

年产 40 万 m<sup>2</sup> 聚氨酯冷库板建设项目、2000  
套冷库门建设项目环境风险评价专项

建设单位：湖南中冷科技有限公司

# 1 项目概况

项目名称：年产聚氨酯冷库板40万m<sup>2</sup>，冷库门2000套建设项目；

建设单位：湖南中冷科技有限公司；

建设性质：新建；

建设地点：长沙县榔梨街道榔梨工业园星湖路22号办公楼3、4、5楼及部分厂房；

建设规模：建筑面积为7574.5m<sup>2</sup>；

项目投资：总投资2000万元；

产品规模：年产聚氨酯冷库板40万m<sup>2</sup>，冷库门2000套。

## 1.1 建设规模

本次环评主要租赁现有闲置车间建设冷库板、冷库门生产线各一条。本项目依托现有车间厂房内实施，具体见下表。

表1-1 主要建设内容一览表

项目组成	规模		备注
	项目	总建筑面积 (7574.5m <sup>2</sup> )	
主体工程	冷库板生产区	2000	共一层，车间南侧，设置一条冷库板自动化生产线，主要设置剪板、覆膜、成型、发泡、切割等区
	冷库门生产区	1000	一层，车间东北侧，设置一条冷库门手动生产线，设置剪板、覆膜、切割、焊接、成型、发泡、修边等区
储运工程	成品区	350	冷库门生产区西侧，储罐区东侧，存放成品
	原材料区	1000	车间西南侧，包含一座液态化学品库和其他原料堆场
	储罐区	50	车间北侧中部，聚合 MDI 储罐 2 个（35 吨/个）
配套工程	办公区	1900	办公楼 3、4、5 楼，1、2 层闲置
公用工程	供水系统	/	市政供水管网
	排水系统	/	依托现有排水管道
	供电系统	/	市政供电系统
环保工程	污水处理设施	生活污水依托现有化粪池处理后排入市政污水管网	
	废气处理设施	发泡工序有机废气经集气罩收集活性炭吸附处理后由 15m 排气筒排放、焊接烟尘经移动式焊接烟尘净化器处理后排放，冷库板切割粉尘经集气罩收集后采用袋式除尘器处理后 15m 排气筒排放	

	噪声处理设施	采用低噪声设备，设备基础减震，厂房隔声
	固废处理设施	一般固体废物贮存间、危险废物暂存间（5m <sup>2</sup> ）

## 1.2产品方案

项目建成后，年产聚氨酯冷库板 40 万 m<sup>2</sup>，冷库门 2000 套。

表 1-2 拟建项目产品方案一览表

序号	产品名称	年产量
1	聚氨酯冷库板	40 万 m <sup>2</sup>
2	冷库门	2000 套

## 1.3主要设备

本项目主要设备分别见表1-3。

表 1-3 主要设备一览表

序号	设备名称	型号及规格	数量（台）
冷库门生产设备（手动线）			
1	剪板机	QC12Y-4×4000	1 台
2	折弯机	WC67Y-63714000	1 台
3	自动冷库面板成型机	XD-QY-7/1200×350	2 台
4	高压发泡机（配有黑白料罐和搅拌机）	TJXDG-220	1 台
5	轧筋机	/	1 台
6	螺杆机	/	1 台
7	切割机	/	1 台
8	电焊机	/	1 台
9	角模	/	1 台
10	门模	/	1 台
11	冷水机组	/	1 套
12	10.5 双层平门模	/	1 台
冷库板生产设备（自动化线）			
1	自动开卷机	/	1 台
2	自动成型机	/	1 台
3	预热房	/	1 台
4	双履带机	/	1 台
5	高压发泡机（配有黑白料罐和搅拌机）	TJXDG-220	1 台
6	自动切割机	/	1 台

7	自动堆码机	/	1 台
8	冷水机组	/	1 套

## 1.4主要原辅材料

主要原辅材料见下表。

表 1-4 主要原辅材料及能源消耗一览表

序号	名称	年消耗量	最大储存量	规格及组分	备注
1	聚合 MDI（黑料）	650t	70t	二苯基甲烷二异氰酸酯（MDI）50%、多亚甲基多苯基多异氰酸酯 50%	35 吨罐 2 个
2	组合聚醚（白料）	650t	20t	聚醚多元醇 53%、聚酯 10%、阻燃剂 25%、硅油 2%、催化剂 1%、水 9%	1 吨/桶
3	彩钢板	1000t	20t	卷板	外购
4	脱模剂	0.3t	0.15t	15kg/桶，78%甲基硅油、20%羟基硅油、2%助剂	封盖桶装，外购
5	搭钩	1 万付/a	0.2 万付	/	盒装，外购
6	撑料	70 万只/a	10 万只	/	盒装，外购
7	膜	80 万 m <sup>2</sup> /a	5 万 m <sup>2</sup>	/	卷筒，外购
8	侧封纸	20 万 m <sup>2</sup> /a	5 万 m <sup>2</sup>	/	卷筒，外购
9	3#角铁	0.8t/a	0.4t	/	外购
10	铁板	1t/a	0.5t	/	外购
11	密封皮条	500m/a	200m	/	外购
12	塑框	1200m/a	600m	/	外购
13	双面胶	0.01t/a	0.005t	/	外购
14	无铅焊丝	0.01t/a	0.01t	/	外购
15	机油	300kg	300kg	/	桶装，外购
16	液压油	100kg	100kg	/	桶装，外购
17	水	227m <sup>3</sup>	/	/	自来水
18	电	60 万度/a	/	/	市政电网

## 2 环境风险评价目的和重点

### 2.1 风险评价目的

环境风险评价是分析和预测项目存在的潜在危险、有害因素，项目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。

### 2.2 评价工作重点

项目原辅材料和产品中包含有毒有害、易燃易爆的物质，其主要风险类型是有毒有害物质的泄漏、火灾和爆炸事故。项目环境风险评价的重点是分析各物料泄漏对外环境的影响。

### 2.3 评价内容

本风险评价的内容主要有以下几个方面：

- ①对原料储罐进行风险识别和分析。
- ②对本项目运行过程中存在的风险提出合理可行的防范与减缓措施，制定初步应急预案。
- ③得出环境风险评价结论。

## 3 环境风险评价等级及评价范围

### 3.1 环境风险潜势初判

建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV<sup>+</sup>级。

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 3-1 建设项目环境风险潜势分析

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)	低度危害 (P4)
环境高度敏感区 (E1)	IV <sup>+</sup>	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<sup>+</sup> 为极高环境风险。

本项目危险物质及工艺系统危险性(P)分级为 P2，大气环境敏感程度分级为 E1，地表水环境敏感程度分级为 E3，地下水环境敏感程度分级为 E3。因此，本项目大气环境风险潜势划分为 IV 级，地表水环境风险潜势划分为 III 级，地下水环境风险潜势划分为 III 级。

#### ①P 的分级确定

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

#### A、危险物质数量与临界量比值(Q)

本项目在生产、贮存、运输及“三废”处理过程中涉及的主要危险性物品有二苯基甲烷二异氰酸酯 (MDI) 和各类矿物油等，本项目储存的主要危险化学品理化性质简介如下表。

表 3-2 危险化学品理化性质一览表

名称	理化性质	毒性毒理
MDI	亮黄色固体，熔点 (°C)：36~39，沸点 (°C)：156~158，溶于丙酮、苯、煤油等。加热时有刺激性臭味。分子量为 250。可燃，遇明火、高热可燃。受热或遇水、酸分解放热，放出有毒烟气。	口服-大鼠 LD50: 9200mg/kg; 口服 - 小鼠 LD50: 2200mg/kg

机油	油状液体，淡黄色至褐色，无气味或略带异味。	急性吸入，可出现乏力、头晕、头疼、恶心，严重者可引起油脂性肺炎。慢接触者，暴露部位可发生油性痤疮和接触性皮炎。遇明火、高热可燃。
----	-----------------------	--

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；

当存在多种危险物质是，则按下式计算物质总量与其临界量比值 Q：

$$Q=\sum q_i/Q_i$$

式中： $q_i$ ——每种危险物质的最大存在总量，t；

$Q_i$ ——每种危险物质的临界量，t。

当  $Q<1$  时，该项目环境风险潜势为 I。

当  $Q\geq 1$  时，该 Q 值划分为： $1\leq Q<10$ ； $10\leq Q<100$ ； $Q\geq 100$ 。

表 3-3 本项目 Q 值确定表

序号	名称	CAS 号	是否属于环境危险化学用品	最大储存量/t	临界量/t	比值 Q	所在位置
1	二苯基甲烷二异氰酸酯 (MDI)	26447-40-5	是	35 (折纯)	0.5	70	储罐
2	机油	/	是	0.003	2500	0	桶装
3	液压油	/	是	0.01	2500	0	桶装
合计						70	/

本项目 Q 值为 70， $10\leq Q<100$ 。

#### B、行业及生产工艺 (M)

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

表 3-4 行业及生产工艺(M)

行业	评价依据	分值	本项目情况	本项目分值
----	------	----	-------	-------

石化、化工、医药、轻工、化纤、有色熔炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套	本项目涉及聚合工艺	10
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套	不涉及	0
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 a、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）	涉及二苯基甲烷二异氰酸酯罐区 1 套	5
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	不涉及	0
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线 b（不含城镇燃气管线）	10	不涉及	0
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5	不涉及	0
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） $\geq 10.0\text{MPa}$ ； b: 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。				/
合计				15

本项目  $M=15$ ，以 M2 表示。

### C、危险物质及工艺系统危险性(P)分级

根据危险物质数量与临界量比值(Q)和行业及生产工艺(M)，按照表 3-4 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 3-5 危险物质及工艺系统危险性等级判断(P)

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

本项目危险物质及工艺系统危险性(P)分级为 P2。

### ②E 的分级确定

#### A、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感性，共分为种类型，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，



分级原则见下表所示。

**表 3-6 大气环境敏感程度分级**

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

项目周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人；周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人。因此大气环境敏感性分级为 E1。

#### B、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 3-7，其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见表 3-8 和表 3-9。

**表 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

本项目地表水功能敏感性分区为 F3，环境敏感目标分级为 S3，因此，地表水环境敏感程度分级为 E3。

**表 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，排放进入收纳河流最大 流速时，24h 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，排放进入收纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省级的。
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区。

本项目排放点位于地表水IV类功能区，因此，本项目地表水功能敏感性分区为 F3。

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

发生事故时，排放点下游（顺水流向）10km 范围，近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标，因此，本项目地表水环境敏感目标分级为 S3。

### C、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 3-10。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表 3-1 和表 3-12。当同一建设项目涉及两个 G 分区或 D 分级及以上时，取相对高值。

表 3-10 地下水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E1	E2	E3

项目地下水功能敏感性分级为 G3，包气带防污性能分级为 D2，因此，地下

水环境敏感程度分级为 E3。

表 3-11 地下水功能敏感性分级

分级	环境敏感目标
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 <sup>a</sup> 。
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区。
<sup>a</sup> “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	

项目地下水功能敏感性分级为 G3。

表 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。	

项目包气带防污性能分级为 D2。

### 3.2 风险评价等级的确定及评价范围

由《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）可知，环境风险评价工作等级划分为一级、二级、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环境风险潜势。按照表 1 确定评价工作等级。评价工作等级划分见表 3-13。

表 3-13 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV <sup>+</sup>	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 <sup>a</sup>
<sup>a</sup> 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。				

