

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称：英得尔实业（广东）股份有限公司年产 200 万台车载冰箱生产基地建设项目

建设单位（盖章）：英得尔实业（广东）股份有限公司

编制日期：2026 年 1 月



中华人民共和国生态环境部制

编制单位和编制人员情况表

项目编号	595v2u		
建设项目名称	英得尔实业（广东）股份有限公司年产200万台车载冰箱生产基地建设项目		
建设项目类别	33—071汽车整车制造；汽车用发动机制造；改装汽车制造；低速汽车制造；电车制造；汽车车身、挂车制造；汽车零部件及配件制造		
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）	英得尔实业（广东）股份有限公司		
统一社会信用代码	91442000276		
法定代表人（签章）	史杰君		
主要负责人（签字）	梁启荣		
直接负责的主管人员（签字）	梁启荣		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	中山市中昇环境科技有限公司		
统一社会信用代码	91442000MA4W1		
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
胡丹樱	03520240544000000115	BH020618	
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
李其芳	区域环境质量现状、环境保护措施监督检查清单、附图附件	BH068677	
胡丹樱	建设项目基本情况、建设项目工程分析、环境保护目标及评价标准、主要环境影响和保护措施、结论、环境风险专项评价	BH020618	

目 录

一、建设项目基本情况	1
二、建设项目工程分析	8
三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准	22
四、主要环境影响和保护措施	30
五、环境保护措施监督检查清单	57
六、结论	59
建设项目污染物排放量汇总表	60
附图 1 建设项目地理位置图	62
附图 2 建设项目四至图	63
附图 3-1 建设项目平面布置图	64
附图 3-2 项目生产厂房 1F 平面布置图	65
附图 3-3 项目生产厂房 2F 平面布置图	66
附图 3-4 项目生产厂房 3F 平面布置图	67
附图 4 项目所在地空气环境功能区划图	68
附图 5 建设项目所在区域声环境功能区划图	69
附图 6 建设项目所在地水环境功能区划	70
附图 7 建设项目所在地地下水环境功能区划图	71
附图 8 建设项目大气环境保护目标图	72
附图 9 中山市自然资源一图通	73
附图 10 中山市环境管控单元图	74
附图 11 建设项目所在地地下水污染防治重点分区图	75

一、建设项目基本情况

建设项目名称	英得尔实业（广东）股份有限公司年产 200 万台车载冰箱生产基地建设项目		
项目代码	*		
建设单位联系人	梁*	联系方式	*
建设地点	中山市火炬开发区沿江东三路 35 号		
地理坐标	(22 度 34 分 14.444 秒, 113 度 31 分 53.205 秒)		
国民经济行业类别	C3670 汽车零部件及配件制造	建设项目行业类别	三十三、汽车制造业第 71 项汽车零部件及配件制造 367-其他
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	/	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/
总投资（万元）	7500	环保投资（万元）	100
环保投资占比（%）	1.33	施工工期	/
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____	用地（用海）面积（m ² ）	40460.7
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Q值为37.56124，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存储量超过临界量的建设项目，需编制《环境风险专项评价》。		
规划情况	无		
规划环境影响评价情况	无		
规划及规划环境影响评价符合性分析	无		
其他符合性分析	1、项目与产业政策相符性分析 本项目主要从事车载冷箱制造，本项目不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中的淘汰类和限制类，项目主要设备不在《市场准入负面清		

<p>单（2025 年版）》禁止和许可类范畴，因此与国家产业政策相符。</p> <p>2、选址可行性分析</p> <p>项目选址于中山市火炬开发区沿江东三路35号。根据“中山市自然资源一图通”，项目用地规划为一类工业用地；本项目主要从事车载冰箱制造，本项目符合中山市土地利用总体规划，且周边交通发达，区域条件优越。</p> <p>3、与《中山市涉挥发性有机物项目环保管理规定》（中环规字〔2021〕1号）、《中山市涉挥发性有机物项目环保管理规定》补充说明的函（中环函〔2023〕185号）的相符性分析</p> <p>表1 与《中山市涉挥发性有机物项目环保管理规定》（中环规字〔2021〕1号）、《中山市涉挥发性有机物项目环保管理规定》补充说明的函（中环函〔2023〕185号）相符性分析</p> <table> <tr> <th>标准要求</th><th>本项目</th><th>是否相符</th></tr> <tr> <td>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。</td><td>本项目位于中山市火炬开发区，不属于中山市大气重点区域（特指东区、西区、南区、石岐街道）。</td><td>符合</td></tr> <tr> <td>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。</td><td>本项目不使用高VOCs涂料、油墨、胶粘剂原辅材料。</td><td>符合</td></tr> <tr> <td>第九条 对项目生产流程中涉及 VOCs 的生产环节和服务活动，应当在密闭空间或者设备中进行。无法密闭的，应当采取措施减少废气排放。</td><td rowspan="2">本项目涉及 VOCs 产生的过程是发泡工序，采用密闭车间负压收集，收集效率为 90%。</td><td>符合</td></tr> <tr> <td>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。</td><td>符合</td></tr> </table>			标准要求	本项目	是否相符	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。	本项目位于中山市火炬开发区，不属于中山市大气重点区域（特指东区、西区、南区、石岐街道）。	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。	本项目不使用高VOCs涂料、油墨、胶粘剂原辅材料。	符合	第九条 对项目生产流程中涉及 VOCs 的生产环节和服务活动，应当在密闭空间或者设备中进行。无法密闭的，应当采取措施减少废气排放。	本项目涉及 VOCs 产生的过程是发泡工序，采用密闭车间负压收集，收集效率为 90%。	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。	符合
标准要求	本项目	是否相符														
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。	本项目位于中山市火炬开发区，不属于中山市大气重点区域（特指东区、西区、南区、石岐街道）。	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。	本项目不使用高VOCs涂料、油墨、胶粘剂原辅材料。	符合														
第九条 对项目生产流程中涉及 VOCs 的生产环节和服务活动，应当在密闭空间或者设备中进行。无法密闭的，应当采取措施减少废气排放。	本项目涉及 VOCs 产生的过程是发泡工序，采用密闭车间负压收集，收集效率为 90%。	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。		符合														

	<p>第十三条 涉VOCs产排企业应建设适宜、合理、高效的治污设施，VOCs废气总净化效率不应低于90%。由于技术可行性等因素，确实达不到90%的，需在环评报告中充分论述并确定处理效率要求。有行业要求的按相关规定执行。</p>	<p>发泡废气属于低浓度有机废气，采用“活性炭吸附-脱附-催化燃烧”处理，处理效率为60%，达标排放。</p>	<p>符合</p>
<p>3、与广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/ 2367—2022）</p>			
<p>相符性分析</p>			
<p>表2 与广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/ 2367—2022）相符性分析</p>			
	<p>标准要求</p>	<p>企业情况</p>	<p>是否相符</p>
<p>5.2.1.1 VOCs 物料应当储存于密闭的容器、储罐、储库、料仓中。</p>		<p>项目使用的含 VOCs 原辅材料为黑料、白料，白料密闭桶装存放于白料品仓内，设置有防雨、遮阳和防渗设施；黑料存放于密闭储罐内，储罐区设置有防雨、遮阳和防渗设施。非取用状态时加盖封口，保持密闭。</p>	<p>相符</p>
<p>5.2.1.2 盛装 VOCs 物料的容器应当存放于室内，或者存放于设置有雨棚、遮阳和防渗设施的专用场地。盛装 VOCs 物料的容器或者包装袋在非取用状态时应当加盖、封口，保持密闭。</p>		<p>项目黑料白料密闭管道输送至生产车间发泡机。</p>	<p>相符</p>
<p>5.2.1.3 VOCs 物料储罐应当密封良好，其中挥发性有机液体储罐应当符合 5.2.2、5.2.3 和 5.2.4 规定。</p>		<p>本项目涉及 VOCs 产生的过程是发泡工序，采用密闭负压车间收集，收集效率为 90%。</p>	<p>相符</p>
<p>5.2.1.4 VOCs 物料储库、料仓应当满足 3.7 对密闭空间的要求。</p>			<p>相符</p>
<p>5.3.1.1 液态 VOCs 物料应当采用密闭管道输送。采用非管道输送方式转移液态 VOCs 物料时，应当采用密闭容器、罐车。</p>			<p>相符</p>
<p>5.4.1.1 a) 液态 VOCs 物料应当采用密闭管道输送方式或者采用高位槽（罐）、桶泵等给料方式密闭投加。无法密闭投加的，应当在密闭空间内操作，或者进行局部气体收集，废气应当排至 VOCs 废气收集处理系统；c) VOCs 物料卸（出、放）料过程应当密闭，卸料废气应当排至 VOCs 废气收集处理系统；无法密闭的，应当采取局部气体收集措施，废气应当排至 VOCs 废气收集处理系统。</p>			<p>相符</p>
<p>5.4.2.1 VOCs 质量占比≥10%的含 VOCs 产品，其使用过程应当采用密闭设备或者在密闭空间内操作，废气应当排至 VOCs 废气收集处理系统；无法密闭的，应当采取局部气体收集措施，废气应当排至 VOCs 废气收集处理系统。</p>			<p>相符</p>

	5.4.2.2 有机聚合物产品用于制品生产的过程，在混合/混炼、塑炼/塑化/熔化、加工成型（挤出、注射、压制、压延、发泡、纺丝等）等作业中应当采用密闭设备或者在密闭空间内操作，废气应当排至 VOCs 废气收集处理系统；无法密闭的，应当采取局部气体收集措施，废气应当排至 VOCs 废气收集处理系统。		相符
	5.4.3.1 企业应当建立台账，记录含 VOCs 原辅材料和含 VOCs 产品的名称、使用量、回收量、废弃量、去向以及 VOCs 含量等信息。台账保存期限不少于 3 年。	企业投入生产后，应当按照要求建立 VOCs 材料管理台账，记录含 VOCs 原辅材料的名称、使用量、回收量、废弃量、去向以及 VOCs 含量的等信息，保存期限为 3 年。	相符
	5.7.2.1 企业应当考虑生产工艺、操作方式、废气性质、处理方法等因素，对 VOCs 废气进行分类收集。	项目发泡工序产生的有机废气设置在密闭车间内收集。	相符

4、与中山市“三线一单”分区管控方案相符性分析

根据《建设项目环境影响评价技术导则-总纲》（HJ2.1-2016），应分析判定建设项目选址选线、规模、性质和工艺路线等与生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单的相符性。

结合《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）相关要求分析可知，本项目位于中山市火炬开发区沿江东三路 35 号，属于中山港街道重点管控单元，环境管控单元编码为 ZH44200020008，本项目建设符合“三线一单”的管理要求。本项目与“三线一单”对照相符性分析如下：

表 3 本项目与中山市“三线一单”分区管控方案相符性分析

内容	文件要求	相符性分析	是否相符
区域布局管控	1-1. 【产业/鼓励引导类】鼓励发展健康医药、智能装备、光电信息、检验检测、数字创意等战略性新兴产业。	本项目主要从事车载冰箱制造，不属产业/鼓励引导类。	相符
	1-2. 【产业/禁止类】禁止新建、扩建水泥、平板玻璃、化学制浆、生皮制革以及国家规划外的钢铁、原油加工等项目。	本项目主要从事车载冰箱制造，不属于产业/禁止类。	相符
	1-3. 【产业/限制类】印染、牛仔洗水、电镀、鞣革等污染行业须按要求集聚发展、集中治污，新建、扩建“两高”化工项目应在依法合规设立并经规划环评的产业园区内布设，禁止在化工园区外新建、扩建危险化学品建设项目（运	本项目主要从事车载冰箱制造，不属于产业/限制类。	相符

		输工具加油站、加气站、加氢站及其合建站、制氢加氢一体站，港口（铁路、航空）危险化学品建设项目，危险化学品输送管道以及危险化学品使用单位的配套项目，国家、省、市重点项目配套项目、氢能源重大科技创新平台除外），原则上不再审批新建固体废物处理处置和粘土砖瓦及建筑砌块制造项目。		
		1-4. 【生态/禁止类】中山香山省级自然保护区范围实施严格管控，按照《中华人民共和国自然保护区条例》及其他有关法律法规进行管理。禁止在自然保护区内进行砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等活动；但是，法律、行政法规另有规定的除外。	本项目不涉及中山香山省级自然保护区范围，不属于生态/禁止类。	相符
		1-5. 【生态/综合类】加强对生态空间的保护，生态保护红线、一般生态空间严格按照国家、省有关要求进行管控。	本项目用地范围内不涉及生态保护红线。	相符
		1-6. 【水/禁止类】①单元内长江水库饮用水水源二级保护区内，按照《中华人民共和国水污染防治法》《广东省水污染防治条例》等相关法律法规实施管理。禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目。②岐江河流域依法关停无法达到污染物排放标准又拒不进入定点园区的重污染企业。	本项目生活污水经三级化粪池预处理后排入市政污水管网，无生产废水产生，不属于水/禁止类。	相符
		1-7. 【水/限制类】严格限制重要水库集雨区与水源涵养区域变更土地利用方式。	本项目用地范围内不涉及重要水库集雨区与水源涵养区域。	相符
		1-8. 【大气/禁止类】环境空气质量一类功能区实施严格保护，禁止新建、扩建大气污染物排放工业项目（国家和省规定不纳入环评管理的项目除外）。	本项目位于环境空气质量二类功能区，不属于大气/禁止类。	相符
		1-9. 【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。	本项目不使用高VOCs涂料、油墨、胶粘剂原辅材料。	相符
		1-10. 【土壤/限制类】建设用地位块用途变更为住宅、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。	项目用地性质为工业用地，不属于土壤/限制类。	相符
		1-11. 【噪声/限制类】在噪声敏感建筑物集中区域，禁止新建排放噪声的工业企业，改建、扩建工业企业的，应当采	项目厂区内靠近东面敏感点的生产车间内主要布置装配区等低噪声生产工	相符

		取有效措施防止工业噪声污染。	序，项目采取隔声、减震等降噪措施后，厂界噪声可达标排放。	
	能源资源利用	2-1. 【能源/限制类】①提高资源能源利用效率，推行清洁生产，对于国家已颁布清洁生产标准及清洁生产评价指标体系的行业，新建、改建、扩建项目均要达到行业清洁生产先进水平。②集中供热区域内达到供热条件的企业不再建设分散供热锅炉。③新建锅炉、炉窑只允许使用天然气、液化石油气、电及其它可再生能源。燃用生物质成型燃料的锅炉、炉窑须配套专用燃烧设备。	①本项目使用先进生产设备，产生污染量较少，达到行业清洁生产先进水平；②本项目不涉及供热生产；③本项目使用电能作为能源，不涉及锅炉以及炉窑。	相符
	污染物排放管控	3-1. 【水/鼓励引导类】全力推进小隐涌流域未达标水体综合整治工程。	本项目生活污水经三级化粪池预处理后排入市政污水管网，属于间接排放，无需申请废水排放量。	相符
		3-2. 【水/限制类】①该单元涉及近岸海域环境保护工作，规范入海排污口设置。②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火炬水质净化厂出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918—2002）一级 A 标准和《水污染物排放标准》（DB44/26-2001）第二时段一级标准中较严者。		相符
		3-3. 【水/综合类】①增强港口码头污染防治能力。加快垃圾接收、转运及处理处置设施建设，提高含油污水、化学品洗舱水等接收处置能力及污染事故应急能力。②推进养殖尾水资源化利用和达标排放。		相符
		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。		相符
	环境风险防控	4-1. 【水/综合类】①集中污水处理厂应采取有效措施，防止事故废水直接排入水体，完善污水处理厂在线监控系统联网，实现污水处理厂的实时、动态监管。②单元内涉及省生态环境厅发布《突发环境事件应急预案备案行业名录（指导性意见）》所属行业类型的企业，应按要求编制突发环境事件应急预案，需设计、建设有效防止泄漏化学物	本项目对危险废物、化学品按要求设计、建设有效防止泄漏化学物质、消防废水、污染雨水等扩散至外环境的拦截、收集设施，相关设施符合防渗、防漏要求。	相符

	质、消防废水、污染雨水等扩散至外环境的拦截、收集设施，相关设施须符合防渗、防漏要求。		
	4-2. 【土壤/综合类】①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。②加强土壤污染风险防控，重点对象是该单元内的化工、金属表面处理、危险废物处理等涉重金属和有毒有害污染物的行业。	项目厂区雨水管网出口设置闸门，建立完善的环境风险应急措施，制定完善的突发环境事件应急预案，英得尔公司不属于土壤环境污染重点监管工业企业。	相符

5、与《中山市环保共性产业园规划》的相符性分析

表 4 与《中山市环保共性产业园规划》相符性分析

标准要求	企业情况	是否相符
4. 环保共性产业园布局 建设中山港街道中山健康科技产业基地环保共性产业园，规划发展健康医药产业。完善中山健康科技产业基地基础设施配套建设，建设高标准健康医药环保共性产业园。	项目中山市火炬开发区沿江东三路 35 号，生产车载冰箱，不属于健康医药产业，本项目无需入园。	是

8、与《中山市地下水污染防治重点区划定方案》的相符性分析

根据《中山市地下水污染防治重点区划定方案》中“分区分级：根据地下水资源保护和污染防治管理需要，将地下水污染防治重点区分为保护类区域和管控类区域，按照水源保护和污染防治的紧迫程度进行分级，提出差别化对策建议。中山市地下水污染防治保护类区域面积共计 6.843km²，占全市面积的 0.38%，分布于南区街道、五桂山街道、南朗街道、三乡镇。中山市地下水污染防治管控类区域面积约 40.605km²，占全市总面积的 2.27%，均为二级管控区，分布于五桂山街道、南区街道、东区街道和三乡镇。一般区为保护类区域和管控类区域以外的区域。”

本项目位于中山市火炬开发区沿江东三路 35 号，不在方案中的保护类区域和管控类区域，属于一般区，符合要求。详见附图 11。

二、建设项目工程分析

建设内容

1、环评类别判定说明

表 5 环评类别判定表

序号	国民经济行业类别	产品产能	工艺	对名录的条款	类别
1	C3670 汽车零部件及配件制造	年产车载冰箱 200 万台	组装、焊接、折弯、弯管、绕管、整体氦检、抽真空、灌注冷媒、卤检、性能测试、包装、发泡计量混合注入、层压熟化、脱模	三十三、汽车制造业第 71 项汽车零部件及配件制造 367-其他	表

2、编制依据

(1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日施行）；

(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 修正）；

(3) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年修订）；

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

(5) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（环保部令第 16 号）；

(6) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》；

(7) 《市场准入负面清单（2025 年版）》；

(8) 《中山市环境空气质量功能区划（2020 年修订）》；

(9) 《中山市水功能区管理办法》（中府〔2008〕96 号）；

(10) 《中山市声环境功能区划方案（2021 年修编）》；

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

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

(13) 《中山市人民政府关于印发中山市“三线一单”生态环境分区管控方案（2024 年版）的通知》；

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

(15) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

(16) 《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（污染影响类）（试行）。

3、项目建设内容

(1) 项目基本情况

英得尔实业（广东）股份有限公司年产 200 万台车载冰箱生产基地建设项目位于中山市火炬开发区沿江东三路 35 号（厂址中心经纬度：北纬 N 22°34'14.444" 东经 E113°31'53.205"），用地面积 40460.7 平方米，建筑面积 50649.5 平方米，主要进行车载冰箱的制造和销售，年产车载冰箱 200 万台，总投资 7500 万元，其中环保投资 100 万元。

原厂区项目情况

英得尔实业（广东）股份有限公司原名广东英得尔实业发展有限公司、中山环威实业发展有限公司，位于中山市火炬开发区健康路 23 号（厂址中心经纬度：北纬 N 22°33'16.600" 东经 E113°30'49.410"），用地面积 58396.5 平方米，建筑面积 91235.17 平方米，主要进行环保制冷箱和车载空调的制造和销售，年产环保制冷箱 255 万台，车载空调 9.3 万台，总投资 32350 万元人民币，其中环保投资 280 万元。两厂区直线距离约 2200 米，生产工艺上不存在依托关系。

建设内容	表 6 原厂区历史环评情况一览表				
	项目名称	批准编号/日期	主要申报内容	验收文号	国家排污许可证申领情况
	中山环威实业发展有限公司新建项目	中环建表[2005]00570号/2005.08.18	占地面积 800 平方米；从事环保电冰箱、电热吹风机、电热水器及其配件的生产。	中环验表[2009]000126 号 （中山环威实业发展有限公司新建、扩建项目一期）	登记编号： 914420007762231728001Z
	中山环威实业发展有限公司扩建项目	中环建表[2008]0669号/2008.08.20	占地面积增至 66700 平方米；增产环保冷藏箱 50000 台/年。		
	中山环威实业发展有限公司扩建项目	中环建表[2010]0374号/2010.03.31	占地面积增至 76300 平方米；新增产抽油烟机 10 万台/年。	中环验表[2012]000332 号	
	中山环威实业发展有限公司变更项目	中环建登[2012]00037号/2012.09.12	更名为“广东英得尔实业发展有限公司”	/	
	广东英得尔实业发展有限公司技改扩建项目	中（炬）环建表[2018]0054号/2018.03.30	该项目技改扩建后总用地面积 58396.5 平方米，建筑面积 75382.7 平方米，该项目技改扩建后主要从事生产环保制冷箱，年产环保制冷箱 80 万台。	中（炬）环验报告[2019]6 号+自主验收，整体验收，包括生产车间一、生产车间二、生产车间三的生产设施及其配套的环保设施，年产环保制冷箱 80 万台	
	广东英得尔实业发展有限公司扩建 65 万套环保制冷箱发泡面板及箱体项目	中（炬）环建书[2018]0006号/2018.08.21	该项目在现有厂房三组装车间内增加1台发泡机设备，同时调整原有2台发泡机的生产时间（由2h/d增加到8h/d），扩建项目年加工发泡面板及箱体配件65万套，在原有的车间内进行扩建，不新增占地和建筑面积。		
	广东英得尔实业发展有限公司扩建环保制冷箱、车载空调项目	中（炬）环建书[2022]03号/2022.08.22	新建1栋6层高的厂房A，扩建后项目共设5台发泡机设备，年产环保制冷箱150万台和车载空调9.3万台，扩建后用地面积为58396.5m²，建筑面积为70584.95m²。	2023.3.29 进行一期自主验收，2024.5.8 进行二期自主验收，项目已全部投产	
	广东英得尔实业发展有限公司扩建丝印工艺项目	中（炬）环建表[2023]0039号/2023.11.13	扩建丝印工艺，为产品环保制冷箱150万台和车载空调9.3万台丝印LOGO，在原有的车间内进行扩建，不新增占地和建筑面积。	2024.5.8 进行自主验收	
	广东英得尔实业发展有限公司变更项目	2024.03.26	更名为“英得尔实业（广东）股份有限公司”	/	
英得尔实业（广东）股份有限公司年产环保制冷箱 105 万台扩建项目	中（炬）环建表[2024]00048号/2024.10.28	新建1栋7层高的厂房B，扩建后项目共设9台发泡机设备，年产环保制冷箱255万台和车载空调9.3万台，扩建后用地面积为58396.5m²，建筑面积为91235.17m²。	未验收		

建设内容

由于公司发展需求，公司决定新增一处地址进行英得尔实业（广东）股份有限公司年产200万台车载冰箱生产基地建设项目，本项目建设地址（中山市火炬开发区沿江东三路35号）与原厂区（中山市火炬开发区健康路23号）相隔较远（两厂区直线距离约2200米），本项目建设单位仍为英得尔实业（广东）股份有限公司，仅为异地新增厂区从而进行满足生产需求，本项目所生产的产品及工艺等内容与原厂区均无依托关系，因此，本项目以新建项目进行环评分析。

（2）项目产品和产量情况

项目年产车载冰箱200万台。

（3）项目原辅材料情况

项目原材料用量见下表。

表 7 项目原辅材料用量一览表

序号	名 称	年用量	最大存 储量	储存位置及 包装方式	使用工 序	是否属于 环境风险 物质	临界量（t）
1.	异氰酸酯（黑料、PAPI）	433.636 吨	33.6 吨	35m³ 储罐	发泡	是	PAPI 由 50%MDI 与 50%官能度大于 2 以上的多异氰酸酯组成的混合物，MDI 临界量 0.5，取 PAPI 的 50%计算临界量
2.	聚醚多元醇（白料）	361.364 吨	10 吨	1t/ IBC 方型吨罐	发泡	是	环戊烷参考戊烷 10
3.	车载冷箱电器配件	200 万套	15 万套	周装箱散装	组装	否	/
4.	车载冷箱塑料及五金配件	200 万套	15 万套	周装箱散装	组装	否	/
5.	车载冰箱美纹纸	200 万套	15 万套	周装箱散装	包装	否	/
6.	车载冰箱包装纸箱	20 万套	2 万套	周装箱散装	包装	否	/
7.	车载冰箱海绵配套	20 万套	2 万套	周装箱散装	包装	否	/
8.	车载冰箱包装泡沫	20 万套	2 万套	周装箱散装	包装	否	/

9.	冷媒（R134A 四氟乙烷）	60 吨	2 吨	200kg/罐	灌注冷媒	否	/
10.	打包带	750 万米	20 万米	卷	包装	否	/
11.	铜管	400 吨	20 吨	周装箱散装	焊接	否	/
12.	实芯焊丝	4.5 吨	0.1 吨	2kg/包	焊接	否	/
13.	机油	1.5 吨	0.1 吨	50kg/铁桶	设备维护保养	是	2500
14.	氦气	2400L	250L	50L/罐	氦检	否	/

原辅材料理化性质：

①异氰酸酯：主要成分为：异氰酸聚亚甲基聚亚苯基酯（P-MDI），含量为 100%，CAS 号：9016-87-9；外观与性状：深褐色液体。相对密度(水=1)：1.2g/cm³(25℃)；闪点(℃)：204℃；凝固点：<10℃；沸点：330℃；饱和蒸气压 25℃：<0.01Pa；燃烧温度 600℃。水中溶解性：水解形成不溶于水的化合物，水溶性：与水反应。

简称 PAPI，或称粗 MDI，分子量为 350~380。PAPI 实际上是由 50%MDI 与 50%官能度大于 2 以上的多异氰酸酯组成的混合物。PAPI 的活性低，蒸气压低，只是 TDI 的百分之一，故毒性很低，空气中最高容许浓度 0.2mg/m³。半致死剂量大鼠(口服)：>10,000 mg/kg，半致死浓度大鼠(吸入)：大约 0.493 mg/14h；半致死剂量兔(皮肤)：>10,000 mg/kg。

②聚醚多元醇：外观：浅黄色至红棕色透明液体，为组合原材料，比重：1.02-1.08，主要成分为聚醚多元醇 86~94%（按 86 计），CAS 号：9003-11-6；环戊烷 5.0%~9.0%，CAS 号 287-92-3；硅油 1.0~2.0%，CAS 号 68412-54-4；催化剂(反应型凝胶催化剂)1.0~2.0%，CAS 号 98-94-2；催化剂不参加反应，水 1.0~3.0%(按 1.0 计)，CAS 号：7732-18-5；闪点>65℃。

③冷媒（R134A 四氟乙烷）：外观与性状：无色透明液体，无浑浊，有轻微醚类气味。沸点：-26.1，闪点：177℃，液体密度：1206 kg/m³(25℃)，气态密度：4.17kg/m³(25℃)。破坏臭氧潜能值（ODP）为 0，属于 HFC 类物质（非 ODS 物质），因此完全不破坏臭氧层，是当前世界绝大多数国家认可并推荐使用的环保制冷剂，也是主流的环保制冷剂。

对照《中国受控消耗臭氧层物质清单》及《消耗臭氧层物质管理条例》（2023年修订），项目使用的 R134A 冷媒为第九类氢氟碳化物。根据《蒙特利尔议定书》，现阶段进入到淘汰、替换阶段的冷媒主要为 HCFCs 系列冷媒产品，包含：HCFC-22、HCFC-123、HCFC-124、HCFC-141b 和 HCFC-142b。使用上述冷媒产品作为电子、电器产品制冷剂的企业需向国家有关部门取得准入审批后方可进行建设。项目生产所用冷媒为 R134A 的四氟乙烷（CH₂FCF₃）属于《中国受控消耗臭氧层物质清单》（2021 年）中逐步削减的制冷剂，2024 年生产和使用应冻结在基线水平，2029 年在冻结水平上削减 10%。目前还未属于削减淘汰禁用范围，日后根据政策要求逐步替代。

④机油：用在各种类型汽车、机械设备上以减少摩擦，保护机械及加工件的液体或半固体润滑剂，主要起润滑、辅助冷却、防锈、清洁、密封和缓冲等作用。组成为烷烃、脂环烃等。

⑤电器配件主要是电源线、开关、压缩机、蒸发器等冰箱用电器配件；

⑥塑料及五金配件主要是冰箱骨架、外壳及面板等塑料件、五金件。

⑦美纹纸主要用于组装过程中海绵的粘贴固定。

⑧实心焊丝：在焊接工作中广泛使用，是作为填充金属或同时作为导电用的金属丝焊接材料，不含铅、镍。

⑨氦气：外购成品，纯度≥99.999%，充入产品内用于整体氦检漏。

项目原料用量核算见下表。

表 8 项目发泡原料用量核算表

产品名称	年产量 (万台)	单台产品发泡后聚氨酯填充量 (kg)	单台产品发泡腔容积 (m ³)	产品发泡量 (t/a)	废发泡边角料 (t/a)	非甲烷总烃产生量 (t/a)	发泡料使用情况		
							总用量 (t/a)	其中	
								黑料用量 (t/a)	白料用量 (t/a)
车载冰箱	200	0.395	0.0158	790	3.108	1.892	795.0	433.636	361.364

注：①项目发泡料黑白料配比为 1.2：1。

②废发泡边角料包含每天刮除枪头残留的废发泡料和发泡后产品溢出的废发泡边角料。

③根据后文产污分析，发泡工序非甲烷总烃产生量约为发泡总用量的 0.238%。

④项目产品发泡后聚氨酯填充料的密度为 25kg/m³。

表 9 项目涉 VOCs 物料平衡表						
进料（t/a）		出料（t/a）				
		产品		损失		
名称	数量	名称	数量	方式	名称	数量
异氰酸酯（黑料）	433.636	进入产品发泡量	1960	废气产生情况	非甲烷总烃/总VOCs	1.8936
聚醚多元醇（白料）	361.364	进入产品冷媒量	59.9984	固废	废发泡边角料	3.108
冷媒(R134A 四氟乙烷)	60					
进料总量	855	出料总量	855			

图 1 项目 VOCs 产排情况平衡图（单位：t/a）

（4）项目主要生产设备

项目主要生产设备见下表。

表 10 项目主要生产设备一览表

序号	名称	数量	型号参数	备注
1.	蒸发器折弯机	4 台	/	用电，用于组装工序中的蒸发器折弯步骤
2.	自动铆钉机	4 台	/	用电，用于组装工序
3.	高频焊机	10 台	/	用电，用于焊接工序
4.	自动焊接设备	16 台	/	用电，用于焊接工序

5.	氦检设备	4 台	/	用电，用于氦检工序
6.	超声波焊机	4 台	/	用电，用于焊接工序
7.	冷媒充装机	4 台	S-40	用电，用于灌注冷媒工序
8.	高压检漏仪	4 台	/	用电，用于产品焊接检漏
9.	低压检漏仪	4 台	/	用电，用于产品焊接检漏
10.	检漏仪	4 台	/	用电，用于产品测试
11.	真空泵	144 台	4L/min	用电，主要用于产品灌注冷媒前的真空度预抽
12.	机器人码垛机	4 台	Z180-3100	用电，用于产品包装后堆码
13.	发泡机	4 台	H40	用电，用于产品发泡，每台含 1 支射料枪，1 个 1m ³ 的黑料暂存罐，1 个 1m ³ 的白料暂存罐
14.	冷水机	4 台	奥德精工	用电，发泡机配套，用于发泡模具降温
15.	模温机	2 台	奥德精工	用电，发泡机配套，用于发泡模具加热
16.	黑白料供料系统	4 套	/	用电，暂存黑白料后供给至发泡机
17.	弯管机	8 台	/	用电，用于铜管折弯
18.	空压机	4 台	5.0m ³ /min	为流水线 and 气动工具输送气源
19.	异氰酸酯储罐	1 个	容积：35m ³	储存异氰酸酯后供给至发泡机

表 11 项目发泡设备产能核算

序号	产品名称	设备数量		单台产品发泡后聚氨酯填充量	注入、成型、脱模时间	工作时间	最大产能	冰箱组合产能	申报产能
1	车载冰箱	4 台发泡机	2 台发泡机共含箱发 2 支枪	每支枪含模具 36 个	360g	9min（1 批次 9min36 个）	4200h	201.6 万台	200 万台
2			2 台发泡机门发 2 支枪	每支枪含模具 12 个	35g	3min（1 批次 3min12 个）	4200h		

项目车载冰箱最大产能为 201.6 万台，此次申报产能为 200 万台，占比 99.2%，产能匹配。

（5）人员与生产制度

项目预计员工 1200 人，其中 600 人在厂内食宿，600 人不在厂内食宿，实行两班制（08:00~16:00，16:00~24:00），每天有效工作 14 小时（08:00~12:00，13:00~18:00，19:00~24:00），全年工作时间为 300 天，涉及夜间生产。

（6）供水与排水

①生活污水：项目预计员工 1200 人，其中 600 人在厂内食宿，600 人不在厂内

食宿。分别参照广东省《用水定额 第3部分：生活》（DB44/T 1461.3—2021）有食堂和浴室的办公楼用水情况每人用水定额 $15\text{m}^3/\text{a}$ ，无食堂和浴室的办公楼用水情况每人用水定额 $10\text{m}^3/\text{a}$ 进行计算，则生活新鲜用水量为 $50\text{m}^3/\text{d}$ （ $15000\text{m}^3/\text{a}$ ）。生活污水产生量按照给水量量的90%计算，则项目运营过程中产生生活污水量约为 $45\text{m}^3/\text{d}$ （ $13500\text{m}^3/\text{a}$ ）。项目生活污水经三级化粪池预处理后，通过市政污水管网，排入中山市火炬水质净化厂处理。

②生产用水：项目4台冷水机用于发泡机恒温处理，间接冷却，每台冷水机循环水量为 0.8m^3 ，需定期补充用水，补充水量约为循环水量的10%，用水量为 $0.32\text{m}^3/\text{d}$ （ $96\text{m}^3/\text{a}$ ），冷水循环使用，不外排。

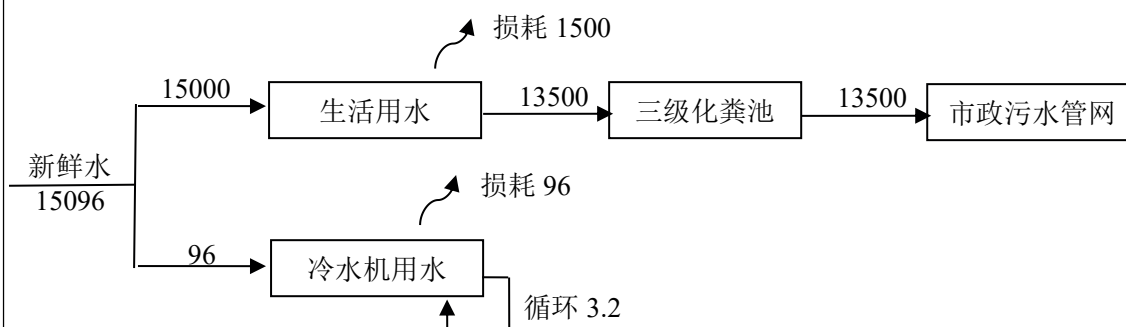


图2 项目水平衡图（单位： m^3/a ）

（7）项目能耗情况

项目用电由市政电网供应，用电量约为480万度/年。

（8）项目工程组成情况

项目工程组成情况见下表。

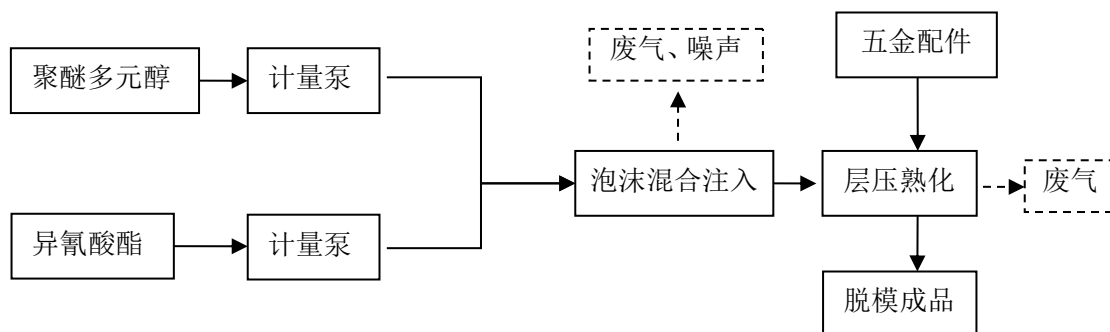
表12 项目工程组成表

序号	工程组成	工程内容	项目主要建设内容
1	主体工程	生产厂房	1栋3层厂房，砖混结构，总建筑面积 43050m^2 ，1F车间高度为7m，2-3F车间高度为6m。 其中1F为仓库； 2F为组装、发泡、抽真空、注冷媒车间； 3F为组装、发泡、抽真空、注冷媒车间。
2	辅助工程	办公室	位于生产车间内。
		门卫室	1栋1层，砖混结构。建筑面积 24.5m^2 。

