

抚顺瑞华纤维有限公司

安全评价报告

(备案稿)

评价机构名称：辽宁力康职业卫生与安全
技术咨询服务有限公司

资质证书编号：APJ-(辽)-009

法定代表人：严匡武

审核定稿人：刘鑫

评价负责人：郑孝军

(安全评价机构公章)

2024年06月28日

评价人员

评价单位	辽宁力康职业卫生与安全技术咨询服务有限公司					
项目名称	抚顺瑞华纤维有限公司安全评价报告					
评价人员	姓名	资格证书号	从业登记编号	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	肖凯	1500000000200849	025417	二级	电气	
	于鸿雁	S011021000110191000 333	023978	一级	安全	
	吴秋玲	CAWS210000230300090	042974	三级	自动化	
	孙久冰	CAWS210000230300091	042982	三级	化工机械	
报告编制人	吴秋玲	CAWS210000230300090	042974	三级	自动化	
报告审核人	徐德庆	S011021000110201000 305	013470	一级	安全	
过程控制 负责人	苏鑫	1700000000300467	031621	三级	安全	
技术负责人	刘鑫	S011021000110201000 330	008569	一级	化工工艺	

编制说明

抚顺瑞华纤维有限公司于 2021 年 07 月 02 日取得了抚顺市应急管理局为其颁发的危险化学品安全使用许可证，许可范围：使用危险化学品从事生产，地址：抚顺市望花区鞍山路西段 54 号。

该企业（原名：抚顺惠抚阻燃纤维有限公司）于 2004 年 4 月 29 日取得建设项目安全验收批准书，批准书编号为抚安监建审字[2004]045 号。该企业危险化学品安全使用许可证的编号为：辽抚危化使字[2021]000006，有效期为：2021 年 07 月 02 日至 2024 年 07 月 01 日。

按照《中华人民共和国安全生产法》和《危险化学品安全使用许可证实施办法》的有关规定，企业提出延期申请，应提交包括具备资质的评价机构出具的安全评价报告等相关文件、资料，由应急管理部门审查，并具备安全生产条件，换发新的安全使用许可证。未取得安全使用许可证的不得使用危险化学品生产活动。

为此，抚顺瑞华纤维有限公司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工艺过程、设备、设施和管理现状等进行安全评价。本安全评价报告是在接受抚顺瑞华纤维有限公司的委托后，经现场实地勘察，并对照国家现行有关法律、法规和国家或行业安全技术标准，依据《安全评价通则》的要求编制的技术文件，也是对其使用危险化学品生产现状进行安全评价形成的工作成果。

本安全评价报告在编制过程中得到了抚顺瑞华纤维有限公司和有关专家和领导的大力支持，在此表示感谢。

目 录

非常用的术语、符号和代号说明.....	1
1 概述.....	3
1.1 评价目的.....	3
1.2 评价依据.....	3
1.3 评价程序.....	3
2 被评价单位概况.....	6
2.1 被评价单位基本情况.....	6
2.2 企业生产工艺、装置、储存设施等基本情况.....	15
2.3 公用工程辅助设施.....	38
2.4 自动控制情况.....	46
2.5 安全生产管理.....	49
3 评价范围.....	50
4 危险、有害因素分析结果.....	51
4.1 物料的危险有害因素分析汇总.....	51
4.2 生产过程中主要危险有害因素分析结果汇总.....	54
4.3 “两重点、一重大” 辨识.....	54
5 评价单元与评价方法.....	63
5.1 评价单元的划分.....	63
5.2 采用的安全评价方法.....	63
6 定性、定量分析安全评价内容的结果.....	65
6.1 外部安全距离和所在地自然条件影响分析结果.....	65

6.2 安全生产条件分析结果.....	68
7 对可能发生的危险化学品事故的预测后果.....	73
7.1 企业的固有危险程度分析.....	73
7.2 生产系统的危险性评价.....	74
7.3 预测可能发生的各种危险化学品事故及后果、对策.....	75
7.4 典型事故案例及分析.....	77
8 安全对策措施与建议.....	80
8.1 安全管理和技术对策措施.....	80
8.2 对策措施与建议.....	84
9 评价结论.....	86
9.1 综述.....	86
9.2 结论.....	86
附件 1 评价报告的编制依据.....	87
附件 2 安全评价方法简介.....	96
附件 3 危险、有害因素和危险、有害程度分析过程.....	101
附件 4 定性、定量分析过程.....	133
附件 5 被评价单位提供的原始资料目录.....	172
整改确认报告	
危险化学品企业安全使用许可证审查反馈单	
专家个人意见表	
危险化学品企业安全使用许可证审查会专家意见修改说明	
审查会专家所提现场问题的整改确认	

非常用的术语、符号和代号说明

最高容许浓度 maximum allowable concentration(MAC)

工作地点在一个工作日内、任何时间有毒化学物质均不应超过的浓度。

时间加权平均容许浓度 permissible concentrationtime weighted average (PC-TWA)

以时间为权数规定的 8 h 工作日、40 h 工作周的平均容许接触浓度。

短时间接触容许浓度 permissible concentrationshort term exposure limit(PC-STEL)

在遵守时间加权平均容许浓度(PC- TWA) 前提下容许短时间(15 min) 接触的浓度。

直接致害浓度 immediately dangerous to life or health concentration(IDLH)

在工作地点，环境中空气污染物浓度达到某种危险水平，如可致命或永久损害健康，或使人立即丧失逃生能力。

ACN

丙烯腈

MA

丙烯酸甲酯

DMF

N,N-二甲基甲酰胺

VDC

1,1-二氯乙烯

AIBN

2,2'-偶氮二异丁腈

泄漏气体比空气的轻重判断原则

判别泄漏气体介质是否比空气重，应以泄漏气体介质的分子量与环境空气的分子量的比值为基准，并按下列原则判别：

- 1) 当比值大于或等于 1.2 时，则泄漏的气体重于空气；
- 2) 当比值大于或等于 1.0、小于 1.2 时，则泄漏的气体为略重于空气；
- 3) 当比值为 0.8~1.0 时，则泄漏的气体为略轻于空气；
- 4) 当比值小于或等于 0.8 时，则泄漏的气体为轻于空气。



1 概述

1.1 评价目的

针对抚顺瑞华纤维有限公司生产过程中的事故风险、安全管理等情况，辨识与分析其存在的危险、有害因素，核查确定其与安全生产法律法规、规章、标准、规范要求的符合性，预测发生事故的可能性及其严重程度，提出科学、合理、可行的安全对策措施建议，为政府应急管理部门实施行政许可和日常监管提供技术支撑。

1.2 评价依据

本评价依据的法律、法规、规章、规范性文件、标准、规范、参考资料等，详见附件。

1.3 评价程序

1.3.1 确定评价范围

辽宁力康职业卫生与安全技术咨询服务有限公司与抚顺瑞华纤维有限公司经过认真的协商后，签订技术服务合同后，确定现状安全评价范围。

1.3.2 收集、整理所需资料

重点收集与抚顺瑞华纤维有限公司生产运行状况有关的各种资料，包括涉及到生产运行、设备管理、安全管理等方面的内容。

1.3.3 确定评价方法

安全现状评价是在系统的生命周期内的运行阶段，尽可能的采用依次渐进的、定性与定量相结合的综合评价模式，进行科学、全面、系统的分析评价。

1.3.4 定性、定量分析评价

通过定性、定量安全评价，重点对工艺流程、操作条件等内容，运用选定的分析方法对生产存在的危险、有害因素和事故隐患逐一分析，确定事故隐患部位、预测发生事故的严重后果，同时进行风险排序，结合现场调查结果，为制定相应的隐患整改提供依据。

1.3.5 与被评价单位交换意见

与抚顺瑞华纤维有限公司就本次安全评价提出的安全对策措施及建议进行意见交换。

1.3.6 整理、归纳安全评价结果

整理、归纳安全评价结果，列出存在的事故隐患及整改紧迫程度，针对事故隐患提出改进措施及改善安全状态水平的建议。根据评价结果明确指出抚顺瑞华纤维有限公司当前的安全生产状态水平，给出客观、公正评价结论。

1.3.7 编制安全评价报告

根据评价的过程及结果，对照相关法律法规、技术标准，编制安全评价报告。

评价程序框图，见图 1.3-1。

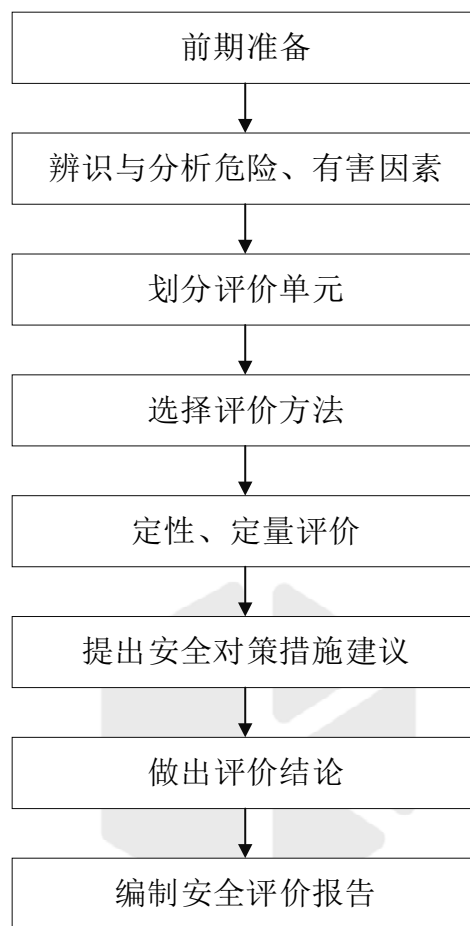


图 1.3-1 评价工作的程序流程图

力康咨询
LIKANG CONSULTING

3 评价范围

经与抚顺瑞华纤维有限公司协商，确定评价范围包括：

抚顺瑞华纤维有限公司的安全生产现状，包括周边环境及总平面布置、基本条件、安全管理、生产和储运设施、配套安全设施及辅助设施和检维修管理等内容。

该企业停用的染料中试装置和厂外运输不在本评价范围内。



4 危险、有害因素分析结果

4.1 物料的危险有害因素分析汇总

依据《危险化学品目录（2015年版）》（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，应急管理部等十部门公告 2022 年第 8 号，本公告自 2023 年 1 月 1 日起施行）、《重点监管的危险化学品名录（2013 年完整版）》（国家安全生产监督管理总局 2013 年）、《易制毒化学品目录（2021 修补版）》、《易制爆危险化学品名录（2017 年版）》（公安部[2017]公告）、《特别管控危险化学品名录》（应急管理部、工业和信息化部、公安部 and 交通运输部公告[2020]第 1 号）及《高毒物品目录》（卫法监发[2003]142 号），由本报告 F2.1 得出以下结果：

(1) 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。

(2) 丙烯腈、液氨和 2,2'-偶氮二异丁腈为重点监管的危险化学品（天然气仅作为燃料，不用于生产）；

(3) 硫酸为易制毒化学品；

(4) 不涉及易制爆危险化学品；

(5) 液氨为特别管控危险化学品；

(6) 丙烯腈、液氨为高毒化学品。

该企业涉及的危险化学品情况汇总见表 4.1-1，理化性质及危险特性见附件 3。

表 4.1-1 涉及的主要危险化学品的理化性质分析结果

序号	物质名称	CAS 号	危险性类别	火灾危险性类别	爆炸极限 (%)	闪点 (°C)	级别组别	备注
1	2-丙烯腈[稳定的]	107-13-1	易燃液体, 类别 2 急性毒性-经口, 类别 3* 急性毒性-经皮, 类别 3 急性毒性-吸入, 类别 3 皮肤腐蚀/刺激, 类别 2 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1 皮肤致敏物, 类别 1 致癌性, 类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (呼吸道刺激) 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	甲类	2.8~17	-1	II BT1	重点监管危险化学品
2	1,1-二氯乙烯	75-35-4	易燃液体, 类别 1	甲类	5.6~16	-19	II AT1	
3	丙烯酸甲酯[稳定的]	96-33-3	易燃液体, 类别 2 皮肤腐蚀/刺激, 类别 2 严重眼损伤/眼刺激, 类别 2 皮肤致敏物, 类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (呼吸道刺激) 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 3	甲类	2.8~25	-3	II BT1	
4	N,N-二甲基甲酰胺	68-12-2	易燃液体, 类别 3	乙类	2.2~15.2	58	II AT2	

	胺		严重眼损伤/眼刺激, 类别 2 生殖毒性, 类别 1B					
5	2,2'-偶氮二异丁腈	78-67-1	自反应物质和混合物, C 型 危害水生环境-长期危害, 类别 3	乙类	无资料	无资料	—	重点监管危险化学品
6	五氧化二锑	1314-60-9	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	戊类	无意义	无意义	—	
7	氮[压缩的]	7727-37-9	加压气体	戊	无意义	无意义	—	
8	液氨	7664-41-7	易燃气体, 类别 2 加压气体 急性毒性-吸入, 类别 3* 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1 危害水生环境-急性危害, 类别 1	乙类	15~30.2	无意义	—	重点监管危险化学品
9	硫酸	7664-93-9	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1	戊类	无意义	无意义	—	易制毒化学品
10	天然气[富含甲烷的]	74-82-8	易燃气体, 类别 1 加压气体	甲类	5.0~16	无资料	II AT1	重点监管危险化学品

注：1、可燃液体的火灾危险性按《建筑设计防火规范（2018 版）》（GB 50016-2014）划分。
2、目录序号、CAS 号、危险性类别依据《危险化学品目录（2015 版）》、《危险化学品分类信息表》等。
3、其他依据企业提供材料。

4.2 生产过程中主要危险有害因素分析结果汇总

根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》和《企业职工伤亡事故分类》等的有关规定，由本报告 F2.2 分析得出：该企业主要危险、有害因素为火灾、爆炸、中毒和窒息、锅炉爆炸、灼烫，其次为触电、机械伤害、高处坠落、物体打击、车辆伤害和淹溺等。

对该企业危险、有害因素存在的部位划分及事故发生的可能性做初步的分析与辨识结果，见表 4.2-1。

表 4.2-1 该企业危险有害因素识别结果

事故类别 危险场所	火灾、 爆炸	锅炉 爆炸	容器 爆炸	触电	机械 伤害	物体 打击	高处 坠落	灼烫	中毒 和 窒息	起重 伤害	车辆 伤害	淹溺
原料罐区、 中间罐区	◆	◇	◇	◇	◇	◆	◆	—	◆	—	◆	—
聚合厂房	◆	◇	◆	◇	◇	◇	◇	◇	◆	◇	—	—
纺丝车间	◆	◇	◇	◆	◆	◇	◇	◇	◆	—	—	—
回收车间	◆	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◆	◇	—	—
锅炉房	◇	◆	◆	◇	◇	◇	◇	◆	—	—	◇	—
天然气拖车	◆	◇	◆	—	◇	◇	◇	—	◇	—	◇	—
制氮	—	◇	◆	◇	◇	◇	◇	—	◆	—	—	—
冷冻	◆	◇	◆	◇	◇	◇	◇	◆	◆	—	—	—
成品库	◇	◇	◇	—	—	—	—	—	—	—	◇	—
变电所	◇	◇	◇	◆	—	—	—	—	—	—	—	—
污水处理	—	◇	◇	◇	—	—	—	—	◇	—	—	◆

说明：“◆”表示主要危险有害因素，“◇”表示次要危险有害因素，“—”表示不可能发生。

4.3 “两重点、一重大”辨识

4.3.1 重点监管危险化学品

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通

知》和《转发国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》的规定，该企业涉及的物料中丙烯腈、液氨、天然气和 2,2'-偶氮二异丁腈为国家重点监管的危险化学品。

4.3.2 重点监管危险化工工艺

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》和《转发国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》的规定，该企业聚合反应属于重点监管的危险化工工艺。

4.3.3 危险化学品重大危险源

4.3.3.1 相关定义

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。

4.3.3.2 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危险化学品的危险特性及其数量。

4.3.3.3 辨识指标

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:

$$S = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} \geq 1$$

式中: S —— 辨识指标;

q_1, q_2, \dots, q_n —— 每种危险化学品实际存在量,单位为吨(t);

Q_1, Q_2, \dots, Q_n —— 与每种危险化学品相对应的临界量,单位为吨(t)。

4.3.3.4 划分单元

按照 GB18218-2009《危险化学品重大危险源辨识》的规定,该企业物料中 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、液氨、天然气为构成重大危险源的物质。

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。

4.3.3.5 辨识过程

(1) 生产单元

1) 聚合厂房单元

表 4.3-1 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)	实际存在量 q_n (t)	q_n/Q_n	合计
1	2,2'-偶氮二异丁腈	50	0.100	0.002	2.95
2	N,N-二甲基甲酰胺	5000	89.676	0.018	
3	丙烯腈	50	20.786	0.416	
4	1,1-二氯乙烯	10	25.137	2.514	
5	丙烯酸甲酯	50	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 4.3-2 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	0.0036864	0.0536864
2	N,N-二甲基甲酰胺 (DMF回收塔，工作温度高于沸点)	10	表2 W5.1	0.5	0.05	

说明：危险性分类依据《危险化学品重大危险源辨识》GB 18218-2018。

小结：由于 $0.0536864 < 1$ ，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 4.3-3 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)	存在量 q_n (t)
1	液氨	10	$5 \times 0.7 \times 0.9 = 3.15$

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。

(2) 储存单元

1) 原料储罐区单元

该单元存在 400m³ 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 4.3-4。

表 4.3-4 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)	存在量 q_n (t)	q_n/Q_n	合计
1	丙烯腈	50	$400 \times 0.81 = 324$	6.480	21.7
2	1,1-二氯乙烯	10	$125 \times 1.21 = 151.25$	15.125	
3	丙烯酸甲酯	1000	$80 \times 0.95 = 76$	0.076	
4	N,N-二甲基甲酰胺	5000	$50 \times 0.95 = 47.5$	0.010	

小结：由于 $21.7 > 1$ ，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 44m³ 1,1-二氯乙烯, 50m³ 丙烯腈, 276m³ N,N-二甲基甲酰胺, 0.5m³ 丙烯酸甲酯。其实际量、临界量及 q_n/Q_n 情况见表 4.3-5。

表 4.3-5 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)	存在量 q_n (t)	q_n/Q_n	合计
1	丙烯腈	50	$82.1 \times 0.81 = 66.54$	1.33083	10.1
2	1,1-二氯乙烯	10	$72.2 \times 1.21 = 87.36$	8.7362	
3	丙烯酸甲酯	1000	$0.85 \times 0.95 = 0.81$	0.0008075	
4	N,N-二甲基甲酰胺	5000	$333.2 \times 0.95 = 316.54$	0.063308	

由于 $10.1 > 1$, 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 5t 2,2'-偶氮二异丁腈, 其实际量、临界量及 q_n/Q_n 情况见表 4.3-6。

表 4.3-6 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)	存在量 q_n (t)
1	2,2'-偶氮二异丁腈	50	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 50m³ (压力 20MPa), 气体密度 0.72kg/m³, 经计算, 天然气储量为 14.4t。

表 4.3-7 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)	存在量 q_n (t)
1	天然气	50	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。

4.3.3.6 危险化学品重大危险源分级

(1) 分级指标

采用单元内各种危险化学品实际存在量与其相对应的临界量比值，经校正系数校正后的比值之和 R 作为分级指标。

(2) 分级方法

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

式中：R ——重大危险源分级指标；

α ——该危险化学品重大危险源厂区外暴露人员的校正系数；

$\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$ ——与每种危险化学品相对应的校正系数；

q_1, q_2, \dots, q_n ——每种危险化学品实际存在量，单位为吨（t）；

Q_1, Q_2, \dots, Q_n ——与每种危险化学品相对应的临界量，单位为吨（t）。

表 4.3-8 重大危险源级别和 R 值的对应关系

重大危险源级别	R 值
一级	$R \geq 100$
二级	$100 > R \geq 50$
三级	$50 > R \geq 10$
四级	$R < 10$

(3) 分级过程

1,1-二氯乙烯的校正系数 β 为 1.5，2,2'-偶氮二异丁腈、N,N-二甲基甲酰胺、丙烯腈、丙烯酸甲酯的校正系数 β 均为 1。

α 的确定：该公司厂区边界向外扩展 500 米范围内常住人口数量，以周边企业人数来确定，厂外可能暴露人员数量多于 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 4.3-9、4.3-10、4.3-11。

表 4.3-9 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
$\Sigma B_n (q_n/Q_n)$					4.211
$R = \alpha \Sigma B_n (q_n/Q_n)$					8.4