本项目大气环境风险潜势划分为IV级，地表水环境风险潜势划分为III级，地下水环境风险潜势划分为III级。

综上所述，本项目环境风险潜势综合等级为IV级，对照上表判断：本项目环

境风险评价等级为一级评价，风险大气评价范围考虑设置为项目边界外 5km 范围。

## 4 环境风险识别

环境风险因素识别对象包括生产设施、所涉及物质、受影响的环境要素和环境保护目标，其中生产设施风险因素识别包括主要生产装置、贮运系统、公用工程系统、辅助生产设施及环境保护设施等；物质风险因素识别包括主要原材料及辅助材料、燃料、中间产品、最终产品、“三废”污染物、火灾和爆炸等伴生/次生的危险物质。

### 4.1 主要环境风险物质识别

本项目生产过程中原辅料中使用量较大的物质（聚醚多元醇组合料、MDI 组合料）均采用储罐进行储存，其他用量较小液体或固体物质在原料仓库内储存，包装方式为桶装或袋装，具体见表 2.1.3-1。主要物质的理化特性、燃爆特性和毒性数据见表 2.1.3-4，可见部分物质为可燃、易燃或低毒物质，总体而言拟建项目存在潜在的火灾爆炸次生 CO 等污染物，以及物质泄漏导致人员中毒的环境风险。

### 4.2 生产及公辅设施风险识别

#### ①主要生产装置

公司生产过程涉及到的设备、管道多，存在局部发生泄漏的可能性；装置中的部分物料具有可燃、易爆特性，存在火灾爆炸危险性。

根据公司工艺过程中各工序的操作温度、压力及危险物料等因素，分析可能发生的潜在突发环境事件类型，具体见表 4-1。生产装置区突发环境事件类型包括：A—火灾、B—爆炸、C—中毒。

表 4-1 生产设施主要环境风险源识别结果

序号	单元名称	危险有害物质	危险工段或装置	主要危险、有害性
1	生产车间	二苯基甲烷二异氰酸酯	发泡	A/B/C

上述危险性生产装置在生产运行过程中潜在的危险性见表 4-2。

表 4-2 生产系统潜在危险性分析一览表

序号	类型	事故形式	产生事故原因	基本防治措施
1	容器物理爆炸	高应力爆炸，并引发火灾	设备破裂	加强维修、维护，按安全规程操作
		低应力爆炸，并引发火灾	低温，材料缺陷	
		超压爆炸，并引发火灾	安全装置失灵、误操作	
2	容器化学爆炸	简单分解爆炸，并引发火灾	设备发生韧性破裂、脆性破裂、疲劳破裂、腐蚀破裂、蠕变破裂	合理设计，加强设备的维修、维护，按安全规程操作
		复杂分解爆炸，并引发火灾		

		灾		
		混合物爆炸,并引发火灾		
3	容器腐蚀	化学腐蚀,物料泄漏,引发环境事故	金属设备与电解质容器发生化学腐蚀破坏,腐蚀不产生电流	合理设计,加强设备的维修、维护
		电化学腐蚀,物料泄漏,引发环境事故	金属设备与电解质容器发生化学腐蚀破坏,腐蚀产生电流	
4	容器泄漏中毒	经呼吸道侵入人体	毒物由呼吸进入人体,经血液循环,遍布全身	按安全规程操作
		经皮肤吸收侵入人体	高度脂溶性和水溶性的毒物由皮肤吸收进入人体	
		经消化道侵入人体	毒物由消化系统进入人体,经血液循环,遍布全身	

## ②储运设施

本项目建设的罐区用于主要原料（组合聚醚、二苯基甲烷二异氰酸酯）的储存，储罐如果发生泄漏，其环境风险远远大于工艺管道泄漏的风险，因其贮量大，一旦发生泄漏，如果不及时堵漏，影响会不断扩大，若遇明火会进一步发生火灾爆炸事故。

此外公司其他原辅料桶装存放于原料库，一旦发生泄漏，存在火灾、爆炸环境风险。

经分析储运设施可能发生的潜在突发环境事件类型见表 4-3，储存设施突发环境事件类型同样包括：A—火灾、B—爆炸、C—中毒。

**表 4-3 储运设施主要环境风险源识别结果**

序号	储运设施名称	主要环境风险物质	潜在突发环境事件类型
1	储罐	二苯基甲烷二异氰酸酯	A/B/C
2	原料库	机油、液压油	A/B

储运过程中存在的危险性见表 4-4。

**表 4-4 储运系统危险性分析一览表**

序号	装置名称	潜在的风险事故	产生事故模式	基本预防措施
1	物料输送管道	阀门、法兰以及管道破裂、泄漏	物料泄漏	加强监控,关闭上游阀门
2	槽车、接收站及管线	阀门、管道破裂、泄漏	物料泄漏	
3	储槽、储桶	阀门、管道泄漏	物料泄漏	加强监控,消防水冲洗,采取堵漏措施
		储罐、储桶破裂、爆炸	物料泄漏	加强监控

4	运输车辆	阀门、管道泄漏	物料泄漏	按照交通规则，在规定 路线行驶
		车辆交通事故	物料泄漏	

公司化学品运输由专业运输公司运输或者供应方运输，运输过程的环境风险相对较小，主要的风险事故是化学品泄漏所造成的影响。

### ③公辅和环保工程

动力单元主要包括空压系统、电力管网等设施，多属于特种设备，应严格按照特种设备管理要求运行，确保安全生产。此外，自动控制系统、消防及循环水系统和供配电系统也是整个工艺流程安全运行不可缺少的环节之一，如果上述环节出现故障，将引起生产单元的连锁故障，继而发生以上可能出现的事故。

此外为处理生产过程产生的工艺废气具有潜在的火灾、爆炸、风险，危险性分析如下：

A、若布袋除尘器吸风装置发生故障，导致车间内粉尘量增大，粉尘与足够的空气混合后，并在一定的火源（明火、电气短路、静电火花等）作用下，会发生爆炸，且大量粉尘对环境污染也较大。

B、若活性炭净化装置发生故障，有机废气处理效率降低，会导致瞬时有机废气排放浓度增大，从而对周围大气环境产生影响。

## 4.3 有毒有害物质扩散途径识别

本项目有毒有害物质的扩散途径主要包括以下几个方面：

大气：泄漏过程中产生的有毒有害物质通过蒸发等形式成为气体，火灾、爆炸过程中，有毒有害物质未燃烧完全或产生的废气，造成大气环境事故。

地表水：有毒有害物质发生泄漏、火灾、爆炸过程中，随消防尾水一同通过雨水管网、污水管网流入区域地表水体，造成区域地表水的污染事故。

土壤和地下水：有毒有害物质发生泄漏、火灾、爆炸过程中，污染物抛洒在地面，造成土壤的污染；或由于防渗、防漏设施不完善，渗入地下水，造成地下水的污染事故。

除此之外，在有毒有害气体泄漏过程中，可能会对周围生物、人体健康等产生一定的事故影响。

## 4.4 事故连锁效应和重叠继发事故

事故连锁效应是指一个设备或储罐发生火灾、爆炸等事故，因火灾热辐射、

爆炸冲击波以及管道连接等因素，导致邻近的或上下游的设备、储罐发生火灾、爆炸等事故的效应。本项目涉及的易燃、可燃的危险物质，在生产过程中上下游关系紧密。当其中一设备发生火灾、爆炸事故时，若不采取及时、有效的措施，巨大的辐射或冲击波有可能克服设备距离的阻碍，发生事故链锁，造成事故蔓延、事态扩大的可能性很大。同时，项目仓储区贮有易燃易爆的危险物质，当某一仓储设备发生火灾事故时，邻近仓储设备的物料经过长时间高温烘烤，温度升高，也存在引发新的火灾爆炸的可能性。

事故重叠是指某一设备或仓储设备火灾、爆炸和泄漏事故同时发生或相继发生。根据统计资料表明，石化行业的重大安全事故多为事故重叠，究其原因主要为管线或设备破损导致易燃易爆危险性物质大量泄漏，或自燃、或遇明火点燃而形成火灾爆炸事故，而火灾爆炸本身又可能造成更多危险性物质的泄漏。火灾爆炸的最大可信事故即属于事故重叠。

本项目应高度重视的危险区域为储罐区，其次为生产区。

①储罐区：本项目原料罐区二苯基甲烷二异氰酸酯储罐因泄漏导致爆炸后，引发其它装置连锁爆炸的可能性很大。罐区内各贮罐均设有液位计和高、低液位报警，必要时可切断进料阀防止溢罐事故发生。罐区和泵房设有可燃气体报警器。罐设有火灾冷却用的泡沫系统，冷却水系统设冷却水池和循环水泵可循环使用。在采取了上述相关措施后，引起连锁爆炸的可能性很小。

②生产区：生产区主要是输送管道、反应设备（发泡装置）、计量槽和中间贮槽等组成的生产系统，当物料输送时，若系统中管道等发生泄漏且未及时处理或处理不当，遇到明火、静电等会引起火灾甚至爆炸事故，火灾和爆炸事故的发生可能引起其它设备、管线等的破坏，从而引起事故重叠的继发事故，造成有毒、有害物质的泄漏、爆炸等连锁事故的发生。

本项目事故原因及事故类型见图 4-1。



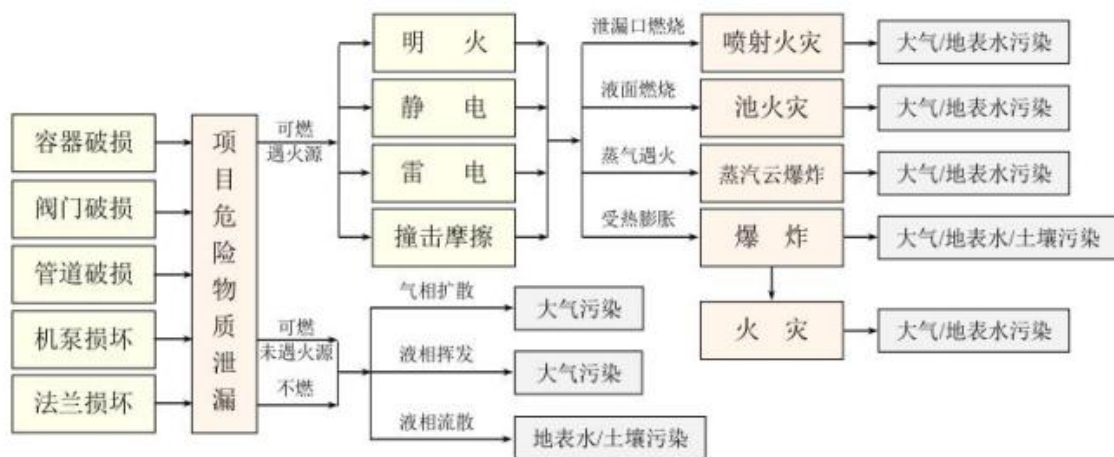


图 4-1 事故原因及事故类型关联图

## 4.5 事故伴生/次生危险

本项目生产所使用的原料部分均具有潜在的危害，在贮存、运输和生产过程中可能发生泄漏和火灾爆炸，部分化学品在泄漏和火灾爆炸过程中遇水、热或其它化学品等会产生伴生和次生的危害。伴生、次生危险性分析见图 4.2.7-2。

