建设项目生态环境影响报告表

（污染影响类）

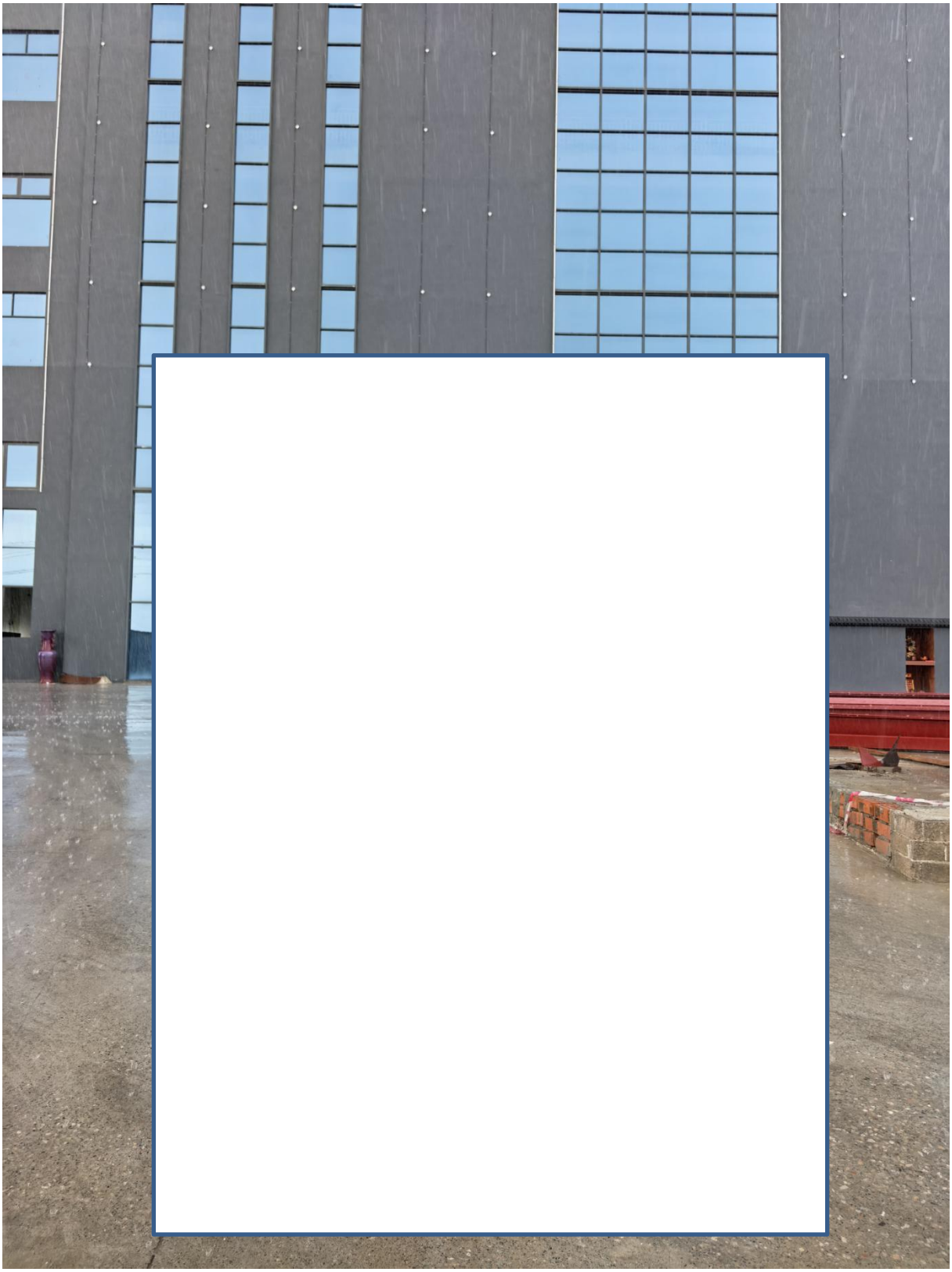
（送审稿）

项目名称：武林风智能厨电生产基地项目

建设单位（盖章）：广东武林风智能电器有限公司

编制日期：2026 年 10 月

中华人民共和国生态环境部制



打印编号：1787804673000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	pqlych
建设项目名称	武林风智能厨电生产基地项目
建设项目	35—077电机制造；输配电及控制设备制造；电线、电缆、光缆及电 制造
环境影响	
一、建	
单位名称	
统一社会	
法定代表	
主要负责	
直接负责	
二、编	
单位名称	
统一社会	
三、编	
1.编制	
姓	
余	
2.主要	
姓	
黄	
余	

一、建设项目基本情况

<table>
<tr><td>建设项目名称</td><td colspan="3">武林风智能厨电生产基地项目</td></tr>
<tr><td>项目代码</td><td colspan="3">2310-442000-04-01-493849</td></tr>
<tr><td>建设单位联系人</td><td>XXXX</td><td>联系方式</td><td>XXXX</td></tr>
<tr><td>建设地点</td><td colspan="3">中山市黄圃镇港盛街 8 号</td></tr>
<tr><td>地理坐标</td><td colspan="3">（ 113 度 23 分 16.080 秒， 22 度 44 分 11.688 秒）</td></tr>
<tr><td rowspan="2">国民经济
行业类别</td><td>C3854 家用厨房电器具制造
C3855 家用清洁卫生电器具制造</td><td rowspan="2">建设项目
行业类别</td><td>三十五、电气机械和器材制造业中“77、家用电力器具制造385”中的“其他（仅分割、焊接、组装的除外；年用非溶剂型低VOCs 含量涂料 10 吨以下的除外）”</td></tr>
<tr><td>D4430 热力生产和供应</td><td>四十一、电力、热力生产和供应业--91、热力生产和供应工程（包括建设单位自建自用的供热）---燃煤、燃油锅炉总容量 65 吨/小时（45.5 兆瓦）及以下的；天然气锅炉总容量 1 吨/小时（0.7 兆瓦）以上的；使用其他高污染燃料的（高污染燃料指国环规大气〔2017〕2 号《高污染燃料目录》中规定的燃料）</td></tr>
<tr><td>建设性质</td><td>☑新建（迁建）
□改建
□扩建
□技术改造</td><td>建设项目
申报情形</td><td>☑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</td></tr>
<tr><td>项目审批（核准/备案）部门（选填）</td><td>/</td><td>项目审批（核准/备案）文号（选填）</td><td>/</td></tr>
<tr><td>总投资（万元）</td><td>15000</td><td>环保投资（万元）</td><td>150</td></tr>
<tr><td>环保投资占比（%）</td><td>1%</td><td>施工工期</td><td>/</td></tr>
<tr><td>是否开工建设</td><td>☑否
□是：_____</td><td>用地（用海）面积（m^2）</td><td>9853.53</td></tr>
<tr><td>专项评价设置情况</td><td colspan="3">建设项目 Q 值=14.50238，属于 10≤Q＜100。根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（污染影响类）（试行），表 1 有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界量的建设项目，需要设置环境风险专项评价。</td></tr>
<tr><td>规划情况</td><td colspan="3">无</td></tr>
</table>

规划环境影响评价情况	无
规划及规划环境影响评价符合性分析	无

其他符合性分析：

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）》	/	项目生产的产品为抽油烟机、电热水器。项目生产工艺和生产的产品均不属于规定的鼓励类、限制类和淘汰类；本项目的酸洗工序也不属于淘汰类的（十）机械类 17.仅用于去除金属零部件表面氧化皮的酸洗工艺、酸洗项目（为产品制造配套项目除外），本项目为产品制造配套项目，是因为本项目虽然涉及酸洗工序，但是为铁板材质的工件进行表面处理（焊接、搪瓷、喷漆、喷粉、电泳等），不仅为了去除表面氧化皮，还有脱脂、除油、中和、陶化等工序，属于产品制造配套项目。因此不属于淘汰类。	是
		限制类:十二、轻工：每小时 35 蒸吨及以下固定炉排式生物质锅炉(禁止新建)；淘汰类:每小时 2 蒸吨及以下生物质锅炉。	本项目新增锅炉为燃天然气锅炉不属于淘汰类和限制类，不属于淘汰类和限制类项目。	是
2	《市场准入负面清单（2025 年版）》	/	项目为抽油烟机、电热水器的生产，不属于禁止准入类、许可准入类。	是
3	中山市生态环境局关于印发	第四条：加强生态环境分区管控，东区街道、西区街道、南区街道、石岐街道不得新建、改建、扩建生产和使用高 VOCs 原辅材料的项目。	项目位于黄圃镇，属于涉 VOCs 产排的工业类项目，不属于东区街道、西区街道、南区街道、石岐街道范围。	是

	《中山市涉挥发性有机物项目环保管理规定（2026年修订版）》的函--中环函〔2026〕127号	第五条：推广实施低（无）VOCs原辅材料源头替代，全市范围内（石岐街道、东区街道、西区街道、南区街道除外）严格限制新建、改建、扩建生产和使用高VOCs原辅材料的项目，鼓励建设涉VOCs共性产业园（共性工厂）。	项目使用的水性漆属于低（无）VOCs涂料。 ①项目使用水性漆，水性漆的挥发性有机化合物（VOC）含量为120g/L，水性漆满足《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GB/T38597-2020）表1水性涂料中VOC含量的要求-工业防护涂料-型材涂料中的其他限值（250g/L）以及《涂料中有害物质限量 第2部分：工业涂料》（GB 30981.2-2025）中表1水性涂料中VOC含量的限量值要求(续)-型材涂料、金属家具涂料-其他限值（350g/L）。 项目水性油墨挥发为1%，属于符合《油墨中可挥发性有机化合物（VOCs）含量的限值（GB38507-2020）》表1水性油墨中丝网印刷油墨，并且符合表1水性油墨中网印油墨的限值（≤30%）。故本项目水性油墨均属于低VOCs原辅材料； 本项目喷粉工序使用的环氧树脂粉末为粉末涂料，根据VOC检测报告VOC含量为5g/L,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条规定，粉末涂料、无机建筑材料、建筑用有机粉体涂料产品中VOCs含量通常很少，属于低挥发性有机化合物含量涂料产品。可满足《涂料中有害物质限量 第2部分：工业涂料》（GB 30981.2-2025）中表6其他有害物质含量的限量值要求。 本项目使用的电泳漆施工状态下挥发性有机物（VOCs）含量为67g/L，项目使用的电泳漆属于《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GBT38597-2020）表1水性涂料VOC含量的要求工业防护涂料-型材涂料中的电泳涂	是

			料的要求（200g/L）以及《涂料中有害物质限量 第2部分：工业涂料》（GB 30981.2-2025）中表1 水性涂料中VOC含量的限量值要求(续)-型材涂料、金属家具涂料-电泳涂料限值（250g/L）。	
		第九条：高 VOCs 原辅材料的生产和使用过程，应当采用密闭设备或者在密闭空间内操作；无法密闭的，应当采取高效局部气体收集措施。废气应当排至 VOCs 收集处理设施。	熔融压铸、脱模、熔炉天然气燃烧废气由于生产设备较大，密闭时，会加大收集风量，降低污染物浓度，降低废气处理效率，因此无法密闭收集，采用半密闭型进行收集，收集效率以 65%；	是
		第十条：涉 VOCs 废气遵循“应收尽收、分质收集”的原则。收集的废气中 NMHC 初始排放速率≥2 kg/h 时，应当配置 VOCs 处理设施，处理效率应当不低于 80%。采用的原辅材料符合国家有关低（无）VOCs 含量产品规定的除外。生产和使用含挥发性有机物的原辅材料和产品，应当按照国家规定，采用全密闭设备或密闭空间，根据相关规范合理设置通风量，车间密闭负压，收集效率不应低于 90%；因工艺、安全等特殊原因确实无法达到 90%的，应在环境影响评价文件中充分论证，并确定合理的收集效率，但不应低于 80%。确无法采用全密闭设备或密闭空间的，应当采用半密闭型集气设备等高效局部气体收集措施减少废气排放，敞开面控制风速应不小于 0.3m/s，收集效率应当满足废气收集集气效率相关要求。有行业要求的按相关规定执行。	印刷废气采取半密闭型集气罩收集，收集效率以 65%； 丝印废气经半密闭型集气罩收集，收集效率以 65%； 烘干废气经设备密闭管道直连+集气罩，收集效率以 95%； 喷粉后固化废气是由设备密闭+管道直连收集+出口设集气罩收集，收集效率以 95%； 喷漆废气经负压密闭车间收集，收集效率为 90%；喷漆线烘干废气、烘干炉天然气燃烧废气是由密闭设备+管道直连收集+出口设集气罩收集，收集效率为 95%；电泳固化、烘干炉天然气燃烧废气由设备密闭管道直连+出口集气罩收集，收集效率为 95%；发泡废气经负压车间密闭收集，收集效率以 90%； 烘料废气、注塑废气、挤出废气车间密闭负压进行收集，收集效率以 90%；控制风速应不低于 0.3 米/秒。 其中喷脱模剂工序受工艺条件限制以及生产设备较大等因素，而印刷、丝印工序废气由于有机废气产生浓度较低，且部分设备分布较零散，无法车间密闭收集，本项目采用半密闭型集气罩收集。	是
		第十四条 鼓励企业采取多种技术组合工艺提高 VOCs 处理效率，处理效率应当不低于 80%。低浓度、大风量废气宜采用浓缩技术，提高 VOCs 浓度后再净	熔融压铸、脱模、熔炉天然气燃烧废气集气罩收集后经水喷淋装置处理，水喷淋对脱模工序有机废气处理效率为	是

		化处理；高浓度废气优先回收溶剂，难以回收的宜采用高温焚烧、催化燃烧等技术处理。非水溶性的 VOCs 废气禁止仅采用水或水溶液喷淋吸收处理。采用一次性活性炭吸附技术的，应定期更换活性炭，废旧活性炭应再生或处理处置。	0%；纸箱印刷废气、玻璃车间丝印及烘干工序废气收集后直排，有机废气处理效率为0%；喷粉后固化废气经水喷淋+二级活性炭吸附装置处理，处理效率为 70%；喷漆、烘干废气经水喷淋+高效漆雾过滤器+二级活性炭吸附装置处理，处理效率为 70%；喷漆线烘干炉天然气燃烧废气经水喷淋+高效漆雾过滤器+二级活性炭吸附装置处理，处理效率为 70%；电泳固化废气收集后经水喷淋+高效漆雾过滤器+二级活性炭吸附装置处理，处理效率为 70%；发泡废气收集后经干式过滤器+二级活性炭处理，处理效率为 80%；烘料、注塑工序废气与挤出废气经二级活性炭吸附装置处理，处理效率为 80%；由于以上废气属于低浓度而不属于大风量废气，而且废气 VOCs 浓度较低。因此废气治理效率达不到90%，已在环评报告中充分论述并确定处理效率要求。	
		第十六条 涉及活性炭吸附工艺的，原则上采用碘值不低于 800mg/g 的颗粒活性炭。对气流流速大于 0.6m/s，低于 1.2m/s 的，可采用碘值不低于 650mg/g 的蜂窝活性炭，并在环境影响评价文件中充分论证。企业应确保其废气入口浓度在设计工况范围内，实际运行数据与设计值不符，应及时调整工艺或升级治理设施。环境影响评价文件及核发排污许可证，应明确活性炭吸附装置的箱体规格、填充量、更换周期或再生频次等关键参数。活性炭更换周期不应超过 1000 小时（按 6 个月算）；无脱附功能或脱附功能不正常运行的，活性炭更换周期不应超过 500 小时（按 3 个月算），确保活性炭吸附工艺吸附效果。	本项目采用碘值不低于 800mg/g 的颗粒活性炭。活性炭更换周期不应超过 500 小时（按 3 个月算），确保活性炭吸附工艺吸附效果。	是
		第十八条 企业应当建立台账，记录含 VOCs 原辅材料和含 VOCs 产品的名称、使用量、回收量、废弃量、去向以及 VOCs 含量等信息。台账保存期限不少于 3 年。台账资料具体包括：（一）用于鉴定原辅材料类型的证明材料（含 VOCs 原辅	根据要求应要建立台账，记录含 VOCs 原辅材料和含 VOCs 产品的名称、使用量、回收量、废弃量、去向以及 VOCs 含量等信息。台账保存期限不少于 3 年	是

		材料的名称、使用说明书、物质安全说明书 MSDS）；（二）核算其原辅材料用量和 VOCs 产生量的证明材料（VOCs 原辅材料的采购、入库和出库记录或证明）；（三）VOCs 治理设施的设计方案、合同、验收报告、操作手册、运维记录、耗材更换记录及其二次污染物的处置记录等；（四）年度自行监测方案、VOCs 废气监测报告或在线监测数据记录等；（五）VOCs 整治方案相关资料。		
		第二十四条 全市范围内（石岐街道、东区街道、西区街道、南区街道除外）涉 VOCs 共性产业园（共性工厂）、符合高 VOCs 原辅材料不可替代情况项目免于执行本规定第五条要求。一类环境空气功能区范围内企业及符合豁免条件企业的子公司及各类分支机构不适用前款豁免规定。第二十五条 符合高 VOCs 原辅材料不可替代情况的，环境影响评价文件应当开展充分论证，企业须提交《高 VOCs 原辅材料不可替代性专家论证意见》及相关原辅材料不可替代佐证材料。《高 VOCs 原辅材料不可替代性专家论证意见》须由省级及以上环境影响评价技术评估专家库内的行业专家、环境影响评价管理专家、大气环境专家组成的专家组出具。涉 VOCs 共性产业园（共性工厂）可免于执行此项条款。	本项目为市重点项目，使用低（无）VOCs 原辅材料和相关工艺。	是
4	广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）	含 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。	项目使用的含 VOCs 的原辅料一般存放于室内，做好防腐防渗措施。非使用状态下，原辅材料使用桶装保存，保持密闭状态。含 VOCs 的废弃物用桶装密闭保存于危废仓中，做好防腐防渗措施。	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、WS/T 757—2016 规定的方法测量控制风速，测量点应当选取在距排风罩开口面最远处的 VOCs 无组织排放位置，控制风速不应当低于 0.3m/s（行业相关规范有具体规定的，按相关规定执行）。	项目生产过程中采用的集气罩的控制风速不低于 0.5m/s。符合局部排风设施控制风速检测与评估技术规范 AQ/T4274-2016 表 1 中的局部排风设施控制风速限值标准。	是
5	中山市人民政府关于印发中山市“三线一单”生态环境	区域布局管控要求： 1-1.【产业/鼓励引导类】鼓励发展智能家电、智慧家居、新一代信息技术、先进装备制造等产业。 1-2.【产业/禁止类】禁止新建、扩建水泥、平板玻璃、化学制浆、生皮制革以	1、项目不属于鼓励类产业和禁止类项目。 2、本项目不属于水泥、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。	是

	分区管控方案的通知中府〔2024〕52号附件5表37黄圃镇一般管控单元准入清单（编码ZH44200030001）以及《更新调整内容清单》的通知中府函[2026]126号	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、电镀、鞣革等污染行业的建设项目入园分片集中管理且应符合园区产业发展方向，新建、扩建“两高”石化、化工、焦化项目应在依法合规设立并经规划环评的产业园区内布设，禁止在化工园区外新建、扩建危险化学品生产、仓储经营、有储存经营(构成重大危险源)的建设项目，禁止在市政府规划的用于危险化学品储存的专门区域外新建、扩建有储存经营(不构成重大危险源)的建设项目(运输工具加油站、加气站、加氢站及其合建站[包括制氢加氢一体站]、港口[铁路、航空]危险化学品建设项目，危险化学品输送管道以及危险化学品使用单位的配套项目，国家、省、市重点项目及其配套项目除外)。 1-4.【生态/禁止类】单元内中山黄圃地方级地质公园范围实施严格管控，按照《地质遗迹保护管理规定》等有关法律法规进行管理。禁止在地质公园内擅自挖掘、损毁被保护的地质遗迹，禁止修建与地质遗迹保护和地质公园规划无关的建(构)筑物。 1-5.【生态/综合类】加强对生态空间的保护，生态保护红线、一般生态空间严格按照国家、省有关要求进行管控。 1-6.【大气/鼓励引导类】鼓励集聚发展，鼓励建设“VOCs环保共性产业园”及配套溶剂集中回收、活性炭集中再生工程，提高VOCs治理效率。 1-7.【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。 1-8.【土壤/综合类】禁止在农用地优先保护区域建设重点行业项目，严格控制优先保护区域周边新建重点行业项目，已建成的项目应严格做好污染治理和风险管控措施，积极采用新技术、新工艺，加快提标升级改造，防控土壤污染。 1-9.【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。	3、不属于印染、牛仔洗水、电镀、鞣革等污染行业，不属于“两高”化工项目，不属于新建、扩建危险化学品建设项目（运输工具加油站、加气站、加氢站及其合建站、制氢加氢一体站，港口（铁路、航空）危险化学品建设项目。 4、项目不在中山黄圃地方级地质公园。符合区域布局管控要求。 5、本项目属于使用低（无）VOCs涂料、油墨、胶粘剂原辅材料的工业类项目。 6、本项目所在地为工业用地。不属于在农用地优先保护区域建设项目，做好污染治理和风险管控措施，不存在对土壤造成污染。 7、本项目所在地为工业用地，无地块用途变更，不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	1、项目选址不属于集中供热区域。2、项目使用的固化炉、熔炉、锅炉以及烘干炉使用天	是

		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。④中山火力发电有限公司执行原国家环境保护部《关于发布<高污染燃料目录>的通知》（国环规大气[2017]2号）中的II类管控燃料要求。	然气为能源供应。因此本项目符合重点管控单元准入清单中的能源资源利用要求。	
		污染物排放管控要求： 3-1. 【水/鼓励引导类】全力推进文明围流域（黄圃镇部分）、大岑围、大雁围、三乡围、横石围、马新围流域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。 3-3. 【水/综合类】①完善农村垃圾收集转运体系，防止垃圾直接入河或在水体边随意堆放。②推进养殖尾水资源化利用和达标排放。③增强港口码头污染防治能力。加快垃圾接收、转运及处理处置设施建设，提高含油污水、化学品洗舱水等接收处置能力及污染事故应急能力。 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。 3-5. 【土壤/综合类】单元内农田成片分布区域的农业面源污染，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。 3-6. 【其他/综合类】加强北部组团垃圾综合处理基地污染防控措施，确保废水、废气、噪声的达标排放，危险废物合法处置或转移。定期监控土壤、地下水污染情况。	项目外排废水为生活污水和生产废水（含废液）。 生活污水经三级化粪池预处理后，通过市政管网排入中山市黄圃镇大雁生活污水处理厂进行达标处理，最后排入桂洲水道后达标排放。 本项目产生的脱脂废液、除油废液、酸洗废液、中和废液、陶化废液、水帘柜废水（喷枪清洗废水）、印刷机清洗用水、丝印工序网版清洗废水和玻璃清洗机废液通过“隔油隔渣+混凝沉淀”预处理后与清洗线（焊接前自动清洗线+搪瓷自动清洗线+喷粉自动清洗线+电泳自动清洗线）产生的清洗废水、喷淋废气治理装置废水、玻璃加工、抛光废水、试水机废水、水切机废水进入自建生产废水处理站，采用“混凝沉淀+水解酸化+接触氧化+二级混凝沉淀”工艺进行处理，经市政管网排入黄圃镇大雁生活污水处理厂进行深度处理。 冷却塔用水，冷水机用水、挤出冷却用水定期补充，循环使用不外排；电泳漆的勾兑用水在电泳工序中消耗，不外排；搪瓷工序搪瓷粉和水调制用水、喷漆工序水性漆和水调制用水全部进入到产品中，不外排。浓水、反冲洗废水和软水制备废水回用作为冲厕用水。锅炉排污废水回用于喷淋设备日常蒸发损耗补充。 项目涉及氮氧化物和挥发性有机物的排放，需申请氮氧化	是

			物和挥发性有机物的总量指标。	
		环境风险防控要求： 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。 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。 4-3.【其他/综合类】加强北部组团垃圾综合处理基地、金属表面处理企业的环境风险防控。 4-4.【风险/综合类】建立企业、集聚区、生态环境部门三级环境风险防控联动体系，建立事故应急体系，落实有效的事故风险防范和应急措施，成立应急组织机构，加强环境应急管理，定期开展应急演练，提高区域环境风险防范能力。	项目按照厂区装置和生产特点以及可能产生的风险强度和污染物入渗影响地下水的情况，根据不同区域和等级的防渗要求，将厂区的防渗划分为简单防渗区、一般防渗区和重点防渗区进行管理，能有效防止对周围环境的污染影响。因此本项目符合黄圃镇一般管控单元准入清单中的环境风险防控要求。	是
6	选址合理性	/	根据中山市自然资源一图通，项目选址为二类工业用地。	是

7	中山市环保共性产业园规划	本规划实施后，按重点项目计划推进环保共性产业园、共性工厂建设，镇内其他区域原则上不再审批或备案环保共性产业园核心区、共性工厂涉及的共性工序的规模以下建设项目，规模以下建设项目是指产值小于 2 千万元/年的项目；对于符合镇街产业布局等相关规划、环保手续齐全、清洁生产达到国内或国际先进水平的规模以下技改、扩建、搬迁建设项目，经镇街政府同意后，方可向生态环境部门报批或备案项目建设。	本项目家用厨房电器具制造和家用清洁卫生电器具制造。本项目主要生产工艺有金属表面清洗、喷漆、喷粉、电泳、发泡、玻璃加工、丝印等为共性工序，本项目不含电镀工序，武林风智能厨电生产基地项目位于中山市黄圃镇，属于新建项目，不在黄圃镇家电产业环保共性产业园（冠承项目）以及黄圃镇大岑片区家电产业环保共性产业园内，由于本项目为 2024 年市重点项目以及本项目为规上项目可不进黄圃镇环保共性产业园。	是
8	《中山市市地下水污染防治重点区划定方案》	中山市地下水污染防治重点区包括保护类区域和管控类区域两种，重点区面积总计 47.448km^2，占中山市总面积的 2.65%。中山市地下水污染防治一般区为保护类区域和管控类区域以外的区域。（三）一般区管控要求为按照相关法律法规、管理办法等开展常态化管理。	本项目位于中山市黄圃镇，属于中山市地下水污染防治一般区，需要按照相关法律法规、管理办法等开展常态化管理。	是
9	《中山市生态环境局关于生物质锅炉和炉窑监督管理注意事项的函》（中环函〔2025〕2 号）	全市范围内原则上不再新、改、扩建燃生物质锅炉、炉窑。	项目使用的固化炉、熔炉、锅炉以及烘干炉使用天然气为能源供应。不涉及生物质锅炉、炉窑。	是
		因检查维修、燃气供应不稳定等原因无法保障正常生产的，可用生物质锅炉作为备用。备用锅炉总额定出力和大气污染物排放总量不得超过常用锅炉，且其须为专用锅炉并配置高效除尘设施。企业需严格控制备用锅炉运行时间，运行期间须达到常用锅炉执行的排放标准。	本项目不用生物质锅炉作为备用。	是
		环保共性产业园内确须实施集中供热的，可新、改、扩建单台 20t/h 或以上的燃生物质工业锅炉（含气化炉），其须为专用锅炉并配置高效除尘设施和烟气在线自动监测设施，并与生态环境主管部门的监控设备联网。	项目使用的固化炉、熔炉、锅炉以及烘干炉使用天然气为能源供应。不涉及生物质锅炉、炉窑。	是
		直接燃用的生物质燃料（树木、秸秆、锯末、稻壳、蔗渣等）和生物质成型燃料的，其生物质燃料应符合《生物质锅炉技术规范》（GB/T 44906-2024）中的相关要求；非专用锅炉或未配置高效除尘设施的专用锅炉燃用的生物质燃料参照《高污染燃料目录》（国环规大气〔2017〕2 号）中关于生物质成型燃料有关规定执行。	项目使用的固化炉、熔炉、锅炉以及烘干炉使用天然气为能源供应。	是

		燃用工业废弃物、垃圾等的，焚烧沥青、油毡、橡胶、塑料、皮革、垃圾等产生有毒有害烟尘和恶臭气体的物质的，依照《中华人民共和国大气污染防治法》第八十二条和第一百一十九条规定进行管理和处罚。	项目不涉及燃烧燃用工业废弃物、垃圾等，不属于焚烧沥青、油毡、橡胶、塑料、皮革、垃圾等产生有毒有害烟尘和恶臭气体的物质的项目。	是
		如国家、省出台生物质锅炉、炉窑最新监管要求，须按新要求执行	项目使用的固化炉、熔炉、锅炉以及烘干炉使用天然气为能源供应。不涉及生物质锅炉、炉窑。	是
10	中山市人民政府关于扩大高污染燃料禁燃区范围的通告	自本通告发布之日起，划定全市范围为禁燃区。禁燃区内，禁止销售、燃用高污染燃料。禁燃区内，禁止新建、扩建燃用高污染燃料设施。自本通告发布之日起，禁燃区范围内新建锅炉、窑炉只允许使用天然气、液化石油气、电及其他可再生能源。燃用生物质成型燃料的锅炉、窑炉须配套专用燃烧设备。	项目使用的固化炉、熔炉、锅炉以及烘干炉使用天然气为能源供应。不涉及生物质锅炉、炉窑。	是
11	《中山市生态环境局关于进一步加强生物质锅炉和炉窑监督管理注意事项的补充说明》（中环函[2026]48号）	严格执行《产业结构调整指导目录(2024年本)》(以下简称《名录》)生物质锅炉限制类和淘汰类规定，不得办理35t/h及以下固定炉排式生物质锅炉环保手续；淘汰2t/h及以下生物质锅炉。	项目使用的固化炉、熔炉、锅炉以及烘干炉使用天然气为能源供应。不涉及生物质锅炉、炉窑。	是
		我市逐步淘汰生物质锅炉，严格控制新增燃生物质锅炉(含气化炉)。根据《锅炉大气污染物排放标准》(DB44765-2019)，对需要严格控制大气污染物排放的地区，执行大气污染物特别排放限值。	项目使用的固化炉、熔炉、锅炉以及烘干炉使用天然气为能源供应。不涉及生物质锅炉、炉窑。本项目位于中山市黄圃镇，需执行《锅炉大气污染物排放标准》(DB44765-2019)，表3大气污染物特别排放限值。	是
		严格执行《锅炉大气污染物排放标准(DB44/765-2019)相关要求，重点加强10t/h及以上锅炉NOx、颗粒物排放总量和排放浓度管控力度。在排污许可证核发过程中，要求10t/h及以上蒸汽锅炉和7兆瓦(MW)及以上热水锅炉安装SO_2、NO_X、颗粒物自动监测设施并与生态环境管理部门联网。	项目使用的固化炉、熔炉、锅炉以及烘干炉使用天然气为能源供应。不涉及生物质锅炉、炉窑。本项目燃气锅炉功率为0.2/0.5t/h均不超过10t/h。无需安装SO_2、NO_X、颗粒物自动监测设施并与生态环境管理部门联网。	是

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	行业类别	产品产能	工艺	对名录的条款	敏感区	类别
1	C3854 家用厨房电器具制造	年产抽油烟机 10 万台	激光开料、机加工、焊接、熔融压铸、打磨、组装、玻璃开介、玻璃加工、水磨切割、玻璃打磨、抛光、清洗、丝印、烘干、钢化、覆膜、分纸、印刷、钉箱、包装	三十五、电气机械和器材制造业中“77、家用电力器具制造385”中的“其他（仅分割、焊接、组装的除外；年用非溶剂型低VOCs含量涂料10吨以下的除外）”	无	报告表
2	C3855 家用清洁卫生电器具制造	年产电热水器 60 万台	开料（激光打孔、激光切割等）、机加工、表面清洗（脱脂/除油-酸洗-中和、脱脂-陶化-电泳、水洗）、焊接、打磨、喷粉、喷漆、电泳、搪瓷、固化、烘干、试水、发泡、玻璃开介、玻璃加工、水磨切割、玻璃打磨、抛光、清洗、丝印、烘干、钢化、覆膜、混料、投料、烘料、注塑、挤出、破碎、塑焊、装配、测试、分纸、印刷、钉箱、包装			
3	D4430 热力生产和供应	1 台功率为 0.2t/h 以及 2 台功率为 0.25t/h 天然气锅炉	天然气燃烧供热	四十一、电力、热力生产和供应业--91、热力生产和供应工程（包括建设单位自建自用的供热）---燃煤、燃油锅炉总容量65吨/小时（45.5兆瓦）及以下的；天然气锅炉总容量1吨/小时（0.7兆瓦）以上的；使用其他高污染燃料的（高污染燃料指	无	报告表

				国环规大气〔2017〕2号《高污染燃料目录》中规定的燃料）		

二、编制依据

（1）《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 7 月 16 日修订）；

（2）《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 版）；

（3）《产业结构调整指导目录（2024 年本）》；

（4）《市场准入负面清单（2025 年版）》；

（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（2026 年修订版）》的函--中环函〔2026〕127 号；

（6）建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）；

（7）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日修订）；

（8）《中华人民共和国生态环境法典》（2026 年 8 月 15 日施行）。

（9）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）。

（10）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的通知中府〔2024〕52 号附件 5 表 37 黄圃镇一般管控单元准入清单（编码 ZH44200030001）以及《更新调整内容清单》的通知中府函[2026]126 号。

（11）《中山市环保共性产业园规划》（2023 年）。

三、项目建设内容

1、项目基本情况

广东武林风智能电器有限公司计划于中山市黄圃镇港盛街 8 号新建武林风智能厨电生产基地项目（项目中心位置：113 度 23 分 16.080 秒，22 度 44 分 11.688 秒），项目用地面积 9853.53 平方米（包括厂房、过道以及空地），建筑面积 40711.22 平方米，建设 1 栋 8 层工业厂房。主要从事电热水器、抽油烟机等厨卫电器生产。项目总投资为 15000 万元，环保投资 150 万元，预计投产

后年产电热水器 60 万台、抽油烟机 10 万台。项目员工共 600 人，年工作时间为 300 天，每天生产 8 小时。

表 3.项目工程组成一览表

工程类别	项目名称		工程规模
主体工程	生产厂房（8F，H=49.75m，占地面积为 5088.9025 平方米，总建筑面积 40711.22 平方米）	1F，层高 7.95m	主要有焊接车间、焊接前自动清洗线、机加工车间、玻璃车间、熔融压铸车间、喷漆车间、电泳车间和化学品仓、一般固废暂存区以及危废间。
		2F，层高 7.8m	主要有搪瓷车间（搪瓷自动清洗线清洗、搪瓷、烧结、固化、烘干工序）、喷粉车间（喷粉固化烘干）以及仓库。
		3F，层高 7.8m	主要有发泡车间（2 条）、组装以及仓库。
		4F，层高 7.8m	主要有组装、打包、仓库
		5F，层高 4.6m	主要是发泡车间（3 条）激光打孔以及组装
		6F，层高 4.6m	主要有烘料注塑、挤出车间、纸箱生产车间（印刷）
		7F，层高 4.6m	仓库
		8F，层高 4.6m	办公室和实验室（成品性能测试）
辅助工程	危废间		位于一楼，建筑面积约为 20 平方米
公用工程	供水		由市政管网供给
	供电		由市政电网供给
	天然气		由市政燃气供给
环保工程	废气治理措施	熔融压铸、脱模、熔炉天然气燃烧废气	经半密闭型集气罩收集后经水喷淋装置处理经 52m 高排气筒 P1 排放
		纸箱印刷废气	经半密闭型集气罩收集后经 52m 高排气筒 P2 排放
		玻璃车间打磨废气	经车间通风后无组织排放
		玻璃车间丝印及烘干废气	丝印废气经半密闭型集气罩收集后和经设备密闭管道直连+集气罩收集后的烘干废气一起经 52m 高排气筒 P3 高空达标排放
		钢化废气	经车间通风后无组织排放
		激光切割/开孔废气	经车间通风后无组织排放
		塑焊废气	经车间通风后无组织排放
		二保焊接废气	经集气罩收集后经滤芯除尘器处理后经 52m 高排气筒 P4 高空排放
		激光焊机、氩弧焊以及碰焊机焊接废气	经车间通风后无组织排放
		打磨废气	经车间通风后无组织排放
		搪瓷工序投料废气	经车间通风后无组织排放
		焊接前自动清洗线的烘干炉天然	经车间通风后无组织排放

			气燃烧废气	
			焊接前自动清洗线锅炉天然气燃烧废气	采用设备密闭管道直连收集后一起经 53m 排气筒 P5 高空达标排放
			搪瓷烧结固化废气	采用设备密闭管道直连+出口集气罩收集后经 52m 排气筒 P6 高空达标排放
			搪瓷锅炉天然气燃烧废气	采用设备密闭管道直连收集后一起经 53m 排气筒 P7 高空达标排放
			喷粉废气	经负压车间密闭收集后经滤芯除尘器处理后无组织排放
			喷粉后固化废气以及固化炉天然气燃烧废气	经设备密闭管道直连+出口设集气罩收集后经水喷淋+干式过滤器+二级活性炭吸附装置处理后经 52m 排气筒 P8 排放
			喷粉线烘干炉天然气燃烧废气	
			喷漆、烘干废气、喷漆后烘干炉天然气燃烧废气、电泳固化、烘干炉天然气燃烧废气	喷漆废气经过滤棉经水帘柜预处理后由负压密闭车间收集后与经密闭设备管道直连+出口设集气罩收集后烘干废气、烘干炉天然气燃烧废气、电泳固化、烘干炉天然气燃烧废气经水喷淋+高效漆雾过滤器+二级活性炭吸附装置处理后经 52m 排气筒 P9 排放
			酸洗废气	由密闭设备进行收集后经碱液喷淋装置处理后由 52m 排气筒 P10 排放
			发泡废气	经负压车间密闭收集后经干式过滤器+二级活性炭处理后经 52m 排气筒 P11 排放
			烘料废气	车间密闭负压收集后经二级活性炭吸附装置处理后经 52m 排气筒 P12 排放
			注塑废气	
			挤出废气	
			破碎废气	经车间通风后无组织排放
			废水治理设施废气	定期喷洒除臭剂和加盖处理后无组织排放
			机加工废气	经车间通风后无组织排放
			PP 面板激光打孔废气	经车间通风后无组织排放
		废水治理措施	生活污水	经化粪池处理后，经市政污水管道排入黄圃镇大雁生活污水处理厂，处理达标后排放到桂州水道。

	生产废水	本项目产生的脱脂废液、除油废液、酸洗废液、中和废液、陶化废液、水帘柜废水（喷枪清洗废水）、印刷机清洗用水、丝印工序网版清洗废水和玻璃清洗机废液通过“隔油隔渣+混凝沉淀”预处理后与清洗线（焊接前自动清洗线+搪瓷自动清洗线+喷粉自动清洗线+电泳自动清洗线）产生的清洗废水、喷淋废气治理装置废水、玻璃加工、抛光废水、试水机废水、水切机废水进入自建生产废水处理站，采用“混凝沉淀+水解酸化+接触氧化+二级混凝沉淀”工艺进行处理，经市政管网排入黄圃镇大雁生活污水处理厂进行深度处理。
		冷却塔用水，冷水机用水定期补充，循环使用不外排。
		电泳漆的勾兑用水在电泳工序中消耗，不外排。
		搪瓷工序搪瓷粉和水调制用水、喷漆工序水性漆和水调制用水全部进入到产品中，不外排。
		锅炉排污废水回用于喷淋设备日常蒸发损耗补充。
		浓水、软水制备废水、反冲洗废水回用作为冲厕用水。
	固废治理措施	生活垃圾	生活垃圾集中收集交给环卫部门处理
		一般固体废物	一般固废暂存区在一楼约为 30 平方米。统一收集资源化回收外售处理。
		危险废物	暂存于危废仓约为 20 平方米，交由有相关危险废物经营许可证的单位转移处理。
	噪声治理措施		采用设备减振，合理布局等降噪措施。

表 4.项目主要产品及产能

序号	名称		年产量（万台）		尺寸（mm）	组成工件		产品图片
1	电热水器	圆筒形	60	34	φ400×750	面板	铁板/PP 板（部分外购）	
						左右面板	塑料面板（外购）	
						内胆	铁板	
						其他配件	铁板	
						其他	电器配件（外购）、玻璃面板、塑料配件和金属零件（外购）	
		超薄长方形		26	650×470×250	前后面板	铁板/PP 板（部分外购）	
						左右面板	塑料面板（外购）	
						上下面	铁板/PP 板（部分外	

						板	购）	
						内胆	铁板	
						其他配件	铁板	
						其他	电器配件（外购）、玻璃面板、塑料配件和金属零件（外购）	
	2	抽油烟机		10	900*500*450	装饰板	冷板	
						前后面板	不锈钢板	
						左右面板	不锈铁板	
						顶板	不锈铁板	
						其他配件	镀锌板、铝合金、锌合金	
						其他	电器配件（外购）、玻璃面板和金属零件（外购）	

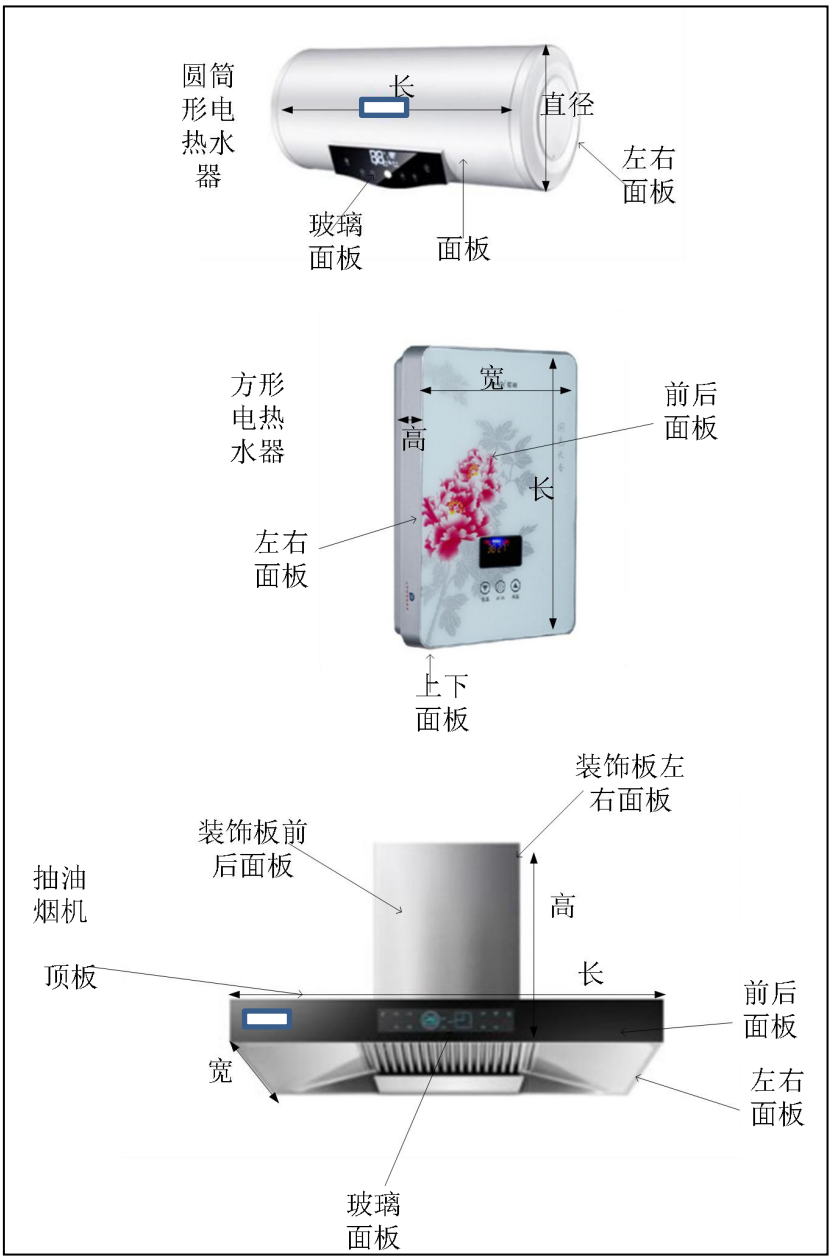


图 2-1.产品示意图

项目主要原辅材料参数如下表。

表 5.项目主要原辅材料一览表

序号	名称	包装规格	状态	单位	年用量（t/a）	最大储存量（t/a）	是否风险物质	临界值（t）	工序及备注
1	铁板	1mm	固	吨	6049.94	126	否	/	原材料（电热水器）
2	PP 板	1mm	固	吨	271.1	6	否	/	原材料（电热水器）

					4				
3	塑料面板	1mm	固	吨	133.37	3	否	/	原材料（电热水器）
4	不锈钢板	1mm	固	吨	150.25	3	否	/	原材料（抽油烟机）
5	冷板	1mm	固	吨	661.05	14	否	/	原材料（抽油烟机）
6	不锈铁板	1mm	固	吨	729.47	15	否	/	原材料（抽油烟机）
7	镀锌板	1mm	固	吨	252.63	5	否	/	原材料（抽油烟机）
8	电控板	5 吨/箱	固	吨	75	2	否	/	电器主要配件
9	金属零件	5 吨/箱	固	吨	75	2	否	/	配件（外购）
10	电器配件	5 吨/箱	固	吨	75	2	否	/	电器配件
11	液压油	50kg/桶	液	吨	4.5	0.4	是	2500	辅助材料
12	润滑油	50kg/桶	液	吨	1	0.1	是	2500	辅助材料
13	切削油	50kg/桶	液	吨	1.5	0.1	是	2500	辅助材料
14	机油	50kg/桶	液	吨	1.5	0.1	是	2500	辅助材料
15	实心焊丝	25kg/袋	固	吨	80	1.7	否	/	焊接
16	氩气	6t/罐	气	吨	60	1.3	否	/	焊接
17	二氧化碳	6t/罐	气	吨	10	0.4	否	/	焊接
18	水性漆	25kg/桶	液	吨	1.91	0.2	否	/	喷漆
19	粉末涂料	25kg/袋	粉末	吨	12.32	1.0	否	/	喷粉
20	脱脂剂	25kg/桶	液	吨	13.76	1.1	否	/	清洗线药剂
21	除油剂	25kg/桶	液	吨	1.63	0.1	否	/	清洗线药剂
22	除油助剂	25kg/桶	液	吨	1.63	0.1	否	/	清洗线药剂
23	陶化剂	25kg/桶	液	吨	0.86	0.1	否	/	清洗线药剂
24	LN-815 脱模剂	25kg/桶	液	吨	9.53	0.8	否	/	搪瓷自动清洗线酸洗槽药剂与硫酸混合使用
25	硫酸（98%）	25kg/桶	液	吨	2.38	0.2	是	10	搪瓷自动清洗线药剂
26	中和剂（纯碱）	25kg/桶	粉末	吨	3.8	0.3	否	/	搪瓷自动清洗线药剂

27	搪瓷粉	50kg/袋	粉末	吨	834.86	17	否	/	涂搪
28	黑色素	50kg/袋	粉末	吨	20.87	0.9	否	/	涂搪
29	高岭土	50kg/袋	颗粒状	吨	69.57	2.9	否	/	涂搪
30	碳酸钠	50kg/袋	粉末	吨	6.96	0.6	否	/	涂搪
31	硼砂	50kg/袋	粉末	吨	6.96	0.6	否	/	涂搪
32	膨润土	50kg/袋	颗粒状	吨	6.96	0.6	否	/	涂搪
33	氧化锑	50kg/袋	颗粒状	吨	13.91	1.2	否	/	涂搪
34	钼酸钡	50kg/袋	粉末	吨	13.91	1.2	否	/	涂搪
35	白料	100kg/桶	液	吨	214.55	4.5	否	/	发泡
36	黑料	100kg/桶	液	吨	257.45	5.4	是	0.5（MDI）	发泡
37	水性油墨	25kg/桶	液	吨	0.54	0.05	否	/	玻璃丝印+纸箱印刷
38	网版	/	固	块	50	4	否	/	玻璃丝印+纸箱印刷
39	保护膜	/	固	吨	1	0.1	否	/	玻璃覆膜
40	玻璃板	/	固	吨	562.5	12	否	/	玻璃原材料
41	碱性除油剂	25kg/桶	液	吨	1.82	0.2	否	/	玻璃清洗剂
42	纸板	/	固	吨	800	17	否	/	印刷原材料
43	钉	50kg/袋	固	吨	12	1	否	/	原材料
44	PP 新料	50kg/袋	固	吨	200	8	否	/	挤出
45	ABS 新料	50kg/袋	固	吨	200	8	否	/	注塑
46	铝合金	1 吨/捆	固	吨	143.62	3	否	/	熔融压铸、抽油烟机配件原料
47	锌合金	1 吨/捆	固	吨	63.83	1	否	/	熔融压铸、抽油烟机配件原料
48	脱模剂	25kg/桶	液	吨	0.5	0.1	否	/	熔融压铸
49	电泳漆	25kg/桶	液	吨	2.11	0.2	是	10（异丙醇）	电泳
50	氯化钠	25kg/桶	固	吨	0.1	0.1	否	/	测试

项目主要原辅材料成分及理化性质如下表所示。

表 6.主要原辅材料理化性质一览表

序号	名称	理化性质
1	白料	浅黄粘液，几乎无味或微氨味，凝固点：-15℃，初沸点：135℃，密度 1.07g/cm^3（25℃），部分相溶于水，pH 为微碱性，闪点：135℃，着火温度 350℃。由聚醚多元醇（72-80%）、发泡剂（环戊烷 10-15%）、碱性物质 NR^3（1-3%）、其他添加剂（-Si-C-）（2-3%）以及水（1-3%）组成。毒理性：聚醚多元醇：低毒，其本身通常被认为是低毒或实际无毒的物质，其大鼠经口 LD_{50} 通常 > 5000 mg/kg；环戊烷（发泡剂）：麻醉与刺激，它挥发性强，吸入高浓度蒸气会刺激眼睛、呼吸道，并可能导致头痛、头晕、恶心、共济失调甚至昏迷等中枢神经系统抑制症状。皮肤长期反复接触可能导致干燥、皲裂，其大鼠经口 LD_{50} 通常 > 5000 mg/kg。碱性物质 NR3（推测为胺类催化剂）：腐蚀性，对眼睛、皮肤和呼吸道有强烈的刺激和灼伤风险；
2	黑料（异氰酸酯）	褐色液体，泥土味，霉味。凝固点：<10℃；沸点：330℃；闪点：204℃； 不燃烧；热分解温度：＞230℃。蒸气压：<0.01Pa。密度：1.22g/cm^3； 相对蒸汽密度：8.5（20℃）；溶解性：与水反应溶解生成二氧化碳；化学性质稳定；主要成分为异氰酸聚亚甲基聚亚苯基酯（P-MDI），含量为 100%。CAS 号：9016-87-9。此原料为 MDI 的低聚体，具有无爆炸性。不燃烧，无助燃性。毒理性：具有强烈的刺激性和致敏性。经口毒性 (LD_{50})：大鼠 > 10,000 mg/kg。经皮毒性 (LD_{50})：兔 > 9,400 mg/kg。
3	铝合金（新料）	本项目压铸使用的项目使用的铝合金为新料，主要成分为：铝85.558%、硅10.6%、铁0.875%、铜1.62%、镁0.222%、锰0.229%、锌0.896%。标号为ADC12，密度2.7g/cm^3。
4	锌合金（新料）	主要成分为Zn（95.957%）、Al（4.03%）、Mg（0.004%）、Si（0.006%）、Mn（0.001%）、Fe（0.001%）、Cu（0.001%），不含汞、铅等重金属成分。密度6.50g/cm^3。
5	脱模剂	乳白色液体，主要成分合成硅油 30%、高分子聚合物 15%、表面活性剂 2%、添加剂（硅藻泥）8%和水 45%。 危险性：直接接触可能引起短暂的眼睛发红及不舒服感，长期接触可能无防护会引起皮炎。无急性毒性，对水生有机体无有害影响。根据 VOC 检测报告，VOC 含量为 2g/L。符合《清洗剂挥发性有机化合物含量限值》（GB38508-2020）表 1 水基清洗剂 VOC 含量限值（50g/L）。常见的水性乳液型产品密度多集中 0.95-1.00 g/cm^3 左右，本项目计算时密度采用 1.0。
6	ABS（新料）	又称为丙烯腈-丁二烯-苯乙烯塑料，是一种浅黄色或乳白色的粒料非结晶性树脂，是五大合成树脂之一。其抗冲击性、耐热性、耐低温性、耐化学药品性及电气性能优良，还具有易加工、制品尺寸稳定、表面光泽性好等特点，广泛应用于机械、汽车、电子电器、仪器仪表等工业领域，是一种用途极广的热塑性工程塑料。性状：密度为 1.05~1.18g/cm^3，收缩率为 0.4%~0.9%，弹性模量值

			为 2Gpa，泊松比值为 0.394，吸湿性<1%，熔化温度 217~237°C，热分解温度>250°C。
		7	PP（新料）	又称为聚丙烯塑料，是一种半结晶的热塑性塑料，分子式：$(C_3H_6)n$，性状：白色颗粒状，熔点 189ºC，密度 0.9g/mLat25°C，成型温度 150~165°C，分解温度约 350-480°C。它具有较高的耐冲击性，机械性质强韧，抗多种有机溶剂和酸碱腐蚀。聚丙烯为无毒、无臭、无味的乳白色高结晶的聚合物，密度只有 0.91g/cm³，是目前所有塑料中最轻的品种之一。
		8	铁板（冷轧铁）/冷板	厚度 1-2mm，主要成分为：Fe（99.746%）、C（0.002%）、Si（0.01%）、Mn（0.2%）、P（0.011%）、S（0.007%）、Al(0.024%)，密度 7.85g/cm³，根据冷轧铁成分报告，项目使用的冷轧铁中不含一类重金属。
		9	不锈钢板	材质为 201 不锈钢密度为 7.93g/cm³，主要成分为 C0.1%、Si1.00%、Mn2.00%、Ni4.5%、Cr15%、Fe77.4%。
		10	不锈铁板	不锈铁是含铬而不含镍的，也称为 Cr 不锈钢，具有一定的防腐蚀能力。不锈铁是俗语，通俗认为具有铁磁性的不锈钢，主要指 1Cr17（铁素体）系列、1Cr13（马氏体）系列，而 Fe 以奥氏体形式存在时不具铁磁性。材质为 430 不锈铁，密度为 7.70g/cm³。
		11	镀锌板	是指表面镀有一层锌的钢板，主要成分为锌和铁，不含第一类重金属。密度为 7.9g/cm³。
		12	粉末涂料	主要成分为由环氧树脂（30%±2）、聚酯树脂（30%±2）、钛白粉（20%±1.5）、颜料（17%±1.5）、助剂（滑石粉 3%±0.5）。密度约为 3.8g/cm³。对皮肤无刺激。 参照《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GB/T 38597-2020），属于粉末涂料，依据“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”。可满足《涂料中有害物质限量 第 2 部分：工业涂料》（GB 30981.2-2025）中表 6 其他有害物质含量的限量值要求。 根据附件 VOC 检测报告，环氧树脂的 VOC 含量为 5g/L。
		13	搪瓷粉	粉末，软化点 800°C，密度 2.5g/cm³，不溶于水，溶于强酸、强碱，具体成分为 :SiO:42~48%、Al_2O_3:12~15%、NazO:10~15%、KO:1~2%、B_2O_3:10~15%、CaO_3~~4%、TiO_2：2~3%、MgO:7~10%，不含氟，不含铅、镍、镉等重金属。用于厨房用具、卫生洁具、建筑装饰、日用搪瓷制品、电子元件加工等。
		14	黑色素（搪瓷色素）	黑色粉末状，多种金属氧化物经过高温煅烧制成的粉末，以氧化铁和氧化铬为主，性价比高且耐温性好（可达 1200℃）。
		15	高岭土	颗粒状，主要成分为层状硅酸铝水合物，晶体结构稳定且具亲水性，天然白度 85%-95%，经提纯后氧化铁含量可控制在 0.3%以下。
		16	碳酸钠	纯碱为白色粉末或颗粒，易溶于水，水溶液呈碱性（1%水溶液 pH 约 11.5），熔点约 851℃，有吸水性，露置空气中会逐渐吸收水分。
		17	硼砂	硼砂，是一种无机化合物，化学式为 $Na_2B_4O_7·10H_2O$。分子量 381.372。呈白色或无色晶体或粉末，略带甜和咸味，空气中易失去结晶水而风化为白色粉末。添加到搪瓷制品中，可使瓷釉牢固不易脱落而光泽增加。
		18	膨润土	主要成分为蒙脱石，占膨润土成分的 50%以上，是一种层状硅酸盐矿物，具有极强的吸水膨胀性和阳离子交换能力。其他成分：石英、长石、方解石等杂质。吸水性：吸水后体积粘结性：湿润

			后具有高粘性，干燥后强度高。悬浮性：在水中分散性好，能形成稳定悬浮液。阳离子交换性：可吸附或交换溶液中的金属离子（如钠、钙、镁等）。热稳定性：耐高温（可达 300℃ 以上）。
	19	氧化锑	为三氧化二锑为白色立方晶体，溶于盐酸、酒石酸，不溶于水与醋酸。沸点：1550℃，密度：5.20g/cm^3，熔点 655℃。溶于浓盐酸、硫酸、碱溶液和热的酒石酸溶液，微溶于水、稀硝酸和稀硫酸。
	20	钼酸钡	白色粉末状，搪瓷生产中用于增强瓷釉与金属基材附着力的关键添加剂，属于无机化合物，熔点 1600℃，不溶于水但可溶于酸类，通过改善釉层与金属表面的结合力，防止瓷釉脱落。
	21	电泳漆	微黄粘稠液体，主要成分为：丙烯酸树脂60%、有机溶剂30%（有害成分中异丙醇5-18%、乙二醇丁醚5-10%、丙二醇苯醚4-4.5%）、助剂10%。挥发量为40%。固含量60%。密度（水=1）：约1.1g/cm³，闪点：80℃，溶解性：可溶于水、乳酸。项目施工状态下电泳漆和水按1：5勾兑使用，根据化学工业合成材料老化质量监督检验中心提供的检测报告，施工状态下挥发性有机物（VOCs）含量为67g/L。 项目使用的电泳漆属于《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GBT38597-2020）表1水性涂料VOC含量的要求工业防护涂料-型材涂料中的电泳涂料的要求（200g/L）以及《涂料中有害物质限量 第2部分：工业涂料》（GB 30981.2-2025）中表1 水性涂料中VOC含量的限量值要求(续)-型材涂料、金属家具涂料-电泳涂料限值（250g/L）。
	22	脱脂剂（碱性除油剂）	无色或浅色液体，低气味，pH 值≥11，沸点＞100℃，相对密度＞1.主要成分为仲醇聚氧乙烯醚(表面活性剂-CAS：84133-50-6)≤20%、N-甲基葡萄糖酰胺（CAS6284-40-8）)≤10%、络合剂≤3%、分散剂≤2%、稀释剂(纯水)≥65%。用于工业前处理油脂清洗。
	23	陶化剂	无色透明液体，主要成分为氨基硅烷（13.5-15%）、EDTA二钠（5.5-8.5%）、葡萄糖酸钠（6.5-10.5%）、水（58.5-66%）。pH 值为9-10。项目使用的陶化剂属于硅烷类陶化剂，不含氟。不燃，无急剧毒性。
	24	除油剂	浓稠透明液体，使用浓度：3%--5%，水 95%--97%，使用温度：常温—60 度，pH 值 12-14（5%水溶液），LN-611 除油剂主要成分为氢氧化钠、JFC、碳酸钠、五水、葡萄糖酸钠和壬基酚聚乙烯醚。用于钢铁类工件表面除油脱脂，对矿物质动植物油均有良好的去除作用，起泡量小。广泛应用于五金塑料电镀、印染、喷涂、搪瓷行业的前处理的一种处理剂。
	25	除油剂助剂	透明液体，使用浓度：3%--5%，水 95%--97%，使用温度：常温—60 度，pH 值 10-14（5%水溶液 pH 值 7-12），主要成分为氢氧化钠、JFC、碳酸钠、椰子油二乙醇胺、二乙二醇和壬基酚聚乙烯醚。
	26	LN-815 脱模剂	外观：透明液体，pH 值：1（20%水溶液），组成：脱膜剂采用多种优质表面助剂、乳化剂、渗透剂、助溶剂等复配而成的高效脱膜剂。主要成分为有机酸（氧化物）、JFC（渗透乳化作用）、葡萄糖酸钠（软化水质助融）、柠檬酸（活性剂）、二乙二醇（助溶剂）、草酸（助剂）和水。一般使用浓度：20%--30%（取 20%），80%--70%为水；使用温度：常温—60 度以上；总酸度：300-500

			点。柠檬酸、草酸在 60℃下挥发性极低，二乙二醇在 60℃下的饱和蒸气压很低，挥发性极低。
	27	中和剂（纯碱）	一种无机化合物，化学式为 Na_2CO_3，分子量 105.99，又叫纯碱，但分类属于盐，不属于碱，国际贸易中又名苏打或碱灰。碳酸钠是一种白色粉末，无味无臭，易溶于水，水溶液呈强碱性，pH≥10，熔点 851℃，相对密度=2.53，不溶于乙醇乙醚。
	28	水性漆	各色粘稠液体，无气味，主要成分为：丙烯酸改性树脂38.0%、复合分散剂0.7%、乳化剂0.2%、成膜助剂14.0%、复合消泡剂0.6%、填料30.0%、复合增稠剂1.5%、水15%。pH：弱碱性，相对密度：1.22-1.32g/cm³，（计算时密度取1.32）固化条件：140-170℃/25min，熔点：120℃，溶解性：可溶于水。根据水性漆的VOC检测报告，其挥发性有机化合物（VOC）含量为120g/L，满足《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GBT38597-2020）表1水性涂料VOC含量的要求工业防护涂料机械设备涂料的要求（250g/L）以及《涂料中有害物质限量 第2部分：工业涂料》（GB 30981.2-2025）中表1 水性涂料中VOC含量的限量值要求(续)-型材涂料、金属家具涂料-其他限值（350g/L）。本项目使用的水性漆属于低VOCs涂料。
	29	机油	机油由基础油和添加剂两部分组成。基础油是润滑油的主要成分，决定着润滑油的基本性质，添加剂则可弥补和改善基础油性能方面的不足，赋予某些新的性能，是润滑油的重要组成部分。由基础油（烷烃、环烷烃、含氧、含硫有机化合物等）和添加剂（抗氧化剂、防锈剂等）组成，起到润滑减磨，减少摩擦阻力。
	30	液压油	利用液体压力能的液压系统使用的液压介质，在液压系统中起着能量传递、抗磨、系统润滑、防腐、防锈、冷却等作用。液压油应满足液压装置在工作温度下与启动温度下对液体黏度的要求，由于润滑油的黏度变化直接与液压动作、传递效率和传递精度有关，还要求油的粘温性能和剪切安定性应满足不同用途所提出的各种需求。
	31	润滑油	密度约为0.91×10³（kg/m³）复杂的碳氢化合物的混合物，能对设备起到润滑减磨、辅助冷却降温、密封防漏、防锈防蚀、减震缓冲等作用。基础油是润滑油的主要成分，决定着润滑油的基本性质。
	32	氩气	无色、无味的单原子气体，氩气的密度是空气的 1.4 倍，是氦气的 10 倍。氩气是一种惰性气体，在常温下与其他物质均不起化学反应，在高温下也不溶于液态金属中，在焊接有色金属时更能显示其优越性。
	33	实心焊丝	涂有药皮的熔化电极，由药皮和焊芯两部分组成，不含铅，不含重金属。焊条芯熔融钢材成分中C的质量分数小于0.12%，Mn的质量分数为0.3%~0.6%，药皮中CaO的质量分数为8%~26%，CaF2的质量分数为10%~23%。
	34	水性油墨	液体，有轻微气味，主要成分为水性丙烯酸树脂（42%-48%）、助剂（0.5%-1%）、颜料黑（8%-15%）、水（40%-60%）。固含量为50%。挥发性成分为助剂，考虑最不利因素，助剂完全挥发，挥发量按1%进行计算。油墨属于低VOC物料。相对密度为1.10g/cm³。属于符合《油墨中可挥发性有机化合物（VOCs）含量的限值（GB38507-2020）》表1水性油墨中丝网印刷油墨，并且符

		合表1水性油墨中网印油墨的限值（≤30%）。
35	玻璃板	玻璃是非晶无机非金属材料，一般是用多种无机矿物（如石英砂、硼砂、硼酸、重晶石、碳酸钡、石灰石、长石、纯碱等）为主要原料制成的。主要成分是硅酸盐复盐，是一种无规则结构的非晶态固体。本项目使用玻璃板厚度约 5 mm，密度为 2.5 t/m^3。
36	保护膜	以 OPP 为基材，塑料薄膜膜面平滑透明度高，耐温耐候性佳，OPP 塑料薄膜膜面平滑透明度高，耐温耐热性佳。OPP 塑料薄膜是一种非常重要的软包装材料，OPP 薄膜无色、无嗅、无味、无毒，并具有高拉伸强度、冲击强度、刚性、强韧性和良好的透明性。
37	碱性除油剂（玻璃清洗）	浅黄色液体，稍有刺鼻味，pH 值＞7。沸点 100℃。比重 1.03±0.1g/ml。主要成分为碳酸氢钠（CAS497-19-8，含量 5-10%）、氢氧化钠（CAS1310-73-2，含量为 5-10%、纯水含量 85-94%）
38	塑料面板	PP材质，PP又称为聚丙烯塑料，是一种半结晶的热塑性塑料，分子式：$(C_3H_6)n$，性状：白色颗粒状，熔点189ºC，密度0.9g/mL，at25°C，成型温度170~190°C，分解温度约350°C。它具有较高的耐冲击性，机械性质强韧，抗多种有机溶剂和酸碱腐蚀。聚丙烯为无毒、无臭、无味的乳白色高结晶的聚合物，密度只有0.91g/cm^3，是目前所有塑料中最轻的品种之一。
39	切削油	从无色透明到浅黄、棕色液体不等，取决于基础油精制深度和添加剂，大致在0.84~0.90 g/cm^{3}范围内。普通产品 >140~180℃，深度精制油可达 >210~218℃，主要起冷却、润滑以及防锈的作用。

