

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称: 中山市阿克斯曼电器有限公司年产30万台电热水器搬迁项目

建设单位(盖章): 中山市阿克斯曼电器有限公司

编制日期: 2024年7月

中华人民共和国生态环境部制

打印编号: 1721897889000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	fb35r0		
建设项目名称	中山市阿克曼电器有限公司年产30万台电热水器搬迁项目		
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)	中山市阿克曼电器有限公司		
统一社会信用代码	9144200008264866XY		
法定代表人 (签章)	吴国宝		
主要负责人 (签字)	吴国宝		
直接负责的主管人员 (签字)	吴国宝		
二、编制单位情况			
单位名称 (盖章)	中山市美斯环保科技有限公司		
统一社会信用代码	91442000MA51GEC95H		
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
李泗清	11354443508440162	BH 008202	李泗清
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
李泗清	建设项目工程分析、环境保护措施监督检查清单、结论	BH 008202	李泗清
钟利威	环境保护目标及评价标准、主要环境影响和保护措施	BH 008206	钟利威
何立智	建设项目基本情况、区域环境质量现状、建设项目污染物排放量汇总表	BH 049601	何立智

一、建设项目基本情况

建设项目名称	中山市阿克斯曼电器有限公司年产 30 万台电热水器搬迁项目				
项目代码	2406-442000-04-05-879913				
建设单位联系人		联系方式			
建设地点	中山市南头镇穗隆东路与穗兴路交叉口西南方向风田智造园 B 栋				
地理坐标	东经 113°21'15.911”，北纬 22°17'2.364”				
国民经济行业类别	C3855 家用清洁卫生电器具制造	建设项目行业类别	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）		
建设性质	☒ 新建（迁建） ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目		
项目审批（核准/备案）部门（选填）	/	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/		
总投资（万元）	2000	环保投资（万元）	30		
环保投资占比（%）	1.5	施工工期	/		
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：_____	用地面积（m²）	4800		
专项评价设置情况	本项目环境风险物质数量与临界量比值1<Q值<10，属于《建设项目环境影响报告表编制技术指南(污染影响类)(试行)》，有毒有害和易燃易爆危险物质储存量超过临界量的建设项目，按要求编制《环境风险专项评价》。				
规划情况	/				
规划环境影响评价情况	/				
规划及规划环境影响评价符合性分析	/				
其他符合性分析	序号	规划/政策文件	涉及条款	本项目	是否符合
	1	《产业结构调整指导目录（2024	/	项目生产工艺和生产的产品均不属于规定的限制类和淘	符合

		年本)》		汰类	
	2	《市场准入负面清单(2022年版)》	/	项目为家用清洁卫生电器具制造,不属于禁止准入类	符合
	3	中山市生态环境局关于印发《中山市涉挥发性有机物项目环保管理规定》的通知 中环规字(2021)1号	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朗街道,不属于大气重点区域。	符合
			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。	项目水性油墨挥发为 8.8%,属于符合《油墨中可挥发性有机化合物(VOCs)含量的限值(GB 38507-2020)》表 1 水性油墨中丝网印刷油墨,并且符合表 1 水性油墨中网印油墨的限值(≤30%)。故本项目红胶、硅胶均属于低 VOCs 原辅材料。故本项目生产过程中不涉及使用非低(无)VOCs 胶粘剂原辅材料。	符合
			第十条 VOCs 废气遵循“应收尽收、分质收集”的原则,收集效率不应低于 90%。由于技术可行性等因素,确实达不到 90%的,需在环评报告充分论述并确定收集效率要求。科学设计废气收集系统,将无组织排放转变为有组织排放进行控制。采用全密闭集气罩或密闭空间的,除行业有特殊要求外,应保持微负压状态,并根据相关规范合理设置通风量。采用局部集气罩的,距集气罩开口面最远处的 VOCs 无组织排放位置,控制风速应不低于 0.3 米/秒。有行业要求的按相关规定执行。	项目丝印、晾干废气因车间较大,故采用集气罩收集,收集效率可达 30%;项目发泡废气因车间较大,故采用集气罩收集,收集效率可达 30%;项目喷粉固化废气经设备废气排口直连收集,进出口设置集气罩,收集效率可达 90%	

			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。	项目丝印、晾干废气经集气罩收集、发泡废气经集气罩收集、喷粉固化废气经设备废气排口直连，进出口设置集气罩，收集后经一套二级活性炭处理后经 38m 排气筒排放，VOCs 产生浓度不高，故处理效率取为 70%；	符合
			第十六条 除全部采用低（无）VOCs 原辅材料或仅有高水溶性 VOCs 废气的项目外，仅采用单纯吸收/吸附治理技术（包括水喷淋+活性炭的处理工艺）的涉 VOCs 项目应安装 VOCs 在线监测系统并按规范与生态环境部门联网，确保达到应有的治理效果。	本项目水性油墨属于低 VOCs 原辅材料。故本项目生产过程中不涉及使用非低（无）VOCs 胶粘剂原辅材料。故不需安装 VOCs 在线监测系统	
	5	中山市人民政府关于印发中山市“三线一单”生态环境分区管控方案（2024 年版）的通知中府〔2024〕52 号（南头镇一般管控单元，ZH44200030004）	区域布局管控： 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。 1-2. 【产业/禁止类】禁止新建、扩建水泥、平板玻璃、化学制浆、生皮制革以及国家规划外的钢铁、原油加工等项目。 1-3. 【产业/限制类】印染、牛仔洗水、电镀、鞣革、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、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	1、项目属于家用清洁卫生电器具制造，虽不属于规定的鼓励类，但也不属于限制类和禁止类。 2、项目不属于禁止类和限制类项目。 3、项目不属于大气鼓励引导类。 4、本项目使用的水性油墨挥发为 8.8%。本项目水性油墨属于符合《油墨中可挥发性有机化合物（VOCs）含量的限值（GB 38507-2020）》表 1 水性油墨中网印油墨，并且符合表 1 水性油墨中网印油墨的限值（≤30%）； 本项目使用的洗网水挥发性为 100%，密度为 0.9g/cm³，折合挥发性为 900g/l，符合《清洗剂挥发性有机化合物含量限值》（GB 38508-	符合

			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）。 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。 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、胶粘剂原辅材料的工业类项目，相关豁免情形除外。 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。 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。	2020)表1 有机溶剂清洗剂的限值 (≤900g/l) 项目数码打印机使用碳粉盒，不属于涂料、油墨、胶黏剂原辅材料 5、项目不属于土壤污染类项目	
			能源资源利用要求： 2-1. 【能源/限制类】①提高资源能源利用效率，推行清洁生产，对于国家已颁布清洁生产标准及清洁生产评价指标体系的行业，新建、改建、扩建项目均要达到行业清洁生产先进水平。②集中供热区域内达到供热条件的企业不再建设分散供	项目所用能源为电和天然气。	

			热锅炉。③新建锅炉、炉窑只允许使用天然气、液化石油气、电及其它可再生能源。燃用生物质成型燃料的锅炉、炉窑须配套专用燃烧设备。		
			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。 3-2. 【水/限制类】涉新增化学需氧量、氨氮排放的项目，原则上实行等量替代，若上一年度水环境质量未达到要求，须实行两倍削减替代。 3-3. 【水/综合类】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。 3-4. 【大气/限制类】①涉新增氮氧化物排放的项目实行等量替代，涉新增挥发性有机物排放的项目实行两倍削减替代。②VOCs 年排放量 30 吨及以上的项目，应安装 VOCs 在线监测系统并按规定与生态环境部门联网。 3-5. 【土壤/综合类】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。	1、本项目生活污水、生产废水排入南头镇污水处理厂，检漏用水循环使用，不外排，属于间接排放，不属于新增化学需氧量、氨氮排放的项目 2、本项目生活垃圾统一交由环卫部门清运处理 3、本项目新增 VOCs 按总量申请要求申请总量 4、本项目不属于土壤综合类项目	
			环境风险防控要求： 4-1. 【水/综合类】单元内涉及省生态环境厅发布《突发环境事件应急预案备案行业名录（指导性意见）》所属行业类型的企业，应按要求编制突发环境事件应急预案，需设计、建设有效防止泄漏化学物质、消防废水、污染雨水等扩散至外环	①根据本项目使用的原辅料理化性质特点，配备一定数量的应急设备或物品。 ②本项目不属于土壤环境污染重点监管工业企业	

			境的拦截、收集设施，相关设施须符合防渗、防漏要求。 4-2. 【土壤/综合类】土壤环境污染重点监管工业企业要落实《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》要求，在项目环评、设计建设、拆除设施、终止经营等环节落实好土壤和地下水污染防治工作。		
	6	广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）	VOCs 物料应储存于密闭的容器、包装袋、储罐、储库、料仓中。盛装 VOCs 物料的容器或包装袋应存放于室内，或存于设置有雨棚、遮阳和防渗设施的专用场地。盛装 VOCs 物料的容器或包装袋在非取用状态时应加盖、封口，保持密闭。	项目粒状 VOCs 物料采用密闭的包装袋、含 VOCs 危险废物采用密闭桶存放，存放在设置有雨棚、遮阳和防渗设施的专用场地。	符合
			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、粒装 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。	项目粒状 VOCs 物料、含 VOCs 危险废物、采用密闭的包装袋、容器进行物料转移	符合
			废气收集系统排风罩（集气罩）的设置应符合 GB/T16758 的规定。采用外部排风罩的，应按 GB/T16758、AQ/T4274-2016 规定的方法测量控制风速，测量点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）。	本项目采用集气罩符合 GB/T16758、AQ/T4274-2016 规定，控制风速应低于 0.3m/s	符合
	7	与《中山市环保共性产	（1）南头镇共性工厂。南头镇已批共性工厂项目 1 个，	项目位于中山市南头镇穗隆东路与穗	符合

		业园规划》 (2023 年 3 月) 相符性 分析	为广东立义科技股份有限公司三厂区扩建项目，于 2020 年取得环评批复，目前仅自用部分投产，尚未有企业进驻，已完成突发环境应急预案备案及排污许可证申领，尚未完成竣工环境保护验收； (2) 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； (3) 广东立义科技股份有限公司三厂区扩建项目规划发展产业为家电产业，主要生产工艺为喷涂。	兴路交叉口西南方向风田智造园 B 栋，属于 C3855 家用清洁卫生电器具制造，不涉及共性工序	
	8	选址合理性	/	根据“自然资源一图通”，本项目位于一类工业用地	符合

二、建设项目工程分析

建设内容

工程内容及规模：

一、环评类别判定说明

表1.环评类别判定表

序号	国民经济行业类别	行业类别	产品产能	工艺	对名录的条款	敏感区	类别
1	C3855 家用清洁卫生电器具制造	三十五、电气机械和器材制造业38-77 家用电器制造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）	30 万台电热水器	冲压、清洗、焊接、试漏、喷漆、涂砂、涂搪、烧结、喷粉、丝印、发泡	三十五	无	报告表

二、编制依据

(1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日起施行）；

(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修正）；

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

(4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2016 年 1 月 1 日起施行）；

(5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日起施行）；

(6) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 7 月 16 日修订）；

(7) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 版）；

(8) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》；

(9) 国家发展改革委商务部关于印发《市场准入负面清单（2022 年版）》的通知（发改体改规〔2022〕397 号）；

(10) 中山市生态环境局关于印发《中山市涉挥发性有机物项目环保管理规定的通知》（中环规字〔2021〕1 号）；

(11) 《关于印发<建设项目环境影响报告表>内容、格式及编制技术指南的通知》（环办环评〔2020〕33 号）；

(12) 《中山市人民政府关于印发中山市“三线一单”生态环境分区管控方

案（2024 年版）的通知中府〔2024〕52 号

三、扩建前项目建设内容

1、基本情况

现有情况：中山市阿克曼电器有限公司搬迁前位于中山市南头镇园林路边（项目中心位置：东经 113°16'30.33"，北纬 22°43'58.74"），用地面积为 20000 平方米，建筑面积为 19846 平方米，总投资为 1200 万元，环保投资为 120 万元，年产电热水器 300000 台。

项目历史环评及验收情况见下表所示。

表2.现有工程环保手续申报情况一览表

序号	建设时间	项目名称	申报事项	批复文号	建设内容	验收情况	排污许可证申领情况
1	2016.12	中山市阿克曼电器有限公司建设项目现状环境影响评估报告	新建	中环建备[2016]0052号	年产电热水器30万台	/	许可证编号：9144200008264866XY001U
2	20017.12	中山市阿克曼电器有限公司技改项目	扩建	中（南）环建表[2017]0175号	增设外壳配件喷涂处理工艺，其余不变	已于2018年12月进行整体验收，竣工验收意见+中（南）环验表[2018]31号	

现因生产需要，项目拟投资 2000 万元（其中环保投资 30 万元）整体搬迁至中山市南头镇穗隆东路与穗兴路交叉口西南方向风田智造园 B 栋（项目中心位置：东经 113°18'0.467"，北纬 22°42'37.465"），搬迁后项目用地面积 4800 平方米，建筑面积 25800 平方米，年生产电热水器 30 万台。搬迁后项目劳动定员 300 人，年工作时间为 300 天。

表3.项目工程组成一览表

工程类别	工程名称	建设内容和规模	
主体工程	厂房	钢筋混凝土结构，层高 5m，共 7 层，总高 35m，占地面积 4800	一层建筑面积 4800 m²，主要设置涂搪、焊接、打砂、内胆清洗线
			二层建筑面积 3500 m²，主要设置外壳清洗线、喷粉、丝印、晾干工序
			三层建筑面积 3500 m²，主要设置为成品仓

			m²，建筑面积 25800 m²	四层建筑面积 3500 m²，主要设置为成品仓
				五层建筑面积 3500 m²，主要设置发泡、组装工序
				六层建筑面积 3500 m²，主要为物料仓
				七层建筑面积 3500 m²，主要设置预装工序、内胆存放区、办公室
	公用工程	供水系统	由市政管网供给	
		供电系统	由市政管网供给	
		供气系统	由市政管网供给	
	环保工程	废 水 处 理 措 施	生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网，进入中山市南头镇污水处理有限公司	
			地面清洗废水、清洗废水经废水处理系统处理后，处理后有部分回用于项目作业生产，部分经市政管道进入中山市南头镇污水处理有限公司处理。	
			试漏废水经三级沉淀池循环后回用	
		废 气 处 理 措 施	焊接废气焊接废气经半密闭型集气设备收集、喷砂废气设备废气排口直连收集后经废铁砂回收系统处理后一同经水喷淋处理后经 38m 排气筒排放（G1）	
			丝印、晾干废气经集气罩收集、发泡废气经集气罩收集、喷粉固化废气经设备废气排口直连，进出口设置集气罩，收集后经一套二级活性炭处理后经 38m 排气筒排放（G2）	
			内胆清洁烘干、外壳清洁烘干废气经设备废气排口直连，进出口设置集气罩，收集后经 38m 排气筒排放（G3）	
			涂搪烘干、涂搪烧结废气经设备废气排口直连，进出口设置集气罩，收集后经 38m 排气筒排放（G4）	
			投料、搅拌废气无组织排放	
			喷粉废气经自动脉冲反吹式滤芯回收器处理后无组织排放	
			涂搪烧结无组织排放	
		噪 声 处 理 措 施	企业选用低噪声设备，对设备进行合理的布局与安装，选用隔音性能好的门窗，做好隔声、消声、减震等处理工作	
固 废 处 理 措 施		生活垃圾交由环卫部门处理		
		一般工业固废：设置一般工业固废暂存仓，集中收集后交给有一般固体废物处理能力的单位处理		
		危险废物：设置危废仓，收集后交由具有相关危险废物经营许可证的单位处理		
2、主要产品及产能				
表4.项目产品及产量一览表				
序号	产品名称	年产量	备注	
1	电热水器	30 万台	单台外壳尺寸：长 270mm*宽 320mm*高 306mm 内胆尺寸：φ 250mm*高 256 mm	
3、主要原辅材料及用量				

表5.项目主要原辅材料消耗一览表							
序号	原料名称	物态	年用量 (吨)	最大储 存量 (吨)	包装规格	所在工 序	是否为风 险物质 (临界量 t)
1	搪瓷粉	粉状	65.28	10	50kg/袋	涂搪	否
2	铸钢砂	颗粒状	7.5	0.5	50kg/袋	喷砂	否
3	气体保护焊丝	固体	100	10	/	焊接	否
4	组合聚醚（白料）	液体	49.54	3.25	50kg/桶	发泡	是（10）
5	MDI（黑料）	液体	58.46	3.25	50kg/桶	发泡	是（0.5）
6	卷料	固体	1313	100	/	/	否
7	除油剂	液体	15.9	1	25kg/袋	除油	否
8	陶化剂	液体	5.5	0.5	25kg/袋	陶化	否
10	水性油墨	液体	0.18	0.05	25kg/桶	丝印	否
11	洗网水	液体	0.5	0.1	25kg/桶	丝印	是（50）
12	丝印网版	固体	300 个	100 个	/	丝印	否
13	热水器配件	固体	30 万套	1 万套	/	/	否
14	液氮	气体	20	10	10 吨/罐	焊接	否
15	二氧化碳	气体	25	10	10 吨/罐	焊接	否
16	机油	液体	1	0.02	200 kg/桶	/	是 （2500）
17	环氧树脂粉末	粉状	66.24	10	50kg/袋	喷粉	否
原辅材料性质：							
名称		物质理化特性					
黑料 (MDI)		中文名称：二苯基甲烷二异氰酸酯分子式：C ₁₅ H ₁₀ N ₂ O ₂ 分子量：250.25 CAS 号：101-68-8					
		描述：带有强烈气味的无色液体，熔点：<0℃，沸点 156~158℃（1.33kPa）； 闪点（开口）202℃；相对密度（50℃/4℃）1.19；水中溶解度：与水反应，溶解。					
		毒性及燃爆性：如吸入（喷溅或气雾）会引起呼吸系统过敏反应和损伤肺部， 可刺激皮肤和眼睛。高热、明火时会产生燃烧。火灾时使用 CO ₂ 、干粉或泡沫 灭火器灭火。如果用水灭火，则需要大量的水。异氰酸酯和水反应强烈，灭火 时需要佩戴正压式自呼吸器。LD50（吸入）：0.49mg/l/4h					
		个人防护：不应吸入其蒸汽/喷雾，穿着适当的防护衣服和手套，如空气不流 通，应使用适当的呼吸设备。					
		储存、运输及使用：储存在干燥地方。避免热源，加热时会产生合成的 CO ₂ 引 起压力升高使容器爆炸。使用时保持通风和容器密闭，如接触后应彻底冲洗。					
		应急处理： 吸入：应将伤者移至新鲜空气处。如果伤者呼吸停止，应立即进行人工呼吸， 如果呼吸困难，应输氧或送医院。 眼睛接触：应立即用大量水冲洗至少 15 分钟，脱去污染的衣服，注意就医。 皮肤接触：立即用肥皂和大量水冲洗，注意如果有症状应立即就医。脱掉污染 的衣服，下次使用前必须清洗。					
		用途：主要用于发泡和树脂生产；作为有机合成原料，用作药西维因的中间 体。					

	白料 (组合聚醚)	描述：淡黄色至红棕色透明液体，由聚醚多元醇（84-88%）、硅油（1-3%）、二甲基环己胺（1-3%）、环戊烷（8-10%）、水（0.5-1.0%）等多种组份组合而成；粘度（25℃，mpa.s）：550±100；密度（25℃，g/cm³）：1.08±0.05 可燃性：有阻燃要求的能满足自熄性要求 特点及使用范围：该组合聚醚采用环戊烷发泡剂，由于不使用 CFC-11，基本不破坏臭氧层，全球变暖系数值很小。 包装与储运：干燥清洁的专用镀锌铁桶包装，密封存放于干燥、阴凉、通风处，防水、防晒、防热；最佳储存环境温度：15~25℃。 安全：使用注意事项：①发泡使用时最好调控料温在适当范围，以确保体系具有合适的反应性能和流动性；②发泡时应严格依照使用说明要求确定白料与黑料比例，以确保体系的工艺性能和泡沫的各种基本性能不受影响；③在生产现场请注意适当通风；
	环戊烷	英文名称：cyclopentane 化学结构式 C₅H₁₀ 分子量：70.08 CAS 号：287-92-3 理化特性： 外观与性状：无色透明液体，有苯样的气味。 熔点（℃）：-93.7 沸点（℃）：49.3 闪点（℃）：-25 相对密度（水=1）：0.75 相对蒸气密度（空气=1）：2.42 饱和蒸气压（kPa）：53.32（31℃） 爆炸上限%（V/V）：8.0 爆炸下限%（V/V）：1.4 溶解性：不溶于水，溶于醇、醚、苯、四氯化碳、丙酮等多数有机溶剂。 危害特性：极易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂接触发生强烈反应，甚至引起燃烧。在火场中，受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。 有害燃烧产物：一氧化碳、二氧化碳。 消防措施：喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：泡沫、二氧化碳、干粉、砂土；用水灭火无效。 泄露与应急处理：迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自吸过滤式防毒面具（全面罩），穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。 健康危害：吸入后可引起头痛、头晕、定向力障碍、兴奋、倦睡、共济失调和麻醉作用。呼吸系统和心脏可受到影响。对眼有轻度刺激作用。口服致中枢神经系统抑制、粘膜出血和腹泻等。本品对皮肤有脱脂作用，引起皮肤干燥、发红等。 防护措施： 呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。 眼睛防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿防静电工作服。 手防护：戴橡胶耐油手套。 其他防护：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。 急救措施： 皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。

	眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：饮足量温水，催吐。就医。 用途：环戊烷作为硬质聚氨酯泡沫的新型发泡剂，用于替代对大气臭氧层有破坏作用的氯氟烃（CFCs），现已广泛应用于生产无氟冰箱、冰柜行业以及冷库、管线保温等领域。随着蒙特利尔等公约规定的禁用 ODS 期限的临近，CFCs 和 HCFCs 类产品不久将被禁用，环戊烷必将成为聚氨酯发泡剂领域的主角。 运输注意事项：运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。 法规信息：化学危险物品安全管理条例（1987 年 2 月 17 日国务院发布），化学危险物品安全管理条例实施细则（化劳发[1992]677 号），工作场所安全使用化学品规定（[1996]劳部发 423 号）等法规，针对化学危险品的安全使用、生产、储存、运输、装卸等方面均作了相应规定；常用危险化学品的分类及标志（GB13690-92）将该物质划为第 3.1 类低闪点易燃液体。
	搪瓷粉：项目直接外购成品搪瓷粉，使用时直接和水 1:0.3 混合搅拌均匀即可，粉末，颜色根据产品需求不同购买不同颜色釉粉，软化点 800℃，密度 2.5g/cm³，不溶于水，溶于强酸、强碱，由基体剂、助溶剂、乳浊剂、密着剂、氧化剂、辅助剂和着色剂，具体成分为：SiO₂：42~48%、Al₂O₃：12~15%、Na₂O：10~15%、K₂O：1~2%、B₂O₃：10~15%、CaO：3~4%、TiO₂：2~3%、MgO：7~10%，不含氟，不含铅、镍、镉等重金属。用于厨房用具、卫生洁具、建筑装饰、日用搪瓷制品、电子元件加工等等。 铸钢砂：铸钢砂是指以铁矿石为主要材料，在高温下将其还原为铁，同时添加助熔剂和球化剂等复合材料制成的一种粒状材料。其粒度通常为 0.5-1.0mm，具有高强度、高耐磨性和抗腐蚀等优异性能。 气体保护焊丝：主要成分：锡（99.3%）、铜（0.7%），熔点 227℃。不含铅。 除油剂：主要成分为柠檬酸钠 0.8%，偏硅酸钠 10%，低泡表面活性剂 28%，非离子表面活性剂 15%，其余为水。去除表面油脂和轻微锈蚀，达到洗涤、清理、净化的目的。拟建除油槽在使用一定时间后，会添加一定量的药剂进行调试，配制比例为 1:20，项目除油槽用水量为 333.9t/a。沸点：100℃。

陶化剂：以硅烷、铅盐及硅烷铅盐复合为基础的低能耗、高性能的新型产品。PH 值为 7.0-7.5。制品的用途：皮膜增强附着力和防止氧化。不含有一类重金属，不含氟。转化膜生成过程中无需加热，槽液中无沉渣产生。拟建陶化槽在使用一定时间后，会添加一定量的药剂进行配制，使用配比为 1:10，项目陶化槽用水量为 115.5t/a。沸点为 112℃。

水性油墨：主要成分为丙烯酸乳液（30~70%），颜料（5~40%），一乙醇胺（0.2~0.8%），水（5~15%），无水乙醇（1~8%）；比重：1.1，pH=8.0~9.5。该原材料的挥发为一乙醇胺和无水乙醇，计算取最大值，故该原材料的挥发为 8.8%。本项目水性油墨属于符合《油墨中可挥发性有机化合物（VOCs）含量的限值（GB 38507-2020）》表 1 水性油墨中丝网印刷油墨，并且符合表 1 水性油墨中网印油墨的限值（≤30%）。

洗网水：无色透明液体，闪点≥12℃，密度 1.3mg/m³。主要成分为异丙醇 20%、碳氢化合物 70%、聚醚多元醇 5%和聚酯多元醇 5%。挥发分为 100%。

氩气、二氧化碳：氩气、二氧化碳是一种无色、无味、无毒的惰性气体，在焊接中被用作保护气体。

机油：由基础油和添加剂两部分组成。基础油是润滑油的主要成分，决定着润滑油的基本性质，添加剂则可弥补和改善基础油性能方面的不足，赋予某些新的性能，是润滑油的重要组成部分。

环氧树脂粉末：主要成分是环氧树脂（30%）、聚酯树脂（30%）、填料（30%）、颜料（3%）、其他添加剂（7%）。属于非危险品，不涉及重金属，化学性质稳定。

表6.黑白料用量核算表

产品名称	年产量（台）	发泡料使用情况				
		单台加入发泡料量（m³/台）	泡沫密度（t/m³）	加入发泡料总量（t/a）	黑料（t/a）	白料（t/a）
电热水器	300000	0.01	0.036	108	58.46	49.54

注：1、电热水器单台加入发泡料量：270mm*320mm*256mm-(250mm/2)²*3.14*256mm≈0.01 m³/台；
2、根据企业提供资料，每台电热水器加入发泡量的黑白料比例为 1.18：1。

表7.环氧树脂粉末用量核算表

产品名称	涂料品种	喷粉厚度 μm	喷涂数量	单个喷粉面积 m²	总喷粉面积 m²	利用率%	密度 g/cm³	年用量 t
------	------	---------	------	-----------	----------	------	----------	-------

电热水器	环氧树脂粉末	120	300000	0.3（单面）	180000	90%	1.5	36	
注：1、项目仅对外壳壳身进行喷粉处理，壳身告约为 256mm，电热水器单台喷粉面积： （270mm+320mm）*2*256mm≈0.3 m²/台； 2、项目初次上粉率为 70%，未上粉部分经自动脉冲反吹式滤芯回收器收集后重新再用，收集效率取 80%，处理效率取 85%，则喷粉利用率为 70%+（1-70%）*80%*85%=90%									
表8.搪瓷粉用量核算表									
产品名称	涂料品种	涂搪厚度 μm	涂搪数量	单个涂搪面积 m²	总涂搪面积 m²	利用率%	密度 g/cm³	年用量 t	
电热水器	搪瓷粉	100	300000	0.3（单面）	90000	95%	2.5	28.42	
1、项目仅对内胆内壁进行涂搪处理，为减少误差，以其外壁进行核算，电热水器单台涂搪面积：250mm*3.14*256mm+(250mm/2)²*3.14*2≈0.3 m²/台									
表9.水性油墨用量核算表									
产品名称	涂料品种	丝印厚度 μm	丝印数量	单个丝印面积 m²	总丝印面积 m²	附着率%	固含率%	密度 g/cm³	年用量 t
电热水器	水性油墨	20	300000	0.02	6000	95%	76.2%	1.1	0.182
注：1、水性油墨的成分中挥发分为 8.8%、水的含量为 15%，故水性油墨的固含量为 76.2%； 2、单个工件的移印面积为 0.2 m×0.1m。									
4、主要生产设备									
表10.主要生产设备一览表									
使用工序	设备名称	型号			数量 / 台	备注			
焊接	电阻缝焊机	/			3 台				
	松下焊接电源	YD-350GR4			11 台				
	松下焊接电源	YD-500GR4			5 台				
	肯贝焊接电源	KEMPPI-MXF65			13 台				
	焊王	WS-315GGBT			28 台				
	OTC焊接电源	CPXDS-350-M			8 台				
	麦格米特电源	麦格米特 500			2 台				
	华远焊接电源	NB-315LT			1 台				
	隧道式直缝焊接专机	800*410			5 台				
	飞马特等离子焊机	/			5 台				
	3 枪水管焊接专机	/			5 台				
	卧式组对点焊机	/			3 台				
	法兰+环缝焊接专机	/			5 台				
	四枪挂架焊接专机	/			2 台				
	双内胆连通管组对接机	/			1 台				

		挂板焊接	/	2 台	
	机加工	三辊卷圆机	/	2 台	
		四辊卷圆机	1200*500	2 台	
	机加工	卧式外壳旋边机	/	2 台	
		电控系统	/	2 台	
	冲压	45T冲床	/	4 台	
	机加工	卧式整形机	/	2 台	
	试漏	单胆检漏专机	/	6 台	
		双内胆检漏机	/	8 台	
	辅助	机器人	/	1 台	
		机械手	/	7 台	
		自动放法兰机	/	1 台	
	包装	自动封箱机	/	2 台	
		自动打包机	/	2 台	
	喷砂	喷砂设备	8 个工位，配套废铁砂回收系统	1 台	
	涂搪	在线涂搪机	8 个工位	1 台	
		离线涂搪机	3 个	1 台	
	烘干	烘干炉	燃天然气，21.25 万大卡	1 套	
	烧结	烧结炉	燃天然气，70.55 万大卡	1 套	
	发泡	发泡机	配套冷却机 12t/h	3 台	
		注料枪	/	4 把	
		发泡模具		40 套	
	内胆清洗线				
	除油	预除油池	3m*1.4m*0.7m，注水深度约为 0.5m，采用喷淋方式进行作业	1 个	
	除油	主除油池	3m*1.4m*0.7m，注水深度约为 0.5m，采用喷淋方式进行作业	1 个	
	水洗	清洗池 1	3m*2.4m*0.7m，注水深度约为 0.5m，采用喷淋方式进行作业	1 个	
	水洗	清洗池 2	3m*1m*0.7m，注水深度约为 0.5m，采用喷淋方式进行作业	1 个	
	陶化	陶化池	3m*1m*0.7m，注水深度约为 0.5m，采用喷淋方式进行作业	1 个	
	烘干	烘干炉	20W大卡	1 个	
	外壳清洗线				
	水洗	清洗池	采用喷淋方式进行作业，水槽规格为	6 个	
	除油	预除油池		1 个	

除油	除油池	2.0m×1.0m×0.94m，注 水量约为 1.5m³/个		2 个	
陶化	陶化池			1 个	
喷粉	自动喷粉柜	设置 10 把喷枪， 配套设置内循环供粉 系统		1 个	喷粉柜大小尺寸 3000mm*2000m m
烘干	烘干炉	燃天然气，26 万大卡		1 个	
固化	固化炉	燃天然气，60 万大卡		1 个	固化炉大小尺寸 25000mm*4300 mm

注：本项目所用设备均不在中华人民共和国国家发展和改革委员会规定的《产业结构调整指导目录（2024 年本）》淘汰类、限制类。

表11.发泡设备产能核算一览表

产品名称	数量 （台）	单次发泡 作业时间 （min）	单次 发泡 产品 （个）	年工 作时 间 （h）	设计年 产能 （台）	申报产能 （台）	申报产 能：设计 产能
电热水器	3	5	12	800	345600	300000	86.81%

注：项目发泡机可同时发泡 12 个模具，故单次可发泡 12 个产品。

综上所述，发泡设备产能申报合理。

表12.喷枪产能核算一览表

设备	涂料品 种	使用 工序	数量 （个）	喷涂速度 g/min	工作 时间 h	理论年 产能 t	申报产 能 t	申报产 能：设计 产能
喷枪	环氧树 脂粉末	喷粉	10	55	1200	39.6	36	90.9%

综上所述，喷枪产能申报合理。

表13.涂搪机产能核算一览表

产品名称	设备	设备 数量 /台	单次 工作 件数 （件）	单次 工作 时间 （min）	日工 作 时间 （h）	年工 作 时间 （d）	设计年 产能 （台）	申报产 能 （台）	申报产 能：设计 产能
电热水器	在线涂 搪机	1	8	6	12	300	288000	300000	81.3%
	在线涂 搪机	1	3	8	12	300	81000		

注：1、离线涂搪机需人工上下件，故单次工作时间比在线涂搪机用时较多。

综上所述，涂搪机产能申报合理。

表14.内胆自动表面处理线产能核算一览表

生产线	件数	挂速 （m/min）	挂距（m）	日工作 时间 （h）	年工作 时间 （d）	理论年处 理量（万件）
-----	----	---------------	-------	------------------	------------------	----------------

内胆自动表面处理线	1 挂 1 件	2	0.5	7	300	1008000
-----------	---------	---	-----	---	-----	---------

项目进入内胆自动表面处理线的工件为理论最大处理量为 100.8 万件，项目申报电热水器产能为 30 万台，单台需进入内胆自动表面处理线的工件为 3 个，则进入内胆自动表面处理线的总工件为 90 万个，占最大处理量的 89%。则内胆自动表面处理线产能申报合理。

表15.外壳自动表面处理线产能核算一览表

生产线	件数	挂速 (m/min)	挂距 (m)	日工作时间 (h)	年工作时间 (d)	理论年处理量 (万件)
外壳自动表面处理线	1 挂 1 件	2	0.5	2.5	300	360000

项目进入外壳自动表面处理线的工件为理论最大处理量为 36 万件，项目申报电热水器产能为 30 万台，单台需进入外壳自动表面处理线的工件为 1 个，则进入外壳自动表面处理线的总工件为 30 万个，占最大处理量的 83%。则外壳自动表面处理线产能申报合理。

5、人员及生产制度

本项目劳动定员为 300 人，均不在厂内食宿，全年工作 300 天，每天工作 12 小时。

6、给排水情况

①生活污水：项目用水由市政自来水管网供给。项目员工 300 人，均不在厂内食宿。根据《广东省用水定额》（DB44T1461.3-2021）“国家行政机构办公楼（有食堂）”人均用水按 28m³/人.a 计，则生活用水量新增约为 28 吨/日（8400 吨/年）。员工生活污水排污系数按 0.9 计，则生活污水排放量新增为 25.2 吨/日（7560 吨/年）。生活污水经三级化粪池处理后，经市政管道进入中山市南头镇污水处理有限公司处理达标后，排入通心河。

②清洗线用水：前处理生产线废水中的产生方式为池体的整槽更换，没有使用溢流更换等用水方式，水洗槽之间的更换为轮流更换的方式，没有一次性全部池体都更换，更换顺序为水洗之间从前到后按顺序进行更换，其中生产线的槽体规模、整槽更换用水量情况见下表所示。

表16.内胆清洗线给排水情况一览表										
功能池		有效容积 m ³	数量 /个	一次用水量 t	更换次数 次/a	更换水量 t/a	补水量 t/a	总用水量 t/a	总排水量 t/a	用水方式
内胆清洗线	预除油池	2.52	1	2.52	5	12.6	75.6	88.2	12.6	自来水
	主除油池	2.52	1	2.52	5	12.6	75.6	88.2	12.6	自来水
	清洗池 1	4.32	1	4.32	200	864	129.6	993.6	864	回用水
	陶化池	1.8	1	1.8	5	9	54	63	9	自来水
	清洗池 2	1.8	1	1.8	200	360	54	414	360	回用水+自来水
清洗废水合计		/	/	/	/	1224	183.6	1407.6	1224	/
除油废液合计		/	/	/	/	25.2	151.2	176.4	25.2	/
陶化废液合计		/	/	/	/	9	54	63	9	
总合计		/	/	/	/	1258.2	388.8	1647	1258.2	/
注：1、补水量为每天的蒸发量和工件的带走水量按水池有效容量的 10%计算； 2、项目内胆清洗线需处理的产品的处理面积为 360000 m ² （清洗处理为双面处理，有除油+陶化处理，则处理面积为内胆面积的两倍，内胆总面积为 250mm*3.14*256mm+(250mm/2) ² *3.14*2*2*300000=180000 m ² ），由上表其中清洗年水量为 1407.6t/a，则单位面积的用水量为 3.91L/m ² 。用水量和更换频次能满足生产的需求。										
表17.外壳清洗线给排水情况一览表										
功能池		有效容积 m ³	数量 /个	一次用水量 t	更换次数 次/a	更换水量 t/a	补水量 t/a	总用水量 t/a	总排水量 t/a	用水方式
外壳清洗线	清洗池	1.5	1	1.5	200	300	45	345	300	回用水
	预除油池	1.5	1	1.5	5	7.5	45	52.5	7.5	自来水
	除油池 1	1.5	1	1.5	5	7.5	45	52.5	7.5	自来水
	除油池 2	1.5	1	1.5	5	7.5	45	52.5	7.5	自来水
	清洗池 1	1.5	1	1.5	200	300	45	345	300	逆流水
	清洗池 2	1.5	1	1.5	/	/	45	45	/	逆流水
	清洗池 3	1.5	1	1.5	/	/	45	45	/	自来水
	陶化池	1.5	1	1.5	5	7.5	45	52.5	7.5	自来水
	清洗池 4	1.5	1	1.5	200	300	45	345	300	逆流水
	清洗池 5	1.5	1	1.5	/	/	45	45	/	自来水
清洗废水合计		/	/	/	/	900	270	1170	900	/
除油废液合计		/	/	/	/	22.5	135	157.5	22.5	/
陶化废液合计		/	/	/	/	7.5	45	52.5	7.5	
总合计		/	/	/	/	930	450	1380	930	/
注：1、补水量为每天的蒸发量和工件的带走水量按水池有效容量的 10%计算；										

