

环境风险专项评价

目录

1 环境风险评价总则	1
1.1 环境风险评价的目的	1
1.2 编制依据	1
1.3 评价重点	1
1.4 评价的基本内容	1
1.5 评价级别划分	2
2 风险调查	2
2.1 风险源调查	2
2.2 环境敏感目标调查	3
3 风险潜势初判	5
3.1 环境风险潜势划分	5
3.2 评价等级	10
4 风险识别	10
4.1 物质危险性识别	10
4.2 生产系统危险性识别	13
4.3 事故因素分析	13
4.4 扩散途径识别	14
4.5 风险事故情形分析	14
4.5.1 最大可信事故概率及可接受水平的确定	15
4.5.2 源项分析	17
4.6 风险预测与评价	19
4.6.1 泄漏事故风险后果预测	19
4.6.2 有毒有害物质在大气中的扩散	19
4.7 事故风险对环境的影响	25
4.7.1 对大气环境的影响分析	25
4.7.2 对地表水环境的影响分析	26
4.7.3 对地下水环境的影响分析	26
4.7.4 对周边敏感目标的影响分析	27
5 风险事故情形分析	27
5.1 环境风险防范措施	28
5.1.1 物料泄漏事故的防范措施	28
5.1.2 火灾和爆炸事故防范措施	30
5.1.3 安全措施管理	31
5.2 环境风险管理及应急预案要求	31
6 结论	32
7 要求	32
附表：环境风险评价自查表	33

1 环境风险评价总则

1.1 环境风险评价的目的

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运营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与减缓措施，使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

1.2 编制依据

- （1）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），2018.10；
- （2）《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77号）；
- （3）《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），2018.11；
- （4）国务院 344 号令《危险化学品安全管理条例》（2011 年 2 月 16 日修订）；
- （5）《危险化学品名录（2018 版）》，2018 年 2 月；
- （6）《化学品分类、警示标签和警示性说明安全规范易燃液体》（GB20581-2006）；
- （7）《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）；
- （8）建设单位提供的与工程有关的其他技术资料。

1.3 评价重点

本次环境风险评价以发生环境风险事故引起厂界外人群的伤害、环境质量的恶化作为评价重点。

- 1、筛选污染因子及事故工段；
- 2、预测环境风险事故条件下，有毒有害物质扩散对评价区环境影响程度和范围；
- 3、提出环境风险防范措施和应急预案。

1.4 评价的基本内容

本次环境风险评价的基本内容主要包括：评价依据、环境敏感目标概况、环境风险识别、环境风险分析、环境风险防范措施以及应急预案几部分内容。

1.5 评价级别划分

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)规定,环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目设计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,按下表确定评价工作等级。风险潜势为IV及以上,进行一级评价;风险潜势为III,进行二级评价;风险潜势为II,进行三级评价;风险潜势为I,可开展简单分析。

表 1-1 评价工作级别

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I ^a
评价工作等级	一	二	三	简单分析
^a 是相对于详细评价工作内容而言,再描述危险物质、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。				

2 风险调查

2.1 风险源调查

本项目生产过程中所涉及的危险物质主要是二苯基甲烷二异氰酸酯(MDI)、环戊烷、油类物质。本项目设有6个35m³多亚甲基多苯基异氰酸酯储罐(主要成分为高官能度异氰酸酯与二苯基甲烷二异氰酸酯(MDI)的混合物,MDI含量为50%,充装系数取0.9,密度为1.2g/cm³),最大储存量为226.8t,折合MDI最大储存量为113.4t,另外,厂区内设置1个35m³环戊烷储罐,充装系数为0.9,密度为0.75g/cm³,最大储存量为23.63t。本项目油类物质主要为润滑油、液压油、废润滑油、废液压油,油类物质储存于原料区、危废间,最大储存量为0.62t。对照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中附录B,本项目危险化学品储存状况详见下表。

表 2-1 项目危险化学品储存状况一览表

序号	分布情况	危险物质名称	CAS 号	厂区最大储存量(t)	临界量(t)	该物质 Q 值	生产工艺特点
1	黑料罐区	二苯基甲烷二异氰酸酯(MDI)	7783-20-2	113.4	0.5	226.8	常温常压
3	环戊烷罐区	环戊烷	287-92-3	23.63	10	2.36	常温常压
2	原料区、危废间	油类物质	/	0.62	2500	0.000248	常温常压

2.2 环境敏感目标调查

根据危险物质在事故情形下的环境影响途径，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 确定建设项目各要素环境敏感程度（E）分级见表 2-2。

表 2-2 建设项目环境敏感特征一览表

类别	环境敏感特征					
	厂址周围 5000m 范围内					
大气	序号	名称	相对方位	距离	属性	人口数（人）
	1	川口村	北、东	紧邻	居民	500
	2	乔家底村	东北	1286	居民	350
	3	段家湾	东北	2625	居民	200
	4	张寨村	东北	3434	居民	460
	5	赵家崖	东北	3117	居民	150
	6	北杨村	北	1723	居民	380
	7	夏家沟村	西北	2746	居民	400
	8	许西庄	北	3334	居民	180
	9	联合村	东北	4557	居民	80
	10	南里城	北	4772	居民	280
	11	熊家沟	西北	4723	居民	100
	12	崔东沟村	西北	3288	居民	420
	13	元树村	西北	4180	居民	180
	14	刘家凹	西北	2099	居民	600
	15	西北农林科技大学	西	3437	学校	35000
	16	南庄村	东南	950	居民	1000
	17	张堡村	东南	2657	居民	800
	18	圪崂村	东南	2893	居民	700
	19	许家村	东南	3738	居民	400
	20	贺家村	东南	3422	居民	200
	21	枣林村	东	4134	居民	150
	22	独家	东北	3201	居民	200
	23	金牛	东	2696	居民	180
	24	金店村	东	1988	居民	260
	25	大庄镇观音庙初级中学	东北	4143	学校	1200
	26	陈小寨	西南	946	居民	1500

27	杨凌中等职业学校	西	1986	学校	1500
28	鼎盛花园	西南	2034	居民	2000
29	乡园小区	西	2146	居民	3000
30	千林世纪城	西	1556	居民	3000
31	杨凌中学	西南	2037	学校	200
32	杨凌职业技术学院	西	2954	学校	210000
33	华建家园	西南	2458	居民	1500
34	西北农林科技大学 附属中学	西南	2805	学校	3000
35	博睿天居	西南	2925	居民	1300
36	西苑小区	西南	3179	居民	2600
37	温馨家园	西南	3636	居民	1800
38	西林小区	西南	3434	居民	2400
39	天惠小区	西南	4008	居民	3000
40	怡园小区	西南	4008	居民	1900
41	神农小区	西南	1967	居民	2100
42	西桥小学	西南	3000	学校	600
43	杨陵区第二小学	西北	1338	学校	700
44	神农景苑	西南	2819	居民	3000
45	杨凌恒大小学	西南	2034	学校	600
46	西北农林科技大学 幼儿园	西南	3824	学校	300
47	杨凌惠仁医院	西	3585	医院	60
48	杨陵区中医院	西	2949	医院	30
49	杨凌示范区医院	西	2975	医院	120
50	西北农林科技大学 医院	西	3404	医院	130
51	杨凌朝阳医院	西南	3759	医院	60
52	上代村卫生室	西北	1829	医院	5
53	杨凌康复医院	西	2305	医院	80
54	姚安村卫生室	西	2000	医院	8

	55	本项目 5km 范围内 其他敏感区	西、西南	5km 范围	居民区、学校、医 院	72507
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					194370
	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	漆水河	Ⅲ类水体		/	
	内陆水体排放点下游 10km 范围内敏感目标					
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征		水质目标	与排放点距离（m）
	1	/	/		/	/
	地表水环境敏感程度 E 值					E3
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污 性能	与下游厂界 距离（m）
	1	散户自备水井	较敏感	Ⅲ类	D2	/
	地下水环境敏感程度 E 值					E3

3 风险潜势初判

3.1 环境风险潜势划分

(1) 危险物质数量与临界量比值 (Q)