表 4.3-10 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	324	1	6.48
	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
$\Sigma B_n (q_n/Q_n)$					29.25
$R = \alpha \Sigma B_n (q_n/Q_n)$					58.5

表 4.3-11 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	1.33083
	1,1-二氯乙烯	10	87.36	1.5	13.1043
	丙烯酸甲酯	1000	0.81	1	0.0008075
	N,N-二甲基甲酰胺	5000	316.54	1	0.063308
$\Sigma B_n (q_n/Q_n)$					14.5
$R = \alpha \Sigma B_n (q_n/Q_n)$					29.0

4.3.3.7 辨识结果

根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)的规定,抚顺瑞华纤维有限公司危险化学品重大危险源情况见表 4.3-12。

表 3.4-12 危险化学品重大危险源情况分布表

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	58.5	二级
3	中间储罐区	29.0	三级



5 评价单元与评价方法

5.1 评价单元的划分

评价单元就是在危险、有害因素分析的基础上，根据评价目标和评价方法的需要，将系统分成几个评价单元进行安全评价。

评价单元的划分是为评价目标和评价方法服务的，为便于评价工作的进行，有利于提高评价工作的准确性，评价单元一般根据生产工艺装置、物料的特点和特征与危险、有害因素的类别、分布等因素进行划分，还可以按评价的需要将一个评价单元再划分为若干子评价单元或更细致的单元。本评价报告根据抚顺瑞华纤维有限公司安全生产的特点，对其安全评价单元划分，见表 5.1-1。

表 5.1-1 安全评价单元划分表

序号	评价单元	评价方法	备注
1	周边环境和总平面布置	安全检查表	
2	基本条件和安全管理	安全检查表	
3	重大生产安全事故隐患	安全检查表	
4	危险化学品企业安全分类整治检查	安全检查表	
5	生产和储运设施	安全检查表	
6	配套安全设施及辅助设施	安全检查表	
7	检维修管理	安全检查表	

5.2 采用的安全评价方法

根据评价范围、存在的危险、有害因素的特点和划分的评价单元，本报告主要采用以下方法进行评价：

(1) 采用安全检查表法对该单位的生产装置周边情况及总平面布置、安全管理、生产和储运设施、配套安全设施及辅助设施和检维修管理进行评价。

(2) 采用事故后果模拟分析法模拟计算危害范围。



6 定性、定量分析安全评价内容的结果

6.1 外部安全距离和所在地自然条件影响分析结果

6.1.1 对周边社区的影响

该企业生产过程中主要的危险有害因素是火灾、爆炸和由丙烯腈泄漏引起中毒和窒息。该企业生产装置和储罐与相邻企业和设施的安全距离符合《建筑设计防火规范（2018版）》（GB 50016-2014）的要求。

采用池火灾模型，计算储罐区发生火灾波及范围为：死亡半径 27.4m，二度烧伤半径 33.2m，一度烧伤半径 48.0m，财产损失半径 20.9m。

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白灰厂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白灰厂的生产、经营活动会造成影响。

6.1.2 周边社区对该单位的影响

该企业周边居民区距离较远，周边生产单位的情况为：白灰厂和机械加工厂均为戊类火灾危险性，危险、有害因素种类相对较少，天成环保为丙类火灾危险性，美亚制药公司为甲类火灾危险性，彼此之间的距离较远，并且符合《建筑设计防火规范（2018版）》（GB 50016-2014）的要求。

抚顺双丰乙炔厂具有甲类火灾危险性，其电石库和气瓶间距离瑞华公司纺丝车间 28m，符合《建筑设计防火规范（2018版）》（GB 50016-2014）的要求。

抚顺瑞华纤维有限公司与抚顺双丰乙炔厂签定了《企业安全应急演练及救援互助协议》，详见附件。

6.1.3 外部安全防护距离

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。该企业评价范围内不涉及毒性气体、易燃气体和爆炸物。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F4.1-3可以看出，外部安全防护距离满足《建筑设计防火规范（2018版）》(GB 50016-2014)的要求。

6.1.4 自然条件对该单位的影响

(1) 洪水

抚顺地区年平均降雨量为790.9mm，月最大降雨量436.1mm；日最大降雨量177.7mm。暴雨在短时间内可能在厂区内造成积水引发内涝。洪水可能造成厂区内水淹，危险物质外泄，污染周围环境，会使人员、财产受到损失。

(2) 地震

该企业所在区域地震基本烈度为7度。强烈地震可能造成建（构）筑物和设备、管道的破坏，同时会造成危险物质大量泄漏，进而可能引发人员中毒等灾害事故，造成人员伤亡。

(3) 低温

该企业所处区域累年极端最低气温为 -37.3°C ，厂房及有关辅助用房应符合取暖标准。水管道和气体管道如果保温不当，则有被冻裂或阀门堵塞的危险。

此外，低温作业人员受环境低温的影响，操作功能随温度的下降而明显下降，使注意力不集中，反应时间延长，作业失误率增多，甚至产生幻觉，对心血管系统，呼吸系统有一定影响。过低的温度会引起冻伤、体温降低甚至死亡。

(4) 风灾

该企业所在地历年最大风速（10分钟） 21.0m/s ，对员工高空作业会造成较大影响。

(5) 雪灾

该企业所在地冬季降雪较多，最大积雪深度达 33cm ，由于降雪，可能导致厂房发生垮塌事故。

(6) 雷击

抚顺地区年最多雷暴日数 28.3d 。在雷雨天该企业的厂房、储罐等建构物存在着被雷击的危险。由于雷电具有电流大、电压高、冲击性强等特点，一旦被雷电击中，不仅可能损坏生产设备和设施，造成大规模停电，而且还可能导致火灾爆炸，造成人员伤亡。

6.1.5 外部敏感区域的距离情况

该企业危险化学品生产装置与外部敏感区域的距离情况，见表 6.1-1。

表 6.1-1 与外部敏感区域的距离说明一览表

序号	场所或设施	情况说明
1	居民区、商业中心、公园等人口密集区域。	厂区周围 500 米内无商业中心、公园等。
2	学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施。	厂区周围 500 米内无学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施。
3	供水水源、水厂及水源保护区。	厂区周围无供水水源、水厂及水源保护区。
4	车站、码头（按照国家规定，经批准，专门从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及公路、铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口。	厂区周围无车站、码头、机场以及公路、铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口。
5	基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地。	厂区周围无基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地。
6	河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区。	厂区周围无湖泊、风景名胜区和自然保护区。
7	军事禁区、军事管理区。	厂区周围无军事禁区、军事管理区。
8	法律、行政法规规定予以保护的其他区域。	厂区周围无法律、行政法规规定予以保护的其他保护区域。

6.2 安全生产条件分析结果

6.2.1 重大生产安全事故隐患判定

检查表见附件。现场检查时，未发现抚顺瑞华纤维有限公司存在重大隐患。

6.2.2 危险化学品企业安全分类整治检查

检查表见附件。现场检查时，未发现抚顺瑞华纤维有限公司存在危险化学品企业安全分类整治文件中存在的问题。

6.2.3 管理层安全条件分析结果

6.2.3.1 安全生产责任制

该企业制定了全员安全生产责任制，符合安全生产法律、法规等要求。安全生产责任制目录见附件 5。

6.2.3.2 安全生产管理制度

该企业制定的安全生产管理制度符合《危险化学品安全使用许可证实实施办法》（国家安监总局令[2012]第 57 号；国家安全生产监督管理总局令第 79 号修正）等的要求，符合企业实际，能够满足企业安全生产管理要求。安全生产管理制度目录见附件 5。

6.2.3.3 安全技术规程

该企业编制了安全操作规程，符合安全生产法律、法规等要求。操作规程目录见附件 5。

6.2.3.4 作业安全规程及检维修

该企业结合操作实际情况，依据《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB 30871-2022）的要求，制定了符合规范要求的特殊作业安全管理制度。

通过现场检查近三年企业特殊作业票等相关文件，检维修和特殊作业严格按照管理制度进行，符合《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB 30871-2022）的具体要求。

6.2.3.5 主要负责人、分管负责人和安全管理人員安全生产知识和管理能力

该企业的主要负责人、安全生产管理人员具备与其从事的生产经营活动相适应的安全生产知识和管理能力，已按照《生产经营单位安全培训规定》参加安全生产培训，并经考核合格，取得安全资格证书。企业主要负责人、安全管理人员具有一定的化工专业知识，和多年的安全管理经验，该企业配备 1 名注册安全工程师。

6.2.4 生产层安全条件分析结果

(1) 外部条件

该企业具有土地使用证，符合当地政府规划；厂区与八类重要场所和区域距离符合相关法律、法规、规章和标准的规定。

（2）内部安全生产条件

1) 安全生产责任制的落实情况

该企业制定了全员安全生产责任制，明确了岗位安全职责，并认真贯彻落实安全生产责任制，通过现场询问及调查了解，该企业各岗位人员熟知自己的安全职责，并认真执行岗位安全职责。

2) 安全生产管理制度的执行情况

该企业制定了详细的安全管理制度，层层落实各项安全管理制度，根据企业的实际情况不断更新和改进各项安全生产管理制度，通过现场询问及调查了解，该企业的人员熟知本单位的各项安全管理制度并认真执行。

3) 岗位操作安全规程的执行情况

该企业按照国家相关标准、规范，根据本单位的生产特点，制定了生产岗位的操作规程和作业安全规程，岗位人员严格按照操作规程要求进行生产操作。

4) 从业人员安全生产培训、继续培训和考核情况以及安全操作能力、水平

该企业特种作业涉及电工作业、制冷与空调作业等。特种作业人员和特种设备操作人员取得相应的操作资格证。

该企业的从业人员都已通过企业内部的岗前培训，并经考核合格取得相应的上岗资格。为了加强安全管理，强化员工的安全意识，提高员工的劳动技能，每年定期对从业人员进行安全生产培训、教育工作，并积极组织员工

参加相关部门举办的各种培训班通过现场询问及调查了解，各岗位人员熟练掌握本岗位操作技能，不仅掌握正常生产操作，并熟知生产异常情况的紧急处理措施，熟记本岗位生产操作规程和作业规程，并对生产过程中的危险、有害因素有深刻认识，并熟练掌握本岗位的灭火、自救常识。

5) 设备、设施及其变更设备、设施的检修、维护和法定检验、检测情况及其变更设备、设施的配套措施

该企业工作人员每天均对生产设备及设施进行巡检并定期维护，在巡检过程中一旦发现问题，立即对相关设备或设施进行检修，以保证生产设施的正常运行。

6) 从业人员劳动防护用品的配备

该企业为从业人员配备符合国家标准或行业标准的劳动防护用品。

7) 事故应急救援情况

该企业已按照《生产安全事故应急预案管理办法》、《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》的要求，制定了本单位的应急救援预案，并已在望花区应急管理局备案，符合辽安监管三〔2016〕25号的规定。该企业编制了预案演练方案，并按要求进行了演练，有演练记录，并做了应急演练结果评价、应急演练总结与演练追踪记录。

10) 检维修作业的执行情况

该企业制定了《检维修安全管理制度》，明确了各执行部门、人员的的相关职责，规定了检维修作业的流程。企业实行日常及定期检维修管理，对生产设备进行维护与保养，保持良好工作状况。

通过现场询问及调查了解，该企业认真贯彻执行检维修安全管理制度。

同时，企业按照《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB 30871-2022）的要求，对涉及的特殊作业实行开票作业管理，已签发的作业票内容完整、填写规范。

11) 安全生产投入情况

该企业制定了安全生产投入计划。投入计划依据《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资〔2022〕136号），以上一年度营业收入为依据，采取超额累退方式确定本年度应计提金额，并逐月平均提取，专款专用。安全生产投入计划主要包括仪表、报警器、压力表检测、消防器材维保检测、劳动防护用品发放、人员培训、隐患整改等内容。

6.2.5 应急器材

该企业依据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB 30077-2013），配备了作业场所救援物资、应急救援人员个体防护装备及危险化学品单位抢险救援物资，配备的物资可以满足初期抢险救灾的要求。应急物资器材、设备设施清单见附件。

7 对可能发生的危险化学品事故的预测后果

7.1 企业的固有危险程度分析

该公司涉及的危险物料是丙烯腈、丙烯酸甲酯、1,1-二氯乙烯、N,N-二甲基甲酰胺、液氨和氮气，物质本身固有危险性表现在易燃液体的易燃易爆性以及氮气的窒息性，表 7.1-1 列出企业具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品的存在状况。

表 7.1-1 该企业具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品分布一览表

序号	化学品名称	数量 (t)	浓度 (%)	状态	温度 (°C)	压力 (MPa)	所在场所	备注
1	丙烯腈	324	100%	液	25	常压	罐区	可燃性、毒性、腐蚀性
2	N,N-二甲基甲酰胺	47.5	100%	液	常温	常压	罐区	可燃性、毒性
3	1,1-二氯乙烯	151.2	100%	液	3	常压	罐区	可燃性
4	丙烯酸甲酯[稳定的]	76	100%	液	10	常压	罐区	可燃性、毒性、腐蚀性
5	混合液	160	混合物	液	常温	1.7KPa	中间罐区	可燃性、毒性、腐蚀性
6	DMF 溶液	199	50~99.9%	液	常温	1.7KPa	中间罐区	可燃性、毒性
7	混合溶液	62	混合物	液	51~55	-0.04~0.04	聚合厂房：聚合釜 R301	可燃性、毒性、腐蚀性
8	混合溶液	14	混合物	液	64	0.12	聚合厂房：聚合釜 R351	可燃性、毒性、腐蚀性
9	聚合物溶液	5	混合物	液	155	0.027 (绝压)	聚合厂房：薄膜蒸发器 D401	可燃性、毒性、腐蚀性
10	纺丝浴液 (DMF 和水的混合物)	2	混合物	液	塔顶：50 塔底：100	0.016 (绝压)	回收车间：浓缩塔 C654	可燃性、毒性
11	浓缩液 (DMF 和水的混合物)	0.7	混合物	液	100	常压	回收车间：脱水塔 C653	可燃性、毒性
12	DMF 溶液	0.7	混合物	液	120	0.054 (绝压)	回收车间：精馏塔 C652	可燃性、毒性

序号	化学品名称	数量(t)	浓度(%)	状态	温度(°C)	压力(MPa)	所在场所	备注
13	纺丝浴液		混合物	液	93~97	常压	纺丝车间: 牵伸机	可燃性、毒性
14	液氨	3.5	100%	液	常温	0.85	液氨罐	可燃性、毒性、 腐蚀性
15	天然气	14.4	100%	气	常温	20	天然气拖车	可燃性

7.2 生产系统的危险性评价

该企业的可能发生的主要危险化学品事故是火灾、爆炸、中毒和窒息事故。对丙烯腈储罐进行池火灾事故模拟计算，模拟计算过程见附件4，结果见表7.2-1。

表 7.2-1 爆炸事故伤害、破坏范围一览表

所在场所	死亡半径(m)	二度烧伤半径(m)	一度烧伤半径(m)	财产损失半径(m)
原料储罐区 丙烯腈储罐	27.4	33.2	48	20.9

7.3 预测可能发生的各种危险化学品事故及后果、对策

该企业可能发生的主要危险化学品事故是火灾爆炸、中毒和窒息及灼烫。

可能发生的事故及后果、对策措施见表 7.3-1。

表 7.3-1 可能发生的各种危险化学品事故及后果、对策一览表

一、火灾和爆炸
后果：财产损失、人员伤亡、停产
对策： 1、生产区严禁任何火源，严禁携带任何火种、穿带钉皮鞋等进入生产区； 2、动火时必须严格按动火手续办理动火证，并采取有效防范措施； 3、使用防爆工具，严禁使用黑色金属工具敲打、撞击、抛掷； 4、对可燃气体报警器、防静电、避雷装置定期进行检测，并保证完好； 5、机动车辆加强管理，进入生产区必须戴好阻火器； 6、转动设备部位要保持清洁，防止杂物等因磨擦燃烧；严禁使用汽油等易挥发物质擦设备。 7、配电箱、电缆要按国家规定配置、安装、敷设，装设保护装置； 8、厂房的通风换气措施完好有效； 9、特种设备应按国家规定定期进行检测、检验； 10、在危险作业场所，要设置危险警示标志； 11、定期对各种安全设施、消防设施进行检查，使之齐全并保持完好； 12、加强泄漏管理、加强应急管理、严格执行作业规程。
二、中毒和窒息
后果：人员伤亡
对策： 1、对气体报警器定期检验，并保证完好； 2、作业人员要穿戴专用防护服装、佩带防护器具； 3、严防车辆行驶时撞坏管线、管架及其它设备； 4、泄漏后应立即按照《生产安全事故应急预案》中的相关规定启动应急预案； 5、对储罐类等检修时，要彻底清洗干净；并进行检测可燃物质、有毒物质浓度和氧含量，合格后方可作业；要有人现场监护和准备抢救措施，作业人员要穿戴好防护用具； 6、教育、培训职工掌握易燃易爆液体和有毒物品的危险特性、预防中毒和窒息的方法以及中毒和窒息后如何急救的知识；加强有限空间作业管理与培训，防止盲目施救。 7、要求职工严格遵守各种规章制度和操作规程； 8、设立危险、有毒等标志； 9、设立急救点（配备相应的急救药品、器材）； 10、加强生产车间及相关作业区域的通风；

11、加强泄漏管理、加强应急管理、严格执行作业规程。
三、灼烫和腐蚀
后果：人员伤亡
<p>对策：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、设备、管道、阀门设置合理，防止物料外泄或喷溅； 2、定期检查有无跑、冒、滴、漏，保持设备、管线等处于完好状态； 3、涉及有关物料作业时，要穿戴相应的防护用品； 4、在检修前，必须先将要检修的设备、管线等清洗干净，并与其他部分加盲板隔离，有人监护后方可作业； 5、操作人员熟悉有关化学物料、各种危险物质的急救处理方法； 6、保证作业场所足够空间，保证作业场所畅通，避免交叉作业； 7、在具有灼伤危险作业场所，要设置危险警示标志； 8、杜绝“三违”现象，加强对操作人员的安全教育。 9、泄漏后应立即按照《生产安全事故应急预案》中的相关规定启动应急预案。 10、加强泄漏管理、加强应急管理、严格执行作业规程。



7.4 典型事故案例及分析

7.4.1 丙烯腈存储罐爆炸事故案例

1) 事故概况

2005年12月1日上午，江苏省江都市丁伙镇化工厂内一装有8吨丙烯腈液体的丙烯腈存储罐发生剧烈爆炸事故，事故造成直接经济损失66000余元，所幸未造成人员伤亡。

当日上午10时左右，随着轰的一声巨响，只看见江都市化工厂上空浓烟滚滚，几乎遮住了半边天空。厂区内丙烯腈存储罐燃起熊熊大火，喷起的火焰足有10多米高，空气中弥漫着呛人的味道，一里路以外都能闻到刺鼻气味，现场情况十分危急。事故发生后，当地党委政府和相关职能部门负责人在第一时间赶到现场，维持现场秩序，紧急疏散人群。大约15分钟后，存储罐又发生了一次爆炸。由于火势较大，消防部门共出动8辆消防车赶赴现场，储罐内装有8吨丙烯腈液体，为防止再次发生爆炸，消防人员连续用高压水泵对罐体进行降温，同时该镇组织人员用黄沙稳定罐体，防止罐体倒塌后引起丙烯腈溢出，对附近车间的氯气罐造成影响。大火在中午11时50分左右被控制。

当地居民介绍，爆炸事故发生后，地面都震得抖动了，50米开外的居民窗户玻璃都被巨大的气流震碎。因为担心再有大的爆炸，加之气味太熏人，不少居民自发进行了转移。事故造成直接经济损失66000余元，由于相关方面处置及时，事故未引起人员伤亡。

2) 事故原因

(1) 直接原因：

经多方了解与实地勘查，事故原因系江都市化工厂生产科科长褚玉祥指

使车间维修工褚堂倾、张大年在丙烯腈储罐旁用氧气、乙炔气割钢板制作护栏，在气割过程中明火遇丙烯腈储罐放空管散发出的丙烯腈蒸气引发爆炸。

(2) 间接原因：

①管理人员缺乏安全意识，违章指挥。

②电焊作业人员未经岗前培训，缺乏消防安全常识，盲目蛮干。

3) 防范措施

(1) 加强源头管理，确保焊割作业人员持证上岗。加强对电焊工的教育和管理，增强其工作责任感，严格对电焊设备和作业的管理。焊接操作必须由经过培训并持证上岗的电焊工进行，并严格遵守操作规程，对电焊工还应经常进行有关电焊防火知识的宣传。在经常进行电焊作业的场所应张贴电焊防火须知及有关防火规章制度。

