

## 目录

化合物信息缩写 .....	1
<b>1.概述 .....</b>	<b>1</b>
1.1 前期准备情况 .....	1
1.2 评价目的 .....	2
1.3 评价对象和范围 .....	3
1.4 评价程序 .....	5
<b>2.建设项目概况 .....</b>	<b>6</b>
2.1 建设项目采用的主要技术、工艺和国内、外同类建设项目水平对比情况 .....	8
2.2 地理位置、用地面积和生产或储存规模 .....	11
2.3 主要原辅材料和品种名称、数量和储存 .....	错误！未定义书签。
2.4 工艺流程、主要装置（设备）和设施的布局及其上下游生产装置的关系 .....	错误！未定义书签。
2.5 配套和辅助工程名称、能力（或者负荷）、介质（或者物料）来源 .....	19
2.6 主要装置（设备）和设施及特种设备 .....	41
2.7 安全生产管理机构和劳动定员 .....	64
<b>3.危险化学品的理化性能指标 .....</b>	<b>65</b>
<b>4 危险化学品的包装、储存、运输技术要求 .....</b>	<b>69</b>
<b>5 危险、有害因素和危险、有害程度 .....</b>	<b>73</b>
5.1 危险、有害因素 .....	73
5.2 危险、有害程度 .....	74
<b>6.建设项目安全条件分析 .....</b>	<b>84</b>
6.1 建设项目外部情况 .....	84
6.2 建设项目外部安全条件 .....	87

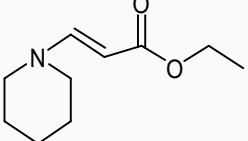
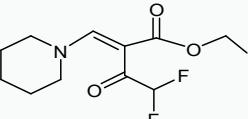
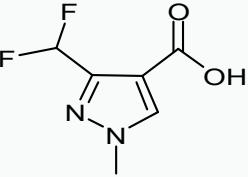
<b>7.主要技术、工艺和装置、设备、设施及其安全可靠性.....</b>	<b>96</b>
7.1 主要工艺技术、设备可靠性分析 .....	96
7.2 主要装置、设备或者设施与危险化学品生产或者储存过程的匹配情况分析 .....	99
7.3 配套和辅助工程满足安全生产情况分析 .....	99
<b>8.安全对策措施建议与评价结论.....</b>	<b>103</b>
8.1 工艺系统 .....	103
8.2 选址及平面布置 .....	112
8.3 设备及管道 .....	113
8.4 电气 .....	117
8.5 自动仪表及火灾报警 .....	125
8.6 建（构）筑物 .....	129
8.7 其他防范措施 .....	131
8.8 安全管理及事故应急 .....	134
<b>9.项目设立安全评价结论 .....</b>	<b>139</b>
9.1 主要危险、有害因素评价结果 .....	139
9.2 应重视的安全对策措施 .....	140
9.3 总体结论 .....	140
<b>10.与建设单位交换意见的情况结果 .....</b>	<b>141</b>
<b>附录 A.安全评价过程涉及的图表 .....</b>	<b>142</b>
A.1 周边环境及总平面示意图 .....	142
<b>附录 B 选用的安全评价方法简介 .....</b>	<b>143</b>
B.1 安全检查表法 .....	143
B.2 风险矩阵评估 .....	143
B.3 定量风险计算（QRA） .....	143
<b>附录 C.定性、定量分析危险、有害程度的过程 .....</b>	<b>145</b>

C.1 主要物料危险、有害因素 .....	145
C.2 生产过程中的危险、有害因素 .....	170
C.3 重大危险源辨识 .....	180
C.4 安全检查表法分析评价 .....	188
C.5 风险矩阵评估 .....	199
C.6 个人风险和社会风险 .....	203
<b>附录 D 评价依据 .....</b>	<b>217</b>
D.1 国家有关法律、法规 .....	217
D.2 规章及文件 .....	219
D.3 标准规范 .....	224
D.0.4 参考资料 .....	228
<b>附件 被评价单位提供的原始资料目录 .....</b>	<b>229</b>



## 化合物信息缩写

建设项目化合物信息和工程中的代码如下表：

序号	化合物名称	中间体分子式	中间体结构式	项目中名称
1	3- (1-哌啶基) 丙烯酸乙酯	分子量: 183 分子式: C <sub>10</sub> H <sub>17</sub> NO <sub>2</sub> 油状液体		哌啶烯酸酯
2	3- (1-哌啶基) -2-二氟乙酰基丙烯酸乙酯	分子量: 261 分子式: C <sub>12</sub> H <sub>17</sub> NO <sub>3</sub> F <sub>2</sub> 白色结晶		氟哌啶烯酸酯
3	氟代芳香羧酸乙酯	分子量: 204 分子式: C <sub>8</sub> H <sub>10</sub> F <sub>2</sub> N <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 白色结晶		氟代芳香羧酸酯
4	3-二氟甲基-1-甲基吡唑-4-羧酸	分子量: 176 分子式: C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> F <sub>2</sub> N <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 白色结晶		氟代芳香羧酸



## 1.概述

### 1.1 前期准备情况

辽宁龙田化工科技有限公司（以下简称辽宁龙田）成立于 2018 年 6 月 4 日，位于辽宁阜新氟产业开发区，注册资本 5000 万元，占地面积约 136 亩，公司以生产高附加值精细化学品为主，自成立之后陆续开展“年产 12700 吨精细化工产品项目”（一期工程）、“年产 5600 吨（农药）原料药及中间体项目”（二期工程），并完成这两个项目部分工程内容的建设。于 2025 年 5 月 6 日完成安全生产许可证变更，许可范围：硝酸、硫酸、盐酸。

近 10 余年来，琥珀酸脱氢酶抑制剂（SDHI）类杀菌剂新产品的持续上市致其销售额逐年攀升，3-二氟甲基-1-甲基吡唑-4-羧酸（后统称“氟代芳香羧酸”）作为氟代芳香杂环类 SDHI 杀菌剂必要的原料之一，市场需求量逐年增长。为提高企业实力、扩大国内市场占有率，辽宁龙田化工科技有限公司投资建设“年产 1500 吨氟代芳香杂环羧酸衍生物项目”（三期工程）。该项目经阜新蒙古族自治县工业和信息化局审查，符合国家产业政策予以备案，并取得《关于〈年产 1500 吨氟代芳香杂环羧酸衍生物项目〉项目备案证明》（阜蒙工信备〔2023〕18 号）。

该项目依托厂内已建公辅设施、利旧原有生产车间，新增氟代芳香羧酸工艺设备。建设项目以三乙胺、40% 甲基肼等危险化学品为原料，经缩合、环合、皂化等反应生产氟代芳香羧酸，副产氟化钠、40% 二甲胺溶液、三乙胺属危险化学品。此外，为提高辅料利用率，对二氯乙烷、乙醇等危险化学品溶剂进行分离、回收，其蒸馏提纯过程属于危险化学品生产行为，故三期工程属新建危险化学品生产建设项目。

根据《中华人民共和国安全生产法》及《危险化学品建设项目安全监督管理办法》、《辽宁省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》的有关

规定，辽宁龙田化工科技有限公司委托大连天籁安全风险管理技术有限公司对其年产 1500 吨氟代芳香杂环羧酸衍生物项目进行设立安全评价。

同时该项目需要变更危险化学品安全生产许可证，增加取证品种有副产品氟化钠 894t/a、40%二甲胺溶液 450t/a、三乙胺 2310t/a；溶剂回收二氯乙烷 8724t/a、乙醇 2865t/a。

大连天籁安全风险管理技术有限公司在接受其委托并与其签订该项目的技术合同后，随即成立评价项目组，全面开展该项目的设立安全评价工作；根据项目建设内容及国家现行法律法规、技术标准，评价项目组以《精细化企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）为建设项目为主要评价依据按照《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》的要求编制完成《辽宁龙田化工科技有限公司年产 1500 吨氟代芳香杂环羧酸衍生物项目设立安全评价报告》。

本设立安全评价报告主要包括概述；建设项目概况；危险、有害因素辨识结果及依据说明；安全评价单元的划分结果及理由说明；采用的安全评价方法及理由说明；定性、定量分析危险、有害因素程度的结果；安全条件分析；安全对策措施建议与评价结论；与建设单位交换意见的情况结果等。

## 1.2 评价目的

安全评价是贯彻“安全第一、预防为主，综合治理”的安全生产方针，应用安全系统工程原理和方法，对建设项目可能存在的危险、有害因素进行辨识与分析，判断其发生事故的可能性及严重程度，提出相应的对策措施，从而为建设项目初步设计提供科学依据，实现其安全措施和设施与主体工程的“三同时”，确保其建成投产后的安全生产、经济运行。同时，也为当地应急管理部门实施建设项目安全条件审查提供技术支撑。

## 1.3 评价对象和范围

### 1.3.1 评价对象

根据辽宁龙田化工科技有限公司提供的相关资料，并经双方共同协商确定，本次设立评价的对象为辽宁龙田化工科技有限公司年产 1500 吨氟代芳香杂环羧酸衍生物项目。建设项目具体工程内容见表 1.3-1。

表 1.3-1 建设项目工程内容一览表

工程类别	主要建设内容	工程规模	建设性质
生产车间	工艺装置	拆除车间二东侧防火分区目前安装的对氟苯乙酮工艺设备，在车间二东侧防火分区新增氟代芳香羧酸生产线；在车间四防火分区三南侧预留区域新增二乙胺回收工序。包括各类反应釜、计量罐、换热器、机泵类设备及其配套工艺、公辅管线等。	利旧车间，新建生产线
储运设施	储运设施	调整全厂储运系统，即结合本项目实际储存需求与厂区往期工程原辅料、产品储存情况，调整各储运单元储存的介质、储存位置、储存量、储存周期等，在原料库一、原料库二、原料库三、成品库一、成品库二、危废库中增设物料的储存位置。	利旧
		部分物料依托储罐区内原有储罐	依托
环保设施	尾气焚烧装置	厂区预留空地新建尾气焚烧装置用于处理该项目生产过程中所排放的有机尾气。	新建
	尾气吸收	车间二、车间四外室外设备区设置尾气吸收装置（一级水洗+一级酸洗+二级活性炭吸附）。	新建
	三效蒸发	车间四外东侧空地新建三效蒸发器用于处理本项目生产过程中产生的高浓度含盐废水。	新建
公辅工程	供配电	依托厂区原有的变配电系统，本项目配套增设工艺设施所用的配电、传输设施（如电气开关柜、动力配电线路等）。	依托
	给排水	依托厂区原有的给水系统，包括生产用水、循环冷却水、低温冷盐水，本项目配套增设工艺设施所用的给水、回水管道；依托厂区原有排水，包括生产废水排水、生活污水排水、事故水系统。	依托
	供热	依托厂区原有供热系统，包括建筑内采暖设施及生产需用蒸汽设施，本项目配套增设工艺设置所用的蒸汽管线。	依托
	供气	依托厂区原有天然气供气系统，包括天然气调压柜、厂区内的天然气管线等。	依托
	压缩空气、氮气	依托厂区原有压缩空气系统，主要用于气动阀门动力源；依托厂区原有氮气系统，主要用于设备吹扫、置换。本项目配套增设相关压缩空气、氮气管线。	依托
	循环水	新建冷却循环水装置1套，包括循环水池、凉水塔、循环水泵。	新建
	消防	依托厂区原有消防系统，包括消防给水系统、消火栓系统。	依托
	电信	依托厂区原有 GDS 系统、工业电视系统、火灾自动报警系统，随建设内容中设备设施安装调整相应监控、监测点位及点位数量（仅 GDS 系统调整数量）。	依托
	仪表自控	随项目工艺装置配套设置的 DCS 系统，包括前端仪表、阀门、仪表供电与供气。	新建