		宿舍楼	1 栋 4 层和 1 栋 5 层，砖混结构。总建筑面积 7500 m ² 。
3	公用工程	给水系统	生产、生活用水由市政自来水供给。
		排水系统	项目运营期产生的生活污水经三级化粪池预处理后排入市政污水管网，然后排至中山市火炬水质净化厂处理达标后，最后排入横门水道。
		供电系统	由市政电网供电。
4	环保工程	废水处理措施	生活污水经三级化粪池预处理后排入市政污水管网。
		废气处理设施	发泡过程有机废气经密闭负压车间收集后采用 1 套“活性炭吸附-脱附-催化燃烧”处理后经 22m 排气筒排放，总风量为 45000 m ³ /h。
			黑料储罐大小呼吸废气无组织排放。
			注冷媒废气无组织排放。
			食堂油烟废气采用静电油烟净化器处理后高空排放，风量为 25000 m ³ /h，排气筒高度为 16m（DA002）。
		噪 声	采取相关隔声、减振、消声等措施
		固体废物	设有一般固废暂存点（20m ² ）、危废暂存间（20m ² ）、生活垃圾暂存点，分类堆存、分类处理处置。
4、项目车间布局合理性分析及建议 <p>项目位于中山市火炬开发区沿江东三路 35 号，厂区内主要建筑物有生产厂房、宿舍楼等。生产区各生产装置按工艺要求布置，可满足安全生产的要求。项目平面布置图见附图 3。</p> <p>结合项目所在地四周情况，项目厂界外 50 米范围内无居民、学校及医院等敏感点，周围主要以工业厂房为主；项目选址所在区域环境敏感性较低。项目不属于高噪声污染项目，项目在设备选型过程中将积极选用先进低噪声作业设备，并严格落实各项隔声降噪、减振降噪措施后，项目厂界噪声可达标排放，对区域声环境影响不大。项目总平面布置满足生产工艺流程要求，布置紧凑合理。</p> 5、四至情况 <p>项目北面为空地，西面为空地，南面为沿江东三路，隔路为中山市晟钢金属加工有限公司，东面为台耀科技（中山）有限公司、中国石油加油站（东利站）。项目地理位置情况详见附图1，四至情况详见附图2。</p>			

项目工艺流程简述（图示）

（1）面板及箱体配件加工（发泡工序）



工艺说明：

项目使用聚醚多元醇和异氰酸酯进行发泡，发泡工序包含聚醚多元醇和异氰酸酯混合注入、层压熟化、脱模。将已组装好的五金配件置于模具中，异氰酸酯由管道从储罐输送至发泡机周转罐内，聚醚多元醇由供应商配置好后，以密封桶装形式运至项目白料仓，生产时通过管道从桶装输送至发泡机周转罐内，再通过两台计量泵，分别从多元醇储桶和异氰酸酯桶直接抽取原料，两组分进入混合器，在室温下（24~26℃）通过泡沫混合头注入模具内，在催化剂（环戊烷）的作用下，多异氰酸酯（中的异氰酸根（-NCO））与组合聚醚（中的羟基（-OH））发生化学聚合反应发泡，生成聚氨酯，同时释放 CO₂，反应温度为 45±5℃。根据产品型号不同，发泡泡沫注入模具后，关闭模具进行层压，以防发泡产生的聚氨酯浆料溢出。层压过程中聚醚多元醇和异氰酸酯发生反应起泡而生成聚氨酯浆料，浆料填满模具后即凝固成型，熟化完成后开模取出面板及箱体配件成品。

发泡聚氨酯由双组分组成，甲组分为多元醇，乙组分为异氰酸酯，发泡反应是多元醇、异氰酸酯的聚合反应能生成胺基甲酸酯，即能生成所需的聚氨基甲酸酯，也就是常称的聚氨酯。此时预混在组合聚醚的发泡剂（环戊烷）不断汽化使聚氨酯膨胀填充模具。在聚氨酯发泡中，发泡剂（环戊烷）主要作用是产生气体，在聚氨酯中形成均匀分布的细小气泡。发泡剂（环戊烷）本身不参加多异氰酸酯和组合聚醚之间的化学反应，故项目黑白料发泡属于物理发泡。发泡剂（环戊烷）形成的气泡对泡沫起到一定的支撑作用，可提高泡沫的尺寸稳定性。聚醚多元醇中的环戊烷作为发泡剂，作业期间不参加化学反应，发泡反应过程中绝大部分环戊烷残留在聚氨酯泡沫中，小部分以气体形式挥发出来。发泡过程中发泡剂（环

戊烷)形成的气泡和黑白料反应生成的 CO₂ 气体共同为聚氨酯泡沫起支撑作用。

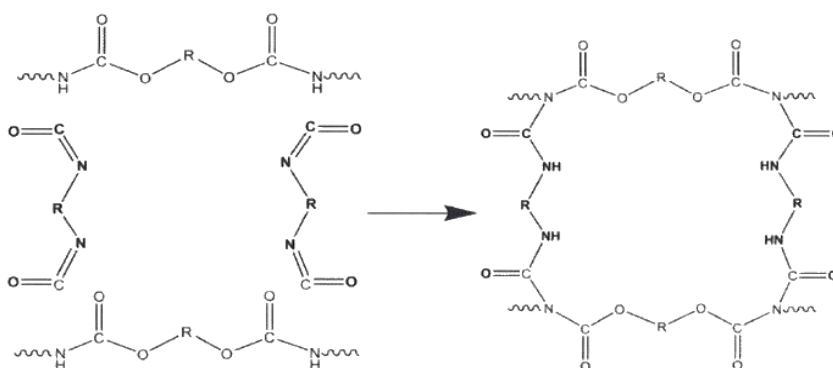
项目计量泵和混合器均为密闭设备,项目原材料经过泵抽入计量泵,计量泵根据生产需求通过密闭管道输入密闭的混合器,混合器混合后由注入枪注入产品内部,发泡成型即为产品,计量泵和混合器均为密闭设备,因此废气只在发泡枪注入时和发泡成型时产生。

黑白料等材料温度为常温,发泡过程在常温状态下进行,不需要进行加热等。

聚醚多元醇、异氰酸酯的聚合反应方程式如下(反应条件:温度 18~22℃,压力 135~145kPa):



交联反应,游离 MDI 与尿基上的活泼氢反应,使分子交联,生成空间网状结构。



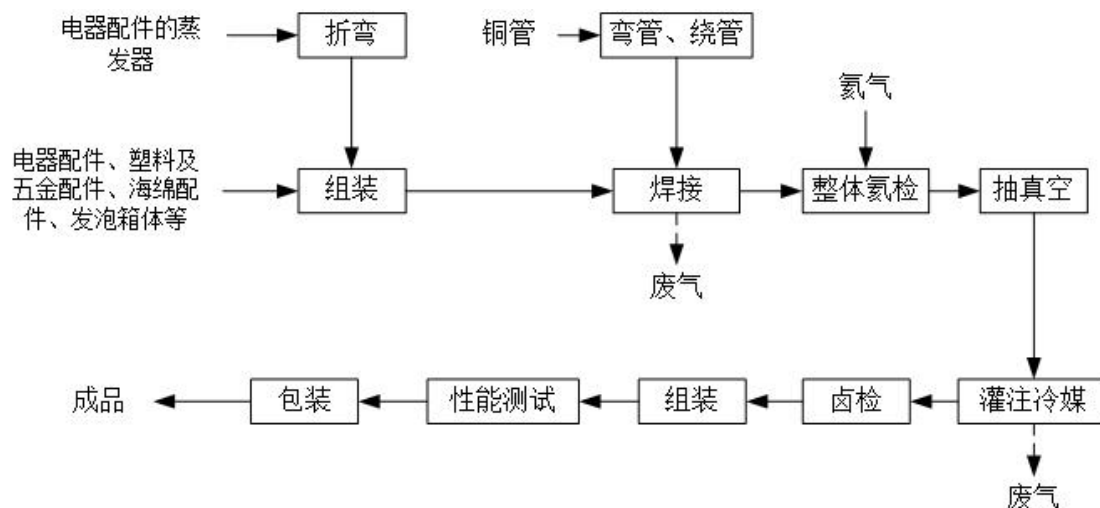
在反应过程中,化学产物主要为聚氨酯和 CO₂,不会产生其他物质。原材料更换或开模时会挥发出有机废气以及在发泡过程中产生少量的有机废气,主要成分为未反应的异氰酸酯、挥发出的多元醇以及挥发出的环戊烷,属于非甲烷总烃和 MDI、PAPI 废气,有机废气挥发时会伴有气味。

项目发泡为高压发泡枪,根据建设单位提供资料,高压发泡枪外面用抹布擦拭即可,发泡完成后原料经过压力回到计量泵内,不需要清洗,每天生产前刮除枪头残留的废发泡料,项目发泡完成后产品需要清理溢出的废发泡边角料,会产生少量废弃发泡物,不需要清洗、抛光、打磨等精加工。此外,发泡设备运行时会产生噪声。发泡废气产污环节为混合注入、发泡成型工序。

产污环节:在反应过程中,化学产物主要为聚氨酯和 CO₂,不会产生其他物

质，反应过程无需添加水，冷却机用于发泡机恒温处理，间接冷却。原材料更换或提取时会挥发出有机废气以及在发泡过程中产生少量的有机废气，主要成分为少量未反应的异氰酸酯和溢出的环戊烷，属于有机废气。发泡设备运行时会产生噪声。发泡废气主要产污环节为混合注入和层压后开模工序。项目发泡年工作4200h。项目发泡工序（混合注入、层压熟化、脱模）均在密闭发泡间内进行。

（2）车载冰箱装配



工艺说明：

1、组装：将外购的电器配件、塑料及五金配件、海绵配件和发泡箱体进行组装。项目组装工序年工作 4200h。

2、折弯：将电器配件的蒸发器进行机械加工折弯成需要的形状，折弯过程为常温下进行，项目折弯工序年工作时间为 4200h/a。

3、弯管、绕管：使用弯管机、绕管机将铜管进行机械加工成需要的形状，弯管、绕管过程为常温下进行，年工作时间为 4200h/a。

4、焊接：安装过程主要采用焊接工艺将压缩机接口与箱体内预装的制冷铜管进行连接。本项目焊接工序包括超声波焊接、高频焊接和自动焊接（高频焊接）。超声波焊接、高频焊接是利用超声频率（超过 16KHz）的机械振动能量，连接同种金属或异种金属的一种特殊方法。金属在进行超声波焊接时，既不向工件输送电流，也不向工件施以高温热源，只是在静压力之下，将线框振动能量转

	<p>变为工件间的摩擦功、形变能及有限的温升，接头间的冶金结合是母材不发生熔化的情况下实现的一种固态焊接。超声波焊接、高频焊接不产生焊接烟尘。项目焊接工序年工作 4200h。</p> <p>5、整体氦检：将工件放入整体氦检箱内，利用氦气进行泄漏检测。氦气回收循环利用。</p> <p>6、抽真空：装配好压缩机的工件进行抽真空处理。通过真空泵将压缩机内残留空气抽出，以便为后续灌冷媒工序做准备。项目抽真空工序年工作 4200h。</p> <p>7、灌注冷媒：冷媒由管道从仓库输送至车间内，使用冷媒充装机将冷媒注入产品的压缩机内，充装完成后，冷媒机蜂鸣器提示，并自动关闭阀门，人工拔出枪头。枪头处残留的少量冷媒剂挥发。项目冷媒灌注工序年工作 4200h。</p> <p>8、卤检：对灌注冷媒后的冰箱通过卤检仪进行检查确认，年工作 4200h。</p> <p>9、组装：对检验达标的产品进行门体、电源线等配件的集中安装。项目总装工序年工作 4200h。</p> <p>10、检测：产品装配完成后对其进行通电测试处理，确保其制冷、保温效能达到设计要求。</p> <p>11、成品包装：外观检查合格产品即可按要求进行包装后外运出货。</p>
与项目有关的原有环境污染问题	<p>本项目为新建项目，不存在与本项目有关的原有环境污染源问题。</p>

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）》，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)及其修改单中的二级标准。

1、空气质量达标区判定

根据《中山市 2024 年大气环境质量状况公报》，2023 年中山市城市二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物、细颗粒物的年均值及相应的日均值特定百分位数浓度值均达到《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准，一氧化碳日均值第 95 百分位数浓度值达到《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准，臭氧日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数浓度值达到《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准。项目所在区域为达标区。

表 13 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	第 98 位百分位数日平均质量浓度	8	150	5.33	达标
	年平均质量浓度	5	60	8.33	达标
NO ₂	第 98 位百分位数日平均质量浓度	54	80	67.5	达标
	年平均质量浓度	22	40	55	达标
PM ₁₀	第 95 位百分位数日平均质量浓度	68	150	45.33	达标
	年平均质量浓度	34	70	48.57	达标
PM _{2.5}	第 95 位百分位数日平均质量浓度	46	75	61.33	达标
	年平均质量浓度	20	35	57.14	达标
O ₃	第 90 位百分位数 8h 平均质量浓度	151	160	94.38	达标
CO	第 95 位百分位数日平均质量浓度	800	4000	20.00	达标

2、基本污染物环境质量现状

根据《中山市 2024 年空气质量监测站点日均值数据》，项目周边民众站监测点 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 的监测结果见下表。

表 14 基本污染物环境质量现状

点位	监测点坐	污染物	年评价指标	评价标	现状浓度	最大浓	超标频	达标
----	------	-----	-------	-----	------	-----	-----	----

名称	标/m				准 μg/m ³	(μg/m ³)	度占标 率%	率%	情况
	X	Y							
民众空气自动监测站	E113°29'34.28", N22°37'39.51"		SO ₂	24 小时平均第 98 百分位数	150	12	9.33	0.00	达标
				年平均	60	8.3	/	/	达标
			NO ₂	24 小时平均第 98 百分位数	80	60	105.0	0.28	达标
				年平均	40	25.3	/	/	达标
			PM ₁₀	24 小时平均第 95 百分位数	150	89	0.85	0.00	达标
				年平均	70	44.7	/	/	达标
			PM _{2.5}	24 小时平均第 95 百分位数	75	38	110.7	0.23	达标
				年平均	35	19.4	/	/	达标
			O ₃	8 小时平均第 90 百分位数	160	170	152.5	13.02	超标
			CO	24 小时平均第 95 百分位数	4000	800	25.0	/	达标

由表可知，SO₂年平均及 24 小时平均第 98 百分位数浓度达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；NO₂年平均及 24 小时平均第 98 百分位数浓度达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；PM₁₀年平均及 24 小时平均第 95 百分位数浓度达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；PM_{2.5}年平均及 24 小时平均第 95 百分位数浓度均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；CO 24 小时平均第 95 百分位数达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；O₃日最大 8 小时平均第 90 百分位数浓度超出《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

为持续改善中山市大气环境质量，中山市将切实做好各类污染源监督管理。一是对全市涉 VOCs、工业锅炉及炉窑等企业进行巡查，督促企业落实大气污染防治措施；二是加强巡查建筑工地、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、补充污染物环境质量现状评价

根据本项目产污特点，在评价区内选取非甲烷总烃、臭气浓度、TVOC、作为评价因子。根据《建设项目环境影响报告表编制指南》（污染影响类）提到“排放国家、地方环境空气质量标准中有标准限值要求的特征污染物时需提供有效的现状监测数据”，本项目的特征污染物 TVOC、非甲烷总烃和臭气浓度，在《环境空气质量标准》（GB 3095—2012）中无质量标准且无地方环境空气质量标准，故不再展开现状监测。

二、水环境质量现状

项目生活污水经三级化粪池预处理后，通过市政污水管网，排入中山市火炬水质净化厂处理达标后排入横门水道。项目运营过程中不直接向纳污水体内排放废水污染物，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）及《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》要求，此次评价过程中直接引用中山市生态环境局公布的区域地表水环境年报结果进行评价。

项目附近河流横门水道属于Ⅲ类水功能区域，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准。根据中山市生态环境局政务网发布的《2023 年水环境年报》，2024 年横门水道达到Ⅱ类水质标准，水质状况为优。

2024年水环境年报

信息来源： 本网 中山市生态环境局

发布日期： 2025-07-15

分享：



1、饮用水

2024年中山市有2个城市集中式饮用水源地和1个备用水源地。其中，全禄水厂和大丰水厂两个饮用水源地水质均符合地表水环境质量Ⅱ类标准，水质为优，水质达标率为100%；备用水源长江水库水质符合地表水环境质量Ⅰ类标准，水质为优，水质达标率为100%，营养状态处于贫营养级别。

2、地表水

2024年小榄水道、鸡鸦水道、磨刀门水道、横门水道、洪奇沥水道、兰溪河、中心河、东海水道、黄沙沥和海洲水道达到Ⅱ类水质，水质为优；前山河水道达到Ⅲ类水质，水质为良；石岐河和洋沙排洪渠达到Ⅳ类水质，水质为中度污染，无重度污染河流。

与2023年相比，小榄水道、鸡鸦水道、磨刀门水道、横门水道、洪奇沥水道、中心河、东海水道、黄沙沥水道、前山河水道水质均无明显变化。石岐河、兰溪河、海洲水道水质有所好转，洋沙排洪渠水质有所变差。

3、近岸海域

2024年中山市近岸海域监测点位为1个国控点位（GDN20001）。根据监测结果，春夏秋冬四季无机氮平均浓度为1.59mg/L，水质类别为劣四类，主要污染物为无机氮，同比下降18.9%，水质有所改善。（注：中山市近岸海域的监测数据来源于广东省生态环境监测中心。）

图3 中山市2024年水环境年报截图

三、声环境质量现状

本项目位于中山市火炬开发区沿江东三路35号，根据《中山市声环境功能区划方案》（2021年修编），项目西面、东面、北面厂界属声环境3类功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准，即：昼间≤65dB(A)、夜间≤55dB(A)；项目南面厂界属声环境4a类功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类标准，即：昼间≤70dB(A)、夜间≤55dB(A)。

根据《建设项目环境影响报告表编制指南》（污染影响类），项目厂界外周边50m范围无声环境保护目标，因此不开展声环境质量现状监测。

四、土壤、地下水环境现状调查与评价

项目危险废物暂存、化学品暂存区域等可能通过地表径流或垂直下渗对土壤环境产生影响。项目厂区内地面已全部进行硬底化处理，地面均为混凝土硬化地面，无裸露地表。项目危险废物暂存区独立设置，危险废物分类分区暂存，并且单独设置围堰，防风防雨，硬底化地面上方涂防渗漆，防渗防漏。化学品暂存区域设置围堰，硬化地面上方涂防渗漆，防渗防漏。其次，厂房进出口均设置缓坡，若发生泄漏等事故时，可将废水截留于厂内，无法溢出厂外。

此外，项目生产过程产生少量 VOCs 及臭气浓度等，不涉及重金属污染物，因此大气沉降途径对土壤环境影响较小。

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

五、生态环境现状调查与评价

项目位于中山市火炬开发区沿江东三路 35 号，项目用地范围内不涉及自然保护区、世界文化、自然遗产地等特殊生态敏感区和风景名胜区、原始天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区等重要生态敏感区等生态保护目标，无需进行生态环境现状调查。

1、环境空气保护目标

保护项目所在区域大气环境质量，建设项目应采取有效措施，控制废气污染物的排放，使项目所在区域环境空气质量符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012及其修改单)中的二级标准。项目厂界外 500m 范围内的环境保护目标见下表。具体详见附图 8。

表 15 建设项目厂界外 500m 范围内主要环境空气保护目标

名称	地理坐标	保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m
海滨社区居委会	113.527560° 22.569532°	居住区	人群	环境空气二类区	西	321
中山市火炬科学技术学校	113.527510° 22.568326°	学校	师生		西南	347
东利村	113.526095° 22.566089°	居住区	人群		西南	599

2、地表水环境保护目标

水环境保护目标是确保项目建成后周围的河流水质不受明显的影响，维持接纳水体横门水道符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅲ类标准要求，项目周边无饮用水源保护区。

3、声环境保护目标

项目厂界外 50m 范围内无声环境保护目标。

4、地下水环境保护目标

项目厂界外 500m 范围内无地下水环境保护目标。

5、生态环境保护目标

本项目周围不存在生态环境保护目标。

	生活污水	pH 值	6~9	广东省地方标准《水污染物 排放限值》(DB44/26-2001) 中第二时段三级标准									
		CODcr	500mg/L										
		BOD ₅	300mg/L										
		氨氮	--										
		SS	400mg/L										
3、噪声排放标准													
项目南面厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4 类标准，北面、西面、东面厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。													
表 18 工业企业厂界环境噪声排放限值 单位：dB（A）													
<table><tr><td>厂界外声环境功能区类别</td><td>昼间</td><td>夜间</td></tr><tr><td>3 类</td><td>65</td><td>55</td></tr><tr><td>4 类</td><td>70</td><td>55</td></tr></table>					厂界外声环境功能区类别	昼间	夜间	3 类	65	55	4 类	70	55
厂界外声环境功能区类别	昼间	夜间											
3 类	65	55											
4 类	70	55											
4、固体废物控制标准													
一般固体废物的处置应符合固体废物污染环境防治的相关规定，危险废物在厂内贮存须符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求。													
总量控制指标	(1) 废水：项目生活污水经三级化粪池预处理后，经市政污水管网排入中山市火炬水质净化厂处理，无需申请废水总量。												
	(2) 废气：项目废气污染物排放总量控制指标：总 VOCs（非甲烷总烃）排放量为 0.8716t/a。												

四、主要环境影响和保护措施

施 工 期 环 境 保 护 措 施	<p>本项目在租用现有厂房，本项目施工期间的影晌主要是机械设备的运输、安 装、调试等，主要污染物为设备安装时产生的噪声，由于施工期短，因此只要合 理安排施工时间，对周围环境的影响是轻微的。</p>
运 营 期 环 境 影 响 和 保 护 措 施	<p>一、废气</p> <p>项目运营过程中产生的废气主要为发泡废气，黑料储罐呼吸废气，注冷媒废 气。</p> <p>（1）发泡废气</p> <p>项目采用由黑料（异氰酸酯）和白料（聚醚多元醇）发泡形成聚氨酯泡沫作 为环保制冷箱的保温层面板及箱体。项目发泡工序采用环戊烷作为发泡剂，发泡 过程中所用白料（组合聚醚）为原料供应商按照项目要求将聚醚多元醇、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。</p> <p>项目黑料及白料经管道分别输送至发泡机配套的黑、白料物料罐内，然后由 发泡枪按照约 1.2：1 的比例将黑、白料混合注入环保制冷箱体或门体内进行发 泡。根据生产工艺流程分析，发泡反应过程中产物为聚合物，故在发泡过程中产 生的有机废气主要成分为逸出的催化剂环戊烷和未参加反应的异氰酸酯，污染因 子包括非甲烷总烃、PAPI、MDI、臭气浓度。</p> <p>本项目发泡生产工序与原厂区项目一致，废气收集方式与原厂区项目一致， 均为密闭负压车间收集。收集效率参考《广东省工业源挥发性有机物减排量核算 方法（2023 修订版）》中表 3.3-2 废气收集集气效率参考值：单层密闭负压，VOCs 产生源设置在密闭车间、密闭设备（含反应釜）、密闭管道内，所有开口处，包 括人员或物料进出口处呈负压，收集效率 90%。</p> <p>表 19 本项目与原厂区项目对比一览表</p>

类比项目	本项目	原厂区项目	结论
产品	车载冰箱	环保制冷箱（车用）	一致
发泡原材料	黑料（异氰酸酯）、白料（聚醚多元醇）	黑料（异氰酸酯）、白料（聚醚多元醇）	一致
生产工艺	发泡	发泡、丝印	一致
废气收集方式	密闭车间收集	密闭车间收集	一致
废气处理方式	活性炭吸附-脱附-催化燃烧	活性炭吸附-脱附-催化燃烧	一致
废气因子	非甲烷总烃、PAPI、MDI、臭气浓度	非甲烷总烃、PAPI、MDI、臭气浓度	一致

根据上表对比分析，本项目产品、原料、工艺等均与原厂区项目一致，故本项目可类比原厂区项目废气实测数据进行产污分析。原厂区项目厂房 A 发泡废气和丝印烘干废气经密闭车间抽风收集后采用 1 套“活性炭吸附-脱附-催化燃烧”处理后经 1 条 35m 排气筒排放。由于原厂区项目厂房 A 发泡、丝印废气均采用密闭车间抽风收集，两种一起收集后处理，下表中非甲烷总烃产生速率含发泡和丝印两种废气，本项目以最不利情况考虑，非甲烷总烃产生速率仅为发泡工序产生进行核算。

表 20 原厂区厂房 A 废气有组织排放实测情况

污染源	采样时间	污染物	产生浓度 (mg/m ³)	产生速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	标准值 (mg/m ³)	评价	处理效率	生产工况
厂房 A 发泡、丝印烘干废气	2024.03.25	非甲烷总烃	21.6	0.69	4.53	0.15	60	达标	78.3%	98.5%
	2024.03.26	非甲烷总烃	22.1	0.70	4.82	0.16	60	达标	77.1%	98.4%

表 21 原厂区厂房 A 非甲烷总烃排放量核算表

项目	排放源	平均产生速率 kg/h	平均排放速率 kg/h	年工作时间 h/a	实际排放总量 t/a	折算为满负荷下排放总量 t/a	环评审批总量 t/a	评价
非甲烷总烃	厂房 A 发泡、丝印烘干废气（有组织）	0.695	0.155	4200	0.651	0.661	1.891	达标
	厂房 A 发泡、丝印烘干废气（无组织）	/	/	4200	0.323	0.328		
合计（有组织+无组织）					0.974	0.989	1.891	

备注：发泡、丝印烘干工序收集情况基本达到环评提出的收集要求，以环评收集系数 90% 计算，无组织排放总量=（有组织收集总量÷收集效率 90%）-有组织收集总量。

表 22 原厂区项目厂房 A 废气实测时产污核算表

污染源	满负荷下黑白料总用量 (t/a)	生产时间 (h/a)	非甲烷总烃平均产生速率 (kg/h)	收集效率	生产负荷	满负荷下非甲烷总烃产生量 (t/a)	发泡废气产生量与原料用量的占比
原厂区项目厂房 A 发泡、丝印废气处理前	1798.173	4200	0.695	90%	98.50%	3.293	0.183%

综上所述，原厂区项目厂房 A 发泡、丝印废气排放浓度和排放总量均为达标排放。本项目类比原厂区项目验收监测报告，综合考虑本项目特点，另外企业实际生产过程中排放浓度存在相应的波动值，波动系数取 1.3，故本项目发泡废气产污系数取原材料的 0.238%。本项目异氰酸酯（黑料）使用量为 433.636t/a，聚醚多元醇（白料）使用量为 361.364t/a，发泡料总使用量为 795t/a，则发泡工序非甲烷总烃产生量为 1.892t/a。

根据《含微量残余单体的聚氨酯预聚体研究发展》(USA,2000 年, Rxie 等): 含 0.1%残余 MDI 单体的 MDI 聚酯预聚体比常规 MDI 及 TDI 材料更佳的综合性能。综上所述，根据建设单位工艺设定情况，在发泡过程中 MDI 的发泡反应率约 99.9%，剩余未反应的 0.1%挥发到环境中，则发泡过程 MDI 的挥发系数为黑料用量的 0.1%。项目黑料用量为 433.636t/a，则 MDI 挥发量为 0.434t/a、PAPI 挥发量为 0.434t/a。

项目发泡过程（混合注入、层压熟化、脱模）均在密闭负压的发泡间内进行，收集效率参考《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（2023 修订版）》中表 3.3-2 废气收集集气效率参考值：单层密闭负压，VOCs 产生源设置在密闭车间、密闭设备（含反应釜）、密闭管道内，所有开口处，包括人员或物料进出口处呈负压，收集效率 90%。项目发泡废气（混合注入、层压熟化、脱模）收集效率取 90%。

表 23 项目生产厂房各车间面积统计表

生产车间	车间面积 (m ²)	车间高度 (m)	车间体积 (m ³)	换气次数 (次/h)	所需风量 (m ³ /h)	设备数量
生产厂房 2F 发泡间	400	4.6	1840	12	22080	发泡机 2 台
生产厂房 3F 发泡间	400	4.6	1840	12	22080	发泡机 2 台

合计		3680	/	44160	/
<p>根据上表核算，项目发泡间废气处理设施设计风量取 45000m³/h > 44160m³/h，则项目密闭发泡间的换气次数为 45000/3680≈12.2 次/h。满足《工业企业设计卫生标准》“6.1.5.2 在生产中可能突然逸出大量有害物质或易造成急性中毒或易燃易爆的化学物质的室内作业场所，应设置事故通风装置及与事故排风系统相连锁的泄漏报警装置。事故通风宜由经常使用的通风系统和事故通风系统共同保证，但在发生事故时，必须保证能提供足够的通风量。事故通风的风量宜根据工艺设计要求通过计算确定,但换气次数不宜<12 次/h。”的要求。</p> <p>项目发泡（混合注入、层压熟化、脱模）废气收集后采用“活性炭吸附-脱附-催化燃烧”处理，处理效率参考《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（2023 修订版）》中表 3.3-3 废气治理效率参考值：“活性炭吸附-脱附-催化燃烧”处理效率 60%。</p>					
表 24 项目发泡废气排放量核算表					
排气筒编号		DA001			
污染物		非甲烷总烃	MDI、PAPI		
总产生量（t/a）		1.892	0.434		
收集率		90%			
处理效率		60%			
有组织排放	产生量（t/a）	1.703	0.391		
	产生浓度（mg/m³）	9.010	2.067		
	产生速率（kg/h）	0.405	0.093		
	排放量（t/a）	0.681	0.156		
	排放浓度（mg/m³）	3.604	0.827		
	排放速率（kg/h）	0.162	0.037		
无组织排放	排放量（t/a）	0.189	0.043		
	排放速率（kg/h）	0.045	0.010		
年工作时长（h）		4200			
设计风量（m³/h）		45000			
注：项目全文中非甲烷总烃产排量已包含 MDI、PAPI 的产排量。					
根据上表核算，项目发泡收集后采用“活性炭吸附-脱附-催化燃烧”处理后，					

非甲烷总烃、MDI、PAPI 有组织排放浓度可达到《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）及其修改单表 5 排放限值。

运转方案:

根据活性炭饱和周期计算公式:

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

其中: T: 更换周期, 天;

M: 活性炭用量, kg;

S: 动态吸附量, %; 取 15%;

C: 活性炭削减的非甲烷总烃浓度, mg/m³;

Q: 风量, m³/h;

t: 运行时间, h/d。

表 25 项目有机废气处理装置活性炭脱附周期计算表

序号	活性炭装置位置	活性炭用量 (kg)	动态吸附量/%	活性炭削减的VOCs浓度 (mg/m ³)	风量 (m ³ /h)	运行时间 (h/d)	更换周期 (天)
1	发泡	2166	15%	5.406	45000	15	89.0

注: 活性炭削减的 VOCs 浓度为处理设施中产生浓度减去排放浓度。

项目为确保活性炭长期保持较高的处理效率, 有机废气活性炭吸附塔吸附量为 15%时进行脱附, 此时活性炭未饱和, 可使活性炭脱附前后均保持较高的处理效率, 确保废气达标排放。

项目设计活性炭吸附装置约每 75 天 (脱附时间约 4h) 脱附一次。项目使用的活性炭计划每年更换一次, 活性炭共脱附 $300 \div 75$ 天=4 次。

本项目采用催化燃烧, 该燃烧方式是通过采用催化剂将有机物燃烧温度降低至 300-350℃, 具有燃烧彻底、燃烧温度低、安全性高等特点。

根据《石油化学工业污染物排放标准 (征求意见稿)》编制说明, 催化燃烧法是在系统中使用合适的催化剂, 使废气中的有机物在较低温度下氧化分解的方法。与其他种类的燃烧法相比, 该法的优点是无火焰燃烧, 安全性好, 要求的燃烧温度低 (大部分烃类和 CO 在 300~450℃之间即可完成反应), 辅助燃料费用低, 对可燃组分浓度和热值限制较少, 二次污染物 NO_x 生成量少, 燃烧设备

的体积较小，VOCs 去除率高。本项目催化燃烧用电，催化燃烧净化温度为 300-350℃，该温度下二次污染物 NO_x 生成量少，本项目仅定性分析。项目氮氧化物执行《印刷工业大气污染物排放标准》（GB 41616-2022）表 2 排放限值和《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）及其修改单表 6 排放限值的较严者。

根据《工业大气污染防治技术及应用》（上海市环境保护工业行业协会，上海科学技术出版社），催化燃烧法处理有机废气最终产物为无害的 CO 和 H₂O（杂原子有机化合物还有其他燃烧产物），且由于燃烧反应温度较低，几乎不产生二噁英和氮氧化物等有害副产物，对环境不会造成二次污染。另外，二噁英是含氯的碳氢化合物在燃烧过程中形成的，本项目有机废气中主要成分不含氯，故催化燃烧废气污染物中不含二噁英。

（2）黑料储罐大小呼吸废气

项目异氰酸酯储罐设置与生产厂房外西南角，对黑料储罐进行围蔽，并设置冷水机对储罐恒温处理，温度控制在 20℃ 左右，PAPI 沸点 > 300℃，20℃ 时饱和蒸汽压为 0.1kPa，不易挥发，故因环境温度变化产生的小呼吸废气量较小。



图 4 参考原厂区黑料储罐围蔽现场图

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

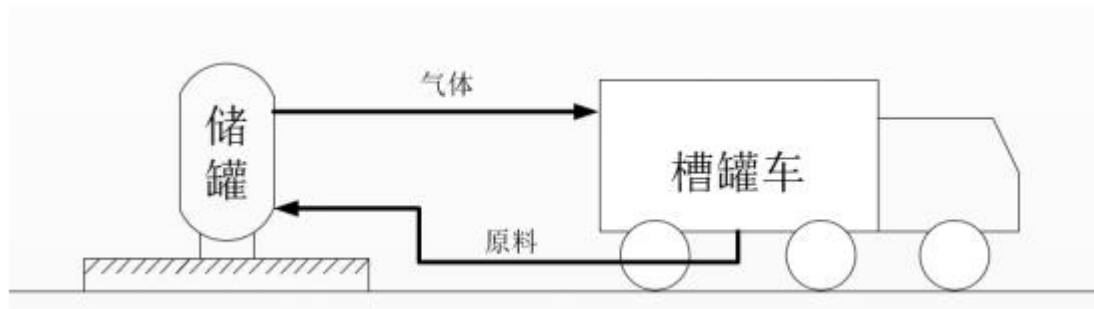


图 5 黑料储罐卸料气液平衡连接示意图

综上所述，储罐使用时大小呼吸产生量较少，本项目仅定性分析，废气以非甲烷总烃、PAPI、MDI 和臭气浓度表征。

（3）注冷媒废气

抽真空处理后的产品进行注冷媒，项目冷媒灌注工序作业过程中，是将充装枪插到产品快速接头上，确定连接完好后，按下启动按钮进行充注，充装完成后注冷媒机蜂鸣器提示，并自动关闭阀门，作业人员按照操作流程拔出枪头即可。工序作业中，废气污染物主要产生在充装完毕后拔出枪头时，枪头内残留的冷媒物质会逸散。项目使用的冷媒灌注枪口为圆柱形，根据枪口的体积计算挥发分有机废气，枪口的直径为 7mm，长度为 5mm，本项目冷媒主要使用的是四氟乙烷，四氟乙烷气态密度为 $4.17\text{kg/m}^3=0.00417\text{g/cm}^3$ 。经计算，一次充装四氟乙烷非甲烷总烃的产生量为 $(7\div 2)^2\times 3.14\times 5\div 1000\times 0.00417=8.02\times 10^{-4}\text{g}$ 。冷媒充装年工作时长为 4500h。项目每台车载冰箱需灌注冷媒 1 次，根据各生产车间产品方案，计算各车间的注冷媒废气产生情况下表。

表 26 项目注冷媒非甲烷总烃产生量

产品名称	充装次数	充装物质	产生量 (t/a)	产生速率 (kg/h)
车载冰箱	2000000	四氟乙烷	0.0016	0.0038

根据上表核算，注冷媒废气产生量为 0.0016t/a，产生量较少，通过车间通风后无组织排放。非甲烷总烃厂界无组织排放浓度满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）及其修改单表 9 排放限值和广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中无组织排放浓度限值的较严者，臭气浓度达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 恶臭污染物厂界标准值，对周围环境影响很小。

（4）食堂油烟

项目在食堂就餐的员工约 600 人。厨房炒菜产生一定的油烟废气，一般食堂食用耗油系数为 7kg/100 人·天，年工作 300 天，则项目食用耗油量为 12.6t/a。食用油在加热过程中产生的油烟量估算参照《社会区域类环境影响评价》中的产污系数 3.815kg/t·油计算，则扩建项目产生的油烟量为 0.048t/a，项目设置 6 个灶头，采取安装集气罩集中收集，收集效率为 60%，设计风量为 25000m³/h，每天炒作时间按 6 小时计算。项目采用静电油烟净化器对产生的油烟进行净化处理后由 1 条 16 米排气筒（DA002）高空达标排放，油烟去除率为 85%。排放浓度达到《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）表 2 的要求。

表 27 项目油烟废气排放情况一览表

污染物		油烟
排气筒编号		DA002
收集率		60%
去除率		85%
风量 m³/h		25000
产生量（t/a）		0.048
有组织排放	产生量（t/a）	0.029
	产生浓度（mg/m³）	0.644
	产生速率（kg/h）	0.016
	排放量（t/a）	0.004
	排放浓度（mg/m³）	0.089
	排放速率（kg/h）	0.002
无组织排放	排放量（t/a）	0.019

		排放速率（kg/h）	0.011		
		工作时间（h/a）	1800		

（5）大气污染物核算表

项目污染物排放总量情况见下表。

表 28 项目大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口 编号	污染物	核算排放浓度 （mg/m³）	核算排放速 率（kg/h）	核算年排放 量（t/a）
一般排放口					
1	DA001	非甲烷总烃、总 VOCs	4.726	0.162	0.681
		MDI	0.827	0.037	0.156
		PAPI	0.827	0.037	0.156
2	DA002	油烟	0.089	0.002	0.004
有组织排放 合计		非甲烷总烃、总 VOCs			0.681
		MDI			0.156
		PAPI			0.156
		油烟			0.004

