

LK2025AZD0008

抚顺瑞华纤维有限公司
危险化学品重大危险源安全评估报告



力康咨询
LIKANG CONSULTING

法定代表人：严匡武

技术负责人：张乃耀

项目负责人：郑孝军

2025 年 06 月 13 日

（安全评价机构公章）

评估人员

评价单位	辽宁力康职业卫生与安全技术咨询有限公司					
报告名称	抚顺瑞华纤维有限公司危险化学品重大危险源安全评估报告					
评价人员	姓 名	资格证书编号/ 资格证管理号	从业登记编 号/执业证号	资格 等级	专业能力	签 字
项目负责人	郑孝军	0800000000203053	008566	二级	化工工艺	
项目组成员	刘 鑫	0800000000203048	008569	二级	安全	
	孙久冰	033202410210000008 75	21250411659	三级	安全	
	肖 凯	1500000000200849	025417	二级	电气	
	马 帅	1700000000300422	030971	三级	化工机械	
	姬永强	202310046410000043 20	19240377114	三级	自动化	
报告编制人	郑孝军	0800000000203053	008566	二级	化工工艺	
报告审核人	徐德庆	0800000000203009	013470	二级	安全	
过程控制 负责人	苏 鑫	1700000000300467	031621	三级	安全	
技术负责人	张乃耀	1100000000100424	007454	一级	安全	

前 言

抚顺瑞华纤维有限公司成立于 2008 年 07 月 16 日，注册资本 4000 万元，法定代表人孙恒，企业住所：抚顺市望花区鞍山路西段 54 号。该公司现有员工 189 人，其中专职安全生产管理人员 4 人。

根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十一条第一款的规定：重大危险源安全评估已满三年的，危险化学品单位应当对危险化学品重大危险源重新进行辨识、安全评估及分级”。为此，抚顺瑞华纤维有限公司特委托辽宁力康职业卫生与安全技术咨询服务有限公司对其生产、储存等场所进行危险化学品重大危险源辨识确认和评估分级，并编制危险化学品重大危险源安全评估报告。

通过分析该企业危险化学品重大危险源的基本情况、周边场所和人员情况，对企业内危险化学品重大危险源进行分级辨识，评估危险化学品重大危险源安全管理措施、安全技术和监控措施，提出合理建议，得出评估结论。

力康咨询
LIKANG CONSULTING

目 录

1 评估的主要依据	1
1.1 安全评估目的	1
1.2 安全评估依据	1
1.3 安全评估对象、范围及内容	7
1.4 安全评估程序	7
2 被评估单位基本情况	9
2.1 单位概况	9
2.2 地理位置及总平面布置	9
2.3 所在地自然条件	16
2.4 生产装置及储运系统概况	19
2.5 物料的危险、有害因素分析	21
2.6 主要建、构筑物	25
2.7 主要生产工艺及主要生产设备	26
2.8 特种设备	47
2.9 公辅工程简况	48
3 危险化学品重大危险源辨识、分级	60
3.1 相关定义	60
3.2 辨识依据	60
3.3 划分单元	63
3.4 辨识过程	65
3.5 危险化学品重大危险源分级	68
3.6 重大危险源辨识、分级的符合性分析	69
4 个人风险和社会风险值	70
4.1 外部安全防护距离计算说明	70

4.2 事故后果模拟分析.....	70
5 事故发生的可能性及危害程度	83
5.1 重大危险源涉及物料的危险、有害因素	83
5.2 生产过程危险有害因素分析结果	84
6 可能受事故影响的周边场所、人员情况	97
6.1 周边场所、人员情况	97
6.2 发生事故对外部的影响分析	98
7 重大危险源安全管理措施、安全技术和监控措施.....	99
7.1 安全管理措施检查.....	99
7.2 安全技术和监控措施检查.....	105
7.3 检查情况总结.....	112
8 事故应急措施	113
8.1 应急组织机构.....	113
8.2 应急物资装备清单.....	114
8.3 应急预案备案情况.....	115
9 评估结论.....	116
附件 1 物质的理化性质及危险特性.....	117
附件 2 安全评价过程涉及的证明材料.....	133

1 评估的主要依据

1.1 安全评估目的

本次安全评估的目的：对该单位已备案的危险化学品重大危险源重新进行辨识和分级，核算外部安全防护距离，对危险化学品重大危险源安全管理措施、安全技术和监控措施进行检查，查找不足，为该单位加强对危险化学品重大危险源管理和当地应急管理部门日常监管提供技术支撑。

1.2 安全评估依据

本次危险化学品重大危险源安全评估主要依据的法律、法规、规章和技术标准如下：

1.2.1 法律、法规

- 《中华人民共和国安全生产法（2021 年修订）》（国家主席令第 88 号，2021 年 6 月 10 日第三次修正，自 2021 年 9 月 1 日起施行）
- 《中华人民共和国消防法》（国家主席令第 6 号，2009 年 5 月 1 日起实施，2021 年修正）
- 《中华人民共和国气象法》（1999 年国家主席令第 23 号，本法自 2000 年 1 月 1 日起施行；根据 2016 年 11 月 7 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议《关于修改〈中华人民共和国对外贸易法〉等十二部法律的决定》第三次修正）
- 《中华人民共和国环境保护法》（1989 年 12 月 26 日第七届全国人民代表大会常务委员会第十一次会议通过；中华人民共和国主席令第 9 号，根据第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议修订，2015 年 1 月 1 日实施）。

➤《中华人民共和国突发事件应对法》（2007 年 8 月 30 日第十届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议通过 2024 年 6 月 28 日第十四届全国人民代表大会常务委员会第十次会议修订）

➤《中华人民共和国特种设备安全法》（2013 年，中华人民共和国主席令第 4 号，2014 年 1 月 1 日起施行）

➤《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 591 号，2011 年 12 月 1 日起施行；根据 2013 年 12 月 4 日国务院第 32 次常务会议《国务院关于修改部分行政法规的决定》修正）

➤《特种设备安全监察条例》（2009 年 1 月 14 日国务院第 46 次常务会议通过，国务院令第 549 号予以公布，自 2009 年 5 月 1 日起施行）

➤《易制毒化学品管理条例》（中华人民共和国国务院令〔2005〕第 445 号公布，〔2014〕第 653 号第一次修改，〔2016〕第 666 号第二次修改，〔2018〕第 703 号第三次修改，2018 年 9 月 18 日起施行）

➤《辽宁省安全生产条例》（2017 年 1 月 10 日辽宁省第十二届人民代表大会常务委员会第三十一次会议通过，根据 2022 年 4 月 21 日辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会第三十二次会议《关于修改〈辽宁省食品安全条例〉等 10 件地方性法规的决定》第二次修正）

➤《辽宁省消防条例》（2012 年 1 月 5 日辽宁省第十一届人民代表大会常务委员会第二十七次会议通过，2022 年 7 月 27 日辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会第三十五次会议修订）

1.2.2 规章、文件

➤《生产经营单位安全培训规定》（国家安全生产监督管理总局令第 3 号，

根据国家安全生产监督管理总局令第 80 号修正)

➤《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》(国家安全生产监督管理总局令第 16 号)

➤《生产安全事故应急预案管理办法》(应急管理部令第 2 号)

➤《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》(国家安全生产监督管理总局令第 30 号, 根据国家安全生产监督管理总局令第 80 号修正)

➤《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》(国家安全生产监督管理总局令第 40 号, 根据国家安全生产监督管理总局令第 79 号修正)

➤《危险化学品目录(2015 版)》(国家安全生产监督管理总局会同中华人民共和国工业和信息化部, 中华人民共和国公安部等 10 部门公告[2015]第 5 号; 2022 年 10 月 13 日应急管理部等 10 部门第 8 号公告)

➤《国家安全监管总局办公厅关于印发危险化学品目录(2015 版)实施指南(试行)的通知》(安监总厅管三〔2015〕80 号)

➤《重点监管的危险化学品名录(2013 年完整版)》(安全监管总局 2013 年 2 月 6 日发布)

➤《重点监管危险化工工艺目录(2013 完整版)》(国家安监总局 2013 年 1 月 17 日公布)

➤《特别管控危险化学品目录(第一版)》(应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部公告 2020 年第 3 号)

➤《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》(安监总管三〔2014〕116 号)

➤《危险化学品重大危险源企业安全专项检查细则(试行)》(应急厅函

〔2021〕210号〕

➤《危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）》（应急厅〔2021〕12号）

➤《辽宁省企业安全生产主体责任规定》（辽宁省人民政府令根据 2021 年 5 月 18 日辽宁省人民政府令第 341 号第三次修正）

➤《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》（安监总管三〔2017〕121号）

➤《关于印发〈企业安全生产费用提取和使用管理办法〉的通知》（财资〔2022〕136号）

1.2.3 规范、标准

➤《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）

➤《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB 36894-2018）

➤《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离》（GB/T 37243-2019）

➤《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》（AQ 3035-2010）

➤《危险化学品重大危险源罐区现场安全监控装备设置规范》（AQ 3036-2010）

➤《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）

➤《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB 50016-2014）

➤《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》（GB 50160-2008）

➤《储罐区防火堤设计规范》（GB 50351-2014）

➤《危险化学品储罐区作业安全通则》（AQ 3018-2008）

- 《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB 50058-2014)
- 《危险货物分类和品名编号》(GB 6944-2012)
- 《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB 50974-2014)
- 《消防应急照明和疏散指示系统》(GB 17945-2010)
- 《供配电系统设计规范》(GB 50052-2009)
- 《建筑灭火器配置设计规范》(GB 50140-2005)
- 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T 50493-2019)
- 《危险场所电气防爆安全规范》(AQ 3009-2007)
- 《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》(GB 7231-2003)
- 《防止静电事故通用要求》(GB 12158-2024)
- 《用电安全导则》(GB/T 13869-2017)
- 《固定式钢梯及平台安全要求 第1部分：钢直梯》(GB 4053.1-2009)
- 《固定式钢梯及平台安全要求 第2部分：钢斜梯》(GB 4053.2-2009)
- 《固定式钢梯及平台安全要求 第3部分：工业防护栏杆及钢平台》
(GB 4053.3-2009)
- 《建筑采光设计标准》(GB/T 50033-2013)
- 《建筑抗震设计标准 (2024 年版)》(GB/T 50011-2010)
- 《工业建筑防腐蚀设计标准》(GB/T 50046-2018)
- 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》(GB 50019-2015)
- 《建筑照明设计标准》(GB 50034-2013)
- 《建筑物防雷设计规范》(GB 50057-2010)
- 《企业职工伤害事故分类》(GB 6441-1986)

- 《生产过程危险和有害因素分类代码》(GB/T13861-2022)
- 《生产经营单位生产安全事故应急救援预案编写导则》(GB/T 29639-2020)
- 《压力容器》(GB150.1~4-2011)
- 《化学工业给水排水管道设计规范》(GB 50873-2013)
- 《化学品生产单位设备检修作业安全规范》(AQ 3026-2008)
- 《安全色》(GB 2893-2008)
- 《安全标志及其使用导则》(GB 2894-2008)
- 《石油化工静电接地设计规范》(SH/T 3097-2017)
- 《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》(GB 17681-2024)

1.2.4 其它

- 《危险化学品安全技术全书(第三版)》化学工业出版社

1.3 安全评估对象、范围及内容

本次安全评估的对象为抚顺瑞华纤维有限公司。评估范围为抚顺瑞华纤维有限公司涉及危险化学品的生产、储存等设备、设施。与本项目无关的设备、设施不在本次评估范围内。

具体评估的内容：明确该企业是否存在危险化学品重大危险源，如存在危险化学品重大危险源，确定其级别；构成危险化学品重大危险源的单元发生事故的可能性及危害程度；可能受事故影响的周边场所、人员情况；安全管理措施、安全技术和监控措施及事故应急措施等。

1.4 安全评估程序

辽宁力康职业卫生与安全技术咨询服务有限公司在与抚顺瑞华纤维有限公司签署技术服务合同后，立即组织专业人员对厂区内人员、设备设施、物料、管理及环境等相关资料进行调查、核实，编制安全评估报告。

结合《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定（2015年修正）》及《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》，具体评估程序，见图 1.4-1。

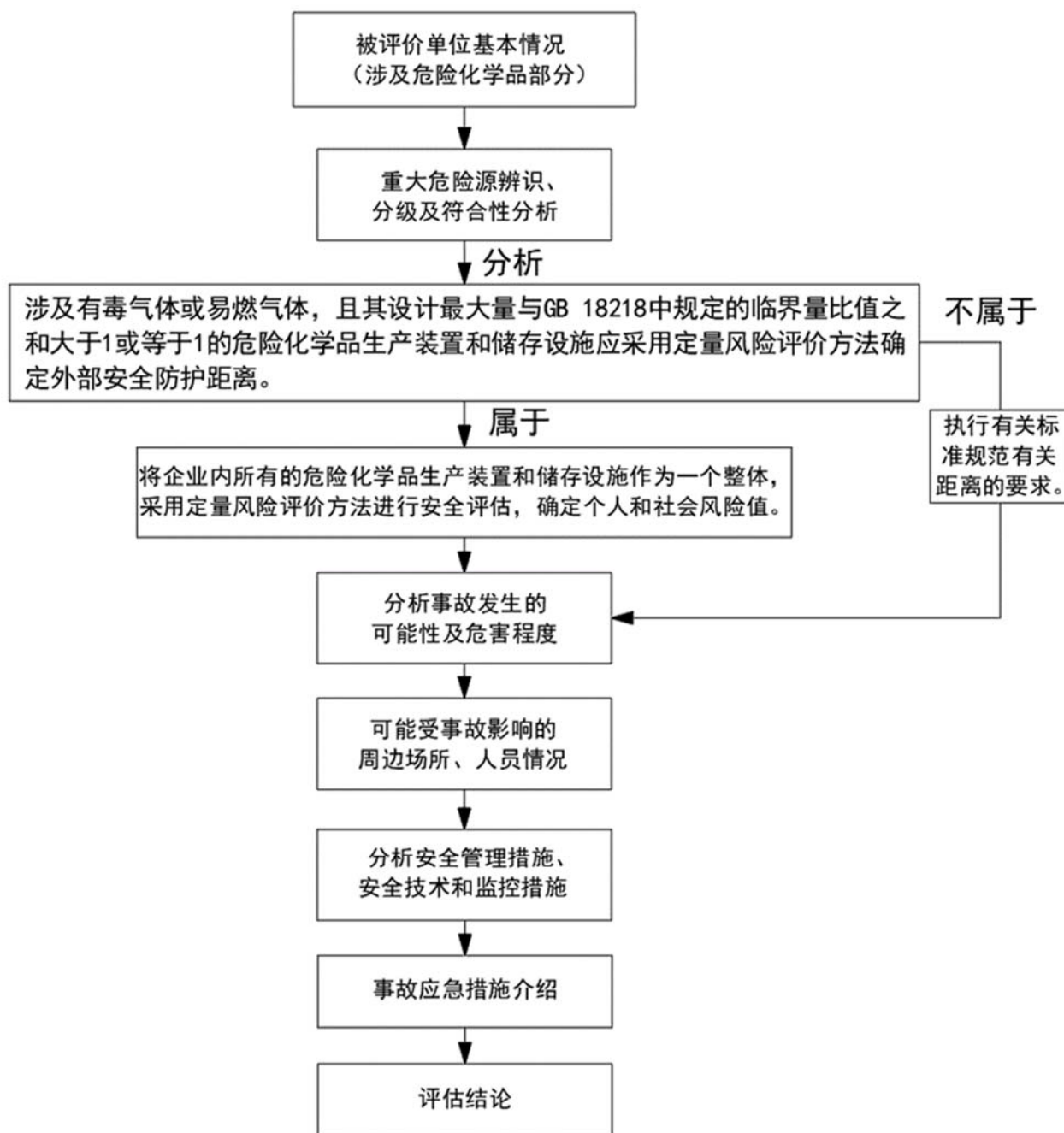


图 1.4-1 危险化学品重大危险源评估程序

3 危险化学品重大危险源辨识、分级

3.1 相关定义

依据《危险化学品重大危险源辨识》(GB 18218-2018)，相关定义如下：

单元：涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所，分为生产单元和储存单元。

临界量：某种或某类危险化学品构成重大危险源所规定的最小数量。

危险化学品重大危险源：长期地或临时地生产、储存、使用和经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。

生产单元：危险化学品的生产、加工及使用等的装置及设施，当装置及设施之间有切断阀时，以切断阀作为分隔界限划分为独立的单元。

储存单元：用于储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域，储罐区以罐区防火堤为界限划分为独立的单元，仓库以独立库房（独立建筑物）为界限划分为独立的单元。

3.2 辨识依据

《危险化学品重大危险源辨识》(GB 18218-2018)规定，危险化学品重大危险源的辨识依据是物质的危险特性及其数量。

3.2.1 危险化学品重大危险源辨识

生产单元、储存单元内存在危险化学品的数量等于或超过《危险化学品重大危险源辨识》(GB 18218-2018)表1、表2规定的临界量，即被定为危险化学品重大危险源。单元内存在危险化学品的数量根据处理危险化学品种类的多少区分为以下两种情况：

①生产单元、储存单元内存在的危险化学品为单一品种，则该危险化学

品的数量即为单元内危险化学品的总量，若等于或超过相应的临界量，则定为危险化学品重大危险源。

②生产单元、储存单元内存在的危险化学品为多品种时，则按下式计算，若满足下面公式，则定为危险化学品重大危险源：

$$S = q_1/Q_1 + q_2/Q_2 + \cdots + q_n/Q_n \geq 1$$

式中： S ——辨识指标；

$q_1, q_2, \cdots, q_n$ ——每种危险化学品实际存在量，单位：吨

$Q_1, Q_2, \cdots, Q_n$ ——与每种危险化学品相对应的临界量，单位：吨。

3.2.2 危险化学品重大危险源分级

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018），对该企业重大危险源进行分级。

（1）分级指标

采用单元内各种危险化学品实际存在（在线）量与其在《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）中规定的临界量比值，经校正系数校正后的比值之和 R 作为分级指标。

（2）R 的计算方法

$$R = \alpha \left(\beta_1 \frac{q_1}{Q_1} + \beta_2 \frac{q_2}{Q_2} + \cdots + \beta_n \frac{q_n}{Q_n} \right)$$

式中：

$q_1, q_2, \cdots, q_n$ ——每种危险化学品实际存在（在线）量（单位：t）；

$Q_1, Q_2, \cdots, Q_n$ ——与各危险化学品相对应的临界量（单位：t）；

$\beta_1, \beta_2, \cdots, \beta_n$ ——与各危险化学品相对应的校正系数；

α — 该危险化学品重大危险源厂区外暴露人员的校正系数。

(3) 校正系数 β 的取值

根据单元内危险化学品的类别不同, 设定校正系数 β 值, 见表 3.2-1 和表 3.2-2。

表 3.2-1 校正系数 β 取值表

类别	符号	β 校正系数
急性毒性	J1	4
	J2	1
	J3	2
	J4	2
	J5	1
爆炸物	W1.1	2
	W1.2	2
	W1.3	2
易燃气体	W2	1.5
气溶胶	W3	1
氧化性气体	W4	1
易燃液体	W5.1	1.5
	W5.2	1
	W5.3	1
	W5.4	1
自反应物质和混合物	W6.1	1.5
	W6.2	1
有机过氧化物	W7.1	1.5
	W7.2	1
自燃液体和自燃固体	W8	1
氧化性液体和固体	W9.1	1
	W9.2	1
易燃固体	W10	1
遇水放出易燃气体的物质和混合物	W11	1