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018) 中附录 C 中 Q 值公式

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

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

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ——各种危险物质的临界量, t

当 $Q < 1$ 时, 该项目环境风险潜势为 I。

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

本项目 Q 值计算一览表见表 3-1。

表 3-1 Q 值计算一览表

名称	形态	储存容器材质	规格	主要成分最大储量	临界量	Q
二苯基甲烷二异氰酸酯	液态	储罐	35m ³ , 6 个	113.4t	0.5t	226.8

(MDI)						
环戊烷	液态	储罐	35m ³ , 1 个	23.63	10t	2.36
油类物质	液态	桶装	桶装	0.62t	2500t	0.000248

经计算： $q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n=226.8+0.00025+2.36=229.16>100$ 。

因此，项目将 Q 值划分为： $Q>100$ 。

(2) 行业及生产工艺 (M)

分析项目所属行业及生产工艺特点，按照表 1-5 评估生产工艺情况。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、M4 表示。

表 3-2 行业及生产工艺 (M)

行业	评估依据	分值	企业状况	得分
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼	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	均不涉及	0 分
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套	均不涉及	0 分
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 ^a 、危险物质的贮存罐区	5/套（罐区）	均不涉及	0 分
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	均不涉及	0 分
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	均不涉及	0 分
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5	本项目涉及危险物质使用、贮存	5 分

^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 长输送管道运输项目应按战场、管线分段进行评价。

由上表可知本项目属其他类，M 值为 5，用 M4 表示。

(3) 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

根据危险物质数量与临界量 (Q) 和行业及生产工艺 (M)，按照表 3-3 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 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

由上表可知本项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P3。

(4) 环境敏感程度

①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受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,分级原则见表 3-4。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 3-5 和表 3-6。

表 3-4 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 3-5 地表水功能敏感性分析

敏感程度类型	水环境风险受体
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅱ类及以上,或海水水质分类第一类;或以发生事故时,危险物质泄漏到水体的排放点算起,排放进入受纳河流最大流速时,24h 流经范围内涉跨国界的
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅲ类,或海水水质分类第二类;或以发生事故时,危险物质泄漏到水体的排放点算起,排放进入受纳河流最大流速时,24h 流经范围内涉跨省界的
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区

表 3-6 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(雨水流向)10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内,有如下一类或多类环境风险受体,集中式地表水饮用水水源保护区(包括一级保护区、二级保护区及准保护区);农村及分散式饮用水水源保护区,自然保护区,重要湿地,珍稀濒危野生动植物天然集中分布区,重要水生生物的自然产卵场及索饵场,越冬场和洄游通道;世界文化和自然遗产地;红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统;珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区,海洋特别保护区,海上自然保护区,盐场保护区,

	海水浴场，海洋自然历史遗迹，风景名胜区，或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的，水产养殖区；天然渔场、森林公园；地质公园，海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域。
S3	排放点下游（顺水流向）10km 范围内、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无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标

本项目距离最近的水体为东侧 2.5km 处的漆水河，项目罐区设置围堰，罐体发生泄漏事故后，可将物料截留在厂区内。且项目距离地表水体很远，即使物料泄漏至厂外，本物料遇水瞬间发泡成泡沫聚合物，基本不会进入地表水体中。可以按照环境低度敏感区 E3 考虑。

②地下水环境

根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 3-7。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 3-8 和表 3-9。当同一建设项目涉及两个 G 分区或 D 分级及以上时，取相对较高值。

表 3-7 地下水环境敏感程度分级

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

表 3-8 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
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
低敏感 G3	上述地区之外的其他地区

表 3-9 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≤Mb≤1.0m, K≤1.0×10 ⁻⁶ cm/s, 且分布连续, 稳定 Mb≥1.0m, 1.0×10 ⁻⁶ cm/s≤K≤1.0×10 ⁻⁴ cm/s, 且分布连续, 稳定
D1	岩土层不满足“D2”和“D3”条件

根据企业情况,企业周边部分散户有水井,属于较敏感 G2,包气带 Mb≥1.0m, K≤1.0×10⁻⁶cm/s, 且分布连续, 稳定, 包气带防污性能为 D3。因此地下水为敏感程度分级为环境中度敏感区 E3。

③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:

表 3-10 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 范围内的居住区、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, 每千米管段人口数小于 100 人

本项目周边 5km 范围内分布有杨凌市区、下川口村等, 周边 5km 范围内人口数大于 5 万。因此, 本项目大气环境敏感程度为 E1。

(5) 环境风险潜势划分

建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV⁺级。

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感度, 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, 按照表 3-10 确定环境风险潜势。

表 3-11 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 (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	IV	III	III	II

(E2)				
环境低度敏感区 (E3)	III	III	II	I
注：IV ⁺ 为极高环境风险。				

由上表可知本项目地表水环境风险潜势为II，地下水环境风险潜势为II、大气环境风险潜势为III。

3.2 评价等级

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。风险潜势为IV及以上，进行一级评价；风险潜势为III，进行二级评价；风险潜势为II，进行三级评价；风险潜势为I，可开展简单分析。本项目环境风险评估工作等级判别见表3-11。

表 3-12 评价工作等级划分

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

由表可知，本项目地表水环境风险评级等级为三级；地下水环境风险等级为三级，大气环境风险评价等级为二级。因此项目环境风险评价等级为二级。

4 风险识别

4.1 物质危险性识别

根据分析，本项目涉及的风险物质主要为二苯基甲烷二异氰酸酯（MDI）、油类物质。根据《常用危险化学品的分类及标志》（GB13690-92）和其它与本项目有关化学品危险特性的资料，将其理化性质以及危险特性见表4-1。

表 4-1 二苯基甲烷二异氰酸酯（MDI）的理化性质

标识	中文名：二苯基甲烷二异氰酸酯	英文名：MDI； Diphenyl-methane-diisocyanate
	CAS 号：101-68-8	分子量：250.25
理化性质	外观与形状：白色至淡黄色熔触固体	
	溶解性：溶于丙酮、苯、煤油等	
	熔点(℃)：40~41	沸点(℃)：190
	临界温度(℃)：无资料	临界压力(Mpa)：无资料
	自燃点(℃)：无资料	燃烧热（KJ/mol）：无资料

	爆炸极限：无资料	水溶液 PH 值：无资料
	相对密度:(水=1) 1.2	相对密度:(空气=1)8.64
	饱和蒸汽压(MPa): 0.07 (25℃)	
危 险 特 性	危险性类别：第 6.1 类毒害品	
	引燃温度(℃)：无意义	闪点(℃)：无意义
	爆炸下限(%)：无意义	爆炸上限(%)：无意义
	危险特性：遇明火、高热可燃。受热或遇水、酸分解放热，放出有毒烟气。	
	灭火方法：消防人员须戴好防毒面具，在安全距离以外，在上风向灭火。灭火剂：二氧化碳、干粉、砂土。禁止用水和泡沫灭火。	
健 康 危 害	侵入途径:吸入、食入。	
	健康危害：较大量吸入，能引起头痛、眼痛、咳嗽、呼吸困难和嗅觉丧失等。严重者可发生支气管炎和弥漫性肺炎，对粘膜有强烈刺激作用，致敏作用不明显。也有报道可发生支气管哮喘。	
急 救	皮肤接触：脱去污染的衣着，用流动清水冲洗。	
	眼睛接触：提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。	
	吸入：脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。	
	食入：饮足量温水、催吐。就医。	
泄 漏 处 理	隔离泄漏污染区，限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防毒服。用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。若大量泄漏，收集回收或运至废物处理场所处置。	

表 4-2 环戊烷理化性质一览表

标识	中文名：环戊烷、五亚甲基				危险化学品目录序号：969			
	英文名：isopentane;2-methylbutane				UN 编号：1146			
	分子式：C ₅ H ₁₀		分子量：70.08		CAS 号：287-92-3			
理化性质	外观与性状：		无色透明液体，有苯样的气味					
	熔点（℃）		-93.7	相对密度（水=1）		0.75	相对密度（空气=1）：2.42	
	沸点（℃）		49.3	饱和蒸汽压（kPa）		53.32/31℃		
	溶解性：		不溶于水，溶于醇、醚、苯、四氯化碳、丙酮等多数有机溶剂					
毒性及健康危害	侵入途径		吸入、食入、经皮吸收					
	毒性		LD50：无资料 LC50:38000ppm，2 小时（小鼠吸入）					
	健康危害		吸入后可引起头痛、头晕、定向力障碍、兴奋、倦睡、共济失调和麻醉作用。呼吸系统和心脏可受到影响。对眼有轻度刺激作用，口服致中枢神经系统抑制、粘膜出血和腹泻					
燃烧爆炸危险性	燃烧性		易燃		燃烧分解物		一氧化碳、二氧化碳	
	闪点（℃）		-25		爆炸上限（v%）		8.0	
	引燃温度（℃）		361		爆炸下限（v%）		1.4	
	危险特性		极易燃，其蒸汽与空气可形成爆炸性混合物，与明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂接触发生强烈反应，甚至引起燃烧。在火场中，受热的容器有爆炸危险。其蒸汽比空气中，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。					
	建规火险分级		甲类		稳定性		稳定	聚合性