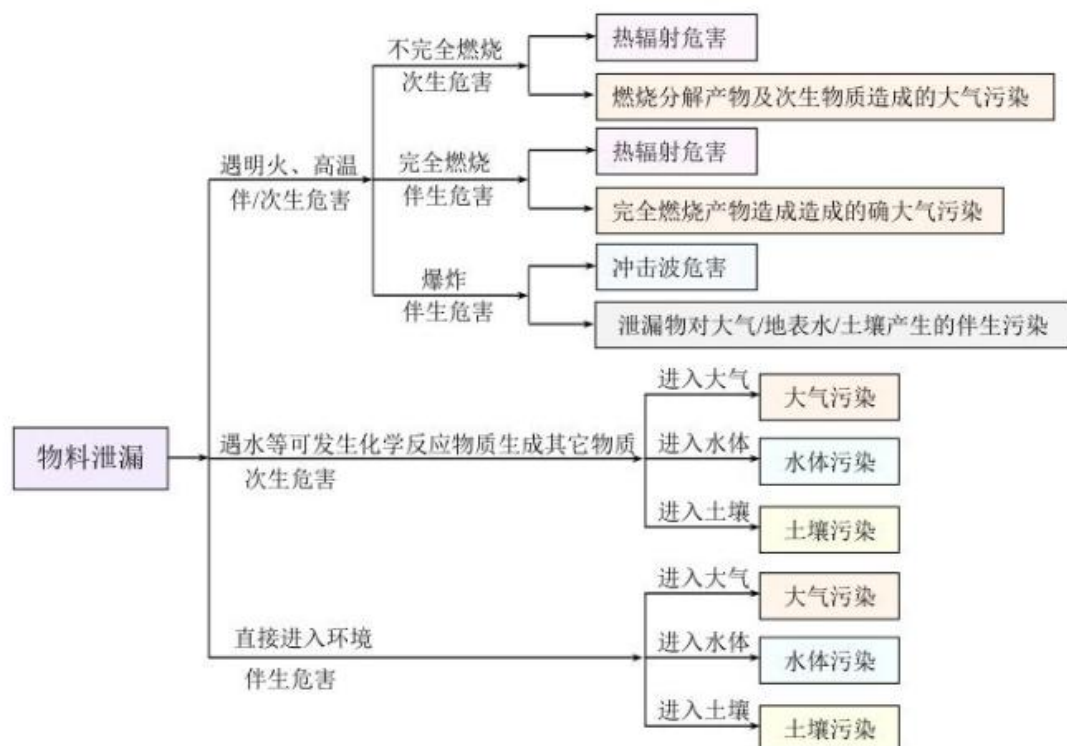


图 4-2 事故状况伴生和次生危险性分析

本项目涉及的主要有毒物质事故状况下的伴生、次生危害具体见表 4-4。

表 4-4 本项目主要有毒物质伴生、次生危害一览表

化学品名	条件	危险特性	伴生和次生事故及产物	危害后果	
				大气污染	水体污染

称					
二苯基甲烷二异氰酸酯	易燃，其蒸气与空气	形成爆炸性混合物	氮氧化物、一氧化碳、氰化氢、二氧化碳	有毒物质自身和次生的有毒物质以气态形式挥发进入大气，产生的伴生/次生危害，造成大气污染。	有毒物质经清净下水管等排水管网混入清净下水、消防水、雨水中经厂区排水管线流入地表水体，造成水体污染。
	遇明火、高热	引起燃烧爆炸			
	与氧化剂	发生强烈反应			
	其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方	遇明火会引着回燃			

## 4.6 环境风险受体识别

本项目风险评价等级为一级，风险大气评价范围考虑设置为项目边界外 5km 范围，主要环境风险保护目标见表 4-5。

表 4-5 环境风险保护目标

序号	名称	坐标/m		保护对象	规模	环境功能区	相对厂址方位	距离(m)
		X	Y					
1	榔梨公租房小区	-194	451	居民	约 2500 人	二类	西北	489
2	湖南三一工业职业技术学院	-702	448	学校	约 3500 人	二类	西北	813
3	龙华二期	-1029	1716	居民	约 2000 人	二类	西北	1996
4	龙华一期	-1178	1978	居民	约 2500 人	二类	西北	2303
5	东方美地	-1579	1927	居民	约 3000 人	二类	西北	2452
6	水印山城	1398	4592	居民	约 4000 人	二类	东北	4722
7	华湘安置区	352	4715	居民	约 3000 人	二类	东北	4670

8	光明城市	-1001	4869	居民	约 2000 人	二 类	西 北	4950
9	广益中学	-1174	4865	学校	约 4500 人	二 类	西 北	4930
10	湖南警察学院	-1422	4213	学校	约 8000 人	二 类	西 北	4453
11	方略学府佳境	-1376	4744	居民	约 3500 人	二 类	西 北	4876
12	华远碧桂园	-1193	4711	居民	约 4000 人	二 类	西 北	4829
13	丁家岭安置区	-1058	4416	居民	约 5000 人	二 类	西 北	4524
14	博雅湘水湾	-2500	3895	居民	约 6000 人	二 类	西 北	4616
15	泉塘小区 E 区	-2827	3830	居民	约 1500 人	二 类	西 北	4735
16	泉塘小学	-3185	3699	学校	约 2000 人	二 类	西 北	4831
17	长沙县第一中学	-2370	3378	学校	约 5000 人	二 类	西 北	4126
18	泉塘三期安置区	-2366	2974	居民	约 4500 人	二 类	西 北	3786
19	君合新城玺樾	-2320	2741	居民	约 3000 人	二 类	西 北	3571
20	东方壹品	-3280	2316	居民	约 2000 人	二 类	西 北	3989
21	韶光社区	-3677	1877	居民	约 6000 人	二 类	西 北	4105
22	梨江中学	-1586	1011	学校	约 3000 人	二 类	西 北	1855
23	长沙涉外旅游职业中专学校	-2235	783	学校	约 3500 人	二 类	西 北	2347
24	长沙县第二人民医院	-3543	291	医院	约 2500 人	二 类	西 北	3515

25	长沙县第七中学	-1447	-78	学校	约 3500 人	二 类	西 北	1413
26	凯旋帝景	-1024	-228	居民	约 2500 人	二 类	西 侧	1003
27	八字门小区	-1201	-223	居民	约 3000 人	二 类	西 侧	1176
28	豪庭	-860	-401	居民	约 2000 人	二 类	西 南	904
29	城市花园	-847	-503	居民	约 3500 人	二 类	西 南	944
30	鸿润园	-1305	-533	居民	约 2000 人	二 类	西 南	1371
31	长沙益立中等职业 学校	-553	-690	学校	约 3000 人	二 类	西 南	852
32	财汇新天地	-819	-940	居民	约 5000 人	二 类	西 南	1227
33	保家安置小区	512	-477	居民	约 4000 人	二 类	东 南	720

## 5 风险事故源项分析

### 5.1 事故类型

项目在生产中使用到化学原料,其中包括低毒性物质二苯基甲烷二异氰酸酯和机油、液压油。按照风险事故的特征及其对环境的影响包括火灾、爆炸、液(气)体化学品泄漏等几个方面,并根据对同行业的调研、生产过程中各个工序的分析,针对已识别出的危险因素和风险类型,确定最大可信事故及其概率,并计算相应的泄漏量。

#### ①火灾

a 电气设备老化或使用不当会导致火灾发生。

b 由于可燃液体泄漏遇到火源燃烧,形成池火或喷射火。

c 储罐一般都设有防雷、防静电的安全保护措施,但是由于防雷设施有缺陷或地区雷电来势过猛,也会发生由于打雷而引发罐区火灾。

#### ②爆炸

参照《环境导报》1995年第5期介绍的“环境风险评价中易燃易爆物品危害范围的确定”一文中推荐的计算公式:

$$r=0.5 \times 2.66 \times M^{0.327}$$

式中: r——爆炸圆形区域半径(m);

M——可燃性物质的质量(kg)(二苯基甲烷二异氰酸酯的质量为540kg)。

代入上式计算可得火灾危害半径最大约为10.41米。

通过对火灾爆炸危险性分析可知,火灾爆炸危险等级为“轻”,影响半径为10.41米。

如果没有任何安全防范措施,一旦发生事故,暴露半径内65%的设备设施将可能遭受破坏,如果人员无法逃避火势,也会造成死亡事故,因此必须加强储存区防火、防泄漏、防爆炸的安全措施。

#### ③泄漏

根据上述事故类型及发生概率分析,结合项目生产过程中使用的物质的性质,确定项目储存区的最大可信事故为二苯基甲烷二异氰酸酯在储存过程中发生泄漏,蒸发产生的蒸汽扩散到厂区外,对厂界外的环境造成影响。项目所用物质均为低毒类,本次分析主要考虑二苯基甲烷二异氰酸酯发生泄漏导致的影响分

析。

液体泄漏量可采用柏努利（Bernoulli）方程予以推算，其公式为：

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

式中：Q<sub>L</sub>—液体泄漏速率，kg/s；

C<sub>d</sub>—液体泄漏系数，裂口形状为圆形，取值 0.65；

A—裂口面积，m<sup>2</sup>；储罐取φ10mm 孔，即 7.85×10<sup>-5</sup>m<sup>2</sup>，储桶取 5×10<sup>-6</sup> m<sup>2</sup>。

P—容器内介质压力，Pa；取 151987.5Pa。

P<sub>0</sub>—环境压力，Pa；取 101.3KPa

g—重力加速度，m/s<sup>2</sup>；取 9.81m/s<sup>2</sup>

h—裂口之上液位高度，m；储罐取 1m，储桶取 0.5m。

ρ—液体密度，g/cm<sup>3</sup>。MDI 取 1.22。

泄漏量预测见下表。

表 5-1 泄漏量预测结果

危险物质	区域	事故类型	释放速率（kg/s）
异氰酸酯	车间储罐区	储罐破裂	0.6017

可能发生泄漏的原因主要有两点，一是系统设计缺陷，包括操作程序和设备的缺陷；二是事故泄漏，包括设备设施损坏和误操作或者违章操作。

## 5.2 最大可信事故概率分析

本项目从事故的类型来分，一是火灾或爆炸，二是物料的泄漏；从事故的严重性和损失后果可分为重大事故和一般性事故。国际化工界将重大事故定义为：导致反应装置及其它经济损失超过 15 万美元，或者造成严重人员伤亡的事故。火灾或爆炸事故常常属于此类事故。而一般事故是指那些没有造成重大经济损失和人员伤亡的事故，但此类事故如不采取有效措施加以控制，将对周围的环境产生不利影响。物料泄漏事故常常属于一般性的事故。

在上述风险识别、分析和事故分析的基础上，本工程风险评价的最大可信事故设定见表 5-2。

表 5-2 最大可信事故及其概率分析

序号	可能的事故	事故的后果	发生频率估计
----	-------	-------	--------

1	容器物理爆炸	物料泄漏、人员伤亡，后果十分严重	$1.0 \times 10^{-5}$ 次/a
2	容器化学爆炸	物料泄漏、人员伤亡，后果十分严重	$1.0 \times 10^{-5}$ 次/a
3	设备腐蚀	物料泄漏，后果较严重	10 次/a
4	泄漏中毒	人员损伤，死亡，后果严重	$1.0 \times 10^{-6}$ 次/a
5	储运系统故障	物料泄漏、后果较严重	10 次/a

本项目最大可信事故为 MDI 组合料的储罐泄漏，根据上表，确定概率均为  $1.0 \times 10^{-6}$  次/a。

## 6 事故后果分析

### 6.1 泄漏风险分析

#### ①预测模型

采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 G 中理查德森数定义及计算公式判断气体性质，从而判断预测模型。

