

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称：宏源地能热泵科技(中山)有限公司两器扩能及
整机扩能项目

建设单位(盖章)：宏源地能热泵科技(中山)有限公司

编制日期：2026年1月

中华人民共和国生态环境部制

编制单位和编制人员情况表

项目编号	0602yn		
建设项目名称	宏源地能热泵科技(中山)有限公司两器扩能及整机扩能项目		
建设项目类别	35-077电机制造; 输配电及控制设备制造; 电线、电缆、光缆及电工器材制造; 电池制造; 家用电力器具制造; 非电力家用器具制造; 照明器具制造; 其他电气机械及器材制造		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称(盖章)	宏源地能热泵科技(中山)有限公司		
统一社会信用代码	91442000MA4WU02H5A		
法定代表人(签章)	胡照贵		
主要负责人(签字)	时会昌		
直接负责的主管人员(签字)	高航		
二、编制单位情况			
单位名称(盖章)	中山市拓百世环保科技有限公司		
统一社会信用代码	91442000MA53FWB162		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
刘革荣	07354443506440548	BH007149	
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
刘秋苑	建设项目基本情况、主要环境影响和保护措施、环境保护措施监督检查清单、建设项目污染物排放量汇总表、附图附件	BH072915	
刘革荣	建设项目工程分析、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准、结论	BH007149	

目录

一、建设项目基本情况	1
二、建设项目工程分析	10
三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准	60
四、主要环境影响和保护措施	69
五、环境保护措施监督检查清单	104
附表	108
建设项目污染物排放量汇总表	108
附图	

一、建设项目基本情况

建设项目名称	宏源地能热泵科技（中山）有限公司两器扩能及整机扩能项目		
项目代码			
建设单位联系人		联系方式	
建设地点	中山市南头镇升辉南路5号		
地理坐标	（东经113度18分0.467秒，北纬22度42分37.465秒）		
国民经济行业类别	C3464 制冷、空调设备制造 C3852 家用空气调节器制造	建设项目行业类别	三十一、通用设备制造业 34 第69 项烘炉、风机、包装等设备制造 346-其他 三十五、 电气机械和器材制造业第 77 项家用电力器具制造 385-其他
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input checked="" type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	/	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/
总投资（万元）	2798.7	环保投资（万元）	125
环保投资占比（%）	4.5	施工工期	/
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是	用地（用海）面积（m ² ）	31577.5（扩建新增用地）
专项评价设置情况	无		
规划情况	无		
规划环境影响评价情况	无		
规划及规划环境影响评价符合性分析	无		

1、产业政策相符性分析

根据《产业结构调整指导目录》（2024年本），本项目不属于淘汰类和限制类；根据《市场准入负面清单（2025年版）》，本项目不属于禁止准入类和许可准入类；根据《产业发展与转移指导目录》（2018年），本项目不属于广东省引导逐步调整退出和引导不再承接的产业。因此，本项目与相关产业政策相符。

2、与《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）相符性分析

项目位于中山市南头镇升辉南路5号，属于《中山市人民政府关于印发中山市“三线一单”生态环境分区管控方案（2024年版）的通知》（中府〔2024〕52号）的南头镇重点管控单元（编号ZH44200030004）。项目与该重点管控单元的相符性分析具体如下表。综合分析，项目建设与中山市“三线一单”相符。

表 1 项目与南头镇重点管控单元准入清单对照表

要求	工程内容	相符性
1-1. 【产业/鼓励引导类】调整优化产业布局，重点发展第一产业，逐步壮大家电产业集群，配套电子、灯饰、五金等关联产业，加快第三产业的发展。	本项目属于家电制造产业，属于产业鼓励引导。	符合
1-2. 【产业/禁止类】禁止新建、扩建水泥、平板玻璃、化学制浆、生皮制革以及国家规划外的钢铁、原油加工等项目。	本项目不属于产业禁止类	符合
1-3. 【产业/限制类】印染、牛仔洗水、电镀、鞣革、水泥搅拌站、一般工业固体废物/建筑施工垃圾处置及综合利用、废弃资源综合利用业、专业金属表面处理（“C3360 金属表面处理及热处理加工”中的国家、地方电镀标准及相关技术规范提及的按电镀管理的金属表面处理工艺）等污染行业的新建项目（经镇街政府同意的除外）须按要求集聚发展、集中治污，新建、扩建“两高”化工项目应在依法合规设立并经规划环评的产业园区内布设，禁止在化工园区外新建、扩建危险化学品建设项目（运输工具加油站、加气站、加氢站及其合建站、制氢加氢一体站，港口（铁路、航空）危险化学品建设项目，危险化学品输送管道以及危险化学品使用单位的配套项目，国家、省、市重点项目配套项目、氢能重大科技创新平台除外）。	本项目不属于产业限制类	符合
1-4. 【大气/鼓励引导类】鼓励小家电制造集聚发展，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。	本项目属于家电制造，项目 VOCs 经收集处理后能够达标排放。	符合
1-5. 【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、胶黏剂原辅材料的工业类项目，相关豁免情形除外。	本项目不涉及	符合

		1-6. 【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。	本项目不涉及	符合
		1-7. 【土壤/限制类】建设用地区块用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地时，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。	本项目不涉及	符合
	能源资源利用	2-1. 【能源/限制类】①提高资源能源利用效率，推行清洁生产，对于国家已颁布清洁生产标准及清洁生产评价指标体系的行业，新建、改建、扩建项目均要达到行业清洁生产先进水平。②集中供热区域内达到供热条件的企业不再建设分散供热锅炉。③新建锅炉、炉窑只允许使用天然气、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、炉窑须配套专用燃烧设备。	项目生产设备使用电能、管道天然气，不使用高污染燃料。	符合
	污染物排放管控	3-1. 【水/鼓励引导类】全力推进文明围流域南头镇部分未达标水体综合整治工程，零星分布、距离污水管网较远的行政村，可结合实际情况建设分散式污水处理设施。	本项目不涉及	符合
		3-2. 【水/限制类】涉新增化学需氧量、氨氮排放的项目，原则上实行等量替代，若上一年度水环境质量未达到要求，须实行两倍削减替代。	项目生活污水纳入中山市南头镇污水处理有限公司进行处理，冷却循环水和恒温恒湿箱用水循环使用，不外排。因此没有生产废水产生。	
		3-3. 【水/综合类】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。	项目生活垃圾统一收集交给环卫部门处理	
		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。	项目按总量指标审核及管理实施细则相关要求实行，需申请氮氧化物和挥发性有机物总量指标。	
		3-5. 【土壤/综合类】推广低毒、低残留农药使用补助试点经验，开展农作物病虫害绿色防控和统防统治。推广测土配方施肥技术，持续推进化肥农药减量增效。	本项目不涉及	
	环境风险防控	4-1. 【水/综合类】单元内涉及省生态环境厅发布《突发环境事件应急预案备案行业名录（指导性意见）》所属行业类型的企业，应按要求编制突发环境事件应急预案，需设计、建设有效防止泄漏化学物质、消防废水、污染雨水等扩散至外环境的拦截、收集设施，相关设施须符合防渗、防漏要求。	单元内涉及储存和使用危险化学品，应采取有效的风险防范措施，设计、建设有效防止泄漏化学物质、消防废水、污染雨水等扩散至外环境的拦截、收集设施，相关设施须符合防渗、防漏要求。涉	符合

		<p>及省生态环境厅发布《突发环境事件应急预案备案行业名录（指导性意见）》所属行业类型的企业，应按要求编制突发环境事件应急预案，防止事故废水、危险化学品等直接排入周边水体。</p>
	<p>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。</p>	<p>项目不属于土壤环境污染重点监管工业企业，项目加强用地土壤和地下水环境保护监督管理，防治用地土壤和地下水污染。</p>

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

第四条 中山市大气重点区域（特指东区、西区、南区、石岐街道）原则上不再审批或备案新建、扩建涉 VOCs 产排的工业类项目。

本项目位于中山市南头镇，属于二类环境空气质量功能区，不属于中山市大气重点区域。

第五条 全市范围内原则上不再审批或备案新建、扩建涉使用非低（无）VOCs 涂料、油墨、胶粘剂原辅材料的工业类项目。低（无）VOCs 原辅材料是指符合国家有关低 VOCs 含量产品规定的涂料、油墨、胶粘剂，如未作定义，则按照使用状态下 VOCs 含量（质量比）低于 10%的原辅材料执行。无需加入有机溶剂、稀释剂等合并使用的原辅材料和清洗剂暂不作高低归类。

第六条 涂料、油墨、胶粘剂相关生产企业，其所有产能投产后的低（无）VOCs 涂料、油墨、胶粘剂产品产量比例原则上须达到企业年总产量 60%、70%、85%以上。

项目使用的防锈漆 VOCs 含量为 11.6%、密度 1.1g/cm³，挥发性有机物含量为 127.6g/L，低于《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》(GB/T38597-2020) —工业防护涂料—型材涂料-其他（≤250g/L）要求，属于低挥发性涂料。

本项目使用的热熔胶挥发性有机物（VOCs）为 ND（未检出），低于检测限值 1g/kg，挥发性有机物（VOCs）占比为 0.05%（ND 按检出限的 50%算）。低于

《胶粘剂挥发性有机化合物限量》(GB33372-2020)中表 2 本体型胶粘剂 VOC 含量限量“其他类”-“其他”(≤50g/kg)的要求,属于低挥发性胶黏剂。

第九条 对项目生产流程中涉及 VOCs 的生产环节和服务活动,应当在密闭空间或者设备中进行。无法密闭的,应当采取措施减少废气排放。

第十条 VOCs 废气遵循“应收尽收、分质收集”的原则,收集效率不应低于 90%。由于技术可行性等因素,确实达不到 90%的,需在环评报告充分论述并确定收集效率要求。科学设计废气收集系统,将无组织排放转变为有组织排放进行控制。采用全密闭集气罩或密闭空间的,除行业特殊要求外,应保持微负压状态,并根据相关规范合理设置通风量。采用局部集气罩,距集气罩开口面最远处的 VOCs 无组织排放量,控制风速应不低于 0.3 米/秒。有行业要求的按相关规定执行。

第十三条 涉 VOCs 产排企业应建设适宜、合理、高效的治污设施, VOCs 废气总净化效率不应低于 90%。由于技术可行性等因素,确实达不到 90%的,需在环评报告中充分论述并确定处理效率要求。有行业要求的按相关规定执行。

第二十九条 为鼓励和推进源头替代,对于使用低(无) VOCs 原辅材料的,且全部收集的废气 NMHC 初始排放速率<3kg/h 的,在确保 NMHC 的无组织排放控制点任意一次浓度值<30mg/m³,并符合有关排放标准、环境可行的前提下,末端治理设施不作硬性要求。

脱脂烘干工序及其天然气燃烧废气经密闭设备废气排口直连收集+进出口上方集气罩收集后采用“折板降温+热交换器+静电油烟+过滤+第一级活性炭吸附+干式过滤+第二级活性炭吸附”处理后由 55 米排气筒(G1)高空排放。参考《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法(2023 年修订版)》表 3.3-2 废气收集集气效率参考值“全密封设备/空间——设备废气排口直连,收集效率取值 95%”,项目废气收集效率取值 95%;有机废气去除效率为 85%。

淋漆及烘干工序废气和天然气燃烧废气经密闭设备废气排口直连收集+进出口上方集气罩收集后经“水喷淋+二级活性炭吸附”废气处理装置处理后通过 1 个 55 米高排气筒有组织排放(G2)。参考《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法(2023 年修订版)》表 3.3-2 废气收集集气效率参考值“全密封设备/空间——设备废气排口直连,收集效率取值 95%”,项目废气收集效率取值 95%,有机废气去除效率为 80%。

自动焊接及天然气燃烧废气经密闭设备废气排口直连收集+进出口上方集气罩收集后，经一级活性炭处理后由 55m 排气筒排放（G3），废气收集效率取值 95%，去除效率 55%。

第十一条 含 VOCs 物料、中间产品、成品应按相关标准等要求密闭储存、转移和输送。

本项目使用 VOCs 原辅材料均由密闭容器储存、转移和运输，原辅材料按是否属于危化品分类储存于危险化学品仓或原料仓，化学品贮存场所做好防腐防渗设施，原辅材料分类储存。项目冷媒设有储罐储存。

综上所述，本项目与《中山市涉挥发性有机物项目环保管理规定》（中环规字〔2021〕1号）相符。

5、与广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）相符性分析

收集的废气中 NMHC 初始排放速率 $>3\text{kg/h}$ 时，应当配置 VOCs 处理设施，处理效率不应当低于 80%。对于重点地区，收集的废气中 NMHC 初始排放速率 $>2\text{kg/h}$ 时，应当配置 VOCs 处理设施，处理效率不应当低于 80%；采用的原辅材料符合国家有关低 VOCs 含量产品规定的除外。

项目位于重点地区，G1 排气筒对应的有机废气收集效率 $>2\text{kg/h}$ ，采用“折板降温+热交换器+静电油烟+过滤+第一级活性炭吸附+干式过滤+第二级活性炭吸附”治理措施，有机废气治理效率 85%。G2、G3 排气筒对应的有机废气收集效率 $<2\text{kg/h}$ ，废气经治理后均可达标排放。

VOCs 物料储存无组织排放控制要求：①VOCs 物料应储存于密闭的容器、包装袋、储罐、储库、料仓中。②盛装 VOCs 物料的容器应存放于室内，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。③VOCs 物料储罐应密封良好，其中挥发性有机液体储罐应符合 5.2.2、5.2.3 和 5.2.4 条规定。④VOCs 物料储库、料仓应满足 3.7 条对密闭空间的要求。

VOCs 物料转移和输送无组织排放控制要求：①液态 VOCs 物料应采用密闭管道输送。采用非管道输送方式转移液态 VOCs 物料时，应采用密闭容器、罐车。②粉状、粒状 VOCs 物料应采用气力输送设备、管状带式输送机、螺旋输送机等密闭输

送方式，或者采用密闭的包装袋、容器或罐车进行物料转移。

项目 VOCs 物料主要为防锈漆、挥发油、热熔胶、助焊剂等。其中防锈漆、挥发油、热熔胶、助焊剂采用密闭桶装/密闭袋装等方式储存，以上物料均存放在室内，非使用状态均加盖(桶装)及封口。废活性炭则采用密闭防漏袋装储存，放置在危废间内，危废间做好防雨、防风、防渗措施。

工艺过程 VOCs 无组织排放控制要求：①液态 VOCs 物料应采用密闭管道输送方式或采用高位槽（罐）、桶泵等给料方式密闭投加。无法密闭投加的，应在密闭空间内操作，或进行局部气体收集，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。②粉状、粒状 VOCs 物料应当采用气力输送方式或者采用密闭固体投料器等给料方式密闭投加。无法密闭投加的，应当在密闭空间内操作，或者进行局部气体收集，废气应当排至除尘设施、VOCs 废气收集处理系统；③VOCs 物料卸（出、放）料过程应密闭，卸料废气应排至 VOCs 废气收集处理系统；无法密闭的，应采取局部气体收集措施，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。④VOCs 物料混合、搅拌、研磨、造粒、切片、压块等配料加工过程，以及含 VOCs 产品的包装（灌装、分装）过程应采用密闭设备或在密闭空间内操作，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统；无法密闭的，应采取局部气体收集措施，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。⑤VOCs 质量占比大于等于 10%的含 VOCs 产品，其使用过程应采用密闭设备或在密闭空间内操作，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统；无法密闭的，应采取局部气体收集措施，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。⑥工艺过程产生的含 VOCs 废料（渣、液）应按照第 5 章、第 6 章的要求进行储存、转移和输送。盛装过 VOCs 物料的废包装容器应加盖密闭。

VOCs 无组织排放废气收集处理系统要求：①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/T 16758、AQ/T 4274—2016 规定的方法测量控制风速，测量点应选取在距排风罩开口面最远处的 VOCs 无组织排放位置，控制风速不应低于 0.3m/s（行业相关规范有具体规定的，按相关规定执行）。②收集的废气中 NMHC 初始排放速率 $\geq 3\text{kg/h}$ 时，应配置 VOCs 处理设施，处理效率不应低于 80%；对于重点地区，收集的废气中 NMHC 初始排放速率 $\geq 2\text{kg/h}$ 时，应配置 VOCs 处理设施，处理效率不应低于 80%。

脱脂烘干工序及其天然气燃烧废气经密闭设备废气排口直连收集+进出口上方

集气罩收集后采用“折板降温+热交换器+静电油烟+过滤+第一级活性炭吸附+干式过滤+第二级活性炭吸附”处理后由 55 米排气筒（G1）高空排放。参考《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（2023 年修订版）》表 3.3-2 废气收集集气效率参考值“全密封设备/空间——设备废气排口直连，收集效率取值 95%”，项目废气收集效率取值 95%；有机废气去除效率为 85%。

喷漆及烘干工序废气和天然气燃烧废气经密闭设备废气排口直连收集+进出口上方集气罩收集后经“水喷淋+二级活性炭吸附”废气处理装置处理后通过 1 个 55 米高排气筒有组织排放（G2）。参考《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（2023 年修订版）》表 3.3-2 废气收集集气效率参考值“全密封设备/空间——设备废气排口直连，收集效率取值 95%”，项目废气收集效率取值 95%，有机废气去除效率为 80%。

自动焊接及天然气燃烧废气经密闭设备废气排口直连收集+进出口上方集气罩收集后，经一级活性炭处理后由 55m 排气筒排放（G3），废气收集效率取值 95%，去除效率 55%。

综上所述，本项目的建设符合广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）相关要求。

8、《中山市环保共性产业园规划》的相符性分析

2023 年 3 月 31 日，中山市生态环境局印发《中山市环保共性产业园规划》（下称《规划》），本项目与其相符性分析如下：

根据《规划》，北部组团规划建设南头镇家电产业环保共性产业园。做大做强南头镇家电产业，加快南头镇家电产业环保共性产业园（立义项目）建设进程，对镇内家电产业塑料配件进行集中喷漆处理，废气集中治理，推动南头镇家电产业良性发展。

《规划》中 10.2 的条款要求：10.2 完善政策支撑 优化园区发展环境。鼓励环保共性产业园、共性工厂申报“中山市及以上重点建设项目”“重点工业项目”，镇街政府（办事处）结合环保共性产业园建设运行需求，在资金、土地、税收、科研、人才等方面给予必要的政策支持。本规划实施后，按重点项目计划推进环保共性产业园、共性工厂建设，镇内其他区域原则上不再审批或备案环保共性产业园核心区、共性工厂涉及的共性工序的规模以下建设项目，规模以下建设项目是指产值

小于2千万元/年的项目：对于符合镇街产业布局等相关规划、环保手续齐全、清洁生产达到国内或国际先进水平的规模以下技改、扩建、搬迁建设项目，经镇街政府同意后，方可向生态环境部门报批或备案项目建设。

根据《规划》中对第二产业环保共性产业园建设项目汇总，南头镇拟建设的共性产业园为南头镇家电产业环保共性产业园，其规划发展产业为家电行业；主要生产工艺为喷涂。目前南头镇家电产业环保共性产业园不属于已批环保共性产业园和可改造型环保共性产业园行列，选址待定。

项目位于中山市南头镇升辉南路5号，本项目从事水地源热泵、空调的生产、销售，项目不涉及塑料配件喷漆工艺，不属于入园项目，可在园区外建设，符合要求。

9、项目选址

项目位于中山市南头镇升辉南路5号1号楼，根据《中山市自然资源一图通》可知（详见附图），本项目所在地规划用地性质为工业用地。综合分析，项目建设符合土地利用规划，项目选址合理。

二、建设项目工程分析

工程内容及规模：

一、环评类别判定说明

表 2 环评类别判定表

序号	国民经济行业类别	产品产能	工艺	对名录的条款	敏感区	类别
1	C3464 制冷、空调设备制造	年产水地源热泵、空调 11.2 万套、家用空调 160 万套	冲片、弯管、穿管、胀管、脱脂烘干、焊接、氮检、组装、抽真空、注冷媒、包装、淋漆及烘干	三十一、通用设备制造业第 69 项烘炉、风机、包装等设备制造 346- 其他（仅分割、焊接、组装的除外；年用非溶剂型涂料低 VOCs 含量涂料 10 吨以下的除外）	不涉及	报告表
2	C3852 家用空气调节器制造			三十五、电气机械和器材制造业 38-77、家用电力器具制造 385—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）	不涉及	报告表

二、编制依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日起施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修正）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日起施行）；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 8 月修订）；
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日起施行）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日起施行）；
- (7) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 7 月 16 日修订）；
- (8) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年修订）；
- (9) 《产业结构调整指导目录》（2024 年本）；
- (10) 《市场准入负面清单》（2025 年版）；
- (11) 《国家危险废物名录》（2025 年版）；
- (12) 《中山市涉挥发性有机物项目环保管理规定》（中环规字〔2021〕1 号）；
- (13) 《中山市人民政府关于印发中山市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（中府〔2024〕52 号）；
- (14) 《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71 号）；

建设内容

(15) 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)；

(16) 广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)；

(17) 广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)；

(18) 《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)；

(19) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)；

(20) 《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)；

(21) 《建设项目环境影响报告表编制技术指南(污染影响类)(试行)》。

三、扩建前项目建设内容

1、基本信息

宏源地能热泵科技(中山)有限公司位于中山市南头镇升辉南路5号,中心地理坐标为N22°42'37.465"、E113°18'0.467",总用地面积13402.5 m²,建筑面积102723.06 m²。宏源地能热泵科技(中山)有限公司现有项目主要从事水地源热泵、空调等产品的生产、销售,现有项目审批的生产规模为水地源热泵、空调等产品150万套,目前已完成部分验收,并已完成固定污染源排污登记表的备案。

表3 扩建前项目历史环保手续情况一览表

序号	项目名称	报告类型	环评批文	建设内容	验收情况
1	宏源地能热泵科技(中山)有限公司新建项目	报告表	中(南)环 建表(2018) 0034号	年生产水地源热泵产品50万套	已于2018年12月进行整体验收,竣工验收意见:中(南)环 验表(2019)11号
2	宏源地能热泵科技(中山)有限公司年产水地源热泵、空调150万套搬迁扩建项目	报告表	中(南)环 建表(2024) 0026号	年产水地源热泵、空调150万套	项目实行分期验收,其中一期工程已于2024年8月20日通过竣工环保验收,验收的产能为水地源热泵、空调100万套/年。
3	宏源地能热泵科技(中山)有限公司年产水地源热泵、空调150万套搬迁扩建项目变更废气处理设施	登记表	备案号: 2024442111 00000025 登记时间: 2024.06.27	项目原环评批准的脱脂烘干有机废气及天然气燃烧废气经密闭设备废气排口直连收集后采用折板降温-静电油烟-过滤-两级活性炭吸附处理,自动焊接及天然气燃烧废气经密闭设备废气排口直连收集后,一同由55米排气筒高	

				空排放。 项目实际建设过程，脱脂烘干有机废气及天然气燃烧废气经密闭设备废气排口直连收集+进出口上方集气罩收集后采用折板降温-静电油烟-过滤-第一级活性炭吸附处理，自动焊接及天然气燃烧废气经密闭设备废气排口直连收集+进出口上方集气罩收集后，与处理后的脱脂烘干有机废气及天然气燃烧废气一同经第二级活性炭吸附处理后由55米排气筒高空排放。	
4	家用空调制造能力提升及整机扩能项目	报告表	中(南)环 建表 (2025) 0050号	年产水地源热泵、空调150万套/年、家用空调130万套(其中60万台配套防锈蒸发器)	已于2025年9月完成竣工环保验收
现有项目已取得固定污染源排污登记表，登记编号：91442000MA4WUQ2U64001Z。					

2、扩建前项目工程

表4 扩建前项目工程组成一览表

工程类别	项目名称	环评审批情况	(验收)实际建设情况	变化情况
主体工程	1号厂房 (共9层)	一幢九层砖混结构厂房，占地面积11425.75 m ² ，建筑面积94541.06 m ² ，建筑总高度为52.8m；	一幢九层砖混结构厂房，占地面积11425.75 m ² ，建筑面积94541.06 m ² ，建筑总高度为52.8m；	与环评一致
		1F：铝箔冲片区、铜管弯管区、脱脂烘干区、自动焊接区、手工焊接区、组装等，层高7.9m；	1F：铝箔冲片区、铜管弯管区、脱脂烘干区、自动焊接区、手工焊接区、组装等，层高7.9m；	与环评一致
		2F：组装、抽真空、注冷媒、手工焊接、检验工序，层高6m；	2F：组装、抽真空、注冷媒、手工焊接、检验工序，层高6m；	与环评一致
		3F：电子元件组装、组装工序、手工焊接、成品仓，层高6m；	3F：电子元件组装、组装工序、手工焊接、成品仓，层高6m；	与环评一致
		4F：组装、抽真空、注冷媒、手工焊接、实验室、成品仓，层高6m；	4F：组装、抽真空、注冷媒、手工焊接、实验室、成品仓，层高6m；	与环评一致
		5F：配件组装生产车间，层高6m；	5F：配件组装生产车间，层高6m；	与环评一致
		6F：成品仓，层高5.9m；	6F：成品仓，层高5.9m；	与环评一致

			7F~8F: 成品仓、实验室, 层高 5.9m;	7F~8F: 成品仓、实验室, 层高 5.9m;	与环评一致
			9F: 办公室和楼顶, 层高 3.2m;	9F: 办公室和楼顶, 层高 3.2m;	与环评一致
	辅助工程	办公楼	位于各层车间内和生产厂房 9F。	位于各层车间内和生产厂房 9F。	与环评一致
		产品测试楼	一幢二层砖混结构厂房, 占地面积 803.75 m ² , 建筑面积 1144 m ² , 建筑总高度 10.1m。	一幢二层砖混结构厂房, 占地面积 803.75 m ² , 建筑面积 1144 m ² , 建筑总高度 10.1m。	与环评一致
		宿舍	一幢 13 层 49.5 米高的宿舍楼的其中 6 层, 占地面积 1173 m ² , 建筑面积 7038 m ² 。	一幢 13 层 49.5 米高的宿舍楼的其中 6 层, 占地面积 1173 m ² , 建筑面积 7038 m ² 。	与环评一致
	储运工程	仓库	主要用于仓库原材料和成品, 位于生产车间内。	主要用于仓库原材料和成品, 位于生产车间内。	与环评一致
	公用工程	供水	除了恒温恒湿箱用水为外购的蒸馏水外, 其余用水均由市政自来水管网供给。	除了恒温恒湿箱用水为外购的蒸馏水外, 其余用水均由市政自来水管网供给。	与环评一致
		供电	由市政电网供给。	由市政电网供给。	与环评一致
		供气	由管道天然气供给。	由管道天然气供给。	与环评一致
	环保工程	废气	铝箔冲片过程产生的废气	无组织排放	无组织排放
铜管弯管、翅片穿管、胀管定型过程产生的废气			无组织排放	无组织排放	与环评一致
烘干脱脂废气及天然气燃烧废气、自动焊接及天然气燃烧废气			脱脂烘干有机废气及天然气燃烧废气经密闭设备废气排口直连收集+进出口上方集气罩收集后采用“折板降温+静电油烟+过滤+第一级活性炭吸附”处理, 自动焊接及天然气燃烧废气经密闭设备废气排口直连收集+进出口上方集气罩收集后, 与处理后的脱脂烘干有机废气及天然气燃烧废气一同经“干式过滤+第二级活性炭吸附”处理后一同由 55 米排气筒	脱脂烘干有机废气及天然气燃烧废气经密闭设备废气排口直连收集+进出口上方集气罩收集后采用“折板降温+静电油烟+过滤+第一级活性炭吸附”处理, 自动焊接及天然气燃烧废气经密闭设备废气排口直连收集+进出口上方集气罩收集后, 与处理后的脱脂烘干有机废气及天然气燃烧废气一同经“干式过滤+第二级活性炭吸附”处理后一同由 55	与环评一致

		(G1) 高空排放, 总设计风量为 33000m ³ /h。	米排气筒 (G1) 高空排放, 总设计风量为 33000m ³ /h。	
	淋漆及烘干工序废气和天然气燃烧废气	淋漆、烘干、天然气燃烧生成热气一并在密闭隧道体内进行, 淋漆、烘干有机废气与燃烧废气经密闭设备废气排口直连收集+进出口上方集气罩收集后送至同一套“二级活性炭吸附”废气处理装置处理后通过1个55米高排气筒有组织排放 (G2)	淋漆、烘干、天然气燃烧生成热气一并在密闭隧道体内进行, 淋漆、烘干有机废气与燃烧废气经密闭设备废气排口直连收集+进出口上方集气罩收集后送至同一套“二级活性炭吸附”废气处理装置处理后通过1个55米高排气筒有组织排放 (G2)	与环评一致
	组装中打胶废气	无组织排放	无组织排放	与环评一致
	手工焊的焊接烟尘、手工焊接燃烧天然气废气、手工焊接有机废气	无组织排放	无组织排放	与环评一致
	冷媒储罐大小呼吸废气	无组织排放	无组织排放	与环评一致
	注冷媒废气	无组织排放	无组织排放	与环评一致
废水	生活污水	经化粪池预处理达标, 排入市政污水管网, 进入中山市南头镇污水处理有限公司处理。	经化粪池预处理达标, 排入市政污水管网, 进入中山市南头镇污水处理有限公司处理。	与环评一致
	冷却循环水、恒温恒湿箱用水	循环使用不外排	循环使用不外排	与环评一致
噪声治理措施		采取隔音、减振、降噪措施。	采取隔音、减振、降噪措施。	与环评一致
固废	危险废物	设有一处危废仓, 危险废物交由具有相关危险废物经营许可证的单位处理	设有一处危废仓, 危险废物交由具有相关危险废物经营许可证的单位 (中山市宝绿环境科技发展有限公司) 处理	与环评一致
	一般固体废物	设有一般固废暂存点, 生活垃圾定期交由环卫部门转移处理, 其他一般固废定期交由一般固废处理单位处理。	设有一般固废暂存点, 生活垃圾定期交由环卫部门转移处理, 其他一般固废定期交由一般固废处理单位处理。	与环评一致
3、扩建前项目产品及产能				

扩建前项目产品产能与原环评审批及验收情况对比详见表 6。

表 5 扩建前项目产品产量情况一览表

序号	产品名称	单位	现有项目产能		
			环评审批	已批已建	已批未建
1	水地源热泵、空调	套/年	150 万	150 万	0
2	家用空调	套/年	130 万	130 万	0

备注：水地源热泵：主要配件为蒸发器、压缩机、塑料配件等；

空调/家用空调：主要配件为蒸发器、冷凝器、压缩机、塑料配件等。

4、扩建前项目主要原辅材料及用量

扩建前项目主要原辅材料用量与原环评审批及验收情况对比详见下表。

表 6 扩建前项目原辅材料用量情况一览表

序号	原辅材料名称	单位	环评审批	已批已建	已批未建	所在工序
1	五金、电器配件	套/年	652 万	652 万	0	组装
2	塑料配件	套/年	652 万	652 万	0	组装
3	压缩机	套/年	652 万	652 万	0	组装
4	电机	套/年	652 万	652 万	0	组装
5	电控件	套/年	652 万	652 万	0	组装
6	底框	套/年	652 万	652 万	0	组装
7	中框	套/年	652 万	652 万	0	组装
8	面板	套/年	652 万	652 万	0	组装
9	铝箔	吨/年	23555	23555	0	冲压
10	铜管	吨/年	14941	14941	0	弯管
11	挥发油	吨/年	85.331	85.331	0	冲压
12	天然气	m ³ /年	761185	761185	0	焊接
13	液氧	吨/年	1.263	1.263	0	焊接
14	液氮	吨/年	1.152	1.152	0	焊接
15	磷铜焊条	吨/年	105.239	105.239	0	焊接
16	无铅助焊剂	吨/年	5	5	0	焊接
17	氦气	L/年	141704	141704	0	整体检漏
18	R410A 冷媒	吨/年	1155	1155	0	注冷媒
19	R32 冷媒	吨/年	3812	3812	0	注冷媒
20	机油	吨/年	0.028	0.028	0	机修
21	液压油	吨/年	1.72	1.72	0	辅助材料
22	防锈漆	吨/年	10	10	0	淋漆

23	蒸馏水	吨/年	0.36	0.36	0	恒温恒湿箱使用
24	热熔胶	吨/年	10	10	0	组装中的自动打胶

5、扩建前项目主要生产设备

表 7 扩建前项目主要生产设备一览表

序号	生产线及所在楼层	设备名称	规格/型号	环评审批	已批已建	已批未建	所用工序	备注
1	两器配管室(一楼)	翅片冲床	125T	4台	4台	0	冲压	用电
			超高速冲床	6台	6台	0		
2		隔音房	/	2间	2间	0	辅助设备	/
3		弯管机	SKCU8-D6.35/7/7.94-1200	10台	10台	0	弯管	用电
4		胀管机	WZS1200	10台	10台	0	胀管	用电
5		便携式胀管机	/	1台	1台	0	胀管	用电
6		脱脂烘干炉	12000*1500,500MJ	3台	3台	0	脱脂烘干	使用天然气
7		自动焊接机	每台含焊枪25支	3台	3台	0	焊接	使用天然气
8		真空氮检箱	/	3套	3套	0	检漏	用电
9		自动打胶机	/	2台	2台	0	组装	用电
10		皮带线	/	2条	2条	0	组装	用电
11		淋漆及烘干生产线	设备总体尺寸:长23000mm*宽3000mm*高3000mm	1条	1条	0	淋漆烘干	使用天然气
12	两器工装线	穿片台、穿片针、取片垫板	6条	6条	0	组装	用电	
13	预装线(一楼)	焊接台	每台含手工焊枪1支	2个	2个	0	焊接	使用天然气
14		折弯机	珠海乾盛/L型	2台	2台	0	折弯	用电
15		提升机	铍禧/0.5T	4台	4台	0	组装,底托安装	用电

16	外机生产1线 (二楼)	焊接台	每台含手工焊枪1支	1个	1个	0	焊接	使用天然气
17		提升机	铍禧/0.5T	4台	4台	0	组装,底托安装	用电
18		抽真空泵	莱宝	33台	33台	0	抽真空	用电
19		注冷媒机	东柳/非标	2台	2台	0	注冷媒	用电
20		冷媒增压机	东柳/非标	2台	2台	0	注冷媒	用电
21		卤检仪	英福康 HLD6000	2台	2台	0	卤检	用电
22		安检仪	艾诺	1台	1台	0	商检	用电
23		自动安检设备	华数/安川	1台	1台	0	商检	用电
24		封箱机	永创/非标	1台	1台	0	包装	用电
25		打包机	永创/非标	2台	2台	0	包装	用电
26		外机生产2线 (二楼)	焊接台	每台含手工焊枪1支	1个	1个	0	焊接
27	折弯机		珠海乾盛/L型	1台	1台	0	折弯	用电
28	提升机		铍禧/0.5T	2台	2台	0	组装,底托安装	用电
29	抽真空泵		莱宝	33台	33台	0	抽真空	用电
30	注冷媒机		东柳/非标	2台	2台	0	注冷媒	用电
31	冷媒增压机		东柳/非标	2台	2台	0	注冷媒	用电
32	卤检仪		英福康 HLD6000	2台	2台	0	卤检	用电
33	安检仪		艾诺	1台	1台	0	商检	用电
34	自动安检设备		华数/安川	1台	1台	0	商检	用电
35	封箱机		永创/非标	1台	1台	0	包装	用电
36	打包机		永创/非标	2台	2台	0	包装	用电
37	内机生产1线 (二楼)	安检仪	艾诺	1台	1台	0	商检	用电
38		封箱机	永创/非标	1台	1台	0	包装	用电
39		打包机	永创/非标	2台	2台	0	包装	用电
40		焊接台	每台含手工焊枪1支	1个	1个	0	手工补焊	使用天然气