表 7.项目主要设备一览表

序号	设备名称	设备型号	数量（台/个）	工序	备注
1	数控折弯机	/	18	开料（折弯）	1 楼机加工车间
2	普通折弯机	/	12	开料（折弯）	1 楼机加工车间
3	自动剪板机	/	5	开料（剪板）	1 楼机加工车间
4	手动剪板机	/	3	开料（剪板）	1 楼机加工车间
5	激光切割机	/	15	开料（激光切割）	1 楼机加工车间，切割铁板
6	卷圆机	/	5	开料（卷圆）	1 楼机加工车间
7	激光开孔机	/	10	开料（激光打孔）	1 楼机加工车间，打孔铁板
8	全自动超声波塑料焊接机	/	5	塑焊	1 楼机加工车间
9	冲床	25T、40T、63T、80T、100T	50	机加工	1 楼机加工车间
10	液压拉伸机	/	10	机加工	1 楼机加工车间
11	拉钉机	/	2	机加工	1 楼机加工车间
12	直砂机	/	5	机加工	1 楼机加工车间
13	油压机	500T、800T	5	机加工	1 楼机加工车间
14	315 龙门冲	/	5	机加工	1 楼机加工车间
15	160T 闭式连	/	5	机加工	1 楼机加工车间

		冲				
	16	60T 铆钉冲	/	5	机加工	1 楼机加工车间
	17	激光焊机	ZTC	10	焊接	1 楼焊接车间
	18	二保焊机	/	47	焊接	1 楼焊接车间
	19	氩弧焊机	/	25	焊接	1 楼焊接车间
	20	碰焊机	/	15	焊接	1 楼焊接车间
	21	打磨机	固定工位	10	打磨	移动式、手持，1 楼焊接车间
	23	三工位自动涂搪机	/	5	搪瓷	3 只枪，2 楼搪瓷车间
	24	六工位线上涂搪机	/	10	搪瓷	6 只枪，2 楼搪瓷车间
	25	球磨机	/	3	搪瓷配料	2 楼搪瓷车间
	26	纯水机	2t/h	1	电泳	/
	27	激光打孔机	/	3	激光打孔	5 楼，PP 板激光打孔，干式
	发泡车间（3、5 楼）					
	28	发泡房	尺寸 36m*12m*3.5m	2	发泡	/
	29	发泡机	/	4	发泡	共五条发泡线，每一条发泡生产线共有 40 个工位。其中一台发泡机配有 2 把发泡枪，可配 2 条发泡生产线工作。剩余发泡机配备一把发泡枪。每一台发泡机配备一个黑料罐（直径 φ 0.7m 高 1m）和一个白料罐（直径 φ0.7m 高 1m）。
	30	冷水机	/	4	辅助设备	水箱尺寸：800mm×800mm×400mm
	31	试水机	/	6	内胆测试	水箱尺寸：1500mm×600mm×700mm
	32	自适应封箱机	/	4	内胆组装	尺寸：W600*H600
	32	MH-103B 无人化打包机	/	4	内胆组装	尺寸：W800*H1000mm
	33	自适应封箱机	/	2	内胆组装	尺寸：W500*H1100
	34	MH-103B 无人化打包机	/	2	内胆组装	尺寸：W800*H1200mm
	35	空压机	/	2	/	用电 110kw
	玻璃车间（1 楼）					

		36	开介机	/	1	开介	/
		37	钻床	/	8	玻璃加工	/
		38	磨圆机	/	2	玻璃加工	湿式
		39	双边机	/	4	玻璃加工	湿式
		40	单边机	/	1	玻璃加工	湿式
		41	打磨机（手持）	/	3	打磨	干式
		42	干抛机（手持）	/	1	打磨	干式
		43	手工倒角机	/	3	玻璃加工	湿式
		44	自动倒角机	/	1	玻璃加工	湿式
		45	修边机	/	3	玻璃加工	湿式
		46	水磨切割机	/	1	水磨切割	水箱尺寸 2.5m*1.5m*0.8m
		47	抛光机	/	1	抛光	湿式
		48	循环水池	/	1	湿式加工循环池	尺寸 12m*2m*1.5m，玻璃加工和抛光工序共配套使用
		49	清洗机	/	3	玻璃清洗	每个有一个水箱尺寸 1.2m*1m*0.4m，用水清洗
		50	钢化炉	/	1	钢化	用电，工作温度为 600-680℃
		51	丝印台	/	8	丝印	工位 8 个，尺寸为 0.5m*0.5m
		52	烤箱	/	1	烘干	工作温度 130℃、用电
		53	烘干炉	/	1	烘干	尺寸 8m*1.2m*1.2m，用电
		54	覆膜机	/	1	覆膜	覆保护膜
		55	上片机	/	1	辅助设备	/
		56	机械手	/	3	辅助设备	/
		57	综合测试仪	/	12	测试	/
		纸箱生产车间（6 楼）					
		58	封箱机	/	12	纸箱组装	/
		59	打包机	/	12	纸箱组装	/
		60	提升机	/	12	辅助设备	/
		61	分纸机	/	1	分纸	/
		62	印刷机	/	2	印刷	一台三色+一台两色，尺寸均为 3m*3m*2.5m
		63	钉箱机	/	3	钉箱	/
		喷粉车间（2 楼）					
		64	喷粉柜	尺寸 6.5m×1.8m×2.6m	2	喷粉	各配 8 把喷枪、自带滤芯除尘
		65	喷粉房	尺寸 12m×7.9m×3.5m	1	喷粉	自动+手动
		66	固化炉	尺寸 50m×2.5m	1	固化	用天然气 90 万大卡，

			×2.6m			180-200℃
注塑车间（6 楼）						
	67	注塑机	200T、250T、300T、420T	10	注塑	/
	68	挤出机	/	1	挤出	/
	69	烘料机	/	10	烘料	/
	70	混料机	/	1	混料	/
	71	破碎机	/	2	破碎	/
	72	冷却塔	/	2	辅助设备	注塑挤出冷却，水池有效容积 1t，15m³/h
压铸车间（1 楼）						
	73	压铸机	160T	3	压铸	用电
	74	压铸机	300T	3	压铸	用电
	75	压铸机	500T	3	压铸	用电
	76	熔炉	/	9	熔融	用天然气，每台 15 万大卡
	77	冷却塔	/	3	辅助设备	熔融压铸工序使用，15m³/h
喷漆车间（1 楼）						
	78	喷漆房	尺寸 10m×5m×3m	1	喷漆	/
	79	喷漆水帘柜	3m×3m	2	喷漆	配备 2 把喷枪
	80	烘干炉	20m*2m*3m	1	喷漆后烘干	用天然气，20 万大卡，温度 150-170℃
实验室（测试车间 8 楼）						
	81	开关测试台	/	1	测试	/
	82	振动测试台	/	1	测试	/
	83	跌落测试仪	/	1	测试	/
	84	边压测试仪	/	1	测试	/
	85	耐破测试仪	/	1	测试	/
	86	盐雾测试箱	/	1	测试	/
	87	高低压断电测试仪	/	1	测试	/
	88	性能测试仪	/	1	测试	/
	89	温升测试仪	/	1	测试	/
	90	恒温箱	/	1	测试	/
	91	转速仪	/	1	测试	/
	92	热水器老化测试仪	/	1	测试	/
清洗线汇总						
	93	焊接前自动清洗线	/	1	/	一楼
	94	搪瓷自动清洗线	/	1	/	二楼
	95	喷粉自动清	/	1	/	二楼

	洗线				
96	电泳自动清洗线	/	1	/	一楼

表 8.主要生产设备一览表（表面处理清洗+涂装生产线）

序号	设备名称		水槽尺寸	数量（台/套）	工序	备注
1	焊接前自动清洗线	热水洗槽	0.85m×2.8m×0.7m（有效水深 0.5m）	1	热水洗	喷淋式，温度 40-50℃，燃天然气锅炉加热
		预脱脂槽	1.8m×2.8m×0.7m（有效水深 0.5m）	1	脱脂	喷淋式，脱脂剂 5%，40-50℃，燃天然气锅炉加热
		主脱脂槽	1.8m×2.8m×0.7m（有效水深 0.5m）	1	脱脂	喷淋式，脱脂剂 5%，40-50℃，燃天然气锅炉加热
		水洗槽 1	0.85m×2.8m×0.7m（有效水深 0.5m）	1	水洗	喷淋式，常温
		水洗槽 2	0.85m×2.8m×0.7m（有效水深 0.5m）	1	水洗	喷淋式，常温
		水洗槽 3	0.85m×2.8m×0.7m（有效水深 0.5m）	1	水洗	喷淋式，常温
		吹水装置	1.2m×1.5m×0.55m	1	吹水	风刀，高压风机空气吹水
		燃天然气锅炉	1.75m*1.25m*2.2m 吨位：0.2t/h 型号 LWS0.2-0.7-Q	1	加热	功能槽直接加热
		烘干炉	15m×2.4m×0.75m	1	脱水	天然气加热，功率 50 万大卡
		冷却装置	4.0m×1.6m×1.5m	1	冷却	/
2	搪瓷自动清洗线	除油槽	6m×0.9m×1.0m（有效深度 0.8m）	1	除油	喷淋式，温度 30-50℃，燃天然气锅炉加热
		水洗槽 1	3.2m×0.9m×1.0m（有效深度 0.8m）	1	水洗	喷淋式
		酸洗槽	6m×0.9m×1.0m（有效深度 0.8m）	1	酸洗	喷淋式，加热 50℃，燃天然气锅炉加热
		水洗槽 2	3.2m×0.9m×1.0m（有效深度 0.8m）	1	水洗	喷淋式
		中和槽 1	3.2m×0.9m×1.0m（有效深度 0.8m）	1	中和	喷淋式
		中和槽 2	3.2m×0.9m×1.0m（有效深度 0.8m）	1	中和	喷淋式
		烧结炉	15.6m×4.9m×3.12m，功率 680Kw	1	搪瓷	用电，工作温度 820-850℃
		干燥炉	15.6m×7.2m×3.1m	1	干燥	烧结炉余热加热，工作温度约为 60-70℃
		燃天然气	2.02m*1.9m*2.1m	2	加热	功能槽直接加热

		锅炉	吨位：0.25t/h 型号 LWS0.25-0.7-Q			
		烘干炉（烘水炉）	21m×3.8m×3m	1	烘干/烘水	工作温度 60-70℃，用电
3	喷粉自动清洗线	热水洗槽	1.6m×1.2m×1.0m（有效深度 0.8m）	1	加热	喷淋式，30-50℃，电加热
		预脱脂槽	1.6m×4.0m×1.0m（有效深度 0.8m）	1	脱脂	喷淋式，脱脂剂 5%，30-50℃，电加热
		主脱脂槽 1	1.6m×4.8m×1.0m（有效深度 0.8m）	1	脱脂	喷淋式，脱脂剂 5%，30-50℃，电加热
		主脱脂槽 2	1.6m×4.8m×1.0m（有效深度 0.8m）	1	脱脂	喷淋式，30-50℃
		水洗槽 1	1.6m×1.2m×1.0m（有效深度 0.8m）	1	水洗	喷淋式，常温
		水洗槽 2	1.6m×1.2m×1.0m（有效深度 0.8m）	1	水洗	喷淋式，常温
		水洗槽 3	1.6m×1.2m×1.0m（有效深度 0.8m）	1	水洗	喷淋式，常温
		烘水炉	尺寸 50m×2.5m×2.6m	1	烘干	用天然气 70 万大卡，110-160℃
4	电泳自动清洗线	脱脂槽	2.0m×0.8m×1.5m（有效水深 1.2m）	1	脱脂	喷淋式，常温
		水洗槽 1	1.7m×0.8m×1.5m（有效水深 1.2m）	1	水洗	喷淋式，常温
		陶化槽	2.0m×0.8m×1.5m（有效水深 1.2m）	1	陶化	喷淋式，常温
		水洗槽 2	1.7m×0.8m×1.5m（有效水深 1.2m）	1	水洗	喷淋式，常温
		纯水槽 1	1.7m×0.8m×1.5m（有效水深 1.2m）	1	水洗	喷淋式，常温
		纯水槽 2	1.7m×0.8m×1.5m（效水深 1.2m）有	1	水洗	喷淋式，常温
		电泳槽	2.0m×0.8m×1.5m（有效水深 1.2m）	1	电泳	浸泡式，常温
		UF1-2	1.7m×0.8m×1.5m（有效水深 1.2m）	1	水洗	喷淋式，常温
		纯水槽 3	1.7m×0.8m×1.5m（有效水深 1.2m）	1	水洗	喷淋式，常温
		纯水槽 4	1.7m×0.8m×1.5m（有效水深 1.2m）	1	水洗	喷淋式，常温
		纯水槽 5	1.7m×0.8m×1.5m（有效水深 1.2m）	1	水洗	喷淋式，常温
		烘干炉	20m×3.25m×2.8m	1	烘干	用天然气，15 万大卡，温度 180-240℃

注：以上生产设备均不在《产业结构调整指导目录（2024 年本）》之淘汰类或限制类中。
焊接前自动清洗线喷淋清洗段总长约 35.5 米，宽 2 米，宽 2.2 米。
搪瓷自动清洗线喷淋清洗段总长约 58 米，宽 2 米，宽 2.2 米。
喷粉自动清洗线喷淋清洗段总长约 33.5 米，宽 1.2 米，宽 2.1 米。

	电泳自动清洗线喷淋清洗段总长约 75 米，宽 1.25 米，宽 2.1 米。 一般功能槽停留时间为 120-150s，而水洗槽停留时间为 30s 左右。

表 9.产品、原材料信息

产品		产品数量	零件名称	材质	处理工艺	前处理清洗	工件尺寸						单个工件面积	单个产品包含的工件数量	总产品单面表面积	总产品双面表面积	总质量
		万/只/套					长/直径 cm	宽/直径 cm	高 cm	厚度 mm	重量 g	密度 g/cm^3	cm^2	个	m^2	m^2	t
电热水器	圆桶型A	4	面板	铁板	喷粉	焊接前自动清洗线+喷粉前清洗线	40	/	75	1	7398.45	7.85	9424.78	1	37699.12	75398.24	295.94
		4	左右面板	塑料面板	/	/	40	/	/	1	114.35	0.91	1256.64	2	10053.12	20106.24	9.15
		4	内胆	铁板	搪瓷	焊接前自动清洗线+搪瓷前清洗线	37	/	70	1	8075.41	7.85	10287.14	1	41148.56	82297.12	323.02
		4	其他配件	铁板	电泳/喷漆	喷漆--焊接前自动清洗线；电泳--电泳清洗线	/	/	/	1	150	7.85	191.08	5	3821.60	7643.20	30.00
	圆桶型B	30	面板	PP板	/	/	40	/	75	1	857.65	0.91	9424.78	1	282743.40	565486.80	257.30
		30	左右面板	塑料面板	/	/	40	/	/	1	114.35	0.91	1256.64	2	75398.40	150796.80	68.61
		30	内胆	铁板	搪瓷	焊接前自动清洗线+搪瓷前清洗线	37	/	70	1	8075.41	7.85	10287.14	1	308614.20	617228.40	2422.62
		30	其他配	铁板	电泳/	喷漆--焊接前	/	/	/	1	150	7.85	191.08	5	28662.00	57324.00	225.00

			件		喷漆	自动清洗线；电泳--电泳清洗线											
	方型A	2	前后面板	铁板	喷粉	焊接前自动清洗线+喷粉前清洗线	65	47	/	1	2398.18	7.85	3055	2	12220.00	24440.00	95.93
		2	左右面板	塑料面板	/	/	/	47	25	1	106.93	0.91	1175	2	4700.00	9400.00	4.28
		2	上下面板	铁板	喷粉	焊接前自动清洗线+喷粉前清洗线	65	/	25	1	1275.63	7.85	1625	2	6500.00	13000.00	51.03
		2	内胆	铁板	搪瓷	焊接前自动清洗线+搪瓷前清洗线	/	23	60	1	4055.58	7.85	5166.35	2	20665.40	41330.80	162.22
		2	其他配件	铁板	电泳/喷漆	喷漆--焊接前自动清洗线；电泳--电泳清洗线	/	/	/	1	150	7.85	191.08	5	1910.80	3821.60	15.00
	方型B	24	前后面板	PP板	/	/	65	47	/	1	278.01	0.91	3055	2	146640.00	293280.00	133.44
		24	左右面板	塑料面板	/	/	/	47	25	1	106.93	0.91	1175	2	56400.00	112800.00	51.33
		24	上下面板	PP板	/	/	65	/	25	1	147.88	0.91	1625	2	78000.00	156000.00	70.98
		24	内胆	铁板	搪瓷	焊接前自动清洗线+搪瓷前清洗线	/	23	60	1	4055.58	7.85	5166.35	2	247984.80	495969.60	1946.68
		24	其他配件	铁板	电泳/喷漆	喷漆--焊接前自动清洗线；电泳--电泳清洗线	/	/	/	1	150	7.85	191.08	5	22929.60	45859.20	180.00

抽油烟机	10	装饰板前后面板	冷板	/	/	50	40	/	1	1570	7.85	2000	2	40000.00	80000.00	314.00
	10	装饰板左右面板	冷板	/	/	50	/	40	1	1570	7.85	2000	2	40000.00	80000.00	314.00
	10	前面板	不锈钢板	/	/	90	10	/	1	713.7	7.93	900	1	9000.00	18000.00	71.37
	10	后面板	不锈钢板	/	/	90	10	/	1	713.7	7.93	900	1	9000.00	18000.00	71.37
	10	左右面板	不锈铁板	/	/	/	10	45	1	346.5	7.70	450	2	9000.00	18000.00	69.30
	10	顶板	不锈铁板	/	/	90	/	45	1	3118.5	7.70	4050	2	81000.00	162000.00	623.70
	10	其他配件	镀锌板	/	/	/	/	/	1	800	7.90	1012.66	3	30379.80	60759.60	240.00
	10		铝合金	/	/	/	/	/	1	450	2.70	1666.67	3	50000.10	100000.20	135.00
	10		锌合金	/	/	/	/	/	1	200	6.50	307.69	3	9230.70	18461.40	60.00
总计														1663701.60	3327403.20	8241.27

总计	铁板	5747.44
	PP 板	461.72(200)
	冷板	628.00
	不锈铁板	693.00
	镀锌板	240
	不锈钢板	142.74
	塑料面板	133.37
	铝合金	135.00

	锌合金	60.00

备注：
1、圆筒型电热水器面板的重量=直径*π*高*厚度/10*密度；
2、圆筒型电热水器左右面板的重量=直径/2*直径/2*π*厚度/10*密度；
3、圆筒型电热水器内胆的重量=直径*π*高*厚度/10*密度+直径/2*直径/2*π*厚度/10*密度*2；
4、方型电热水器前后面板的重量=长*宽*厚度/10*密度；
5、方型电热水器左右面板的重量=宽*高*厚度/10*密度；
6、方型电热水器上下面板的重量=长*高*厚度/10*密度；
7、方型电热水器内胆的重量=直径*π*高*厚度/10*密度+直径/2*直径/2*π*厚度/10*密度*2；
8、圆筒型电热水器面板的单个工件面积=直径*π*高；
9、圆筒型电热水器左右面板的单个工件面积=直径/2*直径/2*π；
10、圆筒型电热水器内胆的单个工件面积=直径*π*高+直径/2*直径/2*π*2；
11、方型电热水器前后面板的单个工件面积=长*宽；
12、方型电热水器左右面板的单个工件面积=宽*高；
13、方型电热水器上下面板的单个工件面积=长*高；
14、方型电热水器内胆的单个工件面积=直径*π*高+直径/2*直径/2*π*2；
15、根据企业提供资料，电热水器的其他配件单个重量约为 150g；
16、电热水器其他配件的单个工件面积=重量/密度/（厚度/10）；
17、抽油烟机装饰板前后面板的重量=长*宽*厚度/10*密度；
18、抽油烟机装饰板左右面板的重量=长*高*厚度/10*密度；
19、抽油烟机前面板的重量=长*宽*厚度/10*密度；
20、抽油烟机后面板的重量=长*宽*厚度/10*密度；
21、抽油烟机左右面板的重量=宽*高*厚度/10*密度；
22、抽油烟机顶板的重量=长*高*厚度/10*密度；
23、抽油烟机装饰板前后面板的单个工件面积=长*宽；
24、抽油烟机装饰板左右面板的单个工件面积=长*高；
25、抽油烟机前面板的单个工件面积=长*宽；
26、抽油烟机后面板的单个工件面积=长*宽；
27、抽油烟机左右面板的单个工件面积=宽*高；
28、抽油烟机顶板的单个工件面积=长*高；
29、总产品单面表面积=产品数量*10000*单个工件面积/10000*单个产品包含的工件数量；
30、电热水器（圆桶型+方形）和抽油烟机的其他配件的单个工件面积=重量/密度/厚度/10；总产品单面表面积=产品数量*10000*

单个工件面积/10000*单个产品包含的工件数量；总产品双面表面积=总产品单面表面积*2；
31、根据企业提供资料，抽油烟机的其他配件中镀锌板单个重量约为 800g；铝合金单个重量约为 450g；锌合金单个重量约为 200g；
32、原材料中的铝合金和锌合金年用量，考虑到生产过程中有 6%的损耗，PP 板考虑有 2%的不良品损耗。冷板、不锈铁板、不锈钢板、铁板、镀锌板考虑有 5%的损耗。
33、PP 板共需 461.72t/a，其中每年 200t 为企业挤出生产，外购量为 261.72t/a。
34、圆形电热水器（外壳为铁板、PP 板）单个产品质量（不加电器零件以及玻璃面积等）约为 16.45kg、9.91kg；
35、方形电热水器（外壳为铁板、PP 板）单个产品质量（不加电器零件以及玻璃面积等）约为 16.42kg、9.93kg；
36、抽油烟机单个产品质量（不加电器零件以及玻璃面积等）约为 18.99kg；

表 10.清洗线+涂装生产线参数一览表

产品		产品数量	零件名称	材质	处理工艺	清洗线	单个工件面积	总产品单面表面积	总产品双面表面积	喷水性漆面积	喷粉面积	搪瓷面积	焊接前自动清洗线	搪瓷自动清洗线	电泳	喷粉自动清洗线
		万/只/套					cm^2	m^2	m^2	m^2	m^2	m^2	m^2	m^2	m^2	m^2
电热水器	圆桶型	4	面板	铁板	喷粉	焊接前自动清洗线+喷粉前清洗线	9424.78	37699.12	75398.24	/	37699.12	/	75398.24	/	/	75398.24
		4	左右面板	塑料	/	/	1256.64	10053.12	20106.24	/	/	/	/	/	/	/
		4	内胆	铁板	搪瓷	焊接前自动清洗线+搪瓷前清洗线	10287.14	41148.56	82297.12	/	/	41148.56	82297.12	41148.56	/	/
		4	其他配件	铁板	电泳/喷漆	喷漆--焊接前自动清洗线；电泳--电泳清洗线	191.08	3821.60	7643.20	1528.64	/	/	3057.28	/	4585.92	/
		30	面板	PP 板	/	/	9424.78	282743.40	565486.80	/	/	/	/	/	/	/
		30	左右面	塑料	/	/	1256.64	75398.40	150796.80	/	/	/	/	/	/	/

			板													
		30	内胆	铁板	搪瓷	焊接前自动清洗线+搪瓷前清洗线	10287.14	308614.20	617228.40	/	/	308614.20	617228.40	308614.20	/	/
		30	其他配件	铁板	电泳/喷漆	喷漆--焊接前自动清洗线；电泳--电泳清洗线	191.08	28662.00	57324.00	11464.8	/	/	22929.60	/	34394.40	/
	方型	2	前后面板	铁板	喷粉	焊接前自动清洗线+喷粉前清洗线	3055	12220.00	24440.00	/	12220.00	/	24440.00	/	/	24440.00
		2	左右面板	塑料	/	/	1175	4700.00	9400.00	/	/	/	/	/	/	/
		2	上下面板	铁板	喷粉	焊接前自动清洗线+喷粉前清洗线	1625	6500.00	13000.00	/	6500.00	/	13000.00	/	/	13000.00
		2	内胆	铁板	搪瓷	焊接前自动清洗线+搪瓷前清洗线	5166.35	20665.40	41330.80	/	/	20665.40	41330.80	20665.40	/	/
		2	其他配件	铁板	电泳/喷漆	喷漆--焊接前自动清洗线；电泳--电泳清洗线	191.08	1910.80	3821.60	764.32	/	/	1528.64	/	2292.96	/
		24	前后面板	PP板	/	/	3055	146640.00	293280.00	/	/	/	/	/	/	/
		24	左右面板	塑料	/	/	1175	56400.00	112800.00	/	/	/	/	/	/	/
		24	上下面板	PP板	/	/	1625	78000.00	156000.00	/	/	/	/	/	/	/
		24	内胆	铁板	搪瓷	焊接前自动清洗线+搪瓷	5166.35	247984.80	495969.60	/	/	247984.80	495969.60	247984.80	/	/

						前清洗线										
		24	其他配件	铁板	电泳/喷漆	喷漆--焊接前自动清洗线；电泳--电泳清洗线	191.08	22929.60	45859.20	9171.84	/	/	18343.68	/	27515.52	/
抽油烟机		10	装饰板前后面板	冷板	/	/	2000	40000.00	80000.00	/	/	/	/	/	/	/
		10	装饰板左右面板	冷板	/	/	2000	40000.00	80000.00	/	/	/	/	/	/	/
		10	前面板	不锈钢板	/	/	900	9000.00	18000.00	/	/	/	/	/	/	/
		10	后面板	不锈钢板	/	/	900	9000.00	18000.00	/	/	/	/	/	/	/
		10	左右面板	不锈铁板	/	/	450	9000.00	18000.00	/	/	/	/	/	/	/
		10	顶板	不锈铁板	/	/	4050	81000.00	162000.00	/	/	/	/	/	/	/
		10	其他配件	镀锌板	/	/	1012.66	30379.80	60759.60	/	/	/	/	/	/	/
		10		铝合金	/	/	1666.67	50000.10	100000.20	/	/	/	/	/	/	/
		10		锌合金	/	/	307.69	9230.70	18461.40	/	/	/	/	/	/	/
合计								1663701.60	3327403.20	22929.60	56419.10	61841 3.00	1395523.36	618413.00	6878 8.80	112838.20

备注：
1、电热水器的其他配件中需要电泳和喷漆的工件数量占比：电泳/水性漆=60%/40%；
2、所有的其他配件（铁板）都需要清洗，一部分后续需要电泳的在电泳自动清洗线中进行清洗，剩下的都到焊接前自动清洗线中进行清洗。

3、需要喷漆的工件，喷漆前在焊接前自动清洗线上进行清洗，清洗后直接喷漆，喷漆后不再进行清洗；
4、其他配件中需要电泳的工件，则直接在电泳自动清洗线上进行清洗。
5、搪瓷自动清洗线为单面清洗，只清洗内胆里面，从下至上进行喷洗；
6、焊接前自动清洗线、喷粉自动清洗线、电泳自动清洗线为双面清洗。
7、面板材质为铁板的需要喷粉；

建设内容

表 11.项目产能核算表

产品	发泡生产线（条）	单条发泡线模具数量（个）	单条发泡线喷枪数量（个）	安装、注射时间、成型时间、拆卸合计时间（min）	年工作时间（h）	预计年产能（万个）	实际电热水器产能（万个）
电热水器（内胆）	5	40	1	40	2400	72	60

备注：年产能=发泡生产线数量*单条发泡线模具数量*年工作时间*60/一批次时间/10000=5*40*2400*60/40/10000 万台；项目电热水器理论年产量约 72 万台，项目申报的年产量为 60 万台，在合理申报范围内；一个批次生产时间共计为 40min（包括）安装 12min、注射时间 4min、成型时间 20min、拆卸 4min。

项目共 5 条发泡生产线，共 4 个发泡机。其中一台发泡机配套 2 把发泡枪，可供 2 条发泡线使用。

表 12.项目黑料、白料用量核算表

产品	年产量（万台）	所用原辅料	注料枪流量（g/s）	单台产品注料时间(s)	理论年用量（t/a）	单个产品黑白料填充体积（m^3）	熟化后发泡料密度（kg/m^3）	单台用量（kg）
电热水器（圆桶）	34	发泡剂（黑料+白料）	266	2.5	226	0.019	35	0.665
电热水器（方型）	26	发泡剂（黑料+白料）	315	3	246	0.027	35	0.945

注：

1、在电热水器内胆及外壳壳身间填充发泡料作为保温层；项目电热水器保温层尺寸有两种，圆桶型电热水器单个产品黑白料填充体积=圆桶型电热水器外壳体积-内胆体积=（外壳直径*0.5*外壳直径*0.5*π*高-内胆直径*0.5*内胆直径*0.5*π*高）/1000000=（40*0.5*40*0.5*π*75-37*0.5*37*0.5*π*70）/1000000=0.019m^3；

2、方型电热水器单个产品黑白料填充体积=圆桶型电热水器外壳体积-内胆体积=（长*宽*高-内胆直径*0.5*内胆直径*0.5*π*高*2）/1000000=（65*47*25-23*0.5*23*0.5*π*60*2）/1000000=0.027m^3；

电热水器圆筒型为单内胆，而方型的电热水器为双内胆配置

3、项目年产电热水器 60 万台，则保温层总质量约 472t，项目黑料（257.45t/a）、白料（214.55t/a）合计申报用量为 472t/a；

4、黑料与白料的混合比例为 1.2:1；

5、熟化后发泡料密度为 35kg/m^3，为企业实际生产经验值。

项目设有 1 条焊接前自动清洗线和 1 条搪瓷自动清洗线，1 条电泳自动清洗线，

以及 1 条喷粉自动清洗线。

具体生产线产能核算如下表所示：

表 13.自动清洗线产能核算一览表 a

生产线名称	生产线数量/个	线速 m/min	清洗线宽度/m	利用率	清洗速度 m^2/min	生产时间 h/a	理论产品清洗面积/m^2	实际产品清洗面积/m^2	占比
焊接前自动清洗线	1	6	2	90%	12	2400	1555200	1395523.36	89.7%
焊接前自动清洗线 1 条的理论产品清洗面积=清洗速度*生产时间*60*利用率；									

表 14.自动清洗线产能核算一览表 b

生产线名称	生产线数量	线速	间隔	生产时间	每个挂具产品数量	理论产品数量	实际产品数量	利用率
	条	m/min	m	h/a	个	个	个	
搪瓷自动清洗线	1	3	0.5	2400	1	864000	860000	99.5%
电泳自动清洗线	1	2	0.3	2400	2	1920000	1800000	93.8%
喷粉自动清洗线	1	1	1	2400	1	144000	120000	83.3%

备注：理论产品数量=生产线数量*每个挂具产品数量*生产时间*60*线速/间隔；
搪瓷自动清洗线的实际产品数量：圆桶型电热水器 A 产能*（内胆）+圆桶型电热水器 B 产能*（内胆）+方型电热水器 A 产能*（内胆）+方型电热水器 B 产能*（内胆）=10000*（4*（1）+30*1+2*（2）+24*2)=860000；
电泳自动清洗线的实际产品数量：（圆桶型电热水器 A 产能*（其他配件）+圆桶型电热水器 B 产能*（其他配件）+方型电热水器 A 产能*（其他配件）+方型电热水器 B 产能*（其他配件））*60%=10000*（4*5+30*5+2*5+24*5)*60%=1800000；
喷粉自动清洗线的实际产品数量：（圆桶型电热水器 A 产能*（面板）+方型电热水器 A 产能*（前后面板+上下面板））=10000*（4*（1）+2*（2+2）)=120000。
搪瓷自动清洗线中单个挂具均为钩挂一个内胆，电泳自动清洗线清洗的为体积较小的其他配件，每个挂具可挂两个工件。以及喷粉自动清洗线清洗的工件为卷圆机加工过的面板外壳，体积较大，单个挂具可钩挂一个工件。

表 15.项目喷粉原料用量核算表

产品	喷涂产品面积（m^2）	涂料种类	喷涂产品喷涂厚度（um）	涂料密度（kg/m^3）	利用率	核算用涂料量（t/a）

喷粉工件	56419.10	粉末涂料	55	3800	95.70%	12.32
备注：项目工件初次上粉率约为 70%，喷粉柜设置在密闭房间内，密闭房间为密闭负压状况，粉尘逸出量较少，收集效率为 90%，回收后的粉尘继续回用于喷粉工序，粉末滤芯过滤回收器处理效率为 95%。利用率=初次上粉率+（1-初次上粉）*收集效率*处理设施处理效率×100%=95.7%。						

表 16.项目喷粉产能核算表

生产线	运作方式	喷粉房数量（个）	单把喷枪流量（g/min）	同时工作喷枪总数量（个）	工作时间（h）	理论喷涂量（t）
自动喷粉线	自动	2	45	2.00	2400	12.96
备注：喷枪最大理论喷涂量 12.96t/a，本项目粉末涂料申报用量为 12.32t/a，申报用量约占喷枪可喷涂量 95.06%。自动喷粉线每个房间共有 8 支喷枪，每个房间喷同一种颜色。						

表 17.项目喷漆原料用量核算表

涂料	面积（m^2）	厚度（um）	涂料密度（g/cm^3）	附着率	固含量	用量（t/a）
使用状态下水性漆	22929.6	35	1.19	65%	0.46	3.19
注： 水性漆的 VOC 检测报告，其挥发性有机化合物（VOC）含量为 120g/L，水性漆密度为 1.32g/cm^3，挥发性为 9.1%（1.32*1000*9.1%=120.12 约为 120），水为 15%，使用前水性漆固含量为 0.759（=1-0.091-0.15）。 使用状态下的水性漆由水性漆和水按照 1.5：1 比例勾兑而成。 因此使用状态下的水性漆固含量为（0.759*1.5/2.5+0*1/2.5）=0.46，混合后 VOC 挥发比例为(9.1%*1.5+0%*1)/(1.5+1)=5.5%。 使用状态下的水性漆密度为(1.32*1.5+1*1)/(1.5+1)=1.19g/cm^3。 VOC 含量为 1.19*5.5%*1000 约为 65g/L。本项目喷漆工件尺寸较大，形状较为简单以及规则，为自动喷涂，处理不好的部分用手动喷涂一下，喷涂能显著减少漆雾飞散，涂料利用率普遍可达 60%-70%。						

表 18.项目喷漆喷量核算表

喷漆类型	喷漆房数量（个）	水帘柜数量（个）	喷枪流量（g/min）	喷枪数量（个）	年喷漆时间（h）	理论喷漆喷量（t/a）	实际喷漆量（t/a）	占比
使用状态下水性漆	1	2	50	2	600	3.60	3.19	89.00%
注：项目共有 1 个喷漆房，每个水帘柜设置 2 把喷枪（根据客户要求，喷漆时，不同的喷枪配不同的颜色，不同颜色的喷枪不同时工作。因此，产能核算时，喷枪数量：1 个水帘柜用 1 把进行核算，2 个水帘柜就按 2 把喷枪进行核算）。								

表 19.项目搪瓷原料用量核算表

工艺	涂料种类	面积（m^2）	厚度（um）	涂料密度（g/cm^3）	利用率	固含量%	搪瓷	用量（t/a）

							次数	
喷搪	搪瓷釉	618413.00	450	2.50	100.00%	100%	2	1391.43
注：需要搪瓷的工件为电热水器的内胆。								

表 20.项目搪瓷喷量核算表

工艺	喷搪房数量	喷枪流量（g/min）	喷枪数量（个）	年喷涂时间（h）	年喷涂量（t/a）	搪瓷釉用量（t/a）	占比
喷搪	1	150.00	75	2400	1620.0 0	1391.43	85.8 9%

表 21.勾兑的电泳漆用量核算一览表

材料	涂装面积	厚度	体积	密度	利用率	固含量	年用量
	㎡	μm	m³	kg/m³			t/a
施工状态下电泳漆	68788.8	15	1.032	1020	98%	10.0%	10.74
备注：电泳漆与水 1:5 混合使用，混合密度为(1.1*1+1*5)/(1+5)=1.02g/cm³。电泳漆挥发量为 40%，混合后 VOC 挥发比例为(40%*1+0%*5)/(1+5)=6.7%，混合后固含量为(0.6*1+0*5)/(1+5)=10.0%。 电泳槽更换量为 10.74，为本项目总的勾兑纯水后电泳漆量。 电泳槽更换量中纯电泳漆为 10.74/(1+5)=1.79。							

表 22.玻璃车间丝印工序水性油墨用量核算一览表

材料	涂装面积	厚度	体积	密度	附着率	固含量	年用量
	㎡	μm	m³	kg/m³			t/a
水性油墨	1120	15	0.016 8	1100.00	95.0%	40%	0.05
备注：每台电热水器/抽油烟机的面板（铁板+PP 板+玻璃）需要丝印的面积约为 0.0016m²，因此总面积为（60+10）*10000*0.0016=1120m²。							

表 23.纸箱丝印工序水性油墨用量核算一览表

材料	涂装面积	厚度	体积	密度	附着率	固含量	年用量
	㎡	μm	m³	kg/m³			t/a
水性油墨	11428.57	15	0.17	1100.00	95.0%	40%	0.49
备注：根据企业提供资料纸箱年用量为 800t/a，密度为 0.7g/cm³，厚度为 5mm，印刷面积约为总面积的 5%，800/0.7/5*5%*1000=11428.57m²。							

表 24.原料用量核算表

工序	原料		用量（t）
	粉末涂料		12.32
	喷漆	水性漆	1.91
		水	1.28
	搪瓷	搪瓷粉	834.86

		黑色素	20.87
		高岭土	69.57
		碳酸钠	6.96
		硼砂	6.96
		膨润土	6.96
		氧化锑	13.91
		钼酸钡	13.91
		水	417.43
	玻璃丝印+纸箱丝印	水性油墨	0.54
	电泳	纯电泳漆	2.11（电泳槽更换量1.79+0.32 年补充量）
	发泡	黑料	257.45
		白料	214.55
备注：水性漆以及水以 1.5：1 比例混合后使用。电泳漆与水 1：5 比例混合后使用。 外购的搪瓷粉、黑色素、高岭土、碳酸钠、硼砂、膨润土、氧化锑、钼酸钡和水按照 60%：1.5%：5%：0.5%：0.5%：0.5%：1.0%：1.0%：30%在常温下混合搅拌均匀变成搪瓷釉。			

表 25.压铸机（铝合金）产能核算一览表

设备	型号规格	数量（台）	单台单次压铸量（g）	单台单次成型时间(s)	年生产时间（h/a）	铝合金年产量（t/a）
压铸机	160T	2	250	45	1200	48.00
	300T	2	400	70	1200	49.37
	500T	2	600	90	1200	57.60
合计		6	/	/	/	154.97
备注：抽油烟机其他配件中铝合金总质量为 135t/a（表 9），占压铸机产能核算理论值的 87%。						

表 26.压铸机（锌合金）产能核算一览表

设备	型号规格	数量（台）	单台单次压铸量（g）	单台单次成型时间(s)	年生产时间（h/a）	锌合金年产量（t/a）
压铸机	160T	1	250	50	1200	21.60
	300T	1	400	80	1200	21.60
	500T	1	600	100	1200	25.92
合计		3	/	/	/	69.12
备注：抽油烟机其他配件中锌合金总质量为 60t/a（表 9），占压铸机产能核算理论值的 87%。						

表 27.注塑机产能核算一览表

设备	型号规格	数量（台）	单台设备平均射胶量（g）	单台单次成型时间（s）	年生产时间（h/a）	年产量（t/a）
注塑机	200T	2	180	65	2400	47.85
	250T	2	220	85	2400	44.72
	300T	4	280	125	2400	77.41
	420T	2	400	150	2400	46.08
合计		10	/	/	/	216.06

备注：本项目所需注塑塑料配件约 200t/a，根据上表，生产负荷达到 92.6%，项目设置情况与项目生产规划相匹配。

表 28.挤出机产能核算一览表

设备	数量（台）	单台设备每小时挤出量（kg）	挤出时间（h）	理论挤出最大产能（t/a）	使用原材料（t/a）	负荷率（%）
挤出机	1	90	2400	216	200	93%
注：项目挤出机需定期进行维修保养，理论产能大于实际产能，本项目电热水器的面板、前后面板、上下面板为 PP 板，共需 461.72t/a（表 9），其中 200t/a 为企业外购 PP 塑料自制，其余为外购。						

6、人员及工作制度

员工共 600 人，厂内无食堂和宿舍，项目年工作时间为 300 天，每天生产 8 小时，无夜间生产。

7、项目给排水情况

1）生活用水

项目生活用水由市政自来水管网供给。员工为 600 人，厂内无食堂和宿舍。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，按照先进值 10m^3/·a 计，生活用水量约为 6000t/a（新鲜水为 4778.90t/a，浓水 719.35t/a，软水制备废水 495t/a、反冲洗废水 6.75t/a），排污系数取 0.9，则生活污水排放量为 5400t/a。

生活污水经三级化粪池预处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段三级标准后，通过市政管网排入中山市黄圃镇大雁生活污水处理厂进行达标处理，最后排入桂洲水道后达标排放。

2）生产用水

项目生产用水主要有：1 条焊接前自动清洗线、1 条搪瓷自动清洗线、1 条喷粉自动清洗线以及 1 条电泳自动清洗线用水、喷淋废气治理装置用水、水帘柜用水、玻璃加工、抛光用水、冷却塔冷却用水、发泡工序冷水机用水、纯水机制纯水用水、试水机用水、玻璃清洗机用水、水切机用水、印刷机清洗用水、丝印工序网版清洗用水、搪瓷工序搪瓷粉和水调制用水、喷漆工序水性漆和水调制用水和喷枪清洗用水、焊接前清洗以及搪瓷前清洗燃气锅炉用水以及盐雾测试用水。

A.表面前处理用排水

项目包括 1 条焊接前自动清洗线、1 条搪瓷自动清洗线、1 条喷粉自动清洗线以及 1 条电泳自动清洗线。

各生产线装置连接图如下图所示。

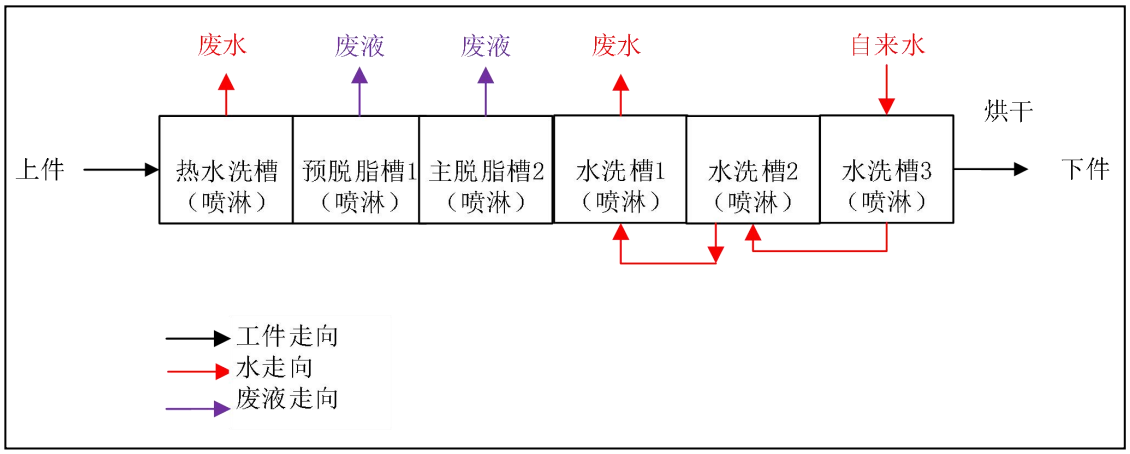


图 2-2.1 条焊接前自动清洗线工艺流程走向图

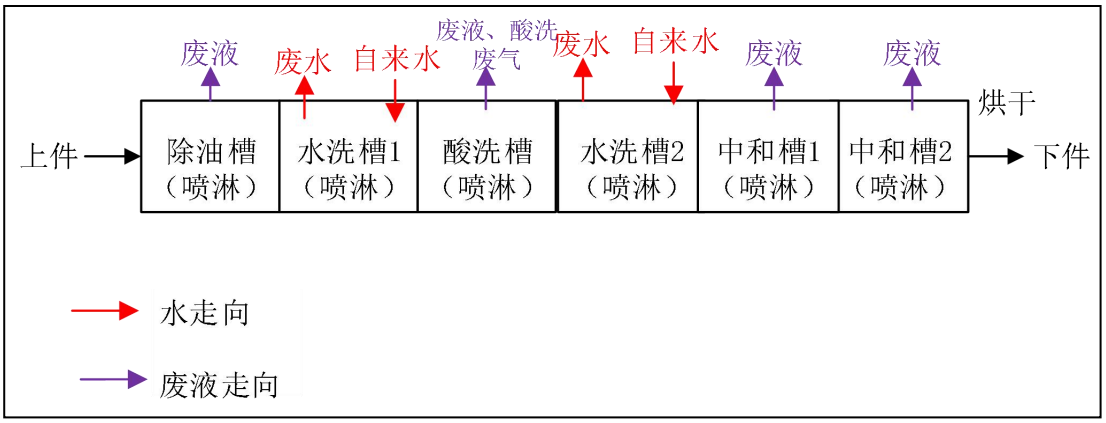


图 2-3.1 条搪瓷自动清洗线工艺流程走向图

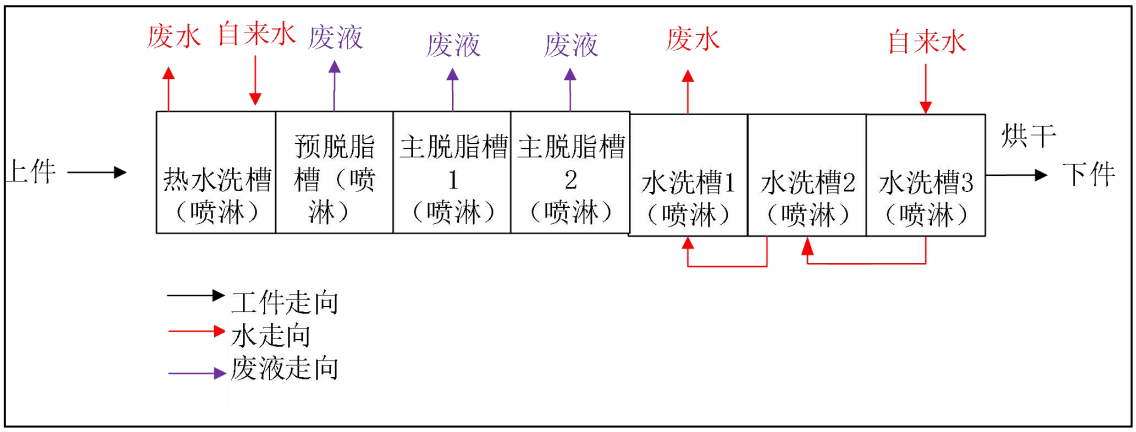


图 2-4.1 条喷粉自动清洗线工艺流程走向图

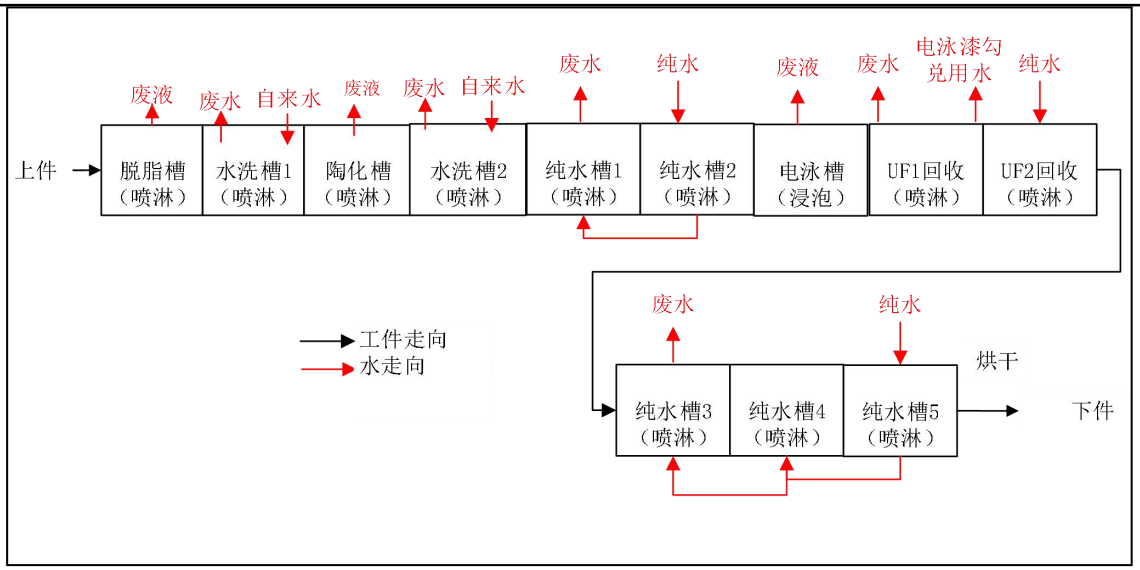


图 2-5.1 条电泳自动清洗线工艺流程走向图

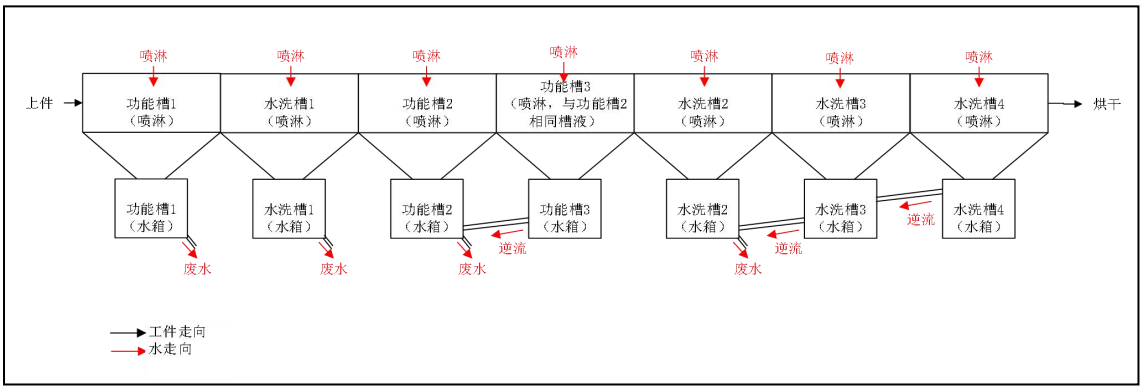


图 2-6.各清洗线功能槽示意图

备注：（图示为文中所述清洗线各功能槽以及水洗槽溢流/逆流清洗示意图，不具体代表某条清洗线）

以上前处理清洗线用水包括母液槽勾兑用水、水洗槽更换用水以及每个母液槽和水洗槽的补充蒸发损耗用水。母液槽采用定期更换的方式，自动线的水洗槽采用逆流/溢流+定期更换的方式，母液槽和水洗槽的用排水情况如下表所示。

项目前处理清洗线清洗用水量合理性分析如下表所示，根据《涂装行业清洁生产评价指标体系》，表 2 化学前处理评价指标项目、权重及基准值，单位面积取水量为≤10L/m^2（I 级）、≤13L/m^2（II 级）、≤20L/m^2（III 级）。根据下表分析可得，本项目可达到 I 级清洁生产水平。

表 29.前处理清洗生产线水量核算一览表

生产线	工件面积	清洗次数	总清洗面积	清洗用水量	单位面积用水量
	m^2	次/件	m^2	m^3	L/m^2
焊接前自动清洗线	1395523.36	2	2791046.72	3237.00	1.2
搪瓷自动清洗线	618413.00	2	1236826.00	3225.60	2.6
喷粉自动清洗线	112838.20	2	225676.40	1036.80	4.6
电泳自动清洗线	68788.80	4	275155.20	2313.60	8.4

备注：工件面积*清洗次数=总清洗面积；
清洗以上各工件的清洗面积计算（除了搪瓷自动清洗线是单面清洗，其他清洗线均是双面清洗；
搪瓷自动清洗线为单面清洗，水泵将槽液通过喷头在内胆里面由下往上进行喷淋清洗处理；各清洗线单位面积清洗用水量存在差异主要是项目的材质为铁板的面板、内胆以及其他配件都要通过焊接前自动清洗线进行双面清洗。清洗后根据工件的不同处理，有些去电泳线清洗有些去喷粉线清洗还有一些去搪瓷线清洗。电泳自动清洗线单位面积用水量较大的原因是，水洗槽以及纯水槽较多，新鲜水用水量较大，另外去电泳自动清洗线的为铁板材质的其他配件中的 60%，工件面积较小，所以才导致单位面积用水量较大。

因此，本项目产生的脱脂废液、除油废液、酸洗废液、中和废液、陶化废液、水帘柜废水（喷枪清洗废水）、印刷机清洗用水、丝印工序网版清洗废水和玻璃清洗机废液通过“隔油隔渣+混凝沉淀”预处理后与清洗线（焊接前自动清洗线+搪瓷自动清洗线+喷粉自动清洗线+电泳自动清洗线）产生的清洗废水、喷淋废气治理装置废水、玻璃加工、抛光废水、试水机废水、水切机废水进入自建生产废水处理站，采用“混凝沉淀+水解酸化+接触氧化+二级混凝沉淀”工艺进行处理，经市政管网排入黄圃镇大雁生活污水处理厂进行深度处理。

电泳废液交由有相关危险废物经营许可证的单位转移处理。

表 30.项目前处理清洗线母液槽用水情况一览表

生产线	池体名称	池体数量（个）	池体尺寸-长×宽×高（m）			有效高度（m）	有效容积（m³）	作业方式	槽液损耗日常补充		槽液整槽更换			槽液情况					
									日补充量 t/d	年补充量 t/a	频次 次/年	更换过程槽液年用量 t/a	废槽液产生量 t/a	槽液年用量 t/a	处理剂名称	药剂与水调配比例	药剂用量 t/a	新鲜水用量 t/a	用水量 t/a
		①	②			③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭	⑮	⑯
焊接前自动清洗线 1 条	预脱脂槽	1	1.8	2.8	0.7	0.5	2.52	喷淋	0.252	75.60	6	15.12	15.12	90.72	脱脂剂	约 1：19	4.54	86.18	86.18
	主脱脂槽	1	1.8	2.8	0.7	0.5	2.52	喷淋	0.101	30.30	6	15.12	15.12	45.42	脱脂剂	约 1：19	2.27	43.15	43.15
	合计	2	/			/	/	/	0.353	105.90	/	30.24	30.24	136.14	/	/	6.81	129.33	129.33
搪瓷自动清洗线 1 条	除油槽	1	6	0.9	1	0.8	4.32	喷淋	0.130	39.00	6	25.92	25.92	64.92	除油剂+助剂	约 1：19	3.25	61.67	61.67
	酸洗槽	1	6	0.9	1	0.8	4.32	喷淋	0.130	39.00	2	8.64	8.64	47.64	LN-815 脱模剂+硫酸	约 1：3	11.91	35.73	35.73
	中和槽	1	3.2	0.9	1	0.8	2.30	喷淋	0.115	34.50	6	13.80	13.80	48.30	中和剂	约 1：19	2.42	45.88	45.88
	中和槽	1	3.2	0.9	1	0.8	2.30	喷淋	0.046	13.80	6	13.80	13.80	27.60	中和剂	约 1：19	1.38	26.22	26.22
	合计	4	/			/	/	/	0.421	126.30	/	62.16	62.16	188.46	/	/	18.96	169.50	169.50
电泳自动清洗线 1 条	脱脂槽	1	2	0.8	1.5	1.2	1.92	喷淋	0.019	5.70	6	11.52	11.52	17.22	脱脂剂	约 1：19	0.86	16.36	16.36
	陶化槽	1	2	0.8	1.5	1.2	1.92	喷淋	0.019	5.70	6	11.52	11.52	17.22	陶化剂	约 1：19	0.86	16.36	16.36

	电泳槽	1	2	0.8	1.5	1.2	1.92	浸泡	0.036	10.74	1	1.92	1.92	12.66	电泳液	约 1：5	2.11	17.59	10.55
	合计	3	/			/	/	/	0.074	22.14	/	24.96	24.96	47.10	/	/	3.83	50.31	43.27
喷粉自动清洗线	预脱脂槽	1	1.6	4	1	0.8	6.14	喷淋	0.051	15.30	4	20.48	20.48	35.78	脱脂剂	约 1：19	1.79	33.99	33.99
	主脱脂槽	2	1.6	4.8	1	0.8	6.14	喷淋	0.123	36.90	4	49.16	49.16	86.06	脱脂剂	约 1：19	4.30	81.76	81.76
	合计	3	/			/	/	/	0.174	52.20	/	69.64	69.64	121.84	/	/	6.09	115.75	115.75
合计		/	/			/	/	/	1.022	306.54	/	187.00	187.00	493.54	/	/	35.69	464.89	457.85

备注：
有效容积=长*宽*有效高度；
废槽液产生量=有效容积*更换频次；
槽液年用量=年补充量+废槽液产生量；
药剂用量=槽液年用量*药剂浓度；
电泳槽的年补充量=电泳漆调配量=10.74；
电泳槽的日补充量=年补充量/300=10.74/300=0.036；
电泳槽废槽液产生量=有效容积*更换频次=1.92*1=1.92；
电泳槽液年用量=年补充量+废槽液产生量；
电泳漆用量=电泳漆调配量+更换槽液中的电泳漆（有效容积*频次/6）=10.74/6+1.92*1/6=2.11；
新鲜水用量=槽液年用量-药剂用量；
电泳漆母液为定期更换，1 年更换 1 次；
搪瓷自动清洗线 1 条中的除油槽药剂为除油剂：除油剂助剂=1:1 混合，混合后药剂浓度 5%。
搪瓷自动清洗线 1 条中的酸洗槽由 LN-815 脱模剂 20%+硫酸 5%+水 75%混合而成，不含氟、氯。
各个槽体日补充量计算如下表所示。

表 31.项目各清洗线功能槽工件带液量以及日补充量情况一览表

清洗线名称	功能槽名称	S 处理面积（m^2）	V 单位面积带出量（L/m^2）	带出量（t/a）	每日带出量（t/d）	日补充量--占有效容积的占比	日补充量 t/d	更换频次
焊接前自动清洗线	预脱脂槽 1	1395523.36	0.05	69.78	0.233	0.100	0.252	6

	主脱脂槽 2	1395523.36	0	0	0	0.040	0.101	6
搪瓷自动清洗线	除油槽	618413	0.05	30.92	0.103	0.030	0.130	6
	酸洗槽	618413	0.05	30.92	0.103	0.030	0.130	2
	中和槽 1	618413	0.05	30.92	0.103	0.050	0.115	6
	中和槽 2	618413	0	0	0	0.020	0.046	6
电泳自动清洗线	脱脂槽	68788.8	0.05	3.44	0.011	0.010	0.019	6
	陶化槽	68788.8	0.05	3.44	0.011	0.010	0.019	6
	电泳槽	68788.8	0.05	3.44	0.011	0.019	0.036	1
喷粉自动清洗线	预脱脂槽	112838.2	0.05	5.64	0.019	0.010	0.051	4
	主脱脂槽 1	112838.2	0	0	0	0.010	0.123	4
	主脱脂槽 2	112838.2	0	0	0	0.010	0.123	4

备注：根据《污染源强核算技术指南 电镀》（HJ984-2018）附录 D，V 带液量=S 处理面积*V 单位面积带出量，本项目为自动线挂式清洗，清洗工件为铁板以及其他配件，形状为简单形状。V 值取 0.05，相邻功能槽中后面处理的槽体如预脱脂槽 2、中和槽 2、主脱脂槽 1/2 等工件由于前面一个相同功能槽的带入量=自身槽体的带出量，因此 V 值取 0。根据计算出的带出量合理调节槽体的日补充量。
一般功能槽停留时间为 120-150s，而水洗槽停留时间为 30s 左右。

表 32.项目电泳自动清洗线电泳槽用水情况一览表

池体名称	池体数量（个）	池体尺寸-长×宽×高（m）	有效高度（m）	有效容积（m^3）	作业方式	槽液损耗日常补充		槽液整槽更换			槽液情况				
						日补充量 t/d	年补充量 t/a	频次 次/年	更换过程槽液年用量 t/a	废槽液产生量 t/a	槽液年用量 t/a	处理剂名称	药剂与水调配比例	药剂用量 t/a	用水量 t/a

	①	②			③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭	⑮
电泳槽	1	2	0.8	1.5	1.2	1.92	浸泡	0.036	10.74	1	1.92	1.92	12.66	电泳液	约 1：5	2.11	10.5

表 33.项目前处理清洗线药剂核算情况一览表

名称	年用量（t/a）	生产线	工件面积㎡	总清洗面积㎡	单位药剂处理面积 kg/m²
脱脂剂	13.76	焊接前自动清洗线	1395523.36	1577150.36	0.009
		喷粉自动清洗线	112838.20		
		电泳自动清洗线	68788.8		
除油剂	1.63	搪瓷自动清洗线	618413.00	618413.00	0.0026
除油剂助剂	1.63	搪瓷自动清洗线	618413.00	618413.00	0.0026
LN-815 脱模剂	9.53	搪瓷自动清洗线	618413.00	618413.00	0.015
硫酸	2.38	搪瓷自动清洗线	618413.00	618413.00	0.004
中和剂（纯碱）	3.80	搪瓷自动清洗线	618413.00	618413.00	0.006
电泳液	2.11	电泳自动清洗线	68788.80	68788.80	0.031
陶化剂	0.86	电泳自动清洗线	68788.80	68788.80	0.013
备注：脱脂剂用量：13.76=表 32 药剂用量 4.54+2.27+0.86+1.79+4.30；除油剂=除油剂助剂=3.25/2；LN-815 脱模剂 9.53=11.91/5*4；中和剂（纯碱）=2.42+1.38=3.80																	

表 34.项目前处理清洗线生产废水用排水情况一览表

清洗线名称	设备名称	水池数量①	池体尺寸②			有效高度③	单个水槽有效容积④	溢流速度⑤	生产时间⑥	溢流水量⑦	更换频次⑧	年更换水量⑨	蒸发损耗量⑩	年新鲜水用量⑪	总用水量⑫	废水总排放量⑬
		个	m			m	m³	L/min	h/a	t/a	次/a	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a
焊接	热水洗槽	1	0.85	2.8	0.7	0.5	1.19	10	2400	1440.00	60	71.40	17.85	1529.25	1529.25	1511.40

前自动清洗线	水洗槽 1	1	0.85	2.8	0.7	0.5	1.19	10	2400	1440.00	60	71.40	17.85	1529.25	1529.25	1511.40
	水洗槽 2	1	0.85	2.8	0.7	0.5	1.19	0	2400	0.00	60	71.40	17.85	89.25	89.25	71.40
	水洗槽 3	1	0.85	2.8	0.7	0.5	1.19	0	2400	0.00	60	71.40	17.85	89.25	89.25	71.40
	小计	4	/			/	/	/	/	2880.00	/	285.60	71.40	3237.00	3237.00	3165.60
搪瓷自动清洗线	水洗槽 1	1	3.2	0.9	1	0.8	2.30	10	2400	1440.00	60	138.24	34.56	1612.80	1612.80	1578.24
	水洗槽 2	1	3.2	0.9	1	0.8	2.30	10	2400	1440.00	60	138.24	34.56	1612.80	1612.80	1578.24
	小计	2	/			/	/	/	/	2880.00	/	276.48	69.12	3225.60	3225.60	3156.48
电泳自动清洗线	水洗槽 1	1	1.7	0.8	1.5	1.2	1.63	1	2400	144.00	60	97.92	24.48	266.40	266.40	241.92
	水洗槽 2	1	1.7	0.8	1.5	1.2	1.63	1	2400	144.00	60	97.92	24.48	266.40	266.40	241.92
	纯水槽 1	1	1.7	0.8	1.5	1.2	1.63	1	2400	240.00	60	163.20	40.80	444.00	266.40	241.92
	纯水槽 2	1	1.7	0.8	1.5	1.2	1.63	0	2400	0.00	60	163.20	40.80	204.00	122.40	97.92
	UF1-2	1	1.7	0.8	1.5	1.2	1.63	1	2400	240.00	0	0.00	40.80	280.80	168.48	144.00
	纯水槽 3	1	1.7	0.8	1.5	1.2	1.63	1	2400	240.00	60	163.20	40.80	444.00	266.40	241.92
	纯水槽 4	1	1.7	0.8	1.5	1.2	1.63	0	2400	0.00	60	163.20	40.80	204.00	122.40	97.92
	纯水槽 5	1	1.7	0.8	1.5	1.2	1.63	0	2400	0.00	60	163.20	40.80	204.00	122.40	97.92
	小计	8	/			/	/	/	/	1008.00	/	1011.84	293.76	2313.60	1601.28	1405.44