		利旧厂区原有控制室新增机柜，接入本项目相应的控制点信号。	利旧
--	--	------------------------------	----

### 1.3.2 评价范围

本次安全评价针对配套建设内容及利旧设施进行符合性评价，对于建设项目依托的公辅工程（如给排水、供配电、仪表风、供热、供气等）分析建设项目需求与依托部分供给能力的满足性。本次评价范围包括车间二、车间四、原料库一、原料库二、原料库三、成品库一、成品库二、危废库、综合楼（控制室）、环保设施（尾气焚烧装置、尾气吸收、三效蒸发）、冷却循环水装置。评价范围及评价内容见表 1.3-2。

表 1.3-2 评价范围与评价内容一览表

评价范围	评价内容	备注
车间二、车间四	评价利旧车间新建工艺设施的安全条件符合性，包括建筑结构、安全疏散、建筑防雷、采暖通风等；评价该项目新增氟代芳香羧酸生产线的工艺安全、设备设施（管道）、电气、仪表自控系统等建设内容的设立安全条件，提出相关安全技术措施。	利旧建筑
原料库一	利旧库房，新增储存本项目原料（四氟乙醚）、辅料（乙醇）、副产（40%二甲胺溶液）的安全条件符合性；储运系统调整后储存条件符合性。	利旧建筑
原料库二	利旧库房，新增储存本项目原料（哌啶烯酸酯、N, N-二甲氨基丙烯酸乙酯）、辅料（磷酸三甲酯、分子筛、氢氧化钠）及副产品（氟化钠）的安全条件符合性；储运系统调整后储存条件符合性	利旧建筑
原料库三	利旧库房，新增储存本项目原料（40%甲基肼）的安全条件符合性；储运系统调整后储存条件符合性	利旧建筑
成品库一	利旧库房，新增储存本项目产品（氟代芳香羧酸）的安全条件符合性；储运系统调整后储存条件符合性	利旧建筑
成品库二	利旧库房，物料（氧化钙、柠檬酸、草酸、硫酸亚铁、聚合氯化铝、聚丙烯酰胺、醋酸钠、氯化钠、葡萄糖、红糖、面粉、消泡剂）的安全条件符合性；储运系统调整后储存条件符合性	利旧建筑
危废库	利旧库房，新增储存本项目危废的安全条件符合性；储运系统调整后储存条件符合性	利旧建筑
环保设施	该项目配套设置环保设施选址符合性及工艺安全、设备设施、管道、电气、仪表自控系统的建设内容的安全条件符合性，提出相关安全技术措施	新建设施
冷却循环水装置	该项目配套设置冷却循环水装置，包括循环水池、凉水塔、循环水泵等	新建设施
综合楼（控制室）	利旧控制室，增设该项目 DCS 系统终端设备的安全条件符合性，提出相关安全技术措施	利旧建筑

注：1.对于依托的水、电、气、风等动力供给部分，本次评价分析其需求与供给能力的满足性；  
2.对于依托的消防系统、电信系统，本次评价分析其适用性并提出相关建议措施；  
3.对于依托的储运系统（三乙胺、二氯乙烷、30%盐酸），本次评价分析生产与储存过程的匹配性。

## 1.4 评价程序

设立安全评价程序包括前期准备；安全评价；与建设单位交换意见；编制项目设立安全评价报告。本次项目设立安全评价的评价程序，如图 1-1 所示：

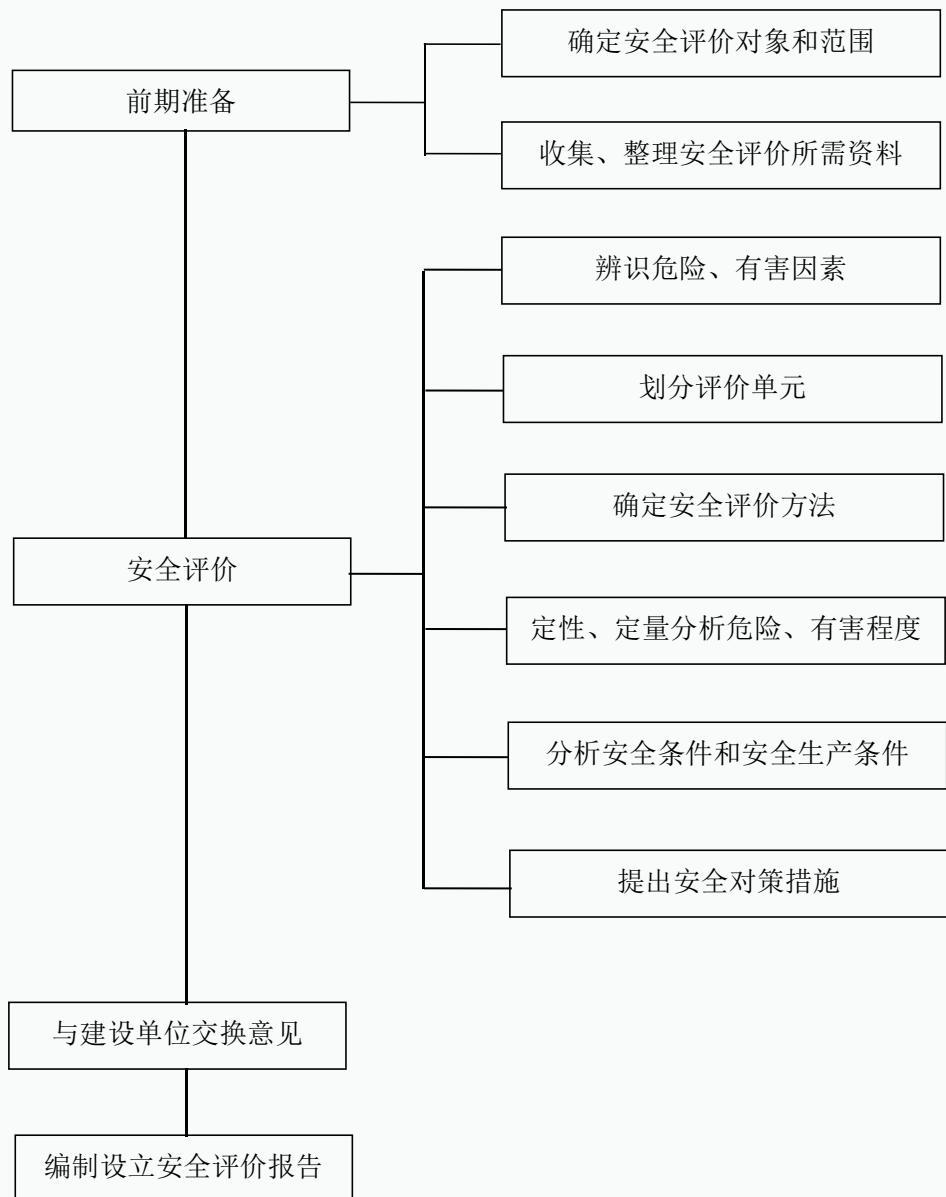


图 1-1 项目设立安全评价程序框图

## 2. 建设项目概况

辽宁龙田化工科技有限公司成立于 2018 年 6 月 4 日，位于辽宁阜新氟产业开发区，注册资金 5000 万元，占地面积约 136 亩，公司以生产高附加值精细化学品为主，自成立之后陆续开展“年产 12700 吨精细化工产品项目”（一期工程）、“年产 5600 吨（农药）原料药及中间体项目”（二期工程）并完成其部分工程内容建设，往期工程安全设施“三同时”完成情况见表 2-1。

表 2-1 辽宁龙田化工科技有限公司往期工程安全设施“三同时”完成情况一览表

阶段	建设项目				备注	
	年产12700吨精细化工产品项目		年产5600吨（农药）原料药及中间体项目			
	完成时间及完成单位	工程内容	完成时间及完成单位	工程内容		
安全条件审查	辽阳弘信安全评价有限公司于2019年3月11日完成设立安全评价	车间一（2-氯-4-甲砜基苯甲酸、2-氯-5-氯甲基吡啶）、车间二（4-甲砜基甲苯、2-硝基-4-甲砜基苯甲酸）、车间三（对氟苯乙酮、苯并呋喃酮、(E)2-甲氧基亚胺基-[(2-邻甲基苯基)]乙酸甲酯）、原料库一、原料库二、原料库三、成品库一、成品库二、五金库、总配电室、甲类罐区及泵棚、公用工程房、消防水及循环水池、消防水及循环水泵房、分析化验楼、综合楼、剧毒品库、液氯钢瓶库	辽宁力康职业卫生与技术服务有限公司2020年5月11日完成设立安全评价	车间四（甲基磺草酮、氯虫苯甲酰胺、甲氧胺基盐酸盐、对甲苯磺酰氯）、原料库一（甲类）、原料库二（乙类）、原料库三（甲类，存放剧毒品）、成品库二（丙类）、危废库（甲类）、焚烧装置、储罐区（新建9座储罐）		
安全设施设计审查	辽宁省轻工设计院有限公司2019年6月4日完成安全设施设计专篇	车间一（2-氯-4-甲砜基苯甲酸、2-氯-5-氯甲基吡啶）、车间二（4-甲砜基甲苯、(E)2-甲氧基亚胺基-[(2-邻甲基苯基)]乙酸甲酯、苯并呋喃酮、对氟苯乙酮）、车间三（2-硝基-4-甲砜基苯甲酸）、原料库一、原料库二、原料库三、成品库一、成品库二、五金库、总配电室、甲类罐区及泵棚、公用工程房、消防水及循环水池、消防水及循环水泵房、分析化验楼、综合楼、剧毒品库、液氯钢瓶库	辽宁省轻工设计院有限公司2019年6月4日完成安全设施设计专篇	车间四（甲基磺草酮、氯虫苯甲酰胺、甲氧胺基盐酸盐、对甲苯磺酰氯）、原料库一（甲类）、原料库二（乙类）、原料库三（甲类，存放剧毒品）、成品库二（丙类）、危废库（甲类）、焚烧装置、储罐区（新建9座储罐）		