表 29 项目大气污染物无组织排放量核算表

序号	产污环 节	污染物	主要污 染防治 措施	国家或地方污染物排放标准		年排放 量/t/a
				标准名称	浓度限值/ mg/m³	
1	发泡工 序	非甲烷 总烃	车间通 排风	《合成树脂工业污染物排放标准》 （GB31572-2015）及其修改单表 9 排放限值和广东省《大气污染物排 放限值》（DB44/27-2001）中无组 织排放浓度限值的较严者	4.0	0.189
		MDI		/	/	0.043
		PAPI		/	/	0.043
2	注冷媒 工序	非甲烷 总烃		《合成树脂工业污染物排放标准》 （GB31572-2015）及其修改单表 9 排放限值和广东省《大气污染物排 放限值》（DB44/27-2001）中无组 织排放浓度限值的较严者	4.0	0.0016
3	食堂	油烟		《饮食业油烟排放标准 （GB18483-2001）（试行）》	/	0.019
无组织排放总计						
无组织排放总计			非甲烷总烃、总 VOCs			0.1906
			MDI			0.043

	PAPI	0.043
	油烟	0.019

表 30 项目大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	有组织年排放量/ (t/a)	无组织年排放量/ (t/a)	年排放量/ (t/a)
1	非甲烷总烃、总 VOCs	0.681	0.1906	0.8716
2	MDI	0.156	0.043	0.199
3	PAPI	0.156	0.043	0.199
4	油烟	0.004	0.019	0.023

(6) 非正常工况下污染物排放情况

项目运营过程中,工艺废气事故排放主要由于配套废气收集净化装置出现故障,导致工艺废气未经净化处理直接排放,非正常工况下工艺废气污染物排放情况见下表。

表 31 污染源非正常排放量核算表

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度/(mg/m ³)	非正常排放速率/(kg/h)	单次持续时间/h	年发生频次/次	应对措施
1	DA001	废气治理设施故障	非甲烷总烃	9.010	0.405	/	/	立即停止生产,对废气治理设施进行抢修
			MDI/PAPI	2.067	0.093	/	/	

(7) 各环保措施的技术经济可行性分析

工艺原理:本项目发泡废气产生温度以室温为主,发泡废气首先在风机的抽吸作用下,把废气抽到主管附近,然后通过主管收集进入高效活性炭吸附装置,利用活性炭有巨大的比表面积,且其表面为非极性表面,具有强大的吸附能力,废气中的有机污染成分被活性炭吸附去除(吸附温度<35℃)。从而得到净化的空气。

经过一段时间吸附后,活性炭达到饱和状态,按照 PLC 自动控制程序启动脱附风机,将新鲜的空气由催化燃烧设备升温为热空气后,送入活性炭床使炭层升温将有机物从活性炭中“蒸”出(脱附温度≤100℃),脱附出来的废气属于高浓度、高温度的有机废气。燃烧方式采用催化燃烧,该燃烧方式是通过采用催化剂将有机物燃烧温度降低至 300-350℃,具有燃烧彻底、燃烧温度低、安全性高等

特点。由于项目设计活性炭吸附装置约每 75 天（脱附时间约 4h）脱附一次，由于项目脱附时间短，且新鲜风量（2000m³/h）远小于设计风量（45000m³/h），故项目总设计风量未考虑脱附时补充的新鲜风量。

催化氧化工作原理：有机气体催化净化装置，是利用催化剂使有害气体中的可燃组分在较低的温度下氧化分解的净化方法，将有机废气氧化分解生成 CO₂ 和 H₂O 并释放出大量热量。热空气一部分回到活性炭吸附箱继续给活性炭加热，另一部分排空，内部循环多次活性炭即可得到再生。

技术特点：

◇ 废气采用活性炭吸附-脱附-催化燃烧的处理工艺。

◇ 吸附活性炭选用颗粒状活性炭，颗粒状活性炭吸附效率高。为了方便活性炭装取，活性炭采用抽屉式灌装。活性炭再生，选用催化燃烧法，此方法操作简单，无二次污染。

◇ 催化燃烧装置电加热室内的电热管分成 4 组、由电控箱自动控制，当废气温度低于一定温度时（可设定）电热管会自动接通电源给废气加热，当废气温度高于一定温度时（可设定）电热管会自动断开一组至四组电源以节约电能及达到安全运行。

◇ 催化燃烧装置由内胆和外壳组成，内外壳间填满隔热材料以防烫伤操作人员 and 节约能源。

◇ 催化燃烧装置增加了管式热交换器，燃烧后的高温气体经过热交换器时会把部分热能传递给未处理的低温有机废气，使热能得到充分利用节约能源。

◇ 风机电机选用耐高温型。

◇ 电控系统由 PLC 手动（自动）控制。手动控制时：各项设备可独立启动；自动控制时：各项设备自动按程序启动。

◇ 为了确保设备安全运行，特采取以下措施：

① 设备设置安全防爆装置。

② 催化燃烧装置排出的高温气体在进入再生箱前，先补充冷空气使高温气体降温至 120℃ 以下。

- ③ 催化燃烧装置设置超温自动报警装置。
- ④ 活性炭吸附箱内设置超温自动报警装置。

表 32 项目有机废气处理系统设备参数表

序号	生产工序	发泡
1	设备名称	活性炭吸附塔
	数量	3套
	设备材质	碳钢防腐
	单个炭箱框架尺寸（mm）	长×宽×高 2100×2100×4100
	单个炭箱活性炭填充尺寸（mm）	长×宽×高 1900×1900×400
	总过滤面积（单台）	7.22m²
	活性炭层数	2层
	活性炭每层厚	200mm
	活性炭量（单台）	1.444m³/0.722t
	单台活性炭过滤风量	45000m³/h÷3套=15000m³/h=4.17m³/s
	过滤风速	0.58m/s
	停留时间	0.69s
	活性炭装填密度	500kg/m³
	活性炭类型	蜂窝活性炭
	活性炭碘值	800mg/g
2	设备名称	催化燃烧器
	数量	1套
	设备材质	碳钢+不锈钢
	催化剂数量	180L
	催化剂层数	1层
	脱附温度	≤100℃
	催化温度	300-350℃
	催化净化效率	≥97%
	阻力	1600-2200Pa
	加热功率	75kW

根据《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（2023 修订版）》中表 3.3-3 废气治理效率参考值：吸附技术建议直接将“活性炭年更换量×活性炭吸附比例”（活性炭年更换量优先以危废转移量为依据，吸附比例建议取值 15%）作为废气处理设施 VOCs 削减量。项目设计活性炭吸附装置约每 75 天脱附一次，

	<p>年脱附 4 次，项目废气处理设施活性炭填充总量为 2.166t，若未进行脱附，即每年更换 4 次，预计废活性炭更换量为 8.664t，则设计 VOCs 削减量为 $8.664 \times 15\% = 1.300\text{t/a}$ > 实际 VOCs 削减量 $1.703 - 0.681 = 1.022\text{t/a}$。符合文件要求。</p> <p>（8）大气环境影响结论</p> <p>根据《中山市 2024 年大气环境质量状况公报》，项目所在区域为达标区。</p> <p>根据《中山市 2024 年空气质量监测站点（民众站）日均值数据》表明，项目所在区域环境空气质量一般。</p> <p>发泡废气，主要污染因子为非甲烷总烃、MDI、PAPI、臭气浓度，项目发泡间经密闭负压车间收集，通过管道引至 1 套“活性炭吸附-脱附-催化燃烧”装置处理后由 1 根 22 米高排气筒（DA001）有组织排放，非甲烷总烃、MDI、PAPI 有组织排放浓度可《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）及其修改单表 5 排放限值，氮氧化物的有组织排放浓度可达到《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）及其修改单表 6 排放限值，臭气浓度的有组织排放浓度可达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表 2 排放标准值。</p> <p>食堂油烟经集气罩收集后采用静电油烟净化器处理后由 1 根 16 米高排气筒（DA002）有组织排放，油烟有组织排放浓度达到《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）表 2 的要求。</p> <p>项目厂界的非甲烷总烃无组织排放浓度达到《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）及其修改单表 9 排放限值和广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中无组织排放浓度限值的较严者，臭气浓度的无组织排放达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 厂界二级标准值。</p> <p>项目厂区内非甲烷总烃的无组织排放浓度达到广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 3 厂区内 VOCs 无组织排放限值。</p> <p>综上所述，本项目大气污染物对周围环境影响不大。</p> <p>（9）大气环境监测计划</p> <p>根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）、《排污许可证</p>
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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 33 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
DA001	非甲烷总烃	1 次/半年	《合成树脂工业污染物排放标准》 （GB31572-2015）及其修改单表 5 排放 限值
	MDI	1 次/年	
	PAPI		
	氮氧化物		《合成树脂工业污染物排放标准》 （GB31572-2015）及其修改单表 6 排放 限值
	臭气浓度		《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93） 中表 2 排放标准
DA002	油烟	1 次/年	《饮食业油烟排放标准（GB18483-2001） （试行）》表 2 标准限值

注：PAPI、MDI 待国家发布监测方法标准后实施。

表 34 无组织废气监测计划表

监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
厂界	非甲烷总烃	1 次/年	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）及其修改单表 9 排放限值和广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中无组织排放浓度限值的较严者
	臭气浓度		《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表 1 厂界二级标准
厂区内	非甲烷总烃	1 次/年	广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 3 厂区内 VOCs 无组织排放限值

二、废水

1、废水产排情况

（1）生活污水：项目预计员工 1200 人，其中 600 人在厂内食宿，600 人不在厂内食宿。分别参照广东省《用水定额 第 3 部分：生活》（DB44/T 1461.3—2021）有食堂和浴室的办公楼用水情况每人用水定额 15m³/a，无食堂和浴室的办公楼用水情况每人用水定额 10m³/a 进行计算，则生活新鲜用水量为 50m³/d

（15000m³/a）。生活污水产生量按照给水量的 90%计算，则项目运营过程中产生生活污水量约为 45m³/d（13500m³/a）。生活污水主要污染物为 pH、COD_{Cr}、BOD₅、SS、氨氮。项目生活污水经三级化粪池预处理后，经市政污水管网排入

中山市火炬水质净化厂处理达标后排入横门水道。

(2) 生产用水：项目 4 台冷水机用于发泡机恒温处理，间接冷却，每台冷水机循环水量为 0.8m³，需定期补充用水，补充水量约为循环水量的 10%，用水量为 0.32m³/d（96m³/a），冷水循环使用，不外排。

2、各环保措施的技术经济可行性分析

(1) 生活污水处理可依托性分析

中山市火炬水质净化厂位于中山火炬开发区小隐涌与横门水道交汇处，占地面积 53460 平方米，一期日污水处理总量为 10 万吨/日。本项目位于中山市火炬水质净化厂一期工程纳污范围内，净化厂采用“A/A/O 微曝氧化沟工艺”工艺，一期主要收集健康基地、珊洲片区等，服务面积约 22.367k m²；火炬中心区，服务面积为 13.567k m²。项目运营期生活污水日排放量为 45m³/d，仅占污水处理厂处理能力的 0.045%，比例很小；且本项目污水属典型生活污水，排放浓度符合广东省《水污染排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准，达到纳管标准。因此，从水量、水质分析，本项目生活污水排放对中山市火炬水质净化厂的运行冲击很小。中山市火炬水质净化厂一期目前已投入运行，本项目污水管网已铺设到位，故中山市火炬水质净化厂接纳本项目生活污水是可行的。

表 35 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
1	生活污水	pH 值 COD _{Cr} BOD ₅ SS NH ₃ -N	中山市火炬水质净化厂	间断排放，期间流量不稳定，但有周期性	/	三级化粪池	预处理	DW001	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input checked="" type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清浄下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放口

表 36 废水间接排放口基本信息

序号	排放	排放口地理坐标	废水排放量/	排放去向	排放规律	间歇排放	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	/	/	1.35	中山市火炬水质净化厂	间断排放，期间流量不稳定，但有周期性	/	中山市火炬水质净化厂	pH 值	6-9
									COD _{Cr}	≤40
									BOD ₅	≤10
									SS	≤10
									氨氮	≤5

表 37 废水污染物排放执行标准

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	pH 值	广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段三级标准	6-9
		COD _{Cr}		500
		BOD ₅		300
		SS		400
		氨氮		/

表 38 废水污染物排放信息表

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度/（mg/L）	日排放量/（t/d）	年排放量/（t/a）
1	DW001	pH 值	/	/	/
		COD _{Cr}	200	0.0090	2.700
		BOD ₅	120	0.0054	1.620
		SS	120	0.0054	1.620
		NH ₃ -N	20	0.0009	0.270
全厂排放口合计		pH 值			/
		COD _{Cr}			2.700
		BOD ₅			1.620
		SS			1.620
		NH ₃ -N			0.270

3、监测要求

项目生产过程中外排的废水为生活污水，生活污水经三级化粪池预处理后经市政污水管网排入中山市火炬水质净化厂集中处理，属于间接排放废水，可不对废水进行监测。

4、地表水环境影响评价结论

项目产生的生活污水经三级化粪池预处理后经市政污水管网排入中山市火炬水质净化厂集中处理后排入横门水道。项目所产生的污水对周围的水环境质量影响不大。

三、噪声

1、噪声源强分析

项目噪声主要为车间生产设备运转时产生的机械噪声，根据同行业类比调查分析，本项目设备噪声源强为 75~90dB（A）。

表 39 项目主要设备噪声污染源源强一览表

序号	生产设备	单台设备噪声源强 dB (A)	所在位置
1.	蒸发器折弯机	75	室内
2.	自动铆钉机	75	室内
3.	高频焊机	80	室内
4.	自动焊接设备	75	室内
5.	氦检设备	65	室内
6.	超声波焊机	75	室内
7.	冷媒充装机	75	室内
8.	高压检漏仪	75	室内
9.	低压检漏仪	75	室内
10.	检漏仪	75	室内
11.	真空泵	80	室内
12.	机器人码垛机	75	室内
13.	发泡机	75	室内
14.	冷水机	75	室内
15.	模温机	75	室内
16.	黑白料供料系统	65	室内
17.	弯管机	75	室内
18.	空压机	90	室内
19.	废气处理设施风机	85	厂房楼顶室外

2、降噪措施

	<p>①合理安排生产计划和生产时间；</p> <p>②选用低噪声设备和工作方式，并采取高噪声设备增加减振胶垫和隔间隔声等降噪措施降低噪声影响；</p> <p>③建立设备定期维护、保养的管理制度，确保各类设备设施正常工作，避免不良工况下高噪声产生；加强人工噪声控制意识，避免误操作产生异常噪声；</p> <p>④厂房墙体为混凝土砖体，门窗设施均选用隔声性能较好的优质产品。合理布局室内噪声源，在布局的时候应将噪声声级较高的声源的设备（如空压机）放置在车间东部，远离西南面噪声敏感点，可以有效地增加距离消减；距离敏感点近的南面设置宿舍楼，不设高噪声设备和废气源设备；生产时车间门窗封闭，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周围环境的影响。根据《环境工程手册 环境噪声控制卷》（郑长聚主编）可知，墙体为混凝土结构的密闭车间，噪声降噪效果可达 25dB（A）~38dB（A），综合考虑，本项目取值 25dB（A）；</p> <p>⑤室外设备废气处理设施风机位于生产厂房楼顶北侧，距离西南面最近敏感点约 410m。室外噪声设备在选型时应该重点注意，选择高规格、有一定资质的生产厂家，选用低噪声设备；改进机组转动部件。所有室外噪声设备需加装降噪外壳、减振基座、减振垫等隔声、吸声、减震措施，降低对周边环境的影响。还应加强设备巡检和维护，一旦察觉到室外噪声设备出现不规律、突发的噪音要立刻停止作业，排查原因，尽快解决。</p> <p>3、噪声达标分析</p> <p>根据《噪声与振动控制手册》（机械工业出版社）：加装减震底座的降声量在 5~8dB（A），本项目隔声量取 8dB（A）；根据《环境工程手册 环境噪声控制卷》（郑长聚主编），本项目墙体为混凝土结构，噪声降噪效果可达 25dB（A）~38dB（A），综合考虑，本项目墙体隔声取值 25dB（A）；落实以上降噪措施，项目综合降噪措施可降噪约 33dB（A），项目西面、东面、北面厂界噪声可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类标准，南面厂界噪声可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）4 类标准。</p>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

项目厂界 50 米内的无敏感点，项目室外设备废气处理设施风机位于生产厂房楼顶北侧，距离西南面最近敏感点约 410m，以减小对环境敏感点的影响。项目综合选用低噪声设备，合理布局设备位置，对声源采取隔声、减振、消声等措施后，经车间墙体隔声和自然距离衰减后，设备产生的噪声对最近敏感点影响可以接受。落实以上降噪措施，经墙体隔声和距离衰减等措施后，敏感点符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

综上，本项目采取降噪措施后，项目对周边声环境影响可以接受。

4、声环境自行监测计划

表 40 噪声监测计划

序号	监测点位	监测频次	排放限值	执行排放标准
1	东面厂界	每季度一次	昼间≤65dB（A） 夜间≤55dB（A）	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准
2	西面厂界			
3	北面厂界			
4	南面厂界		昼间≤70dB（A） 夜间≤55dB（A）	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4 类标准

四、固体废物

1、固体废物产排情况

项目营运期产生固体废物主要为生产过程中产生的一般工业固体废物和危险废物。

（1）生活垃圾

项目员工 1200 人，年工作 300 天，生活垃圾产生量按 0.5kg/人·天计算，则生活垃圾产生量为 180t/a。生活垃圾收集后交由环卫部门处理。

（2）一般工业固体废物

①项目生产过程会产生约 10000 个原料废旧包装物（电器配件、塑料配件等的包装纸箱、塑料膜、木材等），约 500g/个，项目生产过程中会产生少量原料废旧包装物，产生量约为 5t/a；收集后交由有处理能力的一般固废处理单位处理。

②根据前文物料平衡分析（表 8），项目废发泡边角料产生量约 3.108t/a，收集后交由有处理能力的一般固废处理单位处理。

(3) 危险废物

①废活性炭

项目有机废气处理设施活性炭填充总量为 2.166t，每年更换 1 次，故项目废活性炭产生量约为 2.166t，属于危险废物（HW49），应交由有危险废物经营许可证的单位进行处理处置。由于项目废气处理施工工艺为“活性炭吸附-脱附-催化燃烧”，活性炭中吸附的有机废气已采用脱附-催化燃烧的方式处理后有组织排放，故废活性炭产生量未考虑吸附的有机废气量。项目废活性炭更换前需先进行脱附。

②废催化剂

项目废气处理设施中催化燃烧装置的催化剂更换周期一般为 3-5 年，每次更换产生废催化剂约 0.6t，平均每年约产生废催化剂 0.2t，属于危险废物（HW49），应交由有危险废物经营许可证的单位进行处理处置。

③废抹布、手套

项目生产过程中会产生机油的废抹布、手套，废抹布、手套产生约 2000 条，每条抹布约重 200g，产生量约 0.4t/a，属于危险废物（HW49），应交由有危险废物经营许可证的单位进行处理处置。

④废机油及其包装桶

项目在设备维修保养过程中使用机油，年用量为 1.5t/a，废机油的产生量按机油年用量的 50%计，则产生废机油 0.75t/a，预计年产生废机油包装桶（30 个，2kg/个），约为 0.06t/a，属于危险废物（HW08）。收集后交由有危险废物经营许可证的单位进行处理处置。

⑤废冷媒剂包装罐、废发泡料包装桶

项目预计年产生废冷媒剂包装罐（破损的约为 30 个，2kg/个）、废发泡料包装桶（破损的约为 30 个，2kg/个），约为 0.12t/a，属于危险废物（HW49），应交由有危险废物经营许可证的单位进行处理处置。

表 41 项目危险废物汇总表

序号	危险废物名称	危险废物代码	产生量(t/a)	产生工序及装置	形态	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	废活性炭	HW49	2.166	废气处理	固态	有机	两年	T	交由具

		(900-039-49)				物			有相关 危险废 物经营 许可证 的单位 处理
2	废催化剂	HW49 (900-041-49)	0.2	废气处理	固态	有机 物	三年	T	
3	废抹布、手套	HW49 (900-041-49)	0.4	设备维护	固态	有机 物	每天	T/In	
4	废机油及其包 装桶	HW08 (900-249-08)	0.83	设备维护	液态、 固态	有机 物	1 年	T,I	
5	废冷媒剂包装 罐、废发泡料 包装桶	HW49 (900-041-49)	0.12	设备维 修、生产 工序	固态	有机 物	每月	T/In	

2、固体废物治理措施

（1）生活垃圾：本项目产生的生活垃圾须避雨集中堆放，统一由环卫部门运往垃圾处理厂作无害化处理，日产日清。

（2）一般固体废物：分类收集交给有一般固废处理能力单位处置。

针对一般工业固体废物的储存提出以下要求：

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

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

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

一般工业固体废物的贮存设施、场所必须采取防扬散、防流失、防渗漏或者其他防止污染环境的措施，必须符合国家环境保护标准，并对未处理的固体废物做出妥善处理，安全存放。对暂时不能利用或者不能回收利用的一般工业固体废物，必须配套建设防雨淋、防渗漏、易识别等符合环境保护标准和管理要求的贮存设施或场所，以及足够的流转空间，按照国家环境保护的技术和管理要求，有专人看管，建立便于核查的进、出物料的台账记录和固体废物明细表。

（3）危险废物：集中收集交由具有相关危险废物经营许可证的单位处理。对于危险废物管理要求如下：

对于危险废物管理要求如下：

①危险废物：统一收集、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危险固废储存区应根据不同性质的危废进行分区堆放储存，存储区必须严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求建设和维护使用；对暂存间进出口设置 0.2 m 高的缓坡，并对暂存间墙体及地面做环氧树脂防腐、防渗措施。

经上述措施治理后，项目产生的固体废物对周边环境的影响不大。

表 42 建设项目危险废物贮存场所（设施）基本情况表

序号	贮存场所名称	危险废物名称	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力(吨)	贮存周期
1	危废仓	废活性炭	HW49 (900-039-49)	厂区内	5m ²	袋装，分区堆放	2.166	不定期
2		废催化剂	HW49 (900-041-49)		2m ²	袋装，分区堆放	0.2	
3		废抹布、手套	HW49 (900-041-49)		3m ²	袋装，分区堆放	0.4	
4		废机油及其包装桶	HW08 (900-249-08)		5m ²	桶装，分区堆放	0.83	
5		废冷媒剂包装罐、废发泡料包装桶	HW49 (900-041-49)		5m ²	桶装，分区堆放	0.12	

五、地下水

研究表明，最常见的潜水污染是通过包气带渗入而污染，深层潜水及承压水的污染 是通过各类井孔、坑洞和断层等发生的，他们作为一种通道把其所揭露的含水层同地面污染源或已污染的含水层联系起来，造成深层地下水的污染。随着地下水的运动，形成地下水污染扩散带。

本项目用水由市政管网供给，不对区域地下水进行开采，不会引起地下水流场或地下水水位变化；项目外排污水主要为员工在工作期间产生的生活污水，生活污水经三级化粪池预处理后排入中山市火炬水质净化厂处理达标后排放，最终

排入横门水道；因此，本项目对地下水的影响主要为废水的渗漏对地下水水质的影响。

本项目应从人为因素（设计、施工、维护管理、管龄）和环境因素（地质、地形、降雨、城市化程度）等两个方面综合考虑，采取有效防治地下水污染措施。

（1）防渗原则

本项目的地下水污染防治措施，按照“源头控制、末端防治、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。源头控制措施：主要包括在工艺、管道、设备、污水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，即管道尽可能地上或架空敷设，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。末端控制措施：主要包括厂内易污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来，根据水质情况，具体处理；末端控制采取分区防渗，重点防渗区、一般防渗区和防渗区的防渗措施有区别的防渗原则。

（2）防渗方案

根据本项目各区可能泄漏至地面区域污染物的性质和生产单元的构筑方式，将车间划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。重点防渗区：污染地下水环境的物料长期贮存或泄漏不容易及时发现和处理的区域。一般防渗区：污染地下水环境的物料泄漏容易及时发现和处理的区域。简单防渗区：指不会对地下水环境造成污染的区域。参照《危险废物贮存污染物控制标准》(GB18597-2023), 本项目厂内主要防渗分区及防渗要求如下表：

表 43 项目分区防渗情况一览表

单元	防渗防腐分区	防渗结构形式	具体结构、渗透系数
危废仓、白料仓、黑料储罐	重点污染防治区	刚性防渗结构	采用水泥基渗透结晶抗渗混凝土（厚度不宜小于 150mm）+水泥基渗透结晶型防渗涂层（厚度不小于 0.8mm）结构型式，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$
生产车间	一般污染防治	刚性防渗结构	抗渗混凝土（厚度不宜小于 100mm）渗

	区		透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-8} \text{cm/s}$
办公室	非污染防治区	/	不需要设置专门的防渗层

(3) 防渗措施

①对车间内排水系统及排放管道均做防渗处理；白料仓、黑料储罐采取防渗处理，设置围堰。

②项目应设置专门的危废暂存间，严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)中规定的要求，采取“防渗、防雨、防流失”等措施，设置明显的标识牌。并按照《危险废物转移联单管理办法》的有关要求规定填写联单。加强废渣管理，并做好存放场所的防渗透和泄漏措施，严禁随意倾倒和混入生活垃圾中，避免污染周边环境。

综上，项目拟将采取有效措施对可能产生地下水影响的各项途径均进行有效预防，在确保各项防渗措施得以落实，并加强维护和环境管理的前提下，可有效控制项目内的污染物下渗现象，避免污染地下水，因此项目不会对区域地下水环境产生明显影响。

项目不设地下水污染监测计划。

六、土壤

本项目对土壤的环境影响途径主要垂直入渗、大气沉降和地面漫流，因此，本项目针对土壤防治主要采取以下措施：

①垂直入渗防治措施：项目危废仓、白料仓、黑料储罐等易产生事故泄漏区域应混凝土浇筑+防渗处理，整个厂区地面采取混凝土硬底处理，不与土壤直接接触，垂直入渗的可能性较小。

②大气沉降影响防治措施：结合本项目特点，本项目通过大气沉降途径对周边土壤环境的主要污染物非甲烷总烃，大气沉降对周边土壤环境影响较小。故本项目应加强大气污染控制措施，建设单位工作人员定期巡查，确保各污染物达标排放，杜绝事故排放的措施减轻大气沉降影响。

③地面漫流影响防治措施：据调查，本项目可能通过地面漫流对周边土壤环境产生影响的途径为危废仓危险废物泄漏，白料仓、黑料储罐液体化学品泄漏。项目在危废仓设置围堰及地面防渗设施，当发生事故时可有效防止危险废物渗水

漫流。白料仓、黑料储罐设置围堰，可及时阻止化学品发生泄漏时流向厂区地表。故本项目应定时检查围堰，确保有效阻挡污染物流出，杜绝事故排放的措施减轻地面漫流影响。

综上，本项目通过采取以上措施，可有效防止对土壤环境造成明显不良影响，土壤污染防治措施可行。项目投产后对土壤产生的影响较少，不设土壤监测计划。

七、环境风险

根据《英得尔实业（广东）股份有限公司年产 200 万台车载冰箱生产基地建设项目环境风险专项评价》分析，在建设单位按照要求做好各项风险的预防和应急措施，并不断完善风险事故应急预案，严格落实应急预案及环评中提出各项措施和要求的前提下，本项目运营期的环境风险在可控范围内，具体分析评价见《英得尔实业（广东）股份有限公司年产 200 万台车载冰箱生产基地建设项目环境风险专项评价》。

（1）项目危险因素

根据《环境风险评价专章》，本项目的主要危险物质为涉及原辅材料和危险废物。根据风险识别和源项分析，本项目潜在的环境风险包括：黑料储罐MDI泄漏、泄漏物料遇明火发生火灾引起的伴生/次生污染物排放。危险单元包括发泡生产线、黑料罐、白料仓、危废仓等。

（2）环境敏感性及事故环境影响

本项目危险物质及工艺系统危险性分级为P4，环境敏感程度为：大气E1级、地表水E2级、地下水环境E2级，因此本项目各要素环境风险潜势为：大气Ⅲ级、地表水Ⅱ级、地下水环境Ⅱ级，即本项目环境风险潜势综合等级为Ⅲ级。

在最不利气象条件下，根据预测结果可知：

项目MDI发生泄漏后，MDI挥发达到毒性终点浓度2级的范围距离源点80m，本项目黑料储罐周边80m范围内涉及人员主要为本项目员工，该范围内为项目员工人数约为1200人。如发生此类事故，需将在80m范围内的人员撤离到事故上风向80m范围以外。

项目黑料储罐泄漏后遇明火发生火灾，燃烧后CO达到毒性终点浓度1级的范

围距离源点110m，达到毒性终点浓度2级的范围距离源点270m，本项目黑料储罐周边270m范围内涉及人员主要为本项目员工及周边企业员工（台耀科技（中山）有限公司、中山市盈建混凝土有限公司、中国石油加油站（东利站）），该范围内人口数约为2500人。如发生此类事故，需将在270m范围内的人员撤离到事故上风向270m范围以外。

项目MDI泄漏后明火发生火灾，燃烧后HCN达到毒性终点浓度1级的范围距离源点160m，达到毒性终点浓度2级的范围距离源点270m，本项目黑料储罐周边270m范围内涉及人员主要为本项目员工及周边企业员工（台耀科技（中山）有限公司、中山市盈建混凝土有限公司、中国石油加油站（东利站）），该范围内人口数约为2500人。如发生此类事故，需将在270m范围内的人员撤离到事故上风向270m范围以外。

撤离工作由本项目的应急管理部负责指挥，由联络组负责通知撤离，采用消防警笛或高音喇叭等方式通知周边的群众撤离。

项目应设置应急疏散撤离方案，在发生风险事故情况下，第一时间通知和疏散周边居民。同时，为了尽量减少化学品泄漏事故、火灾事故对周边环境和居民的影响，事故时应及时采取措施切断泄漏源，控制事故发展态势。并在满足建设单位正常生产的情况下，尽量减少厂内的各危险品的最大贮量，以降低事故泄漏时对周边敏感点的影响。

（3）环境风险防范措施和应急预案

为了减轻事故危害后果、频率和影响程度和范围，建设单位应采取总平面布置和建筑安全防范措施、技术保障措施，建立人员及制度管理、区域环境风险应急联动机制。

建设单位后续应更新、完善突发环境事件应急预案，明确环境风险防控体系，重点说明防止危险物质进入环境及进入环境后的控制、削减、监测等措施。

（4）环境风险评价结论与建议

综合上述分析可知，在建设单位按照要求做好各项风险的预防和应急措施，并不断完善风险事故应急预案，严格落实应急预案及环评中提出各项措施和要求

的前提下，本项目运营期的环境风险在可控范围内。

另外，建议建设单位应在满足日常生产的情况下尽量减少厂内风险物质的最大贮量，与地方政府加强联动环境风险应急体系，与地方政府突发环境事件应急预案相衔接，有效地防范环境风险。

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	发泡工序废气 (DA001)	非甲烷总烃	发泡间经密闭负压车间收集,通过管道引至1套“活性炭吸附-脱附-催化燃烧”装置处理后由1根22米高排气筒有组织排放	《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015)及其修改单表5排放限值
		MDI		《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015)及其修改单表6排放限值
		PAPI		
		氮氧化物		《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中表2标准值
		臭气浓度		
	食堂油烟 (DA002)	油烟	经集气罩收集后采用静电油烟净化器(现有)处理后由1根16米高排气筒	《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001)(试行)表2标准限值
	厂界无组织废气	非甲烷总烃	/	《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015)及其修改单表9排放限值和广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)中无组织排放浓度限值的较严者
		臭气浓度		《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中表1厂界二级标准值
	厂区内无组织废气	非甲烷总烃	/	广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)表3厂区内VOCs无组织排放限值
	地表水环境	pH值	经三级化粪池预处理后排入市政污水管网	广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段三级标准
		CODcr		
		BOD ₅		
		SS		
		氨氮		
声环境	生产车间	75~90dB (A)	合理布局,产噪设备安装减振垫、润滑保养,距离衰减	南面厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)4类标准,北面、西面、东面厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准

电磁辐射	/	/	/	/
固体废物	<p>项目产生的固体废弃物主要为一般工业固体废物和危险废物。</p> <p>一般固体废物包括废旧包装物、废发泡边角料，收集后交给有一般固废处理能力单位处置。</p> <p>危险废物：生产过程产生的废活性炭、废催化剂、废抹布手套、废机油、废机油包装桶、废冷媒剂包装罐、废发泡料包装桶，应交由具有相关危险废物经营许可证的单位处理。临时贮存场所的建设和维护应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中有关规定执行。</p>			
土壤及地下水污染防治措施	<p>土壤：</p> <p>项目危废仓、白料仓、黑料储罐等易产生事故泄漏区域应混凝土浇筑+防渗处理，整个厂区地面采取混凝土硬底处理；建设单位工作人员定期巡查废气处理设施，确保各污染物达标排放；项目在危废仓设置围堰及地面防渗设施，当发生事故时可有效防止危险废物渗水漫流。白料仓、黑料储罐设置围堰及地面防渗设施，可及时阻止化学品发生泄漏时流向厂区地表。</p> <p>地下水：项目整个厂区地面采取混凝土硬底处理。厂区雨水管网出口设置闸门，发生环境事故时能将废水截留于厂内。项目危险废物暂存区独立设置，危险废物分类分区暂存，并且单独设置围堰，按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求进行防渗处理。白料仓、黑料储罐设置围堰，可及时阻止化学品发生泄漏时流向厂区地表。</p> <p>（1）源头控制；</p> <p>（2）分区防治措施：危险废物暂存区、白料仓、黑料储罐为重点污染防治区域；生产车间为一般污染防治区域。做好相关防腐防渗工作后，本项目对周边地下水环境基本不产生明显影响。</p> <p>（3）建立完善的环境风险应急措施，制定完善的突发环境事件应急预案。</p> <p>（4）监控措施，加强现场巡查。</p>			
生态保护措施	/			
环境风险防范措施	<p>①项目厂区雨水管网出口设置闸门，厂区内配置事故废水收集与储存设施，若发生泄漏、火灾等事故时，可将废水截留于厂内，无法溢出厂外。</p> <p>②白料仓、黑料储罐设置围堰，防止物料的泄漏。危险废物暂存区独立设置，危险废物分类分区暂存，并且单独设置围堰，按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求进行防渗处理。</p> <p>③企业产生的废气由于治理设施电气故障、机械故障、员工操作失误等原因造成废气未处理直接排放，污染物会造成大气环境质量下降。公司将定期对设施进行线路、管道、机械检查，实时监控废气处理设施运行情况。公司配有专门的操作人员记录废气处理状况，遇不良工作状况立即停止车间相关作业，杜绝事故性废气直排；定期对废气处理系统进行检修和保养，确保设备处于良好状态，使设备达到预期的处理效果；对活性炭进行定期脱附或更换，保证非甲烷总烃、MDI、PAPI 处理效率。</p>			
其他环境管理要求	/			

六、结论

英得尔实业（广东）股份有限公司年产 200 万台车载冰箱生产基地建设项目位于中山市火炬开发区沿江东三路 35 号，该项目不在风景名胜区、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

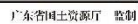
建设项目污染物排放量汇总表

项目 分类	污染物名称	现有工程排放量 (固体废物产生量) ①	现有工程许可 排放量②	在建工程排放量 (固体废物产生量) ③	本项目排放量(固 体废物产生量) ④	以新带老削减量(新建 项目不填) ⑤	本项目建成后全厂 排放量(固体废物 产生量) ⑥	变化量⑦
废气	非甲烷总烃	0	0	0	0.8716t/a	0	0.8716t/a	+0.8716t/a
	MDI	0	0	0	0.199t/a	0	0.199t/a	+0.199t/a
	PAPI	0	0	0	0.199t/a	0	0.199t/a	+0.199t/a
	油烟	0	0	0	0.023t/a	0	0.023t/a	+0.023t/a
废水	COD _{Cr}	0	0	0	2.700t/a	0	2.700t/a	+2.700t/a
	BOD ₅	0	0	0	1.620t/a	0	1.620t/a	+1.620t/a
	SS	0	0	0	1.620t/a	0	1.620t/a	+1.620t/a
	NH ₃ -N	0	0	0	0.270t/a	0	0.270t/a	+0.270t/a
生活垃圾	生活垃圾	0	0	0	180t/a	0	180t/a	+180t/a
一般工业 固体废物	废包装材料	0	0	0	5t/a	0	5t/a	+5t/a
	发泡边角料	0	0	0	3.108t/a	0	3.108t/a	+3.108t/a
危险废物	废活性炭	0	0	0	2.166t/a	0	2.166t/a	+2.166t/a
	废催化剂	0	0	0	0.2t/a	0	0.2t/a	+0.2t/a
	废机油及其包 装桶	0	0	0	0.83t/a	0	0.83t/a	+0.83t/a
	废抹布手套	0	0	0	0.4t/a	0	0.4t/a	+0.4t/a

	废发泡料包装桶、废冷媒剂包装罐	0	0	0	0.12t/a	0	0.12t/a	+0.12t/a
--	-----------------	---	---	---	---------	---	---------	----------