表 3.2-2 校正系数 β 取值表

危险化学品类别	毒性气体	爆炸品	易燃气体	其他类危险化学品
β	见表 3.2-1	2	1.5	1

注：危险化学品类别依据《危险货物品名表》中分类标准确定。

(4) 校正系数 α 的取值

根据重大危险源的厂区边界向外扩展 500m 范围内常住人口数量，设定厂外暴露人员校正系数 α 值，见表 3.2-3。

表 3.2-3 校正系数 α 取值表

厂外可能暴露人员数量	α
100 人以上	2.0
50 人~99 人	1.5
30 人~49 人	1.2
1~29 人	1.0
0 人	0.5

重大危险源周边延伸 500m 常住人口在 100 以上人，因此校正系数 α 取值为 2。

(5) 分级标准

根据计算出来的 R 值，按表 3.2-4 确定危险化学品重大危险源的级别。

表 3.2-4 危险化学品重大危险源级别和 R 值的对应关系

危险化学品重大危险源级别	R 值
一级	$R \geq 100$
二级	$50 \leq R < 100$
三级	$10 \leq R < 50$
四级	$R < 10$

3.3 划分单元

根据《危险化学品目录（2015 版）》，该企业涉及的丙烯腈（ACN）、1,1-二氯乙烯（VDC）、丙烯酸甲酯（MA）、N,N-二甲基甲酰胺（DMF）、2,2'-偶氮二异丁腈、五氧化二锑、硫酸和制冷剂液氨、惰性保护气氮[压缩的]、燃料天然气被列为危险化学品。

按照《危险化学品重大危险源辨识》(GB 18218-2018)的规定,该企业危险化学品重大危险源危险物质辨识一览表见表 3.3-1。

表 3.3-1 危险化学品重大危险源危险物质辨识一览表

序号	危险化学品名称	危险化学品分类	是否为危险化学品重大危险源危险物质	备注
1	丙烯腈	易燃液体, 类别 2	是	
2	1,1-二氯乙烯	易燃液体, 类别 1	是	
3	2,2'-偶氮二异丁腈	自反应物质和混合物, C 型	是	
4	N,N-二甲基甲酰胺	易燃液体, 类别 3	是	
5	丙烯酸甲酯	易燃液体, 类别 2	是	
6	五氧化二锑	危害水生环境-急性危害, 类别 2 危害水生环境-长期危害, 类别 2	否	
7	硫酸	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1	否	
8	天然气	易燃气体, 类别 1	是	
9	液氨	易燃气体, 类别 2 急性毒性-吸入, 类别 3*	是	
10	氮气	加压气体	否	

经辨识, 该公司划分 4 个生产单元和 4 个储存单元。

生产单元: 聚合厂房、回收车间、纺丝车间、冷冻车间。

储存单元: 原料储罐、中间储罐、2,2'-偶氮二异丁腈库、天然气拖车。

具体情况见 3.3-2。

表 3.3-2 危险化学品重大危险源辨识单元一览表

序号	单元		危险化学品重大危险源危险物质
1	生产单元	聚合厂房	2,2'-偶氮二异丁腈、N,N-二甲基甲酰胺、丙烯腈、1,1-二氯乙烯、丙烯酸甲酯
2		回收车间	N,N-二甲基甲酰胺
3		纺丝车间	N,N-二甲基甲酰胺
4		冷冻车间	液氨
5	储存单元	原料储罐	丙烯腈、1,1-二氯乙烯、丙烯酸甲酯、N,N-二甲

			基甲酰胺
6		中间储罐	丙烯腈、1,1-二氯乙烯、丙烯酸甲酯、N,N-二甲基甲酰胺
7		2,2'-偶氮二异丁腈库	2,2'-偶氮二异丁腈
8		天然气拖车	天然气

3.4 辨识过程

3.4.1 生产单元

(1) 聚合厂房单元

表 3.4-1 聚合厂房单元危险化学品重大危险源辨识情况表

序号	危险化学品名称	临界量 Q_n (t)	危险性分类	实际存在量 q_n (t)	q_n/Q_n	合计
1	2,2'-偶氮二异丁腈	50	表2 W6.2	0.100	0.002	2.95
2	N,N-二甲基甲酰胺	5000	表2 W5.4	89.676	0.018	
3	丙烯腈	50	表2 W5.2	20.786	0.416	
4	1,1-二氯乙烯	10	表2 W5.1	25.137	2.514	
5	丙烯酸甲酯	50	表2 W5.2	0.232	0.005	

小结：由于 $2.95 > 1$ ，因此，聚合厂房单元构成危险化学品重大危险源。

(2) 回收车间单元

表 3.4-2 回收车间单元危险化学品重大危险源辨识情况表

序号	物质名称	临界量 Q_n (t)	危险性分类	存在量 q_n (t)	q_n/Q_n	合计
1	N,N-二甲基甲酰胺	5000	表2 W5.4	18.432	0.0037	0.0237
2	N,N-二甲基甲酰胺	10	表2 W5.1	0.2	0.02	

小结：由于 $0.0237 < 1$ ，因此，回收车间单元不构成危险化学品重大危险源。

(3) 纺丝车间单元

该单元涉及的主要物质是氰氯纶纤维，有一部分溶剂里含有少量 N,N-二甲基甲酰胺，远远小于其临界量 5000t，因此，本单元不构成危

险化学品重大危险源。

(4) 冷冻车间单元

表 3.4-3 冷冻车间单元危险化学品重大危险源辨识情况表

序号	物质名称	临界量 Q_n (t)	危险性分类	存在量 q_n (t)
1	液氨	10	表1	$5 \times 0.7 \times 0.9 = 3.15$

小结：由于 3.15 小于 10，因此，冷冻车间单元不构成危险化学品重大危险源。

3.4.2 储存单元

(1) 原料储罐区单元

该单元存在 380m³ 丙烯腈、125m³ 1,1-二氯乙烯、80m³ 丙烯酸甲酯、50m³ N,N-二甲基甲酰胺，这些危险化学品实际量、临界量及 q_n/Q_n 情况见表 3.4-4。

表 3.4-4 原料储罐区单元危险化学品重大危险源辨识情况表

序号	物质名称	临界量 Q_n (t)	危险性分类	存在量 q_n (t)	q_n/Q_n	合计
1	丙烯腈	50	表2 W5.2	$380 \times 0.81 = 307.8$	6.156	21.367
2	1,1-二氯乙烯	10	表2 W5.1	$125 \times 1.21 = 151.25$	15.125	
3	丙烯酸甲酯	1000	表2 W5.2	$80 \times 0.95 = 76$	0.076	
4	N,N-二甲基甲酰胺	5000	表2 W5.4	$50 \times 0.95 = 47.5$	0.010	

小结：由于 21.367 > 1，因此，原料储罐区单元构成危险化学品重大危险源。

(2) 中间储罐区单元

该单元存在 52.75 m³ 1,1-二氯乙烯，82.15 m³ 丙烯腈，296 m³ N,N-二甲基甲酰胺，0.85 m³ 丙烯酸甲酯。其实际量、临界量及 q_n/Q_n 情况见表 3.4-5。

表 3.4-5 中间储罐区单元危险化学品重大危险源辨识情况表

序号	物质名称	临界量 Q_n (t)	危险性分类	存在量 q_n (t)	q_n/Q_n	合计
1	丙烯腈	50	表2 W5.2	$82.15 \times 0.81 = 66.54$	1.3308	7.77
2	1,1-二氯乙烯	10	表2 W5.1	$52.75 \times 1.21 = 63.83$	6.383	
3	丙烯酸甲酯	1000	表2 W5.2	$0.85 \times 0.95 = 0.81$	0.00081	
4	N,N-二甲基甲酰胺	5000	表2 W5.4	$296 \times 0.95 = 281.2$	0.05624	

由于 $7.77 > 1$, 因此, 中间储罐区单元构成危险化学品重大危险源。

(3) 2,2'-偶氮二异丁腈库单元

该单元存在 5 吨 2,2'-偶氮二异丁腈, 其实际量、临界量及 q_n/Q_n 情况见表 3.4-6。

表 3.4-6 2,2'-偶氮二异丁腈库单元危险化学品重大危险源辨识情况表

序号	物质名称	临界量 Q_n (t)	危险性分类	存在量 q_n (t)
1	2,2'-偶氮二异丁腈	50	表2 W6.2	5

小结: 由于 5 小于 50, 因此, 2,2'-偶氮二异丁腈库单元不构成危险化学品重大危险源。

(4) 天然气拖车单元

该企业停放两台 CNG 天然气拖车, 每台储存天然气 50m^3 (压力 20MPa), 气体密度 $0.72\text{kg}/\text{m}^3$, 经计算, 天然气储量为 14.4t。其实际量、临界量及 q_n/Q_n 情况见表 3.4-7。

表 3.4-7 储存单元危险化学品重大危险源辨识情况表

序号	物质名称	临界量 Q_n (t)	危险性分类	存在量 q_n (t)
1	天然气	50	表1	14.4

小结: 由于 14.4 小于 50, 因此, 天然气拖车单元不构成危险化学品重大危险源。

3.5 危险化学品重大危险源分级

β 的确定：该企业重大危险源计算过程中涉及各物质 β 取值见表 3.5-1。

表 3.5-1 各物质 β 取值表

物质名称	物质类别, 符号	β 取值
1,1-二氯乙烯	易燃液体类别 1, W5.1	1.5
2,2'-偶氮二异丁腈	自反应物质和混合物 C 型, W6.2	1
N,N-二甲基甲酰胺	易燃液体类别 3, W5.3	1
丙烯腈	易燃液体, 类别 2, W5.2	1
丙烯酸甲酯	易燃液体, 类别 2, W5.2	1

α 的确定：厂区边界向外扩展 500 米范围内常住人口数量，以周边企业人数确定，厂区外可能暴露人员数量超过 100 人，因此 α 取 2.0。

聚合厂房、原料储罐区、中间储罐区危险化学品重大危险源分级计算结果见表 3.5-2、3.5-3、3.5-4。

表 3.5-2 聚合厂房危险化学品重大危险源分级计算结果一览表

重大危险源名称	物质名称	临界量 Q_n (t)	存在量 q_n (t)	β_n	$\beta_n (q_n/Q_n)$
聚合厂房	2,2'-偶氮二异丁腈	50	0.100	1	0.002
	N,N-二甲基甲酰胺	5000	89.676	1	0.018
	丙烯腈	50	20.786	1	0.416
	1,1-二氯乙烯	10	25.137	1.5	3.770
	丙烯酸甲酯	50	0.232	1	0.005
$\sum \beta_n (q_n/Q_n)$					4.211
$R = \alpha \sum \beta_n (q_n/Q_n)$					8.4

表 3.5-3 原料储罐区危险化学品重大危险源分级计算结果一览表

重大危险源名称	物质名称	临界量 Q_n (t)	存在量 q_n (t)	β_n	$\beta_n (q_n/Q_n)$
原料储罐区	丙烯腈	50	307.8	1	6.156
	1,1-二氯乙烯	10	151.25	1.5	22.6875

	丙烯酸甲酯	1000	76	1	0.076
	N,N-二甲基甲酰胺	5000	47.5	1	0.0095
$\Sigma B_n (q_n/Q_n)$					28.929
$R = \alpha \Sigma B_n (q_n/Q_n)$					57.858

表 3.5-4 中间储罐区危险化学品重大危险源分级计算结果一览表

重大危险源名称	物质名称	临界量 Q_n (t)	存在量 q_n (t)	β_n	$\beta_n (q_n/Q_n)$
中间储罐区	丙烯腈	50	66.54	1	1.3308
	1,1-二氯乙烯	10	63.83	1.5	9.5745
	丙烯酸甲酯	1000	0.81	1	0.00081
	N,N-二甲基甲酰胺	5000	281.2	1	0.05624
$\Sigma B_n (q_n/Q_n)$					10.96
$R = \alpha \Sigma B_n (q_n/Q_n)$					21.92

根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB 18218-2018)的规定,该企业危险化学品重大危险源分级情况见表 3.5-5。

表 3.5-5 危险化学品重大危险源分级情况一览表

序号	重大危险源名称	R 值	级别
1	聚合厂房	8.4	四级
2	原料储罐区	57.858	二级
3	中间储罐区	21.92	三级

3.6 重大危险源辨识、分级的符合性分析

本评估报告依据《危险化学品目录(2015 版)》、《危险化学品重大危险源辨识》(GB 18218-2018)和《石油化工设计防火标准(2018 版)》(GB 50160-2008)等规章、标准进行危险化学品重大危险源辨识和分级,辨识、分级过程符合相关规章、标准的规定和要求。

4 个人风险和社会风险值

4.1 外部安全防护距离计算说明

依据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T 37243-2019）第 4.2 条、第 4.3 条和第 4.4 条的规定，①涉及爆炸物的危险化学品生产装置和储存设施应采用事故后果法确定外部安全防护距离；②涉及有毒气体或易燃气体，且其设计最大量与 GB18218 中规定的临界量比值之和大于或等于 1 的危险化学品生产装置和储存设施应采用定量风险评价方法确定外部安全防护距离；③前两条规定以外的危险化学品生产装置和储存设施的外部安全防护距离应满足相关标准规范的距离要求。

本企业生产装置和储存设施均不涉爆炸物，本企业冷冻车间单元涉及有毒、易燃气体氨，不构成危险化学品重大危险源，本企业天然气拖车单元涉及易燃气体天然气，不构成危险化学品重大危险源。按照《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T 37243-2019）的规定，因此外部安全防护距离需满足相关标准规范的距离要求。由表 2.2-1 可以看出，外部安全防护距离符合要求。

4.2 事故后果模拟分析

4.2.1 事故后果模拟分析法简介

事故后果模拟分析法是在数学、物理模型的基础上，选择适当的数值计算方法，对危险单元或系统进行模拟，预演事故的发生过程及事故后果的影响范围，从而能更加形象直观地认识所评价单元或系统的危险及危害性，为设计人员、管理人员和企业、政府职能部门的高层决策者提供客观依据的一种评价方法。模拟评价方法通过采用数学模型对所确定的危险单元或系统进

行事故过程模拟，对事故所造成的危害影响则选用相应的伤害模型进行危害评价，对事故的影响区域、人员伤亡、财产损失情况进行描述。该项目评价过程用到的事故后果模拟方法为：

(1) 池火灾模型介绍

1) 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。

当液体沸点高于环境温度时：

$$m_f = \frac{0.001H_c}{c_p(T_b - T_0) + H_v}$$

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； J / 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， K ；

T_0 ——环境温度， K ；

H_v ——液体在常压沸点下的蒸发热（气化热）， J / kg 。

2) 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， s ；

W ——液池液体的总质量， kg ；

S ——液池的面积， m^2 ；

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

3) 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：

$$L = 42D \left[\frac{m_f}{\rho_a \sqrt{gD}} \right]^{0.61}$$

式中：L——火焰高度，m；

D——液池直径，m；

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

ρ_a ——空气密度， kg/m^3 ；

g——重力加速度， $9.8\text{m}/\text{s}^2$ ；

4) 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：

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

式中：E——池火表面的热通量， W/m^2 ；

H_c ——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_f ——燃烧速率， $\text{kg}/\text{m}^2 \cdot \text{s}$ ；

其它符号同前。

5) 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/m²；

E——池火表面的热通量，w/m²；

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。

V——视角系数，按Rai&Kalelkar (1974)提供的方法计算。

$$C(x, y, z, t) = \frac{Q}{(2\pi)^{5/2} \sigma_x \sigma_y \sigma_z} \exp\left[-\frac{(x-x_0)^2}{2\sigma_x^2}\right] \exp\left[-\frac{(y-y_0)^2}{2\sigma_y^2}\right] \left[\exp\left[-\frac{(z-z_0)^2}{2\sigma_z^2}\right] + \exp\left[-\frac{(z+z_0)^2}{2\sigma_z^2}\right] \right]$$

6) 视角系数的计算

视角系数V可由下式确定：

$$V = \sqrt{(V_v^2 + V_H^2)}$$

$$\pi V_H = A - B$$

$$A = \frac{b-1}{s} \tan^{-1} \left[\frac{(b+1)(s-1)}{(b-1)(s+1)} \right]^{0.5} \bigg/ (b^2-1)^{0.5}$$

$$B = \frac{a-1}{s} \tan^{-1} \left[\frac{(a+1)(s-1)}{(a-1)(s+1)} \right]^{0.5} \bigg/ (a^2-1)^{0.5}$$

$$J = \left[\frac{a}{(a^2-1)^{0.5}} \right] \tan^{-1} \left[\frac{(a+1)(s-1)}{(a-1)(s+1)} \right]^{0.5}$$

$$K = \tan^{-1}((s-1)/(s+1))^{0.5}$$

$$a = (h^2 + s^2 + 1)/2s$$

$$b = (1 + s^2)/2s$$

7) 热辐射伤害常用概率模型描述。

概率与伤害百分率的关系为：

$$D = \int_{\infty}^{Pr^{-5}} \exp(-u^2/2) du$$

当Pr=5时，伤害百分率为50%。

皮肤裸露时的死亡概率：

$$P_r = -36.38 + 2.56 \ln(tq^{4/3})$$

有衣服保护时（20%皮肤裸露）的死亡概率：

$$P_r = -37.23 + 2.56 \ln(tq^{4/3})$$

有衣服保护时（20%皮肤裸露）的二度烧伤概率：

$$P_r = -43.14 + 3.0188 \ln(tq^{4/3})$$

有衣服保护时（20%皮肤裸露）的一度烧伤概率：

$$P_r = -39.83 + 3.0188 \ln(tq^{4/3})$$

关于人暴露时间，对于火球，采用火球持续时间；对于池火和喷射火，可取30s或40s，此时间范围内，在较低热辐射能量下人可以逃生。

根据人体接收的热辐射通量和暴露时间，按上面的公式计算伤害概率，确定暴露时间，根据上面的式子计算热辐射通量，根据热辐射通量和距离的关系算出距火源的距离，此距离即为相应的伤害距离。

分析过程中通常都按50%伤害率计算，例如按50%死亡率划定出死亡范围，该范围表明范围内、外死亡人数各占一半，也可以认为死亡范围内人员全部死亡，范围外无一人死亡，这样可以使问题简化。

对于财产损失，可以按引燃木材所需热通量计算。

$$Q = 6730t^{-4/5} + 25400$$

暴露时间一般取燃烧持续时间。

（2）蒸气云爆炸模型介绍

爆炸性的气体以液态储存，如果瞬间泄漏遇到延迟点火，或以气体储存时泄漏到空气中遇到火源，就有可能发生蒸气云爆炸。导致蒸气云爆炸形成

的力来自容器内含有的能量或可燃物含有的内能, 或两者兼有之。

通常, 以 TNT 当量法来预测蒸气云爆炸的威力。如某次事故造成的破坏状况与 TNT 炸药爆炸所造成的破坏相当, 则称此次爆炸的威力为 TNT 当量。

蒸汽爆炸云的 TNT 当量 W_{TNT} 计算公式如下:

$$W_{TNT} = AW_F Q_F / Q_{TNT}$$

式中: A——蒸汽云的 TNT 当量系数, 取 4%;

W_{TNT} ——蒸汽云的 TNT 当量, Kg;

W_F ——蒸气云中燃料总质量, Kg;

Q_F ——燃料的燃烧热, MJ/Kg;