安全设施竣工验收	沈阳奥思特安全技术服务集团有限公司2022年3月31日完成安全项目（一期）安全设施竣工验收	车间三（2-硝基-4-甲砜基苯甲酸）、分析化验楼、公共工程房、总变配电室及五金库、综合楼、消防水、循环水泵房、成品库一、罐区（新建5个储罐：100m <sup>3</sup> 二氯乙烷储罐、100m <sup>3</sup> 液碱储罐、100m <sup>3</sup> 硝酸储罐、80m <sup>3</sup> 硫酸储罐、80m <sup>3</sup> 预留储罐）、泵房（包括14台泵）、消防水、循环水池集水池、初期雨水收集池及事故废水收集池	大连天籁安全风险管理技术有限公司2023年9月15日完成项目（储存系统部分）安全设施竣工验收安全评价	原料库一（甲类）、原料库二（乙类）、原料库三（甲类，存放剧毒品）、成品库二（丙类）、危废库（甲类）；依托原有储罐区，在储罐区中新建9座储罐（100m <sup>3</sup> DMF储罐、100m <sup>3</sup> 甲醇储罐、100m <sup>3</sup> 预留储罐、100m <sup>3</sup> 预留储罐、80m <sup>3</sup> 三乙胺储罐、80m <sup>3</sup> 乙酸甲酯储罐、80m <sup>3</sup> 甲苯储罐、80m <sup>3</sup> 氯磺酸储罐、80m <sup>3</sup> 盐酸储罐）	
	大连天籁安全风险管理技术有限公司2024年5月25日完成项目（车间一、车间二）安全设施竣工验收	车间一（2-氯-4-甲砜基苯甲酸）、车间二（4-甲砜基甲苯）	大连天籁安全风险管理技术有限公司2025年7月26日完成项目（车间部分一阶段）安全设施竣工验收安全评价	车间四（甲基磺草酮生产线、氯虫苯甲酰胺生产线、甲氧胺基盐酸盐）	

目前车间二东侧分区已建有部分对氟苯乙酮设备设施，因市场需求关系决定停止相关产品设备设施建设。

为提高企业实力、扩大国内市场占有率，辽宁龙田化工科技有限公司投资建设“年产 1500 吨氟代芳香杂环羧酸衍生物项目”（三期工程）。

项目建设地点：辽宁省阜新市阜新蒙古族自治县辽宁阜新氟产业开发区龙田化工车间二、车间四内。

项目建设性质：新建危险化学品生产建设项目。

建设内容及规模：拆除车间二东侧防火分区已建的氟苯乙酮设备设施；在车间二东侧防火分区建设氟代芳香羧酸主生产线，在车间四防火分区三南侧建设氟代芳香羧酸生产线的三乙胺回收工序，建设完成后氟代芳香羧酸的产能为 1500 吨/年，副产氟化钠 894 吨/年，40%二甲胺溶液 450t/a、三乙胺 2310 吨/年；厂区预留空地新建三效蒸发设备处理该项目产生的高浓度盐水、新建直燃式尾气焚烧装置焚烧处理该项目缩合工序产生的乙烯尾气。

## 2.1 建设项目采用的主要技术、工艺和国内、外同类建设项目水平对比情况

### 2.1.1 建设项目采用的主要技术

建设项目所采用的工艺技术由科莱博（江苏）科技股份有限公司提供、转让，转让内容包括设计基础、工艺说明、主要工艺设备、工艺控制方式及参数等设计文件以及工艺危险性分析报告等。核心工艺路线即以四氟乙醚为氟源，以 N,N-二甲氨基丙烯酸乙酯为原料，经过缩合、环合、皂化等工序合成 3-二氟甲基-1-甲基-1H-吡唑-4-羧酸。工艺技术路线如下：四氟乙醚经气化后与哌啶烯酸酯进行缩合反应，得到的氟哌啶烯酸酯与甲基肼进行环合生产氟代芳香羧酸酯及其异构体；氟代芳香羧酸酯异构体在磷酸三甲酯作用下进行转位反应，提高生产工艺整体收率；最后，以氢氧化钠为原料与氟代芳香羧酸酯发生皂化反应得产品的粗品，精制、离心、烘干，得最终产品氟代芳香羧酸。

### 2.1.2 国内、外同类建设项目工艺水平

目前国外生产氟代芳香羧酸的企业有拜耳夫股份公司，其生产工艺以二甲苯为溶剂，4,4-二氟乙酰乙酸乙酯和原甲酸三乙酯在加热和金属羧酸盐催化下进行缩合反应，降温后滴加甲基肼水溶液，再升温进行关环反应，所得关环反应液经皂化、酸化，得到氟代芳香羧酸。

国内主要生产氟代芳香羧酸的企业有科莱博（江苏）科技股份有限公司、湖南海利化工股份有限公司、武汉珈汇精化科技有限公司等，其生产工艺以四氟乙醚、N,N-二甲氨基丙烯酸乙酯为原料，经过缩合、碱洗、环合、酸洗、皂化、酸化后合成氟代芳香羧酸。

### 2.1.3 可靠性分析

#### 2.1.3.1 工艺可靠性分析

该项目产品在国内同类企业均有生产，工艺技术路线与国内同类企业一

致，属成熟生产工艺。所采用工艺由科莱博（江苏）科技股份有限公司转让、提供，与其目前在用工艺一致。生产情况详见表 2.1-1。

表 2.1-1 建设项目工艺技术对比情况一览表

该项目生产工艺技术			
建设单位		技术提供方	
年产能	1500t	年产能	1500t
年产批次	1500批	年产批次	1500批
单线单批次产能	1000kg	单线单批次产能	1000kg
单批次生产时间	9.6h	单批次生产时间	9.6h
工艺路线	缩合、碱洗、环合、酸洗、皂化、酸化	工艺路线	缩合、碱洗、环合、酸洗、皂化、酸化

此外，辽宁龙田化工科技有限公司委托第三方服务机构对该项目各产品生产过程中反应危险程度进行评估，评估结果见表 2.1-2。

表 2.1-2 建设项目生产工艺反应风险评估结果汇总表

工 序	评估结果					建议措施	备注
	物料 分解热	失控 严重度	失控 可能性	矩阵 风险	反应工艺 危险度		
缩合工序	2	1	1	1	1	应配置常规的自动控制系统，对主要反应参数进行集中监控及自动调节（分布式控制系统 DCS 或可编程逻辑控制器 PLC）	
环合工序	1	1	1	1	1	应配置常规的自动控制系统，对主要反应参数进行集中监控及自动调节（分布式控制系统 DCS 或可编程逻辑控制器 PLC）	
皂化工序	2	/	/	/	/	/	

说明：皂化工段加碱变钠盐后再加酸还原，反应工艺过程中危险度较低且主要为粗品精制过程，故仅对皂化工段粗品、精品及蒸馏前后物料进行分解热评估

该项目根据生产工艺特点和要求，设置 DCS 自动控制系统，针对危险化学品与危险工艺按照国家安监总局的推荐自控方案进行自动化控制，工艺过程的主要参数包括温度、压力、流量、可燃性气体浓度以及设备运行状态等，可进行实时动态流程显示、记录、开关、累积、控制、联锁、报警、打

印、设定参数的在线修改。

本项目工艺技术在国内外均有相应的工业生产应用，生产过程中通过过程控制系统、安全仪表系统及安全设施等安全过程控制设计可降低生产过程危险性。综上，该项目的工艺技术成熟可靠。

### 2.1.3.2 工艺设备可靠性

该项目拟采用的工艺设备包括反应釜、槽罐、换热器、塔器、泵类及成套设备，均为国内常规工艺设施；拟采用的设备设施未列入落后淘汰类设备，工艺设备较为可靠。

环保型尾气焚烧装置、尾气吸收及三效蒸发设施均为国内常见通用设备，在建设单位选择合格供应商的情况下，可保证配套环保设施工艺设备可靠性。

### 2.1.4 建设项目安全条件

#### （1）准入条件

含氟酰胺吡唑类化合物具有活性高、残留低、环境友好、安全性好等优点，并且价格低廉，在医药、农药等领域被广泛开发和利用。目前先后开发出多个重量级杀菌产品，诸如吡唑萘菌胺、氟唑菌酰胺和联苯吡菌胺等，在未来十年具有相当广阔的市场前景。其中 3-二氟甲基-1-甲基-1H-吡唑-4-羧酸是合成多个含氟酰胺吡唑类新型杀菌剂的关键中间体，目前已在国内外大量生产，因此该项目属《产业结构调整指导目录（2024 年本）》鼓励类中第十一类石化化工类中的第 4 项中“高效、安全、环境友好的农药新品种、新剂型、专用中间体、助剂的开发与生产”。建设项目选址位于辽宁阜新氟产业开发区，符合《关于进一步规范重点行业工业投资项目管理加强事中事后监管工作的通知》（辽发改工业〔2020〕636 号）中“严把项目准入关口”的相关要求。

根据《阜新市危险化学品禁止限制和控制目录》（阜应急发〔2021〕8

号）、《辽宁阜新氟产业开发区危险化学品禁止、限制和控制目录（2022 版）》，该项目所涉及的装置、产品未列禁止类目录，所涉原料中甲基肼列入严格限制和控制目录。查《辽宁阜新氟产业开发区企业项目准入退出制度》（阜氟委〔2022〕7 号），该项目满足制度中各项准入条件要求。

## （2）技术装备安全

根据《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第二批）》（应急厅〔2024〕86 号）、《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）的通知》（安监总科技〔2015〕75 号）、《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016 年）的通知》（安监总科技〔2016〕137 号）和《推广先进与淘汰落后安全技术装备目录（第二批）》（国家安全生产监督管理总局、中华人民共和国科学技术部、中华人民共和国工业和信息化部公告〔2017〕第 19 号）、《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》（应急厅〔2020〕38 号），该项目所涉及的技术、设备均未列入其中。

综上所述，该项目采用工艺技术成熟可靠、具备工业化生产的可行性，在国内同类企业已成熟运行多年；产业政策及技术、设备均符合国家现行法律、法规、部门规章的相关要求。

## 2.2 地理位置、用地面积和生产或储存规模

### 2.2.1 地理位置

#### 2.2.1.1 区域位置

建设项目位于厂区内部。厂区位于辽宁阜新氟产业开发区，东侧为福佑街（园区内道路），隔路为阜新中科电力环保有限公司（相邻工厂），东南侧为碧波污水处理站 2#污水中间站（园区公用设施）；南侧为安仁路（园区内道路），隔路为辽宁九华化工有限公司（同类企业）和阜新汉道化工有限责任公司（同类企业）；西侧为福祉大街（园区内道路），隔路为辽宁升联

生物科技有限公司（同类企业）；北侧为阜新奥瑞凯精细化工有限公司（同类企业），东部北侧为阜新瑞丰氟化工有限公司（同类企业）。

### 2.2.1.2 地质条件

辽宁龙田化工科技有限公司地质古地貌为-地堑型断陷盆地，盆地内部自下而上依次沉积为中杼罗统兰旗组、下白垩统义县组火山岩、下白垩统九佛堂组、阜新组、中白垩统孙家湾组的一套碎屑沉积岩；一般厚度大于 150m。本项目界区地层由上至下所出现的土层依次为耕表土、厚度 1.0~1.3m；粉土、厚度 0.4~1.5m、承载力特征值 150kPa；细沙、厚度 4.4~5.7m、承载力特征值 180kPa；强风化砂页岩、承载力特征值 240kPa。