	2、项目外壳清洗线主要对外壳侧壁进行清洗，需处理的产品的处理面积为 360000 m²（清洗处理为双面处理，有除油+陶化处理，则处理面积为外壳侧壁面积的两倍，外壳侧壁总面积为$(270\text{mm}+320\text{mm})\times 2\times 256\times 2\times 300000=180000\text{ m}^2$），由上表其中清洗年水量为 1407.6t/a，则单位面积的用水量为 3.25L/m²。用水量和更换频次能满足生产的需求。 根据表 16-17 核算结果可知，作业过程中产生清洗废水量 2124t/a、除油废液 47.7t/a，陶化废液 16.5t/a。清洗废水经自建污水处理站处理后，回用于生产或经市政管道进入中山市南头镇污水处理有限公司处理达标后，排入通心河。除油废液、陶化废液由具有相关危险废物经营许可证的单位处理。 ③试漏废水 项目需对每个内胆和预装后的半成品进行试漏，检查有无漏水情况，项目共配套 14 个试漏水槽用于试漏作业（每个试漏槽注水量约为 0.5t），运营期间槽内水经三级沉淀池沉淀后回用，定期捞渣，每天的蒸发损耗按 0.5t 计算，则补水量约为 0.5t/d（150t/a）。 ④地面清洗废水 根据企业提供信息，项目需对涂搪瓷车间进行地面清洗，车间大小约 200m²，地面清洁采用拖地的形式进行，每两天清洁一次，车间设备约占用 50%的地面面积，则需清洗的面积为涂搪瓷车间的 50%。根据《广东省用水定额》（DB44T1461.3-2021）中环境卫生管理一浇洒道路和场地，清洗用水按 2L/（m²·d）计，则合计地面清洗用水量约 30t/a，排污系数取 0.8，则地面清洗废水产生量为 24t/a，地面清洗废水经自建污水处理站处理后回用于生产或经市政管道进入中山市南头镇污水处理有限公司处理达标后，排入通心河。 ⑤冷却用水 项目在发泡过程中需对发泡机进行间接冷却，冷却机有效容积约为 0.5t，每天的蒸发损耗按 0.05t 计算，则补水量约为 0.05t/d（15t/a）。冷却用水循环使用，不外排。 ⑥水喷淋废水 项目设 1 个水喷淋塔，有效容积为 2m³，每天因蒸发及其定期捞渣等因素会损耗少量水，需补充自来水，每天补充水量按池体有效容积的 3%计算，每天需要补充 0.06t/d（18t/a）；水喷淋塔定期换水，2 个月更换 1 次，则更换水量为 12t/a；则水喷淋塔总用水量为 30t/a，产生水喷淋废水 12t/a，经自建污水处理站处理后，
--	--

回用于生产或经市政管道进入中山市南头镇污水处理有限公司处理达标后，排入通心河。

⑦搪瓷配料用水

项目外购釉料和水 1:0.3 在常温条件下混合搅拌均匀后使用，项目使用搪瓷釉料 65.28t/a，则使用水 19.58t/a，水分在后续烧制过程全部蒸发不外排。

表18.废水处理站水平衡表

入方		出方	
工序名称	入方量 t/a	去向	出方量 t/a
地面清洗废水	24	回用于生产	1288.8
清洗废水	2124	排入中山市南头镇污水处理有限公司	871.2
水喷淋废水	12		
小计	2160	小计	2160

本项目排入废水处理系统的废水有 2160t/a（地面清洗废水、表面处理线的清洗废水、水喷淋废水），经废水处理系统处理后，处理后有 1288.8t/a 能回用于项目作业生产（表面处理清洗工序），回用率为 59.7%，有 871.2t/a 生产废水经市政管道进入中山市南头镇污水处理有限公司处理达标后，排入通心河。

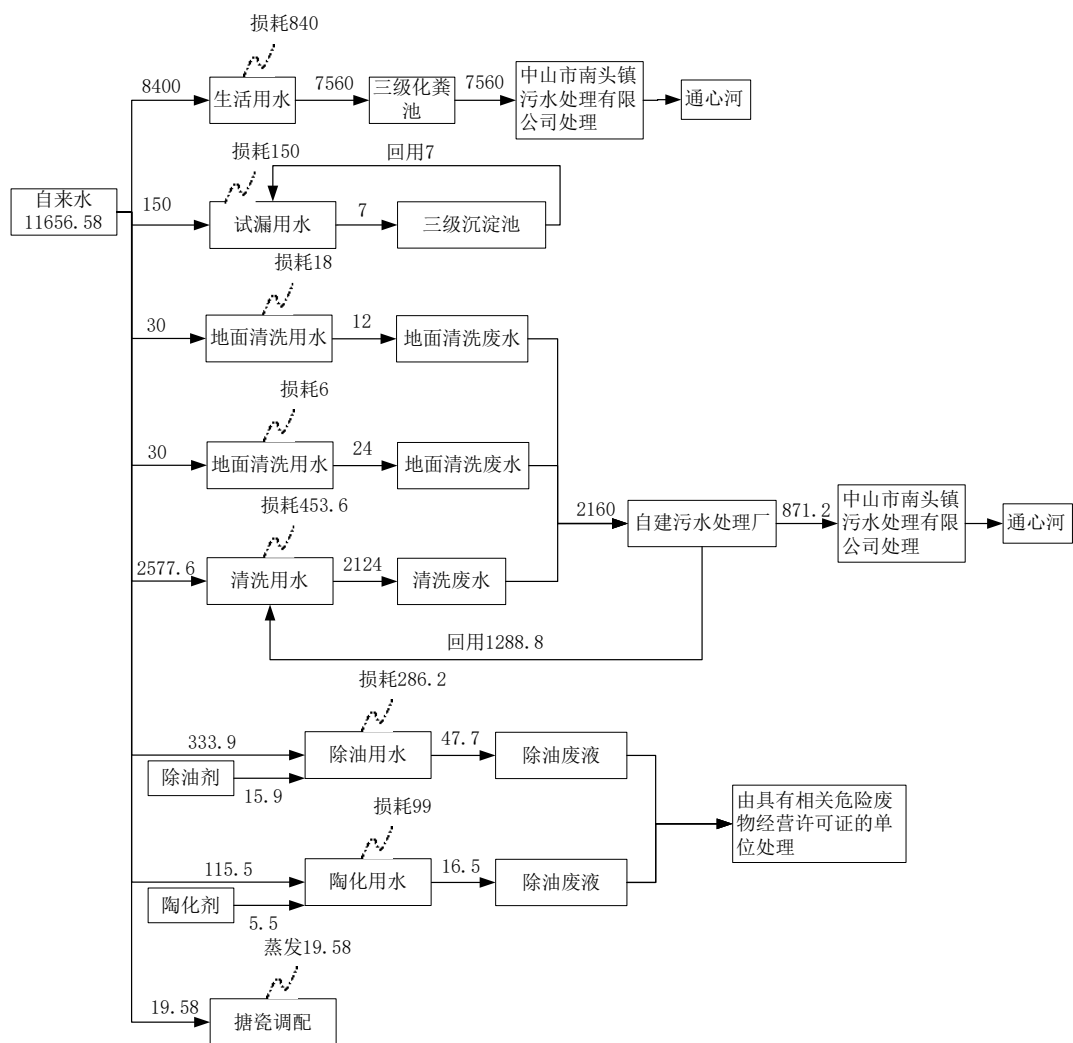


图 3 全厂水平衡图（单位：t/a）

7、能耗情况及计算过程

能源变化见下表

表19.项目主要能源以及资源消耗一览表

名称	年用量	备注
电	100 万度	市政供电
天然气	50.65 万立方米	市政供气
水	11656.58 吨	市政供水

表20.天然气用量核算表

工序	设备	设备数量/台	单套燃烧容量 kcal/h	热效率	工作时间 h/a	天然气热值 kcal/m³	天然气用量万 m³/a
涂搪	烘干炉	1	212500	90%	3600	8500	10
涂搪	烧结炉	1	705500	90%	3600	8500	33.2

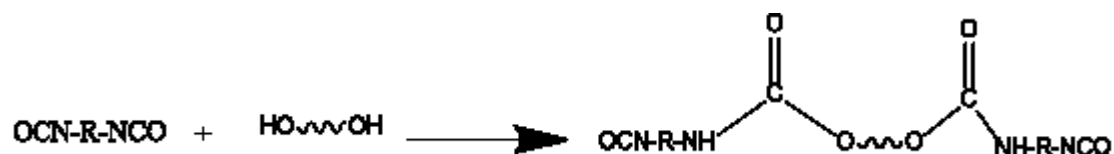
	内胆清洗	烘干炉	1	200000	90%	2100	8500	5.49
	外壳清洗	烘干炉	1	260000	90%	750	8500	2.55
		固化炉	1	600000	90%	1200	8500	9.41
	合计							50.65
	8、平面布局情况 项目设置有冲压、清洗、焊接、涂搪、丝印、喷粉、发泡等工序、1 个废水处理站，1 个一般固体废物暂存点、1 个危险废物暂存点，具体位置见附图 4。项目最近敏感点位为西北面厂界外 55 米的穗西社区，项目生产设备均在车间之内，厂区四周均为钢筋混凝土，工作时窗户、大门紧闭，高噪声设备靠西面和南面墙布置，远离敏感点，排放口距离敏感点最近距离 60 米，故项目对穗西社区影响不大。车间布局合理，对敏感点影响不大。							
工艺流程和产排污环节	项目扩建后工艺流程说明： 工艺流程							
	工艺说明： ①冲压：生产所用卷料根据产品设计图纸使用冲床冲压成各类规格的胚体，内胆清洗前后各进行一次冲压，产生的边角料收集后外售处理。年工作时间 3600h。 ②焊接：焊接中使用不含铅保护焊丝进行，焊接过程主要由焊机根据设定指令自动完成。该过程会产生颗粒物、锡及其化合物。年工作时间 3600h。 ③试漏：焊接处理后和预装处理后内胆送至试漏区域进行漏水检测，不合格品							

	送回至焊接线内进行重新焊接返修。年工作时间 3600h。 ④内胆内喷砂：为提高涂搪上粉率，需要进行内表面喷砂处理。年工作时间 3600h。 ⑤投料、搅拌：将外购的搪瓷釉粉和水按照 1:0.3 在常温下混合搅拌均匀，搪瓷釉粉为粉末状，项目采用人工投料，有投料粉尘产生；刚开始搅拌时，搪瓷釉粉和水未完全混合，有少量搅拌粉尘产生。年工作时间 3600h。 ⑥涂搪、烘干、烧结：项目内胆涂搪使用涂搪机涂装，涂搪过程中由涂搪机内自动伸缩探头完成涂装。涂搪完成的工件经传送带传送至烘干区，主要用于烘干水分，同时对搪瓷进行流平，温度 200℃，用天然气；烘干完成的工件经传送带送至烧结区进行烧结处理，温度 810℃，用天然气。该过程会产生氮氧化物、二氧化硫、颗粒物、烟气黑度。涂搪、烘干、烧结年工作时间 3600h。 ⑦卷圆、扩口、卷边等机加工：外壳主要采用预涂板进行或经厂内自动化设备卷圆、卷边、扩口等处理。年工作时间 3600h。 ⑧喷粉、固化：在喷粉室里，供粉器自动、连续、均匀地将环氧树脂粉末输送到静电喷枪进行喷粉作业。喷粉过程，少量环氧树脂粉末不能附着在工件表面，经粉末回收装置收集喷粉原料回用；喷粉后，循环输送线将工件送到固化炉进行烘烤固化。固化线均为密闭线，仅留有工件的进出口，喷粉固化的温度一般控制在 180℃-230℃，固化时间一般为 20 分钟，用天然气，该过程产生挥发性有机物、臭气浓度、氮氧化物、二氧化硫、颗粒物、烟气黑度。年工作时间 1200h。 ⑨丝印、晾干：热水器外壳需对桶身表面印刷产品商标。商标印刷过程选用人工丝印进行，丝印完成后自然晾干。项目丝印台采用抹布粘洗网水擦洗，网版用抹布蘸取洗网水进行洗网、清洗，由于网版为外购，因此该项目不设有制版工序。该过程会产生挥发性有机物和臭气浓度。年工作时间 3600h。 ⑩预装：将烧结完的内胆装入丝印后的热水器外壳内，并进行简单固定，以方便后期发泡工序的操作。年工作时间 3600h。 ⑪发泡：为确保热水器的保温效果，项目在内胆及外壳间填充聚氨酯泡沫作为保温层。聚氨酯泡沫主要依靠黑白料发泡形成，建设单位在厂区内设立独立的发泡车间，发泡工位采取环形工位设计。年工作时间 800h。
--	--

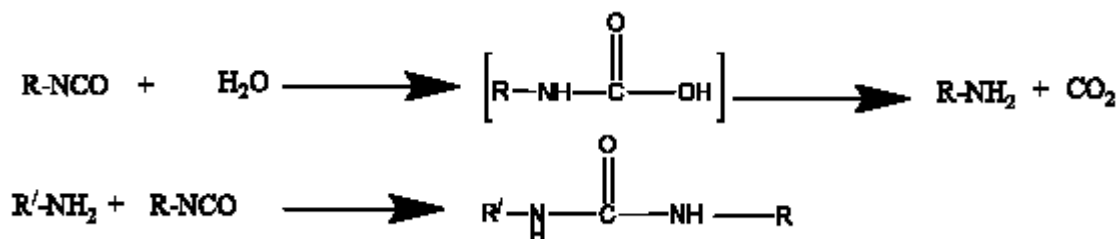
箱体中绝热填料由黑料（成分为异氰酸聚亚甲基聚亚苯基酯）和白料（主要成分为聚醚多元醇和环戊烷）发泡形成，发泡过程中聚醚和异氰酸聚亚甲基聚亚苯基酯反应时放热，无需外源加热加压，在独立的房间内进行。环戊烷其臭氧破坏潜能值（ODP，表示大气中氯氟碳化物质对臭氧破坏的相对能力，ODP 值越小，制冷剂的环境特性越好）与温室效应值（GWP，一种物质产生温室效应的一个指数）均为零，符合国家清洁生产要求。

聚氨酯发泡机理-形成聚氨酯泡沫塑料的过程，自始归纳法终都伴有化学反应，而且不是单纯的反应，主要包括：

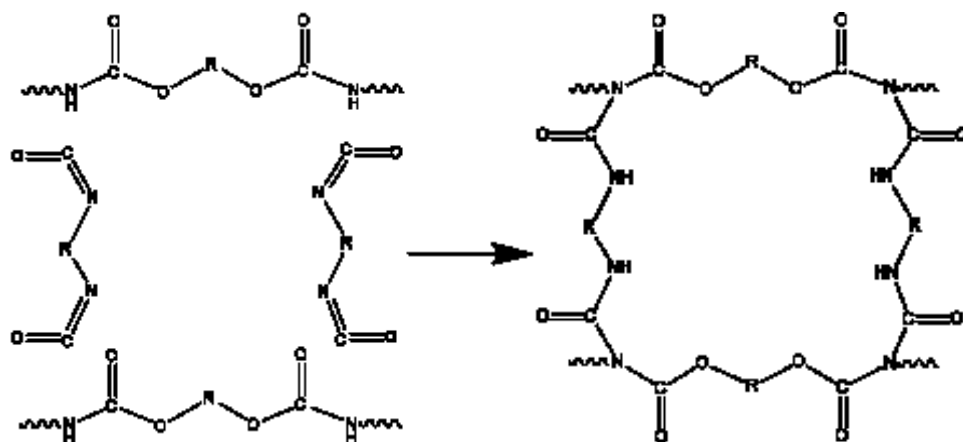
（1）链增长反应，异氰酸聚亚甲基聚亚苯基酯与含端羟基的聚醚或聚酯反应生产线形聚氨酯。



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



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



预混在多元醇中的环戊烷受热汽化，首先在反应物料中形成细微的气泡，这一过程称为核化过程。随着反应的进行和环戊烷不断气化，新产生的气体从液相扩散到已生成的气泡中，使气泡体积不断增大，并最终被包裹进产品内。反应物料在气泡的扩张下，体积膨胀，生成低密度多孔的聚氨酯泡沫填充热水器内外筒之间的空隙，形成保温层。发泡过程中，环戊烷受热挥发形成气体，但因发泡速率快、泡沫闭孔率高（超过 92%），且发泡内腔为密闭状态，因此环戊烷大部分会残留在泡沫保温层内。

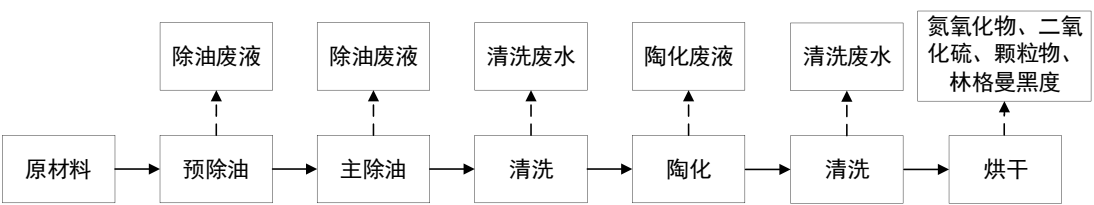
环戊烷具有 ODP 值为零、温室效应小、无毒、对环境影响小等优点，达到“蒙特利尔”协议国际公约废除臭氧消耗物质的生产和使用的要求。

根据反应方程式及反应条件，发泡化学反应的化学产物主要为聚氨脂和 CO₂，不产生其它物质，不产生发泡浆料。生产过程中发泡机不需要清洗。启动注射后，枪头中的大活塞提起，小活塞打开并切断白料和黑料回流管道，白料及黑料以很高的压力和流速注射到混合室，在混合室中高速相互碰撞达到均匀混合，并迅速流出枪头，进入模腔发泡。注射时间结束后，小活塞关闭，白料、黑料经各自回流管而返回料罐，同时大活塞向下运动，将混合室里的残料推出，从而达到自动清枪的效果，项目生产过程中无需另行对发泡枪进行清洗处理。

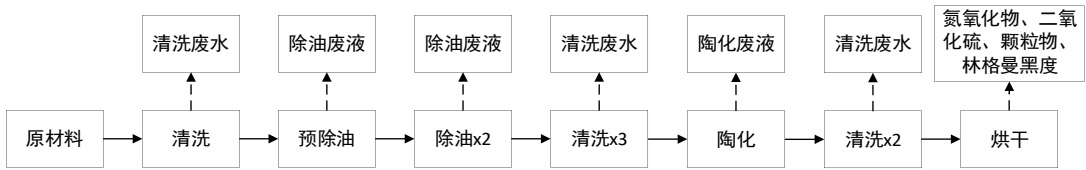
模具冷却：由于发泡过程是放热反应，因此箱体发泡时模具需要用冷却水进行冷却，冷却水通过在模具外部的管道流动对模具进行冷却。冷却水循环使用不外排。循环过程中会存在损耗，定期补充用水即可。

⑫总装：发泡完成后的工件送至总装线内进行各类附件的装配，并将装配完成的水热水器进行成品包装处理。年工作时间 3600h。

内胆清洗线工艺流程：



外壳清洗线工艺流程：

	 工艺说明： ①除油：是指利用碱溶液（即脱脂剂）对油脂的皂化和乳化作用，将工件表面油污去除的过程。 ②陶化：用陶化液可使金属工件表面形成一层致密的纳米皮膜，以增强后期涂装工艺的结合力及工件的耐腐蚀能力。 ③清洗：将工件浸入清水池中或者对工件表面进行浸泡，清洗工件表面沾有的溶液，防止各槽体之间相互污染。 ④烘干：将水洗池带出的水分烘干，有水蒸气的烟雾产生，温度为 120℃-160℃，用天然气。该过程产生氮氧化物、二氧化硫、颗粒物、烟气黑度。 注：内胆清洗年工作时间 2100h，外壳清洗年工作时间 750h。
与项目有关的原有环境问题	一、原有污染源情况 现有项目位于中山市南头镇园林路边（项目中心位置：东经 113°16′30.33″，北纬 22°43′58.74″），主要生产电热水器 30 万台/年。由于客户需求变动，同时现有项目附近正在进行相关工改建设规划，且本项目属于搬迁性质，不存在原有的污染情况问题，故本次环评不进行回顾性分析。 二、搬迁前项目环境保护存在的问题以及以新带老处理措施 （1）项目竣工环保验收情况：项目已进行竣工环保验收，项目进行整体验收，与环评内容一致，设备全部进行搬迁，没有污染物的产生。 （2）项目投诉情况 项目运营期间未收到环保投诉。各类污染物已落实妥善处理达标排放，无遗留环保问题。 （3）本项目所在区域主要环境问题 项目搬迁前已做好废气及废水、噪声、固废等防治治理措施，并建议项目搬迁后其外排废水、废气、噪声、固废达标排放，以减少对项目保护对象的影响。 （4）“以新带老”措施

	项目无“以新带老”措施。
--	--------------

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

区域
环境
质量
现状

一、环境空气质量现状：

根据《中山市环境空气质量功能区划（2020 修订版）》，该建设项目所在区域为二类环境空气质量功能区，执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及2018 年修改单的二级标准。

1、空气质量达标区判定

根据《中山市 2022 年大气环境质量状况公报》，中山市城市 SO2、NO2、PM10、PM2.5 的年均值及相应的日均值特定百分位数浓度值、CO 日均值第 95 百分位数浓度值滑动平均值的第 90 百分位数浓度值均达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及 2018 年修改单的二级标准要求，O3 日最大 8 小时平均第 90 百分位数浓度未达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中的二级标准；CO 24 小时平均第 95 百分位数达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中的二级标准。项目所在区域为不达标区。

表21.区域空气质量现状评价表

污 染 物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	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	9	150	6.0	达标
	年平均质量浓度	5	60	8.3	达标
NO ₂	24 小时平均第 98 百分位数	54	80	67.5	达标
	年平均质量浓度	22	40	55.0	达标
PM ₁₀	24 小时平均第 95 百分位数	66	150	44.0	达标
	年平均质量浓度	34	70	48.6	达标
PM _{2.5}	24 小时平均第 95 百分位数	41	75	54.7	达标
	年平均质量浓度	19	35	54.3	达标
O ₃	8 小时平均第 90 百分位数	184	160	115.0	超标
CO	24 小时平均第 95 百分位数	800	4000	20.0	达标

(2) 基本污染物环境质量现状

本项目位于环境空气二类功能区，SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及 2018 年修改单的二级标准。采用民众空气质量监测站点的监测数据，根据《中山市 2022 年环境空气质量监测站点数据（小榄站）》，SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 的监测结果见下表。

表22.基本污染物环境质量现状

点位名称	监测点坐标/m		污染物	年评价指标	评价标准 μg/m ³	现状浓度 (μg/m ³)	最大浓度占标率%	超标频率%	达标情况
	X	Y							
小榄站	小榄站		SO ₂	24 小时平均第 98 百分位数	150	15	10.7	0.00	达标
				年平均	60	7.6	/	/	/
			NO ₂	24 小时平均第 98 百分位数	80	75	135	1.64	达标
				年平均	40	30.3	/	/	/
			PM ₁₀	24 小时平均第 95 百分位数	150	90	109.3	0.28	达标
				年平均	70	46.8	/	/	/
			PM _{2.5}	24 小时平均第 95 百分位数	75	46	101.3	0.28	达标
				年平均	35	22.1	/	/	/
			O ₃	8 小时平均第 90 百分位数	160	181	170.6	17.03	超标
			CO	24 小时平均第 95 百分位数	4000	1100	35	0.00	达标

由表可知，SO₂ 年平均及日均值第 98 百分位数浓度达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及修改单；PM₁₀ 年平均及日均值第 95 百分位数浓度达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及修改单；PM_{2.5} 年平均及日均值第 95 百分位数浓度均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及修改单；CO 日均值第 95 百分位数达到《环境空气质量标准》

(GB3095-2012) 二级标准及修改单; NO₂ 年平均浓度及日均值第 98 百分位数浓度达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准及修改单; O₃ 日最大 8 小时平均第 90 百分位数浓度超过《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准及修改单。

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

(3) 其他污染物环境质量现状

在评价区内选取非甲烷总烃、臭气浓度、TSP 作为评价因子。其中臭气浓度、非甲烷总烃不属于《建设项目环境影响报告表编制技术指南(污染影响类)》中“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”, 故不进行监测。TSP 现状浓度引用《奥马冰箱年产 280 万台高端风冷冰箱智能制造项目环境影响报告书》的监测数据。

表23.其他污染物补充监测点位基本信息表

监测点位名称	监测因子	监测时段	相对厂址方位	相对厂界距离/m
穗西社区	TSP	2022.12.26~2023.01.01	西南	485

表24.其他污染物环境质量现状(监测结果)表

监测点位名称	污染物	平均时间	评价标准(μg/m ³)	监测浓度范围(mg/m ³)	最大浓度占标率%	超标率%	达标情况
穗西社区	TSP	24 小时平均	300	100-186	62	0	达标



二、水环境质量现状

根据《中山市水功能区管理办法》（中府[2008]96号），项目纳污河道通心河属V类水质功能区，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类标准。通心河为感潮河段，汇入桂洲水道和鸡鸦水道，桂洲水道再汇入洪奇沥水道。桂洲水道属III类水质功能区，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准；鸡鸦水道属II类水质功能区，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准；洪奇沥水道属III类水质功能区，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。根据《2022年水环境年报》：2022年洪奇沥水道、

鸡鸦水道水质均为Ⅱ类标准，水质状况为优。表明项目所在地地表水质量状况良好。

根据《2022 年水环境年报》，详见下图。



三、声环境质量现状

根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）及《中山市声环境功能区划方案》（2021 年修编），本项目所在区域属 2 类声功能区域，执行国家《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类标准，昼间噪声值标准为 60dB(A)，夜间 50dB（A）。本项目厂界外周边 50 米范围内不存在声环境保护目标的建设项目，因此不开展声环境质量现状调查。

四、地下水及土壤环境质量现状

项目不开采地下水，生产过程不涉及重金属污染工序，生产过程不涉及重金属污染工序及无有毒有害物质产生，项目厂房内地面已全部进行硬底化，项目厂区内地面均为混凝土硬化地面，无裸露土壤，废水收集桶周围设置围堰，危险暂存区设置围堰，且地面刷防渗漆，项目门口设置缓坡，事故状态时可有效防止废水等外泄，因此对土壤环境影响较小。项目 500m 范围内无地下水集中式饮用水水源保护区、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。根据生态环境部“关

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

五、生态环境质量现状

本项目周围不存在生态环境保护目标，故不进行生态环境调查。

环境保护目标

1、水环境保护目标

项目评价范围内无饮用水源地保护地等水环境敏感点。

2、大气环境保护目标

大气环境保护目标是保护该区域的环境空气质量符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及 2018 年修改单的二级标准。项目 500 米范围内大气环境敏感点情况如下表所示。

表25.建设项目大气环境敏感点一览表

名称	保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界最近距离/m
穗西社区	住宅	人群	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二类区	西北	55

3、声环境保护目标

本项目厂界外 50 米处范围无声环境保护目标。

4、地下水保护目标

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

5、生态环境保护目标

本项目工业区，天然植被已不存在，主要植被为人工种植的绿化树种，本项目评价区域内未发现有水土流失现象，无国家珍稀动物植物分布，无生态环境保护目标。

污 染 物 排 放 控 制 标 准	1、水污染物排放标准								
	表26.项目水污染物排放限值 单位：mg/L								
	废水类型	污染因子	排放限值	排放标准					
	生活污水	pH	6-9	广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段三级标准					
		COD _{Cr}	≤500						
		BOD ₅	≤300						
		SS	≤400						
		氨氮	/						
	2、大气污染物排放标准								
	表27.项目大气污染物排放标准								
	废气种类	排气筒编号	污染物	排气筒高度 m	最高允许排放浓度 mg/m ³	最高允许排放速率 kg/h			
	焊接、喷砂废气	G1	颗粒物	38	120	17.9			
			锡及其化合物		8.5	1.38			
	丝印、晾干、发泡、喷粉固化废气	G2	总 VOCs	38	120	2.55			
			非甲烷总烃		70	/			
			MDI		1				
			TVOC		100	/			
			臭气浓度		15000（无量纲）				
						《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表 2 排放限值要求			

			二氧化硫		200	/	《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气〔2019〕56号）中的限值要求
			颗粒物		30	/	
			氮氧化物		300	/	
			烟气黑度		1	/	《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）干燥炉二级标准
	内胆清洁烘干、外壳清洁烘干废气	G3	二氧化硫	38	200	/	《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
			颗粒物		30	/	
			氮氧化物		300	/	
			烟气黑度		1	/	《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）干燥炉二级标准
	涂搪烘干、涂搪烧结废气	G4	二氧化硫	38	200	/	《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
			颗粒物		30	/	
			氮氧化物		300	/	
			烟气黑度		1	/	《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）干燥炉二级标准
	厂界无组织废气	/	非甲烷总烃	/	4.0	/	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572—2015）中表9企业边界大气污染物浓度限值
			颗粒物		1.0		广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27—2001）（第二时段）无组织排放监控浓度限值
			锡及其化合物		0.3		
			二氧化硫		0.41		
			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恶臭污染物厂界标准值
	厂区内无组织废气	/	非甲烷总烃	/	6（监控点处1h平均浓度值）	/	广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表3厂区内VOCs无组织排放限值
					20（监控点处任意一点的浓度值）		

注：项目排气筒未高于周边 200m 范围内的建筑 5m，因此排放速率需要进行折半计算。

3、噪声排放标准

表28.《工厂企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）

厂界	执行标准	限值（单位：dB(A)）
四周厂界	2类区	昼间≤60dB(A) 夜间≤50dB(A)

	4、固体废物控制标准 （1）危险废物参照执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。		
总量控制指标	项目涉大气总量控制污染物见下表：		
	污染物	搬迁前总排放量（吨）	搬迁后总排放量（吨）
	挥发性有机物	0.8215	0.7456
	氮氧化物	0.7484	0.5671
	故本项目无需申请总量控制指标。		

四、主要环境影响和保护措施

施 工 期 环 境 保 护 措 施	本项目为租用原有已建好厂房，施工期已过，不存在施工期的环境影响。
运 营 期 环 境 影 响 和 保 护 措 施	一、大气环境影响分析 （1）产排情况分析 ①焊接废气 项目在焊接工序中产生颗粒物、锡及其化合物，参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中 33-37,431-434 机械行业系数手册：焊接颗粒物产污系数按实心焊丝 9.19kg/t-原料计算，项目年用焊丝 100t，则产生焊接颗粒物、锡及其化合物 0.919t/a，年工作时间 3600h。 焊接废气经半密闭型集气设备收集后与喷砂废气一同经水喷淋处理后经 38m 排气筒排放（G1）。 ②喷砂废气 项目在喷砂工序中产生颗粒物，参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中 33-37,431-434 机械行业系数手册：喷砂颗粒物产污系数按预处理-干式预处理件-钢材（含板材、构件等）、铝材（含板材、构件等）、铝合金（含板材、构件等）、铁材、其它金属-抛丸、喷砂、打磨、滚筒-所有规模-颗粒物 2.19kg/t-原料计算，另铸钢砂会存在 10%的以粉尘形式散发的损耗，项目喷砂过程年用铸钢砂 7.5t/a，喷砂处理内胆半成品原材料约 1300 吨/年，则产生喷砂颗粒物 3.597t/a，年工作时间 3600h。

喷砂废气经设备废气排口直连收集后经废铁砂回收系统（布袋除尘）处理后与焊接废气一同经水喷淋处理后经 38m 排气筒排放（G1）。

收集情况：项目焊接设备四周围挡，仅保留 1 个操作工位面，仅保留物料进出通道，通道敞开面小于 1 个操作工位面，顶部设集气罩，参考《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（2023 修订版）》中半密闭型集气设备收集效率可达 65%；项目喷砂设备工作过程中为密闭状态，内部有废气排口直连，参考《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（2023 修订版）》中设备废气排口直连收集效率可达 95%，但进出口不设废气收集措施，故本项目保守估计收集效率取 85%，布袋除尘对颗粒物处理效率取 95%，水喷淋对颗粒物、锡及其化合物处理效率取 80%。

收集合理性分析：焊接设备风量根据《环境工程技术手册:废气处理工程技术手册》(王纯、张殿印主编，化学工业出版社，2013 年 1 月第 1 版)，半密闭集气罩的排气量 $Q(m^3/h)$ 可通过下式计算：

$$Q=3600FV\beta$$

F—操作口实际开启面积， m^2 ，单个开口面积约为 $0.2 m^2$ ；

v—操作口处空气吸入速度，m/s，本项目取 0.3；

β —安全系数，一般取 1.05~1.1，本项目取 1.1。

故每个焊接设备所需风量为 $237.6m^3/h$ ，项目共有 93 台焊接设备，则焊接设备所需风量为 $22096.8m^3/h$ 。

废气在管道的流速约 5m/s，管道的管径约 30cm，喷砂废气收集所需的风量为 $Q=3600AV_0$ (A:管道面积； V_0 : 废气在管道的流速)。项目 1 个喷砂设备，设置两条收集管道，则废气收集所需要的风量为 $Q=3600\times 3.14\times (0.3/2)^2\times 5\times 2=2543.4m^3/h$ 。

综上所述，焊接工序和喷砂工序废气所需风量为 $24640.2m^3/h$ ，故项目 G1 设风量 $25000 m^3/h$ 能满足正常的收集生产要求。

表29.G1 产排情况一览表

			产生情况	有组织	无组织
--	--	--	------	-----	-----

排气筒编号	工序	污染物	产生量 t/a	收集量 t/a	产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m ³	排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³	排放量 t/a	排放速率 kg/h
G1	焊接	颗粒物、锡及其化合物	0.919	0.5974	0.1659	6.6378	0.1195	0.0332	1.3276	0.3216	0.0893
	喷砂	颗粒物	3.597	3.0575	0.8493	33.9722	0.0306	0.0085	0.3397	0.5395	0.1499
	合计	颗粒物、锡及其化合物	4.516	3.6549	1.0153	40.6100	0.1501	0.0417	1.6673	0.8611	0.2392
G1 处理后的颗粒物、锡及其化合物排放可满足广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级排放标准。 ③投料、搅拌废气 项目搪瓷粉为粉尘原料，人工投料过程中有投料粉尘产生，根据行业经验，投料粉尘产生量约为原料用量的 0.5%，项目使用搪瓷粉 65.28t/a，则投料产生粉尘约 0.326t/a（0.09kg/h，年工作时间 3600h）。 刚开始搅拌时，搪瓷粉和水未完全混合，有少量搅拌粉尘产生，且搅拌时加盖密封，当搪瓷釉料和水完全混合后，无搅拌粉尘，搅拌完成后静置一段时间，是搅拌粉尘在设备内完全沉降，因此项目搅拌粉尘产生量较少，本项目仅作定性分析。 投料、搅拌废气无组织排放，排放的颗粒物达到广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）二级标准无组织排放监控浓度限值，对周围环境影响不大。 ④丝印、晾干废气 项目丝印过程需使用水性油墨，会产生挥发性有机物（总 VOCs、非甲烷总烃）和臭气浓度。项目年使用水性油墨 0.182 t/a，挥发分为 8.8%，年使用洗											

	网水 0.5 t/a，挥发分为 100%。即挥发性有机物（总 VOCs、非甲烷总烃）产生量为 0.516 t/a，年工作时间 3600h。 丝印、晾干废气经集气罩收集后经一套二级活性炭处理后经 38m 排气筒排放（G2）。 ⑤发泡废气 项目发泡工序采用环戊烷作为物理发泡剂，发泡过程中所用白料为原料供应商按照项目研发要求将聚醚多元醇、环戊烷等物料按比例混合后密封包装送至厂区内直接使用，厂区内不另设聚醚多元醇与环戊烷混合工序。 项目在发泡过程中产生的有机废气，主要成分为未反应的 MDI 以及逸散的环戊烷，污染因子包括非甲烷总烃、MDI、臭气浓度。在发泡结束后打开取出工件时会产生溢散的有机废气。 根据《含微量残余单体的聚氨酯预聚体研究进展》（USA，2000 年，Rxie 等）其中 MDI 残留含量按 0.1%计，在发泡过程中 MDI 的发泡反应率约 99.9%，剩余未反应的 0.1%挥发到环境中，则发泡过程 MDI 的挥发系数为黑料用量的 0.1%。项目黑料用量为 58.46t/a，故 MDI 产生量为 0.058t/a。 化学发泡产污系数参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册（公告 2021 年第 24 号）》292 塑料制品行业系数手册中 2.3 系数表中未涉及的产污系数及污染治理效率“对于采用化学发泡剂的企业，加热挤出工段的产污系数可参照 2922 塑料板、管、型材行业挤出工段的产污系数”，即化学发泡产污系数参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册（公告 2021 年第 24 号）》292 塑料制品行业系数手册中“2922 塑料板、管、型材制造行业系数表”，挥发性有机物产污系数取 1.5 千克/吨-产品。根据表 6 的核算泡沫产品量为 108t/a，则非甲烷总烃产生量为 0.162t/a，非甲烷总烃中已包含 MDI。 发泡过程是通过化学反应放热，使材料膨胀，即储存在化学反应后的聚氨酯内的戊烷开始沸腾并气化，气化的戊烷气体增加了聚氨酯内的压力，使其膨胀。根据《聚氨酯(PUF)与发泡聚苯(EPS、XPS)保温系统比较》等相关文献，聚氨酯发泡闭孔率几乎达 100%，但是珠粒之间经过发泡后存在小缝隙，因此，参
--	---

考文献，本项目在发泡生产过程中，有 95%以上的发泡腔为封闭型腔，发泡封闭腔将环戊烷停留在产品内部，则有 95%以上的戊烷封闭在聚氨酯颗粒中，5%的戊烷在小缝隙中会挥发成为废气(以“非甲烷总烃”表征)，项目白料用量为 49.54t/a，原料中戊烷的含量占 10%，则非甲烷总烃产生量为 0.248t/a。

综上所述，发泡过程合计挥发性有机物（非甲烷总烃、MDI）的产生量为 0.41t/a，其中 MDI 的产生量为 0.058t/a。

发泡废气经集气罩收集后经一套二级活性炭处理后经 38m 排气筒排放（G2）。

⑦喷粉固化废气

项目喷粉固化废气产生主要污染物为挥发性有机物（TVOC、非甲烷总烃）、臭气浓度、氮氧化物、颗粒物、二氧化硫、烟气黑度。

项目喷粉使用原料为环氧聚酯粉末，主要成分是环氧树脂、聚酯树脂、填料、颜料及其他添加剂等，不含溶剂成分，年用量为 36 吨。

参照“《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》”中 33-37,431-434 机械行业系数手册：喷塑后烘干挥发性有机物产污系数按 1.20 千克/吨-原料计算，项目年使用环氧树脂粉末 36t，利用率为 90%，则项目进入喷粉固化的环氧树脂粉末为 32.4t，则挥发性有机物（TVOC、非甲烷总烃）产生量为 0.038t/a，年工作时间 1200h。

本项目喷粉固化工序天然气使用量为 94100m³/a，燃烧废气参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》33 金属制品业：14 涂装中的天然气工业炉窑提供的数据，天然气燃烧废气产污系数见下表。参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》33 金属制品业：14 涂装中的天然气炉窑提供的数据，本项目燃烧废气末端处理方法采用低氮燃烧法，氮氧化物的处理效率按 50%计算。