	灭火方法	喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处，处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳、砂土，用水灭火无效，
急救方法	皮肤接触：脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底清洗皮肤。眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗，就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅，如呼吸困难，给输氧，如呼吸停止，立即进行人工呼吸，就医。食入：饮足量温水，催吐，就医。	
储运条件	储存条件：储存于阴凉、通风的仓间内，远离火种、热源。防止阳光直射，保持同容器密封。与氧化剂分开存放，搬运时应轻装轻卸，防治包装和容器损坏。 运输条件：运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄露应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、还原剂、食用化学品等混装混运。运输途中应防暴晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。转运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。	
泄露处理	迅速撤离泄露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。小量泄露：用活性炭或其他惰性材料吸收，也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液系时候放入废水系统。大量泄露：构筑围堤或挖坑收容，用泡沫覆盖，降低蒸汽灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集容器内，回收或运至废物处理场所处置。	

表 4-3 润滑油理化性质一览表

标识	中文名：机油/润滑油	英文名：Lube oil
	CAS 号：NA	分子量：230~500
理化性质	外观与形状：油状液体，淡黄色至褐色，无气味或略带异味	引燃温度（℃）：248
		闪点（℃）：76
危险特性	灭火方法：消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。	危险特性：遇明火、高温可燃
		燃烧性：可燃
		有害燃烧产物：一氧化碳、二氧化碳。
		禁配物：强氧化剂。
健康危害	侵入途径：皮肤接触、眼睛接触、吸入、食入	
	健康危害：急性吸入，可出现乏力、头晕、头痛、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。可引起神经衰弱综合征，呼吸道和眼刺激症状及慢性油脂性肺炎，有资料报道，接触石油润滑油类的工人，有致癌的病例报告。	
急救	皮肤接触：脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗，就医。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗，就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅，如呼吸困难，给输氧；如呼吸停止，立即进行人工呼吸，就医。 食入：饮足量温水，催吐、就医。	
个体防护	工程控制：密闭操作，注意通风。 呼吸系统防护：空气中浓度超标时，必须佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）	

	紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿防毒物渗透工作服。 手防护：戴橡胶耐油手套。 其他防护：工作现场严禁吸烟，避免长期反复接触。
操作处置与储存	操作注意事项：密闭操作，注意通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，穿防毒物渗透工作服，戴橡胶耐油手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物质。 储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂分开存放，切忌混储。配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用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。
运输信息	危险货物编号：无资料 包装类别：Z01 包装方法：无资料 运输注意事项：运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。运输车船必须彻底清洗、消毒，否则不得装运其它物品。船运时，配装位置应远离卧室、厨房，并与机舱、电源、火源等部位隔离。公路运输时要按规定路线行驶。

4.2 生产系统危险性识别

(1) 危险单元划分

根据厂区总平面布置图，对危险化学品危险单元划分情况如下表。

表 4-3 风险评价单元划分表

序号	单元	对应事故装置	事故类型	危险物质	最大储存量
1	I 单元	原料储罐	泄漏	二苯基甲烷二异氰酸酯 (MDI)	113.4t
2	II 单元	油桶	泄漏	油类物质	0.62t
3	III单元	储罐	遇明火、高热	环戊烷	30.375t

4.3 事故因素分析

(1) 二苯基甲烷二异氰酸酯 (MDI)

①火灾产生次生污染

MDI 遇明火、高热可燃，受热或遇水、酸分解放热，放出有毒烟气，会对

项目所在地大气环境造成影响。燃烧分解产物为 CO、CO₂、NO_x，火灾爆炸事故危害除热辐射、冲击波等直接危害外，未完全燃烧的物质在高温下迅速挥发释放至大气；燃烧物质燃烧过程中则同时产生伴生或次生有害物质 CO，并扩散至大气中；洗消产生的消防废水对当地地表水环境造成一定影响。

②遇水反应

二苯基甲烷二异氰酸酯（MDI）为涉水风险物质。当二苯基甲烷二异氰酸酯（MDI）发生泄漏时，遇水剧烈反应，放出 MDI 气体物质，对当地环境造成一定影响。

（2）油类物质

①润滑油、液压油泄漏可能会污染所在地的土壤环境和水环境。

②火灾事故的风险，遇明火易发生火灾事故，燃烧会产生烟尘、CO 等有害气体，污染大气环境。在灭火过程中会产生洗消废水，如不采取措施妥善处理，会通过地面径流进入路边雨水沟，有可能进入地表水，对地表水产生影响。

（3）环戊烷

环戊烷易燃烧，当其在空气中的浓度达一定值时，遇明火易爆炸，对区域大气环境产生影响。

4.4 扩散途径识别

本项目毒害物质扩散途径主要有大气扩散、水环境扩散、土壤扩散等。

（1）本项目二苯基甲烷二异氰酸酯（MDI）、油类物质如发生泄漏事故导致火灾，产生次生/伴生污染物可能进入环境空气并扩散影响大气环境质量、周边人群健康或农作物等植物生长。

（2）本项目二苯基甲烷二异氰酸酯（MDI）泄漏，进入地表水体，污染地表水，也可以通过下渗进入土壤和地下水环境，污染土壤和地下水。

（3）油类物质泄漏可能通过下渗进入土壤和地下水环境，污染土壤和地下水。

（4）环戊烷泄露后遇明火、高热发生火灾爆炸事故，对大气环境造成影响，泄露进入水体后对地表水、地下水环境造成污染。

4.5 风险事故情形分析

有毒有害化学品在正常使用过程中经过一定的化学反应和处理后排放，一般

对周围环境和人体造成的影响可以控制在允许范围内；但是如果发生泄漏，遇高温、明火等将发生火灾或爆炸事故对周围环境的影响。

针对本项目的生产特点，对可能发生的事故风险进行环境影响分析很有必要，以便提出防范及应急措施，力求将环境风险降至最低。

原料区存放的 MDI、环戊烷等，属于易燃易爆物质，存储区温度过高可能引发燃烧爆炸事故；地面破损废润滑油将通过地面渗漏，进而影响土壤和地下水。

4.5.1 最大可信事故概率及可接受水平的确定

从事故的类型来分，一是物料泄漏，二是火灾或爆炸；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 2.5 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。

1、泄漏事故发生概率

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），泄漏事故类型如容器、管道、泵体、压缩机、装卸软管的泄漏和破裂等，泄露频率见下表。

表 4-4 泄露频率表

部件类型	泄露模式	泄露频率
反应器/工艺储罐、气体储罐/塔器	泄露孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min 内储罐泄露完	$5.00 \times 10^{-6}/a$
	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$
常压单包容储罐	泄露孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min 内储罐泄露完	$5.00 \times 10^{-6}/a$
	储罐全破	$5.00 \times 10^{-6}/a$
常压双包容储罐	泄露孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min 内储罐泄露完	$1.25 \times 10^{-8}/a$
	储罐全破	$1.25 \times 10^{-8}/a$
常压全包容储罐	储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-8}/a$
内径 $\leq 75mm$ 的管道	泄露孔径为 10%孔径	$5.00 \times 10^{-6}/a (m \cdot a)$
	全管径泄露	$5.00 \times 10^{-6}/a (m \cdot a)$
$75mm < \text{内径} \leq 150mm$ 管道	泄露孔径为 10%孔径	$2.00 \times 10^{-6}/a (m \cdot a)$
	全管径泄露	$3.00 \times 10^{-7}/a (m \cdot a)$
内径 $> 150mm$ 的管道	泄露孔径为 10%孔径(最大	$2.40 \times 10^{-6}/a (m \cdot a)$