该场地无崩塌、滑坡、泥石流、地下采空区、岩溶、土洞、自然边坡失稳等不良地质作用与地质灾害。

### 2.2.1.3 用地选址

该项目利旧车间二、车间四预留区域增加工艺设施，利旧库房储存项目所需的原辅料及产品，在厂区预留空置区域设置三效蒸发器及尾气焚烧装置。利旧建筑均已完成消防验收及安全设施竣工验收工作，建筑情况见表 2.2-1，项目所涉建筑区域的周边环境示意图，见图 2.2-1；建设项目所涉建筑厂区分布情况见图 2.2-2；建设项目所涉建构筑物防火间距情况，见表 2.2-2。

表 2.2-1 建设项目所涉建构筑物情况一览表

序号	建构筑物名称	火灾危险类别	层数	建筑高度 (m)	占地面积 (m <sup>2</sup> )	建筑面积 (m <sup>2</sup> )	结构形式	耐火等级	防火分区	通风系统	抗震设防烈度	备注
1	车间二	甲	4	23.4	1568.64	5621.68	框架	一	2	自然通风+机械通风	7	利旧
2	车间四	甲	4	23	3250	7887.85	框架	一	3	自然通风+机械通风	7	利旧
3	原料库一	甲	1	6.9	495	495	框架	一	2	自然通风+机械通风	7	利旧
4	原料库二	乙	1	8.9	1933.92	1933.92	框架	二	4	自然通风+机械通风	7	利旧
5	原料库三	甲	1	8.9	748.92	748.92	框架	一	4	自然通风+机械通风	7	利旧
6	成品库一	丙	2	9.15	1275.96	2551.92	框架	二	4	自然通风+机械通风	6	利旧

7	成品库二	丙	2	11	1474.33	2948.67	框架	二	4	自然通风+机械通风	6	利旧
8	综合楼	丁	2	8.4	379.89	759.78	框架	二	1	自然通风	6	利旧
9	危废库	甲	1	6.9	495	495	框架	二	2	自然通风+机械通风	7	利旧
10	泵房	甲	1	3.5	154	154	框架	二	2	自然通风+机械通风	7	依托
11	储罐区	甲	/	/	1231.3	/	/	/	/	/	/	依托

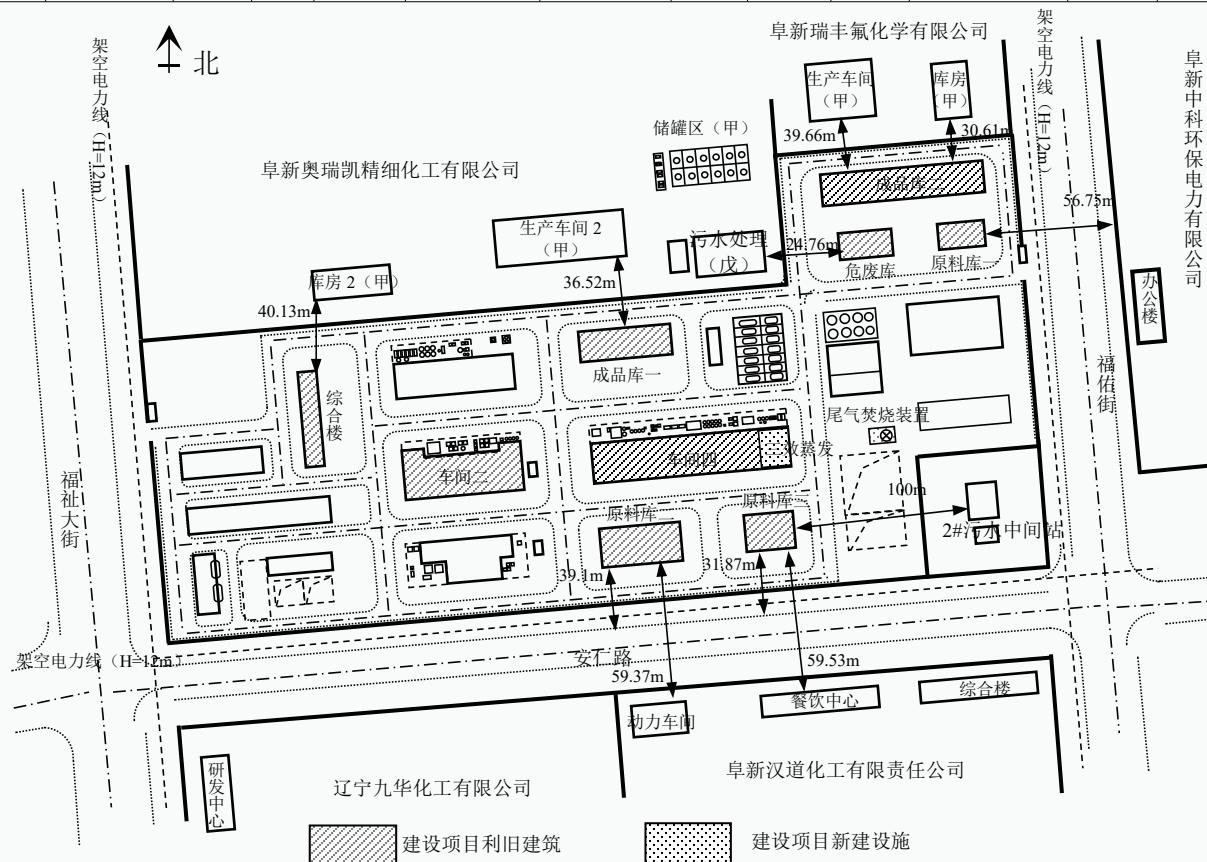


图 2.2-1 周边环境示意图

表 2.2-2 建设项目利旧建筑与周边设施距离表 (外部)

建构筑物名称	方位	周边情况 (类别)	依据	规范要求 (m)	实际间距 (m)	结论
综合楼	北	阜新奥瑞凯精细化工有限公司库房2 (甲类)	GB50160-2008 (2018年版) 第4.1.10条	40	40.13	符合
成品库一 (丙类)	北	阜新奥瑞凯精细化工有限公司生产车间2 (甲类)	GB50160-2008 (2018年版) 第4.1.10条, 注5	30	36.52	符合
原料库一 (甲类)	东	阜新中科电力环保有限公司 (相邻工厂)	GB50160-2008 (2018年版) 第4.1.9条	50	56.75	符合
		福佑街 (园区道路)	GB50160-2008 (2018年版) 第4.1.9条	20	27	符合

		架空电力线 (H=12m)	GB50160-2008 (2018年版) 第4.1.9条	18	18.55	符合
原料库 二(乙类)	南	阜新汉道化工有限公司动力车间(丁类,全厂二类重要设施)	GB50160-2008 (2018年版) 第4.1.10条	40	59.37	符合
		安仁路 (园区道路)	GB50160-2008 (2018年版) 第4.1.9条	20	31.9	符合
		架空电力线 (H=12m)	GB50160-2008 (2018年版) 第4.1.9条	18	25.81	符合
原料库 三(甲类)	东	2#污水中间站	GB50160-2008 (2018年版) 第4.1.11条	35	100	符合
	南	阜新汉道化工有限公司餐饮中心(民建)	GB50016-2014 第3.5.1条	30	59.53	符合
		安仁路 (园区道路)	GB50160-2008 (2018年版) 第4.1.9条	20	31.87	符合
危废库 (甲类)	西	架空电力线 (H=12m)	GB50160-2008 (2018年版) 第4.1.9条	18	25.96	符合
		阜新奥瑞凯精细化工有限公司污水处理站(戊类)	GB50016-2014 第3.5.1条	15	24.76	符合
		阜新瑞丰氟化学有限公司生产车间(甲类)	GB50160-2008 (2018年版) 第4.1.10条,注5	30	39.66	符合
成品库 二(丙类)	北	阜新瑞丰氟化学有限公司库房(甲类)	GB50016-2014 第3.5.1条	20	30.61	符合

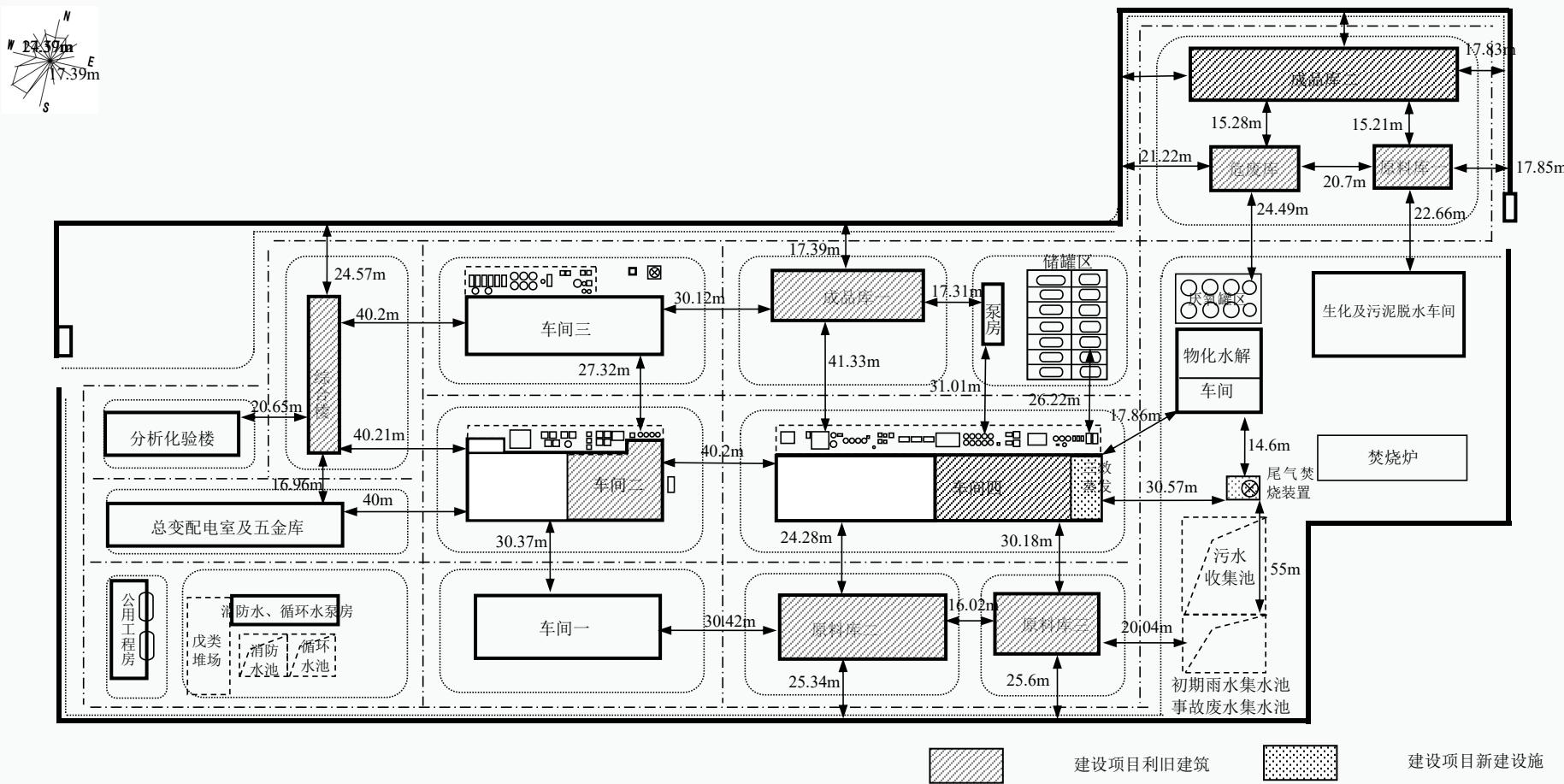


图 2.2-2 厂区总平面布置示意图

表 2.2-3 建设项目建筑与周边设施距离表 (厂内)