(2) 明确安全责任，增强施工人员的防火意识。建立重点工种岗位责任制，使从事焊接工种岗位的人员都有明确的职责，并建立起合理、有效、文明的安全生产和工作秩序，并与奖惩制度挂钩，有奖有惩，消除无人负责的现象。建设、施工单位在签订施工合同时，要加入防火工作条款，对由于施工中违反安全操作规程发生火灾等事故的，应事先明确责任，发生问题后严肃追究，从而使施工单位和人员在思想上重视消防安全，自觉地做好各项防火工作。

(3) 强化宣传教育，提高员工的防火意识。首先，加强对员工的岗前学习和培训。明确规定何种情况下不得动火作业。其次，通过对火灾事故案例的宣传报道，增强员工的防火意识，变被动为主动，自觉地做好防火工作，通过对员工进行灭火技能演示，使他们掌握一定的防火灭火常识，会报警，会正确地使用灭火器材，会正确地扑救初起火灾。再次，加强对焊接工种人

员的日常管理。要定期加强对焊工工种人员的技术培训和消防知识学习，并制定切实可行的学习、训练和考核计划，研究和掌握焊工工种人员的心理状态和不良行为，帮助他们克服吸烟、酗酒、上班窜岗、闲聊等不良习惯，不断改善工作环境和条件，减少事故发生的几率。

(4)加强现场监管，消除火灾隐患。在现场施工中，严格动火管理制度，严格落实电、气焊作业中的安全防范措施。高空焊接或切割时，焊接周围和下方应采取防火措施，并应设专人监护；作业时要保证电焊作业现场周围 10m 内没有堆放易爆物品，飞溅的熔珠火花不会掉入下层可燃物中，引燃可燃物。现场监护人员对检查中发现的火灾隐患应及时消除、严加防范，以确保施工作业现场的消防安全。



8 安全对策措施与建议

8.1 安全管理和技术对策措施

8.1.1 安全生产信息管理

建立安全生产信息管理制度，及时更新信息文件。

全面收集生产过程涉及的化学品危险性、工艺和设备等方面的全部安全生产信息，并将其文件化。

综合分析收集到的各类信息，明确提出生产过程安全要求和注意事项。保证生产管理、过程危害分析、应急救援等方面的相关人员能够及时获取最新安全生产信息。

8.1.2 风险管理

制定化工过程风险管理制度，明确风险辨识范围、方法、频次和责任人，规定风险分析结果应用和改进措施落实的要求，对生产全过程进行风险辨识分析。

管理机构、人员构成、生产装置等发生重大变化或发生生产安全事故时，要及时进行风险辨识分析。组织所有人员参与风险辨识分析，力求风险辨识分析全覆盖。

8.1.3 装置运行安全管理

(1) 制定操作规程管理制度，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。操作规程的内容应至少包括：开车、正常操作、临时操作、应急操作、正常停车和紧急停车的操作步骤与安全要求；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；操作过程的人身安全保障、职业健

康注意事项等。

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。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。

要确保作业现场始终存有最新版本的操作规程文本，以方便现场操作人员随时查用；定期开展操作规程培训和考核，建立培训记录和考核成绩档案；鼓励从业人员分享安全操作经验，参与操作规程的编制、修订和审核。

(2) 制定开停车安全条件检查确认制度。在正常开停车、紧急停车后的开车前，都要进行安全条件检查确认。开停车前，企业要进行风险辨识分析，制定开停车方案，编制安全措施和开停车步骤确认表，经生产和安全管理部门审查同意后，严格执行并将相关资料存档备查。

(3) 落实开停车安全管理责任，严格执行开停车方案，建立重要作业责任人签字确认制度。

8.1.4 岗位安全教育和操作技能培训

(1) 要制定并落实教育培训计划，定期评估教育培训内容、方式和效果。

(2) 定期开展从业人员安全培训，使从业人员掌握安全生产基本常识及本岗位操作要点、操作规程、危险因素和控制措施，掌握异常工况识别判定、应急处置、避险避灾、自救互救等技能与方法，熟练使用个体防护用品。当工艺技术、设备设施等发生改变时，要及时对操作人员进行再培训，使从业人员不断强化安全意识，充分认识化工安全生产的特殊性和极端重要性，自觉遵守企业安全管理规定和操作规程。要采取有效的监督检查评估措施，

保证安全教育培训工作质量和效果。

8.1.5 设备、设施完好性

(1) 不断完善设备管理制度、设备台账管理制度。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。

(2) 建立装置泄漏监测管理制度。统计和分析可能出现泄漏的部位、物料种类和最大量。定期监测生产装置动静密封点，发现问题及时处理。定期标定各类泄漏检测报警仪器，确保准确有效。要加强防腐蚀管理，确定检查部位，定期检测，建立检测数据库。对重点部位要加大检测检查频次，及时发现和处理管道、设备壁厚减薄情况；定期评估防腐效果和核算设备剩余使用寿命，及时发现并更新更换存在安全隐患的设备。

(3) 建立电气安全管理制度。编制电气设备设施操作、维护、检修等管理制度。

(4) 开展设备预防性维修。及时消除静设备密封件、动设备易损件的安全隐患。定期检查压力管道阀门、螺栓等附件的安全状态，及早发现和消除设备缺陷。

(5) 加强动设备管理。编制动设备操作规程，确保动设备始终具备规定的工况条件。加强动设备润滑管理，确保动设备运行可靠。

8.1.6 作业安全管理

(1) 严格执行危险作业许可制度。实施危险作业前，必须进行风险分析、确认安全条件，确保作业人员了解作业风险和掌握风险控制措施、作业

环境符合安全要求、预防和控制风险措施得到落实。危险作业审批人员要在现场检查确认后签发作业许可证。现场监护人员要熟悉作业范围内的工艺、设备和物料状态，具备应急救援和处置能力。作业过程中，管理人员要加强现场监督检查，严禁监护人员擅离现场。

8.1.7 承包商管理

(1) 严格执行承包商管理制度，将承包商在本企业发生的事故纳入企业事故管理。选择承包商时，要严格审查承包商有关资质，定期评估承包商安全生产业绩，及时淘汰业绩差的承包商。对承包商作业人员进行严格的入厂安全培训教育，经考核合格方可凭证入厂，禁止未经安全培训教育的承包商作业人员入厂。妥善保存承包商作业人员安全培训教育记录。

(2) 承包商进入作业现场前，企业要与承包商作业人员进行现场安全交底，审查承包商编制的施工方案和作业安全措施，与承包商签订安全管理协议，明确双方安全管理范围与责任。现场安全交底的内容包括：作业过程中可能出现的泄漏、火灾、爆炸、中毒和窒息、触电、坠落、物体打击和机械伤害等方面的危害信息。承包商要确保作业人员接受了相关的安全培训，掌握与作业相关的所有危害信息和应急预案。企业要对承包商作业进行全程安全监督。

8.1.8 变更管理

(1) 在工艺、设备、仪表、电气、公用工程、备件、材料、化学品、生产组织方式和人员等方面发生的所有变化，都要纳入变更管理。实施变更前，要组织人员进行检查，确保变更具备安全条件；明确受变更影响的本企业人员和承包商作业人员，并对其进行相应的培训。变更完成后，要及时更新相

应的安全生产信息，建立变更管理档案。

8.1.9 应急管理

建立应急响应系统。发生紧急情况时，应急处置人员要在规定时间内到达各自岗位，按照应急预案的要求进行处置。要授权应急处置人员在紧急情况下组织装置停工和有关人员撤离。建立应急物资储备制度，加强应急物资管理，定期核查并及时补充和更新。

8.1.10 事故和事件管理

加强未遂事故等安全事件（包括生产事故征兆、非计划停车、异常工况、泄漏、轻伤等）的管理，建立未遂事故和事件报告激励机制。要深入调查分析安全事件，找出事件的根本原因，及时消除人的不安全行为和物的不安全状态。

8.2 对策措施与建议

抚顺瑞华纤维有限公司在生产过程中，采取了必要的安全措施。为了进一步提高装置的安全可靠性，我们对检查出来的隐患提出如下对策措施和建议。

表 8.2-1 不符合情况整改建议一览表

序号	依据条款	不符合情况	整改建议
1	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安监总局令[2011]第40号；国家安全生产监督管理总局令第79号修正）第18条	原料罐区安全标识褪色不清晰。	建议原料罐区更换清晰安全标识。
2	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB50493-2019第3.0.3条	可燃气体报警器有故障报警信号，未进行处置。	建议及时处理可燃气体报警器报警信号。
3	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》	可燃气体报警控制器故障。	建议修复或更换可燃气体报警控制器。

序号	依据条款	不符合情况	整改建议
	准》GB 50493-2019 第 3.0.5 条		
4	《生产过程安全卫生要求 总则》GB 12801-2008 第 6.8.4 条	部分管线缺少物料名称、走向 标识。	建议补充管线物料名称、走向 标识。
5	《化工企业安全卫生设计 规范》HG 20571-2014 第 4.6.2 条	有一台物料泵对轮缺少防护 罩。	建议增加物料泵对轮防护罩。



9 评价结论

9.1 综述

(1) 该企业主要危险、有害因素为火灾、爆炸、中毒和窒息、灼烫，其次为触电、机械伤害、高处坠落、物体打击、车辆伤害和淹溺等。

(2) 该企业聚合反应属于重点监管的危险化工工艺；该企业使用的丙烯腈、液氨和 2,2'-偶氮二异丁腈为重点监管的危险化学品；该企业聚合厂房为四级危险化学品重大危险源，原料储罐区为二级危险化学品重大危险源，中间储罐区为三级危险化学品重大危险源。

(3) 该企业建立了安全生产管理机构，建立、健全并落实了安全生产管理制度（包括安全生产责任制、安全管理制度和安全操作规程），制定了事故应急救援预案并定期进行演练，符合国家相关法律法规的要求。

(4) 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。

9.2 结论

抚顺瑞华纤维有限公司对安全评价机构和安全生产许可证审查会上提出的问题，进行了积极整改。对暂时未整改完成在问题，制定了隐患整改计划，并在整改期间进行特殊管理，《抚顺瑞华纤维有限公司隐患整改计划》和《关于安全隐患整改的承诺》见附件，已整改完成的问题见《整改确认报告》。

抚顺瑞华纤维有限公司安全生产条件可接受，安全生产风险可控。

附件 1 评价报告的编制依据

F1.1 法律、法规

➤ 《中华人民共和国安全生产法》（2002 年 6 月 29 日第九届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过 根据 2009 年 8 月 27 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《关于修改部分法律的决定》第一次修正 根据 2014 年 8 月 31 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《关于修改〈中华人民共和国安全生产法〉的决定》第二次修正 根据 2021 年 6 月 10 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议《关于修改〈中华人民共和国安全生产法〉的决定》第三次修正）

➤ 《中华人民共和国职业病防治法》（2018 年，中华人民共和国主席令 第 24 号；根据 2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改等七部法律的决定》第四次修正）

➤ 《中华人民共和国劳动法》（1994 年，中华人民共和国主席令第 28 号；根据 2018 年 12 月 29 日，第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改〈中华人民共和国劳动法〉七部法律的决定》修正）

➤ 《中华人民共和国消防法》（1998 年 4 月 29 日第九届全国人民代表大会常务委员会第二次会议通过；2008 年 10 月 28 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第五次会议第一次修订，2008 年 10 月 28 日中华人民共和国主席令第六号公布，自 2009 年 5 月 1 日起施行；依据 2019 年 4 月 23 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《全国人民代表大会常务委员会关于修改〈中华人民共和国建筑法〉等八部法律的决定》第二次修订；根据 2021 年 4 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会

议通过的《全国人民代表大会常务委员会关于修改〈中华人民共和国道路交通安全法〉等八部法律的决定》第三次修正)

➤《中华人民共和国气象法》(1999年,中华人民共和国主席令第23号;根据2014年8月31日《关于修改〈中华人民共和国保险法〉等五部法律的决定》修正)

➤《中华人民共和国环境保护法》(2014,中华人民共和国主席令第9号)

➤《中华人民共和国突发事件应对法》(2007年,中华人民共和国主席令第69号)

➤《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)

➤《中华人民共和国城乡规划法》(2007年,中华人民共和国主席令第74号;根据2019年4月23日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《关于修改《中华人民共和国建筑法》等八部法律的决定》修正)

➤《危险化学品安全管理条例》(国务院令[2011]第591号;根据2013年12月4日《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》(国务院令[2009]第549号)

➤《电力设施保护条例》(国务院令[1998]第239号;根据2011年1月8日《国务院关于废止和修改部分行政法规的决定》第二次修正)

➤《生产安全事故应急条例》(2019年,国务院令第708号)

➤《辽宁省安全生产条例》(2017年,辽宁省人民代表大会常务委员会公告第64号,根据2020年3月30日辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会第十七次会议《关于修改〈辽宁省出版管理规定〉等27件地方性法规

的决定》修正 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通过）

➤ 《辽宁省消防条例》（2012 年 1 月 5 日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，根据 2020 年 3 月 30 日辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会第十七次会议《关于修改〈辽宁省出版管理规定〉等 27 件地方性法规的决定》修正，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）

F1.2 规章、文件

➤ 《生产经营单位安全培训规定》（安监总局令[2006]第 3 号；根据 2015 年 5 月 29 日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》（国家安监总局令[2007]第 16 号）

➤ 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（2023 年 12 月 1 日经国家发展改革委第 6 次委务会通过 2023 年 12 月 27 日国家发展改革委令第 7 号公布 自 2024 年 2 月 1 日起施行）

➤ 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（国家安监总局令[2010]第 30 号；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》（国家安监总局令[2011]第 40 号；国家安全生产监督管理总局令第 79 号修正）

➤ 《危险化学品安全使用许可证实施办法》（国家安监总局令[2012]第 57 号；国家安全生产监督管理总局令第 79 号修正）

➤ 《危险化学品使用量的数量标准（2013 年版）》（国家安全生产监督管

理总局、中华人民共和国公安部、中华人民共和国农业部公告 2013 年第 9 号)

- 《危险化学品安全使用许可适用行业目录（2013 年版）》
 - 《国家安全监管总局关于修改〈生产经营单位安全培训规定〉等 11 件规章的决定》（国家安监总局令[2013]第 63 号）
 - 《国家安全监管总局关于印发〈化工（危险化学品）企业保障生产安全十条规定〉、〈烟花爆竹企业保障生产安全十条规定〉和〈油气罐区防火防爆十条规定〉的通知》（安监总政法[2017]15 号）
 - 《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令[2019]第 2 号）
 - 《仓库防火安全管理规则》（中华人民共和国公安部令第 6 号）
 - 《特种设备作业人员监督管理办法》（国家质量监督检验检疫总局令[2011]第 140 号）
 - 《特种设备目录》（国家质量监督检验检疫总局令[2014]第 114 号）
 - 《危险化学品目录》（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，应急管理部等十部门公告 2022 年第 8 号，本公告自 2023 年 1 月 1 日起施行）
 - 《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）
 - 《重点监管的危险化学品名录（2013 完整版）》（国家安监总局 2013 年 2 月 6 日公布）
 - 《关于印发遏制危险化学品和烟花爆竹重特大事故工作意见的通知》（安监总管三〔2016〕62 号）

- ▶《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)
- ▶《关于开展提升危险化学品领域本质安全水平专项行动的通知》(安监总管三〔2012〕87号)
- ▶《国家安全监管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)
- ▶《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)
- ▶《企业安全生产费用提取和使用管理办法》(财资〔2022〕136号)
- ▶《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》(应急〔2019〕78号)
- ▶《应急管理部关于印发危险化学品企业安全分类整治目录(2020年)的通知》(应急〔2020〕84号)
- ▶《辽宁省雷电灾害防御管理规定》(辽宁省人民政府令第180号)
- ▶《辽宁省企业安全生产主体责任规定》(辽宁省人民政府令[2017]第311号)
- ▶《辽宁省工伤保险实施办法》(辽宁省人民政府令第187号)
- ▶《辽宁省森林防火实施办法》(辽宁省人民政府令2015年第295号)
- ▶《关于修改关于加强全省化工企业检维修作业安全管理的指导意见的通知》(辽安监危化〔2017〕22号)
- ▶《关于印发辽宁省开展提升危险化学品领域本质安全水平专项行动工作方案的通知》(辽安监管三[2012]147)
- ▶应急管理部办公厅关于印发《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术

设备目录（第一批）》的通知（应急〔2020〕38号）

➤ 应急管理部办公厅关于印发《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第二批）》的通知应急厅〔2024〕86号

➤ 国务院安全生产委员会关于印发《安全生产治本攻坚三年行动方案（2024—2026）》的通知安委办〔2024〕1号

F1.3 主要技术标准和规范

- 《安全评价通则》（AQ 8001-2007）
- 《仓储场所消防安全管理通则》（XF 1131-2014）
- 《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB 50016-2014）
- 《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）
- 《消防设施通用规范》（GB 55036-2022）
- 《纺织工程设计防火规范》（GB 50565-2010）
- 《腈纶工厂设计标准》（GB 50488-2018）
- 《石油化工企业设计防火标准（2018版）》（GB 50160-2008）
- 《压缩空气站设计规范》（GB 50029-2014）
- 《石油化工氮氧系统设计规范》（SH/T 3106-2019）
- 《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB 50974-2014）
- 《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB 50058-2014）
- 《机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求》（GB/T 8196-2018）
- 《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）

- 《生产设备安全卫生设计总则》(GB 5083-1999)
- 《生产过程安全卫生要求总则》(GB/T 12801-2008)
- 《工业企业总平面设计规范》(GB 50187-2012)
- 《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)
- 《工业企业设计卫生标准》(GBZ 1-2010)
- 《工作场所有害因素职业接触限值 第 2 部分：物理因素》(GBZ 2.2-2007)
- 《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分：化学有害因素》(GBZ 2.1-2019)
- 《化工企业安全卫生设计规范》(HG 20571-2014)
- 《化学品安全标签编写规定》(GB 15258-2009)
- 《化学品安全技术说明书 内容和项目顺序》(GB/T 16483-2008)
- 《职业性接触毒物危害程度分级》(GBZ 230-2010)
- 《危险化学品重大危险源辨识》(GB 18218-2018)
- 《危险场所电气防爆安全规范》(AQ 3009-2007)
- 《防止静电事故通用导则》(GB 12158-2006)
- 《危险货物分类和品名编号》(GB 6944-2012)
- 《用电安全导则》(GB/T 13869-2008)
- 《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)
- 《建筑抗震设计规范[2016年版]》(GB 50011-2010)
- 《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与代码》(GB/T 13861-2022)
- 《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)
- 《个体防护装备配备规范 第1部分:总则》(GB 39800.1-2020)
- 《个体防护装备配备规范 第2部分:石油、化工、天然气》(GB 39800.2-2020)
- 《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)
- 《有毒作业场所危害程度分级》(AQ/T 4208-2010)
- 《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确定方法》(GB/T 37243-2019)
- 《危险化学品单位应急救援物资配备要求》(GB 30077-2013)
- 《化工建设项目环境保护工程设计标准》(GB/T 50483-2019)

- 《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB 30871-2022）
- 《危险化学品仓库储存通则》（GB 15603-2022）
- 《泡沫灭火系统技术标准》（GB 50151-2021）
- 《锅炉房设计标准》（GB 50041-2020）
- 《化工过程安全管理导则》（AQ/T 3034-2022）



附件 2 安全评价方法简介

F2.1 安全检查表法

安全检查表法是系统安全工程的一种最基础、最简便、广泛应用的系统危险性评价方法，是一种定性分析方法。该法关键点在于：

事先必须组织熟悉系统各方面的人员组成专家小组，以国家劳动安全卫生法律法规、标准规范和企业内部劳动安全卫生管理制度、操作规程等为依据，参考国内外的事故案例、本单位的经验教训以及利用其它安全分析方法分析获得的结果，在熟悉系统及系统各单元、收集各方面资料的基础上，编制符合客观实际、尽可能全面识别分析系统危险性的安全检查表。

F2.2 事故后果模拟分析法

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：池火灾模型。

(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，9.8m/s²；

(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：

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

式中： E ——池火表面的热通量，W/m²；

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，kg/m²·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。