MDI 理查德森数  $Ri=59.77464$ ， $Ri>0.04$ ，为重质气体。扩散计算建议采用 SLAB 模式。

#### ②气象条件

本项目选取最不利气象条件进行后果预测，取 F 类稳定度、1.5m/s 风速、温度 25℃、相对湿度 50%。

#### ③预测时段

预测时段为泄漏事故开始后的 15min。

#### ④预测模型参数

表 6-1 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 (°)	113.141636	
	事故源纬度 (°)	28.183417	
	事故源类型	泄漏	
气象参数	气象条件类型	最不利气象	最常见气象
	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	0.03	
	是否考虑地形	是	
	地形数据精度 m	90	

#### ⑤评价标准

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 H，选择大气毒性终点浓度值作为预测评价标准，MDI1 级和 2 级大气毒性终点浓度值分别为 240mg/m<sup>3</sup> 和 40mg/m<sup>3</sup>。

#### ⑥风险事故影响预测结果及评价

预测结果如下。

表 6-2 泄漏事故发生后下风向 MDI 浓度预测结果



风速 (m/s)	稳定度	下风向 距离 (m)	出现时 间 (min)	高峰浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	质心高 度 (m)	出现时 间 (min)	质心浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
1.5	F	10	7.6378	3.6698E+04	125	7.6378	5.0353E+04
1.5	F	60	8.4033	3.6386E+03	0	8.4033	1.2533E+04
1.5	F	110	9.1686	2.7500E+03	0	9.1686	6.5229E+03
1.5	F	160	9.9341	2.2199E+03	0	9.9341	4.2410E+03
1.5	F	210	10.876	1.8465E+03	0	10.876	3.0665E+03
1.5	F	260	11.465	1.5559E+03	0	11.465	2.3654E+03
1.5	F	310	12.230	1.3441E+03	0	12.230	1.9060E+03
1.5	F	360	12.996	1.1760E+03	0	12.996	1.5842E+03
1.5	F	410	13.761	1.0366E+03	0	13.761	1.3478E+03
1.5	F	460	14.70	9.2472E+02	0	14.70	1.1695E+03
1.5	F	510	15.283	8.4721E+02	0	15.283	1.0069E+03
1.5	F	560	16.009	7.7780E+02	0	16.009	8.3988E+02
1.5	F	610	17.717	7.1573E+02	0	17.717	7.1884E+02
1.5	F	660	17.409	6.3641E+02	0	17.409	6.3641E+02
1.5	F	710	18.086	5.6866E+02	0	18.086	5.6866E+02
1.5	F	760	18.751	5.1212E+02	0	18.751	5.1212E+02
1.5	F	810	19.404	4.6471E+02	0	19.404	4.6471E+02
1.5	F	860	20.047	4.2262E+02	0	20.047	4.2262E+02

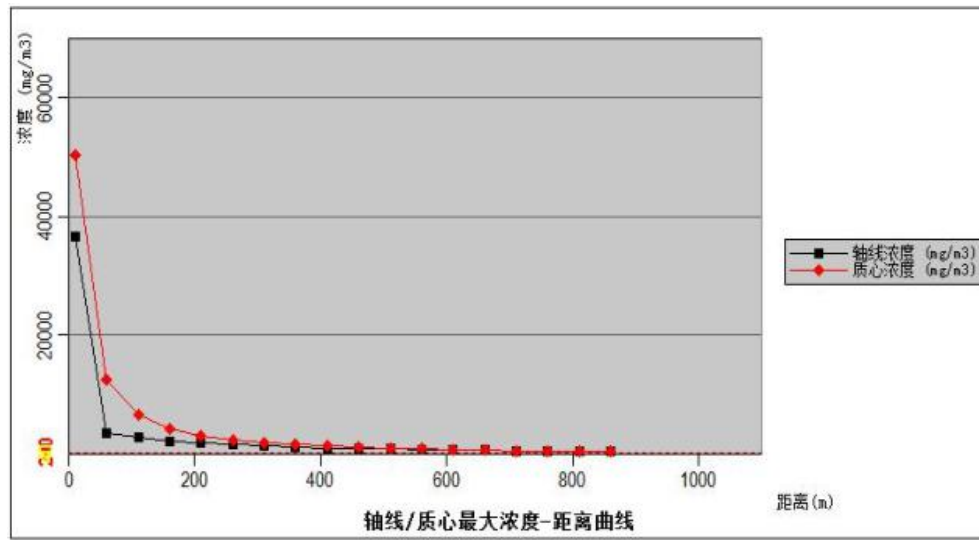


图 6-1 MDI 下风向轴线浓度-距离图

表 6-3 泄漏事故发生后下风向 MDI 最大影响轮廓位置

阈值 (mg/m <sup>3</sup> )	起点 (m)	终点 (m)	最大半宽 (m)	最大半宽对应距离 (m)
4.00E+01	10	860	194	860
2.40E+02	10	860	108	560

表 6-4 泄漏事故发生 15min 后下风向 MDI 最大影响轮廓位置

阈值 (mg/m <sup>3</sup> )	起点 (m)	终点 (m)	最大半宽 (m)	最大半宽对应距离 (m)
-------------------------	--------	--------	----------	--------------

7.80E+00	10	860	194	860
1.70E+01	10	860	108	560

预测结果显示，当物料泄漏，在最不利情况 F 稳定度，风速为 1.5m/s 情况下，MDI1 级毒性终点为 560m，2 级毒性终点为 860m，在泄漏周边 860m 范围内，可能会对厂内职工和周边企业职工造成生命威胁，产生一定影响。

## 6.2 火灾事故风险分析

在工业生产及储运中，火灾比爆炸或有毒物质泄漏更经常发生。火灾是通过放出辐射热影响周围环境。火灾辐射热造成的损害可由接受辐射热能量的大小衡量，即单位表面积在接触时间内所吸收能量或单位面积受到辐射的功率大小来计算。如果辐射热的能量达到一定程度，可引起其它可燃物燃烧。一般而言，火的辐射热局限于近火源的区域内(约200m)，对邻近地区影响不大。

在本项目生产车间储罐区，MDI使用不锈钢罐装，当大量的可燃性液体泄漏到地面后，将向四周流淌、扩展，由于受到围堰的阻挡，液体将在限定区域内得以积聚，形成一定厚度的液池。这时，若遇到火源，液池将被点燃，发生地面池火。池火一旦发生，除对处于池火中的人员和设备设施的安全构成严重威胁外，也会对周围的人员和设备造成损换损坏。在热辐射的作用下，受到伤害或破坏的目标可能是人、设备、设施、厂房、建筑物等。

主要考虑MDI组合料发生池火事故，其源项详见表6-5。

表 6-5 危险品发生池火参数选择

MDI		单位
燃烧热	$2.87 \times 10^7$	J/kg
蒸发热	302110	J/kg
定压热容	1154	J/(kg.k)
沸点	110.6	°C
总质量	3	t
温度	25	°C
液池面积	10	m <sup>2</sup>

以上几种物质中主要成分为C、H、O、N，因此火灾爆炸产生的污染物主要为CO<sub>2</sub>和H<sub>2</sub>O，因此对火灾危险性的识别着重于辐射通量的计算。

### ①辐射通量计算

#### A、燃烧速率

下面是广泛采用的液体单位面积燃烧速率的计算公式。

$$m_f = \frac{0.001H_c}{C_p(T_b - T_a) + H_v}$$

式中： $m_f$ ——液体单位表面积燃烧速度， $\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ ；

$H_c$ ——液体燃烧热； $\text{J}/\text{kg}$ ；

$C_p$ ——液体的比定压热容； $\text{J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ ；

$T_b$ ——液体的沸点， $\text{K}$ ；

$T_a$ ——环境温度， $\text{K}$ ；

$H_v$ ——液体在常压沸点下的蒸发热（气化热）， $\text{J}/\text{kg}$ 。

#### B、燃烧时间

池火持续时间按下式计算

$$t = \frac{W}{Sm_f}$$

式中： $t$ ——池火持续时间， $\text{s}$ ；

$W$ ——液池液体的总质量， $\text{kg}$ ；

$S$ ——液池的面积， $\text{m}^2$ ；

$m_f$ ——液体单位面积燃烧速率， $\text{kg}/\text{m}^2 \cdot \text{s}$ ；

#### C、确定火焰高度

Thomas给出的计算池火焰高度的经验公式在文献中被广泛使用。为简化计算，仅考虑无风时的情况：

$$L = 42D \left( \frac{m_f}{\rho_a \sqrt{gD}} \right)^{0.6}$$

式中： $L$ ——火焰高度， $\text{m}$ ；

$D$ ——液池直径， $\text{m}$ ；

$m_f$ ——液体单位面积燃烧速率， $\text{kg}/\text{m}^2 \cdot \text{s}$ ；

$\rho_a$ ——空气密度， $\text{kg}/\text{m}^3$ ；

g——重力加速度，9.8m/s<sup>2</sup>；

#### D、火焰表面热通量的计算

假定能量由圆柱形火焰侧面和顶部向周围均匀辐射，则可以用下式计算火焰表面的热通量：

$$E = \frac{0.25\pi D^2 f m_f H_c}{0.25\pi D^2 + \pi DL}$$

式中：E——池火表面的热通量，W/m<sup>2</sup>；

H<sub>c</sub>——液体燃烧热，J/kg；

π——圆周率，3.14；

f——热辐射系数，范围为0.13~0.35，保守值为0.35；

m<sub>f</sub>——燃烧速率，kg/m<sup>2</sup>·s；

其它符号同前。

#### E、目标接收到的热通量的计算

目标接收到的热通量q的计算公式为：

$$q = E(1 - 0.058 \ln x)V$$

式中：q——目标接收到的热通量，w/m<sup>2</sup>；

E——池火表面的热通量，w/m<sup>2</sup>；

x——目标到池火中心的水平距离，m；

V——视角系数，按 Rai&Kalelkar(1974)提供的方法计算。

#### F、热辐射伤害

火灾损失估算建立在热辐射通量与损失等级的相应关系的基础上。表6-6为不同入射热通量造成伤害或损失情况。

**表 6-6 热辐射的不同入射通量所造成的损失**

<u>入射通量 (kw/m<sup>2</sup>)</u>	<u>对设备的损害</u>	<u>对人的损耗</u>
<u>37.5</u>	<u>操作设备全部损坏</u>	<u>1%死亡/10S</u> <u>100%死亡/1min</u>
<u>25</u>	<u>在无火焰、长时间辐射下，</u> <u>木材燃烧的最小能量</u>	<u>重大损伤/10S</u> <u>100%死亡/1min</u>
<u>12.5</u>	<u>有火焰时，木材燃烧，塑料</u> <u>融化的最低能量</u>	<u>1度烧伤/10S</u> <u>1%死亡/1min</u>

4.0	/	20s 以上感觉疼痛, 未必起泡
1.6	/	长期辐射无不舒服感

火灾爆炸灾害评估结果见表6-7。

表 6-7 火灾灾害损坏估算结果表

序号	损伤半径	单位	危害值
1	燃烧速率	$\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$	0.088
2	持续时间	s	1785.55
3	火焰高度	m	14.71
4	表面热辐射通量	$\text{W}/\text{m}^2$	73.76
5	死亡半径 (37.5kw/m <sup>2</sup> )	m	3.65
6	重伤半径 (25kw/m <sup>2</sup> )	m	5.01
7	轻伤半径 (12kw/m <sup>2</sup> )	m	8.19

从上表可以看出：事故危害最严重的是MDI发生的火灾事故，在半径3.65m范围内有死亡的危险，在半径5.01m的范围内有重伤危险，在半径8.19m的范围内有轻伤损害危险。