41	内机生产2线 (二楼)	安检仪	艾诺	1台	1台	0	商检	用电
42		封箱机	永创/非标	1台	1台	0	包装	用电
43		打包机	永创/非标	2台	2台	0	包装	用电
44		焊接台	每台含手工焊枪1支	1个	1个	0	手工补焊	使用天然气
45	特殊空调生产线 (三楼)	安检仪	艾诺	1台	1台	0	商检	用电
46		封箱机	永创/非标	1台	1台	0	包装	用电
47		打包机	永创/非标	3台	3台	0	包装	用电
48		提升机	铎禧/0.5T	2台	2台	0	辅助设备,成品输送	用电
49		焊接台	每台含手工焊枪1支	1个	1个	0	手工补焊	使用天然气
50	家用空调专用生产线 (二楼)	检堵仪	/	2台	2台	0	商检	用电
51		切割机	/	1台	1台	0	切割	用电
52		线体改造	/	1条	1条	0	总装	用电
53		包装皮带线	/	1条	1条	0	总装	用电
54		打包机	/	4台	4台	0	总装	用电
55		外机变频电源	/	1台	1台	0	辅助设备	用电
56		内机变频电源	/	1台	1台	0	辅助设备	用电
57	外机生产线3线 (四楼)	焊接台	每台含手工焊枪1支	1个	1个	0	焊接	使用天然气
58		折弯机	珠海乾盛/L型	2台	2台	0	折弯	用电
59		提升机	铎禧/0.5T	2台	2台	0	组装,底托安装	用电
60		抽真空泵	莱宝	33台	33台	0	抽真空	用电
61		注冷媒机	东柳/非标	2台	2台	0	注冷媒	用电
62		冷媒增压机	东柳/非标	2台	2台	0	注冷媒	用电
63		卤检仪	英福康 HLD6000	2台	2台	0	卤检	用电
64		安检仪	艾诺	1台	1台	0	商检	用电
65		自动安检设备	华数/安川	1台	1台	0	商检	用电

66		封箱机	永创/非标	1台	1台	0	包装	用电
67		打包机	永创/非标	2台	2台	0	包装	用电
68	内机生 产线3 线(四 楼)	安检仪	艾诺	1台	1台	0	商检	用电
69		封箱机	永创/非标	1台	1台	0	包装	用电
70		打包机	永创/非标	1台	1台	0	包装	用电
71		焊接台	每台含手工焊枪1支	1个	1个	0	手工 补焊	使用 天然气
72	空压机 房(一 楼)	空压机 系统	110 m ³	3套	3套	0	辅助 设备	用电
73	辅助设 备(一 楼)	开式冷 却塔	125T	1台	1台	0	辅助 设备	用电
74		闭式冷 却塔	40T	1个	1台	0	辅助 设备	用电
75		R410A 冷媒储 罐	30m ³	1个	1个	0	辅助 设备	用电
76		R32冷媒 储罐	30m ³	1个	1个	0	辅助 设备 辅助 设备	用电
			9.8m ³	1个	1个	0		
77		电叉车	/	10台	10台	0	辅助 设备	用电
78		冷媒增 压系统	/	1套	1套	0	辅助 设备	用电
79		罐区防 护雨棚 工程	/	1项	1项	0	辅助 设备	用电
80	储罐区 基础工 程及管 网改造	/	1套	1套	0	辅助 设备	用电	

注：①以上设备均不属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》的淘汰类或限制类。

②烘干脱脂炉、焊接机、淋漆烘干炉采用天然气作为烘干供热能源。

③其中淋漆及烘干生产线主要生产设备及数量见下表：

表 8 淋漆及烘干生产线具体设备表

序号	设备名称	型号/规格	环评审批	已批已建	已批未建	备注	所在位置
1	淋漆及烘干生产线		1条	1条	0	/	A栋 (一楼)
	滴淋防锈漆	为隧道式淋漆、烘干一体线，作业方式为自动淋漆。（含6把自动滴头（单边3把，双边合计6把））	1个	1个	0	淋漆	
	烘干炉	50万大卡，用天然气	1台	1台	0	烘干	

	隧道式 淋漆及 烘干线	隧道尺寸为 长 23000mm×宽 1700mm ×高 800mm, (其中上线 1500mm、淋漆 1500mm、 流平 5000mm、烘干部分长 13000mm, 冷却+下线 2000mm, 喷涂部分满足喷 涂要求)	1 条	1 条	0	辅助
--	-------------------	---	-----	-----	---	----

表 9 项目实验室设备表

序号	设备名称	型号	环评审批	已批已建	已批未建	使用工序
1	电子称	100KG(精度 0.002KG)	2 台	2 台	0	检测设备
2	电子天平	5kg,(1g)	1 台	1 台	0	检测设备
3	扭力扳手	0.6~6N.m	1 台	1 台	0	检测设备
4	扭力扳手	40~180N.m	1 台	1 台	0	检测设备
5	扭力测试仪	HT-200	1 台	1 台	0	检测设备
6	闪光测速仪	DSS-2A	1 台	1 台	0	检测设备
7	数显高度尺	0-500mm(0.01m m)	1 台	1 台	0	检测设备
8	数显扭力扳 手	1.5~30N.m WS2-030CN	1 台	1 台	0	检测设备
9	万用表	VC-890C+	3 台	3 台	0	检测设备
10	电子膨胀阀 综合性能测 试仪	TST-DPF-X	1 台	1 台	0	检测设备
11	大理石测微 台	100*150	1 台	1 台	0	检测设备
12	指针式扭矩 计	ANQ-12	1 台	1 台	0	检测设备
13	脉冲式匝间 耐压测试仪	IDI5001	1 台	1 台	0	检测设备
14	恒温恒湿箱	ZC-800L(-40~15 0 温度, 20%~ 98%湿度)	1 台	1 台	0	检测设备
15	内校电子天 平	CP223C(220g,0. 001g)	1 台	1 台	0	检测设备
16	交直流电参 数测量仪	MD2015B-300V -201A	1 台	1 台	0	检测设备

17	电机测试系统柜电容器断续耐久试验设备	—	1台	1台	0	检测设备
		CBE-1000D	1台	1台	0	检测设备
18	电容器耐压试验台	CBE-1000D	1台	1台	0	检测设备
19	轴流风叶动平衡机	YLD-5	1台	1台	0	检测设备
20	4合一综合测试仪	—	1台	1台	0	检测设备
21	LCR 数字电桥	—	1台	1台	0	检测设备
22	边压试样取样器	—	1台	1台	0	检测设备
23	步进电机试验电源	—	1台	1台	0	检测设备
24	电参数测量仪	—	1台	1台	0	检测设备
25	电脑测控压缩试验仪	—	1台	1台	0	检测设备
26	电脑测控纸板耐破度仪	—	1台	1台	0	检测设备
27	贯流风叶动平衡机	—	1台	1台	0	检测设备
28	毫欧表	—	1台	1台	0	检测设备
29	色差仪	—	1台	1台	0	检测设备
30	数字式涂层测厚仪	TIME@2500	1台	1台	0	检测设备
31	制冷恒温槽	—	1台	1台	0	检测设备
32	实验模具	—	2台	2台	0	检测设备

6、扩建前项目劳动定员及生产制度

劳动定员：厂内劳动定员 350 人，厂内员工在厂内住宿。

工作班制：生产实行每日两班制，每班工作 12 小时，工作时间为 8:00~20:00、20:00~次日 8:00，涉及夜间生产；全年工作 300 天。

7、扩建前项目给排水情况

扩建前项目员工生活用水和冷却循环用水均由市政自来水管网供给，恒温恒湿箱用水是外购的蒸馏水。

(1) 生活用水给排水情况

全厂生活用水量约为 44.33t/d (13300t/a)，生活污水排放量约为 39.9t/d (11970t/a)。项目产生的生活污水经三级化粪池预处理后通过市政管道排入中山市南头镇污水处理有限公司集中深度处理，最终排入通心河。生活用水给排水情况与原环评审批一致。

(2) 生产用水给排水情况

①冷却循环用水

项目冷却塔循环用水由市政自来水厂供给，间接冷却用水，冷却箱用水循环使用，不外排。冷却箱循环水量为 1.08m³/h，冷却塔补充用水为 0.5184t/d (155.52t/a)，与原环评审批一致。

②恒温恒湿箱用水

项目的恒温恒湿箱用水为外购的蒸馏水，恒温恒湿箱用水循环使用，定期补充用水即可，没有废水外排。用水量约为 0.36t/a，与原环评审批一致。

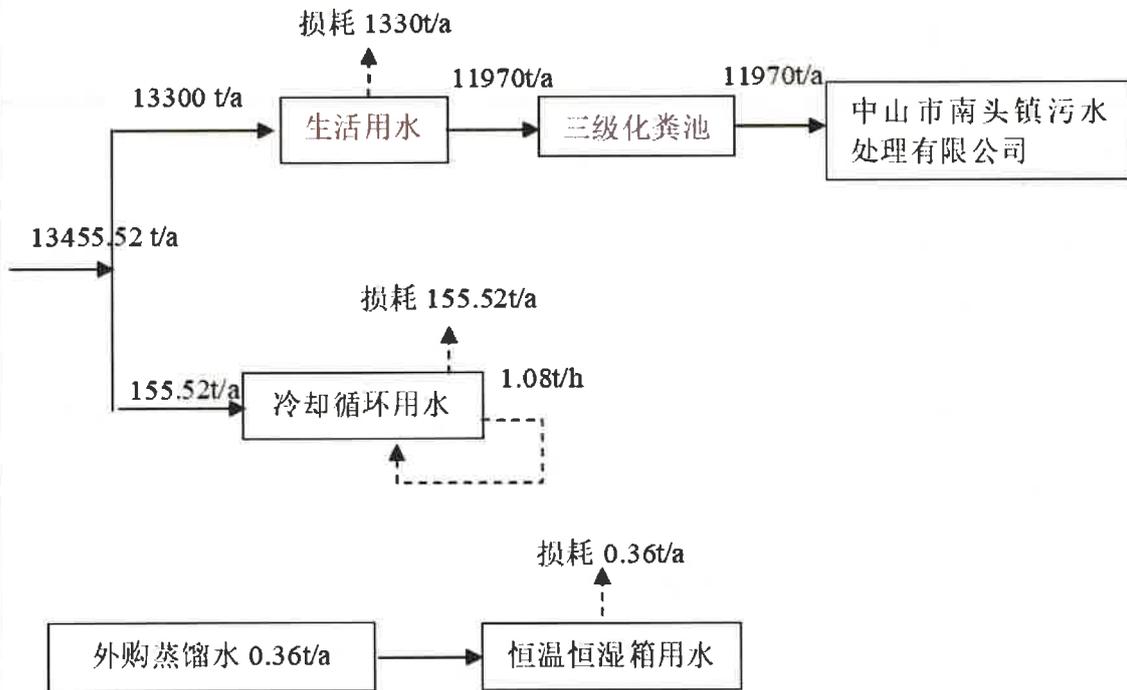


图 1 扩建前项目水平衡图 (单位: t/a)

8、扩建前项目能耗情况

扩建前项目主要能源为电能和天然气，其中电能年耗量约 300 万度，天然气年用量约 761185m³ (其中脱脂烘干工序天然气年消耗量约为 294118m³，焊接工序天然气年用量 50400m³，淋漆及烘干生产线天然气年用量 416667m³)，与原环评审批

情况一致。

四、扩建后项目建设内容

因业务发展，宏源地能热泵科技（中山）有限公司拟进行扩建生产，扩建内容具体如下：

（1）调整厂界范围：在现有厂界外新增两栋厂房（2号厂房，建筑面积 22807.26 m²；3号厂房，建筑面积 21023.78 m²），总用地面积从 13402.5 m²（实际为 28400 m²）扩建为 44980 m²，总建筑面积从 102723.06 m² 扩建为 146554.1 m²。

（2）产品产能：扩产水地源热泵、空调 11.2 万套/年，家用空调 160 万套/年。扩建后水地源热泵、空调产能从 150 万套/年扩建为 161.2 万套/年，家用空调产能从 130 万万套/年扩建为 290 万套/年。

（3）生产设备：新增 2 台超高速冲床、2 间隔音房、12 条两器工装线、2 台弯管机、2 台胀管机、1 台自动焊接机、2 台切割机和 2 台焊接机。弯管机全部搬迁至 3 号厂房一楼车间。为优化管理，本次闲置 2 个 30m³ 的冷媒储罐，新增 3 个 9.8m³ 的冷媒储罐，扩建后项目共设有 4 个 9.8m³ 的冷媒储罐。其余设备不变，通过延长工时扩建产能。

（4）废气治理设施：由于焊接、脱脂工序工位距离较远，焊接废气需经较长管道收集至废气治理设施，为降低管道风阻，确保收集效率，本项目拆分治理设施，分开收集治理。扩建后，脱脂烘干有机废气及天然气燃烧废气经密闭设备废气排口直连收集+进出口上方集气罩收集后采用“折板降温+热交换器+静电油烟+过滤+第一级活性炭吸附+干式过滤+第二级活性炭吸附”处理后由 55 米排气筒（G1）高空排放；自动焊接及天然气燃烧废气经密闭设备废气排口直连收集+进出口上方集气罩收集后，经一级活性炭处理后由 55 米排气筒（G3）高空排放；淋漆及烘干工序废气和天然气燃烧废气收集设施不变，治理工序由“二级活性炭吸附”改为“水喷淋+二级活性炭吸附”。

表 10 扩建前后项目工程组成一览表

工程类别	项目名称	扩建前工程内容	扩建部分工程内容	扩建后全厂工程内容	变化
------	------	---------	----------	-----------	----

主体工程	1号厂房 (共9层)	一幢九层砖混结构厂房, 占地面积11425.75 m ² , 建筑面积94541.06 m ² , 建筑总高度为52.8m;	依托现有厂房 扩建产能	一幢九层砖混结构厂房, 占地面积11425.75 m ² , 建筑面积94541.06 m ² , 建筑总高度为52.8m;	依托现有 厂房扩建 产能
		1F: 铝箔冲片区、铜管弯管区、脱脂烘干区、自动焊接区、手工焊接区、组装等, 层高7.9m;	将弯管机全部搬迁至3号厂房一楼。 增加部分设备, 扩建产能	1F: 铝箔冲片区、脱脂烘干区、自动焊接区、手工焊接区、组装等, 层高7.9m;	将弯管机全部搬迁至3号厂房一楼。 增加部分设备, 扩建产能
		2F: 组装、抽真空、注冷媒、手工焊接、检验工序, 层高6m;	依托现有车间 扩建产能	2F: 组装、抽真空、注冷媒、手工焊接、检验工序, 层高6m;	依托现有 车间扩建 产能
		3F: 电子元件组装、组装工序、手工焊接、成品仓, 层高6m;	依托现有车间 扩建产能	3F: 电子元件组装、组装工序、手工焊接、成品仓, 层高6m;	依托现有 车间扩建 产能
		4F: 组装、抽真空、注冷媒、手工焊接、实验室、成品仓, 层高6m;	依托现有车间 扩建产能	4F: 组装、抽真空、注冷媒、手工焊接、实验室、成品仓, 层高6m;	依托现有 车间扩建 产能
		5F: 配件组装生产车间, 层高6m;	依托现有车间 扩建产能	5F: 配件组装生产车间, 层高6m;	依托现有 车间扩建 产能
		6F: 成品仓, 层高5.9m;	依托现有车间 扩建产能	6F: 成品仓, 层高5.9m;	依托现有 车间扩建 产能
		7F~8F: 成品仓、实验室, 层高5.9m;	依托现有车间 扩建产能	7F~8F: 成品仓、实验室, 层高5.9m;	依托现有 车间扩建 产能
		9F: 办公室和楼顶, 层高3.2m;	依托现有办公室	9F: 办公室和楼顶, 层高3.2m;	依托现有 办公室
		2号厂房	/	一幢七层砖混结构厂房, 占地面积3150 m ² , 建筑面积22807.26 m ² , 建筑总高度为43.9m; 其中: 1F全部为仓库, 其余楼层闲置。	一幢七层砖混结构厂房, 占地面积3150 m ² , 建筑面积22807.26 m ² , 建筑总高度为43.9m; 其中: 1F全部为仓库, 其余楼层闲置。

		3号厂房	/	一幢七层砖混结构厂房，占地面积 2904.0 m ² ，建筑面积 21023.78 m ² ，建筑总高度为 43.9m；其中：1F 为铜管弯管区，其余楼层闲置。	一幢七层砖混结构厂房，占地面积 2904.0 m ² ，建筑面积 21023.78 m ² ，建筑总高度为 43.9m；其中：1F 为铜管弯管区，其余楼层闲置。	新增厂房，全部弯管机搬迁至该厂房一楼。
辅助工程	办公楼	位于各层车间内和生产厂房 9F。	位于各层车间内和生产厂房 9F。	位于各层车间内和生产厂房 9F。	位于各层车间内和生产厂房 9F。	依托现有办公楼
	产品测试楼	一幢二层砖混结构厂房，占地面积 803.75 m ² ，建筑面积 1144 m ² ，建筑总高度 10.1m。	依托现有车间进行产品测试	一幢二层砖混结构厂房，占地面积 803.75 m ² ，建筑面积 1144 m ² ，建筑总高度 10.1m。	一幢二层砖混结构厂房，占地面积 803.75 m ² ，建筑面积 1144 m ² ，建筑总高度 10.1m。	依托现有车间进行产品测试
	宿舍	一幢 13 层 49.5 米高的宿舍楼的其中 6 层，占地面积 1173 m ² ，建筑面积 7038 m ² 。	依托现有宿舍	一幢 13 层 49.5 米高的宿舍楼的其中 6 层，占地面积 1173 m ² ，建筑面积 7038 m ² 。	一幢 13 层 49.5 米高的宿舍楼的其中 6 层，占地面积 1173 m ² ，建筑面积 7038 m ² 。	依托现有宿舍
储运工程	仓库	主要用于仓库原材料和成品，位于生产车间内。	新增 2 号厂房一楼仓库	主要用于仓库原材料和成品，位于 1 号厂房生产车间内和 2 号厂房一楼。	主要用于仓库原材料和成品，位于 1 号厂房生产车间内和 2 号厂房一楼。	新增 2 号厂房一楼仓库
公用工程	供水	除了恒温恒湿箱用水为外购的蒸馏水外，其余用水均由市政自来水管网供给。	除了恒温恒湿箱用水为外购的蒸馏水外，其余用水均由市政自来水管网供给。	除了恒温恒湿箱用水为外购的蒸馏水外，其余用水均由市政自来水管网供给。	除了恒温恒湿箱用水为外购的蒸馏水外，其余用水均由市政自来水管网供给。	依托现有供水管网供给
	供电	由市政电网供给。	由市政电网供给。	由市政电网供给。	由市政电网供给。	依托现有供电管网供给
	供气	由管道天然气供给。	由管道天然气供给。	由管道天然气供给。	由管道天然气供给。	依托现有天然气管道供给
环保工程	废气	铝箔冲片过程产生的废气	无组织排放	无组织排放	无组织排放	增加相应产排污。

		铜管弯管、翅片穿管、胀管定型过程产生的废气	无组织排放	无组织排放	无组织排放	增加相应产排污。
		烘干脱脂废气及天然气燃烧废气、自动焊接及天然气燃烧废气	<p>脱脂烘干有机废气及天然气燃烧废气经密闭设备废气排口直连收集+进出口上方集气罩收集后采用“折板降温+静电油烟+过滤+第一级活性炭吸附”处理,自动焊接及天然气燃烧废气经密闭设备废气排口直连收集+进出口上方集气罩收集后,与处理后的脱脂烘干有机废气及天然气燃烧废气一同经“干式过滤+第二级活性炭吸附”处理后一同由55米排气筒(G1)高空排放,总设计风量为33000m³/h。</p>	<p>脱脂烘干有机废气及天然气燃烧废气经密闭设备废气排口直连收集+进出口上方集气罩收集后采用“折板降温+热交换器+静电油烟+过滤+第一级活性炭吸附+干式过滤+第二级活性炭吸附”处理后由55米排气筒(G1)高空排放,总设计风量为30000m³/h。</p> <p>自动焊接及天然气燃烧废气经密闭设备废气排口直连收集+进出口上方集气罩收集后,经一级活性炭处理后由55米排气筒(G3)高空排放,设计风量为3000m³/h</p>	<p>脱脂烘干有机废气及天然气燃烧废气经密闭设备废气排口直连收集+进出口上方集气罩收集后采用“折板降温+热交换器+静电油烟+过滤+第一级活性炭吸附+干式过滤+第二级活性炭吸附”处理后由55米排气筒(G1)高空排放,总设计风量为30000m³/h。</p> <p>自动焊接及天然气燃烧废气经密闭设备废气排口直连收集+进出口上方集气罩收集后,经一级活性炭处理后由55米排气筒(G3)高空排放,设计风量为3000m³/h。</p>	<p>由于焊接、脱脂工序工位距离较远,焊接废气需经较长管道收集至废气治理设施,为降低管道风阻,确保收集效率,本项目拆分治理设施,分开收集治理,此外脱脂烘干有机废气及天然气燃烧废气治理措施新增热交换器,该废气治理措施升级为折板降温+热交换器+静电油烟+过滤+第一级活性炭吸附+干式过滤+第二级活性炭吸附。扩建项目依托现有烘干、脱脂、焊接设备生产,因此</p>

					增加相应产排污。
	淋漆及烘干工序废气和天然气燃烧废气	淋漆、烘干、天然气燃烧生成热气一并在密闭隧道体内进行，淋漆、烘干有机废气与燃烧废气经密闭设备废气排口直连收集+进出口上方集气罩收集后送至同一套“二级活性炭吸附”废气处理装置处理后通过1个55米高排气筒有组织排放（G2）	依托现有淋漆及烘干设备生产，因此废气收集设施不变，治理工序由“二级活性炭吸附”改为“水喷淋+二级活性炭吸附”。	淋漆、烘干、天然气燃烧生成热气一并在密闭隧道体内进行，淋漆、烘干有机废气与燃烧废气经密闭设备废气排口直连收集+进出口上方集气罩收集后送至同一套“水喷淋+二级活性炭吸附”废气处理装置处理后通过1个55米高排气筒有组织排放（G2）	扩建项目依托现有淋漆及烘干设备生产，因此增加相应产排污。废气收集设施不变，治理工序由“二级活性炭吸附”改为“水喷淋+二级活性炭吸附”。
	组装中打胶废气	无组织排放	无组织排放	无组织排放	增加相应产排污。
	手工焊的焊接烟尘、手工焊接燃烧天然气废气、手工焊接有机废气	无组织排放	无组织排放	无组织排放	增加相应产排污。
	冷媒储罐大小呼吸废气	无组织排放	无组织排放	无组织排放	增加相应产排污。
	注冷媒废气	无组织排放	无组织排放	无组织排放	增加相应产排污。
废水	生活污水	经化粪池预处理达标，排入市政污水管网，进入中山市南头	经化粪池预处理达标，排入市政污水管网，进	经化粪池预处理达标，排入市政污水管网，进	依托现有化粪池及管网设施

		镇污水处理有限公司处理。	入中山市南头镇污水处理有限公司处理。	入中山市南头镇污水处理有限公司处理。	
	冷却循环水、恒温恒湿箱用水	循环使用不外排	循环使用不外排	循环使用不外排	依托现有设备
	水喷淋废水	/	委托有处理能力废水处理单位转运处理	委托有处理能力废水处理单位转运处理	本次新增
	噪声治理措施	采取隔音、减振、降噪措施。	采取隔音、减振、降噪措施。	采取隔音、减振、降噪措施。	新增设备增加相应噪声治理措施。
固废	危险废物	设有一处危废仓，危险废物交由具有相关危险废物经营许可证的单位处理	依托现有危废仓暂存，危险废物交由具有相关危险废物经营许可证的单位处理	设有一处危废仓，危险废物交由具有相关危险废物经营许可证的单位处理	依托现有危废仓暂存
	一般工业固体废物	设有一般固废暂存点，一般工业固体废物定期交由一般固废处理单位处理。	依托现有一般固废暂存点暂存，定期交由一般固废处理单位处理。	设有一般固废暂存点，一般工业固体废物定期交由一般固废处理单位处理。	依托现有一般固废暂存点暂存
	生活垃圾	生活垃圾定期交由环卫部门转移处理	生活垃圾定期交由环卫部门转移处理	生活垃圾定期交由环卫部门转移处理	/

1、扩建前后项目产品及产能

表 11 扩建项目产品及产能一览表

序号	产品名称	单位	扩建前产能	本次扩建产能	改建后全厂产能	变化量
1	水地源热泵、空调	套/年	150 万	11.2 万	161.2 万	+11.2 万
2	家用空调	套/年	130 万	160 万	290 万	+160 万

备注：水地源热泵：主要配件为蒸发器、压缩机、塑料配件等；

空调/家用空调：主要配件为蒸发器、冷凝器、压缩机、塑料配件等。

2、扩建前后项目主要原辅材料及用量

(1) 扩建前后项目原辅材料消耗情况具体如下：

表 12 扩建前后项目原辅材料消耗情况一览表

序号	原辅材料名称	单位	扩建前用量	扩建部分用量	扩建后全厂用量	变化量	所在工序
1	五金、电器配件	万套/年	652	454.4	1106.4	+454.4	组装

2	塑料配件	万套/年	652	454.4	1106.4	+454.4	组装
3	压缩机	万套/年	652	454.4	1106.4	+454.4	组装
4	电机	万套/年	652	454.4	1106.4	+454.4	组装
5	电控件	万套/年	652	454.4	1106.4	+454.4	组装
6	底框	万套/年	652	454.4	1106.4	+454.4	组装
7	中框	万套/年	652	454.4	1106.4	+454.4	组装
8	面板	万套/年	652	454.4	1106.4	+454.4	组装
9	铝箔	吨/年	23555	7305	30860	+7305	冲压
10	铜管	吨/年	14941	4511	19452	+4511	弯管
11	挥发油	吨/年	85.331	66.669	152	+66.669	冲压
12	天然气	m ³ /年	761185	304474	1065659	+304474	焊接
13	液氧	吨/年	1.263	0.772	2.035	+0.772	焊接
14	液氮	吨/年	1.152	0.7	1.852	+0.7	焊接
15	磷铜焊条	吨/年	105.239	54.346	159.585	+54.346	焊接
16	无铅助焊剂	吨/年	5	3	8	+3	焊接
17	氦气	L/年	141704	86600	228304	+86600	整体检漏
18	R410A 冷媒	吨/年	1155	706	1861	+706	注冷媒
19	R32 冷媒	吨/年	3812	2330	6142	+2330	注冷媒
20	机油	吨/年	0.028	0.017	0.045	+0.017	机修
21	液压油	吨/年	1.72	1	2.72	+1	辅助材料
22	防锈漆	吨/年	10	7	17	+7	淋漆
23	蒸馏水	吨/年	0.36	0	0.36	+0	恒温恒湿箱使用
24	热熔胶	吨/年	10	6	16	+6	组装中的自动打胶

(2) 原料用量核算

①五金、电器配件/塑料配件/压缩机/电机/电控件/底框/中框/面板用量核算

扩建部分年产水地源热泵、空调 11.2 万套，单套产品所需的五金、电器配件 2 套；年产家用空调 160 万套，其中 30% 的家用空调所需的五金、电器配件为 2 套/套产品，70% 的家用空调所需的五金、电器配件为 3 套/套产品，合计五金、电器配件用量为 454.4 万套/年。

同理，塑料配件、压缩机、电机、电控件、底框、中框、面板用量均为 454.4

万套/年。

②防锈漆用量核算

表 13 淋漆及烘干生产线工作能力核算一览表

产品	喷涂方式	挂件间距 (m)	走线速度 (m/h)	航线数量 (条)	下挂数量 (个/h)	滴头流量 (g/h)	滴头数	工作时间 (h)	产能 (万根)	最大理论用量 (t/a)
铜管	淋漆	0.24	240	2	2000	350	6	8400	1680	17.64

项目自产蒸发器，部分蒸发器需进淋防锈漆，单件蒸发器设有 20 根铜管，由上表可知，项目可喷淋铜管 1680 万根，即 84 万件防锈蒸发器。项目只需对蒸发器铜管两侧外露部分进行淋漆处理，淋漆面积为 0.0024 m²/根铜管（0.048 m²/件蒸发器），总涂装面积为 40320 m²/a，由下表可得，项目防锈漆年用量为 16.632t/a，考虑到损耗，本次申报量为 17t/a，占淋漆及烘干生产线设计能力（17.64t/a）的 96.4%，在合理范围内。

表 14 防锈漆用量核算一览表

产品	涂装总面积 (m ²)	喷涂厚度 (μm)	涂料密度 (g/cm ³)	利用率 (%)	固含率 (%)	涂料年用量 (t/a)
防锈蒸发器	40320	45	1.1	60	20	16.632

③铝箔、铜管用量核算

表 15 扩建部分铝箔、铜管用量核算一览表

产品名称	产品产能 (万套/年)	铝箔用量 kg/套	铝箔用量 t/a	铜管用量 kg/套	铜管用量 t/a
水地源热泵、空调	11.2	12.5	1400	8	896
家用空调	48	3.2	1536	2	960
	112	3.9	4368	2.37	2654.4
扩建部分理论用量核算			7304	/	4510.4
扩建部分申报用量			7305	/	4511

④挥发油用量

挥发油主要用于铝箔（铜管局部区域需使用，使用量可忽略不计）；扩建后项

目铝箔使用量 30860t/a，成品率 97%，铝箔密度 2.7g/cm³，厚度 2mm，单面喷涂，则挥发油使用面积为 55433704 m²/a。

由下表可知，挥发油用量为 151.67t/a，考虑到使用过程中可能存在的损耗，项目申报用量为 152t/a。

表 16 扩建后挥发油用量核算一览表

原材料名称	厂内喷涂面积 m ² /a	喷淋厚度 (μm)	挥发油密度 (g/cm ³)	利用率	挥发油年用量 (t/a)
铝箔	55433704	2	0.86	85.00%	151.67

(3) 扩建项目原辅材料理化性质

本项目扩建产能，使用的原辅材料种类与现有项目一致，其理化性质如下：

表 17 主要原辅材料理化性质一览表

名称	主要成分及理化性质
铝箔	项目所用铝箔厚度为 0.2mm，是铝及铝合金板带卷经轧制后所得到的厚度非常薄的铝卷材。铝箔薄而轻，比强度大，具有较好的光泽、高热导率和电导率，广泛应用于空调、冰箱等制冷设备的翅片式散热器制造。主要成分：铝 >99.35%，铜 <0.05%，硅+铁 <0.65%，锰 <0.05%，镁 <0.05%，锌 <0.1%，钛 <0.06%。
铜管	铜管又称紫铜管。有色金属管的一种，是压制的和拉制的无缝管。铜管具备了良好的导电性，导热性的特性，电子产品的导电配件以及散热配件的主要材料，并且成为现代承包商在所有住宅商品房的自来水管、供热、制冷管道安装的首选。铜管抗腐蚀性能强，不易氧化，且与一些液态物质不易起化学反应，容易凹弯造型。主要成分：铜+银 99.95%，铍 0.001%，铈 0.002%，砷 0.002%，铁 0.005%，铅 0.005%，硫 0.005%。本项目铜管主要外径约为 7mm，内径约为 6.3mm，密度 8.9g/cm ³ 。
挥发油	项目铝箔冲片及弯管加工过程需使用挥发油，它是一种免清洗的冲剪油，由高精挥发性基础油为主剂，加入精制的油性剂、防锈剂等各种添加剂调配而成的金属加工油，特别适用于冲孔、冲压、攻螺纹、攻槽等高强度操作。同时它亦非常适用于塑性成形加工中。有良好的润滑性和极压性，且对模具具有良好的保护性能。它应用于铝箔冲片、铜管打孔、拉伸、压延和弯曲加工的工艺。项目使用的挥发油不含氯、硫成分，为无色透明液体，难溶于水。本项目使用的挥发油，密度为 0.86g/cm ³ ，主要成分为：石油加氢轻馏分 90%~95%、添加剂（合成油性抗磨剂、表面活性剂等）5%~10%，闪点 86℃，沸点约 170℃，自燃温度 213℃。挥发分为石油加氢轻馏分和添加剂，挥发分为 100%，挥发油的作用是作为冷却液。
液氧	外购成品，氧气纯度 ≥99.5%，为焊接工序助焊气体。
液氮	外购成品，纯度 ≥99.999%，为焊接工序保护气体。
磷铜焊条	磷铜焊条，适用于空调机，冷冻机，电冰箱的制冷系统的铜与铜管接头的焊接。为 BCU93P(HL201/BCuP-2)：成分 P：6.80%~7.50%，铜：余量。熔化温度 710~793℃，该焊料流动性好，可以流入间隙很小的接头，但钎料脆，一般用于机电和仪表工业，钎焊不受冲击载荷的铜和黄铜零件，不含重金属。
无铅助	本项目无铅助焊剂为无色液体，主要成分为：硼酸三甲酯 65.40%（分子式

焊剂	C3H9BO3)、甲醇 33.50%(CH4O)、其他添加剂(松香)1.10%。沸点(°C)67~68; 密度 0.915kg/cm ³ , 易燃, 闪点-8°C, 熔点-29°C。起提高钎料的湿润性、流动性的作用, 减少针孔的产生, 提高焊缝强度。本项目无铅助焊剂不含卤族元素。本项目无铅助焊剂的挥发分为硼酸三甲酯、甲醇、其他添加剂(不含卤素的表面活性剂、防腐剂、助溶剂等), 挥发分为 100%。
氦气	外购成品, 纯度≥99.999%, 充入产品内用于整体氦检漏。
R410a 冷媒	俗称雪种, 是在冷冻空调等系统中用以传递热能, 产生冷冻效果的工作流体。R410A 冷媒是由 50%R32(二氟甲烷) 50%R125(五氟乙烷)组成的混合物, 是一种新型环保制冷剂, 主要有氢、氟和碳元素组成(表示为 hfc), 具有稳定、无毒, 性能优越等特点。同时由于不含氯元素, 故不会与臭氧发生反应, 即不会破坏臭氧层。R410A 外观无色, 不浑浊, 易挥发, 沸点-51.6°C, 凝固点-155°C; 临界温度 72.5°C。主要特点有: (1) 不破坏臭氧层。其分子式中不含氯元素, 故其臭氧层破坏潜能值(ODP)为 0。全球变暖系数值(GWP)为 2025。(2) 毒性极低。容许浓度和 R22 同样, 都是 1000ppm。(3) 不可燃。空气中的可燃极性为 0。(4) 化学和热稳定性高。(5) 水分溶解性与 R22 几乎相同。(6) 是混合制冷剂, 由两种制冷剂组成。(7) 不与矿物油或烷基苯油相溶。(与 POE(酯润滑油)、PVE(醚润滑油)相溶)。对照《中国受控消耗臭氧层物质清单》及《消耗臭氧层物质管理条例》(2023 年修订), 项目使用的 R410A 冷媒不属于清单所列的物质。根据《蒙特利尔议定书》, 现阶段进入到淘汰、替换阶段的冷媒主要为 HCFCs 系列冷媒产品, 包含: HCFC-22、HCFC-123、HCFC-124、HCFC-141b 和 HCFC-142b。使用上述冷媒产品作为电子、电器产品制冷剂的企业需向国家有关部门取得准入审批后方可进行建设。项目生产所用冷媒为二氟甲烷(CH2F2)和五氟乙烷(CF3 -CHF2)混合制成的冷媒(R410A), 属于制造业大范围推广用于替代 HCFCs 系列冷媒的环保型冷媒产品,
R32 冷媒	俗称雪种, 是在冷冻空调等系统中用以传递热能, 产生冷冻效果的工作流体。R32 冷媒是二氟甲烷, 主要有氢、氟和碳元素组成(表示为 hfc), 具有稳定、无毒, 性能优越等特点。同时由于不含氯元素, 故不会与臭氧发生反应, 即不会破坏臭氧层。R32 外观无色, 沸点-51.6°C, 闪点-78.5°C; 熔点-136°C。对照《中国受控消耗臭氧层物质清单》及《消耗臭氧层物质管理条例》(2023 年修订), 项目使用的 R32 冷媒为第九类氢氟碳化物。根据《蒙特利尔议定书》, 现阶段进入到淘汰、替换阶段的冷媒主要为 HCFCs 系列冷媒产品, 包含: HCFC-22、HCFC-123、HCFC-124、HCFC-141b 和 HCFC-142b。使用上述冷媒产品作为电子、电器产品制冷剂的企业需向国家有关部门取得准入审批后方可进行建设。项目生产所用冷媒为 R32 的二氟甲烷(CH2F2)属于《中国受控消耗臭氧层物质清单》(2021 年)中逐步削减的制冷剂, 2024 年生产和使用应冻结在基线水平, 自 2025 年起开始削减。目前还未属于削减淘汰禁用范围, 日后根据政策要求逐步替代。目前项目使用的冷媒(R410A)和冷媒(R32)为外购, 配额目标为供应商, 本项目无需配额。
机油	用在各种类型汽车、机械设备上以减少摩擦, 保护机械及加工件的液体或半固体润滑剂, 主要起润滑、辅助冷却、防锈、清洁、密封和缓冲等作用。组成为烷烃、脂环烃等。
液压油	液压油就是利用液体压力能的液压系统使用的液压介质, 在液压系统中起着能量传递、抗磨、系统润滑、防腐、防锈、冷却等作用。对于液压油来说, 首先应满足液压装置在工作温度下与启动温度下对液体粘度的要求, 由于润滑油的粘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。
防锈漆	本项目使用的防锈漆用于空调两器的铜管防锈, 外观为银灰色或乳白色液体, 主要成分为: 水性环氧改性丙烯酸树脂 19%~28%、氨基树脂 5%~13%、催化剂 0.3%~0.6%、有机硅润湿剂 0.1%~1.0%、乙二醇丁醚 2%~10%、钛