	50mm) 全管径泄露	$1.00 \times 10^{-7}/a$ (m·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 50mm) 泵体和压缩机最大连接管 全管径泄露	$5.00 \times 10^{-4}/a$ $1.00 \times 10^{-4}/a$
装卸软管	装卸软管连接管泄露孔径 为 10%孔径(最大 50mm) 装卸软管全管径泄露	$4.00 \times 10^{-5}/a$ $4.00 \times 10^{-6}/a$

物料泄露主要原因包括垫圈破损、仪表失灵、连接密封不良等，具体见下表。

表 4-5 物料泄露事故原因统计表

序号	事故原因	发生概率(次/年)	占比例(%)
1	垫圈破损	2.5×10^{-2}	46.1
2	仪表失灵	8.3×10^{-3}	15.4
3	连接密封不良	8.3×10^{-3}	15.4
4	泵故障	4.2×10^{-3}	7.7
5	人为事故	8.3×10^{-3}	15.4

参照国际上和国内先进企业泄漏事故概率统计调查分析，此类事故发生概率国外先进的化工企业为 0.0541 次/年，而国内较先进的企业约 0.2-0.4 次/年。

2、火灾或爆炸典型事故发生概率

发生火灾事故的潜在因素分为物质因素和诱发因素，其中物质因素主要涉及物质的危险性、物质系数以及危险物质是否达到一定的规模，它们是事故发生的内在因素，而诱发因素是引起事故的外在动力，包括生产装置设备的工作状态，以及环境因素、人为因素和管理因素。

火灾和爆炸事故的主要原因见下表。

表 4-6 物料泄露事故原因统计表

序号	事故原因	
1	明火	现场吸烟、机动车辆排烟排火等。为导致火灾爆炸事故最常见、最直接的原因。
2	违章作业	违章指挥、违章操作、误操作、擅离工作岗位、纪律松弛及思想麻痹等行为是导致火灾爆炸事故的重要原因，违章作业直接或间接引起火灾爆炸事故占全部事故的 60%以上
3	设备、设施质量缺陷或者故障	电气设备设施：选用不当、不满足防火要求，存在质量缺陷；储运设备设施：储设施主体选材、制造安装中存在质量缺陷或受腐蚀、老化极不正常操作而引起泄露，附件和安全装置存在质量缺陷和被损坏
4	技术、设计缺陷	建筑物布局不合理，防火间距不够；建筑物的防火等级达不到要求；

		消防设施不配套；装卸工艺及流程不合理
5	静电、放电	油品在装卸、输送作业中，由于流动和被搅动、冲击、易产生和积聚静，人体携带静电
6	雷击及杂散电流	筑物、储罐的防雷设施不齐全或防雷接地措施不足；散电流窜入危险作业场所
7	其他原因	撞击摩擦、交通事故、人为蓄意破坏及自然灾害等

发生火灾、爆炸事故时，火灾热辐射和爆炸冲击波会导致人员伤害和财产损失，同时火灾、爆炸事故中未完全燃烧的危险物质以及燃烧过程中产生的伴生/次生污染物将会对环境产生影响，而前者属于安全评价分析的范畴。因此，环境风险评价主要关注火灾、爆炸事故中未完全燃烧的危险物质以及燃烧过程中的伴生/次生污染物对环境的影响。

3、最大可信事故

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），最大可信事故的定义为基于经验统计分析，在一定可能性区间内发生的事故中，造成环境危害最严重的事故。

企业最大可信事故为涉及危险物质的生产设施或包装桶物料泄漏以及发生火灾爆炸事故时导致的伴生/次生污染物对周围环境的影响，具体最大可信事故情形见下表。

表 4-7 物料泄露事故原因统计表

序号	危险单元	风险源	主要物质	环境风险类型	环境影响途径	备注
1	原料存放区	罐装原料	MDI、环戊烷	物料泄露	大气、地下水	/
2	原料存放区	桶装原料	CO、HCN	火灾爆炸	大气	伴生/次生污染物
3	危废间	废润滑油桶	CO	火灾爆炸	大气	
4			油类物质	物料泄露	地下水、土壤	

4.5.2 源项分析

1、危险物质泄露

公司涉及的化学品可能发生泄漏风险，对外环境的影响程度主要取决于泄漏量、对事故发生采取的应急措施效果和事故后处理的效果。从国内外泄漏事故影响来看，此类事故通常影响严重，不仅表现在对外环境的污染，更严重的表现在对一定范围内人员健康的影响，甚至生命安全。本次评价根据原辅料存在总量及毒理性，选择 MDI 作为代表，估算 MDI 储罐事故源强。

(1) 泄露速率

MDI 常温下为液体，液体泄露速率 Q_L 用伯努利方程计算：

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

式中：

Q_L ——气体泄漏速度，kg/s。

C_d ——气体泄漏系数，此值常用 0.6~0.64 之间，本次风险取 0.6。

A ——裂口面积， m^2 。本次裂口直径取 10mm，裂口面积为 $7.85 \times 10^{-5} m^2$ ；

ρ ——泄露液体密度， $1130 kg/m^3$ 。

P ——容器内介质压力，Pa；取值 101325Pa。

P_0 ——环境压力，Pa；取值 101325Pa。

g ——重力加速度； $9.8 m/s^2$ 。

h ——裂口之上液位高度，m；本项目取值 0.1m。

经计算，MDI 泄漏速率为 0.0745kg/s，泄漏时间 10min，泄漏量为 44.7kg。

(2) 蒸发速率

由于 MDI 常压下沸点大于环境气温，且性质稳定，不会产生闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发。

2、次生/伴生污染物排放

MDI 发生泄漏、火灾事故后，按照 20%MDI 燃烧，燃烧的 MDI 中有 2%不完全燃烧生成一氧化碳，燃烧持续时间为 0.5 小时。

(1) CO

一氧化碳产生量按下式计算：

$$G_{\text{一氧化碳}} = 2330qCQ$$

式中：

$G_{\text{一氧化碳}}$ ——一氧化碳产生量，kg/s；

C ——化学物质中碳的含量，取 62%；

q ——化学不完全燃烧值，取 1.5%~6.0%，本次评价取 2%；

Q ——参与燃烧的物质质量，t/s。经计算， Q_{MDI} 值为 0.000002；

经计算，火灾伴生/次生一氧化碳产生量为 0.00006kg/s。

(2) HCN

根据《化学品安全技术说明书》和《聚氨酯树脂及其应用》（“十二五”国家重点图书——合成树脂及应用丛书，化学工业出版社，刘益军编著，2012年第1版），计算得出，异氰酸酯的单位表面积燃烧速度为 $0.00005\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ 。假定发生火灾时，车间的异氰酸酯原料桶中发生泄露，若泄漏时采用沙袋截堵，其所在区围堰面积为 169m^2 ，围堰高度为 1.3m 。假定泄露后布满整个围堰区域，则在泄露后异氰酸酯储存区形成 169m^2 的液池，则可算出，异氰酸酯燃烧速度为 0.000845kg/s 。

当储罐区发生火灾时，异氰酸酯燃烧后会产生一氧化碳、二氧化碳、氮氧化物、烃类和氰化氢等大气污染物。假定发生火灾爆炸时异氰酸酯产生的 HCN 量约占异氰酸酯燃烧量的 3.3%，应急反应时间按 10 分钟计算，则 HCN 产生速度为 0.25g/s ，则总共将产生 150g 的 HCN 气体。泄露挥发量极少，对周围环境空气的影响较小。

4.6 风险预测与评价

4.6.1 泄漏事故风险后果预测

原料区若发生储罐和废润滑油桶破损导致 MDI、环戊烷与废润滑油泄漏，主要对附近大气、地下水和土壤环境产生影响。液体 MDI、环戊烷和废润滑油在土壤内部由于重力作用沿垂直方向向地下渗透，泄漏后覆盖表土或渗入土壤后将堵塞土壤孔隙，使土壤板结，通透性变差，从而造成土壤长期处于缺氧还原状态，土壤养分释放慢，不能满足该区域内植被发育的需要，而致其死亡。当发生泄漏事故时，应立即采取相应的应急措施，使污染程度降至最低。

4.6.2 有毒有害物质在大气中的扩散

1、预测模型选取

(1) 理查德森数定义及计算公式

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

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

Ri 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：

连续排放：

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

瞬时排放：

$$R_i = \frac{g(Q_t / \rho_{\text{rel}})^{\frac{1}{3}}}{U_r^2} \times \left(\frac{\rho_{\text{rel}} - \rho_a}{\rho_a} \right)$$