Q_{TNT} ——TNT 的爆热, $Q_{TNT} = 4250 \text{ kJ/Kg}$ 。

为了估计爆炸所造成的人员伤亡情况, 一种简单但较为合理的预测程序是将危险源周围划分为死亡区、重伤区、轻伤区和安全区。

死亡区内的人员如缺少防护, 则被认为将无例外的蒙受重伤或死亡, 其内径为 0, 外径为 R_1 , 表示外周围处人员因冲击波作用导致肺出血而死亡的概率为 0.5, 它与爆炸量之间的关系为

$$R_1 = 13.6 (W_{TNT} / 1000)^{0.37}$$

式中: W_{TNT} ——蒸汽云的 TNT 当量, Kg。

重伤区的人员因缺少防护, 则绝大多数将遭受严重伤害, 极少数人可能死亡或受伤。其半径就是死亡半径 R_1 , 外径记为 R_2 , 代表该处人员因冲击波作用耳膜破损的概率为 0.5, 它要求的冲击波峰值超压 44000Pa。冲击波超压 ΔP 按下式计算:

$$\Delta P = 0.137Z^{-3} + 0.119Z^{-2} + 0.269Z^{-1} - 0.019$$

$$\Delta P = \frac{44000}{P_0} = \frac{44000}{101325} = 0.434$$

$$Z = \frac{R_2}{\left(\frac{E}{P_0}\right)^{\frac{1}{3}}}$$

式中： ΔP ——冲击波超压，Pa；

Z ——中间因子，等于 0.996；

E ——蒸汽云爆炸能量值，J；

P_0 ——大气压，Pa，取 101325。

轻伤区的人员如缺少防护，则绝大多数将遭受轻微伤害，少数人将受重伤或者平安无事。轻伤区的内径为重伤区的外径 R_2 ，外径 R_3 ，表示外边界处耳膜因冲击波作用破裂的概率为 0.01，它要求的冲击波峰值超压为 17000Pa。冲击波超压 ΔP 按下式计算：

$$\Delta P = \frac{17000}{P_0} = \frac{17000}{101325} = 0.168$$

$$Z = \frac{R_3}{\left(\frac{E}{P_0}\right)^{\frac{1}{3}}}$$

式中： ΔP ——冲击波超压，Pa；

Z ——中间因子，等于 1.672；

E ——蒸汽云爆炸能量值，J；

P_0 ——大气压，Pa，取 101325。

4.2.2 事故后果模拟分析法计算过程

1、原料储罐区内丙烯腈储罐泄漏池火灾事故后果模拟

以原料储罐区丙烯腈储罐作为分析对象，假设 1 个储罐发生泄漏，泄漏的液体已经达到人工边界，则等效液池面积（S）即为人工边界围成的面积，此时，池的等效直径（D）为： $D=(4S/\pi)^{1/2}$

1个原料罐丙烯腈的储量为162000kg,

储罐防火堤面积=24×22=528m²

池的直径： $(4 \times 528 / \pi)^{1/2} = 25.9\text{m}$

暴露时间：可取 30s 或 40s，此时间范围内，在较低热辐射能量下人可以逃生，本次计算选取 40s。

燃烧热（J/kg）：32126649

常压下沸点（℃）：77.3

常压沸点下的蒸发热（J/kg）：612137

比定压热容 J / (kg · K)：2267

环境温度（℃）：25.0

通过软件计算结果：

池火单位面积燃烧速率为 0.04397kg/(m² · s)

池火持续时间为：6993.6 s

池火的火焰高度为：25.6m

池火焰表面热辐射通量为：99841.5W/m²

死亡的热辐射通量为：14844.9 W/m²，死亡半径为：27.4 m

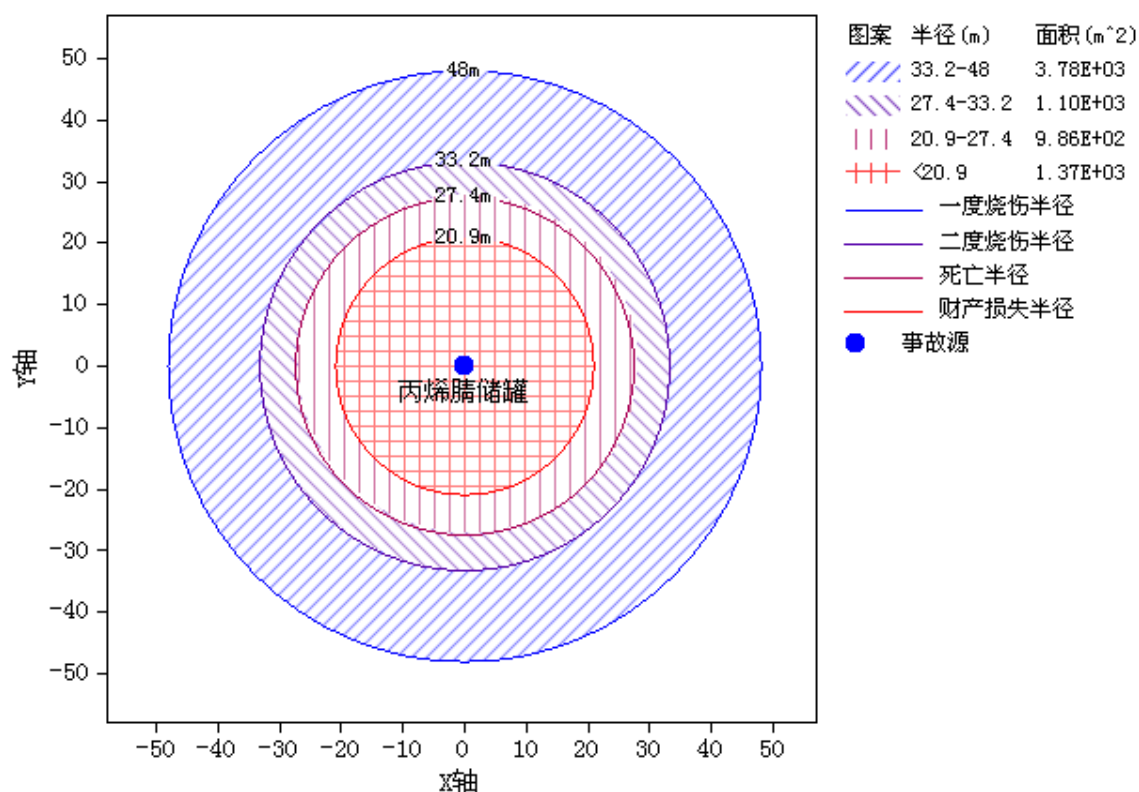
二度烧伤的热辐射通量为：9831.9 W/m²，二度烧伤半径为：33.2 m

一度烧伤的热辐射通量为：4320.1 W/m²，一度烧伤半径为：48 m

财产损失的热辐射通量为：25751.9 W/m²，财产损失半径为：20.9 m

绘图如下：

池火灾模型伤害范围



2、中间储罐区内丙烯腈储罐泄漏池火灾事故后果模拟

以中间储罐区丙烯腈储罐作为分析对象，假设 1 个储罐发生泄漏，泄漏的液体已经达到人工边界，则等效液池面积 (S) 即为人工边界围成的面积，此时，池的等效直径 (D) 为： $D = (4S / \pi)^{1/2}$

丙烯腈储罐的储量为40500kg,

储罐围堰面积=31×20=620m²

池的直径： $(4 \times 620 / \pi)^{1/2} = 28.1\text{m}$

暴露时间：可取 30s 或 40s，此时间范围内，在较低热辐射能量下人可以逃生，本次计算选取 40s。

燃烧热 (J/kg): 32126649

常压下沸点 (°C): 77.3

常压沸点下的蒸发热 (J/kg): 612137

比定压热容 J / (kg · K): 2267

环境温度 (°C): 25.0

通过软件计算结果:

池火单位面积燃烧速率为 $0.04397 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$

池火持续时间为: 1485.3 s

池火的火焰高度为: 27.1m

池火焰表面热辐射通量为: $101837.5 \text{ W}/\text{m}^2$

死亡的热辐射通量为: $14844.9 \text{ W}/\text{m}^2$, 死亡半径为: 29.8 m

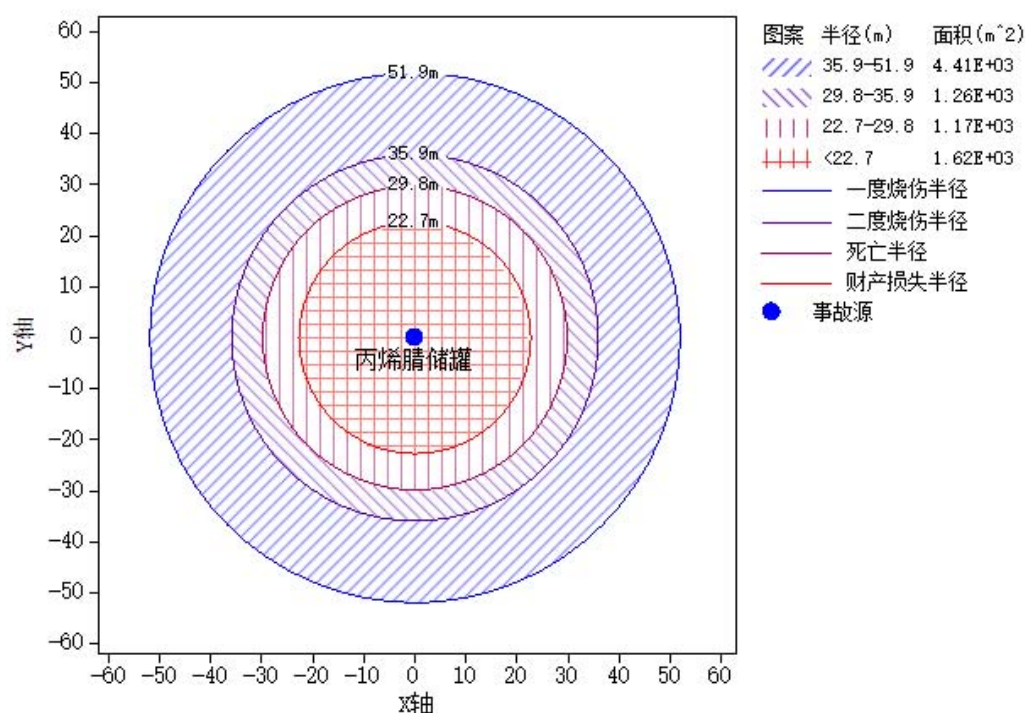
二度烧伤的热辐射通量为: $9831.9 \text{ W}/\text{m}^2$, 二度烧伤半径为: 35.9 m

一度烧伤的热辐射通量为: $4320.1 \text{ W}/\text{m}^2$, 一度烧伤半径为: 51.9 m

财产损失的热辐射通量为: $25751.9 \text{ W}/\text{m}^2$, 财产损失半径为: 22.7 m

绘图如下:

池火灾事故模型伤害范围



3、聚合厂房内聚合釜蒸气云爆炸事故后果模拟

选取聚合釜（涉及物质为 1,1-二氯乙烯）作为分析对象。采用蒸汽云爆炸事故模型，聚合釜蒸气云爆炸事故后果模拟计算过程如下：

事故源名称：聚合釜；

物质名称：1,1-二氯乙烯；

物质总质量：8000kg；

物质的燃烧热：107,300,000J/kg。

模拟计算结果如下：

蒸汽云的 TNT 当量为 10255.2212389381kg

考虑地面反射作用

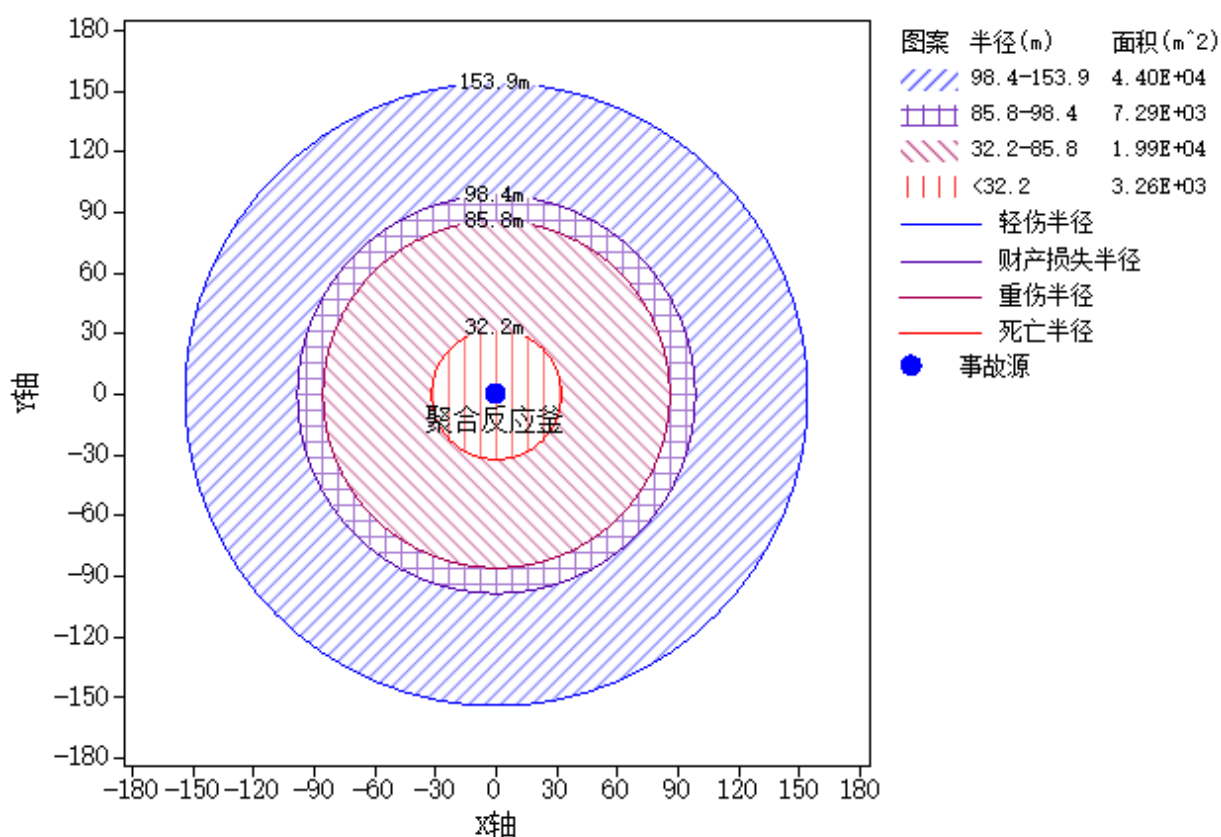
死亡半径：32.2 m

重伤半径：85.8 m

轻伤半径：153.9 m

财产损失半径：98.4 m

事故模拟图：



4.2.3 计算结果

采用《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T 37243-2019）规定的方法，核算了外部安全防护距离，该企业生产装置及储存设施外部安全防护距离符合要求。

采用事故后果模拟分析法模拟计算危害范围，采用池火灾模型，计算原料储罐区内丙烯腈储罐发生火灾波及范围为：死亡半径为：27.4 m，二度烧伤半径为：33.2 m，一度烧伤半径为：48 m，财产损失半径为：20.9 m；采

用池火灾模型，计算中间罐区内丙烯腈储罐发生火灾波及范围为：死亡半径为：29.8 m，二度烧伤半径为：35.9 m，一度烧伤半径为：51.9 m，财产损失半径为：22.7 m；采用蒸气云爆炸事故后果模拟计算，计算聚合厂房内聚合釜 1,1-二氯乙烯发生爆炸波及范围为：死亡半径：32.2 m，重伤半径：85.8 m，轻伤半径：153.9 m，财产损失半径：98.4 m。

该企业已在可实现的范围内，制定了重大危险源专项应急预案、配备了应急救援物资、设置了气体检测和报警设施及独立的安全仪表系统等，尽可能采取安全改进措施降低社会风险，外部安全防护距离符合要求。



5 事故发生的可能性及危害程度

5.1 重大危险源涉及物料的危险、有害因素

5.1.1 危险物料汇总

该企业聚合厂房单元、原料储罐区单元、中间储罐区单元构成危险化学品重大危险源，其存在的主要危险化学品汇总见表 5.1-1。

表 5.1-1 涉及主要危险物料汇总表

序号	单元		危险化学品重大危险源危险物质
1	生产单元	聚合厂房	2,2'-偶氮二异丁腈、N,N-二甲基甲酰胺、丙烯腈、1,1-二氯乙烯、丙烯酸甲酯
2	储存单元	原料储罐	丙烯腈、1,1-二氯乙烯、丙烯酸甲酯、N,N-二甲基甲酰胺
3		中间储罐	丙烯腈、1,1-二氯乙烯、丙烯酸甲酯、N,N-二甲基甲酰胺

5.1.2 危险化学品的危险性类别信息分析

该企业生产单元、储存单元涉及的危险化学品辨识依据为：《危险化学品目录（2015 版）》、《石油化工企业设计防火标准（2018 版）》（GB 50160-2008）、《易制爆危险化学品名录（2017 年版）》、《易制毒化学品管理条例》、《重点监管的危险化学品名录（2013 年完整版）》、《高毒物品名录》等。

（1）列入《危险化学品目录（2015 版）》的危险化学品

该企业聚合厂房单元、原料储罐区单元、中间储罐区单元涉及的危险化学品有：2,2'-偶氮二异丁腈、N,N-二甲基甲酰胺、丙烯腈、1,1-二氯乙烯、丙烯酸甲酯。

该企业聚合厂房单元、原料储罐区单元、中间储罐区单元涉及的危险化学品的主要危险有害特性见表 2.5-1，危险化学品的理化性质及其危险特性见附件 1。

（2）国家安监总局重点监管的危险化学品

按照《重点监管的危险化学品名录（2013 完整版）》（安监总局 2013 年 2 月 6 日公布）的规定，该企业聚合厂房单元、原料储罐区单元、中间储罐区单元涉及的重点监管的危险化学品为丙烯腈和 2,2'-偶氮二异丁腈。

（3）列入《高毒物品名录》的危险化学品

按照《高毒物品名录》（卫法监发[2003]142 号）的规定，该企业聚合厂房单元、原料储罐区单元、中间储罐区单元涉及高毒物品为丙烯腈。

（4）易制爆化学品

按照《易制爆危险化学品名录》（2017 年版）的规定，该企业聚合厂房单元、原料储罐区单元、中间储罐区单元不涉及易制爆化学品。

（5）易制毒化学品

按照《易制毒化学品的分类和品种目录》（2022 年版）的规定，该企业聚合厂房单元、原料储罐区单元、中间储罐区单元不涉及易制毒化学品。

（6）特别管控化学品

按照《特别管控危险化学品目录（第一版）》的规定，该企业聚合厂房单元、原料储罐区单元、中间储罐区单元不涉及特别管控危险化学品。

5.2 生产过程危险有害因素分析结果

5.2.1 可能发生的事故

该企业聚合厂房单元、原料储罐区单元、中间储罐区单元构成危险化学品重大危险源。

根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》和《企业职工伤害事故分类》等的有关规定，辨识出该企业聚合厂房单元、原料储罐区单元、中间储罐区单元的主要危险、有害因素为火灾、爆炸、容器爆炸、中毒和窒息，其

它危险、有害因素为灼烫、触电、机械伤害、高处坠落、物体打击和车辆伤害等。其可能发生的事故分析如下：

5.2.1.1 火灾、爆炸

该企业涉及多种易燃易爆物质，其中丙烯腈、1,1-二氯乙烯、丙烯酸甲酯的火灾危险性为甲类。在生产过程中，如管道、阀门、法兰、设备等发生泄漏，这些泄漏的物质就会与空气混合，可能形成爆炸性混合气体，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。

(1) 原料罐区、中间罐区

原料罐区和中间罐区的火灾危险性为甲类。

储罐在受到光照、受热及系统有引发剂存在的情况下，丙烯腈和丙烯酸甲酯容易自聚而堵塞设备。高温时可发生剧烈自聚反应，放出热量，使容器破裂，造成泄漏。

若储罐本身设计、制造存在缺陷，储罐结构和强度不匹配，储罐基础沉降不均或基础下沉而使罐体变形或破坏，储罐罐底或罐壁腐蚀穿孔或破裂，人孔、罐前阀门或接合管渗漏，管线腐蚀、冻裂、胀裂、法兰垫破损，泵密封不好，材质不合格等原因造成易燃易爆物质泄漏，与空气混合形成爆炸性混合气体，遇火源会导致火灾、爆炸事故。