表30.燃天然气污染物系数

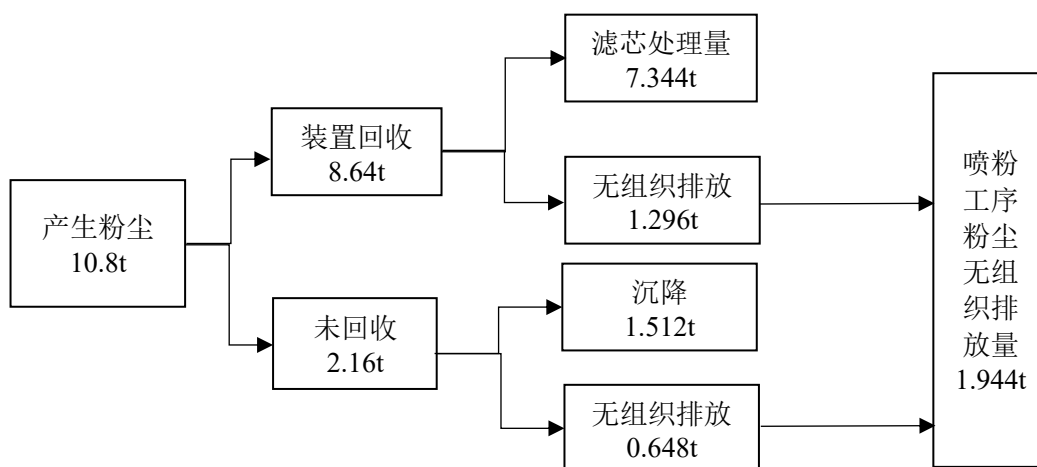
原料名称	污染物	单位	产污系数	产生量 t/a
天然气	工业废气量	立方米/立方米-原料	13.6	1279760m ³ /a
	二氧化硫	千克/立方米-原料	0.000002S	0.019
	颗粒物	千克/立方米-原料	0.000286	0.027

	氮氧化物	千克/立方米-原料	0.00187	0.176
注：1、表格中 S 为含硫量，根据《天然气》（GB17820-2018），取值 100； 2、氮氧化物经末端处理低氮燃烧法处理后产生量为 0.088t/a。 项目拟对上述废气经设备废气排口直连收集后经一套活性炭装置处理后经 38m 排气筒排放（G2）。 丝印、晾干、发泡、喷粉固化废气收集治理情况： 项目拟对丝印、晾干废气采用集气罩收集，参考“《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（试行）》中表 4.5-1 废气收集集气效率参考值，集气罩收集效率取 30%；项目拟对发泡废气采用集气罩收集，参考“《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（试行）》中表 4.5-1 废气收集集气效率参考值，集气罩收集效率取 30%；项目喷粉固化工作过程中为密闭状态，内部有废气排口直连，进出口设置集气罩，参考《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（2023 修订版）》中设备废气排口直连收集效率可达 95%，本项目保守估计收集效率取 90%；燃天然气固化炉为间接加热设备，工作时间全程密闭，仅在设备上方设管道直连收集，进出口设置集气罩，参考《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（2023 修订版）》中设备废气排口直连收集效率可达 95%，本项目取 95%。丝印、晾干、发泡、喷粉固化废气统一收集后经一套二级活性炭处理后经 38m 排气筒排放（G2），挥发性有机物处理效率为 70%。 收集合理性分析：①丝印、晾干、发泡废气集气罩风量设计参考《三废处理工程技术手册》（废气卷），计算公式为： $Q=0.75(10 \times X^2 + A) \times V_x。$ Q：集气罩排风量 m³/s； X：污染物产生点至罩口的距离，m，项目取 0.2； A：罩口面积，m²；单个罩口面积为 0.25（0.5m*0.5m）； V_x：最小控制风速，m/s；项目取 0.5； 故每个集气罩所需总风量为 1552.5m³/h，根据工位摆放情况，丝印、晾干设 2 个集气罩，发泡设 3 个集气罩，则集气罩所需风量为 7762.5m³/h。 ②喷粉固化废气在管道的流速约 10m/s，管道的管径约 30cm，固化废气收				

集所需的风量为 $Q=3600AV_0$(A:管道面积; V_0: 废气在管道的流速)。项目 1 个喷粉固化炉, 设置一条收集管道, 则废气收集所需要的风量为 $Q=3600 \times 3.14 \times (0.3/2)^2 \times 10 \times 1=2543.4\text{m}^3/\text{h}$。 燃天然气产生的烟气量为 $1279760\text{ m}^3/\text{a} \div 1200\text{h}=1066\text{m}^3/\text{h}$。 综上所述, G2 所需风量为 $11371.9\text{m}^3/\text{h}$, 故项目 G2 设风量 $12000\text{m}^3/\text{h}$ 能满足正常的收集生产要求。											
表31.G2 产排情况一览表											
排气筒编号	工序	污染物	产生情况				有组织			无组织	
			产生量 t/a	收集量 t/a	产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m^3	排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m^3	排放量 t/a	排放速率 kg/h
G2	丝印、晾干	挥发性有机物 (总VOCs、非甲烷总烃)	0.516	0.1548	0.0430	3.5833	0.0464	0.0129	1.0750	0.3612	0.1003
	发泡	挥发性有机物 (非甲烷总烃、MDI)	0.410	0.1230	0.1538	12.8125	0.0369	0.0461	3.8438	0.2870	0.3588
		MDI	0.058	0.0174	0.0218	1.8125	0.0052	0.0065	0.5438	0.0406	0.0508
	喷粉固化	挥发性有机物 (非甲烷总烃、非甲烷总烃)	0.038	0.0342	0.0285	2.3750	0.0103	0.0086	0.7125	0.0038	0.0032
	燃天然气	二氧化硫	0.019	0.0179	0.0149	1.2431	0.0179	0.0149	1.2431	0.0009	0.0008
		颗粒物	0.027	0.0256	0.0213	1.7778	0.0256	0.0213	1.7778	0.0013	0.0011
		氮氧化物	0.088	0.0836	0.0697	5.8056	0.0836	0.0697	5.8056	0.0044	0.0037
	合计	挥发性有机物 (总)	0.964	0.3120	0.2253	18.7708	0.0936	0.0676	5.6313	0.6520	0.4623

		VOCs 、 TVOC 、非甲 烷总 烃、 MDI)									
		MDI	0.05 8	0.01 74	0.02 18	1.812 5	0.00 52	0.00 65	0.543 8	0.04 06	0.05 08
		二氧化 硫	0.01 9	0.01 79	0.01 49	1.243 1	0.01 79	0.01 49	1.243 1	0.00 09	0.00 08
		颗粒物	0.02 7	0.02 56	0.02 13	1.777 8	0.02 56	0.02 13	1.777 8	0.00 13	0.00 11
		氮氧化 物	0.08 8	0.08 36	0.06 97	5.805 6	0.08 36	0.06 97	5.805 6	0.00 44	0.00 37
G2 处理后的总 VOCs 排放可满足广东省地方标准《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》(DB44/815-2010)表 2 排气筒总 VOCs 排放限值中丝网印刷 II 时段最高允许排放浓度要求, 非甲烷总烃排放可满足广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)表 1 挥发性有机物排放限值要求、《印刷工业大气污染物排放标准》(GB41616-2022)表 1 大气污染物排放限值要求、《合成树脂工业污染物排放标准》(GB 31572-2015)表 5 大气污染物特别排放限值标准较严者, MDI 排放可满足《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015)表 5 大气污染物特别排放限值要求, TVOC 排放可满足广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)表 1 挥发性有机物排放限值要求; 臭气浓度排放满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 2 排放标准要求; 颗粒物排放满足《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、氮氧化物排放满足《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; 烟气黑度排放满足《工业炉窑大气污染物排放标准》(GB9078-1996)干燥炉二级标准要求。 ⑥喷粉废气 本项目喷粉工序会产生喷粉粉尘, 主要污染物为颗粒物。 根据建设单位提供的作业参数可知, 工件初次上粉率约为 70%, 项目年使用环氧树脂粉 36t, 则产生的粉尘量为 10.8t/a。											

喷粉柜配套有自动回收装置，喷粉粉尘通过收集管道被抽至回收系统，即自动脉冲反吹式滤芯回收器，过滤后经回收系统回收的粉末重新再用。项目喷粉柜除产品进出口敞开，进出口设集气罩，其他地方均密闭，参考《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（2023 修订版）》中单层密闭正压收集效率可达 80%，收集效率取 80%，滤芯回收装置净化处理效率可达 85%。少部分未经收集的工序粉尘进入到封闭式作业间后将得到快速沉降，综合沉降效率按 70%核算。每条喷粉线的喷粉废气收集后经脉冲滤芯过滤后无组织排放，产排情况见下图。



综上所述，喷粉工序产生的颗粒物为 1.944t/a（1.62kg/h，年工作时间 1200h），排放的颗粒物达到广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）二级标准无组织排放监控浓度限值，对周围环境影响不大。

⑧内胆清洗烘干废气

本项目内胆清洗烘干工序天然气使用量为 54900m³/a，燃烧废气参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》33 金属制品业：14 涂装中的天然气工业炉窑提供的数据，天然气燃烧废气产污系数见下表。参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》33 金属制品业：14 涂装中的天然气炉窑提供的数据，本项目燃烧废气末端处理方法采用低氮燃烧法，氮氧化物的处理效率按 50%计算。

表32.燃天然气污染物系数

原料名称	污染物	单位	产污系数	产生量 t/a
------	-----	----	------	---------

天然气	工业废气量	立方米/立方米-原料	13.6	746640m ³ /a																						
	二氧化硫	千克/立方米-原料	0.000002S	0.011																						
	颗粒物	千克/立方米-原料	0.000286	0.016																						
	氮氧化物	千克/立方米-原料	0.00187	0.103																						
注：1、表格中 S 为含硫量，根据《天然气》（GB17820-2018），取值 100； 2、氮氧化物经末端处理低氮燃烧法处理后产生量为 0.051t/a。																										
项目拟对上述废气经设备废气排口直连收集后经 38m 排气筒排放（G3）。燃天然气烘干炉为间接加热设备，工作时间全程密闭，仅在设备上方设管道直连收集，进出口设置集气罩，参考《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（2023 修订版）》中设备废气排口直连收集效率可达 95%，本项目取 95%。年工作时间 2100h。 ⑨外壳清洗烘干废气 本项目外壳清洗烘干工序天然气使用量为 25500m³/a，燃烧废气参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》33 金属制品业：14 涂装中的天然气工业炉窑提供的数据，天然气燃烧废气产污系数见下表。参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》33 金属制品业：14 涂装中的天然气炉窑提供的数据，本项目燃烧废气末端处理方法采用低氮燃烧法，氮氧化物的处理效率按 50%计算。 表33.燃天然气污染物系数 <table> <tr> <th>原料名称</th><th>污染物</th><th>单位</th><th>产污系数</th><th>产生量 t/a</th></tr> <tr> <td rowspan="4">天然气</td><td>工业废气量</td><td>立方米/立方米-原料</td><td>13.6</td><td>346800m³/a</td></tr> <tr> <td>二氧化硫</td><td>千克/立方米-原料</td><td>0.000002S</td><td>0.005</td></tr> <tr> <td>颗粒物</td><td>千克/立方米-原料</td><td>0.000286</td><td>0.007</td></tr> <tr> <td>氮氧化物</td><td>千克/立方米-原料</td><td>0.00187</td><td>0.048</td></tr> </table> 注：1、表格中 S 为含硫量，根据《天然气》（GB17820-2018），取值 100； 2、氮氧化物经末端处理低氮燃烧法处理后产生量为 0.024t/a。 项目拟对上述废气经设备废气排口直连收集后经 38m 排气筒排放（G3）。燃天然气烘干炉为间接加热设备，工作时间全程密闭，仅在设备上方设管道直连收集，进出口设置集气罩，参考《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（2023 修订版）》中设备废气排口直连收集效率可达 95%，本项目取 95%。。年工作时间 1200h。 表34.G3 产排情况一览表					原料名称	污染物	单位	产污系数	产生量 t/a	天然气	工业废气量	立方米/立方米-原料	13.6	346800m ³ /a	二氧化硫	千克/立方米-原料	0.000002S	0.005	颗粒物	千克/立方米-原料	0.000286	0.007	氮氧化物	千克/立方米-原料	0.00187	0.048
原料名称	污染物	单位	产污系数	产生量 t/a																						
天然气	工业废气量	立方米/立方米-原料	13.6	346800m ³ /a																						
	二氧化硫	千克/立方米-原料	0.000002S	0.005																						
	颗粒物	千克/立方米-原料	0.000286	0.007																						
	氮氧化物	千克/立方米-原料	0.00187	0.048																						

排气筒编号	工序	污染物	产生情况				有组织			无组织	
			产生量 t/a	收集量 t/a	产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m ₃	排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ₃	排放量 t/a	排放速率 kg/h
G3	内胆清洗烘干	二氧化硫	0.011	0.0104	0.0050	13.9291	0.0104	0.0050	6.0547	0.0006	0.0005
		颗粒物	0.016	0.0149	0.0071	19.9561	0.0149	0.0071	8.6745	0.0008	0.0007
		氮氧化物	0.051	0.0488	0.0232	65.3595	0.0488	0.0232	28.4104	0.0025	0.0021
	外壳清洗烘干	二氧化硫	0.005	0.0048	0.0064	13.8408	0.0048	0.0064	7.8245	0.0003	0.0003
		颗粒物	0.007	0.0069	0.0092	19.8962	0.0069	0.0092	11.2477	0.0004	0.0003
		氮氧化物	0.024	0.0227	0.0303	65.4556	0.0227	0.0303	37.0034	0.0011	0.0010
	合计	二氧化硫	0.016	0.0152	0.0114	27.7699	0.0152	0.0114	13.8792	0.0009	0.0007
		颗粒物	0.023	0.0218	0.0163	39.8523	0.0218	0.0163	19.9222	0.0012	0.0010
		氮氧化物	0.075	0.0715	0.0535	130.8151	0.0715	0.0535	65.4138	0.0037	0.0031

G3 处理后的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放满足《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；烟气黑度排放满足《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）干燥炉二级标准要求。

⑩涂搪烘干废气

本项目涂搪烘干工序天然气使用量为 100000m³/a，燃烧废气参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》33 金属制品业：14 涂装中的天然气工业炉窑提供的数据，天然气燃烧废气产污系数见下表。参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》33 金属制品业：14 涂装中的天然气炉窑提供的数据，本项目燃烧废气末端处理方法采用低氮燃烧法，氮氧化物的处理效率按 50%计算。

表35.燃天然气污染物系数

原料名称	污染物	单位	产污系数	产生量 t/a
天然气	工业废气量	立方米/立方米-原料	13.6	1360000m ³ /a
	二氧化硫	千克/立方米-原料	0.000002S	0.020
	颗粒物	千克/立方米-原料	0.000286	0.029
	氮氧化物	千克/立方米-原料	0.00187	0.187

	注：1、表格中 S 为含硫量，根据《天然气》（GB17820-2018），取值 100； 2、氮氧化物经末端处理低氮燃烧法处理后产生量为 0.094t/a。				
	项目拟对上述废气经设备废气排口直连收集后与涂搪烘干废气一同经 38m 排气筒排放（G4）。燃天然气烘干炉为间接加热设备，工作时间全程密闭，仅在设备上方设管道直连收集，进出口设置集气罩，参考《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（2023 修订版）》中设备废气排口直连收集效率可达 95%，本项目取 95%。年工作时间 3600h。				
	⑪涂搪烧结废气				
	项目在烧结过程中有烧结烟尘产生，主要污染物为颗粒物，参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中“33-37，431-434 机械行业系数手册—03 粉末冶金—粉末—烧结—所有规模—颗粒物 0.013kg/t 原料”，项目搪瓷粉用量为 28.42t/a，则烧结烟尘的产生量是约为 0.0004t/a，产生量较小，该部分废气无组织排放，排放的颗粒物达到广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）二级标准无组织排放监控浓度限值，对周围环境影响不大。				
	本项目涂搪烘干工序天然气使用量为 332000m ³ /a，燃烧废气参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》33 金属制品业：14 涂装中的天然气工业炉窑提供的数据，天然气燃烧废气产污系数见下表。参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》33 金属制品业：14 涂装中的天然气炉窑提供的数据，本项目燃烧废气末端处理方法采用低氮燃烧法，氮氧化物的处理效率按 50% 计算。				
	表36.燃天然气污染物系数				
	原料名称	污染物	单位	产污系数	产生量 t/a
	天然气	工业废气量	立方米/立方米-原料	13.6	4515200m ³ /a
		二氧化硫	千克/立方米-原料	0.000002S	0.066
		颗粒物	千克/立方米-原料	0.000286	0.095
		氮氧化物	千克/立方米-原料	0.00187	0.621
	注：1、表格中 S 为含硫量，根据《天然气》（GB17820-2018），取值 100； 2、氮氧化物经末端处理低氮燃烧法处理后产生量为 0.310t/a。				
	项目拟对上述废气经设备废气排口直连收集后与涂搪烘干废气一同经 38m 排气筒排放（G4）。燃天然气烘干炉为间接加热设备，工作时间全程密闭，仅在设备上方设管道直连收集，进出口设置集气罩，参考《广东省工业源挥发性				

有机物减排量核算方法（2023 修订版）》中设备废气排口直连收集效率可达95%，本项目取 95%。年工作时间 3600h。											
表37.G4 产排情况一览表											
排气筒编号	工序	污染物	产生情况				有组织			无组织	
			产生量 t/a	收集量 t/a	产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m ₃	排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ₃	排放量 t/a	排放速率 kg/h
G 4	涂搪烘干	二氧化硫	0.020	0.0190	0.0053	13.9706	0.0190	0.0053	3.2339	0.0010	0.0008
		颗粒物	0.029	0.0272	0.0076	20.0000	0.0272	0.0076	4.6296	0.0014	0.0012
		氮氧化物	0.094	0.0888	0.0247	65.2941	0.0888	0.0247	15.1144	0.0047	0.0039
	涂搪烧结	二氧化硫	0.066	0.0631	0.0175	13.9750	0.0631	0.0175	10.7401	0.0033	0.0028
		颗粒物	0.095	0.0902	0.0251	19.9770	0.0902	0.0251	15.3527	0.0048	0.0040
		氮氧化物	0.310	0.2949	0.0819	65.3127	0.2949	0.0819	50.1940	0.0155	0.0129
	合计	二氧化硫	0.086	0.0821	0.0228	27.9456	0.0821	0.0228	13.9740	0.0043	0.0036
		颗粒物	0.124	0.1174	0.0326	39.9770	0.1174	0.0326	19.9823	0.0062	0.0051
		氮氧化物	0.404	0.3837	0.1066	130.6068	0.3837	0.1066	65.3084	0.0202	0.0169
G4 处理后的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放满足《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；烟气黑度排放满足《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）干燥炉二级标准要求。											
表38.全厂污染物收集治理情况一览表											
排放类型	排放口编号	工序	污染物种类	收集治理措施	收集效率	处理效率	风量 m ³ /h				
有组织排放	焊接、喷砂废气排放口（G1）	焊接	颗粒物、锡及其化合物	焊接废气焊接废气经半密闭型集气设备收集、喷砂废气设备废气排口直连收集后经废铁砂回收系统处理后一同经水喷淋处理	65%	80%	25000				
		喷砂	颗粒物		85%	80%					

				后经 38m 排气筒排放			
	丝印、晾干废气排放口（G2）	丝印、晾干	挥发性有机物（总 VOCs、非甲烷总烃）	丝印、晾干废气经集气罩收集、发泡废气经集气罩收集、喷粉固化废气经设备废气排口直连收集后，一同经一套活性炭处理后经 38m 排气筒排放	30%	70%	12000
			臭气浓度		30%	/	
	发泡废气排放口（G2）	发泡	挥发性有机物（非甲烷总烃、MDI）		30%	70%	
			喷粉固化废气排放口（G2）		喷粉固化	挥发性有机物（TVOC、非甲烷总烃）	
	臭气浓度	90%				/	
	燃天然气	二氧化硫			95%	0	
		颗粒物			95%	0	
		氮氧化物			95%	0	
		内胆清洗烘干废气排放口（G3）			燃天然气	二氧化硫	95%
	颗粒物		95%			0	
	氮氧化物		95%			0	
	外壳清洗烘干废气排放口（G3）	燃天然气	二氧化硫		95%	0	
			颗粒物		95%	0	
			氮氧化物		95%	0	
	涂搪烘干废气排放口（G4）	燃天然气	二氧化硫		95%	0	1632
			颗粒物		95%	0	
氮氧化物			95%	0			
涂搪烧结废气排放口（G4）	燃天然气	二氧化硫	95%	0			
		颗粒物	95%	0			
		氮氧化物	95%	0			
无组织排放	投料、搅拌废气	投料、搅拌	颗粒物	无组织排放	/	/	
	喷粉废气	喷粉	颗粒物	经自动脉冲反吹式滤芯回收器处理后无组织排放	/	/	/
	涂搪废气	涂搪	颗粒物	无组织排放	/	/	/
本项目废气排放见下表：							
表39.大气污染物有组织排放核算表							
序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度（mg/m ³ ）	核算排放速率（kg/h）	核算年排放量（t/a）		
主要排放口							
/	/	/	/	/	/		
主要排放口合计		/			/		

一般排放口							
1	G1	颗粒物、锡及其化合物	1.6673	0.0417	0.1501		
	G2	挥发性有机物（总 VOCs、TVOC、非甲烷总烃、MDI）	5.6313	0.676	0.0936		
		MDI	0.5438	0.0065	0.0052		
		二氧化硫	1.2431	0.0149	0.0179		
		颗粒物	1.7778	0.0213	0.0256		
		氮氧化物	5.8056	0.0697	0.0836		
		G3	二氧化硫	13.8792	0.0114	0.0152	
	颗粒物		19.9222	0.0163	0.0218		
	氮氧化物		65.4138	0.0535	0.0715		
	G4	二氧化硫	13.9740	0.0228	0.0821		
		颗粒物	19.9823	0.0326	0.1174		
		氮氧化物	65.3084	0.1066	0.3837		
	一般排放口合计		挥发性有机物（总 VOCs、TVOC、非甲烷总烃、MDI）			0.0936	
			MDI			0.0052	
			颗粒物、锡及其化合物			0.3149	
二氧化硫			0.1152				
氮氧化物			0.5388				
有组织排放总计		挥发性有机物（总 VOCs、TVOC、非甲烷总烃、MDI）			0.0713		
		颗粒物、锡及其化合物			0.3149		
		二氧化硫			0.1152		
		氮氧化物			0.5388		
表40.大气污染物无组织排放量核算表							
序号	排放口编	产污环节	污染物	主要污染物防治措	国家或地方污染物排放标准		年排放量 (t/a)
					标准名称	浓度限值 (µg/m³)	

	号			施			
1	/	生产车间	非甲烷总烃	车间抽排风	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572—2015）中表 9 企业边界大气污染物浓度限值	4000	0.6520
			MDI		/	/	0.0406
			颗粒物		广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27—2001)（第二时段）无组织排放监控浓度限值	1000	3.1402
			锡及其化合物			300	
			二氧化硫			400	0.061
			氮氧化物			120	0.0283
			臭气浓度		《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 恶臭污染物厂界标准值	/	少量
无组织排放总计							
无组织排放总计			非甲烷总烃				0.6520
			MDI				0.0406
			颗粒物、锡及其化合物				3.1402
			二氧化硫				0.061
			氮氧化物				0.0283
			臭气浓度				≤20（无量纲）
表41.非正常排放参数表							
污染源	非正常排放原因		污染物	非正常排放速率(kg/h)	非正常排放浓度 mg/m³	单次持续时间/h	年发生频次/次
G1	废气收集措施故障，废气治理的效率降至 0		颗粒物、锡及其化合物	1.0153	40.6100	/	/
G2	废气收集措施故障，废气治理的效率降至 0		挥发性有机物（总VOCs、非甲烷总烃）	0.1323	11.0208	/	/
			二氧化硫	0.0149	1.2431	/	/
			颗粒物	0.0213	1.7778	/	/
			氮氧化物	0.0697	5.8056	/	/
G3	废气收集措施故障，废气治理的效		二氧化硫	0.0114	13.8792	/	/
			颗粒物	0.0163	19.9222	/	/

	率降至 0	氮氧化物	0.0535	65.4138	/	/
G4	废气收集措施故障，废气治理的效率降至 0	二氧化硫	0.0228	13.9740	/	/
		颗粒物	0.0326	19.9823	/	/
		氮氧化物	0.1066	65.3084	/	/
表42.大气污染物年排放量核算表						
序号	污染物		年排放量（t/a）			
1	挥发性有机物（总 VOCs、TVOC、非甲烷总烃、MDI）		0.7456			
2	MDI		0.0458			
3	颗粒物、锡及其化合物		3.4550			
4	二氧化硫		0.1213			
5	氮氧化物		0.5671			
(3) 项目废气治理可行性分析：						
活性炭吸附						
活性炭是一种很细小的炭粒，有很大的表面积，而且炭粒中还有更细小的孔——毛细管。这种毛细管具有很强的吸附能力，由于炭粒的表面积很大，从而赋予了活性炭所特有的吸附性能，所以能与气体（杂质）充分接触，当这些气体（杂质）碰到毛细管就被吸附，起到净化作用。						
活性炭吸附法处理有机废气是目前最成熟的废气处理方式之一。参照《广东省印刷行业挥发性有机化合物废气治理技术指南》、《广东省家具制造行业挥发性有机废气治理技术指南》，吸附法对有机废气处理效率为 50-80%，则双层活性炭的吸附效率可达到 75%-96%，因本项目的挥发性有机物浓度较低，故本项目吸附效率取 70%，且设备简单、投资小，从而很大程度上减少对环境的污染。活性炭吸附处理在治理有机废气方面应用比较广泛，活性炭由于比表面积大，质量轻，良好的选择活性及热稳定性等特点，广泛应用于工业有机废气及恶臭气体的治理方面。						
G2 二 级 活	活性炭吸附塔 A					
	风量	12000m³/h				
	尺寸	1500mm*2000mm*600mm				
	过滤风速	1.11m/s				

活性炭装置参数	停留时间	0.54s									
	装填厚度	0.6m									
	过滤面积	3 m ²									
	活性炭密度	0.5g/cm ³									
	装填量	0.9 t									
	更换频次	每年 2 次									
	活性炭吸附塔 B										
	风量	12000m ³ /h									
	尺寸	1500mm*2000mm*600mm									
	过滤风速	1.11m/s									
	停留时间	0.54s									
	装填厚度	0.6m									
	过滤面积	3 m ²									
	活性炭密度	0.5g/cm ³									
	装填量	0.9 t									
	更换频次	每年 2 次									
	水喷淋塔可行性分析：水喷淋塔原理是在除尘器内水通过喷嘴喷成雾状，当含尘烟气通过雾状空间时，因尘粒与液滴之间的碰撞、拦截和凝聚作用，尘粒随液滴降落下来，从而达到除尘效果，优点是除尘器内设有很小的缝隙和孔口，可以处理含尘浓度较高的烟气而不会导致堵塞，是目前最成熟的颗粒物处理方式之一，水喷淋除尘的效果可达到 70%以上，且构造简单、阻力较小、操作方便。水喷淋塔处理漆雾属于可行性技术。根据《排污许可证申请与核发技术规范 铁路、船舶、航空航天和其他运输设备 制造业》（HJ1124-2020）附录 A 中水喷淋属于可行性技术。										
	表43.项目全厂排气筒一览表										
	排放口编号	废气类型	污染物种类	排放口地理坐标		治理措施	是否为可行技术	排气量	排气筒高度	排气筒出口内径	排气温度
经度				纬度							
G 1	焊接、喷砂废气排放口	颗粒物、锡及其化合物	113°21'15.911"	22°17'2.364"	焊接废气经半密闭型集气设备收集、喷砂废气	是	25000 m ³ /h	38m	1.3m	常温	

						设备废气排口直连一同经水喷淋处理后经 38m 排气筒排放					
	G 2	丝印、晾干、发泡、喷粉固化废气排放口	挥发性有机物（总 VOCs、TVOC、非甲烷总烃、MDI）、臭气浓度、二氧化硫、颗粒物、氮氧化物	113°21'15.911"	22°17'2.364"	丝印、晾干废气经车间集气罩收集、发泡废气经集气罩收集、喷粉固化废气经设备废气排口直连收集后经一套二级活性炭处理后经 38m 排气筒排放	是	12000 m ³ /h	38m	0.8m	40℃
	G 3	内胆清洁烘干、外壳清洁烘干废气排放口	二氧化硫、颗粒物、氮氧化物	113°21'15.911"	22°17'2.364"	经设备废气排口直连收集后经 38m 排气筒排放	是	817.94 m ³ /h	38m	0.3m	40℃
	G 4	涂搪烘干、涂搪烧结废气排放口	二氧化硫、颗粒物、氮氧化物	113°21'15.911"	22°17'2.364"	经设备废气排口直连收集后经 38m 排气筒排放	是	1632 m ³ /h	38m	0.3m	40℃
(4) 大气环境监测计划 ①污染源监测计划 根据《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ 819-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范总则》（HJ 942-2018）、《排污许可证申请与核发技术规范铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业》（HJ1124-2020）、《排污许可证申请与核发技术规范 橡胶和塑料制品工业》（HJ1122-2020），本项目污染源监测计划见下表。											

表44.有组织废气监测方案			
监测点 位	监测指标	监测频次	执行排放标准
G1	颗粒物	1 次/年	广东省地方标准《大气污染物排放限值》 （DB44/27-2001）第二时段二级排放标准
	锡及其化合物		
G2	总 VOCs	1 次/半年	广东省地方标准《印刷行业挥发性有机化合物排 放标准》(DB44/815-2010)表 2 排气筒总 VOCs 排放限值中丝网印刷II时段最高允许排放浓度
	非甲烷总烃	1 次/半年	广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合 排放标准》（DB44/2367-2022）表 1 挥发性有 机物排放限值、《印刷工业大气污染物排放标 准》(GB41616-2022)表 1 大气污染物排放限值、 《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572- 2015）表 5 大气污染物特别排放限值较严者
	TVOC	1 次/半年	广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合 排放标准》（DB44/2367-2022）表 1 挥发性有 机物排放限值
	MDI		《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572- 2015) 表 5 大气污染物排放限值
	臭气浓度		《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表 2 排放限值要求
	二氧化硫	1 次/年	《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气 〔2019〕56 号）中的限值要求
	颗粒物		
	氮氧化物		《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078- 1996）干燥炉二级标准
	烟气黑度		
G3	二氧化硫	1 次/年	《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气 〔2019〕56 号）中的限值要求
	颗粒物		
	氮氧化物		《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078- 1996）干燥炉二级标准
	烟气黑度		
G4	二氧化硫	1 次/年	《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气 〔2019〕56 号）中的限值要求
	颗粒物		
	氮氧化物		《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078- 1996）干燥炉二级标准
	烟气黑度		

表45.无组织废气监测计划表			
监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
厂界	非甲烷总烃	1 次/半年	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB

			31572—2015) 中表 9 企业边界大气污染物浓度限值与广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27—2001) (第二时段) 无组织排放监控浓度限值较严者
	颗粒物		广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27—2001) (第二时段) 无组织排放监控浓度限值
	锡及其化合物		
	二氧化硫		
	氮氧化物		
	臭气浓度		《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 1 恶臭污染物厂界标准值
厂区	非甲烷总烃	1 次/年	广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022) 表 3 厂区内 VOCs 无组织排放限值
根据区域环境质量现状调查可知, 中山市环境空气质量为不达标区。从引用结果看, TSP 监测浓度达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准及 2018 年修改单, 表明项目所在地大气质量状况良好。 项目最近敏感点位为西北面厂界外 55 米的穗西社区, 排放口距离敏感点最近距离 60 米。项目废气均能达标排放, 项目所在区域环境空气质量现状良好, 项目废气经过之后排放, 对周围环境影响不大。综上所述, 外排废气对周围环境影响不大。 二、水环境影响分析 (1) 生活污水: 生活污水排放量为 25.2 吨/日 (7560 吨/年), 主要污染物为 COD_{Cr}、BOD₅、SS、氨氮。项目产生的生活污水经三级化粪池预处理达到广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段三级标准后, 经市政管道进入中山市南头镇污水处理有限公司处理达标后, 排入通心河。 (2) 生产废水: 地面清洗废水、清洗废水、水喷淋废水产生量约为 2160t/a, 经废水处理系统处理后, 处理后有 1288.8t/a 能回用于项目作业生产 (表面处理清洗工序), 回用率为 59.7%, 有 871.2t/a 生产废水经市政管道进入中山市南头镇污水处理有限公司处理达标后, 排入通心河。 ①地面清洗废水、清洗废水 pH、悬浮物、COD_{Cr}、BOD₅、石油类、氨氮、总氮浓度参考搬迁前《中山市阿克斯曼电器有限公司检测报告》(报告编号:			

LDG2403021)，项目搬迁前后产品、原辅料、工艺相同，所收集废水为为地面清洗废水、清洗废水，故与本项目具有可比性。

LAS浓度参考《广东派特电器科技有限公司二分厂（验收检测）》（报告编号：GDJH2211006EB），该项目对比如下：

表46.引用项目对比分析

项目	广东派特电器科技有限公司二分厂	本项目	可类 比性
废水 种类	清洗废水	地面清洗废水、清洗废水	具有 类 比 性
项目 情况	年产电壁炉 50 万台、烤炉 100 万台、取暖器 50 万台；设有机加工、打磨、除油、陶化、清洗、喷粉、固化等工艺，使用碱性脱脂剂、陶化剂、不锈钢、环氧树脂粉末等；清洗过程产生清洗废水	年产电热水器 30 万台，设有除油、陶化、水洗、喷粉、固化等工艺；使用碱性除油剂、陶化剂、不锈钢、环氧树脂粉末；地面清洗废水、清洗废水过程产生水洗废水	具有 类 比 性

根据上表，广东派特电器科技有限公司二分厂与本项目具有可比性。

根据验收检测中废水检测结果表 6-1 以均值取值（详见附件 2），取值如下表：

表47.清洗废水污染物参考浓度

项目	LAS (mg/L)
清洗废水	8.07

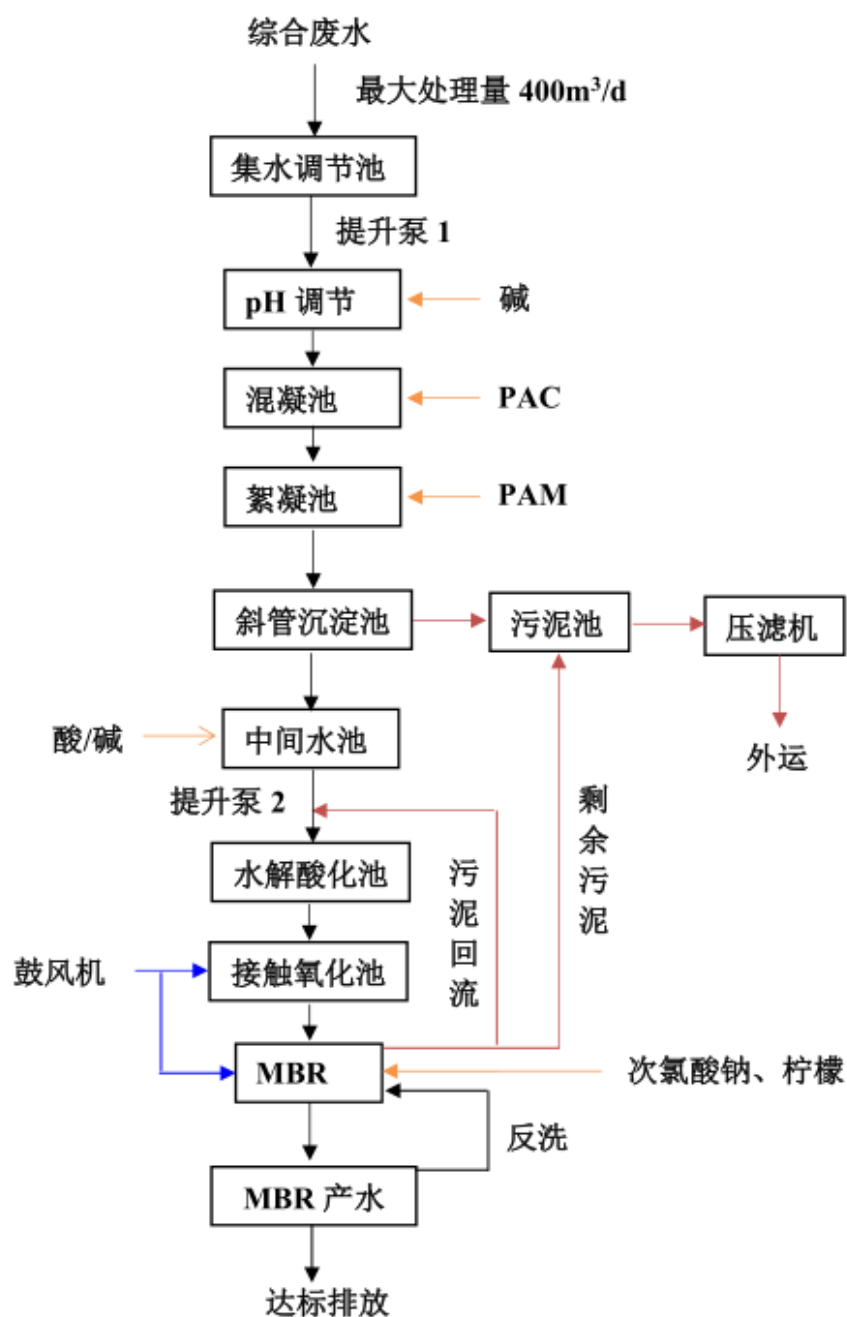
②水喷淋废水pH 值、CODcr、SS 浓度参照《中山市创新五金制品有限公司生产废水监测报告》，该项目对比如下：

项目	中山市创新五金制品有限公司	本项目	可类 比性
废水 种类	水喷淋废水	水喷淋废水	具有 类 比 性
项目 情况	年产汽车金属配件 50 万件；设有抛光、去毛刺、喷砂、包装等工艺，使用铸钢砂等原材料；水喷淋过程产生水喷淋废水	年产电热水器 30 万台，设有喷砂、焊接等工艺；使用铸钢砂、焊丝；水喷淋过程产生水喷淋废水	具有 类 比 性

根据上表，中山市创新五金制品有限公司与本项目具有可比性。

报告中生产废水（抛光粉尘水喷淋废水）水质为 pH 值：7.4（无量纲）、CODcr：280mg/L、SS：220mg/L、色度：12 倍。项目水喷淋使用自来水处理焊接、喷砂颗粒物，对氨氮浓度影响不大，自来水中氨氮浓度根据《生活饮用水