	方位	建(构)筑、装置	依据标准	标准间距 (m)	实际间距 (m)	检查结果
综合楼	东	车间三 (甲类)	GB50160-2008 (2018年版) 第4.1.12条	40	40.2	符合
		车间二 (甲类)	GB50160-2008 (2018年版) 第4.1.12条	40	40.21	符合
	南	总变配电室及五金库	GB50016-2014 (2018年版) 第3.4.1条	15	16.96	符合
	西	分析化验楼 (丙类)	GB50016-2014 (2018年版) 第3.4.1条	10	20.65	符合
	北	厂区围墙	GB50016-2014 (2018年版) 第3.4.12条	5	24.57	符合
车间二 (甲类)	东	车间四 (甲类)	GB50160-2008 (2018年版) 第4.1.12条	30	30.21	符合
	南	车间一 (甲类)	GB50160-2008 (2018年版) 第4.1.12条	30	30.37	符合
	西	综合楼	GB50160-2008 (2018年版) 第4.1.12条	40	40.21	符合
		总变配电室及五金库	GB50160-2008 (2018年版) 第4.1.12条	40	40.7	符合
	北	车间三 (甲类)	GB50160-2008 (2018年版) 第4.1.12条	30	33	符合
车间四 (甲类)	东	尾气焚烧装置 (明火)	GB50160-2008 (2018年版) 第4.1.12条	30	30.57	符合
		物化水解车间 (戊)	GB50016-2014 (2018年版) 第3.4.1条	12	17.86	符合
	南	原料库二 (乙类)	GB50160-2008 (2018年版) 第4.1.12条, 注8	22.5	24.28	符合
		原料库三 (甲类)	GB50160-2008 (2018年版) 第4.1.12条	30	30.18	符合
	西	车间二 (甲类)	GB50160-2008 (2018年版) 第4.1.12条	30	30.37	符合
		成品库一 (丙类)	GB50160-2008 (2018年版) 第4.1.12条, 注8	22.5	41.33	符合
		罐区泵房 (甲类)	GB50160-2008 (2018年版) 第4.1.12条	20	31.01	符合
	北	罐区 (80m <sup>3</sup> 甲苯储罐, 甲类卧罐)	GB50160-2008 (2018年版) 第4.1.12条	25	26.22	符合
成品库一 (丙类)	东	罐区泵房 (甲类)	GB50160-2008 (2018年版) 第4.1.12条, 注8	20×0.75=15	28.63	符合
	南	车间四 (甲类)	GB50160-2008 (2018年版) 第4.1.12条, 注8	22.5	41.33	符合
	西	车间三 (甲类)	GB50160-2008 (2018年版) 第4.1.12条, 注8	22.5	30.12	符合
	北	厂区围墙	GB50160-2008 (2018年版) 第4.1.12条	15	17.39	符合
成品库二 (丙类)	东	厂区围墙	GB50160-2008 (2018年版) 第4.1.12条	15	17.83	符合

	南	危废库（甲类）	GB50016-2014（2018年版） 第3.5.1条	15	15.28	符合
		原料库一（丙类）	GB50016-2014（2018年版） 第3.5.1条	15	15.21	符合
	西	厂区围墙	GB50160-2008（2018年版） 第4.1.12条	15	18.3	符合
	北	厂区围墙	GB50160-2008（2018年版） 第4.1.12条	15	15	符合
原料库一 (甲类)	东	厂区围墙	GB50160-2008（2018年版） 第4.1.12条	15	17.85	符合
	南	生化及污泥脱水 车间（戊类）	GB50016-2014（2018年版） 第3.5.1条	15	22.66	符合
	西	危废库（甲类）	GB50016-2014（2018年版） 第3.5.1条	20	20.7	符合
	北	成品库二（丙类）	GB50016-2014（2018年版） 第3.5.1条	15	15.21	符合
原料库二 (乙类)	东	原料库三（甲类）	GB50016-2014（2018年版） 第3.5.1条	15	16.02	符合
	南	厂区围墙	GB50160-2008（2018年版） 第4.1.12条	15	25.34	符合
	西	车间一（甲类）	GB50160-2008（2018年版） 第4.1.12条, 注8	22.5	26.26	符合
	北	车间四（甲类）	GB50160-2008（2018年版） 第4.1.12条, 注8	22.5	24.28	符合
原料库三 (甲类)	东	污水收集池 (戊类)	-	-	20.04	-
	南	厂区围墙	GB50160-2008（2018年版） 第4.1.12条	15	25.60	符合
	西	原料库二（乙类）	GB50016-2014（2018年版） 第3.5.1条	15	16.02	符合
	北	车间四（甲类）	GB50160-2008（2018年版） 第4.1.12条	30	30.18	符合
危废库 (甲类)	东	原料库一（甲类）	GB50016-2014（2018年版） 第3.5.1条	20	20.7	符合
	南	厌氧罐区（丙类）	GB50160-2008（2018年版） 第4.1.12条	10	24.49	符合
	西	厂区围墙	GB50160-2008（2018年版） 第4.1.12条	15	21.22	符合
	北	成品库二（丙类）	GB50016-2014（2018年版） 第3.5.1条	15	15.28	符合
尾气焚烧 装置（明 火）	东	焚烧炉（丁类）	-	-	22.03	-
	南	污水收集池 (戊类)	-	-	4.99	-
	西	车间四（甲类）	GB50160-2008（2018年版） 第4.1.12条	30	30.57	符合
	北	物化水解车间 (戊类)	-	-	14.6	-

## 2.2.2 用地面积

辽宁龙田化工科技有限公司厂区用地面积 90551m<sup>2</sup>，该项目在原有车间内空闲位置建设新的工艺装置，在厂区空闲位置新建环保设施。

## 2.4.2 主要设备、设施布局

该项目利旧车间二东侧防火分区设置工艺设备设施，在车间北侧室外平台设置工艺尾气吸收系统（水洗+酸洗+活性炭吸附）。车间二东侧防火分区目前安装的对氟苯乙酮工艺设备，该项目开展前予以拆除，车间西侧防火分区设 4-甲砜基甲苯生产线，分区之间设防火墙，无相连通道。

该项目利旧车间四防火分区三，在防火分区三南侧设置三乙胺回收工艺设备设施，在车间北侧室外平台设置工艺尾气吸收系统（水洗+酸洗+活性炭吸附）。车间四防火分区三北侧现已布置甲氧胺基盐酸盐生产线。

在车间四外东侧新建三效蒸发设备，用于处理本项目生产过程中产生的高浓度含盐废水。

在污水收集池北侧新建尾气焚烧装置，用于处理该项目生产过程中所排放的有机尾气。

## 2.4.3 上下游生产关系

该项目产品与企业其余产品之间不存在上下游关系。库房中储存的原料通过叉车转运至车间进行生产，车间生产的产品通过叉车返回到库房进行储存；罐组内原料通过泵经管线输送至生产车间。该项目上下游关系如下图 2.4-2 所示：

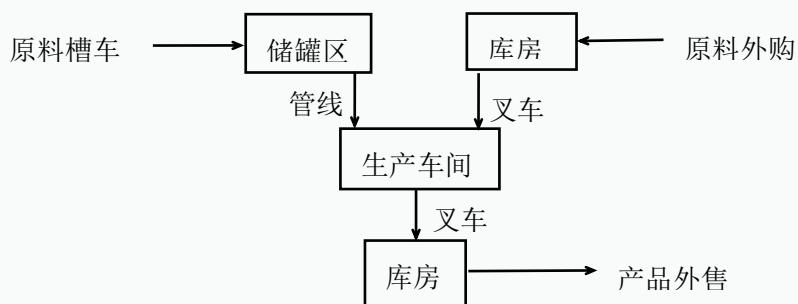


图 2.4-2 上下游关系示意图

## 2.5 配套和辅助工程名称、能力（或者负荷）、介质（或者物料）来源

### 2.5.1 给排水

#### 2.5.1.1 给水

该项目给水系统包括生产生活用水、循环冷却水及低温冷盐水，均依托厂区现有供水系统。

##### （1）生产生活用水

厂区内生产给水由开发区供水管网提供，管径为 DN150，供水压力 0.4MPa，供水能力 70m<sup>3</sup>/h。厂区管网支状铺设，送至各生产用水单元。

厂内现有生产装置及相关辅助设施生产用水总量最大为 25m<sup>3</sup>/h，生活用水总量最大为 1m<sup>3</sup>/h。该项目生产用水量 1.5m<sup>3</sup>/h，该项目不新增生活用水，厂区原有供水系统可满足项目需求。

##### （2）循环冷却水

车间二楼设循环水冷水塔、冷却水槽（40m<sup>3</sup>）及循环水泵 2 台（一开一备），单台泵供水能力 400m<sup>3</sup>/h。车间二现役装置循环冷却水需求量 150m<sup>3</sup>/h，该项目新增循环冷却水流量 150m<sup>3</sup>/h，车间二现役循环水系统满足项目新增用量需求。

车间四北侧新建 1 座循环水池（4500mm×5000mm×1500mm），容积 33.75m<sup>3</sup>，设置 2 台循环水泵（一用一备），单台泵供水能力 200m<sup>3</sup>/h。该项目车间四新增循环冷却水流量 50m<sup>3</sup>/h，满足使用需求。

##### （3）低温冷冻水

该项目氟代芳香羧酸生产过程中缩合反应、环合反应所需低温环境采用反应釜夹套通低温冷冻水实现。该项目于车间二东侧分区二层新增 1 台

FBSGSW185ZY-1 型氟制冷冰机，制冷剂为 R22。配套设置低温水箱、输送泵，载冷剂为冰盐水（28%CaCl<sub>2</sub> 溶液），输出温度-40℃。该项目冷冻水流量 20m<sup>3</sup>/h，满足使用需求。

### 2.5.1.2 排水

厂区排水系统采用清、污分流制。产生的生活污水和生产废水一并排至厂区污水处理站进行集中处理，处理后的水质达标后排至厂外污水管网，进入园区污水处理厂进行深度处理；厂区雨水通过雨水口收集至厂区雨水暗沟，就近排至厂外。