## ②燃烧时大气污染物在大气中的扩散

MDI遇明火、高热能引起燃烧爆炸。爆炸时间产生的大气污染物负荷比火灾时间产生的污染负荷较大。

### A、确定爆炸时污染源强

根据类比同类经验数据，当储存MDI发生爆炸火灾时，会产生为一氧化碳、氧化氮、二氧化碳和氰化氢为主的大气污染物。据MDI主要以燃烧方式发生火灾，燃烧时间为15min，爆炸后转化为一氧化碳、氧化氮、二氧化碳和氰化氢的

反应式计算，MDI发生火灾时1.5%的物质转化氰化氢，成在上述条件下，则发生火灾、爆炸时产生氰化氢的量为12g/s。

### B、选取扩散模式

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），预测模式同泄漏时MDI在大气中的扩散选取同一模式。

### C、风险浓度计算结果

根据上述风险事故(爆炸)的计算，预计氰化氢源强浓度为12g/s。利用上述扩散计算公式，得出发生风险事故时，距离储存区下风向不同距离处的污染物浓度，预测结果如下。

表 6-8 火灾事故发生后下风向氰化氢浓度预测结果

风速	稳定度	下风向	出现时	高峰浓度	质心高	出现时	质心浓度
----	-----	-----	-----	------	-----	-----	------

<u>(m/s)</u>		<u>距离</u> <u>(m)</u>	<u>间 (min)</u>	<u>(mg/m<sup>3</sup>)</u>	<u>度 (m)</u>	<u>间 (min)</u>	<u>(mg/m<sup>3</sup>)</u>
1.5	F	10	7.6089	1.1035E+00	1.004	7.6378	7.8865E+03
1.5	F	60	8.1532	3.2060E+02	3.006	8.4033	4.4149E+02
1.5	F	110	8.6976	9.5095E+01	3.770	9.1686	1.5628E+02
1.5	F	160	9.2420	5.0191E+01	4.226	9.9341	7.8575E+01
1.5	F	210	9.7865	3.2698E+01	4.542	10.876	4.9598E+01
1.5	F	260	10.331	2.4123E+01	4.807	11.465	3.7726E+01
1.5	F	310	10.875	1.8649E+01	5.045	12.230	2.9812E+01
1.5	F	360	11.420	1.4885E+01	5.259	12.996	2.4125E+01
1.5	F	410	11.964	1.2320E+01	5.457	13.761	2.0312E+01
1.5	F	460	12.508	1.0273E+02	5.644	14.70	1.7390E+01
1.5	F	510	13.053	8.7931E+00	5.819	15.283	1.709E+01
1.5	F	560	13.599	7.6597E+00	5.982	16.009	1.3542E+01
1.5	F	610	14.145	6.7627E+00	6.134	17.717	1.2017E+01
1.5	F	660	14.689	6.0555E+00	6.275	17.409	1.0756E+01
1.5	F	710	15.225	9.6253E+00	6.409	18.086	9.6253E+00
1.5	F	760	15.753	8.5449E+00	6.536	18.751	8.5449E+00
1.5	F	810	16.273	7.5989E+00	6.655	19.404	7.5989E+00
1.5	F	860	16.788	6.7873E+00	6.766	20.047	6.7873E+00

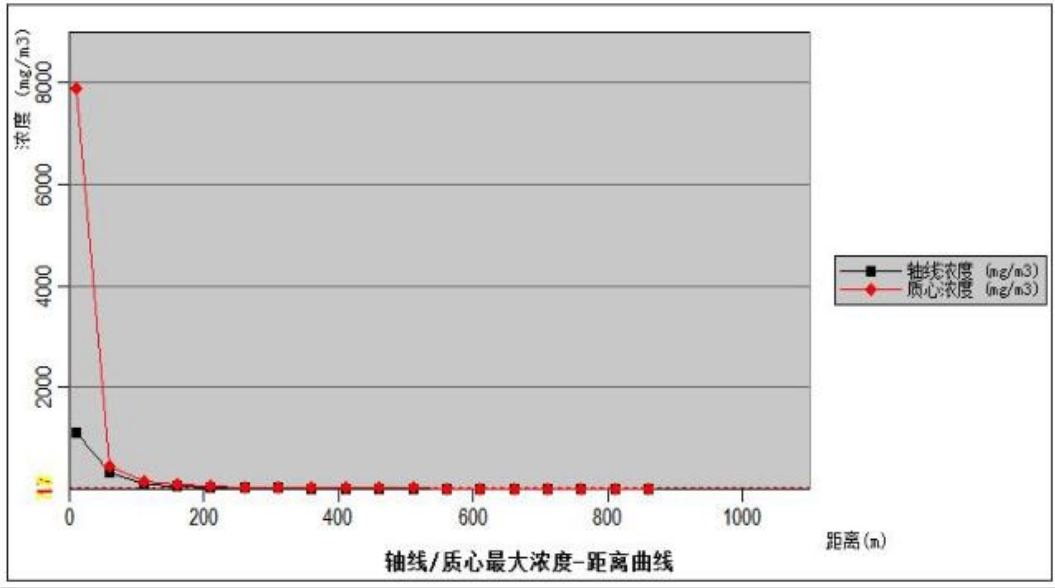


图 6-2 氰化氢下风向轴线浓度-距离图

表 6-9 泄漏事故发生后下风向氰化氢最大影响轮廓位置

<u>阈值(mg/m<sup>3</sup>)</u>	<u>起点 (m)</u>	<u>终点 (m)</u>	<u>最大半宽(m)</u>	<u>最大半宽对应距离 (m)</u>
7.80E+00	10	760	34	710
1.70E+00	10	320	10	110

表 6-10 泄漏事故发生 15min 后下风向氰化氢最大影响轮廓位置

<u>阈值(mg/m<sup>3</sup>)</u>	<u>起点 (m)</u>	<u>终点 (m)</u>	<u>最大半宽(m)</u>	<u>最大半宽对应距离 (m)</u>
-----------------------------	---------------	---------------	----------------	---------------------

7.80E+00	10	550	20	320
1.70E+01	10	320	10	180

预测结果显示，当MDI组合料泄漏遇明火燃烧不完全产生氰化氢，氰化氢在最不利情况F稳定度，风速为1.5m/s情况下，氰化氢1级毒性终点为710m，2级毒性终点为110m。综上，当企业发生突发事故时，在最不利情况下，在火灾周边710m范围内，可能会对厂内职工和周边企业职工造成生命威胁，产生一定影响。

表 6-11 氰化氢的危害特性、毒性和相应标准

物料	危害特性	LC <sub>50</sub>	危害值
氰化氢	抑制呼吸酶，造成细胞内窒息。急性中毒：短时间内吸入高浓度氰化氢气体，可立即呼吸停止而死亡。非骤死者临床分为4期：前驱期有粘膜刺激、呼吸加快加深、乏力、头痛；口服有舌尖、口腔发麻等。呼吸困难期有呼吸困难、血压升高、皮肤粘膜呈鲜红色等。惊厥期出现抽搐、昏迷、呼吸衰竭。麻痹期全身肌肉松弛，呼吸心跳停止而死亡。可致眼、皮肤灼伤，吸收引起中毒。慢性影响：神经衰弱综合征、皮炎。	LC <sub>50</sub> : 357mg/m <sup>3</sup> , 5 分钟(小鼠吸入)	最高允许浓度 0.75mg/m <sup>3</sup>

### 6.3 火灾次生风险分析

在项目发生火灾事故时，需使用水、泡沫、干粉、砂土等作为灭火材料。在灭火过程产生的灭火废水将产生一定量的污染物质，其中以SS为主。当消防废水未能得到有效的收集和处理，而是通过项目内部的雨水管网进入地表水体，主要污染因子为SS、石油类。

项目生产场地区域周边设置有集水沟渠，当项目生产场地区域发生事故时，项目雨水排放口的截断阀关闭，切断项目产生消防废水与外界的联系。并通过应急泵将消防废水导入市政污水管网，经城南污水处理厂处理达标后排放。

## 7 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

#### ①生产过程风险防范措施

A、把好设备进厂关，将隐患消灭在正式投入使用前。同时加强容器、设备、管道、阀门等密封检查与维护，发现问题及时解决，保证设备完好。采用密闭生产装置、储罐和输送管道，为防止生产装置泄漏，设置必要的检测、报警装置。

B、生产装置、设备具有承受超压性能和完善的生产工艺控制手段，设置可靠的温度、压力、流量、液面等工艺参数的控制仪表和控制系统，对工艺参数控制要求严格的设置双系列控制仪表和控制系统；同时还设置必要的超温、超压、泄漏的报警、监视、泄压、抑制爆炸装置和防止高低压窜气(液)、紧急安全排放装置等。

C、加强工艺管理，严格控制工艺指标。企业应建立科学、严格的生产操作规程和安全生产管理体系，做到各车间、工段生产、安全都有专业人员专职负责。尽可能提高自动化程度，采用自动控制技术、遥控技术、自动(或遥控)控制工艺操作程序和工艺过程的物料配比、温度、压力等工艺参数；在设备发生故障失控、人员误操作形成危险状态时，通过自动报警、自动切换备用设备、启动连锁保护装置和安全装置、实现事故安全排放直至安全顺序停机等一系列的自动操作，保证系统的安全。

D、针对引发事故的原因和紧急情况下的需要，设置特殊的连锁保护装置和安全装置、就地操作应急系统，以提高系统安全的可靠性。设置紧急情况下能遥控切断所有电源实现保护性停车的控制设施，并应设在发生火灾、爆炸事故时仍能进行操作的地方。

E、根据燃爆物质特性控制工艺条件(温度、压力、物料比、化学反应速度等)，限制储存物料数量和物料加料搅拌、混合、输送速度。



F、对易燃易爆物料的输送采取充惰性气体或其他防护措施，输送管道严密，避免空气进入；同时根据管径和介质的电阻率控制适当的流速，尽可能避免产生静电。严禁使用空气或氧气输送易燃易爆物料。

G、储存危险化学品的储罐留有足够的墙距和安全通道，并有明显的货物标志和安全标签。

H、加强安全生产教育。安全生产教育包括厂级、车间、班组三级安全教育、特殊工种安全教育、日常安全教育、装置开工前安全教育和外来人员安全教育五部分内容。让所有员工了解本厂各种原材料产品以及废料的物理、化学和生理特性及其毒性，所有防护措施、环境影响等。制定并严格执行《生产安全操作规程》。正常的操作指南、完整的操作规程是保证正常作业的重要因素。投产前制定并完善安全操作规程，此规程除开车、停车和正常操作运行外，还包括：低负荷操作条件、备用装置启动条件、超负荷操作条件、短时间停车后再开车规程、检修后的重新开车、检修程序（批准手续、清除污物、隔离、系统清扫）和周期、紧急停车、设备和管线的更换和增加、发生故障时的应急方案、可能预见的异常情况及其处理方法、定期安全检查和整改等方面。

I、对生产过程中产生的危险废物，分类收集，分别包装临时储存，定期交有相应类别处理资质的单位处理。

J、设置雨水关闭阀门，防止泄漏物料和消防废水进入市政雨水管网。

## ②原料仓储区风险防范措施

A、按照《建筑设计防火规范》、《危险化学品安全管理条件》以及《常用危险化学品贮存通则》要求对原料仓库进行设计和建设。

B、安装避雷设备，做好照明等防爆电器设计，按规范设置探测系统、火灾自动报警系统、灭火系统、强制通风机等安全装置。

C、发生泄漏后及时加强储罐区通风，防止易燃物聚集；按要求配备泄漏事故应急器材，如吸附材料、盛装桶、个人防护用品等；仓库内严禁烟火，灭火系统应包括相关消防器材，如灭火器、喷淋设施等。