卫生标准》（GB5749-2022）中氨（以 N 计）$\leq 0.5\text{mg/L}$，同时结合同类型行业经验，废水中氨氮浓度较低，对氨氮浓度进行预估取值为氨氮$\leq 30\text{mg/L}$。 本项目综合废水污染物浓度取值如下表： 表48.生产废水污染物参考浓度 <table> <tr> <th>项目</th><th>pH 值 (无量纲)</th><th>COD_{cr} (mg/L)</th><th>氨氮 (mg/L)</th><th>总氮 (mg/L)</th><th>SS (mg/L)</th><th>BOD (mg/L)</th><th>石油类 (mg/L)</th><th>LAS (mg/L)</th><th>色度 (倍)</th></tr> <tr> <td>地面清洗废水、清洗废水</td><td>9.6</td><td>398</td><td>2.56</td><td>7.49</td><td>116</td><td>398</td><td>13.8</td><td>8.07</td><td>/</td></tr> <tr> <td>水喷淋废水</td><td>7.4</td><td>280</td><td>30</td><td>7.49</td><td>220</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td>12</td></tr> <tr> <td>本项目综合废水</td><td>7.4~9.6</td><td>398</td><td>30</td><td>7.49</td><td>220</td><td>398</td><td>13.8</td><td>8.07</td><td>12</td></tr> </table> 项目自建污水处理站工艺：										项目	pH 值 (无量纲)	COD _{cr} (mg/L)	氨氮 (mg/L)	总氮 (mg/L)	SS (mg/L)	BOD (mg/L)	石油类 (mg/L)	LAS (mg/L)	色度 (倍)	地面清洗废水、清洗废水	9.6	398	2.56	7.49	116	398	13.8	8.07	/	水喷淋废水	7.4	280	30	7.49	220	/	/	/	12	本项目综合废水	7.4~9.6	398	30	7.49	220	398	13.8	8.07	12
项目	pH 值 (无量纲)	COD _{cr} (mg/L)	氨氮 (mg/L)	总氮 (mg/L)	SS (mg/L)	BOD (mg/L)	石油类 (mg/L)	LAS (mg/L)	色度 (倍)																																								
地面清洗废水、清洗废水	9.6	398	2.56	7.49	116	398	13.8	8.07	/																																								
水喷淋废水	7.4	280	30	7.49	220	/	/	/	12																																								
本项目综合废水	7.4~9.6	398	30	7.49	220	398	13.8	8.07	12																																								



工艺原理及流程说明：

①废水调节池：预处理的前处理废槽液、水帘柜废水和其他废水在废水调节池中经过曝气充分均化水质水量后，通过自动液体控制将废水抽至下一处理工序。

	②pH 调节和混凝沉淀：首先将废水的 pH 值调节到 6-9 之间，向污水中投加 PAC、重金属捕捉剂、硫化亚铁剂、絮凝剂等药剂，促进污水中小污染物因子的絮体变成颗粒较大和易沉淀絮体，然后进入沉淀池，在沉淀池内水流速度变缓。在重力的作用下固体颗粒开始下沉。污水中的固体颗粒上升的速度小于下降的速度，固体颗粒就可以沉淀下来。 ③水解酸化：对浓度较高、可生化性较差的废水，采用厌氧处理方法能较大幅度地提高有机物的去除率。主要用来使难以降解、大分子有机物开环断链，变为易于生物降解的小分子物质，对改善废水的可生化性具有重要意义。在水解池中，发酵细菌将污水中复杂有机物（包括多糖、脂肪、蛋白质等）水解为有机酸、醇类。在酸化阶段产氢、产乙酸细菌将发酵产物有机酸和醇类代谢为乙酸和氢，使大分子物质降解为小分子物质，使难生化的固体物降解为易生化的可溶性物质，提高了废水的可生化性。厌氧处理在实验室研究中已取得了一系列成果，是有发展前途的新工艺。但其生产运行管理要求较高，在厌氧处理法后面还需好氧法处理才能达到出水水质要求。水解工艺的研究工作是从污水厌氧生物处理的试验开始，经过反复实验和理论分析，逐步发展为水解（酸化）生物处理工艺。从工程上厌氧发酵产生沼气的过程可分为水解阶段、酸化阶段和甲烷化阶段，水解工艺是把反应控制在第二阶段完成之前，不进入第三阶段，在水解反应器中实际上完成水解和酸化两个过程。其水解工艺有如下特点： （A）水解产酸阶段的产物主要是小分子的有机物，可生化性一般较好； （B）由于反应控制在第二阶段完成前出水无厌氧发酵的不良气味； （C）由于第一，第二阶段反应迅速，故水解池体积小，节省投资，水解池对固体有机物的降解，减小了污泥量，具有消化池的功能； （D）工艺仅产生很少的剩余污泥，实现了污水污泥一次处理，不需要中温消化池。 ④好氧池（接触氧化法）：生物接触氧化法也称淹没式生物滤池，其在反应器内设置填料，经过充氧的废水与长满生物膜的填料相接触，在生物膜的作用下废水得到净化。生物接触氧化工艺有如下特点：（A）容积负荷高，处理时
--	---

间短，节约占地面积；（B）生物活性高，本设计采用的生物接触氧化池中，曝气管设在填料下，不仅供氧充分，而且对生物膜活性高；（C）污泥产量低，不需污泥回流，生物接触氧化由于微生物附着在填料上形成生物膜，生物膜的脱落和增长可以自动保持平衡，可以不需污泥回流，给管理带来方便；（D）出水水质好而且稳定，在进水短期内突然变化时，出水水质受的影响很小，在毒物和 pH 值的冲击下，生物膜受影响小，而且恢复快；（E）不存在污泥膨胀问题，在活性污泥中容易产生膨胀的菌种，如丝状菌，在接触氧化池内填料固定在水中，附着填料上的丝菌有较强的分解有机物的能力，具有立体结构，但沉降性能差，在曝气池中易随出水流出，因此，不易产生污泥膨胀问题。 ⑤MBR：膜生物反应器（MBR）是一种由膜分离单元与生物处理单元相结合的新型水处理技术，以膜组件取代二沉池在生物反应器中保持高活性污泥浓度减少污水处理设施占地，并通过保持低污泥负荷减少污泥量。与传统的生化水处理技术相比，MBR 具有以下主要特点：处理效率高、出水水质好；设备紧凑、占地面积小；易实现自动控制、运行管理简单。 ⑥污泥池：污泥通过排泥泵排入污泥池，利用压滤机脱水后，干泥委托外运处理。 处理效率参考①《生物接触氧化法污水处理工程技术规范》（HJ2009-2011）、《水解酸化反应器污水处理工程技术规范》（HJ 2047—2015）、《膜生物法污水处理工程技术规范》（HJ 2010-2011）、《陶化工艺金属表面处理水洗废水处理的研究报告》（南昌大学专业学位硕士研究生学位论文，段凌宇）。								
表49.废水处理工艺处理效率								
COD _r	氨氮	总氮	SS	BOD	石油类	LAS	色度	处理工艺/文献
约45%	/	/	约45%	/	约60%	/	/	化学混凝/《陶化工艺金属表面处理水洗废水处理的研究报告》（南昌大学专业学位硕士研究生学位论文，段凌宇）

10%-30%	/	/	30%-50%	10%-20%	/	/	/	厌氧生物处理/水解酸化反应器污水处理工程技术规范(HJ2047—2015)
60%-90%	50%-80%	40%-80%	70%-90%	70%-95%	70%	/	/	生物接触氧化/《生物接触氧化法污水处理工程技术规范》(HJ2009-2011)
90%	/	/	99%	95%	/	/	/	MBR/《膜生物法污水处理工程技术规范》(HJ 2010-2011)

表50.废水污染物排放浓度核算情况一览表										
工艺流程	水质指标	PH	COD	氨氮	总氮	SS	BOD5	石油类	LAS	色度
			mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
调节池 +pH 调节池	进水水质	7.4—9.6	398.00	30.00	7.49	220.00	398.00	13.80	8.07	12.00
	出水水质	7—9	398.00	30.00	7.49	220.00	398.00	13.80	8.07	12.00
	去除率	/	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
物化沉淀 (混凝+絮凝+斜管沉淀)	进水水质	7—9	398.00	30.00	7.49	220.00	398.00	13.80	8.07	12.00
	出水水质	7—9	218.90	27.00	6.74	121.00	318.40	5.52	7.26	10.80
	去除率	/	45%	10%	10%	45%	20%	60%	10%	10%
水解酸化池	进水水质	7—9	218.90	27.00	6.74	121.00	318.40	5.52	7.26	10.80
	出水水质	7—9	197.01	21.60	5.39	84.70	286.56	4.42	6.54	9.72
	去除率	/	10%	20%	20%	30%	10%	20%	10%	10%
接触氧化池	进水水质	7—9	197.01	21.60	5.39	84.70	286.56	4.42	6.54	9.72
	出水水质	7—9	78.80	10.80	3.24	25.41	85.97	1.32	5.88	8.75
	去除率	/	60%	50%	40%	70%	70%	70%	10%	10%

	MBR膜池	进水水质	7—9	78.80	10.80	3.24	25.41	85.97	1.32	5.88	8.75
		出水水质	7—9	7.88	1.08	2.59	2.54	8.60	1.06	4.71	7.87
		去除率	/	90%	90%	20%	90%	90%	20%	20%	10%
	清水池	进水水质	7—9	7.88	1.08	2.59	2.54	8.60	1.06	4.71	7.87
		出水水质	7—9	7.88	1.08	2.59	2.54	8.60	1.06	4.71	7.87
		去除率	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	回用标准		6.5~9	/	/	/	/	30	30	/	/
	排放标准		6~9	90	10	/	60	20	5.0	5.0	40
	生产废水经自建污水处理站处理后部分满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）表1洗涤用水标准后回用于项目作业生产（表面处理清洗工序），其余废水达到广东省地方标准《水污染排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准后排入中山市南头镇污水处理有限公司。能满足企业要求的回用标准要求 and 排入市政管网要求。项目进入废水处理设施的废水类型为地面清洗废水、清洗废水，进入自建污水处理站的废水量为2160吨/年，处理后的水回用量为1288.8吨/年，排放量为871.2吨/年，回用率为59.7%。 中山市南头镇污水处理有限公司位于中山市南头镇升辉北工业区东北角、大滘涌西侧、桂洲水道南侧，总规划用地面积67亩，总设计污水处理能力为8万吨/日，分三期完成（现已建成一、二期）。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。根据相关规划可知，项目所在区域属南头镇污水处理厂一期工程集污范围，厂区周边市政集污管网已经铺设到位，可确保项目生活污水、生产废水排入污水处理厂进行集中治理排放，生活污水剩余处理量为0.7万m³/d，生产废水剩余处理量为3000m³/d。项目新增外排生活污水量为25.2m³/d（7560m³/a），水量产生量较小，占中山市南头镇污水处理厂二期剩余生活污水处理量0.7万m³/d的0.36%；本项目新增外排生产废水量为2.9m³/d（871.2m³/a），占中山市南头镇污水处理厂生产废水剩余处理量3000m³/d的0.09%，说明南头镇污水处理厂富余能力处理项目产生的生活污水和										

生产废水。

表51.与《中山市工业废水接入城镇污水处理厂管理指引》相符性分析

要求	本项目
1.禁止接入的工业废水种类 新建冶金、电镀、化工、印染、原料药制造（有工业废水处理资质且出水达到国家标准的原料药制造企业除外）等工业企业排放的含重金属或难以生化降解废水以及有关工业企业排放的高盐废水，不得排入城镇污水收集处理设施。在本指引实施之前已纳管排放的上述工业废水，经排查评估后，认定污染物不能被城镇污水处理厂有效处理或可能影响城镇污水处理厂出水稳定达标的，限期退出城镇污水管网。	项目产生的废水种类为地面清洗废水、清洗废水、水喷淋废水，不含冶金、电镀、化工、印染、原料药制造废水，不属于鼓励接入的工业废水种类，属于其他工业废水种类，项目废水经过自建污水处理厂处理后达到广东省地方标准《水污染排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准后排入中山市南头镇污水处理有限公司，因此满足接入要求
2.鼓励接入的工业废水种类 食品加工、酿造、酒精、果汁饮料等含优质碳源、生化性较好的工业废水，达到或预处理达到《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）、《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）、《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）等国家、地方和相关行业排放标准较严格者，鼓励接入城镇污水处理厂。	
3.其他工业废水种类 其他行业企业的工业废水达到或预处理达到《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）、《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）、《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）等国家、地方和相关行业排放标准较严格者，可接入城镇污水处理厂。	

2、废水污染物排放信息

表52.废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放方式	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
						污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
1	生活污水	pH 值、COD、BOD、SS、氨氮	进入中山市南头镇污水处理有限公司	间接排放	间断排放，排放期间流量稳定	DW001	三级化粪池	预处理	DW001	☒ 是 ☐ 否	☒ 企业总排 ☐ 雨水排放 ☐ 清净下水排放 ☐ 温排水排放 ☐ 车间或车间处理设施排放口
2	生产废水	pH 值、COD、氨氮、SS、BOD、	进入中山市南头镇污水	间接排放	间断排放，排放期间	DW002	生产废水治理设施	物化+生化+MBR	DW002	☒ 是 ☐ 否	☐ 企业总排 ☐ 雨水排放 ☐ 清净下水排放 ☐ 温排水排放

		、石油类、LAS、色度	处理有限公司		流量稳定					☒ 车间或车间处理设施排放口
表53.废水间接排放口基本情况表										
序号	排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量/（万t/a）	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳污水处理厂信息		
		经度	纬度					名称	污染物种类	国家或地方污染物排放标准浓度限值/(mg/L)
1	DW001	113°21'15.911"	22°17'23.64"	0.756	中山市南头镇污水处理有限公司	间断排放，排放期间流量稳定	工作时段	中山市南头镇污水处理有限公司	pH 值、COD、BOD、SS、氨氮	CODcr≤40mg/L， BOD ₅ ≤10mg/L， SS≤10mg/L， NH ₃ -N≤5mg/L
2	DW002	113°21'15.911"	22°17'23.64"	0.08712	中山市南头镇污水处理有限公司	间断排放，排放期间流量稳定	工作时段	中山市南头镇污水处理有限公司	pH 值、COD、氨氮、SS、BOD、石油类、LAS、色度	CODcr≤40mg/L， BOD ₅ ≤10mg/L， SS≤10mg/L， NH ₃ -N≤5mg/L， 石油类≤1mg/L， LAS≤0.5mg/L
表54.废水污染物排放执行标准表										
序号	排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他按规定商定的排放协议							
			名称	浓度限值/(mg/L)						
1	DW001	生活废水	pH	6-9						
			CODcr	500						
			BOD ₅	300						
			SS	400						
			NH ₃ -N	/						
2	DW002	生产废水	pH	6-9						
			CODcr	90						
			BOD ₅	20						
			SS	60						

			NH ₃ -N	10		
			石油类	5.0		
			LAS	5.0		
表55.废水污染物排放信息表						
序号	排放口编号	污染物种类	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)
1	DW001（生活污水）	流量	/	7560	/	7560
		pH	6-9（无量纲）	/	6-9（无量纲）	/
		CODcr	250	1.89	250	1.89
		BOD5	150	1.134	150	1.134
		SS	200	1.512	200	1.512
		NH3-N	25	0.189	25	0.189
1	DW002（生产废水）	流量	/	859.2	/	756
		pH	6-9（无量纲）	/	6-9（无量纲）	/
		CODcr	60.59	0.007	7.88	0.007
		BOD5	13.82	0.007	8.60	0.007
		SS	0.92	0.002	2.54	0.002
		NH3-N	0.64	0.002	2.59	0.002
		总氮	/	0.002	2.59	0.002
		石油类	0.06	0.0009	1.06	0.0009
		LAS	4.71	0.004	4.71	0.004
全厂排放口合计	pH	6-9（无量纲）	/	6-9（无量纲）	/	
	CODcr	/	1.897	/	1.897	
	BOD5	/	1.141	/	1.141	
	SS	/	1.514	/	1.514	
	NH3-N	/	0.191	/	0.191	
	总氮	/	0.0023	/	0.0023	
	石油类	/	0.0009	/	0.0009	
	LAS	/	0.004	/	0.004	

综上所述，外排废水对纳污水体及周边水环境影响不大。

三、扩建后噪声环境影响分析

该建设项目扩建后全厂生产设备在运行过程中产生噪声，噪声声压级约在85~95dB(A)之间，本项目取 95dB(A)；原材料、成品在运输过程中会产生交通噪声，约为 60~70B(A)。

项目各类生产设备均位于生产车间内，对于各种设备，除选用噪声低的设备外还应采取合理的安装，以全部设备同时开启，生产设备的基座在加固的同

时要进行必要的减震和减噪声处理，生产设备摆放尽量远离敏感点。项目生产期间门窗紧闭，保证车间整体密闭。

①选用低噪声设备和工作方式，各工序工作时间交替进行，减少同一工作时间多个工序同时进行的情况，并采取减振和隔声等降噪措施，加强设备的维护与管理，把噪声污染减小到最低程度，减震和隔声措施等隔声量为 6-8dB(A)，此以 7dB(A)计；

②加强设备的维护、保养工作，确保设备处于良好的运转状态，杜绝因设备不正常运转时产生的高噪声现象；

③合理布局噪声源，项目厂房主要为钢筋混凝土结构厂房，大门采用隔声门，窗户采用双层隔声玻璃，日常生产关闭门窗，经距离衰减、墙体和门窗隔声后，能减少项目噪声对周边环境的影响，隔声量为 28dB（A）。

④在布局的时候应将噪声声级较高的声源设置在墙较厚的厂房内并远离敏感点位置，靠近敏感点一侧墙体不设门窗，利用厂房和厂内建筑物的阻隔作用及声波本身的衰减来减少对敏感点的影响。

项目设备经厂房厂界围墙及减振和减噪措施降噪后，加上自然距离的衰减作用，全厂厂界可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类区标准要求。

（2）噪声环境监测计划

①污染源监测计划

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

监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
厂界	噪声	1 次/季	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348—2008)的 2 类标准要求

四、扩建内容固体废物影响分析

①本项目生产过程中扩建内容所产生的固体废弃物如下：

	(1) 生活垃圾：本项目员工生活垃圾排放量按 0.5kg/人·d 计，项目新增员工 300 人，则产生的生活垃圾量为 150kg/d，即 45t/a，生活垃圾收集后由环卫部门处理。 (2) 一般工业固废 ①项目生产过程中会产生塑料薄膜、纸箱等不沾染原料的一般废弃包装物，产生量约为 0.5t/a； ②一般废原料包装物：项目产生一般废原料包装袋（搪瓷粉、铸钢砂、环氧树脂粉末）产生约 2700 个，一个包装袋重量约 0.05kg，则项目产生的一般废原料包装物量约 0.135t/a。 ③沉降粉尘：项目在喷粉过程中会产生沉降粉尘，约为 1.512t/a。 ④水喷淋沉渣：主要为金属粉尘，根据前文核算，水喷淋处理的颗粒物、锡及其化合物为 $(0.5974+3.0575*0.05)*80\%=0.408\text{t/a}$，含水率为 30%，则水喷淋沉渣为 $0.408/70\%=0.583\text{t/a}$。 ⑤布袋除尘器收集的粉尘：项目喷砂工序产生的废气经废铁砂回收系统（布袋除尘）处理，喷砂工序产生金属粉尘 3.597t，收集效率为 85%，处理为 95%，则布袋除尘器收集的粉尘量为 2.904 t/a。 ⑥废布袋：项目设有 1 套布袋除尘器，一年更换十次，每套布袋约 1kg，则废布袋产生量约 0.01 t/a。 ⑦项目在生产过程中会产生金属边角料，产生量约为卷料的 1%，项目年用卷料 1313t，则产生金属边角料 13t。 (3) 危险废物： ①饱和活性炭：G2 活性炭吸附装置活性炭填充量约为 1.8t，进入活性炭系统的有机废气为 0.3120t/a，处理效率为 70%，活性炭吸附有机废气量约为 0.2184t/a，（参照《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（2023 修订版）》，活性炭吸附比例取 15%，则所需活性炭为 1.456t/a，则活性炭箱需每年更换 2 次才能满足吸附要求，则废活性炭产生量约为 3.8184t/a。 ②废原料包装物：项目产生废原料包装桶（白料、黑料）产生约 4000 个，
--	--

废原料包装袋（脱脂剂、陶化剂、防锈剂、水性油墨、洗网水）产生约 800 个，一个包装袋重量约 0.05kg，一个包装桶重量约 0.5kg，则项目产生的一般废原料包装袋物约 2.04t/a。

③除油槽渣及废液，约为 47.7 吨/年。

④陶化槽渣及废液，约为 16.5 吨/年。

⑤废机油：项目机油年用量为 1 吨，废机油产生量约为用量的 1%，则废机油产生量约为 0.01t/a。

⑥废机油包装物：项目机油年用量为 1 吨，桶装保存，每桶重量约为 0.2 吨，则项目年用废机油 5 桶，每个空桶重量约为 0.015 吨，则项目产生废机油包装物 0.075t/a。

⑦废含油抹布：项目每桶机油约使用 10 条抹布，则共产生 100 条抹布，每条抹布约 0.001t，则产生量约为 0.1t/a。

⑧废网版：为生产过程产生，废网版产生量约为 100 张，每张重量约为 0.5kg，则产生量为 0.05t/a；

表57.项目危险废物汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量 (吨/年)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	危险特性	产废周期	污染防治措施
1	饱和活性炭	HW49	900-039-49	3.8184	项目生产	固体	活性炭	活性炭	T	不定期	交由有资质单位回收处理
2	废原料包装物	HW49	900-041-49	2.04		固体	有机溶剂	有机溶剂	T/In	不定期	
3	除油槽渣及废液	HW17	336-064-17	47.7		液体	废除油剂	废除油剂	T/C	不定期	
4	陶化槽渣及废液	HW17	336-064-17	16.5		液体	废陶化剂	废陶化剂	T/C	不定期	
5	废机油	HW08	900-249-08	0.01		液态	废矿物油	废矿物油	T,I	不定	

										期	
6	废机油 包装物	HW49	900-041- 49	0.075		固 体	废矿 物油	废矿 物油	T/In	不 定 期	
7	废含油 抹布	HW49	900-041- 49	0.1		固 体	废矿 物油	废矿 物油	T,I	不 定 期	
8	废网版	HW49	900-039- 49	0.05		固 态	废网 版	废网 版	T	不 定 期	

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

②环境管理要求

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

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

对于危险废物管理要求如下：

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

（2）禁止企业随意倾倒、堆置危险废物；

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

（4）按照相关规范要求做到防渗、防漏等措施。

因此，采取上述处理措施后，无外排固体废物，对周围环境影响较小，符合环境保护局有关固体废物应实现零排放的规定，项目对周围环境影响不大。

通过综合处理处置措施，项目产生的固体废物尽可能资源化，减少其对周围环境的影响。

表58.建设项目危险废物贮存场所（设施）基本情况样表

序号	贮存场所（设施）名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	危险废物间	饱和活性炭	HW49	900-039-49	厂区北面	20 m ²	铁桶装	50 吨	1 年
2		废原料包装物	HW49	900-041-49			铁桶装		1 年
3		除油槽渣及废液	HW17	336-064-17			铁桶装		半年
4		陶化槽渣及废液	HW17	336-064-17			铁桶装		半年
5		废机油	HW08	900-249-08			铁桶装		1 年
6		废机油包装物	HW49	900-041-49			铁桶装		1 年
7		废含油抹布	HW49	900-041-49			铁桶装		1 年
8		废网版	HW49	900-039-49			铁桶装		1 年

五、地下水环境影响分析

本项目的建设场地地下水环境不属于集中式饮用水源准保护区，不属于准保护区项目存在地下水污染源主要为危废暂存区、化学品仓、废水处理站等，主要污染途径为化学品、废水、危险废物泄漏垂直下渗造成地下水污染。

针对上述分析，厂家应该做好如下措施，防治地下水污染：

（1）加强对工业三废的治理，开展回收利用工作，严格控制三废排放标准，消除生产设备和管道“跑、冒、滴、漏”现象。

（2）一旦发现地下水被污染，应该立即查明污染源，并采取紧急措施，制止污染进一步扩散，然后对污染区域进行逐步净化。

（3）加大宣传力度，增强公众环保意识。

（4）制定地下水环境影响跟踪监测计划，定期开展跟踪监测。

（5）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，将整个项目划分为重点防渗区、一般防渗区及简单防渗区： ①重点防渗区：危险废物暂存间、化学品仓、废水处理站等。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。埋地管线内衬、污水构筑物内衬采取有效防渗。防渗工程的设计使用年限不应低于其主体工程的设计使用年限，且不得少于 10 年。混凝土表面需采取抗渗措施。 ②一般污染防渗区：主要为一般固体废物暂存间等。防渗层的防渗性能应不低于 1.5m 厚、渗透系数不高于 $1.0\times 10^{-7}\text{cm/s}$ 的等效黏土防渗层。 ③简单防渗区：上述区域外的其他区域，可采用抗渗混凝土作面层，面层厚度不小于 100mm，渗透系数$\leq 10^{-8}\text{cm/s}$，其下以防渗性能较好的灰土压实后（压实系数≥ 0.95）进行防渗。 经上述措施治理后，项目对周边地下水环境影响不大。 六、土壤环境影响分析 项目不开挖土壤，生产过程、原辅料中不涉及重金属污染工序、不产生二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气、《有毒有害大气污染名录》中的污染物、项目厂房内地面均为混凝土硬化地面，均为混凝土硬化地面，无裸露土壤，不存在大气沉降、地表漫流污染源，本项目在做好防渗措施后，可有效防止垂直入渗对土壤环境的影响，故正常生产过程中不会对土壤环境造成不良影响。项目非正常情况下，对土壤的影响主要表现为废水收集池泄漏，危废收集桶、机油桶破损导致泄漏，火灾和废气处理设施非正常工况排放等状况下，泄漏物质或消防废水等可能通过地表漫流或垂直渗入或大气沉降，对土壤环境产生不良影响。 本项目废水处理设施若没有适当的防渗漏措施，其中的有害组分渗出后，很容易经过雨水淋溶、地表径流侵蚀而渗入土壤，杀死土壤中的微生物，破坏微生物与周围环境构成系统的平衡，导致草木不生，对于耕地则造成大面积的
--	---

	减产、影响食品安全。同时这些水分经土壤渗入地下水，对地下水水质也造成污染。 项目危废仓需严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）有关规范设计，废水处理站需按要求做好防渗措施，设置围堰，项目建成后周边土壤的影响较小。同时本项目产生的危险废物也均得到安全处理和处置。因此只要各个环节得到良好控制，可以将本项目对土壤、地下水的影响降至最低。 根据现场勘查，项目生产厂区为独立厂房，除绿化区域外基本无裸露地面，所有产品均在厂房内生产，无露天堆放场，危废仓、原辅料仓、废水处理站均位于室内，均设置围堰，并按要求进行防渗处理因此降雨时基本不会使生产所产生的污染物随地面漫流进入环境中。项目危废收集桶在非正常情况下存在破裂或跑冒漏滴的风险，本项目根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求，根据场地特性和项目特征，制定分区防渗。对于危废仓、原辅料存放仓库、废水处理站采取重点防渗，对于可能发生物料和污染物泄漏的地上构筑物如生产车间采取一般防渗，其他区域按建筑要求做地面处理。防渗材料应与物料或污染物相兼容，重点防渗区等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0\text{m}$、渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} \text{ cm/s}$。严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）等有关规范进行设计，废水收集系统各建构筑物按要求做好防渗措施，项目产生的危险废物也均做好安全处理和处置。因此，在各个环节得到良好控制的情况下，本项目运营生产对周边土壤的影响较小。 七、环境风险影响分析 根据环境风险专项评价，项目在严格落实环评提出各项措施和要求的前提下，该建设单位必须严格执行上述环境风险管理制度、认真落实各项风险防范措施，将对环境的风险降到最低；在上述前提下，本项目对环境的风险是可控的。
--	---

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	焊接、喷砂废气排放口 (G1)	颗粒物	焊接废气焊接废气经半密闭型集气设备收集、喷砂废气设备废气排口直连收集后经废铁砂回收系统处理后一同经水喷淋处理后经 38m 排气筒排放	广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级排放标准
		锡及其化合物		
	丝印、晾干、发泡、喷粉固化废气排放口 (G2)	总 VOCs	丝印、晾干废气经集气罩收集、发泡废气经集气罩收集、喷粉固化废气经设备废气排口直连, 进出口设置集气罩, 收集后经一套二级活性炭处理后经 38m 排气筒排放	广东省地方标准《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》(DB44/815-2010)表 2 排气筒总 VOCs 排放限值中丝网印刷II时段最高允许排放浓度
		非甲烷总烃		广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022) 表 1 挥发性有机物排放限值、《印刷工业大气污染物排放标准》(GB41616-2022)表 1 大气污染物排放限值、《合成树脂工业污染物排放标准》(GB 31572-2015) 表 5 大气污染物特别排放限值较严者
		TVOC		广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022) 表 1 挥发性有机物排放限值
		MDI		《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015)表 5 大气污染物特别排放限值
		臭气浓度		《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 中表 2 排放限值要求
		二氧化硫		《工业炉窑大气污染综合治理方案》(环大气〔2019〕56 号) 中的限值要求
		颗粒物		
		氮氧化物		
		烟气黑度		《工业炉窑大气污染物排放标准》(GB9078-1996) 干燥炉二级标准
	内胆清洁烘干、外壳清洁烘干废	二氧化硫	内胆清洁烘干、外壳清洁烘干废气经设备废气排口直连, 进出口设	《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
		颗粒物		
		氮氧化物		《工业炉窑大气污染物排放标准》(GB9078-1996) 干燥炉二级标准
		烟气黑度		

	气排放口 (G3)		置集气罩, 收集后经 38m 排气筒排放	
	涂搪烘干、涂搪烧结废气排放口 (G4)	二氧化硫	涂搪烘干、涂搪烧结废气经设备废气排口直连, 进出口设置集气罩, 收集后经 38m 排气筒排放	《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
		颗粒物		
		氮氧化物		
		烟气黑度		《工业炉窑大气污染物排放标准》(GB9078-1996) 干燥炉二级标准
	投料、搅拌废气	颗粒物	无组织排放	广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27—2001) (第二时段) 无组织排放监控浓度限值
	喷粉废气	颗粒物	经自动脉冲反吹式滤芯回收器处理后无组织排放	广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27—2001) (第二时段) 无组织排放监控浓度限值
	涂搪烧结	颗粒物	无组织排放	广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27—2001) (第二时段) 无组织排放监控浓度限值
	厂界废气	非甲烷总烃	无组织排放	《合成树脂工业污染物排放标准》(GB 31572—2015) 中表 9 企业边界大气污染物浓度限值
		颗粒物		
		锡及其化合物		广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27—2001) (第二时段) 无组织排放监控浓度限值
		二氧化硫		
		氮氧化物		
		臭气浓度		《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 1 恶臭污染物厂界标准值
	厂区内废气	非甲烷总烃	无组织排放	广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022) 表 3 厂区内 VOCs 无组织排放限值
地表水环境	生活污水	pH	经三级化粪池预处理后进入中山市南头镇污水处理有限公司处理	广东省《水污染物排放限值》(DB44/26—2001) 第二时段三级标准
		COD _{cr}		
		BOD ₅		
		SS		
		NH ₃ -N		
	生产废水	COD _{cr}	生产废水经自建污水处理站处理后部分满足《城市污水再生利用 工业用水水质》	广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段三级标准限值和《污水排入城镇地下水道水质标准》(GB/T31962-2015) 表 1 B 级标准的较严者
		BOD ₅		
		SS		
		NH ₃ -N		

		总氮	(GB/T19923-2005)表1洗涤用水标准后回用于项目作业生产(表面处理清洗工序),其余废水达到广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准限值后排入中山市南头镇污水处理有限公司处理	
		石油类		
		LAS		
声环境	采用有效的隔音、消声措施,厂界噪声可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348—2008)2类标准			
电磁辐射	/			
固体废物	生活垃圾交由环卫部门处理;一般工业固体废物交具有般工业固废处理能力的单位处理;危险废物收集后交由具有相关危险废物经营许可证的单位处理;			
土壤及地下水污染防治措施	地下水污染防治措施: (1)加强对工业三废的治理,开展回收利用工作,严格控制三废排放标准,消除生产设备和管道“跑、冒、滴、漏”现象。 (2)一旦发现地下水被污染,应该立即查明污染源,并采取紧急措施,制止污染进一步扩散,然后对污染区域进行逐步净化。 (3)加大宣传力度,增强公众环保意识。 (4)制定地下水环境影响跟踪监测计划,定期开展跟踪监测。 (5)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: ①重点污染防治区:危险废物暂存间、化学品仓等。其防渗层的防渗性能应不低于6.0m厚、渗透系数不高于1.0×10⁻⁷cm/s的等效黏土防渗层,可采用混凝土防渗处理,如采用水泥基防渗结晶型防水涂料刷涂或喷涂在混凝土表面,形成防渗层。埋地管线内衬、污水构筑物内衬采取有效防渗。防渗工程的设计使用年限不应低于其主体工程的设计使用年限,且不得少于10年。混凝土表面需采取抗渗措施。 ②一般污染防治区:主要为一般固体废物暂存间等。防渗层的防渗性能应不低于1.5m厚、渗透系数不高于1.0×10⁻⁷m/s的等效黏土防渗层。 ③简单防渗区:上述区域外的其他区域,可采用抗渗混凝土作面层,面层厚度不小于100mm,渗透系数≤10⁻⁸cm/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。 土壤污染防治措施: 危险废物暂存区应该严格参照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2013)及其2013年修改单要求做好设置防风防雨防晒防渗漏,危废堆场基础必须防渗,防渗层为至少2mm厚高密度聚乙烯或2mm厚其他人工材料,保证渗透系数≤10⁻¹⁰cm/s。 运营期加强对废气处理设施的维护和保养,设置专人管理,若发生非正常工况排放可做到及时发现、及时修复,短时间非正常工况排放污染物不会对周边土壤环境造成影响。			

生态保护措施	/
环境风险防范措施	(1) 定时对设备、电气、线路、消防设施等进行检查和检修，防止因电气线路故障产生的火灾，并保证消防器材的可用性。 (2) 车间门口设置缓坡，应在雨水排放口设置截断阀门，在发生事故时及时关闭，设置事故废水应急收集措施，发生消防事件时可暂存事故废水，不会流出厂区外对外环境产生影响。 (3) 危险废物由专人负责，危险废物暂存区建设必须防风、防雨、防晒、防渗漏，化学品仓及危废仓门口设置围堰，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预留足够空间，容器顶部与液体表面之间保留 100mm 以上的空间。装载危险废物的容器必须完好无损。 (4) 生产废水收集桶周围设置围堰，防止发生泄漏事故时流出厂区影响外环境。 (5) 运营期加强对废气处理设施的维护和保养，设置专人管理，若发生非正常工况排放可做到及时发现、及时修复，短时间非正常工况排放污染物不会对周边环境造成影响。 (6) 根据本项目使用的原辅料理化性质特点，配备一定数量的化学品泄漏应急设备或物品，主要包括：各类灭火器材（二氧化碳、干粉等）、砂土、防爆泵、防护服等。 (7) 按要求厂区设置围堰，设立厂区雨水截断阀，配套应急收集桶及收集设施，防止事故消防废水进入到外环境。
其他环境管理要求	/

六、结论

中山市阿克斯曼电器有限公司位于中山市南头镇穗隆东路与穗兴路交叉口西南方向风田智造园 B 栋，该项目不在地表水饮用水源保护区、风景名胜区、农田保护区、生态保护区、堤外用地等区域保护范围内，选址合理。若项目能严格按照上述建议和环保主管部门的要求做好污染防治工作，对生产过程中所产生的“三废”做严格处理处置，确保达标排放，将污染物对周围环境的影响降到最低，则该项目的建设从环境保护的角度来看是可行的。

附表

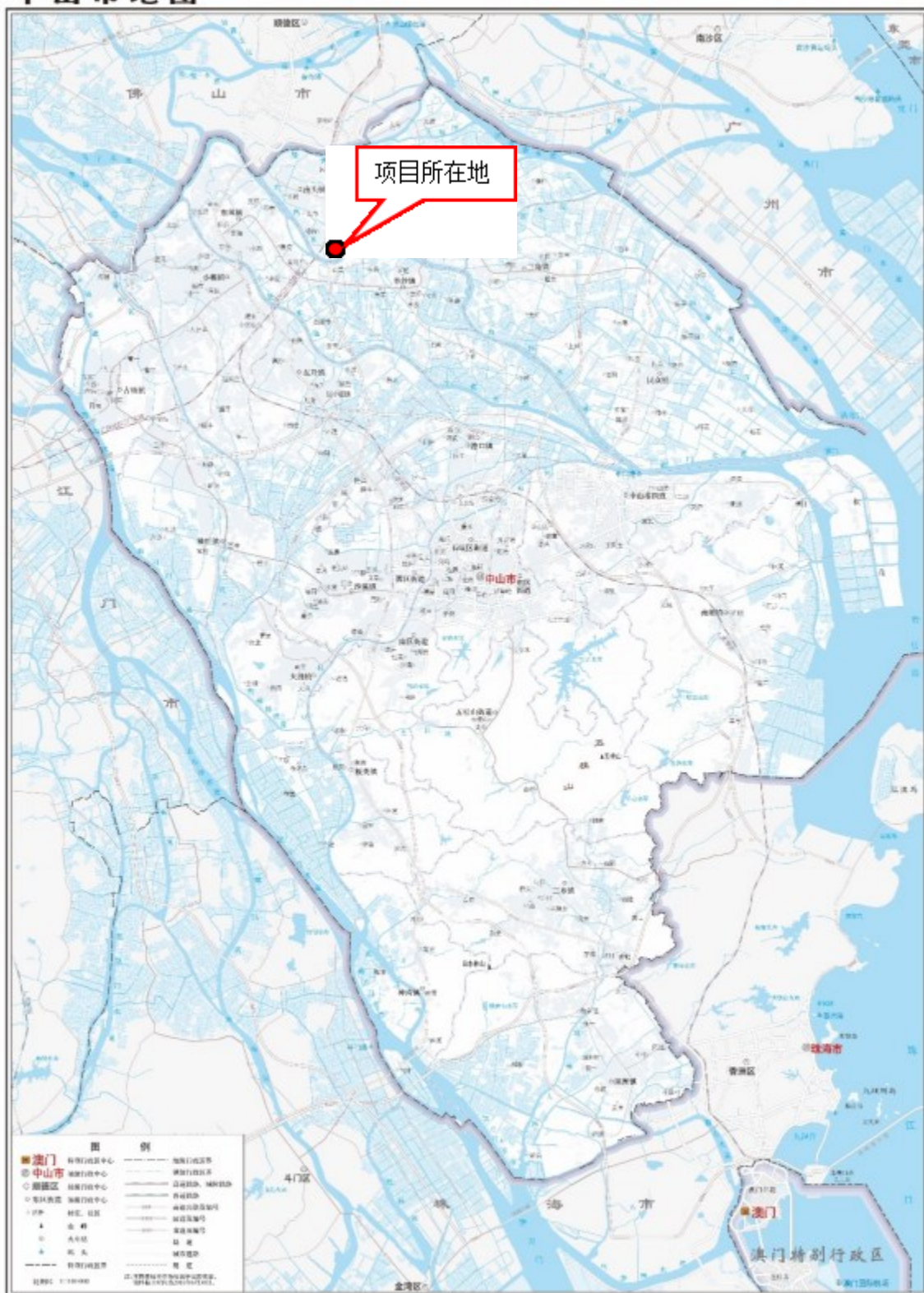
建设项目污染物排放量汇总表

项目 分类	污染物名称	现有工程 排放量（固体废 物产生量）t/a ①	现有工程 许可排放量 t/a ②	在建工程 排放量（固体废 物产生量）t/a ③	本项目 排放量（固体 废物产生量） t/a ④	以新带老削减量 （新建项目不填）t/a ⑤	本项目建成后 全厂排放量（固体废 物产生量）t/a ⑥	变化量 t/a ⑦
废气	挥发性有机物 （总 VOCs、 TVOC、非甲烷 总烃、MDI）	/	/	/	0.7456	/	0.7456	/
	MDI	/	/	/	0.0458	/	0.0458	/
	颗粒物、锡及 其化合物	/	/	/	3.4550	/	3.4550	/
	二氧化硫	/	/	/	0.1213	/	0.1213	/
	氮氧化物	/	/	/	0.5671	/	0.5671	/
废水	CODcr	/	/	/	1.897	/	1.897	/
	BOD5	/	/	/	1.141	/	1.141	/
	SS	/	/	/	1.514	/	1.514	/
	NH3-N	/	/	/	0.191	/	0.191	/
	总氮	/	/	/	0.0023	/	0.0023	/
	石油类	/	/	/	0.0009	/	0.0009	/
	LAS	/	/	/	0.004	/	0.004	/