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①

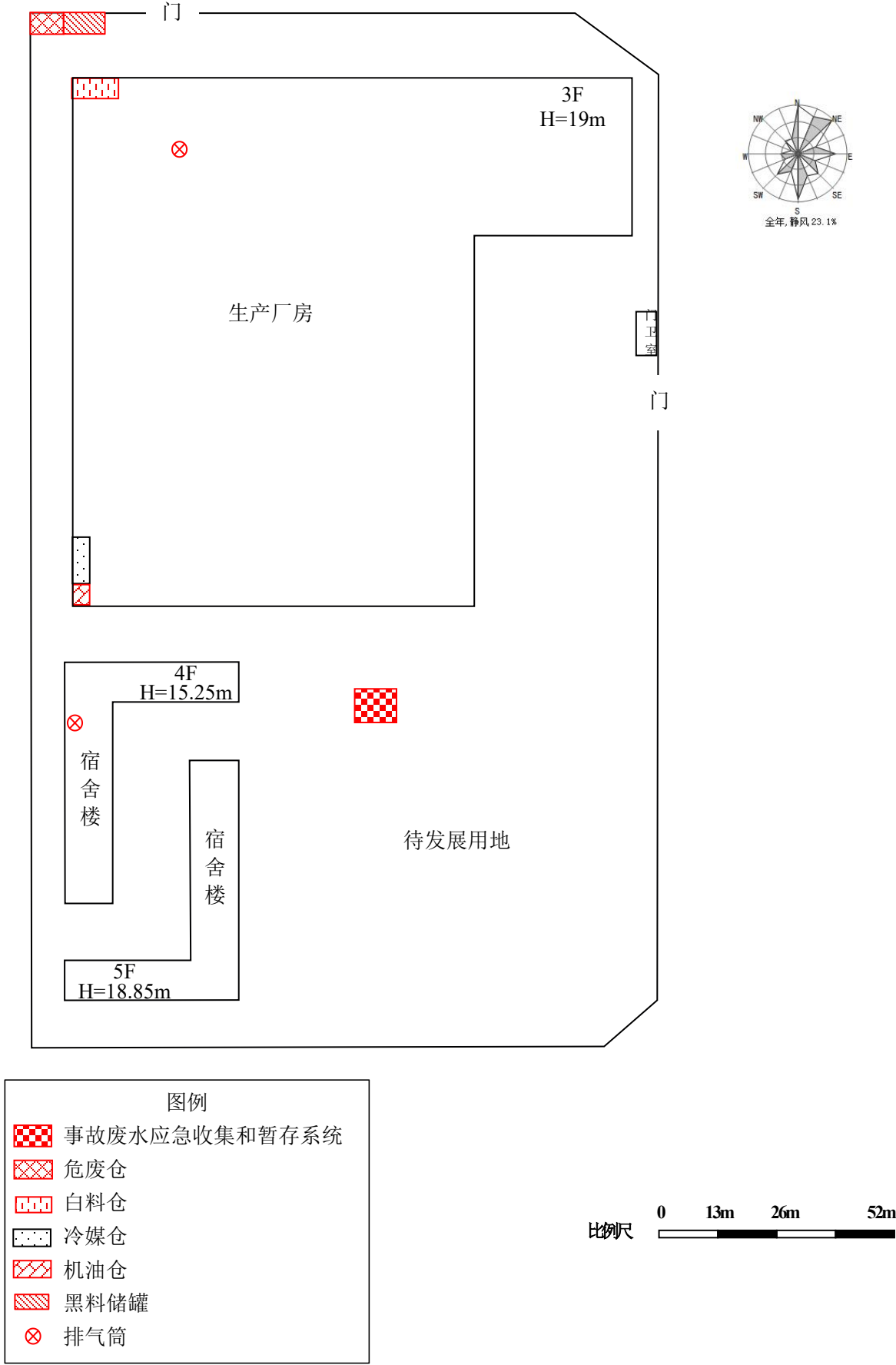
— 62 —



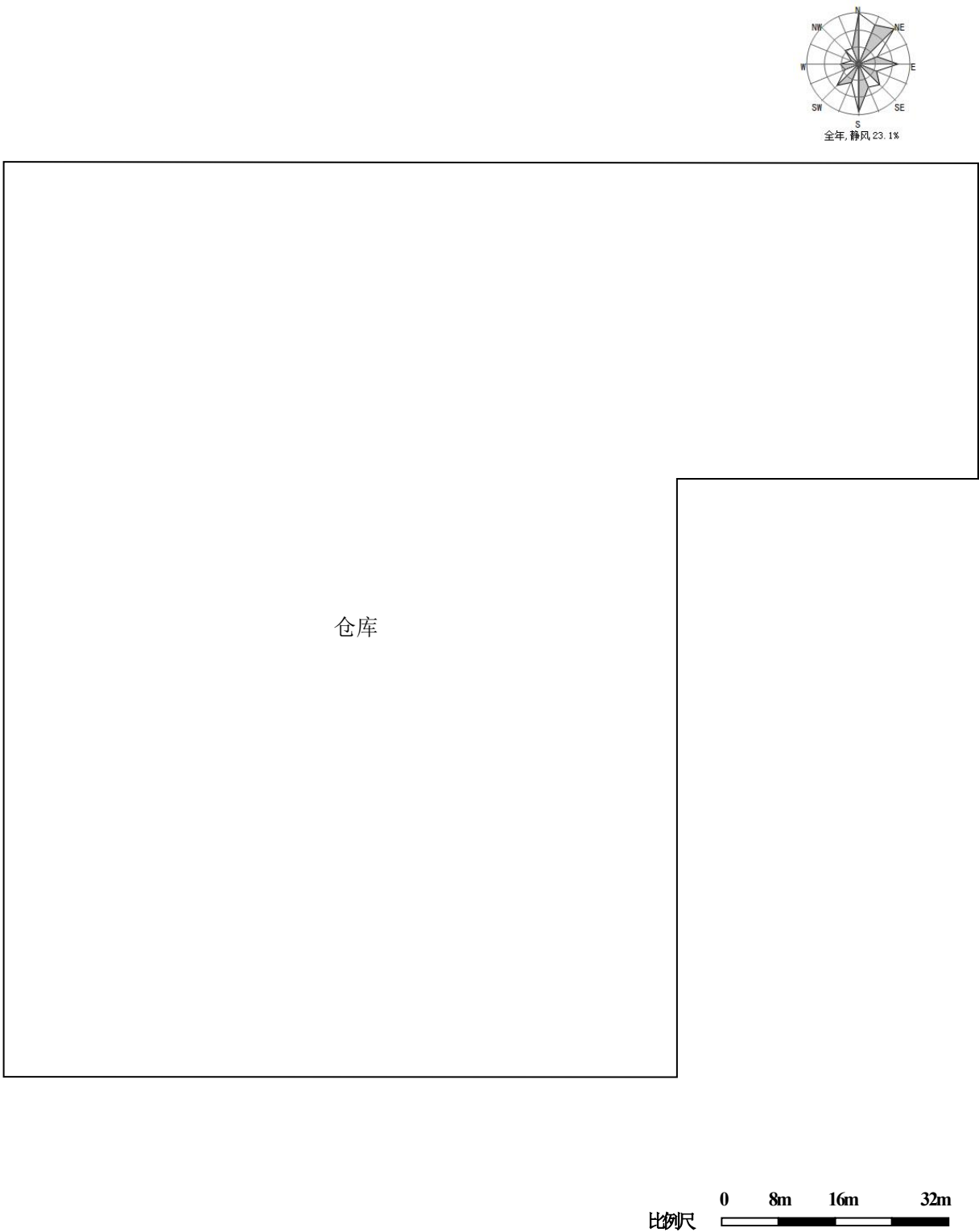
附图2 建设项目四至图



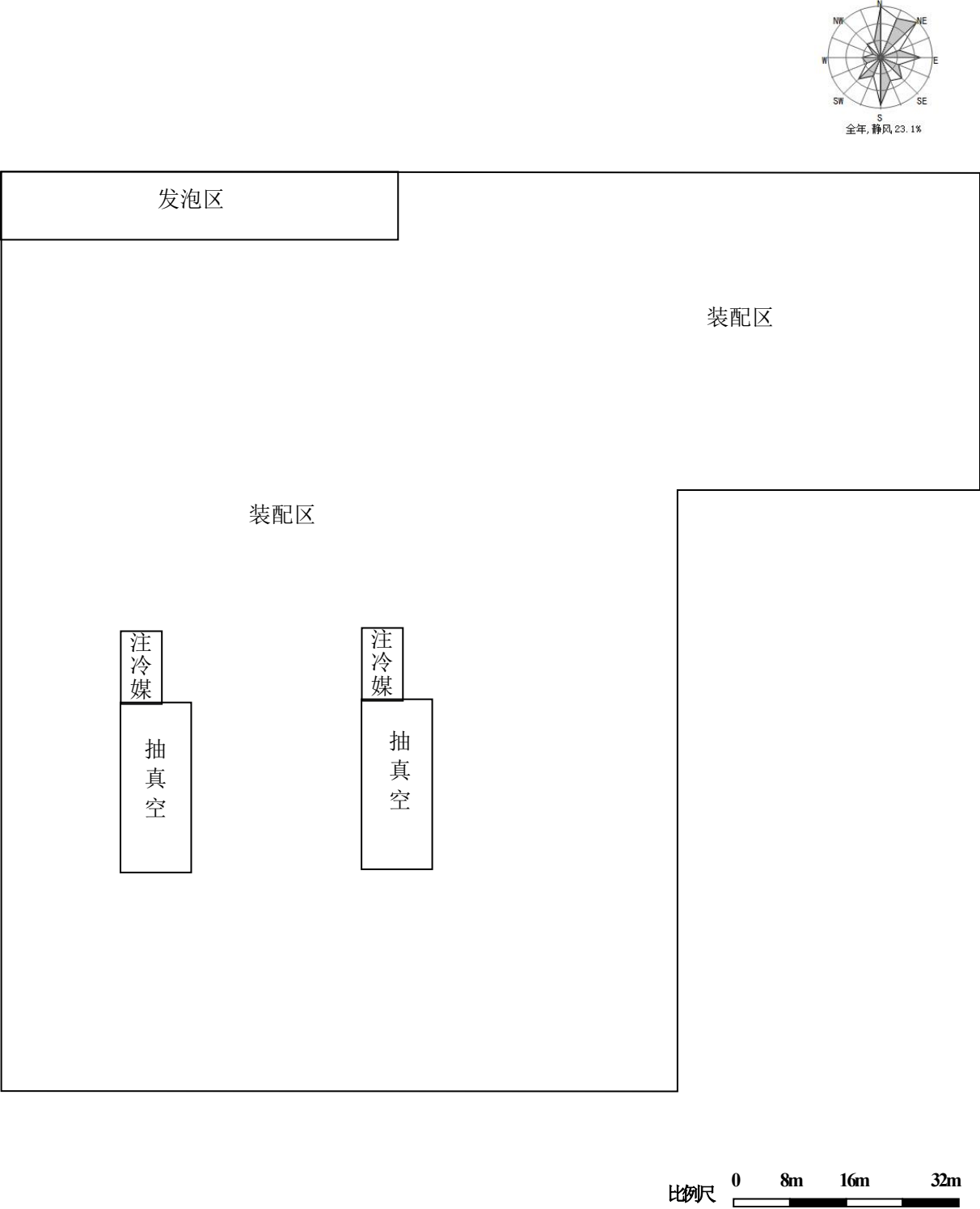
附图 3-1 建设项目平面布置图



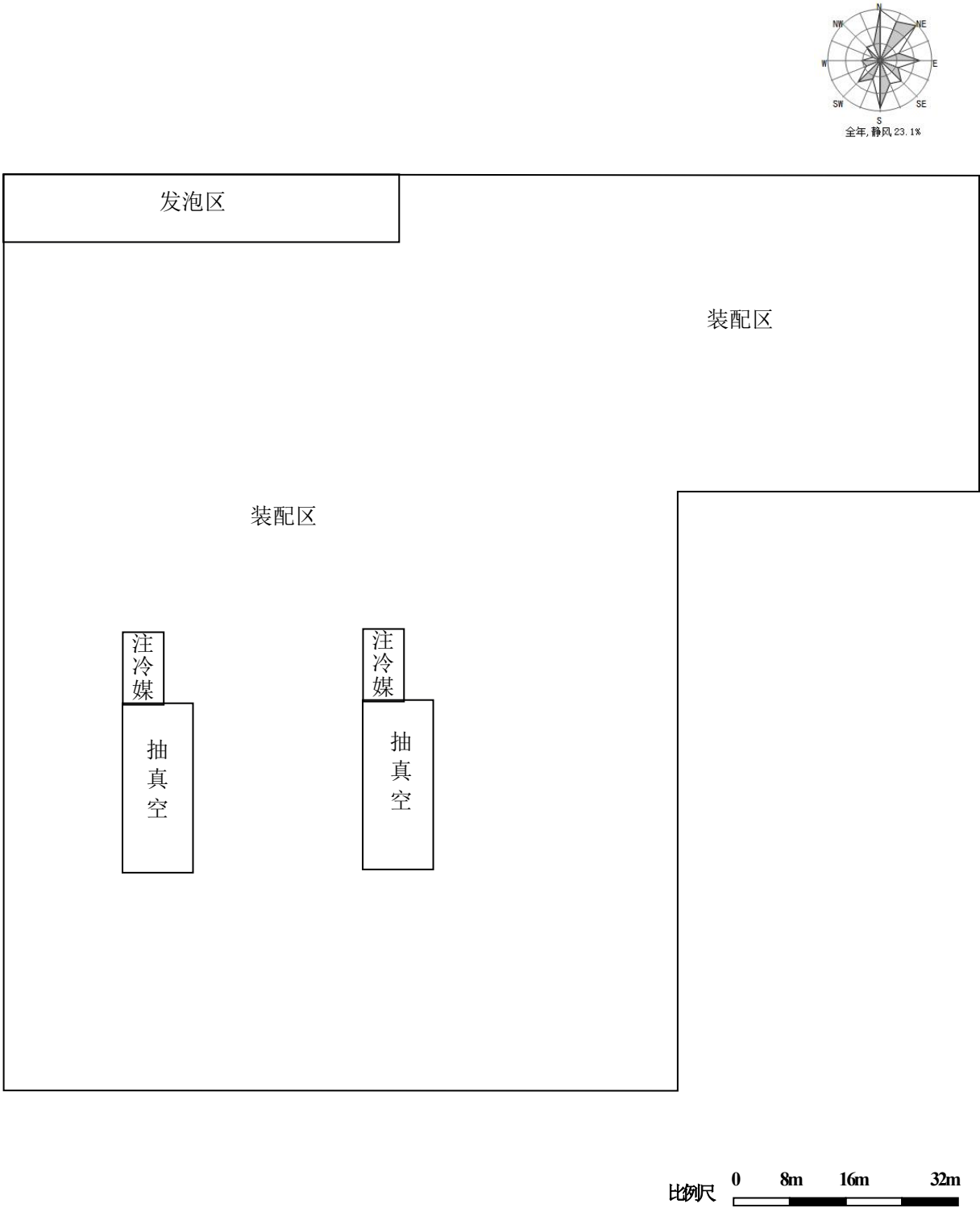
附图 3-2 项目生产厂房 1F 平面布置图



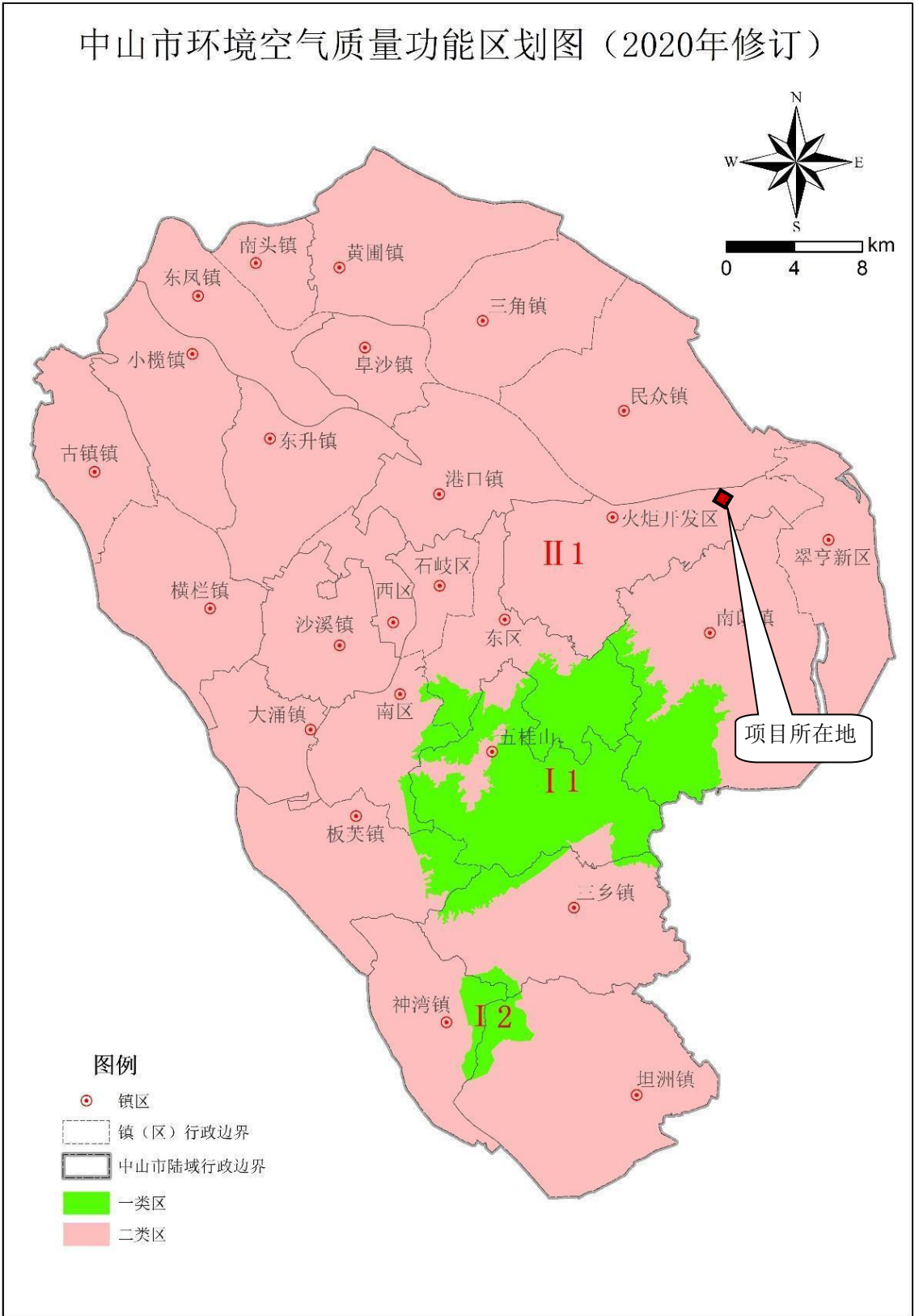
附图 3-3 项目生产厂房 2F 平面布置图



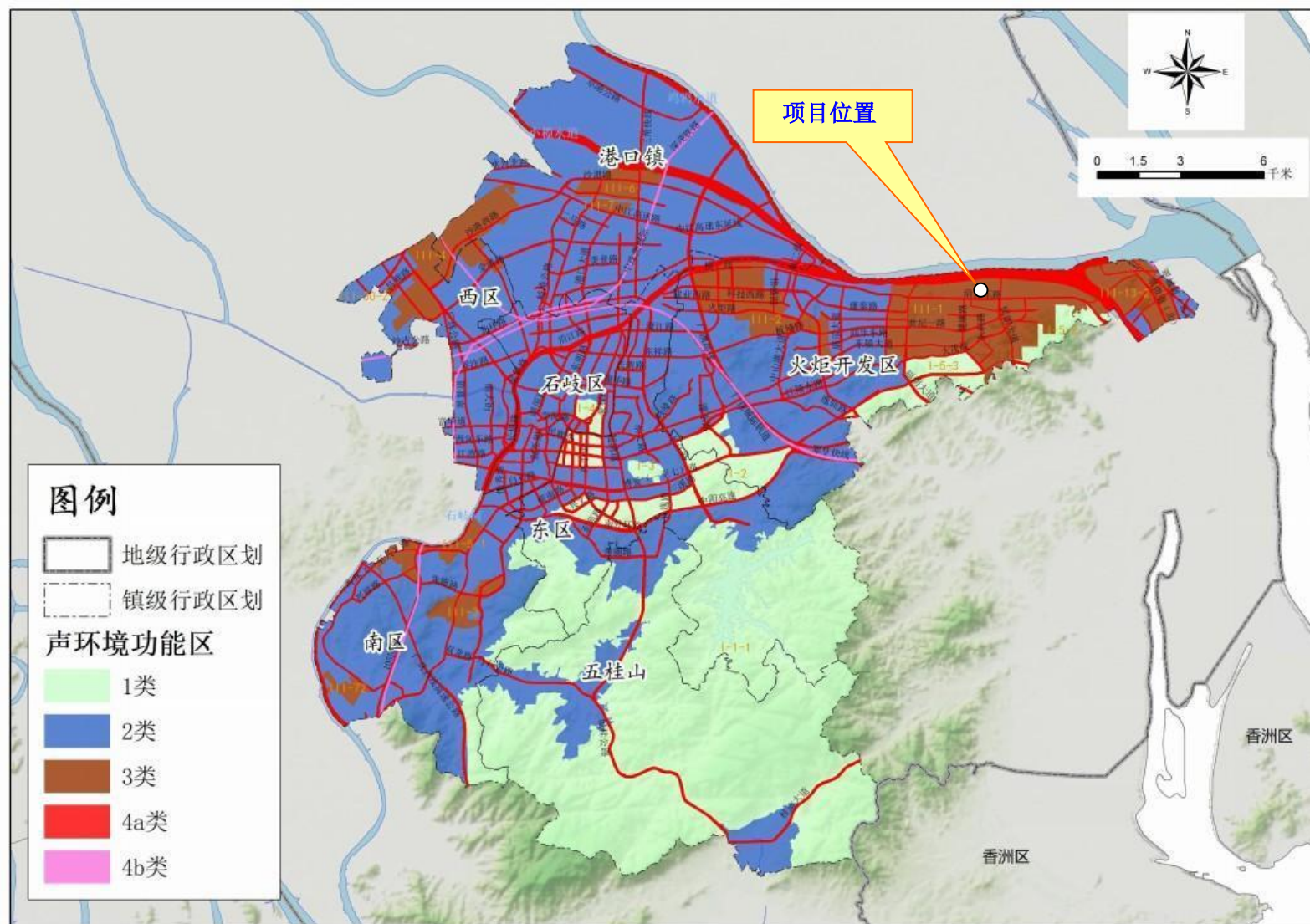
附图 3-4 项目生产厂房 3F 平面布置图



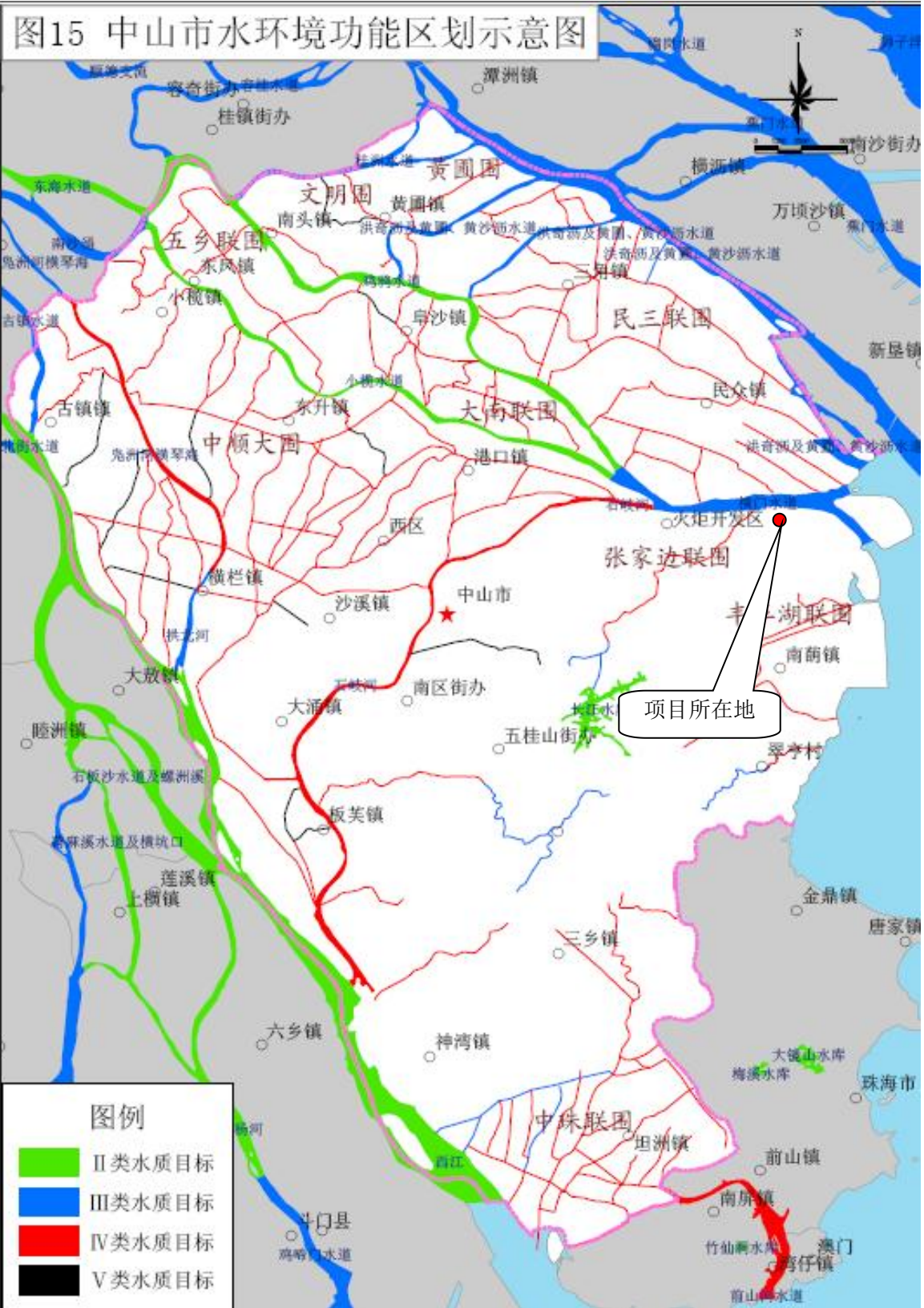
附图 4 项目所在地空气环境功能区划图



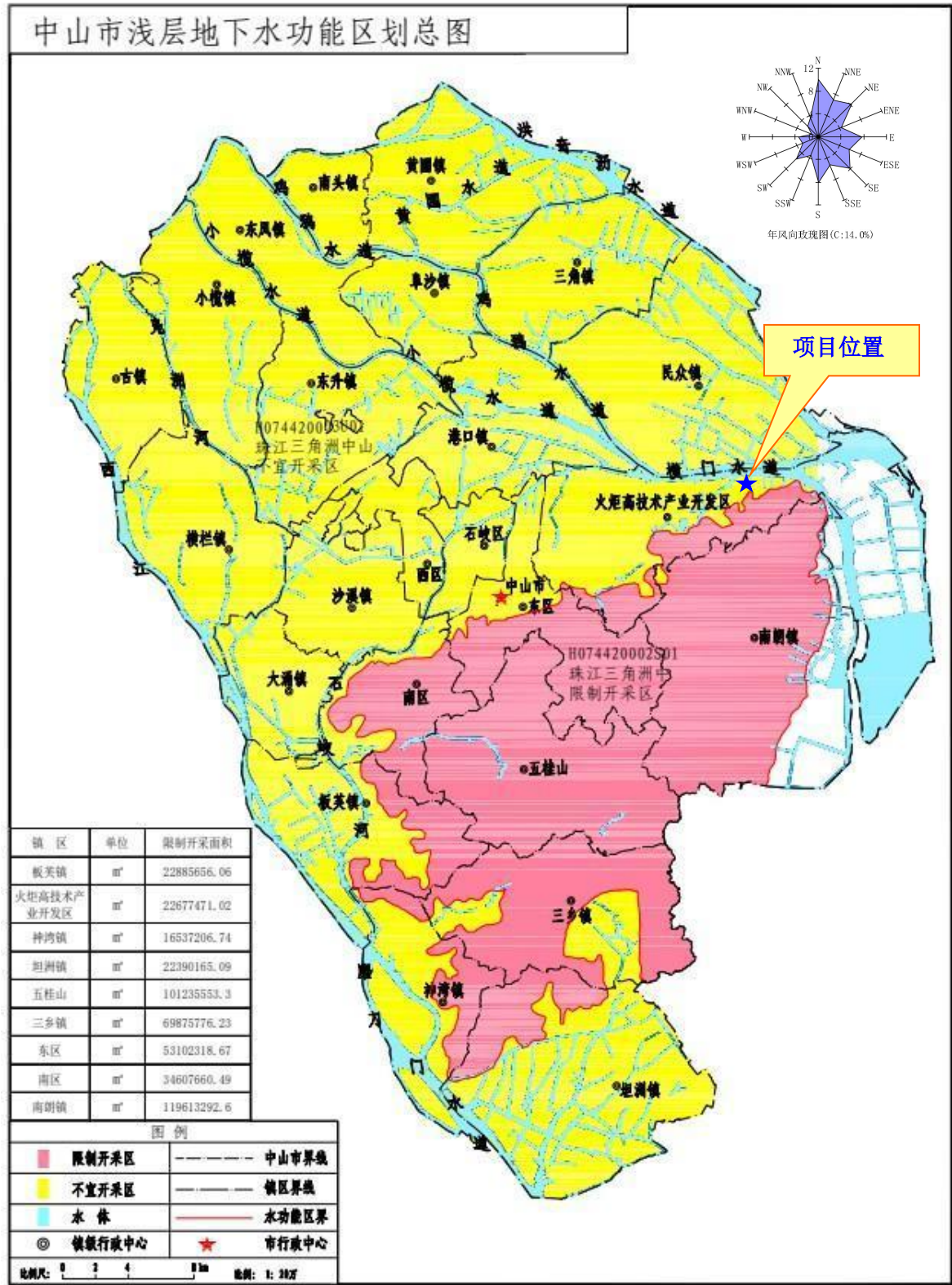
附图 5 建设项目所在区域声环境功能区划图



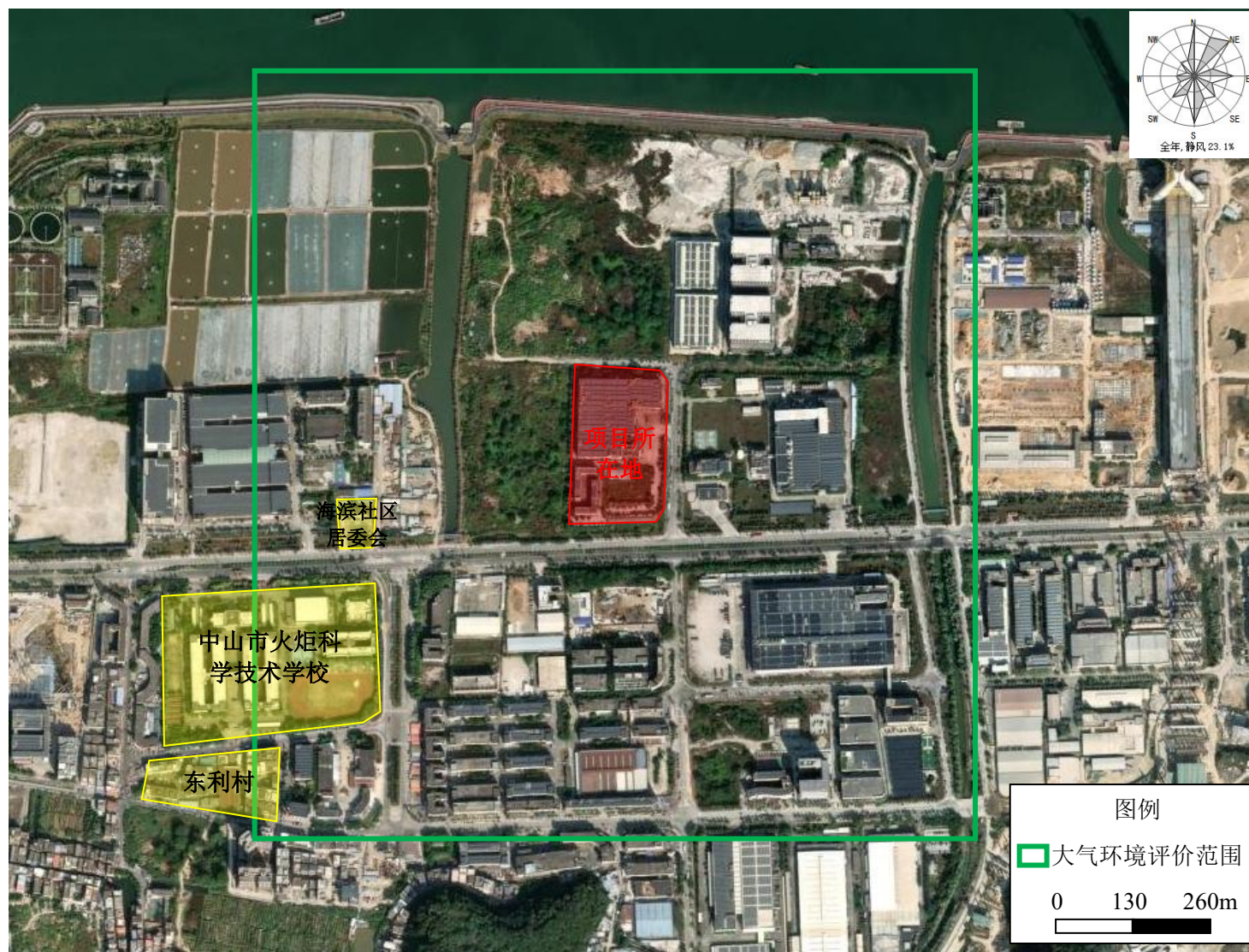
附图 6 建设项目所在地水环境功能区划



附图 7 建设项目所在地地下水环境功能区划图



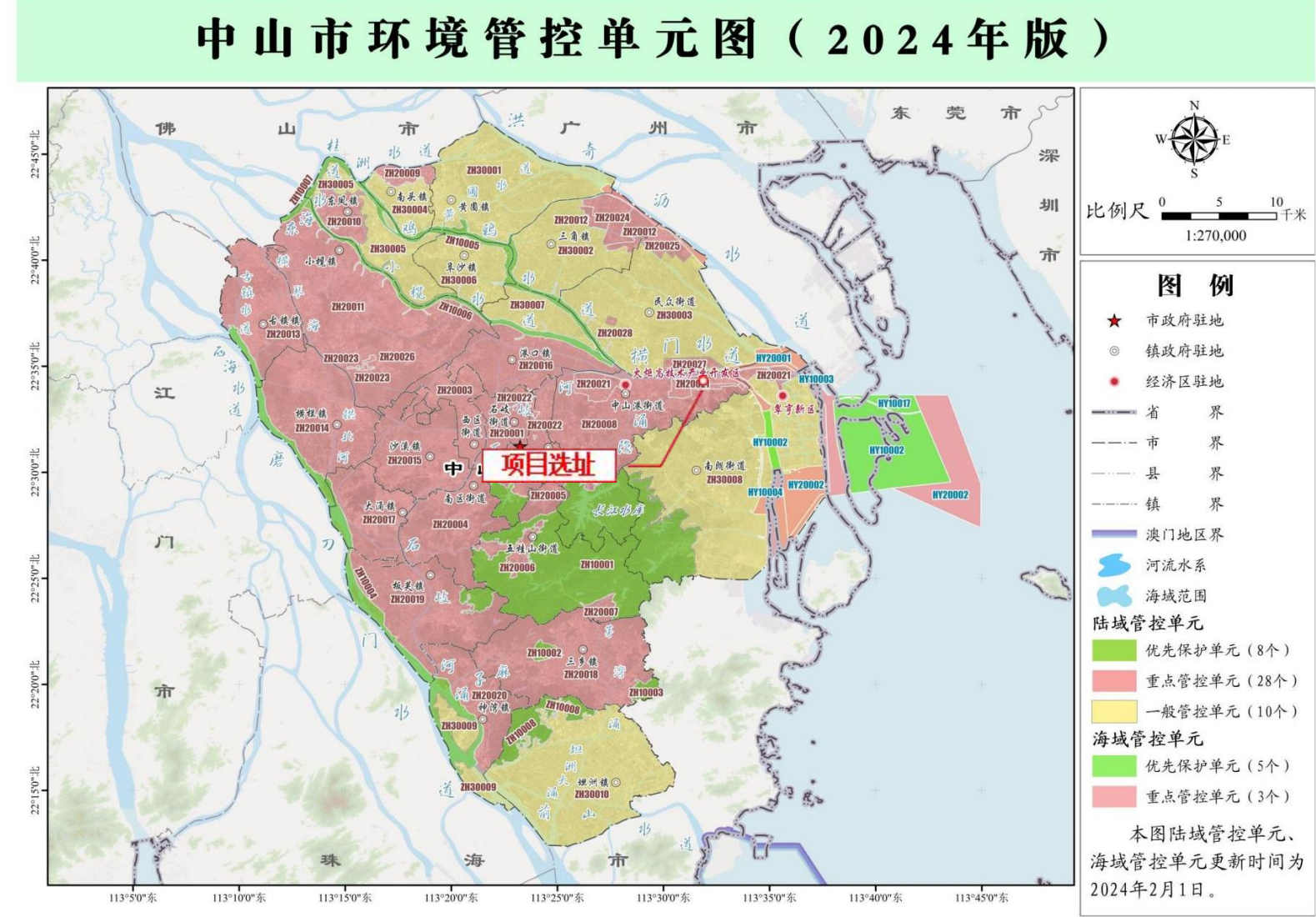
附图 8 建设项目大气环境保护目标图



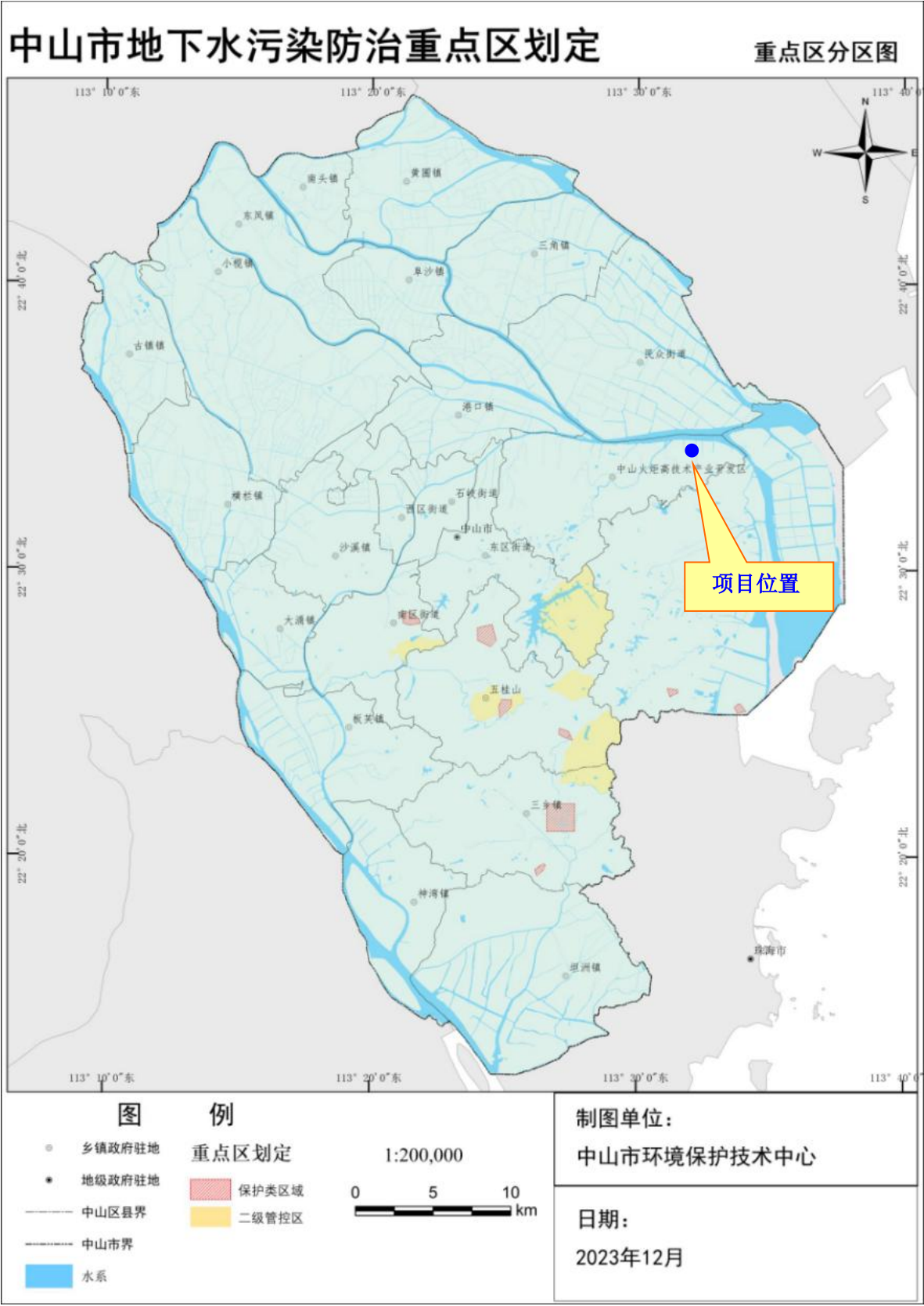
附图 9 中山市自然资源一图通



附图 10 中山市环境管控单元图



附图 11 建设项目所在地地下水污染防治重点分区图



英得尔实业（广东）股份有限公司
年产 200 万台车载冰箱生产基地建设项目
环境风险专项评价

建设单位：英得尔实业（广东）股份有限公司

编制单位：中山市中昇环境科技有限公司

2026 年 1 月



目 录

1. 项目概述	1
2. 环境风险评价总则	3
2.1 一般性原则	3
2.2 环境风险评价工作程序	3
2.3 评价工作内容	4
3. 风险调查	6
3.1 风险源调查	6
3.2 环境敏感目标概况	7
3.3 环境风险评价工作等级	8
3.4 评价范围	14
4. 环境风险识别	17
4.1 危险物质识别	17
4.2 生产系统风险识别	17
4.3 风险识别结果	19
5. 风险事故情形设定	23
5.1 环境风险类型	23
5.2 风险源	23
5.3 危险物质	23
5.4 影响途径	23
5.5 最大可信事故	23
5.6 风险事故情形确定	25
5.7 源项分析	25
5.8 源强参数确定	28
6. 风险预测与评价	29
6.1 危险物质泄漏、火灾环境风险预测	29
6.2 有毒有害物质在地表水环境中的运移扩散	51
6.3 有毒有害物质在地下水环境中的运移扩散	53
6.4 环境风险影响分析结论	54
7. 环境风险管理	56