	白粉 5%~11%、炭黑 0.2%~0.5%、水（剩余）35.9%~68.4%，其中挥发物质为催化剂、有机硅润湿剂、乙二醇丁醚，最大挥发分合计 11.6%。本项目喷漆工序使用的防锈漆，属于《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GB T 38597-2020）中表 1 中的“型材涂料—其他”类别，对应挥发性有机物 VOCs 含量限值≤250g/L，本项铜管防锈漆的 VOC 含量为 11.6%，密度为 1.1g/cm ³ （1100g/L），则所含挥发性组分质量体积浓度为 127.6g/L，属于低挥发性涂料。本项目铜管防锈漆中不含重金属。
蒸馏水	指通过蒸馏技术将水蒸发后再凝结，从而去除其中的杂质和污染物，获得纯净的水。本项目恒温恒湿箱使用的蒸馏水为外购。
热熔胶	热熔胶是一种可塑性的粘合剂，在一定温度范围内其物理状态随温度改变而改变，而化学特性不变，其无毒无味，属环保型化学产品。因其产品本身系固体，便于包装、运输、存储、无溶剂、无污染、无毒型；以及生产工艺简单，高附加值，黏合强度大、速度快等优点而备受青睐。本项目使用的热熔胶为米黄色热熔胶颗粒，主要成分：聚烯烃（APAO）74%、增粘树脂 20%、石蜡 6%。根据企业提供的 VOCs 检测报告可得知，本项目使用的热熔胶挥发性有机物（VOCs）为 ND（未检出），低于检测限值 1g/kg，挥发性有机物（VOCs）占比为 0.05%（ND 按检出限的 50%算）。根据《胶粘剂挥发性有机化合物限量》（GB33372-2020）中表 2 本体型胶粘剂 VOC 含量限量“其他类”-“其他”，对应限值≤50g/kg，热熔胶挥发性有机物为 ND（未检出），符合要求。

3、扩建前后项目主要生产设备

(1) 扩建前后项目生产设备情况

表 18 扩建前后项目生产设备一览表

序号	生产线及所在楼层	设备名称	规格/型号	扩建前	扩建后	变化量	所用工序	备注
1	两器配管室（一楼）	翅片冲床	125T	4 台	4 台	0	冲压	用电
			超高速冲床	6 台	10 台	+4 台		
2		隔音房	/	2 间	4 间	+2 间	辅助设备	/
3		弯管机	SKCU8-D6.35/7/7.94-1200	10 台	12 台	+2 台	弯管	用电
4		胀管机	WZS1200	10 台	12 台	+2 台	胀管	用电
5		便携式胀管机	/	1 台	1 台	0	胀管	用电
6		脱脂烘干炉	12000*1500,500MJ	3 台	3 台	0	脱脂烘干	使用天然气
7		自动焊接机	每台含焊枪 25 支	3 台	4 台	+1 台	焊接	使用天然气
8		真空氦检箱	/	3 套	3 套	0	检漏	用电
9		自动打胶机	/	2 台	2 台	0	组装	用电
10	皮带线	/	2 条	2 条	0	组装	用电	

11		淋漆及烘干生产线	设备总体尺寸： 长23000mm*宽 3000mm*高 3000mm	1条	1条	0	淋漆烘干	使用天然气
12		两器工装线	穿片台、穿片针、取片垫板	6条	18条	+12条	组装	用电
13	预装线 (一楼)	焊接台	每台含手工焊枪1支	2个	2个	0	焊接	使用天然气
14		折弯机	珠海乾盛/L型	2台	2台	0	折弯	用电
15		提升机	铍禧/0.5T	4台	4台	0	组装,底托安装	用电
16	外机生产1线 (二楼)	焊接台	每台含手工焊枪1支	1个	1个	0	焊接	使用天然气
17		提升机	铍禧/0.5T	4台	4台	0	组装,底托安装	用电
18		抽真空泵	莱宝	33台	33台	0	抽真空	用电
19		注冷媒机	东柳/非标	2台	2台	0	注冷媒	用电
20		冷媒增压机	东柳/非标	2台	2台	0	注冷媒	用电
21		卤检仪	英福康 HLD6000	2台	2台	0	卤检	用电
22		安检仪	艾诺	1台	1台	0	商检	用电
23		自动安检设备	华数/安川	1台	1台	0	商检	用电
24		封箱机	永创/非标	1台	1台	0	包装	用电
25		打包机	永创/非标	2台	2台	0	包装	用电
26	外机生产2线 (二楼)	焊接台	每台含手工焊枪1支	1个	1个	0	焊接	使用天然气
27		折弯机	珠海乾盛/L型	1台	1台	0	折弯	用电
28		提升机	铍禧/0.5T	2台	2台	0	组装,底托安装	用电
29		抽真空泵	莱宝	33台	33台	0	抽真空	用电
30		注冷媒机	东柳/非标	2台	2台	0	注冷媒	用电
31		冷媒增压机	东柳/非标	2台	2台	0	注冷媒	用电
32		卤检仪	英福康 HLD6000	2台	2台	0	卤检	用电

33		安检仪	艾诺	1台	1台	0	商检	用电
34		自动安检设备	华数/安川	1台	1台	0	商检	用电
35		封箱机	永创/非标	1台	1台	0	包装	用电
36		打包机	永创/非标	2台	2台	0	包装	用电
37	内机生产1线 (二楼)	安检仪	艾诺	1台	1台	0	商检	用电
38		封箱机	永创/非标	1台	1台	0	包装	用电
39		打包机	永创/非标	2台	2台	0	包装	用电
40		焊接台	每台含手工焊枪1支	1个	1个	0	手工补焊	使用天然气
41	内机生产2线 (二楼)	安检仪	艾诺	1台	1台	0	商检	用电
42		封箱机	永创/非标	1台	1台	0	包装	用电
43		打包机	永创/非标	2台	2台	0	包装	用电
44		焊接台	每台含手工焊枪1支	1个	1个	0	手工补焊	使用天然气
45	特殊空调生产线 (三楼)	安检仪	艾诺	1台	1台	0	商检	用电
46		封箱机	永创/非标	1台	1台	0	包装	用电
47		打包机	永创/非标	3台	3台	0	包装	用电
48		提升机	铰禧/0.5T	2台	2台	0	辅助设备,成品输送	用电
49		焊接台	每台含手工焊枪1支	1个	1个	0	手工补焊	使用天然气
50	家用空调专用生产线 (二楼)	检堵仪	/	2台	2台	0	商检	用电
51		切割机	/	1台	3台	+2台	切割	用电
52		线体改造	/	1条	1条	0	总装	用电
53		包装皮带线	/	1条	1条	0	总装	用电
54		打包机	/	4台	4台	0	总装	用电
55		外机变频电源	/	1台	1台	0	辅助设备	用电
56		内机变频电源	/	1台	1台	0	辅助设备	用电
57	外机生产线3线 (四楼)	焊接台	每台含手工焊枪1支	1个	1个	0	焊接	使用天然气
58		折弯机	珠海乾盛/L型	2台	2台	0	折弯	用电
59		提升机	铰禧/0.5T	2台	2台	0	组装,底托安装	用电

60		抽真空泵	莱宝	33台	33台	0	抽真空	用电
61		注冷媒机	东柳/非标	2台	2台	0	注冷媒	用电
62		冷媒增压机	东柳/非标	2台	2台	0	注冷媒	用电
63		卤检仪	英福康 HLD6000	2台	2台	0	卤检	用电
64		安检仪	艾诺	1台	1台	0	商检	用电
65		自动安检设备	华数/安川	1台	1台	0	商检	用电
66		封箱机	永创/非标	1台	1台	0	包装	用电
67		打包机	永创/非标	2台	2台	0	包装	用电
68	内机生 产线3 线(四 楼)	安检仪	艾诺	1台	1台	0	商检	用电
69		封箱机	永创/非标	1台	1台	0	包装	用电
70		打包机	永创/非标	1台	1台	0	包装	用电
71		焊接台	每台含手工焊 枪1支	1个	1个	0	手工 补焊	使用 天然 气
72	空压机 房(一 楼)	空压机 系统	110m ³	3套	3套	0	辅助 设备	用电 用电
			40m ³ /min	0	2台	+2台		
73	辅助设 备(一 楼)	开式冷 却塔	125T	1台	1台	0	辅助 设备	用电
74		闭式冷 却塔	40T	1个	1个	0	辅助 设备	用电
75		R410A 冷媒储 罐	30m ³	1个	0	-1个	辅助 设备	用电
			9.8m ³	0	1个	+1个		
76		R32冷媒 储罐	30m ³	1个	0	-1个	辅助 设备 辅助 设备	用电 用电
			9.8m ³	1个	3个	+2个		
77		电叉车	/	10台	10台	0	辅助 设备	用电
78		冷媒增 压系统	/	1套	1套	0	辅助 设备	用电
79		罐区防 护雨棚 工程	/	1项	1项	0	辅助 设备	用电
80		储罐区 基础工 程及管 网改造	/	1套	1套	0	辅助 设备	用电

注：①以上设备均不属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》的淘汰类或限制类。

②烘干脱脂炉、焊接机、淋漆烘干炉采用天然气作为烘干供热能源。

③其中淋漆及烘干生产线主要生产设备及数量见下表：

表 19 扩建前后项目淋漆及烘干生产线具体设备表

序号	设备名称	型号/规格	扩建前	扩建后	变化量	所用工序	所在位置
1	淋漆及烘干生产线		1条	1条	0	/	1号厂房（一楼）
	滴淋防锈漆	为隧道式淋漆、烘干一体线，作业方式为自动淋漆。（含6把自动滴头（单边3把，双边合计6把））	1个	1个	0	淋漆	
	烘干炉	50万大卡，用天然气	1台	1台	0	烘干	
	隧道式淋漆及烘干线	隧道尺寸为长23000mm×宽1700mm×高800mm，（其中上线1500mm、淋漆1500mm、流平5000mm、烘干部分长13000mm，冷却+下线2000mm，喷涂部分满足喷涂要求）	1条	1条	0	辅助	

表 20 扩建前后项目实验室设备表

序号	设备名称	型号	扩建前	扩建后	变化量	使用工序	备注
1	电子称	100KG(精度0.002KG)	2台	2台	0	检测设备	用电
2	电子天平	5kg,(1g)	1台	1台	0	检测设备	用电
3	扭力扳手	0.6~6N.m	1台	1台	0	检测设备	用电
4	扭力扳手	40~180N.m	1台	1台	0	检测设备	用电
5	扭力测试仪	HT-200	1台	1台	0	检测设备	用电
6	闪光测速仪	DSS-2A	1台	1台	0	检测设备	用电
7	数显高度尺	0-500mm(0.01mm)	1台	1台	0	检测设备	用电
8	数显扭力扳手	1.5~30N.m WS2-030CN	1台	1台	0	检测设备	用电
9	万用表	VC-890C+	3台	3台	0	检测设备	用电
10	电子膨胀阀综合性能测试仪	TST-DPF-X	1台	1台	0	检测设备	用电

11	大理石测微台	100*150	1台	1台	0	检测设备	用电
12	指针式扭矩计	ANQ-12	1台	1台	0	检测设备	用电
13	脉冲式匝间耐压测试仪	IDI5001	1台	1台	0	检测设备	用电
14	恒温恒湿箱	ZC-800L(-40~150温度, 20%~98%湿度)	1台	1台	0	检测设备	用电
15	内校电子天平	CP223C(220g,0.001g)	1台	1台	0	检测设备	用电
16	交直流电参数测量仪	MD2015B-300V-201A	1台	1台	0	检测设备	用电
17	电机测试系统 柜电容器 断续 耐久试验设备	—	1台	1台	0	检测设备	用电
		CBE-1000D	1台	1台	0	检测设备	用电
18	电容器耐压试验台	CBE-1000D	1台	1台	0	检测设备	用电
19	轴流风叶动平衡机	YLD-5	1台	1台	0	检测设备	用电
20	4合一综合测试仪	—	1台	1台	0	检测设备	用电
21	LCR 数字电桥	—	1台	1台	0	检测设备	用电
22	边压试样取样器	—	1台	1台	0	检测设备	用电
23	步进电机试验电源	—	1台	1台	0	检测设备	用电
24	电参数测量仪	—	1台	1台	0	检测设备	用电
25	电脑测控压缩试验仪	—	1台	1台	0	检测设备	用电
26	电脑测控纸板耐破度仪	—	1台	1台	0	检测设备	用电
27	贯流风叶动平衡机	—	1台	1台	0	检测设备	用电
28	毫欧表	—	1台	1台	0	检测设备	用电
29	色差仪	—	1台	1台	0	检测设备	用电
30	数字式涂层测厚仪	TIME@2500	1台	1台	0	检测设备	用电
31	制冷恒温槽	—	1台	1台	0	检测设备	用电
32	实验模具	—	2台	2台	0	检测设备	用电

4、劳动定员及生产制度

劳动定员：厂内劳动定员 350 人，厂内员工在厂内住宿。

工作班制：生产实行每日两班制，每班工作 12 小时，工作时间为 8:00~20:00、20:00~次日 8:00，涉及夜间生产；全年工作 350 天（年生产时间由 300 天增加至 350 天，其余不变）。

5、扩建前后项目给排水情况

（1）生活用水给排水情况

扩建项目不新增劳动定员，不新增生活用水。生活用水量和生活污水量跟改扩建前年环评申报量一致。全厂生活用水量约为 38t/d（13300t/a），生活污水排放量约为 34.2t/d（11970t/a）。项目产生的生活污水经三级化粪池预处理后通过市政管道排入中山市南头镇污水处理有限公司集中深度处理，最终排入通心河。

（2）生产用水给排水情况

①冷却循环用水

项目冷却塔循环用水由市政自来水厂供给，间接冷却用水，冷却箱用水循环使用，不外排。扩建后不新增冷却塔数量，冷却塔工作时间由 300d 增加至 350d。冷却箱循环水量为 1.08m³/h，冷却塔补充用水为 0.5184t/d（181.44t/a）。

②恒温恒湿箱用水

项目的恒温恒湿箱用水为外购的蒸馏水，恒温恒湿箱用水循环使用，定期补充用水即可，没有废水外排。用水量约为 0.36t/a。

③热交换器用水：脱脂烘干工序及其天然气燃烧废气经密闭设备废气采用“折板降温+热交换器+静电油烟+过滤+第一级活性炭吸附+干式过滤+第二级活性炭吸”处理，其中热交换器采用冷却塔进行间接降温，冷却塔水箱循环水量为 5m³/h，根据《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019），循环水损耗量按 1%~2%循环量估算，本项目按 2%计，年工作时间 8400h，则冷却塔补充用水为 840t/a。

④水喷淋用水：淋漆及烘干工序废气和天然气燃烧废气采用“水喷淋+二级活性炭吸附”，水箱有效溶剂 2m³/h，冷却塔水箱循环水量为 2m³/h，根据《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019），循环水损耗量按 1%~2%循环量估算，本项目按 2%计，年工作时间 8400h，则水喷淋塔补充用水为 336t/a；每月更换 1 次用水，年更换水量为 24t/a，总用水量为 360t/a，产生水喷淋废水 24t/a，收集后委托给有

废水处理能力的废水机构转移处理。

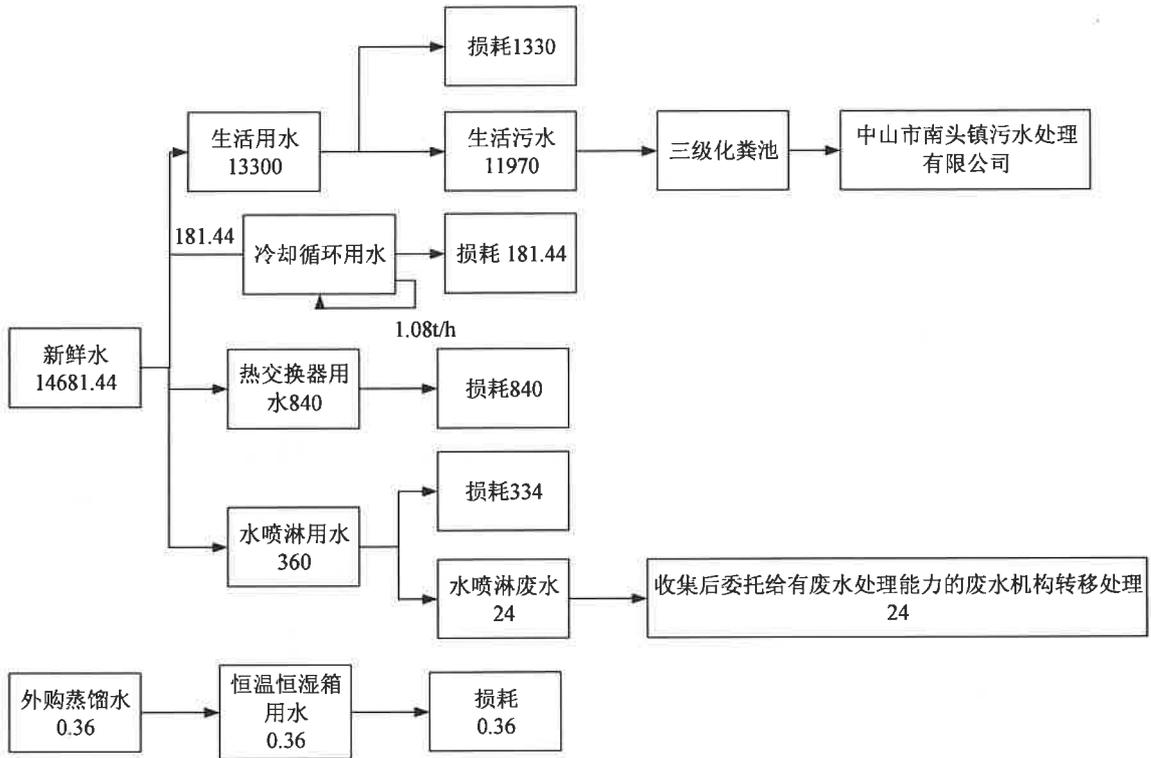


图 2 扩建后全厂水平衡图 (单位: t/a)

6、扩建后能耗情况

表 21 扩建后项目生产设备一览表

能源	单位	扩建前年耗量	扩建后年耗量	年耗增减量
电能	万度/年	300	468	+168
天然气	立方米/年	761185	1065659	+304474

天然气主要用于脱脂烘干工序、淋漆后烘干工序、焊接工序, 使用量分别为 411765m³/a、583334m³/a、70560m³/a, 合计使用量为 1065659m³/a。

(1) 脱脂烘干工序天然气使用量: 项目设有 3 台脱脂烘干炉, 根据企业提供资料, 满负荷运行状况脱脂烘干炉所需热量为 500MJ/h, 热效率为 90%。项目脱脂烘干工序年运行时间 8400h。根据《综合能耗计算通则》(GB/T2589-2020), 天然气的热值为 32.238MJ/m³~38.979MJ/m³, 本次评价取 34MJ/m³, 由此算得项目脱脂烘干工序天然气年消耗量约为 411765m³。

(2) 淋漆后烘干工序天然气使用量: 项目淋漆及烘干线配置 1 台 50 万大卡烘干炉。根据《综合能耗计算通则》(GB/T 2589-2020), 天然气燃烧热值为 7700kcal/m³~9310kcal/m³ (本项目取 8000kcal/m³计), 热损耗为 10%。淋漆及烘干年工作 84000h, 则淋漆后烘干工序天然气年使用量为 583334m³/a。

(3) 焊接工序天然气使用量：70560m³/a，详见下表。

表 22 焊接工序天然气使用量核算一览表

楼层	生产线	设备名称	设备数量/台	单台焊枪数量/支	总焊枪数量/支	每把焊枪用气量 (m ³ /h)	年工作时间 (h)	用气量 (m ³ /a)
一楼	两器配管区	自动焊接机	3	25	75	0.1	8400	63000
一楼	预装线	手工焊接台	2	1	2	0.1	8400	1680
二楼	外机生产线1线	手工焊接台	1	1	1	0.1	8400	840
二楼	外机生产线2线	手工焊接台	1	1	1	0.1	8400	840
二楼	内机生产线1线	手工焊接台	1	1	1	0.1	8400	840
二楼	内机生产线2线	手工焊接台	1	1	1	0.1	8400	840
三楼	特殊空调生产线	手工焊接台	1	1	1	0.1	8400	840
四楼	外机生产线3	手工焊接台	1	1	1	0.1	8400	840
四楼	内机生产线3线	手工焊接台	1	1	1	0.1	8400	840
合计								70560

7、平面布局情况

本次扩建调整厂界范围，在现有厂界外新增两栋厂房（2号厂房、3号厂房），将1号厂房的弯管机全部搬迁至3号厂房一楼车间，新增2号厂房一楼作为仓库，其余依托现有已建的仓库、办公设施、公辅配套设施等。扩建后全厂总平面布置情况详见附图3。

距离项目最近的敏感点为南面37m的居民屋和45m的出租屋，项目厂区内靠近南面敏感点的建筑物为2号厂房和宿舍楼，扩建项目主要位于厂区北部的1号厂房生产车间内，排气筒位于1号厂房的生产车间楼顶，产生较大噪声的生产设备如

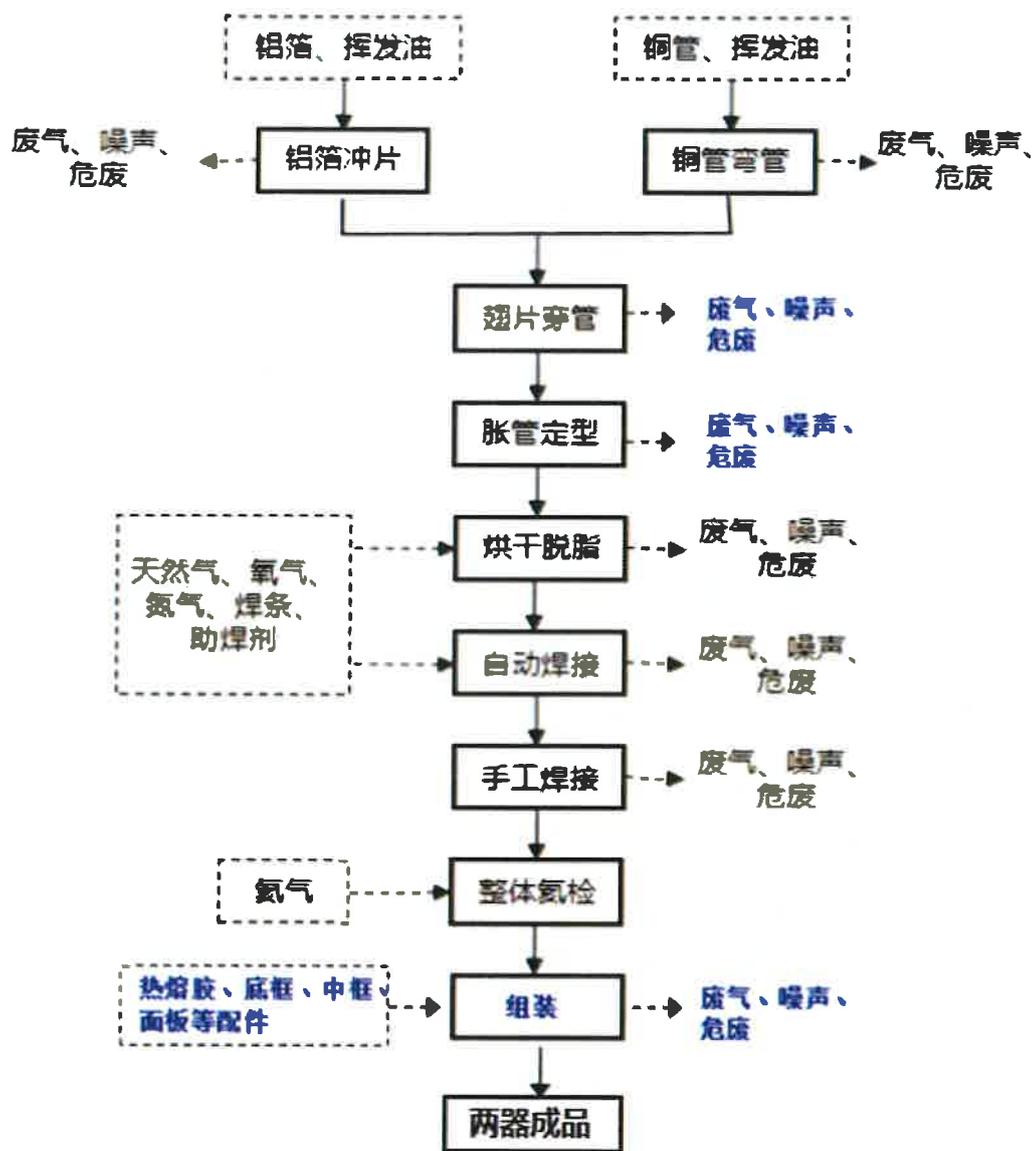
空压机、冲床等也位于厂区北部的 1 号厂房生产车间内，远离敏感点，依托的危废间、一般工业固废间位于本项目厂房西面。因此，本项目污染治理设施设置于远离敏感点位置、减少对敏感点的影响较小，布局合理。

从总体上看，项目功能区分明确，整体平面布局合理。

8、四至情况

本项目选址于中山市南头镇升辉南路 5 号。根据现场勘查，项目所在地东面为广珠城际轨道；南面为新濠包装印务有限公司和其他工业工厂；西面为升辉南路，隔路为中山市博泰电器有限公司和中山市博高包装材料有限公司；北面为中山荣杰医疗器械工业有限公司。厂区四至情况详见附图 2。

(1) 两器（蒸发器、冷凝器）生产工艺流程



工艺流程说明：

铝箔冲片：使用高速冲床将铝箔冲成翅片，冲压过程在铝箔表面喷淋挥发油进行润滑。由于高冲时工件材料表面温度会快速升高，可能有少部分挥发油受热挥发，物理摩擦升温温度约为 60~70℃，此过程产生少量有机废气（本项目仅定性分析）、金属边角料、危险废物和噪声。项目铝箔冲压工序年工作时间为 8400h。

铜管弯管：使用弯管机将铜管进行加工成需要的形状，弯管前端口采用少量挥发油进行擦拭润滑，弯管过程为常温下进行，无需加热一次成型，物理摩擦升温较少，铜管弯管过程挥发油挥发产生的有机废气较少（本项目仅定性分析）。项目弯管工序年工作时间为 8400h。

翅片穿管、胀管定型：人工按要求将弯好的铜管穿入多层翅片孔内，再使用胀

管机进行胀管定型；穿管、胀管过程为常温下进行，无需加热，物理摩擦升温较少，穿管、胀管过程挥发油挥发产生的有机废气较少（本项目仅定性分析）。项目穿管、胀管工序年工作时间为 8400h。

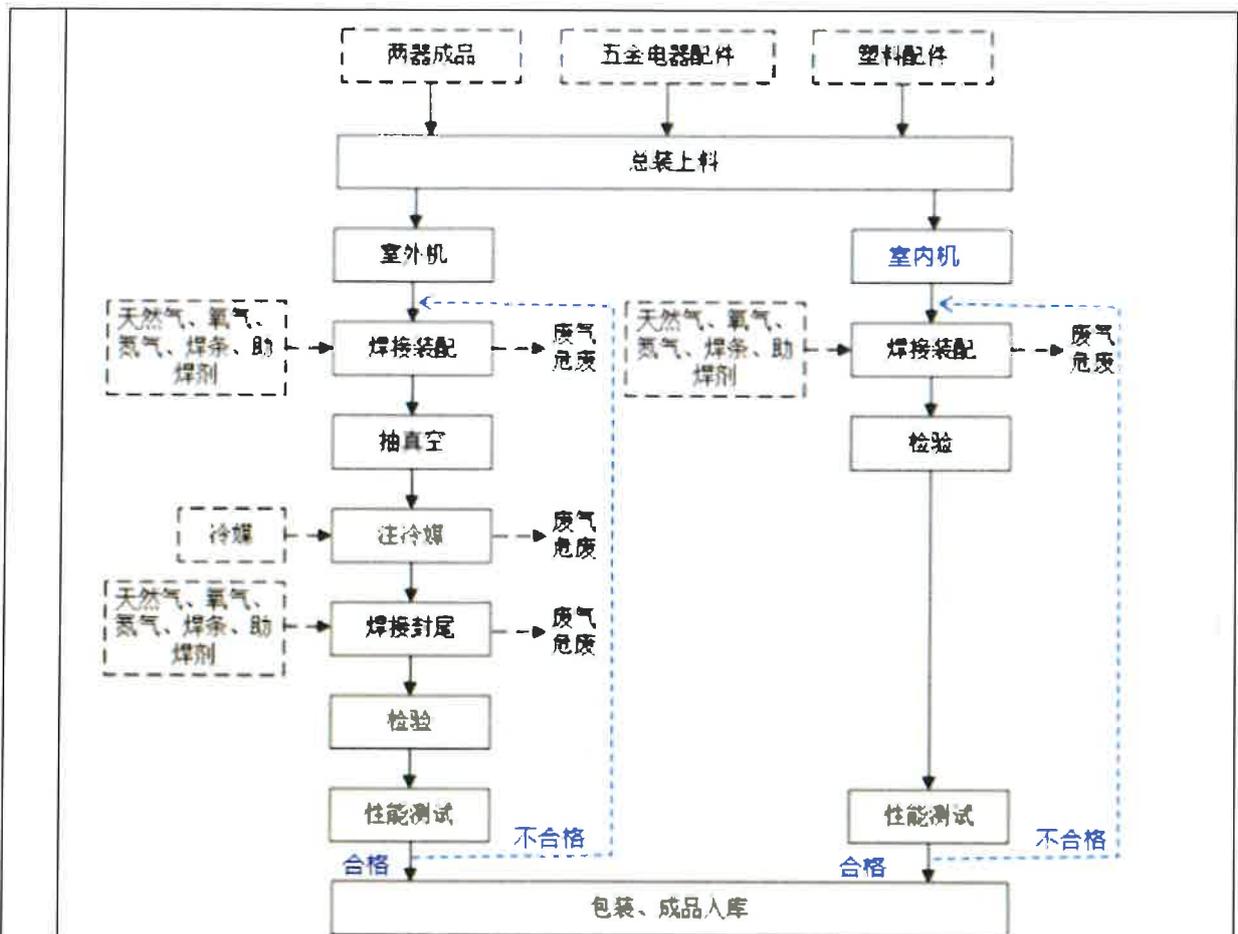
脱脂烘干：将胀好管的工件放入脱脂烘干炉进行脱脂烘干，以此除去工件表面挥发油。项目脱脂烘干工序使用天然气加热，脱脂烘干工序作业温度为 160~180℃，脱脂烘干时间视工件大小而定，约为 8 分钟。脱脂烘干过程产生少量有机废气，项目脱脂烘干工序年工作时间为 8400h。

焊接：项目两器车间采用钎焊的焊接方式进行焊接，主要对铜管及冲压后的铝箔的连接处进行焊接，焊接过程为自动焊接，其中配件焊接区设固定焊接工位，采用手工焊。焊接过程使用氧气-天然气作为燃料提供热值，焊接过程中氮气作为保护气体，焊接过程使用磷铜焊条和无铅助焊剂，该过程产生少量焊接烟尘、有机废气及燃天然气废气，项目焊接及焊接燃烧天然气过程年工作时间为 8400h。

整体氦检：（蒸发器和冷凝器）半成品将工件放入整体氦检箱内，利用氦气进行泄漏检测后进入总装线装机；氦气回收循环利用。

组装：氦检后的（蒸发器和冷凝器）半成品和底框、中框、面板等配件进行组装机、防尘包装，最后得到（蒸发器和冷凝器）成品，组装过程有使用热熔胶，会产生少量的有机废气和臭气浓度，组装工序年工作时间为 8400h。

（2）总装车间



工艺流程说明:

焊接装配: 主要对（室内机、室外机）五金电器配件、塑料配件、两器成品等组装件进行装配组装，采用钎焊的焊接方式对连接件进行焊接固定，焊接过程使用氧气-天然气作为燃料提供热值，焊接过程中氮气作为保护气体，焊接过程使用磷铜焊条和无铅助焊剂，该过程产生少量焊接烟尘、有机废气及燃天然气废气，项目焊接及焊接燃烧天然气过程年工作时间为 8400h。

抽真空、注冷媒: 将（室外机）真空管与外机阀门连接，利用真空泵进行抽真空处理，抽真空结束后改用冷媒管与外机阀门连接进行制冷剂充装。整个过程由阀门控制，当连接管松开时阀门会自动关闭，以避免制冷剂外泄。此过程产生少量注冷媒废气；项目注冷媒工序年工作时间为 8400h。

焊接封尾、检验: 主要是对室外机进行焊接封尾，并对（室内机、室外机）产品装配效果进行外观检验，该过程会产生少量的焊接烟尘及燃天然气废气，年工作时间为 8400h。