根据工艺装置和辅助设施排水的特点，该项目排水系统划分为生产废水排水系统、生活污水排水系统、事故水系统。

#### （1）生产废水排水系统

该项目生产废水主要为含盐废水、含盐含溶剂废水、不含盐废水、含溶剂废水、设备冲洗废水、地面冲洗水等，最大产生量为 70t/d。生产废水通过厂区原有污水处理装置（处理能力 600t/d）初步处理后，经园区污水管网至阜新碧波污水处理厂处理后达标外排。企业目前在役装置满负荷生产时，产生污水为 175t/d，污水处理装置现有能力满足要求

#### （2）生活污水排水系统

生活污水通过厂区生活污水排水管网，经化粪池初步处理后排至厂区污水处理站处理，后经园区污水管网排至辽宁阜新氟产业开发区碧波污水处理厂处理后达标外排。

#### （3）事故水系统

该项目事故水收集依托厂区原有事故水收集系统，厂区已建成的事故水池，容积 1600m<sup>3</sup>。

根据《化工建设项目环境防护工程设计标准》（GB/T 50483-2019），该项目事故储存设施总有效容积的核算考虑以下几个方面：

- ①装置或储罐事故消防水量  $V_1$  (取最大值) ;
  - ②事故范围内的物料量  $V_2$ ;
  - ③发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量  $V_3$ ;
  - ④事故时仍需进入该收集系统的生产污水量  $V_4$ ;
  - ⑤发生事故时可能进入该收集系统的降雨量  $V_5=10qF$ ,
- $q$ ——降雨强度, mm; 按平均日降雨量;  $q=q_a/n$
- $q_a$ ——年平均降雨量, mm;
- $n$ ——年平均降雨日数。

$F$ ——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积, ha。

$$V_{\text{总}}=V_1+V_2-V_3+V_4+V_5$$

根据本项目情况计算如下:

$V_1$ —该项目所在车间二、车间四消防用水量, 水量均为  $432\text{m}^3$ ;

$V_2$ —该项目工艺装置物料存在量约  $34\text{m}^3$

$V_3=0\text{m}^3$

$V_4=0\text{m}^3$

$V_5$ —阜新地区日平均降雨量按  $9.74\text{mm}$  (年平均降雨量  $594.1\text{mm}$ , 年降雨天数  $61\text{d}$ ) 计, 必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积取  $82825.3\text{m}^2$ 。

$$10qF=10\times8.283\times9.74=806.76\text{m}^3$$

综上,  $V_{\text{总}}=432+34-0+0+806.76=1272.76\text{m}^3$ , 事故水池 ( $1600\text{m}^3$ ) 满足项目需求。

## 2.5.2 供配电

### 2.5.2.1 电源及用电负荷

#### (1) 供电电源

厂区  $10\text{kV}$  双电源进线, 高压供电线路一路来自伊吗图周家街变电所, 另一路来自张久店变电所。厂内总变配电室设置 3 台 SCB13-1250/10 干式变

压器，1 台 SCB13-315/10 干式变压器。其中 3 台主变（SCB13-1250/10 干式变压器）接伊吗图周家街变电所，备用变（SCB13-315/10 干式变压器）接张久店变电所。主、备供电电源分别为配电所低压侧 101-AP7、102-AP6、301-1APD 馈出柜的一、二级负荷设备供电，由双电源自动转开关 QF1、QF2、QF3 自动互投、满足一、二级负荷双电源要求。仪表自控系统、GDS 系统采用 UPS 作应急电源。

## （2）建设项目用电负荷

该项目新增自控仪表、GDS 系统用电负荷为一级负荷中特别重要负荷。缩合工序需要在低温环境下进行、超温后立即停止切断进料阀门，故反应釜搅拌电机、冷盐水泵中断供电因生产连续性中断造成经济损失，为一级负荷。氟制冷系统配套设置冷水箱，装置开车前需要预冷水箱内的载冷剂、中断供电后可依靠水箱内冷冻水维持低温；电热油炉及导热油泵用于四氟乙醚气化，中断供电后影响较小且恢复运行时间短，为三级负荷；其他生产设备用电负荷为三级。建设项目各工艺设备、设施用电负荷见表 2.5-1。

表 2.5-1 该项目电气设备用电负荷汇总表

装置单元		负荷等级	功率 kW	备注
单元	设备			
生产工艺装置	反应釜搅拌电机	一级	60	
	真空机组	三级	30	
	电热油炉	三级	180	
	导热油泵	三级	15	
	氟制冷冰机	三级	360	
	冷盐水泵	一级	15	
	其他	三级	60	
仪表及报警系统	DCS 系统	特别重要负荷	12	UPS 作为应急电源
	GDS 系统	特别重要负荷	4	UPS 作为应急电源
公辅工程	尾气焚烧设施	二级	0.2	火焰监测及熄火保护

其他负荷	三级	60	
合计		91.2	一、二级负荷
		796.2	

厂区总变配电情况见表 2.5-2

表 2.5-2 主、备电源荷载功率情况一览表

变压器	容量 kVA	功率因素	功率 kW	备注
SCB13-1250/10	1250	0.8	1000	主电源
SCB13-1250/10	1250	0.8	1000	主电源
SCB13-1250/10	1250	0.8	1000	主电源
SCB13-315/10	315	0.8	252	备用电源

厂内总变配电室总荷载 3000kVA，其中一级、二级负荷能力 252kVA；现有装置装机负荷约为 2200kVA，其中一级、二级用电负荷 152kVA。原有供电设施满足项目新增用电需求。

### 2.5.2.2 主要电气设备选型

按照《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014），确定爆炸危险区域，按其等级选择电气仪表设备的防爆型式；所有电气仪表设备都应接地，危险区的仪表外壳必须符合危险等级要求。

根据该项目所涉及易燃易爆危险化学品爆炸危险场所，选用电气设备防爆等级不低于 IIBT4。防爆区内的用电设备选用隔爆型或本安型，并按规范要求配线。爆炸危险区域内的电气设备应符合周围环境内化学的、机械的、热的等不同环境条件对电气设备的要求，电气设备结构应满足电气设备在规定运行条件下不降低防爆性能的要求。

腐蚀性环境内的电气设备采用防腐型产品，防腐等级如下：室内防腐等级 F2，室外防腐等级 WF2。

### 2.5.2.3 防雷、防静电

该项目利旧车间（车间二、车间四）、利旧库房（原料库一、原料库二、

原料库三、危废库) 为第二类防雷建筑物, 利旧库房(成品库一、成品库二)、综合楼为第三类防雷建筑物。

各建筑在屋面采用避雷带及避雷网格, 具有防直击雷保护。建筑及建筑内设备、设施采用共同接地系统。电气系统的工作接地、保护接地与防雷接地、防静电接地、电子信息系统接地等共用一套接地装置。利用建筑物基础作接地极, 并利用基础地梁内的钢筋将各基础进行网状连接, 总接地电阻  $R \leq 1\Omega$ 。利用建筑物柱内主筋作防雷引下线, 引下线按要求间距均匀布置, 间距不大于 18m。

室外设备、金属储罐罐体直接接地, 其接地点不少于两处, 且接地点距离不大于 30m, 各金属储罐及金属管道等均设置防静电和防雷电感应接地装置。变配电所电源接地采用 TN-S 系统, 变压器的中性线直接接地。

生产车间沿墙敷设防静电接地干线, 防静电接地干线应与建筑的接地装置连接, 所有需防静电的设备、管道等均与防静电接地干线进行电气连接。在车间内设置总等电位联结箱, 建筑物电源进线处设总等电位联结端子版, 并在潮湿场所、弱电机房等区域设置局部等电位联结箱。

低压系统采用 TN-S 接地系统, 变压器进线柜加过电压电涌保护器。各单体建筑物总配电箱处加过电压电涌保护器。变压器中性点直接接地。所有电气设备及用电设备的金属外壳、电缆桥架, 金属保护管均与 PE 线连接。

### 2.5.3 空压、制氮

#### (一) 空压

公用工程房设工艺空压机 3 台、两用一备, 50m<sup>3</sup> 空气缓冲罐 1 座, 供应能力 1300m<sup>3</sup>/h。公用工程房设仪表空压机 2 台, 一用一备, 3m<sup>3</sup> 缓冲罐 3 台, 供应能力为 400m<sup>3</sup>/h, 用于自控系统的仪表风。压缩空气经净化装置, 在过滤器出口处, 仪表气含尘粒径不大于 3  $\mu$ m、含尘量应小于 1mg/m<sup>3</sup>、油含量小于 1ppm。压缩空气界区处压力  $\geq 0.6\text{MPa}$  (表), 露点温度  $\leq -40^\circ\text{C}$ , 全厂

目前压缩空气用量约为  $223\text{Nm}^3/\text{h}$ ，该项目增加  $78\text{Nm}^3/\text{h}$ ，供应能力可以满足需求。

## （二）制氮

公用工程房空压站内设有 3 台制氮机，1 台型号为 TY-600 型  $600\text{Nm}^3/\text{h}$ ，2 台型号为 TY-220 型  $220\text{Nm}^3/\text{h}$ ，两用一备（2 台 TY-220 型为使用，1 台 TY-600 型为备用），同时设置一座  $50\text{m}^3$  氮气储罐一座。厂区目前用氮量约为  $120\text{m}^3/\text{h}$ ，该项目用氮量约为  $27\text{m}^3/\text{h}$ ，可满足用氮需求。

### 2.5.4 供热、供气

该项目生产过程中蒸馏结晶、浓缩、加热溶解等操作及其三效蒸发器所用热源为蒸汽，工艺用量  $3.5\text{t/h}$ ，依托厂区原有蒸汽管线。全厂蒸汽来源依托辽宁阜新氟开发区供热管网，蒸汽管线供热压力为  $0.8\text{MPa}$ ，温度  $180^\circ\text{C}$ ，供应能力  $20\text{t/h}$ ；厂内现有装置蒸汽总用量  $1.7\text{t/h}$ ，蒸汽供应预留可满足项目需求。

四氟乙醚气化过程中气化器需加热至  $200\text{~}260^\circ\text{C}$ ，采用导热油对气化装置作为热媒，工艺需求量  $0.79\text{GJ/h}$ 。该项目配套设置导热油炉位于车间二内，功率  $90\text{kW}$ ，操作温度  $300^\circ\text{C}$ 、操作压力  $0.4\text{MPa}$ ，满足工艺需求。

新建尾气焚烧装置所用燃料气（天然气）依托厂区原有燃气供应系统。厂区原有燃气系统为焚烧炉供应燃料气，燃气管线入厂后经调压柜进入各用气单元。

### 2.5.5 采暖、通风

#### 2.5.5.1 采暖

车间二、车间四内散热器均采用钢制耐腐蚀型，采暖热媒为热水（热水由汽水混合器提供），供回水温度为  $80/60^\circ\text{C}$ 。采暖热水经热力管网送至车间，采暖系统型式为垂直单管顺流式及水平串联式，外管为架空敷设，管道保温采用聚氨酯。利旧库房（原料库一、原料库二、原料库三、成品库一、