在装卸过程中，液位控制失效，装液过量可能会引发储罐爆裂；卸车静电接地装置失灵或出现故障，产生并积聚的静电不能及时导除；在装卸作业中，如流速过快；雷雨天从事装卸作业；装卸操作失误；装卸接口处泄漏；对明火源管理不严等，都会导致火灾爆炸、设备损坏或人身伤亡事故。

压力表、可燃气体报警器等安全设施，未定期进行检测，或未严格按照

设备检修操作规程进行作业、维护保养不力，造成检测参数不准确，由此影响到可燃气体的浓度检测错误，当可燃气体与空气混合形成的爆炸性混合物在爆炸极限范围内，并遇到火源时，会发生爆炸事故。

储罐的通气管、呼吸阀设计、安装不规范，无阻火器、防静电、防雷设施或失效，可能会引起火灾、爆炸事故。

高温季节如未对储罐采取有效降温措施，可能因受高温、曝晒等热源作用而造成储罐内压力急剧增大，一旦超过储罐耐压极限会导致储罐胀裂，易燃易爆物质泄漏遇火源会造成火灾、爆炸事故。

在储罐区内违章用火（电）或使用非防爆器具，未按规定穿着防静电劳动保护护具，未能将人体工作过程中产生的静电荷及时导出而造成静电放电，极易造成火灾爆炸事故。

（2）聚合厂房

该车间所使用的物质丙烯腈、丙烯酸甲酯和 1,1-二氯乙烯为甲类火灾危险性物质，因此该车间为甲类生产厂房。

该企业的工艺为典型的聚合工艺，采用溶液聚合的方法，为放热反应。反应原料丙烯腈、丙烯酸甲酯具有自聚和燃爆的危险性，若反应过程中产生的热量不能及时移出，随着物料的温度上升发生暴聚，所产生的热量使暴聚过程进一步加剧，进而引发反应器爆炸。

生产过程中如动设备的密封不良、管线、法兰的连接处泄漏，因原料发生自聚反应堵塞管路造成系统憋压等均可能造成易燃易爆物质的泄漏，泄漏出来后往往沉积于地表、沟渠及厂房死角，并且长期积聚不散，与空气易形成爆炸性混合气体，碰到火源便会发生燃烧甚至爆炸。

5.2.1.2 中毒和窒息

该企业生产装置不涉及剧毒化学品，但使用的原料丙烯腈和 N,N-二甲基甲酰胺具有毒害性。

丙烯腈的毒害性表现在体内析出氰根，抑制呼吸酶；对呼吸中枢有直接麻醉作用。液体污染皮肤，可致皮炎，局部出现红斑、丘疹或水疱。长期接触，部分工人出现神衰综合征、低血压等；N,N-二甲基甲酰胺的毒害性表现在高浓度吸入或严重皮肤污染可引起急性中毒。吸入蒸气后，可产生眼和上呼吸道刺激症状。

生产过程中，一旦管道、阀门、法兰、液位计、换热器、容器等发生泄漏或者由于操作失误、容器及配件先天缺陷、材料腐蚀失效等原因使其破裂出现泄漏时，车间内有毒物质可以在短时间内急剧增加，大大超标，造成人员中毒伤害、设备严重腐蚀。如果可燃气体达到爆炸极限，遇到火源造成火灾、爆炸，使中毒半径迅速扩大，造成大面积人员中毒伤亡事故。

另外作业人员在反应釜和储罐等有限空间进行清理、检查、维修时；在半地下水池等有限空间进行清理或维护作业时；制氮间氮气设备、储罐、阀门、管线发生泄漏时，也可能造成窒息伤害。

5.2.1.3 容器爆炸

该企业聚合厂房设置压力容器，在生产、储运过程中可能由于超温，或者由于安全附件失效或过载运行，或由于金属材料疲劳、蠕变出现裂缝，而发生物理爆炸的危险。

容器爆炸事故不但使整个设备遭到毁坏，而且会破坏周围的设备及建筑物，并造成人员伤亡事故。因为当容器爆炸时，内部的介质卸压膨胀，瞬时

释放出较大的能量，这些能量除了可以将整个容器或其碎块以很高的速度抛散外，还会产生冲击波在大气中传播，从而造成更大的破坏。破裂时气体爆炸的能量除了很少一部分消耗于将容器进一步撕裂和将容器或其碎片抛出以外，大部分产生冲击波。冲击波除了破坏建筑物外，还直接危害到它所波及范围内的人身安全。

5.2.1.4 触电

聚合厂房单元、原料储罐区单元、中间储罐区单元附属机泵电机等电气设施，可能会造成人员触电事故。

触电伤害主要有电击和电伤两种方式。电击是指电流通过人体内部的组织和器官，引起人体功能及组织损伤，破坏人的心脏、肺脏及神经系统的正常功能，导致人体痉挛、窒息、直至危及人的生命。电伤是指电流的热效应、化学效应或机械效应对人体的伤害。

1) 电击

电击的原因包括：电气线路或电气设备在设计、安装上存在缺陷，或在运行中，缺乏必要的检修维护，使设备或线路存在漏电、过热、短路、接头松脱、断线碰壳、绝缘老化、绝缘击穿、绝缘损害、PE 线断线等；没有设置必要的安全技术措施（如保护接零、漏电保护、安全电压、等电位联结等），使安全措施失效；电气设备运行管理不当，安全管理制度不完善；没有必要的安全组织措施；专业电工或机电设备操作人员的操作失误或违章作业等。

发生部位：配电线路以及在生产过程中使用的移动电气设备、照明线路及照明器具、生活电器等。

2) 电伤

电伤的原因包括：人体过于接近带电体等。发生部位：变配电室、配电线路、配电柜、开关等。

5.2.1.5 灼烫

生产过程中聚合反应温度在 64℃，如果发生蒸汽和物料泄漏而造成工作人员烫伤；巡检人员不小心接触热力管道或设备而引起烫伤。

5.2.1.6 机械伤害

机械伤害是指机械设备运动（静止）部件、工具、加工件直接与人体接触引起的夹击、碰撞、剪切、卷入、绞、碾、割、刺等伤害，不包括车辆、起重机械引起的机械伤害。如果出现设备故障、防护设施存在缺陷、违规操作；或在事故检修等特殊情况下都有可能出现机械伤害。

聚合厂房单元、原料储罐区单元、中间储罐区单元附属机泵等机械设备可能由于本质安全性能或因设备的传动部位缺少护栏、护罩，或防护装置有缺陷，在生产过程中发生机械伤害事故。

5.2.1.5 高处坠落和物体打击

聚合厂房单元、原料储罐区单元、中间储罐区单元内储罐高度均超过 2 米，操作人员需要通过登高进行维护、检查等高处作业。在进行高处作业时，可能由于各种梯台、防护栏杆设计不合理；结构件质量差、强度不够、脱焊、裂纹；高处作业未采取防护措施；人员违章操作及其他自然因素等原因，引起高处坠落。在高处作业平面会因操作人员不慎使器物、零件等飞落，造成周围低处作业的人员被物体打击而伤亡。

5.2.1.6 车辆伤害

车辆伤害指企业机动车辆在行驶中引起的人体坠落和物体倒塌、下落、

挤压伤亡事故。车辆有故障（如刹车、阻火器不灵、无效等）；车速过快；道旁管线、管架桥无防撞设施和标志；路面不好（如路面有陷坑、障碍物、冰雪等）；超载驾驶；驾驶员道路行驶违章；驾驶员工作精力不集中（抽烟、谈话、打手机等）；驾驶员酒后驾车；驾驶员疲劳驾驶；驾驶员情绪不好或情绪激动时驾车。

该企业聚合厂房单元、原料储罐区单元、中间储罐区单元物料需要通过车辆进行运输，因此原料产品道路、装卸栈台存在着车辆伤害的可能。

由以上分析可知，该企业聚合厂房单元、原料储罐区单元、中间储罐区单元在储运过程中的主要危险有害因素汇总见表 5.2-1。

表 5.2-1 该企业聚合厂房单元、原料储罐区单元、中间储罐区单元的主要危险有害因素汇总

序号	危险有害因素	事故后果	危险部位或场所
1	火灾、爆炸	设备损坏、人员伤亡、停产、造成严重经济损失	聚合厂房单元、原料储罐区单元、中间储罐区单元内储罐、机泵和阀门的密封处，法兰、连接件和管道接头处等物料可能泄漏位置。
2	容器爆炸	设备损坏、人员伤亡、停产、造成严重经济损失	聚合厂房单元压力容器。
3	中毒和窒息	人员伤亡	聚合厂房单元、原料储罐区单元、中间储罐区单元内储罐、机泵和阀门的密封处，法兰、连接件和管道接头处等物料可能泄漏；使用氮气吹扫、置换的设备设施附近。
4	灼烫	人员伤亡	聚合厂房单元聚合反应器，蒸汽管道。
5	触电	设备损坏、人员伤亡	聚合厂房单元、原料储罐区单元、中间储罐区单元附属机泵等设施用电场所，储罐、管线等设施容易产生静电、受雷击位置。
6	机械伤害	设备损坏、人员伤亡	聚合厂房单元、原料储罐区单元、中间储罐区单元附属机泵类等转动设备附近。
7	物体打击	人员伤害	聚合厂房单元、原料储罐区单元、中间储罐区单元储罐平台等高处作业平台下方。
8	高处坠落	人员伤亡	聚合厂房单元、原料储罐区单元、中间储罐区单元储罐平台等高处作业平台处。
9	车辆伤害	人员伤亡	聚合厂房单元、原料储罐区单元、中间储罐区单元周边的厂内道路、装卸栈台区域。

5.2.2 事故发生的可能性

5.2.2.1 泄漏

聚合厂房单元、原料储罐区单元、中间储罐区单元在储运过程中，如输送物料的管线、法兰和阀门等处发生泄漏，会与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热或静电火花会引起火灾、爆炸事故的危险。

泄漏产生的原因主要有：

(1) 设备、设施材质缺陷或焊口隐患，引发的事故多数是因为焊缝和管道母材中的缺陷在易燃液体带压输送中引起破裂；

(2) 设备、设施腐蚀穿孔，是由于防腐质量差，施工时防腐层造成损伤，或土壤中含酸碱物质及地下杂散电流腐蚀；

(3) 设备、设施施工温度与正常输送温差之间存在一定的温差，造成管道沿其轴向产生热应力，造成管道变形；

(4) 地基沉降、地层滑动及地面支架失稳；

(5) 气温引起易燃液体膨胀，使设备、设施内压力增大；

(6) 快速开停泵，或突然断电，会造成管道内压力剧烈变化，产生水锤效应，对管线造成冲击，可能造成破裂；

(7) 人为破坏或自然灾害可能造成管线破裂。如埋地管线上方及地面管线附近的施工，可能导致管线受到意外重大的机械损伤，导致易燃液体泄漏；

(8) 洪水、地震等不可抗拒外力因素的作用也可能导致管道断裂而造成易燃液体泄漏。

可能发生泄漏的主要原因有设备故障，如：管线、阀门和操作失误以及

自然条件和外界影响等。根据《基于风险检验的基础方法》(SY/T 6714-2008), 容器、管道、机泵等设备的泄漏频率见表 5.2-2。

表 5.2-2 典型设备的泄漏频率

设备类型	泄漏频率 (/年, 8 种场景)			
	5mm	25mm	100mm	完全破裂
单密封离心泵	6×10^{-2}	5×10^{-4}	1×10^{-4}	—
DN25 管道	5×10^{-6}	—	—	5×10^{-7}
DN50 管道	3×10^{-6}	—	—	6×10^{-2}
DN100 管道	9×10^{-7}	6×10^{-7}	—	7×10^{-8}
DN150 管道	4×10^{-7}	4×10^{-7}	—	8×10^{-8}
DN200 管道	3×10^{-7}	3×10^{-7}	8×10^{-8}	2×10^{-8}
常压储罐	4×10^{-5}	1×10^{-4}	1×10^{-5}	2×10^{-5}

文献《Vapor Cloud Explosion Hazards in Petrochemical Installations》(Hoorelbeke P, 2004) 根据世界范围内发生的重大事故统计得出: 石化/炼制加工装置发生重大事故的几率一般为 $5 \times 10^{-5} \sim 5 \times 10^{-3}$ / (年·套), 发生几率的高低与装置类型有关。

5.2.2.2 易燃物质泄漏后造成爆炸、火灾事故的可能性

易燃物质一旦泄漏, 遇点火源容易发生火灾、爆炸事故。潜在点火源有: 明火、电气火花、静电火花、雷电等。

点火分为立即点火和延迟点火。立即点火和延迟点火的点火概率分别如下:

(1) 立即点火

立即点火的点火概率与装置类型、物质种类及泄漏(释放)有关。固定装置可燃物质泄漏后, 物质分类见表 5.2-3, 立即点火概率见表 5.2-4~表 5.2-5。

表 5.2-3 可燃物质分类

物质类别	燃烧性	条件
类别 0	极度易燃	1) 闪点小于 0℃, 沸点≤35℃的液体 2) 暴露于空气中, 在正常温度和压力下可以点燃的气体
类别 1	高可燃性	闪点<21℃的液体, 但不是极度易燃的
类别 2	可燃	21℃≤闪点≤55℃的液体
类别 3	可燃	55℃<闪点≤100℃的液体
类别 4	可燃	闪点>100℃的液体

表 5.2-4 聚合厂房可燃物质泄漏后立即点火概率

物质分类	连续释放	立即点火概率	涉及的物料
类别 0 (中/高活性)	<10kg/s	0.2	—
	10kg/s~100kg/s	0.5	
	>100kg/s	0.7	
类别 0 (低活性)	<10kg/s	0.02	—
	10kg/s~100kg/s	0.04	
	>100kg/s	0.09	
类别 1	任意速率	0.065	1, 1-二氯乙烯
类别 2	任意速率	0.01	2-丙烯腈[稳定的]; 丙烯酸甲酯[稳定的]
类别 3, 4	任意速率	0	N, N-二甲基甲酰胺

表 5.2-5 原料储罐区可燃物质泄漏后立即点火概率

物质分类	连续释放	立即点火概率	涉及的物料
类别 0 (中/高活性)	<10kg/s	0.2	—
	10kg/s~100kg/s	0.5	
	>100kg/s	0.7	

类别 0（低活性）	<10kg/s	0.02	—
	10kg/s~100kg/s	0.04	
	>100kg/s	0.09	
类别 1	任意速率	0.065	1,1-二氯乙烯
类别 2	任意速率	0.01	2-丙烯腈[稳定的]；丙烯酸甲酯[稳定的]
类别 3, 4	任意速率	0	N,N-二甲基甲酰胺

表 5.2-6 中间储罐区可燃物质泄漏后立即点火概率

物质分类	连续释放	立即点火概率	涉及的物料
类别 0（中/高活性）	<10kg/s	0.2	—
	10kg/s~100kg/s	0.5	
	>100kg/s	0.7	
类别 0（低活性）	<10kg/s	0.02	—
	10kg/s~100kg/s	0.04	
	>100kg/s	0.09	
类别 1	任意速率	0.065	1,1-二氯乙烯
类别 2	任意速率	0.01	2-丙烯腈[稳定的]；丙烯酸甲酯[稳定的]
类别 3, 4	任意速率	0	N,N-二甲基甲酰胺

（2）延迟点火

延迟点火的点火概率应考虑点火源特性、泄漏物特性以及泄漏发生时点火源存在的概率，可按下式计算：

$$P(t) = P_{\text{present}} (1 - e^{-\omega t})$$

式中：

$P(t)$ — 0~t 时间内发生点火的概率；

P_{present} —点火源存在的概率；

ω —点火效率，单位为 s^{-1} ，与点火源特性有关；

t —时间，单位为 s 。

点火效率可根据点火源在某一段时间内的点火概率计算得出。不同点火源在 1min 内的点火概率，见表 5.2-5。

表 5.2-5 点火源在 1min 内的点火概率

点火源	1min 内的点火概率
点源	
机动车辆	0.4
火焰	1.0
面源	
化工厂	0.9/座
人口活动	
工人	0.01/人

5.2.3 危害程度

结合本评估报告第 4.2 节的事故后果模拟计算结果可知：

(1) 原料储罐区内丙烯腈储罐泄漏池火灾事故后果模拟

事故后果分析结果：

死亡的热辐射通量为： 14844.9 W/m^2 ，死亡半径为：27.4 m

二度烧伤的热辐射通量为： 9831.9 W/m^2 ，二度烧伤半径为：33.2 m

一度烧伤的热辐射通量为： 4320.1 W/m^2 ，一度烧伤半径为：48 m

财产损失的热辐射通量为： 25751.9 W/m^2 ，财产损失半径为：20.9 m

(2) 中间储罐区内丙烯腈储罐泄漏池火灾事故后果模拟

事故后果分析结果：

死亡的热辐射通量为：14844.9 W/m²，死亡半径为：29.8 m

二度烧伤的热辐射通量为：9831.9 W/m²，二度烧伤半径为：35.9 m

一度烧伤的热辐射通量为：4320.1 W/m²，一度烧伤半径为：51.9 m

财产损失的热辐射通量为：25751.9 W/m²，财产损失半径为：22.7 m

(3) 聚合厂房内聚合釜蒸气云爆炸事故后果模拟

蒸气云爆炸事故后果分析结果：

死亡半径：32.2 m

重伤半径：85.8 m

轻伤半径：153.9 m

财产损失半径：98.4 m

综上所述，如果该企业厂区内危险化学品重大危险源发生火灾、爆炸事故，会对周边企业操作人员和设备、设施造成影响，该企业距离最近的村庄为田屯村，距离为 470m，大于死亡半径、二度烧伤半径、一度烧伤半径和财产损失半径。该企业原料储罐区与周边企业抚顺雪龙白灰有限公司的距离小于死亡半径，与北侧机械加工厂的距离小于二度烧伤半径、一度烧伤半径。因此该企业生产装置的危险、有害因素对北侧机械加工厂和南侧抚顺雪龙白灰有限公司的生产、经营活动会造成影响。

6 可能受事故影响的周边场所、人员情况

6.1 周边场所、人员情况

抚顺瑞华纤维有限公司位于工业园区内。该企业聚合厂房单元、原料储罐区单元、中间储罐区单元构成危险化学品重大危险源。该企业南侧为辽宁美亚制药有限公司和抚顺雪龙白灰有限公司约 50 人，北侧为抚顺惠友化工有限公司和机械加工厂约 50 人，东侧为抚顺顺辉化工有限公司约 20 人，西侧为抚顺天成环保科技有限公司和抚顺市双丰乙炔厂约 50 人。

厂区周围 500m 内无生态保护区、风景旅游区、文化遗产保护区以及饮用水水源保护区、居民区。

该企业构成危险化学品重大危险源的聚合厂房单元、原料储罐区单元、中间储罐区单元与相邻工厂或设施距离情况见表 6.1-1。

表 6.1-1 重大危险源设施与相邻工厂或设施防火间距表（单位：m）

	名称	规范要求	实际距离	方位	结论	规范及条款 GB 50016
聚合厂房 (甲类)	抚顺市双丰乙炔厂-办公楼	25	56	西	符合	第 3.4.1 条
	抚顺天成环保科技有限公司-厂房	12	128	西	符合	
	抚顺雪龙白灰有限公司-厂房	12	100	东	符合	
	抚顺惠友化工有限公司-建筑物	25	370	北	符合	
	辽宁美亚制药有限公司-储罐区	25	136	南	符合	第 4.2.1 条
	园区公路	15	25	西	符合	第 3.4.3 条
中间储罐 区(甲 类)	抚顺市双丰乙炔厂-气瓶库	25	73	西	符合	第 4.2.1 条
	抚顺天成环保科技有限公司-厂房	20	70	西	符合	
	辽宁美亚制药有限公司-储罐区	0.75 D	249	南	符合	
	抚顺雪龙白灰有限公司-厂房	20	100	东	符合	
	抚顺惠友化工有限公司-建筑物	25	273	北	符合	