7.1 环境风险管理目标56

7.2 环境风险防范措施56

7.3 突发环境事件应急预案编制要求67

8. 小结 68

1. 项目概述

英得尔实业（广东）股份有限公司年产 200 万台车载冰箱生产基地建设项目位于中山市火炬开发区沿江东三路 35 号（厂址中心经纬度：北纬 N 22°34'14.444" 东经 E113°31'53.205"），用地面积 40460.7 平方米，建筑面积 50649.5 平方米，主要进行车载冰箱的制造和销售，年产车载冰箱 200 万台，总投资 7500 万元人民币，其中环保投资 100 万元。

原厂区项目情况

英得尔实业（广东）股份有限公司原名广东英得尔实业发展有限公司、中山环威实业发展有限公司，位于中山市火炬开发区健康路 23 号（厂址中心经纬度：北纬 N 22°33'16.600" 东经 E113°30'49.410"），用地面积 58396.5 平方米，建筑面积 91235.17 平方米，主要进行环保制冷箱和车载空调的制造和销售，年产环保制冷箱 255 万台，车载空调 9.3 万台，总投资 32350 万元人民币，其中环保投资 280 万元。两厂区直线距离约 2200 米，生产工艺上不存在依托关系。

项目厂区已设置雨污分流，项目运营期主要的环境风险物质是异氰酸酯（粗“MDI”）、聚醚多元醇（环戊烷 10%~15%）、机油、废机油，主要风险场所是发泡生产线、黑料罐、白料仓、危废仓、废气处理设施、机油仓。项目厂区平面布置如下图所示。

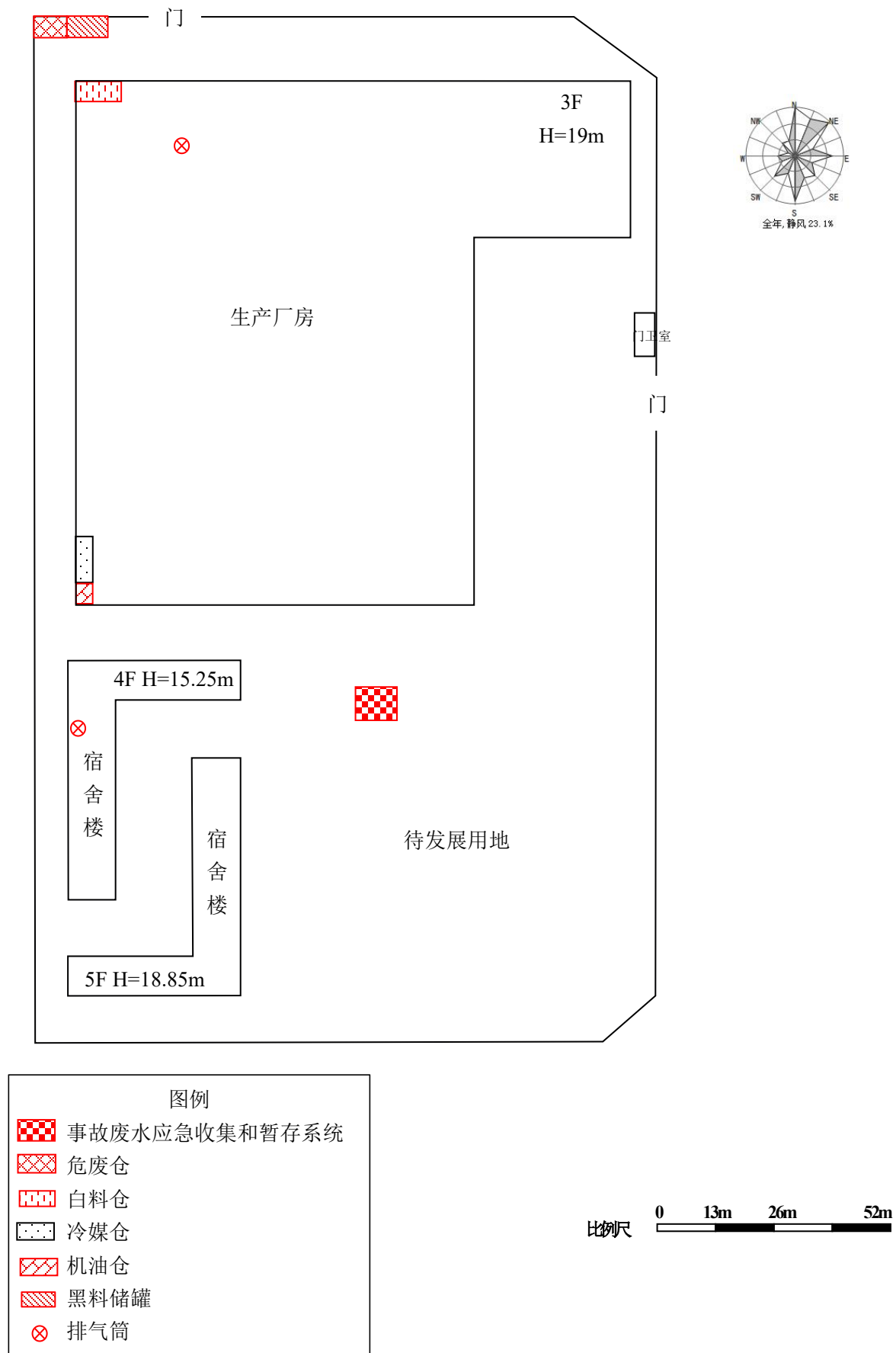


图 1.1-1 项目平面布置图

2. 环境风险评价总则

环境风险评价目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

2.1 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。

2.2 环境风险评价工作程序

环境风险评价是在分析项目事故发生概率和预测事故状态下的影响程度基础上，对项目建设和运行过程中可能存在的事故隐患（事故源）提出事故防范措施和事故后应急措施，使建设项目的环境风险影响尽可能降到最低，项目风险度达到可接受水平，其具体的评价工作程序见下图 2.2-1 所示。

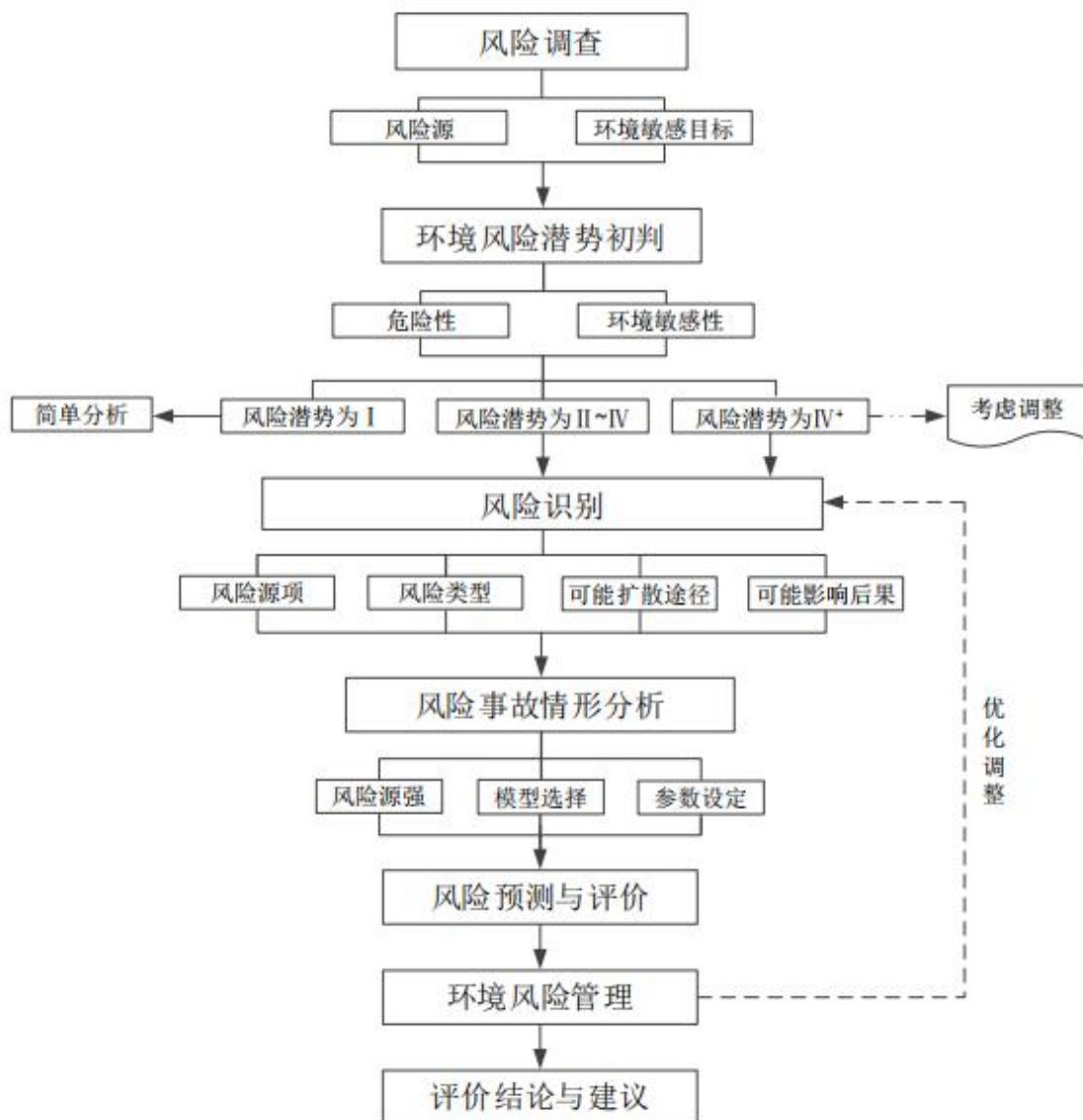


图 2.2-1 环境风险评价工作程序

2.3 评价工作内容

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），本环境风险评价包括以下内容：

（1）通过收集本项目原辅料的安全技术说明书（MSDS），调查本项目危险物质种类、最大存储量及分布情况，项目生产工艺特点。基于风险调查，分析本项目物质及工艺系统危险性和环境敏感性，进行风险潜势的判断，确定风险评价等级；

（2）风险识别及风险事故情形分析，明确危险物质在生产系统中的主要分布，筛选具有代表性的风险事故情形，合理设定事故源项。根据各环节要素风险评价等级及预

测评价结果，分析说明环境风险事故影响范围与程度，提出环境风险防范的基本要求；

（3）提出环境风险管理对策，明确环境风险防范措施及突发环境事件应急预案编制要求；

（4）综合环境风险评价过程，给出评价结论与建议。

3. 风险调查

3.1 风险源调查

根据运营期全厂原辅材料使用情况、生产工艺特点及危险废物产生情况，结合《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 分析，本项目运营期各环节危险物质数量及分布情况见下表所示。

表 3.1-1 危险物质数量及分布情况

序号	危险物质名称	性状	主要有害成分	全厂最大储存量 (t)	全厂最大在线用量 (t)	全厂最大存在量 (t)	辨识依据	是否属于风险物质	危险物质储存方式	危险物质分布
1	二苯基甲烷二异氰酸酯 (MDI)	液体	MDI	16.8	1.92	18.72	属于 HJ/169-2018 中表 B.1 中的物质	是	35m ³ 储罐	黑料罐、发泡生产线
2	聚醚多元醇 (环戊烷 5.0%~9.0%)	液体	环戊烷	0.9	0.308	1.208	参考 HJ/169-2018 中表 B.1 中的戊烷	是	1t/IBC 方型吨罐	白料仓、发泡生产线
3	机油	液体	油类物质	0.1	/	0.1	属于 HJ/T169-2018 中表 B.1 中的“油类物质”	是	50kg/铁桶	化学品仓
4	废机油	液体	油类物质	1	/	1		是	50kg/铁桶	危废仓

备注：

1、《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中环境风险物质无黑料（异氰酸聚亚甲基聚亚苯基酯 P-MDI、PAPI），异氰酸聚亚甲基聚亚苯基酯（P-MDI、PAPI）也不属于《化学品分类和标签规范 第 18 部分 急性毒性》中类别 1、类别 2 和类别 3，因此本次评价不将异氰酸聚亚甲基聚亚苯基酯（P-MDI、PAPI）作为风险物质考虑。但异氰酸聚亚甲基聚亚苯基酯（P-MDI、PAPI），是由 50%二苯基甲烷二异氰酸酯（MDI）与 50%官能度大于 2 以上的多异氰酸酯组成的混合物，MDI 属于《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中环境风险物质，故项目此次评价将原料黑料（异氰酸聚亚甲基聚亚苯基酯 P-MDI、PAPI）中的 50%二苯基甲烷二异氰酸酯（MDI）核算风险物质。黑料（异氰酸酯）采取 35m³ 储罐进行密闭储存，最大充填量为 80%，黑料密度为 1.2g/cm³，项目厂区内设有 1 个黑料储罐，即黑料储存量为 $35 \times 1 \times 80\% \times 1.2 = 33.6$ 吨。项目厂区内设有 4 台发泡机，每台设有 2 个料罐分别填装黑料和白料，单个料罐为 1m³，最大充填量为 80%，因此发泡生产线异氰酸酯最大在线量为 $4 \times 80\% \times 1.2 = 3.84$ 吨。故上表二苯基甲烷二异氰酸酯（MDI）最大存在量取厂区内异氰酸聚亚甲基聚亚苯基酯（P-MDI、PAPI）（33.6+3.84=37.44 吨）最大储存量的 50%（18.72 吨）。

2、《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中环境风险物质无白料（聚醚多元醇），聚醚多元醇也不属于《化学品分类和标签规范 第 18 部分 急性毒性》中类别 1、类别 2 和类别 3，因此本次评价不将聚醚多元醇作为因子考虑。但是，聚醚多元醇中含有环戊烷，含量为 9%，

项目聚醚多元醇最大储存量为 10 吨。项目厂区内设有 4 台发泡机，每台设有 2 个料罐分别填装黑料和白料，单个料罐为 1m^3 ，最大充填量为 80%，聚醚多元醇密度为 $1.07\text{g}/\text{cm}^3$ ，因此发泡生产线聚醚多元醇最大在线量为 $4 \times 80\% \times 1.07 = 3.424$ 吨。则环戊烷全厂最大存在量为 $(10 + 3.424) \times 9\% = 1.208$ 吨。环戊烷参考戊烷风险物质。

3.2 环境敏感目标概况

根据调查，项目周边环境敏感目标见下表和下图所示。

表 3.2-1 项目周边环境风险敏感特征表

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	与厂界 距离/m	与黑料储 罐距离/m	属性	人口数
	1.	海滨 社区	海滨社区社区居委会	西	321	390	行政办公	30
	2.		火炬开发区科学技术学校	西南	347	491	学校	2500
	3.		东利村	西南	599	774	居住区	1000
	4.		珊洲村	西南	1292	1525	居住区	1200
	5.		珊洲小学	西南	1488	1720	学校	300
	6.		下岐村	西南	1745	1938	居住区	300
	7.		方直香山墅	西南	2687	2876	居住区	800
	8.		灰炉村	西南	2500	2679	居住区	1000
	9.		灰炉幼儿园	西南	2682	2833	学校	300
	10.		中山纪念中学火炬二中	西南	2598	2809	学校	2500
	11.		火炬开发区第九小学	西南	3155	3296	学校	1200
	12.		臻华花园	西南	2292	2460	居住区	800
	13.		黎村	西南	2427	2637	居住区	1000
	14.		茂生村	东南	1320	1487	居住区	2500
	15.	城东 社区	二洲村	西南	2549	2595	居住区	1500
	16.		城东社区	西南	4753	4872	居住区	1500
	17.		火炬开发区第五小学	西南	4898	5059	学校	1200
	18.	中山 港社 区	中山港社区	西南	3615	3674	居住区	5000
	19.		中山市卓雅外国语学校	西南	4618	4712	学校	3000
	20.		裕龙幼儿园	西南	4345	4452	学校	300
	21.	南朗 镇	横门村	东南	3467	3697	居住区	2000
	22.		横门小学	东南	3762	3989	学校	500

	23.		华照村	东南	4199	4432	居住区	1200
	24.	民众镇	裕安村	北	1397	1438	居住区	3000
	25.		群安村	西北	1647	1693	居住区	3000
	26.		义仓村	北	3378	3403	居住区	3000
	27.		下浪村	西北	2552	2585	居住区	1300
	28.		上浪村	西北	3984	3999	居住区	1000
	29.		上浪幼儿园	西北	4518	4560	学校	500
	30.		新盛村	西北	4179	4208	居住区	800
	厂址周边 500m 范围内人口小计							2530
	厂址周边 5km 范围内人口小计							44230
	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		小隐涌			农用		其他	
2		横门水道			渔业		其他	
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	
1		小隐涌			HJ169-2018 表 D.4 环境敏感目标分级中的 S.3		地表水Ⅳ类	
2		横门水道					地表水Ⅲ类	
3		横门西水道					海水第三类	
地表水环境敏感程度 E 值							E2	
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	不敏感区			HJ169-2018 表 D.6 中不敏感 G3	V	HJ169-2018 表 D.6 中 D1	/
	地下水环境敏感程度 E 值							E2

3.3 环境风险评价工作等级

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为一级、二级和三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定风险潜势，按照表 3.3-1 确定评价工作等级。

表 3.3-1 风险评价工作等级划分表

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

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
--------	--------	-----	----	---

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。见附录A

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，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，按照下表确定环境风险潜势。

表 3.3-2 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

（1）P 分级的确定：

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），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 3.3-3 危险物质及工艺系统危险性等级判定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

①危险物质数量与临界量比值（Q）

计算建设项目所涉及每种风险物质在厂界内的最大存在总量与其在《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中对应的临界量的比值 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。

当企业只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量的比值，即为 Q；

当存在多种危险物质时，按公式（1）计算物质总量与其临界量的比值，即为（Q）；

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} \quad (1)$$

式中：q1, q2, ..., qn——每种环境风险物质的最大存在总量，t；

Q1, Q2, ..., Qn——每种环境风险物质的临界量，t。

当 Q<1 时，该项目环境风险潜势为I。

当 $Q \geq 1$ ，将 Q 值分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，对本项目使用的危险化学品和风险物质进行识别。本项目使用的原辅材料中属于重点关注的危险物质异氰酸酯、异丁烷等，具体如下表所示。

表 3.3-4 建设项目Q值确定表

序号	危险物质名称	CAS号	最大存在总量qn/t	临界量Qn/t	该种危险物质Q值
1	二苯基甲烷二异氰酸酯（MDI）	26447-40-5	18.72	0.5	37.44
2	环戊烷	287-92-3	1.208	10	0.1208
3	机油	/	0.1	2500	0.00004
4	废机油	/	1	2500	0.0004
项目Q值Σ					37.56124

注：环戊烷临界量取值参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中的物质戊烷（CAS 号：109-66-0）。

计算可得项目 $10 \leq Q < 100$ 。

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 3.3-5 行业及生产工艺（M）

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/每套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压，且涉及易燃易爆等物质的工艺过程a、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（不含加气站气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线b（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：a 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） $\geq 10.0\text{MPa}$ ，易燃易爆等物质是指按照 GB30000.2 至 GB30000.13 所确定的化学物质； b 指《产业结构调整指导目录》中有淘汰期限的

行业	评 估 依 据	分值
----	---------	----

淘汰类落后生产工艺装备。

从机理上，发泡过程所涉及的反应，是含有活泼氢的羧基和氨基对异氰酸酯中的碳氮双链的加成反应（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，因此，发泡反应不属于危险化工工艺目录中所列聚合工艺。

1、根据《重点监管危险化工工艺目录》（2013 年完整版）：1、聚合工艺是指：聚合是一种或几种小分子化合物变成大分子化合物（也称高分子化合物或聚合物，通常分子量为 $1 \times 10^4 \sim 1 \times 10^7$ ）的反应。涉及聚合反应的工艺过程为聚合工艺，不包括涉及涂料、黏合剂、油漆等产品的常压条件聚合工艺。聚合工艺的种类很多，按聚合方法可分为本体聚合、悬浮聚合、乳液聚合、溶液聚合等。

2、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能及时移出，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；3）部分聚合助剂危险性较大。

本项目发泡工艺和原材料不具有自聚、燃爆和反应器爆炸等典型危险特性，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，非发泡工艺中在发泡枪里的反应过程。

3、从所列聚合工艺的典型工艺分析，危险化工工艺目录所列典型聚合工艺包括：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，氟化物聚合等工艺，本项目黑白料发泡合成聚氨酯生产均不属于上述工艺。

4、从重点监控工艺参数分析，聚合工艺重点监控工艺参数为：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，需要监控的参数引发剂流量、搅拌速率等，在发泡工艺中不存在。

5、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、黏合剂、油漆等产品的常压条件聚合工艺从原来的目录中移除，说明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，项目发泡工艺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；可认定发泡工艺过程不属于危险化工工艺目录所列工艺，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）附录 C.1 中所列聚合工

艺计算 M 值。

项目生产工艺对应上表，项目属于“其他”行业，涉及危险物质使用、贮存，因此 M 值为 5，即为 M4。

由以上确定，本项目的 P 值为 P4 轻度危害。

(2) 环境敏感程度（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。根据表 3.2-1，本项目周边 500m 范围内人口数为 2530 人 > 1000 人，属于 E1。

表 3.3-6 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5 km 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 500 m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200 m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人
E2	周边 5 km 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 500 m 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 200 m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人
E3	周边 5 km 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 500 m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200 m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人

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。本项目周边水体小隐涌属于 IV 类水功能区，横门水道属于 III 类水功能区，属于感潮河流，横门西水道属于第三类海水功能区，属于 F2；雨水入河口下游 10km 范围内无地表水保护目标，属于 S3，故地表水环境敏感程度分级为 E2。

表 3.3-7 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 3.3-8 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
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，24 h 流经范围内涉跨国界的
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，24 h 流经范围内涉跨省界的
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区

表 3.3-9 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）10 km 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；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）10 km 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）10 km 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

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，分级原则见表 D.5。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。项目不涉及集中式饮用水水源（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等保护区及其他补给径流区，属于 G3。项目包气带厚度 2.41m，包气带岩性为素填土，素填土渗透系数为 $3 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ，属于 D1。故地下水环境敏感程度分级为 E3。

表 3.3-10 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	E1	E2	E3

表 3.3-11 地下水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
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
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的环境敏感区 ^a
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区

^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 3.3-12 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定
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
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件

Mb: 岩土层单层厚度。

K: 渗透系数。

由以上确定，本项目的风险潜势如下：

大气环境风险潜势：III

地表水环境风险潜势：II

地下水环境风险潜势：II

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）确定风险评价工作等级为：

大气环境风险评价工作等级：二级。

地表水环境风险评价工作等级：三级。

地下水环境风险评价工作等级：三级。

3.4 评价范围

根据《建设项目风险评价技术导则》（HJ 169-2018），一级、二级大气环境风险评价范围为距建设项目边界一般不低于 5km；地表水环境风险评价范围按《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）规定执行；地下水环境风险评价范围按《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）规定执行。

故本项目大气环境风险评价范围为项目周边半径为 5.0km 的圆形区域。地表水风险评价范围为雨水入河排污口下游 10km 范围（小隐涌、横门水道、横门西水道），小隐涌属于Ⅳ类水功能区，不属于感潮河流，横门水道属于Ⅲ类水功能区，属于感潮河流。地下水风险评价范围为主要以周边河流沟渠山体为界，面积约为 9k m²。评价范围具体详见图 3.4-1。

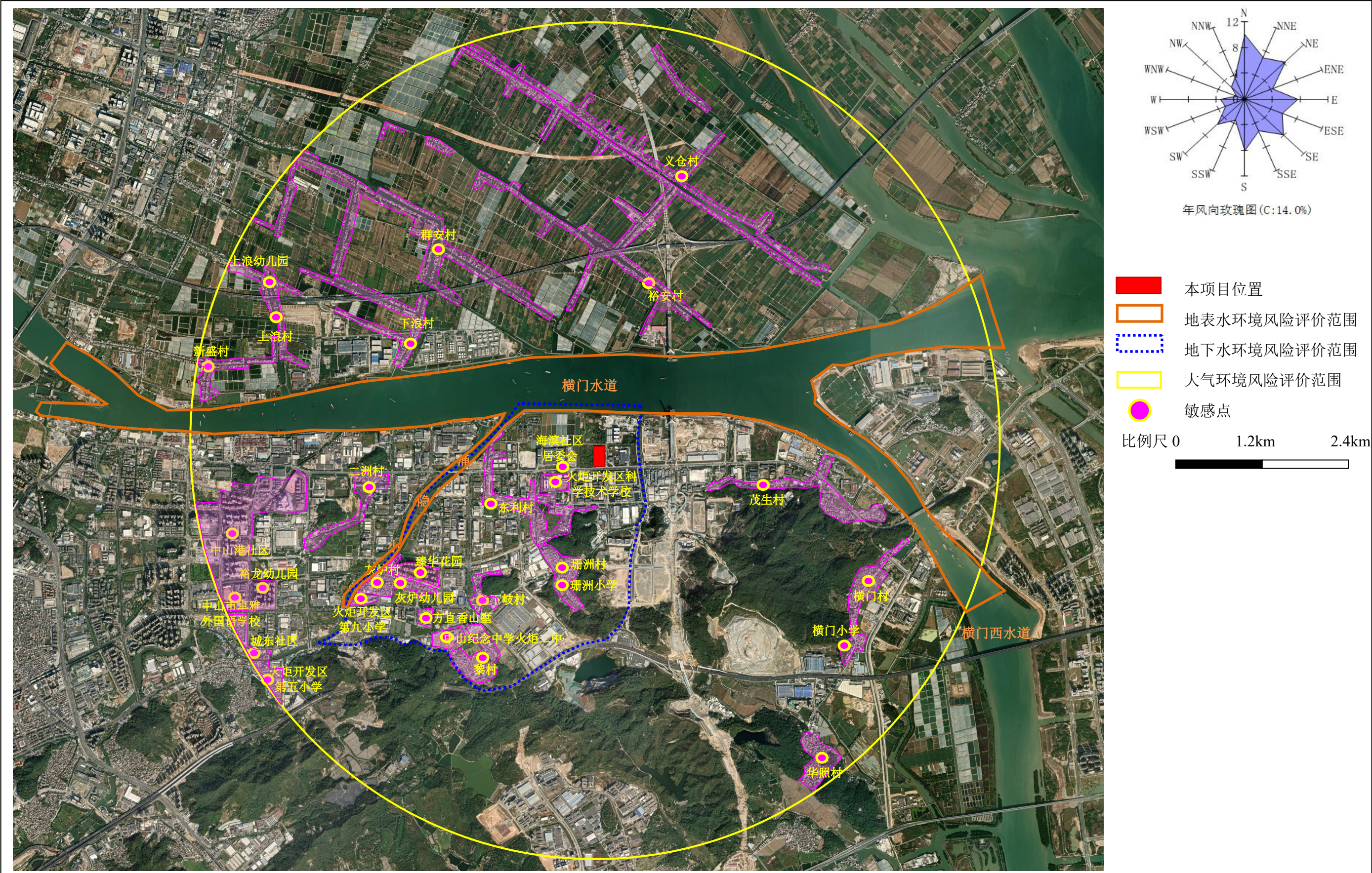


图 3.4-1 项目环境影响评价范围及敏感点分布图

4. 环境风险识别

4.1 危险物质识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 及《化学品目录（2015 版）》识别，项目生产使用的原辅材料、危险废液可能对环境与健康造成危险和损害的物质为：异氰酸酯（粗 MDI）、环戊烷（聚醚多元醇中的成分）、机油、废机油等。上述物质如管理不善或人为操作失误，发生泄漏或燃烧爆炸后进入环境，进而造成环境污染事故，具有一定的环境风险。

根据建设单位提供的资料，危险物质的危险性识别见下表所示。

表 4.1-1 项目主要原辅材料中具有风险性的物质危险特性一览表

序号	危险物质名称	主要成分及其理化特性
1	异氰酸酯（PAPI、粗 MDI）	异氰酸聚亚甲基聚亚苯基酯（P-MDI），含量为 100%，CAS 号：9016-87-9；外观与性状：深褐色液体。相对密度(水=1)：1.2g/cm ³ (25℃)；闪点(℃)：204℃；凝固点：<10℃；沸点：330℃；饱和蒸气压 25℃：<0.01Pa；燃烧温度：600℃。水中溶解性：水解形成不溶于水的化合物，水溶性：与水反应。简称 PAPI，或称粗 MDI，分子量为 350~380。PAPI 实际上是由 50%MDI 与 50%官能度大于 2 以上的多异氰酸酯组成的混合物。PAPI 的活性低，蒸气压低，只是 TDI 的百分之一，故毒性很低，空气中最高容许浓度 0.2mg/m ³ 。半致死剂量大鼠(口服)：>10,000 mg/kg，半致死浓度大鼠(吸入)：大约 0.493 mg/l4h；半致死剂量兔(皮肤)：>10,000 mg/kg。
2	聚醚多元醇	外观：浅黄色至红棕色透明液体，为组合原材料，比重：1.02-1.08，主要成分为聚醚多元醇 86~94%（按 86 计），CAS 号：9003-11-6；环戊烷 5.0~9.0%，CAS 号 287-92-3；硅油 1.0~2.0%，CAS 号 68412-54-4；催化剂(反应型凝胶催化剂)1.0~2.0%，CAS 号 98-94-2；催化剂不参加反应，水 1.0~3.0%(按 1.0 计)，CAS 号：7732-18-5；闪点>65℃。
3	环戊烷	熔点(℃)：-94.14，沸点(℃)：49.3，相对密度(水=1)：0.75，临界温度(℃)：238.6，临界压力(MPa)：4.52，闪点(℃)：-37，自燃温度(℃)：361，爆炸上限%(V/V)：8.7，爆炸下限%(V/V)：1.1。溶解性：不溶于水，溶于乙醇、乙醚、苯、四氯化碳、丙酮等多数有机溶剂。危险化学品编号：969。
4	机油/废机油	即发动机润滑油。密度约为 0.91×10 ³ (kg/m ³) 能对发动机起到润滑减磨、辅助冷却降温、密封防漏、防锈防蚀、减震缓冲等作用。被誉为汽车的“血液”。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。

4.2 生产系统风险识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），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。

根据本项目的生产工艺流程和设计参数，本次识别具有危险性的生产系统包括：发泡生产线、黑料罐、白料仓、危废仓、废气处理设施、机油仓等。

4.2.1 危险单元划分

根据工艺流程以及平面布局功能区划，项目生产、仓储及环保设施均在 500m 范围内，可划分为一个危险单元。

4.2.2 生产装置的危险性识别

本项目的主要生产装置为发泡生产线、黑料储罐等。生产装置主要产生的风险是泄漏风险：当生产线的设备老化时，可能容易发生破损，从而导致发泡料泄漏事故发生，遇明火引发火灾爆炸的风险；机油包装桶破裂发生泄漏、遇明火引发火灾爆炸的风险；黑料储罐破裂发生泄漏、遇明火引发火灾爆炸的风险。

4.2.3 储运设施的危险性识别

本项目建成后，全厂储运工程主要包括黑料罐、白料仓、机油仓和危废仓库等，一旦发生泄漏，可能会对周边的地下水、地表水、大气环境产生一定的影响，具体识别情况如下。

（1）化学品储存时若不按照化学品的特性分区储存，混合存放的化学品可能发生化学反应，引起火灾、爆炸，从而发生次生污染事故；

（2）若仓库内危险货物摆放过多，阻挡库房内通往消防器材的消防通道，一旦发生火灾事故，不能及时采取灭火措施，将导致事故扩大化，从而发生次生污染事故；

（3）仓库地面未设防潮措施，若包装物长期受潮，可能腐蚀包装物，造成包装容器内物料泄漏，引起事故；

（4）在储存过程中，若作业人员不能了解和掌握化学品的理化特性和安全操作规程，在储存、养护、装卸、搬运过程中不能采用正确方法，易引发泄漏事故。

4.2.4 环保设施的危险性识别

项目废气处理设施正常运行时，可以保证外排废气中的非甲烷总烃等污染物均达标

排放。当废气处理设施发生故障，或突然停电、未开启废气处理设施便开始工作等废气处理装置失效情况下，未经处理的废气污染物直接排入空气中。废气事故排放会对厂内员工及周围大气环境造成一定的影响。

4.3 风险识别结果

本项目的环境危险单元主要是黑料罐、白料仓、机油仓、生产车间、危险废物暂存区、废气处理系统等，其危险单元分布图见图 4.3-1。环境风险识别表见表 4.3-1。

表 4.3-1 环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要风险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标	备注
1	黑料储罐区	储罐	黑料	泄漏或其他原因引起的火灾爆炸	物料扩散至周围低洼或排水管道影响大气环境、地表水、地下水。消防废水流入河道影响河涌水生生态。火灾次生污染物可能造成环境污染及人员中毒。	项目周边 5km 范围内居住区、排放点下游地表水、周边地下水	/
2	白料仓	桶装	环戊烷				
3	机油仓	桶装	机油				
4	生产车间	物质输送管道	黑料、白料				
5	危险废物暂存区	危险暂存区	危险废物	泄漏、流失等危害	渗滤液影响地表水、地下水、土壤环境质量。		
6	废气处理系统	废气处理设施	有机废气	有机废气事故排放	污染物超标排放进入大气，对大气环境造成一定影响，影响大气环境质量		