危废库) 无采暖设施。

### 2.5.5.2 通风

车间二、车间四均设置全面通风兼事故排风，车间全面通风换气次数 10 次/h，事故通风换气次数 14 次/h，风机置于侧墙下部。事故风机均与可燃气体报警仪联锁，当气体浓度达到爆炸下限的 25%时，联锁排风机自动开启，室内、外方便操作位置均设置风机的手动开关。

原料库一、原料库二、原料库三、危废库采用全面通风和事故通风。全面通风换气次数为 6 次/h，事故通风换气次数不小于 12 次/h，风机选用边墙式防爆离心风机，事故风机均与可燃、有毒气体报警仪联锁，当气体浓度达到爆炸下限的 25%或有毒气体浓度达到最高允许浓度 100%OEL 时，联锁排风机自动开启，室内、外方便操作位置均设置风机的手动开关。成品库一设置机械排风，换气次数 3 次/小时。全部由下部排出。

### 2.5.6 消防

#### 2.5.6.1 消防水源

该项目消防给水依托厂区已建消防给水系统。厂区建有 1 座消防水池，有效容积为 900m<sup>3</sup>。消防水池的补水水源采用氟产业开发区供水管网，补水管流速 1.0m/s，补水管径 DN150，供水量为 70m<sup>3</sup>/h。消防水池容积、消防水补水时间均满足《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB50160-2008) 相关要求。

#### 2.5.6.2 消防水供

##### (1) 消防水供

厂区消防水、循环水泵房内设消防泵 3 台(2 用 1 备)，2 台电动泵(XBD9.0/50-150L)为主用设备，1 台柴油泵(XBC8.5/70G-W)为备用消防泵。电动泵参数：Q=50L/s，N=0.9MPa，P=75kW，柴油泵参数：Q=70L/s，N=0.85MPa，P=70kW。消防水泵的吸水方式为自灌式，并且水泵的出水管

线与厂区的环状消防管网连接。

高位消防水箱设于厂区内车间一屋顶，有效容积  $18\text{m}^3$ ，配合消防稳压设备，用于火灾初期消防用水和维持管网平时工作压力。水箱间内还设有 2 台电动稳压泵（1 开 1 备），流量  $Q=5\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程  $H=100\text{m}$ ， $N=11\text{kW}$ ，1 座稳压罐，有效容积 1000L。

### （2）室外消火栓

新建尾气焚烧装置及三效蒸发器室外消火栓依托厂区已建室外消火栓系统，厂区室外消防供水管网为独立环状敷设，管网上设置室外消火栓，消防管道管径为 DN250，采用无缝钢管，焊接、埋地管道做防腐处理。消火栓沿道路敷设，距路边不大于 2m，相邻消火栓间距不超过 120m，消火栓出水口面向道路，便于消防车使用。

### （3）室内消火栓

根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 年版）和《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）的规定，车间二、车间四、原料库一、原料库二、原料库三、成品库一、成品库二、危废库内设置室内消火栓，并保证有两支水枪的充实水柱到达室内任何部位，室内消火栓间距不超过 30m，并连成环状。室内消火栓用水接自室外的消防供水管网。

#### 2.5.6.3 消防用水量

该项目利旧建筑新增工艺设备，利用厂区空置区域新增尾气焚烧设施。利旧建筑消防用水量已在原设计中核算，本次评价分析已建消防水源对于新增尾气设施消防用水的满足性。

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》，辽宁龙田化工科技有限公司厂区面积  $\leq 1000000\text{m}^2$ ，厂区同一时间内的火灾 1 处；一起火灾灭火所需消防用水的设计流量应由建筑的室外消火栓系统、室内消火栓系统、自动喷水灭火系统、泡沫灭火系统、水喷雾灭火系统、固定消防炮灭火系统、固定冷

却水系统等需要同时作用的各种水灭火系统的设计流量组成。该项目尾气焚烧设施附近仅设置室外消火栓。

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 3.4.1 条，尾气焚烧设施属于辅助生产设施，消防用水量按 50L/s 计算、火灾持续时间 2h，消防用水量 360m<sup>3</sup>，厂区原有 900m<sup>3</sup> 消防水池可以满足项目需求。

#### 2.5.6.4 消防灭火器材

各利旧车间、库房需根据《建筑灭火器配置设计规范》(GB 50140-2005)、《建筑防火通用规范》(GB 55037-2022) 和《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020) 的有关规定，按照不同防火要求配置相应的灭火器。

#### 2.5.7 电信

##### 2.5.7.1 工业电视系统

依托已建电视监控系统。车间二、车间四均已设置防爆一体化摄像机，控制室内设置电视监控机柜和监视终端，所有摄像机视频信号均送至控制室内显示，并可以对全厂视频监控得到的图像信号进行处理、储存、重放、转发。

该项目调整摄像机机位 14 台，主要监控部位包括：浓缩工序、精馏工序、转位工序、烘干工序等。

##### 2.5.7.3 火灾自动报警及消防联动系统

该项目依托已建火灾自动报警系统，车间二、车间四内均设置防爆型手动报警按钮和声光报警器，防爆等级为 ExdIIBT4Gb，报警信号引入火灾报警控制器。全厂采用集中报警控制系统，消防控制室设在综合楼一楼的微型消防站内，并设有直通室外的出口。

##### 2.5.7.4 可燃（有毒）气体报警系统

该项目依托已建 GDS 系统，根据项目中可能泄漏可燃气体释放源的数量与分布情况调整气体泄漏探测器数量与安装位置。车间二、车间四、原料

库一、原料库二、原料库三、危废库可燃气体泄漏探测器与事故风机进行联锁，当区域内泄漏气体浓度超限时该区域现场报警器发出声光报警并联锁开启事故风机，降低可燃气体浓度。探测器检测报警信号送入控制室气体检测系统（GDS）。

## 2.5.8 仪表自控

### 2.5.8.1 控制室

该项目控制室依托综合楼内控制室。三期工程之前，辽宁龙田化工科技有限公司委托北京皮赛姆工程科技有限公司开展爆炸后果评估，分析包括本项目在内的全厂气体爆炸源对中控室的影响。查北京皮赛姆工程科技有限公司出具的《辽宁龙田化工科技有限公司中控室爆炸后果评估报告》（2024年8月），其中控室在最大可信事故场景下的爆炸冲击波超压为12.2kPa，大于6.9kPa且小于21kPa，并对中控室抗爆结构提出建议。

### 2.5.8.2 自控方案

该项目工艺过程控制采用DCS系统完成，对于涉及重点监管危险化学品操作实现自动控制，重点监管参数包括反应釜内温度和压力、釜内搅拌速率、计量罐液位等。三期工程DCS系统控制点信号接入原系统控制终端。此外，建设项目在安全设施设计阶段根据SIL定级结果设置相关的SIS系统。

尾气焚烧装置控制系统具有就地手动、远程自动、远程DCS三种工作方式。现场控制柜内装有PLC模块，可以实现站与DCS的通讯。PLC控制实现自动点火，火焰检测等数据采集并能与DCS实现通讯，控制参数的设定和修改均需在PLC单元上进行操作。

依托的储运系统中，三乙胺、二氯乙烷、30%盐酸储罐液位、温度、压力信息引入DCS控制系统，其中储罐液位与输送泵联锁，液位低限、高限时报警，低低限值、高高限值时联锁关闭输送泵。

### 2.5.8.3 仪表选型

#### (1) 温度仪表

就地温度检测采用双金属温度计。

集中温度检测，温度较高时采用铠装热电偶，温度较低时采用铠装热电阻。

#### (2) 压力仪表

就地压力检测采用不锈钢压力表，有脉动的场合选用耐震压力表，有腐蚀、粘稠、结晶的场所选用隔膜压力表或隔膜耐震压力表。

集中压力检测采用压力变送器。对于结晶、腐蚀、高粘度场合，采用隔膜式压力变送器。

#### (3) 流量仪表

就地流量检测小口径采用金属管转子流量计，大口径采用电磁流量计或水表。

集中流量检测采用电磁流量计。此外，根据工艺条件还可选用转子流量计、涡街流量计等。

#### (4) 物位仪表

就地液位计一般采用玻璃管、玻璃板液位计或磁性液位计（随设备成套）。

集中液位测量采用雷达物位计、差压变送器、磁性液位计等。对地下槽或水池采用静压液位计。

#### (5) 分析仪表

根据工艺操作对连续生产过程中自动分析物料组分的不同要求，分别采用工业气相色谱分析仪、红外线气体分析仪、浓度计、pH 计、电导仪、粘度计、扭矩测量等在线分析仪表，其测量信号及公共报警信号送入控制室。分析仪设置在界区内分析柜或分析小屋内。

有毒及可燃气体检测采用有毒气体或可燃气体检测探头，信号送入 GDS 进行声光报警。现场配置声光报警。

可燃气体检测器一般选用普通催化燃烧型。

有毒气体检测器一般选用电化学型。

#### （6）控制阀

调节阀的选用根据工况，分别选用单座阀、蝶阀、旋塞阀或套筒调节阀等。调节阀阀体材质与管道材质相符或更高，阀内件材质根据介质情况确定。

易腐蚀介质选用隔膜阀、陶瓷阀、波纹管密封阀等；大口径选用蝶阀。执行机构采用气动薄膜多弹簧式，配以智能型电/气阀门定位器。

开关阀的结构型式为柱塞阀或球阀。对一般性介质阀座为软阀座，含固体介质或高温介质采用金属阀座。阀体材质与管道材质相符或更高。执行机构可采用单作用气缸活塞，配以电磁阀、限位开关。单作用气缸执行机构带弹簧返回装置，以保证仪表气源中断时阀门处于故障安全位置。

#### （7）其它仪表

就地控制选用自力式压力调节阀及气动指示调节仪。

成套设备检测仪表及就地安装显示仪表，要求随机成套供货，制造商应当选用先进可靠的产品。

#### 2.5.8.4 仪表的供电和供气

##### （1）仪表电源

该项目 GDS 系统、DCS 系统采用 UPS 电源进行供电。厂内现有 UPS 电源规格：220VAC $\pm$ 10%，50Hz $\pm$ 0.5Hz；UPS 在 AC 电源发生故障时，能连续供电 30min。

##### （2）仪表气源

仪表供气的气源依托厂区原有空压系统。仪表风经净化装置，在过滤器出口处，仪表气含尘粒径不大于 3 $\mu\text{m}$ 、含尘量应小于 1mg/m<sup>3</sup>、油含量小于

1 ppm。仪表风界区处压力 $\geq 0.6\text{ MPa}$ ，露点温度 $\leq -40^\circ\text{C}$ 。

## 2.5.9 储运

### 2.5.9.1 运输

该项目所有原料中，袋装、桶装原料均采用汽运方式，危险品运输车辆入厂后沿运输道路进入库区各危险品储存场所；袋装、桶装原料由叉车运输至库房内对应储存区域及生产车间。二氯乙烷、三乙胺、盐酸等由槽车运输进厂，入厂后进入罐区卸车场地，储存于对应储罐，通过管道输送至生产车间。