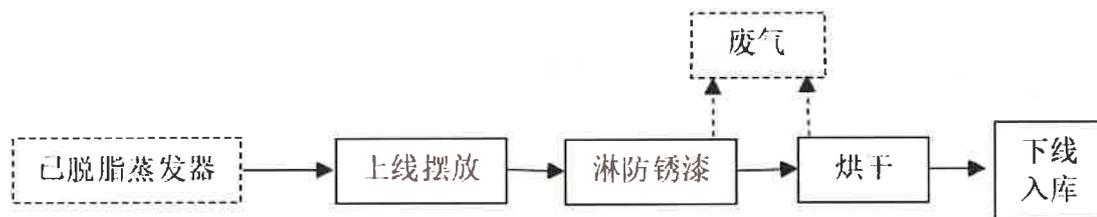
性能测试: 项目设置测试中心和实验室，负责（室内机、室外机）的空调部件、

产品质量检测和试验，检测内容为实验室内采用各种试验仪进行电参数测试、压力测试、风循环系统测试、制冷测试、恒温恒湿测试等，恒温恒湿箱测试使用蒸馏水，该用水循环使用不外排，不合格产品及部件返回生产区。此过程不产生废气、废水、废液。

包装：测试合格的空调（室内机、室外机）放入包装物和附件打包即成空调产品入库。

备注：①项目冷媒储罐使用时大小呼吸产生少量废气，废气以非甲烷总烃和臭气浓度表征，因产生量较少，本项目仅作定性分析。

(3) 淋漆及烘干车间



工艺流程说明：

本项目家用空调产品中的蒸发器部分需淋漆及烘干处理，详情如下：

上线摆放：工作人员将已进行脱脂的蒸发器半成品放置于淋漆烘干一体隧道炉前端，并设置产品移动的速度。

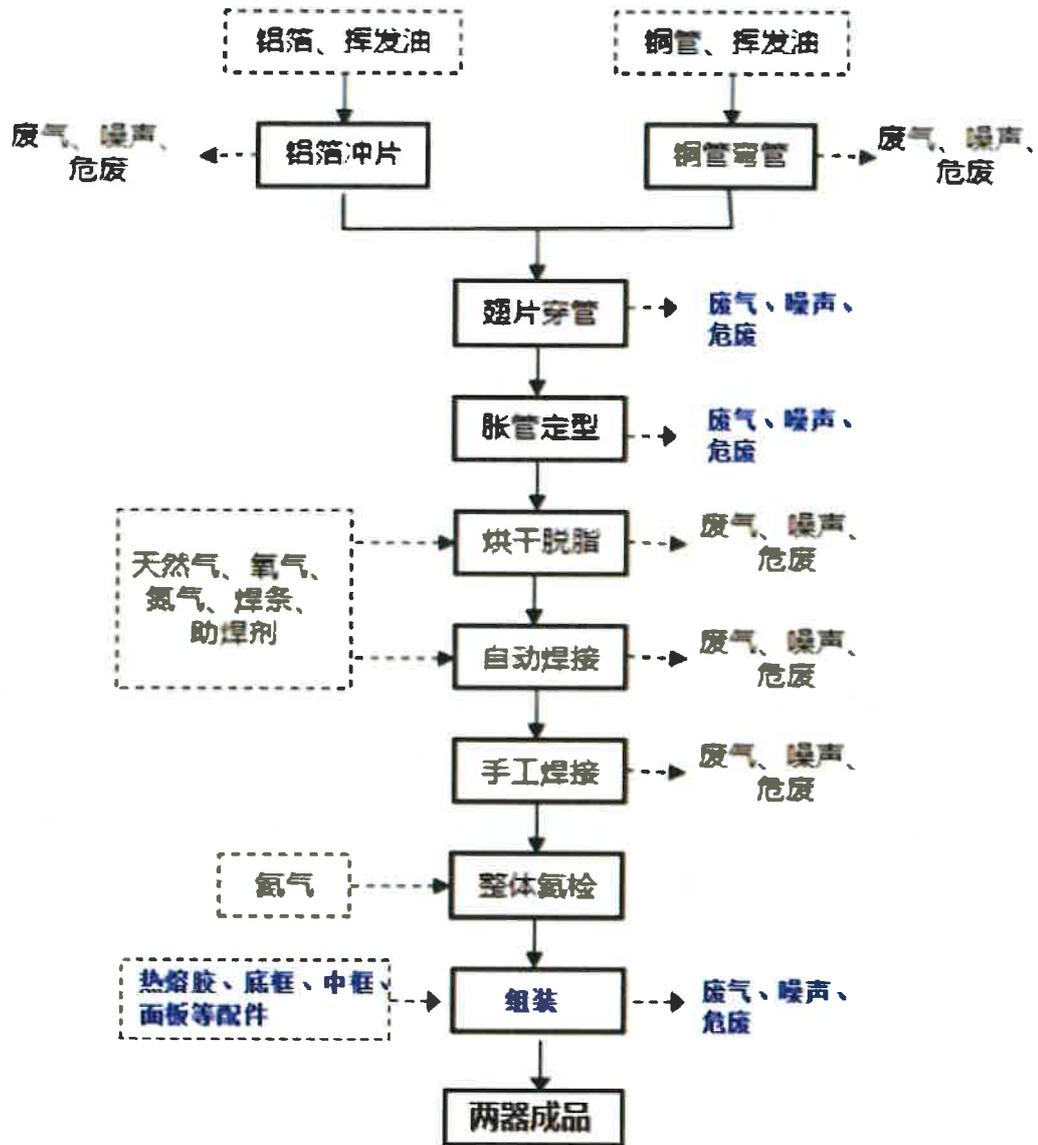
淋防锈漆：工作人员将防锈漆加入设备的不锈钢储料罐，通过软管从储料罐吸取物料，通过淋漆的滴头淋漆在蒸发器两端的铜管上。淋漆过程中产生少量非甲烷总烃、TVOC 和臭气浓度；淋漆工序年工作时间为 8400h/a。

烘干：淋漆后项目进入生产线后端烘干炉进行烘干，烘干工作使用天然气，烘干工序主要采用两段温度控制，分别是 60℃~100℃和 160℃~180℃（主要集中对喷涂部分加热烘干）。烘干时间视工件大小而定，约为 10 分钟。烘干过程中产生少量非甲烷总烃、TVOC 和臭气浓度；烘干工序年工作时间为 8400h/a。

下线入库：工作人员对淋漆及烘干后的蒸发器产品进行人工下线摆放拉走。

一、现有项目生产工艺流程

(1) 两器（蒸发器和冷凝器）车间



工艺流程说明：

铝箔冲片：使用高速冲床将铝箔冲成翅片，冲压过程在铝箔表面喷淋挥发油进行润滑。由于高冲时工件材料表面温度会快速升高，可能有少部分挥发油受热挥发，物理摩擦升温温度约为 60~70℃，此过程产生少量有机废气（本项目仅定性分析）、金属边角料、危险废物和噪声。项目铝箔冲压工序年工作时间为 6000h。

铜管弯管：使用弯管机将铜管进行加工成需要的形状，弯管前端口采用少量挥发油进行擦拭润滑，弯管过程为常温下进行，无需加热一次成型，物理摩擦升温较少，铜管弯管过程挥发油挥发产生的有机废气较少（本项目仅定性分析）。项目弯管工序年工作时间为 6000h。

翅片穿管、胀管定型：人工按要求将弯好的铜管穿入多层翅片孔内，再使用胀管机进行胀管定型；穿管、胀管过程为常温下进行，无需加热，物理摩擦升温较少，穿管、胀管过程挥发油挥发产生的有机废气较少（本项目仅定性分析）。项目穿管、胀管工序年工作时间为 6000h。

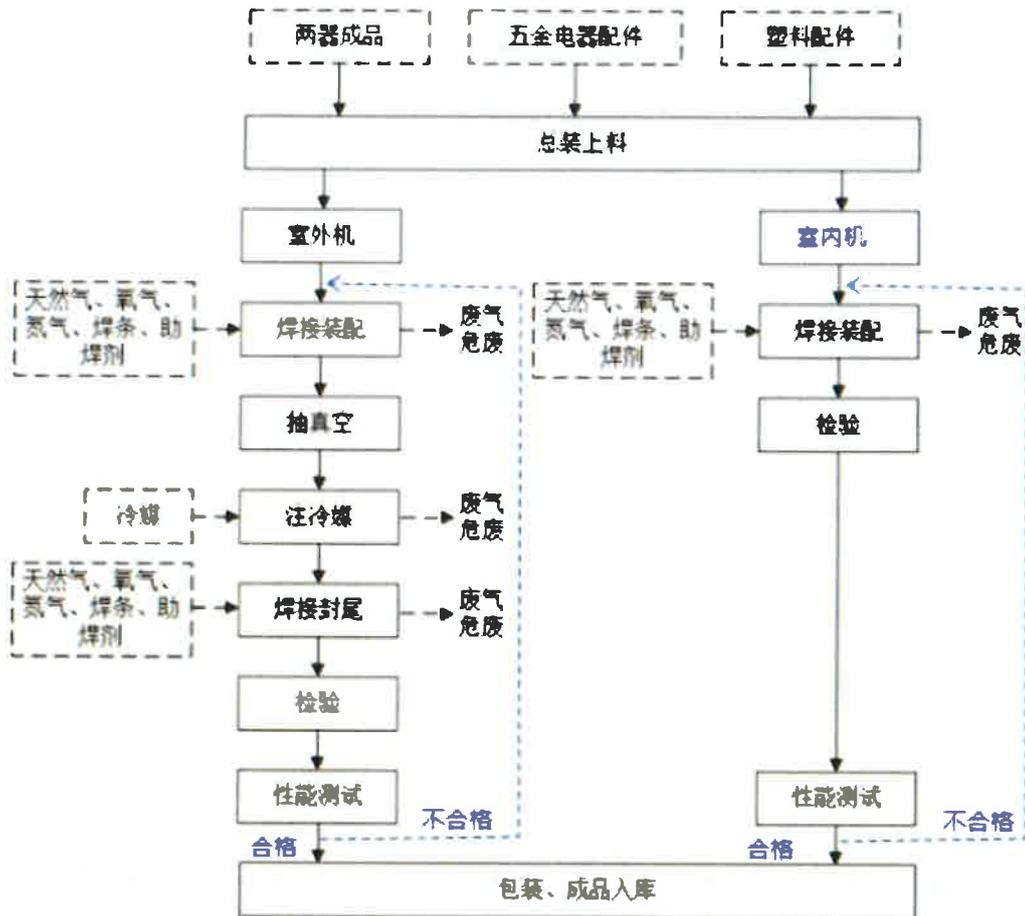
脱脂烘干：将胀好管的工件放入脱脂烘干炉进行脱脂烘干，以此除去工件表面挥发油。项目脱脂烘干工序使用天然气加热，脱脂烘干工序作业温度为 160~180℃，脱脂烘干时间视工件大小而定，约为 8 分钟。脱脂烘干过程产生少量有机废气，项目脱脂烘干工序年工作时间为 6000h。

焊接：项目两器车间采用钎焊的焊接方式进行焊接，主要对铜管及冲压后的铝箔的连接处进行焊接，焊接过程为自动焊接，其中配件焊接区设固定焊接工位，采用手工焊。焊接过程使用氧气-天然气作为燃料提供热值，焊接过程中氮气作为保护气体，焊接过程使用磷铜焊条和无铅助焊剂，该过程产生少量焊接烟尘、有机废气及燃天然气废气，项目焊接及焊接燃烧天然气过程年工作时间为 6000h。

整体氦检：（蒸发器和冷凝器）半成品将工件放入整体氦检箱内，利用氦气进行泄漏检测后进入总装线装机；氦气回收循环利用。

组装：氦检后的（蒸发器和冷凝器）半成品和底框、中框、面板等配件进行组装机、防尘包装，最后得到（蒸发器和冷凝器）成品，组装过程有使用热熔胶，会产生少量的有机废气和臭气浓度，组装工序年工作时间为 6000h。

（2）总装车间



工艺流程说明：

焊接装配： 主要对（室内机、室外机）五金电器配件、塑料配件、两器成品等组组件进行装配组装，采用钎焊的焊接方式对连接件进行焊接固定，焊接过程使用氧气-天然气作为燃料提供热值，焊接过程中氮气作为保护气体，焊接过程使用磷铜焊条和无铅助焊剂，该过程产生少量焊接烟尘、有机废气及燃天然气废气，项目焊接及焊接燃烧天然气过程年工作时间为 6000h。

抽真空、注冷媒： 将（室外机）真空管与外机阀门连接，利用真空泵进行抽真空处理，抽真空结束后改用冷媒管与外机阀门连接进行制冷剂充装。整个过程由阀门控制，当连接管松开时阀门会自动关闭，以避免制冷剂外泄。此过程产生少量冷媒废气；项目注冷媒工序年工作时间为 6000h。

焊接封尾、检验： 主要是对室外机进行焊接封尾，并对（室内机、室外机）产品装配效果进行外观检验，该过程会产生少量的焊接烟尘及燃天然气废气，年工作时间为 6000h。

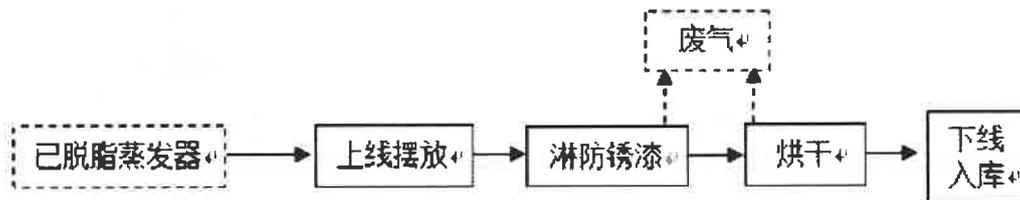
性能测试：项目设置测试中心和实验室，负责（室内机、室外机）的空调部件、产品质量检测和试验，检测内容为实验室内采用各种试验仪进行电参数测试、压力测试、风循环系统测试、制冷测试、恒温恒湿测试等，恒温恒湿箱测试使用蒸馏水，该用水循环使用不外排，不合格产品及部件返回生产区。此过程不产生废气、废水、废液。

包装：测试合格的空调（室内机、室外机）放入包装物和附件打包即成空调产品入库。

备注：①项目冷媒储罐使用时大小呼吸产生少量废气，废气以非甲烷总烃和臭气浓度表征，因产生量较少，本项目仅作定性分析。

②家用空调产品生产工艺跟空调生产工艺一样。空调产品主要就是将各自总装好的室内机和室外机一起打包装箱，即成空调产品。

（2）淋漆及烘干车间



工艺流程说明：

家用空调产品 130 万套，约 60 万套家用空调的蒸发器需要淋漆及烘干处理，详情如下：

上线摆放：工作人员将已进行脱脂的蒸发器半成品放置于淋漆烘干一体隧道炉前端，并设置产品移动的速度。

淋防锈漆：工作人员将防锈漆加入设备的不锈钢储料罐，通过软管从储料罐吸取物料，通过淋漆的滴头淋漆在蒸发器两端的铜管上。淋漆过程中产生少量非甲烷总烃、TVOC 和臭气浓度；淋漆工序年工作时间为 6000h/a。

烘干：淋漆后项目进入生产线后端烘干炉进行烘干，烘干工作使用天然气，烘干工序主要采用两段温度控制，分别是 60℃~100℃和 160℃~180℃（主要集中对喷涂部分加热烘干）。烘干时间视工件大小而定，约为 10 分钟。烘干过程中产生少量非甲烷总烃、TVOC 和臭气浓度；烘干工序年工作时间为 6000h/a。

下线入库：工作人员对淋漆及烘干后的蒸发器产品进行人工下线摆放拉走。

二、现有项目污染源排放情况及防治措施

1、废水

现有项目废水仅为生活污水，生活污水排放量为 11970m³/a，经三级化粪池预处理后，经市政污水管道排入中山市南头镇污水处理有限公司处理，最终排入通心河。项目排放的生活污水执行广东省《水污染物排放限值》（DB 44/26-2001）第二时段三级标准。

根据《家用空调制造能力提升及整机扩能项目竣工环境保护验收监测报告表》（弗雷德检字(2025)第 0811C01 号），现有项目生活污水排放口所测的各污染物的排放浓度均可达到广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段三级标准要求，详见下表。

表 23 现有项目生活污水竣工环保验收监测结果一览表

采样日期		2025.08.11					标准 限值
检测点位名称		生活污水排放口					
检测项目	单位频次	第一次	第二次	第三次	第四次		
pH 值	无量纲	6.8	6.9	6.9	6.8	6~9	
化学需氧量	mg/L	162	147	156	152	500	
五日生化需氧量	mg/L	41.7	32.8	36.4	44.2	300	
悬浮物	mg/L	101	95	113	108	400	
氨氮	mg/L	9.72	8.88	9.24	9.06	/	
采样日期		2025.08.12					标准 限值
检测点位名称		生活污水排放口					
检测项目	单位频次	第一次	第二次	第三次	第四次		
pH值	无量纲	7.0	6.9	7.0	7.0	6~9	
化学需氧量	mg/L	175	159	164	170	500	
五日生化需氧量	mg/L	50.4	46.9	41.3	35.4	300	
悬浮物	mg/L	117	104	110	99	400	
氨氮	mg/L	10.4	9.38	9.86	9.11	/	

2、废气

项目产生的废气主要是淋漆及烘干工序废气和天然气燃烧废气、脱脂烘干废气及天然气燃烧废气、焊接及燃烧天然气废气、铝箔冲片、铜管弯管、翅片穿管、胀管定型过程产生的废气、冷媒储罐大小呼吸废气、冷媒灌注废气、组装中打胶废气。

(1) 有组织废气

①淋漆及烘干工序及其天然气燃烧废气

淋漆及烘干工序废气主要污染物为漆雾（颗粒物）、挥发性有机物（非甲烷总烃和 TVOC）和臭气浓度，天然气燃烧过程废气污染物为 SO₂、NO_x、烟尘（颗粒物）、林格曼黑度。项目淋漆、烘干、天然气燃烧生成热气一并在密闭隧道体内进行，淋漆、烘干有机废气与燃烧废气经密闭设备废气排口直连收集+进出口上方集气罩收集后送至同一套“二级活性炭吸附”废气处理装置处理后通过 1 个 55 米高排气筒有组织排放（G2）。

根据《家用空调制造能力提升及整机扩能项目竣工环境保护验收监测报告表》（弗雷德检字(2025)第 0811C01 号），现有项目淋漆及烘干工序废气和天然气燃烧废气排气筒排放的非甲烷总烃、TVOC 达到广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 1 挥发性有机物排放限值；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；二氧化硫、氮氧化物达到《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气〔2019〕56 号）中重点区域排放标准值，林格曼黑度达到《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）表 2 干燥炉二级标准；颗粒物达到《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气〔2019〕56 号）中重点区域排放标准值和广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准限值两者较严者。

表 24 现有项目烘干脱脂废气及天然气燃烧废气、自动焊接及天然气燃烧废气监测结果

检测点位名称	检测项目		单位	检测结果（2025.08.11）				检测结果（2025.08.12）				标准限值
				第一次	第二次	第三次	第四次	第一次	第二次	第三次	第四次	
烘干脱脂废气及天然气燃烧废气、自动焊接及天然气燃烧废气 G1 处理前	标干流量		m ³ /h	3057 1	3088 4	3036 4	3061 1	3069 3	3041 3	3055 4	3054 7	/
	颗粒物	排放浓度	mg/m ³	1	1.1	1.1	/	1.2	1	1	/	/
		排放速率	kg/h	0.03 1	0.03 4	0.03 3	/	0.04	0.03	0.03 1	/	/
	二氧化硫	排放浓度	mg/m ³	ND	ND	ND	/	ND	ND	ND	/	/
		排放速率	kg/h	0.04 6	0.04 6	0.04 6	/	0.04 6	0.04 6	0.04 6	/	/
	氮氧化物	排放浓度	mg/m ³	4	6	6	/	5	5	4	/	/
		排放速率	kg/h	0.12	0.19	0.15	/	0.15	0.15	0.12	/	/
	非甲烷总烃	排放浓度	mg/m ³	168	182	175	/	171	152	184	/	/
		排放速率	kg/h	5.1	5.6	5.3	/	5.2	4.6	5.6	/	/

	臭气浓度	无量纲	249	254	254	/	259	254	259	258	/	
烘干脱脂废气及天然气燃烧废气、自动焊接及天然气燃烧废气G1处理后	标干流量	m ³ /h	2874 4	2913 0	2882 7	/	2935 2	2900 4	2868 2	2899 1	/	
	颗粒物	排放浓度	mg/m ³	ND	ND	ND	/	ND	ND	ND	/	30
		排放速率	kg/h	0.01 4	0.01 5	0.01 4	/	0.01 5	0.01 5	0.01 4	/	29.8
	二氧化硫	排放浓度	mg/m ³	ND	ND	ND	/	ND	ND	ND	/	200
		排放速率	kg/h	0.04 3	0.04 4	0.04 3	/	0.04 4	0.04 4	0.04 3	/	19.2
	氮氧化物	排放浓度	mg/m ³	ND	ND	3	/	ND	ND	ND	/	120
		排放速率	kg/h	0.04 3	0.04 4	0.08 6	/	0.04 4	0.04 4	0.04 3	/	5.7
	非甲烷总烃	排放浓度	mg/m ³	51.7	45.2	42.4	/	46.8	53.3	56.9	/	80
		排放速率	kg/h	1.5	1.3	1.2	/	1.4	1.5	1.6	/	/
		臭气浓度	无量纲	114	124	114	122	124	119	119	122	6000 0
	林格曼黑度	级	≤1	≤1	≤1	/	≤1	≤1	≤1	/	<1	

②脱脂烘干工序及其天然气燃烧废气、自动焊接工序及其天然气燃烧废气

脱脂烘干工序废气主要污染物为挥发性有机物（非甲烷总烃和TVOC）、臭气浓度以及油雾（颗粒物），自动焊接工序废气主要污染物为颗粒物、非甲烷总烃及臭气浓度，天然气燃烧过程废气污染物为SO₂、NO_x、烟尘（颗粒物）、林格曼黑度。脱脂烘干废气及其天然气燃烧废气经密闭设备废气排口直连收集+进出口上方集气罩收集后采用“折板降温+静电油烟+过滤+第一级活性炭吸附”处理，自动焊接及其天然气燃烧废气经密闭设备废气排口直连收集+进出口上方集气罩收集后，与处理后的脱脂烘干废气及其天然气燃烧废气一同经“干式过滤+第二级活性炭吸附”处理后一同由55米排气筒（G1）高空排放。

根据《家用空调制造能力提升及整机扩能项目竣工环境保护验收监测报告表》（弗雷德检字(2025)第0811C01号），现有项目脱脂烘干工序、自动焊接工序、天然气燃烧过程废气排气筒排放的非甲烷总烃可达到广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表1挥发性有机物排放限值要求；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；颗粒物、二氧化硫、氮氧化物达到广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准和《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环

大气（2019）56号）中的限值要求的较严者，林格曼黑度达到《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）表2干燥炉二级标准。

表 25 淋漆和烘干、燃天然气废气监测结果

检测点位名称	检测项目	单位	检测结果（2025.08.11）				检测结果（2025.08.12）				标准限值	
			第一次	第二次	第三次	第四次	第一次	第二次	第三次	第四次		
淋漆和烘干、燃天然气废气G2处理前	标干流量	m ³ /h	3045	2693	2771	2886	2958	3146	2742	28795	/	
	颗粒物	排放浓度	mg/m ³	5.5	6.4	6.2	/	6.1	5.7	6.6	/	/
		排放速率	kg/h	0.017	0.017	0.017	/	0.018	0.018	0.018	/	/
	二氧化硫	排放浓度	mg/m ³	12	18	15	/	10	13	12	/	/
		排放速率	kg/h	0.037	0.048	0.042	/	0.031	0.041	0.033	/	/
	氮氧化物	排放浓度	mg/m ³	26	37	31	/	24	28	30	/	/
		排放速率	kg/h	0.079	0.1	0.086	/	0.071	0.088	0.082	/	/
	非甲烷总烃	排放浓度	mg/m ³	47.3	56.5	52.2	/	42.8	49.6	53	/	/
		排放速率	kg/h	0.14	0.15	0.14	/	0.13	0.16	0.15	/	/
	臭气浓度	无量纲	234	240	240	238	260	260	254	258	/	
	淋漆和烘干、燃天然气废气G2处理后	标干流量	m ³ /h	4126	3795	3948	3898	4352	3912	3845	4152	/
颗粒物		排放浓度	mg/m ³	4.2	5	4.8	/	5.2	4.6	4.3	/	30
		排放速率	kg/h	0.017	0.019	0.019	/	0.023	0.018	0.017	/	29.8
二氧化硫		排放浓度	mg/m ³	8	11	9	/	7	10	8	/	200
		排放速率	kg/h	0.033	0.042	0.036	/	0.031	0.039	0.031	/	/
氮氧化物		排放浓度	mg/m ³	20	28	23	/	19	20	24	/	300
		排放速率	kg/h	0.083	0.11	0.091	/	0.083	0.078	0.092	/	/
非甲烷总烃		排放浓度	mg/m ³	6.12	6.68	6.35	/	5.94	6.68	6.24	/	80
		排放速率	kg/h	0.025	0.025	0.025	/	0.026	0.026	0.024	/	/
臭气浓度		无量纲	119	114	114	116	124	119	114	122	60000	
林格曼黑		级	≤1	≤1	≤1	/	≤1	≤1	≤1	/	<1	

度

(2) 无组织废气

项目无组织排放的废气主要是未收集到的淋漆及烘干工序废气和天然气燃烧废气、脱脂烘干废气及天然气燃烧废气、自动焊接及燃烧天然气废气以及无组织排放的手工焊接及燃烧天然气废气、铝箔冲片、铜管弯管、翅片穿管、胀管定型过程产生的废气、冷媒储罐大小呼吸废气、冷媒灌注废气、组装中打胶废气。

根据《家用空调制造能力提升及整机扩能项目竣工环境保护验收监测报告表》(弗雷德检字(2025)第 0811C01 号), 现有项目厂界无组织排放的非甲烷总烃、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物可达到广东省《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; 无组织排放的臭气浓度可达到《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93) 表 1 恶臭污染物厂界新扩改建二级标准值; 厂区内非甲烷总烃可达到广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022) 表 3 厂区内 VOCs 无组织排放限值, 颗粒物可达到《工业炉窑大气污染物排放标准》(GB9078-1996) 表 3 中无组织排放烟(粉)尘最高允许排放浓度。

表 26 无组织废气监测结果

检测点位名称	检测项目	单位	检测结果(2025.08.11)				检测结果(2025.08.12)				标准限值
			第一次	第二次	第三次	第四次	第一次	第二次	第三次	第四次	
厂界上风向参照点 A1	颗粒物	mg/m ³	0.144	0.224	0.227	/	0.166	0.141	0.191	/	/
厂界下风向监控点 A2		mg/m ³	0.381	0.311	0.407	/	0.367	0.404	0.327	/	1
厂界下风向监控点 A3		mg/m ³	0.325	0.283	0.298	/	0.384	0.317	0.41	/	1
厂界下风向监控点 A4		mg/m ³	0.3	0.317	0.274	/	0.281	0.314	0.279	/	1
厂界上风向参照点 A1	二氧化硫	mg/m ³	0.008	0.01	0.007	/	0.009	0.009	0.008	/	/
厂界下风向监控点 A2		mg/m ³	0.013	0.015	0.011	/	0.014	0.012	0.01	/	0.4
厂界下风向监控点 A3		mg/m ³	0.012	0.016	0.014	/	0.011	0.012	0.012	/	0.4

厂界下风向监控点 A4		mg/m ³	0.015	0.014	0.011	/	0.013	0.013	0.012	/	0.4
厂界上风向参照点 A1	氮氧化物	mg/m ³	0.006	0.008	0.009	/	0.007	0.008	0.008	/	/
厂界下风向监控点 A2		mg/m ³	0.014	0.017	0.015	/	0.012	0.016	0.014	/	0.12
厂界下风向监控点 A3		mg/m ³	0.012	0.015	0.016	/	0.011	0.014	0.014	/	0.12
厂界下风向监控点 A4		mg/m ³	0.014	0.012	0.016	/	0.013	0.015	0.013	/	0.12
厂界上风向参照点 A1	非甲烷总烃	mg/m ³	0.34	0.23	0.26	/	0.28	0.2	0.23	/	/
厂界下风向监控点 A2		mg/m ³	0.63	0.58	0.52	/	0.52	0.51	0.47	/	4
厂界下风向监控点 A3		mg/m ³	0.72	0.64	0.59	/	0.66	0.48	0.51	/	4
厂界下风向监控点 A4		mg/m ³	0.55	0.68	0.64	/	0.59	0.44	0.53	/	4
厂界上风向参照点 A1	臭气浓度	无量纲	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	/
厂界下风向监控点 A2		无量纲	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	20
厂界下风向监控点 A3		无量纲	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	20
厂界下风向监控点 A4		无量纲	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	20
厂区内无组织 A5	颗粒物	mg/m ³	1.24	1.37	1.12	/	1.42	1.23	1.29	/	5
	非甲烷总烃	mg/m ³	0.82	0.94	0.88	/	0.76	0.84	0.81	/	6

(3) 废气污染物排放量核算

根据以上实测数据（取监测结果的平均值），计算得现有项目上述排放口的污

染物实际排放量，见下表。

表 27 现有项目各污染源的污染物产排核算表（实测反推）

污染源	运行时间 (h/a)	污染物	有组织				收集效率	无组织排放量 (t/a)	总排放量 (t/a)
			排放速率 (kg/h)	年排放量 (t/a)	处理效率(均值)	有组织收集量 (t/a)			
烘干脱脂废气及天然气燃烧废气、自动焊接及天然气燃烧废气 G1	6000	颗粒物	0.015	0.09	55.4%	0.198	95%	0.0104	0.1004
		二氧化硫	处理前、处理后均为未检出，不核算实际产排量、去除率						
		氮氧化物	0.051	0.306	64.9%	0.882	95%	0.0464	0.3524
		非甲烷总烃	1.417	8.502	72.8%	31.398	95%	1.6525	10.1545
淋漆和烘干、燃天然气废气 G2	6000	颗粒物	0.019	0.114	22.8%	0.108	95%	0.0057	0.1197
		二氧化硫	0.035	0.21	33.1%	0.234	95%	0.0123	0.2223
		氮氧化物	0.089	0.534	23.8%	0.504	95%	0.0265	0.5605
		非甲烷总烃	0.025	0.15	87.3%	0.87	95%	0.0458	0.1958

以现有项目验收时 87.5%工况折算总量

污染源	污染物	折算满负荷排放量 (t/a)	环评审批总排放量 (t/a)
烘干脱脂废气及天然气燃烧废气、自动焊接及天然气燃烧废气 G1	颗粒物 (总计)	0.1147	0.124
	二氧化硫 (总计)	/	0.242
	氮氧化物 (总计)	0.4027	0.6342
	非甲烷总烃 (总计)	11.6051	17.0576
淋漆和烘干、燃天然气废气 G2	颗粒物 (总计)	0.1368	0.1192
	二氧化硫 (总计)	0.2541	0.2973
	氮氧化物 (总计)	0.6406	0.7792
	非甲烷总烃 (总计)	0.2238	0.2784

3、噪声

现有项目噪声源主要是车间生产设备运转时产生的机械噪声。企业已采取相关消声、减振、隔声等综合治理措施。根据《家用空调制造能力提升及整机扩能项目竣工环境保护验收监测报告表》（弗雷德检字(2025)第 0811C01 号），现有项目噪声经治理后，项目东面、南面厂界噪声均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准，西面厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标

准》(GB12348-2008) 4 类标准。

表 28 现有项目的厂界噪声监测结果

序号	检测点位名称	主要声源	2025.08.11		2025.08.12		标准限值 dB(A)	
			噪声值 dB(A)				昼间	夜间
			昼间	夜间	昼间	夜间		
1#	东厂界外 1 米	生产噪声	59	49	56	47	65	55
2#	南厂界外 1 米	生产噪声	57	46	58	47	65	55
3#	西厂界外 1 米	生产噪声	56	49	56	49	70	55
4#	北厂界外 1 米	生产噪声	59	48	58	48	65	55

4、固废

根据企业运行统计，现有项目生产过程固废产生情况见下表。

表 29 现有项目固废排放情况

固废种类	废物性质	产生量 (t/a)		实际处置措施
		原环评核算量	实际产生量	
生活垃圾	生活垃圾	52.5	52.5	收集交环卫部门处理
废旧包装物	一般固体废物	1.6	1.6	收集后交有处理能力的一般固废处理单位处理
废挥发油包装物	危险废物	5	5	收集后交给中山市宝绿环境技术发展有限公司转移处理
废助焊剂包装物		0.5	0.5	
废液压油包装物		0.172	0.172	
废机油包装物		0.008	0.008	
废防锈漆包装物		1	1	
废液压油		1.72	1.72	
废机油		0.028	0.028	
含油/含漆抹布和手套		0.2	0.2	

三、现有项目主要环境问题

扩建前项目积极落实了各项污染防治措施，确保项目运营过程中产生的各项污染物达标排放。扩建前项目建成运营至今无相关环保投诉事件发生。

原有项目存在问题如下：

(1) 淋漆和烘干、燃天然气废气中颗粒物超出原环评允许排放量，超出原因为：原环评淋漆工序产生的颗粒物定性分析，燃天然气工序废气中的颗粒物采用《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》进行污染物排放量核算，相对于实际废气产生量而言，原环评颗粒物核算的相应系数偏小，本次归真处理，将采用实际数据重新核算颗粒物产排情况。

扩建前防锈漆用量为 10t/a，颗粒物产生量为 0.1368t/a，则颗粒物产污系数为

13.68kg/t 原料，项目取值 14kg/t 原料（已包含天然气燃烧颗粒物的产污系数）。

四、以新带老措施

由于焊接、脱脂工序工位距离较远，焊接废气需经较长管道收集至废气治理设施，为降低管道风阻，确保收集效率，本项目拆分治理设施，分开收集治理。扩建后，脱脂烘干有机废气及天然气燃烧废气经密闭设备废气排口直连收集+进出口上方集气罩收集后采用“折板降温+热交换器+静电油烟+过滤+第一级活性炭吸附+干式过滤+第二级活性炭吸附”处理后由 55 米排气筒（G1）高空排放；自动焊接及天然气燃烧废气经密闭设备废气排口直连收集+进出口上方集气罩收集后，经一级活性炭处理后由 55 米排气筒（G3）高空排放。

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

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年修订)》(中府函〔2020〕196号),建设项目所在区域为二类环境空气质量功能区,执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及2018年修改单的二级标准。

(1) 环境空气质量达标区判定

根据《中山市2023年中山市生态环境质量状况公报》,中山市环境空气质量2023年监测数据统计结果见下表。

表 30 2023年中山市空气质量现状评价表

污染物	年度评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
SO ₂	24小时平均第98百分位数	8	150	5.33	达标
	年平均质量浓度	5	60	8.33	达标
NO ₂	24小时平均第98百分位数	56	80	70.00	达标
	年平均质量浓度	21	40	52.50	达标
PM ₁₀	24小时平均第95百分位数	72	150	48.00	达标
	年平均质量浓度	35	70	50.00	达标
PM _{2.5}	24小时平均第95百分位数	42	75	56.00	达标
	年平均质量浓度	20	35	57.14	达标
O ₃	日最大8h滑动平均值第90百分位数	163	160	101.88	超标
CO	24小时平均第95百分位数	800	4000	20.00	达标

2023年中山市城市SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}的年均值及相应的日均值特定百分位数浓度值均达到《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)及2018年修改单的二级标准,CO日均值第95百分位数浓度值达到《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)及2018年修改单的二级标准,O₃日最大8小时平均值的第90百分位数浓度值不能达到《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)及2018年修改单的二级标准。项目所在区域为不达标区,不达标因子为臭氧。