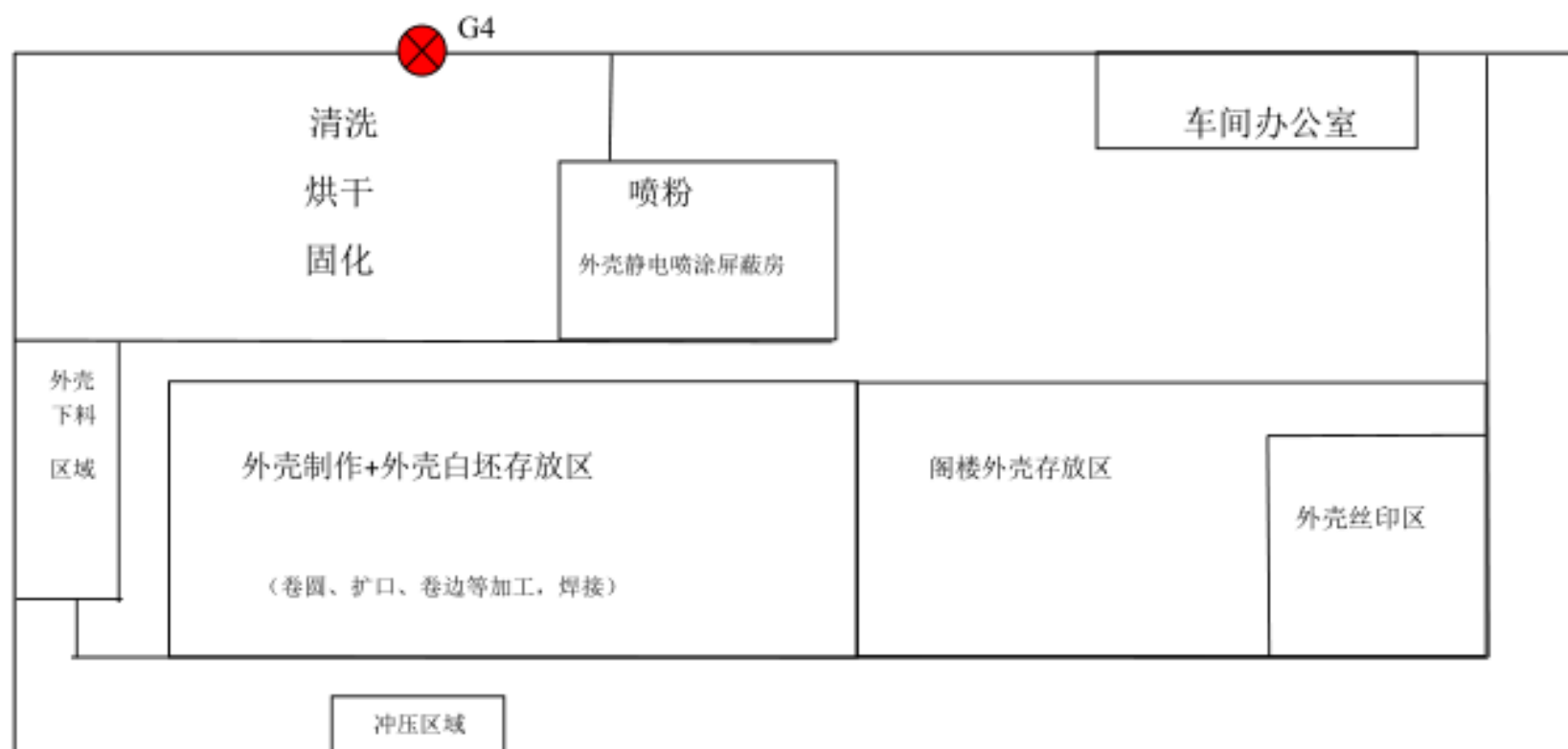
一般工业固体废物	塑料薄膜、纸箱	/	/	/	0.5	/	0.5	/
	一般废原料包装物	/	/	/	0.135	/	0.135	/
	沉降粉尘	/	/	/	1.512	/	1.512	/
	水喷淋沉渣	/	/	/	0.583	/	0.583	/
	布袋除尘器收集的粉尘	/	/	/	2.904	/	2.904	/
	废布袋	/	/	/	0.01	/	0.01	/
	金属边角料	/	/	/	13	/	13	/
危险废物	饱和活性炭	/	/	/	3.8184	/	3.8184	/
	废原料包装物	/	/	/	2.04	/	2.04	/
	除油槽渣及废液	/	/	/	47.7	/	47.7	/
	陶化槽渣及废液	/	/	/	16.5	/	16.5	/
	废机油	/	/	/	0.01	/	0.01	/
	废机油包装物	/	/	/	0.075	/	0.075	/
	废含油抹布	/	/	/	0.1	/	0.1	/
	废网版	/	/	/	0.05	/	0.05	/

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①

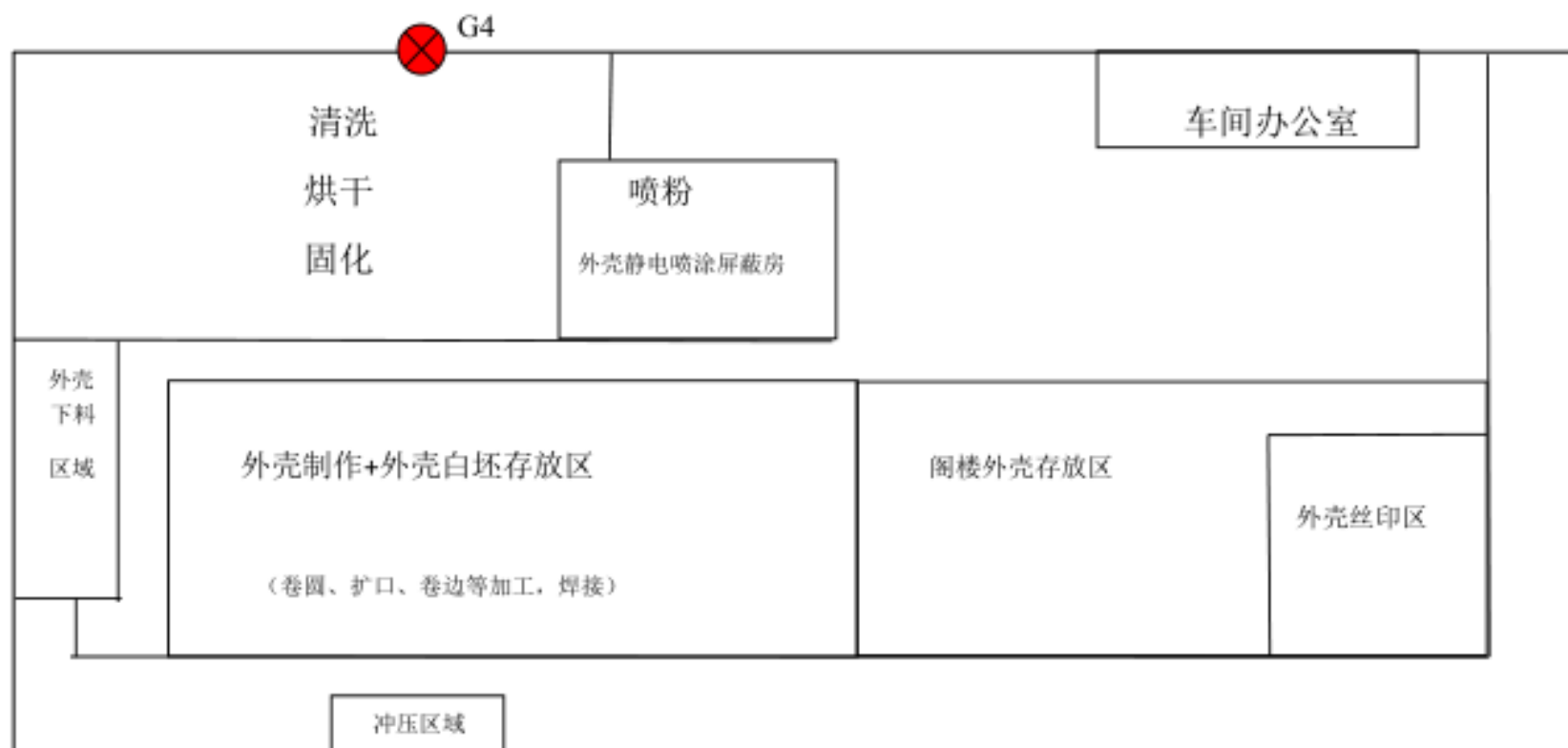
中山市地图



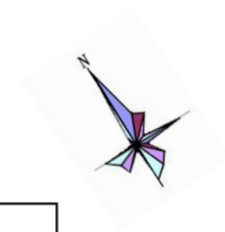
附图1 地理位置图



附图 2 平面布局图（1 楼）



附图 3 平面布局图（2 楼）



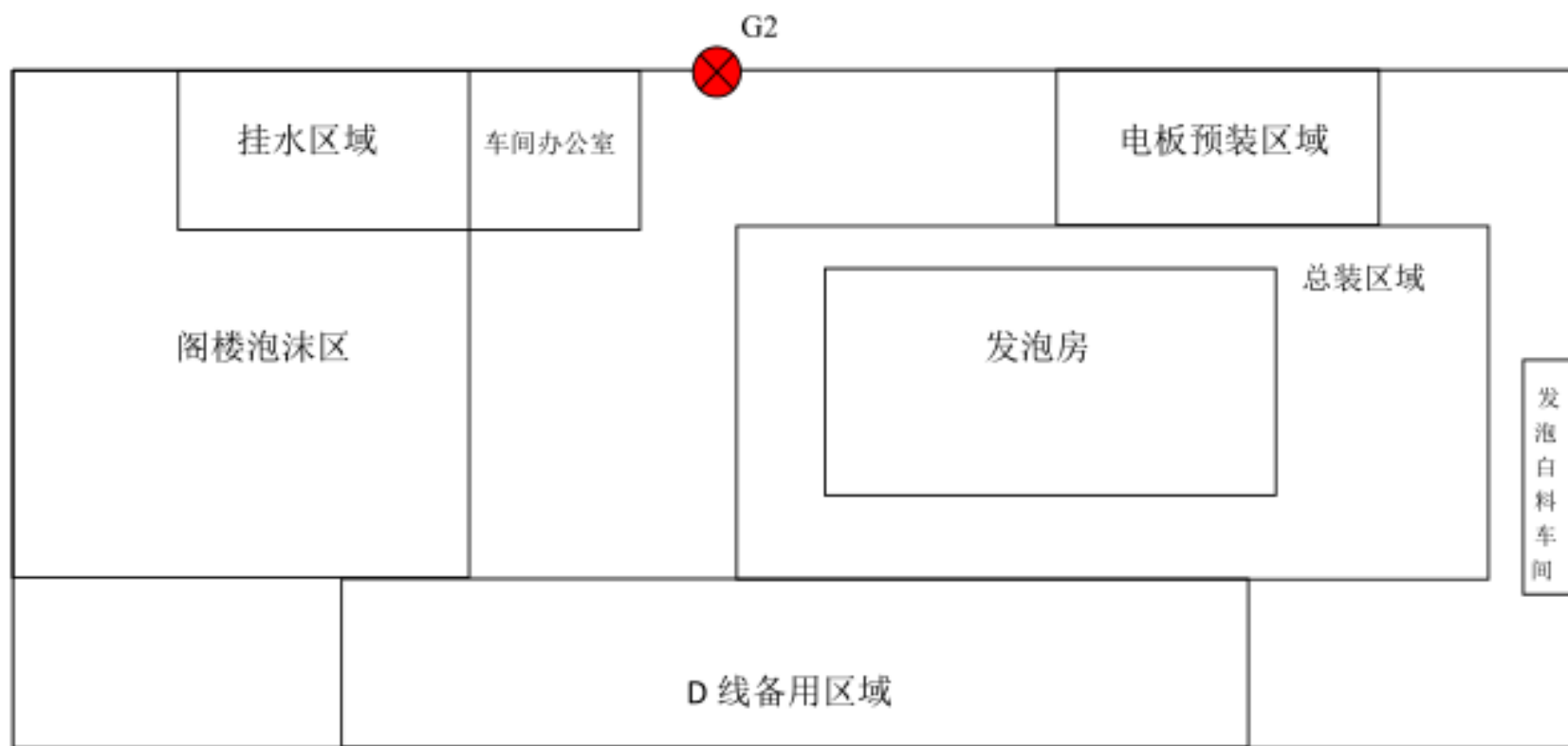
成品仓

附图 4 平面布局图（3 楼）

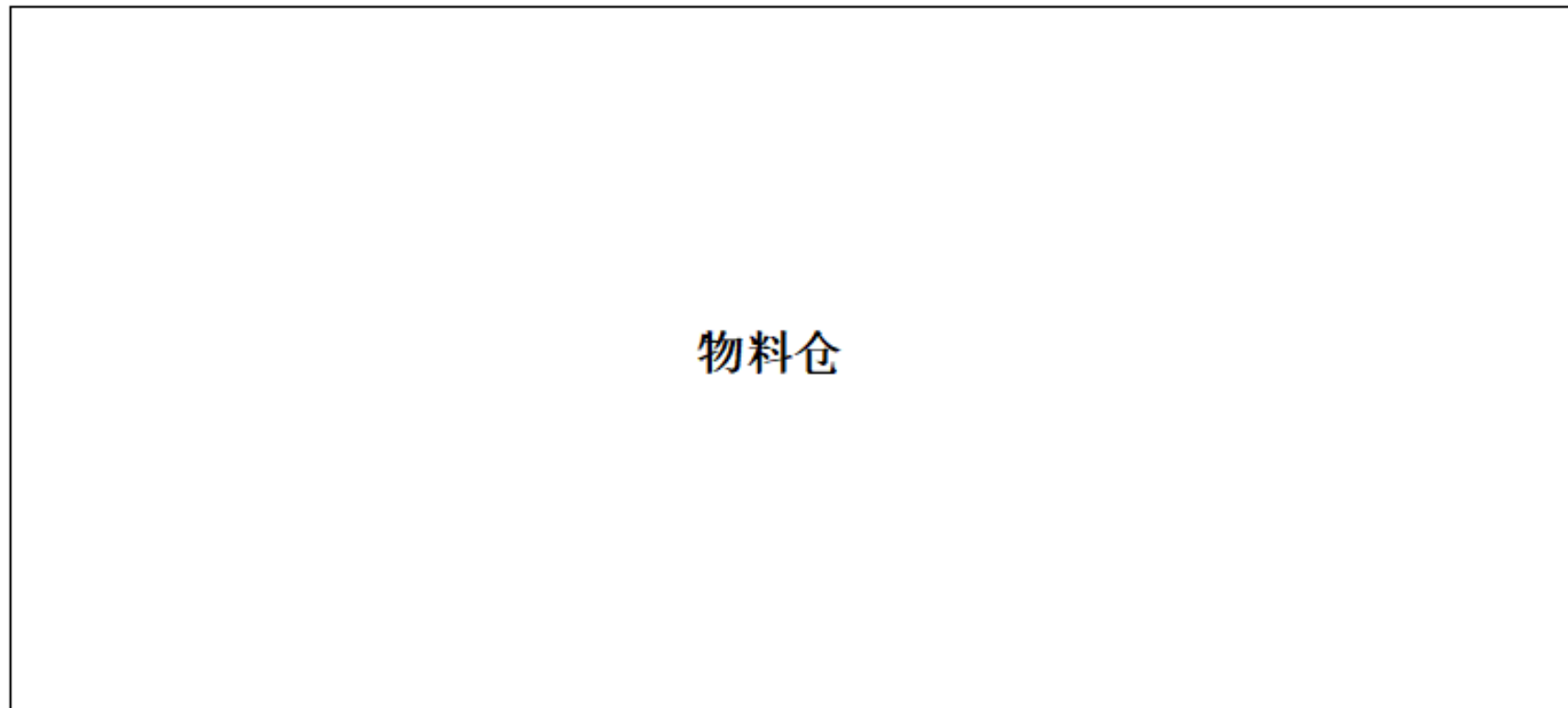
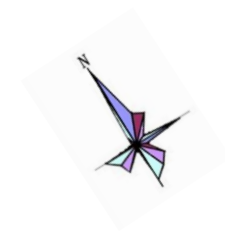


成品仓

附图 5 平面布局图（4 楼）

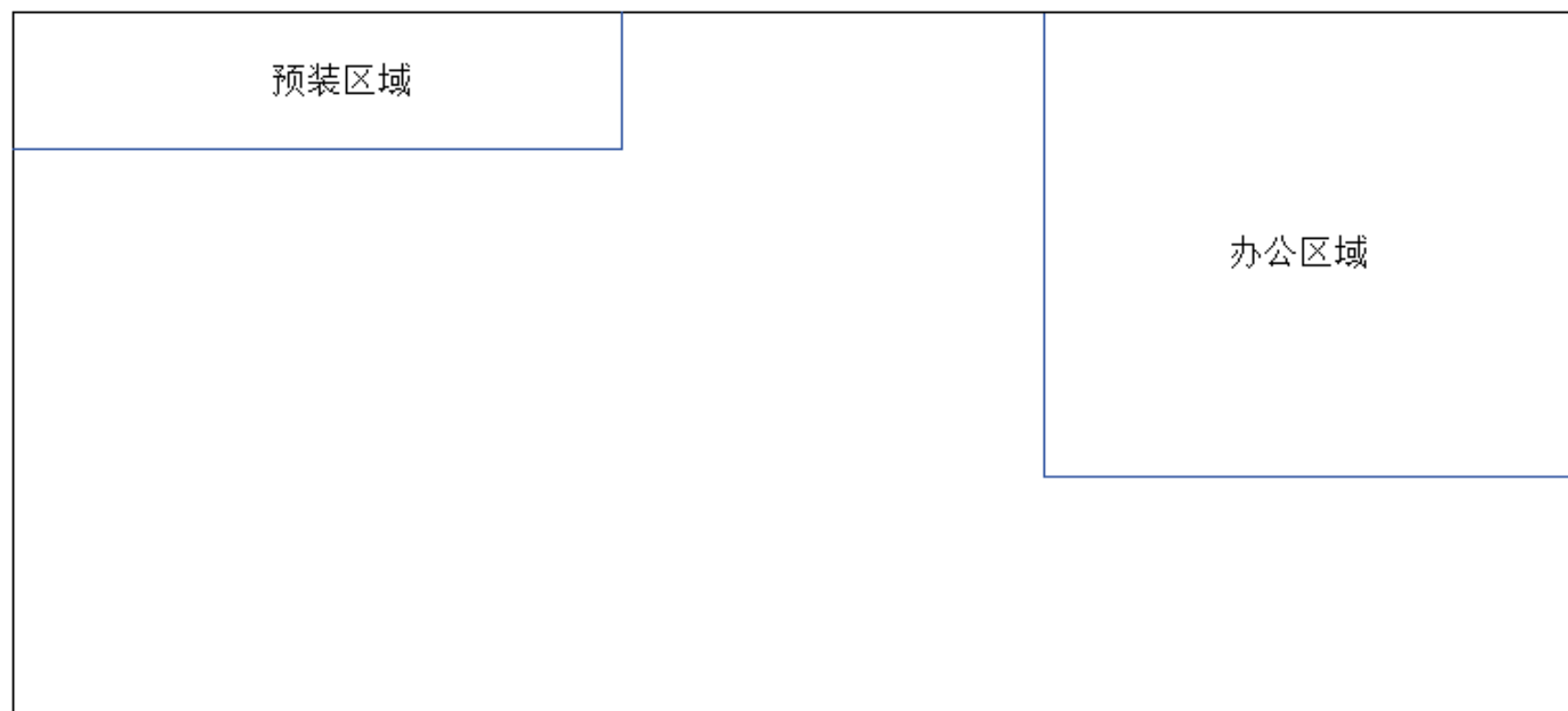


附图 6 平面布局图（5 楼）



物料仓

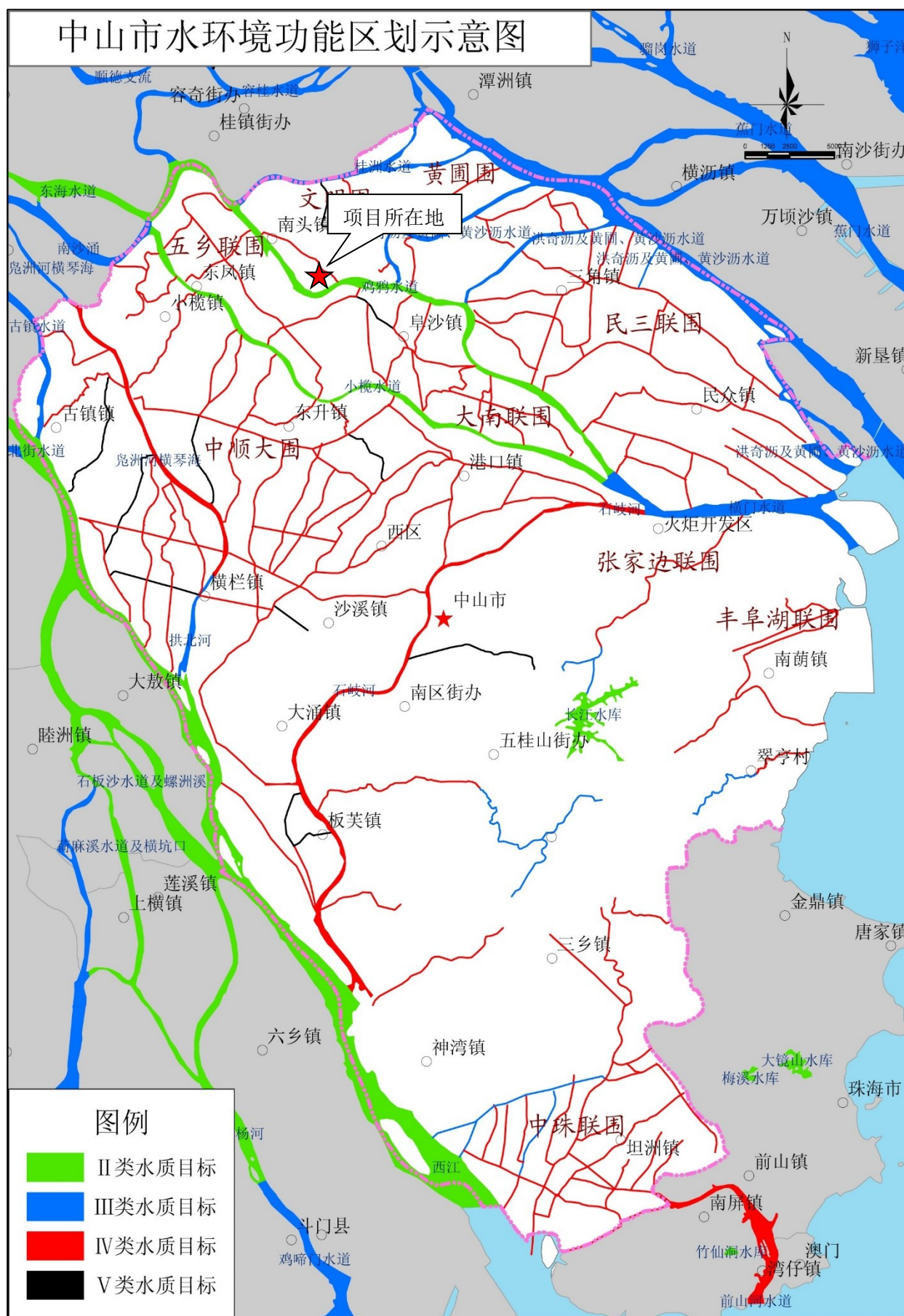
附图 7 平面布局图（6 楼）



附图 8 平面布局图（7 楼）

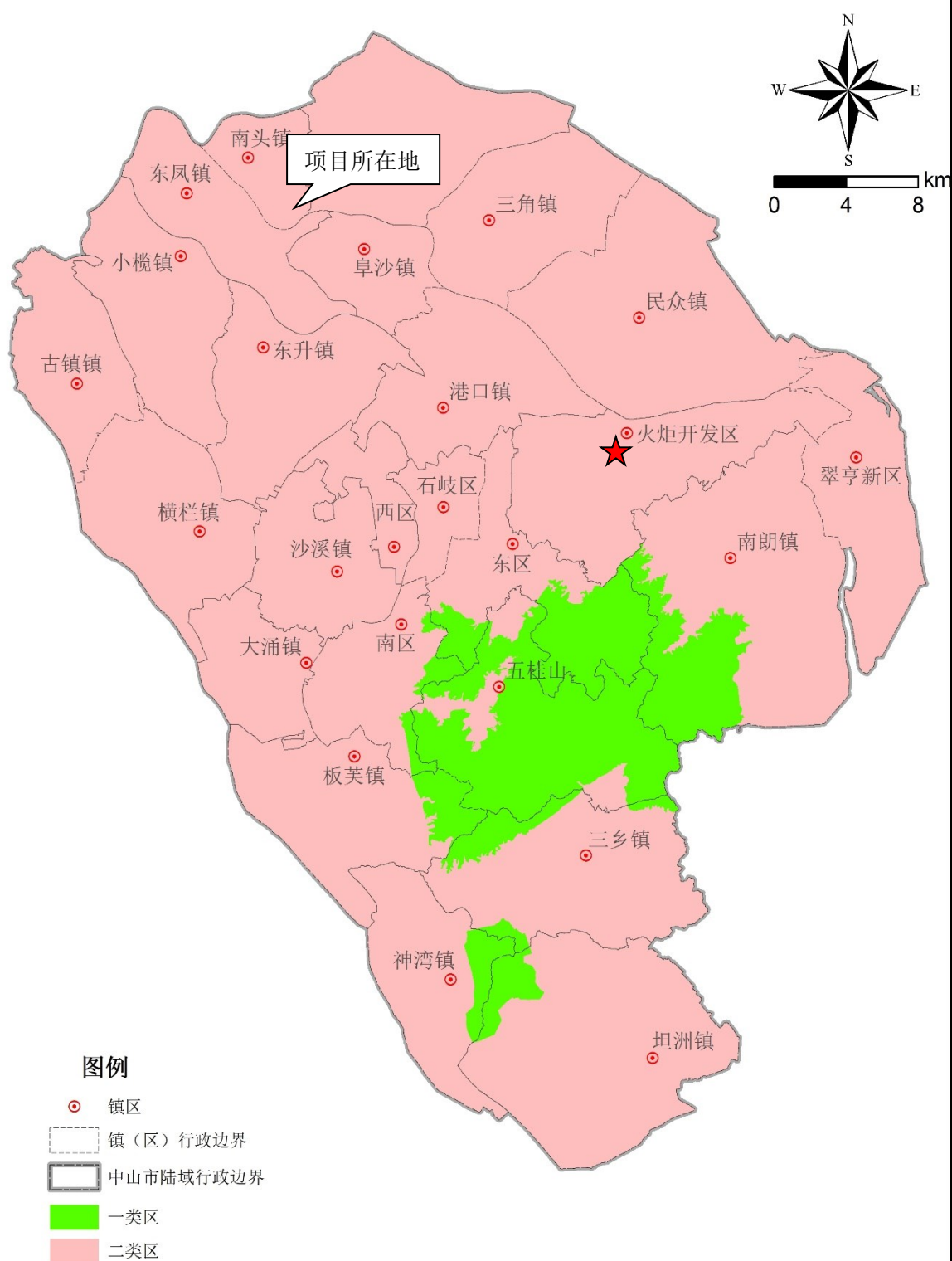


附图9 中山市规划一张图



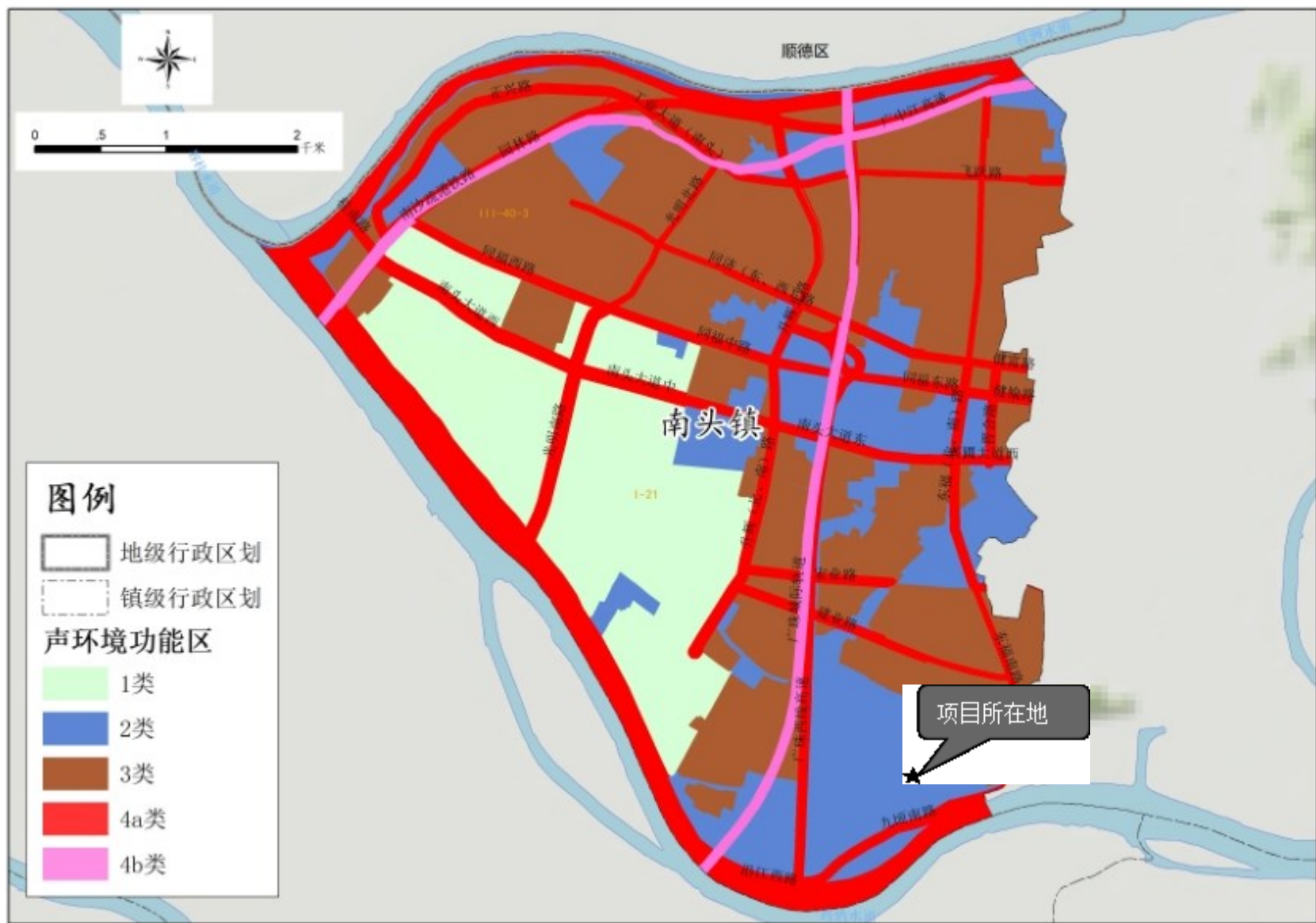
附图 10 建设项目地表水功能区划图

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

附图 11 建设项目大气功能区划图



附图 12 建设项目声功能区划图

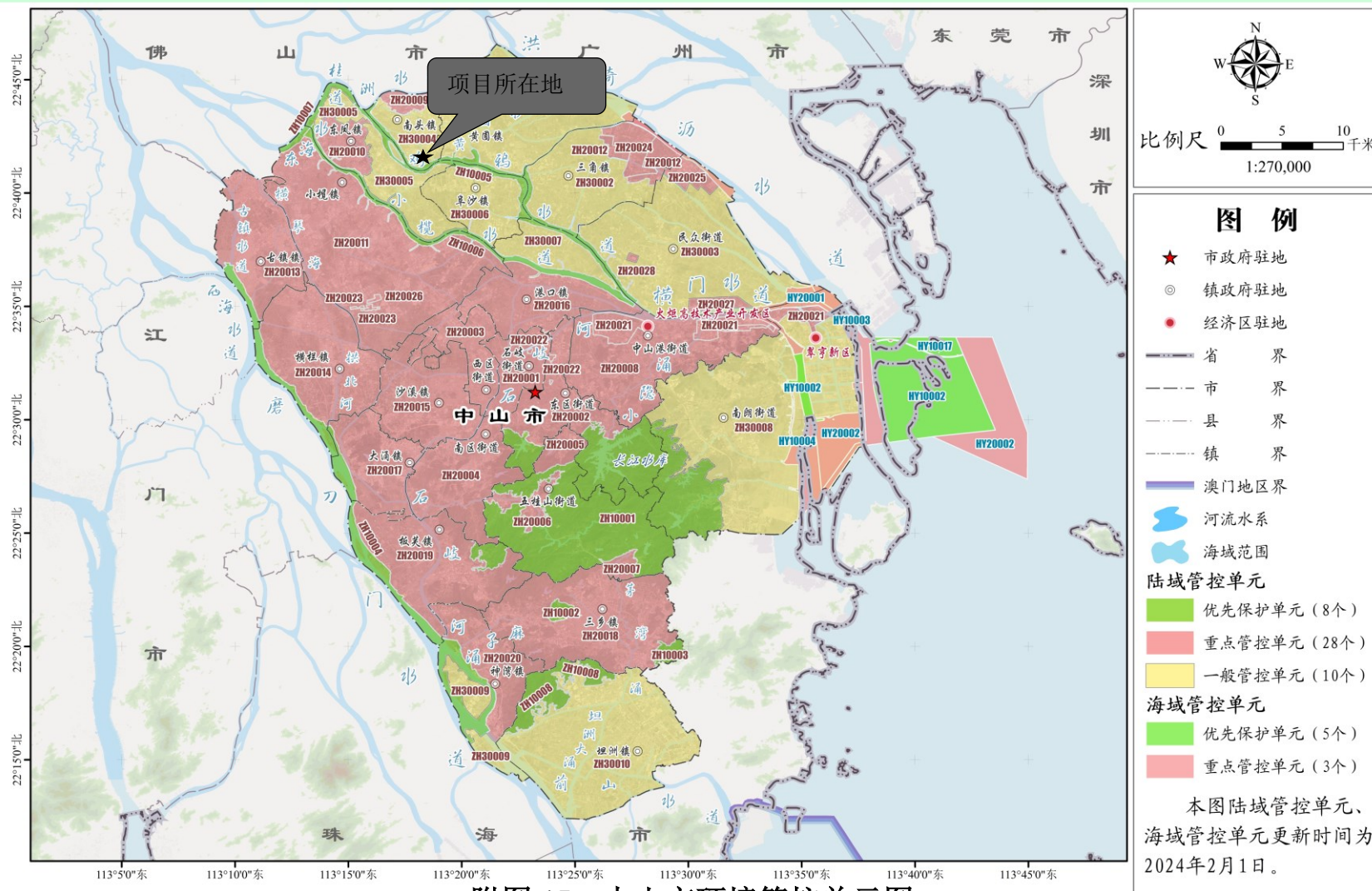


附图 13 建设项目敏感点



附图 14 项目噪声厂界外 50 米敏感点图

中山市环境管控单元图（2024年版）



附图 15 中山市环境管控单元图

中山市阿克斯曼电器有限公司搬迁项目

环境风险评价专章

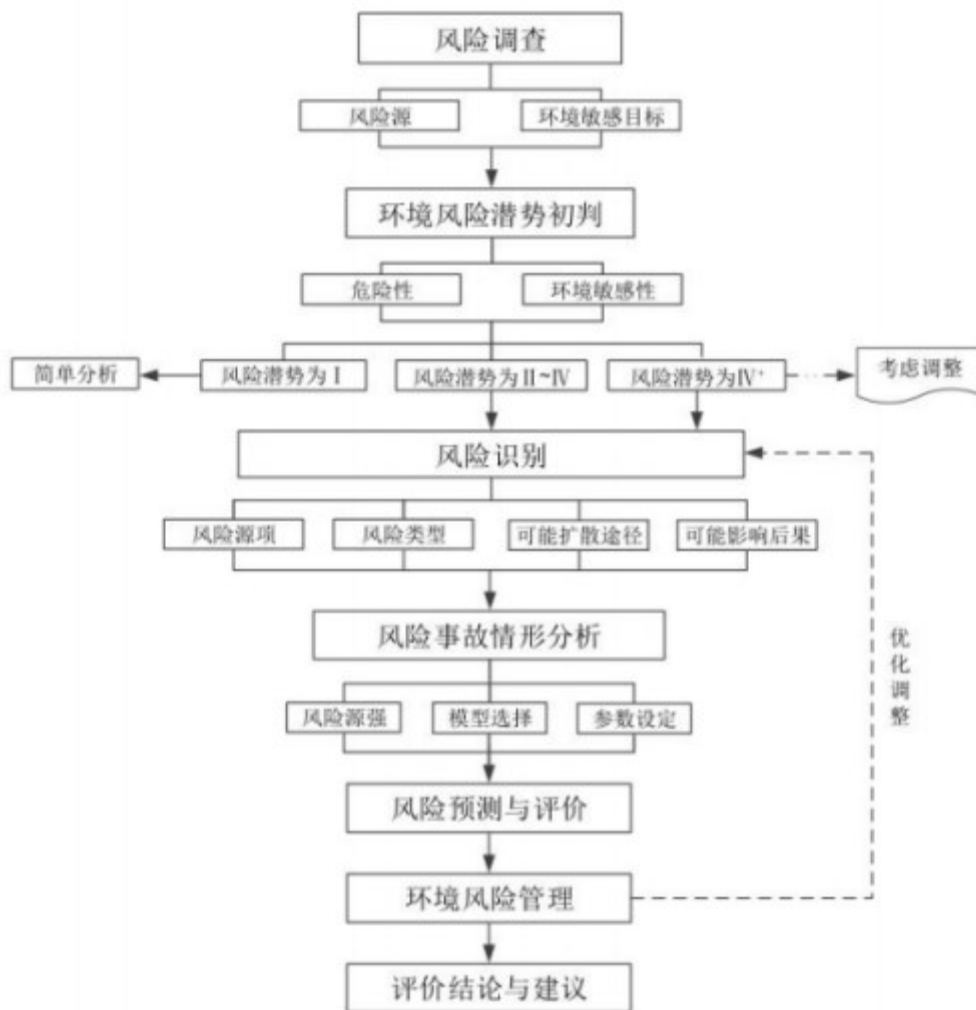
1. 总则

1.1 一般性原则

环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险防范、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