式中： ρ_{rel} ——排放物质进入大气的初始密度， kg/m^3 ；

ρ_a ——环境空气密度， kg/m^3 ； 1.29

Q——连续排放烟雨的排放速率， kg/s ；

Q_t ——瞬时排放的物质质量， kg ；

D_{rel} ——初始的烟团宽度，即源直径， m ；

U_r ——10m 高处风速， m/s ； 1.5

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

$$T = 2X/U_r$$

式中：X——事故发生地与计算点的距离， m ；

U_r ——10m 高处风速， m/s 。

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

(2) 判断标准

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_i 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。

经过上式计算, MDI 理查德森数为 0.001, CO 理查德森数为 0.14, HCN 理查德森数为-0.1, $R_i < 1/6$, 因此均为轻质气体。扩散计算采用 AFTOX 模式, AFTOX 模型适用于平坦地形下中性气体和轻质气体排放以及液池蒸发气体的扩散模拟。

2、预测参数

(1) 预测范围与计算点由预测模型计算获取, 但不超过 10km。

(2) 计算点

一般计算点指下风向不同距离点, 步长取 50m。

(3) 气象参数

表 4-8 物料泄露事故原因统计表

序号	选项	最不利气象参数
1	风速 (m/s)	1.5
2	环境温度 (°C)	25
3	相对湿度 (%)	50
4	稳定度	F

(4) 大气毒性终点浓度值

表 4-9 MDI 储罐泄露大气毒性终点浓度值

序号	指标			浓度值 (mg/m ³)	
1	MDI	毒性终点浓度-1		240	
		毒性终点浓度-2		40	
2	CO	毒性终点浓度-1		380	
		毒性终点浓度-2		95	
3	HCN	毒性终点浓度-1		17	
		毒性终点浓度-2		7.8	
敏感目标名称	大气毒性终点浓度-1-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-1-超标持续时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标持续时间(min)	敏感目标-最大浓度(mg/m ³)
半个城村	-	-	-	-	0.013160
上川口村	-	-	-	-	0.000921

表 4-9 环戊烷储罐泄露大气毒性终点浓度值

序号	指标			浓度值 (mg/m ³)	
1	环戊烷	毒性终点浓度-1		570000	
		毒性终点浓度-2		96000	
敏感目标名	大气毒性终	大气毒性终	大气毒性终	大气毒性终	敏感目标-最

称	点浓度-1-超标时间(min)	点浓度-1-超标持续时间(min)	点浓度-2-超标时间(min)	点浓度-2-超标持续时间(min)	大浓度(mg/m ³)
半个城村	-	-	-	-	129.732000
上川口村	-	-	-	-	73.955600

3、预测结果

事故排放预测选取了最不利气象条件，预测事故状态下释放的 MDI、CO、HCN 的浓度，预测结果见下表。

表 4-10 预测结果表

类别		最大浓度			最大影响范围	
		下风向距离(m)	最大浓度值(mg/m ³)	出现时刻(s)	最远影响距离(m)	到达时间(s)
MDI	毒性终点浓度-1	8	0.13	12	/	/
	毒性终点浓度-2				/	/
CO	毒性终点浓度-1	9.27	23.16	33	/	/
	毒性终点浓度-2				/	/
HCN	毒性终点浓度-1	8	670.7	12	76.3	78.9
	毒性终点浓度-2				110.3	120
环戊烷	毒性终点浓度-1	2.3300	163.519818	304.00	/	/
	毒性终点浓度-2				/	/

根据上表预测结果可知，项目 MDI 在下风向 8m 处最大毒性浓度为 0.13mg/m³，出现时刻为 12s；CO 在下风向 9.27m 处最大毒性浓度为 23.16mg/m³，出现时刻为 33s；HCN 在下风向 8m 处最大毒性浓度为 670.7mg/m³，出现时刻为 12s；毒性终点浓度-1 超出最远距离是 110.3m，时间是 120s，毒性终点浓度-2 超出最大距离是 76.3m，时间是 78.9s；环戊烷储罐泄漏时在下风向 2.3m 处最大浓度为 163.52mg/m³，出现时间为 304s。

距离本项目最近敏感目标为项目北侧 15m 处的半个城村，MDI 储罐泄露遇水产生的 HCN、环戊烷储罐遇明火、高热发生火灾爆炸事故对周边敏感目标会造成一定影响，根据《杨凌城乡总体规划修编 土地利用规划图》（2017-2035），项目北侧、西侧土地利用规划用途均为仓储用地。规划实施后，物料泄露、火灾爆炸事故对周边居民健康影响较小。另外，根据《陕西杨凌旭荣农业科技股份有限公司智能化冷链成套装备研发及产业化示范基地项目安全分析评估报告》得出的结论为“陕西杨凌旭荣农业科技股份有限公司智能化冷链成套装备研发及产业化示范基地项目生产工艺成熟，设备选型合理，项目在安全上有一定的投入，安