名称		规范要求	实际距离	方位	结论	规范及条款 GB 50016
原料罐区 (甲类)	抚顺雪龙白灰有限公司-厂房（丁类）	20	20.2 ①	南	符合	第 4.2.1 条
	机械加工厂厂房	20	28	北	符合	
	望花变电所-围墙	40	72	东北	符合	
	抚顺顺辉化工有限公司-办公楼	25	208	东	符合	
	架空电力线（杆高 28m）	杆高 1.5 倍	59	东	符合	第 10.2.1 条
	厂内道路	15	20	西	符合	第 4.2.9 条

6.2 发生事故对外部的影响分析

(1) 该企业聚合厂房单元、原料储罐区单元、中间储罐区单元构成危险化学品重大危险源，其可能发生的事故有火灾、爆炸、容器爆炸、中毒和窒息、触电、机械伤害、高处坠落、物体打击、车辆伤害等。

其中中毒和窒息、触电、机械伤害、高处坠落、物体打击、车辆伤害影响范围在厂区内，火灾、爆炸事故、容器爆炸可能影响到厂区外。

(2) 该企业构成危险化学品重大危险源的储罐区与相邻工厂或设施的防火距离满足《建筑设计防火规范》GB 50016-2014(2018 年版)等标准、规范的要求。

(3) 依据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》(GB/T 37243-2019)的规定，核算了外部安全防护距离，该企业生产装置及储存设施外部安全防护距离符合要求。

7 重大危险源安全管理措施、安全技术和监控措施

采用安全检查表方式，查找现有措施和需要补充措施。

7.1 安全管理措施检查

安全管理措施检查见表 7.1-1。

表 7.1-1 安全管理措施检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	明确每一处重大危险源的主要负责人、技术负责人和操作负责人。	《应急管理部办公厅关于印发危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）的通知》（应急厅〔2021〕12号）第三条	该企业明确了厂区聚合厂房单元、原料储罐区单元、中间储罐区单元的主要负责人、技术负责人和操作负责人。	符合
2	重大危险源的主要负责人，应当由危险化学品企业的主要负责人担任。重大危险源的主要负责人应当由主管的负有安全生产监督管理职责的部门对其安全生产知识和管理能力考核合格。	《应急管理部办公厅关于印发危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）的通知》（应急厅〔2021〕12号）第十五条；《安全生产法》第二十七条；《生产经营单位安全培训规定》（国家安全生产监督管理总局令 第3号）第九条	厂区内聚合厂房单元、原料储罐区单元、中间储罐区单元的主要负责人均由该企业主要负责人担任。	符合
3	重大危险源的主要负责人督促、检查重大危险源安全生产工作。	《应急管理部办公厅关于印发危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）的通知》（应急厅〔2021〕12号）第四条	厂区内重大危险源主要负责人按要求督促、检查聚合厂房单元、原料储罐区单元、中间储罐区单元的安全生产工作。	符合
4	1. 通过危险化学品登记信息管理系统填报重大危险源有关信息。 2. 重大危险源的安全监测监控有关数据按要求接入危险化学品安全生产风险监测预警系统。	《应急管理部办公厅关于印发危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）的通知》（应急厅〔2021〕12号）第四条	该企业更新危险化学品登记信息管理系统中关于重大危险源有关信息。聚合厂房单元、原料储罐区单元、中间储罐区单元的现场视频信号等按要求接入危险化学品安全生产风险监测	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
			预警系统。	
5	重大危险源的技术负责人应当由企业层面技术、生产、设备等分管负责人或者二级单位（分厂）层面有关负责人担任；操作负责人应当由重大危险源生产单元、储存单元所在车间、单位的现场直接管理人员担任，如车间主任。	《应急管理部办公厅关于印发危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）的通知》（应急厅〔2021〕12号）第十五条	厂区内聚合厂房单元、原料储罐区单元、中间储罐区单元的技术负责人由分管领导担任；操作负责人由现场直接管理人员担任。	符合
6	企业应按照安全风险分级管控和隐患排查治理工作要求，突出重大危险源，对辨识的安全风险采取有效管控措施，对排查的事故隐患实行整改闭环管理并建立台账。	危险化学品企业安全风险隐患排查治理工作的要求	企业已按照安全风险分级管控和隐患排查治理工作要求，突出重大危险源，对辨识的安全风险采取有效管控措施，对排查的事故隐患实行整改闭环管理并建立台账。	符合
7	建立重大危险源主要负责人、技术负责人、操作负责人的安全包保履职记录，安全管理机构应当对包保责任人履职情况进行评估，纳入企业安全生产责任制考核与绩效管理。	《应急管理部办公厅关于印发危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）的通知》（应急厅〔2021〕12号）第九条	涉及相关设施已完成施工，准备进入试生产阶段。安全生产责任制考核与绩效管理中，已包括重大危险源主要负责人、技术负责人、操作负责人的重大危险源的履职记录。	符合
8	技术负责人每季度至少组织对重大危险源进行一次针对性安全风险隐患排查。操作负责人每周至少组织一次重大危险源安全风险隐患排查。	《应急管理部办公厅关于印发危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）的通知》（应急厅〔2021〕12号）第五条、第六条	隐患排查计划中，已按规定制定技术负责人、操作负责人的隐患排查要求。	符合
9	应当在重大危险源所在场所设置明显的安全警示标志，写明紧急情况下的应急处置办法。应当在重大危险源安全警示标志位置设立公示牌，写明重大危险源的主要负责人、技术负责人、操作负责人姓名、对应的安全包保职责及联系方式，接受员工监督。	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令第40号）第十八条；《应急管理部办公厅关于印发危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）的	厂区内聚合厂房单元、原料储罐区单元、中间储罐区单元设置了安全警示标志和公示牌。	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
		通知》（应急厅〔2021〕12号）第七条		
10	1. 企业应建立安全风险研判与承诺公告管理制度，主要负责人应每天签署安全承诺，并在工厂主门外向社会公告。 2. 安全承诺公告牌企业承诺内容中应包含落实重大危险源安全包保责任的相关内容。	《应急管理部关于全面实施危险化学品企业安全风险研判与承诺公告制度的通知》（应急〔2018〕74号）；《应急管理部办公厅关于印发危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）的通知》（应急厅〔2021〕12号）第八条	已建立安全风险研判与承诺公告管理制度，主要负责人每天签署安全承诺，并在工厂主门外向社会公告；企业已完成关于公告牌中落实重大危险源安全包保责任等相关内容的制定计划。	符合
11	自2020年5月起，新入职的涉及重大危险源的生产装置、储存设施操作人员必须具备高中及以上学历或化工类中等及以上职业教育水平。	《危险化学品安全专项整治三年行动实施方案》	该企业新入职的涉及储罐区聚合厂房单元、原料储罐区单元、中间储罐区单元的储存设施操作人员学历及教育水平满足要求。	符合
12	企业应当对重大危险源的管理和操作岗位人员进行安全操作技能培训，使其了解重大危险源的危险特性，熟悉重大危险源安全管理规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能和应急措施。	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令第40号）第十七条	企业已对重大危险源的管理和操作岗位人员进行安全操作技能培训。	符合
13	有下列情形之一的，危险化学品单位应当对重大危险源重新进行辨识、安全评估及分级：（一）重大危险源安全评估已满三年的；（二）构成重大危险源的装置、设施或者场所进行新建、改建、扩建的；（三）危险化学品种类、数量、生产、使用工艺或者储存方式及重要设备、设施等发生变化，影响重大危险源级别或者风险程度的；（四）外界生产安全环境因素发生变化，影响重大危险源级别和风险程度的；（五）发生危险化学品事故造成人员死亡，或者10人以上受伤，或者影响到公共安全的；（六）有关重大危险源辨识和安全评估的国家标准、行业标准发生变化的	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令第40号）第十一条	该企业新建项目涉及危险化学品储存设施的变化，已委托有资质的机构进行重大危险源安全评估。	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
14	危险化学品单位应当建立完善重大危险源安全管理规章制度和安全操作规程。	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令 40 号）第十二条	建立了安全管理规章制度和安全操作规程。	符合
15	危险化学品单位应当按照国家有关规定，定期对重大危险源的安全设施和安全监测监控系统进行检测、检验，并进行经常性维护、保养，保证重大危险源的安全设施和安全监测监控系统有效、可靠运行。维护、保养、检测应当作好记录，并由有关人员签字	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令 40 号）第十五条	该企业定期检测、维护现有重大危险源安全监测、监控系统。	符合
16	危险化学品单位应当明确重大危险源中关键装置、重点部位的责任人或者责任机构，并对重大危险源的安全生产状况进行定期检查，及时采取措施消除事故隐患。事故隐患难以立即排除的，应当及时制定治理方案，落实整改措施、责任、资金、时限和预案。	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令 40 号）第十六条	明确了重大危险源中关键装置、重点部位的责任人，制定了对聚合厂房单元、原料储罐区单元、中间储罐区单元实施定期检查的计划。	符合
17	企业应当对重大危险源的管理和操作岗位人员进行安全操作技能培训，使其了解重大危险源的危险特性，熟悉重大危险源安全管理规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能和应急措施。	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令 40 号）第十七条	该企业已对聚合厂房单元、原料储罐区单元、中间储罐区单元的管理和操作岗位人员进行安全操作技能培训。	符合
18	危险化学品单位应当将重大危险源可能发生的事故后果和应急措施等信息，以适当方式告知可能受影响的单位、区域及人员。	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令 40 号）第十九条	已将重大危险源信息对周边单位进行有效告知。	符合
19	危险化学品单位应当依法制定重大危险源事故应急预案，建立应急救援组织或者配备应急救援人员，配备必要的防护装备及应急救援器材、设备、物资，并保障其完好和方便使用；配合地方人民政府安全生产监督管理部门制定所在地区涉及本单位的危险化学品事故应急预案。对存在吸入性有毒、有害气体的重大危险源，危险化学品单位应当配备便携式浓度检测设备、空气呼吸器、化学防护服、堵漏器	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令 40 号）第二十条	制定了《重大危险源事故专项应急预案》，建立了应急救援组织，应急救援器材齐全。	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	材等应急器材和设备；涉及剧毒气体的重大危险源，还应当配备两套以上(含本数)气密型化学防护服；涉及易燃易爆气体或者易燃液体蒸气的重大危险源，还应当配备一定数量的便携式可燃气体检测设备。			
20	危险化学品单位应当制定重大危险源事故应急预案演练计划，并按照下列要求进行事故应急预案演练： (一)对重大危险源事故专项应急预案，每年至少进行一次； (二)对重大危险源现场处置方案，每半年至少进行一次。 应急预案演练结束后，危险化学品单位应当对应急预案演练效果进行评估，撰写应急预案演练评估报告，分析存在的问题，对应急预案提出修订意见，并及时修订完善。	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令 第 40 号）第二十一条	已制定重大危险源事故应急预案演练计划，演练计划、频次符合要求；并在演练结束后进行预案演练效果评估及编写评估报告等。	符合
21	是否在重大危险源所在场所设置明显的安全警示标志，写明紧急情况下的应急处置办法。	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令 第 40 号）第四十条、第十八条	原料罐区卸车区缺少丙烯腈卸车安全标识。	不符合
22	建立设备台账管理制度。企业要对所有设备进行编号，建立设备台账、技术档案和备品配件管理制度，编制设备操作和维护规程。设备操作、维修人员要进行专门的培训和资格考核，培训考核情况要记录存档。	《国家安监总局关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88号）	中间罐区储罐位号标识不清晰。	不符合
23	企业要制订操作规程管理制度，规范操作规程内容，明确操作规程编写、审查、批准、分发、使用、控制、修改及废止的程序和职责。	《国家安全生产监督管理总局关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88号）第（八）条	企业已制订操作规程管理制度，规范操作规程内容。	符合
24	操作规程的内容至少应包括： 1. 开车、正常操作、临时操作、应急操作、正常停车、紧急停车的操作步骤与安全要求； 2. 工艺参数的正常控制范围，偏离正常工况的后果，防止和纠正偏离正常工况的方法及步骤； 3. 操作过程的人身安全保障、职业健康注意事项等。	《国家安全生产监督管理总局关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88号）第（八）条	操作规程的内容符合要求。	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
25	企业应建立操作记录和交接班管理制度，并符合以下要求： 1. 严格遵守操作规程，按照工艺参数操作； 2. 按规定进行巡回检查，有操作记录； 3. 严格执行交接班制度。	《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》	企业已建立操作记录和交接班管理制度。	符合
26	操作规程应及时反映安全生产信息、安全要求和注意事项的变化。企业每年要对操作规程的适应性和有效性进行确认，至少每 3 年要对操作规程进行审核修订。当工艺技术、设备发生重大变更时，要及时审核修订操作规程。	《国家安全生产监督管理总局关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88 号）第（八）条	操作规程能及时反映安全生产信息、安全要求和注意事项的变化，企业已及时审核修订操作规程。	符合
27	特种作业人员必须经专门的安全技术培训并考核合格，取得《中华人民共和国特种作业操作证》后，方可上岗作业。	《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（国家安全生产监督管理总局令第 30 号）第五条	特种作业人员已经专门的安全技术培训并考核合格，证件见附件。	符合
28	1. 安全阀、压力表等安全附件应定期检验并在有效期内使用； 2. 压力表的选型应符合相关要求，压力范围及检定标记明显。	《安全阀安全技术监察规程》（TSG ZF001-2006）第 B4.2（4）条；《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG 21-2016）第 9.2.1 条	安全阀、压力表等安全附件已定期检验并在有效期内使用，见附件。	符合
29	应定期对系统进行检测、检验，并进行经常性维护、保养，保证系统有效、可靠运行。维护、保养、检测应做好记录，并签字确认。	GB 17681-2024 第 9.7 条	已定期对系统进行检测、检验，并进行经常性维护、保养，保证系统有效、可靠运行。	符合

小结：本单元检查得出结论如下：

（1）该企业明确了厂区内各危险化学品重大危险源的主要负责人、技术负责人和操作负责人。

（2）该企业安全生产责任制考核与绩效管理，已包括重大危险源主要负责人、技术负责人、操作负责人的重大危险源的履职记录，项目进入试

生产后，安全管理机构将对包保责任人履职情况进行评估，纳入企业安全生产责任制考核与绩效管理。

(3) 该企业对员工开展了重大危险源管理和操作岗位安全操作技能培训。

检查中涉及的不符合项为：

(1) 原料罐区卸车区缺少丙烯腈卸车安全标识。

(2) 中间罐区储罐位号标识不清晰。

7.2 安全技术和监控措施检查

见表 7.2-1。

表 7.2-1 安全技术和监控措施检查表

序号	检查内容	依据	实际情况	检查结果
1	1) 通过计算机、通信、控制与信息处理技术的有机结合，建设现场数据采集与监控网络，实时监控与安全相关的监测预警参数，实现不同生产单元或区域、不同安全监控设备的信息融合，并通过人机友好的交互界面提供可视化、图形化的监控平台； 2) 通过对现场采集的监控数据和信息的分析处理，完成故障诊断和事故预警，及时发现异常，为操作人员进行现场故障的排除和应急处置提供指导； 3) 安全监控预警系统应有与企业级各类安全管理系统及政府各类安全监管系统进行联网预警的接口及网络发布和通讯联网功能；	AQ3035-2010 第 4.1 条，b、c、d 款	设有计算机系统，实时监控与安全相关的监测预警参数，并实现可视化、图形化。能够对现场采集的监控数据和信息的分析处理。	符合
2	重大危险源应设有相对独立的安全监控预警系统，相关现场探测仪器的数据宜直接接入到系统控制设备中。	AQ3035-2010 第 4.2 条，a 款	设有相对独立的安全监控预警系统。	符合
3	数据采集： 1) 系统应具有温度、压力、液位和可燃/有毒气体浓度等模拟量，以及液位高低报警等开关量的采集功能。 2) 数据采集时间的间隔应可调。	AQ3035-2010 第 4.7.1 条	聚合厂房单元、原料储罐区单元、中间储罐区单元具有温度、压力、液位、气体浓度等模拟量，液位高低报警等开关量	符合

序号	检查内容	依据	实际情况	检查结果
	3) 系统应具有巡检功能。		的采集功能。 数据采集时间间隔可调。 系统具有巡检功能。	
4	系统应具有监控参数列表显示功能, 同一参数各量值应统一采用标准计算单位, 包括模拟量、模拟量累计值和开关量等。	AQ3035-2010 第 4.7.2.3 条	具有监控参数列表显示功能	符合
5	系统应具有监控参数图形显示功能: 系统应具有模拟量实时曲线和历史曲线显示功能。曲线为点绘图, 根据需要可以按照多线图的方式在同一坐标上使用不同颜色同时显示多个变量, 或同一变量的最大、最小、平均值等曲线; 系统应具有开关量状态图及柱状图显示功能。	AQ3035-2010 第 4.7.2.2 条, a 款, b 款	具有监控参数图形显示功能	符合
6	系统应具有报警信息显示功能, 除了报警汇总列表显示外, 在界面上应有一个专门的报警区或弹出式界面, 用来指示最新的、最高优先级的或其他设定条件的未经确认的系统报警。	AQ3035-2010 第 4.7.2.4 条	具有报警信息显示功能	符合
7	系统应具有监控数据的存储功能: 将数据加工处理后以数据文件形式存贮在现场或监控中心的外存贮器内并保留一定的时间, 包括监控参数、报警及处置、视频图像、故障及排除以及相关系统信息等, 所有数据应附带时间信息。	AQ3035-2010 第 4.7.3 条, a 款	具有监控数据的存储功能	符合
8	系统应提供对实时和历史数据的多条件复合查询和分类统计功能, 应支持模糊查询, 查询信息包括: a) 模拟量实时监测值及其最大、最小、平均和累计值; b) 开关量状态及变化时刻; c) 视频录像; d) 报警及警报解除信息; e) 系统操作日志; f) 系统故障及恢复情况等。	AQ3035-2010 第 4.7.4.1 条	能提供对实时和历史数据的多条件复合查询和分类统计功能, 支持模糊查询	符合
9	罐区应设置音视频监控报警系统, 监视突发的危险因素或初期的火灾报警等情况。摄像头的设置个数和位置, 应根据罐区现场的实际情况而定, 既要覆盖全面, 也要重点考虑危险性较大的区域。摄像视频监控报警系统应可实现与危险参数监控报警的联动。	AQ3036-2010 第 10.1 条	聚合厂房单元、原料储罐区单元、中间储罐区单元摄像头能全面覆盖, 有效监控到储罐顶部。	符合