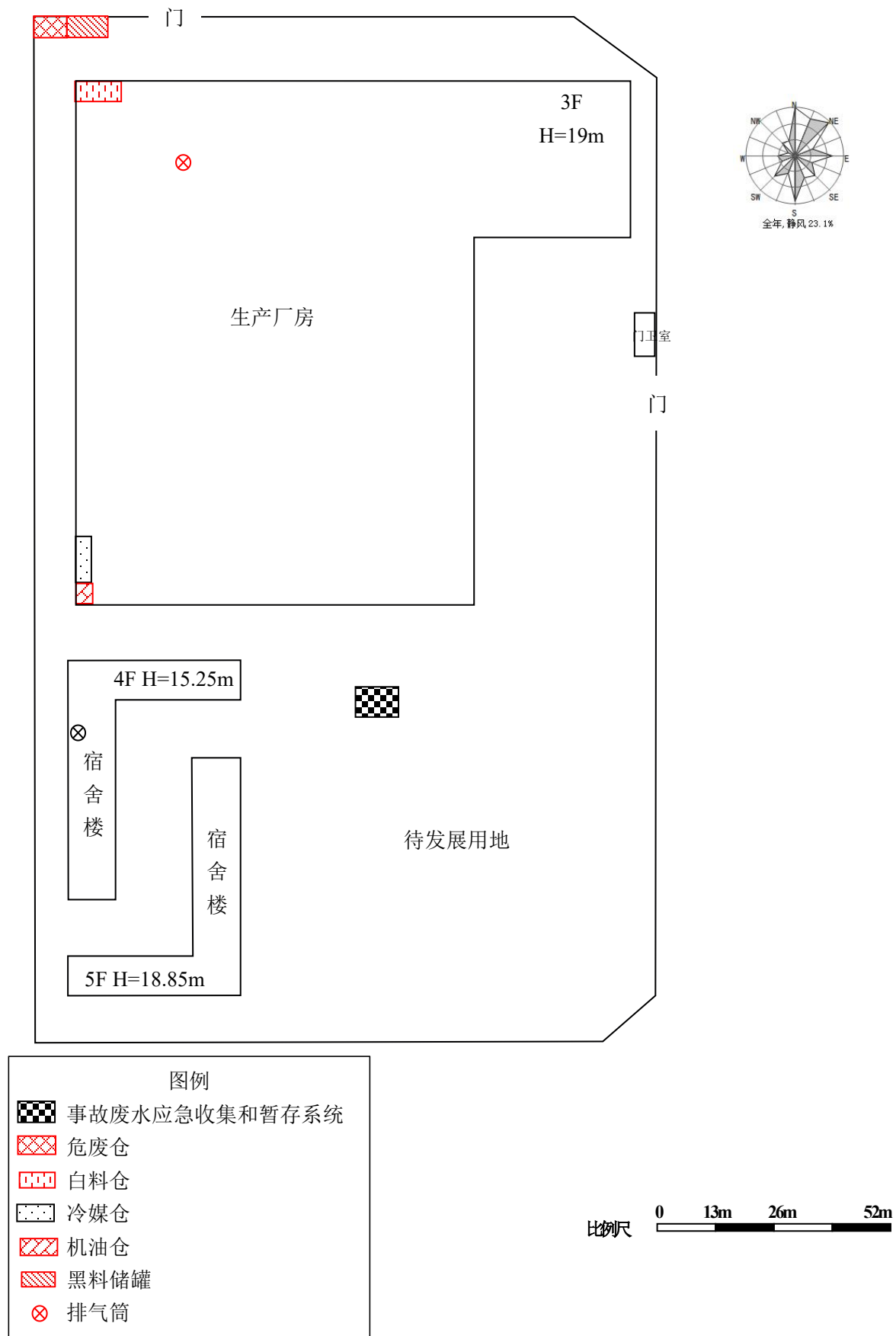


图 4.3-1 危险单元分布图

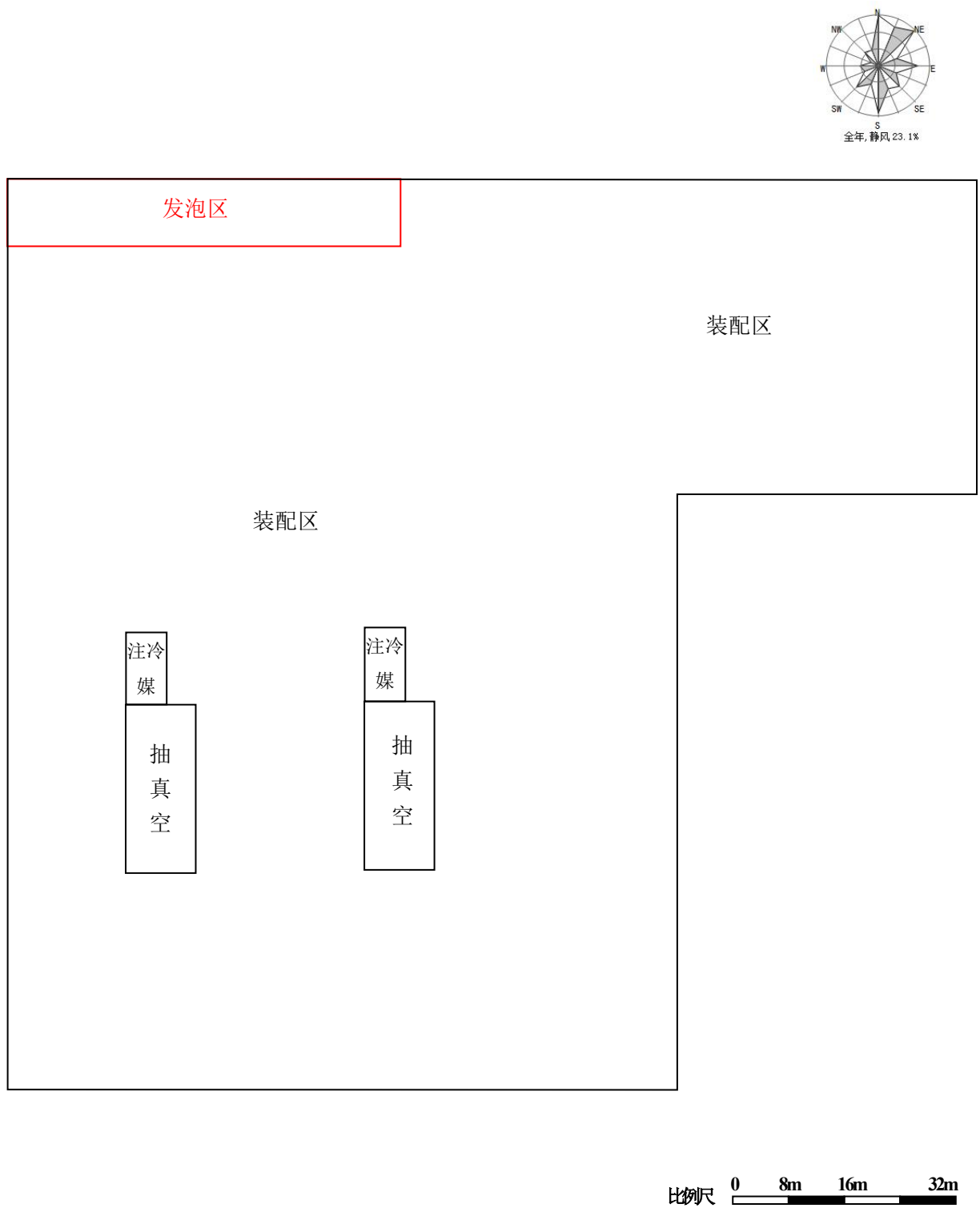


图 4.3-2 生产厂房 2F 车间平面布置图

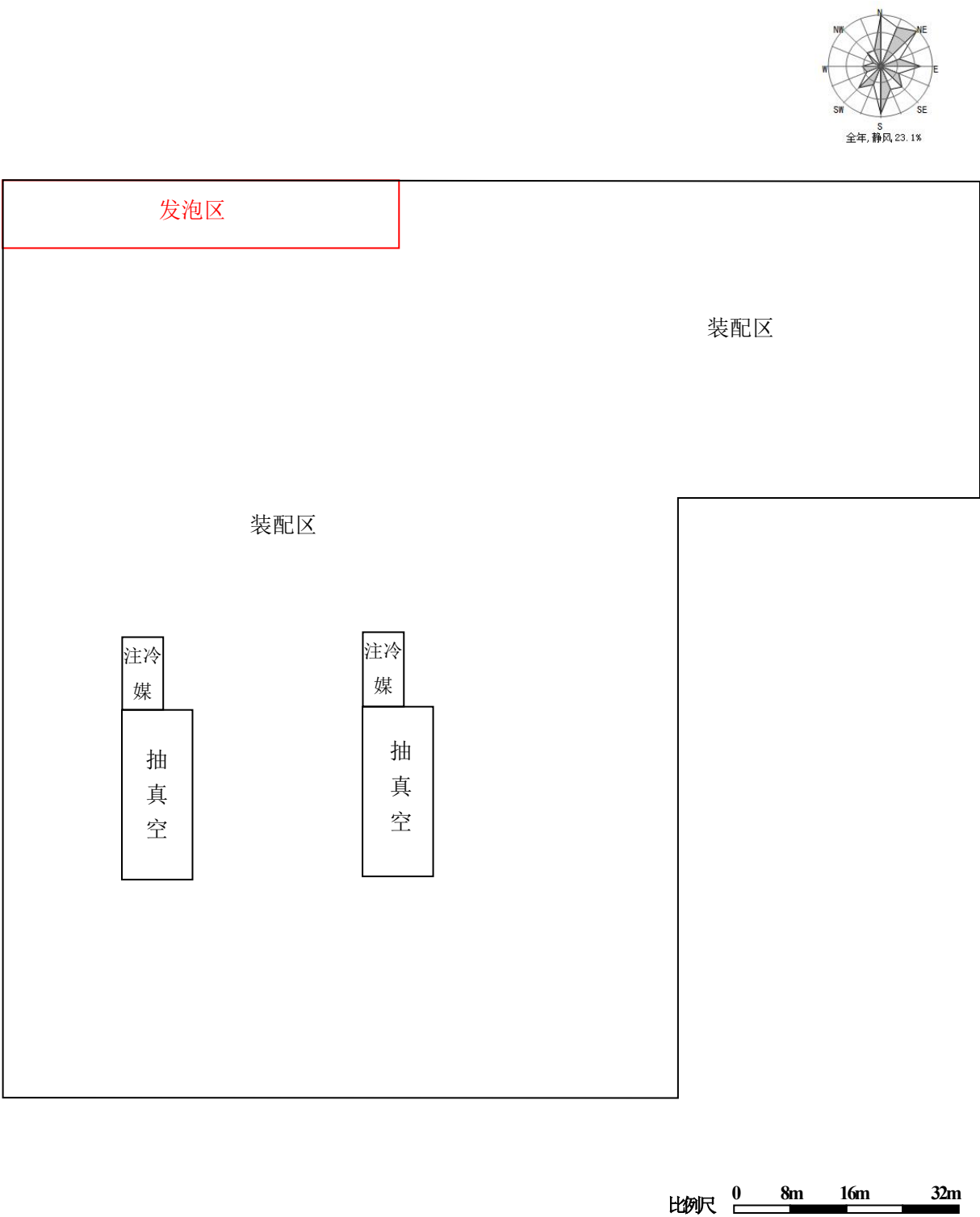


图 4.3-3 生产厂房 3F 车间平面布置图

5. 风险事故情形设定

5.1 环境风险类型

根据风险识别，本项目的环境风险类型为：生产、储运过程危险物质泄漏，以及火灾、爆炸引起的伴生/次生污染物排放，包括有毒有害大气污染物质的排放以及消防废水的排放。

5.2 风险源

根据风险识别，本项目风险源为生产车间内的发泡区、黑料储罐、白料仓、机油仓和危废仓库。

5.3 危险物质

本次评价危险物质泄漏风险类型选定的储存量最大的危险物质为：MDI（异氰酸酯中的主要成分）。

火灾、爆炸引起的伴生/次生污染物风险类型选定的危险物质为：CO、氰化物。

5.4 影响途径

危险物质泄漏：大气环境。

火灾、爆炸引起的伴生/次生污染物：大气环境、地表水环境、地下水环境。

5.5 最大可信事故

（1）最大可信事故概率

根据事故类型分析，本项目主要事故情形为泄漏，因此分析泄漏的事故概率。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 E，典型泄漏的孔径及泄漏概率见下表所示。

表 5.5-1 泄漏模式及泄漏概率表

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
------	------	------

反应器/工艺储罐/气体储罐/塔器	泄漏孔径为 10 mm 孔径 10 min 内储罐泄漏完 储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-4}/a$ $5.00 \times 10^{-6}/a$ $5.00 \times 10^{-6}/a$
常压单包容储罐	泄漏孔径为 10 mm 孔径 10 min 内储罐泄漏完 储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-4}/a$ $5.00 \times 10^{-6}/a$ $5.00 \times 10^{-6}/a$
常压双包容储罐	泄漏孔径为 10 mm 孔径 10 min 内储罐泄漏完 储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-4}/a$ $1.25 \times 10^{-8}/a$ $1.25 \times 10^{-8}/a$
常压全包容储罐	储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-8}/a$
内径 $\leq 75\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径为 10%孔径 全管径泄漏	$5.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$ $1.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
$75\text{mm} < \text{内径} \leq 150\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径为 10%孔径 全管径泄漏	$2.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$ $3.00 \times 10^{-7}/(m \cdot a)$
内径 $> 150\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径为 10%孔径(最大 50 mm) 全 管径泄漏	$2.40 \times 10^{-6}/(m \cdot a)^*$ $1.00 \times 10^{-7}/(m \cdot a)$
泵体和压缩机	泵体和压缩机最大连接管泄漏孔径为 10%孔径(最大 50 mm) 泵体和压缩机最大连接管全管径泄漏	$5.00 \times 10^{-4}/a$ $1.00 \times 10^{-4}/a$
装卸臂	装卸臂连接管泄漏孔径为 10%孔径(最 大 50 mm) 装卸臂全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-7}/h$ $3.00 \times 10^{-8}/h$
装卸软管	装卸软管连接管泄漏孔径为 10%孔径 (最大 50mm) 装卸软管全管径泄漏	$4.00 \times 10^{-5}/h$ $4.00 \times 10^{-6}/h$
注：以上数据来源于荷兰 TNO 紫皮书(Guidelines for Quantitative)以及 Reference Manual Bevi Risk Assessments; *来源于国际油气协会(International Association of Oil & Gas Producers)发布的 Risk Assessment Data Directory(2010,3)。		

根据上表各容器及管道泄漏频率结合本项目分析,本项目黑料的储存方式为常压单包容储罐,当其发生破损,泄漏孔径为 10 mm 孔径的泄漏频率为 $1.00 \times 10^{-4}/a$, 10 min 内储罐泄漏完和储罐全破裂泄漏频率为 $5.00 \times 10^{-6}/a$ 。

(2) 最大可信事故

最大可信事故指在所有预测的概率不为零的事故中,对环境(或健康)危害最严重的重大事故。由上述分析可知,本项目的最大可信事故取对环境(或健康)危害最严重的重大事故:异氰酸酯储罐发生全破裂泄漏。

表 5.5-2 异氰酸酯储罐信息表

储罐名称	厂区位置	容积	最大充填系数	最大充填量	储存条件	长度	高度（直径）	离敏感点最近距离	围堰面积	围堰高度
异氰酸酯（黑料）卧式储罐	生产厂房西南角	35m ³	80%	33.6t	常温常压	5m	3m	390m	24m ²	0.8m

项目异氰酸酯储罐设置围堰，围堰面积为 24m²，围堰高度为 0.8m，故有效储存容量为 19.2m³>容积 35/2=17.5m³，项目拟设置事故废水应急收集和暂存系统，故黑料储罐围堰高度符合《石油化工企业设计防火规范》中“防火堤内的有效容积不应小于罐组内 1 个最大储罐的容积，当罐组不能满足此要求时，应设置事故存液池储存剩余部分，但罐组防火堤内的有效容积不应小于罐组内 1 个最大储罐容积的一半”的要求。

为减少对周边环境的影响，项目异氰酸酯储罐设置于生产厂房外西南角，远离最近东面敏感点，异氰酸酯储罐与西南面敏感点最近距离为 390m。项目拟对异氰酸酯储罐进行围蔽，并设置冷水机对储罐恒温处理，温度控制在 20℃左右，以减缓异氰酸酯储罐受外环境影响发生老化破裂的影响。

5.6 风险事故情形确定

根据上述基础情况，兼顾代表性原则，确定本项目的风险事故情形如下表所示。

表 5.6-1 风险事故情形设定

序号	风险事故情形描述	危险源	主要风险物质	环境风险类型	影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	异氰酸酯储罐发生全破裂泄漏，泄漏后形成液池，有毒有害物质蒸气随大气扩散	异氰酸酯（黑料）储罐	MDI	泄漏	形成液池，MDI 废气蒸发到大气环境中	海滨社区等环境敏感目标
2	异氰酸酯储罐发生全破裂泄漏，形成液池，遇明火引燃，产生伴生/次生污染物 CO、HCN，同时在消防过程产生消防废水	异氰酸酯（黑料）储罐	CO、HCN、消防废水	火灾	形成气体进入大气环境中，消防废水地表径流或通过雨水管道排放	海滨社区等环境敏感目标，周边地表水体小隐涌、横门水道

5.7 源项分析

5.7.1 危险物质泄漏计算

(1) 液体泄漏量

本次评价根据原辅材料储存量及物料的毒理性，选择**最大存在量**和**毒性终点浓度最小**的 MDI 作为代表，估算泄漏事故源强。

表 5.7-1 项目风险物质大气毒性终点浓度表

物料名称	CAS 号	最大存在总量 (t)	大气毒性终点浓度 -1 (mg/m ³)	大气毒性终点浓度 -2 (mg/m ³)
二苯基甲烷二异氰酸酯 (MDI)	26447-40-5	18.72	240	40
异丁烷	75-28-5	2.0015	130000	40000
环戊烷	287-92-3	1.208	570000	98000
机油	/	0.1	/	/
废机油	/	1	/	/
液化石油气	68476-85-7	0.8015	720000	410000

注：环戊烷大气毒性终点浓度取值参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 H 中的物质戊烷（CAS 号：109-66-0）。

考虑到 MDI 使用及储存场景，本项目考虑一个黑料储罐的最大储存量为 33.6t，MDI 含量为 16.8t，储罐内物料全部泄漏。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)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 10min；未设置紧急隔离系统的单元，泄漏时间可设定为 30min。

建设单位在黑料储罐区装设监控及有毒有害气体泄漏报警装置，物料一旦发生泄漏，建设单位可立即安排人员进行应急处置，结合《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)分析，按设置了探测和隔离系统考虑，泄漏时间可设定为 10 分钟。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以最不利情况考虑，假设为 30min。

经计算，在设定事故条件下异氰酸酯的泄漏速率见下表。

表 5.7-2 设定事故条件下泄漏速率计算结果

泄漏物质	泄漏速度 kg/s	泄漏时间 min	泄漏量 kg
MDI	9.33	30	16800

由于异氰酸酯的沸点为 156~158℃，常温下为液态，因此，当发生泄漏时，泄漏的液体将在地面形成液池。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。异氰酸酯是常温贮存，其沸点高于环境温度，因此，只计算质量蒸发部分，计算公式如下：

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

式中：

Q_3 ——质量蒸发速度，kg/s；

a, n ——大气稳定度系数；

p ——液体表面蒸汽压，Pa，根据异氰酸酯的 MSDS 报告，MDI 25℃时蒸汽压 <0.01Pa，本项目异氰酸酯储罐储存过程为常温、常压，故取 0.01Pa；

R ——气体常数；J/mol·k；8.314J/mol·k。

T_0 ——环境温度，k；取 298K。

M ——物质的摩尔质量，kg/mol，本项目取 0.2503kg/mol；

u ——风速，m/s；取 1.5m/s。

r ——液池半径，m；本项目黑料储罐围堰面积为 24m²，折算液池半径约为 2.8m。

表 5.7-3 液池蒸发模式参数

稳定度条件	n	α	质量蒸发速度 Q_3 (kg/s)
			MDI
稳定 (F)	0.3	5.285×10^{-3}	4.94×10^{-8}

由上表可知，MDI 蒸发速率小于其泄漏速率，因此，泄漏 MDI 蒸汽的发生源强为 4.94×10^{-8} kg/s，蒸发时间取 30min，蒸发量为 8.892×10^{-5} kg。

5.7.2 火灾伴生/次生污染物排放

本项目火灾伴生/次生污染物中毒性较大的主要为 CO 和 HCN。项目假设 MDI 泄漏后遇明火后发生火灾，其中 CO 燃烧过程中的不完全燃烧产物，HCN 为 MDI 泄漏后为明火燃烧过程中的产物。

CO 计算参照《建设项目环境风险评价导则》（HJ169-2018）附录 F 中火灾伴生/次生污染物产生量估算公式，HCN 参照该公式推导出新公式进行计算。

$$G_{\text{一氧化碳}} = 2330qCQ$$

式中： $G_{\text{一氧化碳}}$ ——一氧化碳的产生量，kg/s；

C ——物质中碳的含量，异氰酸酯中碳的含量为 72%。

q ——化学不完全燃烧值，《建设项目环境风险评价导则》(HJ169-2018)

附录 F 建议取 1.5%~6.0%，本项目取 4%；

Q ——参与燃烧的物质质量，t/s，根据前文表 5.7-1 分析，泄漏量取黑料储罐的最大存储量 33600kg，燃烧时间取 3h，取 3.11×10^{-3} t/s。

(1) CO 源强估算

经计算，MDI 泄漏后燃烧 CO 的产生量为：0.209kg/s。

(2) 氰化氢源强估算

MDI 燃烧过程可能会产生少量氰化氢，黑料储罐的最大储存量为 33.6t，MDI 含量为 16.8t。MDI 其 LC50 为 0.493mg/L(折算为 493mg/m³)，参照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 F 表 F.4，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 16800kg，MDI 中 N 分子系数含量为 11%（根据 MDI 分子式 C₁₅H₁₀N₂O₂ 计算 N 含量为 28/250=11%），则参与燃烧的 N 含量为 83.16kg，物质中的 N 燃烧大部分转化为 NO_x，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 16800kg×11%×10%=184.8kg，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 0.017kg/s。

5.8 源强参数确定

根据上述源项分析，本项目的源强参数确定如下表所示。

表 5.8-1 环境风险源强一览表

序号	风险事故情形描述	危险单元	危险物质	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	泄漏液体蒸发速率 kg/s	泄漏液体蒸发量 kg
1	MDI 储罐发生泄漏	黑料储罐	MDI	引起环境污染及人员中毒	9.33	30	16800	4.94×10^{-8}	8.892×10^{-5}
2	MDI 储罐泄漏后火灾事故	黑料储罐	CO		0.209	180	2257.2	/	/
			HCN		0.017	180	183.6	/	/

6. 风险预测与评价

6.1 危险物质泄漏、火灾环境风险预测

6.1.1 预测模型筛选

①排放方式判断

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），连续排放还是瞬时排放判定计算公式如下：

$$T=2X/U_r$$

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。假设风速和风向的 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。

表 6.1-1 连续排放或瞬时排放判定

序号	危险物质	最大可信事故类别	X-事故发生地与计算点距离 (m)	U_t -10m 高处风速 (m/s)	T-到达时间 (s)	T_d -排放时间 (s)	判定
1	MDI	MDI 储罐发生泄漏	390	1.5	520	1800	连续排放
2	HCN	MDI 储罐发生泄漏遇明火引发火灾爆炸事故伴生/次生污染	390	1.5	520	10800	连续排放
3	CO	火灾爆炸事故伴生/次生污染	390	1.5	520	10800	连续排放

注：项目黑料储罐与最近敏感点的距离约为 390m。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本评价以最不利气象条件（F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%）进行后果预测，故 U_t -10m 高处风速取 1.5m/s。

②重轻质气体判断

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。

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（Ri）作为标准进行判断。Ri 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：

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

式中： ρ_{rel} —排放物质进入大气的初始密度（ kg/m^3 ），本项目按各物质的密度考虑；

ρ_a —环境空气密度（ kg/m^3 ），取 1.29kg/m^3 ；

Q —连续排放烟羽的排放速率（ kg/s ）；

D_{rel} —初始的烟团宽度，即源直径（ m ）；

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

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。

根据前文工程分析，项目泄漏物质重质气体和轻质气体判定见下表。

表 6.1-2 风险物质泄漏后气体类型判断（最不利气象条件下）

物质名称	ρ_{rel} kg/m^3	g m/s^2	ρ_a kg/m^3	Q kg/s	U_r m/s	D_{rel} m	R_i	气体类型
MDI	1200	9.8	1.29	4.94×10^{-8}	1.5	5.6	0.0027	轻质气体

项目火灾事故排放的 CO 、 HCN 属于轻质气体。

③预测模型

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 AFTOX 模型适用于平坦地形下中质气体和轻质气体排放以及液池蒸发气体的扩散模拟，可模拟连续排放和瞬时排放，液体或气体，地面源或高架源，点源或面源的指定位置浓度，下风向最大浓度及其位置等；SLAB 模型适用于平坦地形下重质气体排放的扩散模拟，包括地面水平挥发池、抬升水平喷射、烟囱或抬升垂直喷射以及瞬时体源。因此本次评价选择 AFTOX 模型进行预测 MDI 挥发和火灾事故排放 CO 、 HCN 。

表 6.1-3 大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数
基本情况	事故源经度	113.530948°
	事故源纬度	22.571674°
	事故源类型	MDI 泄漏挥发及火灾事故排放 CO、HCN
气象参数	气象条件类型	最不利气象
	风速/（m/s）	1.5
	环境温度/℃	25
	相对湿度/%	50
	稳定度	F
其他参数	地表粗糙度/m	1
	是否考虑地形	不考虑
	地形数据精度/m	/

④预测结果及分析

预测评价标准见下表：

表 6.1-4 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
HCN	17	7.8
CO	380	95

大气毒性终点浓度 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；大气毒性终点浓度 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。

6.1.2 预测结果表述

(1) 最不利气象条件下 MDI 泄漏预测结果

项目考虑 MDI 泄漏至地面围堰后发生质量蒸发，故释放高度取 0m。

AFTOX烟团扩散模型-MDI泄漏

方案名称: MDI泄漏

污染源及环境参数 | 计算内容 | 计算结果

源强输入: ☐ 选择已有的风险源强估算 ☐ 选择化学物质新输入或估算 二苯基亚甲基二异氰酸酯 (MDI) ; 2644; 编辑或查找化学物...

环境参数

事故位置坐标(x, y, z): 6.82, 15.91, 1.75 插值高程

经度113.531000E, 纬度22.571700N, 地面高程1.75

大气稳定度的输入方法:

☒ 直接输入大气PS等级 F 计算稳定度

☐ 按辐射通量内部计算

发生日期和时间: 2024/9/11 16:51:18

云量(10分制): 5

主导云类型: 2 = MIDDLE-Ac, J

推测: 当前本地为夜间

风向(度或风向字符, 以N=0, E=90): N

风向标准差(度)及测量时间(min): 0 15

风速(m/s)及其测量高度(m): 1.5 10

气温(°C)及逆温层基底高度(m): 25 130.55 计算基底高

测风处地表粗糙度: 100 cm 其它值...

事故处地表粗糙度: 100 cm 其它值...

事故处所在地表类型和干湿度: 水泥地 干

污染源参数

二苯基亚甲基二异氰酸酯 (MDI) ; 26447-40-5: 分子量 = 250.26, 沸点 = -273.15(°C)

排放方式: 短时或持续泄漏

排放时长: 30 分钟

物质排放速率, 及单位: 9.33 g/s 估算液面积

物质在当前环境气温下为气体, 排放速率即为源强

液池的面积(m2)和温度(°C): 10 20

释放高度(m): 0

烟气温度(°C)和流量(m3/s): 100 10

图 6.1-1 最不利气象下 MDI 泄漏预测软件参数截图

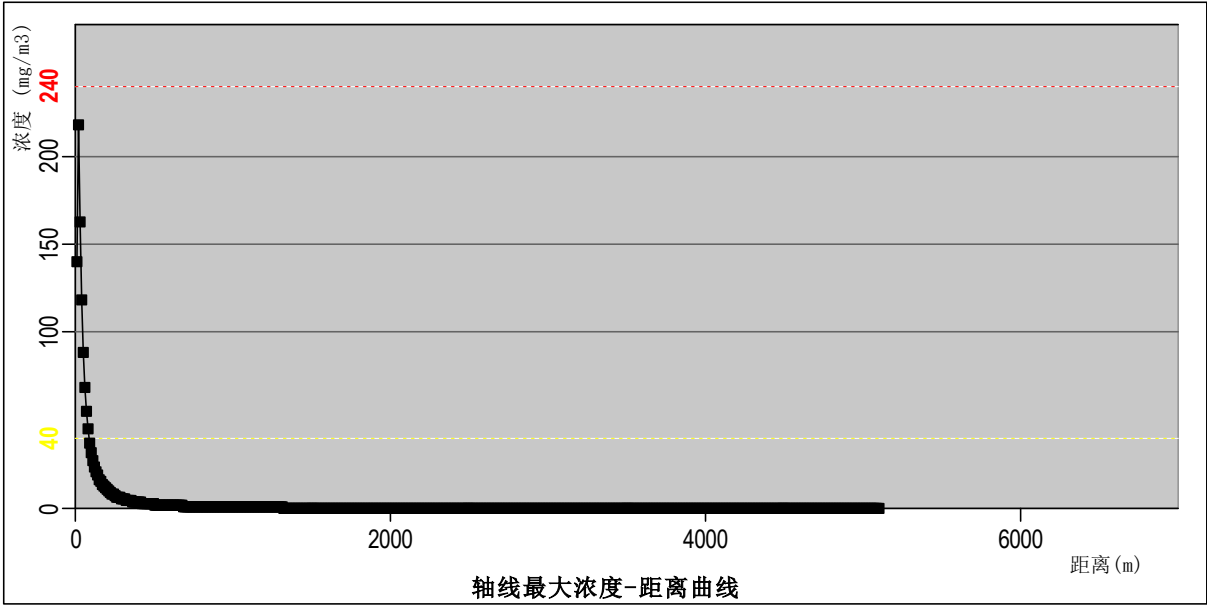


图 6.1-2 最不利气象下 MDI 泄漏预测轴线最大浓度-距离曲线图

表 6.1-5 最不利气象下MDI泄漏时不同距离处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)	大气毒性 终点浓度 -1(mg/m³)	大气毒性终点 浓度-1 最远影 响距离(m)	大气毒性 终点浓度 -2(mg/m³)	大气毒性终点 浓度-2 最远影 响距离(m)
1.00E+01	1.11E-01	1.40E+02	240	/	40	80
6.00E+01	6.67E-01	6.88E+01				

1.10E+02	1.22E+00	2.74E+01				
1.60E+02	1.78E+00	1.50E+01				
2.10E+02	2.33E+00	9.63E+00				
2.60E+02	2.89E+00	6.77E+00				
3.10E+02	3.44E+00	5.06E+00				
3.60E+02	4.00E+00	3.95E+00				
4.10E+02	4.56E+00	3.18E+00				
4.60E+02	5.11E+00	2.62E+00				
5.10E+02	5.67E+00	2.21E+00				
5.60E+02	6.22E+00	1.89E+00				
6.10E+02	6.78E+00	1.64E+00				
6.60E+02	7.33E+00	1.44E+00				
7.10E+02	7.89E+00	1.27E+00				
7.60E+02	8.44E+00	1.13E+00				
8.10E+02	9.00E+00	1.02E+00				
8.60E+02	9.56E+00	9.22E-01				
9.10E+02	1.01E+01	8.39E-01				
9.60E+02	1.07E+01	7.67E-01				
1.01E+03	1.12E+01	7.04E-01				
1.21E+03	1.34E+01	5.20E-01				
1.41E+03	1.57E+01	4.00E-01				
1.61E+03	1.79E+01	3.35E-01				
1.81E+03	2.01E+01	2.87E-01				
2.01E+03	2.23E+01	2.49E-01				
2.21E+03	2.46E+01	2.20E-01				
2.41E+03	2.68E+01	1.96E-01				
2.61E+03	2.90E+01	1.76E-01				
2.81E+03	4.12E+01	1.59E-01				
3.01E+03	4.34E+01	1.45E-01				
3.21E+03	4.67E+01	1.33E-01				
3.41E+03	4.99E+01	1.23E-01				
3.61E+03	5.21E+01	1.14E-01				
3.81E+03	5.53E+01	1.06E-01				
4.01E+03	5.76E+01	9.93E-02				
4.21E+03	6.08E+01	9.31E-02				
4.41E+03	6.30E+01	8.75E-02				
4.61E+03	6.62E+01	8.26E-02				
4.80E+03	6.83E+01	7.83E-02				
5.01E+03	7.07E+01	7.40E-02				
5.10E+03	7.17E+01	7.23E-02				



图 6.1-3 最不利气象条件下 MDI 泄漏物料挥发事故 MDI 不同毒性终点浓度的最大影响范围图

表 6.1-6 最不利气象条件下MDI泄漏后敏感点的浓度随时间变化的情况表（单位：mg/m³）

序号	名称	与源强距离 (m)	最大浓度 时间(min)	1min	11min	21min	31min	41min	51min	61min
1.	海滨社区社区居委会	390	3.26E+00 11	0.00E+00	3.26E+00	3.26E+00	3.26E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
2.	火炬开发区科学技术学校	491	2.24E+00 11	0.00E+00	2.24E+00	2.24E+00	2.24E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
3.	东利村	774	1.07E+00 11	0.00E+00	1.07E+00	1.07E+00	1.07E+00	1.65E-03	0.00E+00	0.00E+00
4.	珊洲村	1525	3.56E-01 21	0.00E+00	0.00E+00	3.56E-01	3.56E-01	3.56E-01	8.13E-04	0.00E+00
5.	珊洲小学	1720	3.03E-01 21	0.00E+00	0.00E+00	3.03E-01	3.03E-01	3.03E-01	4.00E-02	0.00E+00
6.	下岐村	1938	2.59E-01 21	0.00E+00	0.00E+00	2.59E-01	2.59E-01	2.59E-01	1.74E-01	0.00E+00
7.	方直香山墅	2876	1.53E-01 41	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.92E-02	1.53E-01	1.53E-01	1.06E-01
8.	灰炉村	2679	1.69E-01 41	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.16E-01	1.69E-01	1.69E-01	5.54E-02
9.	灰炉幼儿园	2833	1.57E-01 41	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.17E-02	1.57E-01	1.57E-01	9.68E-02
10.	中山纪念中学火炬二中	2809	1.58E-01 41	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.93E-02	1.58E-01	1.58E-01	9.07E-02
11.	火炬开发区第九小学	3296	1.28E-01 51	0.00E+00	7.78E-24	2.79E-11	2.00E-03	1.21E-01	1.28E-01	1.26E-01
12.	臻华花园	2460	1.89E-01 41	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.80E-01	1.89E-01	1.89E-01	9.08E-03
13.	黎村	2637	1.72E-01 41	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.31E-01	1.72E-01	1.72E-01	4.35E-02
14.	茂生村	1487	3.68E-01 21	0.00E+00	0.00E+00	3.68E-01	3.68E-01	3.68E-01	2.23E-04	0.00E+00
15.	二洲村	2595	1.76E-01 41	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.45E-01	1.76E-01	1.76E-01	3.26E-02
16.	城东社区	4872	7.35E-02 61	0.00E+00	3.17E-32	9.55E-21	2.90E-12	1.61E-05	1.48E-02	7.35E-02
17.	火炬开发区第五小学	5059	6.41E-02 61	0.00E+00	0.00E+00	1.07E-21	3.48E-13	1.21E-06	6.31E-03	6.41E-02
18.	中山港社区	3674	1.11E-01 51	0.00E+00	3.26E-26	8.64E-14	3.76E-05	5.58E-02	1.11E-01	1.11E-01
19.	中山市卓雅外国语学校	4712	7.90E-02 61	0.00E+00	1.58E-31	6.60E-20	1.82E-11	7.10E-05	2.73E-02	7.90E-02

20.	裕龙幼儿园	4452	8.60E-02 61	0.00E+00	2.46E-30	1.74E-18	3.70E-10	6.05E-04	5.62E-02	8.60E-02
21.	横门村	3697	1.10E-01 51	0.00E+00	2.39E-26	6.14E-14	2.83E-05	5.16E-02	1.10E-01	1.10E-01
22.	横门小学	3989	9.95E-02 61	0.00E+00	5.41E-28	9.01E-16	7.72E-08	1.37E-02	9.75E-02	9.95E-02
23.	华照村	4432	8.65E-02 61	0.00E+00	3.07E-30	2.26E-18	4.67E-10	7.06E-04	5.86E-02	8.65E-02
24.	裕安村	1438	3.84E-01 21	0.00E+00	0.00E+00	3.84E-01	3.84E-01	3.84E-01	2.33E-05	0.00E+00
25.	群安村	1693	3.10E-01 21	0.00E+00	0.00E+00	3.10E-01	3.10E-01	3.10E-01	2.93E-02	0.00E+00
26.	义仓村	3403	1.23E-01 51	0.00E+00	1.54E-24	5.28E-12	7.11E-04	1.06E-01	1.23E-01	1.22E-01
27.	下浪村	2585	1.77E-01 41	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.48E-01	1.77E-01	1.77E-01	3.01E-02
28.	上浪村	3999	9.91E-02 61	0.00E+00	4.78E-28	7.83E-16	6.89E-08	1.29E-02	9.69E-02	9.91E-02
29.	上浪幼儿园	4560	8.32E-02 61	0.00E+00	7.69E-31	4.38E-19	1.06E-10	2.56E-04	4.34E-02	8.32E-02
30.	新盛村	4208	9.27E-02 61	0.00E+00	3.88E-29	4.38E-17	6.28E-09	3.56E-03	8.25E-02	9.27E-02