喷粉自动清洗线	热水槽	1	1.6	1.2	1	0.8	1.54	2	2400	288.00	60	92.16	23.04	403.20	403.20	380.16
	水洗槽 1	1	1.6	1.2	1	0.8	1.54	2	2400	288.00	60	92.16	23.04	403.20	403.20	380.16
	水洗槽 2	1	1.6	1.2	1	0.8	1.54	0	2400	0.00	60	92.16	23.04	115.20	115.20	92.16
	水洗槽 3	1	1.6	1.2	1	0.8	1.54	0	2400	0.00	60	92.16	23.04	115.20	115.20	92.16
	小计	4	/			/	/	/	/	576.00	/	368.64	92.16	1036.80	1036.80	944.64
合计（水洗槽+纯水槽）		/	/			/	/	/	/	7344.00	/	1942.56	428.52	9813.00	9100.68	8672.16
合计（功能槽）		/	/			/	/	/	/	/	/	/	/	464.89	457.85	187.00
总计		/	/			/	/	/	/	/	/	/	/	10277.89	9558.53	8859.16
备注：日补充量=有效容积*5%；⑦=⑤*⑥*60/1000*①；⑨=④*⑧*①；⑩=④*0.05*300*①；⑪=⑦+⑨+⑩；⑫=⑪；⑬=⑪-⑩。																

表 35.项目前处理清洗线生产废水以及母液汇总表

类型	年新鲜水用量 t/a	年用水量 t/a	废水总排放量 t/a
水洗槽+纯水槽	9813.00	9100.68	8672.16
功能槽	464.89	457.85	187.00
合计	10277.89	9558.53	8859.16

表 36.前处理清洗生产线水量核算一览表

生产线	工件面积	清洗次数	总清洗面积	清洗废水量	单位面积废水量
	m^2	次/件	m^2	m^3	L/m^2
焊接前自动清洗线	1395523.36	2	2791046.72	3165.6	1.1
搪瓷自动清洗线	618413.00	2	1236826.00	3156.48	2.6
喷粉自动清洗线	112838.20	2	225676.40	944.64	4.2

电泳自动清洗线	68788.80	4	275155.20	1405.44	5.1
备注：单位面积废水量=清洗废水量/总清洗面积					

建设内容

B.水帘柜废水：

项目设置 2 个水帘柜配套循环水池，为喷漆生产线的 2 个水帘柜。水帘柜用水循环使用，定期清渣，每个月更换一次，同时水帘柜用水每天补充蒸发损耗量，补充用水量约为循环水池有效容积的 5%。水性喷枪的清洗废水（5t/a）作为水帘柜补充用水（67.50t/a），后期与水帘柜废水一同处理。

因此，本项目产生的脱脂废液、除油废液、酸洗废液、中和废液、陶化废液、水帘柜废水（喷枪清洗废水）、印刷机清洗用水、丝印工序网版清洗废水和玻璃清洗机废液通过“隔油隔渣+混凝沉淀”预处理后与清洗线（焊接前自动清洗线+搪瓷自动清洗线+喷粉自动清洗线+电泳自动清洗线）产生的清洗废水、喷淋废气治理装置废水、玻璃加工、抛光废水、试水机废水、水切机废水进入自建生产废水处理站，采用“混凝沉淀+水解酸化+接触氧化+二级混凝沉淀”工艺进行处理，经市政管网排入黄圃镇大雁生活污水处理厂进行深度处理。

表 37.水帘柜用排水一览表（未扣除喷枪清洗用水）

设备	数量	长	宽	高	有效水深	单个容积	更换频次	更换水用量	蒸发损耗量	总用水量	总排水量
	个	m	m	m	m	m^3	次/a	t/a	t/a	t/a	t/a
水帘柜水槽	2	3	2.5	0.4	0.3	2.25	12	54.00	67.50	121.50（喷枪清洗废水 5）	54.00
合计								54.00	67.50	121.50	54.00
注：1、每天蒸发损耗量占有效容量的 5%计算。 2、更换水用量=数量*单个容积*更换频次。											

C.喷淋废气治理设施用排水：

项目共设 4 套水喷淋治理设施，分别用于治理压铸废气、水性喷漆+烘干废气、电泳固化、喷粉烘干废气、搪瓷自动清洗线的酸洗废气。

根据《三废处理工程技术手册废气卷》表 5-5，重力喷雾塔洗涤器液气比为 2-3L/m^3，本项目设计取 2L/m^3，则各喷淋塔循环用水量如下表所示，喷淋用水在使用过程中会发生一定损耗，补充用水量约为循环水量的 0.5%，喷淋用水平均 1 个月更换一次。另外，本项目锅炉排污废水回用于喷淋塔，补充日常蒸发损耗。

喷淋废气治理废水收集后进入厂内自建生产废水处理站，采用“混凝沉淀+

水解酸化+接触氧化+二级混凝沉淀”工艺进行处理，经市政管网排入黄圃镇大雁生活污水处理厂进行深度处理。

表 38.水喷淋处理装置用排水一览表

设备类型	所在工序	有效容积	风量	设备套数	生产时间	更换频次	更换水量	蒸发损耗量	总用水量	总排水量
		m^3	m^3/h	套	h/a	次/年	t/a	t/a	t/a	t/a
水喷淋装置	喷漆废气、电泳废气	2	20000	1	2400	12	24	480	504	24
	压铸废气	3	30000	1	1200	12	36	360	396	36
	喷粉、烘干、固化	0.5	4500	1	2400	12	6	108	114	6
碱液喷淋装置	搪瓷自动清洗线的酸洗废气	0.5	5000	1	2400	12	6	120	126	6
合计		/	/	4	/	/	72	1068	1140	72

备注：蒸发损耗量的时间与生产时间保持一致。
液气比为 2L/m^3，循环水量=风量×生产时间×液气比，每天蒸发损耗量占循环水量的 0.5%计算。
蒸发损耗量 =循环水量*0.5%*设备套数。

D.纯水机制作纯水用排水情况：

项目 1 条电泳自动清洗线的纯水清洗槽 1/2/3/4/5、UF1-2、电泳漆的勾兑用水。

电泳生产线配套 1 台 2t/h 纯水机。

项目生产使用的纯水通过 RO 工艺进行制作，纯水产生率为 60%，制纯水浓水产生量为 719.35t/a，该浓水污染物含量较少，浓水收集后回用于生活用水，随后经三级化粪池预处理达广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）（第二时段）三级标准后经市政管网排入大雁生活污水处理厂处理。电泳漆的勾兑用水在电泳工序中消耗，不外排。

表 39.项目纯水机用排水情况表

生产线		纯水用量t/a		新鲜水用量t/a	浓水排放量t/a
电泳自动清洗线（1条）	纯水清洗槽1	266.4	1068.48	1780.80	712.32
	纯水清洗槽2	122.4			
	UF1-2	168.48			
	纯水清洗槽3	266.4			

	纯水清洗槽4	122.4			
	纯水清洗槽5	122.4			
电泳漆勾兑用水		10.55		17.58	7.03
合计		1079.03		1798.38	719.35
电泳漆的纯水用量=2.11*5=10.55					

E.冷却用水：

冷却用水包括玻璃加工、抛光用水、冷却塔冷却用水以及发泡工序冷水机用水。

玻璃加工、抛光用水：项目玻璃抛光工序配套循环水池，其尺寸为12m*2m*1.5m，单个有效容积约为36m³，以每天蒸发损耗量占水池有效容量的5%计算，玻璃加工、抛光用水循环使用，每个月捞渣并每季度更换一次。

表40.玻璃抛光工序用排水一览表

设备	长	宽	有效高度	单个容积	数量	生产时间	更换频次	更换水用量	蒸发损耗量	总用水量	总排水量
	m	m	m	m^3	个	h	次/a	t/a	t/a	t/a	t/a
循环水池	12	2	1.5	36	1	2400	4	144	540.00	684	144

冷却塔冷却用水：项目设有5台15m³/h冷却塔，负责注塑、挤出以及熔融压铸工艺的设备冷却。冷却塔使用自来水进行间接水冷，不需添加冷却剂。冷却水塔工作时设备密闭，自来水在冷却水塔中循环使用，冷却塔年工作时间为2400h，冷却水塔蒸发损耗按循环量0.5%，循环使用无外排。

发泡工序冷水机用水：

项目设置4台冷水机，其恒温作用，冷水机所配套冷却水槽尺寸为0.8m×0.8m×0.4m，按照有效水深0.3m计算，单台冷水机的初次用水量约为0.192吨，循环使用不更换。每日补充用水量根据冷却水槽的有效容积5%计算。

表41.冷却用排水一览表

冷却用水	长	宽	有效高度	单个容积	数量	生产时间	更换频次	更换水用量	蒸发损耗量	总用水量	总排水量
	m	m	m	m^3	个	h	次/a	t/a	t/a	t/a	t/a

循环水池	12	2	1.5	36	1	2400	4	144	540.00	684	144
冷却塔	$15m^3/h$				5	2400	0	0.00	900.00	900.00	0.00
冷水机	0.8	0.8	0.3	0.192	4	2400	0	0.00	11.52	11.52	0.00
合计								144.00	1451.52	1595.52	144.00

定期更换的冷却废水收集后进入厂内自建生产废水处理站，采用“混凝沉淀+水解酸化+接触氧化+二级混凝沉淀”工艺进行处理，经市政管网排入黄圃镇大雁生活污水处理厂进行深度处理。

F.试水机用水：

电热水器试水机的工作原理是通过模拟热水器在实际使用中的水压环境，对热水器进行耐压、静压以及爆破性试验，以评估其在水压作用下的性能和安全可靠性。具体来说，试水机利用增压系统对热水器内部进行增压，使其达到预设的压力值。在测试过程中，测试机会持续监控热水器内部的压力变化，并根据预设的测试参数（如保压时间、压力波动范围等）来评估热水器的性能。

项目共有 6 台试水机，用于内胆测试，共配套 6 个循环水箱，尺寸为 1.5m*0.6m*0.7m，单个有效容积约为 $0.63m^3$，每天蒸发损耗量占水池有效容量的 5%计算，试水机用水循环使用，每个月更换一次。

试水机废水收集后进入厂内自建生产废水处理站，采用“混凝沉淀+水解酸化+接触氧化+二级混凝沉淀”工艺进行处理，经市政管网排入黄圃镇大雁生活污水处理厂进行深度处理。

表 42.试水工序用排水一览表

设备	长	宽	高	单个容积	数量	生产时间	更换频次	更换水用量	蒸发损耗量	总用水量	总排水量
	m	m	m	m^3	个	h	次/a	t/a	t/a	t/a	t/a
循环水箱	1.5	0.6	0.7	0.63	6	2400	12	45.36	56.70	102.06	45.36

G.玻璃清洗机用水：

玻璃清洗机用于玻璃的清洗，项目共 3 台超声波清洗机，用碱性除油剂进行

清洗，水：碱性除油剂=1：15。每个清洗机配套一个水箱，尺寸为 1.2m*1m*0.4m，单个有效容积约为 0.36m^3，每天蒸发损耗量占水箱有效容量的 5%计算，清洗机用水循环使用，每个月更换一次。

表 43.清洗机用排水一览表

设备	长	宽	有效高度	单个有效容积	数量	生产时间	更换频次	更换水用量	蒸发损耗量	总用水量	总废液量
	m	m	m	m^3	个	h	次/a	t/a	t/a	t/a	t/a
循环水箱	1.2	1	0.3	0.36	3	2400	12	12.96	16.20	29.16	12.96

碱性除油剂用量=超声波清洗机用水量/（1+15）=29.16/16=1.82t/a。新鲜水量为 29.16-1.82=27.34t/a。

因此，玻璃清洗机废液通过“隔油隔渣+混凝沉淀”预处理后与清洗线产生的清洗废水、喷淋废气治理装置废水、玻璃加工、抛光废水、试水机废水、水切机废水进入自建生产废水处理站。

H.水切机用水

本项目玻璃用水磨切割机进行切割的同时，需要用清水冷却，项目共有水磨切割机一台，自带一台水箱，尺寸为 2.5m*1.5m*0.8m，单个有效容积约为 2.4m^3，每天蒸发损耗量占水池有效容量的 5%计算，水切机用水循环使用，每个月更换一次。

表 44.水切机用排水一览表

设备	长	宽	高	单个有效容积	数量	生产时间	更换频次	更换水用量	蒸发损耗量	总用水量	总排水量
	m	m	m	m^3	个	h	次/a	t/a	t/a	t/a	t/a
循环水箱	2.5	1.5	0.8	2.4	1	2400	12	28.8	36.00	64.8	28.8

水切机废水收集后进入厂内自建生产废水处理站，采用“混凝沉淀+水解酸化+接触氧化+二级混凝沉淀”工艺进行处理，经市政管网排入黄圃镇大雁生活污水处理厂进行深度处理。

J.印刷机清洗用水

项目共有 2 台印刷机，印刷后需要用清水进行定期清洗，根据企业提供的资料，每个月平均用水 0.1 吨，因此，共产生清洗废水 1.2t/a。

印刷机清洗用水通过“隔油隔渣+混凝沉淀”预处理后与清洗线产生的清洗废水、喷淋废气治理装置废水、玻璃加工、抛光废水、试水机废水、水切机废水进入自建生产废水处理站。

K.丝印工序网版清洗用水

项目丝印后，网版需要用清水进行清洗，根据企业提供的资料，每个月平均用水 1 吨，因此，共产生清洗废水 12t/a。

丝印工序网版清洗废水通过“隔油隔渣+混凝沉淀”预处理后与清洗线产生的清洗废水、喷淋废气治理装置废水、玻璃加工、抛光废水、试水机废水、水切机废水进入自建生产废水处理站。

L.搪瓷工序搪瓷粉和水调制用水

将外购的搪瓷粉、黑色素、高岭土、碳酸钠、硼砂、膨润土、氧化锑、钼酸钡和水按照 60%：1.5%：5%：0.5%：0.5%：0.5%：1.0%：1.0%：30%在常温下混合搅拌均匀变成搪瓷釉，球磨机混合后不用清洗，残留量很少，留着下次配料一起用。本项目使用已调配好的搪瓷釉共 1391.43t/a，因此，共需要新鲜水 417.43t/a。调制好搪瓷釉全部进入到产品中，不外排。

M.喷漆工序水性漆和水调制用水

将外购的水性漆和水按照 1.5:1 在常温下混合搅拌均匀，本项目使用已调配好的水性漆共 3.19t/a，因此，共需要新鲜水 1.28t/a，全部进入到产品中，不外排。

N.喷枪清洗用水

喷漆工序中使用到水性喷枪一般在使用后用清水在桶中浸泡清洗，每次清洗水量约为 50L，每三天清洗一次，因此，喷枪清洗用水量为 0.05*300/3=5t/a。

喷枪清洗废水作为水帘柜补充用水，后与水帘柜废水（喷枪清洗废水）通过“隔油隔渣+混凝沉淀”预处理后与清洗线产生的清洗废水、喷淋废气治理装置废水、玻璃加工、抛光废水、试水机废水、水切机废水进入自建生产废水处理站。

O.焊接前清洗以及搪瓷前清洗工序天然气蒸汽锅炉用水

项目设置 2 台 0.25t/h 燃天然气锅炉用于项目搪瓷工序加热，设置 1 台 0.25t/h 燃天然气锅炉用于项目焊接前清洗工序加热，蒸汽供给。燃天然气锅炉运行时间共为 2400h/a，则项目锅炉年蒸汽量为（0.25*3）*2400=1800t/a，使用过程中蒸汽直接通入焊接前清洗线以及搪瓷清洗线的功能槽中直接加热，全部损耗，因此锅炉没有冷凝回流。

项目天然气锅炉用蒸汽间接加热，锅炉补充用水主要为软水，软水制备工艺采用离子交换装置，软水设备的制备效率为 80%。

锅炉排污废水：根据《工业锅炉的排污探讨》（岳玉玲）中，不同类型的锅炉排污率可知，工业锅炉排污率为锅炉容量的 5%～10%，结合企业提供资料，本项目约为锅炉容量的 10%，则锅炉排污水产生量为 1800*10%=180t/a，定期排放回用于喷淋塔，补充日常蒸发损耗。

锅炉补充用水所需的新鲜用水量为（1800+180）/80%=2475t/a，产生软水制备废水 2475*20%=495t/a。

反冲洗废水：项目中软水制备的过程中采用离子交换树脂制造软水，离子交换树脂每天用新鲜水反冲洗 1 次，每次反冲洗时间约 15 分钟，反冲洗流量约 0.1m³/h，年工作 300 天。反冲洗用水量为 0.025m³/d（7.5m³/a），反冲洗废水按反冲洗用水量的 0.9 计，则反冲洗废水量为 0.0225m³/d（6.75m³/a）。

软水制备废水、反冲洗废水回用作为冲厕用水。锅炉排污废水回用于喷淋塔，补充日常蒸发损耗。

P.盐雾测试用水

盐雾试验箱进行测试时采用氯化钠药剂，共约为 0.1t/a，会产生少量盐雾测试废液，根据企业生产经验，盐雾测试所需新鲜用水量为 1t/a，考虑到一般有 10%损耗，因此，每年产生的盐雾测试废液约为 0.99t/a。

盐雾测试废液收集后委托给有相关危险废物经营许可证的单位转移处理。

表 45.用水情况一览表

使用工序	新鲜用水量	用水量	药剂用量	损耗量	废水产生量	废液产生量	污水站排	合计水量

								水量	
		t/a	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a	t/d
焊接前自动清洗线	功能槽用水	129.33	129.33	6.81	105.90	0.00	30.24	9227.56	30.76
	清洗用水	3237.00	3237.00	0.00	71.40	3165.60	0.00		
搪瓷自动清洗线	功能槽用水	169.50	169.50	18.96	126.30	0.00	62.16		
	清洗用水	3225.60	3225.60	0.00	69.12	3156.48	0.00		
电泳自动清洗线	功能槽用水	50.31	43.27	3.83	22.14	0.00	24.96		
	清洗用水	2313.60	1601.28	0.00	195.84	1405.44	0.00		
喷粉自动清洗线	功能槽用水	115.75	115.75	6.09	52.20	0.00	69.64		
	清洗用水	1036.80	1036.80	0.00	92.16	944.64	0.00		
喷淋废气处理装置用水		960.00	1140.00	0.00	1068.00	72.00	0.00		
水帘柜用水		121.50	121.50	0.00	67.50	54.00	0.00		
试水机用水		102.06	102.06	0.00	56.70	45.36	0.00		
水切机用水		64.8	64.80	0	36	28.8	0		
玻璃清洗用水		27.34	27.34	1.82	16.2	0	12.96		
印刷机清洗用水		1.20	1.20	0.00	0.00	0.00	1.20		
丝印网版清洗用水		12.00	12.00	0.00	0.00	0.00	12.00		
搪瓷工序搪瓷粉和水调制用水		417.43	417.43	0.00	417.43	0.00	0.00		
喷漆工序水性漆和水调制用水		1.28	1.28	0.00	1.28	0.00	0.00		
盐雾测试用水		1.00	1.00	0.10	0.11	0.00	0.99		
冷却用水		1595.52	1595.52	0.00	1451.52	144.00	0.00		
焊接前自动清洗线+搪瓷清洗工序天然气蒸汽锅炉用水		2475.00	2475.00	0.00	1800.00	675.00	0	/	/
反冲洗用水		7.5	7.5	0	0.75	6.75	0	/	/
生活用水		4778.90	6000.00	0.00	600.00	5400.00	0.00	/	/
总计		20843.42	21525.16	37.61	6250.55	15098.07	214.15	/	/

综上所述，本项目产生的脱脂废液、除油废液、酸洗废液、中和废液、陶化

	废液、水帘柜废水（喷枪清洗废水）、印刷机清洗用水、丝印工序网版清洗废水和玻璃清洗机废液通过“隔油隔渣+混凝沉淀”预处理后与清洗线（焊接前自动清洗线+搪瓷自动清洗线+喷粉自动清洗线+电泳自动清洗线）产生的清洗废水、喷淋废气治理装置废水、玻璃加工、抛光废水、试水机废水、水切机废水进入自建生产废水处理站，采用“混凝沉淀+水解酸化+接触氧化+二级混凝沉淀”工艺进行处理，经市政管网排入黄圃镇大雁生活污水处理厂进行深度处理。 电泳废液交由有相关危险废物经营许可证的单位转移处理。盐雾测试废液收集后委托给有相关危险废物经营许可证的单位转移处理。 冷却塔用水，冷水机用水、挤出冷却用水定期补充，循环使用不外排；电泳漆的勾兑用水在电泳工序中消耗，不外排；搪瓷工序搪瓷粉和水调制用水、喷漆工序水性漆和水调制用水全部进入到产品中，不外排。浓水、反冲洗废水和软水制备废水回用作为冲厕用水。锅炉排污废水回用于喷淋设备日常蒸发损耗补充。

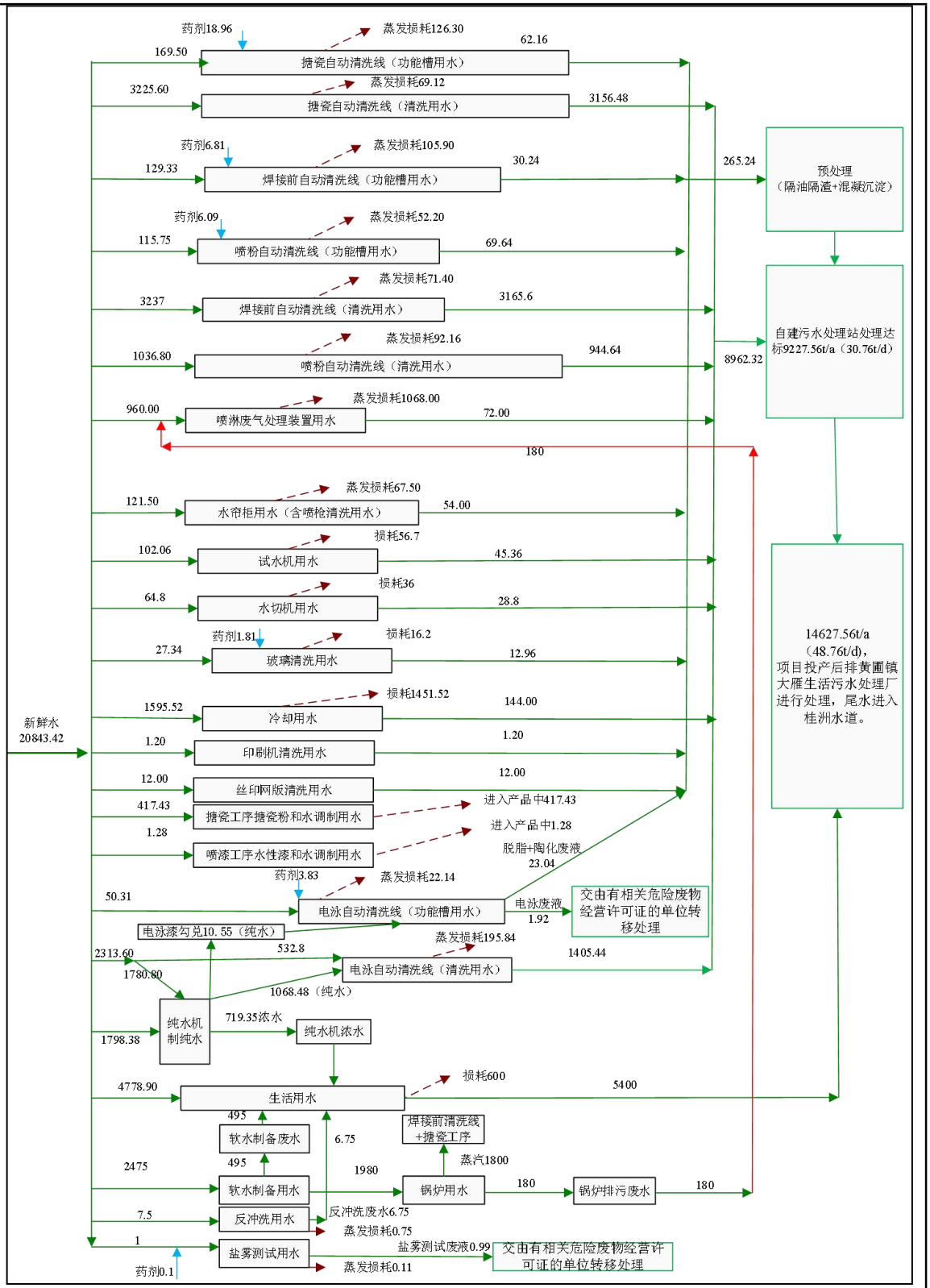


图 2-7.全厂项目水平衡图（单位：t/a）

8、项目能耗情况及计算过程

项目年使用天然气 101.8 万 m^3/a，采用低氮燃烧技术，根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中 14 涂装—天然气工业炉窑的数据，天然气燃烧废气产污见下表。

表 46.天然气用量核算表

工序	设备	设备数量	单套燃烧容量 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
焊接前自动清洗线 1 条	烘干炉	1 个	500000	90%	2400	8900	15.0
焊接前自动清洗线 1 条	燃天然气锅炉	1 个	120000	90%	2400	8900	3.6
搪瓷自动清洗线 1 条	燃天然气锅炉	2 个	150000	90%	2400	8900	9.0
喷粉线	固化炉	1 个	900000	90%	2400	8900	27.0
	烘干炉	1 个	700000	90%	2400	8900	21.0
喷漆烘干生产线 1 条	烘干炉	1 个	200000	90%	600	8900	1.5
电泳自动清洗线 1 条	烘干炉	1 个	150000	90%	2400	8900	4.5
熔融压铸	熔炉	9 个	150000	90%	1200	8900	20.2
合计							101.8

注：
参考《综合能耗计算通则》（GB/T2589-2020）天然气热值为 7700Kcal/m3~9310Kcal/m^3，本项目天然气热值取 8900 $Kcal/m^3$；
搪瓷清洗工序燃天然气锅炉单套燃烧容量 kcal/h=0.25*60*10000=150000，共 2 套；
1t=60 万 kcal；
焊接前自动清洗工序燃天然气锅炉单套燃烧容量 kcal/h=0.2*60*10000=120000，共 1 套。

表 47.项目能耗一览表

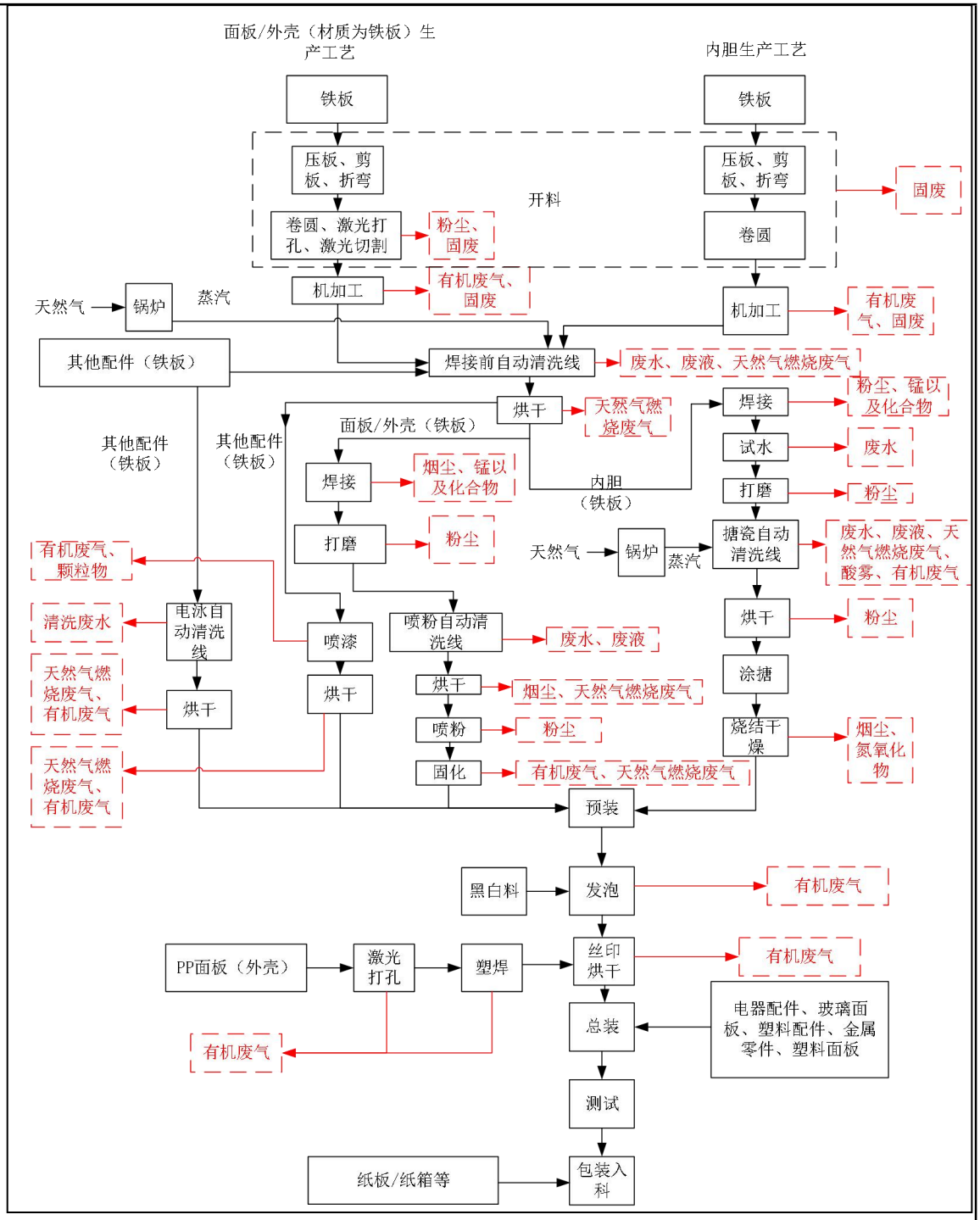
名称	年用量
电	675 万度/年
水	20843.42 吨/年
天然气	101.8 万立方米/年

9、项目平面布局情况

广东武林风智能电器有限公司位于中山市黄圃镇港盛街 8 号，距离项目最近敏感点为双品地（村庄），位于项目北面约 413m。

生产厂房为八层建筑，高 49.75m，同时项目喷粉、喷漆、酸洗等产污较大的

	工序均设置在密闭车间/设备内，可减少无组织废气对周边敏感点的影响。另高噪声设备如熔融压铸、注塑、抛光、打磨等工序位于项目东侧，尽量远离最近的敏感点双品地（双品地位于项目厂界的北面 413m），车辆行驶和货物运输噪声对周边民居的影响较小，项目厂区平面布局整体较为合理。 10、四至情况 项目选址位置为中山市黄圃镇港盛街 8 号。项目北面为广东省晶泰光电科技有限公司、西面现为鱼塘，用地性质为工业用地，东面隔小路为中山市立晨精密五金制品有限公司，南面为广东超智电器实业有限公司。距离项目最近敏感点为双品地，位于项目北面约 413m。项目四至情况详见附图 2。
工艺流程和产排污环节	项目工艺流程及产污环节： （1）电热水器生产线工艺流程



备注：项目自产工件为面板（铁板）、内胆（铁板）、其他配件（铁板）、面板（PP板部分自产，其余外购）、玻璃面板、纸箱、塑料配件。

外购工件为：塑料面板、电器配件、PP面板（部分）、金属零件。

工艺流程说明：

1) 开料：用剪板机、折弯机、激光切割机、激光打孔机、卷圆机等设备对原材料（铁板）进行开料处理，激光切割以及打孔过程（年工作时间为 450h）中产生粉尘（颗粒物）和固废（含有金属碎屑），合计年工作时间为 2400h。

2) 机加工：用冲床、拉伸机等设备对工件进行处理，机加工设备平时需要用到机油、液压油以及润滑油。过程中产生机加工有机废气、边角料、含有金属碎屑以及废油和废油桶等，年工作时间为 2400h。

3) 焊接：项目采用激光焊机（激光焊接是利用高能量密度的激光束作为热源的一种高效精密焊接方法，激光辐射加热工件表面，激光焊接对工件连接处进行焊接，该工序会产生粉尘，无需焊丝；手工氩弧焊机以氩气作为保护气体，使用钨极（不熔化）与工件之间产生电弧，该工序会产生粉尘，不需用焊丝；二氧化碳焊机以 CO_2作为保护气体，使用焊丝作为熔化电极，焊丝通过送丝机构自动送进并熔化，填充焊缝，该工序会产生粉尘，需用焊丝；碰焊利用电流通过工件接触面产生的电阻热，同时施加压力使金属原子结合，仅靠母材自身电阻热连接，该工序不会产生粉尘，无需用焊丝；焊接年工作时间为 2400h，过程中产生颗粒物和锰及其化合物。

4) 试水：焊接处理后和预装处理后内胆进行漏水检测，不合格品送回至焊接线内进行重新焊接返修。年工作时间 2400h。

5) 打磨：工件根据客户的要求，部分需经直砂机、打磨机（手持、移动式）处理。过程产生粉尘废气，该工序会产生少量的颗粒物（粉尘）和含有金属碎屑，年工作时间为 2400h。

6) 喷粉：根据客户要求部分工件在表面处理后需要进行喷粉处理，项目喷粉线中喷粉柜设置粉体回收系统（滤芯除尘系统）对颗粒物（粉尘）进行收集处理。喷粉年工作时间为 2400h。

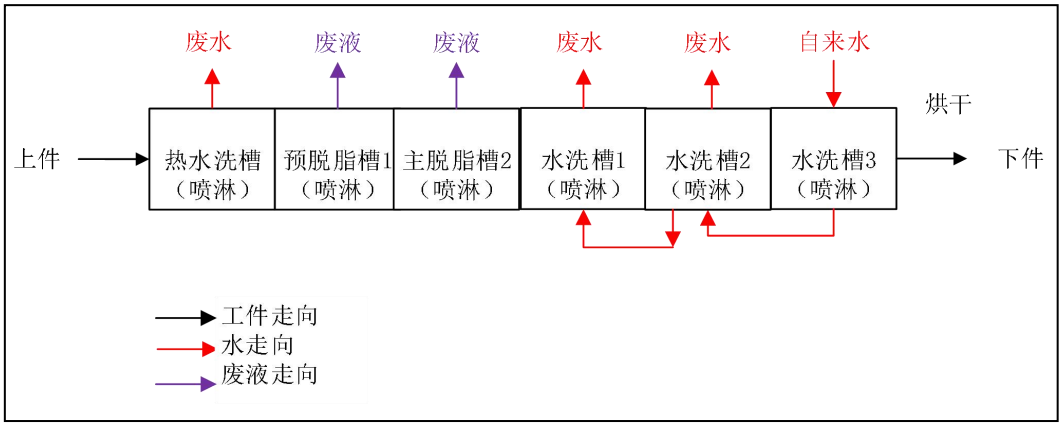
7) 喷粉后固化：喷粉处理后工件经固化炉固化，使粉末熔融、流平、固化，从而在工件表面形成涂膜。温度约为 180~200℃。固化炉使用天然气。此过程产生有机废气（非甲烷总烃、TVOC、臭气浓度）以及固化炉天然气燃烧废气（二氧

化硫、氮氧化物、颗粒物、烟气黑度）。年工作时间 2400h。

8) 喷漆：根据客户要求部分其他配件（铁板材质）在经过焊接前清洗线清洗后需要进行喷漆处理，项目喷漆采用水帘柜式喷漆作业，喷漆后设烘干工序，喷漆、调漆以及喷枪清洗在整体密闭的喷漆车间内进行。年工作时间约 600h。该过程产生喷漆有机废气（TVOC、非甲烷总烃、臭气浓度）、漆雾（颗粒物）以及水帘柜废水等。

9) 喷漆后烘干：工件经过烘干线烘干，使涂膜完全干燥。烘干温度 150-170℃，烘干炉使用天然气。烘干工序产生颗粒物、有机废气（TVOC、非甲烷总烃、臭气浓度）和天然气燃烧废气（二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、烟气黑度），烘干生产时间为 600h/a。

（2）清洗线工艺流程：



1 条焊接前自动清洗线工艺流程走向图

1、焊接前自动清洗线--（双面清洗）

清洗的工件包括：面板/外壳（铁板）、内胆（铁板）、其他配件（铁板）

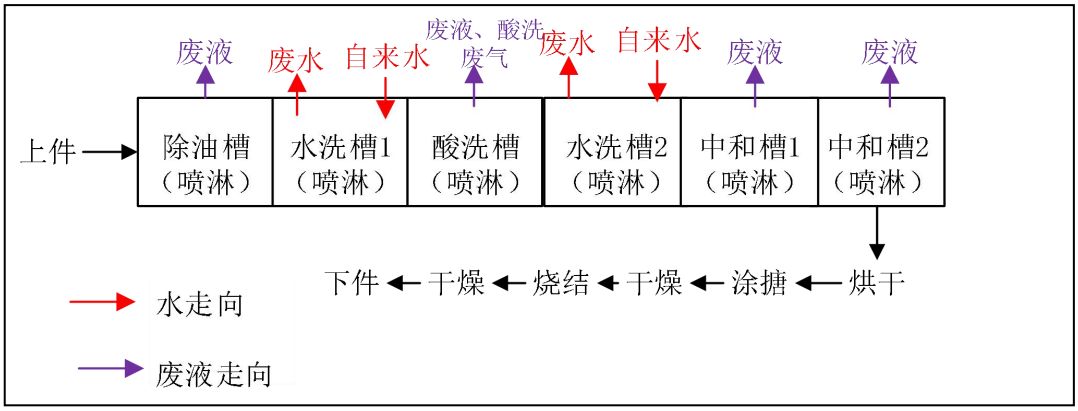
1）热水洗：预脱脂/主脱脂工序前需对工件进行加热清洗，用天然气锅炉直接将蒸汽通入槽液进行加热。自动线上采用喷淋方式进行清洗，清洗过程采用喷淋清洗方式，为保证水洗槽水质新鲜度，水池采用溢流方式排水，该过程产生清洗废水，年工作时间为 2400h。

2）预脱脂/主脱脂：采用脱脂剂，脱脂剂与自来水 1：19 混合配制成脱脂液储存于脱脂槽中，用于清除工件表面油脂，脱脂后进行水洗，去除工件表面残留的脱脂液，该过程产生脱脂废液，年工作时间为 2400h。焊接前自动清洗线脱脂时

温度在 40-50℃，用天然气锅炉直接将蒸汽通入槽液进行加热；

3）水洗 123：预脱脂/主脱脂工序后需对工件进行常温清洗。自动线上采用喷淋方式进行清洗，清洗过程采用喷淋清洗方式，为保证水洗槽水质新鲜度，水池采用溢流/逆流方式排水，该过程产生清洗废水，年工作时间为 2400h。

4）清洗后烘干：清洗后工件经烘干炉烘干去除水分，温度约为 150-200℃。焊接前自动清洗线烘干炉使用天然气作为燃料，过程中会产生天然气燃烧废气，污染物有烟尘（颗粒物）、二氧化硫、氮氧化物、烟气黑度。年工作时间为 2400h。



1 条搪瓷自动清洗线工艺流程走向图

2、搪瓷自动清洗线--（单面清洗）

清洗的工件包括：内胆（铁板）

1）除油：采用除油剂和除油助剂，除油剂和除油助剂 1：1 混合，混合液与自来水 1：19 混合配制成除油液储存于除油槽中，用于清除工件表面油脂，除油后进行水洗，去除工件表面残留的除油液，该过程产生除油废液，年工作时间为 2400h。搪瓷自动清洗线除油时温度在 30-50℃，由燃天然气锅炉供热，蒸汽直接加热槽液，该过程产生天然气燃烧废气；

2）水洗 1：除油工序后需对工件进行清洗。自动线上采用喷淋方式进行清洗，清洗过程采用喷淋清洗方式，为保证水洗槽水质新鲜度，水池采用溢流方式排水，该过程产生清洗废水，年工作时间为 2400h。

3）酸洗：为喷淋式酸洗，工作温度为 50℃左右，由燃天然气锅炉供热，采用 LN-815 脱模剂+硫酸（98%）4：1 混合，混合液与自来水 1：3 对工件表面进行处理。该过程产生酸洗废水以及硫酸雾、非甲烷总烃、TVOC 和臭气浓度，年

工作时间为2400h。

4）水洗2：酸洗工序后需对工件进行清洗。自动线上采用喷淋方式进行清洗，清洗过程采用喷淋清洗方式，为保证水洗槽水质新鲜度，水池采用溢流方式排水，该过程产生清洗废水，年工作时间为2400h。

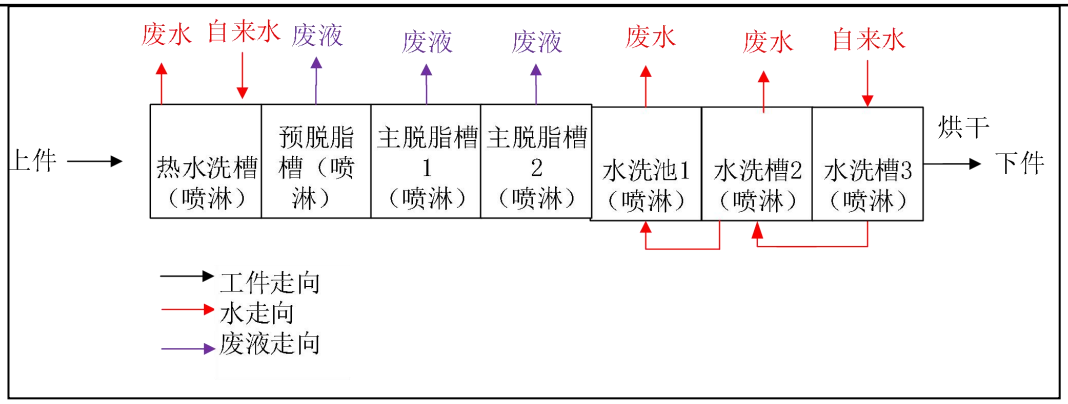
5）中和：去除工件中残留的多余的酸性物质，工件经酸洗水洗处理后，需进入中和池内进行中和处理。常温处理。中和池内槽液主要为碳酸钠（纯碱）溶液（纯碱与水1：19混合），通过酸碱中和效果有效中和工件中残留的多余酸性组分物质，使工件表面保持碱性。该过程产生中和废液，年工作时间为2400h。

6）清洗后烘干：清洗后工件经烘干炉用电烘干去除水分，温度约为60-70℃。搪瓷自动清洗线烧结炉、干燥炉、烘干炉使用电供能，年工作时间为2400h。

7）涂搪配料：将外购的搪瓷粉、黑色素、高岭土、碳酸钠、硼砂、膨润土、氧化锑、钼酸钡和水按照60%：1.5%：5%：0.5%：0.5%：0.5%：1.0%：1.0%：30%在常温下混合搅拌均匀变成搪瓷釉，为粘稠状。在常温下球磨机中混合搅拌均匀，球磨机混合后不用清洗，残留量很少，留着下次配料一起用，搪瓷原料为粉末状。项目采用人工投料，人工拆包投料过程中有投料粉尘产生。在球磨机混合搅拌过程中设备密闭，没有粉尘废气产生。涂搪机将混合好的搪瓷釉涂搪到内胆上过程没有粉尘产生。

8）涂搪：项目内胆涂搪使用涂搪机涂装，涂搪过程中由涂搪机内自动伸缩探头完成涂装，年工作时间2400h。

9）干燥、烧结：涂搪后的内胆先进干燥炉进行干燥，在干燥炉内部内胆随着环形轨道进行干燥，主要用于干燥水分，工作温度约为60-70℃。然后工件输送到高温烧结炉进行烧结。搪瓷烧结炉采取密闭的隧道烧结炉进行烧结，烧结后再经过干燥炉出来。烧结炉采用电进行加热，温度820-850℃。工作时间为2400h。烧结工序产生烧结废气，主要污染物为烟尘、氮氧化物。



1 条喷粉自动清洗线工艺流程走向图

3、喷粉自动清洗线--（双面清洗）

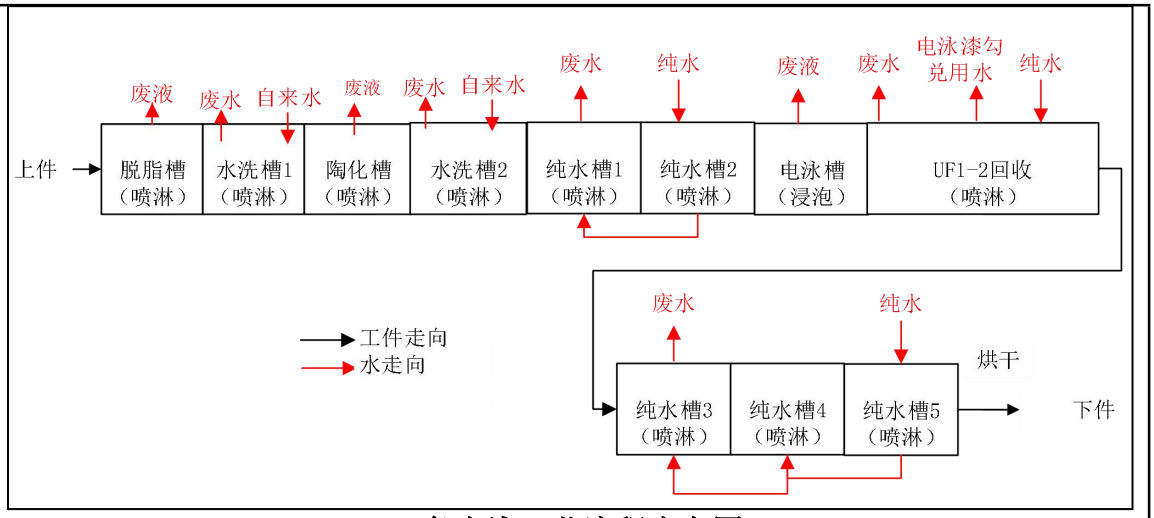
清洗的工件包括：面板（铁板）

1）热水洗：预脱脂/主脱脂工序前需对工件进行用电间接加热清洗，温度为30-50℃，自动线上采用喷淋方式进行清洗，清洗过程采用喷淋清洗方式，为保证水洗槽水质新鲜度，水池采用溢流方式排水，该过程产生清洗废水，年工作时间为 2400h。

2）预脱脂/主脱脂：采用脱脂剂，脱脂剂与自来水 1：19 混合配制成脱脂液储存于脱脂槽中，用于清除工件表面油脂，脱脂后进行水洗，去除工件表面残留的脱脂液，该过程产生脱脂废液，年工作时间为 2400h。喷粉自动清洗线脱脂时温度在 30-50℃，用电进行间接加热；

3）水洗 123：预脱脂/主脱脂工序后需对工件进行常温清洗。自动线上采用喷淋方式进行清洗，清洗过程采用喷淋清洗方式，为保证水洗槽水质新鲜度，水池采用溢流/逆流方式排水，该过程产生清洗废水，年工作时间为 2400h。

4）清洗后烘干：清洗后工件经烘干炉烘干去除水分，温度约为 110-160℃。喷粉自动清洗线烘干炉使用天然气作为燃料，过程中会产生天然气燃烧废气，污染物有烟尘（颗粒物）、二氧化硫、氮氧化物、烟气黑度。年工作时间为 2400h。



1 条电泳工艺流程走向图

4、电泳自动清洗线--（双面清洗）

清洗的工件包括：其他配件（铁板）

1）脱脂：采用脱脂剂，脱脂剂与自来水 1：19 混合配制成脱脂液储存于脱脂槽中，用于清除工件表面油脂，脱脂后进行水洗，去除工件表面残留的脱脂液，该过程产生脱脂废液，年工作时间为 2400h。电泳自动清洗线脱脂时温度为常温。

2）水洗 1：脱脂工序后需对工件进行常温清洗。自动线上采用喷淋方式进行清洗，清洗过程采用喷淋清洗方式，为保证水洗槽水质新鲜度，水池采用溢流方式排水，该过程产生清洗废水，年工作时间为 2400h。

3）陶化：采用陶化剂，脱脂剂与自来水 1：19 混合配制成陶化液储存于陶化槽中，使陶化剂对铁板材质的工件表面形成一种复合难溶纳米级陶瓷转化膜，可使金属表面具有优良的耐腐蚀性，抗冲击力，能提高涂料的附着力，工作温度为常温，该过程产生陶化废液，年工作时间为 2400h。

4）水洗 2：陶化工序后需对工件进行常温清洗。自动线上采用喷淋方式进行清洗，清洗过程采用喷淋清洗方式，为保证水洗槽水质新鲜度，水池采用溢流方式排水，该过程产生清洗废水，年工作时间为 2400h。

5）纯水洗 12：水洗工序后需对工件进行常温清洗。自动线上采用喷淋方式进行清洗，清洗过程采用喷淋清洗方式，为保证水洗槽水质新鲜度，水池采用溢流/逆流方式排水，该过程产生清洗废水，年工作时间为 2400h。

6）电泳：工件进入电泳槽前首先使用纯水进行清洗，然后将工件浸泡在电泳槽内，电泳槽内含有带电颗粒的树脂，工件在电场作用下，带电颗粒会在物体表面形成均匀的涂膜，电泳完成的工件进入 UF 进行纯水喷淋，回收附着在工件表面的电泳漆，喷淋产生的含电泳漆废水进入 UF 超滤系统，回收的电泳漆回流至电泳槽，纯水作为电泳漆勾兑用水，然后工件依次经过纯水清洗。清洗工序产生清洗废水、废液。工作温度为常温，电泳母液每年定期更换 1 次，电泳工序有机废气（TVOC、非甲烷总烃和臭气浓度）产生，电泳工序生产时间为 2400h/a。

7）纯水洗 345：水洗工序后需对工件进行常温清洗。自动线上采用喷淋方式进行清洗，清洗过程采用喷淋清洗方式，为保证水洗槽水质新鲜度，水池采用溢流/逆流方式排水，该过程产生清洗废水，年工作时间为 2400h。

8）电泳后烘干：电泳完成后，工件经过烘干线使涂膜完全干燥和固化。工作温度 180-240℃，烘干线使用天然气。烘干工序产生颗粒物、有机废气（TVOC、非甲烷总烃和臭气浓度）、天然气燃烧废气，烘干线天然气燃烧产生烟尘颗粒物、二氧化硫、氮氧化物。生产时间为 2400h/a。

9）预装：将干燥、烧结完的内胆装入在玻璃车间丝印后的热水器外壳内，并进行简单固定，以方便后期发泡工序的操作。年工作时间 2400h。

10）激光打孔：常温下利用激光打孔机对 PP 面板（外壳）进行打孔处理，过程产生有机废气（非甲烷总烃和臭气浓度），年工作时间 600h。

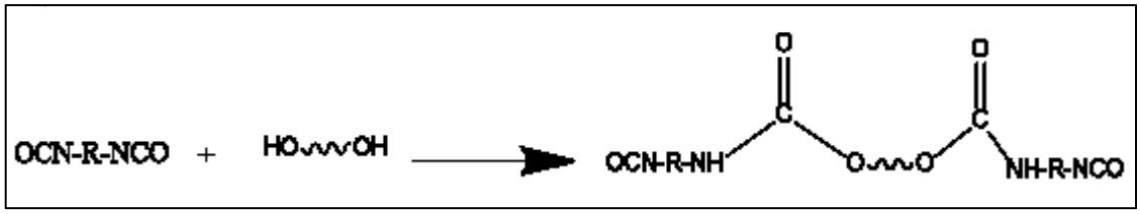
11）塑焊：利用超声波塑料焊接机对 PP 面板（外壳）进行塑焊处理，工作温度约为 160-180℃，过程产生有机废气（非甲烷总烃和臭气浓度），年工作时间 2400h。

12）丝印、烘干：在一楼玻璃车间内对 PP 面板、铁板面板进行手工 LOGO 丝印，丝印工序所用油墨为水性油墨，先对产品表面进行第一道的全平面印刷，再增添边框、条纹或 logo 等的装饰印刷，接着进入电烘干线或烘箱中进行烘干，丝印和烘干工序均会产生有机废气、废油墨桶、废网版，丝印和烘干工序年工作时间约 600h。另外，为保证丝印质量，需每天对网版进行清洁，采用清水水对网版进行冲洗。

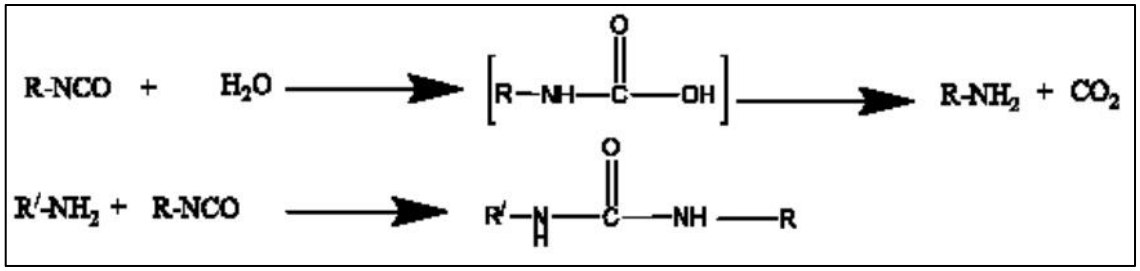
13）发泡：为确保热水器的保温效果，项目在内胆及外壳间填充聚氨酯泡沫作为保温层。聚氨酯泡沫主要依靠黑白料发泡形成，生产过程中发泡机不需要清洗。启动注射后，枪头中的大活塞提起，小活塞打开并切断白料和黑料回流管道，白料及黑料以很高的压力和流速注射到混合室，在混合室中高速相互碰撞达到均匀混合，并迅速流出枪头，进入模腔发泡。注射时间结束后，小活塞关闭，白料、黑料经各自回流管而返回料罐，同时大活塞向下运动，将混合室里的残料推出，从而达到自动清枪的效果，项目生产过程中无需另行对发泡枪进行清洗处理。黑料与白料的混合比例为 1.2:1。

建设单位在厂区内设立独立的密闭发泡车间，发泡工位采取环形工位设计。年工作时间 2400h。箱体中绝热填料由黑料（成分为异氰酸聚亚甲基聚亚苯基酯）和白料（主要成分为聚醚多元醇和发泡剂（环戊烷））发泡形成，发泡过程中聚醚和异氰酸聚亚甲基聚亚苯基酯反应时放热，无需外源加热加压，在独立的房间内进行。聚氨酯发泡形成聚氨酯泡沫塑料的过程，主要反应包括：

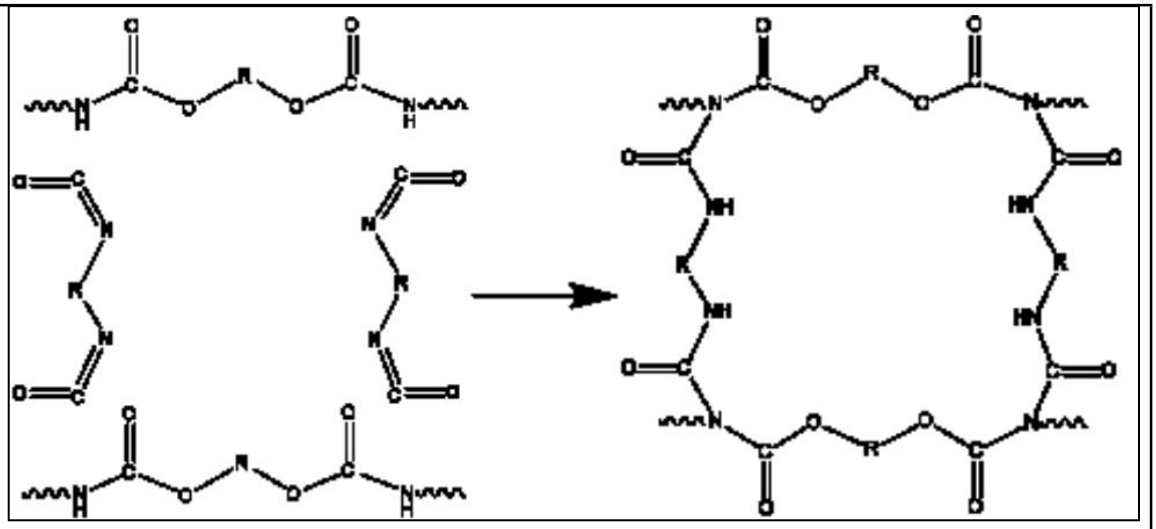
（1）链增长反应，异氰酸聚亚甲基聚亚苯基酯与含端羟基的聚醚或聚酯反应生产线形聚氨酯。



（2）发泡反应，游离异氰酸酯与水反应，生成尿素化合物，并放出二氧化碳，在聚合物中形成气泡。



（3）交联反应，游离异氰酸酯与尿基上的活泼氢反应，使分子交联，生成空间网状结构。



预混在多元醇中的环戊烷受热汽化，首先在反应物料中形成细微的气泡，这一过程称为核化过程。随着反应的进行和环戊烷不断气化，新产生的气体从液相扩散到已生成的气泡中，使气泡体积不断增大，并最终被包裹进产品内。反应物料在气泡的扩张下，体积膨胀，生成低密度多孔的聚氨酯泡沫填充热水器内外筒之间的空隙，形成保温层。

发泡过程中，环戊烷受热挥发形成气体，但因发泡速率快、泡沫闭孔率高，且发泡内腔为密闭状态，因此环戊烷大部分会残留在泡沫保温层内。根据反应方程式及反应条件，发泡化学反应的化学产物主要为聚氨脂和 CO_2，不产生发泡浆料。

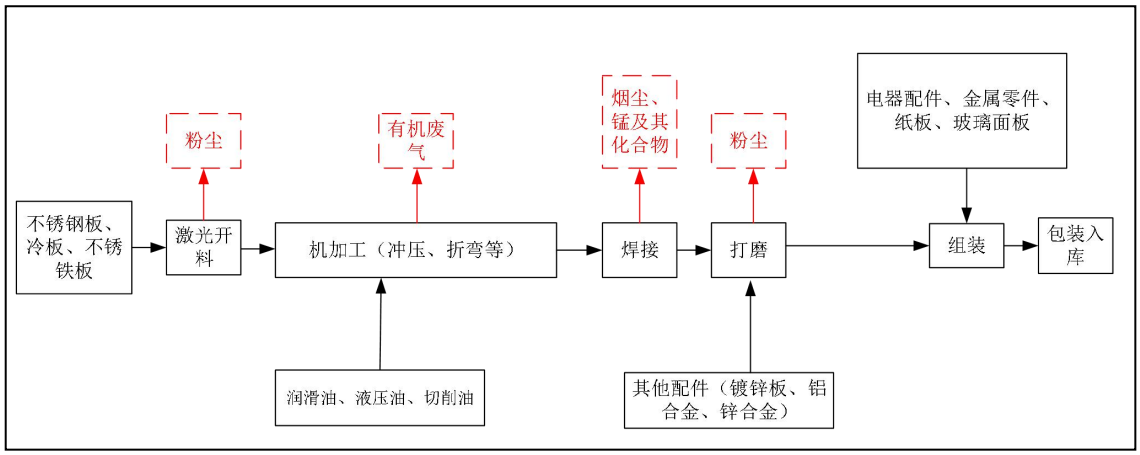
模具冷却：由于发泡过程是放热反应，因此箱体发泡时模具需要用冷却水进行冷却，冷却水通过在模具外部的管道流动对模具进行冷却。冷却水循环使用不外排。循环过程中会存在损耗，定期补充用水即可。

14）总装：发泡完成后的工件送至总装线内进行各类配件的装配，并将装配完成的热水器进行成品包装处理。年工作时间 2400h。

15）测试：利用盐雾测试箱、高低压断电测试仪、热水器老化测试仪等仪器对工件进行耐湿、耐温、抗老化、气密性等测试的过程，年工作时间为 2400h，过程中产生盐雾废液。

16）装配入库：测试完后经打包组装后即为成品，随后入仓库，年工作时间为 2400h。

（3）抽油烟机生产线工艺流程



备注：项目自产工件为面板（不锈钢板、冷板、不锈铁板）、纸板、其他配件（镀锌板、铝合金、锌合金）。

外购工件为：电器配件、金属零件。

1) 激光开料：用激光切割机、激光打孔机等设备对原材料进行开料处理，过程中产生开料废气（粉尘）和固废（含有金属碎屑），年工作时间为450h。

2) 机加工：用冲床、折弯机等设备对工件进行处理，过程中产生边角料、含油金属碎屑等固废，年工作时间为2400h。

3) 焊接：项目采用激光焊机（激光焊接是利用高能量密度的激光束作为热源的一种高效精密焊接方法，激光辐射加热工件表面，激光焊接对工件连接处进行焊接，该工序会产生粉尘，无需焊丝；手工氩弧焊机以氩气作为保护气体，使用钨极（不熔化）与工件之间产生电弧，该工序会产生粉尘，不需用焊丝；二氧化碳焊机以CO_2作为保护气体，使用焊丝作为熔化电极，焊丝通过送丝机构自动送进并熔化，填充焊缝，该工序会产生粉尘，需用焊丝；碰焊利用电流通过工件接触面产生的电阻热，同时施加压力使金属原子结合，仅靠母材自身电阻热连接，该工序不会产生粉尘，无需用焊丝；焊接年工作时间为2400h，过程中产生颗粒物和锰及其化合物。

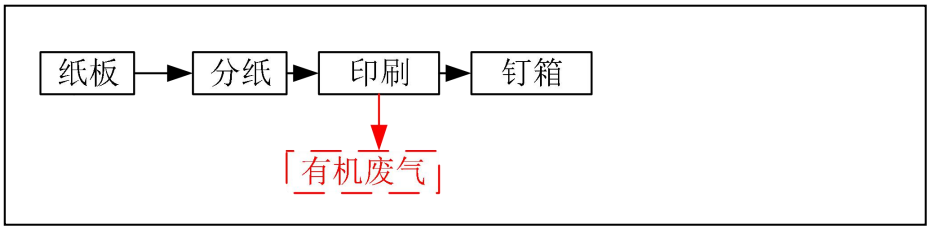
4) 打磨：工件根据客户的要求，部分需经打磨机（手持、移动式）干式处理。过程产生粉尘废气，该工序会产生少量的颗粒物（粉尘），年工作时间为2400h。

5) 组装：将各个工件送至总装线内进行各类配件的装配，并将装配完成的热水器

进行成品包装处理。年工作时间2400h。

6) 装配入库：利用盐雾测试箱、高低压断电测试仪、热水器老化测试仪等仪器对工件进行耐湿、耐温、抗老化、气密性等测试的过程，年工作时间为2400h，过程中产生盐雾废液，测试完后经打包组装后即为成品，随后入仓库，年工作时间为2400h。

（4）纸箱生产线工艺流程



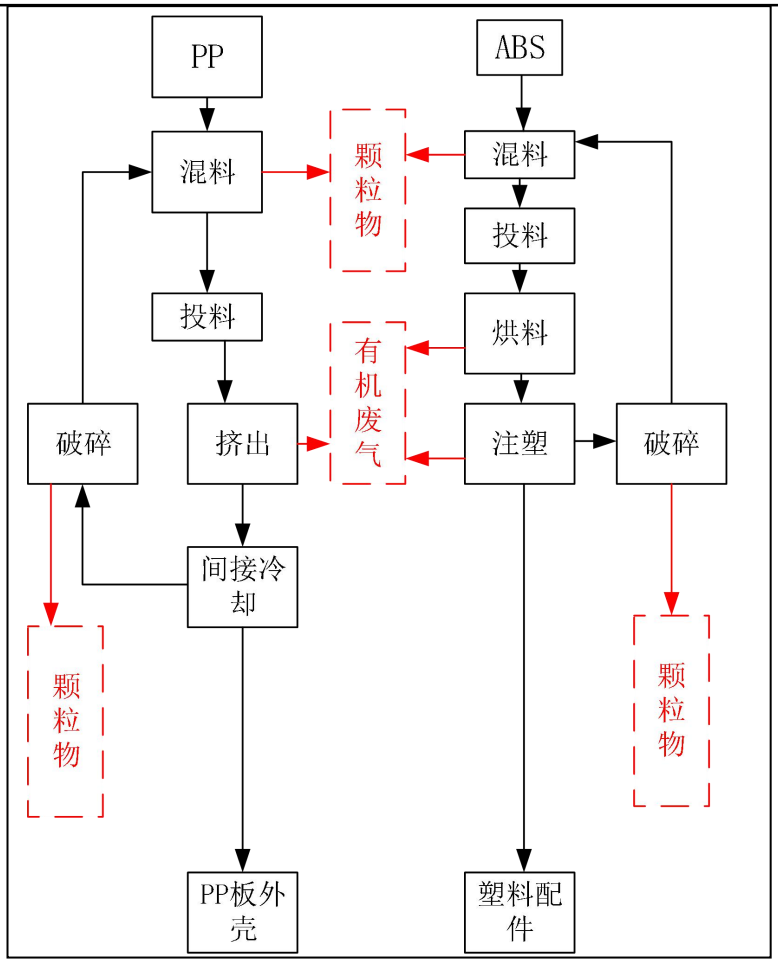
1) 分纸：根据产品不同规格需求，使用分纸机机对外购的纸板进行裁切。此工序年工作时间为2400h，会产生废纸板边角料、噪声。

2) 印刷：通过印刷机在处理后的纸板表面用水性油墨印上制定的图案，印刷机使用的网版均外购，不设制版、晒版等工序。印刷后用清水清洗，不添加清洗剂。此工序年工作时间为1200h，会产生有机废气（非甲烷总烃、总VOCs和臭气浓度）、臭气浓度、噪声、清洗废水、含油墨废抹布、水性油墨废包装桶。

3) 钉箱：使用打钉机进行打钉组装成型。此工序年工作时间为2400h，会产生噪声。

备注：印刷机以及网版用清水进行清洗，会产生清洗废水。网版外购，不自行制作。

（5）塑料配件、PP面板（外壳）生产线工艺流程



备注：本项目电热水器的面板、前后面板、上下面板为PP板，共需461.72t/a（表9），其中200t/a为企业外购PP塑料自制，其余为外购。自制的塑料配件自用于电热水器中。