序号	检查内容	依据	实际情况	检查结果
	摄像监控设备的选型和安装要符合相关技术标准,有防爆要求的应使用防爆摄像机或采取防爆措施。 摄像头的安装高度应确保可以有效监控到储罐顶部。			
10	具有可燃气体释放源,且释放时空气中可燃气体的浓度有可能达到 25%LEL 的场所,应设置相关的可燃气体检测报警仪。	AQ3036-2010 第 7.1.1 条	已按要求设置。	符合
11	危险化学品单位应当根据构成重大危险源的危险化学品种类、数量、生产、使用工艺(方式)或者相关设备、设施等实际情况,按照下列要求建立健全安全监测监控体系,完善控制措施:(一)重大危险源配备温度、压力、液位、流量、组份等信息的不间断采集和监测系统以及可燃气体和有毒有害气体泄漏检测报警装置,并具备信息远传、连续记录、事故预警、信息存储等功能;一级或者二级重大危险源,具备紧急停车功能。记录的电子数据的保存时间不少于 30 天;(二)重大危险源的化工生产装置装备满足安全生产要求的自动化控制系统;一级或者二级重大危险源,装备紧急停车系统;(三)对重大危险源中的毒性气体、剧毒液体和易燃气体等重点设施,设置紧急切断装置;毒性气体的设施,设置泄漏物紧急处置装置。涉及毒性气体、液化气体、剧毒液体的一级或者二级重大危险源,配备独立的安全仪表系统(SIS);(四)重大危险源中储存剧毒物质的场所或者设施,设置视频监控系统;(五)安全监测监控系统符合国家标准或者行业标准的规定。	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》(国家安全生产监督管理总局令 第 40 号)第十三条	聚合厂房构成四级重大危险源,原料储罐区构成二级重大危险源,中间储罐区构成三级重大危险源,配备的温度、液位等信息的不间断采集和监测系统以及气体泄漏检测报警装置,具备信息远传、连续记录、事故预警、信息存储等功能;记录的电子数据的保存时间不少于 30 天。	符合
12	企业要装备自动化控制系统,对重要工艺参数进行实时监控预警;要采用在线安全监控、自动检测或人工分析数据等手段,及时判断发生异常工况的根源,评估可能产生的后果,制定安全处置方案,避免因处理不当造成事故。	《国家安全生产监督管理总局关于加强化工过程安全管理的指导意见》(安监总管三(2013)88号)第九(九)条	企业已装备自动化控制系统,对重要工艺参数进行实时监控预警。	符合
13	储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计,并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装	《首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原	聚合厂房单元、原料储罐区单元、中间储罐区单元重大危险源内储罐	符合

序号	检查内容	依据	实际情况	检查结果
	置,重点储罐需设置紧急切断装置。	则》(安监总厅管三(2011)142号)涉及自动控制方面要求	均设置了液位、温度、压力等检测仪表和自动控制系统。	
14	防火堤、防护墙应采用不燃烧材料建造,且必须密实、闭合、不泄漏。	《储罐区防火堤设计规范》(GB 50351-2014)	聚合厂房单元、原料储罐区单元、中间储罐区单元防火堤材质、耐火性能等设置符合要求。	符合
15	1、爆炸危险区域内的电气设备应符合 GB 50058 要求。电缆必须有阻燃措施;电缆桥架符合相关设计规范; 2、在爆炸危险场所安装的电子仪表应根据防爆危险区划分选用本安型、隔爆型或无火花限能型等防爆型仪表,防爆设计应执行 GB 3836.1-2010 及其系列标准。	《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB 50058-2014)第 5.2.3 条;	1、聚合厂房单元、原料储罐区单元、中间储罐区单元的爆炸危险区域内的电气设备符合 GB 50058-2014 的要求。电缆有阻燃措施,电缆桥架符合相关设计规范。 2、在爆炸危险场所安装的电子仪表设计、选用符合 GB 3836.1-2010 及其系列标准。	符合
16	工艺设备(以下简称设备)管道和构件的材料应符合下列规定: 1、设备本体(不含衬里)及其基础,管道(不含衬里)及其支、吊架和基础应采用不燃烧材料,但储罐底板垫层可采用沥青砂; 2、设备和管道的保温层应采用不燃烧材料,当设备和管道的保冷层采用阻燃型泡沫塑料制品时,其氧指数不应小于 30; 3、建筑物的构件耐火极限应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 的有关规定。	《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB50160-2008)第 5.1.1 条	构成重大危险源的储罐、管道等设施保温层采用不燃烧材料。	符合
17	甲、乙类装置区周围和罐组四周道路边应设置手动火灾报警按钮,其间距不宜大于 100m。	《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB50160-2008)第 8.12.4 条	聚合厂房单元、原料储罐区单元、中间储罐区单元四周道路边已设置手动火灾报警按钮。	符合
18	重点防火、防爆作业区的入口处,应设计人体导除静电装置。	《化工企业安全卫生设计规范》(HG 20571-2014)第 4.2.10 条	储罐区消除人体静电设施故障。	不符合
19	可燃气体和有毒气体检测报警信号应送至有人值守的现场控制室、中心控制室等进行显示报警;可燃气体二级报警信号、	《石油化工可燃气体和有毒气体检测	可燃气体报警器有故障报警信号,未进行处置。	不符合

序号	检查内容	依据	实际情况	检查结果
	可燃气体和有毒气体检测报警系统报警控制单元的故障信号应送至消防控制室。	报警设计标准》 (GB/T 50493-2019) 第 3.0.3 条		
20	可燃气体和有毒气体检测报警器的设置与报警值的设置应满足 GB/T 50493 要求, 并完好、处于正常投用状态。	《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》; 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》(GB/T 50493-2019)	可燃气体报警控制器故障。	不符合
21	1. 可燃气体和有毒气体检测报警系统应独立于其他系统单独设置; 2. 可燃气体和有毒气体检测报警信号应送至有人值守的现场控制室、中心控制室等进行显示报警, 建立规范、统一的报警信息记录和处理程序, 对报警及处理情况做好记录, 对报警原因进行分析。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》(GB/T 50493-2019) 第 3.0.3 条、第 3.0.8 条; 《国家安全生产监督管理总局关于加强化工企业泄漏管理的指导意见》(安监总管三〔2014〕94 号) 第十九条	可燃气体和有毒气体检测报警系统独立于其他系统单独设置; 可燃气体和有毒气体检测报警信号应送至有人值守的现场控制室、中心控制室等进行显示报警。	符合
22	系统应具备长期稳定运行的能力, 保证监控数据的连续性和完整性。	GB 17681-2024 第 6.1.1 条	系统具备长期稳定运行的能力, 能保证监控数据的连续性和完整性。	符合
23	1) 应根据物料特性、工艺过程、操作条件及过程危险性分析的结果, 确定生产单元需要监控的关键工艺参数, 如物位(液位、料位、界位、气柜高度)、温度、压力、流量或特定介质浓度等。 2) 报警值应满足生产安全控制要求。 3) 安全联锁应根据生产过程、工艺特点、过程危险性分析和风险评估结果设置, 并考虑对上下游装置安全生产的影响。 4) 应显示安全联锁投用状态。	GB 17681-2024 第 6.2.1 条、第 6.2.2 条、第 6.2.3 条、第 6.2.4 条	1) 已按要求设置了自动控制系统, 按设计要求对各设备、设施采用了液位、温度、压力、流量等监控措施。 2) 已按要求设置了报警值。 3) 已按要求设置了安全联锁, 控制室操作界面显示安全联锁投用状态。	符合
24	储罐应设置液位、温度检测仪表。	GB 17681-2024 第 6.3.1.1 条	储罐区已按要求设置了液位、温度检测仪表。	符合
25	储罐进出物料管道上应设置远程控制的	GB 17681-2024	储罐进出口设置远程控	符合

序号	检查内容	依据	实际情况	检查结果
	开关阀。	第 6.3.1.3 条	制阀。	
26	易燃易爆介质装车和卸车场所防静电接地装置、防溢液装置报警信号应联锁停止物料装车和卸车，并应远传至控制室，同时应能在现场发出声光报警。	GB 17681-2024 第 6.3.1.4 条	装卸车场地防静电接地装置设置报警设施。	符合
27	应将远程控制的开关阀开关状态信号远传至控制室显示，系统应具有判断开关状态正确与否的功能，并对错误状态予以报警。	GB 17681-2024 第 6.3.1.5 条	储罐远程控制开关阀状态在控制室进行显示，并具有报警功能。	符合
28	储罐应至少设置 2 套液位连续检测仪表或 1 套液位连续检测仪表和 2 个液位开关。	GB 17681-2024 第 6.3.2.1 条	储罐已设置 2 套液位连续检测仪表。	符合
29	1) 可燃气体探测器的测量范围和报警设定值应符合下列规定。 a) 点型可燃气体探测器的测量范围应为 0~100%LEL。 b) 线型可燃气体探测器的测量范围应为 0~5LEL·m。 c) 点型可燃气体探测器的一级报警设定值应小于或等于 25%LEL；二级报警设定值应小于或等于 50%LEL。 d) 线型可燃气体探测器的一级报警设定值应为 1LEL·m；二级报警设定值应为 2LEL·m。 2) 有毒气体探测器的测量范围和报警设定值应符合下列规定。 a) 有毒气体探测器的测量范围应为 0~300%OEL。 b) 当有毒气体探测器的测量范围不能满足要求而采用 IDLH 时，其测量范围上限不应超过 30%IDLH。 c) 有毒气体探测器的一级报警设定值应小于或等于 100%OEL；二级报警设定值应小于或等于 200%OEL。 d) 当有毒气体探测器的测量范围不能满足要求而采用 IDLH 时，一级报警设定值应小于或等于 5%IDLH；二级报警设定值应小于或等于 10%IDLH。	GB 17681-2024 第 6.4.3.11 条、 第 6.4.3.12 条	探测器报警设定值选定合理。	符合
30	可燃气体和有毒气体的报警应按照生产单元、储存单元内的工艺单元进行报警分区。可燃气体区域报警功能和有毒气体区域报警功能应区别实现。	GB 17681-2024 第 6.4.3.13 条	报警分区设置合理。	符合
31	在现场有安装空间的情况下，气体探测器	GB 17681-2024	气体监测探头安装位	符合

序号	检查内容	依据	实际情况	检查结果
	的布点及安装位置应符合下列规定。 a) 气体探测器的布点及安装位置应符合生产单元、储存单元对气体或液体蒸气泄漏的监测要求。 b) 气体探测器应安装在无冲击、无振动、无强电磁场干扰、易于检修的场所。探测器安装地点与周边工艺管道或设备之间的净空不应小于 0.5m。 c) 检测比空气重的可燃气体或有毒气体时，气体探测器的安装高度应距地坪（或楼/框架地板）0.3m~0.6m 内。 d) 检测比空气轻的可燃气体或有毒气体时，气体探测器的安装高度应在释放源上方 0.5m~2.0m 内。 e) 检测比空气略重的可燃气体或有毒气体时，气体探测器的安装高度应在释放源下方 0.5m~1.0m 内，且距地坪（或楼/框架地板）0.3m 以上。 f) 检测比空气略轻的可燃气体或有毒气体时，气体探测器的安装高度应在释放源上方 0.5m~1.0m 内。 g) 环境氧气探测器的安装高度应距地坪（或楼/框架地板）1.5m~2.0m 内。	第 6.4.3.17 条	置、高度设置符合要求。	
32	摄像机的设置个数和位置，应根据现场的实际情况而定，摄像机应有效监视下列场所： a) 压缩机、机泵、炉区等对生产操作和安全影响重大的重要设备及区域； b) 易发生易燃易爆有毒有害气体、液体泄漏和火灾的部位； c) 储罐顶部和储罐底部阀组区； d) 重要巡检通道、厂区及装置区进出通道、人员集中场所。	GB 17681-2024 第 6.5.6 条	摄像机设置位置满足要求。	符合
33	摄像机安装应考虑下列条件： a) 应安装在有利于观察主要目标且对周边观察遮挡最小的位置； b) 光学摄像机应避免强光直射镜头； c) 热成像摄像机的摄像区应避开高温干扰影响。	GB 17681-2024 第 6.5.7 条	摄像机安装条件满足要求。	符合

小结：本单元检查得出结论如下：

(1) 该企业重大危险源监测监控设施符合要求；

(2) 该企业已建立完善的重大危险源安全管理制度等，并采取有效措施保证其得到执行。

检查中涉及的不符合项为：

- (1) 储罐区消除人体静电设施故障。
- (2) 可燃气体报警器有故障报警信号，未进行处置。
- (3) 可燃气体报警控制器故障。

7.3 检查情况总结

由以上检查可知，该企业在安全管理方面，能够对厂区内各危险化学品重大危险源储存设施有效控制，厂区内构成重大危险源的储存设施安全技术和监控措施齐全，能够保障危险化学品重大危险源得到有效监控。

检查中发现以下问题：

序号	检查依据	发现问题
1	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令第40号）第四十条、第十八条。	原料罐区卸车区缺少丙烯腈卸车安全标识。
2	《国家安监总局关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88号）。	中间罐区储罐位号标识不清晰。
3	《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）第4.2.10条。	储罐区消除人体静电设施故障。
4	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）第3.0.3条。	可燃气体报警器有故障报警信号，未进行处置。
5	《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》；《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》（GB/T 50493-2019）。	可燃气体报警控制器故障。

8 事故应急措施

8.1 应急组织机构

公司设立应急救援指挥领导小组，以应急救援指挥领导小组为中心，成立应急救援指挥部，下设抢险抢救灾组、警戒保卫组、联络协调组、后勤保障组、医疗救助组等。应急救援指挥领导小组成员组成如下：

总指挥：孙恒（总经理）

副总指挥：张岩（副总经理）

指挥部成员：肖跃(安环部部长)、岳振平(生产部长)、孟振业(技术部长)、武俊明(安全主管)、张波(保安主管)、郑中华(主任)、杨丽丽(主任)、王吉波(主任)

各小组具体为：

- 1) 抢险救灾组，由车间人员组成，组长由生产部长岳振平担任。
- 2) 警戒保卫组，由保安队人员组成，组长由保安主管张波担任。
- 3) 后勤保障组，由办公室人员组成，组长由郑中华担任。
- 4) 联络协调组，由财务部人员组成，组长由杨丽丽担任。
- 5) 医疗救护组，由技术部人员组成，组长由王吉波担任。

应急组织体系结构如下图：

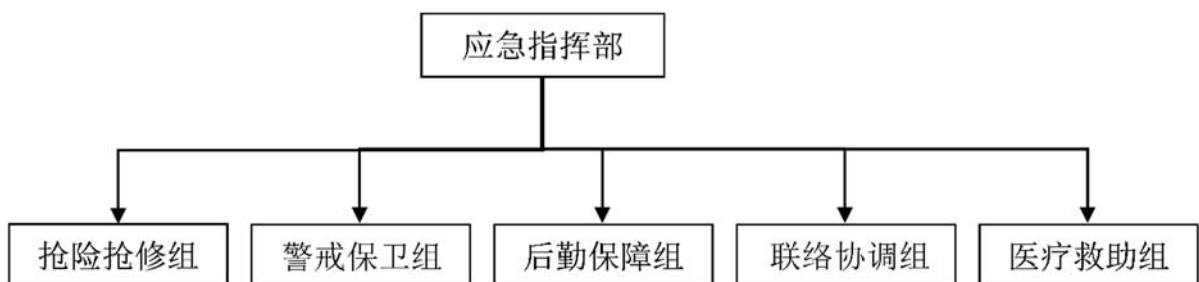


图 8.1-1 应急组织体系结构图

8.2 应急物资装备清单

该企业配备了重要物资装备，并制订了定期检查和维护应急装备制度，应急物资配备情况见表 8.2-1。

表 8.2-1 应急物资配备情况一览表

序号	设备设施名称	规格型号	数量	单位	设备完好程度	备注
1	工程救援车辆	值班车	1	辆	完好	
2	事故应急柜		1	个	完好	
3	有毒气体报警器		8	套	完好	
4	应急灯		5	个	完好	
5	消防沙		2	立	完好	
6	手电筒		10	个	完好	
7	急救箱		2	个	完好	
8	铁锹		5	把	完好	
9	空气呼吸器		2	套	完好	
10	泡沫消防箱		27	台	完好	
11	泡沫消防系统		1	套	完好	
12	防毒面具		2	套	完好	
13	防化服		2	套	完好	
14	防护眼镜		2	套	完好	
15	灭火水管		2	根	完好	
16	室内消火栓		18	台	完好	
17	室外消火栓		6	台	完好	
18	干粉灭火器		17	台	完好	
19	水雾喷头		313	只	完好	
20	沙袋		50	个	完好	
21	纱布		20	卷	完好	
22	绷带		20	卷	完好	

8.3 应急预案备案情况

该企业编制了《抚顺瑞华纤维有限公司生产安全事故综合应急预案》、《抚顺瑞华纤维有限公司重大危险源专项应急预案》及各类现场处置方案等，预案体系涵盖该企业所有装置、设施，并已在抚顺市望花区应急管理局备案，《抚顺瑞华纤维有限公司生产安全事故综合应急预案》备案时间为 2024 年 6 月 11 日，《抚顺瑞华纤维有限公司重大危险源专项应急预案》备案时间为 2025 年 6 月 11 日。

该企业根据事故风险特点已制定应急预案演练计划，每年至少组织一次综合应急预案演练或者专项应急预案演练，每半年至少组织一次现场处置方案演练。



9 评估结论

9.1 评估结论

经辨识，抚顺瑞华纤维有限公司构成 3 处危险化学品重大危险源：聚合厂房为四级；原料储罐区为二级；中间储罐区为三级。

依据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T 37243-2019）的规定，该企业外部安全防护距离符合要求。

该企业明确了厂区内危险化学品重大危险源的主要负责人、技术负责人和操作负责人，建立了危险化学品重大危险源主要负责人、技术负责人、操作负责人的安全包保履职记录，安全监测监控有关数据按要求接入了危险化学品安全生产风险监测预警系统。

该企业已在可实现的范围内，制定了重大危险源专项应急预案、配备了应急救援物资、设置了气体检测和报警设施等，尽可能采取安全改进措施降低社会风险。

抚顺瑞华纤维有限公司危险化学品重大危险源安全管理措施完善，现有安全技术和监控措施基本可行，应急措施和应急救援器材配备齐全，危险化学品重大危险源基本能够有效控制。

9.2 建议

《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》（GB17681-2024）已在 2025 年 6 月 1 日起实施，建议企业依据此规范，逐条检查不足之处，并整改完善，提高安全生产水平，确保安全生产。

附件 1 物质的理化性质及危险特性

表 1 丙烯腈的理化性质及危险特性

特别警示	可疑人类致癌物，高毒液体，火场温度下易发生危险的聚合反应。
理化特性	无色透明液体。微溶于水，与苯、丙酮、甲醇等有机溶剂互溶。分子量为 53.06，熔点-83.6℃，沸点 77.3℃，相对密度(水=1)0.81，相对蒸气密度(空气=1)1.83，临界温度 263℃，临界压力 3.5MPa，饱和蒸气压 11.0kPa(20℃)，折射率 1.3911，闪点-1℃，爆炸极限 2.8%~17%（体积比），自燃温度 480℃，最小点火能 0.16mJ。燃烧热：1757.7kJ/mol 主要用途：用于制造聚丙烯腈、丁腈橡胶、染料、合成树脂、医药等。
危害信息	【燃烧和爆炸危险性】高度易燃，蒸气与空气能形成爆炸性混合物，遇明火、高热易引起燃烧或爆炸，并放出有毒气体。 【活性反应】与氧化剂、强酸、强碱、胺类、溴反应剧烈。在高温下，可发生聚合放热反应。 【健康危害】 可经呼吸道、胃肠道和完整皮肤进入体内。在体内析出氰根，抑制呼吸酶；对呼吸中枢有直接麻痹作用。重度中毒出现癫痫大发作样抽搐、昏迷、肺水肿。 解毒剂：亚硝酸异戊酯、亚硝酸钠、硫代硫酸钠、4-二甲基氨基苯酚。 职业接触限值：PC-TWA(时间加权平均容许浓度)(mg/m³)，1(皮)；PC-STEL(短时间接触容许浓度)(mg/m³)：2(皮)。 IARC:可疑人类致癌物。
安全措施	【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。操作应严加密闭。有局部排风设施和全面通风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。在作业现场应提供安全淋浴和洗眼设备，安全喷淋洗眼器应在生产装置开车时进行校验。 设置固定式可燃气体报警器，或配备便携式可燃气体报警器。使用防爆型的通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶手套。可能接触其蒸气时，必须佩戴自吸过滤式全面罩防毒面具，穿连体式胶布防毒衣。
安全措施	【一般要求】 储罐等容器和设备应设置液位计、温度计，并应装有带液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，重点储罐需设置紧急切断装置。选用无泄漏泵来输送本介质，如屏蔽泵或磁力泵输送，最大限度的减少其泄漏的可能性。 禁止与氧化剂、强酸、强碱、胺类、溴等接触。在火场高温下能发生聚合放热，使容器破裂。生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，容器、管道必须接地