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

(6) 视角系数的计算

视角系数 V 可由下式确定：

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

$$\pi V_H = A - B$$

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

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

$$\pi V_v = \tan^{-1} \left(\frac{h}{s^2 - 1} \right)^{0.5} + h(J - K) / s$$

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

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

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

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

(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：

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

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。

附件 3 危险、有害因素和危险、有害程度分析过程

F3.1 主要物料的危险有害分析

该企业主要原辅材料为：丙烯腈（ACN）、丙烯酸甲酯（MA）、N,N-二甲基甲酰胺（DMF）、1,1-二氯乙烯（VDC）、碳酸钠、丙烯酰胺甲基丙烷磺酸、2,2'-偶氮二异丁腈、五氧化二锑、调色剂、羟基丁二酸、对甲苯磺酸、氧化锌、98%硫酸；制冷剂为液氨，燃料为天然气；产品为：氰氯纶纤维。

（1）依据《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，应急管理部等十部门公告2022年第8号，本公告自2023年1月1日起施行），该企业生产、储存过程中涉及的危险化学品为：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、硫酸和液氨（制冷剂）、惰性保护气氮气（压缩的）、天然气（作为燃料使用）。

（2）依据《易制爆危险化学品名录（2017年版）》辨识后，确认该企业生产、储存过程中不涉及易制爆危险化学品。

（3）依据《易制毒化学品管理条例》辨识后，硫酸为易制毒化学品。

（4）依据《高毒物品目录》辨识后，丙烯腈、液氨为高毒化学品。

（5）依据《重点监管的危险化学品名录（2013年完整版）》辨识后，丙烯腈、液氨和2,2'-偶氮二异丁腈为重点监管的危险化学品（天然气仅作为燃料，不用于生产）；

（6）依据《特别管控危险化学品名录》（应急管理部、工业和信息化部、

公安部和交通运输部公告[2020]第1号),液氨为特别管控危险化学品。

(7)依据《抚顺市禁止、限制和控制危险化学品目录(试行)》(抚政办发〔2020〕33号)辨识后,确认该企业生产、储存过程中不涉及禁止危险化学品,液氨为限制和控制危险化学品。

F3.2 所涉及危险化学品的理化性质和危险特性

该企业涉及的危险化学品有:丙烯腈、1,1-二氯乙烯、丙烯酸甲酯、N,N-二甲基甲酰胺、2,2'-偶氮二异丁腈、五氧化二锑、硫酸和液氨(制冷剂)、惰性保护气氮[压缩的]、天然气(作为燃料使用)。该企业主要物料的理化性质及危险特性见表F3-1~表F3-10。

表 F3-1 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	<p>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</p> <p>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。</p>
危害信息	<p>【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。</p> <p>【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。</p> <p>【健康危害】</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>列入《剧毒化学品目录》。</p> <p>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)。</p> <p>IARC:可疑人类致癌物。</p>

<p style="text-align: center;">安 全 措 施</p>	<p>【一般要求】</p> <p>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。</p> <p>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。</p>
<p style="text-align: center;">安 全 措 施</p>	<p>【一般要求】</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>【特殊要求】</p> <p>【操作安全】</p> <p>(1) 设置必要的安全连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。</p> <p>(2) 在生产企业设置 DCS 集散控制系统，同时设置安全连锁与紧急停车系统（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。</p> <p>(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；与灭火系统连锁。</p> <p>(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。</p> <p>(5) 大型生产装置应设置或依托急救站。</p> <p>【储存安全】</p>

	<p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(3) 储罐应设固定或移动式消防冷却水系统。</p> <p>(4) 应严格执行剧毒化学品“双人收发，双人保管”制度。</p> <p>【运输安全】</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">应急处置原则</p>	<p>【急救措施】</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>【灭火方法】</p> <p>消防人员必须穿特殊防护服，在掩蔽处操作。</p> <p>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。</p> <p>【泄漏应急处置】</p> <p>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。</p> <p>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。</p>

表 F3-2 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	
	危险性分类	第3类易燃液体		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、上风方向撤离至安全区。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 F3-3 丙烯酸甲酯（抑制了的）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	
	危险性分类	第 3.2 类中闪点易燃液体		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剧加剧。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 F3-4 N, N-二甲基甲酰胺的理化性质及危险特性

标识	英文名	N, N-dimethylformamide; DMF		分子式	C ₃ H ₇ NO	
	危险性分类	第 3.3 类高闪点易燃液体		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 (°C)	153	
	饱和蒸汽压	0.5kPa/25°C		熔点 (°C)	-61	
	密度 (水=1)	0.95		临界温度 (°C)	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°C	聚合危害	不聚合
	爆炸极限 (V%)	15.2	引燃温度	445°C	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°C, 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 F3-5 2, 2'-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	<p>【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。</p> <p>【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。</p> <p>【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。</p>
安全措施	<p>【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化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。</p> <p>【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。</p>

	<p>(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。</p> <p>【储存安全】</p> <p>(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℃。</p> <p>(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。储存区应具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。</p> <p>【运输安全】</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p>
<p style="text-align: center;">应 急 处 置 原 则</p>	<p>【急救措施】</p> <p>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)。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>
<p style="text-align: center;">应 急 处 置 原 则</p>	<p>【灭火方法】</p> <p>灭火剂: 小火, 用水、泡沫、二氧化碳、干粉灭火。</p> <p>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。</p> <p>【泄漏应急处置】</p> <p>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。</p>

表 F3-6 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	Sb ₂ O ₅
	危险性分类	第 6.1 类毒害品	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 (°C)	无资料	熔点 (°C)	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/m ³) : 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 F3-7 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
	危险性分类	第 8 类腐蚀性物质		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 (°C)	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 (°C)	10~10.49		饱和蒸气压 (kPa)	0.13 (145.8°C)
	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。			
	燃烧性	不燃	闪点 (°C)	无意义	
燃烧爆炸危险性	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 F3-8 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/m ³ ）：20；PC-STEL（短时间接触容许浓度）（mg/m ³ ）：30。

安全措施	<p>【一般要求】</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>避免与氧化剂、酸类、卤素接触。</p> <p>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。</p>
	<p>【特殊要求】</p> <p>【操作安全】</p> <p>(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。</p> <p>(2) 在含氨气环境中作业应采用以下防护措施：</p> <ul style="list-style-type: none"> ——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。 <p>(3) 充装时，使用万向节管道充装系统，严防超装。</p> <p>【储存安全】</p> <p>(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℃。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>【运输安全】</p> <p>(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。</p> <p>(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防静电拖线；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。</p> <p>(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</p>

	<p>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。</p> <p>(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。</p>
应急处置原则	<p>【急救措施】</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>【灭火方法】</p> <p>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。</p> <p>灭火剂：雾状水、抗溶性泡沫、二氧化碳、砂土。</p> <p>【泄漏应急处置】</p> <p>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。</p> <p>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。</p>

表 F3-9 氨[压缩的]的理化性质及危险特性

标识	中文名称	氨[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(°C)	-209.8	沸点(°C)	-195.6
	相对密度(水)	0.81(-196°C)	相对密度(空气)	0.97
	引燃温度(°C)	不燃	燃烧性	不燃
	闪点(°C)	不燃	爆炸极限	不燃
	燃烧热	不燃		
	外观与性状	无色无臭气体。		
危险性概	溶解性	微溶于水、乙醇。		
	侵入途径	吸入		
危险性概	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 F3-10 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	<p>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。</p> <p>主要用途：主要用作燃料和用于炭黑、氢、乙炔、甲醛等的制造。</p>
危害信息	<p>【燃烧和爆炸危险性】</p> <p>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。</p> <p>【活性反应】</p> <p>与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氧化氧及其他强氧化剂剧烈反应。</p> <p>【健康危害】</p>

	<p>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。</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">安全措施</p>	<p>【一般要求】</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>避免与氧化剂接触。</p> <p>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。</p> <p>【特殊要求】</p> <p>【操作安全】</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(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：</p> <ul style="list-style-type: none"> ——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。 <p>(5) 充装时，使用万向节管道充装系统，严防超装。</p> <p>【储存安全】</p> <p>(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℃。</p> <p>(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。</p> <p>(3) 天然气储气站中：</p> <ul style="list-style-type: none"> ——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。 <p>【运输安全】</p>

	<p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(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, 停车时要有专人看管。发生泄漏或火灾时要把车开到安全地方进行灭火或堵漏。</p> <p>(4) 采用管道输送时:</p> <ul style="list-style-type: none"> ——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。
<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">应急处置原则</p>	<p>【急救措施】</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>【灭火方法】</p> <p>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。</p> <p>灭火剂: 雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。</p> <p>【泄漏应急处置】</p> <p>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。</p> <p>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。</p>

F3.2 生产过程中主要危险有害因素分析结果汇总

该企业主要危险、有害因素为火灾、爆炸、中毒和窒息、锅炉爆炸、灼烫，其次为触电、机械伤害、高处坠落、物体打击、车辆伤害和淹溺等。

F 3.2.1 火灾、爆炸

F 3.2.1.1 企业生产装置各个部位火灾危险性分类

表 F3.2-1 该厂主要生产装置各部位的生产火灾危险性分类表

序号	名称	建筑物耐火等级	生产火灾危险性	主要易燃易爆物质
1	聚合厂房	二级	甲类	丙烯腈 (ACN)、丙烯酸甲酯 (MA)、1,1-二氯乙烯 (VDC)、N,N-二甲基甲酰胺 (DMF)
2	回收厂房	二级	乙类	N,N-二甲基甲酰胺 (DMF)
3	纺丝厂房	二级	丙类	N,N-二甲基甲酰胺 (DMF) 水溶液、腈氯纶纤维
4	原料库 1	二级	戊类	碳酸钠、氧化锌
5	原料库 2	二级	丙类	丙烯酰胺甲基丙烷磺酸、五氧化二锑、调色剂、羟基丁二酸、对甲苯磺酸、98%硫酸
6	成品库	二级	戊类	腈氯纶纤维产品
7	库房 1	三级	戊类	腈氯纶纤维产品
8	2,2'-偶氮二异丁腈库	二级	乙类	2,2'-偶氮二异丁腈 (AIBN)
9	锅炉房	二级	丁类	天然气
10	天然气拖车		甲类	天然气
11	冷冻	二级	乙类	液氨
12	制氮	二级	戊类	氮气
13	原料罐区	-	甲类	丙烯腈 (ACN)、丙烯酸甲酯 (MA)、1,1-二氯乙烯 (VDC)、N,N-二甲基甲酰胺 (DMF)
14	中间罐区	-	甲类	DMF 混合液等
15	变电所	二级	丙类	

F3.2.1.2 爆炸危险区域划分

根据《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB 50058-2014 的相关

要求，结合企业的生产实际，火灾、爆炸危险区域划分如下：

(1) 聚合厂房、回收车间、纺丝车间的废丝回收部分

1) 封闭建筑物内和在爆炸危险区域内，地坪下的坑、沟划为1区；

2) 以释放源为中心，半径为15米，地坪上的高度为7.5米的范围内划为2区。

(2) 原料罐、中间罐区

1) 以放空口为中心，半径为 1.5 米的空间和爆炸危险区域内地坪下的坑、沟划为 1 区；

2) 距离贮罐的外壁和顶部 3 米的范围内划为 2 区；

3) 当贮罐周围设围堤时，贮罐外壁至围堤，其高度为堤顶高度的范围内划为 2 区。

F3.2.1.3 火灾爆炸危险性分析

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。

（3）回收厂房

该车间的原料是来自纺丝溶液，主要是 N,N-二甲基甲酰胺的水溶液，然后经蒸馏得纯度为 98%的 N,N-二甲基甲酰胺。N,N-二甲基甲酰胺为乙类火灾危险性物质，所以该车间的火灾危险性为乙类。

生产过程中如动设备的密封不良、管线、法兰的连接处泄漏，泄漏的易燃液体在车间内大量挥发极易与空气形成爆炸性混合气体，遇点火源即发生火灾、爆炸事故。

（4）纺丝厂房

纺丝车间中纺出的成品腈氯纶是阻燃纤维，车间的火灾危险性为丙类。在纺丝车间北侧有一房间为废丝回收装置，由于用 DMF 溶解废丝，所以废丝回收装置的火灾危险性为乙类。

生产过程中如动设备的密封不良、管线、法兰的连接处泄漏，泄漏的易燃液体在车间内大量挥发极易与空气形成爆炸性混合气体，遇点火源即发生

火灾、爆炸事故。

(5) 成品库、库房

储罐成品腈氯纶是阻燃纤维，该库房为戊类火灾危险性，其火灾危险性来源于包装材料遇火源，发生着火事故。

(6) 锅炉房发生火灾爆炸危险性分析

锅炉房发生火灾的原因主要是烟囱靠近建筑物的可燃结构，引燃周围的可燃物，烟囱飞火：锅炉房操作间和附属房间可燃物起火等等。

(7) 变配电室火灾危险性分析

该企业变配电室火灾危险源主要是油浸式变压器，其主要原因是油质不佳或油量过少、铁芯绝缘老化损坏、检修不慎破坏绝缘、导线接触不良、负载短路、接地不良、雷击过电压。

(8) 冷冻站

冷冻站火灾爆炸危险源为液氨，液氨若发生泄漏后，与空气形成混合物，遇明火、静电火花极易燃烧、爆炸、中毒窒息。发生泄漏的原因有：

①液氨储罐超压，原因如下：a. 安全装置不齐、装设不当或失灵；b. 环境温度突然升高，液氨储罐由于温度升高而超压；c. 液氨储罐超装。

②液氨储罐存在缺陷，使承压能力降低。其主要原因有：a. 内、外介质腐蚀造成壁厚减薄，外壁受大气的腐蚀作用，内壁为氨的腐蚀；b. 液氨引起的应力腐蚀是导致储罐爆炸的重要原因之一。实践表明，温度升高，有利于腐蚀裂纹的发展；c. 发生严重塑性变形；d. 材质劣化。

③液氨设备、储罐及其附件法兰、阀门、弯头等泄漏，贮罐阀门、管道爆裂，系统安全装置失灵等因素。

④氨压机房内未设报警装置和事故通风机或报警装置失效。

(9) 2,2'-偶氮二异丁腈库房

2,2'-偶氮二异丁腈是自反应物质，如果受热，其分解生成含四甲基丁二腈和氰化物的有毒烟雾。受撞击、摩擦或震动时，可能发生爆炸性分解。加热时，可能发生爆炸。

在储存过程中，如果 2,2'-偶氮二异丁腈与氧化剂和醇类、烃类同库储存，或者储存过程中摆放不当，搬运过程中包装物碰撞、摩擦，库房内的加热设施或热力管线距离包装物过近，都会引起火灾爆炸的危险。

F3.2.2 中毒和窒息

该企业该生产装置不涉及剧毒化学品，但使用的原料丙烯腈、液氨和 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；液氨对眼、呼吸道粘膜有强烈刺激和腐蚀作用，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。

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。

F3.2.3 锅炉爆炸

该企业锅炉房内有 1 台燃气锅炉和 1 台生物质蒸气锅炉。

天然气主要成分为甲烷，具有甲类火灾危险性。

燃气锅炉爆炸的原因有：

(1) 炉膛爆炸

炉膛爆炸是由于炉膛内的燃气与空气混合形成爆炸性混合物，遇到点火源发生爆炸。主要由以下因素造成：

a. 点火不当

在点火时，如启动操作不当，出现熄火而未及时切断气源、配气管进行可燃气体吹扫或吹扫不彻底、打开阀门时喷嘴点不着火或者被吹灭，或其他可能使炉膛中存积大量高浓度可燃气体并处于爆炸极限范围内的情况，再次点火时引燃这些可燃气体，引起爆炸。

b. 火焰不稳定而熄灭

如果燃气燃烧器出力过大，火焰就会脱开燃烧器，发生脱火现象；相反出力过小，火焰就会缩回燃烧器内，发生回火现象，使锅炉运行中火焰不稳定而熄灭，由于炉膛呈炽热状态，达到或超过可燃气体与空气混合物的着火温度，且继续进燃气时，就有可能立即发生爆炸。

c. 设备不完善

因为阀门漏气，设备不完善，没有点火灭火保护装置和火焰检测装置，

可燃气体充满炉内点火发生爆炸。

d. 输气管道泄漏

如果输气管道因老化、腐蚀和不注意维护和检修等原因，在输气过程中发生可燃气体泄漏，而造成爆炸事故。

e. 操作失误

操作人员在锅炉运行时操作不合理，不按照规章制度操作，工作人员安全意识不足，工作不负责任，值班、检修不按规定进行，导致事故的发生。

(2) 炉体爆炸

a. 设计制造方面

设计不合理造成燃气锅炉结构上的缺陷；材料不满足要求；焊接质量粗糙；受压元件强度不够等，也是引起燃气锅炉爆炸的重要因素。

b. 锅炉内水被烧空

在锅炉运行时，其中的水会被加热慢慢减少，当锅炉内的水过少甚至烧空时，燃气所释放的热能直接加热锅炉设备本身，造成炉体过热，发生爆炸事故。

F3.2.4 容器爆炸

该企业聚合厂房、制氮间、制冷间等设置压力容器，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。

F3.2.5 触电

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、绝缘损坏、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、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：配电室、配电线路、配电柜、开关等。

F3.2.6 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。

该生产装置中存在着泵、纺丝机、牵引机、电动机、风机等机械设备。在泵与电机的联轴器等传动部位存在着机械伤害的危险性，在运行中人体或人体的一部分一旦不慎卷入运行的机械部件内，则可能受到机械伤害。

F3.2.7 高处坠落及物体打击

该生产装置有超过 2m 的操作平台，操作人员需要通过登高进行操作、维护、调节、检查等。用于登高的固定直梯、斜梯、盘梯、活动扶梯、平台和通道等处的作业均可能属于高处作业。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（如：平台、楼梯存在污泥，人员滑倒）等，引起高处坠落。

在高处作业时，可能因操作失误，使物体飞落，造成附近低处作业人员被物体打击，造成伤亡事故。

F3.2.8 灼烫

生产过程中反应温度在 63℃，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。锅炉房内操作人员接触热力管道也会引起烫伤。

生产中使用的硫酸是腐蚀品，如果喷溅到皮肤和眼睛可直接引起化学灼伤。

液氨的沸点在-33.5℃以下，是加压而成的液化气体。一旦设备、容器、管线阀门泄漏或崩开，液化气体喷出，由液态急剧减压为气态，大量吸热，喷到人的身上就会造成冻伤。

F3.2.9 起重伤害

起重伤害是指各种起重作业（包括起重机安装、检修、试验）过程中发生的挤压、坠落吊具、吊重、物体打击和触电。该企业聚合厂房内有吊车，存在起重伤害危险因素：

- （1）吊索具损坏：钢丝绳、吊钩断裂、吊物超重、使吊物坠落伤人。
- （2）捆绑方法不当：吊物捆绑方法不当，使吊物失去平衡坠落伤人。
- （3）吊车工操作不当：起吊高度不够或吊物在作业人员上方行走，造成挤、碰、砸伤地面作业人员。
- （4）起重机械带病作业：控制失灵限位失灵造成吊物坠落伤人。

F3.2.10 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。

成品库中经常会使用叉车搬运成品，可能出现车辆撞击人体、设备、管线等，造成人员伤害、财产损失。

该项目原料罐区含装卸车栈台，物料需要通过车辆进行运输，因此原

料产品道路、装卸车场存在着车辆伤害的可能。

F3.2.11 淹溺伤害

该企业设有污水处理池，存在淹溺伤害的可能。发生淹溺危险的原因如下：

(1) 操作人员违规进入危险区域，不慎掉入池中，发生淹溺危险。

(2) 防护栏杆失效或腐蚀损坏、工作人员不按要求穿戴救生衣、配备防护用品等，当不慎掉入池中时，第一时间无法自救，造成淹溺事故。

(3) 非本岗位人员私自进入危险区域，并不慎掉入池中发生淹溺事故。

F3.2.12 自然灾害分析

该企业所在地的极端高温为 37.7℃，操作人员在高温环境下作业会引起中暑，人体长期处于高温作业环境中可出现高血压、心肌受损和消化功能障碍病症等。

该企业所在地区极端最低温度为-37.3℃，如设备未采取防冻防凝措施或防冻防凝措施不当，设备、管线有冻裂的危险，可导致危险物料泄漏，引发火灾爆炸、中毒和窒息等事故。低温会给操作人员的身体健康带来一定的危害，人员长时间处在低温环境中，会导致冻伤；低温还会影响人的行为，使人麻木，反应迟钝，会给操作工巡检带来一定影响，可能造成漏检等不利情况，从而埋下安全隐患；可能会导致操作失误，引发火灾爆炸、机械伤害、物体打击等事故。

该企业所在地雷暴较频。装置内生产使用的原料具有易燃、易爆性，因此，装置、设备、建构筑物等在雷暴日期间存在较大的危险性，如缺少防雷接地设施或防雷接地不全、损坏等，易发生雷击、火灾爆炸等事故。