1.2 评价工程程序

评价工作程序见图 1。



附图 1 环境风险评价流程

1.3 环境风险调查

1.3.1 风险源调查

对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）中附录B以及《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），本项目涉及的主要危险化学品为黑料（MDI）、白料（环戊烷）、机油、废机油、洗网水。

项目危险物质数量和分布情况见下表。

表1.项目危险物质数量和分布情况一览表

序号	化学品名称	CAS 号	分布地点	包装方式	最大储存量 t
1	黑料	101-68-8	化学品仓，发泡机	桶装	3.25
2	白料（环戊烷）	287-92-3	化学品仓，发泡机	桶装	0.325
3	机油	/	生产车间	桶装	0.2
4	废机油	/	危险废物暂存间	桶装	0.01
5	天然气	74-82-8	天然气管道	管道	0.0022
6	洗网水	/	生产车间	桶装	0.01

注：1、厂区内天然气管道容积为 3m³，天然气密度为 0.7174kg/m³，换算为质量约 3m³ × 0.7174kg/m³ = 0.0022t
 2、黑料最大存在量为 3 吨(仓库)+0.25 吨(在线量)=3.25 吨。
 3、环戊烷存在于白料中，占比达 10%，白料最大存在总量为 3 吨(仓库)+0.25 吨(在线量)=3.25 吨，核算环戊烷最大存在量为 0.325 吨。

1.3.2 环境敏感目标调查

根据危险物质可能的影响途径，本项目环境风险敏感目标见下表，环境风险评价范围及敏感目标示意图下图。

表2.环境敏感目标一览表

类别	环境敏感特征					
环境 空气	厂址周边 5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
	1.	穗西社区	西北	55	居住区	8300
	2.	新塘社区	东北	2195		3252
	3.	浔心社区	北	1062		15000
	4.	北帝社区	西北	2853		3535

5.	东和平社区	西南	1337		3000	
6.	牛角村	东南	970		982	
7.	穗成社区	西南	1469		5000	
8.	和泰社区	西南	2182		7000	
9.	新地村	东北	1099		9242	
10.	文明社区	东北	3005		13432	
11.	兆丰村	东北	3730		7073	
12.	永平社区	东北	3769		6000	
13.	三社社区	东北	4498		7283	
14.	新沙村	东北	3418		4477	
15.	民安社区	北	2505		8928	
16.	南城社区	西北	4475		10901	
17.	大岑社区	西	2894		938	
18.	小沥社区	西南	4222		5000	
19.	永益社区	西南	3543		8000	
20.	吉昌社区	西南	2580		3000	
21.	西罟村	西南	3428		9000	
22.	东罟村	东南	3494		6200	
23.	罗松村	东南	2347		4318	
24.	孖沙幼儿园	西北	644		文化教育	100
25.	南头镇升辉小学	西北	835			2000
26.	世纪阳光幼儿园	北	1513			100
27.	南头镇将军小学	北	2792			1500
28.	锦绣名字幼儿园	北	1664	100		
29.	南头初级学校	西北	1974	2500		
30.	三鑫学校	西北	2294	3000		
31.	南头镇中心幼儿园	西北	1968	100		
32.	吉昌小学-吉昌幼儿园	西南	1419	100		
33.	新地小学	东北	2986	1000		
34.	新地中心幼儿园	东北	2820	100		
35.	威廉幼儿园	东北	2585	100		
36.	新沙小学	东北	4237	700		
37.	中山市第二中学	东北	4490	1500		
38.	黄圃镇对甫小学	东北	4052	1000		
39.	中山市南头镇同福幼儿园	西北	3517	100		
40.	中山市黄圃镇中心幼儿园	东北	4208	100		
41.	文明幼儿园	东北	3561	100		
42.	艺海幼儿园	东北	3481	100		
43.	南头镇华晖学校	东北	3359	2400		
44.	小百合幼儿园	西北	3542	100		
45.	小太阳幼儿园	西北	3612	100		

	46.	南城幼儿园	西北	4434		100	
	47.	德善国际幼儿园	西	4672		100	
	48.	穗成新徽学校	西北	3592		3000	
	49.	和平小学	西南	2335		500	
	50.	凤鸣小学	西南	2745		500	
	51.	东风二中	西南	3447		1000	
	52.	东风永益小学	西南	4526		650	
	53.	牛角小学	东南	2334		800	
	54.	阜沙镇牛角中学	东南	2459		1000	
	55.	阜沙镇罗松小学	东南	3151		1200	
	56.	阜沙中学	东南	4255		1200	
	57.	阜沙中心小学	东南	4965		2000	
	58.	西罟小学	西南	4387		900	
	59.	中山马新医院	东南	4895	医疗卫生	1000	
	60.	广济医院	西北	3268		1000	
	61.	中山市人民医院（黄圃院区）	东北	4293		1500	
	厂址周边 500m 范围内人口数小计					2000	
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					183211	
	_____管段周边 200m 范围内						
	序号	敏感目标名称		相对方位	距离/m	属性	人口数
	/	/		/	/	/	/
	每公里管段人口数（最大）					/	
	大气环境敏感程度 E 值					E1	
地表水	受纳水体						
	序号	受纳水体名称		排放点水域环境功能		24h 内流经范围/km	
	1	通心河		V		/	
	内陆水体排放点下游 10km（近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍）范围内敏感目标						
	序号	敏感目标名称		环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/km	
	/	/		/	/	/	
	地表水环境敏感程度 E 值					E3	
地下水	序号	环境敏感区名称		环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	1	/		/	/	/	/
	地下水环境敏感程度 E 值						E3

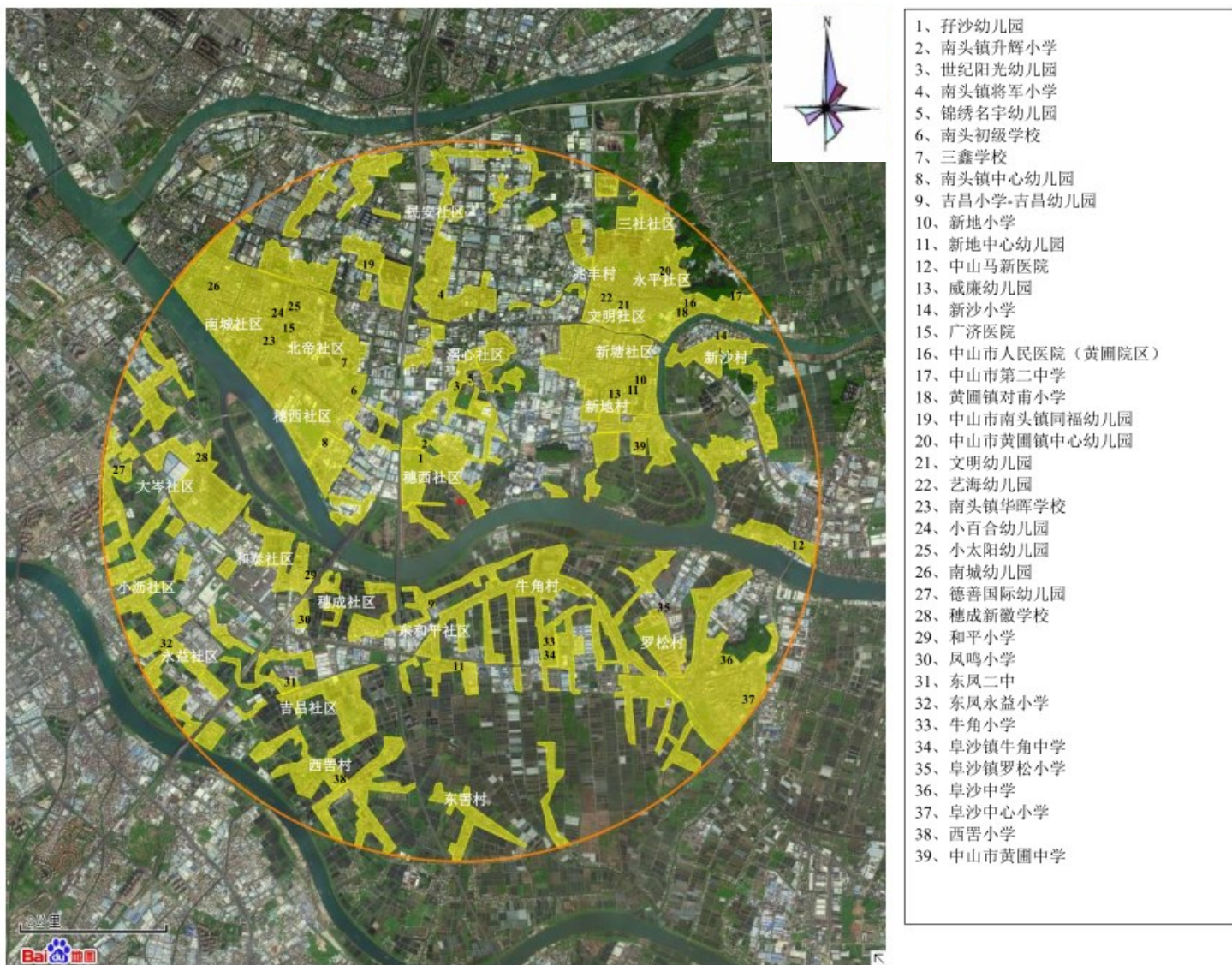


图1.1-1建设项目周边5km范围敏感点图

1.4环境风险潜势初判

1.4.1 环境风险潜势划分

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），建设项目环境风险潜势划分为I、II、III、IV/IV+级。根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性（P）及其所在地的环境敏感程度（E），结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，并确定环境风险潜势。

1.4.2 P 的分级确定

分析本项目生产、使用、贮存过程中涉及的有毒有害、易燃易爆物质，参见附录B确定危险物质的临界量。定量分析危险物质数量与临界量的比值（Q）和所属行业及生产工艺特点（M），按附录C对危险物质及工艺系统危险性（P）等级进行判断。

1、危险物质及工艺系统危险性（P）分级

（1）危险物质数量与临界量比值（Q）

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

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为Q；

当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$q_1/Q_1 + q_2/Q_2 + \dots + q_n/Q_n \geq 1$$

式中：q₁，q₂...，q_n为每种危险物质的最大存在总量，t。

Q₁，Q₂...Q_n为每种危险物质的临界量，t。

当Q<1时，本项目环境风险潜势为I

当Q≥1时，将Q值划分为：1≤Q<10；10≤Q<100；Q≥100

本项目危险物质数量与临界量比值Q见下表。

表3.目涉及的危险物质数量和临界量比值

序号	化学品名称	CAS 号	临界量 t	最大储存量 t	qi/Qi 值
1	黑料	101-68-8	0.5	3.25	6.5

2	白料（环戊烷）	287-92-3	10	0.325	0.00325
3	机油	/	2500	0.2	0.00008
4	废机油	/	2500	0.01	0.000004
5	天然气	74-82-8	10	0.0022	0.00022
6	洗网水	/	50	0.01	0.0002
$\Sigma q_i/Q_i$					6.533004

综上所述，本项目危险物质数量和临界量比值Q属于： $1 \leq Q = 6.533004 < 10$ 。

2、行业及生产工艺（M）

分析项目所属行业及生产工艺特点，按照下表评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将M划分为（1） $M > 20$ ；（2） $10 < M \leq 20$ ；（3） $5 < M \leq 10$ ；（4） $M = 5$ ，分别以M1、M2、M3 和M4 表示。

表4.项目行业及生产工艺（M）判定表

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线（不含城镇燃气管线）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5
注：高温指工艺温度 $\geq 300^\circ\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（P） $\geq 10.0\text{MPa}$ ；长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。		

从机理上，发泡过程所涉及的反应，是含有活泼氢的羟基和氨基对异氰酸酯中的碳氮双键的加成反应(链增长过程)，危险化工工艺目录中的聚合工艺是除合成纤维外全部是自由基聚合反应，发泡反应在危险聚合工艺中没有列入，不属于危险工艺目录中所列聚合工艺。

从危险化工工艺目录上，危险化工工艺目录认为聚合工艺具有以下工艺危险特点:1) 聚合原料具有自聚和燃爆危险性；2)如果反应过程中热量不及时移出，随物料温度上升，发生裂解和暴聚，所产生的热量使裂解和暴聚过程进一步加剧，进而引发反应器爆炸，

部分聚合助剂危险性较大。而本项目发泡不具有自聚、暴聚和反应釜爆炸等典型危害特性，同时危险化工工艺目录中聚合工艺特指化工反应釜内的化工工艺，非发泡工艺中的在发泡枪头里的反应过程。

从所列典型工艺分析，危险化工工艺目录中聚合工艺所列典型工艺包括：聚烯烃生产、聚氯乙烯生产、合成纤维生产、橡胶生产、乳液生产、氟化物聚合等，均未指向发泡所属聚氨酯发泡合成生产。

从重点监控工艺参数分析，危险化工工艺目录重点监控参数所列为“聚合反应釜内温度、压力、聚合反应釜内搅拌速率；引发剂流量；冷却水流量；料仓静电；可燃气体监控等”，说明聚合工艺主要为反应釜聚合，需要监控的参数像引发剂，搅拌速率等，在发泡工艺中都不存在。

从应急部门监管实践分析，根据《重点监管危险化工工艺目录》(2013 年完整版)，特地将涉及涂料、粘合剂、油漆等产品的常压条件聚合工艺从原来目录中移出，说明其重点监管的工艺为反应釜聚合工艺，同时，国家安全监管总局一直未将发泡生产工艺列为危险化工工艺监管对象。

因此，项目发泡工序不属于上表中所列聚合工艺，为泡沫塑料制造，属于塑料制品行业，可认定发泡聚合工艺过程不属于危险化工工艺目录所列聚合工艺，建设项目环境风险评价时，不按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附表C.1 中所列聚合工艺计M值。

涉及化工生产工序对应上表，项目属于“涉及危险物质使用、贮存的项目”行业，无危险化学品储罐区，属于“涉及危险物质使用、贮存的项目”，因此M=5，表示为M4。

(3) 危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据危险物质数量与临界量比值(Q)和行业及生产工艺(M)，项目最大Q为 6.533004，M分值 20，为M4。按照下表确定危险物质及工艺系统危险性等级（P），分别以P1、P2、P3、P4 表示。

表5.危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

危险物质数量与临界量 比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

根据上表对本项目危险物质及工艺系统危险性（P）分级，本项目为P4。

1.4.3 E 的分级确定

1、大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及其人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见下表。

表6.大气环境敏感程度分级

分 级	大气环境敏感性	本项目适用情况
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人	适用
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人	不适用
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人	不适用

本项目周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，因此本项目大气环境敏感程度为E1。

2、地表水环境

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点接纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见下表。其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见下表。

表7.地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

表8.地表水功能敏感性区分

敏感性	地表水环境敏感特征	本项目适用情况
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅱ类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的	不适用
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅲ类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省界的	不适用
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区	适用，排放点进入通心河，地表水水体环境功能为Ⅴ类

表9.环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜區；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游（顺水流向）10km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标

本项目生活污水纳污河道属于为Ⅴ类水体，发生事故时，从危险物质泄漏到内河涌的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h流经范围内不涉跨国界和省界，因此本项目地表水敏感性为低敏感F3；本项目排放点下游（顺水流向）10km范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标，本项目雨水排至附近内河涌，当发生事故时，厂内设有车间围堰，并依托园区设置的雨水排放口阀门，可将事故废水及时截留在厂区内，因此本项目地表水环境敏感目标分级为S3。

综上所述，地表水环境敏感程度为E3。

（3）地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感

区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见下表。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见下表。当同一建设项目涉及两个G分区或D分级及以上时，取相对高值。

表10.地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

表11.地下水功能敏感性区分

敏感性	地下水环境敏感特征	本项目适用情况
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区	不适用
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级 ^a 的环境敏感区	不适用
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区	适用
^a “环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区		

表12.包气带防污性能分级

分级	包气带岩石的渗透性能	本项目适用情况
D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定	不适用
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$, $1.0 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4} cm/s$, 且分布连续、稳定	适用，查询土壤信息服务平台，本项目所在地土壤类型为赤红壤，为壤质粘土，土壤厚度较厚($Mb \geq 1.0m$)，参照《堤防工程手册》(毛昶熙主编)所给的粘壤土经验值，土壤渗透系数约为 $1.0 \times 10^{-6} cm/s < K < 1.0 \times 10^{-4} cm/s$ ，包气带防污性能分级为中等
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件	不适用
Mb：岩土层单层厚度。K：渗透系数。		

本项目不在集中式饮用水水源及集中式饮用水水源，也不处于准保护区以外的补给

径流区，不在特殊地下水资源保护区，地下水环境敏感程度属于不敏感G3。项目所在地包气带防污性能分级为中等，故项目地下水包气带防污性能分级为D2。

综上所述，本项目地下水环境敏感程度为E3。

1.4.4 建设项目环境风险潜势判断

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），建设项目环境风险潜势划分见下表。

表13.建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
环境高度敏感区（E1）	IV+	IV	III	III
环境中度敏感区（E2）	IV	III	III	II
环境低度敏感区（E3）	III	III	II	I
注：IV+为极高环境风险。				

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），环境风险评价工作等级划分见下表。

表14.环境风险评价工作等级

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a
“a”是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明				

根据上述分析划分各环境要素的环境风险潜势，再根据下表确定各环境要素的环境风险评价等级，具体如下表所示。

表15.各环境要素的环境风险评价等级一览表

环境要素	本项目危险物质及工艺系统危险性为 P2		
	环境敏感程度	风险潜势划分	风险评价等级
大气	E1	III	二级
地表水	E3	I	简单分析
地下水	E3	I	简单分析

根据环境风险潜势判断，大气环境风险评价等级为二级，地表水风险评价等级为简单分析，地下水风险评价等级为简单分析，由上表可知，环境风险综合评级工作等级为二级。

1.4.5 评价范围

综合分析，本项目环境风险评价等级为二级。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)有关要求，大气环境风险评价范围距建设项目边界一般不低于 5km，本项目取为以项目为中心半径 5km的圆形区域。地表水风险评价范围与地表水环境影响评价范围一致，本项目无需设置地表水环境影响评价范围，本项目无需设置地下水环境影响评价范围。

2. 风险识别

2. 物质危险性识别

1、原辅材料危险识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)(附录B)确定本项目涉及的主要危险性物质有机油、废机油、黑料、白料（环戊烷）、天然气、洗网水，其数量和分布、理化性质见下表。

表16.主要原辅材料理化性质一览表

名称	物质理化特性
黑料 (MDI)	中文名称：二苯基甲烷二异氰酸酯分子式：C ₁₅ H ₁₀ N ₂ O ₂ 分子量：250.25 CAS 号：101-68-8
	描述：带有强烈气味的无色液体，熔点：<0℃，沸点 156~158℃（1.33kPa）；闪点（开口）202℃；相对密度（50℃/4℃）1.19；水中溶解度：与水反应，溶解。
	毒性及燃爆性：如吸入（喷溅或气雾）会引起呼吸系统过敏反应和损伤肺部，可刺激皮肤和眼睛。高热、明火时会产生燃烧。火灾时使用 CO ₂ 、干粉或泡沫灭火器灭火。如果用水灭火，则需要大量的水。异氰酸酯和水反应强烈，灭火时需要佩戴正压式自呼吸器。LD50（吸入）：0.49mg/l/4h
	个人防护：不应吸入其蒸汽/喷雾，穿着适当的防护衣服和手套，如空气不流通，应使用适当的呼吸设备。
	储存、运输及使用：储存在干燥地方。避免热源，加热时会产生合成的 CO ₂ 引起压力升高使容器爆炸。使用时保持通风和容器密闭，如接触后应彻底冲洗。
	应急处理： 吸入：应将伤者移至新鲜空气处。如果伤者呼吸停止，应立即进行人工呼吸，如果呼吸困难，应输氧或送医院。 眼睛接触：应立即用大量水冲洗至少 15 分钟，脱去污染的衣服，注意就医。 皮肤接触：立即用肥皂和大量水冲洗，注意如果有症状应立即就医。脱掉污染的衣服，下次使用前必须清洗。
	用途：主要用于发泡和树脂生产；作为有机合成原料，用作药西维因的中间体。
白料 (组合聚醚)	描述：淡黄色至红棕色透明液体，由聚醚多元醇（84-88%）、硅油（1-3%）、二甲基环己胺（1-3%）、环戊烷（8-10%）、水（0.5-1.0%）等多种组份组合而成；粘度（25℃，mpa.s）：550±100；密度（25℃，g/cm ³ ）：1.08±0.05 可燃性：有阻燃要求的能满足自熄性要求
	特点及使用范围：该组合聚醚采用环戊烷发泡剂，由于不使用 CFC-11，基本不破坏臭氧层，全球变暖系数值很小。
	包装与储运：干燥清洁的专用镀锌铁桶包装，密封存放于干燥、阴凉、通风处，防水、防晒、防热；最佳储存环境温度：15~25℃。
	安全：使用注意事项：①发泡使用时最好调控料温在适当范围，以确保体系具有合适的反应性能和流动性；②发泡时应严格依照使用说明要求确定白料与黑料比例，以确保体系的工艺性能和泡沫的各种基本性能不受影响；③在生产现场请注意适当

	通风;
环戊烷	英文名称: cyclopentane 化学结构式 C_5H_{10} 分子量: 70.08 CAS 号: 287-92-3
	理化特性: 外观与性状: 无色透明液体, 有苯样的气味。 熔点 (°C): -93.7 沸点 (°C): 49.3 闪点 (°C): -25 相对密度 (水=1): 0.75 相对蒸气密度 (空气=1): 2.42 饱和蒸气压 (kPa): 53.32 (31°C) 爆炸上限% (V/V): 8.0 爆炸下限% (V/V): 1.4 溶解性: 不溶于水, 溶于醇、醚、苯、四氯化碳、丙酮等多数有机溶剂。
	危害特性: 极易燃, 其蒸气与空气可形成爆炸性混合物, 遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂接触发生强烈反应, 甚至引起燃烧。在火场中, 受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇火源会着火回燃。 有害燃烧产物: 一氧化碳、二氧化碳。
	消防措施: 喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音, 必须马上撤离。灭火剂: 泡沫、二氧化碳、干粉、砂土; 用水灭火无效。
	泄露与应急处理: 迅速撤离泄漏污染区人员至安全区, 并进行隔离, 严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自吸过滤式防毒面具 (全面罩), 穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏: 用活性炭或其它惰性材料吸收。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗, 洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏: 构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖, 降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内, 回收或运至废物处理场所处置。
	健康危害: 吸入后可引起头痛、头晕、定向力障碍、兴奋、倦睡、共济失调和麻醉作用。呼吸系统和心脏可受到影响。对眼有轻度刺激作用。口服致中枢神经系统抑制、粘膜出血和腹泻等。本品对皮肤有脱脂作用, 引起皮肤干燥、发红等。
	防护措施: 呼吸系统防护: 空气中浓度超标时, 佩戴自吸过滤式防毒面具 (半面罩)。 眼睛防护: 一般不需要特殊防护, 高浓度接触时可戴化学安全防护眼镜。 身体防护: 穿防静电工作服。 手防护: 戴橡胶耐油手套。 其他防护: 工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。
	急救措施: 皮肤接触: 脱去污染的衣着, 用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。 眼睛接触: 提起眼睑, 用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。 食入: 饮足量温水, 催吐。就医。
	用途: 环戊烷作为硬质聚氨酯泡沫的新型发泡剂, 用于替代对大气臭氧层有破坏作用的氯氟烃 (CFCs), 现已广泛应用于生产无氟冰箱、冰柜行业以及冷库、管线保温等领域。随着蒙特利尔等公约规定的禁用 ODS 期限的临近, CFCs 和 HCFCs 类产品不久将被禁用, 环戊烷必将成为聚氨酯发泡剂领域的主角。

	运输注意事项：运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。 法规信息：化学危险物品安全管理条例（1987 年 2 月 17 日国务院发布），化学危险物品安全管理条例实施细则（化劳发[1992]677 号），工作场所安全使用化学品规定（[1996]劳部发 423 号）等法规，针对化学危险品的安全使用、生产、储存、运输、装卸等方面均作了相应规定；常用危险化学品的分类及标志（GB13690-92）将该物质划为第 3.1 类低闪点易燃液体。
机油	主要成分为矿物油，淡黄色液体，略带气味，相对密度（水=1）<1，不溶于水，引燃温度为 248℃，遇明火高热可燃。
天然气	甲烷的分子式为 CH ₄ ，其沸点为-161.4℃，在标准条件下比空气轻，且极难溶于水。甲烷是一种非常稳定的化合物，通常不与强酸、强碱或强氧化剂反应。在特定条件下，甲烷可以发生氧化、热解、卤代等反应。例如，在氧气存在下可以燃烧产生二氧化碳和水，也可以与氯气发生取代反应生成二氯甲烷等。
洗网水	无色透明液体，闪点≥12℃，密度 1.3mg/m ³ 。主要成分为异丙醇 20%、碳氢化合物 70%、聚醚多元醇 5%和聚酯多元醇 5%。挥发分为 100%。

2.1.1 生产系统危险性识别

生产系统危险性识别，包括主要生产装置、储运设施、公用工程和辅助生产设施，以及环境保护设施等。

1、主要生产装置危险性识别

企业生产装置有发泡机，在生产过程中操作不当或停电等异常条件下，导致物料发生泄漏，泄漏物料可能通过地面径流进入附近水体；扩散到大气中的有毒有害气体影响车间及周边的环境空气质量。

2、储运设施危险性识别

项目生产过程中涉及危险化学品，其在贮存和运输过程可能发生突发事件而导致泄漏。项目暂存的危险化学品有机油、废机油、黑料、白料（环戊烷）、洗网水等，为桶/瓶装密封暂存，若发生桶/瓶倾斜或包装桶破损，危险化学品泄漏，挥发出有毒有害气体，对周边大气环境产生一定的影响，甚至对车间员工身体健康产生影响:若遇明火、高热等还有可能发生火灾。

3、环境保护设施危险性识别

（1）废水渗漏及事故排放

本项目废水主要涉及生活污水，废水渗漏事故主要是污水处理构筑物等设施一旦发生损坏或渗漏，如果没有做好有效的防渗措施，没有引导和收集渗漏液的设施，那么废水可能会渗透到土壤和地下水中，造成土壤和地下水污染事故。

（2）危险废物、液态危险化学品风险识别

项目产生的危险废物、液态危险化学品如不按规定地点贮存，运输过程抛洒、泄漏，有可能冲刷渗入地下，污染土壤、地下水。

（3）废气事故收集及排放风险识别

项目发泡、丝印和清洁工序有机废气经集气罩有效收集后经活性炭处理后由GI排气筒高空排放；在废气处理过程中，由于抽风系统故障、活性炭未及时更换等导致废气治理设施运行故障，则未处理的废气直接进入大气环境，短时间内周边大气环境产生一定的影响。

4、事故引起的次生/伴生风险识别

项目生产运营中，如果企业管理不当出现设备故障、人员操作失误或电气线路着火等情况下，极易造成火灾事故发生。火灾中可能会产生的次生物质对附近的空气环境和区域人群健康有不利的影响，应及时采取措施减小影响。

当发生火灾爆炸事故，救火过程产生的消防污水如没有得到有效控制，可能会进入雨水系统，造成水体污染。同时火灾爆炸后破坏地表覆盖物，会有部分液体物料、受污染消防水进入土壤，甚至污染地下水。火灾、爆炸时产生的有害气体及浓烟对职工及附近居民的身体健康造成损害。

为了保证企业及地方的发展，项目在生产过程中必须加强管理，避免事故的发生，一旦发生事故，立即开展应急措施，必要时根据事故预警级别，向政府部门汇报，组织居民进行疏散。通过加强风险管理、采取风险防范措施、应急救援措施等可将对环境的影响降到最低，环境风险可接受。

2.1.2 危险物质向环境转移的途径识别

一旦发生事故，危险物质将通过大气、水体、土壤、地下水等途径进入环境，对环境造成影响和危害，其主要转移途径和危害形式如下表所示。

表17.环境风险识别结果

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	发泡区	发泡机	MDI、白料（环戊烷）	泄漏以及火灾等引发的伴生/次生污染物	大气、地表水、土壤、地下水	居民区
2	化学品仓	MDI、含环戊烷、机油、洗网水的包装桶	MDI、白料（环戊烷）、机油、洗网水	泄漏以及火灾等引发的伴生/次生污染物	大气、地表水、土壤、地下水	居民区
3	危废仓	活性炭	MDI 等	火灾等引发的伴生/次生污染物、泄漏	大气、地表水、土壤、地下水	居民区
4	活性炭吸附	发泡有机废气	非甲烷总烃、MDI、臭气浓度	处理装置失效	大气	居民区
5	天然气管道	天然气	甲烷	泄漏以及火灾等引发的伴生/次生污染物	大气、地表水、土壤、地下水	居民区

3. 风险事故情形分析

3.1 风险事故情形设定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），“在风险识别的基础上，选择对环境影响较大并具有代表性的事故类型，设定风险事故情形”，本项目可能发生的各类风险事故，其影响后果见下表。

表18.本项目风险事故影响后果比较一览表

序号	风险事故	影响后果	影响程度
1	生产装置及生产过程潜在的风险事故	在生产中使用 MDI 时，输送管道破裂导致 MDI 泄漏，泄漏的 MDI 挥发出 MDI 废气从而影响环境空气质量，或危害人体健康。	一般
2	危险废物暂存过程中的风险事故	本项目生产过程会产生危废，其贮存过程如果出现跑冒滴漏等情况，地面污染物经雨水冲刷则可能会进入地表水体，或挥发出的气态污染物向四周自然扩散。	一般
3	危险化学品储存过程中的风险事故	本项目使用的危险化学品储存不当造成包装破损，危险化学品大量溢出而对环境造成污染或人员伤害；MDI 若发生泄漏会挥发 MDI 废气，危害人体健康。	较大
4	污染治理设施的事故	由于本项目生产过程中有非甲烷总烃、MDI、臭气浓度等污染物产生，一旦污染防治措施失效，则污染物将直接排入周边环境，由于防治措施失效的概率较小，发生事故的可能性较小，且发生事故后立即采取对策，故影响后果一般。	一般
5	火灾风险事故	本项目使用的 MDI 遇高温、明火可能引发火灾，同时释放出氰化氢等有毒有害气体。故火灾影响后果较大。	较大

根据上表，企业生产过程中可能发生风险事故影响后果、影响程度最大的为储存过程中MDI泄漏的风险事故和MDI泄露后遇高温、明火导致的火灾风险事故，因此本项目最大可信事故设定为MDI在管道输送过程中发生的泄漏事故及MDI发生火灾引发的次生事故。

3.2 源强分析

1、MDI泄露源强计算

根据《建设项目环境风险评价技术导则》8.2.2.1 物质泄漏量的计算，泄漏时间应结合建设项目探测和隔离系统的设计原则确定。一般情况下，设置紧急隔离系统的单元，泄漏时间可设定为 10 min；未设置紧急隔离系统的单元，泄漏时间可设定为 30min。考

虑到事故发生时，工厂需要的应急反应时间要留有一定的余量，本次评价的泄漏事故应急时间确定为 30min，整桶泄漏用时小于 30min，则泄漏时间考虑整桶泄漏完的时间，本项目黑料桶为 250kg/桶，则泄露完的时间为 15.49min。

参照“附录E泄漏频率的推荐值”，泄漏模式以常压单包容储罐泄露孔径为 10mm 孔径估算，泄漏频率为 $1.0 \times 10^{-4}/a$ 。

泄漏速率采用《建设项目环境风险评价导则》（HJ169-2018）附录F中推荐的液体泄漏速率计算公式进行估算，公式如下：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中： Q_L ——液体泄漏速度，kg/s；

C_d ——液体泄漏系数，取 0.65；

A ——裂口面积，取 $0.0000785m^2$ ；

ρ ——液体密度， $1190kg/m^3$ ；

P ——容器内介质压力， $P=P_0$ ；

P_0 ——环境压力，101325pa；

g ——重力加速度，取 $9.81m/s^2$ ；

h ——裂口之上液位高度，取 1m。

经计算，在设定事故条件下MDI的泄漏速率见下表。

表19.设定事故条件下 MDI 泄漏速率计算结果

泄漏物质	液体泄漏系数	泄漏口孔径 mm	泄漏口之上液位高度 m	环境压力 Pa	大气压力 Pa	液体密度 kg/m^3	排放速度 kg/s	泄露时间 min	泄漏量 kg
MDI	0.65	10	1	101325	101325	1190	0.269	15.49	250

由于MDI的沸点为 $156 \sim 158^\circ C$ ，常温下为液态，因此当MDI发生泄漏时，泄漏的液体将在安置地面形成液池，其蒸发量按照《建设项目环境风险评价导则》（HJ169-2018）附录F中推荐的泄漏液体蒸发量计算公式计算。

MDI是常温贮存，其沸点高于环境温度，因此，只计算质量蒸发部分，质量蒸发速度 Q_3 按下式：

$$Q_3 = a' p' M / (R' T_0)' u^{(2-n) / (2+n)} r^{(4+n) / (2+n)}$$

式中： Q_3 ——质量蒸发速度，kg/s；

p——液体表面蒸气压，70Pa；

M——分子量，0.25kg/mol；

R——气体常数，8.314J/mol·k；

T₀——环境温度，最不利气象条件下 298.15k，最常见气象条件下 305.02k；

u——风速，最不利气象条件下 1.5m/s；最常见气象条件下 1.45m/s；

r——液池半径，取 1m；

a,n——大气稳定度系数，最不利气象条件和最常见气象条件均为F稳定度，
 $a=5.285 \times 10^{-3}$ ， $n=0.3$ 。

最不利气象条件：根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），最不利气象条件为稳定度为F、风速为 1.5m/s、温度为 298.15k。

根据上式计算出的本项目MDI泄漏后的质量蒸发速率见表下表。

表20.最不利气象条件下 MDI 泄漏事故时的质量蒸发速率计算一览表

大气稳定度	n	α	P (pa)	R (J/mol·k)	T ₀ (k)	M (kg/mol)	U (m/s)	R (m)	Q ₃ (kg/s)
稳定 (E,F)	0.3	0.005285	70	8.314	298.15	0.25	1.5	1	0.0000503

2、MDI泄漏引起火灾事故产生一氧化碳和氰化物的源强计算

考虑因泄漏事故引发的火灾事故发生的可能，一般选取该泄漏化学品所在风险单元中储存该物质的数量，对其燃烧情景进行计算预测。可燃、易燃化学品发生泄漏，遇明火等火源引发火灾。MDI燃烧后次生分解产物主要为CO和氰化氢。

（1）一氧化碳的源强计算

根据泄漏事故情形分析，假定MDI发生泄漏，且遇明火等事故发生火灾，泄漏物质不完全燃烧产生一氧化碳。其产生量采用《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录F中火灾伴生/次生污染物产生量估算公式：

$$G_{\text{一氧化碳}}=2330qCQ$$

式中：G_{一氧化碳}--氧化碳的产生量，kg/s；

C--物质中碳的含量，MDI中碳的含量为 71%；

q--化学不完全燃烧值，取 3%；

Q--参与燃烧的物质质量。

经计算，MDI 物料泄漏燃烧后CO的产生量具体见下表。

表21.火灾爆炸事故次生污染物 CO 源强

风险源	泄漏物质	C	q	Q（参与燃烧量）t/s	燃烧时间h	CO产生量kg/s
化学品仓库	MDI	0.71	3%	0.0003	3	0.015

注：MDI最大存在量为 3.25t，火灾时间 3h，计 0.0003t/s。

（2）氰化氢的源强计算

MDI 燃烧过程可能会产生少量氰化氢，其最大存在量为 3.25t。MDI其LCso为 0.493mg/L(折算为 493mg/m’)，参照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录F表F4，火灾爆炸事故有毒有害物质释放比例为 10%，所以假如发生火灾，MDI参与燃烧的质量为 325kg，MDI中N含量为 11%，则参与燃烧的N含量为 35.75kg，物质中的N燃烧大部分转化为NOx少部分才转化为HCN，本项目HCN生成率取 10%，则氰化氢产生量为 3.575kg，火灾事件按照 3h计算，因此火灾爆炸事件次生氰化氢产生速率为 0.000331kg/s。

（3）MDI的源强计算

参照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录F表F4，火灾爆炸事故有毒有害物质释放比例为 10%，所以假如发生火灾，MDI最大存在量为 3.25t，释放量计为 325kg，火灾事件按照 3h计算，因此火灾爆炸事件MDI产生速率为 0.03kg/s。

项目最不利气象条件下环境风险源强汇总详见下表。

表22.环境风险源强一览表

风险事故情形	风险单元	风险物质	影响途径	释放或泄漏速率kg/s	释放或泄漏时间min	最大释放或泄漏量kg	质量蒸发速率kg/s
泄漏事故	化学品仓	MDI	大气	0.269	15.49	250	0.0000503
火灾事故		CO		0.015	180	162	/
		氰化氢		0.000331	180	3.57	/
		MDI		0.03	180	324	/

3.3 大气环境风险分析

1、预测模型筛选

SLAB模型适用于平坦地形下重质气体排放的扩散模拟；AFTOX模型适用于平坦地形下中性气体和轻质气体排放以及液池蒸发气体的扩散模拟。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）9.1.1.1，重质气体和轻质气体的判断依据可采用附录G中G.2 推荐的理查德森数进行判定。