为改善大气污染状况,中山市生态环境局已在“十四五”规划中提出要求:“深入推进臭氧污染防控。优化大气环境监测网络。积极推进VOCs综合治理。强化电厂(含垃圾焚烧厂)、工业锅炉和窑炉排放治理。”其中“推动锅炉、工业炉窑清洁能源改造,逐步淘汰生物质燃料,促进用热企业向集中供热管网覆盖范围集聚。推进工业锅炉污染综合治理,制定工业锅炉专项整治方案,实施分级管控,对全市

域
环
境
质
量
现
状

范围内现有的 254 台生物质锅炉分批改造为天然气锅炉，10 蒸吨及以上锅炉须安装在线监测设备并与环保部门联网；根据省工作要求，新建燃气锅炉应采取低氮燃烧技术或高效脱硝技术确保氮氧化物排放浓度达到《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）特别排放限值要求，并发布特别排放限值执行公告。开展工业炉窑专项整治，建立各类工业炉窑管理清单，实施工业炉窑大气污染综合治理，稳步推进炉窑分级管控。鼓励以天然气作为燃料的企事业单位采取低氮燃烧改造。”

经采取上述措施后，项目所在地的区域环境空气质量将得到改善。

(2) 常规污染物的环境空气质量现状

项目位于中山市小榄镇，与本项目距离最近的地方环境空气质量监测站点为中山小榄自动监测站。根据《中山市 2023 年空气质量监测站点日均值数据》，中山小榄自动监测站基本污染物的监测统计数据见下表。

由表可知，SO₂、NO₂年平均及 24 小时平均第 98 百分位数浓度达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及 2018 年修改单二级标准；PM₁₀、PM_{2.5}年平均及 24 小时平均第 95 百分位数浓度达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及修改单二级标准；CO 24 小时平均第 95 百分位数达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及修改单二级标准；O₃日最大 8 小时平均第 90 百分位数浓度超出《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及修改单二级标准。综合分析，项目所在区域环境空气质量现状一般。

表 31 基本污染物环境质量现状

点 位	监测点坐标 /m		污 染 物	年度评价指标	评 价 标 准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	现 状 浓 度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	浓 度 占 标 率%	超 标 频 率%	达 标 情 况
	X	Y							
中 山 小 榄	113°15' 46.37"	22°38' 42.30"	SO ₂	24 小时平均第 98 百分位数	150	15	14	0	达标
				年平均	60	9.4	/	/	达标
			NO ₂	24 小时平均第 98 百分位数	80	76	182.5	1.65	达标
				年平均	40	30.9	/	/	达标
			PM ₁₀	24 小时平均第 95 百分位数	150	98	107.3	0.27	达标
				年平均	70	49.2	/	/	达标
			PM _{2.5}	24 小时平均第 95 百分位数	75	44	96	0	达标
				年平均	35	22.5	/	/	达标
			O ₃	8 小时平均第 90 百分位数	160	158	163.1	9.62	达标
			CO	24 小时平均第 95 百分位数	4000	1000	35	0	达标

(3) 特征因子的补充监测

本项目的特征因子包括 TVOC、非甲烷总烃、臭气浓度、颗粒物。根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（污染影响类），“排放国家、地方环境空气质量标准中有标准限值要求的特征污染物时，引用建设项目周边 5 千米范围内近 3 年的现有监测数据，无相关数据的选择当季主导风下风向 1 个点位补充不少于 3 天的监测数据”。由于本项目排放非甲烷总烃、TVOC 和臭气浓度无相应的国家、地方环境空气质量标准限值，故本项目不对非甲烷总烃、TVOC 和臭气浓度进行现状分析。

项目 TSP 引用“中山喜之堂电器有限公司”检测报告的监测数据，该项目委托广东顺德安评技术咨询有限公司于 2024 年 6 月 28 日—6 月 30 日，监测点位为中山喜之堂电器有限公司所在地，位于本项目所在地西北面 321m。监测点位基本信息、监测结果见下表。

表 32 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	监测时间	相对方位	相对距离
	X	Y					
中山喜之堂电器有限公司所在地	113.320584	22.721931	TSP	24 小时	2024.6.28 - 2024.6.30	东北面	2256m

表 33 其他污染物环境质量现状（监测结果）表

监测点位	监测点位坐标		污染物	平均时间	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	监测浓度范围 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	超标率 (%)	最大浓度值占评价标准 (%)	达标情况
	X	Y							
中山喜之堂电器有限公司所在地	113.320584	22.721931	TSP	24 小时	300	13~19	0.0	6.3	达标

结果表明，项目周边 TSP 监测结果满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单的二级标准，项目所在区域环境空气质量良好。

二、地表水环境质量现状

对照《广东省地表水环境功能区划》（粤环〔2011〕14 号）及《中山市水功能区管理办法》（中府〔2008〕96 号），通心河未被列入上述水体，故通心河按 V 类水体考虑，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V 类标准。项目附近无饮用水水源保护区，通心河流入桂洲水道，桂洲水道汇入的最近主河道为洪奇沥水道和鸡鸦水道，洪奇沥水道执行国家《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 III 类标准，鸡鸦水道执行国家《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 II 类标准。

根据《2023年中山市生态环境质量报告书（公众版）》显示，2023年，鸡鸦水道、洪奇沥水道水质均达到II类标准，水质状况为优。与2022年相比，鸡鸦水道、洪奇沥水道水质均无明显变化。

2023年水环境年报

信息来源：本网 中山市生态环境局

发布日期：2024-07-17

分享：

2023年水环境年报

1、饮用水

2023年中山市两个城市集中式生活饮用水水源地（全禄水厂、马大丰水厂）每月水质均达到或优于《地表水环境质量标准》（GB 3838—2002）的III类水质标准，饮用水源地达标率为100%。

2023年长江水军（备用水源）每月水质均达到或优于《地表水环境质量标准》（GB 3838—2002）的III类水质标准，营养状况处于贫营养级别。

2、地表水

2023年鸡鸦水道、小榄水道、磨刀门水道、横门水道、中心河、东海水道、洪奇沥水道、黄沙沥水道水质类别均为II类，水质状况为优。前山河、兰溪河、洋沙排洪渠、濠洲水道水质类别均为III类，水质状况为良好。石岐河水质类别为V类，水质状况为中度污染，超标污染物为氨氮。

与2022年相比，鸡鸦水道、小榄水道、磨刀门水道、横门水道、东海水道、洪奇沥水道、黄沙沥水道、前山河水道、濠洲水道、中心河、兰溪河、洋沙排洪渠水质均无明显变化。石岐河水质有所好转。

3、近岸海域

2023年中山市近岸海域监测点位为1个国控/省控点位（GDN20001），根据监测结果，春夏秋三季无机氮平均浓度为1.96mg/L，水质类别为劣四类，主要污染物为无机氮，同比增长22.5%。与2022年相比，水质状况无改善。（注：中山市近岸海域的监测数据来源于广东省生态环境监测中心。）

打印 分享

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）》（中府函〔2021〕363号），项目所在区域属3类声功能区域，则东、南、北厂界执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准；项目西厂界与升辉南路相距10m，升辉南路属于4a类区，则西厂界执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类标准。本项目厂界外周边50m范围内有声环境敏感点，属于2类声功能区域，敏感点噪声执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》：“厂界外周边50米范围内存在声环境保护目标的建设项目，应监测保护目标声环境质量现状并评价达标情况。各点位应监测昼夜间噪声，监测时间不少于1天，项目夜间不生产则仅监测昼间噪声。”本次评价委托广东森泓检测技术有限公司对南面居民区和出租房的声环境质量现状监测结果进行评价，监测时间为2025年12月5日。具体检测结果详见下表。

表 34 环境噪声监测结果

检测点位	检测结果		标准限值		评价
	昼间	夜间	昼间	夜间	

项目南侧出租屋 N1	54	45	60	50	达标
项目南侧居民楼 N2	53	44	60	50	达标

上表可知，项目南面居民区、出租房的环境噪声监测结果满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准要求，项目所在区域的声环境质量现状良好。

四、地下水、土壤环境

本项目不开采地下水，也不进行地下水回灌，本项目运营过程可能对地下水造成污染的主要有：危险废物暂存间的危险废物、一般固废暂存间的固废所产生的渗滤液对地下水环境的影响。项目厂区按照规范和要求对原料仓库、危险废物暂存间、一般固废暂存间等采取有效的防雨、防渗漏、防溢流措施，并加强对原料运输和固体废物储存的管理，在正常运行工况下，不会对地下水环境质量造成显著的不利影响。

因此，本项目不开采地下水，运行过程无涉重金属污染工序；项目场地全面硬底化，项目正常工况下无地下水、土壤污染源；本项目选址 50m 范围内无土壤敏感目标，选址周边 500m 范围内无地下水集中式饮用水水源保护区、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。

根据生态环境部“关于土壤破坏性监测问题”的回复，“根据建设项目实际情况，如果项目场地已经做了防腐防渗（包括硬化）处理无法取样，可不取样监测，但需详细说明无法取样原因”。根据广东省生态环境厅对“建设项目用地范围已全部硬底化，还要不要凿开采样”的回复，“若建设用地范围已全部硬底化，不具备采样监测条件的，可采取拍照证明并在环评文件中体现，不进行厂区用地范围的土壤现状监测”。根据现场勘查，项目所在地范围内已全部采取混凝土硬底化。因此不具备占地范围内土壤监测条件，故不进行厂区土壤、地下水环境现状监测。

五、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，因此不需开展生态环境质量现状调查。

1、大气环境保护目标

表 35 厂界外 500m 范围内大气环境保护目标

名称	坐标/m		性质类别	保护内容	环境功能区划	相对方位	边界距离m
	X	Y					
南侧居民楼	113.300022	22.709036	居民区	环境空气	大气二类区	南面	37
南侧出租房	113.298267	22.718537	居民区	环境空气	大气二类区	南面	45
北帝八队	113.297729	22.710595	居民区	环境空气	大气二类区	西面	9

境
保
护
目
标

标	北帝七队	113.296377	2.7119900	居民区	环境空气	大气二类区	西面	236
	北帝九队	113.297193	22.713642	居民区	环境空气	大气二类区	西北面	345
	北帝十一队	113.295562	22.706024	居民区	环境空气	大气二类区	西南面	471
	远洋翡丽郡	113.294746	22.710616	居民区	环境空气	大气二类区	西面	427
	御景名都	113.294360	22.708299	居民区	环境空气	大气二类区	西南面	481
	碧桂园招商大名府	113.294940	22.714049	居民区	环境空气	大气二类区	西北面	535
	滘心十一队	113.305947	22.711904	居民区	环境空气	大气二类区	东北面	122
	滘心十三队	113.30384	22.709028	居民区	环境空气	大气二类区	东面	455
	金桃园	113.295523	22.720274	居民区	环境空气	大气二类区	东北面	515
	三鑫小学	113.301821	22.721211	学校	环境空气	大气二类区	西南面	270
	三鑫幼儿园	113.295594	22.708417	学校	环境空气	大气二类区	西南面	324
	南头初级中学	113.299314	22.721543	学校	环境空气	大气二类区	西南面	230

2、地表水环境保护目标

本项目不直接排放污水，项目评价范围内无饮用水水源保护区等地表水环境保护目标。

3、地下水环境保护目标

项目 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。

4、声环境保护目标

表 36 项目厂界 50 米范围内声环境敏感点一览表

名称	坐标/m		性质类别	保护内容	环境功能区划	相对方位	边界距离
	X	Y					
南侧居民楼	113.300022	22.709036	居民区	环境空气	大气二类区	南面	37m
南侧出租房	113.298267	22.718537	居民区	环境空气	大气二类区	南面	45m

5、生态环境保护目标

本次扩建不新增用地，项目用地范围内没有生态环境保护目标。

1、大气污染物排放标准

表 37 项目大气污染物排放标准

污染源	排气筒高度	污染物	有组织排放标准		厂界无组织排放监控浓度限值(mg/m ³)	标准来源
			排放浓度限值(mg/m ³)	排放速率限值(kg/h)		
脱脂烘干工序及其天然气燃	55m	非甲烷总烃	80	/	/	广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)表 1 挥发性有机物排放限值
		TVOC	100	/	/	

制 标 准	烧废气 (G1)		氮氧化物	300	/	/	《工业炉窑大气污染综合治理方案》(环大气(2019)56号)中的限值要求
			二氧化硫	200	/	/	
			颗粒物	30	/	/	
			林格曼黑度	1级	/	/	《工业炉窑大气污染物排放标准》(GB9078-1996)
			臭气浓度	60000 (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
	淋漆和 烘干、燃 天然气 废气 (G2)	55m	非甲烷总烃	80	/	/	广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)表1挥发性有机物排放限值
			TVOC	100	/	/	
			颗粒物	30	29.75	/	广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准和《工业炉窑大气污染综合治理方案》(环大气(2019)56号)中的限值要求的较严者
			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)中重点区域排放标准值
			氮氧化物	300	/	/	
			林格曼黑度	1级	/	/	《工业炉窑大气污染物排放标准》(GB9078-1996)
			臭气浓度	60000 (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
	自动焊 接及天 然气燃 烧废气 (G3)	55m	非甲烷总烃	80	/	/	广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)表1挥发性有机物排放限值要求
			TVOC	100	/	/	
			氮氧化物	120	5.7	/	广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准和《工业炉窑大气污染综合治理方案》(环大气(2019)56号)中的限值要求的较严者
			二氧化硫	200	19.25	/	
			颗粒物	30	29.75	/	《工业炉窑大气污染综合治理方案》(环大气(2019)56号)中的限值要求的较严者
			林格曼黑度	1级	/	/	《工业炉窑大气污染物排放标准》(GB9078-1996)
			臭气浓度	60000 (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 组织排 放监控 点	/	非甲烷总烃	/	/	4.0	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点浓度限值
颗粒物			/	/	1.0		
二氧化硫			/	/	0.4		
氮氧化物			/	/	0.12		
臭气浓度			/	/	20 (无量纲)	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表1厂界新扩改建的二级标准	
厂区内	/	非甲烷	/	/	6 (1h均值)	广东省《固定污染源挥发性有机	

无组织排放废气	总烃	/	/	20 (一次浓度)	《物综合排放标准》(DB44/2367-2022)表3厂区内VOCs无组织排放限值 《工业炉窑大气污染物排放标准》(GB9078-1996)表3中无组织排放烟(粉)尘最高允许排放浓度
	颗粒物	/	/	5(监控点处1h平均浓度限值)	

注：项目生产废气排气筒均为55米高，达不到广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准中排气筒高度应高出周围200m半径范围的建筑5m以上的要求，应按其高度对应的排放速率限值的50%执行，上表速率标准已折半。

2、水污染物排放标准

生活污水：广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段三级标准；

生产废水：本项目不排放生产废水。

表 38 水污染物排放标准

序号	排放口编号	污染物种类	执行标准及其对应标准值	
			标准名称	浓度限值 (mg/L)
1	WS-003915 (生活污水排放口)	pH	广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段三级标准	6~9 (无量纲)
		COD _{Cr}		≤500
		BOD ₅		≤300
		SS		≤400
		氨氮		—

3、噪声排放标准

项目东、南、北厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准；西面厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)4类标准。

表 39 工业企业厂界环境噪声排放限值

厂界外声环境功能区类别	昼间	夜间
3类	65dB(A)	55dB(A)
4类	70dB(A)	55dB(A)

4、固体废物控制标准

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。

危险废物在厂内贮存须符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)相关要求。

1、水污染物总量控制指标

量 本项目废水污染物总量控制指标纳入中山市南头镇污水处理有限公司处理，本

控制指标 项目无需分配水污染物总量控制指标。

2、废气污染物总量控制指标

表 40 扩建前后废气污染物总量变化情况一览表

污染物	扩建前环评审批排放量(t/a)	扩建项目排放量(t/a)	扩建后排放量(t/a)	增减量(t/a)
挥发性有机物	17.836	7.349	25.185	+7.349
氮氧化物	1.4235	0.5692	1.9927	+0.5692

注：扩建前总量数据源于《家用空调制造能力提升及整机扩能项目环境影响报告表》（中（南）环建表（2025）0050号）中的总量。

四、主要环境影响和保护措施

施 施 工 期 环 境 保 护 措 施	<p>扩建项目依托现有已建成的厂房进行生产活动，所依托的厂房已经建成，施工期主要为生产设备安装，对周围环境影响较小。</p>
运 营 期 环 境 影 响 和 保 护 措 施	<p>项目依托现有厂房、设备扩建产能，此处分析扩建后项目整体的污染物产排情况。</p> <p>一、废气</p> <p>(1) 脱脂烘干工序及其天然气燃烧废气</p> <p>1) 污染物产生情况</p> <p>①脱脂烘干过程中，工件表面的挥发油全部挥发形成有机废气和油雾（颗粒物），废气主要污染因子是挥发性有机物（非甲烷总烃和 TVOC）、臭气浓度以及油雾（颗粒物）。天然气燃烧过程产生少量烟尘（颗粒物）、二氧化硫、氮氧化物以及林格曼黑度。因此，项目脱脂烘干工序及其天然气燃烧废气主要污染因子为挥发性有机物（非甲烷总烃和 TVOC）、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、臭气浓度、和林格曼黑度。</p> <p>根据原环评审批，脱脂烘干工序及其天然气燃烧废气经预处理后与自动焊接及天然气燃烧废气汇入 1 套废气治理装置进一步处理达标后排放（G1）。根据项目验收监测结果推算，该排气筒排放的污染因子中非甲烷总烃、氮氧化物、颗粒物未超出环评审批量（二氧化硫检测结果为未检出（检出限 3.0mg/m³），故不进行二氧化硫实际排放量核算）。因此，本次扩建项目废气排放量核算沿用原环评核算系数进行计算。则脱脂烘干过程挥发性有机物（非甲烷总烃和 TVOC）产生量为挥发油用量的 70%；天然气燃烧产生的氮氧化物、烟尘（颗粒物）采用《排放源统计调</p>

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”，天然气工业炉窑产污系数进行核算；二氧化硫产污系数 $0.0007136\text{kg}/\text{m}^3\text{-原料}$ 。

项目年使用挥发油 $152\text{t}/\text{a}$ ，挥发性有机物（非甲烷总烃和 TVOC）产生量为挥发油用量的 70%，则挥发性有机物（非甲烷总烃和 TVOC）产生量为 $106.4\text{t}/\text{a}$ 。

脱脂烘干过程天然气使用量为 $411765\text{m}^3/\text{a}$ ，氮氧化物、二氧化硫、烟尘产生量分别为 $0.77\text{t}/\text{a}$ 、 $0.2938\text{t}/\text{a}$ 、 $0.1178\text{t}/\text{a}$ 。

表 41 脱脂烘干工序天然气燃烧废气产生情况一览表

原料	污染物指标	单位	产污系数	依据	天然气燃烧废气产生量 t/a
天然气	工业废气量	立方米/立方米—原料	13.6	《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—涂装工段—天然气工业炉窑	$5600004\text{m}^3/\text{a}$ ($666.67\text{m}^3/\text{h}$)
	氮氧化物	千克/立方米—原料	0.00187		0.77
	烟尘		0.000286		0.1178
	二氧化硫		0.0007136	根据中(南)环建表(2025)0050号相应的环评报告,引用现有项目核算的产污系数($0.0007136\text{kg}/\text{m}^3\text{-原料}$)	0.2938

2) 废气收集、治理情况

由于焊接、脱脂工序工位距离较远，焊接废气需经较长管道收集至废气治理设施，为降低管道风阻，确保收集效率，本项目拆分治理设施，分开收集治理。

本次扩建后，脱脂烘干有机废气及天然气燃烧废气经密闭设备废气排口直连收集+进出口上方集气罩收集后采用“折板降温+热交换器+静电油烟+过滤+第一级活性炭吸附+干式过滤+第二级活性炭吸附”处理后由 55 米排气筒（G1）高空排放。

该工序所需风量由废气收集管道、集气罩、天然气燃烧产生的废气量组成。

①废气收集管道所需风量：集气管直径 0.5m，控制风速 10m/s，项目设有 3 台脱脂烘干炉，则收集管道所需风量为 $21195\text{m}^3/\text{h}$ ；

②集气罩所需风量：单台烘干炉设置 2 个集气罩，集气罩尺寸为 $0.5\text{m}\times 0.5\text{m}$ ，控制风速 0.5m/s，所需风量为 $2160\text{m}^3/\text{h}$ ；

③天然气燃烧废气量 $666.67\text{m}^3/\text{h}$ ；

综上，脱脂烘干有机废气及天然气燃烧废气所需风量合计为 $24021.67\text{m}^3/\text{h}$ ，设计风量 $30000\text{m}^3/\text{h}$ 。

参考《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（2023 年修订版）》表 3.3-2

废气收集集气效率参考值“全密封设备/空间——设备废气排口直连，收集效率取值 95%”，项目废气收集效率取值 95%。

脱脂烘干有机废气主要成分为挥发油，有机废气随着废气温度降低，挥发油废气部分重新冷凝形成油雾，油雾进入静电式油烟净化器装置，较大的油雾滴、油污颗粒在均流板上由于机械碰撞、阻留而被捕集，未冷凝为油雾的挥发油有机废气先经过滤棉有效净化油雾，接着进入第一级活性炭吸附装置处理，然后再经过三级过滤机制的干式过滤有效净化油雾和颗粒物，最后经过第二级活性炭吸附装置处理，“折板降温+热交换器+静电油烟”的除油净化效率约 25%。单级活性炭吸附效率为 55%，则脱脂烘干有机废气去除效率为 85%。颗粒物、氮氧化物、二氧化硫去除效率保守取值为 0%。

表 42 脱脂烘干工序及其天然气燃烧废气产排情况一览表

污染物	非甲烷总烃、TVOC	氮氧化物	二氧化硫	颗粒物	
产生量 t/a	106.4	0.77	0.2938	0.1178	
总抽风量 m ³ /h	30000				
工作时间 h	8400				
收集率	95%				
去除率	85%	0%	0	0%	
有组织	产生量 t/a	101.08	0.7315	0.2791	0.1119
	产生速率 kg/h	12.0333	0.0871	0.0332	0.0133
	产生浓度 mg/m ³	401.1111	2.9028	1.1075	0.444
	排放量 t/a	15.162	0.7315	0.2791	0.1119
	排放速率 kg/h	1.805	0.0871	0.0332	0.0133
	排放浓度 mg/m ³	60.1667	2.9028	1.1075	0.444
无组织	排放量 t/a	5.32	0.0385	0.0147	0.0059
	排放速率 kg/h	0.6333	0.0046	0.0018	0.0007

根据上表，项目脱脂烘干废气及天然气燃烧废气排放非甲烷总烃、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；颗粒物、二氧化硫、氮氧化物达到

《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气〔2019〕56号）中的限值要求，林格曼黑度达到《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）表2干燥炉二级标准，对周围大气环境影响不大。

(2) 淋漆及烘干工序废气和天然气燃烧废气

1) 污染物产生情况

淋漆工序产生漆雾（颗粒物）、挥发性有机物（非甲烷总烃和TVOC）和臭气浓度；淋漆后烘干工序产生挥发性有机物（非甲烷总烃和TVOC）和臭气浓度；天然气燃烧工序产生二氧化硫、氮氧化物、烟尘（颗粒物）、林格曼黑度

根据项目验收监测结果推算，该排气筒排放的污染因子中非甲烷总烃、氮氧化物、二氧化硫未超出环评审批量，则非甲烷总烃、氮氧化物、二氧化硫沿用原环评核算系数进行计算。；颗粒物超出原环评允许排放量，本次归真处理，将采用实际数据重新核算颗粒物产排情况。

①淋漆及其烘干工序废气产生量核算

挥发性有机物（非甲烷总烃和TVOC）：根据防锈漆成分比例，其中所含挥发性组分约占11.6%。项目使用防锈漆用量为17t/a，可得项目淋漆、烘干过程中产生的挥发性有机物（非甲烷总烃和TVOC）为1.9t/a。

颗粒物：由前文可知，颗粒物产污系数为14kg/t原料（已包含天然气燃烧颗粒物的产污系数），项目使用防锈漆用量为17t/a，颗粒物产生量为0.238t/a。

②天然气燃烧废气

天然气使用量为583334m³/a，氮氧化物、二氧化硫产生量如下表所示。

表 43 淋漆烘干工序天然气燃烧废气产生情况一览表

原料	污染物指标	单位	产污系数	依据	天然气燃烧废气产生量 t/a
天然气	工业废气量	立方米/立方米—原料	13.6	《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—涂装工段—天然气工业炉窑	7933342.4m ³ a (944.45m ³ /h)
	氮氧化物		0.00187		1.0908
	二氧化硫	千克/立方米—原料	0.0007136	根据中（南）环建表（2025）0050号相应的环评报告，引用现有项目核算的产污系数（0.0007136kg/m ³ -原料）	0.4163

2) 废气收集、治理情况

项目所用烘干炉为隧道加热炉，采用直接加热的方式。燃烧废气与淋漆、烘干废气经密闭设备废气排口直连收集+进出口上方集气罩收集后经“水喷淋+二级活性炭吸附”废气处理装置处理后通过1个55米高排气筒有组织排放（G2）。

该工序所需风量由废气收集管道、集气罩、天然气燃烧产生的废气量组成。

①废气收集管道所需风量：集气管直径0.3m，控制风速10m/s，项目设有1台隧道烘干炉，则收集管道所需风量为2543.4m³/h；

②集气罩所需风量：隧道烘干炉设置2个集气罩，集气罩尺寸为0.5m×0.5m，控制风速0.5m/s，所需风量为720m³/h；

③天然气燃烧废气量944.45m³/h；

综上，淋漆及烘干工序废气和天然气燃烧废气所需风量合计为4207.85m³/h，设计风量5000m³/h。

参考《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（2023年修订版）》表3.3-2废气收集集气效率参考值“全密封设备/空间——设备废气排口直连，收集效率取值95%”，项目废气收集效率取值95%。有机废气去除效率取值80%；其余污染物去除效率取值0%。

表 44 淋漆及烘干工序废气和天然气燃烧废气产排情况一览表

污染物		非甲烷总烃、TVOC	氮氧化物	二氧化硫	颗粒物
产生量 t/a		1.904	1.0908	0.4163	0.238
总抽风量 m ³ /h		5000			
工作时间 h		8400			
收集率		95%			
去除率		80%	0%	0	0%
有组织	产生量 t/a	1.8088	1.0363	0.3955	0.2261
	产生速率 kg/h	0.2153	0.1234	0.0471	0.0269
	产生浓度 mg/m ³	7.1778	4.1123	1.5694	0.8972
	排放量 t/a	0.3618	1.0363	0.3955	0.2261
	排放速率 kg/h	0.0431	0.1234	0.0471	0.0269
	排放浓度 mg/m ³	1.4356	4.1123	1.5694	0.8972
无组织	排放量 t/a	0.0952	0.0545	0.0208	0.0119
	排放速率 kg/h	0.0113	0.0065	0.0025	0.0014

经处理后，项目淋漆和烘干工序产生的非甲烷总烃、TVOC 达到广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 1 挥发性有机物排放限值；二氧化硫、氮氧化物达到《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气〔2019〕56 号）中重点区域排放标准值，林格曼黑度达到《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）表 2 干燥炉二级标准；颗粒物达到《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气〔2019〕56 号）中重点区域排放标准值和广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27—2001）第二时段二级标准限值两者较严者；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，对周围大气环境影响不大。

（3）焊接及天然气燃烧废气

1) 废气产生情况

根据原环评审批，脱脂烘干工序及其天然气燃烧废气预处理废气与自动焊接及天然气燃烧废气汇入 1 套废气治理装置进一步处理达标后排放（G1）。根据项目验收监测结果推算，该排气筒排放的污染因子中非甲烷总烃、氮氧化物、颗粒物未超出环评审批量（二氧化硫检测结果为未检出（检出限 3.0mg/m³），故不进行二氧化硫实际排放量核算）。因此，本次扩建项目焊接及其天然气废气排放量核算沿用原环评核算系数进行计算。

自动焊接及手工焊接采用气体保护焊对工件进行焊接，采用的焊材为磷铜焊条，焊接过程使用无铅助焊剂，助焊剂挥发分为 100%，焊接过程会产生少量焊接烟尘和有机废气，废气污染物主要为颗粒物、非甲烷总烃及臭气浓度，臭气浓度产生量较少，本环评臭气浓度以定性分析。根据《焊接工程师手册》（机械工业出版社，2002 年版）有关资料，焊接作业时，每吨实心焊丝约产生 5~8kg 焊接烟尘，本次评价焊接烟尘按照最大值计算。无铅助焊剂挥发分按 100%，产生挥发性有机物（非甲烷总烃和 TVOC）。改扩建后项目焊接工序使用磷铜焊条 159.585t/a，无铅助焊剂 8t/a，建设单位产品自动焊占总体焊接量的比例约为 90%，手工焊占总体焊接量的比例约为 10%。

表 45 项目焊接工序废气用量一览表

序号	生产工序	原材料年用量（t/a）		污染物产生量（t/a）	
		磷铜焊条	无铅助焊剂	焊接烟尘（颗粒物）	挥发性有机物（非甲烷总烃、TVOC）

1	自动焊接	143.6265	7.2	1.15	7.2
2	手工焊接	15.9585	0.8	0.13	0.8
合计	合计	159.585	8	1.28	8

项目焊接过程使用氧气—天然气作为燃料提供热值对工件进行焊接。自动焊接工序年使用天然气 63000m³/a，手动焊接工序年使用天然气 7560m³/a。

表 46 淋漆烘干工序天然气燃烧废气产生情况一览表

原料	污染物指标	单位	产污系数	依据	自动焊接天然气燃烧废气产生量 t/a	手动焊接天然气燃烧废气产生量 t/a
天然气	工业废气量	立方米/立方米—原料	13.6	《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—涂装工段—天然气工业炉窑	856800m ³ /a (102m ³ /h)	102816m ³ /a (12.24m ³ /h)
	氮氧化物	千克/立方米—原料	0.00187		0.1178	0.0141
	烟尘		0.000286		0.018	0.0022
	二氧化硫	0.0007136	根据中（南）环建表（2025）0050号相应的环评报告，引用现有项目核算的产污系数（0.0007136kg/m ³ -原料）	0.045	0.0054	

2) 废气收集、治理情况

由于焊接、脱脂工序工位距离较远，焊接废气需经较长管道收集至废气治理设施，为降低管道风阻，确保收集效率，本项目拆分治理设施，分开收集治理。扩建后，项目自动焊接主要布置于一楼两器车间，自动焊接机产生的焊接及天然气燃烧废气经密闭设备废气排口直连收集+进出口上方集气罩收集后，经一级活性炭处理后由 55m 排气筒排放（G3）；手工焊接工序由于在车间内分布较散，因此在车间内无组织排放。

自动焊接机器天然气燃烧工序所需风量由废气收集管道、天然气燃烧产生的废气量组成。

①废气收集管道所需风量：集气管直径 0.3m，控制风速 10m/s，项目设有 1 台隧道烘干炉，则收集管道所需风量为 2543.4m³/h；

②天然气燃烧废气量 102m³/h；

综上,自动焊接及天然气燃烧废气所需风量合计为 2645.5m³/h,设计风量 3000m³/h。

参考《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法(2023年修订版)》表 3.3-2 废气收集集气效率参考值“全密封设备/空间——设备废气排口直连,收集效率取值 95%”,项目废气收集效率取值 95%。有机废气处理效率取值 55%,二氧化硫、氮氧化物、颗粒物去除效率取值 0%。

表 47 自动焊接工序废气和天然气燃烧废气产排情况一览表

污染物		非甲烷总烃、TVOC	氮氧化物	二氧化硫	颗粒物
产生量 t/a		7.2	0.1178	0.045	0.018
总抽风量 m ³ /h		3000			
工作时间 h		8400			
收集率		95%			
去除率		55%	0%	0	0%
有组织	产生量 t/a	6.84	0.1119	0.0428	0.0171
	产生速率 kg/h	0.8143	0.0133	0.0051	0.002
	产生浓度 mg/m ³	27.1429	0.444	0.1698	0.0679
	排放量 t/a	3.078	0.1119	0.0428	0.0171
	排放速率 kg/h	0.3664	0.0133	0.0051	0.002
	排放浓度 mg/m ³	12.2143	0.444	0.1698	0.0679
无组织	排放量 t/a	0.36	0.0059	0.0022	0.0009
	排放速率 kg/h	0.0429	0.0007	0.0003	0.0001

标

表 48 手动焊接和天然气燃烧废气产排情况一览表

污染物		非甲烷总烃	氮氧化物	二氧化硫	颗粒物
无组织	排放量 t/a	0.8	0.0141	0.0054	0.0022
	排放速率 kg/h	0.0952	0.0017	0.0006	0.0003

经处理后,自动焊接及其天然气燃烧工序废气排放非甲烷总烃、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；颗粒物、二氧化硫、氮氧化物达到广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准和《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气〔2019〕56 号）中的限值要求的较严者，林格曼黑度达到《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）表 2 干燥炉二级标准，对周围大气环境影响不大。

手动焊接及其天然气燃烧工序废气非甲烷总烃、二氧化硫、氮氧化物、颗粒物厂界无组织排放浓度达到广东省《大气污染物排放限值》DB44/27-2001 第二时段无组织监控限值要求；臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 恶臭污染物厂界标准值。

（4）铝箔冲片、铜管弯管、翅片穿管、胀管定型过程产生的废气

项目翅片由铝箔通过冲床冲压形成，冲压时在铝箔表面喷淋挥发油，弯管前端口采用少量挥发油进行擦拭润滑，铜管弯管、翅片穿管、胀管定型过程均为常温下进行，无需加热，物理摩擦升温较少，铝箔冲片过程由于机械加工，工件表面会进行物理升温，温度约 60℃-70℃，项目挥发油的沸点为 170℃，因此铝箔冲片、铜管弯管、翅片穿管、胀管定型过程工作温度远低于挥发油的沸点，挥发油挥发量较少，主要污染物为挥发性有机物（非甲烷总烃）和臭气浓度，由于非甲烷总烃和臭气浓度产生量较少，本环评以定性分析。

项目冲床设置在独立的隔音房内，项目铝箔冲片、铜管弯管、翅片穿管、胀管定型过程产生的废气在车间内无组织排放，非甲烷总烃厂界无组织排放浓度可达到广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）无组织排放浓度限值要求，臭气浓度厂界无组织排放浓度可达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 恶臭污染物厂界标准值。

（5）冷媒储罐大小呼吸废气

项目设置冷媒储罐 3 个（单个容积为 9.8m³），储罐气体排放主要是储罐大、小呼吸引起的排放。冷媒储罐内含有冷媒气体，为保持冷媒为液体状态，项目冷媒储罐设有压力控制系统，常温保存压力为 1.5Mpa，使储罐内气压略低于环境气压，故冷媒气体不易挥发，故因环境温度变化产生的小呼吸废气量较小。

冷媒储罐进料时采用气液平衡方式，将槽车与储罐连通为一体，即在槽车装卸时，在储罐上安装管道连通至槽车内，一条软管为槽车到储罐的物料输送管道，另一条软管为储罐顶部到槽车的气压平衡管，由此形成内循环，挥发的有机废气可回收至槽罐车内。因此在装卸原料过程中采用气相平衡装置可防止大呼吸损失，故冷媒储罐进料过程大呼吸产生量小。

综上所述，项目储罐使用时大小呼吸产生量较少，本项目仅定性分析，废气以非甲烷总烃和臭气浓度表征，在厂内无组织排放。非甲烷总烃厂界无组织排放浓度满足广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值，臭气浓度达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 恶臭污染物厂界标准值。