1) 混料：将塑料粒投放至混料机进行密封搅拌混合。混料机为密封搅拌，产生颗粒物。工作时间为300h。

2) 烘料：对塑料粒（ABS）进行烘料，烘干温度约为80℃，用电，主要是去除其包含水分，此过程产生有机废气（非甲烷总烃还有少量的苯乙烯、丙烯腈、1,3-丁二烯、甲苯和乙苯）及臭气浓度。工作时间为2400h。

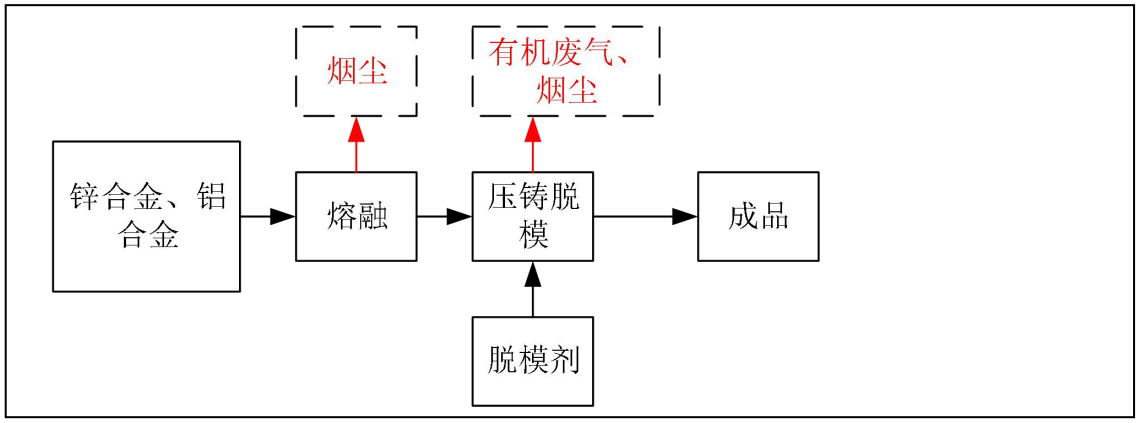
3) 注塑成型：搅拌均匀的塑料粒（ABS）进入注塑机中，塑料均匀的塑化（即熔融），通过机头和不同形状的模具，使塑料挤出成连续的所需要的各种形状的塑料产品。注塑温度约为230℃，如温度再高，会导致塑料材料分解，导致材料无法使用。ABS热分解温度>250℃。注塑过程中会产生有机废气（非甲烷

总烃还有少量的苯乙烯、丙烯腈、1,3-丁二烯、甲苯和乙苯）及臭气浓度。工作时间为2400h。

4) 挤出成型、冷却：混合后的PP原料通过挤出机挤出成型，作业温度不超过塑料的热分解温度，PP塑料的成型温度150~165°C，分解温度约350-480°C。无塑料特征单体污染物产生，挤出的塑料通过风机进行冷却定型，等常温下采用物理切割。过程中产生少量有机废气（非甲烷总烃、臭气浓度），年工作 2400h。

1) 破碎：注塑和挤出后的水口料和不良品经破碎机破碎后形成碎料，继续循环使用。破碎时破碎机处于密闭状态，破碎料再次投料时放于投料箱，过该程有少量粉尘（颗粒物）产生。工作时间为 2400h。

（6）五金配件生产线工艺流程

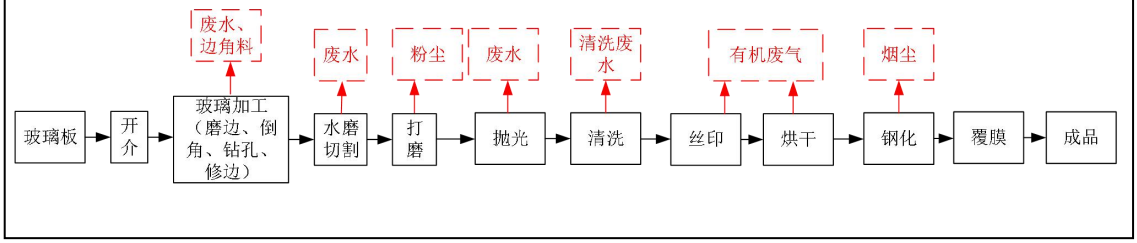


备注：铝合金以及锌合金熔融、压铸、机加工、打磨后作为抽油烟机的其他配件进行组装。

1) 熔融、压铸：项目熔炉使用电作为能源，其中锌合金熔炉的温度 380-430℃，铝合金熔炉的温度 680℃-700℃，将铝合金/锌合金熔化成为金属液后通过压铸机模具成型。此过程会产生颗粒物。熔料、压铸生产时间为 1200h/a。

2) 喷脱模剂：压铸件脱模需要使用少量脱模剂，产生废脱模剂、废脱模剂包装物。脱模剂是使压铸件从型腔中顺利脱出的辅助手段，在压铸前涂抹在模具内表面的接触面上，使压铸件的金属液充填流畅，利于成型，获得光亮光滑、平整的表面，也可以保护模具，避免金属液对模具表面的冲刷。喷脱模剂过程中会产生有机废气（非甲烷总烃、TVOC、臭气浓度），喷脱模剂生产时间为 1200h/a。

（7）玻璃面板生产线工艺流程



1) 开介：根据产品规格，采用开介机对玻璃原片进行开料，开介机是通过利用非常锋利专用刀片将玻璃划开，该过程会产生玻璃边角料，无粉尘产生；年工作时间约为 2400h；

2) 玻璃加工：根据客户要求，对玻璃进行各种机加工，主要有磨边、倒角、钻孔、修边等，为湿式加工，和抛光机共配套一个循环水池。加工过程会产生边角料、清洗废水；年工作时间约为 2400h；

3) 水磨切割工序是将需要加工的玻璃板置于水中切割，水磨工序不需添加任何药剂，水磨用水循环使用，只需添加损耗量，产生少量水磨废水。年工作时间约为 2400h；

4) 打磨：利用打磨机（手持）、干抛机将工件表面或边缘打磨，过程中产生粉尘（颗粒物）。年工作时间约为 300h；

5) 抛光：利用抛光机将工件表面或边缘成为光滑不刺手状态，为湿式加工，和玻璃机加工共用一个配套循环水池，过程中会产生玻璃加工、抛光清洗废水。年工作时间约为 2400h；

6) 清洗：半成品经机加工后，表面会残留玻璃碎屑，采用清洗机对半成品玻璃片进行表面清洗，用碱性除油剂进行清洗，水：碱性除油剂=1：15。清洗后经自然晾干后进行下一道丝印工序。过程中产生清洗废液，年工作时间约为 2400h；

7) 丝印、烘干：在一楼玻璃车间对玻璃面板进行手工 LOGO 丝印，丝印工序所用油墨为水性油墨，先对产品表面进行第一道的全平面印刷，再增添边框、条纹或 logo 等的装饰印刷，接着进入烘干炉或烘箱中进行烘干，丝印和烘干工

序均会产生有机废气（非甲烷总烃、总 VOCs 和臭气浓度）、废油墨桶、废网版，丝印和烘干工序年工作时间约 600h。另外，为保证丝印质量，需每天对网版进行清洁，采用清水对网版进行冲洗。

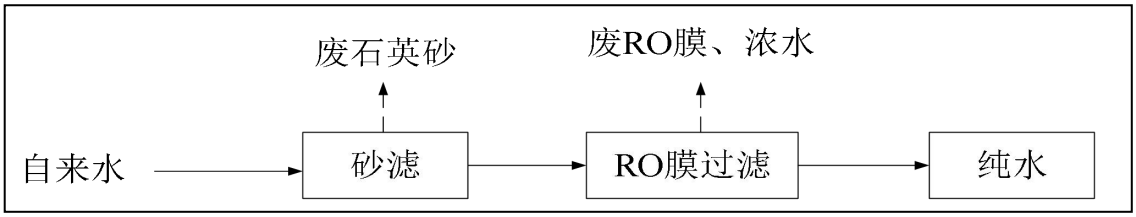
8) 钢化：通过钢化炉将玻璃用电加热到 600-680℃，两面均匀，加热至接近软化然后快速冷却。在快速冷却时，表面玻璃冷却速度快，内部冷却速度慢，内部原子位置调整时间长，体积趋向缩小，因此就会对表面玻璃产生巨大的拉应力，达到提高玻璃实际强度的目的，炉内热空气经快速冷却过程中会产生少量烟尘。年工作时间约为 300h；

9) 覆膜：利用覆膜机对钢化后的玻璃面板敷上一层保护膜。覆膜工序不需添加粘合剂，进入覆膜机中进行覆膜，为常温常压状态，将保护膜自带胶黏性，紧贴工件压力作用形成覆膜起到装饰工件的效果。覆膜工序不产生废气。年工作时间约为 300h；

（8）纯水制备生产流程：

制纯水：项目纯水清洗工序均需使用纯水，纯水使用纯水机进行制备，自来水依次通过砂滤和 RO 膜等多级过滤系统，从而去除自来水中的颗粒、悬浮物质、有机物质、金属离子等，得到纯水。纯水机每年更换石英砂、RO 膜。产生废石英砂、废 RO 膜。制纯水生产时间为 2400h/a。

纯水制备机器内部主要为多种不同粒径的砂石由粗到细分层摆放进行过滤，用来过滤水中的游离物、微生物、部分重金属离子，并能有效降低水的色度。反渗透膜是一种用特殊材料加工方法制得的具有半透性能的薄膜，它能在外加压力作用下使水溶液一些组分选择性透过，从而达到淡化、净化或浓缩的目的，项目纯水机制纯水率约为 60%。制纯水过程产生的浓水、废反渗透膜，过滤器需要定期更换内部过滤物质(砂石)以及 RO 膜。



（9）锅炉及蒸汽发生器制备蒸汽工艺流程说明

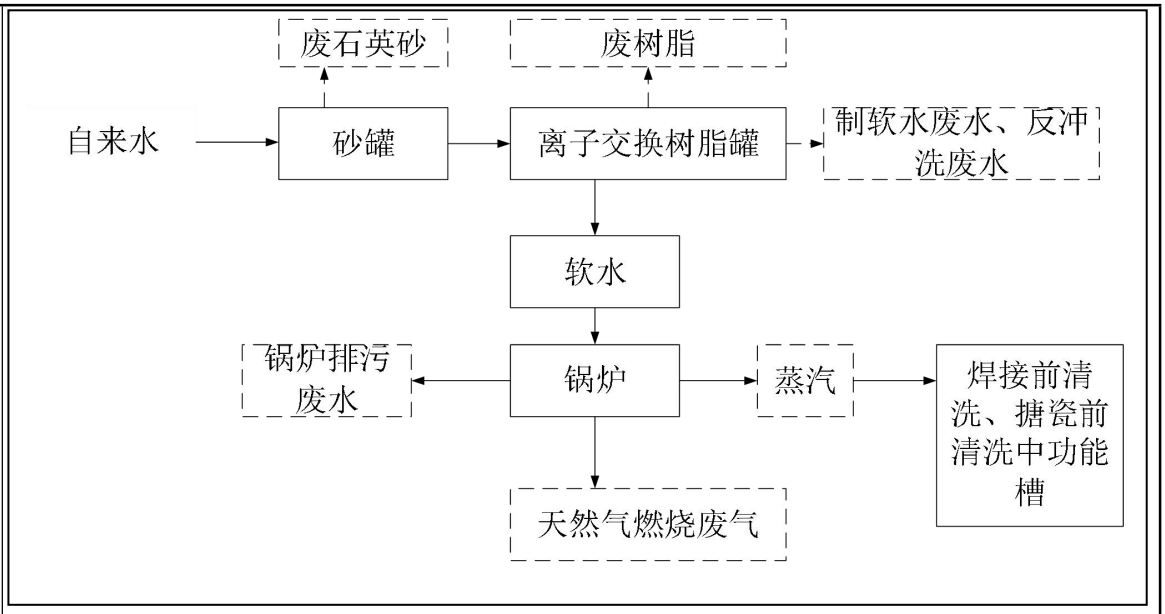


图 2-6.工艺流程图

锅炉及配套软水设备：

燃气蒸汽锅炉原理为自来水进入软化水系统(采用离子交换树脂处理)处理后进入供蒸汽循环系统内;天然气经调压后进入低氮燃烧器进行燃烧，通过加热使锅炉内的软水变成高压蒸汽。高压蒸汽经输气管道输送至自动清洗线中的功能槽直接加热。

燃气锅炉使用天然气作为供热，采用低氮燃烧技术，天然气燃烧废气会产生二氧化硫、烟尘、氮氧化物以及烟气黑度。

软水设备应用离子交换原理，去除水中钙、镁等结垢离子，使得水质软化。水的硬度主要是由钙、镁、离子构成的。当含有硬度离子的原水通过软水器内树脂层时，水中的钙、镁、离子被树脂交换吸附，同时等物质量释放出钠离子。从软水器内流出的水就是去掉了硬度离子的软化水。当树脂吸收一定量的钙、镁离子后，就必须进行再生。再生过程就是用盐箱中的食盐水冲洗树脂层，把树脂上的硬度离子再置换出来，随再生废液排出罐外，树脂就又恢复了软化交换的能力，树脂三年一换，过程中产生废树脂、软水制备废水以及反冲洗废水。

与项目有关的原有环境污染问题	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、环境空气质量现状：

根据《中山市环境空气质量功能区划（2020 修订版）》（中府函〔2020〕 196 号印），该建设项目所在区域为二类环境空气质量功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段浓度限值二级标准。

1、空气质量达标区判定

根据《中山市 2025 年大气环境质量状况公报》，中山市二氧化硫年平均浓度和日平均浓度（第 98 百分位数）、二氧化氮年平均浓度和日平均浓度（第 98 百分位数）、$PM_{2.5}$ 年平均浓度和日平均浓度（第 95 百分位数）、PM_{10} 年平均浓度和日平均浓度（第 95 百分位数）、一氧化碳日平均浓度（第 95 百分位数）均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段浓度限值二级标准；臭氧 8 小时平均质量浓度（第 90 百分位数）达到《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段浓度限值二级标准，项目所在区域为空气质量达标区。

表 48.区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度（μg/m³）	标准值（μg/m³）	占标率（%）	达标情况
SO_2	日均值第 98 百分位数浓度值	8	150	5.33	达标
	年平均值	5	60	10	达标
NO_2	日均值第 98 百分位数浓度值	57	80	71.25	达标
	年平均值	22	40	55	达标
PM_{10}	日均值第 95 百分位数浓度值	76	120	63.33	达标
	年平均值	33	60	55	达标
$PM_{2.5}$	日均值第 95 百分位数浓度值	50	60	83.33	达标
	年平均值	20	30	66.67	达标
O_3	日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数浓度值	157	160	98.12	达标
CO	日均值第 95 百分位数浓度值	700	4000	17.5	达标

2、基本污染物环境质量现状

本项目位于环境空气二类功能区，SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段浓度限值二级标准。

采用小榄站空气质量监测站点的监测数据，根据《中山市 2025 年环境空气质

量监测站点数据（小榄站）》，SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3的监测结果见下表。

表 49.基本污染物环境质量现状

点位名称	监测点坐标		污染物	年评价指标	评价标准（μg/m³）	现状浓度（μg/m³）	最大浓度占标率（%）	超标频率（%）	达标情况
	经度	纬度							
小榄监测站	113°15′46.37″E	22°38′42.30″N	SO_2	日均值第 98 百分位数浓度值	150	14	11.33	0	达标
				年平均值	60	8	/	/	达标
			NO_2	日均值第 98 百分位数浓度值	80	79	116.25	1.92	达标
				年平均值	40	28	/	/	达标
			PM_{10}	日均值第 95 百分位数浓度值	120	101	390.83	1.39	达标
				年平均值	60	47	/	/	达标
			$PM_{2.5}$	日均值第 95 百分位数浓度值	60	48	143.33	1.11	达标
				年平均值	30	22	/	/	达标
			O_3	日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数浓度值	160	157	140.62	8.52	达标
			CO	日均值第 95 百分位数浓度值	4000	900	30.0	0	达标

由表可知，2025 年小榄站 SO_2 24 小时平均第 98 百分位数质量浓度和年平均质量浓度、NO_2 24 小时平均第 98 百分位数质量浓度和年平均质量浓度、PM_{10} 24 小时平均第 95 百分位数质量浓度和年平均质量浓度、$PM_{2.5}$ 24 小时平均第 95 百分位数质量浓度和年平均质量浓度、CO 24 小时平均第 95 百分位数质量浓度均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段浓度限值二级标准，O_3 8 小时平均第 90 百分位数质量浓度达到《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段

浓度限值二级标准。

3、其他污染物环境质量现状

项目其他污染因子为臭气浓度、总 VOCs、非甲烷总烃、MDI、TSP、硫酸雾、苯乙烯、丙烯腈、1,3-丁二烯、甲苯、乙苯、锰及其化合物等。选取 TSP 作为大气环境质量现状补充监测因子。由于本项目排放总 VOCs、非甲烷总烃、MDI、硫酸雾、苯乙烯、丙烯腈、1,3-丁二烯、甲苯、乙苯、锰及其化合物和臭气浓度无相应的国家、地方环境空气质量标准限值，故本项目不进行现状分析。

环境质量现状监测 TSP 的数据现引用广州市恒力检测股份有限公司 2024 年 6 月 8 日出具的中山市拓航五金制品有限公司新建项目的环境现状检测报告（报告编号 HLED-20240603088），采样日期时间为 2024 年 6 月 3 日-6 月 5 日，采样地址为中山市黄圃镇大雁工业区雁东五路 4 号 3 幢 1 层 5 卡之二。其主要内容如下：

本次大气环境质量现状调查共设1个环境空气质量监测点，监测点选取该项目所在地G1作为监测点。监测因子连续采样3天。数据在3年有效期内，具有时效性；大气监测点位G1位于本项目西北方向，距离本项目约2.9km。

表 50.其他污染物补充监测点位基本信息

监测点名称	监测点位坐标		监测因子	监测时段	相对厂址方位	相对厂址距离/km
	X	Y				
大雁村 G1	113.36861	22.75681	TSP	2024 年 6 月 3 日-6 月 5 日	西北	2.9
TSP 日平均浓度连续采样 24 个小时						

表 51.补充监测数据

监测因子	平均时间	评价标准（μg/m³）	监测浓度范围（μg/m³）	最大浓度占标率（%）	超标率（%）	达标情况
TSP	日平均	300	75-89	29.7	0	达标

由上表可知，G1 监测点位的 TSP 的日平均浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准。监测结果表明本项目大气评价区域环境空气质量现状良好。



图 3-1.大气引用监测点位图

二、地表水环境质量现状

项目生活污水：经三级化粪池预处理后通过市政管网排入黄圃镇大雁生活污水处理厂处理后，排入桂州水道。

项目生产废水：本项目产生的脱脂废液、除油废液、酸洗废液、中和废液、陶化废液、水帘柜废水（喷枪清洗废水）、印刷机清洗用水、丝印工序网版清洗废水和玻璃清洗机废液通过“隔油隔渣+混凝沉淀”预处理后与清洗线（焊接前自动清洗线+搪瓷自动清洗线+喷粉自动清洗线+电泳自动清洗线）产生的清洗废水、喷淋废气治理装置废水、玻璃加工、抛光废水、试水机废水、水切机废水进入自建生产废水处理站，采用“混凝沉淀+水解酸化+接触氧化+二级混凝沉淀”工艺进行处理，经市政管网排入黄圃镇大雁生活污水处理厂进行深度处理。

由于桂洲水道属于感潮河段，根据水流方向不同，最终汇入鸡鸦水道和洪奇沥水道，根据《中山市水功能区管理办法》， 桂洲水道执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中III类标准；鸡鸦水道执行II类标准，洪奇沥水道执行III类标准。根据《中山市 2025 水环境年报》，2025 年鸡鸦水道、洪奇沥水道水质为II类标准，鸡鸦水道、洪奇沥水道水质现状较好，能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准要求。

通过实施《中山市城市黑臭水体治理攻坚战实施方案》，加快改善城市水环境质量。攻坚战实施方案提出要注重黑臭水体前端治理，科学有序，按照“一河一策”“一湖一策”的原则，因河(湖)施策，扎实推进治理攻坚工作，避免碎片化治理。同时坚持统筹兼顾、整体施策，按照全流域治理、全系统治理、全市域监测、全过程监督和全民参与“五个全”的治理理念，上下联动，统一步调，压实责任、倒逼落实，确保城市黑臭水体治理攻坚工作顺利实施。以全面推行河长制、湖长制为抓手，协调好跨区域权责关系；加强部门协调，形成合力；调动社会力量参与治理，鼓励公众发挥监督作用，水环境质量将有所改善。



图3-2.2025年水环境年报

三、声环境质量现状

根据《中山市声环境功能区划方案(2021 年修编)》(中环〔2021〕260 号)，项目所在地属 2 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准。项目厂界外 50m 范围内无声环境保护目标，故不进行声环境质量现状监测。

四、地下水环境质量现状

项目所在地不属于集中式饮用水源准保护区，不属于准保护区以外的补给径流区，不属于热水、矿泉水、温泉等特殊地下水源保护区，不属于未规划准保护区的集中式饮用水资源保护区以外的分布区等环境敏感区；项目不开采地下水，也不进行地下水的回灌。

项目废气污染物主要是臭气浓度、总 VOCs、非甲烷总烃、MDI、TSP、硫酸雾、苯乙烯、丙烯腈、1,3-丁二烯、甲苯、乙苯、二氧化硫、氮氧化物、烟气黑度、锰及其化合物，存在垂直下渗污染源：部分生活污水可能下渗污染地下水，液态化学品、生产废水、液态危险废物泄漏，进而污染地下水。项目厂区内地面已全部进行硬底化，且针对不同区域已进行不同的防渗处理。做好上述措施后地下水垂直入渗影响较小。因此，不需要开展地下水环境质量现状调查。

五、土壤环境质量现状

项目生产过程产生污染物为臭气浓度、总 VOCs、非甲烷总烃、MDI、TSP、硫酸雾、苯乙烯、丙烯腈、1,3-丁二烯、甲苯、乙苯、烟气黑度、锰及其化合物。

存在大气沉降和垂直下渗污染途径：主要为颗粒物大气沉降污染土壤，液态化学品、生产废水、液态危险废物泄漏通过垂直下渗污染土壤。项目厂区内地面已全部进行硬底化，针对不同区域已进行了不同的防渗处理。另外，根据生态环境部“关于土壤破坏性监测问题”的回复，“根据建设项目实际情况，如果项目场地已经做了防腐防渗(包括硬底化)处理无法取样，可不取样监测，但需详细说明无法取样原因”。根据广东省生态环境厅对“建设项目用地范围已全部硬底化，还要不要凿开采样”的回复，“若建设用地范围已全部硬底化，不具备采样 监测条件的，可采取拍照证明并在环评文件中体现，不进行厂区用地范围的土壤现状监测”。根

据现场勘察，项目厂区内地面已全部采取混凝土硬底化，不具备占地范围内土壤监测条件，故不进行厂区土壤环境现状监测。综上不需要开展土壤环境质量现状调查。

六、生态环境质量现状

本项目用地范围内无生态环境保护目标，无需进行生态环境现状调查。

环境保护目标

一、大气环境保护目标

大气环境保护目标所在该区域的环境空气质量符合《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准。项目厂界外 500 米范围内有大气环境敏感点，无规划区敏感点。

表 52.厂界外 500 米范围内大气环境保护目标

名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离 m
	经度	纬度					
双品地	113°19′49.260″	22°34′56.388″	居民	大气环境	二类	北面	413
高界特	113°19′41.016″	22°34′45.336″				东北面	743
苏埒南	113°23'35.628"	22°44'14.712"				东南面	443

二、地表水环境保护目标

项目厂界外 50m 范围内无地表水环境保护目标。

三、声环境保护目标

项目厂界外 50m 范围内无声环境保护目标。

四、生态环境保护目标

项目用地范围内为工业用地，不属于不涉及产业园区外新增用地，因此不涉及生态环境保护目标。

五、地下水环境保护目标

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保护目标。

污染物

一、大气污染物排放标准

表 53.项目大气污染物排放标准

废气种	排	污染物	排气	最高允许	最高允	标准来源

排放控制标准	类	气筒编号		筒高度（m）	排放浓度（mg/m³）	许排放速率（kg/h）	
	熔融压铸、脱模、熔炉天然气燃烧废气	P1	非甲烷总烃	52	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	/	《铸造工业大气污染物排放标准》（GB39726-2020）表1燃气炉大气污染物排放限值
			二氧化硫		100	/	
			氮氧化物		400	/	
			烟气黑度		1 级	/	《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）表2金属熔化炉二级标准
			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
	纸箱印刷废气	P2	非甲烷总烃	52	70	/	《印刷工业大气污染物排放标准》（GB41616-2022）表1限值
			总VOCs		120	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）中表2第II时段丝网印刷标准
			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
	玻璃车间丝印烘干废气	P3	非甲烷总烃	52	70	/	《印刷工业大气污染物排放标准》（GB41616-2022）表1限值
			总VOCs		120	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）中表2第II时段丝网印刷标准
			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
	二保焊接废气	P4	颗粒物	52	120	27.125	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
			锰及其化合物		15	0.34875	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
	焊接前自动清洗线锅炉天然气燃烧废气	P5	二氧化硫	53	35	/	《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）表 3 大气污染物特别排放限值要求
			氮氧化物		50	/	
			颗粒物		10	/	
			烟气黑度		1 级	/	《锅炉大气污染物排放标准》

							（DB44/765-2019）表 2 新建锅炉大气污染物排放浓度限值要求
	搪瓷烧结固化废气	P6	颗粒物	52	30	/	《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气〔2019〕56 号）中的重点区域限值要求
			氮氧化物		300	/	
	搪瓷锅炉天然气燃烧废气	P7	二氧化硫	53	35	/	《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）表 3 大气污染物特别排放限值要求
			氮氧化物		50	/	
			颗粒物		10	/	
			烟气黑度		1 级	/	《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）表 2 新建锅炉大气污染物排放浓度限值要求
	喷粉后固化废气以及固化炉天然气燃烧废气、喷粉线烘干炉天然气燃烧废气	P8	非甲烷总烃	52	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	/	
			二氧化硫		200	/	《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气〔2019〕56 号）中的重点区域限值要求
			氮氧化物		300	/	
			颗粒物		30	/	
			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
			烟气黑度		1 级	/	《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）表 2 干燥炉二级标准
	喷漆、烘干废气、喷漆后烘干炉天然气燃烧废气、电泳固化、烘干炉天然气燃烧废气	P9	非甲烷总烃	52	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	/	
			二氧化硫		200	/	《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气〔2019〕56 号）中的重点区域限值要求
			氮氧化物		300	/	
			颗粒物		30	27.125	《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气〔2019〕56 号）中的重点区域限值要求和广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级排放标准较严者
			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
			烟气黑度		1 级	/	《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）表 2 干燥炉二级标准
	酸洗废气	P10	硫酸雾	52	35	10.5	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
			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）

				TVOC		100	/	表 1 挥发性有机物排放限值
				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
		发泡废气	P11	非甲烷总烃	52	60	/	《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015 含 2024 年修改单）表 5 大气污染物特别排放限值标准
				MDI		1	/	
				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
		烘料、注塑、挤出废气	P12	非甲烷总烃	52	100	/	《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015 含 2024 年修改单）表 4 中有组织排放浓度限值标准
				苯乙烯		50	/	《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015 含 2024 年修改单）表 4 中有组织排放浓度限值标准
				丙烯腈		0.5	/	
				1,3-丁二烯		1	/	
				甲苯		15	/	
				乙苯		100	/	
				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
		厂界无组织废气	/	非甲烷总烃	/	4.0	/	广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27－2001)（第二时段）无组织排放标准限值和《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015 含 2024 年修改单）中表 9 企业边界大气污染物浓度限值的较严者
				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和《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015 含 2024 年修改单）表 9 中企业边界大气污染物浓度限值较严者。
				锰及其化合物		0.04		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		0.4		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		0.12		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

		硫酸雾		1.2		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
		总VOCs		2.0		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
		丙烯腈		0.1		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 4 企业边界 VOCs 无组织排放限值
		甲苯		0.8		《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015 含 2024 年修改单）中表 9 企业边界大气污染物浓度限值
		氨		1.5		《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 中恶臭污染物新扩改建项目厂界二级标准值
		硫化氢		0.06		
		苯乙烯		5.0		
		臭气浓度		20		
	厂区内无组织废气	/	非甲烷总烃	/	6（监控点处 1h 平均浓度值） 20（监控点处任意一点的浓度值）	/	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 无组织排放限值和《印刷工业大气污染物排放标准》（GB 41616—2022）表 A.1 两者较严者
		/	颗粒物	/	5（监控点处 1h 平均浓度值）	/	《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）表 3 其他炉窑浓度和《铸造工业大气污染物排放标准》（GB39726-2020）表 A.1 厂区内无组织排放限值中的较严者
	注：根据广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27－2001)以及广东省地方标准《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》（DB44/815-2010）项目排气筒未高于周边范围 200 米内建筑物（超智、华霸等公司主体建筑物高度均为 49.95m）5m 以上，排放速率需折半执行。《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）中“新建锅炉房的烟囱周围半径 200m 距离内有建筑物时，其烟囱应高出最高建筑 3m 以上”的要求（即不含 3m）。						

二、水污染物排放标准

（1）生活污水

表 54.广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)(第二时段)三级标准

废水类型	指标	pH 值	COD_{cr}	BOD_5	SS	NH_3-N	TP
生活污水	单位	——	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
	排放限值	6~9	≤500	≤300	≤400	--	--

（2）生产废水

表 55.黄圃镇大雁生活污水处理厂进水水质指标表

序号	控制项目	单位	设计进水水质
1	pH值	/	6-9
2	COD_{Cr}	mg/L	240
3	BOD_5	mg/L	120
4	氨氮	mg/L	30
5	SS	mg/L	150
6	TP	mg/L	40
7	TN	mg/L	4.0
8	动植物油	mg/L	100
9	石油类	mg/L	20
10	LAS	mg/L	20
11	色度	稀释倍数	64
12	粪大肠菌群数	个/L	5000
13	总镉	mg/L	/
14	总铬	mg/L	/
15	总汞	mg/L	/
16	总铅	mg/L	/
17	总砷	mg/L	/
18	烷基汞	mg/L	/
19	六价铬	mg/L	/
20	总铜	mg/L	10
21	总锌	mg/L	10

注:进水控制项目为 pH、CODcr、BODs、NH_3-N、SS、TP、TN、石油类、阴离子表面活性剂、动植物油、色度、粪大肠菌群数、总铜、总锌，不含卤素类污染物(如含氟、氯、溴等)不含一类重金属的，含总镉、总铬、总汞、总铅、总砷、烷基汞、六价铬的工业废水不能接收。

表 56.黄圃镇大雁生活污水处理厂出水水质指标表

序号	控制项目	单位	许可排放浓度限值
1	pH值	/	6-9
2	COD_{Cr}	mg/L	≤40
3	BOD_5	mg/L	≤10

4	氨氮	mg/L	≤5
5	总氮（以N计）	mg/L	≤15
6	总磷（以P计）	mg/L	≤0.5
7	SS	mg/L	≤10
8	总汞	mg/L	≤0.001
9	烷基汞	mg/L	不得检出
10	六价铬	mg/L	≤0.05
11	总铬	mg/L	≤0.1
12	总镉	mg/L	≤0.01
13	总铅	mg/L	≤0.1
14	总砷	mg/L	≤0.1
15	石油类	mg/L	≤1
16	LAS	mg/L	≤0.5
17	粪大肠菌群数	个/L	≤1000
18	动植物油	mg/L	≤1
19	色度	/	≤30
20	总铜	mg/L	≤0.5
21	总锌	mg/L	≤1.0

备注：本项目生产废水污染物因子为 pH、CODcr、BOD_5、氨氮、SS、石油类、LAS、色度、总铁、总氮、总磷、总铝、总锰，其中总铝和总锰定性分析，总锰执行污水排入城镇下水道水质 GB/T31962-2015 以及广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段三级标准中限值要求均为 5mg/L，总铝则无标准。

三、噪声排放标准

项目运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。

表 57.《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准

位置	执行标准	标准值（单位：dB(A)）
厂界	2类区	昼间≤60，夜间≤50

四、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）。一般工业固体废物在厂内的暂存按要求做好防渗、防风、防雨、防扬尘等措施。

总量控制指标

1、水

本项目建成后全厂生活污水排放量为 5400t/a。生活污水经三级化粪池预处理达广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）（第二时段）三级标准后经市政管网排入黄圃镇大雁生活污水处理厂处理。

生产废水（含废液）排放量为 9227.56t/a（30.76t/d），本项目产生的脱脂废液、除油废液、酸洗废液、中和废液、陶化废液、水帘柜废水（喷枪清洗废水）、印刷机清洗用水、丝印工序网版清洗废水和玻璃清洗机废液通过“隔油隔渣+混凝沉淀”预处理后与清洗线（焊接前自动清洗线+搪瓷自动清洗线+喷粉自动清洗线+电泳自动清洗线）产生的清洗废水、喷淋废气治理装置废水、玻璃加工、抛光废水、试水机废水、水切机废水进入自建生产废水处理站，采用“混凝沉淀+水解酸化+接触氧化+二级混凝沉淀”工艺进行处理，经市政管网排入黄圃镇大雁生活污水处理厂进行深度处理。

无需申请总量。

2、大气

总量控制指标如下表所示。

表 58.总量情况表

污染物	总量t/a
NOx	0.8724
挥发性有机物	1.3296

四、主要环境影响和保护措施

施工期环境保护措施

项目为已建成厂房，施工期主要为生产设备安装，对周围环境影响较小。

运营期环境影响和保护措施

一、大气环境影响分析

本项目产生的废气主要为：熔融压铸、脱模、熔炉天然气燃烧废气、纸箱印刷废气、玻璃车间打磨废气、玻璃车间丝印及烘干工序废气、钢化废气、激光切割/开孔废气、焊塑废气、二保焊接废气、打磨废气、焊接前自动清洗线的烘干炉天然气燃烧废气、焊接前自动清洗线锅炉天然气燃烧废气、搪瓷工序投料废气、搪瓷烧结固化废气 、
搪瓷锅炉天然气燃烧废气、喷粉废气、喷粉后固化废气以及固化炉天然气燃烧废气、喷粉线烘干炉天然气燃烧废气、喷漆以及烘干废气、喷漆后烘干炉天然气燃烧废气、电泳固化、烘干炉天然气燃烧废气、酸洗废气、发泡废气、混料废气、烘料和注塑废气、挤出工序废气、破碎废气、废水治理设施废气、机加工废气和PP面板激光打孔废气。

表 59.主要涉 VOC 原辅材料以及产污系数一览表

名称	VOC 含量	工艺	产污系数
白料	由聚醚多元醇（72-80%）、发泡剂（环戊烷 10-15%）、碱性物质 NR^3（1-3%）、其他添加剂（-Si-C-）（2-3%）以及水（1-3%）组成。	物理发泡	《环烷发泡剂在聚氨酯发泡中的应用》(梁志军)，发泡时，5%-10%的环戊烷逸出进入空气中，按环戊烷用量的 8%计，则 8%的环戊烷逸出进入空气中。本项目白料中环戊烷的含量为 10%-15%，取 12.5%，

	黑料（异氰酸酯）	主要成分为异氰酸聚亚甲基聚亚苯基酯（P-MDI），含量为100%。CAS号：9016-87-9。此原料为MDI的低聚体。	化学发泡	非甲烷总烃	《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册(公告2021年第24号)》292塑料制品行业系数手册中“2922·塑料板、管、型材制造行业系数表”，挥发性有机物产污系数取1.5千克/吨-产品。
				MDI	《含微量残余单体的聚氨酯预聚体研究发展》中MDI的挥发系数为黑料用量的0.1%。
	脱模剂	根据VOC检测报告，VOC含量为2g/L。	喷脱模剂	根据VOC检测报告，VOC含量为2g/L。	
	ABS（新料）	又称为丙烯腈-丁二烯-苯乙烯塑料，是一种浅黄色或乳白色的粒料非结晶性树脂，是五大合成树脂之一。熔化温度217~237°C，热分解温度>250°C。	烘料注塑	《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中292塑料制品业：2929塑料零件及其他塑料制品制造行业系数表，树脂、助剂-配料-混合-挤出/注塑，挥发性有机物的产污系数2.7（千克/吨-原料）。	
	PP（新料）	又称为聚丙烯塑料，是一种半结晶的热塑性塑料，分子式：$(C_3H_6)n$，性状：白色颗粒状，熔点189ºC，密度0.9g/mLat25°C，成型温度150~165°C，分解温度约350-480°C。	塑焊	根据《十四五-排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中“2922塑料板、管、型材制造行业系数表”-产品名称：塑料板、管、型材-工艺名称：配料-混合-挤出，挥发性有机物产污系数为1.50千克/吨-产品。	
			挤出	《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册--292塑料制品行业系数手册》中2922塑料板、管、型材制造行业系数表的挥发性有机物（以非甲烷总烃计）产污系数为1.50kg/吨-产品。	
	粉末涂料	主要成分为由环氧树脂（30%±2）、聚酯树脂（30%±2）、钛白粉（20%±1.5）、颜料（17%±1.5）、助剂（滑石粉3%±0.5）。密度约为3.8g/cm^3。对皮肤无刺激。	喷粉固化	根据附件VOC检测报告，环氧树脂的VOC含量为5g/L。	
	电泳漆	主要成分为：丙烯酸树脂60%、有机溶剂30%（有害成分中异丙醇5-18%、乙二醇丁醚5-10%、丙二醇苯醚4-4.5%）、助剂10%。挥发量为40%。固含量60%。项目施工状态下电泳漆和水按1：5勾兑使用，根据化学工业合成材料老化质量监督检验中心提供的检测报告，施工状态下挥发性有机物（VOCs）含量为67g/L。	电泳	根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中“33-37，431-434 机械行业系数手册—14涂装--原料名称：电泳底漆-工艺名称:电泳底漆-挥发性有机物产污系数为7.50千克/吨-原料以及工艺名称电泳底漆烘干-挥发性有机物产污系数为42.5千克/吨-原料。	

	水性漆	各色粘稠液体，无气味，主要成分为：丙烯酸改性树脂38.0%、复合分散剂0.7%、乳化剂0.2%、成膜助剂14.0%、复合消泡剂0.6%、填料30.0%、复合增稠剂1.5%、水15%。pH：弱碱性，相对密度：1.22-1.32g/cm³，（计算时密度取1.32）固化条件：140-170℃/25min，熔点：120℃，溶解性：可溶于水。根据水性漆的VOC检测报告，其挥发性有机化合物（VOC）含量为120g/L。	喷漆	根据水性漆的VOC检测报告，其挥发性有机化合物（VOC）含量为120g/L。
	液压油	利用液体压力能的液压系统使用的液压介质，在液压系统中起着能量传递、抗磨、系统润滑、防腐、防锈、冷却等作用。液压油应满足液压装置在工作温度下与启动温度下对液体黏度的要求，由于润滑油的黏度变化直接与液压动作、传递效率和传递精度有关，还要求油的粘温性能和剪切安定性应满足不同用途所提出的各种需求。	机加工	《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中机械加工核算环节-产品名称--湿式机加工件--工艺名称为车床加工、铣床加工、刨床加工、磨床加工、镗床加工、钳床加工、钻床加工、加工中心加工、数控中心加工的产污系数，挥发性有机物产污系数为5.64千克/吨-原料。
	切削油	从无色透明到浅黄、棕色液体不等，取决于基础油精制深度和添加剂，大致在 0.84～0.90 g/cm³ 范围内，异显著。普通产品 >140~180℃，深度精制油可达 >210~218℃，主要起冷却、润滑以及防锈的作用。		
	水性油墨	液体，有轻微气味，主要成分为水性丙烯酸树脂（42%-48%）、助剂（0.5%-1%）、颜料黑（8%-15%）、水（40%-60%）。固含量为50%。	印刷、丝印以及烘干	VOCs挥发量MSDS报告分析按1%进行计算。

1、熔融压铸、脱模、熔炉天然气燃烧废气

熔融工序参考《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：01 铸造：熔炼(燃气炉)，颗粒物的产污系数按 0.943(千克/吨-产品)计算；压铸工序参考《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：01 铸造：金属液等、脱模剂(造型/浇注)，颗粒物的产污系数按 0.247(千克/吨-产

品)计算。

则熔料、压铸工序颗粒物的产污系数 1.19（千克/吨-产品），产品重量为 135（铝合金)+60(锌合金)=195t/a，则使用产污系数法计算颗粒物产生量为 0.2321t/a。

根据脱模剂 VOC 检测报告，VOC 含量为 2g/L，密度为 1.00 g/cm³，项目脱模剂使用量为 0.5t/a，则 TVOC 和非甲烷总烃产生量为 0.0010t/a。

表 60.熔融、压铸、脱模工序产污情况表

污染源	污染物	产生量
		t/a
熔融压铸、脱模、熔炉天然气燃烧废气	颗粒物	0.2321
	非甲烷总烃和TVOC	0.0010

收集治理情况：熔融压铸、脱模、熔炉天然气燃烧废气经半密闭型集气罩收集后经水喷淋装置处理经 52m 高排气筒 P1 排放。

收集效率以 65%（参照“广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（2023 年修订版）”的文件，项目集气罩属于半密闭型集气设备，污染物产生点（或生产设施）四周及上下有围挡设施，符合以下两种情况：1. 仅保留 1 个操作工位面；2. 仅保留物料进出通道，通道敞开面小于 1 个操作工位面。敞开面控制风速不小于 0.3m/s，可满足 65%的收集效率）计算。

颗粒物去除率以 50%计算（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：01 铸造：金属液等、脱模剂(造型/浇注)--末端治理技术名称：喷淋塔--技术效率为 85%，本项目保守估计为 50%）。有机废气处理效率为 0%。工作时间为 1200h/a。

收集合理性分析：风量设计参考《三废处理工程技术手册》（废气卷），计算公式为：

$$Q=0.75（10\times X^2+A）\times Vx$$

Q：集气罩排风量 m^3/s；

X：污染物产生点至罩口的距离，m，项目取 0.1m；

A：罩口面积，m^2；建设单位拟设在压铸机、熔炉上方设集气罩，熔炉每个罩子面积约为 $0.8m^2$；压铸机的每个罩子面积约为 $1.2m^2$；

Vx：最小控制风速，m/s；项目取 0.5m/s；

故熔炉单个集气罩所需风量为 1215m³/h，压铸机单个集气罩所需风量为 1755m³/h，一套熔炉+压铸机设计风量为 2970m³/h。可满足生产要求。

本项目设有 18 个集气罩（9 个压铸机、9 个熔炉），则总体所需风量为 2970*9+2289（燃气废气量）=29019m³/h，项目设 30000m³/h 风量能满足正常的收集需求。

项目熔炉使用天然气作为燃料，燃烧过程中产生二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、烟气黑度等废气，每台熔炉功率为 15 万大卡，9 台熔炉天然气年使用量为 20.2 万 m³ /a。二氧化硫、氮氧化物、颗粒物等取值根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中 14 涂装—天然气工业炉窑的数据，天然气燃烧废气产污见下表。

熔炉燃天然气产生的废气经半密闭型集气罩收集，则每套废气处理系统对应废气产生情况如下表所示。

表 61.熔炉燃天然气污染物产生情况表

排气筒	熔炉数量	天然气用量	污染物	产污系数	产生量
	台	万Nm³		kg/万Nm³-原料	t/a
P1	9	20.2	二氧化硫	0.02S	0.0404
			氮氧化物	18.7（9.35）	0.1889
			颗粒物	2.86	0.0578
			烟气黑度	/	≤1级
			工业废气量（立方米/立方米-原料）	13.6	2747200
备注：①项目采用低氮燃烧机，氮氧化物产生量为原有的50%。②表格中S为含硫量，根据《天然气》（GB17820-2018），天然气为二类气，取值100。烟气量为2747200/1200=2289m³/h。					

表 62.熔融、压铸、脱模、熔炉天然气燃烧废气产生排放情况表

排气筒	排污工序	污染物	产生量	产生情况			有组织排放			无组织排放	
				收集量	产生速率	产生浓度	排放量	排放速率	排放浓度	排放量	排放速率
			t/a	t/a	kg/h	mg/m³	t/a	kg/h	mg/m³	t/a	kg/h
P1	熔融压铸、脱	非甲烷总烃/TVOC	0.0010	0.0007	0.001	0.03	0.0007	0.001	0.03	0.0003	0.0003

	模、天然气燃烧	颗粒物	0.2899	0.1885	0.242	8.1	0.1131	0.094	3.1	0.1014	0.085
		二氧化硫	0.0404	0.0263	0.034	1.1	0.0263	0.022	0.7	0.0141	0.012
		氮氧化物	0.1889	0.1228	0.157	5.2	0.1228	0.102	3.4	0.0661	0.055
		烟气黑度	≤1级	≤1级			≤1级			/	/

表 63.熔融压铸、脱模、熔炉天然气燃烧废气产排系数表

年工作时间	收集效率	颗粒物处理效率	有机废气处理效率	风量
h/a	%	%	%	m^3/h
1200	65	50	0	30000

废气处理设备喷淋塔--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：01 铸造：金属液等、脱模剂(造型/浇注)颗粒物处理效率为 85%，本项目保守估计为 50%。熔融压铸、脱模、熔炉天然气燃烧废气非甲烷总烃/TVOC 产生浓度为 0.03mg/m³，产生浓度低，产生量小，有机废气处理效率为 0%。

颗粒物、二氧化硫、氮氧化物有组织排放达到《铸造工业大气污染物排放标准》（GB39726-2020）表 1 燃气炉大气污染物排放限值，TVOC 和非甲烷总烃有组织排放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，烟气黑度可达到《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）表 2 金属熔化炉二级标准。臭气浓度有组织排放达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554－93）表 2 恶臭污染物排放标准值。

2、纸箱印刷废气

项目印刷工序产生有机废气、臭气浓度。项目印刷工序水性油墨年用量为 0.49t，挥发分为 1%，则产生非甲烷总烃、总 VOCs 量为 0.0049t/a；

收集治理情况：本项目拟对印刷废气采取半密闭型集气罩收集，收集后经 52m 高排气筒 P2 排放。

收集效率以 65%（参照“广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（2023 年修订版）”的文件，项目集气罩属于半密闭型集气设备，污染物产生点（或生产设施）四周及上下有围挡设施，符合以下两种情况：1. 仅保留 1 个操作工位面；

2．仅保留物料进出通道，通道敞开面小于 1 个操作工位面。敞开面控制风速不小于 0.3m/s，可满足 65%的收集效率）计算。

收集合理性分析：风量设计参考《三废处理工程技术手册》（废气卷），计算公式为：

$$Q=0.75（10×X^2+A）×Vx$$

Q：集气罩排风量 m^3/s；

X：污染物产生点至罩口的距离，m，项目取 0.1m；

A：罩口面积，m^2；建设单位拟设在印刷机设集气罩，每个罩子面积约为 $1.25m^2$；

Vx：最小控制风速，m/s；项目取 0.5m/s；

本项目设有 5 个集气罩（2 个印刷机，一台三色，一台两色），则总体所需风量为 $9112.5m^3/h$，项目设 $10000m^3/h$ 风量能满足正常的收集需求。

表 64.印刷废气产排情况一览表

排气筒	工序	污染物	产生情况				有组织			无组织	
			产生量 t/a	收集量 t/a	产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m^3	排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m^3	排放量 t/a	排放速率 kg/h
P2	印刷	总 VOCs（非甲烷总烃）	0.0049	0.0032	0.004	0.4	0.0032	0.0027	0.27	0.0017	0.001

表 65.印刷废气产排系数表

年工作时间	收集效率	有机废气处理效率	风量
h/a	%	%	m^3/h
1200	65	0	10000

非甲烷总烃达到《印刷工业大气污染物排放标准》（GB41616-2022）表 1 限值；总 VOCs 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）中表 2 第 II 时段丝网印刷标准。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。

3、玻璃车间打磨废气

本项目中少量玻璃板的边缘需要利用打磨机、干磨机进行打磨处理，过程中产生少量粉尘，根据企业实际生产经验需要打磨的工件总质量约占原材料的0.5%。

根据《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中预处理核算环节-工艺名称为抛丸、打砂、打磨的产污系数，颗粒物产污系数为2.19 千克/吨-原料。则颗粒物产生量为玻璃板 562.5*0.5%*2.19/1000=0.0062t/a。

产生的颗粒物沉降性能好，可以自然重力沉降至设备四周，沉降的颗粒物按85%计算，建设单位落实及时清扫处理，经加强车间通风换气后无组织排放，工作时间约为 300h。

表 66.打磨废气产排情况一览表

工序	污染物	产生情况		无组织	
		产生量 t/a	产生速率 kg/h	排放量 t/a	排放速率 kg/h
打磨	颗粒物	0.0062	0.021	0.0009	0.003

表 67.打磨废气产排系数表

年工作时间	收集效率	颗粒物沉降效率	风量
h/a	%	%	m^3/h
300	0	85	0

玻璃车间产生的打磨废气经车间通风无组织排放。

颗粒物无组织排放达到广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）执行第二时段无组织排放监控浓度限值，对周围环境影响很小。

4、玻璃车间丝印及烘干工序废气

项目在丝印台上对玻璃面板、面板（铁板、pp 板）进行手工 LOGO 丝印过程中使用水性油墨，因此，在丝印及烘干工序会产生有机废气，主要污染因子为非甲烷总烃、总 VOCs 和臭气浓度。项目水性油墨主要成分为水性丙烯酸树脂（42%-48%）、助剂（0.5%-1%）、颜料黑（8%-15%）、水（40%-60%）。固含量 50%。挥发性成分为助剂，考虑最不利因素，助剂完全挥发，挥发量按 1%进行计算。油墨属于低 VOC 物料。

项目水性油墨用量为0.05t/a，则丝印、烘干过程中总VOCs产生量为0.0005t/a。由于臭气浓度为无量纲，故本次评价不作定量分析。

收集治理情况：项目丝印废气经半密闭型集气罩收集后和经设备密闭管道直连+集气罩收集后的烘干废气经 52m 高排气筒 P3 高空达标排放。

收集效率以 65%（参照“广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（2023 年修订版）”的文件，项目集气罩属于半密闭型集气设备，污染物产生点（或生产设施）四周及上下有围挡设施，符合以下两种情况：1．仅保留 1 个操作工位面；2．仅保留物料进出通道，通道敞开面小于 1 个操作工位面。敞开面控制风速不小于 0.3m/s，可满足 65%的收集效率）计算。

设备密闭管道直连收集根据《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（2023 年修订版）》表 3.3-2，全密封设备，设备废气排口直连，设备有固定排放管直接与风管连接，设备整体密闭只留产品进出口，且进出口处有废气收集措施，收集系统运行时周边基本无 VOCs 散发，废气收集效率可取 95%。

综上所述，保守考虑，收集效率取 65%计算。

收集合理性分析：风量设计参考《三废处理工程技术手册》（废气卷），计算公式为：

$$Q=0.75（10×X^2+A）×Vx$$

Q：集气罩排风量 m^3/s；

X：污染物产生点至罩口的距离，m，项目取 0.1m；

A：罩口面积，m^2；建设单位拟设在丝印台以及烘干炉进出口处设集气罩；

Vx：最小控制风速，m/s；项目取 0.5m/s；

本项目设有 11 个集气罩（8 个丝印台，烤箱、烘干炉进出口各设一个集气罩）。

表 68.集气罩收集风量设计及核算

生产线	污染源	数量	污染物产生点至罩口的距离	罩口面积	控制风速	理论风量
		个	m	㎡	m/s	m^3/h
丝印	丝印台	8	0.1	0.25	0.5	3780
烘干炉	烘干炉进出口	2	0.1	0.6	0.5	1890

烤箱	烤箱	1	0.1	0.25	0.5	473

表 69.设备密闭收集风量设计及核算

生产线	污染源	尺寸	数量	管道直径	风速	理论风量
		m	个	m	m/s	m^3/h
丝印烘干炉	烘干炉	8*1.2*1.2	1	0.08	10	181
注：管道风量=（直径/2）*（直径/2）*π*风速*3600						

建设单位拟合计所需风量为 6324m^3/h，风量设计值为 7000m^3/h，则设计风量能满足正常收集需求。

表 70.丝印烘干废气产排情况一览表

排气筒	工序	污染物	产生情况				有组织			无组织	
			产生量 t/a	收集量 t/a	产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m^3	排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m^3	排放量 t/a	排放速率 kg/h
P3	丝印烘干	总 VOCs、非甲烷总烃	0.0005	0.0003	0.0008	0.1	0.0003	0.0005	0.1	0.0002	0.0003

表 71.丝印烘干废气产排系数表

年工作时间	收集效率	有机废气处理效率	风量
h/a	%	%	m^3/h
600	65	0	7000

非甲烷总烃达到《印刷工业大气污染物排放标准》（GB41616-2022）表 1 限值；总 VOCs 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）中表 2 第 II 时段丝网印刷标准。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。

5、钢化废气

玻璃钢化是通过钢化炉将玻璃加热到 600-680℃，两面均匀，加热至接近软化然后快速冷却（风冷），炉内热空气经快速冷却过程中会产生少量烟尘，主要污染物为烟尘，钢化过程烟尘产生量很少，年工作时间约为 300h。经车间通风后无组织排放。颗粒物可达到国家《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）表 3 其他炉窑（有车间厂房）无组织排放标准，对环境影响很小，故本环评仅做

定性分析。

6、激光切割/开孔废气

项目对铁板进行激光切割/开孔过程中会产生激光切割废气，主要污染因子为颗粒物。参考《激光切割烟尘分析及除尘系统》（王志光，汪立新、李振光著）文献资料，切割 6mm 厚低碳钢板，切割速度 1.5m/min，1 台激光切割烟尘产生量为 39.6g/h/台。项目设有 15 台激光切割机和 10 台激光开孔机。

项目切割的原材料厚度 1mm 厚，切割速度 1.5m/min，类比文献资料，本次计算以 25 台激光切割烟尘产生量为 39.6g/h/台进行计算，年生产时间为 450h，故颗粒物的产生量约为 0.4455 吨/年。经加强车间通风换气后无组织排放。

表 72.激光切割/开孔工序颗粒物废气产排情况一览表

工序	污染物	产生情况		无组织	
		产生量 t/a	产生速率 kg/h	排放量 t/a	排放速率 kg/h
激光切割/开孔	颗粒物	0.4455	0.990	0.4455	0.990
注：工作时间 450h					

颗粒物无组织排放达到广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）执行第二时段无组织排放监控浓度限值，对周围环境影响很小。

7、塑焊废气

项目塑焊工序利用超声波塑料焊接机对 PP 材质塑料面板进行塑焊处理，工作温度约为 160-180℃，过程产生有机废气，主要污染物有非甲烷总烃、臭气浓度，根据《十四五-排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中“2922 塑料板、管、型材制造行业系数表”-产品名称：塑料板、管、型材-工艺名称：配料-混合-挤出，挥发性有机物产污系数为 1.50 千克/吨-产品。

由于塑焊面积很小，塑焊的部分约占 PP 板产品总量的 1%。因此，挥发性有机物产生量为 461.72*1%*1.50/1000=0.0069t/a。主要污染物为非甲烷总烃和臭气浓度。

表 73.塑焊废气产排情况一览表

工序	污染物	产生情况	无组织

		产生量 t/a	产生速率 kg/h	排放量 t/a	排放速率 kg/h
塑焊	非甲烷总烃	0.0069	0.003	0.0069	0.003
注：工作时间 2400h					

塑焊废气经加强车间通风换气后无组织排放。

非甲烷总烃无组织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标准限值。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。

8、二保焊接废气

本项目焊接方式为激光焊机、氩弧焊、二保焊、碰焊等，项目二保焊机年使用焊丝 80t/a。过程中产生二保焊接废气，主要污染物为烟尘（颗粒物）以及锰及其化合物。

其焊接烟尘的产生量参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中 33 金属制品业：09 焊接：实芯焊丝，二氧化碳保护焊、埋弧焊、氩弧焊，颗粒物的产污系数 9.19（千克/吨-原料）。

项目二保焊接工序年运行时间为 1800h，则项目在二保焊接过程中产生的颗粒物总量为：0.7352t/a。

项目产生的二保焊接废气通过集气罩收集后经滤芯除尘器处理后经 52m 高排气筒 P4 高空排放。风量计算如下：

集气罩的收集风量计算：参照《三废处理工程技术手册》（废气卷），计算公式为：

$$Q=0.75（10\times X^2+A）\times Vx。$$

Q：集气罩排风量 m^3/s；

X：污染物产生点至罩口的距离，m；

A：罩口面积，m^2；

Vx：最小控制风速，m/s；

表 74.集气罩收集风量设计及核算

生产线	污染源	数量	污染物产生点至罩	罩口面积	控制风速	理论风量

			口的距离			
		个	m	㎡	m/s	m³/h
焊接线	二保焊机	47	0.1	0.45	0.5	34898

建设单位拟合计所需风量为34898m³/h，风量设计值为35000m³/h，则设计风量能满足正常收集需求。

集气罩收集效率以30%（参照“广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（2023年修订版）”的文件，项目集气罩属于外部型集气设备，风速不小于0.3m/s，可满足30%的收集效率）计算。

根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中33金属制品业系数手册，09焊接工序中，滤芯除尘器对颗粒物处理效率可取80%。

表75.二保焊接工序颗粒物产排情况一览表

排气筒	工序	污染物	产生情况				有组织			无组织	
			产生量 t/a	收集量 t/a	产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m³	排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m³	排放量 t/a	排放速率 kg/h
P4	二保焊接	颗粒物	0.7352	0.2206	0.408	11.7	0.0441	0.025	0.7	0.5146	0.286

表76.二保焊接工序废气产排系数表

年工作时间	收集效率	颗粒物处理效率	风量
h/a	%	%	m³/h
1800	30	80	35000

颗粒物和锰及其化合物有组织排放满足广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级排放标准。

另外本项目的激光焊机、氩弧焊机以及碰焊机焊接时不需要焊料，产生的焊接烟尘较少，加强车间通风后，颗粒物无组织排放达到广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）执行第二时段无组织排放监控浓度限值。

9、打磨废气

本项目机加工中使用直砂机、打磨机（手持），生产过程中产生少量颗粒物。根据建设单位提供资料，铁板、冷板、不锈铁板、不锈钢板切割、焊接后也需要

进行打磨处理，对工件表面的焊点进行打磨，另外锌合金、铝合金也要进行打磨使工件表面保持平整。根据企业实际生产经验需要打磨的工件总质量约占原材料的 0.5%。

根据《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中预处理核算环节-工艺名称为抛丸、打砂、打磨的产污系数，颗粒物产污系数为 2.19 千克/吨-原料。则颗粒物产生量为（铁板 5747.44+冷板 628.00+不锈铁板 693.00+不锈钢板 142.74+铝合金 154.97+锌合金 216.06）
*0.5%*2.19/1000=0.0814t/a。

产生的颗粒物沉降性能好，可以自然重力沉降至设备四周，沉降的颗粒物按 85%计算，建设单位落实及时清扫处理，经加强车间通风换气后无组织排放，工作时间约为 2400h。

表 77.打磨工序颗粒物产排情况一览表

工序	污染物	产生情况		无组织	
		产生量 t/a	产生速率 kg/h	排放量 t/a	排放速率 kg/h
打磨	颗粒物	0.0814	0.034	0.0122	0.005
注：工作时间 2400h。					

表 78.打磨废气产排系数表

年工作时间	收集效率	颗粒物沉降效率	风量
h/a	%	%	m^3/h
2400	0	85	0

颗粒物无组织排放达到广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）执行第二时段无组织排放监控浓度限值，对周围环境影响很小。

10、焊接前自动清洗线的烘干炉天然气燃烧废气

项目焊接前自动清洗线的烘干线使用天然气作为燃料，天然气燃烧产生的热空气吹入烘干线进行加热，燃烧过程中产生二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、烟气黑度等废气，天然气年使用量为 15.0 万 m^3/a。项目使用低氮燃烧器，根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中 14 涂装—天然气工业炉窑的数据，氮氧化物产生量可削减 50%。天然气燃烧废气产污见下表。

废气收集治理情况：焊接前自动清洗线的烘干炉天然气燃烧废气通过设备自带管道无组织排放。

表 79.焊接前自动清洗线的烘干炉天然气燃烧废气产生情况一览表

天然气用量	污染物	产污系数	产生量
万Nm^3		kg/万Nm^3 -原料	t/a
15.0	二氧化硫	0.02S	0.0300
	氮氧化物	18.7（9.35）	0.1403
	颗粒物	2.86	0.0429
	烟气黑度	/	≤1级
	工业废气量（立方米/立方米-原料）	13.6	2040000

注：表格中 S 为含硫量，根据《天然气》（GB17820-2018），天然气用的二类气，按不利情况取值 100；烟气量为 2040000/2400=850m^3/h，工作时间为 2400h/a。

表 80.烘干炉天然气燃烧废气产生情况表

工序	污染物	产生情况		排放情况	
		产生量 t/a	产生速率 kg/h	排放量 t/a	排放速率 kg/h
烘干炉天然气燃烧	二氧化硫	0.0300	0.013	0.0300	0.013
	氮氧化物	0.1403	0.058	0.1403	0.058
	颗粒物	0.0429	0.018	0.0429	0.018

颗粒物、二氧化硫以及氮氧化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。

11、焊接前自动清洗线锅炉天然气燃烧废气

项目焊接前自动清洗线锅炉使用天然气作为燃料，锅炉产生蒸汽，通过蒸汽管道对槽体中的水进行加热，燃烧过程中产生二氧化硫、氮氧化物、烟气黑度等废气，天然气年使用量为 3.6 万 m^3/a。

系数法：项目使用低氮燃烧器，根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中 4430 工业锅炉（热力生产和供应行业）产污系数表-燃气工业锅炉-原料名称：天然气。

天然气燃烧废气产污见下表。

表 81.焊接前自动清洗线锅炉天然气燃烧废气产生情况一览表

排气筒	天然气用量	污染物	产污系数	产生量
	万Nm^3		kg/万Nm^3 -原料	t/a

P5	3.6	二氧化硫	0.02S	0.0072
		氮氧化物	3.03（国际先进水平）	0.0109
		烟气黑度	/	≤1级
		工业废气量（标立方米/万立方米-原料）	107753	387911
注：表格中S为含硫量，根据《天然气》（GB17820-2018），天然气为二类气，取值100；烟气量为387911/2400=162m^3/h				

实测法：根据中山颐丰肉食品有限公司委托广东中鑫检测技术有限公司对LWS0.2-0.7-Q 型号锅炉进行了锅炉环保检测，检测报告（报告编号:ZXT2510007）显示，颗粒物、二氧化硫、氮氧化物可满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）表 3 大气污染物特别排放限值要求。烟气黑度可满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）表 2 新建锅炉大气污染物排放浓度限值要求。

该项目的锅炉型号为 LWS0.2-0.7-Q，燃料种类：天然气，锅炉容量：0.2t/h。检测结果如下图：

五、检测结果

采样点位	检测项目		检测结果	标准限值
燃烧工段废气排放口FQ-13855（DA006）	林格曼黑度		<1 级	≤1 级
燃烧工段废气排放口DA007	颗粒物	实测浓度 mg/m³	<1.0	--
		折算浓度 mg/m³	<1.4	20
		排放速率 kg/h	5.0×10^{-4}	--
	氮氧化物	实测浓度 mg/m³	35	--
		折算浓度 mg/m³	50	150
		排放速率 kg/h	0.04	--
	二氧化硫	实测浓度 mg/m³	<3	--
		折算浓度 mg/m³	<3	50
		排放速率 kg/h	1.5×10^{-3}	--
	标干流量 m³/h		997	--
	林格曼黑度		<1 级	≤1 级
参考标准	广东省地方标准《锅炉大气污染物排放标准》DB44/765-2019 表 2 新建燃气锅炉大气污染物排放浓度限值。			
备注	①"--"表示参考标准中无该项目的参考限值； ②"<"表示检测结果低于方法检出限，排放速率以检出限的一半参与计算。			

（本页以下空白）

实测颗粒物排放浓度为 1.4mg/m³，焊接前自动清洗线锅炉风量为 162m³/h，收集效率为 100%，工作时间为 2400h。

因此，焊接前自动清洗线锅炉天然气燃烧废气中颗粒物产生速率为 1.4*162/1000/1000≈0.0002kg/h，产生量为 0.0002*2400/1000≈0.0005t/a。

废气收集治理情况：焊接前自动清洗线锅炉天然气燃烧废气采用设备密闭管道直连收集后经 53m 排气筒 P5 高空达标排放。收集效率按 100%计算。

表 82.锅炉天然气燃烧废气产生情况表

排气筒	工序	污染物	产生情况		
			产生量 t/a	收集量 t/a	产生速率 kg/h
P5	锅炉天然气燃烧	二氧化硫	0.0072	0.0072	0.003
		氮氧化物	0.0109	0.0109	0.005

		颗粒物	0.0005	0.0005	0.0002
注：生产时间为 2400h					

表 83.锅炉天然气燃烧废气产排情况一览表

排气筒	污染物	产生情况				有组织		
		产生量 t/a	收集量 t/a	产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m³	排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m³
P5	二氧化硫	0.0072	0.0072	0.003	18.5	0.0072	0.003	18.5
	氮氧化物	0.0109	0.0109	0.005	30.9	0.0109	0.005	30.9
	颗粒物	0.0005	0.0005	0.0002	1.2	0.0005	0.0002	1.2
	烟气黑度	≤1 级	≤1 级			≤1 级		
注：生产时间为 2400h，风量 162m³/h								