全设施比较完善，安全管理工作基本到位，符合国家有关安全生产的法律法规和技术标准，运行状况正常，具备安全生产条件。”因此，项目环境风险可控。

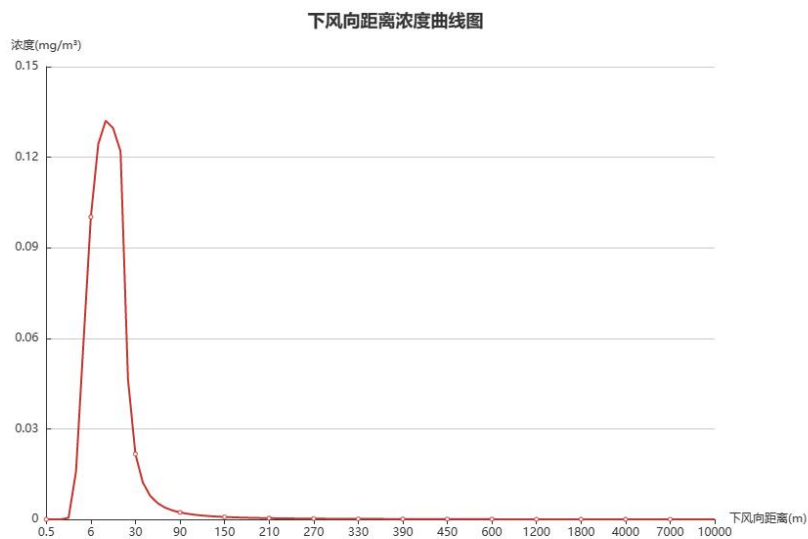


图 1 MDI 下风向距离浓度曲线图

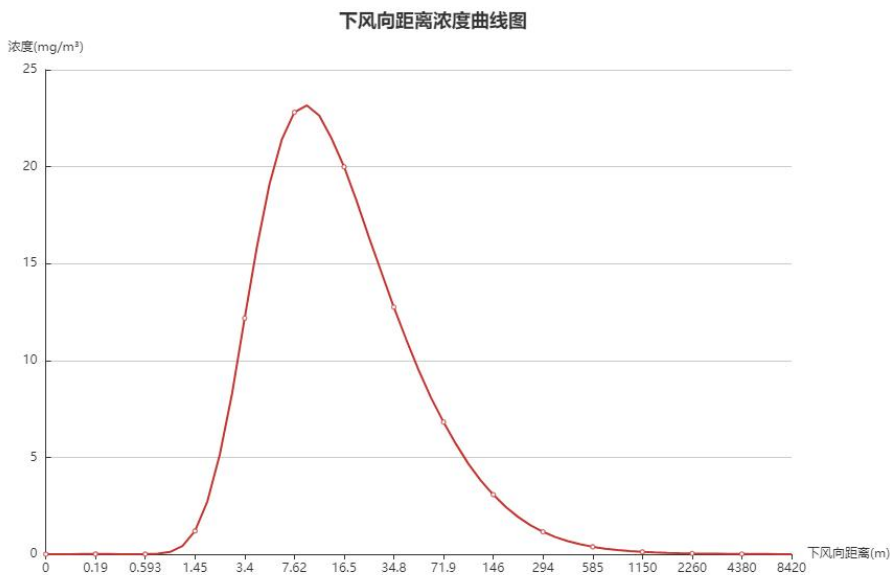


图 2 CO 下风向距离浓度曲线图

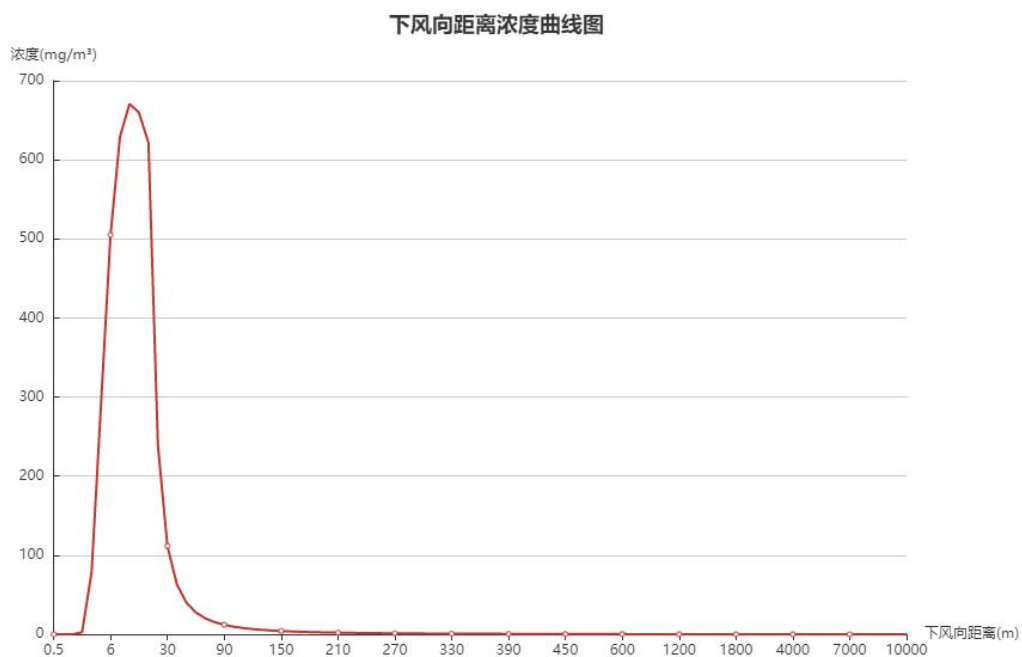


图 3 HCN 下风向距离浓度曲线图

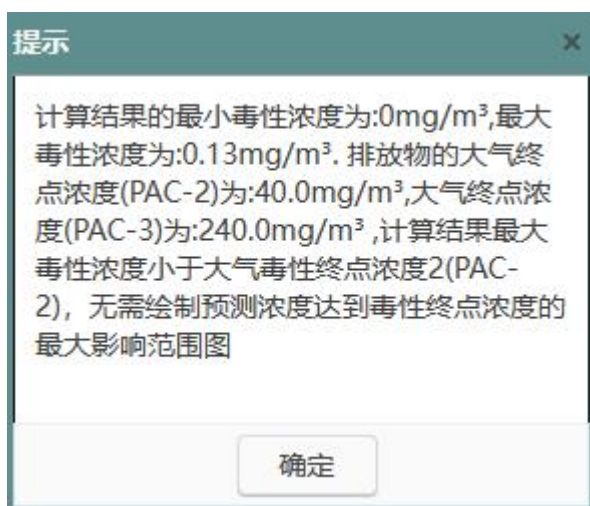


图 4 MDI 泄露伤害结果评估

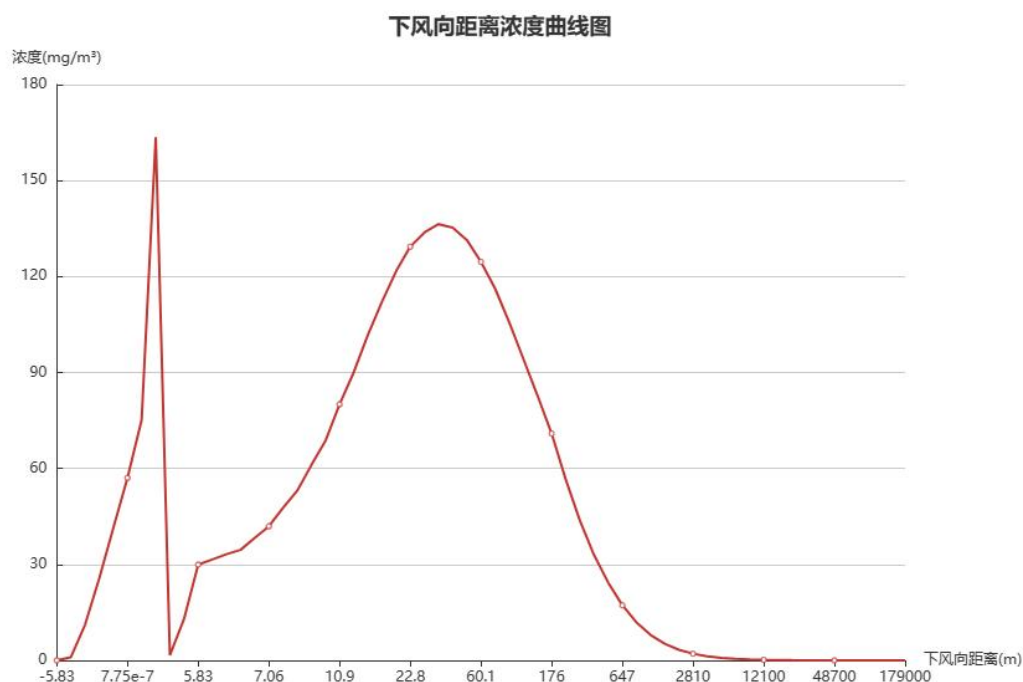


图5 环戊烷泄露下风向浓度曲线图

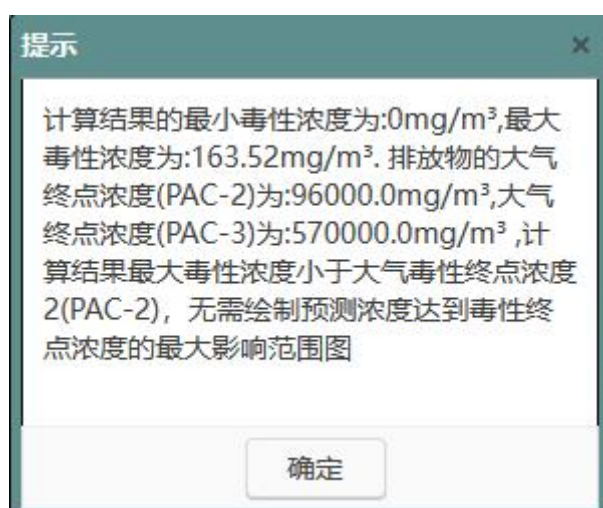


图6 环戊烷泄露伤害结果评估

4.7 事故风险对环境的影响

4.7.1 对大气环境的影响分析

本项目可能产生的大气环境风险事故主要是二苯基甲烷二异氰酸酯(MDI)、环戊烷泄漏遇明火、高热可燃烧,燃烧会产生次生污染物。火灾爆炸产生的浓烟会以爆炸点为中心在一定范围内降落大量烟尘,爆炸点上空局部气温、气压、能见度等会产生明显的变化,对局部大气环境(包括下风向大气环境)造成短期影响。

环评要求，二苯基甲烷二异氰酸酯（MDI）、环戊烷储存和使用过程中避免厂区高热位置，厂区内禁止明火。火灾爆炸处理事故中应采用手提式、推车式干粉灭火器、二氧化碳灭火器、消防沙等处理，严禁直接用水淋灭；严格规范进行储存区域的设计、施工；加强对员工相关知识的培训，做好防火、防静电、防渗漏的工作，本项目的风险事故概况可以大大的降低，并定期对周边人群进行应急知识的普及，一旦发生风险事故，可有效减少对周围环境和人群的影响。

4.7.2 对地表水环境的影响分析

当二苯基甲烷二异氰酸酯（MDI）发生泄漏时，可能对项目区附近的地表水体造成污染，项目北侧 153m 为宝鸡峡北干渠，地表水环境为Ⅲ类水体。企业原料储存区设置 220m³ 围堰，黑料和白料分区存放，围堰高度为 1.3m，围堰全部硬化，且储罐区全密闭，则二苯基甲烷二异氰酸酯（MDI）遇水反应的可能性很小。环评要求，MDI 储存区设围堰并进行重点防渗，以防止 MDI 泄漏到外环境。