（6）冷媒灌注废气

项目灌注冷媒过程会产生少量有机废气，主要以非甲烷总烃和臭气浓度表征，由于非甲烷总烃和臭气浓度产生量较少，本环评以定性分析。项目冷媒灌注工序作业过程中，是将充装枪插到产品快速接头上，确定连接完好后，按下启动按钮进行充注，充装完成后注冷媒机蜂鸣器提示，并自动关闭阀门，作业人员按照操作流程拔出枪头即可。工序作业中，废气污染物主要产生在充装完毕后拔出枪头时，枪头内残留的冷媒物质会逸散，由于产生量极少，拟通过加强车间通风，无组织排放，对周围环境影响不大。排放的非甲烷总烃满足广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值，臭气浓度达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 恶臭污染物厂界标准值，对周围环境影响很小。

（7）组装中打胶废气

组装中自动打胶机使用热熔胶进行打胶，该工序会产生少量的有机废气，主要以非甲烷总烃和臭气浓度为表征，臭气浓度产生量较少，本环评臭气浓度以定性分析。根据企业提供的 VOCs 检测报告可得知，本项目使用的热熔胶挥发性有机物（VOCs）为 ND（未检出），低于检测限值 1g/kg，挥发性有机物（VOCs）占比为 0.05%（ND 按检出限的 50%算）。本项目年使用热熔胶 16 吨，则产生非甲烷总烃约 0.008t/a。

组装中的打胶废气产生量较少，在车间内无组织排放，非甲烷总烃厂界无组织

排放浓度可达到广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)无组织排放浓度限值要求,臭气浓度厂界无组织排放浓度可达到《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表1恶臭污染物厂界标准值。

表 49 扩建后项目大气污染物有组织排放核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度(mg/m ³)	核算排放速率(kg/h)	核算年排放量(kg/a)
主要排放口					
1	/	/	/	/	/
主要排放口合计		/			/
一般排放口					
1	脱脂烘干工序及其天然气燃烧废气(G1)	非甲烷总烃、TVOC	60.1667	1.805	15.162
		氮氧化物	2.9028	0.0871	0.7315
		二氧化硫	1.1075	0.0332	0.2791
		颗粒物	0.444	0.0133	0.1119
		林格曼黑度	1级	/	/
		臭气浓度	60000(无量纲)	/	/
2	淋漆及烘干工序废气和天然气燃烧废气(G2)	非甲烷总烃、TVOC	1.4356	0.0431	0.3618
		氮氧化物	4.1123	0.1234	1.0363
		二氧化硫	0.0208	0.0471	0.3955
		颗粒物	0.0119	0.0269	0.2261
		林格曼黑度	1级	/	/
		臭气浓度	60000(无量纲)	/	/
3	自动焊接及天然气燃烧废气(G3)	非甲烷总烃、TVOC	12.2143	0.3664	3.078
		氮氧化物	0.444	0.0133	0.1119
		二氧化硫	0.1698	0.0051	0.0428
		颗粒物	0.0679	0.002	0.0171
		林格曼黑度	1级	/	/
		臭气浓度	60000(无量纲)	/	/
一般排放口合计		非甲烷总烃、TVOC			18.6018
		氮氧化物			1.8797
		二氧化硫			0.7174
		颗粒物			0.3551
		林格曼黑度			/
		臭气浓度			/
有组织排放总计					
有组织排放总计		非甲烷总烃、TVOC			18.6018
		氮氧化物			1.8797
		二氧化硫			0.7174
		颗粒物			0.3551

	林格曼黑度	/
	臭气浓度	/

表 50 扩建后项目大气污染物无组织排放量核算表

序号	污染源	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量(kg/a)
					标准名称	浓度限值(mg/m ³)	
	生产车间	脱脂烘干、淋漆及烘干、焊接、天然气燃烧废气、定型废气、储罐大小呼吸废气、冷媒灌注废气、组装废气	非甲烷总烃	/	广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB 44/27-2001) 第二时段无组织排放监控浓度限值	4	6.5832
			氮氧化物			0.12	0.113
			二氧化硫			0.4	0.0431
			颗粒物			1	0.0209
			臭气浓度		《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93) 表 1 恶臭污染物厂界新扩改建二级标准限值	20(无量纲)	少量
无组织排放总计							
无组织排放总计		非甲烷总烃				6.5832	
		氮氧化物				0.113	
		二氧化硫				0.0431	
		颗粒物				0.0209	
		臭气浓度				少量	

表 51 扩建后项目大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	有组织年排放量(t/a)	无组织年排放量(t/a)	年排放量(t/a)
1	非甲烷总烃、TVOC	18.6018	6.5832	25.185
2	氮氧化物	1.8797	0.113	1.9927
3	二氧化硫	0.7174	0.0431	0.7605
4	颗粒物	0.3551	0.0209	0.376

表 52 污染源非正常排放量核算表

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度(mg/m ³)	非正常排放速率(kg/h)	单次持续时间(h)	年发生频次(次)	应对措施
1	脱脂烘干工序及其天然气燃烧废气(G1)	废气处理设施故障导致废气收集后无治理效果	非甲烷总烃、TVOC	401.1111	12.0333	/	/	发生事故时停止生产并及时检修
			氮氧化物	2.9028	0.0871	/	/	
			二氧化硫	1.1075	0.0332	/	/	
			颗粒物	0.444	0.0133	/	/	
			林格曼黑度	1 级	/	/	/	
2	淋漆及烘干工序废气和天然		非甲烷总烃、TVOC	7.1778	0.2153	/	/	
			氮氧化物	4.1123	0.1234	/	/	
			二氧化硫	1.5694	0.0471	/	/	

	气燃烧 废气 (G2)	颗粒物	0.8972	0.0269	/	/
		林格曼黑度	1级	/	/	/
3	自动焊 接及天 然气燃 烧废气 (G3)	臭气浓度	60000(无 量纲)	/	/	/
		非甲烷总 烃、TVOC	27.1429	0.8143	/	/
		氮氧化物	0.444	0.0133	/	/
		二氧化硫	0.1698	0.0051	/	/
		颗粒物	0.0679	0.002	/	/
		林格曼黑度	1级	/	/	/
		臭气浓度	60000(无 量纲)	/	/	/

2、各环保措施的技术经济可行性分析

热交换器工作原理：“以热换质，协同增效”，高温废气与冷介质（常温水）在换热器壁面两侧流动，通过导热和对流，废气温度显著下降，冷介质温度升高，当废气温度降至其“露点温度”以下时，其中含有的水蒸气和高沸点的油气成分开始冷凝，释放出大量相变潜热，随着废气在换热通道内温度降低，油雾颗粒和 VOCs 从气态或气溶胶状态转变为液态，从而将挥发油废气重新冷凝形成油雾。

静电油烟工作原理：项目主要原料为挥发油，随着废气温度降低，挥发油废气重新冷凝形成油雾，油雾由风机吸入静电式油烟净化器，其中部分较大的油雾滴、油污颗粒在均流板上由于机械碰撞、阻留而被捕集。当气流进入高压静电场时，在高压电场的作用下，油烟气体电离，油雾荷电，大部分得以降解炭化；少部分微小油粒在吸附电场的电场力及气流作用下向电场的正负极板运动被收集在极板上并在自身重力的作用下流到集油盘，经排油通道排出，余下的微米级油雾被电场降解成二氧化碳和水，最终排出洁净空气。

过滤：采用过滤棉纤维过滤脱脂烘干废气中的大颗粒杂质，属于初效过滤。

干式过滤器：干式过滤器使用的是惯性分离技术，通过过滤器的纤维改变颗粒物的惯性力方向，或者说是强制过喷气流多次改变方向流动，使得颗粒物可以被粘附在折流板壁上，从而达到过滤颗粒物的效果。不同性能的过滤器安装在干式过滤器中可以有效的去除废气中的粉尘和水雾，颗粒物和 水雾会被滤料有效地截留下来，以保证送入风量的洁净。工作原理是通过三级过滤（初效、中效、高效）来实现高效净化脱脂烘干产生的油雾和焊接烟尘。

干式过滤器优势：

1. 干式过滤器过滤过程中无需水，也就不会产生二次污染，环保节能的同时

所耗成本也不高；

2. 净化效率高，净化效率高达 99%；本项目按保守计算，对颗粒物的净化率按 90%，对油雾净化率按 30%计。

3. 设备运行阻力低；

4. 设备结构简单，运行方便，几乎不耗费人力；

5. 使用寿命长，只需要更换空气过滤器，箱体可多次使用；

6. 使用整版折叠，无缝焊接，箱体的密封性有保障。

活性炭吸附装置：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。利用活性炭多微孔的吸附特性吸附有机废气是一种最有效的工业处理手段。活性炭是应用最早、用途最广的一种优良吸附剂，对各种有机气体等具有较大的吸附量和较快的吸附效率。

工作原理：气体由风机提供动力，正压进入活性炭吸附床，由于活性炭固体表面上存在着未平衡和未饱和的分子引力或化学键力，因此当此固体表面与气体接触时，就能吸引气体分子，使其浓聚并保持在固体表面，污染物质从而被吸附，废气经吸附过滤后，净化气体高空达标排放。

活性炭吸附法具有以下优点：A、适用于常温低浓度的有机废气的净化，设备投资低；B、设备结构简单、占地面积小；C、净化效率高；D、整套装置无运动部件，维护简单，故障率低，更换过滤材料简单方便。

项目 G1 排气筒对应的风量为 30000m³/h（共设置 2 个活性炭吸附箱）；G2 排气筒对应的风量为 5000m³/h（共设置 2 个活性炭吸附箱），活性炭吸附装置均使用蜂窝型活性炭。参考《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》相关要求，本项目活性炭吸附装置详细参数情况如下表所示。

表 53 项目活性炭箱体尺寸

排气筒编号	G1	G2	G3
活性炭箱数量（个）	2	2	1
风量（m ³ /h）	30000	5000	3000
废气吸附量（t）	60.648	1.447	3.762
活性炭类型	蜂窝活性炭	蜂窝活性炭	蜂窝活性炭

	活性炭堆积密度 (kg/m ³)	500	500	500
单级活性炭	活性炭层尺寸	长*宽*高: 3m*2.65m*2m	长*宽*高: 1.2m*1.2m*0.6m	长*宽*高: 1.4m*1.3m*1.2m
	活性炭单层厚度 (m)	0.5	0.3	0.3
	炭层层数 (层)	4	4	4
	过滤风速 (m/s)	1.05	0.96	0.46
	过滤截面积 (m ²)	7.95	1.44	1.82
	停留时间 (s)	2.86	1.25	3.04
	单级活性炭填充量 (t)	7.95	0.864	1.092
	更换频次	35 (第一级活性炭); 18 (第二级活性炭)	6	24
活性炭装填 (t)	421.35 (7.95* (35+18) =421.35)	10.368 (0.864*6*2=10.368)	26.208 (1.092*24=26.208)	
两级活性炭更换量 (t) (含吸附的废气量)	481.998 (421.35+60.648 =481.998)	11.815 (10.368+1.447=11.815)	29.97 (26.208+3.762=29.97)	

注 1: G1 废气治理措施为: 折板降温+热交换器+静电油烟+过滤+第一级活性炭吸附+干式过滤+第二级活性炭吸附, 折板降温+热交换器+静电油烟对油烟的去除效率为 25%; 废气收集量 101.08t/a, , 排放量 15.162t/a, 排放浓度 60.1667mg/m³, 则活性炭去除的有机废气量=101.08*(1-25%)-15.162=60.648t/a。

注 2: 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)。G1 排气筒风量 30000m³/h, 浓度超过 300mg/m³, 参考《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)表 1 上方装填量公式校验设计装填量; G1 有机废气收集浓度 401.1111mg/m³, 折板降温+热交换器+静电油烟对油烟的去除效率为 25%, 活性炭去除效率取值 55%, 则第一级活性炭去除的有机废气浓度=401.1111*(1-25%)*55%=165.46mg/m³, 活性炭更换频率 10 天/次 (240h/次), 所需装填量 $M=C*Q*T/(S*10^6)=165.46*30000*240/(15%*10^6)=7942\text{kg}$, 项目设计装填量为 7.95t, 满足文件要求; 第二级活性炭去除的有机废气浓度=401.1111*(1-25%)-165.46-60.1667=75.21mg/m³, 活性炭更换频率 20 天/次 (480h/次), 所需装填量 7147kg, 设计装填量为 7.95t, 满足文件要求。

注 3: G2 排气筒对应的风量为 5000m³/h, 浓度属于 0~50mg/m³, 参考《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)表 1 要求, 装填量≥0.25t, 该工序活性炭装填量为 0.864t, 满足文件要求; 同时, 根据《广东省生态环境厅关于印发工业源挥发性有机物和氮氧化物减排量核算方法的通知》(粤环函(2023)538号)表 3.3-3 废气治理效率参考值“建议直接将“活性炭年更换量×活性炭吸附比例”(活性炭年更换量优先以危废转移量为依据, 吸附比例建议取值 15%)作为废气处理设施 VOCs 削减量”, 因此, 项目理论所需活性炭量 1.447÷15%=9.65t/a, 项目活性炭更换量为 10.368t, 满足文件要求。同理, G3 排气筒活性炭装填量 1.092t, 活性炭更换量 26.208t/a, 满足相关文件要求。

水喷淋废气净化塔工作原理: 当具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黏附后便停留在水中，在冲击水浴后，有一部分尘粒随气体运动，与冲击水雾并与循环喷淋水相结合，在主体内进一步充分混合作用，此时含尘气体中的尘粒便被水捕集，尘水经离心或过滤脱离，因重力经塔壁流入循环池，净化气体外排。因此，项目采用水喷淋处理颗粒物是可行的。

表 54 扩建后项目废气排放口一览表

排放编号	废气类型	污染物种类	排放口地理坐标		治理措施	是否为可行技术	排气量(m ³ /h)	排气筒高度(m)	排气筒出口内径(m)	排气温度(℃)
			经度	纬度						
G1	脱脂烘干工序及其天然气燃烧废气	非甲烷总烃、TVOC	/	/	折板降温+热交换器+静电油烟+过滤+第一级活性炭吸附+干式过滤+第二级活性炭吸附	是	30000	55	0.8	25
		氮氧化物								
		二氧化硫								
		颗粒物								
		林格曼黑度								
		臭气浓度								
G2	喷漆及烘干工序废气和天然气燃烧废气	非甲烷总烃、TVOC	/	/	水喷淋+二级活性炭吸附	是	5000	55	0.4	25
		氮氧化物								
		二氧化硫								
		颗粒物								
		林格曼黑度								
		臭气浓度								
G3	自动焊接及天然气燃烧废气	非甲烷总烃、TVOC	/	/	活性炭	/	3000	55	0.3	25
		氮氧化物								
		二氧化硫								
		颗粒物								
		林格曼黑度								
		臭气浓度								

3、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 附则》（HJ 1086—2020）、《排污许可证申请与核发技术规范 工业炉窑》（HJ1121-2020），扩建项目废气监测计划见下表。

表 55 扩建项目有组织废气监测计划

监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
脱脂烘干工序及其天然气燃烧废气（G1）	非甲烷总烃	1次/年	广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表1挥发性有机物排放限值要求
	TVOC	1次/年	
	氮氧化物	1次/月	《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气〔2019〕56号）中的限值要求
	二氧化硫	1次/年	
	颗粒物	1次/年	
	林格曼黑度	1次/年	《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）表2干燥炉二级标准
	臭气浓度	1次/年	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表2恶臭污染物排放标准值
淋漆及烘干工序废气和天然气燃烧废气（G2）	非甲烷总烃	1次/年	广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表1挥发性有机物排放限值要求
	TVOC	1次/年	
	氮氧化物	1次/月	《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气〔2019〕56号）中的限值要求
	二氧化硫	1次/年	
	颗粒物	1次/年	
	林格曼黑度	1次/年	《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）表2干燥炉二级标准
	臭气浓度	1次/年	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表2恶臭污染物排放标准值
自动焊接及天然气燃烧废气（G3）	非甲烷总烃	1次/年	广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表1挥发性有机物排放限值要求
	TVOC	1次/年	
	氮氧化物	1次/月	广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27—2001）第二时段二级标准和《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气〔2019〕56号）中的限值要求的较严者
	二氧化硫	1次/年	
	颗粒物	1次/年	
	林格曼黑度	1次/年	《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）表2干燥炉二级标准

	臭气浓度	1次/年	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表2恶臭污染物排放标准值
--	------	------	-------------------------------------

表 56 扩建项目无组织废气监测计划

监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
厂界无组织排放监控点	非甲烷总烃	1次/半年	广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段无组织排放监控点浓度限值
	氮氧化物	1次/半年	
	二氧化硫	1次/半年	
	颗粒物	1次/半年	
	臭气浓度	1次/半年	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表1排放标准值
厂区内无组织排放废气	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3厂区内VOCs无组织排放限值
	颗粒物	1次/半年	《工业炉窑大气污染物排放标准》(GB9078-1996)表3中无组织排放烟(粉)尘最高允许排放浓度

4、大气环境影响分析

根据区域环境质量现状调查可知,项目所在区域为不达标区,不达标因子为臭氧。根据大气补充监测结果,项目周边TSP监测结果满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单的二级标准,项目所在区域环境空气质量良好。

(1)脱脂烘干有机废气及天然气燃烧废气经密闭设备废气排口直连收集+进出口上方集气罩收集后采用“折板降温+热交换器+静电油烟+过滤+第一级活性炭吸附+干式过滤+第二级活性炭吸附”处理后由55米排气筒(G1)高空排放。经处理后,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;颗粒物、二氧化硫、氮氧化物达到《工业炉窑大气污染综合治理方案》(环大气〔2019〕56号)中的限值要求,林格曼黑度达到《工业炉窑大气污染物排放标准》(GB9078-1996)表2干燥炉二级标准,对周围大气环境影响不大。

(2)淋漆及烘干工序废气和天然气燃烧废气经密闭设备废气排口直连收集+进出口上方集气罩收集后经“水喷淋+二级活性炭吸附”废气处理装置处理后通过1个55米高排气筒有组织排放(G2)。经处理后,非甲烷总烃、TVOC达到广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)表1挥发性有机物排放限值;二氧化硫、氮氧化物达到《工业炉窑大气污染综合治理方案》(环

大气（2019）56号）中重点区域排放标准值，林格曼黑度达到《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）表2干燥炉二级标准；颗粒物达到《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气（2019）56号）中重点区域排放标准值和广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准限值两者较严者；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，对周围大气环境影响不大。

（3）自动焊接机产生的焊接及天然气燃烧废气经密闭设备废气排口直连收集+进出口上方集气罩收集后，经一级活性炭处理后由55m排气筒排放（G3）。经处理后，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；颗粒物、二氧化硫、氮氧化物达到广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准和《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气（2019）56号）中的限值要求的较严者，林格曼黑度达到《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）表2干燥炉二级标准，对周围大气环境影响不大。

（4）无组织排放废气：项目同时会产生少量无组织排放废气，采取前文的相关污染防治措施后，无组织排放废气再经大气稀释扩散作用，厂界无组织排放监控点处的非甲烷总烃、二氧化硫、氮氧化物、颗粒物排放浓度执行广东省《大气污染物排放限值》DB44/27-2001第二时段无组织监控限值要求；臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表1恶臭污染物厂界新扩改建的二级标准；厂区内NMHC执行广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表3厂区内VOCs无组织排放限值，厂区内无组织排放的颗粒物执行《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）表3标准限值，对周围大气环境影响不大。

（5）综合分析，项目有组织、无组织排放废气经治理后实现达标排放，对周围大气环境影响较小。

二、废水

1、废水排放情况

（1）生活污水

本次扩建项目不新增劳动定员，故不新增生活污水。扩建后项目生活污水

11970t/a (34.2t/d)。改扩建后生活污水处理方式不变，全厂产生的生活污水经三级化粪池预处理后通过市政管道排入中山市南头镇污水处理有限公司集中深度处理，最终排入通心河。

(2) 生产废水：项目生产废水（水喷淋废水）产生量为 24t/a，委托给有处理能力的废水处理机构转移处理。

2.环保措施的技术经济可行性分析

(1) 项目生活污水处理方式可行性分析

中山市南头镇污水处理有限公司选址于升辉北工业区东福北路，建设项目占地约 45107.48 平方米，一期总投资约 400 万元（不包管网）。规划最终处理规模为 8 万吨/日，分三期建设：一期（2008 年）处理规模为 2 万吨/日，二期（2013 年）处理规模约为 3 万吨/日，三期（2017 年）处理规模约为 3 万吨/日。污水收集范围：一期服务面积约 8 平方公里；二期和三期收集范围逐渐覆盖全镇。项目所在地属于中山市南头镇污水处理有限公司的纳污范围，项目周边区域市政集污管网已经铺设到位，可确保项目生活污水纳入污水处理厂内进行集中治理排放。本项目不增加员工人数，不增加生活污水产生量，对纳污河道水质的影响不大。因此项目改扩建后生活污水依托现有的市政管网排到中山市南头镇污水处理有限公司做深度处理后达标外排是可行的。

(2) 生产废水

项目建成后生产废水总产生量为 24t/a，委托有处理能力的废水处理机构处理。

废水中 pH 值、COD_{Cr}、BOD₅、SS、氨氮、色度浓度参照《喷漆废水处理工程设计实例》（罗春霖 中国环保产业 2022 年 3 月）中对喷漆废水的水质分析和《汽车涂装废水处理技术及工程实例》（工业用水与废水 2012 年第 43 期 吕开雷，郑淑文）中对喷漆废水的水质分析。结合本项目原辅材料，本项目生产废水水质主要污染物及产生浓度如下表：

表 57 水喷淋废水水质分析（单位：mg/L）

类别	pH	COD _{Cr}	BOD	SS	氨氮	色度
《喷漆废水处理工程设计实例》	4.83	2991	410	/	4.2	60 倍
《汽车涂装废水处理技术及工程实例》	8~9	3000	/	500	/	/
本项目取值	6~9	3000	450	500	5	60 倍

根据要求，日均废水排放量低于 5t/d 的小型排污单位，考虑到污水处理设施建设成本及后期运营成本，以及各个废水产生单位自身废水处理的技术实力问题，为确保工艺废水稳定达标排放，避免未经处理或处理不达标的废水进入外环境中造成废水污染事件，建议相关产生单位做好废水收集后委托给中山市内现有已批复的工业废水集中处理单位进行集中处理，具体单位及其情况详见下表。

表 58 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

单位名称	地址	收集处理能力	余量	接纳水质要求
中山市中丽环境服务有限公司	中山市三角镇高平工业区福泽一条街	收集处理工业废水。印花印刷废水（150 吨/日），洗染废水（30 吨/日）；喷漆废水（100 吨/日）；酸洗磷化等表面处理废水（100 吨/日）；油墨涂料废水（20 吨/日）	约 100t/d	pH4~9 CODCr≤5000mg/L BOD5≤2000mg/L SS≤500mg/L 氨氮≤30mg/L TP≤10mg/L

由此可知，本项目生产废水产生量为 24m³/a（0.069m³/d）和各项因子均满足中山市中丽环境服务有限公司接纳水质要求。因此项目产生的生产废水，满足按照中山市相关废水处理机构目前的处理能力余量及接纳水质要求，因此，项目产生的生产废水通过委托给有废水处理能力的废水处理单位转移处理是可行的。

表 59 与《中山市零散工业废水管理工作指引》（2023 年）相符性分析

文件要求	本项目情况	相符性
2.1 污染防治要求 零散工业废水的收集、储存设施不得存在滴、漏、渗、溢现象，不得与生活用水、雨水或者其它液体的收集、储存设施相连通。 禁止将其他危险废物、杂物注入零散工业废水中，禁止在零散工业废水收集、储存设施内预设暗口或者安装旁通阀门，禁止在地下铺埋偷排暗管或者铺设偷排暗渠。 零散工业废水产生单位应定期检查收集及储存设备运行情况，及时排查零散工业废水污染风险。	项目生产废水储存在废水收集桶内，底部和外围及四周设置防渗漏、防溢出措施，禁止将其他危险废物、杂物注入生产废水中；定期对收集池进行检查，防止废水滴、漏、渗、溢。	符合
2.2 管道、储存设施 零散工业废水的储存设施的建造位置应当便于转移运输和观察水位，设施底部和外围及四周应当做好防渗漏、防溢出措施，储存容积原则上不得小于满负荷生产时连续 5 日的废水产生量；废水收集管道应当	项目设置 1 个有效储存量为 3m ³ 废水收集桶（有效容量 2.4t），项目废水收集桶满足满负荷生产时连续 5 日的废水产生量的填装需求。在各废水处理公司	符合

建设要求	以明管的形式与零散工业废水储存设施直接连通；若部分零散工业废水需回用的，应另行设置回用水暂存设施，不得与零散工业废水储存设施连通。	的收纳余量范围内；废水收集桶带有刻度线，方便观察废水收集桶内废水储水量，地面防渗，并在废水收集桶周边设置围堰，定期对废水收集桶进行检查，防止废水滴、漏、渗、溢，设置固定明管。项目无废水回用。	
2.3 计量设备安装要求	零散工业废水产生单位应对产生零散废水的工序安装独立的工业用水水表，不与生活用水水表混合使用；在储存设施中安装水量计量装置，监控储存设施的液位情况，如有多个储存设施，每个设施均需安装水量计量装置；在适当位置安装视频监控，要求可以清晰看出储存设施及其周边环境情况。所有计量监控设施预留与生态环境部门进行数据联网的接口，计量设备及联网应满足中山市生态环境局关于印发《2023年中山市重点单位非浓度自动监控设备安装联网工作方案》的通知中技术指南的要求。	项目安装有单独的生产用水水表，废水收集桶均有液位刻度线，建设单位在废水收集桶储存区安装摄像头对废水收集池进行监控，并预留与生态环境部门进行数据联网的接口。	符合
2.4 废水储存管理要求	零散工业废水产生单位应定期观察储存设施的水位情况，当储存水量超过最大容积量 80%或剩余储存量不足 2 天正常生产产水量时，需及时联系零散工业废水接收单位转移。如遇零散工业废水接收单位无故拒绝收运的，应及时向属地生态环境部门反馈。	项目设置 1 个有效储存量为 3m ³ 废水收集桶（有效容量 2.4t）。	符合
4.1 转移联单管理制度	零散工业废水接收单位和产生单位应建立转移联单管理制度。零散工业废水接收单位根据联单模板制作《零散工业废水转移联单》（详见附件 2），原件一式两份，在接收零散工业废水时，与零散工业废水产生单位核对转移量、转移时间等，填写转移联单。转移联单第一联和第二联副联由零散工业废水产生单位和接收单位分别自留存档。	废水转移单位在转移废水时根据要求出具《零散工业废水转移联单》，并按要求填写相关信息，一式两份，建设单位和转移单位各自保留存档。	符合
4.2 废水管理台账	产生单位应建立零散工业废水管理台账，如实记录日生产用水量、日废水产生量、日存储废水量与转移量和转移时间等台账信息，并每月汇总情况填写《零散工业废水产生单位废水产生转移台账月报表》。	建设单位建立生产废水管理台账，对每天生产用水量、废水产生量废水储存量和转移量、转移时间进行记录，并每月填写《零散工业废水接收单位废水接收台账月报表》，报表建设单位存档保留。	符合
5. 应急管理	零散工业废水产生单位应将零散工业废水收集、储存的运营、应急和安全等管理工作纳入企业突发环境事件应急预案，建立环境风险隐患排查制度，落实环境风险防范措施，建立完善的生产管理体系。	建设单位建立生产废水泄漏环境风险隐患排查制度，落实环境风险相应防范措施，建立完善的生产管理。	符合
6. 信息报	零散工业废水产生单位每月 10 日前将上月的《零散工业废水产生单位废水产生转移	企业每月 10 日前将上月的《零散工业废水产生单位废水产生	符合

送	台账月报表》报送所在镇街生态环境部门。	转移台账月报表》报送所在镇街生态环境部门。
---	---------------------	-----------------------

三、噪声

1、主要噪声源

本项目运营期产生噪声主要来源于冲床、胀管机等生产设备运行噪声，噪声强度约 70~85dB(A)；室外声源噪声主要为冷却塔、室外风机，噪声强度约为 75~80dB(A)；另外项目在搬运原材料、成品过程中也会有一定的噪声，噪声强度约 60~70dB(A)，对周围的声环境有一定的影响，应做好声源处的降噪隔音设施，减少对周围声环境的影响。

表 60 全厂项目主要噪声源强一览表

序号	设备名称	设备数量	声源类型	噪声源强		备注
				核算方法	噪声值 dB(A)	
1	冲床	14 台	频发	类比	85	室内
2	弯管机	12 台	频发	类比	70	
3	胀管机	12 台	频发	类比	80	
4	便携式胀管机	1 台	频发	类比	80	
5	脱脂烘干炉	3 台	频发	类比	75	
6	自动焊接机	4 台	频发	类比	70	
7	真空氮检箱	3 套	频发	类比	80	
8	抽真空泵	99 台	频发	类比	80	
9	焊接台	9 个	频发	类比	70	
10	折弯机	3 台	频发	类比	70	
11	提升机	14 台	频发	类比	75	
12	淋漆及烘干生产线	1 条	频发	类比	75	
13	切割机	3 台	频发	类比	80	
14	空压机系统	5 套	频发	类比	85	
15	冷却塔	2 台	频发	类比	75	室外
16	室外风机	3 台	频发	类比	80	

2、噪声污染治理设施及环境影响分析

为降低项目运营期间各类噪声污染物对周边环境的影响，建设单位拟采取以下

噪声污染防治措施:

①项目在设备选型过程中应积极选取先进低噪声设备,并对各类设备进行合理安装,设备安装尽量避免接触车间墙壁;冲床、胀管机等高噪声设备铺装减振基座、减振垫等设施,以降低项目运营过程中振动噪声的产生。(根据 GBT19889.3-2005《声学建筑和建筑构件隔声测量第3部分:建筑构件空气声隔声的实验室测量》,其降噪量为 5-8dB(A),因此本项目综合降噪效果取 8dB(A))

②项目车间的墙壁均为砖混结构,项目选用隔声性能优越的门窗设施,通过车间墙体及门窗的隔声降噪效果,可有效降低设备噪声的传播。(根据《环境噪声控制工程》(郑长聚主编)中常见材料的隔声损失“1 砖墙,双面粉刷,墙面密度 457kg/m²,测定的噪声损失 L TL 为 49dB”,实际中考虑到门窗开放等情况,导致墙体降噪效果降低,本项目取 25dB(A))。

③日常运营过程中,要合理安排项目生产计划,避免大量高噪声设备同时作业,同时严格限定高噪声设备的作业时间。加强生产管理,原材料和成品的搬运过程中,要轻拿轻放,避免大的突发噪声产生。

④安排专业人员积极做好项目内各项设备设施日常保养、维护工作,确保各类设备设施处在正常工况下工作,避免不良工况下高噪声产生。

⑤室外环保设备及通风设备也要采取隔声、消声、减振等综合处理,通过安装减振垫、风口软连接、减振弹簧、隔音罩等措施降低振动产生的影响(根据 GBT19889.3-2005《声学建筑和建筑构件隔声测量第3部分:建筑构件空气声隔声的实验室测量》,其降噪量为 5-8dB(A),本项目取值 8dB(A),采用隔音罩降噪量可达 20dB(A),因此本项目综合降噪效果取 28dB(A));

在严格执行上述防治措施,做好相关减振、消声和隔声等降噪措施情况下,再经距离的自然衰减,使得项目西面边界外 1 米处的昼夜噪声值达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 4 类标准(昼间≤70dB(A),夜间≤55dB(A)),其他三面边界外 1 米处的昼夜噪声值达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准(昼间≤65dB(A),夜间≤55dB(A))。经过上述的降噪措施,以及沿途建筑物遮挡衰减和距离衰减后,项目厂界外声环境保护目标满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类标准,对周边环境及敏感点的声环境质量影响不大。

96-2008)中的 2 类标准的要求,本项目运营期生产的噪声对周边环境影响不大。

3、监测计划

表 61 噪声监测计划

序号	监测点位	监测频次	排放限值 (dB(A))		执行排放标准
			昼间	夜间	
1	项目东面厂界外 1m 处	1 次/季度	≤65	≤55	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 3 类标准
2	项目南面厂界外 1m 处				
3	项目北面厂界外 1m 处				
4	项目西面厂界外 1m 处		≤70	≤55	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 4 类标准

四、固体废物

1、固体废物生产量分析

(1) 生活垃圾

扩建项目不新增劳动定员,故不新增生活垃圾。

(2) 一般工业固废

①废旧包装物:

表 62 废旧包装物产生量核算一览表

序号	原辅材料名称	单位	扩建后全厂用量	包装规格	单个包装物重量 kg	小计 t/a
1	磷铜焊条	吨/年	159.585	5kg/箱	0.1	3.192

注:五金、电器配件、塑料配件、压缩机、电机、电控件、底框、中框、面板采用周转箱进行运输不产生一般废包装物。

一般固废收集后应交有一般工业固废处理能力的单位处理。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、遗撒一般工业固体废物。

(3) 危险固废

①废挥发油包装物:项目年使用挥发油 152 吨,密度 0.86g/cm³,包装规格为 1000L/桶,单个桶重约 50kg,即产生废挥发油包装物重约 8.84t/a。

②废助焊剂包装物:项目年使用助焊剂 8t/a,包装规格为 20kg/桶,单个桶重约 2kg,即产生助焊剂包装物重约 0.8t/a。

③废液压油包装物:项目年使用液压油 2.72 吨/年,包装规格均为 20kg/桶,单

个桶重约 2kg，即产生液压油包装物重 0.272t/a。

④废机油包装物：项目年使用机油 0.045 吨/年，包装规格均为 20kg/桶，单个桶重约 4kg，即产生机油包装物重约 0.009t/a。

⑤废防锈漆包装物：项目年使用防锈漆 17t/a，包装规格为 20kg/桶，单个桶重约 2kg，即产生废防锈漆包装物重约 1.7t/a。

⑥废液压油：项目液压油循环使用，每年更换出来不能使用的的底层液压油约 2.72t/a，即产生废液压油 2.72t/a。

⑦废机油：项目机油循环使用，每年更换出来不能使用的底层机油约 0.045t/a，即产生废机油 0.045t/a。

⑧含油/含漆抹布及手套：年使用手套 2000 个、抹布 2000 张，单个手套、单张抹布的重量均按 100g/个（张）计算，故含油/含漆废抹布和废手套约 0.4t/a。

⑨含油金属边角料，产生量为 38.5t/a。占铝箔和铜管总量的 0.1%，即为 $(30860+19452) \times 0.1\% = 50.312t/a$ 。

⑩废活性炭，G1 排气筒废活性炭产生量为 481.998t/a；G2 排气筒废活性炭产生量为 11.815t/a，G3 排气筒产生废活性炭量为 29.97t/a，合计 523.783t/a。

⑪废过滤棉：项目废气处理设施过滤棉填充量为 0.02t，预计每 5 天更换一次，年生产时间 350 天，故废过滤棉产生量为 $0.02 \times 350 \div 5 = 1.4t/a$ 。

⑫废挥发油：根据前文核算可知，“折板降温+热交换器+静电油烟”的除油净化效率约 25%，静电油烟废挥发油产生量为 $101.08 \times 25\% = 25.27t/a$ 。翅片冲床、弯管机和胀管机定期清理残留废挥发油，产生量为 $152 \times 30\% = 45.6t/a$ ；合计产生量为 70.87t/a。

⑬废铅蓄电池，产生量约为 0.1t/a。项目电叉车定期更换电池，年约更换 10 次，每组电池约 0.01t，故废铅蓄电池产生量约 0.1t/a。属于危险废物（HW31），应由有危险废物经营许可证的单位进行处理处置。

⑭废热熔胶袋：项目热熔胶使用量 16t/a，包装规格 25kg/袋，废热熔胶袋为 0.01kg/个，因此热熔胶袋为 0.0064t/a。

⑮废防锈漆：项目防锈漆使用量 10t/a，淋漆后废气经设备配套防锈漆回收装置进行回收循环使用，根据企业反馈经验系数，利用率约 60%，其余 40%为不能回用的废防锈漆，6.8t/a。