焊接前自动清洗线锅炉天然气燃烧废气颗粒物、二氧化硫、氮氧化物可满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）表 3 大气污染物特别排放限值要求。烟气黑度可满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）表 2 新建锅炉大气污染物排放浓度限值要求。

12、搪瓷工序投料废气

项目搪瓷原料为粉末状和颗粒状，人工投料过程中有投料粉尘产生，根据行业经验，投料粉尘产生量约为粉末状原料用量的 0.4%，项目使用粉末状原料用量为（搪瓷粉 834.86+碳酸钠 6.96+硼砂 6.96+钼酸钡 13.91）=862.69t/a，则投料产生粉尘约 3.4507t/a。

搪瓷原料加水后搅拌加盖密封，无搅拌粉尘产生。

产生的颗粒物沉降性能好，可以自然重力沉降至设备四周，沉降的颗粒物按 85%计算，建设单位落实及时清扫处理，经加强车间通风换气后无组织排放，工作时间约为 2400h。

表 84.搪瓷投料工序颗粒物废气产排情况一览表

工序	污染物	产生情况		无组织	
		产生量 t/a	产生速率 kg/h	排放量 t/a	排放速率 kg/h
搪瓷投料	颗粒物	3.4507	1.222	0.5176	0.216
注：工作时间 2400h					

表 85.搪瓷投料废气产排系数表

年工作时间	收集效率	颗粒物沉降效率	风量
h/a	%	%	m^3/h
2400	0	85	0

颗粒物无组织排放达到广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）执行第二时段无组织排放监控浓度限值，对周围环境影响很小。

13、搪瓷烧结固化废气

搪瓷后的工件进烧结炉进行固化烘干，烧结炉用电，工作温度在 850℃，工作时间为 2400h，搪瓷粉的主要成分为:SiO:42~48%、Al_2O_3:12~15%、NazO:10~15%、KO:1~2%、B_2O_3:10~15%、CaO_3~~4%、TiO_2：2~3%、MgO:7~10%，不含氟，以及黑色素、高岭土、碳酸钠、硼砂、膨润土、氧化锑、钼酸钡等原料都不涉及一类重金属。

该过程搪瓷釉料的主要成分如二氧化硅（沸点 2230℃）、氧化铝（沸点 2980℃）、氧化钙（沸点 2850℃）等，其沸点确实远高于 800~850℃的烧结温度，在高温下，主要成分不挥发，仅仅是物料表面吸附的极细粉末或微量易挥发物质，可能会被炉内气流物理夹带出来，形成极少量的烟尘以及氮氧化物。因此，认为烧结过程中会产生烟尘以及氮氧化物，产生量较小，仅定性分析。

设备密闭管道直连收集效率根据《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（2023 年修订版）》表 3.3-2，全密封设备，设备废气排口直连，设备有固定排放管直接与风管连接，设备整体密闭只留产品进出口，且出口处有废气收集措施，收集系统运行时周边基本无 VOCs 散发，废气收集效率可取 95%。

废气收集治理情况：搪瓷烧结固化废气采用设备密闭管道直连+出口集气罩收集，废气收集后经 52m 排气筒 P6 高空达标排放。

集气罩的收集风量计算：参照《三废处理工程技术手册》（废气卷），计算公式为：

$$Q=0.75（10×X^2+A）×Vx。$$

Q：集气罩排风量 m^3/s；

X：污染物产生点至罩口的距离，m；

A：罩口面积，m^2；

Vx：最小控制风速，m/s；

计算结果如下表：

表 86.集气罩收集风量设计及核算

工序	污染源	数量	污染物产生点至罩口的距离	罩口面积	控制风速	理论风量
		个	m	㎡	m/s	m^3/h
搪瓷烧结固化	烧结炉	1	0.1	0.8	0.5	1215

表 87.设备密闭收集风量设计及核算

排气筒	工序	污染源	数量	管道直径	风速	理论风量
			个	m	m/s	m^3/h
P6	搪瓷烧结固化	烧结炉	1	0.08	10	181
				体积m^3	换气次数	理论风量m^3/h
				238.5	10	2384.9
注：管道风量=（直径/2）*（直径/2）*π*风速*3600						

合计风量为 181+1215+2384.9=3780.9m^3/h，风量设计值为 5000m^3/h，则设计风量能满足正常收集需求。

颗粒物、氮氧化物有组织排放可达到《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气〔2019〕56 号）中的重点区域限值要求。

14、搪瓷锅炉天然气燃烧废气

项目搪瓷锅炉使用天然气作为燃料，锅炉产生蒸汽，通过蒸汽管道对槽体中的水进行加热，燃烧过程中产生二氧化硫、氮氧化物、烟气黑度等废气，天然气年使用量为 9.0 万 m^3/a。

系数法：项目使用低氮燃烧器，根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中 4430 工业锅炉（热力生产和供应行业）产污系数表-燃气工业锅炉-原料名称：天然气。

天然气燃烧废气产污见下表。

表 88.搪瓷锅炉天然气燃烧废气产生情况一览表

排气筒	天然气用量	污染物	产污系数	产生量

	万Nm^3		kg/万Nm^3-原料	t/a
P7	9.0	二氧化硫	0.02S	0.0180
		氮氧化物	3.03（国际先进水平）	0.0273
		烟气黑度	/	≤1级
		工业废气量（标立方米/万立方米-原料）	107753	969777
注：表格中S为含硫量，根据《天然气》（GB17820-2018），天然气为二类气，取值100；烟气量为969777/2400=404m^3/h				

实测法：根据中山颐丰肉食品有限公司委托广东中鑫检测技术有限公司对LWS0.2-0.7-Q 型号锅炉进行了锅炉环保检测，检测报告（报告编号:ZXT2510007）显示，颗粒物、二氧化硫、氮氧化物可满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）表 3 大气污染物特别排放限值要求。烟气黑度可满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）表 2 新建锅炉大气污染物排放浓度限值要求。

该项目的锅炉型号为 LWS0.2-0.7-Q，燃料种类：天然气，锅炉容量：0.2t/h。检测结果如下图：

ZXT2510007

五、检测结果

采样点位	检测项目		检测结果	标准限值
燃烧工段废气排放口FQ-13855（DA006）	林格曼黑度		<1 级	≤1 级
燃烧工段废气排放口DA007	颗粒物	实测浓度 mg/m³	<1.0	--
		折算浓度 mg/m³	<1.4	20
		排放速率 kg/h	5.0×10^{-4}	--
	氮氧化物	实测浓度 mg/m³	35	--
		折算浓度 mg/m³	50	150
		排放速率 kg/h	0.04	--
	二氧化硫	实测浓度 mg/m³	<3	--
		折算浓度 mg/m³	<3	50
		排放速率 kg/h	1.5×10^{-3}	--
	标干流量 m³/h		997	--
	林格曼黑度		<1 级	≤1 级
参考标准	广东省地方标准《锅炉大气污染物排放标准》DB44/765-2019 表 2 新建燃气锅炉大气污染物排放浓度限值。			
备注	①"--"表示参考标准中无该项目的参考限值； ②"<"表示检测结果低于方法检出限，排放速率以检出限的一半参与计算。			

（本页以下空白）

实测颗粒物排放浓度为 1.4mg/m³，搪瓷锅炉风量为 404m³/h，收集效率为 100%，工作时间为 2400h，因此，搪瓷锅炉天然气燃烧废气中颗粒物产生速率为 1.4*404/1000/1000≈0.001kg/h，产生量为 0.001*2400/1000≈0.0024t/a。

废气收集治理情况：搪瓷锅炉天然气燃烧废气采用设备密闭管道直连收集后经 53m 排气筒 P7 高空达标排放。收集效率按 100%计算。

表 89.锅炉天然气燃烧废气产生情况表

排气筒	工序	污染物	产生情况		
			产生量 t/a	收集量 t/a	产生速率 kg/h
P7	锅炉天然气燃烧	二氧化硫	0.0180	0.0180	0.008
		氮氧化物	0.0273	0.0273	0.011
		颗粒物	0.0024	0.0024	0.001

表 90.锅炉天然气燃烧废气产排情况一览表

排气筒	污染物	产生情况				有组织		
		产生量 t/a	收集量 t/a	产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m³	排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m³
P7	二氧化硫	0.0180	0.0180	0.008	19.8	0.0180	0.008	19.8
	氮氧化物	0.0273	0.0273	0.011	27.2	0.0273	0.011	27.2
	颗粒物	0.0024	0.0024	0.001	2.5	0.0024	0.001	2.5
	烟气黑度	≤1 级	≤1 级			≤1 级		
注：生产时间为 2400h，风量 404m³/h								

搪瓷锅炉天然气燃烧废气颗粒物、二氧化硫、氮氧化物可满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）表 3 大气污染物特别排放限值要求。烟气黑度可满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）表 2 新建锅炉大气污染物排放浓度限值要求。

15、喷粉废气

产污情况：根据建设单位提供的作业参数可知，工件初次上粉率约为 70%，综合利用率为 95.7%=70%+（1-70%）×90%×95%。

项目年使用粉末涂料 12.32t，颗粒物产生量为 12.32*（1-70%）=3.6960t/a。

本项目设有 1 个喷粉房，设风管与喷粉柜底端废气排放口（风机•出口）进行对接，整个喷粉柜呈负压状况，粉尘逸出量较少。

负压密闭车间收集效率为 90%（根据广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法 2023 年修订版中表 3.3-2 废气收集集气效率参考值-全密封空间-单层密闭负压-VOCs 产生源设置在密闭车间、密闭设备（含反应釜）、密闭管道内，所有开口处，包括人员或物料进出口处呈负压，收集效率以 90%计算）。

回收后的粉尘继续回用于喷粉工序，滤芯除尘处理效率本项目保守取值 95%。产生的颗粒物沉降性能好，可以自然重力沉降至设备四周，沉降的颗粒物按 85%计算。喷粉粉尘经负压车间密闭收集后经滤芯除尘器处理后无组织排放，工作时间约为 2400h。

表 91.喷粉工序颗粒物产排情况一览表

工序	污染物	产生情况			无组织	
		产生量 t/a	收集量 t/a	产生速率 kg/h	排放量 t/a	排放速率 kg/h
喷粉	颗粒物	3.6960	3.3264	1.540	0.0804	0.034
注：工作时间 2400h						

表 92.喷粉废气产排系数表

年工作时间	收集效率	颗粒物处理效率	颗粒物沉降效率	沉降量
h/a	%	%	%	t/a
2400	90	95	85	0.4141

颗粒物无组织排放达到广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）执行第二时段无组织排放监控浓度限值，对周围环境影响很小。

16、喷粉后固化废气以及固化炉天然气燃烧废气

产污情况：项目喷粉使用原料为粉末涂料。

根据 VOC 检测报告，VOC 含量为 5g/L，环氧树脂的密度为 1.9g/cm^3。

项目年使用粉末涂料 12.32t，则项目喷粉烘干工序产生挥发性有机物（主要为非甲烷总烃、TVOC）和臭气浓度，挥发性有机物产生量为 12.32*95.7%/1.9*5/1000=0.0155t/a。

该工序共有 1 个固化炉，喷粉后固化炉使用天然气作为燃料，天然气燃烧产生的热空气在烘干炉中进行直接加热固化，燃烧过程中产生二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、烟气黑度等废气，天然气年使用量共为 27.0 万 m^3/a。项目使用低氮燃烧器，氮氧化物产生量可削减 50%，根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中 14 涂装—天然气工业炉窑的数据，天然气燃烧废气产污见下表。

表 93.喷粉后固化炉燃天然气污染物产生情况表

工序	设备	功率	天然气用量	污染物	产污系数	产生量
		万大卡	万Nm^3		kg/万Nm^3-原料	t/a
喷粉固化	固化炉	90	27.0	二氧化硫	0.02S	0.0540
				氮氧化物	18.7（9.35）	0.2525
				颗粒物	2.86	0.0772
				烟气黑度	/	≤1级

				工业废气量（立方米/立方米-原料）	13.6	3672000
注：表格中 S 为含硫量，根据《天然气》（GB17820-2018），天然气为二类气，取值 100;烟气量为 3672000/2400=1530m^3/h						

项目喷粉线喷粉固化烘干线，整条线为全封闭产线，设集气管道直接与固化炉、烘干炉内部连接收集，清洗后直接与烘干炉连接，最后固化炉设备出口敞开处采用集气罩进行收集，其他位置均密闭，加强对外溢废气的收集，形成一个密闭空间。

项目喷粉固化工序废气是由固化炉设备密闭+管道直连+出口设集气罩收集后与喷粉线烘干炉天然气燃烧废气经水喷淋+干式过滤器+二级活性炭吸附装置处理后经 52m 排气筒 P8 排放。

收集效率为 95%（根据广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法 2023 年修订版中表 3.3-2 废气收集集气效率参考值-全密封空间-设备废气排口直连-设备有固定排放管（或口）直接与风管连接，设备整体密闭只留产品进出口，且进出口处有废气收集措施，收集系统运行时周边基本无 VOCs 散发。收集效率以 95%计算）。

有机废气处理效率 50%。颗粒物处理效率为 50%（由于天然气燃烧废气颗粒物为烟尘，粒径较小难以去除，水喷淋+干式过滤器+二级活性炭处理效率取保守值 50%）。

非甲烷总烃和 TVOC 满足广东省地方标准《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，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。二氧化硫、氮氧化物和颗粒物有组织排放可达到《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气〔2019〕56 号）中的重点区域限值要求，烟气黑度可达到《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）表 2 干燥炉二级标准。

17、喷粉线烘干炉天然气燃烧废气

项目烘干工序主要是对喷粉自动清洗线清洗后的工件进行烘干，烘干炉以天然气作为供热。项目喷粉线喷粉固化烘干线，整条线为全封闭产线，设集气管道

直接与固化炉、烘干炉内部连接收集，清洗后直接与烘干炉连接，最后固化炉设备出口敞开处采用集气罩进行收集，其他位置均密闭，加强对外溢废气的收集，形成一个密闭空间。

项目烘干炉天然气燃烧废气是由密闭设备+管道直连收集后与喷粉后固化废气以及固化炉天然气燃烧废气经水喷淋+干式过滤器+二级活性炭吸附装置处理后经 52m 排气筒 P8 排放，风量为 4500m³/h。

收集效率为 95%（根据广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法 2023 年修订版中表 3.3-2 废气收集集气效率参考值-全密封空间-设备废气排口直连-设备有固定排放管（或口）直接与风管连接，设备整体密闭只留产品进出口，且进出口处有废气收集措施，收集系统运行时周边基本无 VOCs 散发。收集效率以 95%计算）

本项目烘干炉使用天然气作为燃料，天然气燃烧产生的热空气在干燥炉中进行直接加热干燥，燃烧过程中产生二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、烟气黑度等废气，天然气年使用量为 21.0 万 m³ /a。项目使用低氮燃烧器，氮氧化物产生量可削减 50%，根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中 14 涂装—天然气工业炉窑的数据，天然气燃烧废气产污见下表。

表 94.烘干炉天然气燃烧废气产污情况表

工序	设备	功率	天然气用量	污染物	产污系数	产生量
		万大卡	万Nm³		kg/万Nm³ -原料	t/a
喷粉烘干	烘干炉	70	21.0	二氧化硫	0.02S	0.0420
				氮氧化物	18.7（9.35）	0.1964
				颗粒物	2.86	0.0601
				烟气黑度	/	≤1级
				工业废气量（立方米/立方米-原料）	13.6	2856000
注：表格中 S 为含硫量，根据《天然气》（GB17820-2018），天然气用的二类气，按不利情况取值 100;烟气量为 2856000/2400=1190m³/h						

风量计算如下：

集气罩的收集风量计算：参照《三废处理工程技术手册》（废气卷），计算公式为：

$Q=0.75（10\times X^2+A）\times Vx$。

Q：集气罩排风量 m^3/s；

X：污染物产生点至罩口的距离，m；

A：罩口面积，m^2；

Vx：最小控制风速，m/s；

计算结果如下表：

表 95.集气罩收集风量设计及核算

排气筒	生产线	污染源	尺寸	数量	污染物产生点至罩口的距离	罩口面积	控制风速	理论风量
			m	个	m	㎡	m/s	m^3/h
P8	喷粉固化	固化炉	50×2.5×2.6	1	0.1	0.95	0.5	1418

表 96.设备密闭收集风量设计及核算

排气筒	生产线	污染源	数量	管道直径	风速	理论风量
			个	m	m/s	m^3/h
P8	喷粉固化	固化炉	1	0.075	10	159
	喷粉线烘干	烘干炉	1	0.075	10	159
注：管道风量=（直径/2）*（直径/2）*π*风速*3600						

二氧化硫、氮氧化物和颗粒物有组织排放可达到《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气〔2019〕56 号）中的重点区域限值要求，烟气黑度可达到《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）表 2 干燥炉二级标准。

综上所述，项目设计风量为 $4500m^3/h$ 大于理论风量 $4456m^3/h$（159+1418+1530+159+1190=4456），设计风量能满足正常的收集生产需求。

表 97.喷粉后固化废气以及固化炉天然气燃烧废气、烘干炉天然气燃烧废气产排情况一览表

排气筒	工序	污染物	产生情况				有组织			无组织	
			产生量 t/a	收集量 t/a	产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m^3	排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m^3	排放量 t/a	排放速率 kg/h
P8	喷粉后固化废	非甲烷总烃/TVOC	0.0155	0.0147	0.006	1.3	0.0074	0.003	0.7	0.0008	0.0003

	气以及固化炉天然气燃烧废气、烘干炉天然气燃烧废气	颗粒物	0.1373	0.1304	0.057	12.7	0.0652	0.027	6.0	0.0069	0.003
		二氧化硫	0.0960	0.0912	0.040	8.8	0.0912	0.038	8.4	0.0048	0.002
		氮氧化物	0.4489	0.4265	0.187	41.6	0.4265	0.178	39.6	0.0224	0.009
		烟气黑度	≤1 级	≤1 级			≤1 级			/	

表 98.喷粉后固化废气以及固化炉天然气燃烧废气、烘干炉天然气燃烧废气产排系数表

年工作时间	收集效率	颗粒物处理效率	有机废气处理效率	风量
h/a	%	%	%	m^3 /h
2400	95	50	50	4500
由于喷粉固化的有机废气产生浓度较低，产生量也较小。因此二级活性炭处理效率保守取值为50%。				

非甲烷总烃/TVOC 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；二氧化硫、氮氧化物和颗粒物可满足《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气〔2019〕56 号）中的重点区域限值要求；臭气浓度可满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 恶臭污染物排放标准值；烟气黑度可达到《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）表 2 干燥炉二级标准。

18、喷漆、烘干废气

喷漆过程中会产生有机废气（TVOC、非甲烷总烃、臭气浓度）以及漆雾（颗粒物）主要来自水性漆使用过程中的挥发。

水性漆：部分工件需要进行表面喷漆，水性漆的可挥发比例是 9.1%，用量 1.91t/a。

根据企业生产经验,喷漆烘干过程中产生有机废气约为 30%在喷漆房中生产，70%在烘干炉产生。

项目水性漆上漆率为 65%，使用状态下水性漆的固含量是 46%，则漆雾颗粒物的产生量为水性漆用量×（1-上漆率）×固含量=（3.19）*（1-65%）*46%=0.5136t/a。

喷漆房产生的有机废气经负压密闭车间进行收集。

烘干炉产生的有机废气经密闭设备+管道直连收集+进出口设集气罩收集。

负压密闭车间收集效率为 90%（根据广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法 2023 年修订版中表 3.3-2 废气收集集气效率参考值-全密封空间-单层密闭负压-VOCs 产生源设置在密闭车间、密闭设备（含反应釜）、密闭管道内，所有开口处，包括人员或物料进出口处呈负压，收集效率以 90%计算）。

有机废气处理效率为 70%。

表 99.车间密闭收集风量设计及核算

排气筒	生产线	污染源	尺寸			数量	体积	换气次数	理论风量
			m			个	m^3	次/小时	m^3/h
P8	喷漆	喷漆房	10	5	3	1	150	60	9000

有机废气处理效率 70%。颗粒物处理效率为 99%。（喷漆废气经过滤棉经水帘柜预处理后+水喷淋+高效漆雾过滤器处理，则综合处理效率为 1-（1-70%）×（1-70%）×（1-95%）=99.55%，因此处理效率取保守值 99%）。

表 100.喷漆、烘干工序产排情况一览表

工序	占比	收集方式	收集效率	污染物	产生情况		
					产生量 t/a	收集量 t/a	产生速率 kg/h
喷漆废气	30%	负压密闭车间	90%	非甲烷总烃和 TVOC	0.0521	0.0469	0.087
烘干炉	70%	密闭设备+管道直连收集	95%		0.1217	0.1156	0.203
喷漆	100%	负压密闭车间	90%	颗粒物	0.5136	0.4622	0.856

项目喷漆废气（喷漆废气经过滤棉经水帘柜预处理后）由负压密闭车间收集后与烘干废气、烘干炉天然气燃烧废气、电泳固化、烘干炉天然气燃烧废气经水喷淋+高效漆雾过滤器+二级活性炭吸附装置处理后经 52m 排气筒 P9 排放。

非甲烷总烃、TVOC 满足广东省地方标准《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，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。颗粒物有组织排放满足广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级

排放标准。

19、喷漆后烘干炉天然气燃烧废气

烘干工序主要是直接对喷漆后的工件进行烘干，烘干炉以天然气作为供热。项目烘干工序设集气管道直接与烘干炉内部连接收集，设备除了出口敞开外，其他位置均密闭，加强对外溢废气的收集，形成一个密闭空间。

项目烘干炉天然气燃烧废气是由密闭设备管道直连+出口设集气罩收集后与喷漆废气、烘干废气、电泳固化、烘干炉天然气燃烧废气经水喷淋+高效漆雾过滤器+二级活性炭吸附装置处理后经 52m 排气筒 P9 排放，风量为 20000m³/h。工作时间为 600h/a。

密闭设备+管道直连收集+进出口设集气罩收集效率为 95%（根据广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法 2023 年修订版中表 3.3-2 废气收集集气效率参考值-全密封空间-设备废气排口直连-设备有固定排放管（或口）直接与风管连接，设备整体密闭只留产品进出口，且进出口处有废气收集措施，收集系统运行时周边基本无 VOCs 散发。收集效率以 95%计算）

本项目烘干炉使用天然气作为燃料，天然气燃烧产生的热空气在干燥炉中进行直接加热干燥，燃烧过程中产生二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、烟气黑度等废气，天然气年使用量为 1.5 万 m³ /a。项目使用低氮燃烧器，氮氧化物产生量可削减 50%，根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中 14 涂装—天然气工业炉窑的数据，天然气燃烧废气产污见下表。

表 101.烘干炉天然气燃烧污染物产生情况表

工序	设备	功率	天然气用量	污染物	产污系数	产生量
		万大卡	万Nm³		kg/万Nm³ -原料	t/a
喷漆后烘干	烘干炉	20	1.5	二氧化硫	0.02S	0.0030
				氮氧化物	18.7（9.35）	0.0140
				颗粒物	2.86	0.0043
				烟气黑度	/	≤1级
				工业废气量（立方米/立方米-原料）	13.6	204000
注：表格中 S 为含硫量，取值 100;烟气量为 204000/600=340m³/h						

集气罩的收集风量计算：参照《三废处理工程技术手册》（废气卷），计算公式为：

$$Q=0.75（10×X^2+A）×Vx。$$

Q：集气罩排风量 m^3/s；

X：污染物产生点至罩口的距离，m；

A：罩口面积，m^2；

Vx：最小控制风速，m/s；

计算结果如下表：

表 102.集气罩收集风量设计及核算

排气筒P9	生产线	污染源	尺寸	数量	污染物产生点至罩口的距离	罩口面积	控制风速	理论风量
			m	个	m	㎡	m/s	m³/h
	喷漆后烘干	烘干炉	20*2*3	1	0.1	1	0.5	1485

表 103.设备废气排气口直连收集风量设计及核算

排气筒	生产线	污染源	数量	直径	风速	理论风量
			个	m	m/s	m³/h
P9	喷漆后烘干	烘干炉	1	0.08	10	181
注：管道风量=（直径/2）*（直径/2）*π*风速*3600						

二氧化硫、氮氧化物和颗粒物可满足《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气〔2019〕56 号）中的重点区域限值要求；烟气黑度可达到《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）表 2 干燥炉二级标准。

20、电泳固化、烘干炉天然气燃烧废气

项目电泳固化工序产生有机废气及恶臭气体，主要污染物为 TVOC、非甲烷总烃和臭气浓度。电泳固化工序使用电泳漆，主要成分为丙烯酸树脂、异丙醇、乙二醇丁醚、丙二醇苯醚和助剂。

根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中“33-37，431-434 机械行业系数手册—14 涂装--原料名称：电泳底漆-工艺名称:电泳底漆-挥发性有机

物产污系数为7.50千克/吨-原料以及工艺名称电泳底漆烘干-挥发性有机物产污系数为42.5千克/吨-原料。

施工状态下电泳漆年用量为电泳漆年补充量=10.74t/a。

则电泳底漆喷漆产生的TVOC和非甲烷总烃产生量为10.74*7.50/1000=0.0806t/a。电泳底漆烘干产生的TVOC和非甲烷总烃产生量为10.74*42.5/1000=0.4565t/a。

项目电泳自动线的烘干炉使用天然气作为燃料，天然气燃烧产生的热空气吹入烘干线进行加热，燃烧过程中产生二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、烟气黑度等废气，天然气年使用量为4.5万m^3/a。项目使用低氮燃烧器，氮氧化物产生量可削减50%，根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中14涂装—天然气工业炉窑的数据，天然气燃烧废气产污见下表。

表104.电泳烘干线燃天然气污染物产生情况表

工序	设备	功率	天然气用量	污染物	产污系数	产生量
		万大卡	万Nm^3		kg/万Nm^3-原料	t/a
电泳烘干	烘干炉	15	4.5	二氧化硫	2	0.0090
				氮氧化物	18.7（9.35）	0.0421
				颗粒物	2.86	0.0129
				烟气黑度	/	≤1级
				工业废气量（立方米/立方米-原料）	13.6	612000
备注：①项目采用低氮燃烧机，氮氧化物产生量为原有的50%。②表格中S为含硫量，根据《天然气》（GB17820-2018），天然气用的二类气，按不利情况取值100。烟气量为612000/2400=255m^3/h						

废气收集治理情况：电泳固化、烘干炉天然气燃烧废气由设备密闭+管道直连+出口集气罩收集，收集后与喷漆废气、烘干废气、烘干炉天然气燃烧废气经水喷淋+高效漆雾过滤器+二级活性炭装置处理后经52m排气筒P9排放，风量为20000m^3/h。

根据《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（2023年修订版）》表3.3-2，全密封设备，设备废气排口直连，设备有固定排放管直接与风管连接，设备整体密闭只留产品进出口，且出口处有废气收集措施，收集系统运行时周边基本无

VOCs 散发，废气收集效率取 95%。

有机废气处理效率为 70%，颗粒物处理效率为 50%（由于天然气燃烧废气颗粒物为烟尘，浓度低且粒径较小难以去除，水喷淋+高效漆雾过滤器+二级活性炭处理效率取保守值 50%），工作时间为 2400h/a。

收集合理性分析：

集气罩的收集风量计算：参照《三废处理工程技术手册》（废气卷），计算公式为：

$$Q=0.75（10×X^2+A）×Vx。$$

Q：集气罩排风量 m^3/s；

X：污染物产生点至罩口的距离，m；

A：罩口面积，m^2；

Vx：最小控制风速，m/s；

计算结果如下表：

表 105.集气罩收集风量设计及核算

排气筒	生产线	污染源	尺寸	数量	污染物产生点至罩口的距离	罩口面积	控制风速	理论风量
			m	个	m	㎡	m/s	m³/h
P9	电泳线烘干	烘干炉	20*3.25*2.8	1	0.1	1.7	0.5	2430

表 106.设备密闭收集风量设计及核算

排气筒	生产线	污染源	数量	管道直径	风速	理论风量
			个	m	m/s	m³/h
P9	电泳线烘干	烘干炉	1	0.08	10	181
注：管道风量=（直径/2）*（直径/2）*π*风速*3600						

项目设计风量为 20000m^3/h（理论风量合计为 9000+181+1485+340+255+2430+181=13872），设计风量能满足正常的收集生产需求。

有机废气处理效率 70%。颗粒物处理效率为 50%（由于天然气燃烧废气颗粒

物为烟尘，粒径较小难以去除，水喷淋+高效漆雾过滤器+二级活性炭处理效率取保守值 50%）。

表 107.喷漆烘干、烘干炉天然气燃烧、电泳固化、烘干炉天然气燃烧废气产排情况一览表

排气筒	工序	污染物	产生情况				有组织			无组织	
			产生量 t/a	收集量 t/a	产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m³	排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m³	排放量 t/a	排放速率 kg/h
P9	喷漆烘干、烘干炉天然气燃烧废气、电泳固化、烘干炉天然气燃烧废气	NMHC/TVOC	0.7109	0.6728	0.324	16.2	0.2019	0.097	4.9	0.0381	0.022
		颗粒物	0.5308	0.4786	0.868	43.4	0.0127	0.014	0.7	0.0522	0.086
		二氧化硫	0.0120	0.0115	0.009	0.5	0.0115	0.009	0.5	0.0007	0.0005
		氮氧化物	0.0561	0.0533	0.040	2.0	0.0533	0.039	2.0	0.0028	0.002
		烟气黑度	≤1 级	≤1 级			≤1 级			/	

表 108.喷漆烘干、烘干炉天然气燃烧、电泳固化、烘干炉天然气燃烧废气产排系数表

废气类别	污染源	年工作时间	收集效率	颗粒物处理效率	有机废气处理效率	风量
		h/a	%	%	%	m³/h
喷漆废气	喷漆房	600	90	99	70	20000
喷漆烘干废气	烘干炉	600	95	99	70	
喷漆后烘干炉天然气燃烧废气	烘干炉	600	95	50	/	
电泳固化	烘干炉	2400	95	/	70	
烘干炉天然气燃烧废气	烘干炉	2400	95	50	/	
由于喷漆烘干、电泳固化的有机废气产生浓度为中等浓度，产生量较多，风量为中等风量。因此二级活性炭处理效率取值为70%。						

非甲烷总烃、TVOC 满足广东省地方标准《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，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。

颗粒物可达到《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气〔2019〕56 号）中的重点区域限值要求和广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级排放标准较严者。

二氧化硫、氮氧化物有组织排放可达到《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气〔2019〕56 号）中的重点区域限值要求。烟气黑度可达到《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）表 2 干燥炉二级标准。

21、酸洗废气

本项目搪瓷自动清洗线 1 条中的酸洗槽由 LN-815 脱模剂 20%+硫酸 5%+水 75%混合而成，硫酸浓度为 5%左右，工作温度为 50℃左右。

LN-815 脱模剂主要成分为有机酸（氧化物）、JFC（渗透乳化作用）、葡萄糖酸钠（软化水质助融）、柠檬酸（活性剂）、二乙二醇（助溶剂）、草酸（助剂），柠檬酸、草酸在 60℃下挥发性极低，二乙二醇在 60℃下的饱和蒸气压很低，挥发性极低，酸洗槽采用 LN-815 脱模剂+硫酸（98%）4：1 混合，混合液与自来水 1：3 对工件表面进行处理，因此 LN-815 脱模剂浓度约为 20%，其中 LN-815 脱模剂中有机酸、JFC、葡萄糖酸钠、柠檬酸、二乙二醇、草酸合占比约为 20%，可挥发性最大值为 20%*20%=4%，挥发性较低，工作温度较低，产生少量有机废气，以非甲烷总烃、TVOC 和臭气浓度表征，仅定性分析。

因此，酸洗废气主要污染物为硫酸雾、非甲烷总烃、TVOC 和臭气浓度。根据《污染源源强核算技术指南 电镀》（HJ984-2018）的表 B.1 的废气污染物产生系数进行分析。运用产污系数法计算废气污染物产生量可用以下公式计算。

$$D = G_S \times A \times t \times 10^{-6}$$

式中：D—核算时段内污染物产生量，t；

GS—单位镀槽液面面积单位时间废气污染物产生量，g/（m^2 • h）；

A—镀槽液面面积，m^2；

t—核算时段内污染物产生时间，h。

表 109.酸雾废气污染物系数取值

污染物	系数（$g/m^2 \cdot h$）	适用范围	本项目取值
硫酸	25.2	在质量浓度大于 100g/L 的硫酸中浸蚀、抛光，硫酸阳极氧化，在稀而热的硫酸中浸蚀、抛光，在浓硫酸中退镍、退铜、退银等	项目酸洗工序硫酸浓度约为5%，密度 1.84g/cm³（20℃），质量浓度为 1.84*1000*5%=92g/L，鉴于工作温度为 50℃进行酸洗，按照最不利因素考虑，取值 25.2。

表 110.酸洗废气产生量

工序	污染物	槽体面积	槽体数量	工作时间	计算系数（$g/m^2 \cdot h$）	废气产生量 t/a
酸洗	硫酸雾	5.40	1	2400	25.2	0.327
搪瓷自动清洗线中，考虑不定因素按 2400 小时进行计算						

结合项目实际情况，酸洗废气采用密闭设备收集经碱液喷淋装置处理后由 52m 排气筒 P10 排放。

表 111.收集风量设计及核算

排气筒	生产线	污染源	体积	换气次数	理论风量
			m^3		m^3/h
P10	酸洗废气	搪瓷自动清洗线	247	20	4940

搪瓷自动清洗线为整体密闭设备，可视为全密封设备，设备废气排口直连，设备有固定排放管直接与风管连接，设备整体密闭只留产品进出口。搪瓷自动清洗线示意如下。

根据《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（2023 年修订版）》表 3.3-2，全密封设备，设备废气排口直连，设备有固定排放管直接与风管连接，设备整体密闭只留产品进出口，且出口处有废气收集措施，收集系统运行时周边基本无 VOCs 散发，废气收集效率取 95%。本项目保守估计收集效率取 90%。

碱液喷淋装置处理效率可达到 70%。因此设计风量 5000m^3/h 可满足要求。

表 112.酸洗废气产生情况表

排气筒	工序	污染物	产生情况				有组织			无组织	
			产生量 t/a	收集量 t/a	产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m^3	排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m^3	排放量 t/a	排放速率 kg/h
P1	酸	硫酸	0.327	0.294	0.136	27.2	0.0883	0.037	7.4	0.0327	0.014

0	洗废气	雾	0	3							

表 113.酸洗工序废气产排系数表

年工作时间	收集效率	硫酸雾处理效率	风量
h/a	%	%	m^3/h
2400	90	70	5000

硫酸雾有组织排放可满足广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级排放标准，非甲烷总烃、TVOC 有组织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。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。

22、发泡废气

项目发泡工序黑料及白料经管道分别输送至发泡机配套的黑、白料物料罐内，然后由发泡枪按照约 1.2:1 的比例将黑、白料混合注入电热水器内进行发泡。根据生产工艺流程分析，发泡反应过程中产物为聚合物，故在发泡过程中产生的有机废气主要成分为逸出的催化剂环戊烷和未参加反应的异酸酯，污染因子包括非甲烷总烃、MDI、臭气浓度。

项目发泡属于化学发泡和物理发泡，项目使用环戊烷作为物理发泡剂，发泡过程中环戊烷不参与反应。且环戊烷沸点较低(49.3℃)，发泡反应为放热反应，环戊烷除部分残留在泡沫产品内，其中部分将以气体形式挥发出来(以非甲烷总烃表征)。同时项目生产所用白料(组合聚醚物料)中挥发性物料作业过程中挥发产生少量工序有机废气污染物，以非甲烷总烃表征。

一系数法：

A、物理发泡废气

物理发泡过程发泡剂为环戊烷，根据《冰箱用环戊烷发泡提下组合聚醚的研制》，项目发泡过程中环戊烷不参与反应，环戊沸点较低(49.3℃)，发泡反应为放热反应，环戊烷除部分残留在泡沫产品内，其中部分将以气体形式挥发出来(以非

甲烷总烃表征)。同时项目生产所用白料(组合聚醚物料)中挥发性物料作业过程中挥发产生少量有机废气污染物，以非甲烷总烃表征。根据《环烷发泡剂在聚氨酯发泡中的应用》(梁志军)，发泡时，5%-10%的环戊烷逸出进入空气中，故本项目环戊烷逸出量取逸出量的中间值，按环戊烷用量的 8%计，则 8%的环戊烷逸出进入空气中。本项目白料的使用量为 214.55t/a，白料中环戊烷的含量为 10%-15%，取 12.5%，环戊烷（以非甲烷总烃表征）的产生量为 214.55*8%*12.5%=2.1455t/a。

化学发泡废气：

化学发泡产污系数参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册(公告 2021 年第 24 号)》292 塑料制品行业系数手册中 2.3 系数表中未涉及的产污系数及污染治理效率“对于采用化学发泡剂的企业，加热挤出工段的产污系数可参照 2922 塑料板、管、型材行业挤出工段的产污系数”，即加热挤出段的产污系数参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册(公告 2021 年第 24 号)》292 塑料制品行业系数手册中“2922·塑料板、管、型材制造行业系数表”，挥发性有机物产污系数取 1.5 千克/吨-产品。项目泡沫产品量为（黑+白）472t/a，则非甲烷总烃产生量为 0.7080t/a。

MDI 废气：

本项目黑料主要成分为 MDI，根据《含微量残余单体的聚氨酯预聚体研究发展》(USA,2000 年，Rxie 等）：含 0.1%残余 MDI 单体的 MDI 聚酯预聚体比常规 MDI 及 TDI 材料更佳的综合性能。综上所述，根据建设单位工艺设定情况，在发泡过程中 MDI 的发泡反应率约 99.9%，剩余未反应的 0.1%挥发到环境中，则发泡过程 MDI 的挥发系数为黑料用量的 0.1%。项目黑料用量为 257.45t/a，则 MDI 挥发量为 0.2575t/a。

因此，根据系数法计算发泡过程合计非甲烷总烃的产生量为 2.8535t/a，其中包含的 MDI 产生量 0.2575t/a。

二、类比法：

根据《泰美斯热能技术（江门）有限公司电热水器扩建发泡线和激光切割线工艺项目竣工环境保护验收监测报告》（验收监测报告编号：CNT202100236，环

评批复文号：江鹤环审[2020]179 号），该项目从事电热水器的生产，设有发泡工序，发泡原料为黑料 86.92t/a、白料 75.58t/a。

①生产工艺：泰美斯热能技术（江门）有限公司产品为电热水器，需要对热水器箱体内填充绝热填料，主要采用黑料（异氰酸酯）和白料（组合聚醚多元醇）发泡形成，发泡剂为环戊烷，采用射出发泡成型工艺，室温操作。发泡工艺与本项目基本一致。

②原料使用：泰美斯热能技术（江门）有限公司发泡工序所使用的原料分别为白料（组合聚醚多元醇，含环戊烷）、黑料（异氰酸酯），且白料和黑料的配比控制在 1：1.15 左右。黑白料使用配比与本项目基本一致。

③产污情况：泰美斯热能技术（江门）有限公司发泡工序非甲烷总烃产生量为 0.306t/a，占黑白料用量的 0.19%，该项目产污情况来源于《泰美斯热能技术（江门）有限公司电热水器扩建发泡线和激光切割线工艺项目竣工环境保护验收监测报告》（验收监测报告编号：CNT202100236），属于实测数据，具体工况见下表。

表 114.同类型项目发泡废气产生对比情况一览表

项目名称	泰美斯热能技术（江门）有限公司电热水器扩建发泡线和激光切割线工艺项目	本项目	类比结果
产品种类	电热水器	电热水器	相同
发泡原料耗量 t/a	黑料 86.92t/a、白料 75.58t/a 配比为 1.15：1	黑料257.45t/a，白料214.55t/a 配比为1.2:1	相似
工序	发泡	发泡	相同
废气产生环节	发泡过程中产生的有机废气，主要成分为未反应的 MDI 以及逸散的环戊烷	发泡过程中产生的有机废气，主要成分为未反应的 MDI 以及逸散的环戊烷	相同
污染物	非甲烷总烃、MDI	非甲烷总烃、MDI	相同
有组织产生速率kg/h	0.124	/	/
工作时间h	2000	2400	/
工况	90%	/	/
收集方式及收集效率	发泡区域采取密闭负压抽风的方式对废气进行收集，按照其竣工验收监测报告，其收集效率 90%	负压车间密闭收集，收集效率为90%	相同

总产生量t/a	0.124kg/h（有组织产生速率）÷90%（工况）÷90%（收集效率）*2000h/a÷1000= 0.306t/a	/	/
产生比例	0.306t/a÷162.5t 原料= 1.883kg/t-原料	/	/

由上表可知，本项目与《泰美斯热能技术（江门）有限公司电热水器扩建发泡线和激光切割线工艺项目》情况基本相同，从产品种类、原材料种类、生产工艺、废气的产生环节、主要污染物等情况分析，均与本项目情况基本一致，因此《泰美斯热能技术（江门）有限公司电热水器扩建发泡线和激光切割线工艺项目》的验收监测报告对本项目具有参考性。

因此，根据类比法本项目非甲烷总烃产污系数取 1.883kg/t-原料。黑料和白料合计用量为 472t/a，则产生的非甲烷总烃量为 0.8888t/a。

综上所述，系数法及类比法，项目发泡废气产生情况取两者较严值，即非甲烷总烃的产生量为2.1455+0.7080=2.835t/a，其中包含的MDI的产生量为0.2575t/a。

另外，项目黑料、白料储料罐设有冷水机对其恒温处理，温度在 20℃左右，而且储罐放置在室内，故因温度变化产生的小呼吸废气量较小；白料储罐中含有环戊烷气体，为保持环戊烷为液体状态，储罐内气压略低于环境气压，故白料储罐内无气体逸出，不产生小呼吸废气。

物料进料时采用密闭桶装、罐装，进料过程不会产生大呼吸量。

项目设有 8 个黑白料罐，长期放在室内，白天基本不受太阳辐射影响，小呼吸因此本项目不考虑“小呼吸”废气，主要计算工作损耗“大呼吸”废气。

表 115.项目储罐一览表

储存品类型	储罐体积（m^3）	储罐容量（m^3）	储罐直径D（m）	长（m）	个数	储罐类型
白料	0.385m^3	0.385m^3	0.7	1	4	不锈钢
黑料	0.385m^3	0.385m^3	0.7	1	4	不锈钢

固定顶罐呼吸损耗量采用中国石油化工系统的推荐公式计算，固定顶储罐大呼吸损耗量可按下公式计算：

$$Lw＝4.188×10^{-7}×M×P×K_N×K_C$$

式中：Lw--储罐工作损失（kg/m^3 投入量）；

M--储罐内蒸气的分子量；

P--在大量液体状态下，真实的蒸气压力（Pa）；

K_N--周转因子（无量纲），取值按年周转次数（K）确定，K≤36，K_N＝1；36<K≤220，$K_N=11.467\times K^{-0.7026}$；K>220，$K_N$＝0.26；

K_C--产品因子（石油原油 K_C 取 0.65，其他的有机液体取 1.0）。

表 116.储罐工作损耗大呼吸废气量计算

罐体	物料	分子量	饱和蒸气压Pa	周转次数（次/a）	周转因子KN	年用量t	密度kg/m³	年最大转运量（m³/a）	储罐容量（m³）	Lw (kg/m³)	废气产生量（t/a)	合计废气产生量（t/a)
白料	聚醚多元醇	5000	2	521	0.26	214.55	1070	200.5	0.385	0.001089	0.0002183	0.0002
黑料	MDI	300	0.1	548	0.26	257.45	1220	211.0	0.385	0.000003	0.0000007	

备注：周转次数=年最大转运量/储罐容量；白料罐中 72-80%为聚醚多元醇，分子量为 2000-8000，计算折中取 5000。

发泡废气经负压车间密闭收集后经干式过滤器+二级活性炭处理后经 52m 排气筒 P11 排放，风量为 30000m³/h。

有机废气处理效率 80%。

负压密闭车间收集效率为 90%（根据广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法 2023 年修订版中表 3.3-2 废气收集集气效率参考值-全密封空间-单层密闭负压-VOCs 产生源设置在密闭车间、密闭设备（含反应釜）、密闭管道内，所有开口处，包括人员或物料进出口处呈负压，收集效率以 90%计算）

表 117.车间密闭收集风量设计及核算

排气筒	生产线	污染源	尺寸			数量	体积	换气次数	理论风量
			m			个	m³	次/小时	m³/h
P11	3F发泡线	发泡房	36	11.5	3.5	1	1512	10	14490
P11	5F发泡线	发泡房	36	11.5	3.5	1	1512	10	14490
合计									28980

综上所述，项目设计风量为 28980m³/h，设计风量 30000m³/h 能满足正常的收集生产需求。

表 118.发泡废气产排情况一览表

排	工	污染	产生情况	有组织	无组织

气筒	序	物	产生量 t/a	收集量 t/a	产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m³	排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m³	排放量 t/a	排放速率 kg/h
P11	发泡	非甲烷总烃、MDI	2.8537	2.5683	1.189	39.6	0.5137	0.214	7.1	0.2854	0.119
		MDI	0.2575	0.2318	0.107	3.6	0.0464	0.019	0.6	0.0257	0.011

表 119.发泡工序废气产排系数表

年工作时间	收集效率	有机废气处理效率	风量
h/a	%	%	m³ /h
2400	90	80	30000
由于发泡的有机废气产生浓度较高，产生量较多，风量较大。因此二级活性炭处理效率取值为80%。			

非甲烷总烃排放可满足《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015）及2024年修改单表5大气污染物特别排放限值标准，MDI排放可满足《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015含2024年修改单）表5大气污染物特别排放限值要求；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。

23、混料工序废气

本项目塑料ABS以及PP在混料机进行混料的过程中会产生少量颗粒物，混料废气，主要污染物为颗粒物，参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中292塑料制品业：2922塑料板、管、型材制造行业系数表，产品名称为塑料板、管、 型材-工艺名称为配料-混合-挤出，颗粒物的产污系数6（千克/吨-产品）计算。注塑成型的ABS塑料件和挤出的PP板产品总量为200+200=400t/a。颗粒物产生量为400*6/1000=2.4t/a。

产生的颗粒物沉降性能好，可以自然重力沉降至设备四周，沉降的颗粒物按85%计算，建设单位落实及时清扫处理，经加强车间通风换气后无组织排放，工作时间约为300h。

表 120.混料废气产排情况一览表

工序	污染物	产生情况	无组织

		产生量 t/a	产生速率 kg/h	排放量 t/a	排放速率 kg/h
混料	颗粒物	2.4	8	0.36	1.2

表 121.混料废气产排系数表

年工作时间	收集效率	颗粒物沉降效率	风量
h/a	%	%	m^3/h
300	0	85	0

产生的混料废气经车间通风无组织排放。

颗粒物无组织排放达到《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015 含 2024 年修改单）表 9 中企业边界大气污染物浓度限值，对周围环境影响很小。

24、烘料和注塑工序废气

产污情况：烘料、注塑过程使用的原材料有 ABS 颗粒，在注塑成型过程中产生有机废气，其中注塑温度小于塑料的热分解温度，其主要污染物成份为非甲烷总烃、臭气浓度还有少量的苯乙烯、丙烯腈、1,3-丁二烯、甲苯和乙苯。由于苯乙烯、丙烯腈、1,3-丁二烯、甲苯和乙苯、臭气浓度等因子产生量较少，仅作定性分析。

烘料、注塑废气参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中 292 塑料制品业：2929 塑料零件及其他塑料制品制造行业系数表，树脂、助剂-配料-混合-挤出/注塑，挥发性有机物的产污系数 2.7（千克/吨-原料）计算。

项目使用的塑料量为 200t/a，故产生的非甲烷总烃量为 0.5400t/a。

收集治理情况：烘料废气、注塑废气与挤出废气采用车间密闭负压收集，经二级活性炭吸附装置处理后经 52m 排气筒 P12 排放。

收集效率以 90%（参照“广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（2023 年修订版）”的文件，属于全密封设备/空间-VOCs 产生源设置在密闭车间、密闭设备（含反应釜）、密闭管道内，所有开口处，包括人员或物料进出口处呈负压，可满足 80%的收集效率）计算。

综上所述，收集效率按 90%计算。有机废气处理效率按 80%计。

收集合理性分析：

表 122.收集风量设计及核算

排气筒	生产线	污染源	体积	换气次数	理论风量
			m^3		m^3/h
P12	注塑车间	烘料、注塑、挤出	1000（20*10*5)	10	10000

表 123.烘料、注塑废气产排情况一览表

工序	污染物	产生情况		
		产生量 t/a	收集量 t/a	产生速率 kg/h
烘料、注塑	非甲烷总烃	0.5400	0.4860	0.225

25、挤出工序废气

项目挤出成型过程中产生有机废气，主要污染物成分为非甲烷总烃、臭气浓度。项目臭气浓度产生量较小，仅作定性分析。项目挤出成型工序非甲烷总烃产污系数参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册--292 塑料制品行业系数手册》中 2922 塑料板、管、型材制造行业系数表的挥发性有机物（以非甲烷总烃计）产污系数为 1.50kg/吨-产品，产品量约为 200 吨，则非甲烷总烃的产生量为 0.3000 吨/年。

收集治理情况：烘料废气、注塑废气与挤出废气采用车间密闭负压收集，经二级活性炭吸附装置处理后经 52m 排气筒 P12 排放。

表 124.挤出废气产排情况一览表

工序	污染物	产生情况		
		产生量 t/a	收集量 t/a	产生速率 kg/h
挤出	非甲烷总烃	0.3000	0.2700	0.125

表 125.烘料、注塑、挤出废气产排情况一览表

排气筒	工序	污染物	产生情况				有组织			无组织	
			产生量 t/a	收集量 t/a	产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m^3	排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m^3	排放量 t/a	排放速率 kg/h
P12	烘料、注塑	非甲烷总烃	0.8400	0.7560	0.350	35.0	0.1512	0.063	6.3	0.0840	0.035
		臭气浓度	40000（无量纲）				40000（无量纲）			20（无量纲）	

	、挤出				

表 126.烘料、注塑、挤出废气产排系数表

年工作时间	收集效率	有机废气处理效率	风量
h/a	%	%	m^3/h
2400	90	80	10000
由于烘料、注塑、挤出的有机废气产生浓度较高，产生量较多，风量较小。因此二级活性炭处理效率取值为80%。			

经处理后，非甲烷总烃可达到《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015 含 2024 年修改单）表 4 中有组织排放浓度限值标准；苯乙烯、丙烯腈、1,3-丁二烯、甲苯和乙苯达到《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015 含 2024 年修改单）表 4 中有组织排放浓度限值标准；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。

26、破碎废气

注塑、挤出后的水口料和不良品经破碎机破碎时会产生少量破碎废气，有少量粉尘（以“颗粒物”表征）产生；项目水口料产生量约占原材料年用量的 5%，ABS 和 PP 原料总量为 400t/a，破碎粉尘产生系数参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》42 废弃资源综合利用行业系数手册中 4220 非金属废料和碎屑加工处理行业系数手册，废 PS/ABS 干式破碎颗粒物产污系数为 425 克/吨-原料，进行计算。

产生的破碎粉尘（颗粒物）量约为 0.0085t/a。生产时间为 2400h，建设单位落实及时清扫处理，经车间通风后无组织排放，颗粒物无组织排放达到《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015 含 2024 年修改单）表 9 中企业边界大气污染物浓度限值，对周围环境影响很小。

27、废水治理设施废气

产污情况：项目自建生产废水处理站，在处理生产废水过程中会产生恶臭气体，主要污染物为氨、硫化氢、臭气浓度。

生产废水处理的臭气可分为两类：一类是直接从生产废水中挥发出来的，如

废水中含有的有机成分；另一类是由于微生物的生物化学反应而形成的，尤其与厌氧菌活动有很大的关系。根据相关文献资料，生产废水处理设施以水解酸化池、厌氧池、接触氧化池、污泥浓缩池等建构筑物产臭强度较高。

因此本项目主要产臭区域为水解酸化池、好氧池和污泥池等，处理臭气主要以氨、硫化氢和臭气浓度为表征。

类比调查及美国 EPA 对城市污水处理厂恶臭污染物产生情况的研究，每处理 1g 的 BOD_5，可产生 0.0031g 的 NH_3、0.00012g 的 H_2S。

根据废水工程分析,本项目生产废水处理站中 BOD_5 的去除量为 185.08*（1400-59.1）+8962.32*（106.9-59.1））/1000/1000=0.676t/a。

表 127.废水治理设施废气产排情况一览表

工序	污染物	产生情况		无组织排放情况	
		产生量 t/a	产生速率 kg/h	排放量 t/a	排放速率 kg/h
废水处理	氨	0.0021	0.0003	0.0021	0.0003
	硫化氢	0.0001	0.00001	0.0001	0.00001
备注：工作时间 7200h/a					

注:美国 EPA 的相关研究资料设置的城市污水处理厂主要产废气环节主要为厌氧池、缺氧池、好氧池、MBR 池和污泥池，该研究的城市污水处理厂采取工艺也同时设有厌氧池、缺氧池、好氧池、MBR 池和污泥池，与本项目设置的处理工艺类似；另该研究城市污水处理厂的处理对象为生活污水(有机物含量高)，本项目处理对象为表面金属处理废水(有机物含量较低)，两者虽水质不同，前者由于有机物含量高的原因导致产生的恶臭气味(硫化氢、氨和臭气浓度)的产生量大于本项目的恶臭气味产生量；基于按最不利情况考虑，项目生产废水处理站产生的污染物按该文件资料进行核算是可行的。

项目正常工况下定期喷洒除臭剂和加盖处理，可减少废气的无组织排放，减少生产废水处理站废气对外环境的影响。氨、硫化氢和臭气浓度无组织排放达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 恶臭污染物厂界标准值二级新改扩建项目标准。

28、机加工废气

本项目机加工过程使用 1.5t/a 的切削液，液压油 4.5t/a。为湿式加工，在生产过程可能会产生少量的有机废气，《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中机械加工核算环节-产品名称--湿式机加工件--工艺名称为

车床加工、铣床加工、刨床加工、磨床加工、镗床加工、钳床加工、钻床加工、加工中心加工、数控中心加工的产污系数，挥发性有机物产污系数为 5.64 千克/吨-原料，产生量为 0.0338t/a。产生量较小，废气经加强车间通风换气后无组织排放。

非甲烷总烃无组织排放达到广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值。

29、PP 面板激光打孔废气

项目利用激光打孔机对 PP 面板进行打孔，过程产生有机废气，主要污染物有非甲烷总烃、臭气浓度。

由于打孔面积很小，产生的非甲烷总烃和臭气浓度仅定性分析。PP 面板激光打孔废气经加强车间通风换气后无组织排放。

非甲烷总烃无组织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标准限值。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。

等效排气筒达标性分析：

项目 P4 和 P9 排气筒的颗粒物执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）标准的废气需核算等效排气筒的达标情况，排气筒之间的距离小于排气筒的高度，项目污染物为颗粒物等效排气筒达标排放情况见下表。

等效排气筒的有关参数计算方法如下：

（1）等效排气筒污染物排放速率按下式计算:

Q=Q1+Q2

式中: Q-等效排气筒某污染物排放速率；

Q1-排气筒 1 的某污染物排放速率；

Q2-排气筒 2 的某污染物排放速率。

等效排气筒高度按下式计算:

$$h=\sqrt{\frac{1}{2}\left(h_1^{\ 2}+h_2^{\ 2}\right)}$$

式中:h--等效排气筒高度；

h1--排气筒 1 的高度；

h2--排气筒 2 的高度。

表 128.颗粒物等效排气筒排放一览表

排气筒编号	排放速率kg/h				排气筒高度m	
	污染物	实际排气筒	等效排气筒	排放标准	实际排气筒	等效排气筒
P4	颗粒物	0.025	0.039	27.125	52	52
P9	颗粒物	0.014			52	

项目 P2 和 P3 排气筒的总 VOCs 执行广东省地方标准《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》（DB44/815-2010）中表 2 限值，废气需核算等效排气筒的达标情况，排气筒之间的距离小于排气筒的高度，项目污染物为总 VOCs 等效排气筒达标排放情况见下表。

表 129.总 VOCs 等效排气筒排放一览表

排气筒编号	排放速率kg/h				排气筒高度m	
	污染物	实际排气筒	等效排气筒	排放标准	实际排气筒	等效排气筒
P2	总VOCs	0.0027	0.0032	2.55	52	52
P3	总VOCs	0.0005			52	

表 130.大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度（mg/m³）	核算排放速率（kg/h）	核算年排放量（t/a）
主要排放口					
/	/	/	/	/	/
主要排放口合计		/			/
一般排放口					
1	P1 熔融压铸、喷脱模剂废气	非甲烷总烃、TVOC	0.03	0.001	0.0007
		颗粒物	3.1	0.094	0.1131
		二氧化硫	0.7	0.022	0.0263
		氮氧化物	3.4	0.102	0.1228
2	P2 纸箱印刷废气	总 VOCs（非甲烷总烃）	0.27	0.0027	0.0032

	3	P3 玻璃车间丝印烘干废气	总 VOCs（非甲烷总烃）	0.1	0.0005	0.0003
	4	P4 二保焊接废气	颗粒物	0.7	0.025	0.0441
	5	P5 焊接前自动清洗线锅炉天然气燃烧废气	二氧化硫	18.5	0.003	0.0072
			氮氧化物	30.9	0.005	0.0109
			颗粒物	1.2	0.0002	0.0005
	6	P6 搪瓷烧结固化废气	颗粒物	/	/	/
			氮氧化物	/	/	/
	7	P7 搪瓷锅炉天然气燃烧废气	二氧化硫	19.8	0.008	0.0180
			氮氧化物	27.2	0.011	0.0273
			颗粒物	2.5	0.001	0.0024
	8	P8 喷粉后固化废气以及固化炉天然气燃烧废气、喷粉线烘干炉天然气燃烧废气	非甲烷总烃、TVOC	0.7	0.003	0.0074
			颗粒物	6.0	0.027	0.0652
			二氧化硫	8.4	0.038	0.0912
			氮氧化物	39.6	0.178	0.4265
	9	P9 喷漆+烘干废气、电泳固化、烘干炉天然气燃烧废气	非甲烷总烃、TVOC	4.9	0.097	0.2019
			颗粒物	0.7	0.014	0.0127
			二氧化硫	0.5	0.009	0.0115
			氮氧化物	2.0	0.039	0.0533
	10	P10 酸洗废气	硫酸雾	7.4	0.037	0.0883
			非甲烷总烃、TVOC	/	/	/
	11	P11 发泡废气	非甲烷总烃、MDI	7.1	0.214	0.5137
			MDI	0.6	0.019	0.0464
	12	P12 烘料、注塑、挤出废气	非甲烷总烃	6.3	0.063	0.1512
	一般排放口合计		总 VOCs（非甲烷总烃、TVOC、MDI）			0.8784
			MDI			0.0464
			颗粒物			0.2380
			二氧化硫			0.1542
			氮氧化物			0.6408
			硫酸雾			0.0883
			臭气浓度			/
	有组织排放总计		总 VOCs（非甲烷总烃、TVOC、MDI）			0.8784
			MDI			0.0464
			颗粒物			0.2380
			二氧化硫			0.1542
			氮氧化物			0.6408
			硫酸雾			0.0883
			臭气浓度			/

表 131.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	主要污染物防治措施	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	/	生产车间	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）无组织排放标准限值和《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015 含 2024 年修改单）中表 9 企业边界大气污染物浓度限值的较严者	4000	0.4512
			MDI		/	/	0.0257
			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和《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015 含 2024 年修改单）表 9 中企业边界大气污染物浓度限值较严者。	1000	2.9922
			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	400	0.0496
			氮氧化物		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	120	0.2316
			硫酸雾		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	1200	0.0327
			氨		《恶臭污染物排放标	1500	0.0021

			硫化氢		准》（GB14554-93）表 1 恶臭污染物厂界标准值（二级）	60	0.0001
无组织排放总计							
无组织排放总计				非甲烷总烃、TVOC			0.4512
				MDI			0.0257
				颗粒物			2.9922
				二氧化硫			0.0496
				氮氧化物			0.2316
				硫酸雾			0.0327
				氨			0.0021
				硫化氢			0.0001

表 132.大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量（t/a）
1	总 VOCs（非甲烷总烃、TVOC）	1.3296
2	MDI	0.0721
3	颗粒物	3.2302
4	二氧化硫	0.2038
5	氮氧化物	0.8724
6	硫酸雾	0.1210
7	臭气浓度	/
8	氨	0.0021
9	硫化氢	0.0001

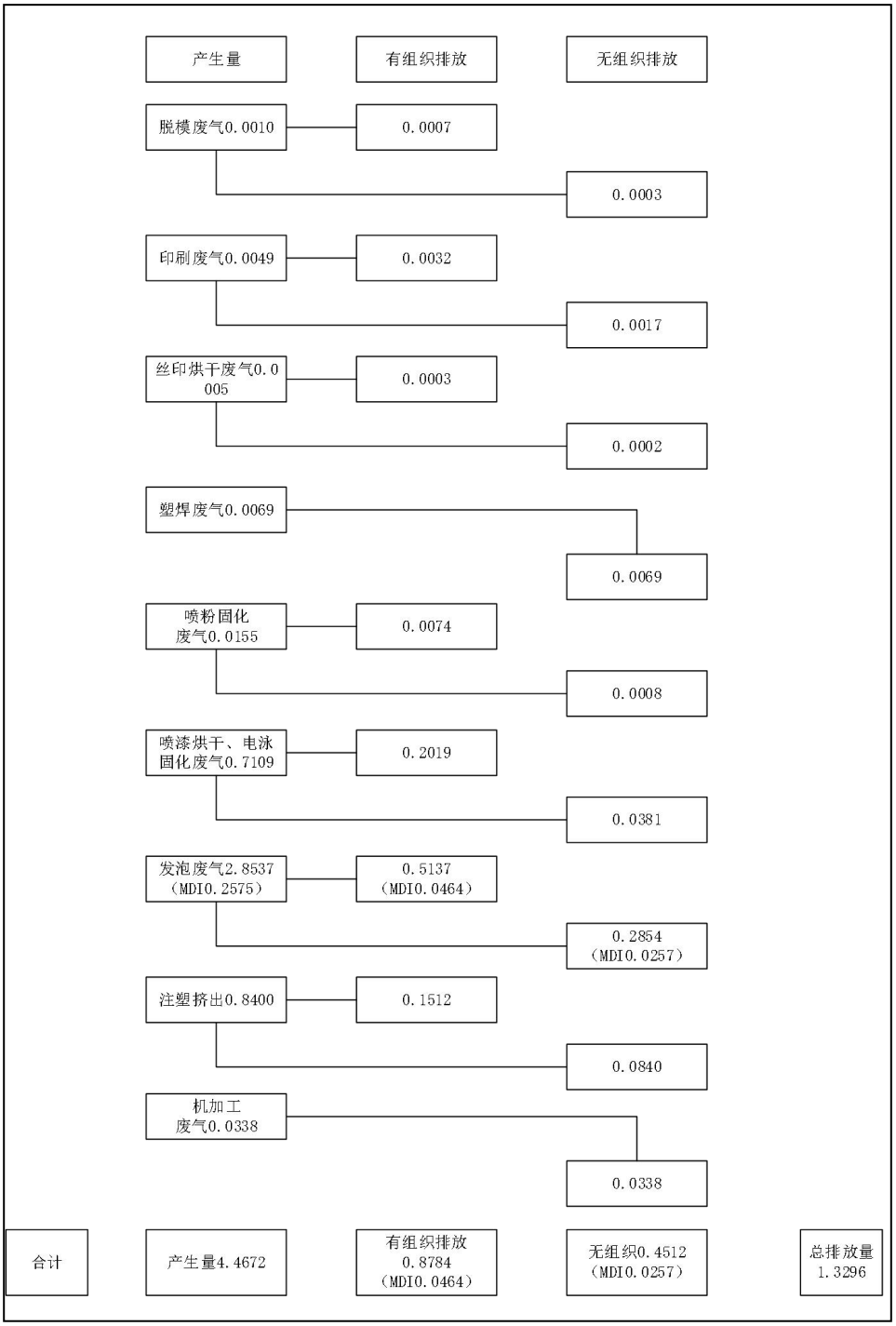


图 4-1.VOCs 平衡图

表 133.污染源非正常排放量核算表

排放口编	污染源	非正常排放原因	污染物种类	非正常排放浓度/	非正常排放速率/（kg/h）	单次持续时间/h	年发生频次/次	应对措施

号				（mg/m³）				
1	P1 熔融压铸、喷脱模剂废气	废气处理设施故障	非甲烷总烃、TVOC	0.03	0.001	1	1	及时检修，更换治理设施耗材
			颗粒物	8.1	0.242	1	1	
			二氧化硫	1.1	0.034	1	1	
			氮氧化物	5.2	0.157	1	1	
2	P2 纸箱印刷废气		总 VOCs（非甲烷总烃）	0.4	0.004	1	1	
3	P3 玻璃车间丝印烘干废气		总 VOCs（非甲烷总烃）	0.1	0.0008	1	1	
4	P4 二保焊接废气		颗粒物	11.7	0.408	1	1	
5	P5 焊接前自动清洗线锅炉天然气燃烧废气		二氧化硫	18.5	0.003	1	1	
			氮氧化物	30.9	0.005	1	1	
			颗粒物	1.2	0.0002	1	1	
6	P6 搪瓷烧结固化废气		颗粒物	/	/	1	1	
			氮氧化物	/	/	1	1	
7	P7 搪瓷锅炉天然气燃烧废气		二氧化硫	19.8	0.008	1	1	
			氮氧化物	27.2	0.011	1	1	
			颗粒物	2.5	0.001	1	1	
8	P8 喷粉后固化废气以及固化炉天然气燃烧废气、喷粉线烘干炉天然气燃烧废气		非甲烷总烃、TVOC	1.3	0.006	1	1	
			颗粒物	12.7	0.057	1	1	
			二氧化硫	8.8	0.040	1	1	
			氮氧化物	41.6	0.187	1	1	
9	P9 喷漆、烘干废气、电泳固化、烘干炉天然气燃烧废气		非甲烷总烃、TVOC	16.2	0.324	1	1	
			颗粒物	43.4	0.868	1	1	
			二氧化硫	0.5	0.009	1	1	
			氮氧化物	2.0	0.040	1	1	
10	P10 酸洗废气		硫酸雾	27.2	0.136	1	1	
			非甲烷总烃、TVOC	/	/	1	1	
11	P11 发泡废气		非甲烷总烃、MDI	39.6	1.189	1	1	
			MDI	3.6	0.107	1	1	
12	P12 烘料、注塑、挤出废气		非甲烷总烃	35.0	0.350	1	1	