D、合理布局仓库区，仓库内布置按储存的物质性能分类分区存储，性质相抵触、灭火方法不同的原料物品应分类贮存。化学品做好标识和标签，留出安全通道。储罐周围设置围堰，围堰大小的设置应以可容纳全部泄漏物为标准。

E、仓库应设置专人管理，完善和落实安全管理制度和岗位责任制；定期对仓库安全进行检查，加强仓库内探测、报警、消防和通风等安全设施的检查和维护，并做好记录。

F、加强仓库内的物品管理，做好发泡原料的出入登记，并入库检查。每次入库时，检查外包装是否有破损情况，密封是否严密，避免泄漏或挥发。

G、装卸原料时，严格按章操作，必须轻装轻卸，严禁震动撞击、重压、倾倒和磨擦。

H、加强对工作人员的教育培训和应急训练。

I、对储罐区，设为重点防渗区：基础必须防渗，防渗层至少 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。可采用土工膜+沥青混凝土构造或土工膜+混凝土构造。

### ③运输风险防范措施

A、厂内运输和装卸均符合《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》（GB4387—2008）的规定要求。

B、装运危险化学品采用专用运输工具，装卸配备专用工具，专用装卸器具的电气设备，符合防火、防爆的要求。

C、有毒、有害液体的装卸应采用密闭操作技术，并加强作业场所通风，配置局部通风和净化系统以及残液回收系统。

D、驾驶员应熟悉车辆的构造、启动、变速、转向和制动等性能，并经有关部门考核合格后方准作业。

E、每天检查转向装置和制动装置系统是否良好，车辆每年应定期进行检审。

F、厂区道路行驶，车速不得大于 10 公里/小时，在车间内部，车速不得大于 6 公里/小时，进出大门时，车速不得大于 3 公里/小时。

G、危险化学品运输由具有危险化学品运输资质的单位和个人承运。严禁超载、混载和超速行车，禁止使用超期服役车辆。

H、汽车槽车到达现场后，必须服从罐区工作人员的指挥，汽车押运员只负责车上软管的连接，不准操作罐区的设备、阀门和其它部件，罐区卸车人员负责管道的连接和阀门的开关操作；卸料导管应支撑固定，卸料导管与阀门的联接要

牢固，阀门应逐渐开启，若有泄漏，消除后才能恢复卸料；易燃易爆物料的卸料速度不能太快，当贮罐液位达到安全高度以后，禁止往贮罐强行卸料；在整个卸车过程中，司机、押运员不得擅自离开操作岗位，也不准在驾驶室内吸烟、喝酒、睡觉、闲谈等，押运员必须自始至终在现场参加安全监护；在雷击、暴风雨或附近发生火灾时，要停止易燃易爆物料卸车作业；车内的物料必须卸净，然后关闭阀门，收好卸料导管和支撑架；严禁在生产装置区、卸车站台清洗和处理剩余危险废物作业；卸料完毕后、运输车应立即离开罐区。作业人员应穿戴防静电工作服或防静电手套及胶鞋，不使用产生火花的工具，活动照明要采用防爆手电筒；卸送易产生静电物料的卸车初始速度应小于 1m/s，过后应小于 4m/s；卸车快要完毕时要严格监视，及时关闭阀门，即要避免残留物料过多，又要防止吸入气体；气温过高，接近或超过物料的闪点时，采取降温措施，操作孔用浇水的石棉毡遮盖；雷雨天禁止卸可燃物料作业；卸送料过程中要经常检查卸料管道、阀门等系统是否有泄漏，若有物料泄漏，应穿戴必要的防护用品和气防器材进行处理，必要时停止卸料，进行处理；卸、送料前要反复检查确认卸车流程，防止混料；作业完毕，将各种卸料作业的设备归位。

### 7.3 环境风险应急要求

#### ①泄漏事故应急处置

迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入，切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。

小量泄漏：用干沙、干布或其它惰性材料吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，抑制蒸发。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。迅速将被污染的土壤收集起来，转移到安全地带。对污染地带沿地面加强通风，蒸发残液，排除蒸气。迅速筑坝，切断受污染水体的流动，并用围栏等限制水面泄漏物的扩散。

#### ②废气设施失效事故应急处置

如出现废气治理设施故障，应立即停止生产，维修正常后再开始作业，杜绝事故性废气直排，并及时呈报单位主管。待检修完毕再通知生产车间相关工序。

#### ③火灾事故应急处置

当仓库、车间着火时，应立即使用现场干粉灭火器进行灭火；如火势较大，不能控制时，应立即使用现场消防栓扑救，并报告保安中心启动消防喷淋；在确保人身安全情况下，可适当转移周围化学品或可燃物品等；如火势凶猛，可能引起人身伤害或周围化学品爆炸时，应立即报告 119，并组织周围人员疏散至安全地方；报告厂区消防控制中心，启动消防和环境风险应急预案。

#### ④事故水排放风险分析

根据前文营运期大气环境影响分析，车间在事故排放、在最不利的气象条件下，评价范围内无组织排放的MDI、非甲烷总烃虽未出现浓度超标现象，但最大落地浓度占标率显著增加，对区域环境质量还是会造成一定程度的影响。

根据废水影响分析，项目综合污水经厂内处理措施预处理达标后接管至污水处理厂处理。项目同时设有导流渠和事故应急池，因此废水事故排放的可能性较小。

#### （1）消防废水收集及处理应急措施

A 发出火灾警报，疏散无关人员，立即报告消防部门，停止厂区一切生产活动，关闭所有管线。

B 一旦发生火灾爆炸等事故并产生消防废水，应立即开启阀门将消防废水引入事故应急池；并对厂区雨水口进行封堵。

C 在厂区边界预先准备适量的沙包，在厂区灭火时堵住厂界围墙有泄漏的地方，防止消防废水向场外泄漏；

D 建设单位必须与周边企业建立友好的协助关系，特别是在消防力量上应当互助，能够做到一方有难八方支援，将着火厂区的火灾及时扑灭，避免扩大火灾范围。

#### （2）事故废水二级防控措施的建立

采取二级防控措施，将环境风险事故排水及污染物控制在储罐区、装置区，环境风险事故排水及污染物控制在事故应急池内。

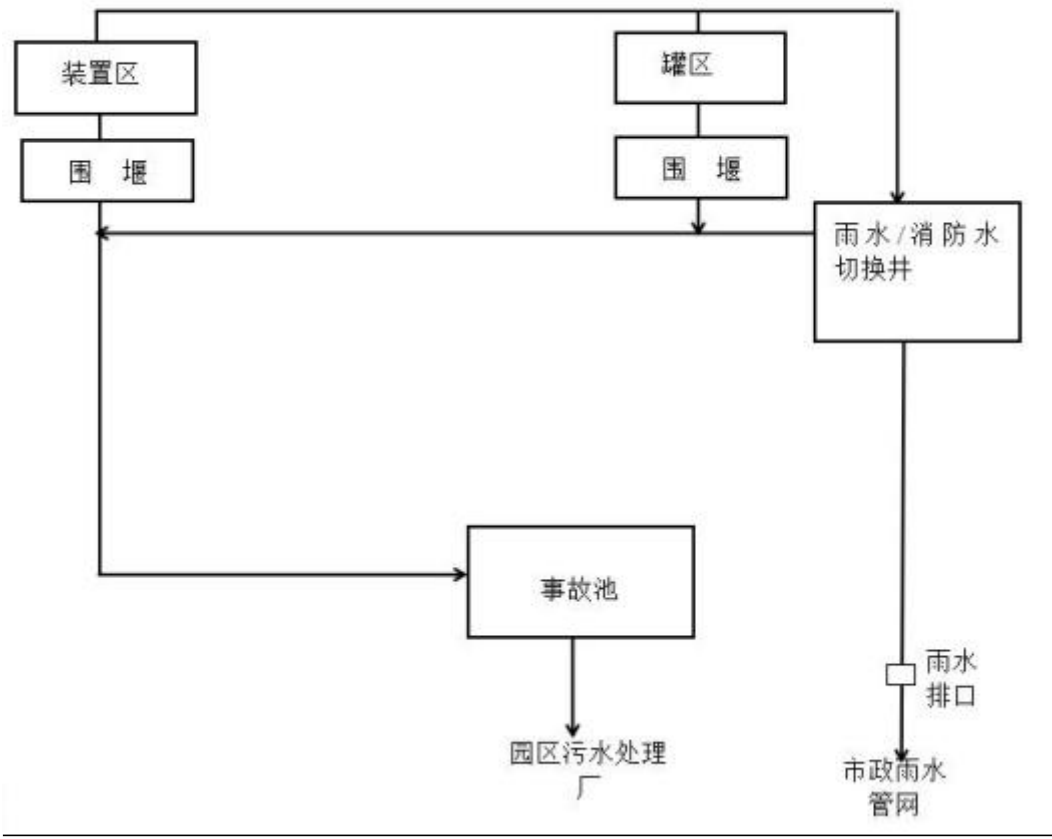
#### A 第一级防控措施

第一级防控措施是设置罐区及装置区的围堰。生产装置利用房间四周围墙充当围堰，发生事故时用消防砂袋封堵门口，形成临时围堰；当生产装置或罐区一旦发生泄漏事故，泄漏物直接截留在围堰内，然后排放至事故应急池内。构筑生

产过程环境安全的第一层防控网，使泄漏物切换到处理系统，防止污染雨水和轻微事故泄漏造成的环境污染。

**B 第二级防控措施**

第二级防控措施是在厂区内设置事故应急池，一旦厂区内发生污染事故，立即启动初期雨水收集池切换装置，将雨水引入事故应急池内，切断污染物与外部的通道，导入事故应急池内将污染控制在厂区内，防止较大生产事故泄漏物和污染消防水造成的环境污染。



**图7-1 项目二级防控体系示意图**

化学品存放仓库或车间火灾时产生消防废水通过设置事故应急池风险完全可控，不会对周围水体造成明显污染。

**⑤ 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，环境风险关注区内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。

火灾、爆炸继发空气污染及毒物泄漏通过大气影响周围环境，与区域气象条件密切相关，直接受风向、风速影响。小风和静风条件是事故下最不利天气，对大气污染物的扩散较为不利。

事故时，环境风险防范区内的企业员工应作为紧急撤离目标，并确保能够在1小时内撤离至安全地点。

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。紧急疏散时应注意：

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，应由配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。

## 8 环境风险应急预案

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），项目需按规定编制风险事故应急预案，并报有关部门备案。

表 8-1 应急预案主要内容汇总表

序号	项目	内容及要求
1	应急计划区	生产区、临区
2	应急组织机构、人员	企业应急组织机构、人员
3	预案分组机构、人员	规定预案级别 分级响应程序
4	应急保障	应急设施、设备与器材
5	报警、通讯联络方式	规定应急状态下的报警方式、通知方式和交通保障、管制等相关内容
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	由专业队伍负责对事故现场进行监测，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	应急检测、防护措施、清除泄漏物措施和器材	防火控制区域：事故现场、邻近区域 清除污染措施：事故现场、邻近区域 清除污染设备及配置
8	人员紧急撤离、疏散、应急剂量控制、撤离组织计划	毒物应急剂量控制规定：事故现场、工厂、邻近区 撤离组织计划，医疗救护，公众健康
9	事故应急救援关闭程序	规定应急状态终止程序 事故现象善后处理，恢复措施 基地、邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施
10	应急培训计划	人员培训、应急预案演练
11	公众教育和信息	公众教育及信息发布