	和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能存在残留有害物时应及时处理。 【特殊要求】 【操作安全】 (1) 设置必要的安全联锁及紧急排放系统以及正常及事故通风设施，通风设施应每年进行一次检查。配备便携式可燃气体报警仪。生产装置重要岗位设置工业电视监控。 (2) 在生产企业设置 DCS 集散控制系统，同时设置安全联锁与紧急停车系统（ESD）并独立设置；设置 HCN 浓度监测系统；根据职工人数及巡检需要配置多台便携式氢氰酸浓度检测报警仪。生产装置内使用在线氧分析仪，用以检测反应气体氧含量，以免形成爆炸性混合物。 (3) 对有可能失控的工艺过程，采取的应急措施有：排出物料或停止加入物料；紧急泄压；停止供热或由加热转为冷却；加入稀释物料；加入易挥发性物料；通入惰性气体；与灭火系统联锁。 (4) 丙烯腈物料有自聚性质，因此管道系统法兰应采用高等级密封法兰，要注意对操作温度的检查和按规定添加阻聚剂，防止物料发生高温自聚而堵塞设备和管道，设计应为泄放上述介质的安全阀设置连续吹氮系统。丙烯腈的水溶液或成品在碱性条件下更易发生聚合而引起爆炸，因此，要加强碱性物料，如碱性污水等的管理，禁止将碱性物料送到承装介质的容器或废水槽中。 (5) 大型生产装置应设置或依托急救站。 【储存安全】 (1) 通常商品加有稳定剂。储存于阴凉、通风仓库内。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。防止阳光直射。包装要求密封，商品不可与空气接触。不宜大量储存或久存。 (2) 应与氧化剂、酸类、碱类、胺类、溴分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型。配备相应品种和数量的消防器材。定期检查是否有泄漏现象。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。 (3) 储罐应设固定或移动式消防冷却水系统。 【运输安全】 (1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。 (2) 槽车运输时要用专用槽车。槽车安装的阻火器（火星熄灭器）必须完好。槽车和运输卡车要有导静电拖线；槽车上要备有二只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具；要有遮阳措施，防止阳光直射。严禁与氧化剂、酸、碱、胺类、溴等混装混运。
应 急 处 置	【急救措施】 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，给氧。呼吸心跳停止时，立即进行人工呼吸（勿用口对口）和胸外心脏按压术。给吸入亚硝酸异戊酯，就医。

原则	食入：饮足量温水，催吐。用 1:5000 高锰酸钾溶液或 5% 硫代硫酸钠溶液洗胃。就医。 皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用流动清水或 5% 硫代硫酸钠溶液彻底冲洗至少 20 分钟。就医。眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 【灭火方法】 消防人员必须穿特殊防护服，在掩蔽处操作。 灭火剂：抗溶性泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效，但须用水保持火场容器冷却。 【泄漏应急处置】 消除所有点火源。根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防毒、防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或密闭性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸收。使用洁净的无火花工具收集吸收材料。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用石灰粉吸收大量液体。用抗溶性泡沫覆盖，减少蒸发。喷水雾能减少蒸发，但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内。喷雾状水驱散蒸气、稀释液体泄漏物。 作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 50m。如果为大量泄漏，在初始隔离距离的基础上加大下风向的疏散距离。
----	---

力康咨询
LIKANG CONSULTING

表 2 1,1-二氯乙烯的理化性质及危险特性

标识	英文名	1,1-dichloroethylene; vinylidene chloride		分子式	CH ₂ CCl ₂	
	危险性类别	易燃液体, 类别 1			分子量	97
理化性质	外观形状	无色液体, 带有不愉快气味。			沸点	31.7℃
	饱和蒸汽压	66.5kPa/20℃			熔点	-122.6℃
	密度 (水=1)	1.21			临界温度	220.8℃
	溶解性	不溶于水				
	主要用途	用于制造各种共聚物、合成纤维、黏合剂和用于有机合成。				
健康危害	侵入途径	吸入、食入		急性	LD50: 200mg/kg (大鼠经口)	
	接触限值	中国未制定标准		毒性	LC50: 6350ppm (大鼠吸入, 4h)	
	健康危害	对中枢神经系统有抵制作用, 主要为麻醉作用, 并有眼及上呼吸道刺激症状。急性中毒: 对眼有中度刺激性, 接触后出现疼痛、结膜刺激感和短暂的角膜损害。皮肤接触高浓度本品, 可出现灼伤样反应。慢性影响: 长期接触, 有黏膜刺激症状、头晕、失眠、接触性皮炎和肝功能损害。				
燃烧爆炸危险性	爆炸下限 (V%)	5.6	闪点	-19℃	聚合危害	聚合
	爆炸极限 (V%)	16	引燃温度	570℃	稳定性	稳定
	危险特性	易燃, 其蒸气与空气可形成爆炸性混合物, 遇高热、明火能引起燃烧爆炸。受高热分解产生有毒的腐蚀性烟气。与氧化剂接触发生猛烈反应。蒸气比空气重, 沿地面扩散并易积存于低洼处, 遇火源会着火回燃。				
	禁配物	强氧化剂、酸类、碱类。				
	灭火方法	用泡沫、干粉、二氧化碳、砂土灭火。				
急救	皮肤接触: 脱去被污染的衣着, 用大量流动清水冲洗 20~30min, 如有不适感, 就医。眼睛接触: 立即提起眼睑, 用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗 10~15min, 如有不适感, 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, 立即进行心肺复苏术。就医。食入: 饮水, 禁止催吐, 就医。					
防护措施	工程控制: 密闭操作, 局部排风。提供安全淋浴和洗眼设备。呼吸系统防护: 空气中浓度超标时, 佩戴过滤式防毒面具 (半面罩)。紧急事态抢救或撤离时, 佩戴空气呼吸器。眼睛防护: 戴化学安全防护眼镜。身体防护: 穿防静电工作服。手防护: 戴橡胶耐油手套。其它防护: 工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕, 淋浴更衣。注意个人清洁卫生。					
泄漏处理	消除所有点火源。根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区, 无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器, 穿防毒、防静电工作服, 戴橡胶耐油手套。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或限制性空间。小量泄漏: 用砂土或其他不燃材料吸收。使用洁净的无火花工具收集吸收材料。大量泄漏: 构筑围堤或挖坑收容。用砂土、惰性物质或蛭石吸收大量液体。用泡沫覆盖, 减少蒸发。喷水雾能减少蒸发, 但不能降低泄漏物在限制性空间内的易燃性。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内。					
储运	储存于阴凉、通风库房。库温不宜超过 37℃, 远离火种、热源。保持容器密封, 不可与空气接触。应与氧化剂、酸、碱类等分开存放, 切忌混储。不宜久存, 以免变质。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。					

表3 丙烯酸甲酯[稳定的]的理化性质及危险特性

标识	英文名	methyl acrylate		分子式	C ₄ H ₆ O ₂	
	危险性类别	易燃液体, 类别 2		分子量	86.09	
理化性质	外观形状	无色透明液体, 有辛辣气味		沸点 (℃)	80.5	
	饱和蒸汽压	9.1Kpa (20℃)		熔点 (℃)	-76.5	
	密度 (水=1)	0.95		临界温度 (℃)	263	
	溶解性	微溶于水, 易溶于乙醇、乙醚、丙酮、苯。				
	禁配物	强氧化剂、酸类、碱类				
	主要用途	用作合成聚合物的单体, 用于聚丙烯腈纤维的第二单体, 胶黏剂等。				
健康危害	接触限值	中国 MAC (mg/m ³) :20		急性	LD50: 277mg/kg (大鼠经口)	
	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收		毒性	LC50: 1350ppm (大鼠吸入, 4h)	
	健康危害	高浓度接触, 引起流涎、眼及呼吸道的刺激症状, 严重者口唇发白、呼吸困难、痉挛, 因肺水肿而死亡。误服急性中毒者, 出现口腔、胃、食管腐蚀症状, 伴有虚脱、呼吸困难、躁动等。长期接触可致皮肤损害, 亦可致肺、肝、肾病变。				
燃烧爆炸危险性	稳定性	稳定	闪点 (℃)	-3 (开杯)	引燃温度	468℃
	爆炸下限 (V%)	2.8	爆炸上限 (V%)	25.0	聚合危害	聚合
	危险特性	易燃, 其蒸气与空气混合可形成爆炸性混合物, 遇明火、高热易引起燃烧爆炸, 与氧化剂能发生强烈反应。容易自聚, 聚合反应随着温度的上升而急骤加剧。其蒸气比空气重, 沿地面扩散并易积存于低洼处, 遇火源会着火回燃。				
	灭火方法	用泡沫、二氧化碳、干粉、砂土灭火。				
急救	皮肤接触: 立即脱去污染的衣着, 用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。如有不适感, 就医。眼睛接触: 立即提起眼睑, 用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗 10~15min。发吸不适感, 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。呼吸, 心跳停止, 立即进行心肺复苏术。就医。食入: 饮水, 禁止催吐。发吸不适感, 就医。					
防护措施	工程控制: 密闭操作, 提供良好的自然通风条件。提供安全淋浴和洗眼设备。呼吸系统防护: 空气中浓度超标时, 应该佩戴过滤式防毒面具 (半面罩)。必要时佩戴空气呼吸器。眼睛防护: 戴化学安全防护眼镜。身体防护: 穿防静电工作服。手防护: 戴橡胶耐油手套。其它防护: 工作现场严禁吸烟。工作完毕, 淋浴更衣。注意个人卫生。					
泄漏处理	消除所有点火源。根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区, 无关人员从侧风、上风向撤离至安全区, 建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器, 穿防毒、防静电服, 戴橡胶耐油手套。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或限制性空间。小量泄漏: 用砂土或其他不燃材料吸收。使用洁净的无火花工具收集吸收材料。大量泄漏: 构筑围堤或挖坑收容。用抗溶性泡沫覆盖, 减少蒸发。喷水雾能减少蒸发, 但不能降低泄漏物在限制性空间内的易燃性。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内。喷雾状水驱散蒸气、稀释液体泄漏物。					
储存	通常商品加有阻聚剂。储存于阴凉、通风库房。远离火种、热源。防止阳光直射。库温不宜超过 37℃, 包装要求密封, 不可与空气接触。应与氧化剂、酸类、碱类分开存放, 切忌混储。不宜大量储存或久存。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。					

表 4 N,N-二甲基甲酰胺的理化性质及危险特性

标识	中文名	N,N-二甲基甲酰胺		分子式	C ₃ H ₇ NO	
	英文名	N,N-dimethylformamide; DMF		分子量	73.09	
理化性质	外观形状	无色透明或淡黄色液体，有鱼腥味。			沸点（℃）	153
	饱和蒸汽压	0.5kPa/25℃			熔点（℃）	-61
	密度（水=1）	0.95			临界温度（℃）	374
	溶解性	与水混溶，可混溶于多数有机溶剂。				
	主要用途	主要用作工业溶剂，医药工业上用于生产维生素、激素、也用于制造杀虫脒。				
健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收		急性	LD50: 4000mg/kg（大鼠经口）	
	接触限值	MAC（mg/m ³ ）:20 [皮]		毒性	LC50: 9400mg/m ³ （小鼠吸入，2h）	
	健康危害	急性中毒：高浓度吸入或严重皮肤污染可引起急性中毒。吸入蒸气后，可产生眼和上呼吸道刺激症状。短期内大量接触，可出现头痛、头晕、焦虑、恶心、呕吐、上腹部剧痛、顽固性便秘等，中毒严重者伴消化道出血。肝、肾损害一般在中毒数日后出现，肝脏肿大，肝区痛，黄疸，肝、肾功能障碍。心血管系统可出现损害。经皮肤吸收中毒者，皮肤出现水疱、水肿、粗糙、局部麻木、痛痒、灼痛。溅入眼内可致角膜损伤。慢性影响：有皮肤、黏膜刺激，神经衰弱综合症，血压偏低。还有恶心、呕吐、胸闷、食欲不振、胃痛、便秘及肝功能变化。				
燃烧爆炸危险性	爆炸下限（V%）	2.2	闪点	58℃	聚合危害	不聚合
	爆炸极限（V%）	15.2	引燃温度	445℃	稳定性	稳定
	危险特性	易燃，遇高热、明火或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。能与浓硫酸、发烟硝酸猛烈反应，甚至发生爆炸。与卤化物(如四氯化碳)能发生剧烈反应。				
	禁配物	强氧化剂、酰基氯、氯仿、强还原剂、卤素、氯代烃、浓硫酸、发烟硝酸				
	灭火方法	用雾状水、抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土灭火。				
急救	皮肤接触：脱去被污染的衣着，用大量流动清水冲洗 20～30min，如有不适感，就医。眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗 10～15min，如有不适感，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，立即进行心肺复苏术。就医。食入：饮足量温水，催吐，就医。					
防护措施	工程控制：生产过程密闭，全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。身体防护：穿化学防护服。手防护：戴橡胶手套。其它防护：工作现场禁止吸烟。工作完毕，淋浴更衣。					
泄漏处理	消除所有点火源。根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿防静电工作服，运输工人橡胶手套。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽量切断泄漏源。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或限制性空间。小量泄漏：用砂土或其他不燃材料吸收。使用洁净的无火花工具收集吸收材料。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用砂土、惰性物质或蛭石吸收大量液体。用抗溶性泡沫覆盖，减少蒸发。喷水雾能减少蒸发，但不能降低泄漏物在限制性空间内的易燃性。用防爆泵转移至槽车或专用收集器。					
储运	储存于阴凉、通风库房。库温不宜超过 37℃，远离火种、热源。保持容器密封，与氧化剂、还原剂、卤素等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。					

表5 2,2'-偶氮二异丁腈的理化性质及危险特性

风险提示	遇明火、高热、摩擦、振动、撞击可能引起激烈燃烧或爆炸。受热时性质不稳定，逐渐分解甚至能引起爆炸。
危险性类别	自反应物质和混合物, C 型 危害水生环境-长期危害, 类别 3
理化特性	白色晶体或粉末。不溶于水，溶于乙醇、乙醚、甲苯等。分子量 164.24，熔点 105℃（分解），相对密度(水=1) 1.1。 主要用途：作为橡胶、塑料等发泡剂，也用于其它有机合成。
危害信息	【燃烧和爆炸危险性】 遇明火、高热、摩擦、振动、撞击可能引起激烈燃烧或爆炸。受热时性质不稳定，40℃逐渐分解，至 103-104℃时激烈分解，释放出大量热和有毒气体，能引起爆炸。溶解在有机溶剂时，有燃烧爆炸危险。易累积静电。 【活性反应】 与醇类、酸类、氧化剂、丙酮、醛类和烃类混合，有燃烧爆炸危险。 【健康危害】 大量接触可出现头痛、头胀、易疲劳、流涎和呼吸困难等症状。对本品作发泡剂的泡沫塑料加热或切割时产生的挥发性物质可刺激咽喉，口中有苦味，并可致呕吐和腹痛。本品分解能产生剧毒的甲基琥珀腈。长期接触可引起神经衰弱综合征，呼吸道刺激症状以及肝、肾损害。
安全措施	【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。 生产过程密闭，加强通风。使用防爆型的通风系统和设备，提供安全淋浴和洗眼设备。建议佩戴自吸过滤式防尘口罩，戴化学安全防护眼镜，戴橡胶手套。工作现场禁止吸烟、进食和饮水。 远离火种、热源。应与禁配物分开存放，切忌混储。 生产、储存区域应设置安全警示标志。禁止震动、撞击和摩擦。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。 采用湿法粉碎工艺时，应待物料全部浸湿后方可开机；当采用金属球和金属球磨筒方式进行粉碎时，宜用水或含水溶剂作为介质。粉碎混合加工过程中应设置自动导出静电的装置，出料时应将接料车和出料器用导线可靠连接并整体接地。 生产过程中易引起燃烧爆炸的机械作业应设置自动报警、自动停机、自动泄爆、自动雨淋等安全自控装置；自动化生产线的单机设备除有自动控制系统监控外，在现场还应设置应急控制操作装置。 生产过程中产生的不合格品和废品应隔离存放、及时处理；内包装材料应统一回收存放在远离热源的场所，并及时销毁。 【特殊要求】 【操作安全】 (1) 操作人员佩戴自吸过滤式防尘口罩，戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶手套。 (2) 避免产生粉尘。避免与醇类、酸类、氧化剂、丙酮、醛类和烃类等接触。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。

	(3) 生产过程中需用热媒加热或加工过程中可能引起物料温升的作业点, 均应设置温度检测仪器并采取温控措施。 【储存安全】 (1) 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库房温度不超过 35℃。 (2) 应与醇类、氧化剂、丙酮、醛类和烃类等分开存放, 切忌混储。存放时, 应距加热器 (包括暖气片) 和热力管线 300 毫米以上。储存区应备有合适的材料收容泄漏物。禁止震动、撞击和摩擦。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。 【运输安全】 (1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准, 运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。 (2) 运输过程中应有遮盖物, 防止曝晒和雨淋、猛烈撞击、包装破损, 不得倒置。严禁与醇类、酸类、氧化剂、丙酮、醛类和烃类等同车混运。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。禁止震动、撞击和摩擦。 (3) 拥有齐全的危险化学品运输资质, 必须配备押运人员, 并随时处于押运人员的监管之下, 不得超装、超载, 不得进入危险化学品运输车辆禁止通行的区域; 确需进入禁止通行区域的, 应当事先向当地公安部门报告, 运输时车速不宜过快, 不得强行超车。
应急 处 置 原 则	【急救措施】 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。呼吸、心跳停止, 立即进行人工呼吸 (勿用口对口) 和胸外心脏按压术。如出现中毒症状给予吸氧和吸入亚硝酸异戊酯, 将亚硝酸异戊酯的安瓿放在手帕里或单衣内打碎放在面罩内使伤员吸入 15 秒, 然后移去 15 秒, 重复 5-6 次。口服 4-D 米 AP (4-二甲基氨基苯酚) 1 片 (180 毫克) 和 PAPP (氨基苯丙酮) 1 片 (90 毫克)。 食入: 如伤者神志清醒, 催吐, 洗胃。如果出现中毒症状, 处理同吸入。 眼睛接触: 立即提起眼睑, 用流动清水或生理盐水冲洗。如有不适感, 就医。 皮肤接触: 立即脱去污染的衣着, 用流动清水或 5% 硫代硫酸钠溶液彻底冲洗。如果出现中毒症状, 处理同吸入。
应急 处 置 原 则	【灭火方法】 灭火剂: 小火, 用水、泡沫、二氧化碳、干粉灭火。 大火时, 用大量水扑救。从远处或使用遥控水枪、水炮灭火。消防人员应佩戴空气呼吸器、穿全身防火防毒服。在确保安全的前提下将容器移离火场。用大量水冷却容器, 直至火扑灭。如果在火场中有储罐、槽车或罐车, 周围至少隔离 800 米; 同时初始疏散距离也至少为 800 米。 【泄漏应急处置】 隔离泄漏污染区, 限制出入。消除所有点火源 (泄漏区附近禁止吸烟、消除所有明火、火花或火焰)。建议应急处理人员戴防尘面具 (全面罩), 穿防毒服。不要直接接触泄漏物。避免震动、撞击和摩擦。小量泄漏: 用惰性、湿润的不燃材料吸收, 使用无火花工具收集于干燥、洁净、有盖的容器中。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或密闭空间。作为一项紧急预防措施, 泄漏隔离距离至少为 25 米。如果为大量泄漏, 下风向的初始疏散距离应至少为 250 米。