表 134.项目排气筒一览表

排放	废气类型	污染物种类	排放口地理坐标	治理措施	是否为可	排气量	排气筒高	排气筒出

口编号			经度	纬度		行技术	m³/h	度 m	口内径 m
1	P1 熔融压铸、喷脱模剂废气	非甲烷总烃、TVOC	/	/	水喷淋装置	是	30000	52	0.92
		颗粒物	/	/					
		二氧化硫	/	/					
		氮氧化物	/	/					
2	P2 纸箱印刷废气	总 VOCs（非甲烷总烃）、臭气浓度	/	/	直排	否	10000	52	0.53
3	P3 玻璃车间丝印烘干废气	总 VOCs（非甲烷总烃）、臭气浓度	/	/	直排	否	7000	52	0.45
4	P4 二保焊接废气	颗粒物、锰及其化合物	/	/	滤芯处理	否	35000	52	0.9
5	P5 焊接前自动清洗线锅炉天然气燃烧废气	二氧化硫	/	/	直排	否	162	53	0.05
		氮氧化物	/	/					
		颗粒物	/	/					
6	P6 搪瓷烧结固化废气	颗粒物、氮氧化物	/	/	直排	否	5000	52	0.38
7	P7 搪瓷锅炉天然气燃烧废气	二氧化硫	/	/	直排	否	404	53	0.11
		氮氧化物	/	/					
		颗粒物	/	/					
8	P8 喷粉后固化废气以及固化炉天然气燃烧废气、喷粉线烘干炉天然气燃烧废气	非甲烷总烃、TVOC	/	/	水喷淋+干式过滤器+二级活性炭吸附	是	4500	52	0.36
		颗粒物	/	/					
		二氧化硫	/	/					
		氮氧化物	/	/					
9	P9 喷漆、烘干废气、电泳固化、烘干炉天然气燃烧废气	非甲烷总烃、TVOC、臭气浓度	/	/	水喷淋+干式过滤器+二级活性炭吸附	是	20000	52	0.75
		颗粒物	/	/					
		二氧化硫	/	/					
		氮氧化物	/	/					
10	P10 酸洗废气	硫酸雾、非甲烷总烃、TVOC、臭气浓度	/	/	碱液喷淋装置	是	5000	52	0.38
11	P11 发泡废气	非甲烷总烃、MDI	/	/	干式过滤器+二级活性炭吸附	是	30000	52	0.92
		MDI	/	/					

12	P12 烘料、注塑、挤出废气	非甲烷总烃、臭气浓度	/	/	二级活性炭吸附	是	10000	52	0.53

项目废气治理可行性分析：

根据《铸造工业大气污染防治可行技术指南》（HJ 1292—2023），水喷淋装置、水帘式除尘器属于其中的“湿式除尘技术”，布袋除尘器属于其中的“袋式除尘技术”，均为污染防治可行性技术，因此项目颗粒物采用水帘柜、水喷淋、高效漆雾过滤器、干式过滤器处理属于可行技术。

（1）水喷淋废气净化塔工作原理

水喷淋工作原理：当其有一定进气速度的含尘气体经进气管进入后，冲击水层并改变了气体的运动方向，而尘粒由于惯性则继续按原方向运动，其中大部分尘粒与水粘附后便停留在水中，在冲击水雾后，有一部分尘粒随气体运动，与循环喷淋水相结合，在主体内进一步充分混合作用，此时含尘气体中的尘粒便被水捕集，经离心或过滤脱离后，因重力经塔壁流入循环池，净化气体外排。根据《大气污染工程》第二版(高等教育出版社)，表 6-11 除尘器的分级效率可知，喷淋塔对 0.5um 粒径的分级效率为 72%，抛光产生的烟尘粒径约 0.5um，本项目水喷淋对颗粒物的收集效率为 30%，处理效率为 70%。

根据《有色金属冶炼废气治理技术标准》（GB51415-2020）5.1 除尘设备和材料可知，选取除尘器应考虑烟气组成、温度，湿度、压力、含尘浓度和除尘效率等因素，对于湿度高的黏性颗粒，宜采用湿式除尘设备，本项目在喷漆等工序产生的废气含水量较高，因此本项目适合使用湿式除尘设备。

综合上述分析，项目采用水喷淋处理为可行性技术。

（2）高效漆雾过滤器/干式过滤器

高效漆雾过滤器是采用进口专用漆雾过滤板作为核心部件，漆雾过滤板是由玻璃纤维丝特殊处理后在电脑程序控制下粘合成型，成型时每层密度有一定的梯度，消除漆雾在过滤板表面堵塞现象，漆雾沿各层纤维空隙内均匀累积，使整个材料空间得到充分利用，雾粒子在拦截、碰撞、吸收等作用下容纳在过滤板中，并逐步风化成粉末状，从而达到净化漆雾的目的。过滤板取出拍打清理后可多次重复使用。

干式过滤器（Dry Filter）是一类不依赖水、油等液体作为过滤介质的物理拦截设备。它的核心原理是通过多孔过滤材料对气流（或液流）中的颗粒物进行机械拦截和吸附。含尘气体从滤袋外部进入，粉尘被阻留在滤袋外表面，干净气体从袋内排出。当粉尘积累到一定程度，通过脉冲喷吹清灰。这是工业除尘中最常见的干式过滤形式。

（3）碱液喷淋废气装置

参照《排污许可证申请与核发技术规范电镀工业》中废气污染防治推荐可行性技术，酸洗废气使用碱液喷淋装置治理属于可行技术。

碱液喷淋废装置工作原理：主要的运作方式是酸雾废气由风管引入净化塔，经过填料层，废气与氢氧化钠吸收液进行气液两相充分接触吸收中和反应，酸雾废气经过净化后，再经除雾板脱水除雾后由风机排入大气。吸收液在塔底经水泵增压后在塔顶喷淋而下，最后回流至塔底循环使用。酸洗废气使用碱液喷淋装置进行治理，是酸碱中和的过程。

（4）滤芯除尘装置

参照《排污许可证申请与核发技术规范 铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业》（HJ1124-2020）中废气污染防治推荐可行性技术，滤芯除尘装置治理废气不属于可行技术。

滤芯除尘装置主要用于回收喷粉工序产生的粉尘。其工作原理主要是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。滤芯除尘器具有清灰能力强、除尘效率高、排放浓度低、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。

（5）布袋除尘装置

参照《排污许可证申请与核发技术规范铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业》(HJ1124-2020)中废气污染防治推荐可行性技术，打砂使用布袋除尘器属于可行技术。

布袋除尘器是将含尘气体由除尘器入口进入箱体，通过除尘滤袋进行过滤，粉尘被留在除尘滤袋内表面，净化后的气体通过滤袋进入风机，由风机吸入直接排入室内，亦可以接排风管将尾气排到室外。随着过滤时间的增加，除尘滤袋内表面黏附的粉尘也不断增加，除尘滤袋阻力随之上升，从而需要清灰，清灰完毕后，袋式除尘器又正常进行工作。袋式除尘器采用自控清灰机构进行定时振打清灰或手控清灰机构人工停机后自动振打数十秒，使粘在除尘滤袋内表面的粉尘抖落下来。粉尘落到灰斗、抽屉或直接落到产尘设备中。

（6）活性炭吸附废气装置

参照《排污许可证申请与核发技术规范铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业》(HJ1124-2020)中废气污染防治推荐可行性技术，活性炭吸附属于可行技术。

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

活性炭吸附法处理有机废气是目前最成熟的废气处理方式之一，活性炭吸附的效果可以达到 70%以上，且设备简单、投资小，从而很大程度上减少对环境的污染。活性炭吸附处理在治理有机废气方面应用比较广泛，活性炭由于比表面积大，质量轻，良好的选择活性及热稳定性等特点，广泛应用于注塑、发泡、家具、喷漆废气及恶臭气体的治理方面。

废气处理装置中活性炭设施主要是参考关于印发《中山市生态环境局关于促进涉挥发性有机物企业规范使用活性炭吸附工艺工作方案》的通知（中环办[2025]9 号）中提出参照《技术规范》(TZSESS010-2024)指导督促我市涉挥发性有机物(VOCs)活性炭吸附工艺企业规范使用活性炭，逐步形成“源头可靠、设计规范、更换及时、监管到位”的管理体系，提升废气处理效率，确保使用活性炭吸附工艺的涉 VOCs 企业稳定达到排放标准。

废气进入活性炭吸附装置前，应根据废气的性质进行必要的预处理。吸附装

置内部结构应设计合理，包括布风单元和吸附单元。布风单元可采用穿孔板、旋流板等方式，确保气体流通顺畅、无短路、无死角。吸附装置整体结构严密，不得漏气。吸附单元的气体流速应根据 H2026 确定。

吸附装置选用颗粒活性炭作吸附剂时，气体流速宜低于 0.60m/s;选用蜂窝状活性炭吸附剂时，气体流速宜低于 1.20m/s。

VOCs 初始浓度范围在 0-50mg/cm^3，风量范围在 0-5000Nm^3/h，活性炭最少装填量为 0.25t。VOCs 初始浓度范围在 0-50mg/cm^3，风量范围在 5000-10000Nm^3/h，活性炭装填量为 0.5t。

VOCs 初始浓度范围在 0-50mg/cm^3，风量范围在 10000-20000Nm^3/h，活性炭装填量为 1t。

可行性分析：

印刷、丝印烘干、喷粉、喷漆、固化、烘干、电泳、发泡、烘料注塑、挤出等工艺过程采用密闭设备或密闭空间内操作，废气收集处理。其他工序无法密闭的，采用外部集气罩的，距集气罩开口面最远处的 VOCs 废气停留时间保持 0.5-1s，无组织排放位置，控制风速不低于 0.3m/s。活性炭吸附装置风机应满足依据车间集气罩形状、大小数量及控制风速等测算的风量所需，达不到要求的通过更换大功率风机、增设烟道风机、增加垂帘等方式进行改造。

喷粉后固化废气以及固化炉天然气燃烧废气、喷粉线烘干炉天然气燃烧废气经设备密闭管道直连+出口设集气罩收集后一起经水喷淋+干式过滤器二级活性炭吸附装置处理后经 52m 排气筒 P8 排放；

喷漆废气由负压密闭车间收集后与经密闭设备管道直连+出口设集气罩收集后烘干、烘干炉天然气燃烧废气、电泳固化、烘干炉天然气燃烧废气一起经水喷淋+高效漆雾过滤器+二级活性炭吸附装置处理后经 52m 排气筒 P9 排放；

发泡废气经负压车间密闭收集后经干式过滤器+二级活性炭处理后经 52m 排气筒 P11 排放；

烘料废气、注塑废气与挤出废气车间密闭负压收集后一起经二级活性炭吸附装置处理后经 52m 排气筒 P12 排放；

以上有机废气进入活性炭吸附装置前已经经预处理后才进入活性炭箱，活性炭箱选用颗粒状活性炭吸附剂时，气体流速均低于 0.60m/s。采用颗粒活性炭碘值需要≥800mg/g，比表面积≥850m²/g。严格控制活性炭质量，活性炭更换操作过程中严格遵守标准规范。

本项目水喷淋配备除渣、除雾器，定期清洗或更新除渣除雾“多面球”，防止堵塞；换水频率为每月 1 次和捞渣频率为 2 次/天。采用的水喷淋配备除雾器和除湿器，废气中挥发性有机物含量较低，漆渣颗粒物较少，内部填充的颗粒活性炭至多 3 个月更换 1 次，气体流速均低于 0.60m/s。进入活性炭箱体配备高效漆雾过滤器，保持经常更换维护，不得有水滴。严格控制活性炭质量，活性炭更换操作过程中严格遵守标准规范。

活性炭吸附法处理有机废气是目前最成熟的废气处理方式之一，活性炭吸附的效果可以达到 70%以上，但是对于浓度很低的有机废气也可以保证去除效率达到 30%。活性炭设备简单、投资小，从而很大程度上减少对环境的污染。活性炭吸附处理在治理有机废气方面应用比较广泛，活性炭由于比表面积大，质量轻，良好的选择活性及热稳定性等特点，广泛应用于注塑、发泡、家具、喷漆废气及恶臭气体的治理方面。

因此，项目使用活性炭吸附装置治理有机废气可行。根据《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》(HJ2026-2013)，采用颗粒状吸附剂时，气体流速低于 0.6m/s，活性炭吸附装置设计参数如下：

表 135.活性炭吸附情况一览表

参数	P8	P9	P11	P12	合计
活性炭选型	颗粒状	颗粒状	颗粒状	颗粒状	/
单/双级活性炭	2	2	2	2	/
风量 m³/h	4500	20000	30000	10000	/
气流流速 m/s	0.60	0.58	0.50	0.46	/
吸附比（有机废气：活性炭量，t/t）	15%	15%	15%	15%	/
单层过滤截面积 m²	1.045	4.8	8.4	3.04	/
停留时间 s	0.50	1.04	1.21	1.0	/

尺寸（长 m×宽 m×高 m）	1.1×0.95×0.3	2.4×2.0×0.3	3×2.8×0.6	1.9×1.6×0.3	/
活性炭层	2	2	2	2	/
碳层厚（m）	0.3	0.3	0.6	0.3	/
活性炭堆积密度（kg/m^3)	350	350	350	350	/
活性炭装填量 t/次	0.219	1.008	3.528	0.638	/
更换频次	4 次/年	4 次/年	4 次/年	4 次/年	/
活性炭总填装量 t/a	1.752	8.064	28.224	5.104	43.140
污染物进入量 t/a	0.015	0.673	2.568	0.756	4.012
所需活性炭量 t/a	0.098	4.485	17.122	5.040	26.745
吸附的废气量 t/a	0.007	0.471	2.055	0.605	3.138
饱和活性炭量 t/a	1.759	8.535	30.279	5.709	46.282

根据中山市生态环境局关于印发《中山市生态环境局关于促进涉挥发性有机物企业规范使用活性炭吸附工艺工作方案》的通知(中环办（2025）9 号)：活性炭更换周期不应超过 500 小时(3 个月)，本项目按 4 次/年的更换频率计，有机废气初始浓度超过 300mg/m^3 或风量超过 20000m^3/h 的活性炭吸附剂填充量可根据以下公式进行计算：

$$M=C*Q*T/（S*10^6）$$

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/Nm^3）；

Q—风量，单位为标准立方米每小时（Nm^3/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%。

已知 P11 的 C=32.5mg/Nm^3；Q=30000m^3/h；T=500h；S=15%；M_{P10}=3.250t；

本项目从严执行《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》(HJ2026-2013)，设计装填量 P11:3.528＞3.250。

另外活性炭运行管理要求也需遵守上述文件要求，要做到以下几点：

1）活性炭更换操作

A、活性炭更换前应关闭整套废气处理系统，将系统的压力降为零。必要时应结合活性炭更换对废气收集处理系统进行检修。

B、取出活性炭时，观察设备内部是否积水、积尘、破损，活性炭表面是否覆盖粉尘等情况，如有，应尽快对预处理系统进行保养。

C、颗粒活性炭应装填齐整，避免气流短路，活性炭纤维毡与支撑骨架的接触部位应紧密贴合，相邻活性炭纤维毡层之间应紧密贴合，活性炭纤维毡最外层应采用金属丝网固定。

D、活性炭装填完毕后，连接部位必须拧紧，并应进行气密性检查。

2）运行与维护

A、强化喷淋水更换过程中沉渣清理，每次更换喷淋废水的应对喷淋塔集水池的淤泥等进行彻底清理。

B、做好活性炭吸附装置运行状况、设施维护、活性炭更换记录，建立管理台账，相关记录至少保存三年，现场保留不少于一个月的台账记录。主要记录内容包括：a)活性炭吸附装置的启动、停止时间；b)活性炭的质量分析数据、采购量、使用量、更换量与更换时间；喷淋水、过滤棉等预处理材料使用量、更换量与更换时间。c)活性炭吸附装置运行工艺控制参数，至少包括设备进、出口浓度和吸附装置内温度：d)主要设备维修情况，运行事故及维修情况；

C、应当按照监测位置、指标和频次的要求定期对活性炭吸附装置进行自行监测，相关记录至少保存三年。

D、维护人员应根据计划定期检查、维护和更换必要的部件和材料，保障活性炭在低颗粒物、低含水率条件下使用。

E、 更换下来的活性炭应装入闭口容器或包装物内贮存，并按要按照危险废物有关要求进行管理处置。

F、操作及维护人员应按照安全操作规程正确使用及维护活性炭吸附装置，并熟悉活性炭吸附装置突发安全事故应对措施，保证装置的安全性。

①污染源监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范总则》（HJ942-2018）、《排污单位自行监测技术指南 涂装》（HJ1086-2020）、《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》(HJ 820-2017)、《排污单位自行监测技术指南 橡胶和塑料制品》(HJ1207-2021)和《排污许可证申请与核发技术规范 铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业》(HJ1124-2020)附录 A.8，本项目污染源监测计划见下表。

表 136.有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
P1 熔融压铸、脱模、熔炉天然气燃烧废气	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		
	颗粒物	1次/年	《铸造工业大气污染物排放标准》（GB39726-2020）表1燃气炉大气污染物排放限值
	二氧化硫		
	氮氧化物		
	烟气黑度		《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）表2金属熔化炉二级标准
	臭气浓度		《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表2恶臭污染物排放标准值
P2 纸箱印刷废气	非甲烷总烃	1次/半年	《印刷工业大气污染物排放标准》（GB41616-2022）表1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）中表2第II时段丝网印刷标准
	臭气浓度		《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表2恶臭污染物排放标准值
P3 玻璃车间丝印烘干废气	非甲烷总烃	1次/半年	《印刷工业大气污染物排放标准》（GB41616-2022）表1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）中表2第II时段丝网印刷标准
	臭气浓度		《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表2恶臭污染物排放标准值
P4 二保焊接废气	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）第二时段二级排放标准
	锰及其化合物	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

	P5 焊接前自动清洗线锅炉天然气燃烧废气	二氧化硫	1 次/年	《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）表 3 大气污染物特别排放限值要求
		氮氧化物	1 次/年	
		颗粒物	1 次/年	
		烟气黑度	1 次/年	《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）表 2 新建锅炉大气污染物排放浓度限值要求
	P6 搪瓷烧结固化废气	颗粒物	1 次/年	《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气〔2019〕56 号）中的重点区域限值要求
		氮氧化物	1 次/年	《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气〔2019〕56 号）中的重点区域限值要求
	P7 搪瓷锅炉天然气燃烧废气	二氧化硫	1 次/年	《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）表 3 大气污染物特别排放限值要求
		氮氧化物	1 次/月	
		颗粒物	1 次/年	
		烟气黑度	1 次/年	《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）表 2 新建锅炉大气污染物排放浓度限值要求
	P8 喷粉固化以及固化炉天然气燃烧废气、烘干炉天然气燃烧废气	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	
		二氧化硫		《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气〔2019〕56 号）中的重点区域限值要求
		氮氧化物		
		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
		烟气黑度		《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）表 2 干燥炉二级标准
	P9 喷漆、烘干废气、喷漆后烘干炉天然气燃烧废气、电泳固化、烘干炉天然气燃烧废气	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	
		二氧化硫	1 次/年	《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气〔2019〕56 号）中的重点区域限值要求
		氮氧化物	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）中的重点区域限值要求和广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级排放标准较严者
		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
		烟气黑度	1次/	《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）表 2 干

		年	燥炉二级标准
P10 酸洗废气	硫酸雾	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
	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	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
	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
P11 发泡废气	非甲烷总烃	1 次/半年	《合成树脂工业污染物排 放标准》(GB31572-2015）及 2024 年修改单表 5 大气污染物特别排放限值标准
	MDI	1 次/半年	
	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
P12 烘料、注塑、挤出废气	非甲烷总烃	1 次/半年	《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015 含 2024 年修改单）表 4 中有组织排放浓度限值标准
	苯乙烯	1 次/年	《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015 含 2024 年修改单）表 4 中有组织排放浓度限值标准
	丙烯腈		
	1,3-丁二烯		
	甲苯		
	乙苯		
	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

表 137.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/年	广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27－2001)（第二时段）无组织排放标准限值和《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015 含 2024 年修改单）中表 9 企业边界大气污染物浓度限值的较严者
	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和《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015 含 2024 年修改单）表 9 中企业边界大气污染物浓度限值较严者。
	锰及其化合物		广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27－2001)（第二时段）无组织排放监控浓度限值
	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		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
	硫酸雾	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
	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
	丙烯腈	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 4 企业边界 VOCs 无组织排放限值
	甲苯	1 次/年	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015 含 2024 年修改单）中表 9 企业边界大气污染物浓度限值
	氨	1 次/年	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 中恶臭污染物新扩改建项目厂界二级标准值
	硫化氢		
	苯乙烯		
	臭气浓度		
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 无组织排放限值和《印刷工业大气污染物排放标准》（GB 41616—2022）表 A.1 两者较严者
	颗粒物		《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）表 3 其他炉窑浓度和《铸造工业大气污染物排放标准》（GB39726-2020）表 A.1 厂区内无组织排放限值中的较严者

本项目所在区域为二类环境空气质量功能区，TSP 的监测结果满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准的要求。项目所在地大气环境质量状况良好；本项目最近大气敏感点为北面方向 413m 的双品地（民居），项目厂界外 500m 范围内大气环境保护目标所在该区域的环境空气质量符合《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段浓度限值二级标准；项目运营期内可以按照环评预先采取的废气治理方案以及废气治理设备，可减少对周围大气环境的污染，生产过程中的产生各类废气以及各类无组织排放废气均可达到大气环境污染物排放标准的要求。

二、水环境影响分析

1、生活污水

项目员工为 600 人，员工不在厂内食宿。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，员工不在厂内食宿，按照先进值 10m³/·a 计，生活用水量约为 6000t/a（新鲜水为 4778.90t/a，浓水 719.35t/a，软水制备废水 495t/a、反冲洗废水 6.75t/a），排污系数取 0.9，则生活污水排放量为 5400t/a。

根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》--附 3 生活源--附表--生活污染源产排污系数手册--表 1-1 城镇生活源水污染物产生系数-五区对应的系数，污染物浓度为：COD285mg/L、NH_3-N28.3mg/L、总磷 4.1mg/L。

SS 依据《建筑中水设计标准》（GB50336-2018）表 3.1.7 建筑物排水污染浓度表中“办公楼、教学楼 SS 的综合浓度为 195~260mg/L”，本次评价取最大值 260mg/L。五日生化需氧量浓度，参考《给水排水设计手册》第五册《城镇排水》表 4-1 典型生活污水水质示例中浓度为 220mg/L。

因此，生活污水主要污染物产生浓度约为 pH=6-9（无量纲）、COD_{cr}≤300mg/L、BOD_5≤220mg/L、SS≤260mg/L、NH_3-N≤30mg/L、总磷≤5mg/L。

项目三级化粪池对各污染物去除效率参照《第一次全国污染源普查城镇生充批活源产排污系数手册》中“二区一类城市”：CODc 为 20%、BODs 为 21%、氨氮为 3%。SS 去除效率参考《从污水处理探讨化粪池存在必要性》（程宏伟等），污水经化粪池 12h~-24h 沉淀后，可去除 50%~60%的悬浮物，本项目 SS 去除率取 50%。根据同行业生产经验，总磷去除率取值为 0。

综上所述，生活污水其主要污染物排放浓度约为 pH=6-9（无量纲）、COD_{cr}≤240mg/L、BOD_5≤173.8mg/L、SS≤130mg/L、NH_3-N≤29.1mg/L、总磷≤5mg/L。

生活污水经三级化粪池预处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段三级标准后，通过市政管网排入中山市黄圃镇大雁生活污水处理厂进行达标处理。

生活污水排入黄圃镇大雁生活污水处理厂可行性分析：

黄圃镇大雁生活污水处理厂位于中山市黄圃镇大雁东街 23 号(选址中心位于东经 113°21'23.574"，北纬 22°45'54.973")，项目用地面积 12367.61 平方米，建筑面积 6027.00 平方米项目主要服务范围为大岑围、大雁围及三乡围部分的污水，设计处理规模为 3 万吨/天。处理生活污水 2.55 万 m³/d，生产废水 0.45 万 m³/d。

污水处理工艺方案为“预处理+A3/O 生化池+二沉池+高效沉淀池+滤布滤池+紫外线消毒”，出水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准和广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第Ⅱ时段一级标准中的较严者。

本项目生活污水排放量为 5400t/a（18t/d），仅占黄圃镇大雁生活污水处理厂日处理生活污水能力的余量(约 10000t/d)的 0.18%。生活污水正常排放情况下，对桂洲水道水质影响相对较小，不会导致水体水质超标恶化。

因此，本项目生活污水依托中山市黄圃镇大雁生活污水处理厂进行处理是可行的，本项目排放的生活污水经中山市黄圃镇大雁生活污水处理厂达标后排入桂洲水道。

制纯水浓水、软水制备废水、反冲洗废水回用可行性分析：

纯水制备过程中以新鲜市政自来水作为原水，纯水制备过程主要为物理过滤工序，不涉及相关化学物料的使用，运营过程中产生的浓水中主要污染因子为 CODcr、BOD_5、SS、氨氮，属于清洁下水范畴回用作为生活用水，浓度可参照生活污水。

软水制备的再生废水以及反冲洗废水，主要污染物为盐类（钙镁离子被置换为钠离子）和 SS，其溶解性总固体浓度较高，但是本项目软水制备废水产生量较小。

综上所述，本项目浓水水质较为简单，浓度较低，而软水制备废水、反冲洗废水而为盐类浓度较高废水，可是产生量较小，经浓水稀释后，可回用于冲厕。

本项目制纯水浓水、软水制备废水、反冲洗废水共计排放量为 1221.1t/a（4.07t/d），仅占黄圃镇大雁生活污水处理厂日处理生活污水能力的余量(10000t/d)的 0.041%。正常排放情况下，对桂洲水道水质影响相对较小，不会导致水体水质超标恶化。

锅炉排污废水回用可行性分析：

锅炉排污水污染物浓度较低，主要含钙、镁、钠等无机盐类，以及一定的 pH 值和全盐量。喷淋系统（如除尘喷淋或废气洗涤喷淋）对水质的要求通常低于锅

炉补给水，因此锅炉排污水的水质一般能够满足喷淋的基本需求。

本项目锅炉排污废水水质较为简单，浓度较低，产生量为 180t/a，为喷淋设备蒸发损耗量 1068t/a 的 16.9%，占比较低，作为喷淋设备补充蒸发损耗较为合适。

3、生产废水

生产废水（含废液）排放量为 9227.56t/a（30.76t/d）。

本项目产生的脱脂废液、除油废液、酸洗废液、中和废液、陶化废液、水帘柜废水（喷枪清洗废水）、印刷机清洗用水、丝印工序网版清洗废水和玻璃清洗机废液通过“隔油隔渣+混凝沉淀”预处理后与清洗线（焊接前自动清洗线+搪瓷自动清洗线+喷粉自动清洗线+电泳自动清洗线）产生的清洗废水、喷淋废气治理装置废水、玻璃加工、抛光废水、试水机废水、水切机废水进入自建生产废水处理站，采用“混凝沉淀+水解酸化+接触氧化+二级混凝沉淀”工艺进行处理，经市政管网排入黄圃镇大雁生活污水处理厂进行深度处理。

电泳废液交由有相关危险废物经营许可证的单位转移处理。

盐雾测试废液收集后委托给有相关危险废物经营许可证的单位转移处理。

冷却塔用水、冷水机用水定期补充，循环使用不外排；

电泳漆的勾兑用水在电泳工序中消耗，不外排；

搪瓷工序搪瓷粉和水调制用水、喷漆工序水性漆和水调制用水全部进入到产品中，不外排。浓水、反冲洗废水和软水制备废水回用作为冲厕用水。锅炉排污废水回用于喷淋设备日常蒸发损耗补充。

生产废水排入黄圃镇大雁生活污水处理厂可行性分析：

本项目产生的脱脂废液、除油废液、酸洗废液、中和废液、陶化废液、水帘柜废水（喷枪清洗废水）、印刷机清洗用水、丝印工序网版清洗废水和玻璃清洗机废液通过“隔油隔渣+混凝沉淀”预处理后与清洗线（焊接前自动清洗线+搪瓷自动清洗线+喷粉自动清洗线+电泳自动清洗线）产生的清洗废水、喷淋废气治理装置废水、玻璃加工、抛光废水、试水机废水、水切机废水进入自建生产废水处理站，采用“混凝沉淀+水解酸化+接触氧化+二级混凝沉淀”工艺进行处理，经市政管网排入黄圃镇大雁生活污水处理厂进行深度处理。

生产废水源强核算：

表 138.本项目工件清洗情况一览表

产品		零件名称	材质	前处理清洗	清洗工序
电热水器	圆桶型A	面板	铁板	焊接前自动清洗线+喷粉前清洗线	脱脂
		内胆	铁板	焊接前自动清洗线+搪瓷前清洗线	脱脂、除油、酸洗、中和
		其他配件	铁板	焊接前自动清洗线；电泳清洗线	脱脂、除油、陶化、电泳
	圆桶型B	内胆	铁板	焊接前自动清洗线+搪瓷前清洗线	脱脂、除油、酸洗、中和
		其他配件	铁板	焊接前自动清洗线；电泳清洗线	脱脂、除油、陶化、电泳
	方型A	前后面板	铁板	焊接前自动清洗线+喷粉前清洗线	脱脂
		上下面板	铁板	焊接前自动清洗线+喷粉前清洗线	脱脂
		内胆	铁板	焊接前自动清洗线+搪瓷前清洗线	脱脂、除油、酸洗、中和
		其他配件	铁板	焊接前自动清洗线；电泳清洗线	脱脂、除油、陶化、电泳
	方型B	内胆	铁板	焊接前自动清洗线+搪瓷前清洗线	脱脂、除油、酸洗、中和
		其他配件	铁板	焊接前自动清洗线；电泳清洗线	脱脂、除油、陶化、电泳

项目唯有材质为铁板的工件需要进行清洗处理，对原材料为铁板的内胆工件先后在焊接前自动清洗线+搪瓷前清洗线进行清洗，功能槽清洗工艺为脱脂、除油、酸洗和中和，根据上文可知只有搪瓷前清洗线中涉及到酸洗工艺，其他清洗线并无酸洗工艺。

对材质为铁板的面板和其他配件不进行酸洗，只进行脱脂、除油、陶化和电泳。

铁板的主要成分为：Fe（99.746%）、C（0.002%）、Si（0.01%）、Mn（0.2%）、P（0.011%）、S（0.007%）、Al(0.024%)，不含一类重金属。

项目生产废水主要污染物为 pH、CODcr、BOD_5、氨氮、SS、石油类、LAS、色度、总氮、总磷、总铁、总锰、总铝等。

（1）搪瓷自动清洗线（工序：除油-水洗-酸洗-水洗-中和）清洗废水、废液

本项目铁板为材质的内胆会经过搪瓷自动清洗线中的除油-水洗-酸洗-水洗-中和槽进行表面清洗。

搪瓷自动清洗线中的除油、酸洗、中和工序的清洗废水产生浓度可类比《金属表面处理企业废水深度治理中试研究》（广东化工 2022 年第 6 期第 49 卷总第 464 期），文献对金属表面处理企业生产中常见产生的研磨清洗废水和前处理废水（包括酸洗、脱脂、表调、磷化等生产工艺产生的废水）进行分析，该类型企业主要用到的药剂为除油剂、表调剂、磷化剂、盐酸、脱模剂。废水浓度为 pH：6~9、CODcr≤200mg/L、SS≤70mg/L、氨氮≤25mg/L、总氮≤30mg/L、总磷≤1.5mg/L。

表 **1** 设计进、出水水质

Tab.1 Design inlet and outlet water quality

名称	进水	出水
pH	6~9	6~9
COD_{Cr}/(mg·L^{-1})	≤200	≤50
SS/(mg·L^{-1})	≤70	≤30
NH_3-N/(mg·L^{-1})	≤25	≤8
TN/(mg·L^{-1})	≤30	≤15
TP/(mg·L^{-1})	≤1.5	≤0.5

另外，搪瓷自动清洗线中的除油、酸洗、中和工序的清洗废液产生浓度可参照《酸洗废水成分测定及处理工艺研究》（《煤炭与化工》2020 年）中原液的水质检测，为标准件厂的钢铁酸洗废液。

指标名称	检测结果 a/（mg·L⁻¹）	排放标准 /（mg·L⁻¹）
pH 值	0.21	6~9
总铁 /（g·L⁻¹）	8.179	≤ 3.0
总铜	0.531	≤ 0.5
总镍	3.25	≤ 0.5
总镉	15	≤ 0.45
总锌	420.60	≤ 1.5
六价铬	未检出	≤ 0.2
COD	770	≤ 350
BOD_5	7.0	≤ 235
悬浮物	110	≤ 250
溶解性固体	1.10×10^4	≤ 6 300
氯化物	2.48×10^4	≤ 4 000
氨氮	2.135	≤ 25
总磷	46.5	≤ 4.5

注：5 次检测结果的平均值。

并结合行业经验；其中总氨参照《某城市地区水环境检测中总氮和氨氮的关系分析》（《山西化工》，2023 年）中的结论：在总氮浓度处于 2.00mg/L 以下时，氨氮在总氮中的占比例相对较低，一般在 30%左右。而在总氮质量浓度是在 2.0~5.0mg/L 时，氨氮在总氮中的质量占比则无法获得确定关系，但是总体在 60%以下。在总氮质量浓度超出 5.00mg/L 时，氨氮在总氮中的质量占比相对较高，在 70%左右。项目取最不利值，氨氮在总氮中的质量占比 70%计。

另外，搪瓷自动清洗线中的除油、酸洗、中和工序的清洗废液产生浓度可参照港联华凯原位于中山市民众镇浪网科技工业城的酸洗磷化车间有正常运行的酸洗磷化废液和废水的监测数据，广东高普治理技术服务有限公司于2022年9月21日对酸洗磷化废液和废水的检测结果如下图所示。

采样日期	2022.09.21	分析日期		2022.09.21-09.26
废水治理设施	---	运行负荷（%）		---
环保设施运行情况	---	感官描述		黄色、有臭味
采样位置	监测项目	单位	检测结果	排放限值
酸洗磷化（处理前）	pH 值	无量纲	5.6	---
	色度	倍	70（黄色、浑浊）	---
	总氮	mg/L	21.2	---
	氨氮	mg/L	4.89	---
	总磷	mg/L	267	---
	化学需氧量	mg/L	1.12×10^3	---
	悬浮物	mg/L	3.82×10^3	---
	五日生化需氧量	mg/L	428	---
	石油类	mg/L	19.8	---
	氟化物	mg/L	32.6	---
	总氰化物	mg/L	ND	---
	六价铬	mg/L	ND	---
	总镍	mg/L	ND	---
	总镉	mg/L	ND	---
	总银	mg/L	ND	---
	总铬	mg/L	ND	---
	总铅	mg/L	ND	---
	总汞	mg/L	ND	---
	总铜	mg/L	1.82	---
	总锌	mg/L	0.354	---
	总铁	mg/L	284	---
	总铝	mg/L	ND	---

表 139.类比工程废液源强分析

项目名称	武林风智能厨电生产基地项目	中山市港联华凯电器制品有限公司搬迁技改项目(一期)和年产装饰吊扇 250 万台、灯饰 250 万台、电器配件 200 万套扩建项目(一期)
产品	电热水器	装饰吊扇、灯饰、电器配件
工件材质	铁板	冷轧铁
工件成分	Fe（99.746%）、C（0.002%）、Si（0.01%）、Mn（0.2%）、P（0.011%）、S（0.007%）、Al(0.024%)，不含一类重金属。	Fe（99.746%）、C（0.002%）、Si（0.01%）、Mn（0.2%）、P（0.011%）、S（0.007%）、Al(0.024%)，不含一类重金属。
废水类型	除油、酸洗、中和废液、废水	酸洗磷化、表面处理（除油、钝化、陶化）废水废液
清洗线参数	项目搪瓷清洗线的总清洗面积在 1236826.00t 单位面积用水量为 2.6L/㎡，根据《涂装行业清洁生产评价指标体系》，表 2，单位面积取水量为≤10L/㎡（I 级）。	项目前处理清洗线的单条总清洗面积在 674121.6-2756448.2t 之间，单位面积用水量为 10.4-13.0L/㎡，根据《涂装行业清洁生产评价指标体系》，表 2，单位面积取水量为≤13L/㎡（II 级）。

药剂	除油、酸洗（硫酸、有机酸、JFC、葡萄糖酸钠、活性剂、助溶剂）、中和剂（纯碱）	脱脂剂（碳酸钠、非离子活性剂、葡萄糖酸钠、水）、酸洗剂（盐酸）、表调剂（磷酸氧钛、三聚磷酸钠、助剂、磷化剂）
相符性分析	工艺、污染因子基本相似，单条清洗线的总清洗面积相差不多，单位面积用水量根据《涂装行业清洁生产评价指标体系》表 2，单位面积取水量均为 II 级及以上。	

由于本项目铁板原料以及除油剂、酸洗剂（采用硫酸不是盐酸），另外本项目中和剂为纯碱，因此中和废液为简单的盐类废液，水质较为简单。

因此，无总铜、总镍、总镉、氯化物、总锌以上因子，不采用其浓度。

综上所述：本项目搪瓷自动清洗线（工序：除油-水洗-酸洗-水洗-中和）清洗废水种类为 pH、CODcr、BOD_5、SS、氨氮、总氮、总磷、总铁。另外本项目酸洗过程可能产生的总铝和总锰仅作为定性分析。

（2）焊接前、喷粉自动清洗线（工序：脱脂-水洗）以及电泳自动清洗线（除油、陶化）废液、清洗废水

焊接前、喷粉以及电泳自动清洗线中的脱脂、陶化废液和清洗废水的污染物种类及浓度可类比中山东菱威力电器有限公司表面处理清洗线产生浓度的工程实测数据。

中山东菱威力电器有限公司表面处理清洗线生产的产品主要为家用电器，表面处理清洗线的工艺一致。中山东菱威力电器有限公司的生产规模、生产原材料、生产的产品、产污工序、污染因子与本项目废水类型相似。废水截图如下：

表 4-2　废水检测结果一览表（1）

采样日期	点位名称/编号	样品性状	检测项目	检测结果					标准限值
				第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	均值或范围	
2022-08-22	除油陶化清洗废水处理前检测口	浑浊、浅黄、微臭、大量浮油	pH 值	9.6	9.6	9.6	9.6	9.6	--
			色度	6	6	6	6	6	--
			悬浮物	27	29	28	25	27	--
			化学需氧量	166	148	144	155	153	--
			五日生化需氧量	53.8	45.9	46.1	52.7	49.6	--
			氨氮	0.048	0.044	0.049	0.052	0.048	--
			石油类	1.68	1.83	1.65	1.59	1.69	--
			阴离子表面活性剂	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	--
2022-08-23	除油陶化清洗废水处理前检测口	浑浊、浅黄、微臭、大量浮油	pH 值	9.5	9.5	9.6	9.5	9.5~9.6	--
			色度	6	6	6	6	6	--
			悬浮物	25	28	24	27	26	--
			化学需氧量	108	100	107	112	107	--
			五日生化需氧量	36.0	33.0	37.5	37.0	36.0	--
			氨氮	0.040	0.038	0.046	0.044	0.042	--
			石油类	1.48	0.96	1.19	1.40	1.26	--
			阴离子表面活性剂	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	--
备注	1. 单位：除 pH 值为无量纲，色度为倍，其余为 mg/L。 2. 表中“--”表示无此项；“L”表示结果低于检出限。								

表 4-3 废水检测结果一览表（2）

采样日期	点位名称/编号	样品性状	检测项目	检测结果					标准限值
				第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	均值或范围	
2022-08-22	除油陶化废液检测口	浑浊、深黄、微臭、大量浮油	pH 值	11.8	11.8	11.7	11.8	11.7~11.8	--
			色度	50	50	50	50	50	--
			悬浮物	78	74	76	73	75	--
			化学需氧量	4.03×10^3	3.88×10^3	4.17×10^3	3.86×10^3	3.98×10^3	--
			五日生化需氧量	1.16×10^3	1.09×10^3	1.17×10^3	1.08×10^3	1.12×10^3	--
			氨氮	0.138	0.146	0.169	0.162	0.154	--
			石油类	29.5	34.0	23.7	17.2	26.1	--
			阴离子表面活性剂	21.1	21.5	21.3	21.4	21.3	--
2022-08-23	除油陶化废液检测口	浑浊、深黄、微臭、大量浮油	pH 值	11.7	11.8	11.8	11.7	11.7~11.8	--
			色度	50	50	50	50	50	--
			悬浮物	72	74	70	70	72	--
			化学需氧量	4.28×10^3	4.44×10^3	4.26×10^3	4.15×10^3	4.28×10^3	--
			五日生化需氧量	1.28×10^3	1.32×10^3	1.27×10^3	1.24×10^3	1.28×10^3	--
			氨氮	0.169	0.174	0.163	0.186	0.173	--
			石油类	35.6	26.5	19.2	30.4	27.9	--
			阴离子表面活性剂	20.7	20.8	20.8	21.3	20.9	--
备注	1. 单位：除 pH 值为无量纲，色度为倍，其余为 mg/L。 2. 表中“--”表示无此项。								

表 140.本项目与类比项目的对比表

类比项目	本项目	中山东菱威力电器有限公司
原材料	铁板	钢板、冷轧板
生产工序	脱脂、陶化、水洗	脱脂、水洗、陶化、水洗
清洗药剂	脱脂剂（主要成分为仲醇聚氧乙烯醚、N-甲基葡萄糖酰胺、络合剂、分散剂、纯水）、陶化剂（氨基硅烷、EDTA 二钠、葡萄糖酸钠、水。项目使用的陶化剂属于硅烷类陶化剂，不含氟）	脱脂剂（碱性无磷脱脂剂，主要由分散剂（5%）、乳化剂（10%）、五水偏硅酸钠（2%）、碳酸钠（ 13%）、水（70%）组成）以及陶化剂（陶化剂锆盐含量约 5- 10%。陶化剂中不含第一类重金属，不含氟）

生产工件	其他配件、面板	家用电器
废水因子	pH、CODcr、BOD_5、SS、氨氮、石油类、LAS、色度、总氮	pH、CODcr、BOD_5、 SS、氨氮、石油类、 LAS、色度
清洗线参数	项目焊接前、喷粉清洗线的总清洗面积在 225676.40-2791046.72t 单位面积用水量为 1.2-4.6L/㎡，根据《涂装行业清洁生产评价指标体系》，表 2，单位面积取水量为≤10L/㎡（I 级）。	项目前处理清洗线的总清洗面积在 26967000t 之间，单位面积用水量为 3.53L/㎡，根据《涂装行业清洁生产评价指标体系》，表 2，单位面积取水量为≤10L/㎡（I 级）。
本项目和东菱威力使用的脱脂剂和陶化剂成分类似，不含一类重金属、氟。清洗线的总清洗面积相差不多，单位面积用水量根据《涂装行业清洁生产评价指标体系》表 2，单位面积取水量均为 I 级。		

参照《汽车涂装废水处理工程实例》（《广东化工》，2017 年第 12 期第 44 卷总第 350 期）中对除油后清洗废水的水质分析与本项目脱脂废水类似，因此可参考文献的脱脂废水水质。

同时，在表面清洗过程中根据原材料理化性质表，除油/脱脂/陶化剂等原料均不含一类重金属、不含氟、不含氯。结合前处理工艺，不会产生含一类重金属、氟、氯的清洗废水。

因此，焊接前、搪瓷、喷粉自动清洗线以及电泳自动清洗线（脱脂、陶化）的清洗废水、废液主要污染因子为 pH、CODcr、BOD_5、SS、氨氮、石油类、LAS、色度、总氮等。

综上所述，项目焊接前、搪瓷自动清洗线、喷粉自动清洗线（脱脂）以及电泳自动清洗线（除油、陶化）的废液、清洗废水产生浓度见下表。

表 141.本项目与类比项目/文献的对比表

类比项目	污染因子	《金属表面处理企业废水深度治理中试研究》--废水	《酸洗废水成分测定及处理工艺研究》--废液	港联华凯项目废液	中山东菱威力电器有限公司--废液	中山东菱威力电器有限公司--清洗废水浓度	《汽车涂装废水处理工程实例》--脱脂废水	本项目废液取值	本项目清洗废水取值
废水废液浓	pH	6-9	0.21	5.6	11.7-11.8	9.5-9.6	8-10	1-12	6-10
	COD_{cr}	200	700	1120	3860-4400	100-166	600	4500	700
	BOD_5	/	7.0	428	1080-1320	33.0-53.8	/	1400	100

度（mg/L）	SS	70	110	3820	70-78	24-29	200	4000	200
	氨氮	25	2.135	4.89	0.138-0.186	0.038-0.049	/	25	25
	石油类	/	/	19.8	17.2-35.6	0.96-1.83	50	50	50
	LAS	/	/	/	20.7-21.5	0.05	/	25	0.05
	色度（倍）	/	/	70	50	6	/	100	10
	总氮	30	3.05	21.2	/	/	10	30	30
	总铁	/	8.179	284	/	/	/	300	10
	总磷/磷酸盐	1.5	46.5	267	/	/	10	300	50

（2）水帘柜废水

参考《混凝-氧化法处理喷漆废水的应用研究》（谭雨清，关晓辉，刘海宁，王旭生，工业水处理 2006 年 10 月第 26 卷第 10 期）中喷漆废水水质污染物浓度和《斜板沉淀在喷漆废水预处理系统中的应用》（安徽科技，2010 年第 1 期）废水水质污染物浓度取值以及《喷漆废水处理工程设计实例》（罗春霖）。

废水中各污染物的取值如下表所示。

表 142.废水源强　单位：mg/L

污染物	pH	CODcr	BOD_5	SS	氨氮	石油类	LAS	色度（倍）	总氮	总磷
《混凝-氧化法处理喷漆废水的应用研究》中喷漆废水	7-8	≤880	/	≤425	/	/	/	80	/	/
《斜板沉淀在喷漆废水预处理系统中的应用》中喷漆废水	7.5-9	2200	1000	600	/	120	/	/	/	/
《喷漆废水处理工程设计实例》	4.83	2991	410	/	4.2	/	/	60	/	0.5
本项目废水源强	6-9	3000	1000	600	5	150	5（经验值）	80	50	1

（3）喷淋废气处理装置废水

项目共设 4 套水喷淋治理设施，分别用于治理压铸废气、喷漆+烘干、电泳废气、喷粉烘干废气、搪瓷自动清洗线的酸洗废气，过程中产生喷淋废气处理装置废水。

水喷淋废水污染物主要有 CODcr、SS、BOD_5、石油类、氨氮、总磷、总氮、LAS、色度和 pH 等，水喷淋主要是去除喷漆废气中的漆雾，酸洗废气中酸雾以及压铸工序中产生的颗粒物。喷漆废气喷淋废水污染物浓度可参照水帘柜废水。

项目压铸废气治理装置喷淋废水参照中山市尚进五金厂废气治理设施的实测数据。中山市尚进五金厂生产规模与本公司生产规模相似，生产的工件主要为金属工件，生产原材料、生产工件、产污工序、产污因子与本项目废气治理装置喷淋废水类型相似，因此认为具有类比性。

废水类比引用数据截图如下：

四、检测结果：

1、废水

检测位置	检测项目	单位	检测结果
生产废水排放口	pH 值	无量纲	6.6
	悬浮物	mg/L	89
	化学需氧量	mg/L	146
	五日生化需氧量	mg/L	46.5
	氨氮	mg/L	0.212
	总磷	mg/L	0.11
	总氮	mg/L	3.44
	色度	倍	10

注：结合中山市尚进五金厂在网络公开的信息，中山市尚进五金厂生产废水为废气治理过程中产生的喷淋废水，废水收集后交由有处理能力的废水转移单位处理，因此，生产废水排放口的检测结果即为废水产生浓度。

表 143.项目与中山市尚进五金厂的对比表

类比项目	本项目	中山市尚进五金厂
原材料	锌合金、铝合金	铝合金
生产产品	金属配件	金属工件

产生废水的工序	熔融压铸脱模工序废气治理设施	熔料压铸脱模工序废气治理设施
废水类型	废气治理设施喷淋废水	废气治理设施喷淋废水
废水因子	pH、CODcr、BOD_5、SS、氨氮、石油类、LAS、色度	pH、CODcr、BOD_5、SS、氨氮、色度
是否具有类比性	是	

根据工程经验，石油类和 LAS 的取值为石油类≤30mg/L、LAS≤5mg/L。考虑不利因素和结合工程经验，喷淋废气处理装置废水喷淋废水结合压铸喷淋和水帘柜废水综合考虑污染物浓度值，各污染物取值如下表所示。

表 144.喷淋废气处理装置废水源强　单位：mg/L

污染物	pH	CODcr	BOD_5	SS	氨氮	石油类	LAs	色度（倍）	总氮	总磷
中山市尚进五金厂	6.6	146	46.5	89	0.212	30	5	10	/	0.11
水帘柜废水	6-9	3000	1000	600	5	150	5	80	50	1
产生浓度取两者较严者	6-9	3000	1000	600	5	150	5	80	50	1

（4）印刷机清洗废水、丝印工序网版清洗废水

项目印刷机清洗废水、丝印工序网版清洗废水数据参照《关于包装印刷废水处理技术改进》（广东轻工职业技术学院 杨伟柱）中的数据，废水源强如下表所示。

表 145.参考文献废水源强

污染物	pH	COD_{cr}	BOD_5	氨氮	SS	石油类	LAs	色度	总氮	总磷
《关于包装印刷废水处理技术改进》中浓度	6.5-7.5	2000-2500	400-600	30-50	400-600	/	/	200-300	/	/
本项目废水产生浓度取值	6-9	2500	600	50	600	20	5（经验值）	300	100（经验值）	1（经验值）

注：1.单位：除 pH 值为无量纲，色度为倍，其余为 mg/L。

（5）玻璃清洗机清洗废液

玻璃清洗机用碱性除油剂进行清洗，清洗废液浓度参照《晶超光学镜片与镜头项目》和《玻璃清洗生产废水处理工程实例》（卢玉胜），文献中提到的是东莞市一家从事加工 DVD 等电子设备光头微型镜片生产的企业，本项目的清洗工艺与该企业的生产工艺流程相似，因此该文献引用具备参考性。

表 4-3.清洗废水类比可行性分析一览表

序号	项目名称/文献	生产规模	原辅料	产污工序	污染因子	浓度（mg/L）
1	晶超光学镜片与镜头项目	玻璃球面镜片、非球面镜片、棱镜、光学镜头、镜筒等	清洗剂（氢氧化钠、氢氧化钾、乙酸钠、碳酸钠等）	清洗	CODcr	300
					pH	6-9
					BOD_5	150
					SS	300
					氨氮	20
					LAS	0.2
					石油类	5
2	玻璃清洗生产废水处理工程实例	电子设备光头微型镜片生产	/	清洗	pH	4-6
					CODcr	100-150
					SS	200-400
					氨氮	20-30
					色度	40-80 倍
3	本项目	清洗玻璃机	碱性除油剂（主要成分为：氢氧化钠 10%、氢氧化钾 12%、硫酸钠 5%、硅酸钠 4%、缓蚀剂 15%、水 54%。）、清水	清洗	pH	6-9
					CODcr	300
					BOD_5	150
					SS	400
					氨氮	30
					LAS	0.5
					石油类	10
					总氮	50（经验值）
					总磷	1（经验值）
					色度	100 倍

（6）玻璃加工、抛光废水、水切机废水和试水机废水

玻璃抛光工序是湿式加工对玻璃进行处理，其污染物参照《玻璃清洗生产废水处理工程实例》（卢玉胜，北方环境，2012 年 6 月，第 25 卷第 3 期）中进水水质。水切机切割过程和试水测试过程中没有添加药剂，水质较为简单干净，因此，按照不利情况考虑，可参照玻璃加工、抛光废水浓度。

主要污染物及其浓度见下表。

表 146.废水监测结果及排放限值一览表

水质指标	pH	COD	BOD_5	氨氮	SS	石油类	LAs	色度	总氮	总磷
		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	倍	mg/L	mg/L
参考浓度	4-6	100-150	/	20-30	200-400	/	/	40-80 倍	/	/
本项目废水产生浓度取值	4-7	150	50（经验值）	30	400	5（经验值）	0.05（经验值）	80 倍	50（经验值）	1（经验值）

综上所述，项目各股废水污染物组成及浓度值如下表。

表 147.项目废水污染物组成及浓度值一览表 单位：mg/L

废水类型	是否要经过预处理	进水水量	pH	COD Dcr	BOD_5	SS	氨氮	石油类	LAS	色度	总铁	总氮	总磷
		t/a		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	倍	mg/L	mg/L	mg/L
1、焊接前、搪瓷、喷粉自动清洗线废液以及电泳自动清洗线中脱脂陶化废液	是	185.08	1-12	4500	1400	4000	25	50	25	100	300	30	300
2、水帘柜废水（喷枪清洗废水）	是	54.00	6-9	3000	1000	600	5	150	5	80	0	50	1
3、玻璃清洗机废液	是	12.96	6-9	300	150	400	30	10	0.5	100	0	50	1
4、印刷机清洗废水、丝印工序网版清洗废水	是	13.20	6-9	2500	600	600	50	20	5	300	0	100	1
1、2、3、4 废水小计	是	265.24	1-12	3889.9	1217.7	2962.7	22.4	66.9	18.7	105.9	209.3	38.5	209.6
5、焊接前、搪瓷、喷粉自动清洗线清洗废水以及电泳自动线中脱脂陶化清洗废水	否	8672.16	6-10	700	100	200	25	50	0.05	10	10	30	50
6、喷淋废气处理装置废水	否	72.00	6-9	3000	1000	600	5	150	5	80	0	50	1

7、玻璃加工、抛光废水、水切机废水、试水机废水	否	218.16	4-7	150	50	400	30	5	0.05	80	0	50	1
5、6、7 废水小计	否	8962.32	4-10	708.8	106.9	209.0	25.0	49.7	0.1	12.7	9.7	30.8	48.4

4、生产废水处理可行性分析

项目在厂房西侧自建生产废水处理设施，生产废水处理站处理规模为 40t/d，本项目生产废水（含废液）9227.56t/a（30.76t/d）。生产废水处理站处理工艺流程如下图：

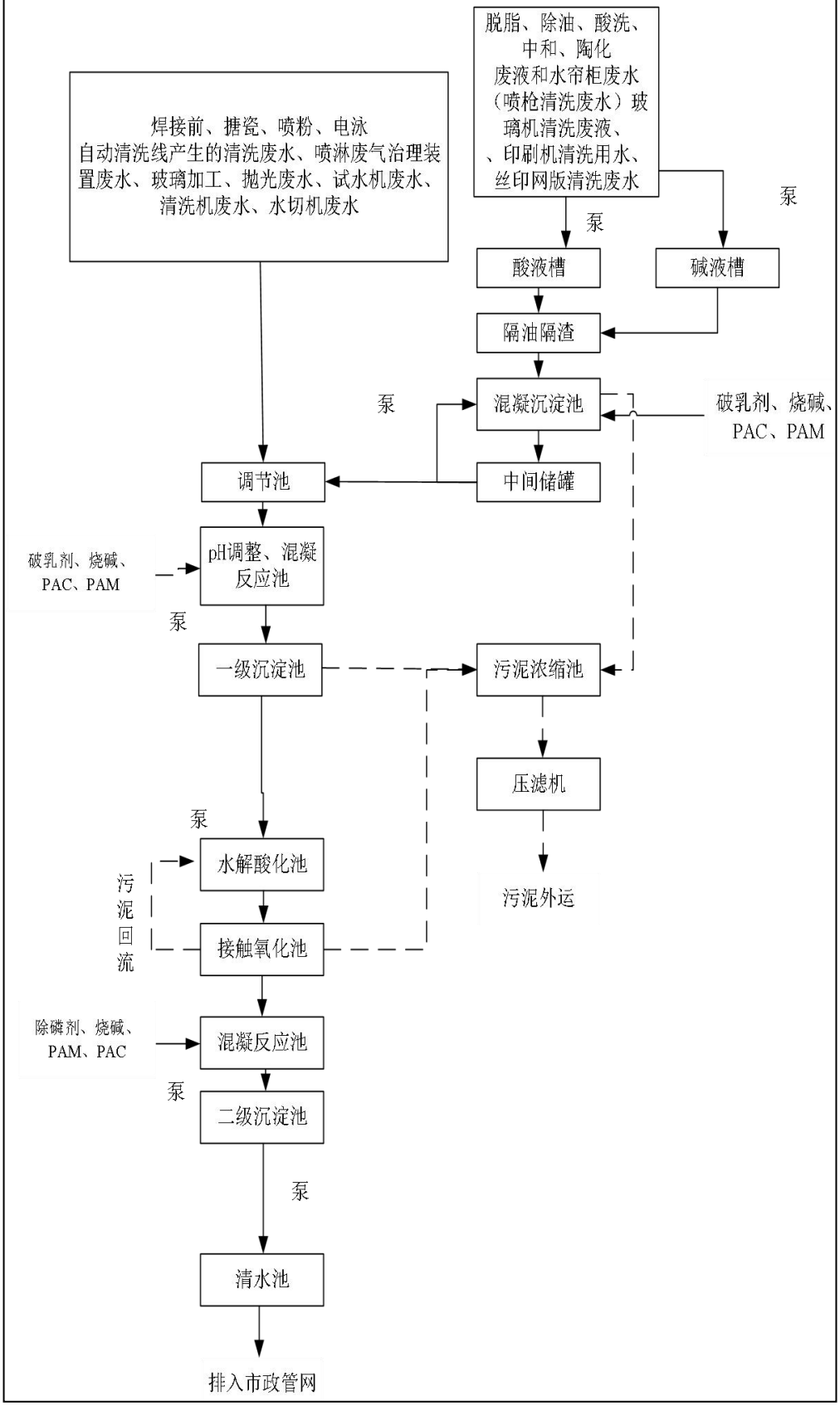

脱脂、除油、酸洗、
中和、陶化
废液和水帘柜废水
（喷枪清洗废水）玻
璃机清洗废液、
、印刷机清洗用水、
丝印网版清洗废水
焊接前、搪瓷、喷粉、电泳
自动清洗线产生的清洗废水、喷淋废气治理装
置废水、玻璃加工、抛光废水、试水机废水、
清洗机废水、水切机废水
泵
泵
酸液槽
碱液槽
隔油隔渣
泵
混凝沉淀池
破乳剂、烧碱、
PAC、PAM
调节池
中间储罐
破乳剂、烧碱、
PAC、PAM
pH调整、混凝
反应池
泵
一级沉淀池
污泥浓缩池
压滤机
泵
水解酸化池
污泥外运
污
泥
回
流
接触氧化池
除磷剂、烧碱、
PAM、PAC
混凝反应池
泵
二级沉淀池
泵
清水池
排入市政管网

图 4-1.生产废水治理设施工艺流程

本项目产生的脱脂废液、除油废液、酸洗废液、中和废液、陶化废液、水帘柜废水（喷枪清洗废水）、印刷机清洗用水、丝印工序网版清洗废水和玻璃清洗机废液通过“隔油隔渣+混凝沉淀”预处理后与清洗线（焊接前自动清洗线+搪瓷自动清洗线+喷粉自动清洗线+电泳自动清洗线）产生的清洗废水、喷淋废气治理装置废水、玻璃加工、抛光废水、试水机废水、水切机废水进入自建生产废水处理站，采用“混凝沉淀+水解酸化+接触氧化+二级混凝沉淀”工艺进行处理，经市政管网排入黄圃镇大雁生活污水处理厂进行深度处理。

工艺流程说明：

本项目使用“隔油隔渣+混凝沉淀预处理+物化+生化+反应沉淀”工艺，对生产过程中产生的生产废水进行处理，使出水达标排放。

①项目中的脱脂废液、除油废液、酸洗废液、中和废液、陶化废液、水帘柜废水（喷枪清洗废水）、印刷机清洗用水、丝印工序网版清洗废水和玻璃清洗机废液根据酸碱性分别进入酸液池和碱液池通过管道使用提升泵通入具备隔油隔渣池功能的混凝反应池中，随后进行加药预处理，混凝反应池出水自流进入竖流沉淀池沉淀，竖流沉淀池出水自流进入中间储罐，检查实际水质状况，若水质不佳再次泵入混凝反应池中经竖流沉淀池再次沉淀，若水质符合预处理要求则依照调节池存水量定量泵入调节池中与清洗废水混合。

②车间产生的清洗线（焊接前自动清洗线+搪瓷自动清洗线+喷粉自动清洗线+电泳自动清洗线）产生的清洗废水、喷淋废气治理装置废水、玻璃加工、抛光废水、试水机废水、水切机废水由排污管网排至调节池中与脱脂废液、除油废液、酸洗废液、中和废液、陶化废液、水帘柜废水（喷枪清洗废水）、印刷机清洗用水、丝印工序网版清洗废水和玻璃清洗机废液混合后进入混凝反应池中进行加药处理，混凝反应池出水自流进入竖流沉淀池沉淀，竖流沉淀池出水自流进入水解酸化池。

③废水经水解酸化后流入二级接触氧化池，活性污泥定量泵回至水解酸化池中。

④经接触氧化后废水流入混凝反应池进行加药处理，随后的废水进入二级沉淀池中，最后流到清水池。

⑤清水池中的水溢流至排放口处达标排放。

自建生产废水处理站各阶段污染物处理效率如下表所示。

参考《三废处理程技术手册废水卷》(化学工业出版社)、《废水污染控制技术手册》(潘涛、李安峰等主编)等技术文件并结合工程实际运行数据可知隔油池对石油类去除效率约为 60%~80%，本项目取值 70%；

一级混凝沉淀对 CODcr 去除率约为 20~30%，本项目对 CODcr 保守取值为 20%。

参考《室外排水设计规范（2011 年版）》（GB 50014-2006）污水处理厂的处理效率，一级混凝沉淀池对 BOD_5、SS 的处理效率分别为 20%、70%。

根据《排水工程》(中国建筑工业出版社)、学术研究(《环境工程学报》相关论文)显示，氨氨主要以溶解态(NH)存在于水中，通过重力沉降(沉淀)分离的去除效果较低，一级沉淀池对氨氮的去除率通常 5%~15%，故本次评价对氨氮的去除率取 10%。

根据《水解酸化反应器污水处理工程技术规范》（HJ2047-2015），水解酸化反应器中 SS 的去除率为 30%-50%，CODcr 的去除率为 10%-30%，BOD_5 的去除率为 10%-20%，本次分析 SS 的去除率取值为 40%，CODcr 的去除率取值为 20%，BOD_5 的去除率取值为 10%。

参考《水解酸化工艺处理城市污水的效果》（王强，肖帅，宋伟）对总磷的去除率为 62%。

根据《生物接触氧化法污水处理工程技术规范》（HJ2009-2011），接触氧化法污水处理工艺中 CODcr 的去除率为 60%-90%，氨氮的去除率为 50%-80%，本次分析 CODcr 的去除率取值为 60%，氨氮的去除率取值为 50%。

表 148.废水处理工艺处理效率一览表

工艺流程	水质指标	pH	COD cr	BOD_5	SS	氨氮	石油类	LAS	色度（倍）	总铁	总氮	总磷

			mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	倍	mg/L	mg/L	mg/L
隔油隔渣池（废水浓度为表 151 中 1、2、3、4 废水小计）	进水水质	1-12 无量纲	3889.9	1217.7	2962.7	22.4	66.9	18.7	105.9	209.3	38.5	209.6
	去除率（%）	/	5%	5%	5%	5%	70%	20%	20%	5%	10%	5%
	出水水质	6-9 无量纲	3695.4	1156.8	2814.6	21.3	20.1	15.0	84.7	198.8	34.7	199.1
预处理混凝沉淀池	进水水质	6-9 无量纲	3695.4	1156.8	2814.6	21.3	20.1	15.0	84.7	198.8	34.7	199.1
	去除率（%）	/	20%	20%	70%	10%	60%	20%	30%	50%	25%	60%
	出水水质	6-9 无量纲	2956.3	925.5	844.4	19.2	8.0	12.0	59.3	99.4	26.0	79.6
一级混凝沉淀池（废水浓度为经预处理混凝沉淀池后的废水与表 151 中 5、6、7 的废水混合而成小计）	进水水质	6-9 无量纲	773.4	130.4	227.3	24.8	48.5	0.4	14.0	12.3	30.7	49.3
	去除率（%）	/	20%	20%	70%	10%	50%	10%	30%	50%	35%	60%
	出水水质	6-9 无量纲	618.7	104.3	68.2	22.3	24.3	0.4	9.8	6.2	20.0	19.7
水解酸化池	进水水质	6-9 无量纲	618.7	104.3	68.2	22.3	24.3	0.4	9.8	6.2	20.0	19.7
	去除率（%）	/	20%	10%	40%	20%	40%	10%	30%	55%	40%	62%
	出水水质	6-9 无量纲	495.0	93.9	40.9	17.9	14.6	0.3	6.9	2.8	12.0	7.5
接触氧化池	进水水质	6-9 无量纲	495.0	93.9	40.9	17.9	14.6	0.3	6.9	2.8	12.0	7.5
	去除率（%）	/	60%	30%	50%	50%	50%	50%	50%	55%	50%	60%
	出水水质	6-9 无量纲	198.0	65.7	20.5	8.9	7.3	0.2	3.4	1.2	6.0	3.0
二级混凝沉淀池	进水水质	6-9 无量纲	198.0	65.7	20.5	8.9	7.3	0.2	3.4	1.2	6.0	3.0
	去除率（%）	/	10%	10%	40%	5%	50%	10%	30%	55%	35%	55%
	出水水质	6-9 无量纲	178.2	59.1	12.3	8.5	3.6	0.1	2.4	0.6	3.9	1.3
清水池	出水水质	6-9	178.2	59.1	12.3	8.5	3.6	0.1	2.4	0.6	3.9	1.3