该企业所在地区抗震设防烈度为 7 度，地震可对本工程的生产装置、辅助生产设施、建构筑物等造成威胁及破坏，可导致水、电、通讯线路中断，引发更为严重的次生灾害。

该企业所在地年平均降雨量为 790.9 mm，日最大降水量为 178.0mm，如厂区内排水不畅，还会造成内涝，存在电气设施受淹发生短路、以及发生触电事故等的可能；建构筑物、设备等基础长期浸泡松软，强度降低，同样会影响到生产的正常运行。

F3.3 安全管理影响分析

该企业生产对管理方面的要求较高。安全操作规程不完善、违章指挥、违章作业、误操作、经验不足等因素均可能导致事故的发生。

对操作人员进行必要的安全技术培训、提高人员处理异常情况的能力也是使生产装置安全、稳定运行的条件之一。

F3.4 检维修过程中存在的危险有害因素分析

设备、管道检修时不执行动火检修制度，未办理动火证、检修证、未清洗置换彻底、违章检修，可能因违章动火引发火灾爆炸事故。作业时加热、熔渣散落、火花飞溅等可能造成作业人员发生烫伤并有可能引发火灾爆炸事故。

设备、管道检修时，若被检修的设备、管道未加盲板与系统进行有效隔离，在检修过程中，作业人员误操作打开了阀门或阀门内漏，有毒物料泄漏，极易造成人员中毒。

在密闭空间内从事检修作业，存在缺氧、高温、有毒有害、易燃易爆气体等危险有害因素，若未按规定办理相关作业证即进行检修作业、安全措施

不到位、作业时无人监护，极易发生火灾、爆炸并可能造成人员伤亡。

进行高处检修作业时，若存在平台及护栏不规范、作业人员未系安全带或安全绳、作业时精力不集中、不良气候条件下作业等情况，有发生高空坠落危险。

检修操作时，上下交叉作业，平台或楼梯无挡脚板，工具或其他物件不慎落下，会对下部人员造成高空落物打击伤害。检修转动设备时，若因误操作电、气源产生误转动，安全措施不当，可对作业人员造成机械伤害。

检修作业时，操作人员若使用不合格的绝缘安全用具和防护用品、检修时安全技术措施不完善、检修结束人员未撤离即误送电或安全措施有误引起反送电、电工违章作业或由非电工进行作业，可能造成人员触电伤亡事故发生。

电气工作人员工作时，必须有警告牌，若取下、移开和遮盖，容易发生触电事故。在进行电气操作时，若未按要求做到两人操作（一人工作一人监护），容易发生触电事故或误操作事故。用绝缘棒拉合各种开关，若未戴绝缘手套，容易发生触电事故。

检修过程中，由于起吊设备或高处设施放置不合理，可能导致物体打击事故。检修过程中由于违章指挥、违章操作，可能导致中毒、高处坠落、触电、绞碾伤害等人身安全事故。

检修过程中，若未在适当位置放置适当的灭火器材，发生事故时不能及时扑救。检修完毕后，若未对检修场所进行清扫，容易发生检修工具遗留在现场或设备内，可能造成事故。

装置检修后，若在开车生产前未进行详细、彻底的检查，未确保装置检

修所有项目已完工，尾项和存在问题已整改落实；未确保装置吹扫置换、贯通、试压、试漏和气密性试验合格，安全装置调试复位；未确认各塔、容器的人孔封闭和隔离盲板拆装、单向阀的方向正确；接受易燃易爆有毒物料的密闭设备和管道，在接受物料前未按工艺要求进行置换等因素，均可导致开车过程中发生中毒及火灾爆炸事故。



附件 4 定性、定量分析过程

F4.1 安全评价现场检查

F4.1.1 周边情况和总平面布置单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	现场检查记录	检查结果
1	厂址选择应符合国家的工业布局、城镇(乡)总体规划及土地利用总体规划的要求。	GB50187—2012 第 3.0.1 条	有土地使用证。	符合
2	厂址应满足适宜的地形坡度, 尽量避开自然地形复杂、自然坡度大的地段, 应避免将盆地、积水洼地作为厂址。	GB50187—2012 第 3.0.10 条	不属于此地带。	符合
3	厂址应位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带。	GB50187—2012 第 3.0.12 条	不属于此地带。	符合
4	下列地段和地区不应选为厂址: 1 发震断层和抗震设防烈度为 9 度及高于 9 度的地震区; 2 有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段; 3 采矿陷落(错动)区地表界限内; 4 爆破危险界限内; 5 坝或堤决溃后可能淹没的地区; 6 有严重放射性物质污染影响区; 7 生活居住区、文教区、水源保护区、名胜古迹、风景游览区、温泉、疗养区、自然保护区和其它需要特别保护的区域; 8 对飞机起落、电台通讯、电视转播、雷达导航和重要的天文、气象、地震观察以及军事设施等规定有影响的范围内。 9 很严重的自重湿陷性黄土地段, 厚度大的新近堆积黄土地段和高压缩性的饱和黄土地段等地质条件恶劣地段。	GB50187—2012 第 3.0.14 条	不属于此地带。	符合
5	易燃、易爆危险品生产设施的布置, 应保证生产人员的安全操作及疏散方便, 并应符合国家现行的有关工程设计标准的规定。	GB50187—2012 第 5.2.7 条	有安全通道。	符合

序号	检查内容	检查依据	现场检查记录	检查结果
6	变、配电站不应设置在甲、乙类厂房内或贴邻，且不应设置在爆炸性气体、粉尘环境的危险区域内。供甲、乙类厂房专用的 10KV 及以下的变、配电所，当采用无门、窗、洞口的防火墙隔开时，可一面贴邻，并应符合现行国家标准 GB50058 等标准的规定。	GB 50016-2014 第 3.3.8 条	厂区变配电所单独设置。 氨压机房配电室符合要求。	符合
7	员工宿舍严禁设置在厂房内。办公室、休息室等不应设置在甲、乙类厂房内，确需贴邻本厂房时，其耐火等级不应低于二级，并应采用耐火极限不低于 3.0h 的防爆墙与厂房分隔，且应设置独立的安全出口。	GB 50016-2014 第 3.3.5 条	聚合厂房、回收厂房内无办公室、休息室和员工宿舍。	符合
8	员工宿舍严禁设置在仓库内。办公室、休息室等严禁设置在甲、乙类仓库内，也不应贴邻。	GB 50016-2014 第 3.3.9 条	无此类情况。	符合
9	甲类厂房与重要公共建筑之间的防火间距不应小于 50m，与明火或散发火花地点之间的防火间距不应小于 30m。	GB 50016-2014 第 3.4.2 条	该公司周边 50m 内无重要公共建筑物，甲类厂房与锅炉房的间距大于 30m。	符合
10	厂区内应设置消防车道。占地面积大于 3000m ² 的甲、乙、丙类厂房应设置环形消防车道，确有困难时，应沿建筑物的两个长边设置消防车道。	GB 50016-2014 第 7.1.3 条	厂区内设有消防车道。	符合
11	消防车道的净宽度和净空高度均不应小于 4m。	GB 50016-2014 第 7.1.8 条	消防车道宽 6m。	符合
12	架空电力线与甲、乙类厂房（仓库），可燃材料堆垛，甲、乙类液体储罐的最近水平距离不应小于电杆（塔）高度的 1.5 倍	GB 50016-2014 第 10.2.1 条	符合要求。	符合
13	有爆炸危险的甲、乙类厂房的总控制室应独立设置。	GB 50016-2006 第 3.6.8 条	控制室独立设置。	符合
14	有爆炸危险的甲、乙类厂房的分控制室宜独立设置，当贴邻外墙设置时，应采用耐火极限不低于 3.0h 的防火隔墙与其他部位分隔。	GB 50016-2006 第 3.6.9 条	氨压机室内有控制室，采用防火墙分隔。	符合

序号	检查内容	检查依据	现场检查记录	检查结果
15	控制室面向火灾危险性设备侧的外墙应为无门窗洞口、耐火极限不低于 3h 的不燃烧材料实体墙；化验室、办公室等面向火灾危险性设备侧的外墙宜为无门窗洞口的不燃烧材料实体墙。当确需设置门窗时，应采用防火门窗。	GB50160-2008 第 5.2.18 条	主控制室面对聚合厂房方向为实体墙。	符合
16	2,2'-偶氮二异丁腈库房与办公楼的距离应大于 25 米。	GB 50016-2006 第 3.5.2 条	与办公楼的距离 40 米。	符合
17	压缩天然气拖车与原料储罐区的距离应大于 30 米。	GB51102-2016 第 4.2.2 条	与原料储罐区的距离 80 米。	符合



表 F4.1-2 企业与相邻工厂或设施的防火间距 (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)	双丰乙炔厂-办公楼	25	56	西	符合	第 3.4.1 条	
	天成环保-厂房	12	128	西	符合		
	白灰厂-厂房	12	100	东	符合		
	抚顺惠友化工-建筑物	25	370	北	符合		
		辽宁美亚制药-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
回收车间 (乙类)	双丰乙炔厂-电石库	20	62	西	符合	第 3.5.1 条	
	辽宁美亚制药-储罐区	25	210	南	符合	第 4.2.1 条	
	天成环保-厂房	12	77	西	符合	第 3.4.1 条	
	白灰厂-厂房	12	88	东	符合		
	抚顺惠友化工-建筑物	25	310	北	符合		
		园区公路	15	48	西	符合	第 3.4.3 条
纺纱车间和 包装厂房	双丰乙炔厂-电石库、气瓶库	20	28	西	符合	第 3.5.1 条	
	天成环保-厂房	10	24	西	符合	第 3.4.1 条	
	白灰厂-厂房	10	129	东	符合		
	抚顺惠友化工-建筑物	10	227	北	符合		
		辽宁美亚制药-储罐区	20	150	南	符合	第 4.2.1 条
中间储罐区 (甲类)	双丰乙炔厂-气瓶库	25	73	西	符合	第 4.2.1 条	
	天成环保-厂房	20	70	西	符合		
	辽宁美亚制药-储罐区	0.75 D	249	南	符合		
	白灰厂-厂房	20	100	东	符合		
	抚顺惠友化工-建筑物	25	273	北	符合		
原料罐区 (甲类)	白灰厂-厂房(丁类)	20	20.2 ①	南	符合	第 4.2.1 条	
	机加工厂厂房	20	28	北	符合		
	望花变电所-围墙	40	72	东北	符合		

表 F4.1-2 企业与相邻工厂或设施的防火间距（单位：m）

名称		规范要求	实际距离	方位	结论	规范及条款 GB 50016
	抚顺顺辉化工-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
库房 1	白灰厂-厂房	10	25	东	符合	第 3.4.1 条
	园区公路	无要求	12	东	符合	
	辽宁美亚制药-储罐区	20	150	南	符合	第 4.2.1 条
主控室	双丰乙炔厂-电石库	40	67	西	符合	第 3.5.1 条
	辽宁美亚制药-储罐区	25	171	南	符合	第 4.2.1 条
锅炉房	抚顺顺辉化工-办公楼	10	28	东	符合	第 3.4.1 条
	望花变电所-围墙	20	70	北	符合	
天然气拖车	架空电力线（杆高 28m）	42	43	西	符合	GB51102 第 4.2.2 条
	抚顺顺辉化工-戊类库房	15	62	东	符合	
	抚顺顺辉化工-办公楼	15	25	北	符合	
偶氮库	园区公路	无要求	18	北	符合	第 3.5.2 条
	抚顺顺辉化工-民用建筑	25	40	东	符合	

注 1：表中规范要求栏选取的值是以距离目标最近的厂房或储罐为起点。

注 2：表中①为瑞华原料储罐至雪龙钙业公司厂房的距离，两企业共用围墙，由于两企业均建厂较早，且瑞华公司原料储罐具有甲类火灾危险性，抚顺瑞华纤维有限公司与辽宁雪龙钙业有限公司（白灰厂）签订了相关协议，在距离储罐区 30 米内，不允许动火。

表 F4.1-3 厂内建筑或设施的防火间距 (单位: m)

厂内设施	建构筑物名称	方位	规范要求	实际距离	结论	检查依据 GB50016-2014
聚合厂房 (甲类)	纺丝车间 (乙类)	西北	不限	相邻	符合	第 3.4.1 条注②
	主控室、化验室	西北	15	15	符合	第 3.5.1 条
	回收车间 (乙类)	西北	12	50	符合	第 3.4.1 条
	中间罐区 (甲类)	西北	25	91	符合	第 4.2.1 条注③
	库房 1 (戊类)	东北	12	28	符合	第 3.4.1 条
	维修仪表车间	东南	12	30	符合	
回收车间 (乙类)	纺丝车间 (乙类)	西	12	14	符合	
	原料库 1 (戊类)	西北	10	20	符合	
	主控室、化验室	东南	15	15	符合	
	制氮间	东北	12	24	符合	
	冷冻间 (液氨罐)	东北	12	47	符合	
	原料库 2 (丙类)	东	10	26	符合	
	库房 1 (戊类)	东	12	34	符合	
成品库	西北	12	51	符合		
纺纱车间 (乙类)	主控室、化验室	东	10	18	符合	第 3.4.1 条
	原料库 1 (戊类)	西北	无要求	相邻	符合	
	中间罐区 (甲类)	北	20	21	符合	
中间罐区 (甲类)	成品库	西北	20	20	符合	第 4.2.1 条
	包装车间	西	20	25	符合	
	原料库 1 (戊类)	西南	20	20	符合	
	制氮间	东北	20	21	符合	
	冷冻间 (液氨罐)	东北	20	45	符合	
	变电所	北	20	48	符合	
原料库 2 (丙类)	东	20	49	符合		

表 F4.1-3 厂内建筑或设施的防火间距 (单位: m)

厂内设施	建构筑物名称	方位	规范要求	实际距离	结论	检查依据 GB50016-2014
原料罐区 (甲类)	变电所	西	20	78	符合	
	冷冻间 (液氨罐)	西	20	45	符合	
	制氮间	西	20	71	符合	
	原料库 2 (丙类)	西南	20	55	符合	第 4.2.1 条
	库房 1 (戊类)	西南	20	65	符合	
	锅炉房	东北	37.5	148	符合	
	厂内道路	15	20	西	符合	第 4.2.9 条
制氮间	冷冻间 (液氨罐)	东	不限	相邻	符合	第 3.4.1 条注②
	变电所	西北	10	38	符合	第 3.4.1 条
	原料库 2 (丙类)	东南	10	39	符合	
冷冻间 (液氨罐)	变电所	西北	10	38	符合	第 3.4.1 条
	原料库 2 (丙类)	东南	10	30	符合	
原料库 2 (丙类)	库房 1 (戊类)	东南	不限	9	符合	GB50016-2014 第 3.5.2 条注②
成品库 (戊类)	变电所	北	10	40	符合	第 3.4.1 条
	包装车间 (戊类)	南	不限	相邻	符合	GB50016-2014 第 3.4.1 条注②
	办公楼	西	10	32	符合	第 3.4.1 条
包装车间 (戊类)	办公楼	西	10	32	符合	

小结: 该企业周边环境和总平面布置单元没有不符合项。

F4.1.2 基本条件和安全管理单元现场检查表

表 F4.1-4 企基本条件和安全管理单元现场检查表（单位：m）

序号	检查内容	检查依据	现场检查情况	检查结果
1	<p>企业与重要场所、设施、区域的距离和总体布局应当符合下列要求，并确保安全：</p> <p>（一）储存危险化学品数量构成重大危险源的储存设施，与《危险化学品安全管理条例》第十九条第一款规定的八类场所、设施、区域的距离符合国家有关法律、法规、规章和国家标准或者行业标准的规定；</p> <p>（二）总体布局符合《工业企业总平面设计规范》（GB50187）、《化工企业总图运输设计规范》（GB50489）、《建筑设计防火规范》（GB 50016）等相关标准的要求；石油化工企业还应当符合《石油化工企业设计防火规范》（GB50160）的要求；</p> <p>（三）新建企业符合国家产业政策、当地县级以上（含县级）人民政府的规划和布局。</p>	《安监总局令第 57 号》第六条	<p>1. 有土地使用证。</p> <p>2. 企业周边 400m 不存在《危险化学品安全管理条例》第十九条第一款规定的八类场所、设施、区域。</p> <p>3. 布局符合要求。</p>	符合
2	新建、改建、扩建使用危险化学品的化工建设项目（以下统称建设项目）由具备国家规定资质的设计单位设计和施工单位建设；其中，涉及国家安全生产监督管理总局公布的重点监管危险化工工艺、重点监管危险化学品的装置，由具备石油化工医药行业相应资质的设计单位设计；	《安监总局令第 57 号》第七条第一款	非新建、改建、扩建项目。	符合
3	不得采用国家明令淘汰、禁止使用和危及安全生产的工艺、设备；新开发的使用危险化学品从事化工生产的工艺（以下简称化工工艺），在小试、中试、工业化试验的基础上逐步放大到工业化生产；国内首次使用的化工工艺，经过省级人民政府有关部门组织的安全可靠性论证；	《安监总局令第 57 号》第七条第二款	未采用淘汰工艺、设备，成型工艺。	符合
4	涉及国家安全生产监督管理总局公布的重点监管危险化工工艺、重点监管危险化学品的装置设置自动化控制系统；涉及国家安全生产监督管理总局公布的重点监管危险化工工艺的大型化工	《安监总局令第 57 号》第七条第三款	涉及重点监管危险化工工艺，生产装置有自动控制系统。	符合

序号	检查内容	检查依据	现场检查情况	检查结果
	装置装设紧急停车系统；涉及易燃易爆、有毒有害气体化学品的作业场所装设易燃易爆、有毒有害介质泄漏报警等安全设施；			
5	新建企业的生产区与非生产区分开设置，并符合国家标准或者行业标准规定的距离；	《安监总局令第57号》第七条第四款	不是新建企业。	符合
6	新建企业的生产装置和储存设施之间及其建(构)筑物之间的距离符合国家标准或者行业标准的规定。同一厂区内(生产或者储存区域)的设备、设施及建(构)筑物的布置应当适用同一标准的规定。	《安监总局令第57号》第七条第五款	不是新建企业。	符合
7	企业应当依法设置安全生产管理机构，按照国家规定配备专职安全生产管理人员。配备的专职安全生产管理人员必须能够满足安全生产的需要。	《安监总局令第57号》第八条	设有安全生产管理机构，配备了专职安全员。	符合
8	企业主要负责人、分管安全负责人和安全生产管理人员必须具备与其从事生产经营活动相适应的安全知识和管理能力，参加安全资格培训，并经考核合格，取得安全资格证书。 特种作业人员应当依照《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》，经专门的安全技术培训并考核合格，取得特种作业操作证书。 本条第一款、第二款规定以外的其他从业人员应当按照国家有关规定，经安全教育培训合格。	《安监总局令第57号》第九条	总经理、安全员取得安全生产资格证书，见附件。	符合
9	企业应当建立全员安全生产责任制，保证每位从业人员的安全生产责任与职务、岗位相匹配。	《安监总局令第57号》第十条	建立了安全生产责任制，见附件。	符合
10	企业根据化工工艺、装置、设施等实际情况，至少应当制定、完善下列主要安全生产规章制度： (一) 安全生产例会等安全生产会议制度； (二) 安全投入保障制度； (三) 安全生产奖惩制度； (四) 安全培训教育制度； (五) 领导干部轮流现场带班制度；	《安监总局令第57号》第十一条	制定了安全教育、培训制度、安全检查制度等规章制度，见附件。	符合

序号	检查内容	检查依据	现场检查情况	检查结果
	(六) 特种作业人员管理制度; (七) 安全检查和隐患排查治理制度; (八) 重大危险源的评估和安全管理制 度; (九) 变更管理制度; (十) 应急管理制度; (十一) 生产安全事故或者重大事件 管理制度; (十二) 防火、防爆、防中毒、防泄 漏管理制度; (十三) 工艺、设备、电气仪表、公 用工程安全管理制度; (十四) 动火、进入受限空间、吊装 、高处、盲板抽堵、临时用电、动 土、断路、设备检维修等作业安全 管理制度; (十五) 危险化学品安全管理制度; (十六) 职业健康相关管理制度; (十七) 劳动防护用品使用维护管 理制度; (十八) 承包商管理制度; (十九) 安全管理制度及操作规程 定期修订制度。			
11	企业应当根据工艺、技术、设备特点和原辅料的危险性等情况编制岗位安全操作规程。	《安监总局令第 57 号》第十二条	编制了各岗位安全操作规程，见附件。	符合
12	企业应当有相应的职业病危害防护设施，并为从业人员配备符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品。	《安监总局令第 57 号》第十四条	配备了防静电工作服、防护手套等防护用品。	符合
13	企业应当依据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218)，对本企业的生产、储存和使用装置、设施或者场所进行重大危险源辨识。对于已经确定为重大危险源的，应当按照《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》进行安全管理。	《安监总局令第 57 号》第十五条	对本企业进行了重大危险源辨识。	符合