制定风险事故应急预案的目的是为了在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序的实施救援，尽量控制事态的发展，降低事故造成的危害，减少事故造成的损失。因此，项目应编制详细、有效的风险事故应急预案，并经有关部门备案后落实。

风险事故应急预案的基本要求包括：科学性、实用性和权威性。风险事故的应急救援工作是一项科学性很强的工作，必须开展科学分析和论证，制定严密、统一、完整的应急预案；应急预案应符合项目的客观情况，具有实用、简单、易掌握等特性，便于实施；对事故处置过程中的职责、权限、任务、工作标准、奖励与处罚等做出明确规定，使之成为企业的一项制度，确保其权威性。

### 8.1 应急组织机构及职责

本公司成立突发环境事件应急指挥小组（简称“应急指挥小组”），设立组长 1 名，副组长 1 名。

应急指挥小组下设应急指挥办公室（简称“应急办公室”），为常设机构，负

责日常监控、报告突发环境事件、协调一般事故的处置。

在突发环境事件发生时，应急指挥小组根据需要成立现场处置领导小组，由应急指挥小组直接管理。现场处置领导小组主要负责落实应急指挥小组的各项工作部署，及时向应急指挥小组及其成员报告事件应急处置情况；在应急指挥小组的授权下，组织协调突发环境事件应急处置工作；制定突发环境事件处置方案，落实应急处置措施。现场处置领导小组下设 4 个分组。

事故应急组织机构设置如下：

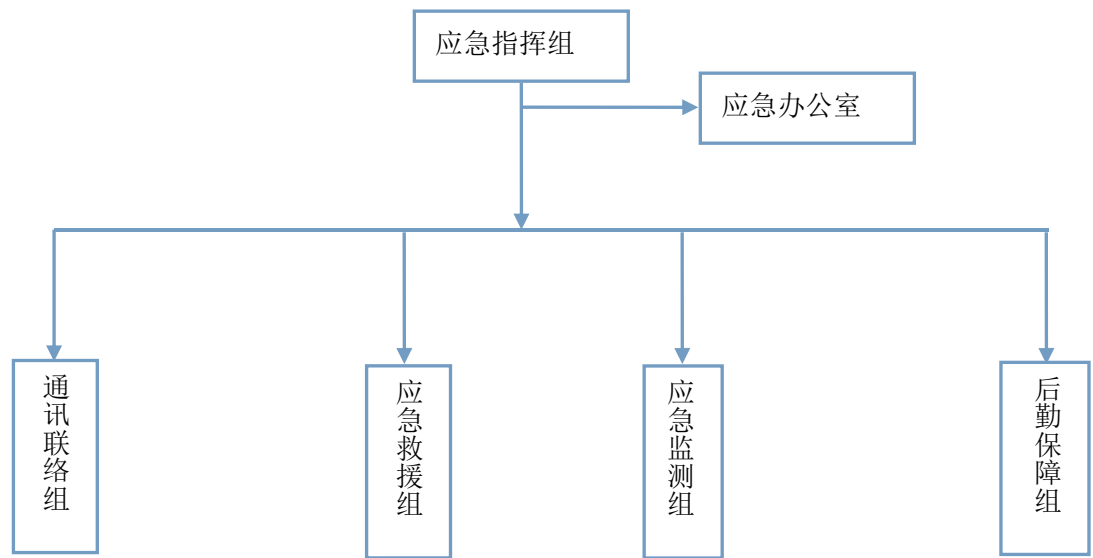


图 8-1 突发环境事件应急组织结构图

各应急机构具体职责见表 8-2。

表 8-2 指挥机构的组成及各部门的具体职责

机构	组成	具体职责
应急指挥小组	组长	①负责组织指挥全场的应急救援工作； ②配置应急救援的人力资源、资金和应急物资； ③及时向政府有关部门报告事故及处置情况，接受和传达政府有关部门关于事故救援工作的批示和意见； ④配合、协助政府部门做好事故的应急救援。
	副组长	①协助组长负责应急救援的具体指挥工作； ②做好事故接警、报警、情况通报及事故处置工作指挥； ③负责灭火、警戒、治安保卫、疏散、道路管制工作指挥； ④负责工程抢险、抢修的现场指挥； ⑤负责现场医疗救护指挥及中毒、受伤人员分类抢救和护送转院工作指挥。
应急办公室	主任	①负责日常监控、报告突发环境事件；



机构	组成	具体职责
		②协调一般事故的处置。 ③负责平时应急物资、器材、设施的建设、保护和维护
现场处置领导小组	应急救援组	①担负长沙梅花电力器材有限公司生产区各类事故的救援及处置； ②负责现场灭火和泄漏防污染抢险及洗消；
	应急监测组	①负责协助外部监测外援进行监测取样； ②负责对接外援检测单位数据分析结果情况； ③负责将监测数据和监测报告的及时上报；
	通讯联络组	①负责应急值守，及时向应急指挥小组组长报告现场事故信息，协调各专业组有关事宜； ②按应急指挥小组组长指示，负责与新闻媒体联系和事故信息发布工作； ③向周边单位社区通报事故情况，必要时向有关单位发出救援请求； ④负责对内、外联络电话的定期公告和更新。
	后勤保障组	①根据现场反馈的信息，协调确定医疗、健康和保安及保安的需求； ②为建立现场处置领导小组提供保障条件； ③搞好通讯和网络线路的日常维护工作，保障紧急应急响应时的通讯联络畅通； ④负责伤员生活必需品和抢险物资的供应运输； ⑤负责现场治安、交通秩序维护，设置警戒，组织指导疏散、撤离与增援指引向导。

## 8.2 应急救援保障

### ①内部保障

项目内公用工程、生产设施人员全部由公司统一配置。

A、救援队伍：公司职能部门和全体员工都负有事故应急救援责任，公司事故应急救援领导小组及义务消防人员是事故应急救援的骨干力量，其任务是担负公司各事故救援和处置；

B、消防设施：根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2006）要求，库内设置独立的消防给水和消防基础设施；

C、应急通信：电信电缆线路包括扩音对讲电话线路、火灾自动报警系统线路，各系统的电缆均各自独立，自成系统。报警系统采用消防报警系统、可燃气体报警仪、手动报警和电话报警系统结合方式；

D、道路交通：道路交通方面；

E、照明：照明依照《工业企业照明设计标准》（GB50034-92）设计。在

防爆区内选用隔爆型照明灯，正常环境采用普通灯；

F、救援设备、物资及药品：配备所需的个体防护设备，便于紧急情况下使用，在易发生事故的必要位置设置洗眼器极相应的药品；

G、保障制度：建立应急救援设备、物资维护和检修制度，由专人负责设备或物资的维护、定期检查与更新。

## ②外部保障

1) 单位互助体系：建设单位和周边企业应建立良好的应急互助关系，在重大事故发生后，能够相互支援；

2) 公共援助力量：联系当地公共消防队、医院、公安、交通、安监局以及各先关职能部门，请求救援力量、设备的支持。

## 8.3 分级响应

针对本项目工程特点与可能发生的事故风险类别，本项目风险事故应急响应建议分为三级，具体如下：

三级：事故出现在本单位的某个生产单元，影响到局部地区，但限制在单独的装置区域。

二级：事故限制在本单位内的现场周边地区，影响到相邻的生产单元。

一级：事故超出了本单位的范围，临近的单位受到影响，或者产生连锁反应，影响事故现场之外的周围地区。

对于不同级别的环境事件，单位进行不同应急救援响应，制定不同的应急措施，并采取不同级别的汇报工作。

## 8.4 突发事件的信息报送程序和联络方式

### ①突发事件的报告时限和程序

在生产过程中，发生泄漏事故，岗位操作人员立即向班长和值班长及公司值班人员汇报并采取相应措施予以处理。当处理无效，危害有扩大趋势时，应立即向公司安全人员报警。当发生一级报警时，岗位操作人员应立即向公司安全人员报警，公司安全人员接到报警后，下达按应急救援预案处置的指令，立即通知公司应急救援领导小组成员到现场成立应急救援指挥部，各专业组按各自职责开展救援工作。

当发生重大事故，指挥部成员应向安检、公安、环保、消防、卫生等上级领

导机关报告事故情况。

## ② 突发事件的报告方式与内容

突发事件的报告分为初期、续报和处理结果报告三类。

A、初报从发现事件后 1 小时内上报。初报可用电话或直接报告，主要内容  
包括：环境事件的类型、发生时间、地点、污染源、主要污染物质、人员受害等  
初步情况；

B、续报在查清有关基本情况后随时上报。续报可通过电话、网络或书面报  
告，在初报的基础上报告有关确切数据，事件发生的原因、过程、进展情况及采  
取的应急措施等基本情况；

C、处理结果报告在事件处理完毕后立即上报。处理结果报告采用书面报告，  
处理结果报告在初报和续报的基础上，报告处理事件的措施、过程和结果，事件  
潜在或间接的危害、社会影响、处理后的遗留问题，参加处理工作的有关部门和  
工作内容，出具有关危害与损失的证明文件等详细情况。

报告应采用适当的方式，避免在当地群众中造成不利影响。各部门之间的信  
息交换按照相关规定程序执行。报警和响应流程图如图 7-9 所示。

## ③ 特殊情况的信息处理

如果环境污染事故的影响范围涉及到区域外时，必须立即形成信息报告连同  
预警信息报告县政府。如果污染事故涉及到外事工作，指挥部将迅速通报县政府，  
按照政府有关规定处理。