本项目环戊烷储罐为埋地式，储罐四周设置围堰、防火堤，围堰容积为 40m³。

根据《建筑设计防火规范》、《化工装置设备布置设计技术规定》、《石油化工企业设计防火规范》相关要求：

1、公司范围内，凡是液体危险化学品储存，只要是所储存物品具有有毒、具有腐蚀性或易燃易爆危险性，均应在储存区周围设置围堰。腐蚀性物料储存区围堰尚应铺砌防蚀地面。

2、围堰的高度不应小于 0.15m。围堰区域的范围一般按设备最大外形再向外延伸 0.8m。

3、围堰内不允许有地漏，但是应有排水设施，围堰内的地面应坡向排水设施，坡度不应小于 3‰。在堤内排水设施穿堤处，应设防止液体流出堤外的措施。

4、不得有无关的管道从围堤内穿过，管道必须穿堤时，穿堤处应采用非燃烧材料严密封堵，同时如果原料桶所储物料对管道具有腐蚀性，管道两侧还必须设隔离保护。

5、围堤内不得有电气等设备。

4.7.3 对地下水环境的影响分析

渗透污染是导致地下水污染的普遍和主要方式，事故情况下，污染污可通过包气带渗透到潜水含水层而污染地下水。二苯基甲烷二异氰酸酯（MDI）为涉水

风险物质。当二苯基甲烷二异氰酸酯（MDI）发生泄漏时，遇水剧烈反应，会放出 MDI 气体物质。

企业设置原料储罐区，二苯基甲烷二异氰酸酯（MDI）储存区、危废间应重点防渗。车间内已全部硬化，且生产车间内无水源，二苯基甲烷二异氰酸酯（MDI）遇水反应的可能性很小。不会造成污染物泄漏到环境中造成地下水环境影响。

综上分析，本项目在落实好防渗、防污措施后，污染物能得到有效处理，对地下水水质影响较小，项目的建设不会产生其他环境地质问题，因此对地下水环境质量影响较小。

4.7.4 对周边敏感目标的影响分析

本项目厂区内MDI储罐、环戊烷储罐及油类物质等均属于环境风险物质，MDI泄露雨水会放出有害气体，MDI、环戊烷与明火、高热或发生火灾爆炸事故。距离本项目最近的敏感目标为罐区北侧约15m处理的半个城村，本项目环戊烷储罐设置了防火堤、围堰、泄露报警装置，MDI储罐全密闭，罐区设置了围堰，厂区内设置报警装置，能够在第一时间发现事故并采取相应的措施，通过预测发现泄露事故对敏感目标影响较小，若因泄露发生了火灾爆炸等次生事故则会对周边居民生命财产造成损失。根据《杨凌城乡总体规划修编 土地利用规划图》（2017-2035），项目北侧、西侧土地利用规划用途均为仓储用地。规划实施后，物料泄露、火灾爆炸事故对周边居民健康影响较小。另外，根据《陕西杨凌旭荣农业科技股份有限公司智能化冷链成套装备研发及产业化示范基地项目安全分析评估报告》得出的结论为“陕西杨凌旭荣农业科技股份有限公司智能化冷链成套装备研发及产业化示范基地项目生产工艺成熟，设备选型合理，项目在安全上有一定的投入，安全设施比较完善，安全管理工作基本到位，符合国家有关安全生产的法律法规和技术标准，运行状况正常，具备安全生产条件。”因此，在严格落实本报告提出的各项环境风险措施后，项目对周边敏感目标影响较小。

5 风险事故情形分析

本项目风险事故情形主要有：二苯基甲烷二异氰酸酯（MDI）储罐泄漏事故风险及火灾引发的伴生/次生污染物排放的事故风险；油类物质泄漏导致的污染和火灾事故；环戊烷泄露后遇明火、高热发生火灾爆炸事故。

5.1 环境风险防范措施

环境风险评价内容是考虑事故发生后对外界环境造成的危害，因此在工程上采取一系列安全风险防范措施以降低事故发生概率的基础上，还需采取一定的环境风险防范措施，以降低事故发生时对外界环境造成的影响。

5.1.1 物料泄漏事故的防范措施

1、二苯基甲烷二异氰酸酯（MDI）事故应急措施

（1）二苯基甲烷二异氰酸酯（MDI）泄漏未着火应急处置措施

- ①确定泄漏地点、泄漏位置、泄漏量等。
- ②关闭有关阀门进行堵漏。
- ③发生二苯基甲烷二异氰酸酯（MDI）泄漏事故后，将沙土覆盖在液池的表面，从而减少扩散区。
- ④熄灭扩散区的一切火种，停止一般性生产活动；电气保持原来状态，不要开或关；接近扩散区的地段，要切断电源，同时派人员确认；进入扩散区排险的人员，动作要谨慎，防止碰撞产生火星。
- ⑤不可直接进入扩散地段，应停在扩散地段的上风方向各高坡安全地带，并作好准备，对付可能发生的燃烧，火灾事故。
- ⑥撤走不必要在场的人员，留在现场抢险的人应尽量减少险情排除之后，需经过测试，事故消除后，才可恢复正常活动，解除警戒。
- ⑦现场抢险人员必须带上防护面罩，带上皮革手套，穿无袋的长裤及高筒靴、长袖衣服。

（2）二苯基甲烷二异氰酸酯（MDI）泄漏着火的应急处置

①预防二苯基甲烷二异氰酸酯（MDI）泄漏后发生火灾首先应该严格控制火源，在高危区域任何火焰，高温热点以及可能产生火花和设备都应该禁止。发现二苯基甲烷二异氰酸酯（MDI）泄漏后应立即切断气源，控制泄漏。如不能有效控制堵住泄漏，可允许泄漏气体稳定燃烧，防止大量气体扩散造成二次危害。

其次要控制泄漏出的二苯基甲烷二异氰酸酯（MDI）流淌，将二苯基甲烷二异氰酸酯（MDI）引至集液池等安全地带，然后用沙土覆盖，避免燃烧扩大。初起小火可利用现场配置的移动式灭火器材进行扑救。

- ②当现场人员不能及时扑救，启动了公司应急预案，总指挥接到报告后，立

即组织力量展开着火区域堵漏、火灾扑救，指挥各应急小组展开应急救援工作。

③消防抢险人员到达现场后，配戴好防护用品，立即使用干粉灭火器进行灭火，隔离现场，切断电源、火源，防止事故扩大、蔓延。扑救火灾时，若有作业人员困于火场之中，要优先救人，即“先救人，后救物”。

若火灾快速蔓延，可能影响周边建筑物时，应对可能被影响的建筑物喷水进行冷却。当公安消防队到来后，将事故情况向公安消防队说明清楚。应急队员服从公安消防队的指挥。如事故扩大有危及生命危险时，参与应急的队员应尽快撤离到安全地方。

④警戒疏导组到达现场后，担负治安和交通指挥，组织纠察，在事故现场周围设岗，划分禁区并加强警戒和巡逻检查。如当事故扩大危及到周围人员安全时，立即扩大警戒范围。同时立即组织人员撤离，组织有关人员协助友邻单位、过往行人在政府指挥部指挥协调下，向上侧风方向 300m 以外的安全地带疏散。

⑤医疗救护组到达现场后，当现场有人受伤时，对伤员进行清洗包扎等急救处置，重伤员及时送往医院抢救。

⑤公共关系协调组到达现场后，根据现场指挥的命令，对内对外联系，准确报警，及时向社会救援组织传递安全信息，发布险情，进行现场与外界有效沟通，以获得有力的社会支援。

⑥资源保障行动组到达现场后，根据指挥部的命令，及时组织事故抢险过程中所需物资的供应、调运。

⑦现场指挥根据事态的变化，如事故扩大时无法控制时，立即组织人员撤离。

2、油类物质事故

负责人迅速组织事故区人员撤离，设置警戒。及时组织在岗人员穿戴好个人防护用品、进行抢险救援。

①泄漏：少量溢出时先进行溢流的围堵，避免污染面积扩散，用沙或泥土吸收溢出的液体，然后移至安全地区，以待日后处理。较大面积泄漏时，需使用围油栏对油污进行控制，防止扩散，并使用吸油毡收集。