序号	检查内容	检查依据	现场检查情况	检查结果
14	<p>企业应当符合下列应急管理要求：</p> <p>（一）按照国家有关规定编制危险化学品事故应急预案，并报送有关部门备案；</p> <p>（二）建立应急救援组织，明确应急救援人员，配备必要的应急救援器材、设备设施，并按照规定定期进行应急预案演练。</p> <p>储存和使用氯气、氨气等对皮肤有强烈刺激的吸入性有毒有害气体的企业，除符合本条第一款的规定外，还应当配备至少两套以上全封闭防护服；构成重大危险源的，还应当设立气体防护站（组）。</p>	《安监总局令第57号》第十六条	有事故应急救援预案备案证明，建立了应急救援组织。	符合
15	生产经营单位应当制定本单位的应急预案演练计划，根据本单位的事故预防重点，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。	《安监总局令第17号》第二十六条	应急预案每年组织一次演练。	符合
16	特种设备使用单位应当按照安全技术规范的要求定期检验。	《特种设备安全监察条例》第二十八条	特种设备已检测。	符合

小结：基本条件和安全管理单元没有不符合项。

F4.1.3 重大生产安全事故隐患安全检查表

表 F4.1-5 重大生产安全事故隐患专项检查单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	现场检查记录	检查结果
1	危险化学品生产、经营单位主要负责人和安全生产管理人员依法经考核合格。	安监总管三(2017)121号	主要负责人和安全生产管理人员有合格证。	符合
2	特种作业人员持证上岗。	安监总管三(2017)121号	特种作业人员取得特种作业操作证书。	符合
3	涉及“两重点一重大”的生产装置、储存设施外部安全防护距离符合国家标准要求。	安监总管三(2017)121号	按照 GB / T 37243-2019, 外部安全防护距离符合 GB 50016 的要求。	符合
4	涉及重点监管危险化工工艺的装置实现自动化控制,系统未实现紧急停车功能,装备的自动化控制系统、紧急停车系统投入使用。	安监总管三(2017)121号	涉及重点监管危险工艺,装置有自动控制系统。	符合
5	构成一级、二级重大危险源的危险化学品罐区实现紧急切断功能;涉及毒性气体、液化气体、剧毒液体的一级、二级重大危险源的危险化学品罐区配备独立的安全仪表系统。	安监总管三(2017)121号	原料储罐区构成二级重大危险源,配备了安全仪表系统。	符合
6	全压力式液化烃储罐按国家标准设置注水措施。	安监总管三(2017)121号	不涉及	符合
7	液化烃、液氨、液氯等易燃易爆、有毒有害液化气体的充装使用万向管道充装系统。	安监总管三(2017)121号	不涉及	符合
8	光气、氯气等剧毒气体及硫化氢气体管道穿越除厂区(包括化工园区、工业园区)外的公共区域。	安监总管三(2017)121号	不涉及	符合
9	地区架空电力线路穿越生产区且不符合国家标准要求。	安监总管三(2017)121号	地区架空电力线路未穿越生产区。	符合
10	在役化工装置经正规设计且进行安全设计诊断。	安监总管三(2017)121号	有正规设计。	符合
11	未使用淘汰落后安全技术工艺、设备目录列	安监总管三	未使用淘汰落后	符合

表 F4.1-5 重大生产安全事故隐患专项检查单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	现场检查记录	检查结果
	出的工艺、设备。	(2017) 121 号	工艺、设备。	
12	涉及可燃和有毒有害气体泄漏的场所按国家标准设置检测报警装置，爆炸危险场所按国家标准安装使用防爆电气设备。	安监总管三 (2017) 121 号	有可燃气体和有毒气体报警系统，电气设备为防爆型。	符合
13	控制室或机柜间面向具有火灾、爆炸危险性装置一侧满足国家标准关于防火防爆的要求。	安监总管三 (2017) 121 号	控制室面向装置一侧为实体墙。	符合
14	化工生产装置按国家标准要求设置双重电源供电，自动化控制系统设置不间断电源。	安监总管三 (2017) 121 号	厂区电源来自二路，控制室设 UPS 电源。	符合
15	安全阀、爆破片等安全附件正常投用。	安监总管三 (2017) 121 号	安全阀检测合格。	符合
16	建立与岗位相匹配的全员安全生产责任制或者制定实施生产安全事故隐患排查治理制度。	安监总管三 (2017) 121 号	有全员安全生产责任制和事故隐患排查治理制度。	符合
17	制定操作规程和工艺控制指标。	安监总管三 (2017) 121 号	已制定。	符合
18	按照国家标准制定动火、进入受限空间等特殊作业管理制度，制度有效执行。	安监总管三 (2017) 121 号	有动火、进入受限空间等作业管理制度。	符合
19	新开发的危险化学品生产工艺未经小试、中试、工业化试验直接进行工业化生产；国内首次使用的化工工艺未经过省级人民政府有关部门组织的安全可靠性论证；新建装置未制定试生产方案投料开车；精细化工企业未按规定文件要求开展反应安全风险评估。	安监总管三 (2017) 121 号	不涉及	符合
20	按国家标准分区分类储存危险化学品，未超量、超品种储存危险化学品，相互禁配物质未混放混存。	安监总管三 (2017) 121 号	未超量、超品种储存危险化学品。	符合

小结：重大生产安全事故隐患检查单元没有不符合项。

F4.1.4 危险化学品企业安全分类整治检查表

依据《应急管理部关于印发危险化学品企业安全分类整治目录(2020年)的通知》(应急〔2020〕84号)编制安全检查表。

表 F4.1-6 危险化学品企业安全分类整治情况检查表

一、暂扣或吊销安全生产许可证类			
序号	检查内容	企业情况	检查结果
1	新建、改建、扩建生产危险化学品的建设项目未经具备国家规定资质的单位设计、制造和施工建设；涉及危险化工工艺、重点监管危险化学品的危险化学品生产装置，未经具有综合甲级资质或者化工石化专业甲级设计资质的化工石化设计单位设计。	评价范围内的项目不属于新建、改建、扩建项目	符合
2	使用国家明令淘汰落后安全技术工艺、设备目录列出的工艺、设备。	未使用国家明令淘汰工艺设备	符合
3	涉及“两重点一重大”的生产装置、储存设施外部安全防护距离不符合国家标准要求，且无法整改的。	生产装置外部防护距离符合国家标准要求	符合
4	涉及重点监管危险化工工艺的装置未装设自动化控制系统。	聚合反应装设自动化控制系统。	符合
二、停产停业整顿或暂时停产停业、停止使用相关设施设备类			
1	未取得安全生产许可证、安全使用许可证（试生产期间除外）、危险化学品经营许可证或超许可范围从事危险化学品生产经营活动。	取得安全使用许可证	符合
2	新开发的危险化学品生产工艺未经小试、中试、工业化试验直接进行工业化生产，且重大事故隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的；国内首次使用的化工工艺，未经过省级人民政府有关部门组织的安全可靠性论证，且重大事故隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的。	不涉及	符合
3	一级或者二级重大危险源不具备紧急停车功能，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未设置紧急切断装置，涉及毒性气体、液化气体、剧毒液体的一级、二级重大危险源未配备独立的安全仪表系统，且重大事故隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的。	储罐区构成二级重大危险源，设置安全仪表系统	符合
4	涉及重点监管危险化工工艺的装置未实现自动化控制，系统未实现紧急停车功能，且重大事故隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的；装备的自动化控制系统、紧急停车系统未投入使用，且重大事故隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的。	聚合工艺装置采用自动化控制系统	符合
5	装置的控制室、机柜间、变配电所、化验室、办公室等不得与设有甲、乙 _A 类设备的房间布置在同一建筑物内。	符合要求	符合

表 F4.1-6 危险化学品企业安全分类整治情况检查表

6	爆炸危险场所未按照国家标准安装使用防爆电气设备,且重大事故隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的。	符合要求	符合
7	涉及光气、氯气、硫化氢等剧毒气体管道穿越除厂区外的公共区域(包括化工园区、工业园区),且重大事故隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的。	不涉及	符合
8	全压力式液化烃球形储罐未按国家标准设置注水措施(半冷冻压力式液化烃储罐或遇水发生反应的液化烃储罐除外),且重大事故隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的。	不涉及	符合
9	液化烃、液氨、液氯等易燃易爆、有毒有害液化气体的充装未使用万向管道充装系统,且重大事故隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的。(液氯钢瓶充装、电子级产品充装除外)	不涉及	符合
10	氯乙烯气柜的进出口管道未设远程紧急切断阀;氯乙烯气柜的压力(钟罩内)、柜位高度不能实现在线连续监测;未设置气柜压力、柜位等联锁。存在以上三种情形之一,经责令限期改正,逾期未改正且情节严重的。	不涉及	符合
11	危险化学品生产、经营、使用企业主要负责人和安全生产管理人员未依法经考核合格。	主要负责人和安全生产管理人员有考核合格证	符合
12	涉及危险化工工艺的特种作业人员未取得特种作业操作证而上岗操作的。	取得特种作业操作证	符合
13	未建立安全生产责任制。	建立了安全生产责任制	符合
14	未编制岗位操作规程,未明确关键工艺控制指标。	编制了岗位操作规程	符合
15	动火、进入受限空间等特殊作业管理制度不符合国家标准,实施特殊作业前未办理审批手续或风险控制措施未落实,且重大事故隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的。	符合要求	符合
16	列入精细化工反应安全风险评估范围的精细化工生产装置未开展评估,且重大事故隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的。	不涉及	符合
17	未按国家标准分区分类储存危险化学品,超量、超品种储存危险化学品,相互禁配物质混放混存,且重大事故隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的。	未超量、超品种储存危险化学品	符合
三、限期改正类			
1	涉及“两重点一重大”建设项目未按要求组织开展危险与可操作性分析(HAZOP)。	开展危险与可操作性分析(HAZOP)	符合

表 F4.1-6 危险化学品企业安全分类整治情况检查表

2	重大危险源未按国家标准配备温度、压力、液位、流量、组分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、信息储存（不少于 30 天）等功能。	重大危险源设有自动控制系统和可燃、有毒气体泄漏检测报警系统	符合
3	现有涉及硝化、氯化、氟化、重氮化、过氧化工艺的精细化工生产装置未完成有关产品生产工艺全流程的反应安全风险评估，同时未按照《关于加强精细化工反应安全风险评估工作的指导意见》（安监总管三〔2017〕1 号）的有关方法对相关原料、中间产品、产品及副产物进行热稳定性测试和蒸馏、干燥、储存等单元操作的风险评估；已开展反应安全风险评估的企业未根据反应危险度等级和评估建议设置相应的安全设施，补充完善安全管控措施的。	不涉及	符合
4	涉及爆炸危险性化学品的生产装置控制室、交接班室布置在装置区内，且未完成搬迁的；涉及甲乙类火灾危险性的生产装置控制室、交接班室布置在装置区内，但未按照《石油化工控制室抗爆设计规范》（GB50779）完成抗爆设计、建设和加固的。	不涉及	符合
5	涉及硝化、氯化、氟化、重氮化、过氧化工艺装置的上下游配套装置未实现自动化控制。	不涉及	符合
6	控制室或机柜间面向具有火灾、爆炸危险性装置一侧不满足国家标准关于防火防爆的要求。	符合要求	符合
7	未按照标准设置、使用有毒有害、可燃气体泄漏检测报警系统；可燃气体和有毒气体检测报警信号未发送至有人值守的现场控制室、中心控制室等进行显示报警。	符合要求	符合
8	地区架空电力线路穿越生产区且不符合国家标准要求。	符合要求	符合
9	化工生产装置未按国家标准要求设置双重电源供电。	符合要求	符合
10	涉及“两重点一重大”生产装置和储存设施的企业，新入职的主要负责人和主管生产、设备、技术、安全的负责人及安全生产管理人员不具备化学、化工、安全等相关专业大专及以上学历或化工类中级及以上职称；新入职的涉及重大危险源、重点监管化工工艺的生产装置、储存设施操作人员不具备高中及以上学历或化工类中等及以上职业教育水平；新入职的涉及爆炸危险性化学品的生产装置和储存设施的操作人员不具备化工类大专及以上学历。	符合要求	符合
11	未建立安全风险研判与承诺公告制度，董事长或总经理等主要负责人未每天作出安全承诺并向社会公告。	已建立	符合
12	危险化学品生产企业未提供化学品安全技术说明书，未在包装（包括外包装件）上粘贴、拴挂化学品安全标签。	符合要求	符合
13	未将工艺、设备、生产组织方式等方面发生的变化纳入变更管理，或在变更时未进行安全风险分析。	符合要求	符合
14	未按照《危险化学品单位应急救援物资配备要求》配备应急救援物资。	符合要求	符合

小结：危险化学品企业安全分类整治检查单元没有不符合项。

F4.1.5 生产和储运设施单元安全检查表表

F4.1-7 生产和储运设施单元安全评价检查表

序号	检查内容	依据	现场检查记录	检查结果
一	生产车间			
1	聚合厂房为多层厂房,耐火等级二级,火灾危险性为甲类,每个防火分区的面积应不超过2000m ² 。	GB 50016-2014 第 3.3.1 条	防火分区的占地面积为 1008m ² 。	符合
2	纺丝车间以单层为主,局部为二层,耐火等级二级,火灾危险性为乙类,每个防火分区的面积应不超过 4000m ² 。	GB 50016-2014 第 3.3.1 条	防火分区的占地面积为 2940m ² 。	符合
3	甲、乙类防火分区之间应采用防火墙分隔	GB 50016-2014 第 3.3.1 条	聚合厂房和纺丝车间之间为防火墙。	符合
4	回收车间为多层厂房,耐火等级二级,火灾危险性为乙类,每个防火分区的面积应不超过3000m ² 。	GB 50016-2014 第 3.3.1 条	防火分区的占地面积为 540m ² 。	符合
5	甲、乙类生产场所(仓库)不应设置在地下或半地下。	GB 50016-2014 第 3.3.4 条	无此种情况。	无关
6	聚合厂房和回收车间应设置泄压设施。	GB 50016-2014 第 3.6.2 条	有门、窗。	符合
7	聚合厂房和回收车间应采用不发火花地面。	GB 50016-2014 第 3.6.6 条	采用不发火花地面。	符合
8	聚合厂房和回收车间内不宜设地沟,必须设置时,其盖板应严密,地沟应采取防止可燃气体、可燃蒸气在地沟积聚的有效措施,且与相邻厂房连通处应采用防火材料密封。	GB 50016-2014 第 3.6.6 条	没有地沟。	符合
9	回收车间和聚合厂房的管、沟不应和相邻厂房的管、沟相通,下水道应设置隔油设施。	GB 50016-2014 第 3.6.11 条	管沟不与相邻厂房的管沟相通,设有水封井。	符合
10	厂房的安全出口应分散布置。每个防火分区或一个防火分区的每个楼层,其相邻 2 个安全出口最近边缘之间的水平距离应不小于 5m。	GB 50016-2014 第 3.7.1 条	符合要求	符合
11	厂房内每个防火分区或一个防火分区内的每个楼层,其安全出口的数量应经计算确定,且	GB 50016-2014 第 3.7.2 条	符合要求	符合

F4.1-7 生产和储运设施单元安全评价检查表

序号	检查内容	依据	现场检查记录	检查结果
	不应少于 2 个			
12	高层厂房和甲、乙、丙类多层厂房的疏散楼梯应采用封闭楼梯间或室外楼梯。	GB 50016-2014 第 3.7.6 条	聚合厂房和回收厂房采用封闭楼梯间。	符合
13	建筑物内可能散发可燃气体、可燃蒸气的场所应设置可燃气体报警装置。	GB 50016-2014 第 8.4.3 条	聚合厂房和冷冻间设有可燃气体报警系统。	符合
14	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；设备和管道的保温层应采用不燃烧材料，	GB50160-2008 第 5.1.1 条	设备本体及其基础、管道及其支、吊架为不燃烧材料。	符合
15	在非正常条件下，可能超压的设备是否设置了安全阀。	GB50160-2008 第 5.5.1 条	聚合反应釜、蒸汽锅炉管线及其它压力容器已设置安全阀。	符合
16	<p>聚合工艺应装备集散控制系统。</p> <p>重点监控工艺参数</p> <p>聚合反应釜内温度、压力，聚合反应釜内搅拌速率；引发剂流量；冷却水流量；料仓静电、可燃气体监控等。</p> <p>安全控制的基本要求</p> <p>反应釜温度和压力的报警和联锁；紧急冷却系统；紧急切断系统；紧急加入反应终止剂系统；搅拌的稳定控制和联锁系统；可燃气体置换系统，可燃和有毒气体检测报警装置；高压聚合反应釜设有防爆墙和泄爆面等。宜采用的控制方式</p> <p>将聚合反应釜内温度、压力与釜内搅拌电流、聚合单体流量、引发剂加入量、聚合反应釜夹套冷却水进水阀形成联锁关系，在聚合反应釜处设立紧急停车系统。当反应超温、搅拌失效或冷却失效时，能及时加入聚合反应终止剂。</p>	安委办〔2008〕26号、安监总管三〔2009〕116号	<p>聚合反应釜、蒸汽锅炉管线及其它压力容器已设置安全阀。</p> <p>聚合工艺应装备集散控制系统。</p> <p>重点监控工艺参数符合要求，安全控制符合要求。</p>	符合

F4.1-7 生产和储运设施单元安全评价检查表

序号	检查内容	依据	现场检查记录	检查结果
	安全泄放系统。			
17	<p>下列承重钢结构，应采取耐火保护措施。</p> <p>1. 单个容积等于或大于 5m³ 的甲、乙 A 类液体设备的承重钢构架、支架、裙座；</p> <p>2. 在爆炸危险区范围内，且毒性为极度和高度危害的物料设备的承重钢构架、支架、裙座；</p> <p>3. 操作温度等于或高于自燃点的单个容积等于或大于 5m³ 的乙 B、丙类液体设备承重钢构架、支架、裙座；</p> <p>4. 加热炉炉底钢支架；</p> <p>5. 在爆炸危险区范围内的主管廊的钢管架；</p> <p>6. 在爆炸危险区范围内的高径比等于或大于 8，且总重量等于或大于 25t 的非可燃介质设备的承重钢构架、支架和裙座。</p>	GB50160-2008 第 5.6.1 条	厂房内钢结构部分涂刷防火涂料。	符合
二	罐区和装卸设施			
1	<p>储罐四周应设置不燃烧体防火堤。防火堤的设置应符合下列规定：防火堤的有效容量不应小于其中最大储罐的容量；防火堤内侧基脚线至立式储罐外壁的水平距离不应小于罐壁高度的一半；防火堤的设计高度应比计算高度高出 0.2m，且其高度应为 1~2.2m，并应在防火堤的适当位置设置灭火时便于消防队员进出防火堤的踏步；含油污水排水管应在防火堤的出口处设置水封设施，雨水排水管应设置阀门等封闭、隔离装置。</p>	GB 50016-2014 第 4.2.5 条	储罐四周设有防火堤，防火堤的设置符合要求。	符合
2	防火堤应采用不燃烧材料制造，且必须密实、闭合、不泄漏。	GB50351-2014 第 3.1.2 条	原料罐区防火堤、储罐基础已修补。	符合
3	<p>防火堤内的地面设计应符合下列规定：</p> <p>①防火堤内的地面应坡向排水沟和排水出口，坡度宜为 0.5%；</p> <p>②防火堤内地面宜铺设碎石或种植高度不超</p>	GB50351-2014 第 3.2.8 条	防火堤内地面符合要求。	符合