黄圃镇大雁生活污水处理厂接管标准	6-9	240	120	150	30	20	20	64	/	40	4.0
污水排入城镇下水道水质 GB/T31962-2015	6~9	500	350	400	45	15	20	64	10	70	8
广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段三级标准	6~9	500	300	400	/	30	20	/	/	/	/
最终项目生产废水污染物最高允许排放浓度	6~9	240	120	150	30	15	20	64	10	40	4.0
本项目生产废水污染物因子为 pH、CODcr、BOD_5、氨氮、SS、石油类、LAS、色度、总铁、总氮、总磷、总铝、总锰，其中总铝和总锰定性分析，总锰执行污水排入城镇下水道水质 GB/T31962-2015 以及广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段三级标准中限值要求均为 5mg/L，总铝则无标准。											

备注：自建污水站处理后废水 COD、SS 浓度较大，回用于喷淋塔喷淋的话，极有可能会在喷淋塔的富氧、温热环境下，极易滋生细菌和藻类，产生大量生物粘泥，堵塞填料和喷嘴，并可能散发异味堵塞和腐蚀风险，因此不作回用。

同类企业污水站处理实例类比分析：

本项目使用“隔油隔渣+混凝沉淀预处理+物化+生化+反应沉淀”工艺，对生产过程中产生的生产废水进行处理，使出水达标排放。

本项目生产废水处理工艺类比中山市港联华凯电器制品有限公司生产废水处理工艺，相关数据来自《中山市港联华凯电器制品有限公司搬迁技改项目(一期)和年产装饰吊扇 250 万台、灯饰 250 万台、电器配件 200 万套扩建项目(一期)竣工环境保护验收报告书》。

表 149.类比工程实例分析

项目名称	武林风智能厨电生产基地项目	中山市港联华凯电器制品有限公司搬迁技改项目(一期)和年产装饰吊扇 250 万台、灯饰 250 万台、电器配件 200 万套扩建项目(一期)
产品	电热水器	装饰吊扇、灯饰、电器配件
工件材质	铁板	冷轧铁
工件成分	Fe（99.746%）、C（0.002%）、Si（0.01%）、Mn（0.2%）、P（0.011%）、S（0.007%）、Al(0.024%)，不含一类重金属。	Fe（99.746%）、C（0.002%）、Si（0.01%）、Mn（0.2%）、P（0.011%）、S（0.007%）、Al(0.024%)，不含一类重金属。
废水类型	脱脂、除油、酸洗、中和、陶化废液、水帘柜废水（喷枪清洗废水）、清洗线	酸洗磷化、表面处理（除油、钝化、陶化）废水、碱液喷淋废气治理设施

	产生的清洗废水、喷淋废气治理装置废水、玻璃加工、抛光废水、试水机废水、清洗机废水、水切机废水、印刷机清洗和丝印废水、玻璃机清洗废液	废水、喷淋废气治理设施废水、前处理废槽液、水帘柜废水、水磨振光废水、晒版印刷清洗废水、清洗废水
工艺	脱脂、除油、酸洗、中和、陶化废液和水帘柜废水（喷枪清洗废水）、清洗线的清洗、喷淋废气治理装置、玻璃加工、抛光废水、试水机、清洗机、水切机、印刷机清洗和丝印网版清洗	酸洗磷化表面处理（除油、钝化、陶化）、前处理废槽液、水帘柜废水、水磨振光、碱液喷淋废气治理设施、喷淋废气处理装置、晒版印刷清洗
预处理废水/废液类型	脱脂、除油、酸洗、中和、陶化废液和水帘柜废水（喷枪清洗废水）、玻璃机清洗、印刷机清洗和丝印网版清洗	酸洗磷化表面处理（除油、钝化、陶化）废水、前处理废槽液、水帘柜废水
预处理水量	265.24t/a	2058.8t/a
预处理工艺	隔油隔渣+混凝沉淀	隔油隔渣+混凝沉淀
污水站废水处理工艺	pH 调节+混凝+一级沉淀+水解酸化+接触氧化+混凝反应+二沉池	pH 调节+絮凝+沉淀+水解酸化+接触氧化+二沉池+除磷沉淀
废水污染因子	pH、CODcr、BOD_5、氨氮、SS、石油类、LAS、色度、总铁、总磷、总氮、总铝、总锰	pH、CODcr、BOD_5、氨氮、总氮、总磷、SS、石油类、LAS、色度、氟化物、总铜、总锌、总铁、总铝
污水站处理规模	40t/a	600t/d
项目生产废水量	9227.56t/a	175676t/a
相符性分析	工艺、污染因子基本相似	

表 150.生产废水处理前浓度一览表

项目	水质指标	pH	CODcr	BOD_5	SS	氨氮	石油类	LAS	色度	总铁	总氮	总磷	氟化物	总铜	总锌	总铝
			mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	倍	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
本项目预测值	处理前水质	6-9	708.8	106.9	209.0	25.0	49.7	0.1	12.7	9.7	30.8	48.4	/	/	/	/
港联华凯项目		7.7-8.2	836	207	129	10.3	1.85	0.580	20	0.33	34.8	60.6	1.44	8.14×10^{-2}	64.9	0.613

备注：由于本项目清洗的工件为铁板原料，成分 Fe、C、Si、Mn、P、S、Al 以及除油/脱脂剂（不含氟氯）、酸洗剂（采用硫酸不是盐酸），另外本项目中和剂为纯碱，中和废液为简

	单的盐类废液，不含氟氯，水质较为简单。同时，根据原材料理化性质表，除油/脱脂/陶化剂等原料均不含一类重金属、不含氟、不含氯。因此，不会产生含一类重金属、氟、氯的清洗废水，故无总铜、总镍、总镉、氯化物、总锌、氟化物以上因子，不采用港联华凯项目上述因子其浓度。 中山市港联华凯电器制品有限公司搬迁技改项目(一期)和年产装饰吊扇 250 万台、灯饰 250 万台、电器配件 200 万套扩建项目(一期)验收生产废水监测结果如下：

表 4.2 废水 检测结果

检测项目	采样日期、点位及检测结果（mg/L）										
	2024.11.29										
	生产废水处理前采样口★					生产废水处理后排放口（WS-003903）★					标准限值
	第一次	第二次	第三次	第四次	范围值 平均值	第一次	第二次	第三次	第四次	范围值 平均值	
pH 值（无量纲）	8.0	8.2	8.2	8.0	8.0~8.2	7.1	7.2	7.3	7.3	7.1~7.3	6~9
悬浮物	104	129	116	117	116	42	34	40	42	40	60
化学需氧量	833	826	822	825	826	10	9	8	10	9	100
五日生化需氧量	200	207	201	206	204	3.0	2.9	2.2	2.6	2.7	300
氨氮	9.78	8.94	10.3	9.50	9.63	0.678	0.651	0.637	0.632	0.650	16
总氮	33.7	33.8	34.8	34.3	34.2	1.76	1.82	1.74	1.83	1.79	30
总磷	4.44	4.37	4.35	4.39	4.39	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	1.0
石油类	1.69	1.72	1.73	1.85	1.75	0.66	0.73	0.66	0.65	0.68	4.0
阴离子表面活性剂	0.580	0.543	0.491	0.536	0.538	0.457	0.556	0.561	0.520	0.524	20
色度（倍）	20	20	20	20	20	2L	2L	2L	2L	2L	——
氟化物	0.108	0.111	0.108	0.108	0.109	0.081	0.078	0.077	0.081	0.079	20
总铜	7.40×10^{-2}	8.14×10^{-2}	7.60×10^{-2}	7.75×10^{-2}	7.72×10^{-2}	3.74×10^{-3}	3.84×10^{-3}	4.12×10^{-3}	3.46×10^{-3}	3.79×10^{-3}	0.6
总锌	61.2	61.3	61.0	60.6	61.0	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	2.0
总铁	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	4.0
总铝	0.613	0.484	0.328	0.403	0.457	2.53×10^{-2}	2.45×10^{-2}	2.87×10^{-2}	2.28×10^{-2}	2.53×10^{-2}	4.0
执行标准	五日生化需氧量、阴离子表面活性剂参照广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准；其余参照广东省地方标准《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）表 2 新建项目水污染物排放限值（珠三角）标准限值的 200%。										
备注	1、仅对本次采集样品检测结果负责； 2、“——”表示无此项； 3、处理设施：隔油隔渣+混凝沉淀预处理进入厂内自建的生产废水处理站进行处理，经生化+物化（两级混凝沉淀+水解酸化+接触氧化+MBR膜处理）； 4、“L”表示检测结果低于检出限，其前面数值为方法检出限。										

表 4.3 废水 检测结果

检测项目	采样日期、点位及检测结果（mg/L）										
	2024.11.30										
	生产废水处理前采样口★					生产废水处理后排放口（WS-003903）★					标准限值
	第一次	第二次	第三次	第四次	范围值平均值	第一次	第二次	第三次	第四次	范围值平均值	
pH 值（无量纲）	7.8	7.7	7.9	8.0	7.7~8.0	7.1	7.1	7.2	7.1	7.1~7.2	6~9
悬浮物	118	113	99	107	109	48	38	48	44	44	60
化学需氧量	836	834	825	818	828	12	11	12	11	12	100
五日生化需氧量	206	195	202	200	201	3.4	3.2	3.8	3.2	3.4	300
氨氮	8.53	8.94	9.78	9.08	9.08	0.672	0.643	0.651	0.657	0.656	16
总氮	34.3	34.4	33.7	33.7	34.0	1.72	1.78	1.80	1.82	1.78	30
总磷	60.1	61.0	59.5	60.6	60.3	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	1.0
石油类	1.77	1.85	1.55	1.67	1.71	0.65	1.15	1.12	1.13	1.01	4.0
阴离子表面活性剂	0.418	0.439	0.356	0.379	0.398	0.364	0.391	0.345	0.323	0.356	20
色度（倍）	20	20	20	20	20	2L	2L	2L	2L	2L	——
氟化物	1.41	1.38	1.35	1.44	1.40	0.078	0.090	0.084	0.085	0.084	20
总铜	2.16×10^{-2}	2.34×10^{-2}	2.28×10^{-2}	2.25×10^{-2}	2.26×10^{-2}	2.98×10^{-3}	3.41×10^{-3}	2.80×10^{-3}	3.00×10^{-3}	3.05×10^{-3}	0.6
总锌	64.6	64.2	64.2	64.9	64.5	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	2.0
总铁	0.32	0.33	0.32	0.33	0.32	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	4.0
总铝	0.454	0.439	0.480	0.479	0.463	2.18×10^{-2}	2.65×10^{-2}	2.18×10^{-2}	2.46×10^{-2}	2.37×10^{-2}	4.0
执行标准	五日生化需氧量、阴离子表面活性剂参照广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准；其余参照广东省地方标准《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）表 2 新建项目水污染物排放限值（珠三角）标准限值的 200%。										
备注	1、仅对本次采集样品检测结果负责； 2、“——”表示无此项； 3、处理设施：隔油隔渣+混凝沉淀预处理进入厂内自建的生产废水处理站进行处理，经生化+物化（两级混凝沉淀+水解酸化+接触氧化+MBR膜处理）； 4、“L”表示检测结果低于检出限，其前面数值为方法检出限。										

上图可知，类比项目港联华凯生产废水中五日生化需氧量、阴离子表面活性剂参照广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段三级标准:其余参照广东省地方标准《电镀水污染物排放标准》(DB44/1597-2015)表 2 新建

项目水污染物排放限值(珠三角)标准限值的 200%。相比本项目执行更为严格的排放标准也可处理达标。

因此，本项目使用“隔油隔渣+混凝沉淀预处理+物化+生化+反应沉淀”工艺，经上述工艺处理后，本项目生产废水排放浓度可达黄圃镇大雁生活污水处理厂接管标准，污水站处理工艺可行。

5、生产废水排入黄圃镇大雁生活污水处理厂依托可行性分析：

（1）黄圃镇大雁生活污水处理厂概况

黄圃镇大雁生活污水处理厂位于中山市黄圃镇大雁东街 23 号(选址中心位于东经 113°21'23.574"，北纬 22°45'54.973")，项目用地面积 12367.61 平方米，建筑面积 6027.00 平方米项目主要服务范围为大岑围、大雁围及三乡围部分的污水，设计处理规模为 3 万吨/天。处理生活污水 2.55 万 m^3/d，生产废水 0.45 万 m^3/d（目前没有企业排工业废水，余量约为 4500t/d），2026 年 5 月 29 日黄圃镇大雁生活污水处理厂新建工程项目(重大变动)完成竣工环境保护验收，目前进黄圃镇大雁生活污水处理厂的工业废水很少。

工业废水接收类型主要是：电器、五金(不含电镀)、塑料、喷涂、生物制品、肉类加工、食品加工、酿造、酒精、果汁饮料等行业不含一类重金属废水，有毒有害、易燃易爆、油脂或其他难以生化降解物质的废水以及其他影响城镇污水处理厂运行的工业废水（明确排除卤素类污染物相关工业废水接入，如含氟、氯、溴等卤素污染物的工业废水不得接入）。

该项目主要建设内容包括：污水预处理系统、污水二级生化处理系统、污水后处理系统(高效沉淀池、消毒)、尾水排放系统、污泥处理系统、厂区附属建筑、供电及自动控制系统、厂区总平面及配套设施等设施。

黄圃镇大雁生活污水处理厂进水水质取值见下表。

表 151.黄圃镇大雁生活污水处理厂进水水质指标表

指标	COD_{Cr}	BOD_5	悬浮物	氨氮	总氮	总磷	动植物油	石油类	阴离子表面活性剂	色度	粪大肠菌群数	总铜	总锌
进水浓度 mg/L	240	120	150	30	40	4.0	100	20	20	64 倍	5000 个/L	2	5

注：进水控制项目为 pH、CODcr、BOD_5、NH_3-N、SS、TP、TN、石油类、阴离子表面活性剂、动植物油、色度、粪大肠菌群数、总铜、总锌，不含卤素类污染物（如含氟、氯、溴等），不含一类重金属，含总镉、总铬、总汞、总铅、总砷、烷基汞、六价铬的工业废水不能接收。

黄圃镇大雁污水处理尾水排入桂州水道，按照规划要求，黄圃镇大雁污水处理厂出水应达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB 18918-2002)一级 A 标准和《广东省水污染物排放限值》(DB44126-2001)一级标准(第Ⅱ时段)中的严者。

表 152.黄圃镇大雁生活污水处理厂出水水质指标表

序号	控制项目	单位	许可排放浓度限值
1	pH值	/	6-9
2	COD_{Cr}	mg/L	≤40
3	BOD_5	mg/L	≤10
4	氨氮	mg/L	≤5
5	总氮（以N计）	mg/L	≤15
6	总磷（以P计）	mg/L	≤0.5
7	SS	mg/L	≤10
8	总汞	mg/L	≤0.001
9	烷基汞	mg/L	不得检出
10	六价铬	mg/L	≤0.05
11	总铬	mg/L	≤0.1
12	总镉	mg/L	≤0.01
13	总铅	mg/L	≤0.1
14	总砷	mg/L	≤0.1
15	石油类	mg/L	≤1
16	LAS	mg/L	≤0.5
17	粪大肠菌群数	个/L	≤1000
18	动植物油	mg/L	≤1
19	色度	/	≤30
20	总铜	mg/L	≤0.5
21	总锌	mg/L	≤1.0

污水处理工艺方案：预处理+$A^3/0$ 生化池+二沉池+高效沉淀池+滤布滤池+紫外线消毒尾水采用重力自流外排至桂洲水道。

污泥处理工艺方案：重力浓缩+离心脱水，污泥含水率脱至80%以下，脱水污泥集中收集后计划交由中山市民东有机废物处理有限公司处理，运距30km。臭气处理工艺方案：“生物除臭+活性炭吸附”工艺。

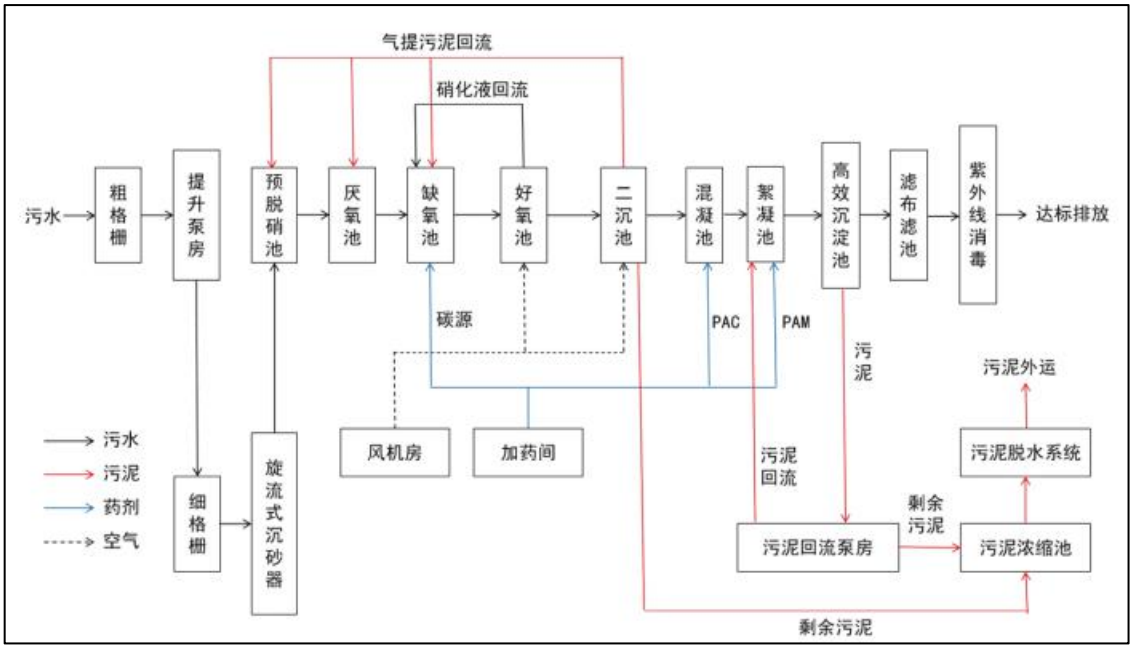


图 4-2.黄圃镇大雁生活污水处理厂工艺流程

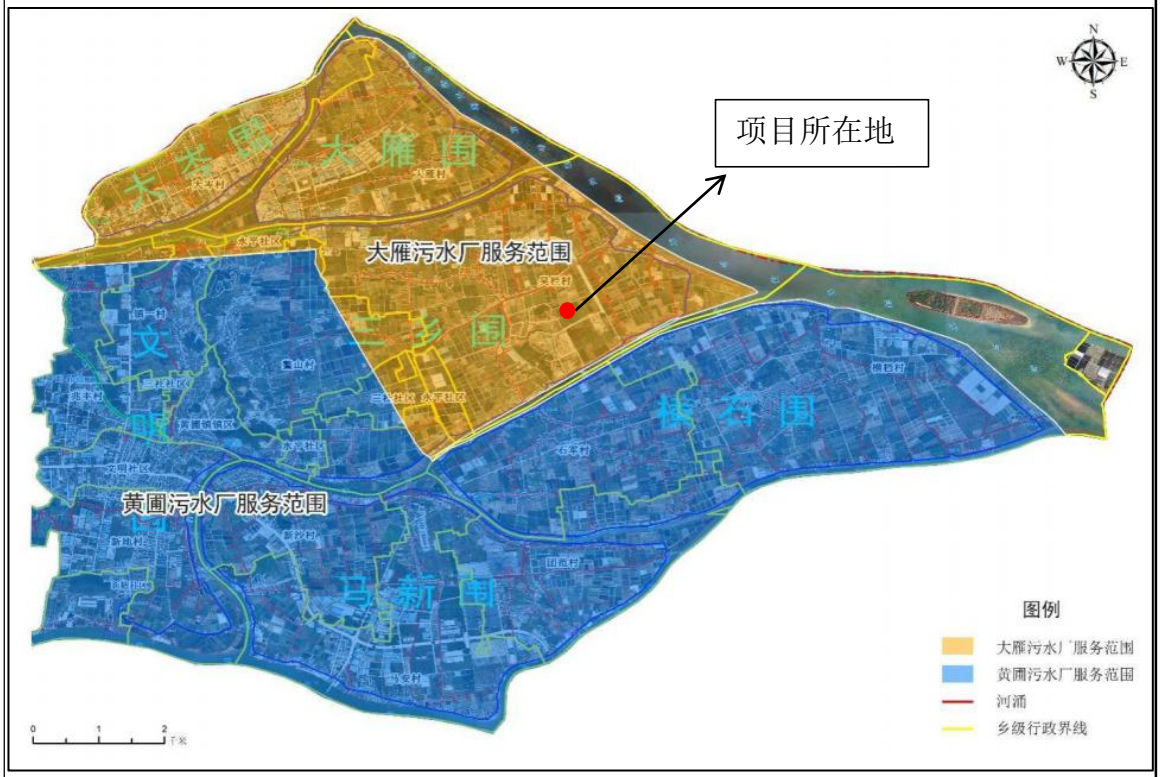


图 4-3.黄圃镇大雁生活污水处理厂接纳范围

黄圃镇大雁生活污水处理厂实际运行中排污口出水水质指标基本全部达标，通过加强设备定期检查，避免设备运行异常等措施，可使出水水质稳定达标排放。

可行性分析：

1、位置相对性分析

由于本项目位于黄圃镇大雁生活污水处理厂的纳污范围内，经黄圃镇大雁生活污水处理厂核实本项目生产废水排入大雁生活污水处理厂应符合大雁生活污水处理厂设计进水水质标准。

2、水量分析

本项目生产废水排放量为 9227.56t/a（30.76t/d），仅占黄圃镇大雁生活污水处理厂日处理生产废水能力(4500t/d)的 0.68%，目前黄圃镇大雁生活污水处理厂尚有余量。具备有接纳本项目排放废水的余量。

3、水质分析

本项目生产废水污染物种类为 pH、CODcr、BOD_5、SS、氨氮、总氮、总磷、总铁、总铝和总锰。酸洗铁板过程可能产生的总铝和总锰仅作为定性分析。因此，本项目生产废水不含一类重金属废水，所用药剂均不含氟、氯，不属于有毒有害、易燃易爆、油脂或其他难以生化降解物质的废水以及其他影响城镇污水处理厂运行的工业废水（明确排除卤素类污染物相关工业废水接入，如含氟、氯、溴等卤素污染物的工业废水不得接入）。

本项目处理后的生产废水浓度均低于黄圃镇大雁生活污水处理厂的进水浓度。

表 153.本项目生产废水处理后浓度一览表

工艺流程	水质指标	pH	COD cr	BO D_5	SS	氨氮	石油类	LA S	色度	总铁	总氮	总磷
			mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	倍	mg/L	mg/L	mg/L
本项目生产废水	出水水质	6-9	178.2	59.1	12.3	8.5	3.6	0.1	2.4	0.6	3.9	1.3
黄圃镇大雁生活污水处理厂接管标准		6-9	240	120	150	30	20	20	64	/	40	4.0

污水排入城镇下水道水质 GB/T31962-2015	6~9	500	350	400	45	15	20	64	10	70	8
广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段三级标准	6~9	500	300	400	/	30	20	/	/	/	/
最终项目生产废水污染物最高允许排放浓度	6~9	240	120	150	30	15	20	64	10	40	4.0

在本项目自建生产废水处理站运行正常的情况下，符合黄圃镇大雁生活污水处理厂的纳管要求，对其不会产生较大影响。

4、项目排水管网相符性分析

根据建设单位提供的给水管网图，本项目的给水由市政管网提供，给水压力值为 0.3MPa，管径为 DN200，市政给水管网由项目西北角以及东南角节点接入。项目内给水管管顶覆土 0.7m，厂内给水管道直径为 DN25/50/80，项目给水设计如见附图。

根据建设单位提供的雨水和污水管网图，项目自建生产废水处理站位于厂房西侧，厂区内采用雨污分流设计，雨水管网沿工业厂房进行敷设，在厂区东北角道路与市政雨水管网（DN800）接驳口，厂内雨水管网直径为 DN300/400/500/600。

厂区内设置生产废水收集管网，生产废水经收集后排入生产废水处理站进行处理，生产废水处理达标后由厂内污水管网（DN300）接驳排入东北角道路的市政污水管网（DN300）；本项目雨污管线走向呈北侧高，南侧低，西侧低、东侧高，因此雨、污水管网设计具有合理性。

综上所述。本项目生产废水接入黄圃镇大雁生活污水处理厂具有可行性。

（3）相关政策相符性分析

本项目主要结合《关于推进建制镇生活污水垃圾处理设施建设和管理的实施方案》和《中山市工业废水接入城镇污水处理厂管理指引》（中水〔2023〕261 号、中水规字〔2023〕5 号）相符性分析。

表 154.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	关于推进建制镇生活污水垃圾处理设施建设和管理的实施方案	推进专业化运维。鼓励以县域为单元，通过市场竞争方式选择运行维护主体，实施专业化管理，确保污水垃圾收集处理设施运行的系统性和稳定性。积极培育县域统筹的生活污水垃圾处理运营企业，促进盘活存量和改扩建有机结合，提高污水垃圾处理设施运营管理水平，做到“建得起、管得好”。推动有条件的地方建立县域建制镇污水垃圾处理信息化系统，实现远程跟踪和监管控制，推广自动化运行，减少人员投入和运行成本。对运营企业加大有效激励，实施定期考评、信用监管、绩效考核、按效付费等，提升服务水平。探索建立以政府为主导、企业为主体的污水管网、提升泵站、处理设施、污泥处置一体化，垃圾收集、运输、处理一体化运营管理机制。	本项目自建生产废水处理站处理生产废水和废液，减少运行成本，有效控制污水排放浓度，产生污泥也委托危废有处理资质单位处理。	是
			强化全过程管控。严禁工业企业排放的含重金属或难以生化降解废水、有生物毒性废水、高盐废水等排入市政污水收集处理设施。禁止向生活垃圾收集设施投放工业固体废物。加强污水处理和垃圾转运、处置过程臭气治理。重点针对污水直排、污水处理设施不正常运行、生活垃圾随意堆放、渗滤液偷排直排、恶臭扰民等问题，加强排查整治，建立问题和风险台账，制定整改方案，限期整改到位。组织开展污水垃圾处理设施建设、运行、维护、管理等技术培训。	本项目生产废水和废液不属于含重金属或难以生化降解废水、有生物毒性废水、高盐废水，在《广东武林风智能电器有限公司工业废水纳入城镇污水处理厂可行性论证报告》通过专家评审论证，生产废水和废液经黄圃镇生态环境保护局、大雁生活污水处理厂以及黄圃镇农业农村局批准后可纳管排入大雁生活污水处理厂。本项目产生的生活垃圾放置生活垃圾分类收集桶，集中放置在指定地点，由环卫部门清运。	是
	2	《中山市工业废水接入城镇污水处理厂管理指引》	第六条：在城镇污水管网覆盖范围的，根据工业废水特征分为以下 3 种情况：1.禁止接入的工业废水种类新建冶金、电镀、化工、印染、原料药制造（有工业废水处理资质且出水达到国家标准的原料药制造企业除外）等工业企业排放的含重金属或难以生化降解废水以及有关工业企业排放的高盐废水，不得排入城镇污水收集处理设施。有毒有害、易燃易爆、油脂或其他难以生化降解物质的废水以及其他影响城镇污水	本项目生产废水和废液不属于新建冶金、电镀、化工、印染、原料药制造（有工业废水处理资质且出水达到国家标准的原料药制造企业除外）等工业企业排放的含重金属或难以生化降解废水以及有关工业企业排放的高盐废水和有毒有害、易燃易爆、油脂或其他难以生化降解物质的废水以及其他影响城镇污水处理厂运行的工业废水。生产	是

		（中水〔2023〕261号、中水规字〔2023〕5号）	处理厂运行的工业废水，不得排入或稀释排入城镇污水管网。2 鼓励接入的工业废水种类：食品加工、酿造、酒精、果汁饮料等含优质碳源、生化性较好的工业废水，达到或预处理达到《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）、《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）、《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）等国家、地方和相关行业排放标准较严格者，鼓励接入城镇污水处理厂。其他工业废水种类 3.其他行业企业的工业废水达到或预处理达到《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）、《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）、《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）等国家、地方和相关行业排放标准较严格者，可接入城镇污水处理厂。生物制品、肉类加工等含有病原体的工业废水必须经过严格消毒处理，除满足城镇污水处理厂接纳标准外，还必须符合有关专业标准。	废水主要污染物为 pH、CODcr、BOD_5、氨氮、SS、石油类、LAS、色度、总铁、总氮、总磷、总铝、总锰。不涉及第一类污染物、不含氟、不含氯及不含其他有毒有害污染物，属于其他行业企业的工业废水。 本项目产生的脱脂废液、除油废液、酸洗废液、中和废液、陶化废液、水帘柜废水（喷枪清洗废水）、印刷机清洗用水、丝印工序网版清洗废水和玻璃清洗机废液通过“隔油隔渣+混凝沉淀”预处理后与清洗线（焊接前自动清洗线+搪瓷自动清洗线+喷粉自动清洗线+电泳自动清洗线）产生的清洗废水、喷淋废气治理装置废水、玻璃加工、抛光废水、试水机废水、水切机废水进入自建生产废水处理站，采用“混凝沉淀+水解酸化+接触氧化+二级混凝沉淀”工艺进行处理，经市政管网排入黄圃镇大雁生活污水处理厂进行深度处理。	
			第十条：评估工作按拟将工业废水排入城镇污水处理厂的企业、已将工业废水排入城镇污水处理厂的企业实行分类评估：（一）对于拟将工业废水排入城镇污水处理厂的企业，运营单位核实企业是否在城镇污水管网覆盖范围，根据企业的生产工艺、物料、产品等对其可能产生的工业废水进行评估，评估其水量和部分特征污染物对污水处理厂正常运行的影响，并根据评估结果出具纳管建议，上报排水主管部门和生态环境主管部门。	本项目已在《广东武林风智能电器有限公司工业废水纳入城镇污水处理厂可行性论证报告》结合生产工艺、原材料成分和清洗的产品等因素充分论证生产废水和废液的污染物因子、浓度以及排放量对黄圃镇大雁生活污水处理厂的影响，并通过专家评审论证，生产废水和废液经黄圃镇工业信息和科技商务局、黄圃镇大雁生活污水处理厂以及黄圃镇城市建设和管理局批准后可纳管排入黄圃镇大雁生活污水处理厂。	是
			第十二条：排水主管部门监督辖区内纳管企业是否按规定纳管排水。生态环境主管部门对纳管企业的工业废水排放情况进行日常监管，严厉打击偷排乱排行为，禁止不达标的工业废水进入市政污水管网。其他有关单位和部门依照各自职责，协同实施本指引。	本项目自建生产废水处理站处理生产废水和废液，已设置在线监管系统，减少运行成本，有效控制污水排放浓度，运行后积极配合有关单位和部门的监督和管理。	是
			第十四条：鼓励建设应急调节池、安装	本项目在生产废水处理站旁已	是

		废水水量和水质监测设备等，在城镇污水处理厂或城镇污水管网改造、检修、维护和事故等导致的减产或停产期间，配合做好相关应急处理处置工作。	建设应急调节池，已安装废水水量和水质监测设备等，配备了专门运营人员负责日常工作，积极配合做好相关应急处理处置工作。	

本项目废水污染物排放信息表如下。

表 155.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	排放方式	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			
1	生活污水	pH、CODcr、BOD_5、SS 及氨氮	进入大雁生活污水处理厂	间接排放	间断排放，排放期间流量稳定	DW001	三级化粪池	预处理	DW001	☑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、CODcr、BOD_5、氨氮、SS、石油类、LAS、色度、总铁、总氮、总磷、总铝、总锰	进入大雁生活污水处理厂	间接排放	间断排放	DW002	物化+生化+物化	物化+生化	DW002	☑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 156.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	/	/	0.54	经三级化粪池预处理后进入黄圃镇大	间断排放，排放期间流量稳定	8：30-12：00；13：30-18：	黄圃镇大雁生活污水处理厂	pH、CODcr、BOD_5、氨	pH：6-9，CODcr≤40mg/L，BOD_5≤10mg/L，氨氮≤5mg/L，总氮≤

					雁生活污水处理厂		00		氮、SS、石油类、LAS、色度、总铁	15mg/L，总磷≤0.5mg/L，SS≤10mg/L。
2	DW002	/	/	0.92	经自建污水治理设施治理后进入黄圃镇大雁生活污水处理厂	间断排放，排放期间流量稳定	8：30-12：00；13：30-18：00	黄圃镇大雁生活污水处理厂		

表 157.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	生活污水	CODcr	500
			BOD_5	300
			SS	400
			NH_3-N	/
			总磷	/
2	DW002	生产废水	pH	6-9
			CODcr	240
			BOD_5	120
			SS	150
			NH_3-N	30
			石油类	20
			LAS	20
			色度	64
			总氮	40
			总磷	4.0

表 158.废水污染物排放信息表

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度（mg/L）	日排放量（t/d）	年排放量（t/a）
1	DW001	流量	/	18.00	5400
		COD_{cr}	240	0.0043	1.3
		BOD_5	173.8	0.0031	0.94
		SS	130	0.0023	0.70
		NH_3-N	29.1	0.0005	0.16
		总磷	5	0.0001	0.03
2	DW002	流量	/	30.76	9227.56
		pH	6-9	/	/
		CODcr	178.2	0.005467	1.64
		BOD_5	59.1	0.001819	0.55
		SS	12.3	0.000378	0.11
		氨氮	8.5	0.000261	0.08
		石油类	3.6	0.000112	0.03
		LAS	0.1	0.000004	0.001
		色度（倍）	2.4	0.000074	0.02
		总铁	0.6	0.000017	0.005

		总氮	3.9	0.000120	0.04
		总磷	1.3	0.000040	0.012
全厂排放口合计		污染物种类	排放浓度（mg/L）		年排放量（t/a）
		CODcr	201.0		2.94
		BOD_5	101.6		1.49
		SS	8.4		0.82
		氨氮	16.3		0.24
		石油类	2.3		0.03
		LAS	0.1		0.001
		色度（倍）	1.5		0.02
		总铁	0.4		0.005
		总氮	2.5		0.04
		总磷	2.9		0.042

综上所述，生产废水（含废液）排放量为 9227.65t/a（3076t/d），本项目产生的脱脂废液、除油废液、酸洗废液、中和废液、陶化废液、水帘柜废水（喷枪清洗废水）、印刷机清洗用水、丝印工序网版清洗废水和玻璃清洗机废液通过“隔油隔渣+混凝沉淀”预处理后与清洗线（焊接前自动清洗线+搪瓷自动清洗线+喷粉自动清洗线+电泳自动清洗线）产生的清洗废水、喷淋废气治理装置废水、玻璃加工、抛光废水、试水机废水、水切机废水进入自建生产废水处理站，采用“混凝沉淀+水解酸化+接触氧化+二级混凝沉淀”工艺进行处理，经市政管网排入黄圃镇大雁生活污水处理厂进行深度处理。

项目生产废水达标排放，接入大雁生活污水处理厂具有可行性。

三、噪声环境影响分析

（1）源强核算

项目噪声源来自主要生产设备发出的噪声，如冲床、空压机等。根据调查及类比同类型企业，各类声源的噪声源强见下表。

表 159.全厂主要噪声设备源强

序号	声源（室内/室外）	设备	数量（条/台）	噪声源强（声功率级/dB(A)）	所在位置
1	室内	焊接前自动清洗线	1	70	1 楼
2	室内	搪瓷自动清洗线	1	70	2 楼
3	室内	电泳自动清洗线	1	70	1 楼
4	室内	喷粉自动清洗线	1	70	2 楼
5	室内	冲床	50	85	1 楼
6	室内	其他机加工设备	若干	75	1 楼
7	室内	开料设备	68	75	1 楼

	8	室内	焊接设备	90	75	1 楼
	9	室内	压铸机	9	80	1 楼
	10	室内	熔炉	9	75	1 楼
	11	室内	开介机	1	80	1 楼
	12	室内	钻床	8	80	1 楼
	13	室内	磨圆机	2	80	1 楼
	14	室内	双边机	4	80	1 楼
	15	室内	单边机	1	80	1 楼
	16	室内	打磨机（手持）	3	80	1 楼
	17	室内	干抛机（手持）	1	80	1 楼
	18	室内	手工倒角机	3	75	1 楼
	19	室内	自动倒角机	1	70	1 楼
	20	室内	修边机	3	80	1 楼
	21	室内	水磨切割机	1	85	1 楼
	22	室内	抛光机	1	80	1 楼
	23	室内	清洗机	3	75	1 楼
	24	室内	钢化炉	1	80	1 楼
	25	室内	丝印台	8	80	1 楼
	26	室内	烤箱	1	70	1 楼
	27	室内	隧道炉	1	85	1 楼
	28	室内	覆膜机	1	83	1 楼
	29	室内	上片机	1	80	1 楼
	30	室内	机械手	3	75	1 楼
	31	室内	综合测试仪	12	80	1 楼
	32	室内	打磨机（移动、手持）	10	80	1 楼
	33	室内	封箱机	12	80	6 楼
	34	室内	打包机	12	80	6 楼
	35	室内	提升机	12	80	6 楼
	36	室内	分纸机	1	80	6 楼
	37	室内	印刷机	2	80	6 楼
	38	室内	钉箱机	3	80	6 楼
	39	室内	喷粉柜	2	80	2 楼
	40	室内	喷粉房	2	80	2 楼
	41	室内	烘干炉	1	80	2 楼
	42	室内	三工位自动涂搪机	5	80	2 楼
	43	室内	六工位线上涂搪机	10	80	2 楼
	44	室内	发泡机	4	75	3/5 楼
	45	室内	冷水机	4	75	3/5 楼
	46	室内	试水机	6	70	1 楼
	47	室内	自适应封箱机	4	75	/
	48	室内	MH-103B 无人化打包机	4	70	/
	49	室内	自适应封箱机	2	70	/
	50	室内	MH-103B 无人化打包机	2	70	/
	51	室内	空压机	2	85	/
	52	室内	注塑机	10	75	6 楼

53	室内	挤出机	1	70	6 楼
54	室内	烘料机	10	80	6 楼
55	室内	混料机	1	70	6 楼
56	室内	破碎机	2	75	6 楼
57	室外	冷却塔	5	75	/
58	室内	喷漆水帘柜	2	75	1 楼
59	室内	烘干炉	1	80	1 楼
60	室内	测试设备	12	70	8 楼
61	室内	纯水机	3	70	1/2 楼
62	室外	环保设备	/	85	楼顶
63	室外	喷淋塔	4	80	/
64	室外	风机	若干	80	/
65	室外	水泵	/	75	废水处理站

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 70～85dB(A)之间。原材料、成品在运输过程中会产生交通噪声，约在 60～70dB(A)之间。项目各类生产设备均位于生产车间内，对于各种设备，除选用噪声低的设备外还应采取合理的安装，设备安装尽量避免接触车间墙壁，生产设备的基座在加固的同时要进行必要的减震和减噪声处理，根据《环境噪声控制工程》（高等教育出版社）本项目加装减振底座的降声量 5-10dB(A)；根据《墙体对噪声衰减的影响研究》（常瑞卿、韩愈、宋玉萍）“表 1 不同材料墙体的隔声量”和“表 2 不同结构窗户的隔声量”和“表 3 不同结构门的隔声量”，本项目车间墙壁为混凝土砖墙体结构，噪声衰减量一般为 20-35dB(A)，生产时务必保证门窗关闭，此以 35dB(A)计。

因此，项目通过加装减振底座、墙体降噪以及设备维修保养等措施可衰减 35dB(A)左右，厂界噪声经降噪及距离衰减后，噪声声压级约在 35~50dB(A)，符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类区标准要求。

为了进一步降低噪声对周边的影响，建设单位应进一步落实加强管理等有效的降噪措施：合理布局，降低企业总体噪声水平，将噪声大的噪声源尽可能调整放置于厂区中间位置，通过距离衰减有效降低厂区中间位置各类高噪设备噪声源的噪声；生产设备选用噪声低的设备，生产设备的基座在加固的同时要进行必要的减震和减噪声处理，对于产生高噪声的设备要合理安排安装位置，以减少对周围的影响；选择低噪声器装卸机械设备，加强装卸工管理，防止人为噪声。项目最近的敏感点为距离项目北面 413 米的双品地，距项目距离较远，若项目投产后

做好上述降噪措施，对敏感点周围噪声环境较小。

室外声源如冷却塔、风机、喷淋塔、水泵等要合理安排安装位置，设备的基座在加固的同时要进行必要的减震和减噪声处理，以减少对周围的影响；加强管理，要求尽量轻拿轻放，避免大的突发噪声产生；合理安排生产作业时间，合理安排夜间生产以避免休息时段产生不良影响，一旦发生噪声投诉的现象，立即停产整顿。

综上所述，建设单位在所有生产设备同时运行，并加装减振底座和混凝土砖墙体隔音的前提下，厂界均可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类区标准要求。不会对周边环境产生明显影响。

1、噪声环境监测计划

（1）污染源监测计划

本项目污染源监测计划见下表。

表 160.噪声监测方案

监测点位	监测频次	排放限值		执行排放标准
		昼间 dB(A)	夜间 dB(A)	
东面厂界	每季度一次	60	50	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类标准
南面厂界		60	50	
西面厂界		60	50	
北面厂界		60	50	

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

生活垃圾按 0.5kg/人•日计，公司员工 600 人，生活垃圾产生量为 300kg/d（90t/a）。设置生活垃圾分类收集桶，集中放置在指定地点，由环卫部门清运，不会对环境造成影响。

2、一般固体废物：

（1）废包装物：主要是电控板、金属零件以及电器配件等的包装箱/袋/桶。合计废包装物产生量约为 9.401t/a。收集后交给有一般固体废物处理能力的单位处理。其中脱脂剂、除油剂、除油助剂、碱性除油剂以及陶化剂废包装物使用后可

清洗干净交由供应商回收利用，合计 0.221t/a。因此，全厂废包装物共计 9.180t/a。

表 161.废包装物核算一览表

序号	名称	包装规格	状态	单位	年用量（t/a）	单个包装物量/kg	数量/个	合计重量/t
1	电控板	5 吨/箱	固	吨	75	30	15	0.450
2	金属零件	5 吨/箱	固	吨	75	30	15	0.450
3	电器配件	5 吨/箱	固	吨	75	30	15	0.450
4	药芯焊丝	25kg/袋	固	吨	80	0.25	3200	0.800
5	粉末涂料	25kg/袋	粉末	吨	12.32	0.25	493	0.123
6	脱脂剂	25kg/桶	液	吨	13.76	0.25	550	0.138
7	除油剂	25kg/桶	液	吨	1.63	0.25	65	0.016
8	除油助剂	25kg/桶	液	吨	1.63	0.25	65	0.016
9	搪瓷粉	50kg/袋	粉末	吨	834.86	0.25	16697	4.174
10	黑色素	50kg/袋	颗粒状	吨	20.87	0.25	417	0.104
11	高岭土	50kg/袋	颗粒状	吨	69.57	0.25	1391	0.348
12	碳酸钠	50kg/袋	粉末	吨	6.96	0.25	139	0.035
13	硼砂	50kg/袋	粉末	吨	6.96	0.25	139	0.035
14	膨润土	50kg/袋	颗粒状	吨	6.96	0.25	139	0.035
15	氧化锑	50kg/袋	颗粒状	吨	13.91	0.25	278	0.070
16	钼酸钡	50kg/袋	粉末	吨	13.91	0.25	278	0.070
17	碱性除油剂	25kg/桶	液	吨	1.82	0.25	73	0.018
18	钉	50kg/袋	固	吨	12	0.25	240	0.060
19	PP 塑料	50kg/袋	固	吨	200	0.25	4000	1.000
20	ABS 塑料	50kg/袋	固	吨	200	0.25	4000	1.000
21	陶化剂	25kg/桶	液	吨	0.86	0.25	34	0.009
合计							30852	9.401

（2）边角料：根据企业提供的资料，项目年用铁板，PP 板，不锈钢板、冷板、不锈铁板、镀锌板、铝合金和锌合金。合计为 8321.94t/a。根据企业生产经验，铁板，不锈钢板、冷板、不锈铁板、镀锌板约为原材料的 5%、铝合金和锌合金边角料约为原材料的 6%，PP 板边角料约为原材料的 2%，即边角料为 410.037t/a。收集后交给有一般固体废物处理能力的单位处理。

（3）锌合金压铸炉渣：由于本项目熔融压铸工序使用到的熔炉以及压铸机根据原材料的不同，专料专用。不同型号的机器分别对应锌铝合金的熔融压铸，具体情况见压铸机产能核算内容。因此，锌合金压铸炉渣产生量约为原材料用量的 1%，锌合金原材料用量为 63.83t/a，故产生量约为 0.638t/a。收集后交给有一般固体废物处理能力的单位处理。

（4）废石英砂、废交换树脂、废 RO 膜、废滤芯、废干式过滤器：纯水

机运行、搪瓷、喷粉粉尘废气治理治理过程中会产生，废石英砂、废 RO 膜、废交换树脂每年更换一次，约为 0.3t/a，废滤芯约为每月更换一次，本项目使用的滤芯约为 8kg/张，每次更换的废滤芯大概为 10 个，因此废滤芯大约为 0.96t/a。废干式过滤器，每季度更换一次，每次重量约为 0.1t。废石英砂、废交换树脂、废 RO 膜、废滤芯、废干式过滤器为 1.660t/a。

收集后交给有一般固体废物处理能力的单位处理。

（5）玻璃边角料

项目玻璃边角料包含开介、机加工过程产生的边角料和循环废水定期压滤出来的玻璃渣，根据企业提供资料，玻璃原片使用损耗率约 1%，玻璃原片用量为 45000*5*0.001*2.5=562.5t/a，玻璃边角料为 5.625t/a。收集后交给有一般固体废物处理能力的单位处理。

3、危险废物：

本项目的危险废物交由有危险废物经营许可证的单位处理。

（1）废液压油及包装桶：项目在机加工过程中使用液压油，年用量约为 4.5t，废液压油的产生量按液压油使用量的 10%计，则产生废液压油为 0.45t/a。包装规格为 50kg/桶，50kg 规格的塑料桶大约有 90 个，一个 50kg 的塑料桶重 1kg，则废包装桶约为 0.09t/a。总计废液压油及包装桶约为 0.540t/a。

（2）废润滑油及包装桶：项目在机加工过程中使用润滑油，年用量约为 1t，废润滑油的产生量按润滑油使用量的 10%计，则产生废润滑油为 0.10t/a。包装规格为 50kg/桶，50kg 规格的塑料桶大约有 20 个，一个 50kg 的塑料桶重 1kg，则废包装桶约为 0.02t/a。总计废润滑油及包装桶约为 0.12t/a。

（3）废切削油及包装桶：项目在机加工过程中使用切削油，年用量约为 1.5t，废切削油的产生量按切削油使用量的 10%计，则产生废切削油为 0.15t/a。包装规格为 50kg/桶，50kg 规格的塑料桶大约有 30 个，一个 50kg 的塑料桶重 1kg，则废包装桶约为 0.03t/a。总计废切削油及包装桶约为 0.18t/a。

（4）废机油及包装桶：项目在设备维修保养过程中使用机油，年用量约为 1.5t，废机油的产生量按机油使用量的 10%计，则产生废机油为 0.15t/a。包装规格为

50kg/桶，50kg 规格的塑料桶大约有 30 个，一个 50kg 的塑料桶重 1kg，则废包装桶约为 0.03t/a。总计废机油及包装桶约为 0.18t/a。

（5）废包装桶（水性漆、中和剂（纯碱）、白料、黑料、水性油墨、脱模剂、电泳漆、LN-815 脱模剂、硫酸）

项目使用水性漆、中和剂（纯碱）、白料、黑料、水性油墨、脱模剂、电泳漆、LN-815 脱模剂、硫酸一共为 492.77t/a。25kg 规格的塑料桶大约有 830 个，一个 25kg 的塑料桶重 0.25kg，100kg 规格的塑料桶大约有 4721 个，一个 100kg 的塑料桶重 1kg，则废包装桶约为 4.929t/a。

表 162.废包装桶计算一览表

序号	名称	包装规格	状态	单位	年用量（t/a）	最大储存量（t）	单个包装物量/kg	数量/个	合计重量/t
1	水性漆	25kg/桶	液	吨	1.91	0.20	0.25	76	0.019
2	中和剂（纯碱）	25kg/桶	粉末	吨	3.8	0.3	0.25	152	0.038
3	白料	100kg/桶	液	吨	214.55	4.5	1	2146	2.146
4	黑料	100kg/桶	液	吨	257.45	5.4	1	2575	2.575
5	水性油墨	25kg/桶	液	吨	0.54	0.05	0.25	22	0.006
6	脱模剂	25kg/桶	液	吨	0.5	0.1	0.25	20	0.005
7	电泳漆	25kg/桶	液	吨	2.11	0.20	0.25	84	0.021
8	LN-815 脱模剂	25kg/桶	液	吨	9.53	0.8	0.25	381	0.095
9	硫酸	25kg/桶	液	吨	2.38	0.2	0.25	95	0.024
合计							/	5551	4.929

（6）废油、油墨、漆抹布及手套：项目年使用抹布约为 3000 条，使用后每条含油、油墨、漆抹布约重 100g，项目年使用手套约为 1500 双，使用后每双含油、油墨、漆手套约重 50g，则废油、油墨、漆抹布及手套的产生量约 0.375t/a。

（7）水喷淋沉渣：项目喷漆+烘干工序、熔融、压铸、脱模工序、喷粉烘干工序和电泳固化工序产生的颗粒物经水喷淋进行处理，水喷淋装置产生沉渣，喷漆+烘干工序、熔融、压铸、脱模工序、喷粉烘干工序和电泳固化工序产生水喷淋

沉渣为 0.607t/a。

考虑含水率为 85%，因此水喷淋沉渣产生量约为 0.607/（1-85%）=4.043 吨/年。

（8）漆渣：主要为水性漆漆渣，产生于喷漆工序，根据工序的废气产排情况，漆渣产生量 0.509，考虑到含水率为 60%左右，漆渣量为 0.848t/a。

（9）饱和活性炭：项目饱和活性炭来自 4 套二级活性炭吸附，根据前文分析，饱和活性炭产生量为 46.282t/a。

（10）污泥：项目污泥主要来源于废水治理产生的污泥。

根据《排污许可证申请与核发技术规范 水处理》（HJ978-2018）9.4 污泥实际排放量核算方法。

$$E_{产生量}=1.7\times Q\times W_{深}\times 10^{-4}$$

式中:E 产生量一污水处理过程中产生的污泥量，以干泥计，t;

Q-核算时段内排污单位废水排放量，m^3，具有有效出水口实测值按实测值计，无有效出水口实测值按进水口实测值计，无有效进水口实测值按协议进水水量计;

W-有深度处理工艺(添加化学药剂)时按 2 计，无深度处理工艺时按 1 计，量纲一。

项目废水的产生量为 9227.56t/a。

项目污泥产生量为 1.7*9227.56*2/10000=3.137t/a。考虑到含水率为 60%左右，污泥产生量=3.137/（1-60%）=7.843t/a。

（11）废高效漆雾过滤器、废过滤棉

喷漆废气（喷漆废气经过滤棉经水帘柜预处理后）由密闭设备收集后与喷漆烘干废气一起经水喷淋+二级活性炭吸附装置处理，高效漆雾过滤器以及过滤棉更换次数约为 1 月 1 次，每次更换量为 0.01 吨，因此产生的废高效漆雾过滤器、废过滤棉约为 0.12t/a。

（12）含油金属碎屑

机加工过程产生含油金属碎屑，产生量约为原材料量（8050.79t/a）的0.1%，故产生量约为8.051t/a。

（13）铝合金压铸炉渣

铝合金压铸炉渣产生量约为原材料用量的 1%，铝合金原材料用量为 143.62 吨/年，故产生量约为 1.436 吨/年。

（14）废网版

生产过程产生的废网版，产生量约为 0.005 吨/年；注：网版可循环利用，废网版产生量较少，约为 10 套/年，每套重量约 0.5 公斤，约为 0.005t/a。

（15）废脱模剂

本项目预计产生的废脱模剂约为原材料用量的 5%，为 0.5*5%=0.025t/a。

表 163.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）	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	废液压油	HW08	900-218-08	0.45	液态	液压油、添加剂	液压油	T，I	不定期	交由有相关危险废物经营许可证的单位转移处理
2	废液压油包装桶	HW08	900-249-08	0.09	固态	液压油、添加剂	液压油	T，I	不定期	
3	废润滑油	HW08	900-209-08	0.10	液态	润滑油、添加剂	润滑油	T，I	不定期	
4	废润滑油包装桶	HW08	900-249-08	0.02	固态	润滑油、添加剂	润滑油	T，I	不定期	
5	废切削油	HW09	900-006-09	0.15	液态	切削油	切削油	T	不定期	
6	废切削油包装桶	HW08	900-249-08	0.03	固态	切削油	切削油	T，I	不定期	
7	废机油	HW08	900-249-08	0.15	液态	机油、添加剂	机油	T，I	不定期	
8	废机油包装桶	HW08	900-249-08	0.03	固态	机油、添加剂	机油	T，I	不定期	
9	废包装桶（水性漆、中和剂（纯	HW49	900-041-49	4.929	固态	水性漆、中和剂（纯碱）、白料、黑	水性漆、中和剂（纯碱）、白料、黑	T/In	不定期	

	碱）、白料、黑料、水性油墨、脱模剂、电泳漆、LN-815脱模剂、硫酸）					料、水性油墨、脱模剂、电泳漆、LN-815脱模剂、硫酸	料、水性油墨、脱模剂、电泳漆、LN-815脱模剂、硫酸		
10	废油、油墨、漆抹布及手套	HW49	900-041-49	0.375	固态	各种油类	各种油类	T/In	不定期
11	水喷淋沉渣	HW48	321-034-48	4.043	固态	颗粒物、漆渣	颗粒物、漆渣	T,R	不定期
12	漆渣	HW12	900-252-12	0.848	固态	水性漆	水性漆	T，I	不定期
13	饱和活性炭	HW49	900-039-49	46.282	固态	有机废气	有机废气	T	不定期
14	污泥	HW08	900-210-08	7.843	固态	污泥	废污泥	T，I	不定期
15	废高效漆雾过滤器、废过滤棉	HW49	900-041-49	0.12	固态	高效漆雾过滤器、颗粒物	高效漆雾过滤器、颗粒物	T/In	不定期
16	含油金属碎屑	HW08	900-200-08	8.051	固态	矿物油	矿物油	T，I	不定期
17	铝合金压铸炉渣	HW48	321-026-48	1.436	固态	铝灰渣	铝灰渣	R	不定期
18	废网版	HW49	900-039-49	0.005	固态	水性油墨	水性油墨	T	不定期
19	废脱模剂	HW08	900-249-08	0.025	液态	矿物油	矿物油	T，I	不定期

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

4、环境管理要求

一般工业固废采取防扬散、防流失、防渗漏或者其他防止污染环境的措施；不得擅自倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物，根据《广东省固体废物污染环境防治条例》，产生固体废物的单位和个人均有防治固体废物污染的责任，应当减少固体废物的产生，综合利用固体废物，防止固体废物污染环境。产生固体废物的

单位和个人应当按有关规定分类贮存固体废物，自行处置或者交给有固体废物经营资格的单位集中处理。项目产生的一般工业固废放置在一般固体废物暂存处，交有一般工业固废处理能力的单位处理。危险废物仓库应严格按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求进行设置及管理。

一般工业固废管理要求如下：

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。

对于危险废物管理要求如下：

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

（2）禁止企业随意倾倒、堆置危险废物；

（3）禁止将危险废物混入非危险废物中收集、暂存、转移、处置，收集、贮存转移危险废物时，严格按照危险废物特性分类进行。放置混合收集、贮存、运输、转移性质不相容且未经安全性处置的危险废物；

（4）按照相关规范要求做到防渗、防漏等措施。

因此，通过合理处理处置措施，项目产生的固体废物尽可能废物资源化，减少其对周围环境的影响。符合有关固体废物应实现零排放的规定。

（5）沉渣、炉渣：根据《回收铝》（GB/T 13586-2021）表 1 回收铝分类与要求：铝及铝合金锭在熔炼精炼过程中产生的浮在铝液表面的渣滓。不准许混带夹杂物。根据《回收铝》（GB/T 13586-2021）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。

表 164.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 m^2	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	危险废物间	废液压油	HW08	900-218-08	车间内	2	铁桶装	20 吨	3 个月
2		废液压油包装桶	HW08	900-249-08			铁桶装		
3		废润滑油	HW08	900-209-08			铁桶装		
4		废润滑油包装桶	HW08	900-249-08		2	铁桶装		
5		废切削油	HW09	900-006-09			铁桶装		
6		废切削油包装桶	HW08	900-249-08			铁桶装		
7		废机油	HW08	900-249-08		3	铁桶装		
8		废机油包装桶	HW08	900-249-08			铁桶装		
9		废包装桶（水性漆、中和剂（纯碱）、白料、黑料、水性油墨、脱模剂、电泳漆、LN-815脱模剂、硫酸）	HW49	900-041-49			铁桶装		
10		废油、油墨、漆抹布及手套	HW49	900-041-49		5	铁桶装		
11		水喷淋沉渣	HW48	321-034-48			铁桶装		
12		漆渣	HW12	900-252-12			铁桶装		
13		饱和活性炭	HW49	900-039-49			铁桶装		
14		污泥	HW08	900-210-08		3	铁桶装		
15		废高效漆雾过滤器、废过滤棉	HW49	900-041-49		1	铁桶装		
16		含油金属碎屑	HW08	900-200-08		2	铁桶装		
17		铝合金压铸炉渣	HW48	321-026-48		1	铁桶装		
18		废网版	HW49	900-039-49			铁桶装		
19		废脱模剂	HW08	900-249-08		1	铁桶装		

五、土壤和地下水环境影响分析

1、土壤、地下水环境保护措施

（1）危废仓、生产废水处理站、化学品仓库设置围堰等截留措施对于项目事故状态的危险废物等，必须保证不得流出厂界。项目须贯彻“围、堵、截”的原则，采取多级防护措施，确保事故废水未经处理不得出厂界。

生产车间、生产废水处理站、化学品仓库地面设置环形沟，生产废水处理站、

化学品仓库、危废仓设置围堰，事故情况下，危险废物可得到有效截留，杜绝事故排放。

（2）地面硬化、雨水管网

项目厂区对地面均进行硬化处理，对危废仓、化学品仓等可能存在泄漏、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。

（3）垂直入渗污染途径治理措施及效果

项目按重点污染防治区、一般污染防治区、非污染防治区分别采取不同等级的防渗措施，防渗层尽量在地表铺设，防渗材料拟选取环氧树脂和水泥基渗透结晶型防渗材料，按照污染防治分区采取不同的设计方案。其中化学品仓库、生产废水处理站、危废仓等重点防渗区应选用人工防渗材料，危废仓应该严格参照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求做好防渗等环境保护措施，危废堆场基础必须防渗；非污染防治区对于基本上不产生污染物的非污染防治区，不采取专门土壤的防治措施，对绿化区以外的地面进行硬化处理。

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治危险废物暂存和处置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。项目必要时开展跟踪监测。

重点防渗区：化学品仓库、生产废水处理站、危废仓、涉及表面处理的车间、喷漆房等重点防渗区防渗层至少为等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0m$，$K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$，或参照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求做好防渗等环境保护措施。

一般防渗区：一般固废堆放区地面做好防渗，堆放基础需设防渗层，防渗层为至少等效粘土层厚度≥1.5m，渗透系数≤10^{-7}cm/s。

简单防渗区：其他生产车间（机加工、印刷、丝印等）及绿化区以外的地面

做好一般地面硬化。

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治危险废物暂存和处置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。项目必要时开展跟踪监测。

六、环境风险影响分析

项目环境风险分析内容详见环境风险评价专章。

评价结论与建议：

（1）项目危险因素

通过物质危险性识别，本项目的危险物质主要为油类物质、硫酸、电泳漆（异丙醇）、黑料（MDI）以及甲烷，具有可燃和有毒有害的危险特性。

表 165.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）	比值
1	液压油	0.4	2500	0.00016
2	润滑油	0.1	2500	0.00004
3	切削油	0.1	2500	0.00004
4	机油	0.1	2500	0.00004
5	废液压油	0.45	2500	0.00018
6	废润滑油	0.1	2500	0.00004
7	废切削油	0.15	2500	0.00006
8	废机油	0.15	2500	0.00006
9	硫酸	0.399	10	0.0399
10	电泳漆(异丙醇 18%)	0.009	10	0.0009
11	黑料（MDI）	7.2164	0.5	14.4328
12	天然气（甲烷）	0.28	10	0.028
13	Q			14.50238

备注：

1、黑料中 MDI 占 100%，储罐中 MDI 含量为 100%。黑料储罐每个直径 ϕ0.7m 高 1m，MDI 密度为 1.18g/cm^3，储罐中最大储存量 0.35*0.35* π *1*1.18*1000=454.1kg，共 4 个储罐。因此，最大储存量为 257.45/48+0.4541*4=7.2164t。

2、电泳漆最大储存量为 0.20t。

3、根据生产废水源强分析章节，废槽液（CODcr 浓度类比预测最大值 4500）、电泳废液（实际上是电泳漆废液，COD 浓度可参考水帘柜废水分析，CODcr 最大值为 3000）、盐雾测试废液（主要成分为氯化钠，浓度不高）等不属于 CODCr 浓度≥10000mg/L 的有机废液。

表 166.天然气（甲烷）在线量核算一览表

天然气	长度 m	管径 mm	管压 MPa	管道容积 m^3	气体重量 kg	甲烷含量 %	甲烷重量 kg
厂内天然气管道	200	50	0.4	0.39	0.28	100%	0.28
备注：甲烷密度 0.717g/L							

表 167.硫酸最大储存量及在线量核算一览表

槽体		容积m^3	与槽液比例	在线量/储存量t	硫酸（98%）含量	折算在线量t
原料最大储存量		/	/	0.2	98%	0.192
在线量	搪瓷自动清洗线	4.32	1:20	0.216	98%	0.207
合计						0.399
备注：LN-815 脱模剂+硫酸跟水的勾兑比例是 1：3，LN-815 脱模剂：硫酸是 4：1。						

1、环境风险识别

项目风险物质主要为生产过程中设备使用的油类物质、硫酸、电泳漆（异丙醇）、黑料（MDI）以及甲烷等。项目主要存在的环境风险为以下几点：

结合本项目的工程特征，本项目的环境风险主要来源于废气事故排放，生产废水、危险废物和液态化学品事故泄漏，天然气泄漏风险，火灾事故及伴生次生风险等。项目环境风险识别表如下所示。

表 168.建设项目环境风险识别表

环境风险源	环境风险事故类型	事故引发的可能原因及后果
废气处理设备、运输管道	泄漏、废气超标排放	废气处理系统故障、人为操作失误、未定期更换喷淋用水和活性炭等，导致废气超标排放
槽体、废水管道	泄漏	管道泄漏、槽体泄漏、人为操作失误等导致生产废水泄漏
废水收集池、管道	泄漏	生产废水处理站出现故障、破损、人为操作失误等导致生产废水泄漏
危险废物	泄漏、火灾及伴生次生风险	储存容器破损、人为操作失误等，导致危险废物泄漏
液态化学品存放区，使	泄漏、火灾及伴生次生风险	化学品包装桶破损、人为操作失误等，导致化学品泄漏，另外油类物质以及遇明火易发生火灾及伴生次生风险

用区域		
天然气运输	泄漏、火灾及伴生次生风险	天然气管道破损、人为操作失误等，导致天然气泄漏，另外遇泄漏的天然气易引发火灾及伴生次生风险

从上表可知，本项目的 Q=14.50238，属于 10≤Q＜100。根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（污染影响类）（试行），表 1 有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界量的建设项目，需要设置环境风险专项评价。本项目具体的环境风险评价内容详见环境风险评价专章内容。

根据《环境风险评价专章》，本项目的主要危险物质为涉及风险物质的原辅材料和危废。根据风险识别和源项分析，本项目潜在的环境风险分别有：电泳漆（异丙醇）、黑料（MDI）、硫酸、天然气（甲烷）等泄漏，火灾伴生/次生的 CO 排放，以及废水、废液泄漏对水环境的危害。危险单元包括生产车间（电泳、发泡、搪瓷生产车间）、化学品仓、危险废物暂存仓、污水处理站等。