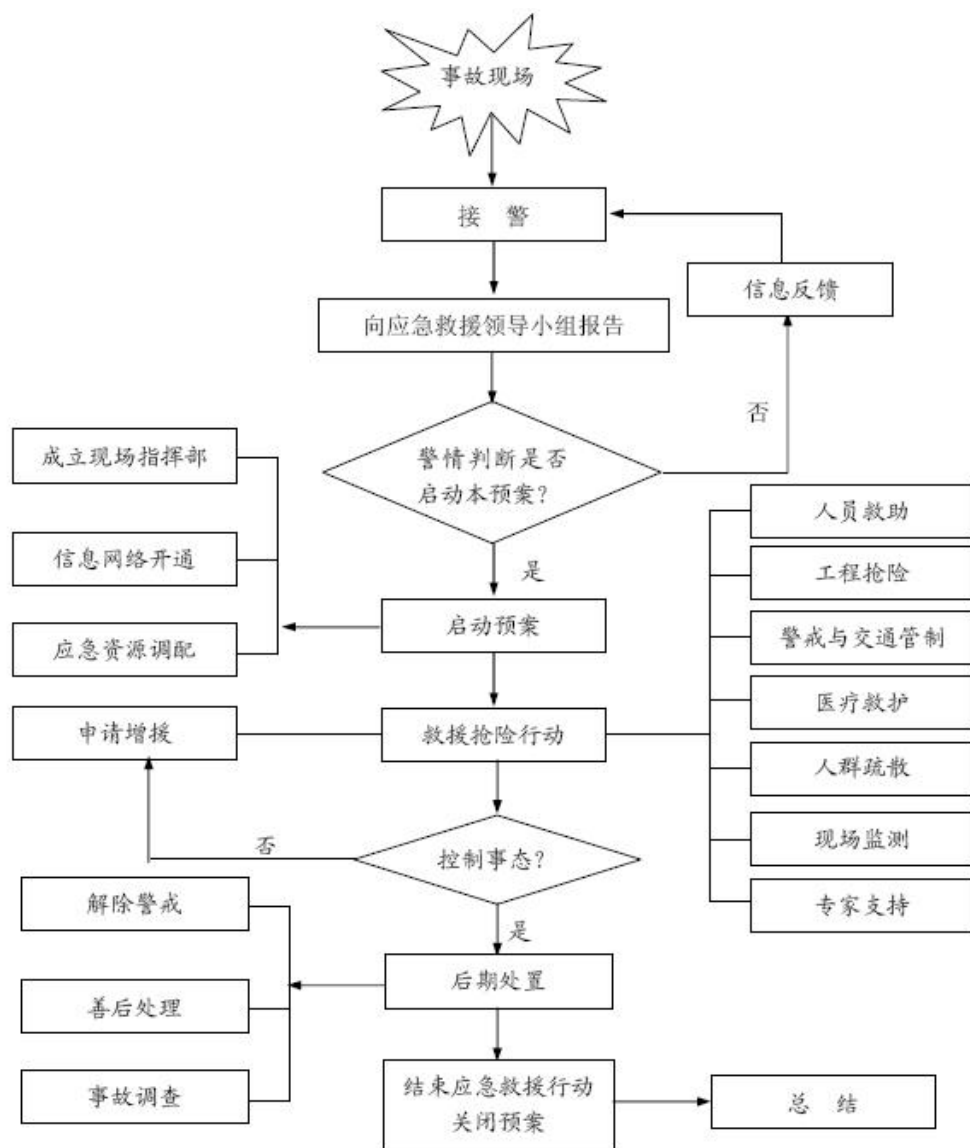


图 8-2 报警和响应流程图

## 8.5 人员紧急撤离、疏散、撤离组织计划

听到或接到停车场内某个区域需要疏散人员的警报时，各部门负责人要迅速、有序地组织本区域的人员撤离危险区域，并到指定地点集合，以避免人员中毒、伤亡。部门负责人在撤离前，要利用最短的时间，组织相关技术、岗位人员迅速关闭事故区域内或其它相连设备单元内的电源、阀门等。

### ① 事故现场人员的撤离

人员有序自行撤离到安全区域，由场内负责人清点人数。并组织人员有序地疏散，疏散顺序应从最危险地段人员开始，疏散过程中要相互照应，不要慌乱，并向指定集合地点集合。人员在安全地点集合，由各部门负责人清点人数后，向

总指挥或者现场指挥报告人员情况，发现缺员，应报告所缺员工的姓名和事故前所处位置等。

### ②非事故现场人员紧急疏散

由该区域负责人负责报警，发出撤离命令，接命令后，当班负责人组织疏散，人员接通知后，自行撤离到上风向处。疏散顺序从最危险地段人员先开始，相互兼顾照应，并根据风向指明集合地点。人员在安全地点集合后，负责人清点人数后，向部门负责人或者值班人员报告人员情况，发现缺员，应报告所缺人员的姓名和事故前所处位置等。

### ③抢救人员在撤离前、撤离后的报告

负责抢险和救护的人员在接到应急指挥中心通知后，立即带上救护和防护装备赶赴现场，等候调令，听从指挥。由现场指挥人员分工，分批进入事发点进行抢险或救护，抢救人员必须两人或多人一组。在进入事故点前，现场指挥人员必须向指挥中心报告每批参加抢险（或救护）人员数量和名单并登记。

抢险（或救护）队完成任务后，队长向指挥中心报告任务执行情况以及抢险（或救护）人员安全状况，申请下达撤离命令，指挥中心根据事故控制情况，必须做出撤离或继续抢险（或救护）的决定，向抢险（或救护）队下达命令。队长若接撤离命令后，带领抢险（或救护人员）撤离事故点至安全地带，清点人员，向应急指挥中心报告。

## 8.6 应急环境监测

### ①大气应急监测

大气污染突发环境事件的应急监测由建设单位委托专门机构负责实施，协调大气环境污染物的应急监测；判定污染物的种类、性质、危害程度以及受影响的范围等，制定应急监测实施方案；及时向应急指挥中心报告现场情况，根据现场情况，提出处置建议；对短期内不能消除、降解的污染物进行跟踪监测；综合分析突发大气环境污染事件污染变化的趋势；通过专家组分析，预测大气污染突发环境事件的发展情况和污染物的变化情况，作为大气污染突发环境事件应急处置决策的依据。

### ②地表水应急监测

在极端情况下，当发生物料泄漏或火灾爆炸导致泄漏物料或消防废水进入厂

外雨水管网时，应协调或委托专门机构对可能受污染的水体进行应急监测，判定污染物的种类、性质、危害程度以及受影响的范围等，制定应急监测实施方案；及时向应急指挥中心报告现场情况，根据现场情况，提出处置建议。

## 8.7 应急培训与演练计划

### ①培训

建设单位根据拟建项目的风险防范措施和应急计划制定相应的培训计划，对单位内务消防员和其它员工进行定期培训。对于有关操作人员应建立“先培训、后上岗”、“定期培训安全和环保法规、知识以及突发性事故应急处理技术”的制度。

### ②应急演练

应急机构应定期对机构内成员单位的有关人员进行应急技术培训和考核，并每年进行一次模拟演习，以提高应急队伍的实战能力，并积累经验。应明确以下内容：

#### ①演练准备内容；

#### ②演练方式、范围与频次；

#### ③演练组织；

#### ④应急演练的评价、总结与追踪

## 8.8 公众教育和信息

通过公司对外宣传栏、周边各村委会、街道办的公众宣传栏及周边企业宣传栏，利用板报、墙报及传单的形式对公司邻近地区的居民、周边企业职工进行危险物质性质、事故防范常识、应急措施方案等宣传，并且每半年与周边居民及企业职工进行座谈，请专业人员当面宣讲风险防范知识。

建设单位每季度向周边居民、厂家发布本场储运设施的安全情况和具体应急、疏散和联络方式，信息发布形式主要以发放信息传单为主。

## 8.9 应急预案的评审、发布与更新

应急预案编制完成后，应进行评审。评审由企业主要负责人组织有关部门和人员进行。外部评审是由上级主管部门、相关企业单位、环保部门、周边公众代

表、专家等对预案进行评审。预案经评审完善后，由单位主要负责人签署发布，按规定报有关部门备案。同时，明确实施的时间、抄送的部门、园区、企业等。

企业单位应根据自身内部因素（如企业改、扩建项目等情况）和外部环境的变化及时更新应急预案，进行评审发布并及时备案。

## 9 项目安全评价意见及结论

### 9.1 项目本质安全性评价意见

建设单位委托湖南佰成工程设计有限公司针对本项目编制了安全生产评价，其评价结论如下：

通过对湖南中冷科技有限公司年产聚氨酯冷库板 40 万 m<sup>2</sup>，冷库门 2000 套建设项目的危险有害因素分析，本项目在生产运行过程中存在火灾爆炸、触电、机械伤害、高处坠落、物体打击、泄漏、车辆伤害、中毒和窒息、起重伤害、噪声危害、粉尘危害、自然危害等危险有害因素。如果事故发生，人员会受到伤害、设备设施会受到损坏，进而造成局部或全面停产。

本报告评价要点如下：

1) 本项目评价采用“预先危险性分析”评价法对整个项目系统地进行定性分析、评价。本建设项目存在的危险有害因素：

危险等级为Ⅲ级（危险的）的是：火灾爆炸、触电、机械伤害；

危险等级为Ⅱ级（临界的）的是：高处坠落、物体打击、车辆伤害、中毒窒息、起重伤害、噪声危害、粉尘危害、自然灾害。

2) 对本项目存在的 7 项作业进行作业条件危险性评价，属于“比较危险”的有 5 项，分别为生产区域的设备检修作业、电气检修作业、储存场所的物料卸车作业、公用辅助工程的低压配电作业、运输作业；“稍有危险”的有 2 项。项目单位对于“比较危险”的作业单元，制定有详细的安全操作规程。

3) 通过故障类型和影响分析，本项目供配电系统需要重点控制的危险源为：短路。

4) 对事故案例的分析，可以看出人的失误、违章作业和设备缺陷是造成事故的主要原因。

### 8.2 项目总体评价结论

本报告对“湖南中冷科技有限公司年产聚氨酯冷库板 40 万 m<sup>2</sup>，冷库门 2000 套建设项目”从产业政策、项目选址、安全防护距离、工艺技术及设备可靠性、总平面布置、周边环境及自然条件影响、危险化学品重大危险源等方面作出分析结论如下：

1) 通过对本项目产业政策及选址规划的分析，本项目的建设符合国家及地方产业政策，选址规划符合规划要求，项目所在地为工业用地，项目选址及用地符合相关的法律法规。

2) 本项目总平面布置符合《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 年版）的要求，与周边设施设有足够的安全间距。

3) 本项目未使用国家规定的淘汰生产工艺和设备，采用的工艺、技术成熟可靠，装置、设备设施安全可靠。

4) 本项目未构成危险化学品重大危险源。

综上所述，本次安全生产条件和设施综合分析结论为：本项目为产业化生产研发项目，生产工艺及工艺装置不属于国家禁止或淘汰的行列。该项目选址、总平面布置符合国家法律、法规、规章和标准规范的有关要求。生产工艺成熟，设备选型控制水平和自动化程度较高。通过落实建设项目设计和本报告提出的安全对策措施及建议，贯彻安全设施与主体工程“同时设计、同时施工、同时投入生产和使用”的原则，可以保证作业场所的各种安全防范措施、职业危害预防措施及安全生产管理措施的有效实施，潜在的危险、有害因素可以得到有效控制，能够保证从业人员生命和企业财产的安全，能够保证生产设备设施的安全运行。本建设项目从安全生产角度符合国家有关法律、法规、规章、标准和规范的要求。

## 10 环境风险评价结论及建议

### 10.1 结论

通过对本项目风险识别，项目运输、储存和使用化学品过程中，均存在一定环境事故风险，环境风险等级为一级。项目风险类型主要为有毒有害物质的泄漏、废水事故性排放、废气事故性排放及火灾事故等。

通过风险分析，项目发生事故后外排化学品、污染物和消防废水的可能性极小，通过采取风险控制措施和应急响应，其环境风险是可控的。泄漏化学品对周围大气环境的影响较小，危险废物暂存场风险可控。



建设单位在项目试生产前须按规定编制突发环境事件风险评估报告和突发环境事件应急预案，并严格落实其提出的各项风险控制措施与要求。

本项目落实好相应的防范和应急措施后其风险水平是可接受的。

## **10.2 建议**

严格执行国家、地方有关劳动、安全、环保、卫生的设计规范和标准，在设计、施工和运行过程中针对可能存在的风险隐患采取相应的安全环保防范措施，消除事故隐患，严格按照安全、消防要求，落实各项消防或防火措施，有效防范火灾事故发生。

进一步加强与邻近企业、敏感点的联系沟通，适时开展联合演练培训，一旦发生可能影响厂区外企业、居民的风险事故，能立即通知相关人员并组织受影响人员疏散。

加强对职工的教育和培训，增强职工风险意识和事故自救能力，制定和强化各种安全生产和管理规程，减少人为风险事故的发生。

企业应安全生产给予足够重视，根据实际运营状况及最新的要求，及时编制和修编应急预案，并提高风险防范意识和风险管理能力。