F4.1-7 生产和储运设施单元安全评价检查表

序号	检查内容	依据	现场检查记录	检查结果
	过 150mm 的常绿草皮； ③防火堤内地面应设置巡检道； ④当油罐泄漏物有可能污染地下水或附近环境时，堤内地面应采取防渗漏措施。			
4	甲 B、乙类液体的固定顶储罐应设阻火器和呼吸阀。	GB50160-2008 第 6.2.19 条	原料储罐区设有水封式阻火器。	符合
5	甲 B 类液体储罐应采取减少日晒的措施。	GB50160-2008 第 6.2.4 条	储罐有水喷淋。	符合
6	储罐的进料管，应从罐体下部接入；若必须从上部接入，应延伸至罐底 200mm 处。	GB50160-2008 第 5.2.23 条	储罐底部进料。	符合
7	防火堤应采用不燃烧材料建造，且必须密实、闭合、不泄漏。	GB50351-2014 第 3.1.2 条	符合要求	符合
8	进出储罐组的各类管线、电缆应从防火堤、防护墙顶部跨越或从地面以下穿过。当必须穿过防火堤、防火墙时，应设置套管并应采用不燃烧材料严密封闭，或采用固定短管且两端采用软管密封连接的形式。	GB50351-2014 第 3.1.4 条	电缆从防火堤顶部跨越。	符合
9	丙烯腈储罐区应设置固定式可燃气体报警器，企业配备两套以上重型防护服。操作时，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。	《重点监管的危险化学品名录（2013 完整版）》	储罐区设有可燃气体报警器。	符合
三	管道布置			
1	金属管道除需要采用法兰连接外，均应采用焊接连接。	GB50160-2008 第 7.2.1 条	采用焊接。	符合
2	全厂性工艺及热力管道宜地上敷设；沿地面或低支架敷设的管道不应环绕工艺装置或罐组布置，并不应妨碍消防车的通行。	GB50160-2008 第 7.1.1 条	全厂管道架空敷设。	符合
3	管道及其桁架跨越厂内道路的净空高度不应小于 5m。在跨越道路的可燃气体、液化烃和可燃液体管道上不应设置阀门及易发生泄漏的管道附件。	GB50160-2008 第 7.1.2 条	跨越厂内道路的管道净空高度大于 5 米。	符合

F4.1-7 生产和储运设施单元安全评价检查表

序号	检查内容	依据	现场检查记录	检查结果
四	库房			
1	库房为单层建筑,耐火等级二级,火灾危险性为戊类,最大允许占地面积和每个防火分区的面积不限。	GB 50016-2014 第 3.3.2 条	库房的建筑面积 1500m ² 。	符合
2	库房的安全出口应分散布置。每个防火分区或一个防火分区的每个楼层,其相邻 2 个安全出口最近边缘之间的水平距离不应小于 5m。	GB 50016-2014 第 3.8.1 条	符合要求	符合
3	每座仓库的安全出口不应少于 2 个,当一座仓库的占地面积不大于 300m ² 时,可设置 1 个安全出口。	GB 50016-2014 第 3.8.2 条	每座库房有 2 个安全出口。	符合
五	偶氮库			
1	2,2'-偶氮二异丁腈库房应干燥、易于通风、密闭和避光,并应安装避雷装置。	GB17914-2013 第 4.2.1 条	符合要求	符合
2	耐火等级不应低于二级。	GB17914-2013 第 4.2.2.4 条	符合要求	符合
3	库房周围无杂草和易燃物,库房地面无漏洒商品,保持地面与货垛清洁卫生。	GB17914-2013 第 4.4 条	符合要求	符合
4	不应直接落地存放,应垫 15cm 以上。堆放时码行列式压缝货垛,做到牢固、整齐、出入库方便,无货架的垛高不应超过 3m。	GB17914-2013 第 6 条	偶氮没有直接落地存放,地上有木条架	符合
5	2,2'-偶氮二异丁腈的储存条件:(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。	《重点监管的危险化学品名录(2013 完整版)》	储存条件符合。	符合
六	原料库 2			
1	库房的耐火等级不应低于二级。	GB17915-2013 GB17916-2013	符合要求	符合
2	库房应干燥、通风,避免阳光直射和曝晒,远	GB17915-2013	符合要求	符合

F4.1-7 生产和储运设施单元安全评价检查表

序号	检查内容	依据	现场检查记录	检查结果
	离热源、电源和火源。	GB17916-2013		
3	不同种物品储存时，应满足 GB15603 的规定： 1) 五氧化二锑为毒害品，与硫酸可以配存，堆放时至少隔离 2m； 2) 丙烯酰胺甲基丙烷磺酸和对甲苯磺酸都为易燃固体，与硫酸可以配存，堆放时至少隔离 2m；	GB15603-1995 常用化学危险品 贮存禁忌物配存 表	符合要求	符合
七	冷冻间			
1	氨压缩机房的门应采用平开门并向外开启。	GB50072-2010 第 4.6.1 条 (6) 第 6 款	冷冻间的门向外开。	符合
2	机器间内的墙裙、地面和设备基座应采用易于清洗的面层。	GB50072-2010 第 4.6.1 条 (4)	水泥地面易于清洗。	符合
3	所有制冷容器、系统加液站集管，以及制冷剂液体、气体分配站集管上和不凝性气体分离器的回气管上，均应设压力表或真空压力表。	GB50072-2010 第 6.4.4 条	氨罐及管道上均有压力表	符合
4	制冷系统中采用的压力表或真空压力表均应采用制冷剂专用表，压力表的安装高度距观察者站立的平面不应超 3m。	GB50072-2010 第 6.4.5 条	压力表设置均符合要求	符合
5	贮液器、中间冷却器、气液分离器、低压循环贮液器、低压贮液器、排液桶、集油器等均应设液位指示器。	GB50072-2010 第 6.4.7 条	设有液位指示器。	符合
6	氨压缩机房的控制室和操作人员值班室应与机器间隔开，并应设固定密封观察窗。	GB50072-2010 第 4.6.6 条 (3) 第 3 款	控制室与压缩机间隔开	符合
7	安全阀应设置泄压管。氨制冷系统的安全总泄压管出口应高于周围 50m 内最高建筑物（冷库除外）的屋脊 5m，并应采取防止雷击、防止雨水、杂物落入泄压管内的措施。	GB50072-2010 第 6.4.8 条	安全阀设置了泄压管。	符合
8	设备间内主要通道宽度应为 1.2m，非主要通道的宽度不应小于 0.8m。	GB50072-2010 第 6.3.11 条	设备间内主要通道宽度大于	符合

F4.1-7 生产和储运设施单元安全评价检查表

序号	检查内容	依据	现场检查记录	检查结果
		第3款	1.2m。	
9	氨制冷机房应设置氨气体浓度报警装置，当空气中氨气浓度达到100ppm或150ppm时，应自动发出报警信号，并应自动开启制冷机房内事故排风机。	GB50072-2010 第7.2.1条	氨制冷机房有2台氨气浓度报警装置，并与通风机连锁	符合
10	氨制冷机房应设事故排风机，在控制室排风机控制柜上和制冷机房门外墙上应安装人工启停控制按钮。	GB50072-2010 第7.2.2条	有事故排风机。	符合
11	液氨管线严禁通过有人员办公、休息和居住的建筑物。	安委〔2013〕6号第二（三）条	液氨管线未通过有人员办公、休息和居住的建筑物。	符合
12	制冷站电气设备设施应符合《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014的有关规定。	GB50058-2014	灯具、通风机、开关采用了防爆结构。	符合
13	氨制冷机房贮氨器上方应设置水喷淋系统。	安委〔2013〕6号第二（三）条	氨储罐有水喷淋系统。	符合
14	乙类（液氨）液体的地上式储罐，其四周应设置不燃烧体防火堤。	GB 50016-2014 第4.2.5条	氨储罐设置了防火堤。	符合
八	制氮间			
1	氮压缩机间的通风换气次数，应按室内空气中氧含量不小于19.5%的要求确定，设计时按室内换气次数每小时不少于3次，事故通风每小时换气次数不少于7次计算。宜设氧含量检测报警装置。	GB16912-2008 第4.11.3条	制氮间设置了氧含量测试仪。	符合
2	氮气管道不应敷设在通行地沟内。	GB16912-2008 第7.1.5条	无通行地沟。	符合
3	氮气宜高空排放。氮气排放口附件应挂警示牌，对地坑排放应设置警戒线，并悬挂“禁止入内”标志牌。	GB16912-2008 第7.1.7条	有警示牌。	符合

小结：本单元没有不符合项。

F4.1.6 配套安全设施及辅助设施单元安全检查表

表 F4.1-8 配套安全设施及辅助设施单元安全评价检查表

序号	检查内容所对应的规范条款内容	检查依据	现场检查记录	检查结果
一	消防设施			
1	<p>厂房、储罐区应设置消防车道。</p> <p>高层厂房，占地面积大于 3000m² 的甲、乙、丙类厂房和占地面积大于 1500m² 的乙、丙类仓库，应设置环形消防车道，确有困难时，应沿建筑物的两个长边设置消防车道。</p> <p>储量大于 1500m³ 的储罐区宜设置环形消防车道。</p>	GB 50016-2014 第 7.1.3、 7.1.6 条	厂房、储罐区有消防车道。	符合
2	厂房、仓库、储罐区应设置室外消火栓系统	GB 50016-2014 第 8.1.2 条	全厂有室外消火栓系统。	符合
3	严寒、寒冷等冬季结冰地区的消防水池应采取防冻措施。	GB50974-2014 第 4.1.5 条	地下。	符合
4	甲、乙、丙类液体储罐区的室外消火栓，应设在防火堤或防护墙外，数量应根据每个罐的设计流量应计算确定。	GB 50016-2014 第 8.2.8 条	有标识。	符合
5	建筑占地面积大于 300m ² 的厂房和仓库应设置的室内消火栓。	GB 50016-2014 第 8.2.1 条	车间内有消火栓。	符合
6	设置室内消火栓的建筑，包括设备层在内的各层均应设置消火栓。	GB50974-2014 第 7.4.3 条	符合要求。	符合
7	独立建造的消防水泵房，其耐火等级不应低于二级。	GB 50016-2014 第 8.1.6 条	消防水泵房耐火等级二级。	符合
8	消防供电负荷可采用三级负荷。	GB 50016-2014 第 10.1.3 条	符合要求。	符合
9	消防用电设备应采用专用的供电回路，当生产、生活用电被切断时，应仍能保证消防用电。	GB 50016-2014 第 10.1.6 条	按要求设置。	符合
10	生产装置区、储罐区除应设置固定式、半固定式灭火设施外，还应按规定设置小型灭火器材。	HG20571-2014 第 4.1.13	生产厂房、罐区、制氮、冷冻、变电所、控制室内按要求配备灭火器。	符合
二	电气、防雷及防静电			
1	电气设备的防爆级别、组别：	GB50058-2014	符合要求。	符合

表 F4. 1-8 配套安全设施及辅助设施单元安全评价检查表

序号	检查内容所对应的规范条款内容	检查依据	现场检查记录	检查结果
	爆炸环境采用不低于 dIIBT2 等级。	第 5.2.1 条		
2	变压器室、配电室的门应向外开启。	GB50053-2013 第 6.2.2 条	符合要求。	符合
3	变压器室、配电室等应设置防止雨、雪和蛇、鼠类小动物从采光窗、通风窗、门、电缆沟等进入室内的设施。	GB50053-2013 第 6.2.4 条	符合要求。	符合
4	配电所、变电所的电缆夹层、电缆沟和电缆室，应采取防水、排水措施。	GB50053-2013 第 6.2.7 条	符合要求。	符合
5	聚合厂房、回收车间应沿疏散走道和在安全出口和人员密集的場所设置灯光疏散指示标志。	GB 50016-2014 第 10.3.5 条	有应急照明。	符合
6	爆炸性环境电气线路的安装应符合下列要求： 一、电气线路宜在爆炸危险性较小的环境或远离释放源的地方敷设，并应符合下列规定。 1. 当可燃物质比空气重时，电气线路宜在较高处敷设或直接埋地；架空敷设时宜采用电缆桥架；电缆沟敷设时沟内应充砂，并宜设置排水措施。 2. 电气线路宜在有爆炸危险的建筑物、构筑物的墙外敷设。 二、敷设电气线路的沟道、电缆桥架或导管，所穿过的不同区域之间墙或楼板处的孔洞，应采用非燃性材料严密堵塞。 三、钢管配线可采用无护套的绝缘层单芯或多芯导线。钢管应采用低压流体输送用镀锌焊接钢管。钢管连接的螺纹部分应涂以铅油或磷化膏。在可能凝结冷凝水的地方，管线上应装设排除冷凝水的密封接头。 四、在 1 区内电缆线路严禁有中间接头，在 2 区内不应有中间接头。 五、当电缆或导线的终端连接时，电缆内部的导线如果为绞线，其终端应采用定型端子或接线鼻子进行连接。	GB50058-2014 第 5.4.3 条	符合要求。	符合

表 F4. 1-8 配套安全设施及辅助设施单元安全评价检查表

序号	检查内容所对应的规范条款内容	检查依据	现场检查记录	检查结果
	铝芯绝缘导线或电缆的连接与封端应采用压接、熔焊或钎焊，当与设备（照明灯具除外）连接时，应采用铜—铝过渡接头。			
7	在爆炸性气体环境内钢管配线的电气线路必须作好隔离密封。 一、在正常运行时，所有点燃源外壳的 450mm 范围内应做隔离密封。 二、直径 50mm 以上钢管距引入的接线箱 450mm 以内处应做隔离密封。 三、相邻的爆炸性环境之间以及爆炸性环境与相邻的其他危险环境或非危险环境之间应进行隔离密封。进行密封时，密封内部应用纤维作填充层的底层或隔层，填充层的有效厚度不应小于钢管的内径，且不得小于 16mm。 四、供隔离密封用的连接部件，不应作为导线的连接或分线用。	GB50058-2014 第 5.4.2 条	传送器接线处未密封严实。	符合
8	为消除人体静电，在储罐扶梯进口处，应设置接地金属棒，或在已接地的金属栏杆上留出一 m 长的裸露金属面。	SH3097-2000 第 4.2.5 条	储罐区设有消除人体静电设施。	符合
9	操作人员在可能产生静电危害的场所，应徒手或徒手戴防静电手套触摸接地金属物体后方可进入工作场所。	SH3097-2000 第 4.10.1 条	聚合厂房、制冷间门口设有消除人体静电装置。	符合
10	管路其法兰阀门的连接处，应设金属跨接线。当法兰用 5 根以上螺栓连接时，法兰可不用金属线跨接，但必须构成电气通路。	GB15599-2009 第 4.7.1 条	法兰阀门的连接处设有防静电跨接。	符合
11	有火灾爆炸危险的化工装置、储罐、电气设施和建（构）筑物应设计防直击雷装置，并应采取防止雷电感应的措施。	HG20571-2014 第 4.3.3	有防雷检测报告。	符合
12	化工装置的防雷设计应根据生产性质、环境特点以及被保护设施的类型，设计相应防雷设施。	HG20571-2014 第 4.3.2	有防雷检测报告。	符合
三	锅炉房			

表 F4.1-8 配套安全设施及辅助设施单元安全评价检查表

序号	检查内容所对应的规范条款内容	检查依据	现场检查记录	检查结果
1	锅炉房应设置灭火器。	《建筑设计防火规范》GB 50016-2014 (2018 年版) 第 8.1.10 条	锅炉间设置了灭火器。	符合
2	锅炉水位表、锅炉压力表、仪表屏和其他照度要求较高的部位应设置局部照明。	《锅炉房设计标准》GB 50041-2020 第 15.2.10 条	已设置局部照明灯。	符合
3	单台蒸汽锅炉额定蒸发量大于或等于 6t/h 或单台热水锅炉额定热功率大于或等于 4.2MW 的锅炉房，宜设置低压配电室；当有 6kV 或 10kV 高压用电设备时，尚宜设置高压配电室。	《锅炉房设计标准》GB 50041-2020 第 15.2.3 条	设置了低压配电室。	符合
4	锅炉房的配电方式宜采用放射式；当有数台锅炉机组时，宜按锅炉机组为单元分组配电。	《锅炉房设计标准》GB 50041-2020 第 15.2.4 条	按锅炉机组进行供电。	符合
5	在装设锅炉水位表、锅炉压力表、给水泵以及其他主要操作的地点和通道，宜设置事故照明；事故照明的电源选择应按锅炉房的容量、生产用汽的重要性和锅炉房附近供电设施的设置情况等因素确定。	《锅炉房设计标准》GB 50041-2020 第 15.2.11 条	设置应急照明，连续供电时间 $\geq 90\text{min}$	符合
6	电气线路宜采用穿金属管或电缆布线，且不应沿锅炉热风道、烟道、热水箱和其他载热体表面敷设；当需要沿载热体表面敷设时，应采取隔热措施；在煤场（库）下不应有电缆通过。	《锅炉房设计标准》GB 50041-2020 第 15.2.7 条	电气线路采用焊接钢管保护。	符合
7	锅炉间出入口的设置应符合下列规定： (1) 出入口不应少于 2 个，但对独立锅炉房的锅炉间，当炉前走道总长度小于 12m，且总建筑面积小于 200m ² 时，其出入口可设 1 个； (2) 锅炉间人员出入口应有 1 个直通室外；	《锅炉房设计标准》GB 50041-2020 第 4.3.7 条	锅炉间设有 2 个直通室外的疏散门。	符合
8	锅炉间通向室外的门应向室外开启，锅炉房内的辅助间或生活间直通锅炉间的门应向 锅炉间内	《锅炉房设计标准》GB 50041-	锅炉间设有 2 个直通室外的	符合

表 F4.1-8 配套安全设施及辅助设施单元安全评价检查表

序号	检查内容所对应的规范条款内容	检查依据	现场检查记录	检查结果
	开启。	2020 第 4.3.8 条	平开门，未设置通向其他房间的门。	
四	两重点一重大安全要求、报警系统、通风、安全标识和其它安全设施			
1	涉及危险化工工艺、重点监管危险化学品的生产储存装置应装备自动化控制系统。	辽安监管三 [2012]147 号	聚合工艺设有集散自动化控制系统。	符合
2	丙烯腈、2,2'-偶氮二异丁腈和液氨应符合《重点监管的危险化学品名录（2013 完整版）》的要求。	辽安监管三 [2012]147 号	丙烯腈和液氨储存在储罐里，储罐设有压力、液位、温度远传装置。2,2'-偶氮二异丁腈储存在专用库房内。	符合
3	危险化学品重大危险源的自动化监测监控系统，应全面实现危险化学品重大危险源温度、压力、液位、流量、可燃有毒气体泄漏等重要参数自动监测监控、自动报警和连续记录。	辽安监管三 [2012]147 号	储罐的液位、温度等参数设有自动监测监控系统。	符合
4	<p>1) 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。</p> <p>2) 系统中的设备应符合有关国家法规或标准的规定，按照经规定程序批准的图样及文件制造和成套，并经国家权威部门检测检验论证合格。</p> <p>3) 系统所用设备应符合现场和环境的具体要求，具有相应的功能和使用寿命。在火灾和爆炸危险场所设置的设备，应符合国家有关防爆、防雷、防静电等标准和规范的要求。</p> <p>4) 控制设备应设置在有人值班的房间或安全场所。</p> <p>5) 对于容易发生燃烧爆炸和毒物泄漏等事故的</p>	AQ3035-2010 第 4.2 条	1) 全厂设置总控制室，丙烯腈、1,1-二氯乙烯、丙烯酸甲酯和液氨储罐设置压力表、液位计、温度计，并装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。控制系统信号引	符合

表 F4.1-8 配套安全设施及辅助设施单元安全评价检查表

序号	检查内容所对应的规范条款内容	检查依据	现场检查记录	检查结果
	高度危险场所、远距离传输、移动监测、无人值守或其它不宜于采用有线数据传输的应用环境，应选用无线传输技术与装备。		入控制室内。 2) 原料储罐区设置了视频监控报警系统。 3) 储罐设置保温层和水喷淋系统，储罐设有氮气密封，设有水封式阻火器。 4) 控制室内设有 UPS 电源。	
5	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。	安监总局 40 号令第 18 条	原料罐区安全标识褪色不清晰。	不符合
6	在生产或使用可燃气体及有毒气体的生产设施及储运设施的区域内，泄漏气体中可燃气体浓度可能达到报警设定值时，应设置可燃气体探测器；泄漏气体中有毒气体浓度可能达到报警设定值时，应设置有毒气体探测器；既属于可燃气体又属于有毒气体的单组分气体介质，应设置有毒气体探测器；可燃气体与有毒气体同时存在的多组分混合气体，泄漏时可燃气体浓度和有毒气体浓度有可能同时达到报警设定值，应分别设置可燃气体探测器和有毒气体探测器。	GB50493-2019 第 3.0.1 条	生产车间和储罐区设有可燃气体探测器，液氨罐处设有有毒气体探测器。	符合
7	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、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。	GB50493-2019 第 3.0.3 条	可燃气体报警器有故障报警信号，未进行处置。	不符合
8	控制室操作区应设置可燃气体和有毒气体声、光报警，现场区域报警器应有声、光报警功能。	GB50493-2019 第 3.0.4 条	气体探测器有声光报警功	符合