表 6 五氧化二锑的理化性质及危险特性

标识	英文名	antimony pentoxide		分子式	Sb2O5
	危险性类别	危害水生环境-急性危害, 类别 2; 危害水生环境-长期危害, 类别 2		分子量	323.50
	危险性类别	危害水生环境-急性危害, 类别 2; 危害水生环境-长期危害, 类别 2			
理化性质	外观形状	白色或黄色粉末。			
	沸点（℃）	无资料		熔点（℃）	380（分解）
	密度（水=1）	3.78		饱和蒸汽压	无资料
	溶解性	不溶于水，溶于热盐酸。			
	稳定性	稳定			
	禁忌物	强酸、强还原剂。			
健康危害	接触限值	中国 MAC（mg/m³）：0.5			
	侵入途径	吸入、食入			
	健康危害	对粘膜有刺激作用，可引起内脏损伤。 急性中毒：接触较高浓度可引起化学性结膜炎、鼻炎、咽炎、喉炎、气管炎、肺炎。口服引起胃肠炎。全身症状有疲乏无力、头晕、头痛、四肢肌肉酸痛。可引起心、肝、肾损伤。 慢性影响：常出现头痛、头晕、易兴奋、失眠、乏力、胃肠功能紊乱、粘膜刺激症状，可引起鼻中隔穿孔。对皮肤有明显的刺激作用和致敏作用。在锑冶炼过程中可引起锑尘肺。			
	燃爆危险性	弱氧化剂。与还原剂能发生反应。			
燃爆危险性	危险特性	弱氧化剂。与还原剂能发生反应。			
	禁配物	强还原剂、强酸			
	灭火方法	本品不燃。根据着火原因选择适当灭火剂灭火。			
急救	皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。如有不适感，就医。眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。如有不适感，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。呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医。食入：饮足量温水，催吐。洗胃。给饮牛奶或蛋清。就医。				
防护措施	工程控制：密闭操作，局部排风。提供安全淋浴和洗眼设备。呼吸系统防护：可能接触其粉尘时，作业人员应该佩戴过滤式防尘呼吸器。必要时，佩戴空气呼吸器或长管面具。眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。身体防护：穿透气型防毒服。手防护：戴防化学品手套。其它防护：工作场所禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。保护良好的卫生习惯。				
泄漏处理	隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘口罩，穿防毒服，戴防化学品手套。穿上适当的防护服前严禁接触破裂的容器和泄漏物。尽可能切断泄漏源。用塑料布覆盖泄漏物，减少飞散。勿使水进入包装容器内。用洁净的铲子收集泄漏物，置于干净、干燥、盖子较松的容器中，将容器移离泄漏区。				
储运	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。包装要求密封。应与还原剂、酸类、食用化学品分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。				

表 7 硫酸的理化性质及危险特性

标识	英文名	sulfuric acid		分子式	H ₂ SO ₄
	危险性类别	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1		分子量	98.08
理化性质	外观形状	纯品为无色透明油状液体, 无臭			
	沸点 (℃)	330		相对密度 (水=1)	1.84
	溶解性	与水、乙醇混溶		相对密度 (空气=1)	3.4
	熔点 (℃)	10~10.49		饱和蒸气压 (kPa)	0.13 (145.8℃)
	禁配物	强还原剂、碱类、易燃或可燃物、电石、高氯酸盐、雷酸盐、硝酸盐、苦味酸盐、金属粉末等			
健康危害	接触极限	中国 PT-TWA (mg/m ³): 1[G1]			
	侵入途径	吸入、食入			
	健康危害	对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。蒸气或雾可引起结膜炎、结膜水肿、角膜混浊, 以致失明; 引起呼吸道刺激, 重者发生呼吸困难和肺水肿; 高浓度引起喉痉挛或声门水肿而窒息死亡。口服后引起消化道烧伤以致溃疡形成; 严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、肾损害、休克等。皮肤灼伤轻者出现红斑、重者形成溃疡, 愈后瘢痕收缩影响功能。溅入眼内可造成灼伤, 甚至角膜穿孔、全眼炎以至失明。慢性影响: 牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺气肿和肺硬化。			
燃烧爆炸危险性	燃烧性	不燃		闪点 (℃)	无意义
	爆炸下限 (V%)	无意义		爆炸上限 (V%)	无意义
	稳定性	稳定		聚合危害	不聚合
	危险特性	遇水大量放热, 可发生沸溅。与易燃物 (如苯) 和可燃物 (如糖、纤维素等) 接触会发生剧烈反应, 甚至引起燃烧。遇电石、高氯酸盐、雷酸盐、硝酸盐、苦味酸盐、金属粉末等发生猛烈反应, 引起爆炸或燃烧。有强烈的腐蚀性和吸水性。			
	灭火方法	本品不燃。根据着火原因选择适当灭火剂灭火。			
	灭火注意事项	消防人员必须穿全身耐酸碱消防服、佩戴空气呼吸器灭火。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。避免水流冲击物品, 以免遇水会放出大量热量发生喷溅而灼伤皮肤。			
急救措施	皮肤接触: 立即脱去被污染的衣着, 用大量流动清水冲洗 20~30min。就医。眼睛接触: 立即提起眼睑, 用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗 10~15min。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、心跳停止, 立即进行心肺复苏术。就医。食入: 用水漱口, 禁止催吐。给饮牛奶或蛋清。就医。				
防护措施	工程控制: 密闭操作, 注意通风。提供安全沐浴和洗眼设备。呼吸系统防护: 可能接触其烟雾时, 佩戴过滤式防毒面具 (全面罩) 或空气呼吸器, 紧急事态抢救或撤离时, 建议佩戴空气呼吸器。眼睛防护: 呼吸系统防护中已作防护。身体防护: 穿耐酸碱橡胶服。手防护: 戴耐酸碱橡胶手套。其它: 工作场所禁止吸烟、进食和饮水。工作毕, 淋浴更衣。单独存放被污染的衣服, 洗后备用。保持良好的卫生习惯。				

泄漏处理	根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿防酸碱服，戴耐酸碱橡胶手套。穿上适当的防护服前严禁接触破裂的容器和泄漏物，尽可能切断泄漏源。勿使泄漏物与可燃物质（如木材、纸、油等）接触。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或限制性空间。小量泄漏：用干燥的砂土或其他不燃材料覆盖泄漏物，用洁净的无火花工具收集泄漏物，置于一盖子较松的塑料容器中，待处置。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用砂土、惰性物质或蛭石吸收大量液体。用石灰（CaO）、碎石灰石（CaCO ₃ ）或碳酸氢钠（NaHCO ₃ ）中和。用耐腐蚀泵转移至槽车或专用收集器内。
储存	储存于阴凉、通风的库房内。保持容器密封。应与易（可）燃物、还原剂、碱类、碱金属、食用化学品分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。
毒性	急性毒性：急性毒性：LD50：2140mg/kg（大鼠经口） LC50：510mg/m ³ （大鼠吸入，2h）；320 mg/m ³ （小鼠吸入，2h）
运输	UN 编号：1830；包装类别：I 类包装；包装标志：腐蚀品。包装方法：耐酸坛或陶瓷瓶外普通木箱或半花格木箱；磨砂口玻璃瓶或螺纹口玻璃瓶外普通木箱。 本品铁路运输时限使用钢制企业自备罐车装运，装运前需报有关部门批准。铁路运输时应按照危险货物配装表进行配装。起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与易燃物或可燃物、还原剂、碱类、碱金属、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。公路运输时要近规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。本品属第三类易制毒化学品，托运时，须持有运出地县级人民政府发给的备案证明。

表 8 液氨的理化性质及危险特性

特别警示	与空气能形成爆炸性混合物；吸入可引起中毒性肺水肿。
理化特性	常温常压下为无色气体，有强烈的刺激性气味。20℃、891kPa 下即可液化，并放出大量的热。液氨在温度变化时，体积变化的系数很大。溶于水、乙醇和乙醚。分子量为 17.03，熔点-77.7℃，沸点-33.5℃，气体密度 0.7708g/L，相对蒸气密度（空气=1）0.59，相对密度（水=1）0.7（-33℃），临界压力 11.40MPa，临界温度 132.5℃，饱和蒸气压 1013kPa（26℃），爆炸极限 15%~30.2%（体积比），自燃温度 630℃，最大爆炸压力 0.580MPa。 主要用途：主要用作致冷剂及制取铵盐和氮肥。
危害信息	【燃烧和爆炸危险性】 极易燃，能与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热引起燃烧爆炸。 【活性反应】 与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。 【健康危害】 对眼、呼吸道粘膜有强烈刺激和腐蚀作用。急性氨中毒引起眼和呼吸道刺激症状，支气管炎或支气管周围炎，肺炎，重度中毒者可发生中毒性肺水肿。高浓度氨可引起反射性呼吸和心搏停止。可致眼和皮肤灼伤。 PC-TWA（时间加权平均容许浓度）（mg/m³）：20；PC-STEL（短时间接触容许浓度）（mg/m³）：30。

安全措施	【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。 严加密闭，防止泄漏，工作场所提供充分的局部排风和全面通风，远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。 生产、使用氨气的车间及贮氨场所应设置氨气泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，应至少配备两套正压式空气呼吸器、长管式防毒面具、重型防护服等防护器具。戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶手套。工作场所浓度超标时，操作人员应该佩戴过滤式防毒面具。可能接触液体时，应防止冻伤。 储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，设置整流装置与压力机、动力电源、管线压力、通风设施或相应的吸收装置的联锁装置。重点储罐需设置紧急切断装置。 避免与氧化剂、酸类、卤素接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。禁止使用电磁起重机和用链绳捆扎、或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。
	【特殊要求】 【操作安全】 (1) 严禁利用氨气管道做电焊接地线。严禁用铁器敲击管道与阀体，以免引起火花。 (2) 在含氨气环境中作业应采用以下防护措施： ——根据不同作业环境配备相应的氨气检测仪及防护装置，并落实人员管理，使氨气检测仪及防护装置处于备用状态； ——作业环境应设立风向标； ——供气装置的空气压缩机应置于上风侧； ——进行检修和抢修作业时，应携带氨气检测仪和正压式空气呼吸器。 (3) 充装时，使用万向节管道充装系统，严防超装。 【储存安全】 (1) 储存于阴凉、通风的专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。 (2) 与氧化剂、酸类、卤素、食用化学品分开存放，切忌混储。储罐远离火种、热源。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应备有泄漏应急处理设备。 (3) 液氨气瓶应放置在距工作场地至少 5m 以外的地方，并且通风良好。 (4) 注意防雷、防静电，厂(车间)内的氨气储罐应按《建筑物防雷设计规范》(GB 50057) 的规定设置防雷、防静电设施。 【运输安全】 (1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。 (2) 槽车运输时要用专用槽车。槽车安装的阻火器(火星熄灭器)必须完好。槽车和运输卡车要有导静电拖线；槽车上要备有 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具；防止阳光直射。 (3) 车辆运输钢瓶时，瓶口一律朝向车辆行驶方向的右方，堆放高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关

应 急 处 置 原 则	人员搭车。运输途中远离火种，不准在有明火地点或人多地段停车，停车时要有人看管。发生泄漏或火灾时要把车开到安全地方进行灭火或堵漏。 (4) 输送氨的管道不应靠近热源敷设；管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志；氨管道架空敷设时，管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上。在已敷设的氨管道下面，不得修建与氨管道无关的建筑物和堆放易燃物品；氨管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231）的规定。
	【急救措施】 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，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 皮肤接触：立即脱去污染的衣着，应用 2%硼酸液或大量清水彻底冲洗。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。 【灭火方法】 消防人员必须穿全身防火防毒服，在上风向灭火。切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。 灭火剂：雾状水、抗溶性泡沫、二氧化碳、砂土。 【泄漏应急处置】 消除所有点火源。根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员穿内置正压自给式空气呼吸器的全封闭防化服。如果是液化气体泄漏，还应注意防冻伤。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。若可能翻转容器，使之逸出气体而非液体。构筑围堤或挖坑收容液体泄漏物。用醋酸或其它稀酸中和。也可以喷雾状水稀释、溶解，同时构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。如果钢瓶发生泄漏，无法封堵时可浸入水中。储罐区最好设水或稀酸喷洒设施。隔离泄漏区直至气体散尽。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。 隔离与疏散距离：小量泄漏，初始隔离 30m，下风向疏散白天 100m、夜晚 200m；大量泄漏，初始隔离 150m，下风向疏散白天 800m、夜晚 2300m。

表 9 氮[压缩的]的理化性质及危险特性

标 识	中文名称	氮[压缩的]		
	分子式	N ₂	相对分子量	28.01
	CAS 号	7727-37-9		
理 化 特 性	熔点(℃)	-209.8	沸点(℃)	-195.6
	相对密度(水)	0.81(-196℃)	相对密度(空气)	0.97
	引燃温度(℃)	不燃	燃烧性	不燃
	闪点(℃)	不燃	爆炸极限	不燃
	燃烧热	不燃		
	外观与性状	无色无臭气体。		
	溶解性	微溶于水、乙醇。		
危 险 性 概	侵入途径	吸入		
	健康危害	空气中氮气含量过高，使吸入气氧分压下降，引起缺氧窒息。吸入氮气浓度不太高时，患者最初感胸闷、气短、疲软无力；继而有烦躁不安、极度兴奋、乱跑、叫喊、神情恍惚、步态不稳，称之为“氮酩酊”，可进		

述		入昏睡或昏迷状态。吸入高浓度，患者可迅速昏迷、因呼吸和心跳停止而死亡。潜水员深替时，可发生氮的麻醉作用；若从高压环境下过快转入常压环境，体内会形成氮气气泡，压迫神经、血管或造成微血管阻塞，发生“减压病”。
	燃爆危险	若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。
急救措施	皮肤接触	一般不需要
	眼睛接触：	一般不需要
	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。呼吸心跳停止时，立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。就医。
	食入	一般不需要
消防措施	灭火剂	雾状水、干粉、泡沫。
	灭火方法	本品不燃。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。
泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。	
储存注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。储区应备有泄漏应急处理设备。	
毒性	无资料	
运输信息	UN 编号：1066；包装类别：053	
	运输注意事项：采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。严禁与易燃物或可燃物等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。铁路运输时要禁止溜放。	

表 10 天然气的理化性质及危险特性

特别警示	极易燃气体。
理化特性	无色、无臭、无味气体。微溶于水，溶于醇、乙醚等有机溶剂。分子量 16.04，熔点-182.5℃，沸点-161.5℃，气体密度 0.7163g/L，相对蒸气密度（空气=1）0.6，相对密度（水=1）0.42（-164℃），临界压力 4.59MPa，临界温度-82.6℃，饱和蒸气压 53.32kPa（-168.8℃），爆炸极限 5.0%~16%（体积比），自燃温度 537℃，最小点火能 0.28mJ，最大爆炸压力 0.717MPa。 主要用途：主要用作燃料和用于炭黑、氢、乙炔、甲醛等的制造。
危害信息	【燃烧和爆炸危险性】 极易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸危险。 【活性反应】 与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其他强氧化剂剧烈反应。 【健康危害】

	纯甲烷对人基本无毒，只有在极高浓度时成为单纯性窒息剂。皮肤接触液化气体可致冻伤。天然气主要组分为甲烷，其毒性因其他化学组成的不同而异。
安全措施	【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。 密闭操作，严防泄漏，工作场所全面通风，远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。 在生产、使用、贮存场所设置可燃气体监测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。穿防静电工作服，必要时戴防护手套，接触高浓度时应戴化学安全防护眼镜，佩带供气式呼吸器。进入罐或其它高浓度区作业，须有人监护。储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，重点储罐需设置紧急切断装置。 避免与氧化剂接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。禁止使用电磁起重机和用链绳捆扎、或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。 【特殊要求】 【操作安全】 (1) 天然气系统运行时，不准敲击，不准带压修理和紧固，不得超压，严禁负压。 (2) 生产区域内，严禁明火和可能产生明火、火花的作业（固定动火区必须距离生产区 30m 以上）。生产需要或检修期间需动火时，必须办理动火审批手续。配气站严禁烟火，严禁堆放易燃物，站内应有良好的自然通风并应有事故排风装置。 (3) 天然气配气站中，不准独立进行操作。非操作人员未经许可，不准进入配气站。 (4) 含硫化氢的天然气生产作业现场应安装硫化氢监测系统。进行硫化氢监测，应符合以下要求： ——含硫化氢作业环境应配备固定式和携带式硫化氢监测仪； ——重点监测区应设置醒目的标志； ——硫化氢监测仪报警值设定：阈限值为 1 级报警值；安全临界浓度为 2 级报警值；危险临界浓度为 3 级报警值； ——硫化氢监测仪应定期校验，并进行检定。 (5) 充装时，使用万向节管道充装系统，严防超装。 【储存安全】 (1) 储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。 (2) 应与氧化剂等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应备有泄漏应急处理设备。 (3) 天然气储气站中： ——与相邻居民点、工矿企业和其他公用设施安全距离及站场内的平面布置，应符合国家现行标准； ——天然气储气站内建(构)筑物应配置灭火器，其配置类型和数量应符合建筑灭火器配置的相关规定； ——注意防雷、防静电，应按《建筑物防雷设计规范》（GB 50057）的规定设置防雷设施，工艺管网、设备、自动控制仪表系统应按标准安装防雷、防静电接地设施，并定期进行检查和检测。 【运输安全】

	(1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准, 运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。 (2) 槽车和运输卡车要有导静电拖线; 槽车上要备有 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具。 (3) 车辆运输钢瓶时, 瓶口一律朝向车辆行驶方向的右方, 堆放高度不得超过车辆的防护栏板, 并用三角木垫卡牢, 防止滚动。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。运输途中远离火种, 不准在有明火地点或人多地段停车, 停车时要有人看管。发生泄漏或火灾时要把车开到安全地方进行灭火或堵漏。 (4) 采用管道输送时: ——输气管道不应通过城市水源地、飞机场、军事设施、车站、码头。因条件限制无法避开时, 应采取保护措施并经国家有关部门批准; ——输气管道沿线应设置里程桩、转角桩、标志桩和测试桩; ——输气管道采用地上敷设时, 应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段, 采取保护措施并设置明显的警示标志; ——输气管道管理单位应设专人定期对管道进行巡线检查, 及时处理输气管道沿线的异常情况, 并依据天然气管道保护的有关法律法规保护管道。
应急处置原则	【急救措施】 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, 给氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。 皮肤接触: 如果发生冻伤: 将患部浸泡于保持在 38~42℃ 的温水中复温。不要涂擦。不要使用热水或辐射热。使用清洁、干燥的敷料包扎。如有不适感, 就医。 【灭火方法】 切断气源。若不能切断气源, 则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器, 尽可能将容器从火场移至空旷处。 灭火剂: 雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。 【泄漏应急处置】 消除所有点火源。根据气体的影响区域划定警戒区, 无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器, 穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。若可能翻转容器, 使之逸出气体而非液体。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向, 避免水流接触泄漏物。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。 作为一项紧急预防措施, 泄漏隔离距离至少为 100m。如果为大量泄漏, 下风向的初始疏散距离应至少为 800m。

附件 2 安全评价过程涉及的证明材料

- 营业执照
- 主要负责人、安全管理人员安全知识和能力考核证
- 土地使用证
- 法定代表人学历证明
- 法定代表人、总经理任命文件
- 注册安全工程师证书
- 设置安全生产管理人员文件
- 重大危险源包保责任制文件
- 安全阀台账及检验报告
- 压力表检验报告
- 气体探测器检验报告
- 特种设备检测、检验证明
- 特种作业人员台账及资格证书
- 防雷装置检测报告
- 应急预案备案表
- 总平面布置图