(2) 最不利气象条件下黑料储罐泄漏物料火灾事故 CO 预测结果

项目考虑黑料储罐发生火灾事故后 CO 排放，故释放高度取储罐高度 3m。

AFTOX 烟团扩散模型-MDI 燃烧 CO

方案名称: MDI 燃烧 CO

污染源及环境参数 | 计算内容 | 计算结果

源强输入: ☐ 选择已有的风险源强估算 ☐ 选择化学物新输入或估算

环境参数

事故位置坐标 (x, y, z): 6.82, 15.91, 1.75

经度 113.531000E, 纬度 22.571700N, 地面高程 1.75

大气稳定度的输入方法:

☒ 直接输入大气 PS 等级 F

☐ 按辐射通量内部计算

发生日期和时间: 2021/4/27 15:26:24

云量 (10 分制): 5

主导云类型: 2 = MIDDLE-Ac

推测: 当前本地为夜间

风向 (度或风向字符, 以 N=0, E=90): N

风向标准差 (度) 及测量时间 (min): 0 15

风速 (m/s) 及其测量高度 (m): 1.5 10

气温 (°C) 及逆温层基底高度 (m): 25 130.55

测风处地表粗糙度: 100 cm

事故处地表粗糙度: 100 cm

事故处所在地表类型和干湿度: 水泥地 干

污染源参数

一氧化碳: 碳氧化物: 纯一氧化碳: CAI

一氧化氮: 碳氧化物: 纯一氧化碳: CARBON MONOXIDE, REFRIGERATED LIQUID (CRYOGENIC LIQUID); 630-08-0: 分子量 = 28.001, 沸点 = -191.15 (°C)

排放方式: 短时或持续泄漏

排放时长: 180 分钟

物质排放速率, 及单位: 0.209 kg/s

物质在当前环境气温下为气体, 排放速率即为源强

液池的面积 (m2) 和温度 (°C): 10 20

释放高度 (m): 3

烟气温度 (°C) 和流量 (m3/s): 100 10

图 6.1-4 最不利气象下黑料储罐泄漏物料火灾事故 CO 预测软件参数截图

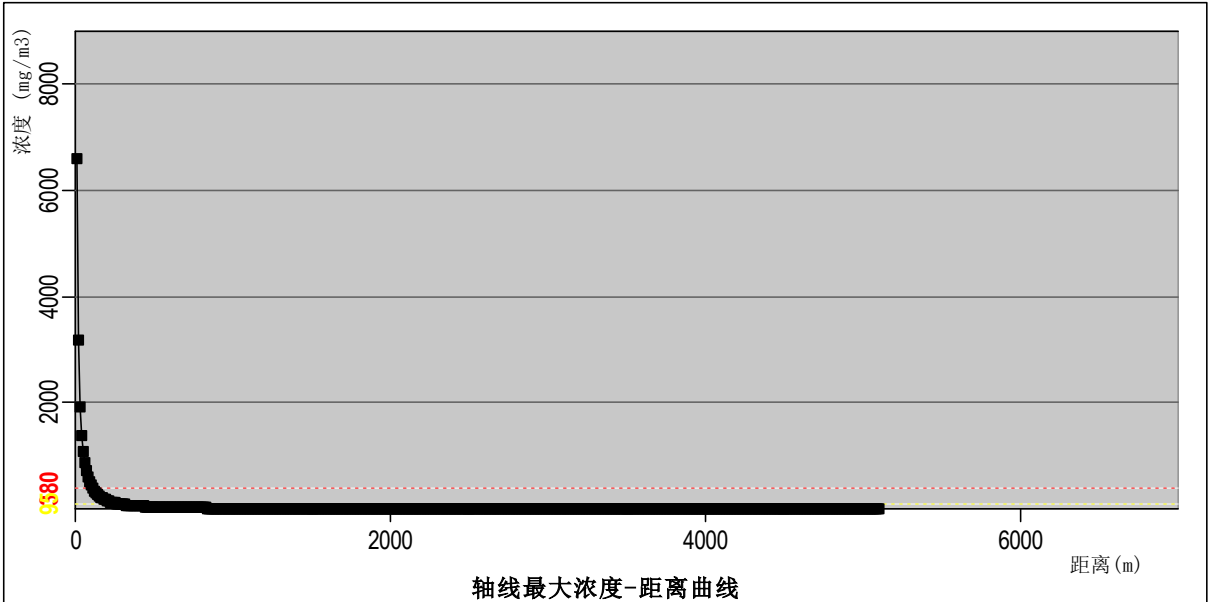


图 6.1-5 最不利气象下黑料储罐泄漏物料火灾事故 CO 预测轴线最大浓度-距离曲线图

表 6.1-7 最不利气象条件下黑料储罐泄漏物料火灾事故下风向不同距离处CO的最大浓度出现的时间和最大浓度值

距离 (m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m ³)	大气毒性终点浓度-1(mg/m ³)	大气毒性终点浓度-1 最远影响距离(m)	大气毒性终点浓度-2(mg/m ³)	大气毒性终点浓度-2 最远影响距离(m)
1.00E+01	1.11E-01	6.59E+03	380	110	95	270
6.00E+01	6.67E-01	8.59E+02				
1.10E+02	1.22E+00	3.85E+02				
1.60E+02	1.78E+00	2.21E+02				
2.10E+02	2.33E+00	1.45E+02				
2.60E+02	2.89E+00	1.03E+02				
3.10E+02	3.44E+00	7.74E+01				
3.60E+02	4.00E+00	6.07E+01				
4.10E+02	4.56E+00	4.90E+01				
4.60E+02	5.11E+00	4.06E+01				
5.10E+02	5.67E+00	3.42E+01				
5.60E+02	6.22E+00	2.93E+01				
6.10E+02	6.78E+00	2.54E+01				
6.60E+02	7.33E+00	2.23E+01				
7.10E+02	7.89E+00	1.98E+01				
7.60E+02	8.44E+00	1.77E+01				
8.10E+02	9.00E+00	1.59E+01				
8.60E+02	9.56E+00	1.44E+01				
9.10E+02	1.01E+01	1.31E+01				
9.60E+02	1.07E+01	1.20E+01				
1.01E+03	1.12E+01	1.10E+01				
1.21E+03	1.34E+01	8.12E+00				
1.41E+03	1.57E+01	6.25E+00				
1.61E+03	1.79E+01	5.24E+00				
1.81E+03	2.01E+01	4.48E+00				
2.01E+03	2.23E+01	3.90E+00				
2.21E+03	2.46E+01	3.43E+00				
2.41E+03	2.68E+01	3.06E+00				
2.61E+03	2.90E+01	2.75E+00				
2.81E+03	3.12E+01	2.49E+00				
3.01E+03	4.84E+01	2.27E+00				
3.21E+03	5.07E+01	2.09E+00				
3.41E+03	5.39E+01	1.93E+00				
3.61E+03	5.71E+01	1.78E+00				
3.81E+03	6.03E+01	1.66E+00				

4.01E+03	6.36E+01	1.55E+00				
4.21E+03	6.68E+01	1.46E+00				
4.41E+03	6.90E+01	1.37E+00				
4.61E+03	7.22E+01	1.29E+00				
4.81E+03	7.54E+01	1.22E+00				
5.01E+03	7.87E+01	1.16E+00				
5.10E+03	7.97E+01	1.13E+00				

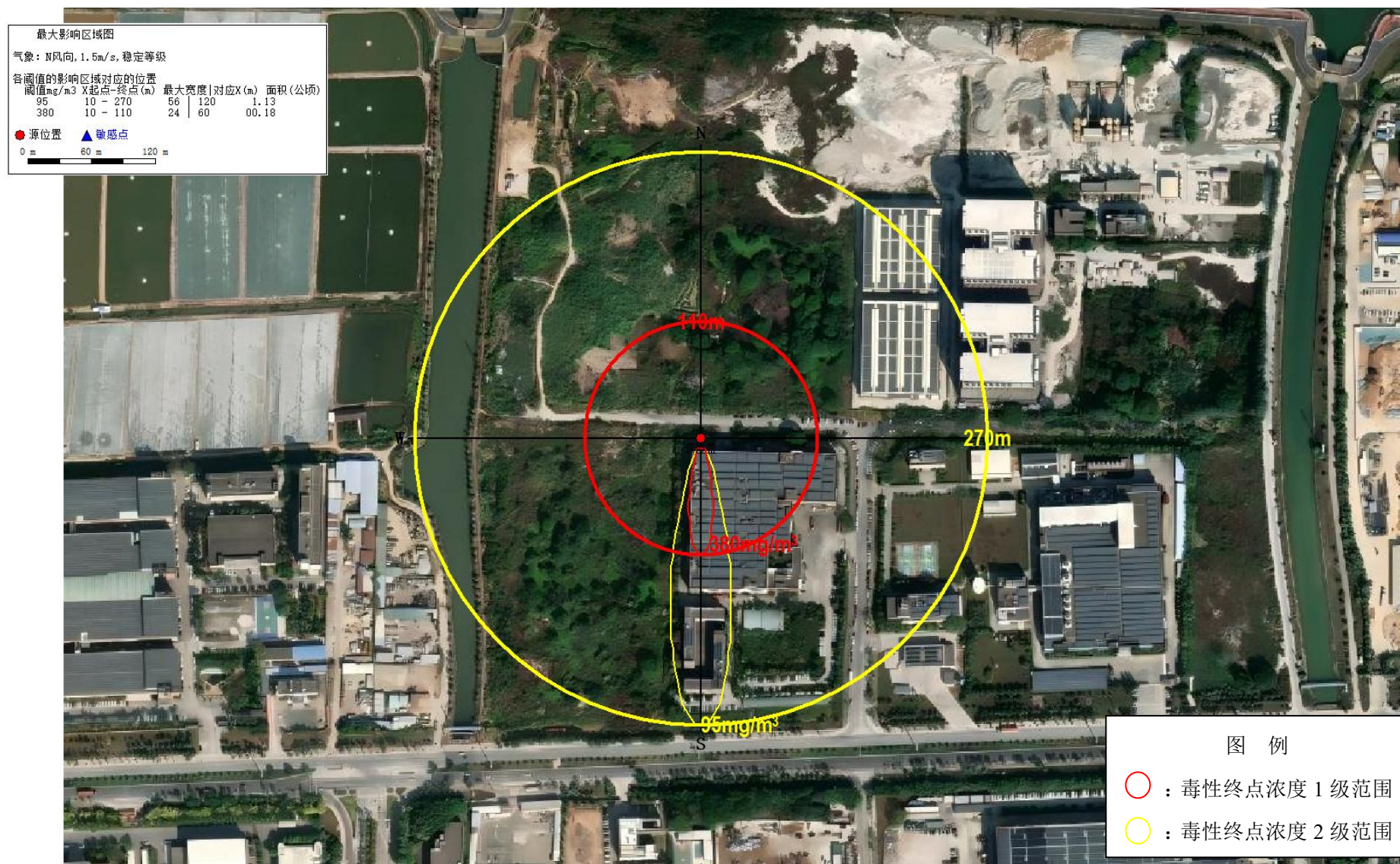


图 6.1-6 最不利气象条件下黑料储罐泄漏物料火灾事故 CO 不同毒性终点浓度的最大影响范围图

表 6.1-8 最不利气象条件下黑料储罐泄漏物料火灾事故后敏感点的CO浓度随时间变化的情况表（单位：mg/m³）

序号	名称	与源强距离（m）	最大浓度 时间(min)	1min	31min	61min	91min	121min	151min	180min
1.	海滨社区社区居委会	390	5.02E+01 31	0.00E+00	5.02E+01	5.02E+01	5.02E+01	5.02E+01	5.02E+01	5.02E+01
2.	火炬开发区科学技术学校	491	3.47E+01 31	0.00E+00	3.47E+01	3.47E+01	3.47E+01	3.47E+01	3.47E+01	3.47E+01
3.	东利村	774	1.66E+01 31	0.00E+00	1.66E+01	1.66E+01	1.66E+01	1.66E+01	1.66E+01	1.66E+01
4.	珊洲村	1525	5.56E+00 31	0.00E+00	5.56E+00	5.56E+00	5.56E+00	5.56E+00	5.56E+00	5.56E+00
5.	珊洲小学	1720	4.74E+00 31	0.00E+00	4.74E+00	4.74E+00	4.74E+00	4.74E+00	4.74E+00	4.74E+00
6.	下岐村	1938	4.05E+00 31	0.00E+00	4.05E+00	4.05E+00	4.05E+00	4.05E+00	4.05E+00	4.05E+00
7.	方直香山墅	2876	2.40E+00 31	0.00E+00	2.40E+00	2.40E+00	2.40E+00	2.40E+00	2.40E+00	2.40E+00
8.	灰炉村	2679	2.64E+00 31	0.00E+00	2.64E+00	2.64E+00	2.64E+00	2.64E+00	2.64E+00	2.64E+00
9.	灰炉幼儿园	2833	2.45E+00 31	0.00E+00	2.45E+00	2.45E+00	2.45E+00	2.45E+00	2.45E+00	2.45E+00
10.	中山纪念中学火炬二中	2809	2.48E+00 31	0.00E+00	2.48E+00	2.48E+00	2.48E+00	2.48E+00	2.48E+00	2.48E+00
11.	火炬开发区第九小学	3296	2.00E+00 61	1.33E-21	1.33E-01	2.00E+00	2.00E+00	2.00E+00	2.00E+00	2.00E+00
12.	臻华花园	2460	2.95E+00 31	0.00E+00	2.95E+00	2.95E+00	2.95E+00	2.95E+00	2.95E+00	2.95E+00
13.	黎村	2637	2.69E+00 31	0.00E+00	2.69E+00	2.69E+00	2.69E+00	2.69E+00	2.69E+00	2.69E+00
14.	茂生村	1487	5.75E+00 31	0.00E+00	5.75E+00	5.75E+00	5.75E+00	5.75E+00	5.75E+00	5.75E+00
15.	二洲村	2595	2.75E+00 31	0.00E+00	2.75E+00	2.75E+00	2.75E+00	2.75E+00	2.75E+00	2.75E+00
16.	城东社区	4872	1.20E+00 91	7.00E-24	4.63E-07	1.07E+00	1.20E+00	1.20E+00	1.20E+00	1.20E+00
17.	火炬开发区第五小学	5059	1.14E+00 91	4.20E-24	1.57E-07	9.05E-01	1.14E+00	1.14E+00	1.14E+00	1.14E+00
18.	中山港社区	3674	1.73E+00 61	3.12E-22	1.59E-02	1.73E+00	1.73E+00	1.73E+00	1.73E+00	1.73E+00
19.	中山市卓雅外国语学校	4712	1.25E+00 91	1.10E-23	1.18E-06	1.18E+00	1.25E+00	1.25E+00	1.25E+00	1.25E+00
20.	裕龙幼儿园	4452	1.35E+00 91	2.37E-23	1.00E-04	1.33E+00	1.35E+00	1.35E+00	1.35E+00	1.35E+00

21.	横门村	3697	1.72E+00 61	2.87E-22	1.39E-02	1.72E+00	1.72E+00	1.72E+00	1.72E+00	1.72E+00
22.	横门小学	3989	1.56E+00 61	1.04E-22	2.35E-03	1.56E+00	1.56E+00	1.56E+00	1.56E+00	1.56E+00
23.	华照村	4432	1.35E+00 91	2.52E-23	1.17E-04	1.34E+00	1.35E+00	1.35E+00	1.35E+00	1.35E+00
24.	裕安村	1438	6.01E+00 31	0.00E+00	6.01E+00	6.01E+00	6.01E+00	6.01E+00	6.01E+00	6.01E+00
25.	群安村	1693	4.84E+00 31	0.00E+00	4.84E+00	4.84E+00	4.84E+00	4.84E+00	4.84E+00	4.84E+00
26.	义仓村	3403	1.92E+00 61	8.68E-22	7.47E-02	1.92E+00	1.92E+00	1.92E+00	1.92E+00	1.92E+00
27.	下浪村	2585	2.76E+00 31	0.00E+00	2.76E+00	2.76E+00	2.76E+00	2.76E+00	2.76E+00	2.76E+00
28.	上浪村	3999	1.55E+00 61	1.00E-22	2.21E-03	1.55E+00	1.55E+00	1.55E+00	1.55E+00	1.55E+00
29.	上浪幼儿园	4560	1.30E+00 91	1.71E-23	3.19E-05	1.27E+00	1.30E+00	1.30E+00	1.30E+00	1.30E+00
30.	新盛村	4208	1.45E+00 61	5.06E-23	5.83E-04	1.45E+00	1.45E+00	1.45E+00	1.45E+00	1.45E+00

(3) 最不利气象条件下 MDI 泄漏物料火灾事故 HCN 预测结果

项目考虑黑料储罐发生火灾事故后 HCN 排放，故释放高度取储罐高度 3m。

AFTOX 烟团扩散模型-MDI 燃烧排放 HCN

方案名称: MDI 燃烧排放 HCN

污染源及环境参数 | 计算内容 | 计算结果

源强输入: ☐ 选择已有的风险源强估算 ☐ 选择化学物新输入或估算 ☐ 氰化氢气体

环境参数

事故位置坐标(x, y, z): 6.82, 15.91, 1.75

经度113.531000E, 纬度22.571700N, 地面高程1.75

大气稳定度的输入方法:

☐ 直接输入大气PS等级 F

☐ 按辐射通量内部计算

发生日期和时间: 2021/4/27 15:26:24

云量(10分制): 5

主导云类型: 2 = MIDDLE-Ac

推测: 当前本地为夜间

风向(度或风向字符, 以N=0, E=90): N

风向标准差(度)及测量时间(min): 0 15

风速(m/s)及其测量高度(m): 1.5 10

气温(°C)及逆温层基底高度(m): 25 130.55

测风处地表粗糙度: 100 cm

事故处地表粗糙度: 100 cm

事故处所在地表类型和干湿度: 水泥地 干

污染源参数

氰化氢气体: 分子量 = 27.06, 沸点 = 25(°C)

排放方式: 短时或持续泄漏

排放时长: 180 分钟

物质排放速率, 及单位: 0.017 kg/s

物质在当前环境气温下为气体, 排放速率即为源强

液池的面积(m²)和温度(°C): 10 20

释放高度(m): 3

烟气温度(°C)和流量(m³/s): 100 10

图 6.1-7 最不利气象下 MDI 泄漏物料火灾事故 HCN 预测软件参数截图

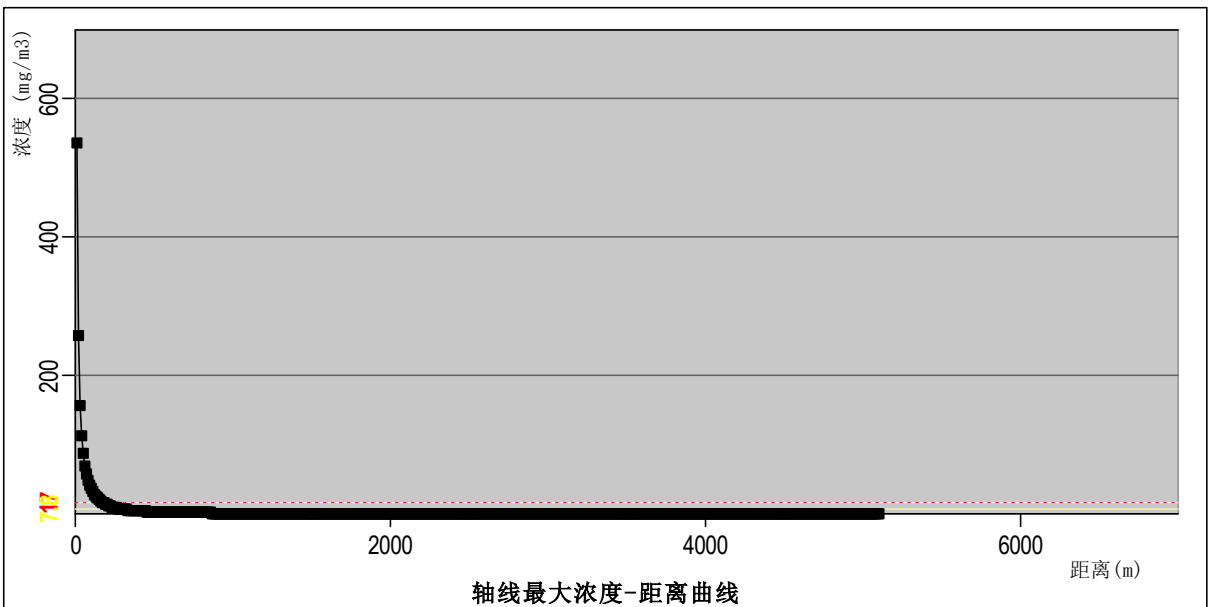


图 6.1-8 最不利气象下 MDI 泄漏物料火灾事故 HCN 预测轴线最大浓度-距离曲线图

表 6.1-9 最不利气象条件下MDI泄漏物料火灾事故下风向不同距离处HCN的最大浓度出现的时间和最大浓度值

距离 (m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m ³)	大气毒性终点浓度-1 (mg/m ³)	大气毒性终点浓度-1 最远影响距离(m)	大气毒性终点浓度-2 (mg/m ³)	大气毒性终点浓度-2 最远影响距离(m)
1.00E+01	1.11E-01	5.36E+02	17	160	7.8	270
6.00E+01	6.67E-01	6.99E+01				
1.10E+02	1.22E+00	3.13E+01				
1.60E+02	1.78E+00	1.80E+01				
2.10E+02	2.33E+00	1.18E+01				
2.60E+02	2.89E+00	8.37E+00				
3.10E+02	3.44E+00	6.30E+00				
3.60E+02	4.00E+00	4.94E+00				
4.10E+02	4.56E+00	3.99E+00				
4.60E+02	5.11E+00	3.30E+00				
5.10E+02	5.67E+00	2.78E+00				
5.60E+02	6.22E+00	2.39E+00				
6.10E+02	6.78E+00	2.07E+00				
6.60E+02	7.33E+00	1.82E+00				
7.10E+02	7.89E+00	1.61E+00				
7.60E+02	8.44E+00	1.44E+00				
8.10E+02	9.00E+00	1.29E+00				
8.60E+02	9.56E+00	1.17E+00				
9.10E+02	1.01E+01	1.06E+00				
9.60E+02	1.07E+01	9.73E-01				
1.01E+03	1.12E+01	8.94E-01				
1.21E+03	1.34E+01	6.61E-01				
1.41E+03	1.57E+01	5.08E-01				
1.61E+03	1.79E+01	4.26E-01				
1.81E+03	2.01E+01	3.64E-01				
2.01E+03	2.23E+01	3.17E-01				
2.21E+03	2.46E+01	2.79E-01				
2.41E+03	2.68E+01	2.49E-01				
2.61E+03	2.90E+01	2.24E-01				
2.81E+03	3.12E+01	2.03E-01				
3.01E+03	4.84E+01	1.85E-01				
3.21E+03	5.07E+01	1.70E-01				
3.41E+03	5.39E+01	1.57E-01				
3.61E+03	5.71E+01	1.45E-01				
3.80E+03	6.02E+01	1.36E-01				

4.01E+03	6.36E+01	1.26E-01				
4.21E+03	6.68E+01	1.18E-01				
4.41E+03	6.90E+01	1.11E-01				
4.61E+03	7.22E+01	1.05E-01				
4.81E+03	7.54E+01	9.94E-02				
5.01E+03	7.87E+01	9.42E-02				
5.10E+03	7.97E+01	9.20E-02				

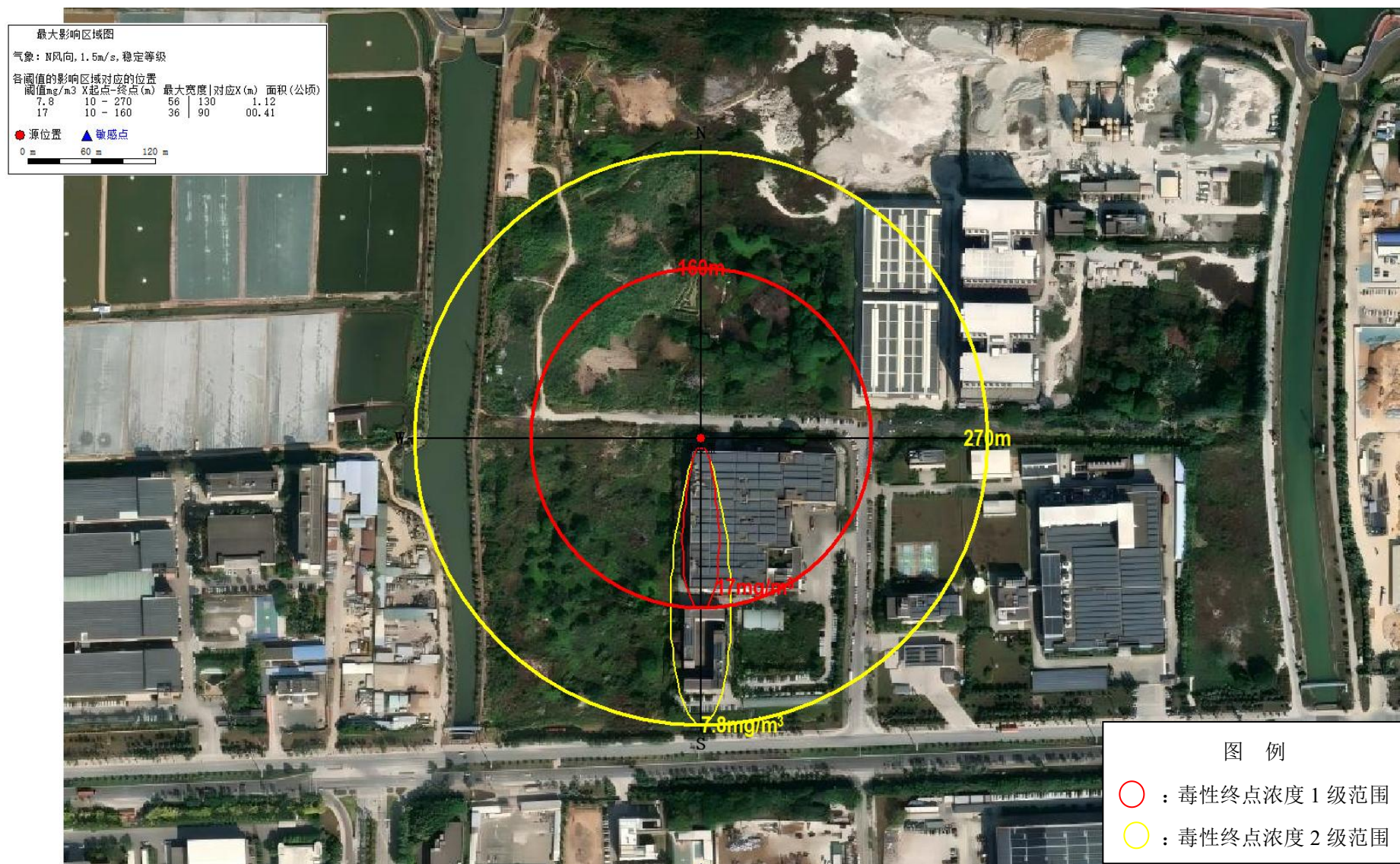


图 6.1-9 最不利气象条件下 MDI 泄漏物料火灾事故 HCN 不同毒性终点浓度的最大影响范围图

表 6.1-10 最不利气象条件下MDI泄漏物料火灾事故后敏感点的HCN浓度随时间变化的情况表（单位：mg/m³）

序号	名称	与源强距离（m）	最大浓度 时间(min)	1min	31min	61min	91min	121min	151min	180min
1.	海滨社区社区居委会	390	4.08E+00 31	0.00E+00	4.08E+00	4.08E+00	4.08E+00	4.08E+00	4.08E+00	4.08E+00
2.	火炬开发区科学技术学校	491	2.83E+00 31	0.00E+00	2.83E+00	2.83E+00	2.83E+00	2.83E+00	2.83E+00	2.83E+00
3.	东利村	774	1.35E+00 31	0.00E+00	1.35E+00	1.35E+00	1.35E+00	1.35E+00	1.35E+00	1.35E+00
4.	珊洲村	1525	4.52E-01 31	0.00E+00	4.52E-01	4.52E-01	4.52E-01	4.52E-01	4.52E-01	4.52E-01
5.	珊洲小学	1720	3.86E-01 31	0.00E+00	3.86E-01	3.86E-01	3.86E-01	3.86E-01	3.86E-01	3.86E-01
6.	下岐村	1938	3.29E-01 31	0.00E+00	3.29E-01	3.29E-01	3.29E-01	3.29E-01	3.29E-01	3.29E-01
7.	方直香山墅	2876	1.95E-01 31	0.00E+00	1.95E-01	1.95E-01	1.95E-01	1.95E-01	1.95E-01	1.95E-01
8.	灰炉村	2679	2.14E-01 31	0.00E+00	2.14E-01	2.14E-01	2.14E-01	2.14E-01	2.14E-01	2.14E-01
9.	灰炉幼儿园	2833	1.99E-01 31	0.00E+00	1.99E-01	1.99E-01	1.99E-01	1.99E-01	1.99E-01	1.99E-01
10.	中山纪念中学火炬二中	2809	2.01E-01 31	0.00E+00	2.01E-01	2.01E-01	2.01E-01	2.01E-01	2.01E-01	2.01E-01
11.	火炬开发区第九小学	3296	1.63E-01 61	1.08E-22	1.08E-02	1.63E-01	1.63E-01	1.63E-01	1.63E-01	1.63E-01
12.	臻华花园	2460	2.40E-01 31	0.00E+00	2.40E-01	2.40E-01	2.40E-01	2.40E-01	2.40E-01	2.40E-01
13.	黎村	2637	2.19E-01 31	0.00E+00	2.19E-01	2.19E-01	2.19E-01	2.19E-01	2.19E-01	2.19E-01
14.	茂生村	1487	4.67E-01 31	0.00E+00	4.67E-01	4.67E-01	4.67E-01	4.67E-01	4.67E-01	4.67E-01
15.	二洲村	2595	2.24E-01 31	0.00E+00	2.24E-01	2.24E-01	2.24E-01	2.24E-01	2.24E-01	2.24E-01
16.	城东社区	4872	9.73E-02 91	5.69E-25	3.77E-08	8.67E-02	9.73E-02	9.73E-02	9.73E-02	9.73E-02
17.	火炬开发区第五小学	5059	9.27E-02 91	3.42E-25	1.28E-08	7.36E-02	9.27E-02	9.27E-02	9.27E-02	9.27E-02
18.	中山港社区	3674	1.41E-01 61	2.54E-23	1.29E-03	1.41E-01	1.41E-01	1.41E-01	1.41E-01	1.41E-01
19.	中山市卓雅外国语学校	4712	1.02E-01 91	8.95E-25	9.59E-08	9.62E-02	1.02E-01	1.02E-01	1.02E-01	1.02E-01
20.	裕龙幼儿园	4452	1.10E-01 91	1.93E-24	8.14E-06	1.08E-01	1.10E-01	1.10E-01	1.10E-01	1.10E-01

21.	横门村	3697	1.40E-01 61	2.34E-23	1.13E-03	1.40E-01	1.40E-01	1.40E-01	1.40E-01	1.40E-01
22.	横门小学	3989	1.27E-01 61	8.44E-24	1.91E-04	1.27E-01	1.27E-01	1.27E-01	1.27E-01	1.27E-01
23.	华照村	4432	1.10E-01 91	2.05E-24	9.49E-06	1.09E-01	1.10E-01	1.10E-01	1.10E-01	1.10E-01
24.	裕安村	1438	4.88E-01 31	0.00E+00	4.88E-01	4.88E-01	4.88E-01	4.88E-01	4.88E-01	4.88E-01
25.	群安村	1693	3.94E-01 31	0.00E+00	3.94E-01	3.94E-01	3.94E-01	3.94E-01	3.94E-01	3.94E-01
26.	义仓村	3403	1.56E-01 61	7.06E-23	6.08E-03	1.56E-01	1.56E-01	1.56E-01	1.56E-01	1.56E-01
27.	下浪村	2585	2.25E-01 31	0.00E+00	2.25E-01	2.25E-01	2.25E-01	2.25E-01	2.25E-01	2.25E-01
28.	上浪村	3999	1.26E-01 61	8.16E-24	1.80E-04	1.26E-01	1.26E-01	1.26E-01	1.26E-01	1.26E-01
29.	上浪幼儿园	4560	1.06E-01 91	1.39E-24	2.60E-06	1.04E-01	1.06E-01	1.06E-01	1.06E-01	1.06E-01
30.	新盛村	4208	1.18E-01 61	4.12E-24	4.75E-05	1.18E-01	1.18E-01	1.18E-01	1.18E-01	1.18E-01

根据预测结果，在最不利气象条件下，各事故情形预测结果具体如下：

（1）根据预测结果可知，最不利气象条件下，项目 MDI 发生泄漏后，MDI 挥发达到毒性终点浓度 2 级的范围距离源点 80m，本项目黑料储罐周边 80m 范围内涉及人员主要为本项目员工，该范围内为项目员工人数约为 1200 人。如发生此类事故，需将在 80m 范围内的人员撤离到事故上风向 80m 范围以外。

根据预测结果可知，最不利气象条件下，项目黑料储罐泄漏后遇明火发生火灾，燃烧后 CO 达到毒性终点浓度 1 级的范围距离源点 110m，达到毒性终点浓度 2 级的范围距离源点 270m，本项目黑料储罐周边 270m 范围内涉及人员主要为本项目员工及周边企业员工（台耀科技（中山）有限公司、中山市盈建混凝土有限公司），该范围内人口数约为 2500 人。如发生此类事故，需将在 270m 范围内的人员撤离到事故上风向 270m 范围以外。

根据预测结果可知，最不利气象条件下，项目 MDI 泄漏后明火发生火灾，燃烧后 HCN 达到毒性终点浓度 1 级的范围距离源点 160m，达到毒性终点浓度 2 级的范围距离源点 270m，本项目黑料储罐周边 270m 范围内涉及人员主要为本项目员工及周边企业员工（台耀科技（中山）有限公司、中山市盈建混凝土有限公司），该范围内人口数约为 2500 人。如发生此类事故，需将在 270m 范围内的人员撤离到事故上风向 270m 范围以外。

（2）不同情形下各关心点的浓度随时间变化情况见表 6.1-6、表 6.1-8、表 6.1-10。

由表可以看出，部分关心点的预测浓度超过其毒性终点浓度。在最不利气象条件下，毒性终点浓度范围内存在周边企业，发生火灾后，毒性浓度范围内的人员 1h 内撤离完毕。撤离工作由本项目的应急管理部负责指挥，由联络组负责通知撤离，采用消防警笛或高音喇叭等方式通知周边的群众。

各事故源项及事故后果基本信息见下表。

表 6.1-11 事故源项及事故后果基本信息表（1）

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	异氰酸酯储罐发生全破裂泄漏，泄漏到地面后 MDI 质量蒸发				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	储罐	操作温度/℃	25	操作压力/MPa	/
泄漏危险物质	MDI	最大存在量/kg	16800	泄漏孔径/mm	/
泄漏速率/	9.33	泄漏时间/min	30	泄漏量/kg	16800

(kg/s)					
泄漏高度/m	2.4	泄漏液体蒸发量/kg	8.892×10^{-5}	泄漏频率	$5.0 \times 10^{-6}/a$

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	80	0.89
		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)
		/	/	/	/

^a 按选择的代表性风险事故情形分别填写；

^b 根据预测结果表述，选择受纳水体最远超标距离及到达时间或环境敏感目标到达时间、超标时间、超标持续时间及最大浓度填写。

表 6.1-12 事故源项及事故后果基本信息表（2）

风险事故情形分析	
代表性风险事故情形描述	异氰酸酯储罐发生全破裂泄漏，泄漏物料遇明火发生火灾，火灾伴生/次生 CO 排放
环境风险类型	火灾

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/m ³)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	380	110	1.22
		大气毒性终点浓度-2	95	270	3.00
		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)
		/	/	/	/

^a 按选择的代表性风险事故情形分别填写；

^b 根据预测结果表述，选择受纳水体最远超标距离及到达时间或环境敏感目标到达时间、超标时间、超标持续时间及最大浓度填写。

表 6.1-13 事故源项及事故后果基本信息表（2）

风险事故情形分析	
代表性风险事故情形描述	异氰酸酯储罐发生全破裂泄漏，泄漏物料遇明火发生火灾，火灾伴生/次生 HCN 排放

环境风险类型		火灾			
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	HCN	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	160	1.78
		大气毒性终点浓度-2	7.8	270	3.00
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度（mg/m³）
		/	/	/	/

^a 按选择的代表性风险事故情形分别填写；

^b 根据预测结果表述，选择受纳水体最远超标距离及到达时间或环境敏感目标到达时间、超标时间、超标持续时间及最大浓度填写。

6.1.3 小结

在最不利气象条件下，根据预测结果可知：

1) 项目 MDI 发生泄漏后，MDI 挥发达到毒性终点浓度 2 级的范围距离源点 80m，在此范围内存在周边企业。如发生此类事故，需将在 80m 范围内的人员撤离到事故上风向 80m 范围以外。

2) 项目黑料储罐泄漏后遇明火发生火灾，燃烧后 CO 达到毒性终点浓度 1 级的范围距离源点 110m，达到毒性终点浓度 2 级的范围距离源点 270m，在此范围内存在周边企业。如发生此类事故，需将在 270m 范围内的人员撤离到事故上风向 270m 范围以外。

3) 项目 MDI 泄漏后明火发生火灾，燃烧后 HCN 达到毒性终点浓度 1 级的范围距离源点 160m，达到毒性终点浓度 2 级的范围距离源点 270m，在此范围内存在周边企业。如发生此类事故，需将在 270m 范围内的人员撤离到事故上风向 270m 范围以外。

撤离工作由本项目的应急管理部负责指挥，由联络组负责通知撤离，采用消防警笛或高音喇叭等方式通知周边的群众撤离。

项目应设置应急疏散撤离方案，在发生风险事故情况下，第一时间通知和疏散周边居民。同时，为了尽量减少化学品泄漏事故、火灾事故对周边环境和居民的影响，事故时应及时采取措施切断泄漏源，控制事故发展态势。并在满足建设单位正常生产的情况下，尽量减少厂内的各危险品的最大贮量，以降低事故泄漏时对周边敏感点的影响。