⑩含油废滤网：项目静电除油装置内设2个不锈钢滤网，每个滤网约3kg，约3个月更换一次，则含油的废滤网产生量为0.024t/a。

2、固体废物环境管理要求

本项目不新增劳动定员，故不新增生活垃圾。项目运营期产生的固体废物主要为一般工业固体废物和危险废物。

(1) 一般工业固体废物

项目产生的一般工业固体废物暂存于厂区内一般固废房。一般工业固废采取防扬散、防流失、防渗透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，贮存过程设置防泄漏、防洒落措施，并做好防雨防风防渗漏措施，防止二次污染，定期将一般工业固废交由具有一般工业固体废物处理能力的单位处理。

(2) 危险废物

项目产生的危险废物暂存于厂区内危废房。危险废物暂存场所应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）标准要求设置及管理。

对危险废物管理要求如下：

①禁止将危险废物混入非危险废物中暂存、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进行分类。

②禁止企业随意倾倒、堆置危险废物。

③禁止将不相容（相互反应）的危险废物在同一容器内混装；装载液体、半固体危险废物的容器内须留足够空间，容器顶部与液体表面之间保留10cm以上的空间，装载危险废物的容器必须完好无损。

④按照相关规范要求做到防渗、防漏等措施。

⑤盛装危险废物的容器和包装物以及产生、收集、暂存、转移、处置危险废物的场所，必须设置危险废物识别标志。

⑥危险废物由专人负责收集、贮存及运输，危险废物贮存前应进行检查，做好

记录，建立危险废物管理台账、制定台账档案管理制度，长期保存供随时查阅。

本项目产生的固体废物按照固废处置有关环保标准进行妥善处置，并按照不同类别固体废物暂存点设计规范和环保要求进行建设，同时确保固体废物不直接丢弃进入环境，则项目产生的各类固体废物经妥善处理后，对周围环境影响不大。

表 63 扩建后项目危险废物汇总表

序号	固体废物	产生量(吨/年)	类别	处置措施
1	废挥发油包装物	8.84	危险废物HW49(900-041-49)	分类收集，交具有相关危险废物经营许可证的单位处置
2	废助焊剂包装物	0.8		
3	废液压油包装物	0.272		
4	废机油包装物	0.009		
5	废防锈漆包装物	1.7		
6	废液压油	2.72	危险废物HW08(900-218--08)	
7	废机油	0.045	危险废物 HW08(900-249--08)	
8	含油/含漆抹布和手套	0.4	危险废物 HW49(900-041-49)	
9	含油金属边角料	50.312		
10	废活性炭	523.783	危险废物 HW08(900-249--08)	
11	废过滤棉	1.4		
12	废挥发油	70.87	危险废物 HW31(900-052-31)	
13	废铅蓄电池	0.1	危险废物 HW49(900-041-49)	
14	废热熔胶袋	0.0064	危险废物 HW49(900-041-49)	
15	废防锈漆	6.8	危险废物 HW49(900-041-49)	
16	含油废滤网	0.024	危险废物 HW49(900-041-49)	

表 64 扩建后项目危险废物贮存场所基本信息

危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量(吨/年)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
废挥发油包装物	HW49	900-041-49	8.84	生产过程	固态	有机物	有机物	1月/次	T/In	交有相关危废经营许可证的单位处置
废助焊剂包装物	HW49	900-041-49	0.8	生产过程	固态	有机物	有机物	1月/次	T/In	
废液压油包装物	HW49	900-041-49	0.272	生产过程	固态	有机物	有机物	1年/次	T/In	
废机油包装物	HW49	900-041-49	0.009	生产过程	固态	有机物	有机物	1年/次	T/In	
废防锈漆包装物	HW49	900-041-49	1.7	生产过程	固态	有机物	有机物	1年/次	T/In	

装物										
废液压油	HW08	900-218-08	2.72	生产过程	液态	有机物	有机物	1年/次	T, I	
废机油	HW08	900-249-08	0.045	生产过程	液态	有机物	有机物	1年/次	T, I	
含油/含漆抹布和手套	HW49	900-041-49	0.4	生产过程	固态	有机物	有机物	1年/次	T/In	
含油金属边角料	HW49	900-041-49	50.312	生产过程	固态	有机物	有机物	1年/次	T/In	
废活性炭	HW49	900-041-49	523.783	生产过程	固态	有机物	有机物	10天/次	T/In	
废过滤棉	HW08	900-249-08	1.4	生产过程	固态	有机物	有机物	1年/次	T, I	
废挥发油	HW08	900-249-08	70.87	生产过程	液态	有机物	有机物	1月/次	T, I	
废铅蓄电池	HW31	384-004-31	0.1	生产过程	固态	铅	铅	1年/次	T	
废热熔胶袋	HW49	900-041-49	0.0064	生产过程	固态	有机物	有机物	1年/次	T/In	
废防锈漆	HW49	900-041-49	6.8	生产过程	固态	有机物	有机物	1年/次	T/In	
含油废滤网	HW49	900-041-49	0.024	生产过程	固态	有机物	有机物	3月/次	T/In	
合计	—	—	638.1114	—	—	—	—	—	—	—

表 65 危险废物贮存场所基本情况

贮存场所	位置	面积	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	贮存方式	贮存能力	贮存周期
危废间	厂区西北面	HW09区 25m ²	废挥发油包装物	HW49	900-041-49	桶装	30t	1个月/次
			废助焊剂包装物	HW49	900-041-49	桶装		
			废液压油包装物	HW49	900-041-49	桶装		
			废机油包装物	HW49	900-041-49	桶装		
			废防锈漆包装物	HW49	900-041-49	桶装		
			含油/含漆抹布和手套	HW49	900-041-49	防漏袋装		
			含油金属边角料	HW49	900-041-49	桶装		
			废活性炭	HW49	900-041-49	桶装		
			废挥发油包装物	HW49	900-041-49	防漏袋装		
			废热熔胶包装物	HW49	900-041-49	防漏袋装		
			废防锈漆	HW49	900-041-49	防漏桶装		
			含油废滤网	HW49	900-041-49	防漏桶装		

		HW08 区 4m ²	废过滤棉	HW08	900-249-08	桶装		
			废挥发油	HW08	900-249-08	桶装		
			废液压油	HW08	900-218-08	桶装		
			废机油	HW08	900-249-08	桶装		
		HW31 区 1m ²	废铅蓄电池	HW31	384-004-31	桶装		

五、地下水及土壤

1、地下水

项目所在地的地下水环境功能区划为珠江三角洲中山不宜开采区(代码：H074420003U01)，地下水水质保护目标为 V 类水质标准。项目所处区域不涉及集中式饮用水水源准保护区、补给径流区或其他特殊地下水资源敏感区，选址周围居民采用市政管网统一供水。

本项目不开采地下水，也不进行地下水回灌，本项目运营过程可能对地下水造成污染的主要有：①挥发油、防锈漆等物料仓库发生原料渗漏对地下水环境的影响；②危险废物暂存间产生危险废物的渗滤液对地下水环境的影响。

本项目厂区按照规范和要求对生产区域、原料仓库、危险废物暂存间、一般固废暂存间等采取有效的防雨、防渗漏、防溢流措施，并加强对原料运输和固体废物储存的管理，在正常运行工况下，不会对地下水环境质量造成显著的不利影响。

然而在非正常工况下，如危废暂存间发生泄漏，原料储存装置管理不善或发生泄漏，污染物和废水会渗入地下，对地下水造成污染。针对项目营运期可能发生的非正常工况地下水污染，采取源头控制和“分区防治”措施，杜绝地下水污染事故发生。

2、土壤

本项目属污染影响型项目，项目生产车间依托现有项目已建厂房，无需施工，无施工期土壤环境影响，本评价主要针对营运期识别其影响类型、影响途径并进行影响分析。

项目正常生产可能的土壤环境影响类型与影响途径主要为大气沉降、垂直入渗。事故情形时，挥发油、防锈漆等垂直入渗进入土壤。

项目排放的废气污染物主要有挥发性有机物（非甲烷总烃、TVOC）、臭气浓度、烟尘（颗粒物）、SO₂、NO_x、林格曼黑度等，不排放易在土壤中累积的重金

属等污染物。根据废气污染源核算可知，改扩建项目后各排气筒的非甲烷总烃以及无组织排放的挥发性有机物的排放量不大，排放浓度低，经大气稀释扩散和自然净化作用后，对区域土壤环境的影响较小。

项目运行期间涉及的液态物质主要为挥发油、防锈漆等，项目涉及的物质主要为石油烃等物质，不涉及重金属。本项目生产车间、危废间等均严格要求做好基础防渗处理，按《关于印发<地下水污染源防渗技术指南（试行）>和<废弃井封井回填技术指南（试行）>的通知(环办土壤函（2020）72号)》有关要求做好分区防渗，正常情况下项目产生的污染物不会渗入土壤环境。

3、防控措施

(1) 源头控制措施

本项目尽可能从源头上减少污染物产生，严格按照国家相关规范要求，对厂区采取相应的措施，以防止和降低可能污染物的跑、冒、滴、漏，将水污染物泄漏的环境风险事故降低。

(2) 过程控制措施

根据《关于印发<地下水污染源防渗技术指南(试行)>和<废弃井封井回填技术指南（试行）>的通知(环办土壤函（2020）72号)》进行分区防控，将整个项目划分为重点防渗区、一般防渗区及简单防渗区；并按照技术指南提出防渗技术要求：

①重点污染防治区：涉及淋漆及烘干生产线的车间、危险废物暂存间、液体原料暂存点等。其防渗层的防渗性能应不低于 6.0 m 厚、渗透系数不高于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的等效黏土防渗层，可采用混凝土防渗处理，如采用水泥基防渗结晶型防水涂料刷涂或喷涂在混凝土表面，形成防渗层。防渗工程的设计使用年限不应低于其主体工程的设计使用年限，且不得少于 10 年。混凝土表面需采取抗渗措施。

②一般污染防治区：主要为现有项目一般固体废物暂存间、现有项目其他生产车间等不涉表面处理的车间。防渗层的防渗性能应不低于 1.5 m 厚、渗透系数不高于 $1.0 \times 10^{-7} \text{m/s}$ 的等效黏土防渗层。

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

(3) 大气沉降污染途径治理措施

大气沉降污染途径治理措施主要针对挥发性有机废气的治理系统。

①制定严格的工艺操作规程,加强监督和管理,提高职工安全意识和环保意识。对废气处理设施、管道、阀门、接口处都要定期检查,严禁跑、冒、滴、漏现象发生。

②应针对废气处理设施等制定相应的维护和检修操作规程,定期组织员工培训学习,加强日常值守和监控,一旦发现异常及时检修。

③环保设施应配备备用设施,事故时及时切换。

④在生产过程中需要作业人员严格按照操作规程进行作业,加强各类控制仪表和报警系统的维护。

通过以上措施,本项目主要构筑物经硬底化等防渗处理,液体原料泄漏、下渗的可能性较小,因此本项目废水对附近地下水的影响很小。

六、环境风险

1、风险调查

根据《危险化学品分类信息表》《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录B对项目厂内使用的危险化学品和风险物质进行识别。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录C,Q值按下式进行计算:

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

式中:

$q_1, q_2 \dots q_n$ —每种危险物质的最大存在量, t;

$Q_1, Q_2 \dots Q_n$ —每种危险物质的临界量, t。

当 $Q < 1$ 时,该项目环境风险潜势为 I; 当 $Q \geq 1$ 时,将 Q 值划分为① $1 \leq Q < 10$; ② $10 \leq Q < 100$; ③ $Q \geq 100$ 。

表 66 全厂风险物质 Q 值确定表

序号	危险物质名称	最大存在量 q_n/t	临界量 (吨)	该种危险物质 Q 值
1	油类物质 (挥发油、机油、液压油)	2.44	2500	0.000976
2	油类物质 (废挥发油、废机油、废液压油)	41.5337	2500	0.016613
3	天然气 (甲烷)	0.00018	10	0.000018
4	无铅助焊剂 (甲醇)	0.134	10	0.0134

合计	0.031007
----	----------

注：扩建项目不新增风险物质最大存在量，以上物质最大存在量源于《家用空调制造能力提升及整机扩能项目环境影响报告表》（中（南）环建表（2025）0050号）。

由上表可知，项目 Q 值 < 1，因此项目无需设置风险专项。

2、环境风险识别

项目扩建后全厂涉及风险物质主要为油类物质、天然气、无铅助焊剂等，其最大储存量低于临界量。以上风险物质在储存过程中如若发生泄漏，并因事故或工作人员操作不规范时，可能会引发火灾，从而影响环境。项目废气处理设施如若发生故障，可能对周边大气环境造成污染。

表 67 项目环境风险识别一览表

序号	危险单元	风险源	所涉及危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标	伴生/次生污染物
1	本项目厂区	原料仓、天然气管道	挥发油、机油、液压油等液体原料、天然气	泄漏、爆炸、火灾及其伴生/次生污染物	大气、地下水、地表水、土壤	下风向居民、地表水、地下水、土壤	CO、CO ₂ 、SO ₂
2		废气处理设施	挥发性有机物、臭气浓度	事故排放	环境空气	下风向居民	/
3		危废间	废挥发油、废机油、废液压油等	泄漏	地表水、地下水、土壤	地表水	/

3、主要环境风险影响分析

①物料泄漏及火灾爆炸：当油类物质（挥发油、机油、液压油）、无铅助焊剂等液体原辅料贮运过程和生产操作过程不规范，当天然气管道破裂造成天然气泄漏等，以上物料泄漏可能导致环境污染，并可能导致发生火灾，其燃烧产生的二次污染物会对大气环境造成一定的影响。同时，消防废水中将会含有泄漏化学品物质，若不经处理直接排入雨水管网进入附近水体，将会对项目周围环境水体造成严重污染。

②危险废物泄漏：当废挥发油、废机油、废液压油等危险废物在运输或储运过程中发生泄漏事件，危险废物上的废液等物质会随着地表径流进入地表水和渗入土壤环境，对地表水和土壤造成一定的影响。

③废气未经处理排放：如果本项目废气处理系统设备故障，造成废气未经有效处理，而直接排放，会造成周边大气污染和影响工作人员的健康。

4、本项目环境风险防范措施

A.项目需配备消防栓和消防灭火器材等灭火装置，预留安全疏散通道，严禁在生产车间、仓库区域内吸烟，对电路定期检查，严格控制用电负荷，并严格监督执行，以杜绝火灾隐患。发生安全事故时有相应安全应急措施，企业内部制定严格的管理条例和岗位责任制，加强职工的安全生产教育，增强风险意识；

B.危险废物暂存间设置在地面硬化处理、并在周围设置围堰，做到防淋、防渗、防泄漏，防止泄漏下渗污染地下水；

C.生产区域、原料仓库等应做好防渗措施，设置警示标志，并对存放液体辅料的区域设置围堰；

D.厂区现状已设置雨水排放口截断阀；厂区设置事故废水收集和应急储存设施。改扩建项目可依托现有已建风险防范措施，有事故排水情况发生时，关闭雨水排放口截断阀，将事故排水引入应急收集设施后妥善处理；

E.针对废气治理设施故障。立即停工，对相关故障设施进行维修，正常运行后才重新生产，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。并且日常生产中，建设单位必须严加管理，杜绝事故排放事故的发生。应认真做好废气治理设备的保养、定期维护和维修工作，使处理设施达到预期效果。

F.加强液态化学品储存仓、危险废物暂存仓和前处理线所在区域的巡检，若发生非正常工况排放可做到及时发现、及时修复，发现破损后应及时采取堵截措施，将泄漏物控制在厂区范围内。

G、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。

5、现有风险防范措施

现有项目在废气处理、消防风险等方面通过预防、预警、应急响应、应急处置等程序进行风险防范。目前，宏源地能热泵科技（中山）有限公司厂区暂未发生风险应急事故。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，本项目的环境风险是可防控的。

6、分析结论

项目主要风险事故为风险物质泄漏、火灾引发伴生/次生污染物。本项目风险物质储存量较小，低于临界量。建设单位在做好上述各项防范措施后，能有效降低

项目建设风险事故对环境的影响。因此，在按照本评价要求的风险防范措施建设的前提下，项目运营过程的环境风险是可控的。

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	有组织废气	脱脂烘干工序及其天然气燃烧废气(G1)	非甲烷总烃、TVOC	废气经密闭设备废气排口直连收集+进出口上方集气罩收集后采用“折板降温+热交换器+静电油烟+过滤+第一级活性炭吸附+干式过滤+第二级活性炭吸附”处理后由55米排气筒(G1)高空排放	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要求
			氮氧化物		《工业炉窑大气污染综合治理方案》(环大气(2019)56号)中的限值要求
			二氧化硫		《工业炉窑大气污染物排放标准》(GB9078-1996)表2干燥炉二级标准
			颗粒物		《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表2恶臭污染物排放标准值
			林格曼黑度		
			臭气浓度		
	有组织废气	淋漆及烘干工序废气和天然气燃烧废气(G2)	非甲烷总烃、TVOC	废气经密闭设备废气排口直连收集+进出口上方集气罩收集后经“水喷淋+二级活性炭吸附”废气处理装置处理后通过1个55米高排气筒有组织排放(G2)	广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)表1挥发性有机物排放限值要求
			氮氧化物		《工业炉窑大气污染综合治理方案》(环大气(2019)56号)中的限值要求
			二氧化硫		《工业炉窑大气污染综合治理方案》(环大气(2019)56号)中重点区域排放标准和广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准限值两者较严者
			颗粒物		《工业炉窑大气污染物排放标准》(GB9078-1996)表2干燥炉二级标准
			林格曼黑度		《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表2恶臭污染物排放标准值
	有组织废气	自动焊接及天然气燃	非甲烷总烃、TVOC	废气经密闭设备废气排口直连收集	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
			氮氧化物		
			二氧化硫		
			颗粒物		

	烧废气 (G3)	氮氧化物	+进出口上方集气罩收集后,经一级活性炭处理后由55m排气筒排放(G3)	挥发性有机物排放限值要求 广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准和《工业炉窑大气污染综合治理方案》(环大气〔2019〕56号)中的限值要求的较严者
		二氧化硫		
		颗粒物		
		林格曼黑度		
		臭气浓度		
	厂界无组织废气	非甲烷总烃	/	广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段无组织排放监控点浓度限值
		氮氧化物		
		二氧化硫		
		颗粒物		
	厂区内无组织废气	臭气浓度	/	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表1排放标准值
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3厂区内VOCs无组织排放限值		
		颗粒物	/	《工业炉窑大气污染物排放标准》(GB9078-1996)表3中无组织排放烟(粉)尘最高允许排放浓度
地表水环境	生产废水	COD、pH、SS、氨氮、BOD ₅ 、色度	委托有处理能力废水处理单位转运处理	符合环保要求
声环境	生产设备设施	噪声	低噪音设备、增设减震垫、厂房隔声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3、4类
电磁辐射	/	/	/	/

固体废物	<p>一般工业固废暂存于一般固废房,定期交有一般工业固废处理能力的单位处理;</p> <p>危险废物收集后暂存于危废房,定期交有相关危险废物经营许可证的单位处置。</p>
土壤及地下水污染防治措施	<p>①应采用材质良好的原料储存设施;</p> <p>②根据《关于印发<地下水污染源防渗技术指南(试行)>和<废弃井封井回填技术指南(试行)>的通知(环办土壤函〔2020〕72号)》对进行分区防控,将整项目划分为重点防渗区、一般防渗区及简单防渗区;并按照技术指南提出要求对不同区域采取不同级别的防渗技术要求;</p> <p>③加强生产设备的管理,对项目内可能产生无组织排放及跑、冒、滴、漏的场地进行防渗处理。</p>
生态保护措施	/
环境风险防范措施	<p>A.项目需配备消防栓和消防灭火器材等灭火装置,预留安全疏散通道,严禁在生产车间、仓库区域内吸烟,对电路定期检查,严格控制用电负荷,并严格监督执行,以杜绝火灾隐患。发生安全事故时有相应安全应急措施,企业内部制定严格的管理条例和岗位责任制,加强职工的安全生产教育,增强风险意识;</p> <p>B.危险废物暂存间设置在地面硬化处理、并在周围设置围堰,做到防淋、防渗、防泄漏,防止泄漏下渗污染地下水;</p> <p>C.生产区域、仓库应做好防渗措施,设置警示标志,并对存放液体辅料的区域设置围堰;</p> <p>D.厂区现状已设置雨水排放口截断阀;厂区设置事故废水收集和应急储存设施。改扩建项目可依托现有已建风险防范措施,有事故排水情况发生时,关闭雨水排放口截断阀,将事故排水引入应急收集设施后妥善处置;</p> <p>E.针对废气治理设施故障。立即停工,对相关故障设施进行维修,正常运行后才重新生产。</p> <p>F.加强液态化学品储存仓、危险废物暂存仓和前处理线所在区域的巡检,若发生非正常工况排放可做到及时发现、及时修复,发现破损后应及时采取堵截措施,将泄漏物控制在厂区范围内。</p> <p>G、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。</p>
其他环境管理要求	/

六、结论

宏源地能热泵科技（中山）有限公司两器扩能及整机扩能项目位于中山市南头镇升辉南路5号1号楼1-4层，该项目不在地表水饮用水源保护区、风景名胜区、农田保护区、生态保护区、堤外用地等区域保护范围内，选址合理。项目在运行过程中会产生废气、废水、噪声、固废等，在全面落实本报告表提出的各项环境保护措施和严格按照环保主管部门的要求做好污染防治工作的基础上，切实做到“三同时”，对生产过程中所产生的“三废”做严格处理处置，确保达标排放，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 (单位: t/a)

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(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	17.836	17.836	0	7.349	0	25.185	+7.349
	氮氧化物	1.4235	1.4235	0	0.5692	0	1.9927	+0.5692
	二氧化硫	0.5432	0.5432	0	0.2173	0	0.7605	+0.2173
	颗粒物	0.1348	0.1348	0	0.2412	0	0.376	+0.2412
	COD _{Cr}	2.992	2.992	0	0	0	2.992	+0
废水	BOD ₅	1.796	1.796	0	0	0	1.796	+0
	SS	1.796	1.796	0	0	0	1.796	+0
	NH ₃ -N	0.299	0.299	0	0	0	0.299	+0
	生活垃圾	52.5	52.5	0	0	0	0	+0
固废	一般固废	1.6	1.6	0	1.592	0	3.192	+1.592
	废旧包装材料							
	废挥发油包装物	5	5	0	3.84	0	8.84	+3.84
	废助焊剂包装物	0.5	0.5	0	0.3	0	0.8	+0.3
	废液压油包装物	0.172	0.172	0	0.1	0	0.272	+0.1
	废机油包装物	0.008	0.008	0	0.001	0	0.009	+0.001
	废防锈漆包装物	1	1	0	0.7	0	1.7	+0.7
	废液压油	1.72	1.72	0	1	0	2.72	+1
	废机油	0.028	0.028	0	0.017	0	0.045	+0.017
	含油/含漆抹布和手套	0.2	0.2	0	0.2	0	0.4	+0.2
	含油金属边角料	38.5	38.5	0	11.812	0	50.312	+11.812
	废活性炭	317.996	317.996	0	205.787	0	523.783	+205.787

中山市地图



图 1 项目地理位置图

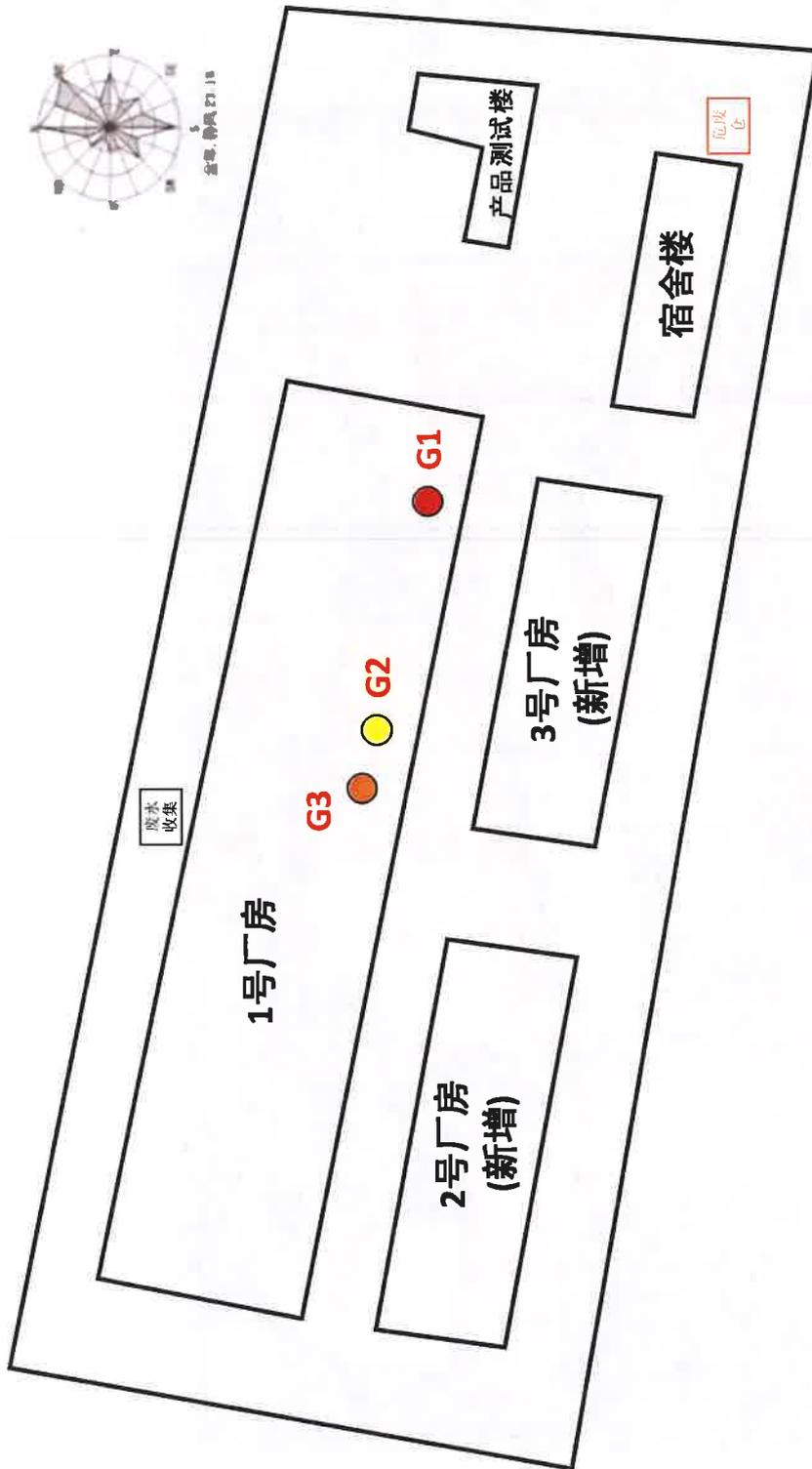


图 3-1 扩建后全厂区平面布局示意图

附图 3-2 建设项目生产车间 1-2F 平面布置图

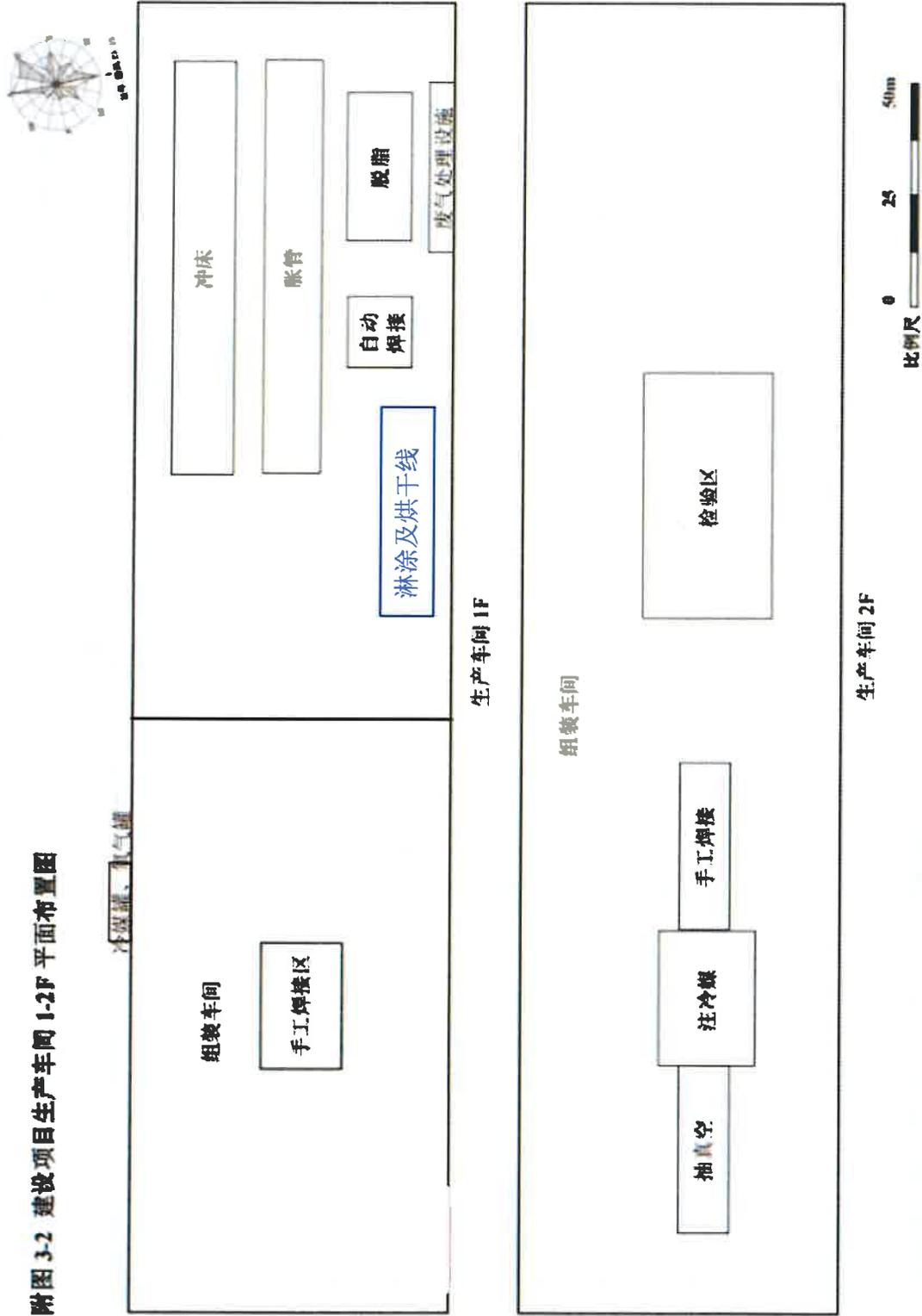


图 3-2 1 号厂房生产车间 1-2 层的平面布置图

附图 3-3 建设项目生产车间 3-4F 平面布置图

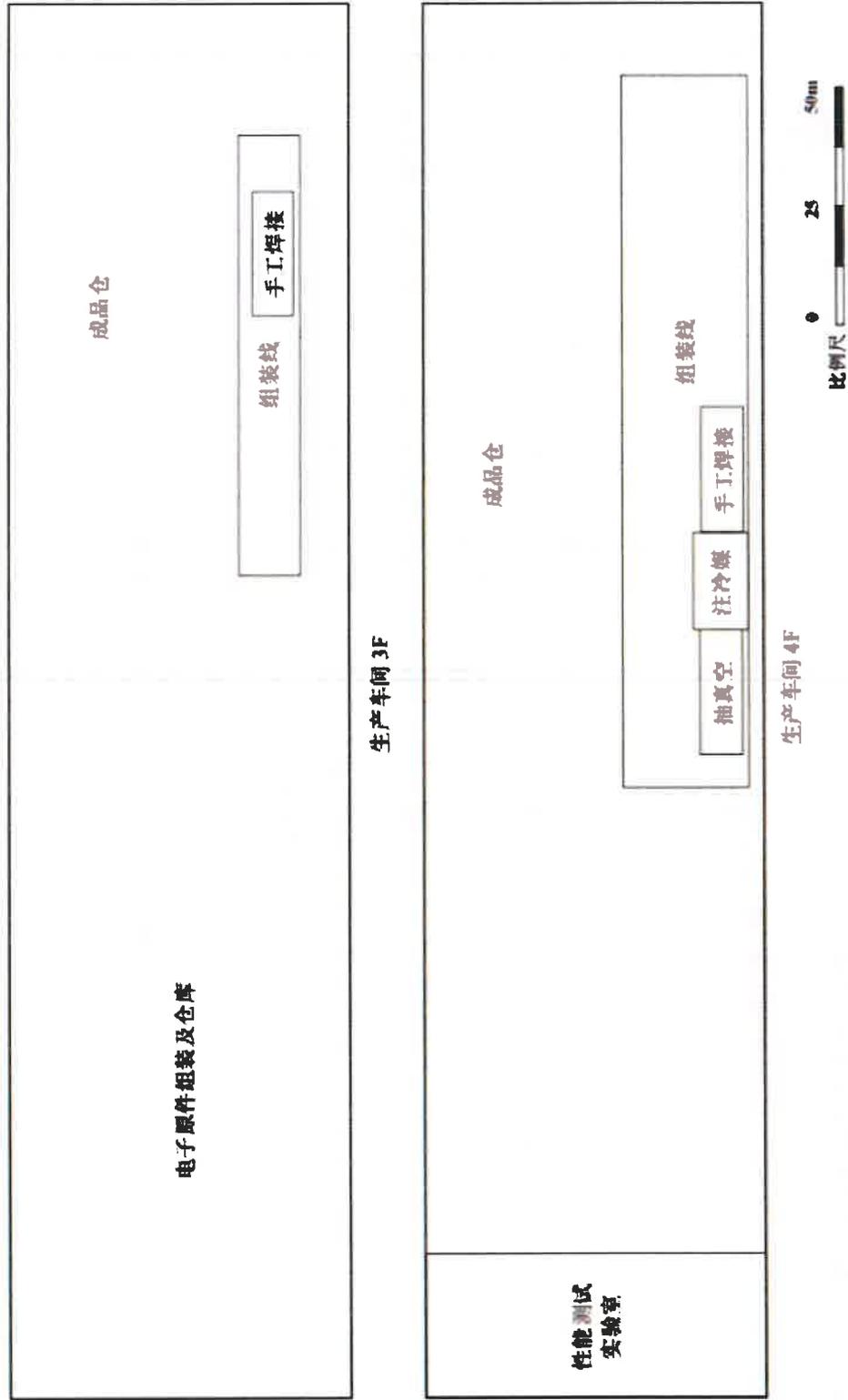
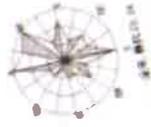