1) 连续排放和瞬时排放判定

判定连续排放还是瞬时排放，可以通过对比排放时间 T_d 和污染物到达最近的受体点（网格点或敏感点）的时间 T 确定。

$$T=2X/U_r$$

式中：X--事故发生地与计算点的距离，m；

U_r --10m高处风速，m/s。假设风速和风向在 T 时间段内保持不变。当 $T_d>T$ 时，可被认为是连续排放的；当 $T_d\leq T$ 时，可被认为是瞬时排放。

本项目化学品仓库距离最近敏感点(将军社区)约为东 140m，将敏感点定为最近受体点，则 x 为 140m；10m高处风速为 1.5m/s，通过计算，污染物到达最近受体点的时间 T 为 186.7s，小于排放时间 $T_d=1200s$ (火灾持续时间)，因此各物料泄漏后发生液体蒸发的扩散属于连续排放。

2) 理查德森数定义及计算公式

判定烟团/烟羽是否为重质气体，取决于它相对空气的“过剩密度”和环境条件等因素。通常采用理查德森数（ R_i ）作为标准进行判断。 R_i 的概念公式为：

$$R_i = \frac{\text{烟团的势能}}{\text{环境的湍流动能}}$$

R_i 是个流体动力学参数。根据不同的排放性质，理查德森数的计算公式不同。一般地，依据排放类型，理查德森数的计算分连续排放、瞬时排放两种形式，根据上述判定，本项目属于连续排放，选择连续排放公式：

连续排放：

$$R_i = \frac{\left[\frac{g(Q / \rho_{rel})}{D_{rel}} \times \left(\frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a} \right) \right]^{\frac{1}{3}}}{U_r}$$

式中： ρ_{rel} --排放物质进入大气的初始密度（ kg/m^3 ），本项目按MDI密度 1190 kg/m^3 考虑；

P_a --环境空气密度 (kg/m^3)，取 1.293kg/m^3 ；

Q --连续排放烟羽的排放速率 (kg/s)，按蒸发速率 0.0000503kg/s ；

D_{rel} --初始的烟团宽度，即源直径 (m)，按泄漏直径 2m 计算；

U_r -- 10m 高处风速 (m/s)，按最不利气象条件风速 1.5 m/s 计算。

判断标准为：对于连续排放， $R_i \geq 1/6$ 为重质气体， $R_i < 1/6$ 为轻质气体；对于瞬时排放， $R_i > 0.04$ 为重质气体， $R_i \leq 0.04$ 为轻质气体。当 R 处于临界值附近时，说明烟团/烟羽既不是典型的重质气体扩散，也不是典型的轻质气体扩散。可以进行敏感性分析，分别采用重质气体模型和轻质气体模型进行模拟，选取影响范围最大的结果。

根据上述计算条件，得出 $R_i = 0.038 < 1/6$ ，属于轻质气体，故MDI储罐泄漏后发生液体蒸发的MDI扩散过程符合AFTOX使用条件。

MDI泄漏后发生火灾，由于CO、HCN密度均小于空气的密度，且由于火灾产生热量，导致其上浮。因此，MDI泄漏后燃烧产生的CO、HCN气体采用AFTOX模型进行预测。

2、预测范围与计算点

(1) 本项目预测范围取距建设项目边界 5km 的范围。

(2) 本项目一般计算点的设置为：网格间距 50m 。

3、事故源参数

表23.大气风险预测主要参数表

参数类型	选项	参数	
基本情况	事故源经纬度/ (°)	化学品仓库（位于六楼） 东经：113° 18' 23.051"，北纬：22° 43' 30.099"	
	事故源类型	泄漏引起的火灾爆炸事故	泄漏事故
	泄漏物质	氰化氢、CO、MDI	MDI
气象参数	气象条件类型	最不利气象	最不利气象
	风速/ (m/s)	1.5	1.5
	环境温度/ $^{\circ}\text{C}$	25	25
	相对湿度/%	50	50
	稳定度	F	F
其他参数	地表粗糙度/ m	1.0	1.0
	是否考虑地形	否	否
	地形数据精确度 / m	/	/

4、预测时段

预测时段从泄漏事故开始后的 1min 直到 30min 。

5、预测源强

根据泄漏源强分析，在最不利气象条件下发生泄漏蒸发。

表24.环境风险源强一览表

风险事故情形	风险单元	风险物质	影响途径	释放或泄漏速率kg/s	释放或泄漏时间min	最大释放或泄漏量kg	质量蒸发速率kg/s
泄漏事故	化学品仓	MDI	大气	0.269	15.49	250	0.0000503
火灾事故		CO		0.008	180	86.4	/
		氰化氢		0.000178	180	1.92	/
		MDI		0.0162	180	174.96	/

6、预测标准

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录H选择MDI、CO 和氰化氢的毒性终点值，具体见下表。其中 1 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，绝大多数人员暴露 1h不会对生命造成威胁，当超过该限值时，有可能对人群造成生命威胁；2 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，暴露 1h一般不会对人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力。

表25.风险评价预测标准 单位 mg/m3

物料名称	大气毒性终点浓度-1	大气毒性终点浓度-2
MDI	240	40
CO	380	95
氰化氢	17	7.8

3.3.1 MDI 储存桶泄漏事故

1、最不利气象条件预测结果

在最不利气象条件下，MDI泄漏蒸发后 5000m范围内下风向不同距离处MDI的最大浓度出现的时间和最大浓度值见下表。风险事故发生后最大浓度出现在距离泄漏点下风向 450 米处，MDI高峰浓度为 0.0046mg/m³，出现时间为事故发生后的 5min内。空气中MDI浓度均低于毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2，对周围环境影响较小。

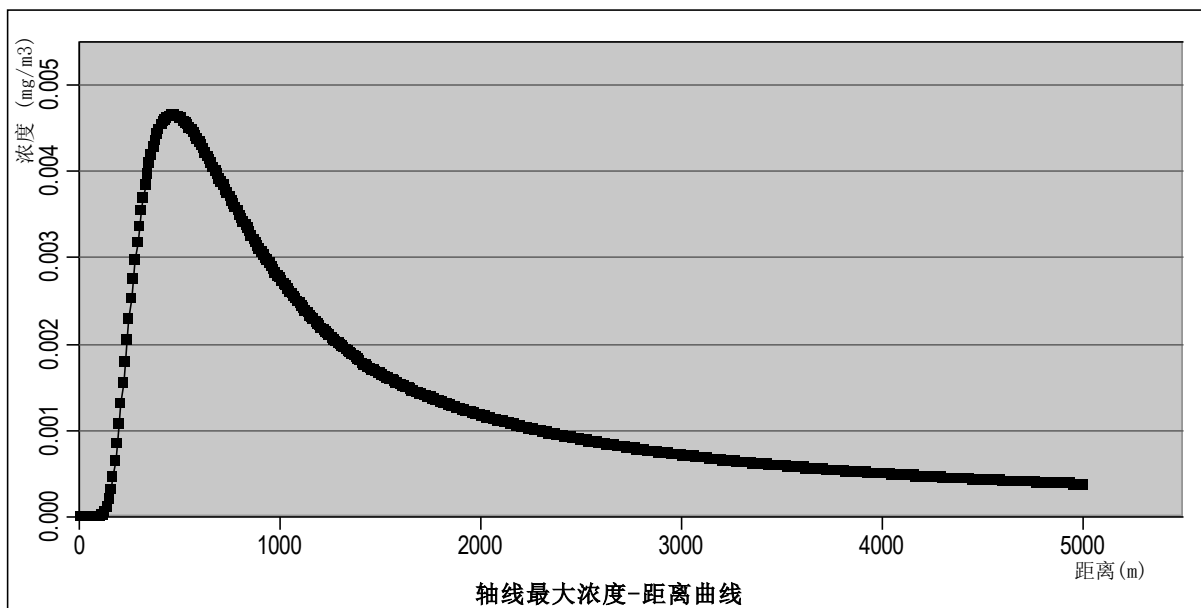


表26.MDI 泄漏 5km 范围内不同距离处 MDI 最大浓度出现时间和最大浓度

距离 (m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m ³)
1.00E+01	9.91E+01	0.00E+00
5.00E+01	5.56E-01	1.08E-14
1.00E+02	1.11E+00	2.63E-06
1.50E+02	1.67E+00	2.04E-04
2.00E+02	2.22E+00	1.07E-03
2.50E+02	2.78E+00	2.29E-03
3.00E+02	3.33E+00	3.37E-03
3.50E+02	3.89E+00	4.09E-03
4.00E+02	4.44E+00	4.49E-03
4.50E+02	5.00E+00	4.64E-03
5.00E+02	5.56E+00	4.62E-03
5.50E+02	6.11E+00	4.51E-03
6.00E+02	6.67E+00	4.34E-03
6.50E+02	7.22E+00	4.13E-03
7.00E+02	7.78E+00	3.92E-03
7.50E+02	8.33E+00	3.71E-03
8.00E+02	8.89E+00	3.50E-03
8.50E+02	9.44E+00	3.30E-03
9.00E+02	1.00E+01	3.11E-03
9.50E+02	1.06E+01	2.93E-03
1.00E+03	1.11E+01	2.76E-03
1.50E+03	1.67E+01	1.65E-03
2.00E+03	2.22E+01	1.17E-03
2.50E+03	2.78E+01	8.93E-04
3.00E+03	4.33E+01	7.12E-04

3.50E+03	5.09E+01	5.87E-04
4.00E+03	5.74E+01	4.96E-04
4.50E+03	6.50E+01	4.27E-04
5.00E+03	7.06E+01	3.73E-04
毒性终点浓度-1 最远影响距离 (m)	/	
毒性终点浓度-2 最远影响距离 (m)	/	

在最不利气象条件下，MDI泄漏事故后各敏感点的MDI浓度随时间变化的情况见下表。各敏感点MDI最大浓度为 0.00314mg/m³，均未达到毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2，对周围敏感点影响较小。

表27.MDI 泄漏事故后敏感点的 MDI 浓度随时间变化的情况表 mg/m3

序号	名称	最大浓度 时间 (min)	1min	2min	3min	4min	5min	6min	7min	8min	9min	10min	15min	20min	25min	30min
1.	穗西社区	4.68E-08 2	0.00E+00	4.68E-08	4.68E-08	4.68E-08	4.68E-08	4.68E-08	4.68E-08	4.68E-08	4.68E-08	4.68E-08	4.68E-08	4.68E-08	4.68E-08	4.68E-08
2.	新塘社区	2.09E-03 13	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.09E-03	2.09E-03	2.09E-03	2.09E-03
3.	濠心社区	1.56E-03 3	0.00E+00	0.00E+00	1.56E-03	1.56E-03	1.56E-03	1.56E-03	1.56E-03	1.56E-03	1.56E-03	1.56E-03	1.56E-03	1.56E-03	1.56E-03	1.56E-03
4.	北帝社区	0.00E+00 3	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
5.	东和平社区	0.00E+00 3	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
6.	牛角村	3.14E-03 10	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.14E-03	3.14E-03	3.14E-03	3.14E-03	3.14E-03
7.	穗成社区	0.00E+00 10	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
8.	和泰社区	0.00E+00 10	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
9.	新地村	1.59E-03 16	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.59E-03	1.59E-03	1.59E-03

10.	文明社区	1.57E-03 17	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.57E-03	1.57E-03	1.57E-03
11.	兆丰村	1.43E-03 18	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.43E-03	1.43E-03	1.43E-03
12.	永平社区	9.97E-04 24	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	9.97E-04	9.97E-04
13.	三社社区	1.16E-03 21	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.16E-03	1.16E-03
14.	新沙村	8.27E-04 28	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.27E-04
15.	民安社区	0.00E+00 28	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
16.	南城社区	0.00E+00 28	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
17.	大岑社区	0.00E+00 28	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
18.	小沥社区	0.00E+00 28	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
19.	永益社区	0.00E+00 28	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
20.	吉昌社区	0.00E+00 28	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
21.	西畝村	0.00E+00 28	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
22.	东畝村	2.79E-03 11	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.79E-03	2.79E-03	2.79E-03	2.79E-03

23.	罗松村	8.82E-04 26	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.82E-04
24.	孖沙幼儿园	0.00E+00 26	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
25.	南头镇升辉小学	0.00E+00 26	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
26.	世纪阳光幼儿园	0.00E+00 26	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
27.	南头镇将军小学	0.00E+00 26	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
28.	锦绣名宇幼儿园	8.21E-05 2	0.00E+00	8.21E-05	8.21E-05	8.21E-05	8.21E-05	8.21E-05	8.21E-05	8.21E-05	8.21E-05	8.21E-05	8.21E-05	8.21E-05	8.21E-05	8.21E-05
29.	南头初级学校	0.00E+00 2	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
30.	三鑫学校	0.00E+00 2	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
31.	南头镇中心幼儿园	0.00E+00 2	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
32.	吉昌小学-吉昌幼儿园	0.00E+00 2	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
33.	新地小学	9.71E-04 24	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	9.71E-04	9.71E-04
34.	新地中心幼儿园	1.04E-03 23	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.04E-03	1.04E-03
35.	威廉幼儿	1.19E-	0.00E+	0.00E+	0.00E+	0.00E+	0.00E+	0.00E+	0.00E+	0.00E+	0.00E+	0.00E+	0.00E+	0.00E+	1.19E-	1.19E-

	园	03 21	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	03	03
36.	新沙小学	0.00E+ 00 21	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00
37.	中山市第二中学	0.00E+ 00 21	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00
38.	黄圃镇对甫小学	7.60E- 04 30	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	7.60E- 04
39.	中山市南头镇同福幼儿园	0.00E+ 00 30	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00
40.	中山市黄圃镇中心幼儿园	8.07E- 04 28	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	8.07E- 04
41.	文明幼儿园	1.11E- 03 22	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	1.11E- 03	1.11E- 03
42.	艺海幼儿园	1.20E- 03 21	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	1.20E- 03	1.20E- 03
43.	南头镇华晖学校	0.00E+ 00 21	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00
44.	小百合幼儿园	0.00E+ 00 21	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00
45.	小太阳幼儿园	0.00E+ 00 21	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00
46.	南城幼儿园	0.00E+ 00 21	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00
47.	德善国际	0.00E+ 00 21	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00

	幼儿园	00 21	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
48.	穗成新徽 学校	0.00E+ 00 21	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00
49.	和平小学	0.00E+ 00 21	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00
50.	凤鸣小学	0.00E+ 00 21	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00
51.	东风二中	0.00E+ 00 21	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00
52.	东风永益 小学	0.00E+ 00 21	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00
53.	牛角小学	2.41E- 03 12	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	2.41E- 03	2.41E- 03	2.41E- 03	2.41E- 03
54.	阜沙镇牛 角中学	2.48E- 03 12	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	2.48E- 03	2.48E- 03	2.48E- 03	2.48E- 03
55.	阜沙镇罗 松小学	8.46E- 04 27	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	8.46E- 04
56.	阜沙中学	0.00E+ 00 27	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00
57.	阜沙中心 小学	0.00E+ 00 27	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00
58.	西罟小学	0.00E+ 00 27	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00
59.	中山马新 医院	0.00E+ 00 27	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00
60.	广济医院	0.00E+	0.00E+	0.00E+	0.00E+	0.00E+	0.00E+	0.00E+	0.00E+	0.00E+	0.00E+	0.00E+	0.00E+	0.00E+	0.00E+	0.00E+

		00 27	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
61.	中山市人 民医院 (黄圃院 区)	0.00E+ 00 27	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00

表28.MDI 泄漏事故预测结果表

风险事故情形分析					
代表性事故情形描述	MDI 储料罐泄漏				
环境风险类型	危险物质泄漏				
泄漏设备类型	MDI 包装桶	操作温度/℃	25	操作压力/MPa	常压
泄漏危险物质	MDI	最大存在量/kg	250	泄漏孔径/mm	10
泄漏速率/(kg/s)	0.269	泄漏时间/min	30	泄漏量/kg	250
泄漏高度/m	1	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	/
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	MDI	指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	240	/	/
		大气毒性终点浓度-2	40	/	/
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度 (mg/m ³)
		/	/	/	/

3.3.2 化学品仓库火灾事故不完全燃烧情况

1、化学品仓火灾事故CO预测结果

在最不利气象条件下，化学品仓库火灾事故燃烧后 5000m范围内下风向不同距离处CO的最大浓度出现的时间和最大浓度值见下表。CO下风向最大浓度于 5min时出现在事故点下方向 450m 处，为 0.7372mg/m³，未超出毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2。

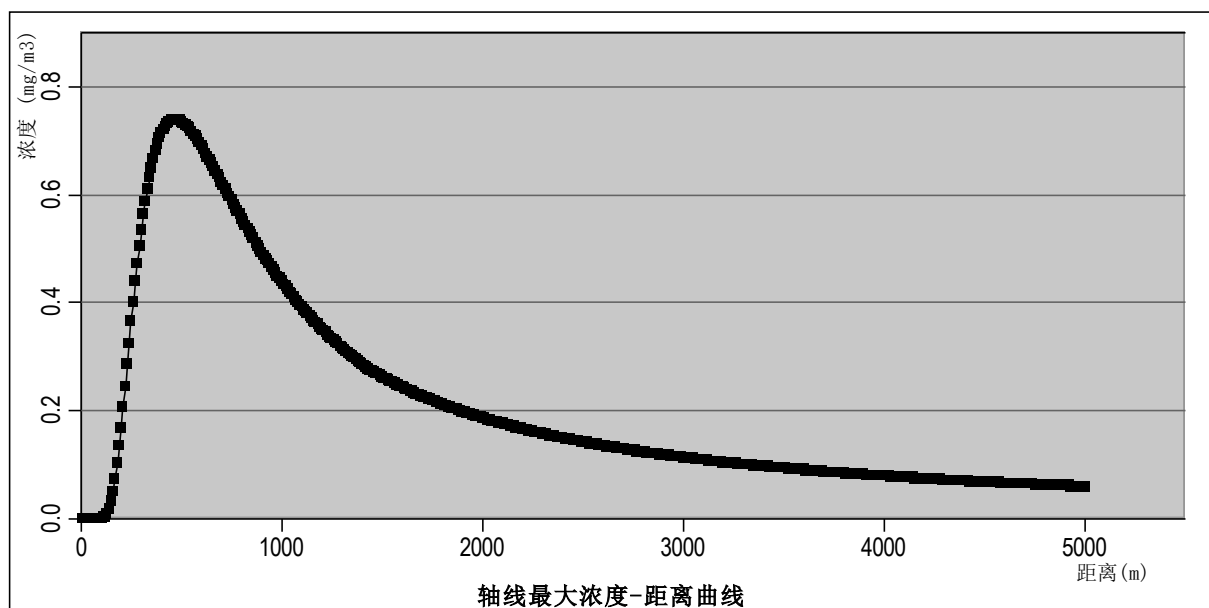


表29.化学品仓库火灾事故范围内不同距离处 CO 最大浓度出现时间和最大浓度

距离 (m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m ³)
1.00E+01	9.91E+01	0.00E+00
2.00E+01	9.92E+01	0.00E+00
3.00E+01	3.33E-01	1.74E-28
4.00E+01	4.44E-01	6.39E-18
5.00E+01	5.56E-01	1.72E-12
1.00E+02	1.11E+00	4.18E-04
1.50E+02	1.67E+00	3.24E-02
2.00E+02	2.22E+00	1.70E-01
2.50E+02	2.78E+00	3.65E-01
3.00E+02	3.33E+00	5.35E-01
3.50E+02	3.89E+00	6.51E-01
4.00E+02	4.44E+00	7.13E-01
4.50E+02	5.00E+00	7.37E-01
5.00E+02	5.56E+00	7.35E-01
5.50E+02	6.11E+00	7.17E-01
6.00E+02	6.67E+00	6.90E-01
6.50E+02	7.22E+00	6.57E-01
7.00E+02	7.78E+00	6.23E-01
7.50E+02	8.33E+00	5.89E-01
8.00E+02	8.89E+00	5.56E-01
8.50E+02	9.44E+00	5.24E-01
9.00E+02	1.00E+01	4.94E-01
9.50E+02	1.06E+01	4.66E-01
1.00E+03	1.11E+01	4.39E-01
1.50E+03	1.67E+01	2.63E-01
2.00E+03	2.22E+01	1.87E-01
2.50E+03	2.78E+01	1.42E-01
3.00E+03	4.33E+01	1.13E-01
3.50E+03	5.09E+01	9.33E-02
毒性终点浓度-1 最远影响距离 (m)	/	
毒性终点浓度-2 最远影响距离 (m)	/	

在最不利气象条件下，化学品仓火灾事故后各敏感点的CO浓度随时间变化的情况见下表。各敏感点CO最大浓度为 0.499mg/m³，均未达到毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2，对周围敏感点影响较小。

表30. 化学品仓库火灾事故后各敏感点的 CO 浓度随时间变化的情况表 mg/m³

序号	名称	最大浓度 时间 (min)	1min	2min	3min	4min	5min	6min	7min	8min	9min	10min	15min	20min	25min	30min
1.	穗西社区	3.67E+01 1	0.00E+00	7.44E-06	7.44E-06	7.44E-06	7.44E-06	7.44E-06	7.44E-06	7.44E-06	7.44E-06	7.44E-06	7.44E-06	7.44E-06	7.44E-06	7.44E-06
2.	新塘社区	4.20E-01 13	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.32E-01	3.32E-01	3.32E-01	3.32E-01
3.	濠心社区	7.36E+00 3	0.00E+00	0.00E+00	2.48E-01	2.48E-01	2.48E-01	2.48E-01	2.48E-01	2.48E-01	2.48E-01	2.48E-01	2.48E-01	2.48E-01	2.48E-01	2.48E-01
4.	北帝社区	0.00E+00 3	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
5.	东和平社区	0.00E+00 3	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
6.	牛角村	7.45E-01 10	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.99E-01	4.99E-01	4.99E-01	4.99E-01	4.99E-01
7.	穗成社区	0.00E+00 10	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
8.	和泰社区	0.00E+00 10	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
9.	新地村	3.02E-	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.53E-	2.53E-	2.53E-

		01 16	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	01	01	01
10.	文明社区	2.98E-01 17	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.49E-01	2.49E-01	2.49E-01
11.	兆丰村	2.68E-01 18	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.27E-01	2.27E-01	2.27E-01
12.	永平社区	1.80E-01 24	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.59E-01	1.59E-01
13.	三社社区	2.12E-01 21	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.84E-01	1.84E-01
14.	新沙村	1.47E-01 28	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.32E-01
15.	民安社区	0.00E+00 28	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
16.	南城社区	0.00E+00 28	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
17.	大岑社区	0.00E+00 28	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
18.	小沥社区	0.00E+00 28	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
19.	永益社区	0.00E+00 28	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
20.	吉昌社区	0.00E+00 28	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
21.	西畚村	0.00E+00 28	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
22.	东畚村	6.22E-	0.00E+	0.00E+	0.00E+	0.00E+	0.00E+	0.00E+	0.00E+	0.00E+	0.00E+	0.00E+	4.43E-	4.43E-	4.43E-	4.43E-

		01 11	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	01	01	01	01
23.	罗松村	1.58E-01 26	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.40E+01
24.	孖沙幼儿园	0.00E+00 26	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
25.	南头镇升辉小学	0.00E+00 26	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
26.	世纪阳光幼儿园	0.00E+00 26	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
27.	南头镇将军小学	0.00E+00 26	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
28.	锦绣名字幼儿园	1.62E+01 2	0.00E+00	1.31E-02	1.31E-02	1.31E-02	1.31E-02	1.31E-02	1.31E-02	1.31E-02	1.31E-02	1.31E-02	1.31E-02	1.31E-02	1.31E-02	1.31E-02
29.	南头初级学校	0.00E+00 2	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
30.	三鑫学校	0.00E+00 2	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
31.	南头镇中心幼儿园	0.00E+00 2	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
32.	吉昌小学-吉昌幼儿园	0.00E+00 2	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
33.	新地小学	1.75E-01 24	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.55E+01	1.55E+01
34.	新地中心幼儿园	1.88E-01 23	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.65E+01	1.65E+01

35.	威廉幼儿园	2.20E-01 21	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.90E-01	1.90E-01
36.	新沙小学	0.00E+00 21	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
37.	中山市第二中学	0.00E+00 21	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
38.	黄圃镇对甫小学	1.34E-01 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.21E-01
39.	中山市南头镇同福幼儿园	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
40.	中山市黄圃镇中心幼儿园	1.43E-01 28	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.28E-01
41.	文明幼儿园	2.02E-01 22	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.76E-01	1.76E-01
42.	艺海幼儿园	2.20E-01 21	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.91E-01	1.91E-01
43.	南头镇华晖学校	0.00E+00 21	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
44.	小百合幼儿园	0.00E+00 21	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
45.	小太阳幼儿园	0.00E+00 21	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
46.	南城幼儿园	0.00E+00 21	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

47.	德善国际 幼儿园	0.00E+ 00 21	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00
48.	穗成新徽 学校	0.00E+ 00 21	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00
49.	和平小学	0.00E+ 00 21	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00
50.	凤鸣小学	0.00E+ 00 21	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00
51.	东风二中	0.00E+ 00 21	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00
52.	东风永益 小学	0.00E+ 00 21	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00
53.	牛角小学	5.07E- 01 12	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	3.83E- 01	3.83E- 01	3.83E- 01	3.83E- 01
54.	阜沙镇牛 角中学	5.27E- 01 12	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	3.94E- 01	3.94E- 01	3.94E- 01	3.94E- 01
55.	阜沙镇罗 松小学	1.51E- 01 27	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	1.35E- 01
56.	阜沙中学	0.00E+ 00 27	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00
57.	阜沙中心 小学	0.00E+ 00 27	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00
58.	西罟小学	0.00E+ 00 27	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00
59.	中山马新 医院	0.00E+ 00 27	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00

60.	广济医院	0.00E+ 00 27	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00
61.	中山市人 民医院 (黄圃院 区)	0.00E+ 00 27	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00

表31.化学品仓火灾时 CO 事故基本信息表

风险事故情形分析					
代表性事故情形描述	化学品仓火灾事故				
环境风险类型	MDI 火灾事故				
泄漏设备类型	/	操作温度/℃	/	操作压力/MPa	/
泄漏危险物质	CO	最大存在量/kg	/	泄漏孔径/mm	/
泄漏速率/（kg/s）	/	泄漏时间/min	/	泄漏量/kg	/
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	/
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	CO	指标	浓度值/ （mg/m³）	最远影响距 离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	380	/	/
		大气毒性终点浓度-2	95	/	/
		敏感目标名称	超标时间 /min	超标持续时 间/min	最大浓度（mg/m³）
		/	/	/	/

3、化学品仓火灾事故 HCN 预测结果

在最不利气象条件下，化学品仓火灾事故燃烧后 5000m范围内下风向不同距离处 HCN的最大浓度出现的时间和最大浓度值见下表。在最不利气象条件下，氰化氢下风向最大浓度于 0.111min时出现在事故点下方向 10m处，为 3mg/m³，未超出毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2。

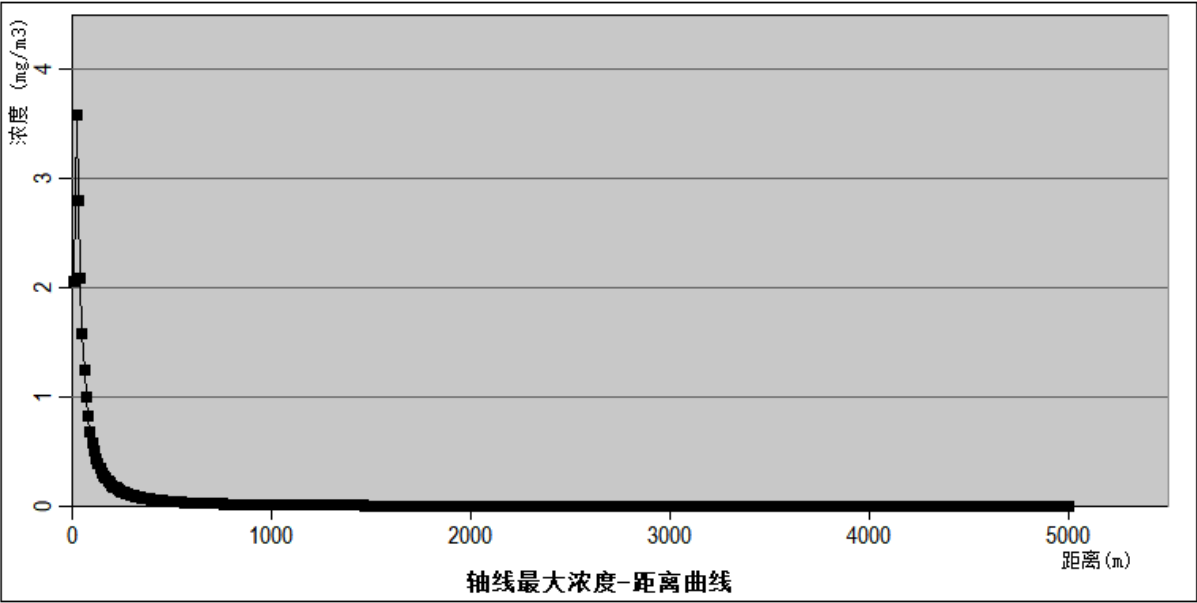


表32.化学品仓火灾事故 5000m 范围内下风向不同距离处 HCN 最大浓度出现时间和最大浓度

距离（m）	浓度出现时间（min）	高峰浓度（mg/m³）
-------	-------------	-------------

1.00E+01	1.11E-01	2.06E+00
5.00E+01	5.56E-01	1.59E+00
1.00E+02	1.11E+00	5.87E-01
1.50E+02	1.67E+00	3.11E-01
2.00E+02	2.22E+00	1.96E-01
2.50E+02	2.78E+00	1.36E-01
3.00E+02	3.33E+00	1.01E-01
3.50E+02	3.89E+00	7.82E-02
4.00E+02	4.44E+00	6.27E-02
4.50E+02	5.00E+00	5.16E-02
5.00E+02	5.56E+00	4.33E-02
5.50E+02	6.11E+00	3.69E-02
6.00E+02	6.67E+00	3.19E-02
6.50E+02	7.22E+00	2.80E-02
7.00E+02	7.78E+00	2.47E-02
7.50E+02	8.33E+00	2.20E-02
8.00E+02	8.89E+00	1.98E-02
8.50E+02	9.44E+00	1.79E-02
9.00E+02	1.00E+01	1.62E-02
9.50E+02	1.06E+01	1.48E-02
1.00E+03	1.11E+01	1.36E-02
1.50E+03	1.67E+01	7.01E-03
2.00E+03	2.22E+01	4.78E-03
2.50E+03	2.78E+01	3.55E-03
3.00E+03	4.33E+01	2.78E-03
3.50E+03	5.09E+01	2.26E-03
4.00E+03	5.74E+01	1.89E-03
4.50E+03	6.50E+01	1.62E-03
5.00E+03	7.06E+01	1.41E-03
毒性终点浓度-1 最远影响距离 (m)	/	
毒性终点浓度-2 最远影响距离 (m)	/	

在最不利气象条件下,化学品仓火灾事故后各敏感点的HCN浓度随时间变化的情况见下表。各敏感点HCN最大浓度为0.3994mg/m³,均未达到毒性终点浓度-1和毒性终点浓度-2,对周围敏感点影响较小。

表33.化学品仓火灾事故后各敏感点的 HCN 浓度随时间变化的情况表

序号	名称	最大浓度 时间 (min)	1min	2min	3min	4min	5min	6min	7min	8min	9min	10min	15min	20min	25min	30min
1.	穗西社区	最大浓度 时间 (min)	1min	2min	3min	4min	5min	6min	7min	8min	9min	10min	15min	20min	25min	30min
2.	新塘社区	8.01E-01 1	8.01E-01	8.01E-01	8.01E-01	8.01E-01	8.01E-01	8.01E-01	8.01E-01	8.01E-01	8.01E-01	8.01E-01	8.01E-01	8.01E-01	8.01E-01	8.01E-01
3.	浔心社区	9.32E-03 13	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	9.32E-03	9.32E-03	9.32E-03	9.32E-03
4.	北帝社区	1.62E-01 3	0.00E+00	0.00E+00	1.62E-01	1.62E-01	1.62E-01	1.62E-01	1.62E-01	1.62E-01	1.62E-01	1.62E-01	1.62E-01	1.62E-01	1.62E-01	1.62E-01
5.	东和平社区	0.00E+00 3	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
6.	牛角村	0.00E+00 3	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
7.	穗成社区	1.65E-02 10	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.65E-02	1.65E-02	1.65E-02	1.65E-02	1.65E-02
8.	和泰社区	0.00E+00 10	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

9.	新地村	0.00E+ 00 10	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00
10.	文明社区	6.70E- 03 16	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	6.70E- 03	6.70E- 03	6.70E- 03
11.	兆丰村	6.61E- 03 17	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	6.61E- 03	6.61E- 03	6.61E- 03
12.	永平社区	5.94E- 03 18	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	5.94E- 03	5.94E- 03	5.94E- 03
13.	三社社区	4.00E- 03 24	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	4.00E- 03	4.00E- 03
14.	新沙村	4.72E- 03 21	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	4.72E- 03	4.72E- 03
15.	民安社区	3.27E- 03 28	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	3.27E- 03
16.	南城社区	0.00E+ 00 28	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00
17.	大岑社区	0.00E+ 00 28	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00
18.	小沥社区	0.00E+ 00 28	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00
19.	永益社区	0.00E+ 00 28	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00
20.	吉昌社区	0.00E+ 00 28	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00
21.	西畝村	0.00E+ 00 28	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00

22.	东畚村	0.00E+ 00 28	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00
23.	罗松村	1.38E- 02 11	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	1.38E- 02	1.38E- 02	1.38E- 02	1.38E- 02
24.	孖沙幼儿园	3.50E- 03 26	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	3.50E- 03
25.	南头镇升辉小学	0.00E+ 00 26	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00
26.	世纪阳光幼儿园	0.00E+ 00 26	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00
27.	南头镇将军小学	0.00E+ 00 26	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00
28.	锦绣名宇幼儿园	0.00E+ 00 26	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00
29.	南头初级学校	3.56E- 01 2	0.00E+ 00	3.56E- 01	3.56E- 01	3.56E- 01	3.56E- 01	3.56E- 01	3.56E- 01	3.56E- 01	3.56E- 01	3.56E- 01	3.56E- 01	3.56E- 01	3.56E- 01	3.56E- 01
30.	三鑫学校	0.00E+ 00 2	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00
31.	南头镇中心幼儿园	0.00E+ 00 2	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00
32.	吉昌小学-吉昌幼儿园	0.00E+ 00 2	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00
33.	新地小学	0.00E+ 00 2	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00
34.	新地中心	3.89E-	0.00E+	0.00E+	0.00E+	0.00E+	0.00E+	0.00E+	0.00E+	0.00E+	0.00E+	0.00E+	0.00E+	0.00E+	3.89E-	3.89E-

	幼儿园	03 24	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	03	03
35.	威廉幼儿园	4.18E-03 23	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.18E-03	4.18E-03
36.	新沙小学	4.88E-03 21	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.88E-03	4.88E-03
37.	中山市第二中学	0.00E+00 21	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
38.	黄圃镇对甫小学	0.00E+00 21	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
39.	中山市南头镇同福幼儿园	2.99E-03 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.99E-03
40.	中山市黄圃镇中心幼儿园	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
41.	文明幼儿园	3.18E-03 28	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.18E-03
42.	艺海幼儿园	4.48E-03 22	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.48E-03	4.48E-03
43.	南头镇华晖学校	4.89E-03 21	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.89E-03	4.89E-03
44.	小百合幼儿园	0.00E+00 21	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
45.	小太阳幼儿园	0.00E+00 21	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
46.	南城幼儿	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

	园	00 21	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
47.	德善国际 幼儿园	0.00E+ 00 21	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00
48.	穗成新徽 学校	0.00E+ 00 21	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00
49.	和平小学	0.00E+ 00 21	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00
50.	凤鸣小学	0.00E+ 00 21	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00
51.	东风二中	0.00E+ 00 21	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00
52.	东风永益 小学	0.00E+ 00 21	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00
53.	牛角小学	0.00E+ 00 21	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00
54.	阜沙镇牛 角中学	1.12E- 02 12	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	1.12E- 02	1.12E- 02	1.12E- 02	1.12E- 02
55.	阜沙镇罗 松小学	1.17E- 02 12	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	1.17E- 02	1.17E- 02	1.17E- 02	1.17E- 02
56.	阜沙中学	3.35E- 03 27	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	3.35E- 03
57.	阜沙中心 小学	0.00E+ 00 27	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00
58.	西罟小学	0.00E+ 00 27	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00
59.	中山马新	0.00E+	0.00E+	0.00E+	0.00E+	0.00E+	0.00E+	0.00E+	0.00E+	0.00E+	0.00E+	0.00E+	0.00E+	0.00E+	0.00E+	0.00E+

	医院	00 27	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
60.	广济医院	0.00E+ 00 27	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00
61.	中山市人 民医院 (黄圃院 区)	0.00E+ 00 27	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00

表34.化学品仓火灾时氰化氢事故基本信息表

风险事故情形分析					
代表性事故情形描述	化学品仓火灾事故				
环境风险类型	氰化氢火灾事故				
泄漏设备类型	/	操作温度/℃	/	操作压力/MPa	/
泄漏危险物质	氰化氢	最大存在量/kg	/	泄漏孔径/mm	/
泄漏速率/（kg/s）	/	泄漏时间/min	/	泄漏量/kg	/
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	/
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	氰化氢	指标	浓度值/ （mg/m³）	最远影响距 离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	17	/	/
		大气毒性终点浓度-2	7.8	/	/
		敏感目标名称	超标时间 /min	超标持续时 间/min	最大浓度（mg/m³）
		/	/	/	/

4、化学品仓火灾事故MDI预测结果

在最不利气象条件下，化学品仓火灾事故燃烧后 5000m范围内下风向不同距离处MDI的最大浓度出现的时间和最大浓度值见下表。MDI下风向最大浓度于 5min时出现在事故点下方向 450m 处，为 5.44mg/m³，未超出毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2。