6.2 有毒有害物质在地表水环境中的运移扩散

本项目工艺无生产废水，黑料储罐、白料仓、危废仓设置围堰，生产车间发泡生产区域暂存料罐设置围堰，当风险物质发生泄漏，可把泄漏物质控制在风险单元内，不进入水环境。火灾消防过程中会产生消防废水，这些污水含有大量化学物质，而这些化学物质本身具有一定的毒性，排入水体后对水体水质、水生生物造成一定影响。

项目厂区内设有雨水管道、事故废水应急收集和暂存系统、应急闸阀等，雨水管网与事故废水应急收集和暂存系统相连，雨水管总出口处设置应急阀门，设置三级防控体系，三级防控是以实现达标排放和满足应急处置为原则，建议污染源头、过程处理和最终排放的机制。其中一级防控措施为将污染物控制在生产车间、黑料储罐、白料仓、危废仓、机油仓，黑料储罐、白料仓、危废仓、机油仓设置围堰，生产车间发泡生产区域暂存料罐设置围堰，当项目风险物质发生泄漏时，基本可把泄漏物质控制在厂区内，不进入水环境，以此来构筑生产过程中环境安全的第一层防控网，防止轻微事故泄漏造成的环境污染；二级防控措施为防止单个环境风险点发生风险事故及火灾消防废水对外环境造成污染，主要是利用各环境风险点围堰及阻断措施，厂区事故废水应急收集和暂存系统，厂区污水及雨水总排口设置截断阀等堵截泄漏物料及消防废水，能有效防止较大生产事故泄漏物料和污染消防水造成的环境污染；三级防控措施为防止多个环境风险点同时发生泄漏事故及火灾消防废水对外环境造成污染，主要是利用厂区雨水管网、事故废水应急收集和暂存系统储存产生的消防废水，同时在厂区污水及雨水总排口设置截断阀拦截消防废水以使其回流至事故废水应急收集和暂存系统，事故废水集中收集后委托给有处理能力的废水处理机构处理；确保事故应急时不发生污染事件，将污染物控制在厂区内，防止重大事故泄漏物料和污染消防水造成的环境污染。

本项目在主要风险单元为黑料储罐、白料仓、危废仓、机油仓，黑料储罐、白料仓、危废仓、机油仓设置围堰，生产车间发泡生产区域暂存料罐设置围堰，并采取防渗、防漏、防淋措施；在厂区雨水总排口设置截断阀，能够有效防止事故情况下泄漏物经雨水或污水管网进入地表水水体；厂区拟设置事故废水应急收集和暂存系统，发生火灾事故时，项目废水、废液能全部进入事故废水应急收集和暂存系统内；事故废水集中收集后委托给有处理能力的废水处理机构处理，事故状态下可将事故废水控制在厂区内，项目事故废水进入周边地表水环境的概率较小。

为了在事故状况下事故水防控系统的有效运行，企业必须严格执行环境风险防控措施，并加强环境管理，严禁事故废水排出厂外。因此，在采取相应的风险防范和应急措施情况下，本项目废水事故排放的环境风险在可接受范围内。

6.3 有毒有害物质在地下水环境中的运移扩散

本项目工艺无生产废水，黑料储罐、白料仓、危废仓、机油仓等设置围堰，生产车间发泡生产区域暂存料罐设置围堰，当风险物质发生泄漏，可把泄漏物质控制在风险单元内，不会接触地面及土壤，不会对地下水造成污染。

此外，项目厂区内地面、道路全部采用混凝土硬化，正常情况下，本项目的原料或危废物质泄漏不会对地下水造成影响。非正常情况下，可能对地下水环境造成影响，应采取以下措施。

（1）液体原料对地下水、土壤的影响分析

项目黑料储罐、白料仓、危废仓等风险单元参照《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）废水渗漏对地下水、土壤的影响分析

项目生活污水经三级化粪池预处理后排入市政污水管网，进入中山市火炬水质净化厂集中处理。生活污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。

项目没有生产废水产生；因此，发生泄漏入渗导致污染地下水、土壤的可能性较小，风险可控。

（3）固废对地下水、土壤的影响分析

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，与其他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过国家规定，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。由于项目场地或污水收集和输送设施地面拟全部硬化，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。本项目地下水的污染途径为原料及危废包装物泄漏，进入土壤，进而对地下水造成污染。项目厂区车间地面、道路拟全部采用混凝土硬化，同时在原辅料区域、一般固体废物暂存仓和危险废物暂存间已按要求设置有围堰、采用环氧树脂对地面进行防渗防漏。一般情况下，原料或危废物质泄漏不会对地下水造成影响。

6.4 环境风险影响分析结论

6.4.1 大气

根据预测结果可知，最不利气象条件下，项目 MDI 发生泄漏后，MDI 挥发达到毒性终点浓度 2 级的范围距离源点 80m，本项目黑料储罐周边 80m 范围内涉及人员主要为本项目员工，该范围内为项目员工人数约为 1200 人。如发生此类事故，需将在 80m 范围内的人员撤离到事故上风向 80m 范围以外。

根据预测结果可知，最不利气象条件下，项目黑料储罐泄漏后遇明火发生火灾，燃烧后 CO 达到毒性终点浓度 1 级的范围距离源点 110m，达到毒性终点浓度 2 级的范围距离源点 270m，本项目黑料储罐周边 270m 范围内涉及人员主要为本项目员工及周边企业员工（台耀科技（中山）有限公司、中山市盈建混凝土有限公司、中国石油加油站（东利站）），该范围内人口数约为 2500 人。如发生此类事故，需将在 270m 范围内的人员撤离到事故上风向 270m 范围以外。

根据预测结果可知，最不利气象条件下，项目 MDI 泄漏后明火发生火灾，燃烧后 HCN 达到毒性终点浓度 1 级的范围距离源点 160m，达到毒性终点浓度 2 级的范围距离源点 270m，本项目黑料储罐周边 270m 范围内涉及人员主要为本项目员工及周边企业员工（台耀科技（中山）有限公司、中山市盈建混凝土有限公司、中国石油加油站（东利站）），该范围内人口数约为 2500 人。如发生此类事故，需将在 270m 范围内的人员撤离到事故上风向 270m 范围以外。

撤离工作由本项目的应急管理部负责指挥，由联络组负责通知撤离，采用消防警笛

或高音喇叭等方式通知周边的群众撤离。

项目应设置应急疏散撤离方案，在发生风险事故情况下，第一时间通知和疏散周边居民。同时，为了尽量减少化学品泄漏事故、火灾事故对周边环境和居民的影响，事故时应及时采取措施切断泄漏源，控制事故发展态势。并在满足建设单位正常生产的情况下，尽量减少厂内的各危险品的最大贮量，以降低事故泄漏时对周边敏感点的影响。

6.4.2 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。项目设置闸门和事故应急设施，将事故废水拦截在厂区内，集中收集后委托给有处理能力的废水处理机构处理；经以上措施处理后，地表水环境风险是可控的。

6.4.3 地下水

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。由于项目场地及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。

项目黑料罐、白料仓、危废仓库、应急事故池、发泡区等重点污染防渗区域按混凝土浇筑+防渗处理，参照《危险废物贮存污染控制标准》标准要求进行了防渗设计，基础必须防渗，防渗层为至少 2mm 厚高密度聚乙烯，渗透系数 $\leq 10^{-10}\text{cm/s}$ 。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，本项目对地下水环境影响较小。

7. 环境风险管理

7.1 环境风险管理目标

环境风险管理目标是采用最低合理可行原则管控环境风险，采取的环境风险防范措施应与社会经济技术发展水平相适应，运用科学的技术手段和管理方法，对环境风险进行有效的预防、监控、响应。

7.2 环境风险防范措施

为了减轻事故危害后果、频率和影响程度和范围，本评价对项目环境风险防范措施提出以下要求和建议：

7.2.1 大气环境风险防范措施

一、大气环境风险减缓措施

（1）废气处理系统应按相关的标准要求设计、施工和管理。项目的生产线应尽可能采用密闭的生产方式。对于系统的设备，在设计过程中应选用耐酸碱材料，并充分考虑对抗振动等要求。对处理系统进行定期与不定期检查，及时维修或更换不良部件。

（2）建立移动式水喷淋系统，配备有毒物质的消除剂，事故发生时进行喷淋处理，减少有毒物质向大气环境扩散。

（3）强化设备日常管理，杜绝跑、冒、滴、漏，对现场漏下的物料应及时清除。维护设备卫生，加强设备完好管理。

（4）对生产设备及管线定期检查。主要包括检查各密封点、焊缝及罐体有无渗漏，设备基础及外形有无变形，进出口阀门、阀体及连接部位是否完好。

（5）项目的化学品管线除根据工艺需要设置切断阀门外，还设置便于操作的紧急切断阀；设备进出管设双阀，以避免设备跑冒滴漏。

二、应急疏散建议

根据环境风险评价预测结果，建议在本项目厂址周边建立环境风险关注区，环境风险关注区的企业员工作为事故状态下的应急撤离对象，根据事故发生的气象条件，确定撤离方案。

建议设置的环境风险关注区范围为：在设定的最大可信事故中，若发生 MDI 泄漏

挥发，风险物质为 MDI，以泄漏点为中心，半径 80m 范围为风险防范区，该区域内的人员应在 1 小时内撤离至事故上风向 80m 范围外，及时撤离对人体影响较小。若发生 MDI 泄漏引发的火灾事故，风险物质为 CO 和 HCN，以泄漏点为中心，半径 270m 范围为风险防范区，该区域内的人员应在 1 小时内撤离至事故上风向 270m 范围外，及时撤离对人体影响较小。事故发生后，应及时疏散风险防范区内人员，并及时阻止事故加剧发生。经上述处理后，项目风险事故对周围人员影响不大。

①现场紧急撤离时，应按照事故现场、邻近企业员工对毒物应急剂量控制的规定，制定人员紧急撤离、疏散计划和医疗救护程序。同时厂内需要设立明显的风向标，确定安全疏散路线。事故发生后，应根据化学品泄漏的扩散情况及时通知政府相关部门，并及时通知周边企业及时疏散。

紧急疏散时的注意事项如下：

A. 必要时采取佩戴呼吸器具、佩戴个人防护用品或采用其他简易有效的防护措施（戴防护眼镜或用浸湿毛巾捂住口鼻、减少皮肤外露等各种措施进行自身防护）。

B. 应向上风向、高地势转移，迅速撤出危险区域可能受到危害的人员（在上风向无撤离通道时，也应避免沿下风向撤离），并由专人引导和护送疏散人员到安全区域，在疏散或撤离的路线上设立哨位，指明疏散、撤离的方向。

C.按照设定的危险区域，设立警戒线，并在通往事故现场的主要干道上实行交通管制。

D.在污染区域和可能污染区域立即进行布点监测，根据监测数据及时调整疏散范围。

E.为受灾人员提供避难场所以及必要的基本生活保障，配合政府部门进行医疗救助。

F.要查清是否有人滞留，如有未及时撤离人员，应由佩戴适宜防护装备的成员（至少两人一组）进入现场搜寻，并实施救助。

②应急疏散通道

A.厂区内干路为主要的疏散救援通道，要合理控制道路交叉附近的建筑物高度，满足疏散要求。

B.应急避难场所疏散通道应主要就近利用厂区内支路、消防环路与厂区主要疏散通道进行连接。

C.在疏散通道的必要位置，疏散人员密集场所等应设置事故照明灯，并保持使用有

效。

D.疏散通道和生活区等应有疏散指示标志，标明位置及疏散方向。

E.严禁在安全通道、安全出口、疏散通道等地堆放杂物，保障畅通无阻，在应急情况下，应随时启用应急疏散通道出口，及时疏导人员。

③应急避难场所

距离本项目附近的应急避难场所为灰炉村村委会、黎村村委会、火炬开发区第九小学、中山纪念中学火炬二中的等，事故发生时，可根据实际事故情况选择应急避难场所。

④应急保障

A.厂区应组建消防救援队、医疗救援队、应急队伍、后勤保障队伍、环境监测队伍等应急救援队伍，定期开展人员培训和应急演练，提高突发环境事件快速响应及应急处置能力。

B.明确与应急工作相关联的单位或人员的通信联系方式，并提供备用方案，建立信息系统及维护方案，确保应急期间信息畅通。

C.明确应急需要使用的应急物资和装备类型、数量、性能、存放位置、管理责任人及联络方式等内容。

D.明确应急专项经费来源，使用范围、数量和监督管理措施，保证应急经费及时到位。

7.2.2 总图布置和建筑安全防范措施

(1) 总平面布置和建筑安全防范措施

1) 严格按工艺处理物料特性，对厂区进行危险区域划分；在总平面布置中配套建设应急救援设施、救援通道、应急疏散避难场所等防护设施；按《安全标志》规定在装置区设置有关的安全标志。

2) 建筑安全防范

主要生产装置区布置在车间厂房内，对人身造成危险的运转设备配备安全罩。

根据火灾危险性等级和防火、防爆要求，建筑物的防火等级均采用国家现行规范要求按一、二级耐火等级设计，满足建筑防火要求。凡禁火区均设置明显标志牌。各种易燃易爆物料均储存在阴凉、通风处，远离火源。安全出口及安全疏散距离应符合《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）的要求。

3) 事故废水应急收集和暂存系统依托可行性分析

厂区内需设置事故废水应急收集和暂存系统，用于集中收集厂区火灾时产生的消防废水。根据生产装置的特点，在生产车间按物料性质和人身可能意外接触到有害物质而引起烧伤、刺激或伤害皮肤的区域内，均设置紧急淋浴和洗眼器，并加以明显标记。并在装置区设置救护箱。工作人员配备必要的个人防护用品。

根据《水体污染防控紧急措施设计导则》中对事故应急收集系统大小的规定：

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

式中： V_1 ——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，（储存相同物料的罐组按一个最大储罐计，装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计）， m^3 ；

V_2 ——发生事故的建筑物的消防水量， m^3 ；

V_3 ——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量， m^3 ；

V_4 ——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量， m^3 ；

V_5 ——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量， m^3 。

（1） V_1 的确定

本项目液态原辅材料取 1 个黑料储罐最大填充容积，项目黑料储罐容积为 35m^3 ，最大填充量为 80%，则 $V_1=35\times 80\%=28\text{m}^3$ 。

（2） V_2 的确定

项目黑料储罐位于车间外，为独立设施，根据黑料 MSDS 报告，黑料发生火灾时需采用干粉、二氧化碳进行灭火，故此次评价不考虑黑料储罐发生火灾时产生的消防废水。本项目考虑生产车间发生火灾时的产生的消防废水。项目生产车间除密闭发泡间的火灾危险性为丙类外，其他区域火灾危险性为丁类。本项目取火灾危险性较高的密闭发泡间作为着火点核算消防水量。项目具体见下表。

表 7.2-1 V_2 核算表

序号	厂房名称	用地面积 (m^2)	楼高 (m)	建筑体积 (m^3)	火灾危险性	耐火等级	室外消防栓设计流量 (L/s)	室内消防栓设计流量 (L/s)	火灾时间 (h)	室外消防水产生量 (m^3)	室内消防水产生量 (m^3)	V_2 (m^3)
1	生产厂房发泡间	800	3.5	2800	丙类	一级	15	10 (2 支)	3	162	216	378

注：①表中发泡见用地面积为生产车间内全部发泡间面积。

（3） V_3 的确定

本项目发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量 $V_3=0$ 。

（4） V_4 的确定

本项目发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量， $V_4=0\text{m}^3$ 。

（5） V_5 的确定

发生事故时可能进入该收集系统的降雨量 $V_5=10q \cdot f$ 。其中， q ：降雨强度， mm ，按平均日降雨量，中山市年平均降雨量为 1918.4mm ，年平均降雨日约 147 天，则日均降雨量为 13mm ； f ：必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积， ha 。本项目厂房楼面有单独的雨水收集系统，本项目只考虑厂区地面消防废水通过雨水管道进入事故应急收集系统，可能进入事故应急收集系统的汇水面积为厂区用地面积约为 4.0ha -生产车间占地面积 1.37ha -宿舍楼占地面积 0.27ha -绿化面积 $0.8\text{ha}=1.56\text{ha}$ ，根据《室外排水设计规范》（GB50014-2006）屋面、混凝土径流系数取值为 $0.85\sim 0.95$ ，本项目根据实际情况取值为 0.85 ， $V_5=10q \cdot f \cdot 0.85=10 \times 13 \times 1.56 \times 0.85=172.38\text{m}^3$ 。

（6） $V_{\text{总}}$ 的确定

通过以上参数选取，确定本项目 $V_{\text{总}(\text{max})}=(V_1+V_2-V_3)_{\text{max}}+V_4+V_5=801.3\text{m}^3$ 。

表 7.2-2 $V_{\text{总}}$ 核算表

序号	厂房名称	$V_1 (\text{m}^3)$	$V_2 (\text{m}^3)$	$V_3 (\text{m}^3)$	$V_4 (\text{m}^3)$	$V_5 (\text{m}^3)$	$V_{\text{总}} (\text{m}^3)$
1	生产厂房	28	378	0	0	172.38	578.38

根据调查，厂区内需设置有效容积大于 578.38m^3 的事故废水应急收集和暂存系统，满足于发生事故后消防废水的储存。建设单位需设置有效的收集系统，确保发生事故时可有效地将事故废水控制在厂区范围内，使其对周边环境和人群的危害降至最低。事故处置完成后，可将消防废水委托有专业资质的污水处理公司用槽车运出厂区处置或根据实际情况做消除措施后再进行排放。

（2）从生产工艺、储存条件、储存设备等方面

1) 危险物的最大储存量是影响风险程度的首要因素之一，建设单位可通过有效途径减少化学品的贮存量，使危害减到尽可能小的程度。如：按照生产周期要求配置贮存量，尽量减少不必要的贮存。

2) 改进工艺、贮存方式和贮存条件。当无法减少贮存量时，可考虑改进生产工艺、贮存方式和贮存条件，具体措施如下：贮存和运输采用多次小规模进行。危险物质或易挥发物质贮存可采用冷冻措施。改进生产工艺，降低生产时的压力和温度，减少生产过程因“跑冒滴漏”的损失。

通过改进贮存设备的密封性来减少风险事故发生的概率和程度。如：改进密封设备或采用自动密封系统，减少泄漏和缩短释放时间；对重要系统或设备采用遏制泄漏物质扩散的措施。厂内有毒性物质的区域和场所，均设有保护围墙或围栏，并设置明显的有毒等危险标志。

建设单位应通过生产过程的合理调度和物流控制，化学原料暂存区的设置和生产过程的操作与管理符合公安消防部门的各项规定要求，留有足够的安全防护距离。物料暂存区围堰的体积均按照其中储存的单个最大储罐或桶的体积进行设计。

(3) 生产车间风险防范措施

针对发泡生产线基础均采用防渗处理，物料装卸区应设置围堰，避免管道破损发生泄漏时，泄漏物料直接进入车间地面。

加强作业区及贮存区的日常巡查，定期检查及检测管路、桶体的安全性；严格按相关规程，进行操作、检查；杜绝违章作业设备超负荷运行现象。

车间及操作人员均配备防护用具，拟在车间设有洗眼池、急救箱等应急物资。

(4) 原料、危险废物储存、运输风险防范措施

本项目原料及危险废物储存区应设置围堰，地面及围堰均做防腐，防渗等防范措施；建立化学品与危险废物管理台账，制定《废弃物管理办法》及《化学物品管理办法》等管理制度；定期对化学品与危险废物储存场所进行巡查，发现泄漏问题及时解决，并做好记录。

在装卸化学危险物品前，预先做好准备工作，了解物品性质，检查装卸搬运工具，工作完毕后根据工作情况和危险品的性质，及时清洗手，脸，漱口或淋浴；对于化学品的运输，由持有资质的单位和个人，专人专车依照既定线路进行运输，合理规划运输路线及运输时间，装运的危险品外包装明显部位按《危险货物包装标志》规定标志，包装标志牢固、正确。

运输腐蚀性、有毒物品人员，出车前必须检查防毒、防护用品，在运输途中发生泄漏应主动采取处理措施，防止事故进一步扩大，并向有关部门报告，请求救援，化学品撒落地面，车板，及时清除，对可燃物品应用松软物经水浸湿后扫除。

建设单位使用的原辅材料按生产需要定量购买，化学品、危险废物的运输委托具有相应危险品运输资质的运输公司进行运输，运输过程产生的环境风险防范以及突发环境事件应急处理处置主体为承接运输工作的运输单位，建设单位实施协助以及监督。运输过程风险防范包括交通事故预防、运输过程设备故障性泄漏防范以及事故发生后的应急

处理等，建设单位各类化学原料、危险废物均用汽车运输。

运输过程风险防范从包装着手，有关包装的具体要求可以参照《危险货物分类和品名编号》（GB6944-2012）、《危险货物包装标志》（GB190-2009）、《危险货物运输包装通用技术条件》（GB12463-2009）等一系列规章制度进行，运输包装件严格按照规定印制提醒符号，标明危险品类别、名称及尺寸、颜色。每次运输前应准确告诉司机和押运人员有关运输物质的性质和事故应急处理方法，并与有关部门建立化学品运输过程的信息通报和备案制度，实现化学品存储和运输车辆联网联控，加强化学品运输过程环境风险应急预案。化学品运输路线应避开饮用水源地、居民密集区等环境敏感区域，交通运输工具应配备与所运输化学品相匹配的事故应急处置物资和设备，加强对运输人员的应急防控能力培训，预防和控制运输过程中的突发环境事件。

（5）从日常管理上

通过设置厂区系统的自动控制水平并对各种环保和应急设备做好日常的保养维护工作，实现自动预报、切断泄漏源等功能和保障闸门等有效性，减少和降低危险出现概率和对外环境的影响。建立一套严格的安全防范体系，制定安全生产规章制度，加强生产管理，操作人员必须严格执行各种作业规章。

对职工进行教育，提高操作工人的技术水平和责任感，降低误操作事故引发的环境风险。运输车辆应配备相应品种的消防器材及泄漏应急处理设备，夏季最好早晚运输，中途停留远离火种、热源等，公路运输严格按照规定线路行驶，不要在居民区和人口密集区停留，严禁穿越城市市区。

装卸区设有专门防泄漏设施，设计有防污槽，一旦在装卸过程发生泄漏可防止原材料外泄污染环境，并能及时回收。设置防护监控设施，保障安全生产。在有易燃易爆物料可能泄漏的区域安装可燃气体探察仪，以便及早发现泄漏、及早处理。

定期对设备进行检修，使关键设备反应器在生产过程中处于良好的运行状况，把由于设备失灵引发的环境风险减至最低。

建设单位通过生产过程的合理调度和物流控制，控制厂区仓库内危险品的仓储规模，仓库的设置和生产过程的操作与管理符合公安消防部门的各项规定要求，留有足够的安全防护距离。

另外，厂房需按国家有关规范要求进行生产工艺设计，充分考虑到防火分隔、通风、防泄漏、消防设施等因素。设备的设计、选型、选材、布置及安装符合国家规范和标准。采取防静电处理措施。加强生产设备的管理和电气保养，定期进行运行维护、停车检修。

严格动火审批，加强防范措施。对于进行焊割及切割作业时，严格动火程序。严格职工的操作纪律，制定并严格执行工艺操作规程，进行全员消防安全知识培训、特殊岗位安全操作规程培训并持证上岗、处置事故培训等，不断提高职工业务素质水平和生产操作技能，提高职工事故状态下的应变能力。对消防器材和安全设施定期进行检查，使其保持良好状态。

（6）预案演习

企业安全委员会应定期组织一次抢救、灭火等模拟演习；对全厂员工进行经常性的化学品抢救常识教育。

7.2.3 技术保障措施

（1）消防给水系统

本项目厂区的给水全部来自市政供水管网，消防给水系统采用高压制，在生产车间内部设置满足数量的地上式消防栓。

（2）火灾报警系统

在生产车间内设置足够的手提式及干粉式灭火器，在电房设置手提式二氧化碳灭火器，便于迅速应急使用。

为减少火灾的持续时间和危害程度，建设单位应在生产车间内设置火灾自动报警系统。厂区内设立“119”火灾报警专线电话。

7.2.4 人员及制度管理

为有效防范风险事故的发生，以及在风险事故发生时应急措施的统一指挥，建设单位应建立相关制度，具体如下：

（1）厂内成立专职的环保管理部门，负责对全厂各环保设施的监督、记录、汇报及维护工作，同时需配合各级环保主管部门及厂内领导对厂内环保设施的检查工作。

（2）各生产部门每班需安排 1 名员工监督生产线运作情况，防止大量的“跑、冒、滴、漏”发生，同时需配合厂内环保管理部门的有关工作。

（3）培训增强员工的环境风险意识，制定制度、方案规范生产操作规程提高事故应急能力，并做到责任到人，层层把关，通过加强管理保证正常生产，预防事故发生。

7.2.5 区域环境风险应急联动机制

事故废水环境风险防范应按照“单元-厂区-园区/区域”的环境风险防控体系要求进

行，确保管道中废水进入厂区的废水处理站的各收集池，确保厂内事故应急收集系统长期处于空置状态以保证有足够的容积容纳事故废水，定期对事故应急收集系统进行保养，确保事故收集系统无破损、泄漏的情况；厂内污水管网与雨水管网设置明确无交叉，雨水排放口处已设置雨水应急阀门，防止事故状态下受污雨水流入外环境。

项目环境风险措施如下图所示。

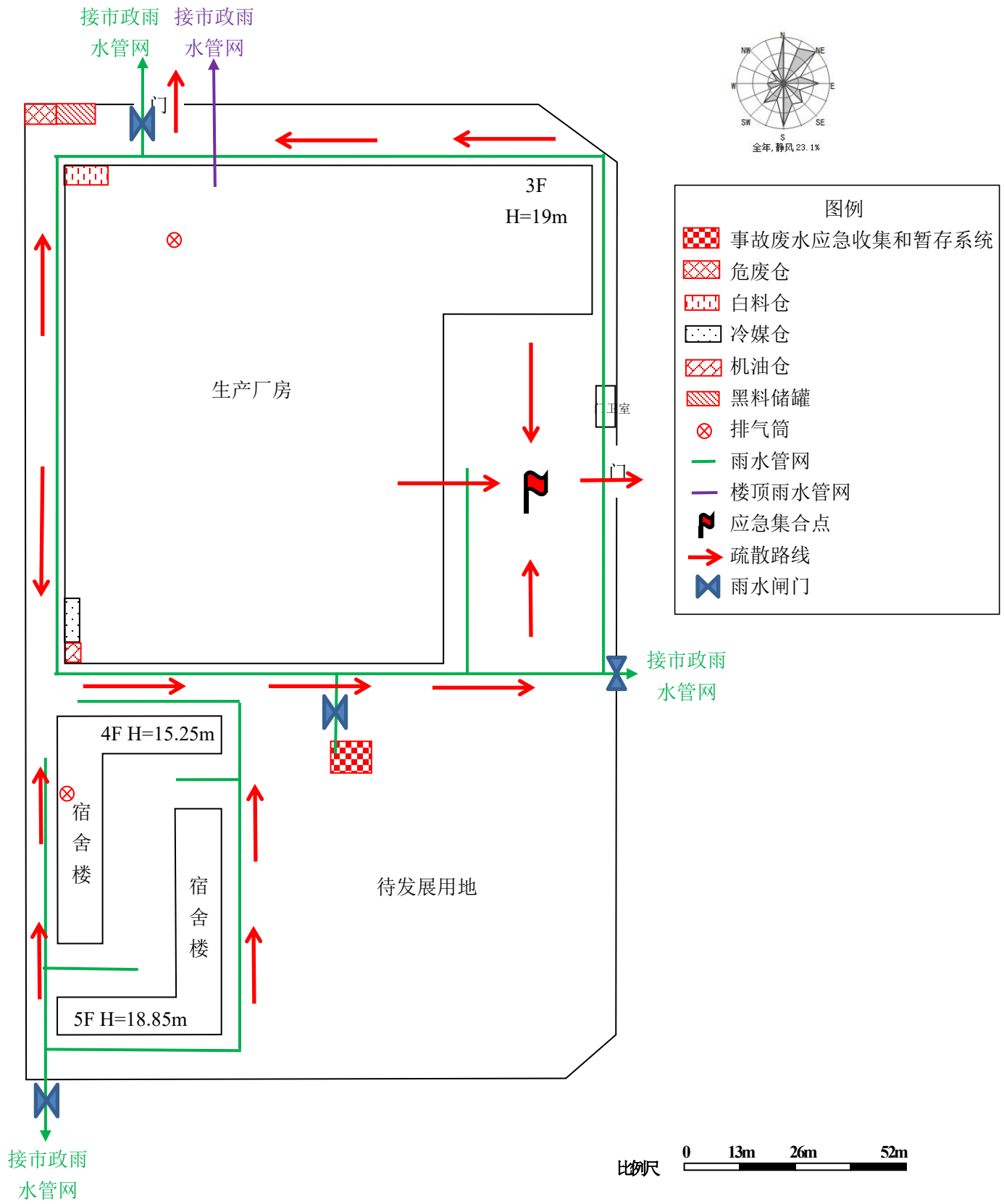


图 7.2-1 厂区雨污管网与事故应急管网封堵图



7.3 突发环境事件应急预案编制要求

突发环境事件应急预案的内容及要求见下表所示。

表 7.3-1 应急预案基本内容

序号	项目	内容及要求
1	应急计划区	危险目标：生产车间、黑料储罐、白料仓和危废仓库； 环境保护目标：学校、村庄、行政机关
2	应急组织机构、人员	工厂、地区应急组织机构、人员
3	预案分级响应条件	规定预案的级别及分级响应程序
4	应急救援保障	应急措施、设备与器材
5	报警、通讯联络方式	规定应急状态下的报警通讯方式、通知方式和交通保障、管制
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	有专业队伍负责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	应急监测、防护措施、清除泄漏措施和器材	事故现场、临近区域、控制防火区域，控制和清除污染措施及相应设备
8	人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离组织计划	事故现场、工厂临近区、受事故影响的区域人员及公众对毒物应急剂量的控制规定，撤离组织计划及救护，医疗救护与公众健康
9	事故应急救援关闭程序与恢复措施	规定应急状态终止程序；事故现场善后处理，恢复措施；临近区域解除事故警戒及善后恢复措施
10	应急培训计划	计划制定后，平时安排人员培训与演练
11	公众教育和信息	对工厂周边地区开展公众教育、培训和发布有关信息

8. 小结

（1）项目危险因素

根据《环境风险评价专章》，本项目的主要危险物质为涉及原辅材料和危险废物。根据风险识别和源项分析，本项目潜在的环境风险包括：黑料储罐 MDI 泄漏、泄漏物料遇明火发生火灾引起的伴生/次生污染物排放。危险单元包括发泡生产线、黑料罐、白料仓、危废仓、机油仓等。

（2）环境敏感性及事故环境影响

本项目危险物质及工艺系统危险性分级为 P4，环境敏感程度为：大气 E1 级、地表水 E2 级、地下水环境 E2 级，因此本项目各要素环境风险潜势为：大气 III 级、地表水 II 级、地下水环境 II 级，即本项目环境风险潜势综合等级为 III 级。

在最不利气象条件下，根据预测结果可知：

根据预测结果可知，最不利气象条件下，项目 MDI 发生泄漏后，MDI 挥发达到毒性终点浓度 2 级的范围距离源点 80m，本项目黑料储罐周边 80m 范围内涉及人员主要为本项目员工，该范围内为项目员工人数约为 1200 人。如发生此类事故，需将在 80m 范围内的人员撤离到事故上风向 80m 范围以外。

根据预测结果可知，最不利气象条件下，项目黑料储罐泄漏后遇明火发生火灾，燃烧后 CO 达到毒性终点浓度 1 级的范围距离源点 110m，达到毒性终点浓度 2 级的范围距离源点 270m，本项目黑料储罐周边 270m 范围内涉及人员主要为本项目员工及周边企业员工（台耀科技（中山）有限公司、中山市盈建混凝土有限公司、中国石油加油站（东利站）），该范围内人口数约为 2500 人。如发生此类事故，需将在 270m 范围内的人员撤离到事故上风向 270m 范围以外。

根据预测结果可知，最不利气象条件下，项目 MDI 泄漏后明火发生火灾，燃烧后 HCN 达到毒性终点浓度 1 级的范围距离源点 160m，达到毒性终点浓度 2 级的范围距离源点 270m，本项目黑料储罐周边 270m 范围内涉及人员主要为本项目员工及周边企业员工（台耀科技（中山）有限公司、中山市盈建混凝土有限公司、中国石油加油站（东利站）），该范围内人口数约为 2500 人。如发生此类事故，需将在 270m 范围内的人员撤离到事故上风向 270m 范围以外。

为减少对周边环境的影响，项目黑料储罐设置于生产厂房外北面，尽量远离最近

西南面敏感点。

撤离工作由本项目的应急管理部负责指挥，由联络组负责通知撤离，采用消防警笛或高音喇叭等方式通知周边的群众撤离。

项目应设置应急疏散撤离方案，在发生风险事故情况下，第一时间通知和疏散周边居民。同时，为了尽量减少化学品泄漏事故、火灾事故对周边环境和居民的影响，事故时应及时采取措施切断泄漏源，控制事故发展态势。并在满足建设单位正常生产的情况下，尽量减少厂内的各危险品的最大贮量，以降低事故泄漏时对周边敏感点的影响。

（3）环境风险防范措施和应急预案

为了减轻事故危害后果、频率和影响程度和范围，建设单位应采取总平面布置和建筑安全防范措施、技术保障措施，建立人员及制度管理、区域环境风险应急联动机制。

建设单位后续应更新、完善突发环境事件应急预案，明确环境风险防控体系，重点说明防止危险物质进入环境及进入环境后的控制、削减、监测等措施。

（4）环境风险评价结论与建议

综合上述分析可知，在建设单位按照要求做好各项风险的预防和应急措施，并不断完善风险事故应急预案，严格落实应急预案及环评中提出各项措施和要求的前提下，本项目运营期的环境风险在可控范围内。

另外，建议建设单位应在满足日常生产的情况下尽量减少厂内风险物质的最大贮量，与地方政府加强联动环境风险应急体系，与地方政府突发环境事件应急预案相衔接，有效地防范环境风险。

根据前文分析，本项目环境风险评价自查表如下：

表 8.1-1 风险环境影响评价自查表

工作内容		完成情况				
风险调查	危险物质	名称	MDI	环戊烷	机油	废机油
		存在总量/t	18.72	1.208	0.1	1
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 2530 人		5km 范围内人口数 44230 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 <input type="checkbox"/>	F2 <input checked="" type="checkbox"/>	F3 <input type="checkbox"/>
			环境敏感目标分级	S1 <input type="checkbox"/>	S2 <input type="checkbox"/>	S3 <input checked="" type="checkbox"/>

		地下水	地下水功能敏感性	G1 <input type="checkbox"/>	G2 <input type="checkbox"/>	G3 <input checked="" type="checkbox"/>	
			包气带防污性能	D1 <input checked="" type="checkbox"/>	D2 <input type="checkbox"/>	D3 <input type="checkbox"/>	
物质及工艺系统危险性	Q 值	Q<1 <input type="checkbox"/>	1≤Q<10 <input type="checkbox"/>	10≤Q<100 <input checked="" type="checkbox"/>	Q>100 <input type="checkbox"/>		
	M 值	M1 <input type="checkbox"/>	M2 <input type="checkbox"/>	M3 <input type="checkbox"/>	M4 <input checked="" type="checkbox"/>		
	P 值	P1 <input type="checkbox"/>	P2 <input type="checkbox"/>	P3 <input type="checkbox"/>	P4 <input checked="" type="checkbox"/>		
环境敏感程度	大气	E1 <input checked="" type="checkbox"/>		E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>		
	地表水	E1 <input type="checkbox"/>		E2 <input checked="" type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>		
	地下水	E1 <input type="checkbox"/>		E2 <input checked="" type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>		
环境风险潜势	IV+ <input type="checkbox"/>	IV <input type="checkbox"/>	III <input checked="" type="checkbox"/>	II <input type="checkbox"/>	I <input type="checkbox"/>		
评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>	三级 <input type="checkbox"/>	简单分析 <input type="checkbox"/>		
风险识别	物质危险性	有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/>			易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/>		
	环境风险类型	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/>			
	影响途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>		地表水 <input checked="" type="checkbox"/>	地下水 <input checked="" type="checkbox"/>		
事故情形分析	源强设定方法	计算法 <input checked="" type="checkbox"/>	经验估算法 <input type="checkbox"/>	其他估算法 <input type="checkbox"/>			
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB <input type="checkbox"/>	AFTOX <input checked="" type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>		
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大范围 <u>160</u> m				
			大气毒性终点浓度-2 最大范围 <u>270</u> 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	(1) 严格执行相关规范，从厂区总平面图布置和建筑安全方面进行风险防范。 (2) 优化改进生产工艺、减少储存量、改善储存条件等方面降低风险程度。 (3) 加强日常管理，降低因管理失误而出现的风险事故。 (4) 提高员工规范性操作水平，减少误操作引发的风险事故。 (5) 定期举行预案演习，对全厂员工进行经常性的化学品抢救常识教育。 (6) 建立完善的风险监控及应急监测制度，实现事故预警和快速应急监测。 (7) 厂内应按需设置事故应急设施、雨水闸门、事故应急收集及暂存系统等。 (8) 黑料储罐、白料仓、危废仓、机油仓设置围堰，生产车间发泡生产区域暂存料罐设置围堰。 (9) 厂区内雨水排放口应安装截止阀。						
评价结论与建议	通过项目的环境风险影响评价，该建设单位必须严格执行环境风险管理制度、认真落实各项风险防范措施、制定完善的风险应急预案，将对环境的风险降到最低；在上述前提下，该项目对环境的风险是可防控的。						
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，“____”为填写项。							