异丙醇泄漏异丙醇排放预测结果可知，最不利气象条件下，异丙醇下风向浓度未超过《建设项目环境风向评价技术导则》（HJ169-2018）毒性浓度终点-2 级（浓度阈值 4800mg/m³ ）与毒性浓度终点-1 级（浓度阈值 29000mg/m³ ）的范围，各敏感点未出现超标。

黑料（MDI）泄漏 MDI 排放预测结果可知，最不利气象条件下，MDI 下风向浓度未超过《建设项目环境风向评价技术导则》（HJ169-2018）毒性浓度终点-2 级（浓度阈值 40mg/m³）与毒性浓度终点-1 级（浓度阈值 240mg/m³）的范围，各敏感点未出现超标。

硫酸泄漏硫酸排放预测结果可知，最不利气象条件下，硫酸下风向浓度未超过《建设项目环境风向评价技术导则》（HJ169-2018）毒性浓度终点-2 级（浓度阈值 8.7mg/m³ ）与毒性浓度终点-1 级（浓度阈值 160mg/m³ ）的范围，各敏感点未出现超标。

可燃物泄漏及火灾事故引发的伴生/次生污染物 HCN 排放预测结果可知，最不利气象条件下，HCN 预测浓度达到毒性终点浓度-1（浓度阈值 17mg/m³）的最远影响距离为 50m，到达时间为 0.56min，预测浓度达到毒性终点浓度-2（浓度阈值 7.8mg/m³）的最远影响距离为 90m，到达时间为 1min，各敏感点未出现超标。

可燃物泄漏及火灾事故引发的伴生/次生污染物 CO 排放预测结果可知，最不利气象条件下，火灾产生 CO 预测浓度达到毒性终点浓度-1（浓度阈值 380mg/m³）的最远影响距离为 70m，到达时间为 0.78min，预测浓度达到毒性终点浓度-2（浓度阈值 95mg/m³）的最远影响距离为 190m，到达时间为 2.11min。各敏感点未出现超标。

为了尽量减少事故对周边环境和居民的影响，事故时应及时采取措施切断泄漏源，控制事故发展态势，并及时做好受影响范围内人员的个人防护，必要时离。并在满足企业正常生产的情况下，尽量减少厂内的各危险品的最大贮量，以降低事故泄漏时对周边保护目标的影响。同时，建设单位后续应编制突发环境事件应急预案，定期演练。

2、环境风险防范措施

为防止环境风险对周边环境产生影响，项目需采取环境风险防范措施，具体如下:

（1）废气事故排放风险防范措施

项目产生的大气污染物在采取各项措施治理的情况下，对周围环境的影响较小。但是，当废气治理设施发生故障情况，可能会对环境空气质量造成一定的影响。导致废气治理设施运行故障的原因主要有:抽风设备故障、人员操作失误、处理装置故障、未定期更换喷淋用水和活性炭等。

建设单位必须严加管理，杜绝事故排放的事故发生。应认真做好设备的保养，定期维护、保修工作，定期更换水帘柜和水喷淋装置用水、定期更换活性炭，在喷淋液和活性炭饱和前及时更换，使处理设施达到预期效果。

现场作业人员定时记录废气抽排放系统及收集排放系统，并派专人巡视，废气处理系统出现故障，立即停止生产，切断废气来源，维修正常后再恢复生产，杜绝事故性废气直排，并及时呈报单位主管。待检修完毕再通知生产车间相关工序。

（2）生产废水、危险废物、液态化学品泄漏的环境风险防范措施

设置危险废物暂存间，产生的危险废物要严格管理，集中收集，分类处理，

严格按照要求暂存，并定期交由具有相关危险废物经营许可证的单位处理；液态化学品原材料应该分类分格或划线区分储放。调节池、危险废物暂存间或液态危险废物贮存分区、液态化学品储存区所在区域设置缓坡或围堰，同时配备砂土、吸收棉、水泵、事故收集装置等泄漏应急处置物资。

加强调节池、危险废物暂存间、液态化学品储存区所在区域的巡检，发现破损或泄漏点后应及时采取堵截措施，利用储存区的缓坡或围堰将泄漏物控制在厂区范围内，并及时转移到事故收集装置中。

一旦出现泄漏事故，应急措施主要是断源(减少泄出量)、隔离(将事故区域与其他区域隔离，防止扩大、蔓延及连锁反应，降低危害)、回收(及时将泄漏、散落废物收集)、清污(消除现场泄漏物，处理已泄出化学品造成的后果)，组织人员撤离及救护。

（3）天然气泄漏的环境风险防范措施

本项目锅炉、烘干炉、固化炉使用的天然气由供气公司供给，泄漏风险较低，存在泄漏风险的环节主要为管道连接处，天然气主要成分为甲烷，若发生泄漏，将对大气环境造成一定的污染，扩散至大气环境中遇到明火后将可能会发生火灾事故并引发伴生/次生污染物环境风险。

项目天然气管道防腐应采用可靠的防腐涂层和保护层;优选阀门位置，以便事故发生后可以尽快切断危险源；加强天然气管道的日常巡查，确保输送管道不发生腐蚀性泄漏，特别是对两节管道之间的接头进行检查，防止天然气在输送过程中泄漏;加强地面管线防护管理，设置警戒标志，配备巡线和抢修力量以及抢修器材、应急设备。

（4）项目生产车间内设置缓坡，配置事故废水收集与储存设施，发生突发环境事故时可将消防废水截留于生产车间内暂存，并用废水收集桶进行收集暂存。当发生环境风险事故时，确保事故状态下能够第一时间有效截留废水，利用厂区四周的缓坡以及放置消防沙袋将事故废水截留在厂区中，需要在雨水口设置应急闸门，另外可以采用事故应急池（容积 36 立方米）作为事故废水收集。在厂房进出口设置门槛以及消防沙袋可截留事故废水。此外，项目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；

（5）当废水处理站故障从而导致废水处理站无法正常运行时，通过将生产废水暂存至事故应急池，本项目事故应急池容积为 36 立方米，可暂存约 9h 的生产废水，若 9h 内废水处理设施均无法恢复正常运行，则企业应通过生产废水外运或停产等措施，确保生产废水未经处理或处理不达标的废水不排入黄圃镇大雁生活污水处理厂。

（7）火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物环境风险防范措施

A.消防废水收集

根据项目位置及周边情况，在生产车间出入口设置缓坡，雨水总排口设置应急截止阀门，并安排专人管理，确保事故状态下能够第一时间采取有效截留措施，将消防废水拦截在厂区内；设置事故系统和水泵、消防水池等收集装置。如出现火灾风险事故，企业应立即关闭雨水截止阀，对产生的消防废水进行截留和收集，待事故结束后，将收集的消防废水交由有资质的公司处理。

B.消防浓烟的处置

对于火灾时产生的大量有毒有害烟气，利用消防栓对其进行喷淋覆盖，减少浓烟的扩散范围及浓度，产生的废水截留在厂区内，待结束后，交由有资质的公司处理。

项目应采取安全防范措施，制定事故应急处置措施，并做好项目厂区日常环境风险应急措施的演练工作，一旦发生事故，依靠事故应急措施能及时控制事故的蔓延。只要严格遵守各项安全操作规程和制度，加强环保、安全管理，落实环境风险防范措施，可有效控制项目环境风险影响。

项目在严格落实环评提出各项措施和要求的前提下，项目风险事故基本可在厂内解决，风险事故在可控范围内。

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	P1 熔融压铸、脱模、熔炉天然气燃烧废气	非甲烷总烃	熔融压铸、脱模、熔炉天然气燃烧废气经半密闭型集气罩收集后经水喷淋装置处理经 52m 高排气筒 P1 排放	广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 1 挥发性有机物排放限值
		TVOC		
		颗粒物		《铸造工业大气污染物排放标准》（GB39726-2020）表 1 燃气炉大气污染物排放限值
		二氧化硫		
		氮氧化物		
		烟气黑度		《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）表2金属熔化炉二级标准
		臭气浓度		《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表2恶臭污染物排放标准值
	P2 纸箱印刷废气	非甲烷总烃	半密闭型集气罩收集后经 52m 高排气筒 P2 排放	《印刷工业大气污染物排放标准》（GB41616-2022）表1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）中表2第II时段丝网印刷标准
		臭气浓度		《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表2恶臭污染物排放标准值
	P3 玻璃车间丝印及烘干废气	非甲烷总烃	丝印废气经半密闭型集气罩收集后和经设备密闭管道直连+集气罩收集后的烘干废气经 52m 高排气筒 P3 高空达标排放。	《印刷工业大气污染物排放标准》（GB41616-2022）表1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）中表2第II时段丝网印刷标准
		臭气浓度		《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表2恶臭污染物排放标准值
	P4 二保焊接废气	颗粒物、锰及其化合物	集气罩收集后经滤芯除尘器处理后经 52m 高排气筒 P4 高空排放	广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级排放标准
	P5 焊接前自动清洗线锅炉天然气燃烧废气	二氧化硫	采用设备密闭管道直连收集后经 53m 排气筒 P5 高空达标排放	《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）表 3 大气污染物特别排放限值要求
		氮氧化物		
		颗粒物		
		烟气黑度		《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）表 2 新建锅炉大气污染物排放浓度限值要求
	P6 搪瓷烧结固化废	颗粒物	采用设备密闭+管道直连+出口集气罩收集后	《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气〔2019〕56号）中的重点区
		氮氧化物		

	气		经 52m 排气筒 P6 高空达标排放	域限值要求
	P7 搪瓷锅炉天然气燃烧废气	二氧化硫	采用设备密闭管道直连收集后经 53m 排气筒 P7 高空达标排放	《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）表 3 大气污染物特别排放限值要求
		氮氧化物		
		颗粒物		
		烟气黑度		《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）表 2 新建锅炉大气污染物排放浓度限值要求
	P8 喷粉后固化废气以及固化炉天然气燃烧废气、烘干炉天然气燃烧废气	非甲烷总烃/TVOC	经设备密闭+管道直连+出口设集气罩收集后经水喷淋+干式过滤器+二级活性炭吸附装置处理后经 52m 排气筒 P8 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
		二氧化硫		《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气〔2019〕56 号）中的重点区域限值要求
		氮氧化物		
		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
		烟气黑度		《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）表 2 干燥炉二级标准
	P9 喷漆、烘干废气、喷漆后烘干炉天然气燃烧废气、电泳固化、烘干炉天然气燃烧废气	非甲烷总烃/TVOC	喷漆废气经过滤棉经水帘柜预处理后由负压密闭车间收集后与经密闭设备管道直连+出口设集气罩收集后烘干、烘干炉天然气燃烧废气、电泳固化、烘干炉天然气燃烧废气经水喷淋+高效漆雾过滤器+二级活性炭吸附装置处理后经 52m 排气筒 P9 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
		二氧化硫		《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气〔2019〕56 号）中的重点区域限值要求
		氮氧化物		
		颗粒物		《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气〔2019〕56 号）中的重点区域限值要求和广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级排放标准较严者
		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
		烟气黑度		《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）表 2 干燥炉二级标准
	P10 酸洗废气	硫酸雾	由密闭设备进行收集后经碱液喷淋装置处理后由 52m 排气筒 P10 排放	广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级排放标准
		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标准》（DB44/2367-2022）表 1 挥发性有机物排放限值
		TVOC		
		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
	P11 发泡废气	非甲烷总烃	经负压车间密闭收集后经干式过滤器+二级活性炭处理后经 52m 排气筒 P11 排放	《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015 含 2024 年修改单）表 5 大气污染物特别排放限值标准
		MDI		
		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
	P12 烘料、注塑、挤出废气	非甲烷总烃	烘料废气、注塑废气与挤出废气车间密闭负压收集后经二级活性炭吸附装置处理后经 52m 排气筒 P12 排放	《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015 含 2024 年修改单）表 4 中有组织排放浓度限值标准
		苯乙烯		《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015 含 2024 年修改单）表 4 中有组织排放浓度限值标准
		丙烯腈		
		1,3-丁二烯		
		甲苯		
		乙苯		
		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
	厂界无组织废气	非甲烷总烃	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）无组织排放标准限值和《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015 含 2024 年修改单）中表 9 企业边界大气污染物浓度限值的较严者
		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和《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015 含 2024 年修改单）表 9 中企业边界大气污染物浓度限值较严者
		锰及其化合物		广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27－2001)（第二时段）无组织排放监控浓度限值
		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		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
		硫酸雾		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
		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
		丙烯腈		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 4 企业边界 VOCs 无组织排放限值
		甲苯		《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015 含 2024 年修改单）中表 9 企业边界大气污染物浓度限值
		氨		《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 中恶臭污染物新扩改建项目厂界二级标准值
		硫化氢		
		苯乙烯		
		臭气浓度		
	厂区内无组织废气	非甲烷总烃	无组织排放	广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 3 厂区内 VOCs 无组织排放限值和《印刷工业大气污染物排放标准》（GB 41616—2022）表 A.1 两者较严者
		颗粒物	无组织排放	《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）表 3 其他炉窑浓度和《铸造工业大气污染物排放标准》（GB39726-2020）表 A.1 厂区内无组织排放限值中的较严者
地表水环境	生活污水	pH	经三级化粪池预处理后进入大雁生活污水处理厂	广东省《水污染物排放限值》(DB44/26－2001)（第二时段）三级标准
		COD_{cr}		
		BOD_5		
		SS		
		NH_3-N		
		总磷		
	生产废水	pH	本项目产生的脱脂废液、除油废液、酸洗废液、中和废液、陶化废液、水帘柜废水（喷枪清洗废水）、印刷机清洗用水、丝印工序网版清洗废水和玻璃清洗机废液通过“隔油隔渣+混凝沉淀”预处理后与清洗线（焊接前自动清洗线+搪瓷自动清洗线+喷粉自动清洗线+电泳自动清洗线）产生的清洗废水、喷淋废气治理装置废水、玻璃加工、抛光废水、试水机废水、水切机废水进入自建生产废水处理站，采用“混凝沉淀+水解酸化+接触氧化+二级混凝沉淀”工艺进行处理，经市政管网排入黄圃镇大雁生	大雁生活污水处理厂接管标准
		CODcr		
		BOD_5		
		NH_3-N		
		SS		
		石油类		
		LAS		
		总磷		
		总氮		
		色度		
		总铝		
		总锰		
		总铁		

			活污水处理厂进行深度处理。	
声环境	采用有效的隔音、消声措施，厂界产生的边界噪声可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准			
固体废物	办公生活	生活垃圾	交由环卫部门清运处理	符合环保要求，对周围环境不造成明显影响
	一般工业固废	废包装物	集中收集后交给有一般固体废物处理能力的单位处理	
		边角料	集中收集后交给有一般固体废物处理能力的单位处理	
		锌合金压铸炉渣		
		废石英砂、废交换树脂、废 RO 膜、废滤芯、废干式过滤器		
		玻璃边角料	集中收集后交给有一般固体废物处理能力的单位处理	
	危险废物	废液压油	交由有相关危险废物经营许可证的单位转移处理	
		废液压油包装桶		
		废润滑油		
		废润滑油包装桶		
		废切削油		
		废切削油包装桶		
		废机油		
		废机油包装桶		
		废包装桶（水性漆、中和剂（纯碱）、白料、黑料、水性油墨、脱模剂、电泳漆、LN-815脱模剂、硫酸）		
		废油、油墨、漆抹布及手套		
		水喷淋沉渣		
		漆渣		
		饱和活性炭		
		污泥		
		废高效漆雾过滤器、废过滤棉		

		含油金属碎屑		
		废网版		
		铝合金压铸炉渣		
		废脱模剂		
土壤及地下水污染防治措施	项目对调节池、废水处理站、化学品仓库、危废仓设置围堰、缓坡、消防沙袋等截留措施，做好地面硬化和防腐防渗设施，避免初期雨水污染周边土壤环境和地下水环境，对于基本上不产生污染物的非污染防治区，不采取专门土壤的防治措施，对绿化区以外的地面进行硬化处理。			
生态保护措施	/			
环境风险防范措施	由于本项目具有潜在的化学品或危险废物发生泄漏、燃气管道泄漏、火灾等危险性，一旦发生事故，后果较为严重。因此项目的必须进行科学规划、合理布置、严格执行国家的防火安全设计规范，保证施工质量，严格安全生产制度和管理，提高操作人员的素质和水平，同时制定有效的应急方案，使事故发生后对环境的影响减少到最低程度。公司应配备专门的操作记录人员，定期对设施进行线路、管道、机械检查，实时监控废气处理设施运行情况。当发现风险事故时，应立即关闭厂区内的雨水截止阀，利用沙袋、雨水管网、雨水截止阀及厂区内的事故应急池、缓坡、围堰等暂存事故废水，使其对周边环境和人群的危害降至最低。			
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”作严格处理处置，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。

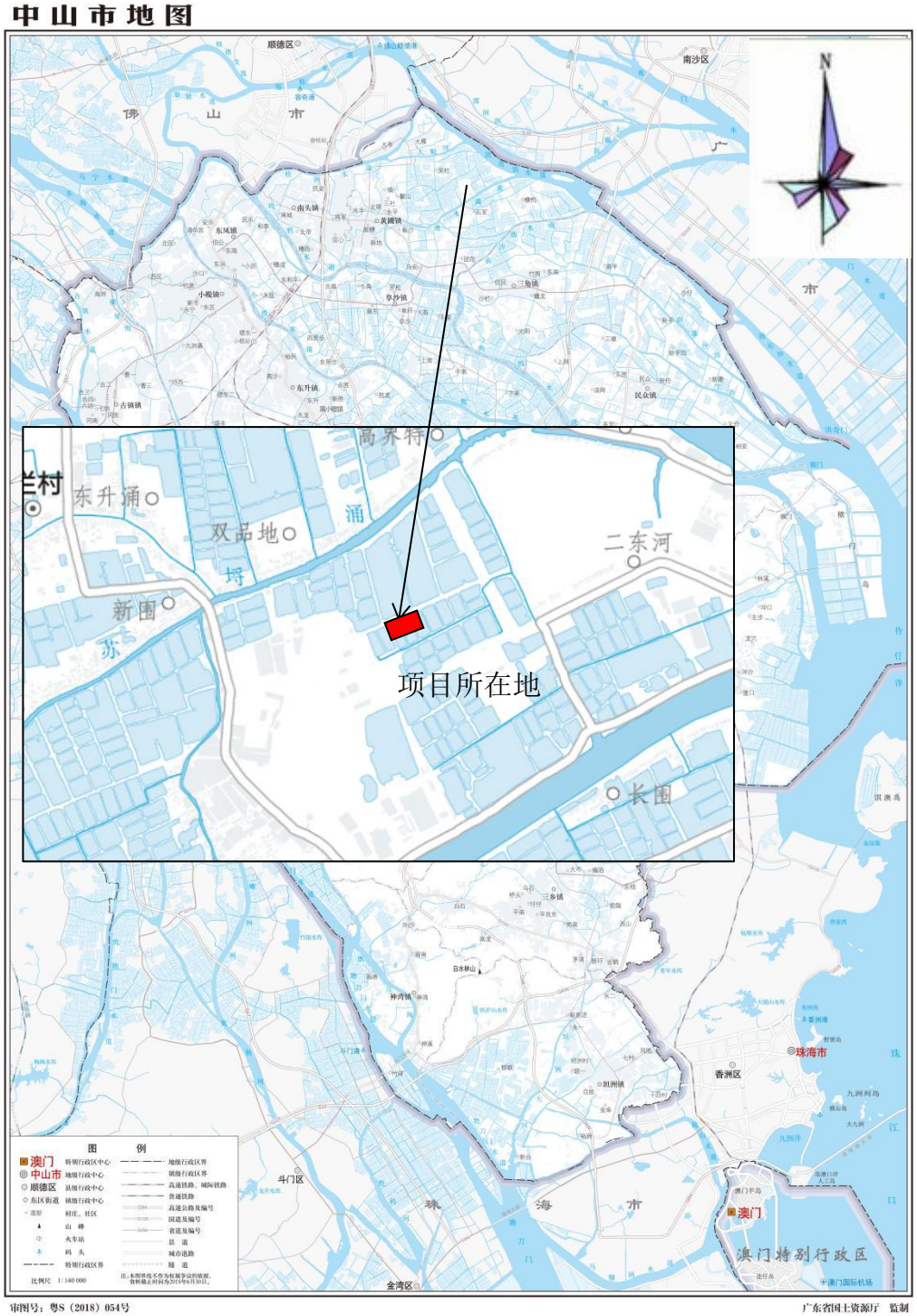
附表

建设项目污染物排放量汇总表

项目 分类	污染物名称	现有工程排放量（固体废物产生量）①	现有工程许可排放量②	在建工程排放量（固体废物产生量）③	本项目排放量（固体废物产生量）④	以新带老削减量（新建项目不填）⑤	本项目建成后全厂排放量（固体废物产生量）⑥	变化量⑦
废气	非甲烷总烃/TVOC	0	0	0	1.3296		1.3296	+1.3296
	MDI	0	0	0	0.0721		0.0721	+0.0721
	颗粒物	0	0	0	3.2302		3.2302	+3.2302
	二氧化硫	0	0	0	0.2038		0.2038	+0.2038
	氮氧化物	0	0	0	0.8724		0.8724	+0.8724
	硫酸雾	0	0	0	0.1210		0.1210	+0.1210
	氨	0	0	0	0.0021		0.0021	+0.0021
	硫化氢	0	0	0	0.0001		0.0001	+0.0001
废水	CODcr	0	0	0	2.94		2.94	+2.94
	BOD_5	0	0	0	1.49		1.49	+1.49
	SS	0	0	0	0.80		0.80	+0.80
	氨氮	0	0	0	0.24		0.24	+0.24
	石油类	0	0	0	0.03		0.03	+0.03
	LAS	0	0	0	0.001		0.001	+0.001
	色度（倍）	0	0	0	0.02		0.02	+0.02
	总铁	0	0	0	0.004		0.004	+0.004
	总氮	0	0	0	0.04		0.04	+0.04
	总磷	0	0	0	0.042		0.042	+0.042
生活垃圾	生活垃圾	0	0	0	90		90	+90
一般工业固体废物	废包装物	0	0	0	9.169		9.169	+9.169
	边角料	0	0	0	410.037		410.037	+410.037
	锌合金压铸炉渣	0	0	0	0.638		0.638	+0.638

	废石英砂、废交换树脂、废 RO 膜、废滤芯、废干式过滤器	0	0	0	1.660		1.660	+1.660
	玻璃边角料	0	0	0	5.625		5.625	+5.625
危险废物	废液压油	0	0	0	0.45		0.45	+0.45
	废液压油包装桶	0	0	0	0.09		0.09	+0.09
	废润滑油	0	0	0	0.10		0.10	+0.10
	废润滑油包装桶	0	0	0	0.02		0.02	+0.02
	废切削油	0	0	0	0.15		0.15	+0.15
	废切削油包装桶	0	0	0	0.03		0.03	+0.03
	废机油	0	0	0	0.15		0.15	+0.15
	废机油包装桶	0	0	0	0.03		0.03	+0.03
	废包装桶（水性漆、中和剂（纯碱）、白料、黑料、水性油墨、脱模剂、电泳漆、LN-815脱模剂、硫酸）	0	0	0	4.929		4.929	+4.929
	废油、油墨、漆抹布及手套	0	0	0	0.375		0.375	+0.375
	水喷淋沉渣	0	0	0	4.043		4.043	+4.043
	漆渣	0	0	0	0.848		0.848	+0.848
	饱和活性炭	0	0	0	46.282		46.282	+46.282
	污泥	0	0	0	7.843		7.843	+7.843
	废高效漆雾过滤器、废过滤棉	0	0	0	0.12		0.12	+0.12
	含油金属碎屑	0	0	0	8.051		8.051	+8.051
	铝合金压铸炉渣	0	0	0	1.436		1.436	+1.436
	废网版	0	0	0	0.005		0.005	+0.005
	废脱模剂	0	0	0	0.025		0.025	+0.025

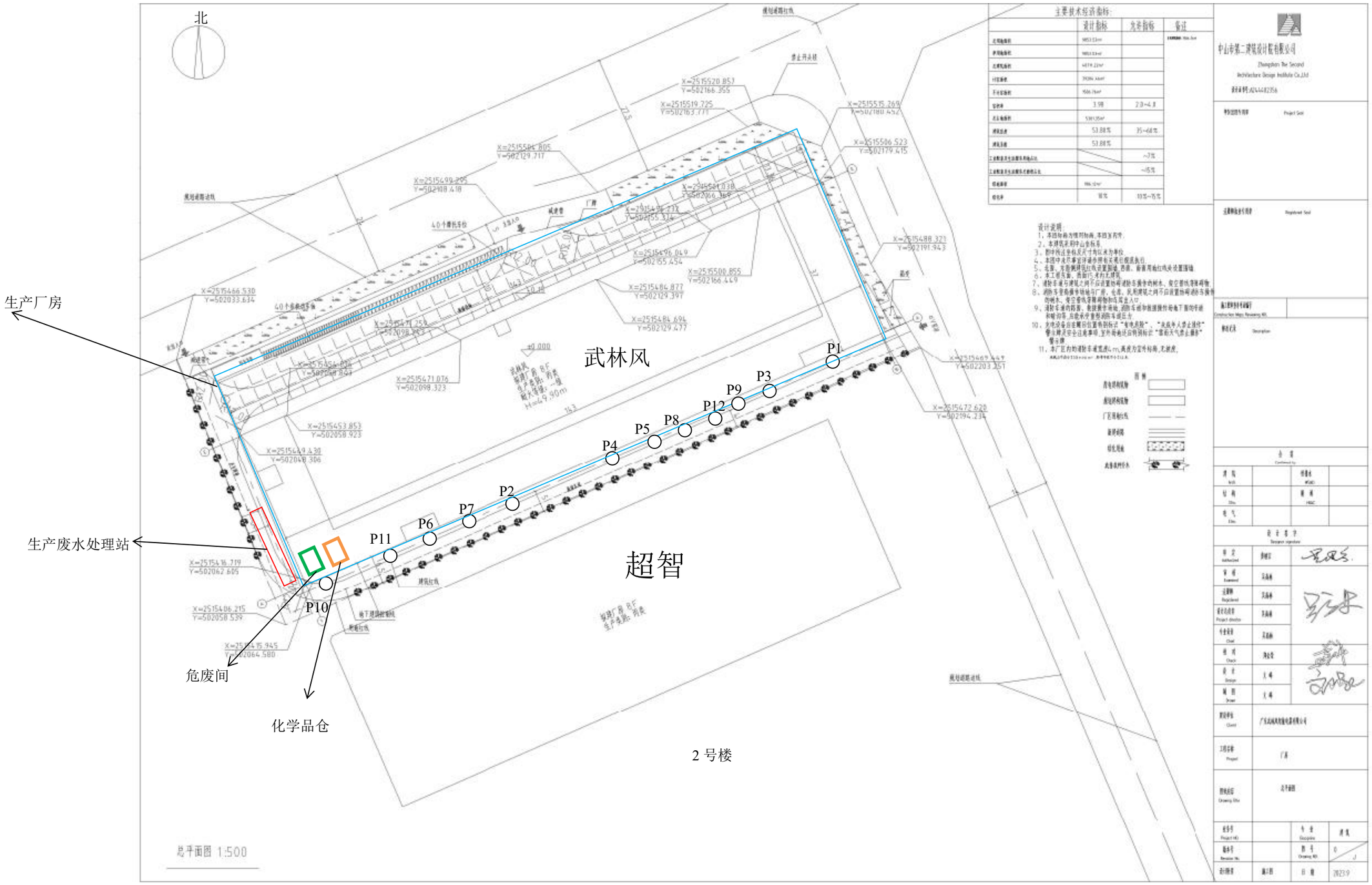
注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①



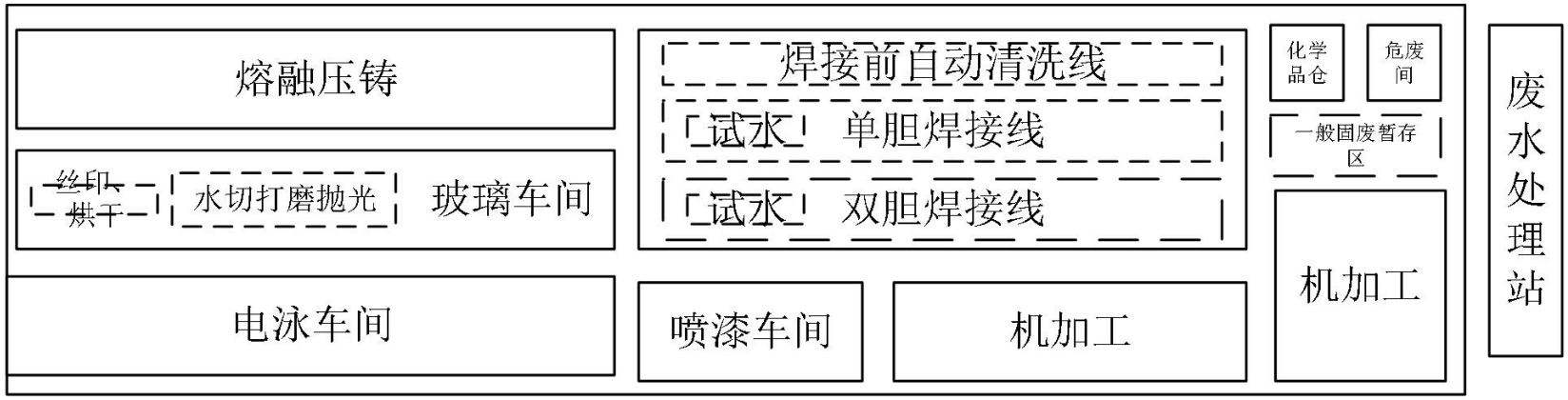
附图 1 建设项目地理位置图


N
广东省晶泰光电科技有限公司
中山市立晨精密五金制品有限公司
广东武林风智能电器有限公司
广东超智电器实业有限公司
鱼塘
华霸智能科技（广东）有限公司
广东康丰环保技术有限公司
577
50米

附图 **2** 项目四至图

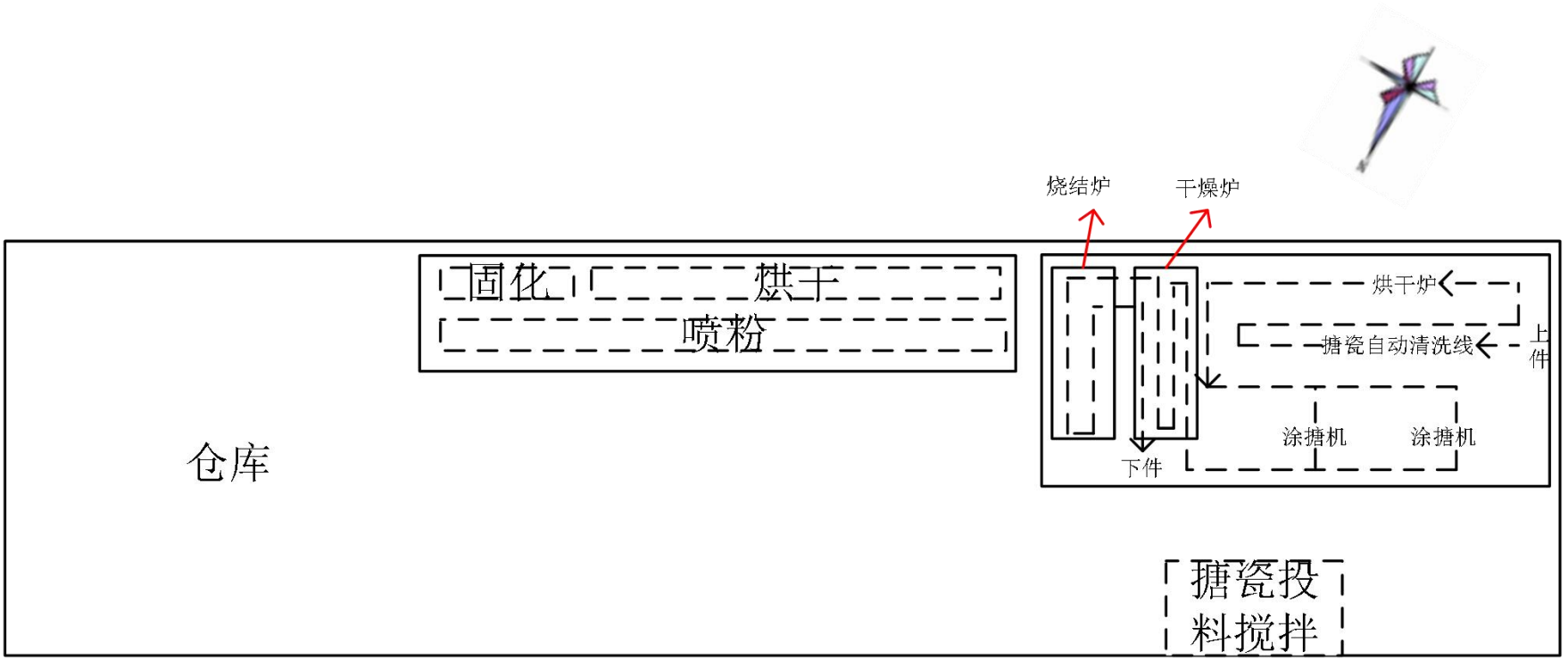


附图 3 项目总平面布置图



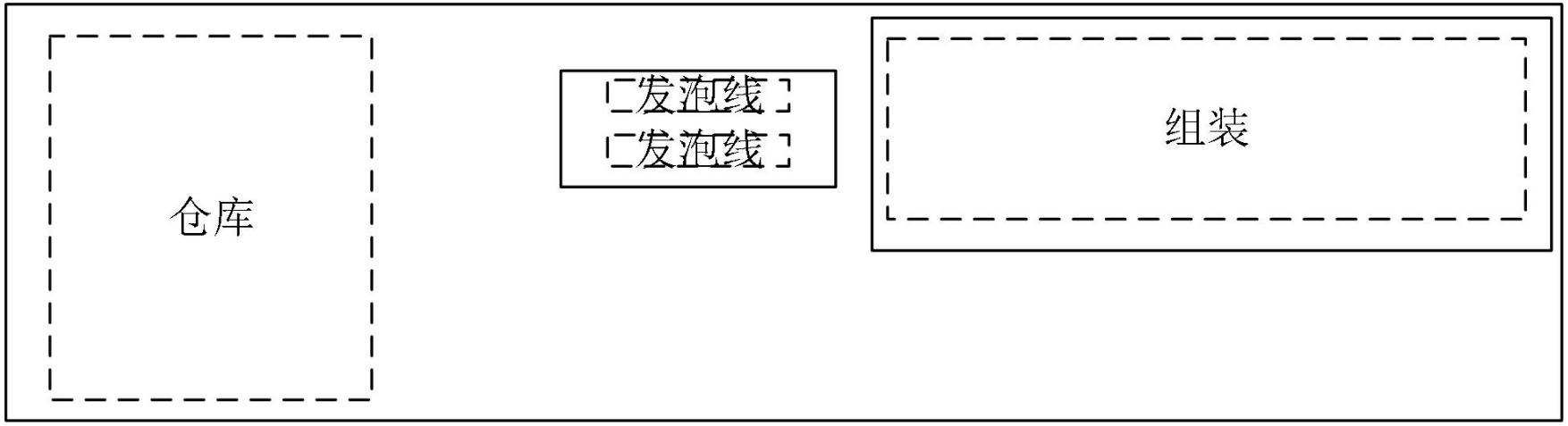
比例尺1:100

附图 4 项目 1 楼平面布置图



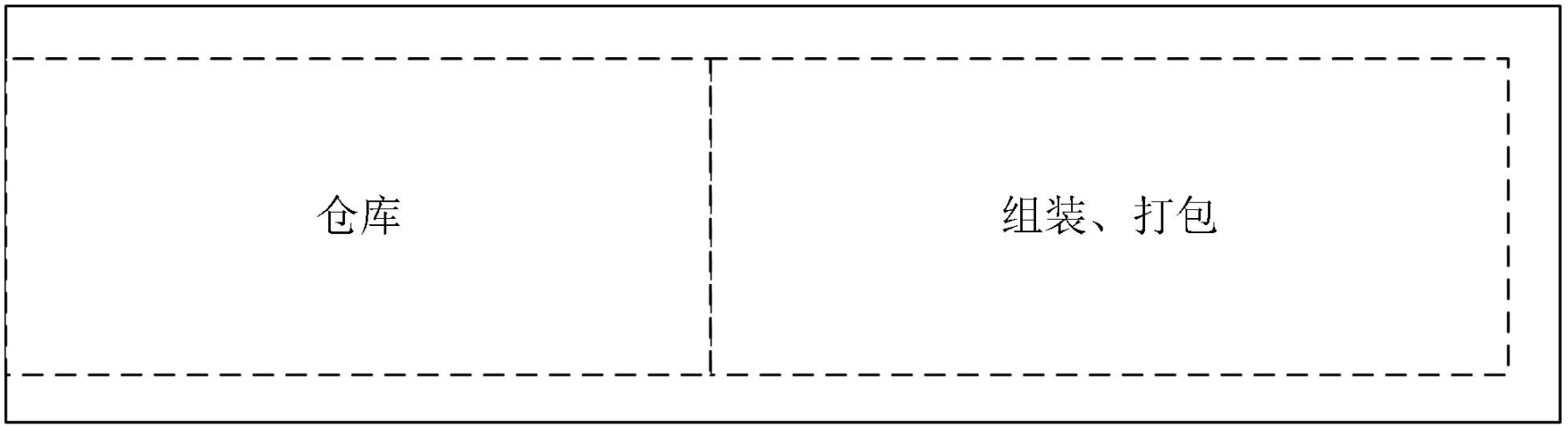
比例尺1:100

附图 5 项目 2 楼平面布置图



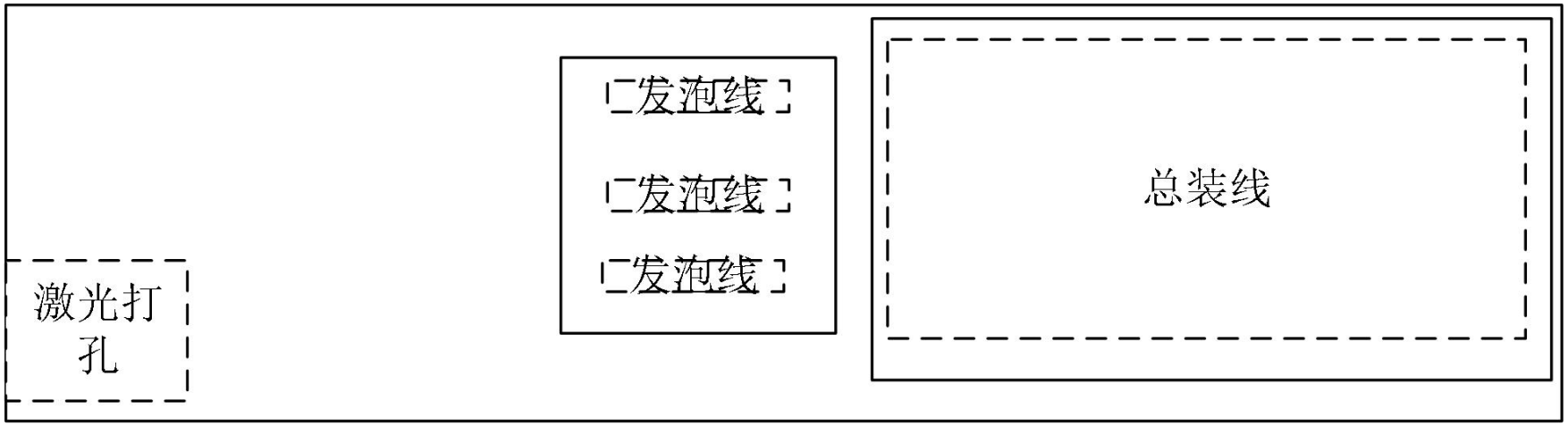
比例尺1:100

附图 6 项目 3 楼平面布置图



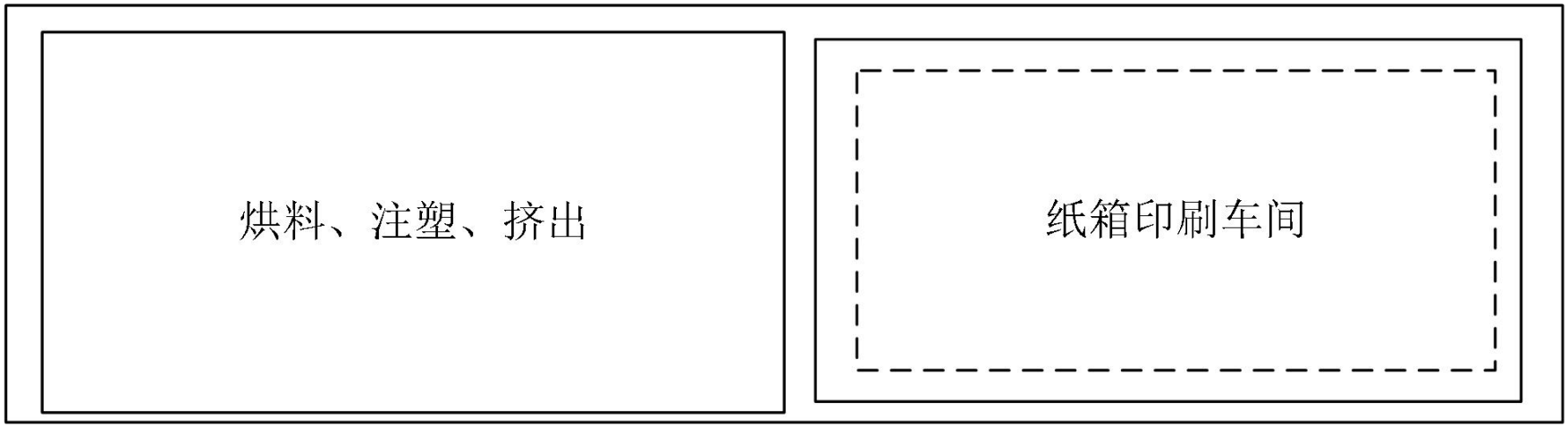
比例尺1:100

附图 7 项目 4 楼平面布置图（组装）



比例尺1:100

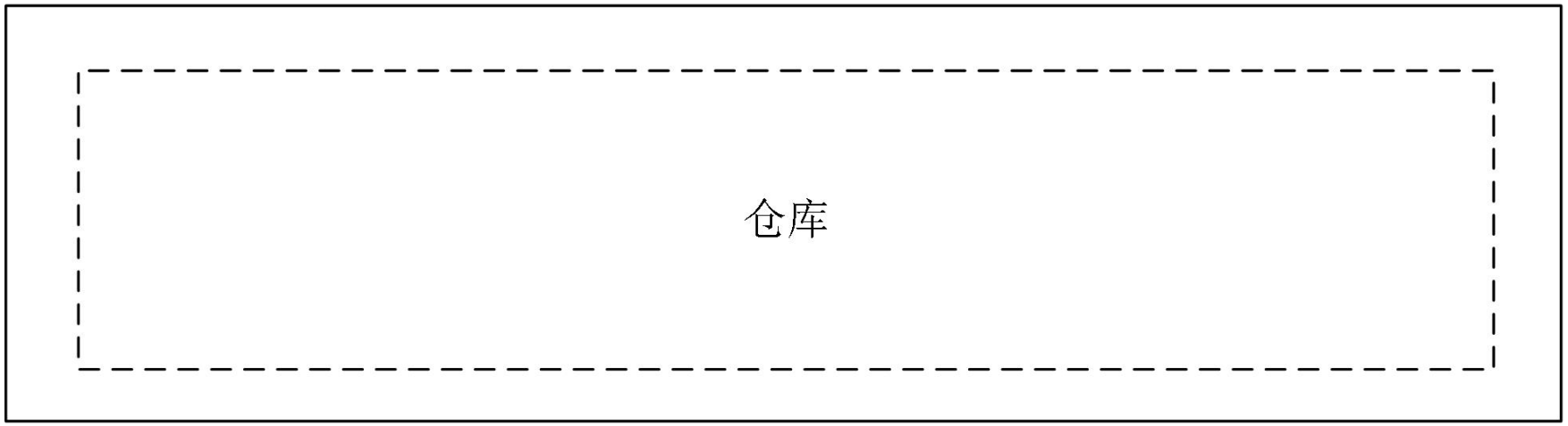
附图 8 项目 5 楼平面布置图



比例尺1:100

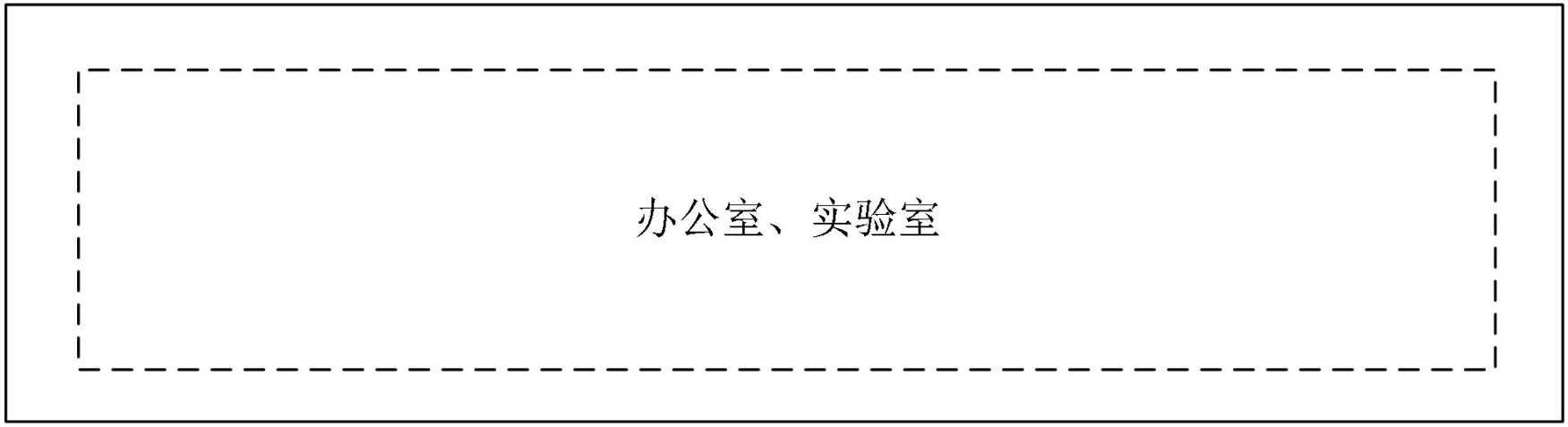
附图 9 项目 6 楼平面布置图





比例尺1:100

附图 10 项目 7 楼平面布置图



比例尺1:100

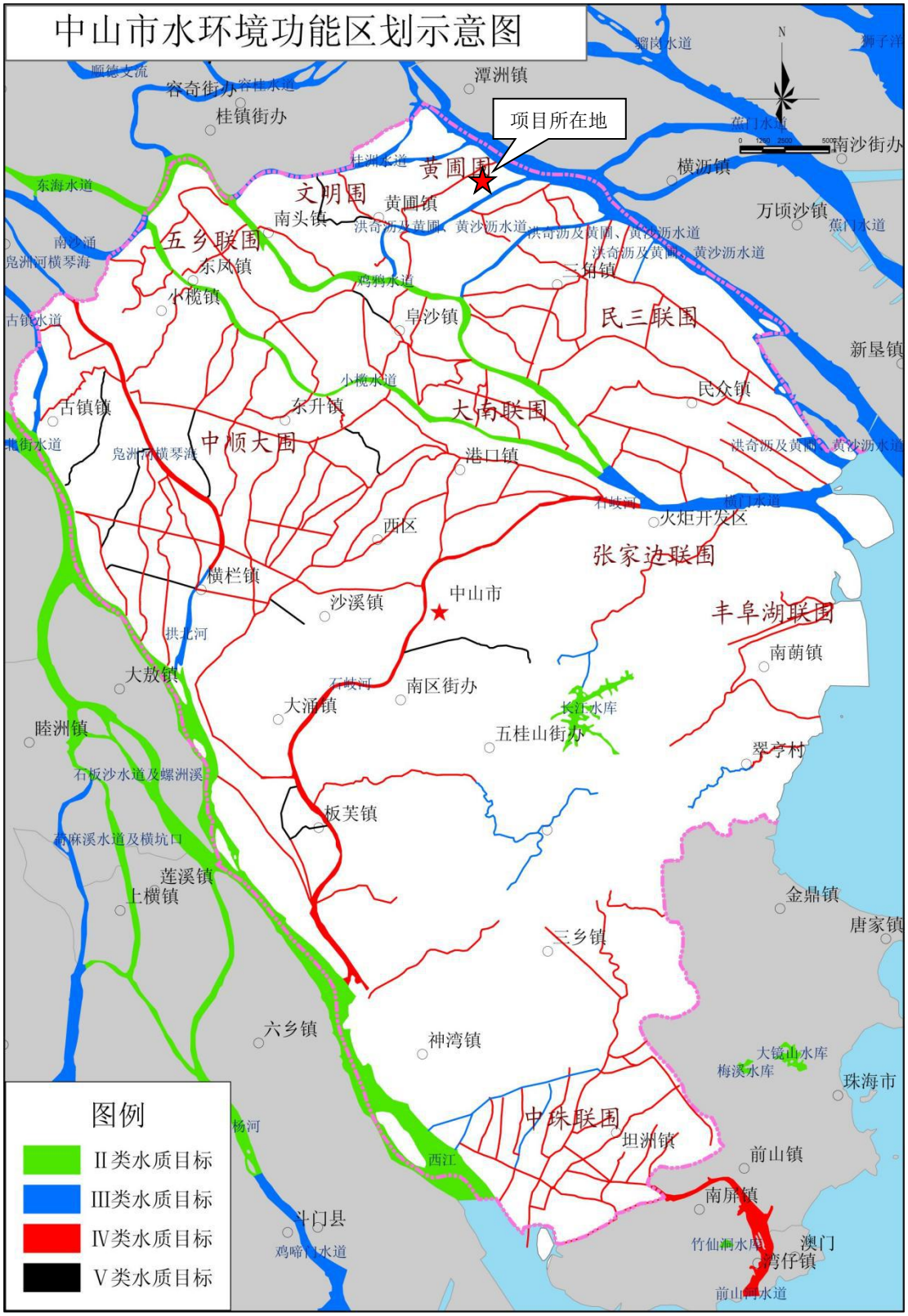
附图 11 项目 8 楼平面布置图（办公室）



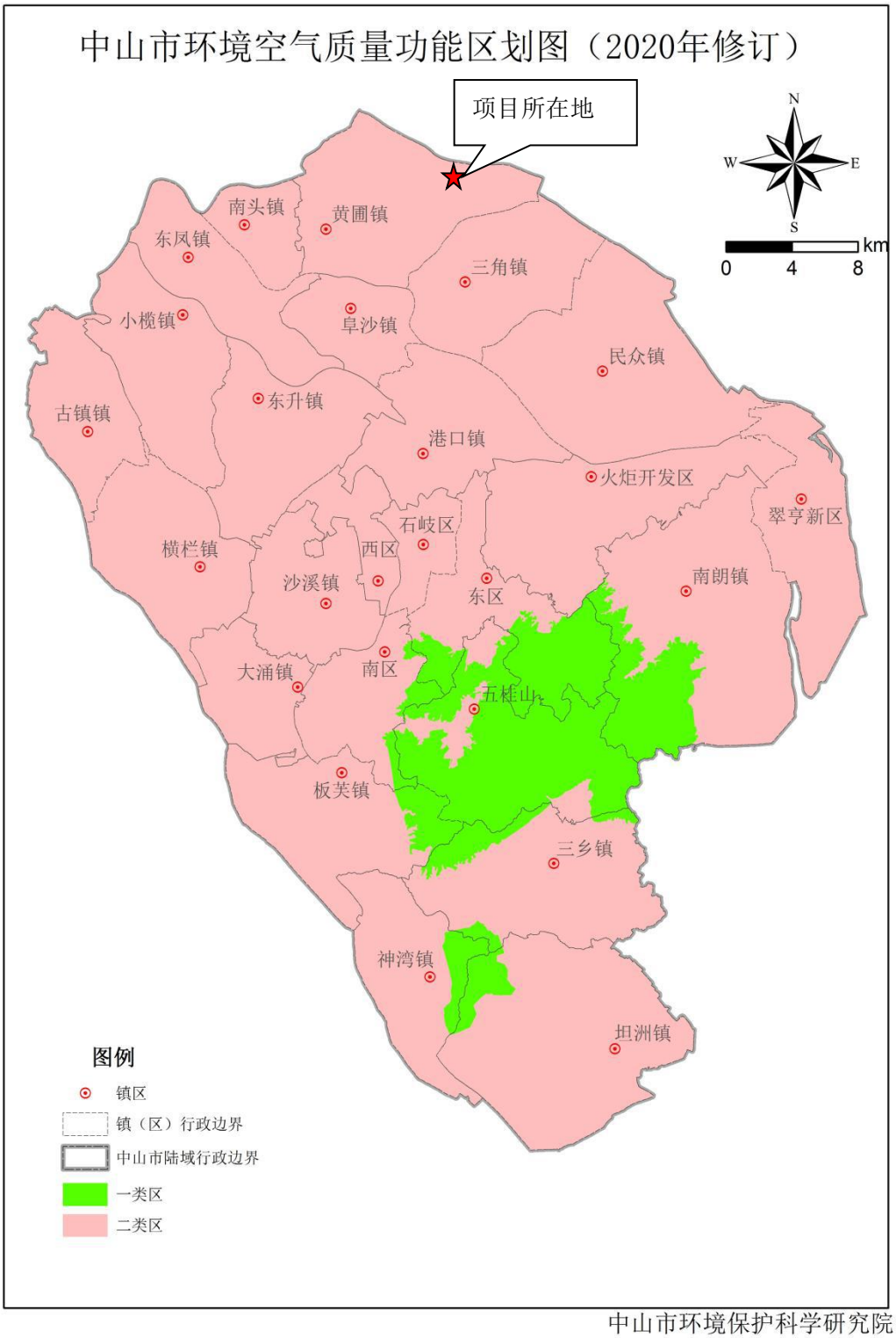
附图 12 建设项目噪声和大气评价范围图



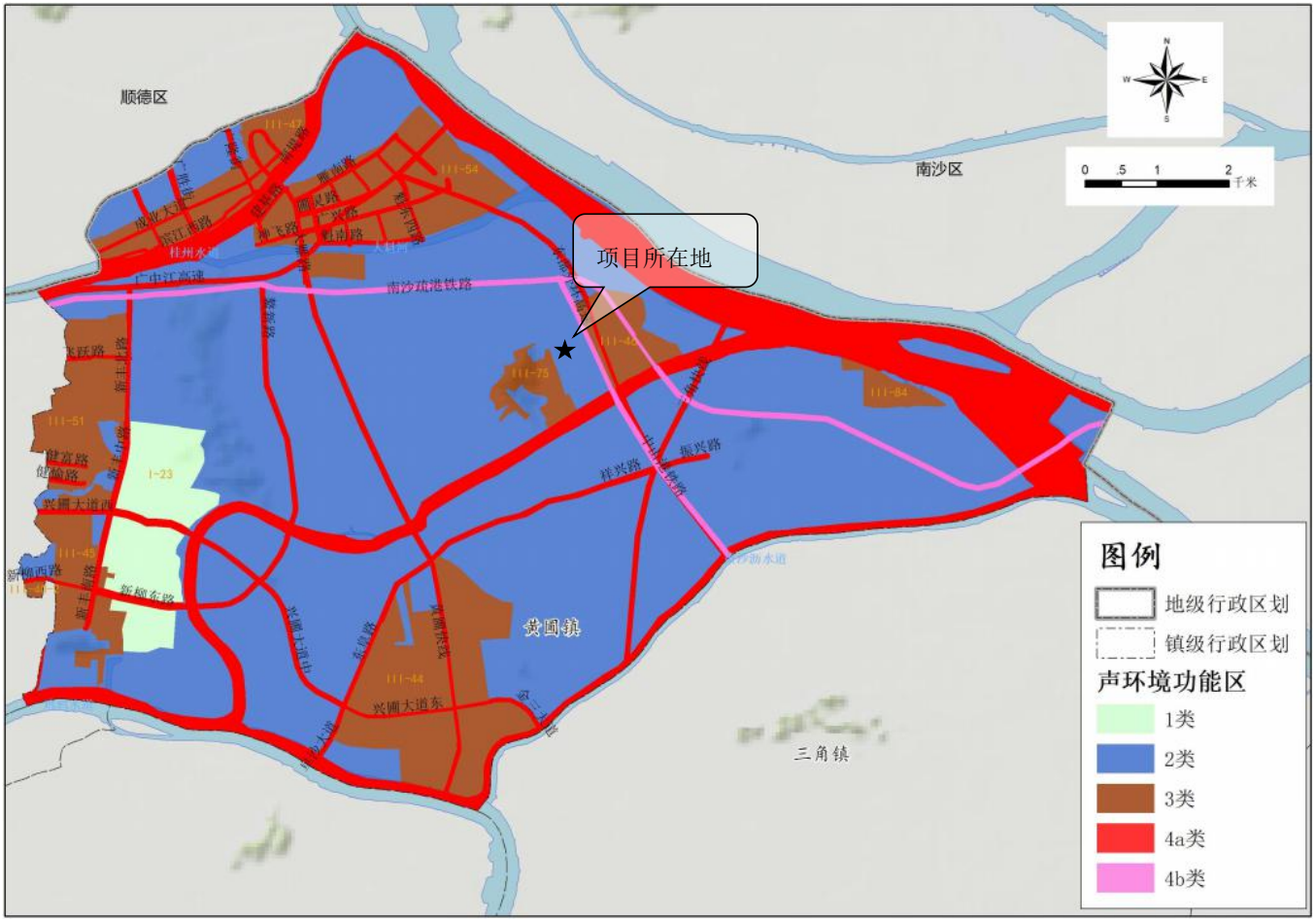
附图 13 建设项目用地规划图



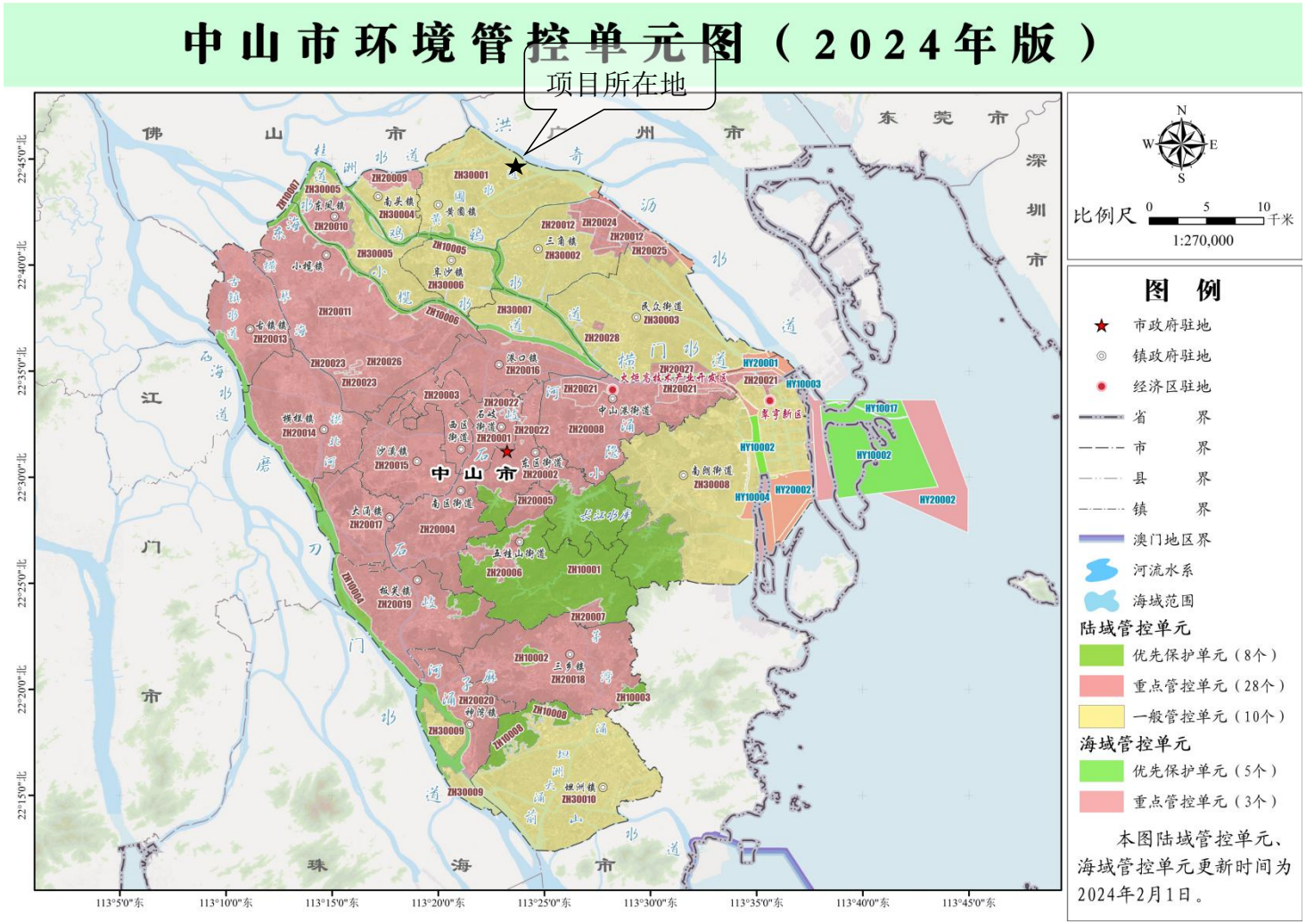
附图 14 建设项目地表水功能区划图



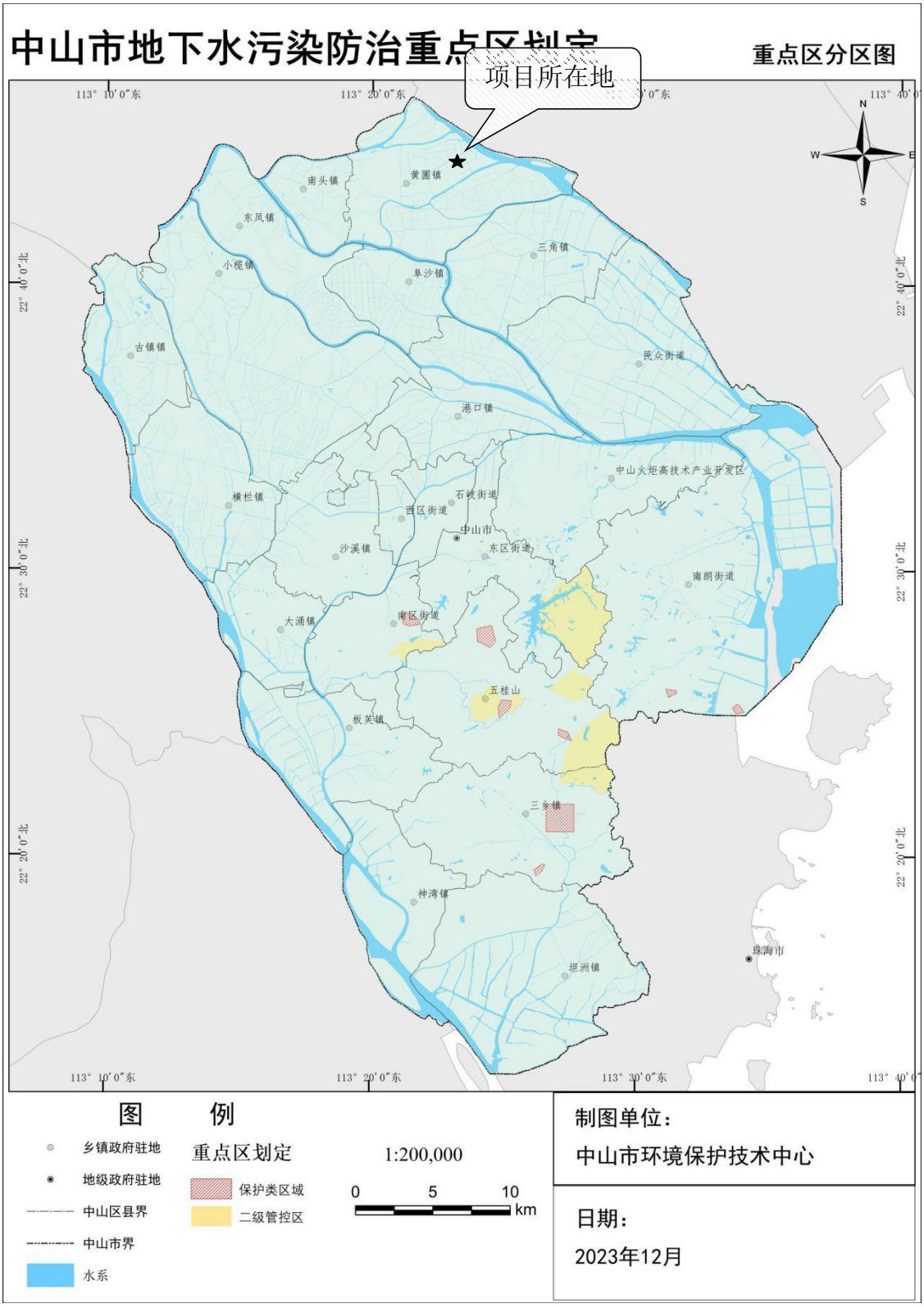
附图 15 建设项目大气功能区划图



附图 16 建设项目声功能区划图



附图 17 中山市环境管控单元图



附图 18 中山市地下水污染防治重点区分区图