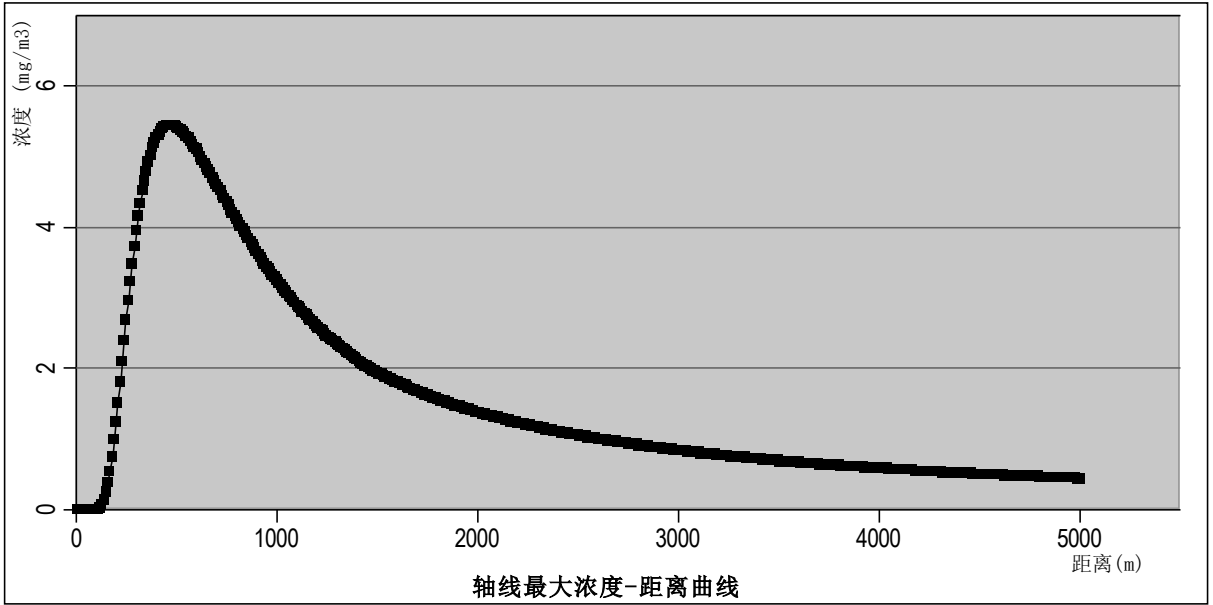


表35.化学品仓火灾事故 5000m 范围内下风向不同距离处 MDI 最大浓度出现时间和最大浓度

距离（m）	浓度出现时间（min）	高峰浓度（mg/m³）
1.00E+01	9.91E+01	0.00E+00
5.00E+01	5.56E-01	1.24E-11

1.00E+02	1.11E+00	3.05E-03
1.50E+02	1.67E+00	2.38E-01
2.00E+02	2.22E+00	1.25E+00
2.50E+02	2.78E+00	2.68E+00
3.00E+02	3.33E+00	3.94E+00
3.50E+02	3.89E+00	4.80E+00
4.00E+02	4.44E+00	5.26E+00
4.50E+02	5.00E+00	5.44E+00
5.00E+02	5.56E+00	5.43E+00
5.50E+02	6.11E+00	5.29E+00
6.00E+02	6.67E+00	5.09E+00
6.50E+02	7.22E+00	4.86E+00
7.00E+02	7.78E+00	4.61E+00
7.50E+02	8.33E+00	4.35E+00
8.00E+02	8.89E+00	4.11E+00
8.50E+02	9.44E+00	3.87E+00
9.00E+02	1.00E+01	3.65E+00
9.50E+02	1.06E+01	3.44E+00
1.00E+03	1.11E+01	3.25E+00
1.50E+03	1.67E+01	1.94E+00
2.00E+03	2.22E+01	1.38E+00
2.50E+03	2.78E+01	1.05E+00
3.00E+03	3.83E+01	8.38E-01
3.50E+03	4.49E+01	6.91E-01
4.00E+03	5.14E+01	5.83E-01
4.50E+03	5.80E+01	5.02E-01
5.00E+03	6.36E+01	4.39E-01
毒性终点浓度-1 最远影响距离 (m)	/	
毒性终点浓度-2 最远影响距离 (m)	/	

在最不利气象条件下，化学品仓火灾事故后各敏感点的MDI浓度随时间变化的情况见下表。各敏感点MDI最大浓度为 3.69mg/m³，均未达到毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2，对周围敏感点影响较小。

表36.化学品仓火灾事故后各敏感点的 MDI 浓度随时间变化的情况表

序号	名称	最大浓度 时间 (min)	1min	2min	3min	4min	5min	6min	7min	8min	9min	10min	15min	20min	25min	30min
62.	穗西社区	5.42E-05 2	0.00E+00	5.42E-05	5.42E-05	5.42E-05	5.42E-05	5.42E-05	5.42E-05	5.42E-05	5.42E-05	5.42E-05	5.42E-05	5.42E-05	5.42E-05	5.42E-05
63.	新塘社区	2.45E+00 14	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.45E+00	2.45E+00	2.45E+00	2.45E+00
64.	濠心社区	1.83E+00 3	0.00E+00	0.00E+00	1.83E+00	1.83E+00	1.83E+00	1.83E+00	1.83E+00	1.83E+00	1.83E+00	1.83E+00	1.83E+00	1.83E+00	1.83E+00	1.83E+00
65.	北帝社区	0.00E+00 3	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
66.	东和平社区	0.00E+00 3	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
67.	牛角村	3.69E+00 10	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.69E+00	3.69E+00	3.69E+00	3.69E+00	3.69E+00
68.	穗成社区	0.00E+00 10	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
69.	和泰社区	0.00E+00 10	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
70.	新地村	1.87E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.87E+00	1.87E+00	1.87E+00

		00 17	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
71.	文明社区	1.85E+ 00 17	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	1.85E+ 00	1.85E+ 00	1.85E+ 00
72.	兆丰村	1.68E+ 00 19	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	1.68E+ 00	1.68E+ 00	1.68E+ 00
73.	永平社区	1.17E+ 00 25	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	1.17E+ 00	1.17E+ 00
74.	三社社区	1.36E+ 00 22	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	1.36E+ 00	1.36E+ 00
75.	新沙村	9.74E- 01 29	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	9.74E- 01
76.	民安社区	0.00E+ 00 29	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00
77.	南城社区	0.00E+ 00 29	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00
78.	大岑社区	0.00E+ 00 29	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00
79.	小沥社区	0.00E+ 00 29	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00
80.	永益社区	0.00E+ 00 29	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00
81.	吉昌社区	0.00E+ 00 29	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00
82.	西畝村	0.00E+ 00 29	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00
83.	东畝村	3.28E+	0.00E+	0.00E+	0.00E+	0.00E+	0.00E+	0.00E+	0.00E+	0.00E+	0.00E+	0.00E+	0.00E+	3.28E+	3.28E+	3.28E+

		00 11	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
84.	罗松村	1.04E+ 00 28	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	1.04E+ 00
85.	孖沙幼儿园	0.00E+ 00 28	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00
86.	南头镇升辉小学	0.00E+ 00 28	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00
87.	世纪阳光幼儿园	0.00E+ 00 28	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00
88.	南头镇将军小学	0.00E+ 00 28	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00
89.	锦绣名字幼儿园	9.57E- 02 2	0.00E+ 00	9.57E- 02	9.57E- 02	9.57E- 02	9.57E- 02	9.57E- 02	9.57E- 02	9.57E- 02	9.57E- 02	9.57E- 02	9.57E- 02	9.57E- 02	9.57E- 02	9.57E- 02
90.	南头初级学校	0.00E+ 00 2	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00
91.	三鑫学校	0.00E+ 00 2	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00
92.	南头镇中心幼儿园	0.00E+ 00 2	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00
93.	吉昌小学-吉昌幼儿园	0.00E+ 00 2	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00
94.	新地小学	1.14E+ 00 25	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	1.14E+ 00	1.14E+ 00
95.	新地中心幼儿园	1.22E+ 00 24	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	1.22E+ 00	1.22E+ 00

96.	威廉幼儿园	1.41E+00 22	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.41E+00	1.41E+00
97.	新沙小学	0.00E+00 22	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
98.	中山市第二中学	0.00E+00 22	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
99.	黄圃镇对甫小学	0.00E+00 22	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
100.	中山市南头镇同福幼儿园	0.00E+00 22	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
101.	中山市黄圃镇中心幼儿园	9.50E-01 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	9.50E-01
102.	文明幼儿园	1.30E+00 23	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.30E+00	1.30E+00
103.	艺海幼儿园	1.41E+00 21	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.41E+00	1.41E+00
104.	南头镇华晖学校	0.00E+00 21	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
105.	小百合幼儿园	0.00E+00 21	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
106.	小太阳幼儿园	0.00E+00 21	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
107.	南城幼儿园	0.00E+00 21	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

108	德善国际 幼儿园	0.00E+ 00 21	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00
109	穗成新徽 学校	0.00E+ 00 21	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00
110	和平小学	0.00E+ 00 21	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00
111	凤鸣小学	0.00E+ 00 21	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00
112	东风二中	0.00E+ 00 21	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00
113	东风永益 小学	0.00E+ 00 21	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00
114	牛角小学	2.83E+ 00 12	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	2.83E+ 00	2.83E+ 00	2.83E+ 00	2.83E+ 00
115	阜沙镇牛 角中学	2.91E+ 00 12	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	2.91E+ 00	2.91E+ 00	2.91E+ 00	2.91E+ 00
116	阜沙镇罗 松小学	9.95E- 01 28	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	9.95E- 01
117	阜沙中学	0.00E+ 00 28	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00
118	阜沙中心 小学	0.00E+ 00 28	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00
119	西罟小学	0.00E+ 00 28	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00
120	中山马新 医院	0.00E+ 00 28	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00

12	广济医院	0.00E+ 00 28	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00
12	中山市人 民医院 (黄圃院 区)	0.00E+ 00 28	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00

表37.化学品仓火灾时 MDI 事故基本信息表

风险事故情形分析					
代表性事故情形描述	化学品仓火灾事故				
环境风险类型	MDI 火灾事故				
泄漏设备类型	/	操作温度/℃	/	操作压力/MPa	/
泄漏危险物质	MDI	最大存在量/kg	/	泄漏孔径/mm	/
泄漏速率/（kg/s）	/	泄漏时间/min	/	泄漏量/kg	/
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	/
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	MDI	指标	浓度值/ （mg/m ³ ）	最远影响距 离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	40	/	/
		大气毒性终点浓度-2	240	/	/
		敏感目标名称	超标时间 /min	超标持续时 间/min	最大浓度（mg/m ³ ）
		/	/	/	/

3.4地表水环境风险分析

结合项目实际建设情况分析，项目厂区运营过程中，突发火灾险情，在进行事故处理过程中涉及消防废水的收集、回收处理、处置。为保证本项目废水不会发生外泄流入附近地表水体而造成污染，不会因不稳定达标排放或未经处理排放对附近水体造成冲击，建设单位规划配套应急收集体系对项目厂区应急过程中产生的消防废水、泄漏物料进行妥善收集。

根据《化工建设项目环境保护设计规范》（GB/T 50483—2019）、《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》（Q/SY1190-2009），事故应急池应考虑最大一个容量的设备或贮罐物料量、消防水量及当地降雨量等。

需设置的应急事故水池容积的量按如下公式进行计算：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5$$

V₁—收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量；

V₂—发生事故的消防水量，m³；

V₃—发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，m³；

V₄—发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m³；

V₅—发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m³；

（1）V₁ 的确定

储存相同物料的装置按厂区内物料罐储存量计，公司厂区内最大储存装置为原料桶，单批次物料最大量为 0.25 吨，所以可能进入事故应急池的物料量取 0.25m³，本项目化学品仓设有围堰截流，因此V₁=0。

（2）V₂ 的确定

参考《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）及《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014），项目丙类厂房室外消火栓设计流量取 40L/s，火灾延续时间取 2 小时，则室外消防水量为 288m³；厂房高度>24m的丙类厂房，消火栓设计最小流量为 20L/s，火灾延续时间取 2 小时，同时使用消防水枪 2 支，算得室内消防水量为 288m³。合计消防水量为 576m³。

（3）V₃ 的确定

发生事故时可转移到其他储存或处理设施的物料量。

根据生态环境部部长信箱的《关于事故应急池建设方式及容积计算问题的回复》提到“实践中，有的企业在事故发生后，利用围堰、防火堤、排水设施等暂存事故废水，有效控制了事故废水不进入外环境。企业可参考上述文件中相关要求和计算公式，结合自身特点，设计建设、管理事故应急池”。故本项目结合实际，事故排水收集措施考虑车间漫坡挡板收集室内消防废水，因此室内设置挡板高度取 60cm，室内建筑物的剩余建筑面积约为 2400m²，因此可容纳空间为 2400×0.6=1440m³，能满足室内消防废水的收集，因此V3=1440m³。

(4) V4 的确定

项目生产过程中不产生废水，故发生事故时仍必须进入事故废水收集系统的生产废水量V4取0。

(5) V5 的确定

根据《水体污染防控紧急措施设计导则》，降雨量计算公式如下：

$$V5=10qF$$

q——降雨强度，mm；按平均日降雨量；

$$q=qa/n;$$

qa——年平均降雨量，mm，中山市年平均降雨量取 1891.4mm；

n——年平均降雨日数，年平均降雨天数为 160 天；

F——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积。本项目为室内厂房，不涉及露天区域，没设有雨水管网，因此汇入面积约为 0ha。

则V5=0m³。

(6) V 总的确定

$$V \text{ 总} = (V1+V2-V3) \max + V4+V5 = (0+576-1440) + 0+0 = -864m^3$$

若发生事故时，项目企业使用挡板收集室内消防废水，可容纳事故时产生的废水。待事故结束后委托有相应废水处理能力的废水处理机构进行外运转移处理。

3.5 地下水环境风险分析

(1) 液体原料对地下水的影响分析

项目原料黑料和白料储存在化学品仓，化学品仓设置围堰截流，化学品仓、发泡区参照《危险废物贮存污染控制标准》要求进行防渗设计，基础必须防渗，防渗层为至少 2mm 厚高密度聚乙烯，渗透系数≤10⁻¹⁰cm/s。

（2）废水渗漏对地下水的影响分析

项目生活污水经三级化粪池处理后由污水管网收集后排入南头镇污水处理厂集中处理；生产废水经自建污水厂处理达标后由污水管网收集后排入南头镇污水处理厂集中处理。生活污水、生产废水可能对地下水环境造成不良影响的环节主要是输送等环节。项目生活污水、生产废水输送管道采用防渗管道，厂内均布设混凝土地面，如果出现泄漏的风险事故，混凝土地面将阻隔废水渗透，因此地下水水质局部受到废水渗漏影响的可能性较小。

（3）固废对地下水的影响分析

项目产生的废物包括生活垃圾、一般工业固废和危险废物。

生活垃圾在厂内指定位置存放，定期由环卫部门集中收集处理。

一般工业固体废物和生活垃圾应与危险废物分开收集，一般工业固体废物在厂内临时存放后交由一般工业固废公司处理，在厂内暂存的过程中，需注意防风、防雨。

危险废物暂存间需严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）标准要求建设，堆放场地需采取防渗、防雨措施，各类危险废物分类存放，与其它物资保持一定的间距，临时堆场应有明显的识别标识。危险废物中转堆放期不超国家规定，定期交由具有相应经营范围和类别的单位进行资源化、无害化和减量化处理。

本项目不开采地下水，也不进行地下水的回灌，项目没有生产废水直接对外排放，不会对地下水环境产生显著影响。由于项目场地或是污水收集和输送设施地面都已经硬化，污染物不会对地下水造成影响。如果有部分生活污水进入地下水，经过蒸发和包气带吸附，污染物进入含水层也较少，在包气带较厚时，对潜水水质基本没有影响，在包气带薄水位埋深小的地区，潜水可能会受到污染。建设项目只要做好生活污水收集和输送设施的防渗措施并加强日常维护管理工作，对地下水影响很小。

3.6 环境风险影响分析结论

1、大气：

MDI泄漏下风向最大浓度于 5min时出现在事故点下方向 450m处，为 0.0046mg/m³，未超出毒性终点浓度-2 和-1；

化学品仓发生火灾时CO下风向最大浓度于 5min时出现在事故点下方向 450m 处，为 0.7372mg/m³，未超出毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2。

发生火灾爆炸事故后，在最不利气象条件下，氰化氢下风向最大浓度于 0.111min时出

现在事故点下方向 10m 处，为 $3\text{mg}/\text{m}^3$ ，未超出毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2。

化学品仓发生火灾时 MDI 下风向最大浓度于 5min 时出现在事故点下方向 450m 处，为 $5.44\text{mg}/\text{m}^3$ ，未超出毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2。

2、地表水：项目运营期间由于管理上的疏漏以及不可抗拒的意外事故等均可造成废水污染物的事故排放。运营期间可能产生的废水风险事故类型主要为发生火灾爆炸时产生的消防废水。事故发生后，废水外溢，如未能及时阻断废水的流动，一方面，废水有可能进入周围土壤环境，继而进一步下渗，污染地下水；另一方面，废水有可能进入厂区雨水管网，通过雨水排放口进入纳污河道，从而影响周边水环境和土壤环境。项目设置挡板和事故应急池，将事故废水导拦截在厂区内，经以上措施处理后，地表水环境风险是可控的。

3、地下水：项目不开采地下水，也不进行地下水的回灌。项目场地地面都已经硬化，污染物不会对地下水造成影响。如果有部分生活污水进入地下水，经过蒸发和包气带吸附，污染物进入含水层也较少，在包气带较厚时，对潜水水质基本没有影响，在包气带薄水位埋深小的地区，潜水可能会受到污染。项目危废仓、生产车间和事故应急池等重点污染防治区按混凝土浇筑+防渗处理，参照《危险废物贮存污染控制标准》要求进行防渗设计，基础必须防渗，防渗层为至少 2mm 厚高密度聚乙烯，渗透系数 $\leq 10^{-10}\text{cm/s}$ ；其他一般污染防治区参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）II 类场进行设计；项目需做好生活污水收集和输送设施的防渗措施并加强日常维护管理工作。在落实上述污染防治措施情况下，本项目对地下水影响很小。

4. 环境风险管理

4.1 大气环境风险防范措施

大气环境风险主要有以下几个方面:①化学品的泄漏以及危险化学品由于泄漏引起火灾产生的次生环境影响;②废气治理设施失效引起的大气污染;③车间由于电路短路等其他原因引起火灾产生的次生环境影响。为避免引发事故,其防范措施主要为:

1、废气治理措施异常事故

(1) 防范措施

制定严格的工艺操作规程,加强监督和管理,增强职工安全意识和环保意识。对管道、阀门、接口处都要定期检查,严禁跑、冒、滴、漏现象的发生;做好对装置运行状况的检查和维修;加强日常值守和监控,一旦发现异常及时检修。

(2) 应急措施

当发生废气治理措施异常时,立即停止生产,并严格监控和及时监测周边大气环境,重点做好下风向受影响范围内的居民点污染物浓度连续监测工作,直到恢复正常的环境空气状况为止。

1、化学品泄漏事故

(1) 防范措施

建设项目设立专用化学品库区,使其符合储存危险化学品的相关条件(如防晒、防潮、通风、防雷、防静电等),实施危险化学品的储存和使用;建立健全安全规程及值勤制度,设置通讯、报警装置,确保其处于完好状态;对储存危险化学品的容器,应经有关检验部门定期检验合格后,才能使用,并设置明显的标识及警示牌;对使用危险化学品的名称、数量进行严格登记;凡储存、使用危险化学品的岗位,都应配置合格的防毒器材、消防器材,并确保其处于完好状态;所有进入储存、使用危险化学品的人员,都必须严格遵守《危险化学品管理制度》。储存过程中定期检查化学品的包装桶是否完好无损,保证化学品不倾斜放置;使用过程中,轻拿轻放,杜绝生产过程中的跑、冒、滴、漏;化学品仓和危险废物暂存区进行防渗漏、防淋溶和防流失措施处理;化学品仓张贴危险化学品性质及操作规范,制定严格的工艺操作规程,加强监督和管理,增强职工安全意识和环保意识。

针对危险货物本身的危险特性,运输危险货物首先要进行危险货物包装,以减少外界

环境如雨雪、阳光、潮湿空气和杂质等的影响;减少运输过程中受到的碰撞、震动、摩擦和挤压,以保持相对稳定状态;减少货物泄漏、挥发以及性质相悖的货物直接接触造成事故。包装过程要求包装材料与危险物相适应、包装封口与危险物相适应;包装标志执行 GB190-85《危险货物包装标志》和 GB191-85《危险货物运输图示标志》。

危险货物在其运输过程中托运-仓储-装货-运货-卸货-仓储-收货过程中,装卸、运输和仓储三个环节中均存在造成事故、对环境造成风险的概率。运输过程应执行 GB12465-90《危险货物运输包装通用技术条件》和各种运输方式的《危险货物运输规则》。装卸过程要求防震、防撞、防倾斜;断火源、禁火种;通风和降温;严格按《危险化学品安全管理条例》的要求,加强对危险化学品的管理;制定危险化学品安全操作规程,要求操作人员严格按操作规程作业;对从事危险化学作业人员定期进行安全培训教育;经常对危险化学品作业场所进行安全检查。

(2) 应急措施

当发生泄漏事故时,通过仓库等装置区的围堰进行围堵,使用砂土或抹布等进行覆盖和吸收;发生大量泄漏时,立即报告应急组,疏散仓库人员,动用厂区应急救援力量,并启动厂区的应急措施。

3、火灾事故

①设备的安全管理

定期对设备进行安全检测,检测内容、时间、人员应有记录保存。安全检测应根据安全性、危险性设定检测频次。

②在化学品仓库内,设置永久性接地装置;在装物料作业时防止静电产生,防止操作人员带电作业;在危险操作时,操作人员应使用防静电工作帽和具有导电性的作业鞋;要有防雷装置,特别防止雷击。

③火源的管理

严禁火源进入化学品仓库区,对明火严格控制,明火发生源为火柴、打火机等,维修用火控制,对设备维修检查,需进行维修焊接,应经安全部门确认、准许,并有记录在案。汽车、拖拉机等机动车在装置区内行驶,须安装阻火器,必要设备安装防火、防装置。④在装置区内的所有运营设备,电气装置都应满足防爆防火的要求。

4.2 事故废水环境风险防范措施

发生原料泄漏或火灾时产生的消防废水，根据事故特征，本项目通过车间门口设置的围堰进行堵截收集并设置事故应急池，用于事故情况下事故废水的收集。本项目不设雨水排放口，依托园区范围设置的应急阀门，事故时关闭阀门，可考虑使用园区及园区其他企业应急系统收集事故废水，杜绝事故废水直接排放，将事故废水截流在园区范围，确保事故废水不会污染外部环境。

4.3 地下水环境风险防范措施

为降低项目对地下水环境的影响，本厂区的地下水污染防治措施应按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。

1、源头控制措施：主要包括在工艺、管道、设备及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，减少由于埋地管道泄漏而造成的地下水污染。

2、污染监控体系：实施覆盖生产区的地下水污染监控系统，包括建立完善的监测制度，配备先进的检测仪器和设备，科学、合理设置地下水污染监控井，及时发现污染、及时控制污染。

3、应急响应措施：包括一旦发现地下水污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制地下水污染，并使污染得到治理。

4、分区防治措施：结合建设项目各生产设备、管廊或管线、贮存与运输装置、污染物贮存与处理装置、事故应急装置等的布局，根据可能进入地下水环境的各种有毒有害原辅材料、中间物料和产品的泄漏（含跑、冒、滴、漏）量及其他各类污染物的性质、产生量和排放量，划分污染防治区，提出不同区域的地面防渗方案，给出具体的防渗材料及防渗标准要求。

其中，分区防治措施总体要求：结合建设项目各生产设备、管廊或管线、贮存与运输装置、污染物贮存与处理装置、事故应急装置等的布局，根据可能进入地下水环境的各种有毒有害原辅材料、中间物料和产品的泄漏（含跑、冒、滴、漏）量及其他各类污

染物的性质、产生量和排放量，划分污染防治区，提出不区域的地面防渗方案，给出具体的防渗材料及防渗标准要求。本工程防渗工程的设计使用年限暂按 50 年进行设计。

根据厂区可能泄漏至地面区域污染物的性质和生产单元的位置及构筑方式，将厂区内生产单元划分为重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区。

(1) 重点污染防治区：包括危废仓、化学品仓、发泡区等。重点污染区应按混凝土浇筑+防渗处理，参照《危险废物贮存污染控制标准》要求进行防渗设计，基础必须防渗，防渗层为至少 2mm 厚高密度聚乙烯，渗透系数 $\leq 10^{-10}\text{cm/s}$ 。

(2) 一般污染防治区：对于一般污染防治区，参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）II 类场进行设计。一般污染区防渗要求：操作条件下的单位面积渗透量不大于厚度 1.5m 且渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$ 防渗层的渗透量。

(3) 非污染防治区：没有物料或污染物泄漏，不会对地下水环境造成污染的区域或部位。

4.4 其它环境风险防范措施

1、防火、防爆和防泄漏管理措施

运营中可能遇到的火源主要是施工明火、吸烟、维修用火、电器火灾、静电火花、雷击、撞击火星等，应采取的安全管理措施包括：

- (1) 严禁吸烟、严禁携带火种、严禁穿带铁钉的皮鞋进入易燃易爆区域；
- (2) 维修动火必须彻底吹扫、置换、泄压，经测爆合格、办理相关手续后方准动火，并设专人看守；
- (3) 在遇雷雨大风等恶劣天气停止一切装卸作业。

2、综合管理安全对策措施

(1) 按国家相关安全法律法规的要求，建立“安全生产责任制度”、“安全教育制度”、“安全检查制度”、“安全奖惩制度”、“防火制度”、“安全技术操作规程”等主要规章制度。在此基础上，建立健全安全管理体系，吸取业界同类设备、工艺的安全管理经验，制定安全管理目标和规章制度，制定并严格执行安全巡检制度。

(2) 应制定重大事故应急预案，加强对生产操作等相关人员的应急救援培训和宣传，并定期进行演练。

(3) 应制定并执行严格的工作许可证管理制度和作业程序，尤其是生产操作人员，必

须取得许可证后方可进行作业。

(4) 应为员工提供必需的个人防护用品，如全身防护服、防毒面具、手套、工作鞋等，以保护作业人员安全和身体健康。

(5) 压力管道出现下列异常情况，操作人员或巡检人员应及时向主管人员报告，采取必要的应急措施。

3、加强装卸作业管理

(1) 装卸作业人员必须具备合格的专业技能，装卸作业机械设备的性能必须符合要求，不得野蛮装卸作业，在装卸作业场所的明显位置贴示“危险”警示标记，不断加强对装卸作业人员的技能培训；

(2) 按《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》的要求，对输送管道，设置醒目的危险标识，标识出输送介质的类别或名称、流向，视情况也宜标识出管道压力、温度等工艺参数；

(3) 禁带和存放易燃易爆物品；

(4) 在遇雷雨大风等恶劣天气停止一切装卸作业。

厂区布置、通道的设置等都要满足人员紧急疏散和消防的要求。厂区设有应急救援设施及救援通道、应急疏散等。按照有关规定配备足够的消防设施及火灾报警系统。

5. 环境风险事故应急预案

5.1 环境风险应急措施

1、应急工作原则

(1)以人为本，安全第一。生产安全事故应急救援及处置工作要始终把保障员工、群众的生命安全和身体健康放在首位,切实加强应急救援及处置人员的安全防护，最大限度地减少事故造成的人员伤亡和危害。

(2)统一领导，密切配合。厂内应急救援、处置等由本公司总指挥统一领导、指挥、协调生产安全事故应急救援及处置工作，有关部门密切配合协作。

(3)依靠科学，依法规范。遵循科学原理，充分发挥专业技术人员的作用，实现科学民主决策;依靠科技进步，不断改进和完善应急救援及处置的装备、设施和手段，确保预案的科学性、权威性和可操作性。

(4)预防为主，平战结合。贯彻落实“安全第一，预防为主，综合治理”的安全方针，坚持预防为主，应急演练与预防相结合。按照长期准备、重点建设的要求，做好应对生产安全事故的思想准备、预案准备、物资和经费准备、工作准备，加强培训演练，做到常备不懈。

2、组织应急机构

为提高突发事件的预警和应急处置能力，保障危险化学品事故发生后，参与救援的人员都有具体分工，并能够迅速、准确、高效地展开抢险求援工作，最大限度地降低事故造成的人员伤亡、财产损失和社会影响，应组建公司危险化学品事故应急求援指挥部，全面负责整个厂区危险化学品事故的应急救援组织工作，其构成与职责如下：

应急救援指挥部设在办公楼、主要包括下列人员：

- ①总指挥：组织指挥全厂的应急救援；
- ②副总指挥：协助总指挥负责应急救援的具体指挥工作；
- ③安全环保经理/人事行政经理：协助总指挥做好事故报警、情况通报及事故处置工作，事故现场通讯联络和对外联系；
- ④应急抢险组组长：负责事故处置时生产系统开停机调度，灭火、堵漏等排险工作，事故后的抢修工作；

⑤后勤救护组组长：负责现场医疗救护指挥及中毒、受伤人员急救和护送医院工作；负责受伤、中毒人员的生活必需品供应；负责警戒、治安保卫、道路管制工作；

⑥疏散组组长：负责人员和财物的疏散工作；负责事故现场及有害物质扩散区域内的清洗、消毒、监测指挥工作；负责抢险救援物资的供应和运输工作。

⑦其它成员：公司其余职工。

（3）危险化学品泄漏事故应急救援措施

立即撤离现场人员，查清危险化学品泄漏源，对现场进行救护。进入现场救援人员必须配备必要的个人防护器具。根据事故发生情况和事故进展，确定事故波及区人员的撤离方向及有关措施。如果泄漏物是有毒有害的，应使用专用防护服、隔绝式空气面具。同时立即在事故中心区边界设置警戒线，并根据事故情况和进展，确定事故波及区人员的撤离方向及有关措施。

①泄漏源控制：迅速采取关闭阀门、停止作业或改变工艺流程、局部停车、打循环、减负荷运行等措施。

②堵漏：采用合适的材料和堵漏技术手段堵住泄漏处。

③泄漏物处理：围堤堵截：筑堤堵截泄漏液体或者引流到安全地点。罐区发生液体泄漏时，要及时关闭雨水阀，防止物料沿明沟外流。收容（集）：对于大型泄漏，可选择用隔膜泵将泄漏出的物料抽入容器内或槽车内；当泄漏量小时，可用砂子、吸附材料、中和材料等吸收中和。废弃：将收集的泄漏物运至废物处理场所处置。

（4）原料运输过程中发生泄漏等事故应急措施。

危险化学品在运输过程一旦发生泄漏事故，应立即采取以下措施：

①驾驶员和押运人员应立即向有关部门报告（当地消防、环保、安监、公路部门、医院、行业主管部门等），说明所载化学危险品的名称和泄漏的情况，在等待专业人中救援的同时要保护、控制好现场。在保证自身安全的情况下，采取一切办法切断事故源，查清泄漏目标和部位。

②疏散无关人员，隔离泄漏污染区。

③事故发生后，应根据化学品泄漏扩散情况或火焰辐射所涉及的范围建立警戒区。并在通往事故现场的主要干道上实行交通管制。

④迅速将警戒区及污染区内与事故应急处理无关的人员撤离，以减少不必要的人员伤亡。

⑤对于少量的液体泄漏物，可用砂土或其他不然吸附剂吸附，收集于容器内品进行处理。而大量液体泄漏后四处蔓延扩散，然后交由有资质单位进行处理。

（5）管线泄漏现场应急措施

当管线发生物料泄漏时，报警设备发出报警信号后，工作人员应立即进入现场查找原因，并向有关部门汇报，尽可能采取措施回收物料。

（6）现场管理应急措施

①成立应急救援指挥部，由专人指挥协调各应急救援小组，各小组各负责其责。

②应保证通讯信息畅通无阻。在制订的预案中应明确负责人及联络电话，对外联络中枢以及社会上各救援机构联系电话，如救护总站、消防队电话等。通讯联络决定事故发生时的快速反应能力。通讯联络不仅在白天和正常工作日快速畅通，而且要做到在深夜和节假日都能快速联络。

③根据制定的公司消防管理条例对厂区车辆进行交通管理，引导消防车尽快到达火灾爆炸点。

（7）现场善后计划

对事故现场需进行善后处理，善后计划关系到防止污染的扩大和防止事故的进一步引发。是事故应急反应计划中很重要的一部分。

①如发生物料泄漏，则要清除泄漏物料，清洁各收集系统。

②根据具体泄漏物料情况，要对厂区及附近零散居民点大气中特征污染物浓度进行监测。预测事故的影响范围及其持续时间。

③需要对事故现场做作进一步安全检查，尤其是由于事故或抢救过程中留下的隐患。是否可能进一步引起新的事故。

④善后还要对发生事故原因进行分析、总结、提出防范措施，并对员工进行教育。

5.2 突发环境事件应急预案编制要求

企业应自行或者委托有关单位严格按照《危险废物经营单位编制应急预案指南》、《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）、《环境应急资源调查指南（征求意见稿）》、《突发环境事件应急监测技术规范》等文件的相关要求编制本项目的环境风险应急预案，并在生态环境主管部门进行备案。其主要内容及要求见下表。

表38.突发事故应急预案内容及要求

序号	项目	内容及要求
1	紧急计划区	生产车间
2	紧急组织	工厂：厂指挥部——负责现场全面指挥 专业救援队伍——负责事故控制、救援、善后处理 地区：地区指挥部——负责工厂附近地区全面指挥、救援、管制和疏散 专业救援队伍——负责对厂专业救援队伍支持
3	应急状态分类及应急响应程序	规定事故的级别及相应的应急分类，响应程序
4	应急设施，设备与材料	生产车间：防火灾事故应急设施，设备与材料，主要为消防器材；防有毒有害物质外溢、扩散，主要是水幕、喷淋装置等。
5	应急通讯、通知和交通	规定应急状态下的通讯方式，通知方式和交通保障，管制
6	应急环境监测及事故后果评估	由专业队伍对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据。
7	应急防护措施：清除泄漏措施、方法和器材	事故现场：控制事故、防止扩大、蔓延及链锁反应，消除现场泄漏，降低危害。相应的设施器材配备。 邻近区域：控制污染邻区的措施。
8	应急剂量控制、撤离组织计划、医疗救护与公众健康	事故现场：事故处理人员对毒物的应急剂量控制制定、现场及邻近装置人员撤离组织计划及救护。 工厂邻近区：受事故影响的邻近区域人员及公众对毒物应急剂量控制规定，撤离组织计划及救护。
9	应急状态终止与恢复措施	规定应急状态终止程序；事故现场善后处理、恢复措施；邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施
10	人员培训与演练	应急计划制定后，平时安排人员培训与演习
11	公众教育和信息	对工厂邻近地区开展公众教育，培训和发布有关信息
12	记录和报告	设置应急事故专门记录，建档案和专门报告制度，设专门部门和负责管理
13	附件	与应急事故有关的各种附件材料的准备和形成

建设单位应制定详细的环境风险应急预案，确保在紧急与事故发生时能有效迅速妥善处理，以防止或降低对环境的污染及人员设备的损失。

6. 环境风险分析结论

本项目涉及的风险物质主要包括MDI、白料（环戊烷）、机油、废机油、洗网水等，危险单元包括发泡区、化学品仓、危废仓、废气治理措施等，风险类型主要为有毒有害化学品的泄漏、火灾引发伴生/次生污染物排放、污染治理设施事故排放等。

根据风险预测结果，在预测情景模式下，MDI泄漏下风向最大浓度于 5min时出现在事故点下方向 450m处，为 0.0046mg/m³，未超出毒性终点浓度-2 和-1；

化学品仓发生火灾时CO下风向最大浓度于 5min时出现在事故点下方向 450m 处，为 0.7372mg/m³，未超出毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2。

发生火灾爆炸事故后，在最不利气象条件下，氰化氢下风向最大浓度于 0.111min时出现在事故点下方向 10m处，为 3mg/m³，未超出毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2。

化学品仓发生火灾时MDI下风向最大浓度于 5min时出现在事故点下方向 450m处，为 5.44mg/m³，未超出毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2。

建设单位需根据项目的实际情况编制突发事故应急预案，并认真落实环境风险防范措施，做好大气环境风险减缓措施，做好应急疏散管理，并按要求设置应急挡板，厂区内做好地下水分区防治措施等。在落实上述措施情况下，发生有毒有害物质泄漏、火灾引发伴生/次生污染物排放的机率将大为降低，当发生上述事故时采用相应的应急预案，可以把事故的危害程度控制在可防控的范围。

表39.环境风险评价自查表

工作内容		完成情况							
风险调查	危险物质	名称	机油	废机油	黑料	白料 (环戊烷)	洗网水	天然气	
		存在 总量/t	0.2	0.01	3.25	0.325	0.01	0.0022	
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数约 <u>2000</u> 人			5km 范围内人口数约 <u>183211</u> 人			
			每公里管段周边 200m 范围内人口数 (最大)					人	
		地表水	地表水功能敏感性		F1□	F2□	F3☑		
			环境敏感目标分级		S1□	S2□	S3☑		
		地下水	地下水功能敏感性		G1□	G2□	G3☑		
			包气带防污性能		D1□	D2☑	D3□		
物质及工艺系统 危险性		<u>Q</u> 值	<u>Q</u> <1□		1≤ <u>Q</u> <10☑		10≤ <u>Q</u> <100☑		<u>Q</u> >100□
		M 值	M1□		M2□		M3□		M4☑
		P 值	P1□		P2□		P3□		P4☑

环境敏感程度		大气	E1 ☒	E2 ☐	E3 ☐	
		地表水	E1 ☐	E2 ☐	E3 ☒	
		地下水	E1 ☐	E2 ☐	E3 ☒	
环境风险潜势		+IV ☐	IV ☐	III ☒	II ☐ I ☐	
评价等级		一级 ☐		二级 ☒	三级 ☐ 简单分析 ☐	
风险识别	物质危险性	有毒有害 ☒		易燃易爆 ☒		
	环境风险	泄漏 ☒		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 ☒		
	类型					
	影响途径	大气 ☒		地表水 ☒	地下水 ☒	
事故情形分析		源强设定方法	计算法 ☒	经验估算法 ☐	其他估算法 ☐	
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB ☐	AFTOX ☒	其他 ☐	
		MDI 泄漏	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围/m			
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围/m			
		化学品仓火灾下 CO	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围/m			
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围/m			
		化学品仓火灾下氰化氢	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围/m			
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围/m			
		化学品仓火灾下 MDI	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围/m			
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围/m			
		地表水	最近环境敏感目标，到达时间 h			
		地下水	下游厂区边界到达时间 d			
			最近环境敏感目标，到达时间 d			
重点风险防范措施		定期检查管道和废气治理措施等;化学品仓、发泡区和危险废物储存区进行防渗、防流失和防淋溶措施;本项目厂区地面均硬化处理，车间门口设置应急挡板和事故应急池并配有沙袋形成堵截车间，产生的事故废水可截留于厂内。				
评价结论与建议		风险防范措施能有效降低项目建设风险事故对环境的影响，建设单位应按照本评价要求的风险防范措施建设。				
注：“ ☐ ”为勾选项，“”为填写项。						