表 F4. 1-8 配套安全设施及辅助设施单元安全评价检查表

序号	检查内容所对应的规范条款内容	检查依据	现场检查记录	检查结果
			能。	
9	可燃气体探测器必须取得国家指定机构或其授权检验单位的计量器具型式批准证书、防爆合格证和消防产品型式检验报告；参与消防联动的报警控制单元应采用按专用可燃气体报警控制器产品标准制造并取得检测报告的专用可燃气体报警控制器。国家法规有要求的有毒气体探测器必须取得国家指定机构或其授权检验单位的计量器具型式批准证书。安装在爆炸危险场所的有毒气体探测器还应取得国家指定机构或其授权检验单位的防爆合格证。	GB50493-2019 第 3.0.5 条	可燃气体报警控制器故障。	不符合
10	需要设置可燃气体探测器的场所，宜采用固定式探测器；需要临时检测可燃气体、有毒气体的场所，宜自己备移动式气体探测器。	GB50493-2019 第 3.0.6 条	可燃气体和有毒气体探测器均采用固定式。	符合
11	可燃气体检测报警系统的气体探测器、报警控制单元、现场警报器等供电负荷，应按一级用电负荷中特别重要的负荷考虑，宜采用 UPS 电源装置供电。	GB50493-2019 第 3.0.9 条	UPS 电源装置供电。	符合
12	下列可能泄漏可燃气体的主要释放源应设置检测点： ①液体泵的动密封； ②液体采样口和气体采样口； ③液体排液（水）口和放空口； ④经常拆卸的法兰和经常操作的阀门组。	GB50493-2019 第 4.1.3 条	符合要求。	符合
13	检测可燃气体和有毒气体时，探测器探头应靠近释放源，且在气体、蒸气易于聚集的地点。	GB50493-2019 第 4.1.4 条	符合要求。	符合
14	在生产过程中可能导致环境氧气浓度变化，出现欠氧、过氧的有人员进入活动的场所，应设置氧气探测器。	GB50493-2019 第 4.1.6 条	制氮间巡检设移动式氧含量测试仪。	符合
15	聚合厂房、回收车间内可燃气体探测器距其所覆盖的任一释放源的水平距离不宜大于 5 m，有毒	GB50493-2019 第 4.2.2 条	聚合厂房内的可燃气体和有	符合

表 F4.1-8 配套安全设施及辅助设施单元安全评价检查表

序号	检查内容所对应的规范条款内容	检查依据	现场检查记录	检查结果
	气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 2m。冷冻间内的有毒气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 2m。		毒气体报警器符合要求。	
16	原料罐区和中间罐区防火堤内, 应设探测器。可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 10 m。	GB50493-2019 第 4.3.1 条	符合要求。	符合
17	装卸设施的泵区探测器的设置, 可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 10 m。	GB50493-2019 第 4.3.3 条	符合要求。	符合
18	检测比重大于空气的可燃气体检测器安装高度应距地坪 0.3m~0.6m; 检测比空气轻的可燃气体或有毒气体时, 探测器的安装高度在释放源上方 2.0m 内。检测比空气略重的可燃气体或有毒气体时, 探测器的安装高度宜在释放源下方 0.5m ~1.0 m; 检测比空气略轻的可燃气体或有毒气体时, 探测器的安装高度宜高出释放源 0.5m ~1.0 m。	GB50493-2019 第 6.1.2 条	符合要求	符合
19	氨制冷机房贮氨器等级重要部位应安装氨气浓度检测报警仪器, 并与事故排风机自动开启联动。	涉氨制冷企业液氨使用专项治理技术指导书	冷冻间内有风机和 2 台氨气浓度检测报警仪器。	符合
20	当放散气体的密度比空气重时, 应从房间的下部区域进行排风。	GB50019-2003 第 5.3.11 条	排风设置符合要求。	符合
21	在液体毒性危害严重的作业场所, 应设计洗眼器、淋洗器等安全防护措施, 淋洗器、洗眼器服务半径应不大于 15m。	HG20571-2014 第 5.1.6 条	聚合厂房内有洗眼器。	符合
22	表面温度超过 60℃以脾设备和管道, 均应采用隔热保温措施以防人身烫伤。	SH3047-93 第 2.9.6 条	蒸气管道设有保温。	符合
23	工作场所中存有能沾附于皮肤、衣物上, 经皮肤吸收产生毒害或对皮肤产生伤害的液态物质的作业, 应为操作人员配备工作帽、防尘口罩、防	AQ/T 3048-2013	有全封闭防化服 2 个, 防毒面具 9 个, 防	符合

表 F4.1-8 配套安全设施及辅助设施单元安全评价检查表

序号	检查内容所对应的规范条款内容	检查依据	现场检查记录	检查结果
	毒面具、空气呼吸器、防腐蚀液护目镜/面罩、防化学品手套、化学品防护服。		毒口罩 40 个，有 2 台空气呼吸器。	
24	具有化学灼伤危险的生产装置，其设备布置应保证作业场所有足够空间，并保证作业场所畅通，危险作业点装设防护措施。	HG20571-2014 第 5.6.3 条	符合要求。	符合
25	化工装置内有发生坠落危险的操作岗位时，应按设计便于操作、巡检和维修作业的扶梯、平台、围栏等附属设施。	HG20571-2014 第 4.6.1 条	储罐有操作平台、有扶梯和围栏。	符合
26	斜梯踏板应采用防滑材料或至少不小于 25mm 宽的防滑突缘。	GB4053.2-2009 第 5.3.4 条	符合要求。	符合
27	在平台、通道或工作面上可能使用工具、机器部件或物品场合，应在所有敞开边缘设置带踢脚线的防护栏杆。 踢脚线顶部在平台地面之上高度不应小于 100mm，其底部距地面应不大于 10mm。踢脚线宜采用不小于 100mm×2mm 的钢板制造。	GB4053.3-2009 第 4.1.2 条和第 5.6.1 条	符合要求。	符合
28	在平台、通道或工作面上可能使用工具、机器部件或物品场合，应在所有敞开边缘应设置防护栏杆。 当平台、通道及作业场所距基准面高度小于 2m 时，防护栏杆高度应不低于 900mm；在距基准面高度大于等于 2m 并小于 20m 的平台、通道及作业场所的防护栏杆高度应不低于 1050mm。	GB4053.3-2009 第 4.1.1 条和第 5.2.1 和 5.2.2 条	符合要求。	符合
29	在有毒有害的化工生产区域，应设置风向标。	HG20571-2014 第 6.2.3 条	罐区有风向标。	符合
30	设备和管线应按有关标准的规定涂识别色、识别符号和安全标识。	GB12801-2008 第 6.8.4 条	部分管线缺少物料名称、走向标识。	不符合
31	是否按要求设置安全色和安全标志。	HG20571-2014 第 6.1 条、6.2 条	厂区设有安全标识。	符合

表 F4.1-8 配套安全设施及辅助设施单元安全评价检查表

序号	检查内容所对应的规范条款内容	检查依据	现场检查记录	检查结果
32	高速旋转或往复运动的机械零部件应设计可靠的防护设施、挡板或安全围栏。	HG20571-2014 第 4.6.2 条	有一台物料泵对轮缺少防护罩。	不符合

小结：本单元不符合项为：

- (1) 原料罐区安全标识褪色不清晰。
- (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。
- (4) 部分管线缺少物料名称、走向标识。
- (5) 有一台物料泵对轮缺少防护罩。

力康咨询
LIKANG CONSULTING

F4.1.7 检维修管理单元安全检查表

表 F4.1-9 检维修管理单元安全检查表

序号	检查内容	依据	现场检查记录	检查结果
1	外来检修施工单位应具有国家规定的相应资质，并在其等级许可范围内开展检修施工业务。在签订设备检修合同时，应同时签订安全管理协议。	AQ3026-2008 第 4.1、4.2 条	有承包商管理制度。	符合
2	根据设备检修项目的要求，检修施工单位应制定设备检修方案，检修方案应经设备使用单位审核。检修方案中应有安全技术措施，并明确检修项目安全负责人。检修施工单位应指定专人负责整个检修作业过程的具体安全工作。	AQ3026-2008 第 4.3 条	该企业制定 2017 年检维修方案。	符合
3	化工企业和施工单位都应当按照国家有关安全生产法律法规和标准规范的要求，结合企业实际，建立健全与检维修作业安全管理相关的检维修管理制度和安全作业管理制度。此外，化工企业还要建立健全承包单位管理制度，建立化工企业检维修作业安全生产激励和约束机制，提升检维修作业安全管理水平。施工单位要建立健全安全作业规程。化工企业要对施工单位的安全作业规程进行审查。施工单位作业时，要执行与化工企业完全一致的安全作业标准。	辽安监危化 [2017]22 号第 (七) 条	已编制了设备检维修管理制度、设备检修作业安全管理制度、承包商管理制度及动火、受限空间、吊装、动土、断路、高处、临时用电、盲板抽堵作业安全管理制度。	符合
4	检修前，设备使用单位应对参加检修作业的人员进行安全教育，安全教育主要包括以下内容：1) 有关检修作业的安全规章制度。 2) 检修作业现场和检修过程中存在的危险因素和可能出现的问题及相应对策。 3) 检修作业过程中所使用的个体防护器具的使用方法及使用注意事项。	AQ3026-2008 第 4.4 条	对检修作业人员制定有安全教育制度等。	符合

序号	检查内容	依据	现场检查记录	检查结果
	4) 相关事故案例和经验、教训。			
5	检维修管理制度主要包括以下内容：检维修的组织与管理要求；检维修前的准备要求（包括检维修计划和施工方案、落实检维修人员和安全措施、危险有害因素辨识、检维修前的工艺处理、作业许可的办理、安全教育培训、安全检查和整改措施等）；检维修作业中的安全要求；检维修作业结束后的安全要求；检维修作业的有关记录要求；检维修后办理检维修交付生产手续要求。检维修管理制度应满足《化学品生产单位设备检修作业安全规范》（AQ3026）的要求。	辽安监危化（2017）22号第（八）条	检维修管理制度内容符合要求。	符合
6	安全作业管理制度主要包括以下内容：各种危险作业的具体描述；作业许可证管理的要求；作业前的风险控制措施要求；作业程序及基本安全措施的要求；作业人员及监护人员的职责。对于吊装、动火、动土、断路、高处、盲板抽堵和受限空间作业管理制度，应分别满足《化学品生产单位吊装作业安全规范》（AQ3021）、《化学品生产单位动火作业安全规范》（AQ3022）、《化学品生产单位动土作业安全规范》（AQ3023）、《化学品生产单位断路作业安全规范》（AQ3024）、《化学品生产单位高处作业安全规范》（AQ3025）、《化学品生产单位盲板抽堵作业安全规范》（AQ3027）、《化学品生产单位受限空间作业安全规范》（AQ3028）的要求。危险作业票证中设置栏目至少应包括上述安全规范中规定格式的栏目。	辽安监危化（2017）22号第（九）条	安全作业管理制度内容符合要求。	符合
7	承包单位管理制度主要包括以下内容：对承包单位的资质审查要求；承包单位的安全管理要求；安全风险抵押金的要求；对承包单位人员的安全教育培训要求；化工企业与施	辽安监危化（2017）22号第（十）条	承包商管理制度内容符合要求。	符合

序号	检查内容	依据	现场检查记录	检查结果
	工单位的安全责任和义务；作业过程的监督管理要求；作业人员变更的管理要求；检查与考核的要求；对承包单位表现评价与续用的要求；承包单位档案及记录管理要求。			
8	对于动火、受限空间、盲板抽堵、高处、吊装、临时用电、动土、断路等特殊作业，必须按照特殊作业管理制度规定的流程办理安全作业许可证。同一作业涉及八大作业中的两种或两种以上时，除应同时执行相应的作业要求外，还应同时办理相应的作业审批手续。动火、高处、吊装作业应进行分级管理。涉及有毒气体的作业区域作业前，应分析其含量，不得超过GBZ2.1的规定。动火作业必须按规定进行可燃气体分析，受限空间作业必须按规定进行可燃气体、氧含量和有毒气体分析。遇节假日、夜间或特殊情况，动火作业应升级管理，仓储经营企业构成重大危险源的危险化学品罐区动火作业全部按特级动火进行升级管理。化工企业各级审批人员必须到作业现场审批作业票证，重点监督确认作业安全措施落实情况。严禁无票作业，严禁随意降低作业危险等级，严禁作业票证缺项，严禁更改作业票证日期和时间，严禁代替他人签字。	辽安监危化 (2017) 22 号第 (二十二) 条	有作业票。	符合

小结：本单元符合相关法律法规的要求。

F4.2 外部安全防护距离

F4.2.1 依据

依据为《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)、《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》(GB 36894-2018)及《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB 50016-2014)。

F4.2.2 确定流程

确定外部安全防护距离流程见图 F4.2-1。

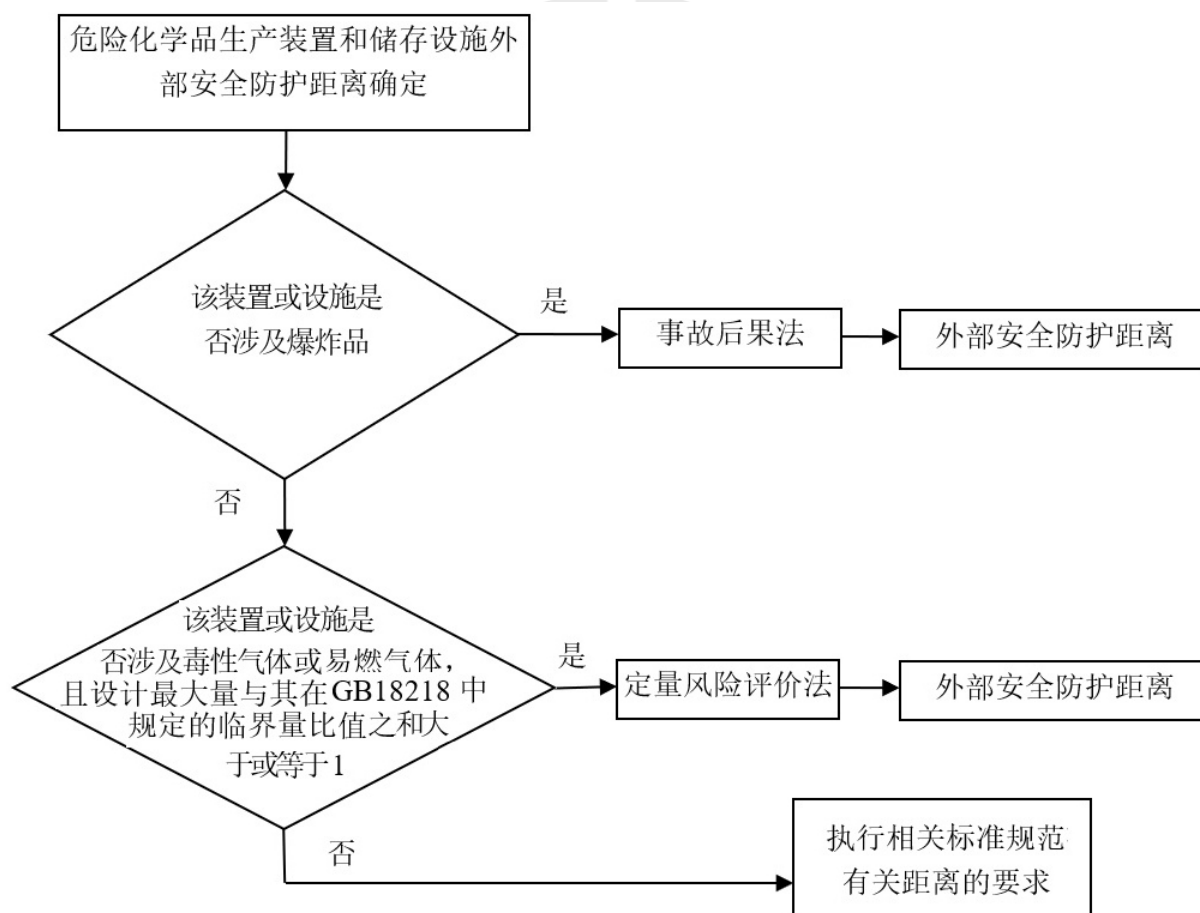


图 F4.2-1 确定外部安全防护距离流程图

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。

F4.2.3 确定说明

该企业本次评价范围内不涉及爆炸物、有毒气体，涉及的易燃气体氨气不构成危险化学品重大危险源，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 F4.1-2 可以看出，外部安全防护距离符合要求。

F4.2.4 事故后果模拟分析法计算过程

本评价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 (°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：6993.6 s

池火的火焰高度为：25.6m

池火焰表面热辐射通量为： $99841.5\text{W}/\text{m}^2$

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

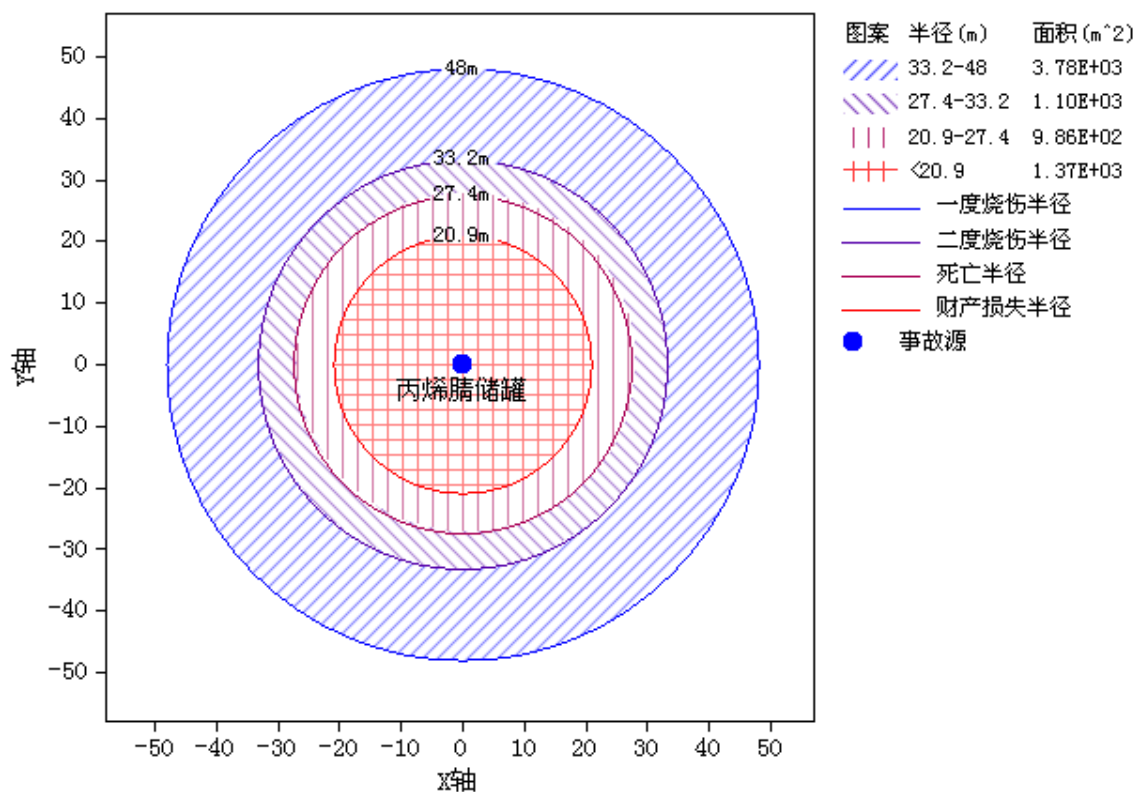
二度烧伤的热辐射通量为： $9831.9\text{W}/\text{m}^2$ ，二度烧伤半径为：33.2 m

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：48 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：20.9 m

绘图如下：

 池火灾模型伤害范围



附件 5 被评价单位提供的资料目录

- 1 营业执照
- 2 危险化学品安全使用许可证
- 3 土地使用证
- 4 主要负责人、安全管理人员安全生产知识和管理能力考核合格证
- 5 特种作业人员证
- 6 安全生产责任制、安全生产规章制度、岗位安全操作规程清单
- 7 危险化学品重大危险源备案登记表
- 8 应急预案备案登记表
- 9 防雷装置检测报告
- 10 安全阀检验报告
- 11 气体报警器校准证书台账
- 12 特种设备检验报告
- 13 压力表、压力变送器检定证书台账
- 14 工伤保险缴费完税证明
- 15 安全生产责任险保单
- 16 设置安全管理机构文件
- 17 应急救援组织机构、设备器材清单
- 18 重大危险源包保责任制文件
- 19 主要负责人任命文件
- 20 总平面布置图