②火灾：小型火灾时立刻用储区附近备用的干粉灭火器灭火，如其有迅速扩大之势，应避免靠近，等待救援。

善后处理：火灾现场处置后，需派人监护现场，防止复燃等次生事故，同时

保护好现场，配合有关部门的调查处理工作，做好伤亡人员的善后处理，燃烧产生的废渣、吸附的废油、被侵蚀沙土等废物统一集中，并委托有资质的备案处置单位进行处置转移。

3、环戊烷泄露事故事故

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：用活性炭或其它惰性材料吸收。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液稀释后放入废水系统。

大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。

5.1.2 火灾和爆炸事故防范措施

(1) 按照《建筑设计防火规范》等标准的要求建设生产厂房，设置防火间距、平面布置等。

(2) 电气仪表等需按照《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）规范设计，仓库、生产区的照明、电气设施及供电线路等达到相应的防火防爆要求，照明采用防爆灯具，同时设置应急照明。

(3) 加强设备的安全管理，定期对设备进行安全检测，检测内容、时间、人员应记录保存。安全检测应根据设备的安全性、危险性设定检测频次。设备检修过程中，要严格按照操作规程进行，防止火灾爆炸等事故的发生。

(4) 控制原料输送流速，禁止高速输送，减少管道与物料之间摩擦，减少静电产生。在存储和输送系统及辅助设施中，在必要的地方安装安全阀和防超压系统。

(5) 应加强火源的管理，严禁烟火带入，对设备需进行维修焊接，应经安全部门确认、准许，并有记录。

(6) 要有完善的安全消防措施。原料区、生产区等各功能区之间应按国家消防安全规定，设置足够的安全距离和道路，以便安全疏散和消防。

(7) 建设单位针对割裂储罐均设置了泄露报警装置，能够确保在泄露的第一时间发现并采取相应的风险措施。

(8) 本项目 MDI 储罐全密闭，罐区设置了 220m³ 围堰，环戊烷储罐埋地，罐区设置了 40m³ 的围堰，并且设置了防火堤，能够确保发生泄露事故时液体全部拦截在围堰内。

5.1.3 安全管理

(1) 原料区物料根据其性能分区、分类、隔离储存，在发泡使用之前，黑料和白料、水禁止接触。

(2) 物料存储必须使用定点容器生产厂家的合格包装容器。

(3) 原料区必须根据储存物料的理化特性相应确定，物料避免接触高温，应保持阴凉，避免阳光直射，同时保持良好通风。

(4) 严格各类火源管理制度。

5.2 环境风险管理及应急预案要求

企业应根据《国家突发环境事件应急预案》（国办函[2014]119 号）、《陕西省环境保护厅关于进一步加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（陕环函[2012]764 号）等相关文件要求，严格环境风险管理，制定全厂完善的事故应急预案。主要要求如下：

(1) 建设单位及其所属企业是环境风险防范的责任主体，应建立有效的环境风险防范与应急管理体系并不断完善。

(2) 建设项目的环境风险防范设施和应急措施是企业环境风险防范与应急管理体系的组成部分，也是企业制定和完善突发环境事件应急预案的基础。企业突发环境事件应急预案的编制、评估、备案和实施等，《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4 号）、《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》（环办[2014]34 号）等相关规定执行。

(3) 建设项目设计阶段，应参照《化工建设项目环境保护设计规范》（GB50483）等国家标准和规范要求，设计有效的防止泄漏物质扩散至外环境的收集、导流、拦截、降污等环境风险防范设施。

(4) 建设项目应在其设计方案确定后、设计文件批复前，逐项对比防治污染、防范环境风险设施的设计方案与环境影响评价文件及批复要求的相符性。建设单位应将上述环保设施在设计阶段的落实情况报环境影响评价文件审批部门备案，并抄报当地环保部门。

(5) 企业应建设并完善日常和应急监测系统，配备水环境特征污染物监控方案，编制日常和应急监测方案，提高监控水平、应急响应速度和应急处理能力；建立完备的环境信息平台，定期向社会公布企业环境信息，接受公众监督。将企业突发环境事件应急预案演练和应急物资管理作为日常工作任务，不断提升环境风险防范应急保障能力。

(6) 企业应积极配合当地政府和项目所在区域环境风险预警体系、环境风险防控工程、环境应急保障体系。企业突发环境事件应急预案应与当地政府和相关部门以及周边企业、区域的应急预案相衔接，加强区域应急物资调配管理，构建区域环境风险联控机制。

6 结论

本工程涉及的主要危险物质为二苯基甲烷二异氰酸酯（MDI）、环戊烷。主要事故类型为二苯基甲烷二异氰酸酯（MDI）泄露、溢流，遇水反应及遇火燃烧，环戊烷泄露遇明火发生火灾、爆炸事故，本项目针对各类风险源均采取了相应的防控措施。环评认为项目环境风险可控，并在可接受的范围内。

建设单位必须予以高度重视，采取有效的防范、减缓措施，并制定突发性事故应急预案，强化安全管理。

7 要求

1、建设单位针对可能发生的重大环境风险事故制定详细的环境风险应急预案，并经过专家评审，定期进行预案演练。

2、建立企业环境风险应急机制，加强原料区监视力度，强化风险管理，强化对员工的职业素质教育，杜绝违章作业。

附表：环境风险评价自查表

工作内容		完成情况							
风险调查	危险物质	名称	二苯基甲烷二异氰酸酯（MDI）	油类物质	环戊烷				
		存在总量/t	113.4t	0.62t	23.63t				
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 / 人				5km 范围内人口数 194370 人		
			每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）						/ 人
		地表水	地表水功能敏感性		F1□		F2□		F3☼
			环境敏感目标分级		S1□		S2□		S3☼
		地下水	地下水功能敏感性		G1□		G2☼		G3□
			包气带防污性能		D1□		D2□		D3☼
物质及工艺系统危险性	Q 值	Q<1□		1≤Q<10□		10≤Q<100□		Q>100☼	
	M 值	M1□		M2□		M3□		M4☼	
	P 值	P1□		P2□		P3☼		P4□	
环境敏感程度	大气	E1☼		E2□		E3●			
	地表水	E1□		E2□		E3☼			
	地下水	E1□		E2□		E3☼			
环境风险潜势	IV ⁺ □	IV□		III☼		II●		I●	
评价等级	一级□			二级☼		三级●		简单分析●	
风险识别	物质危险性	有毒有害☼				易燃易爆☼			
	环境风险类型	泄漏☼				火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放☼			
	影响途径	大气☼			地表水☼			地下水☼	

事故影响分析		源强设定方法□	计算法☼	经验估算法□	其他估算法□	
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB☼		AFTOX	其他
		预测结果	MDI	毒性终点浓度-1: 240mg/m³, 最远影响距离__/_m		
				毒性终点浓度-2: 40mg/m³, 最远影响距离__/_m		
			CO	毒性终点浓度-1: 380mg/m³, 最远影响距离__/_m		
				毒性终点浓度-2: 95mg/m³, 最远影响距离__/_m		
			HCN	毒性终点浓度-1: 17mg/m³, 最远影响距离__76.3__m		
				毒性终点浓度-2: 7.8mg/m³, 最远影响距离__110.3__m		
			环戊烷	毒性终点浓度-1: 570000mg/m³, 最远影响距离__/_m		
	毒性终点浓度-2: 96000mg/m³, 最远影响距离__/_m					
	地表水	最近环境敏感目标_宝鸡峡北干渠_, 到达时间__/_h				
地下水	下游厂区边界到达时间__0.5__h					
	最近环境敏感目标_散户自备水井_, 到达时间_____h					
重点风险防范措施		二苯基甲烷二异氰酸酯（MDI）、环戊烷罐区设置围堰				
评价结论与建议		(1)本项目涉及的主要危险物质为二苯基甲烷二异氰酸酯（MDI）、油类物质和环戊烷，主要事故类型为二苯基甲烷二异氰酸酯（MDI）、环戊烷储罐泄漏及火灾产生的次生/伴生污染事故。(2)项目在采取安评、环评、可行性研究报告提出可行的防范措施前提下，风险水平是可以接受的。(3)建设单位必须予以高度重视，采取有效的防范、减缓措施，并制定突发性事故应急预案，强化安全管理。				
注：“□”为勾选项，“”为填写项。						