图 3-3 1 号厂房生产车间 3-4 层的平面布置图

附图 3-4 建设项目生产车间 5-6F 平面布置图

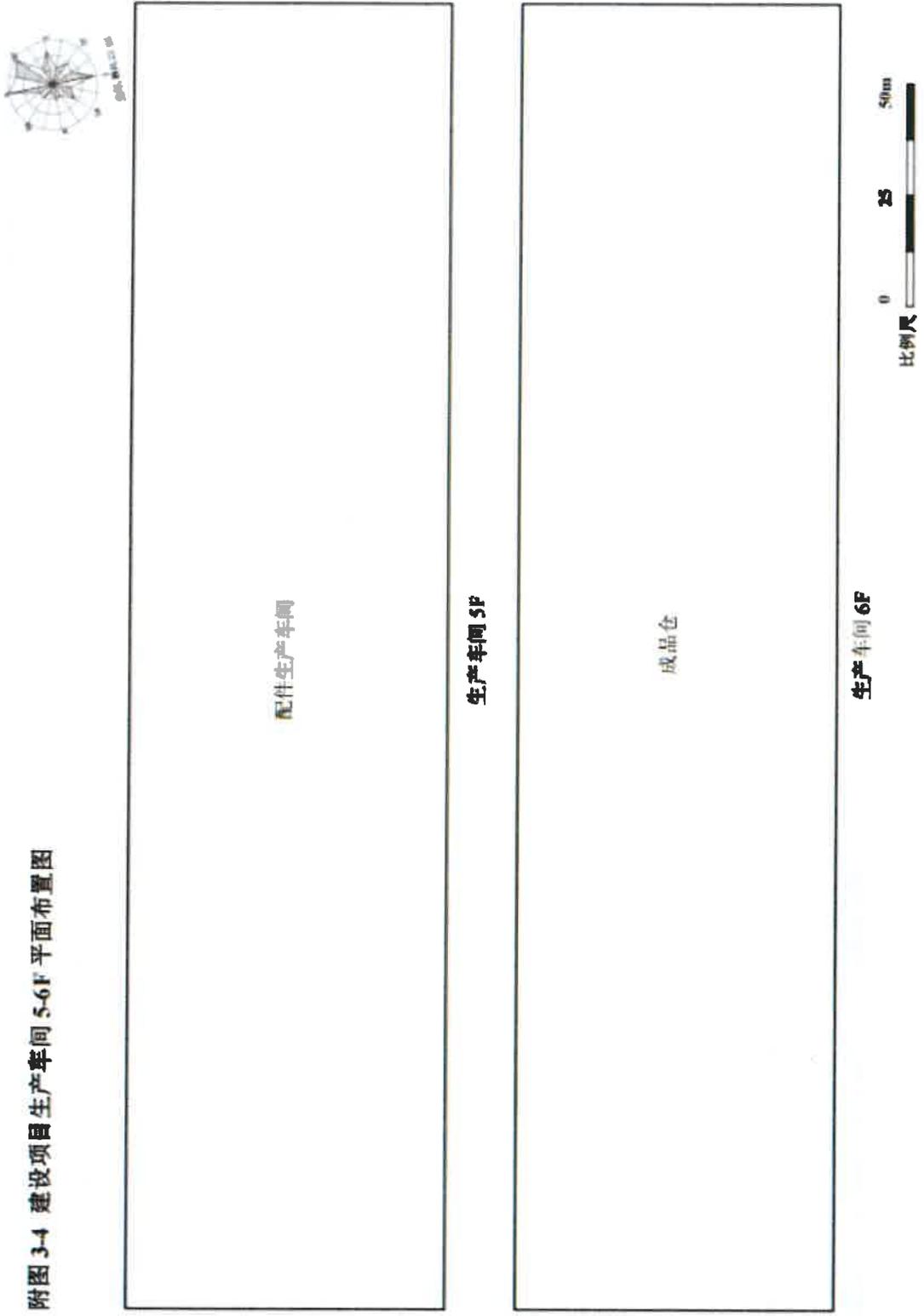


图 3-4 1 号厂房生产车间 5-6 层的平面布置图

附图 3-5 建设项目生产车间 7-8F 平面布置图

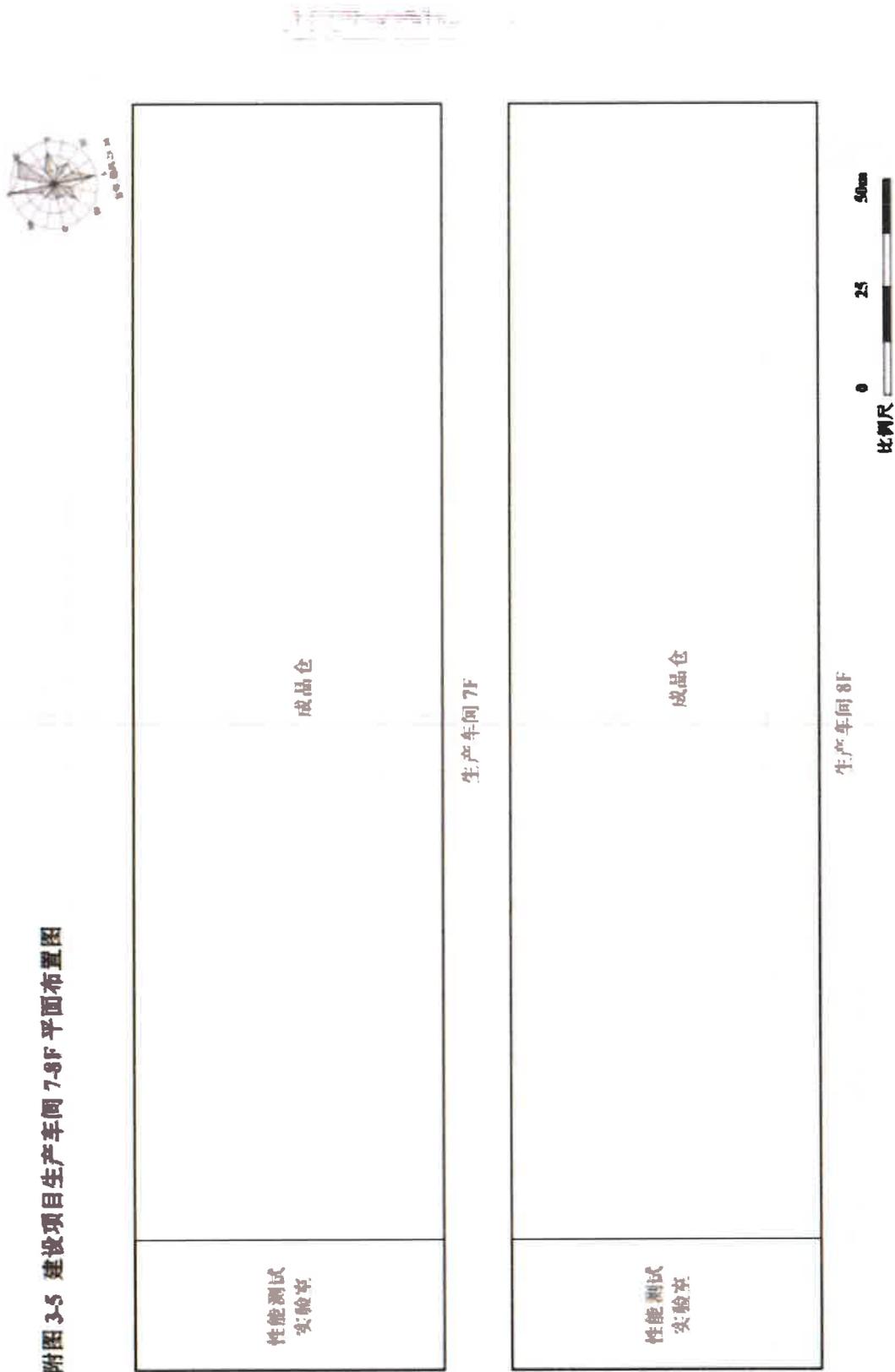


图 3-5 1 号厂房生产车间 7-8 层的平面布置图

附图 3-6 建设项目生产车间 9F 平面布置图

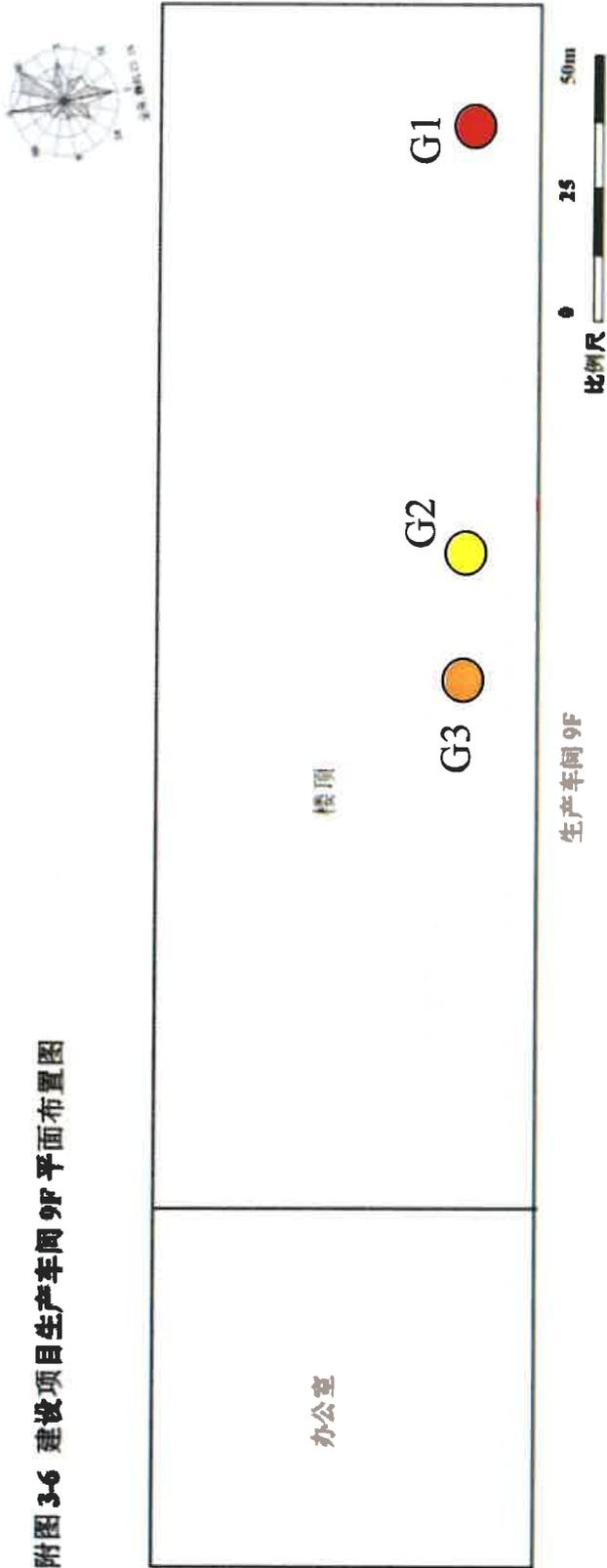
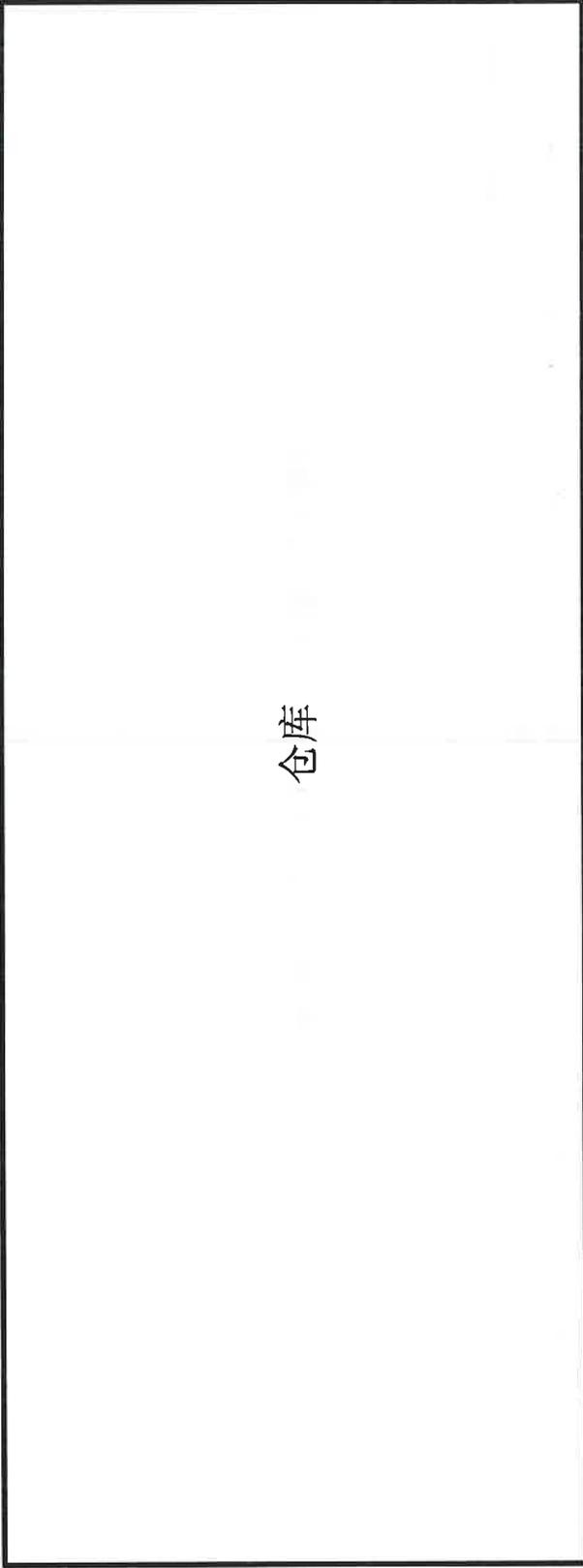
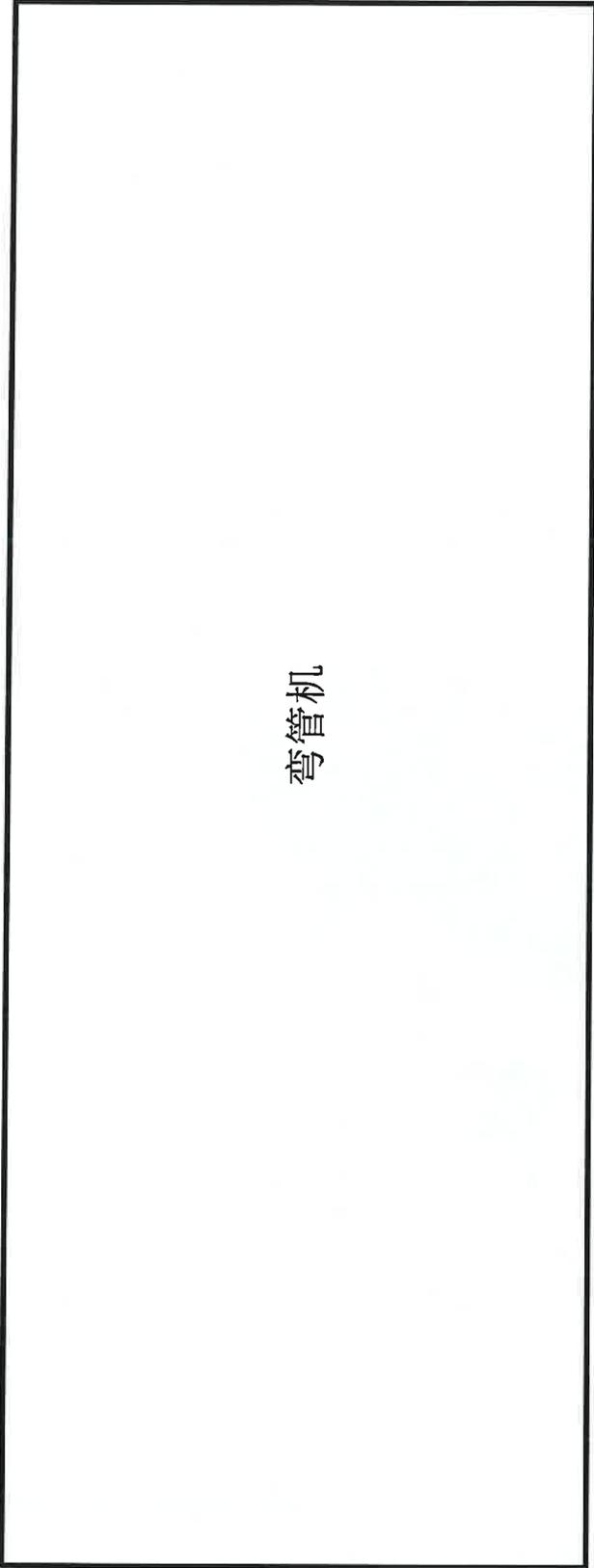


图 3-6 1 号厂房生产车间 9 层的平面布置图



仓库

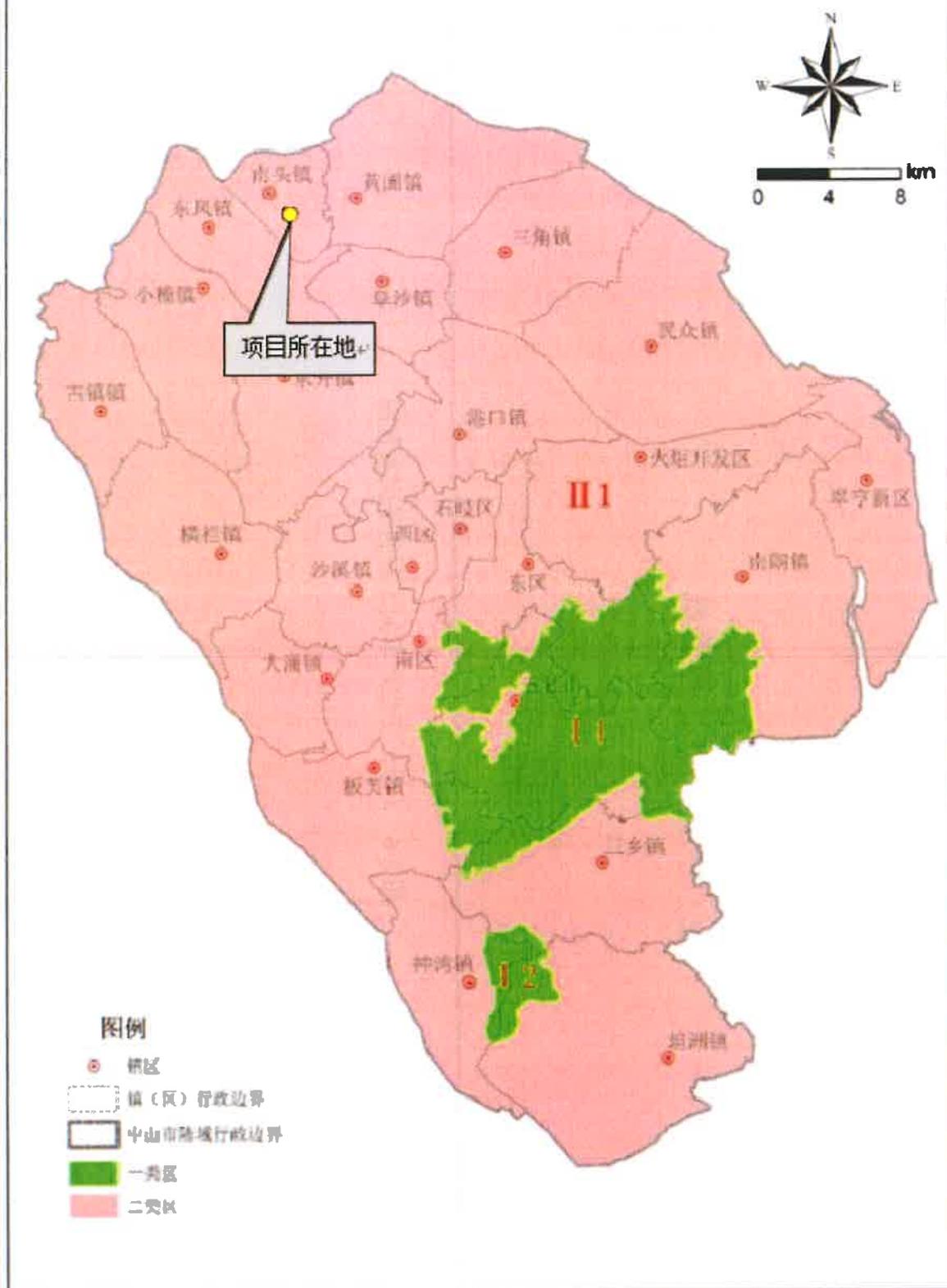
图 3-6 2 号厂房生产车间 1 层的平面布置图



弯管机

图 3-6 3 号厂房生产车间 1 层的平面布置图

中山市环境空气质量功能区划图（2020年修订）



中山市环境保护科学研究院

图 4 环境空气功能区划图

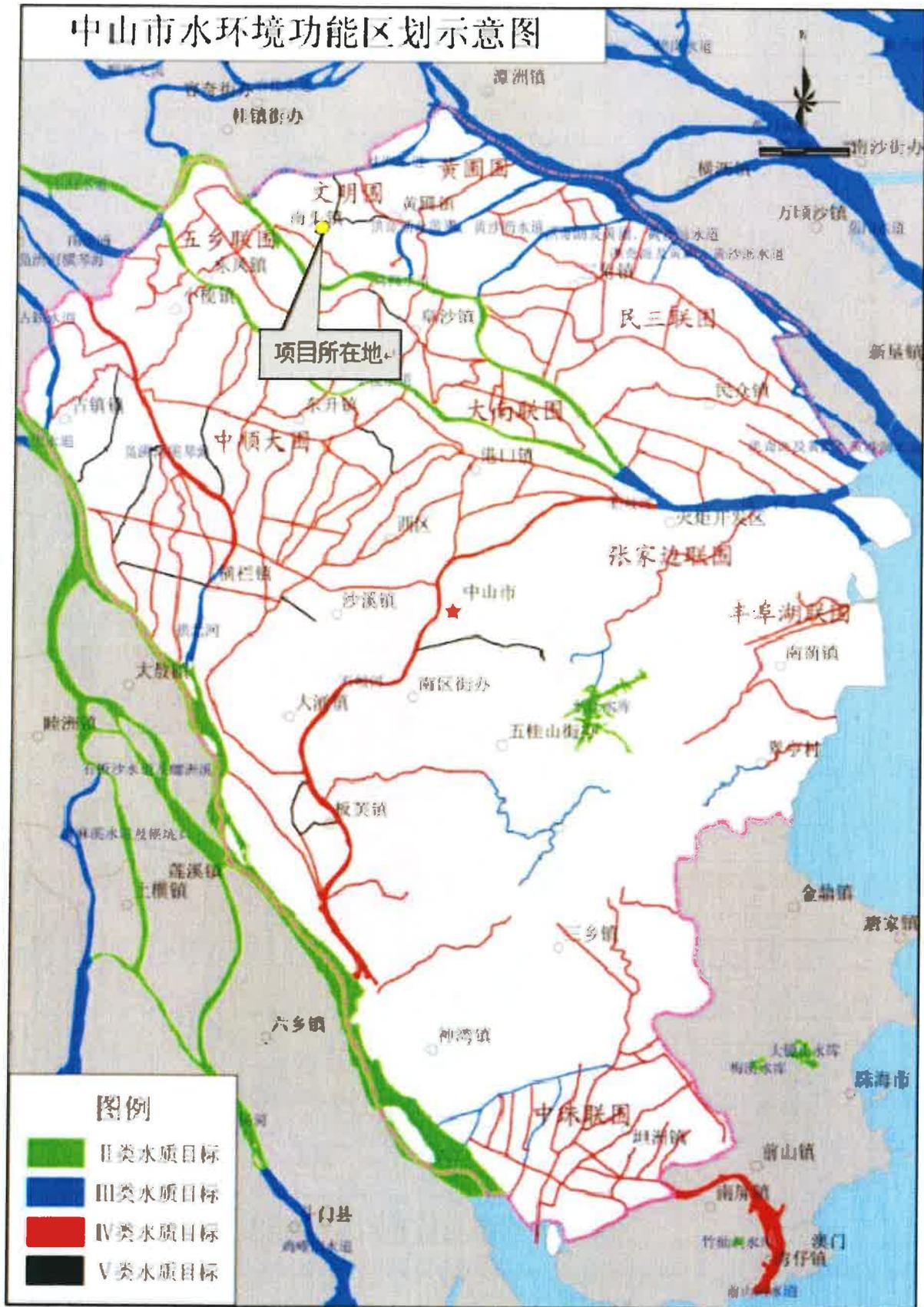


图 5 地表水环境区划图

中山市浅层地下水功能区划总图

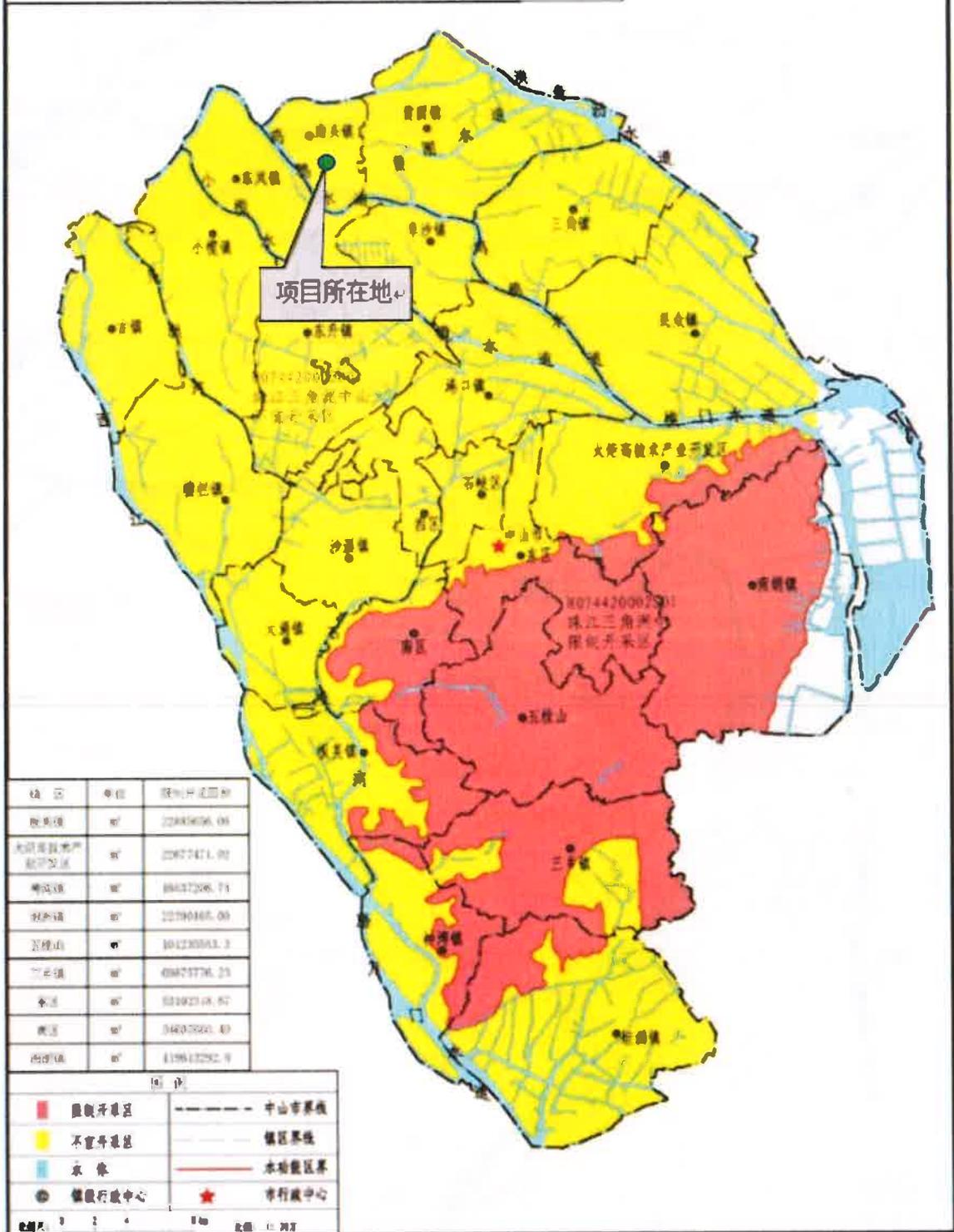


图 6 中山市浅层地下水功能区划图



图 7 声环境功能区划图



图 8 《中山市自然资源·一图通》(节选)

中山市环境管控单元图（2024年版）

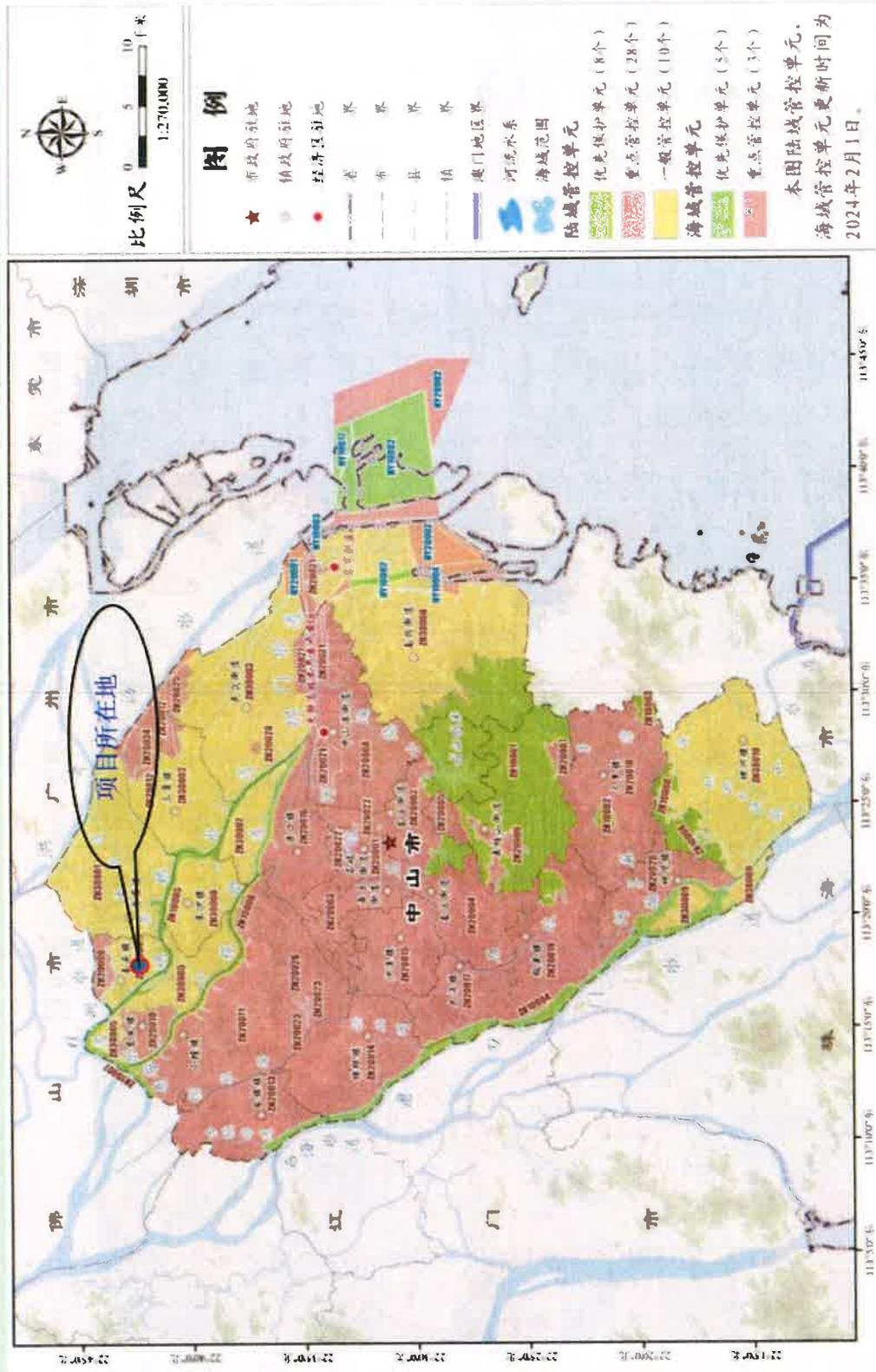


图 10 中山市环境管控单元图

中山市地下水污染防治重点区划定

重点区分区图

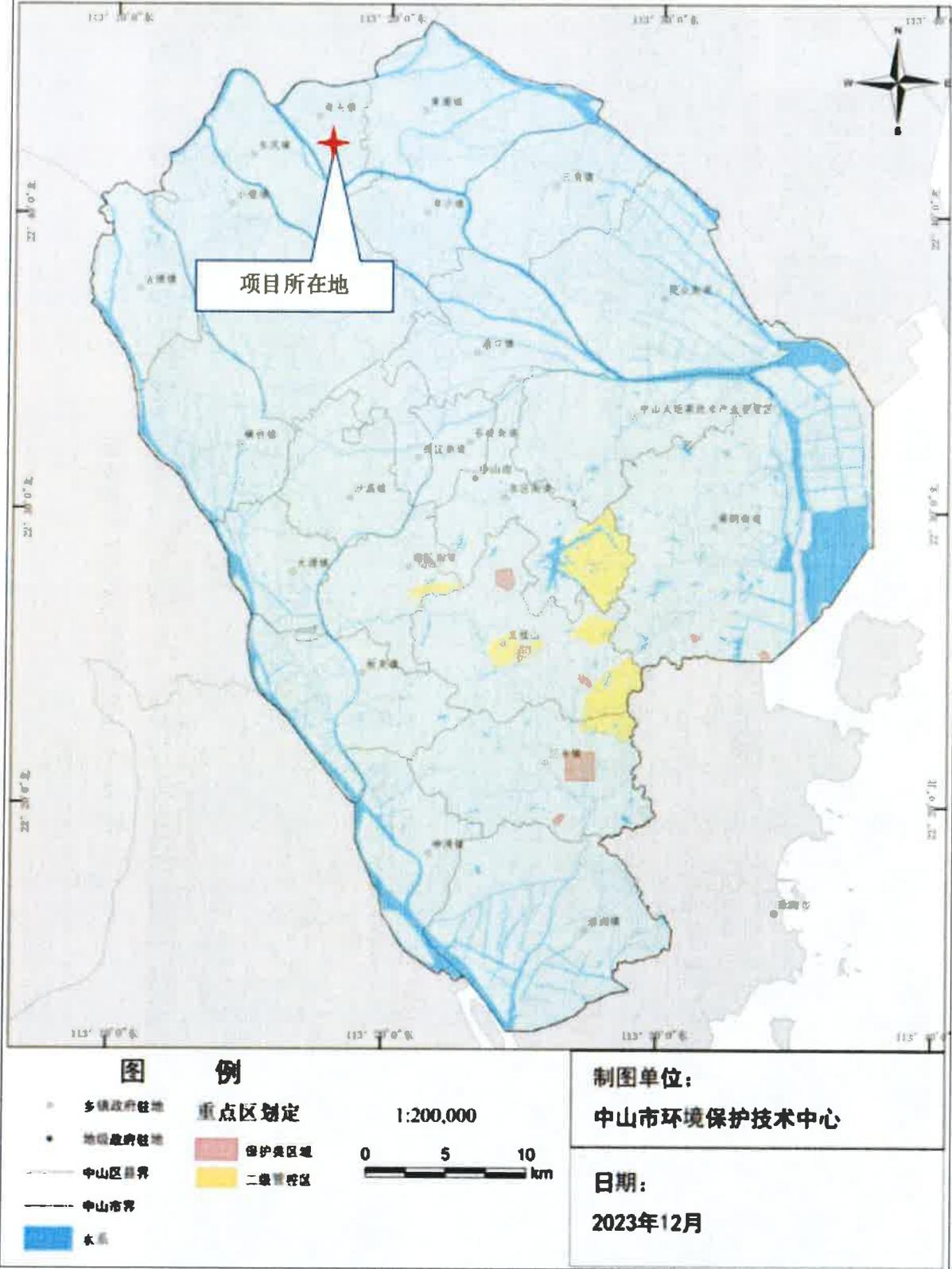


图 11 中山市地下水污染防治重点区划定图



图 13 声现状监测点位图