### 2.5.9.2 储存

该项目根据项目需求及往期项目应用需求情况，对全厂储运系统进行调整，调整内容包括原辅料储存位置、储存量、储存周期等。调整后储运系统情况见表 2.5-3。

表 2.5-3 建设项目储运系统储存情况一览表

单元	名称	CAS 号	火灾危 险类别	储存 位置	性质	物态	用量/产量 (t/a)	储存量 (t)	储存周期 (d)	包装规格/形式	运输 方式	介质类别	备注
原料库 一	30%甲醇钠甲醇溶液	/	甲 B	1区	原料	液	1500	15	3	200kg/桶	汽运	易燃液体	
	120#溶剂油	/	甲 B		原料	液	22	10	136	200kg/桶	汽运	易燃液体	
	40%二甲胺溶液	124-40-3	甲 B		原料	液	450	2.4	2	200kg/桶	汽运	易燃液体	新增
	乙醇	64-17-5	甲 B		原料	液	375	7.6	6	200kg/桶	汽运	易燃液体	新增
	四氟乙醚	425-88-7	甲 B		原料	液	2750	55	6	200kg/桶	汽运	易燃液体	新增
	一氯甲烷	74-87-3	甲 A	2区	原料	液	1210.56	14	3.5	700kg/钢瓶	汽运	易燃气体	
原料库 二	氯化亚砜	7719-09-7	戊	1区	原料	液	350	3.6	3	200kg/桶	汽运	酸性无机	
	三溴氧磷	7789-59-5	戊		原料	液	1450	20	4	200kg/桶	汽运	酸性无机	
	邻甲基苯甲酰氯	933-88-0	丙 A		原料	液	255.396	6	7	300kg/桶	汽运	酸性有机	
	氯磺酸	7790-94-5	乙		原料	液	1521	20	4	1000kg/桶	汽运	酸性有机	
	三氯化铝	7446-70-0	戊		原料	固	846	8	3	25kg/袋	汽运	碱性无机	
	磷酸(浓度85%)	7664-38-2	戊	2区	原料	液	900	21	7	200kg/桶	汽运	酸性无机	
	醋酸(浓度99%)	64-19-7	乙 A		原料	液	200	10	15	200kg/桶	汽运	酸性有机	
	磷酸三甲酯	512-56-1	丙 A		原料	液	50	1	6	200kg/桶	汽运	/	新增
	盐酸羟胺	5470-11-1	戊		原料	固	270	5.25	6	25kg/袋	汽运	/	
	2,3-二氯吡啶	2402-77-9	丙		原料	固	380	20	16	1t/袋	汽运	/	
	邻氯苯乙腈	2856-63-5	丙	3区	原料	固	864.54	9	3	25kg 复合袋	汽运	毒性有机	

原料库 三	碳酸钠	497-19-8	戊	4区	原料	固	1270.68	13	3	25kg 复合袋	汽运	/	
	硫酸钠	7757-82-6	戊		副产	固	1700	30	5	25kg 复合袋	汽运	/	
	亚硫酸钠	7757-83-7	戊		原料	固	1511.12	16	3	25kg 复合袋	汽运	/	
	尿素	57-13-6	丙		辅料	固	360	30	25	25kg 复合袋	汽运	/	
	对甲苯磺酰氯	98-59-9	丙		产品	固	3000	100	10	25kg 复合袋	汽运	/	
	氟化钠	7681-49-4	戊		副产	固	894	10.6	12	25kg/袋	汽运	毒性无机	新增
	哌啶烯酸酯	19524-67-5	丙		原料	固	860	17.2	6	25kg 复合袋	汽运	/	新增
	分子筛	/	戊		辅料	固	10	0.12	3.6	25kg 复合袋	汽运	/	新增
	N,N-二甲氨基丙烯酸乙酯	924-99-2	丙 A		原料	液	1240	24.8	6	200kg/桶	汽运	/	新增
	马来酸二甲酯	624-48-6	丙 A		原料	液	300	10	10	200kg/桶	汽运	/	
	环己二酮	504-02-9	丙		原料	固	320	15	14	25kg/袋	汽运	/	
	氢氧化钠	1310-73-2	戊		辅料	固	1560	30	6	25kg 复合袋	汽运	碱性无机	新增
	液氯	7782-50-5	乙	1区	原料	液	141.39	15	32	1000kg/钢瓶	汽运	剧毒无机	
	水合肼	10217-52-4	丙 A	2区	原料	液	3400	28	5	200kg/桶	汽运	碱性有机	
	双氧水	7722-84-1	乙		原料	液	30	10	100	1000kg/桶	汽运	氧化性液体	
	氰化钠	143-33-9	戊	3区	原料	固	81	2	7	25kg 复合袋	汽运	剧毒无机	
	丙酮氰醇	75-86-5	丙 A		原料	液	0.405	0.36	267	180kg/桶	汽运	剧毒有机	
	甲基肼(浓度40%)	60-34-4	甲 B		原料	液	2175	43.6	6	200kg/桶	汽运	剧毒有机	新增
	甲基磺酰氯	124-63-0	丙 A	4区	原料	液	1020	10	5	200kg/桶	汽运	剧毒有机	

	硫酸二甲酯	77-78-1	丙 A		原料	液	120	2.4	6	200kg/桶	汽运	毒性有机	
储罐区	硝酸	7697-37-2	乙	V1401	原料	液	705	135	57	100m <sup>3</sup> 卧式储罐	汽运	氧化性液体	
	DMF	1968/12/2	乙 B	V1402	原料	液	1512	85.37	17	100m <sup>3</sup> 卧式储罐	汽运	易燃液体	
	硫酸	7664-93-9	戊	V1403	原料	液	1050	165.6	47	100m <sup>3</sup> 卧式储罐	汽运	酸性无机	
	甲醇	67-56-1	甲 B	V1404	原料	液	1700	56.88	10	80m <sup>3</sup> 卧式储罐	汽运	易燃液体	
	盐酸	7647-01-0	戊	V1405	原料	液	5294.97	86.4	5	80m <sup>3</sup> 卧式储罐	汽运	酸性无机	
	二氯乙烷	107-06-2	甲 B	V1406	原料	液	2010	105.3	16	100m <sup>3</sup> 卧式储罐	汽运	易燃液体	依托
	乙酸甲酯	79-20-9	甲 B	V1407	原料	液	768	66.24	26	80m <sup>3</sup> 卧式储罐	汽运	易燃液体	
	二氯甲烷	75-09-2	丙 B	V1408	原料	液	2939.7	95	10	80m <sup>3</sup> 卧式储罐	汽运	毒性有机	
	甲苯	108-88-3	甲 B	V1409	原料	液	789	78.3	30	100m <sup>3</sup> 卧式储罐	汽运	易燃液体	
	盐酸	7647-01-0	戊	V1413	原料	液	5294.97	86.4	5	80m <sup>3</sup> 卧式储罐	汽运	酸性无机	依托
	液碱	1310-73-2	戊	V1412	原料	液	15537.7	126	5	100m <sup>3</sup> 卧式储罐	汽运	碱洗无机	
	三乙胺	121-44-8	甲 B	V1405	原料	液	175	52.56	90	80m <sup>3</sup> 卧式储罐	汽运	易燃液体	依托
成品库	2-硝基-4-甲砜基苯甲酸	110964-79-9	丙	1区	产品	固	3000	50	5	1000kg 复合袋	汽运	/	
	4-甲砜基甲苯	3185-99-7	丙		产品	固	4000	80	6	25kg 复合袋	汽运	/	
	五氧化二钒	1314-62-1	戊		辅料	固	12.6	1	24	25kg 复合袋	汽运	毒性无机	
	甲氧胺基盐酸盐	/	戊	2区	产品	固	600	30	15	25kg 复合袋	汽运	/	
	甲基磺草酮	104206-82-8	丙		产品	固	1000	50	15	25kg 复合袋	汽运	/	
	氟代芳香羧酸	176969-34-9	丙	3区	产品	固	1500	100	20	25kg 复合袋	汽运	/	新增

	氯虫苯甲酰胺	500008-45-7	丙	4区	产品	固	1000	50	15	25kg 复合袋	汽运	/	
	5-氯-3-甲基-2-氨基苯甲酰胺	1006619-83-5	丙		原料	固	1550	40	8	25kg 复合袋	汽运	/	
成品库二	2-氯-4-甲砜基苯甲酸	53250-83-2	丙	1区	产品	固	400	10	8	25kg 复合袋	汽运	/	
	(E)2-甲氧基亚胺基-[(2-邻甲基苯基)]乙酸甲酯	120974-97-2	丙	2区	产品	固	300	7	7	25kg 复合袋	汽运	/	
	苯并呋喃酮	553-86-6	丙	3区	产品	固	1000	25	10	25kg 复合袋	汽运	/	
	氯化钠	7647-14-5	戊		副产	固	80	14	53	25kg 复合袋	汽运	/	
	硫酸铵	7783-20-2	戊		副产	固	1703.98	60	11	25kg 复合袋	汽运	/	
	氧化钙	1305-78-8	戊	4区	原料	固	10	5	150	25kg 复合袋	汽运	/	
	柠檬酸	77-92-9	丙		原料	固	3	1	100	25kg 复合袋	汽运	/	
	草酸	144-62-7	丙		原料	固	10	1	30	25kg 复合袋	汽运	/	
	硫酸亚铁	7720-78-7	戊		原料	固	3	1	100	25kg 复合袋	汽运	/	
	聚合氯化铝	1327-41-9	戊		原料	固	5	1	60	25kg 复合袋	汽运	/	
	聚丙烯酰胺		丙		原料	固	1	1	300	25kg 复合袋	汽运	/	
	醋酸钠	127-09-3	戊		原料	固	10	1	30	25kg 复合袋	汽运	/	
	氯化钠	7647-14-5	戊		原料	固	3	1	100	25kg 复合袋	汽运	/	
	葡萄糖	50-99-7	丙		原料	固	10	5	150	25kg 复合袋	汽运	/	
	红糖	/	丙		原料	固	10	5	150	25kg 复合袋	汽运	/	
	面粉	/	丙		原料	固	10	5	150	25kg 复合袋	汽运	/	
	消泡剂	/	丙		原料	液	1	1	300	25L 塑料桶	汽运	/	

该项目依托储罐区内的二氯乙烷储罐、盐酸（30%）储罐、三乙胺储罐，这三个储罐已验收完毕，不改变其物料储存量，仅调整周转周期，具体情况见表 2.5-4。

表 2.5-4 依托储罐的变化情况情况表

物料	容积 m <sup>3</sup>	最大储存量 t	原年用量	原周转周期 (天)	现年用量 t	现周转周期 (天)	类别
二氯乙烷	100	105.3	1750	18	2010	16	甲 B
盐酸（30%）	80	86.4	1544.97	17	5294.97	5	戊
三乙胺	80	52.56	25	630	175	90	甲 B

## 2.5.10 环保设施

### 2.5.10.1 废气

该项目工艺尾气处理方式包括“一级酸洗+一级水洗+活性炭吸附”及直燃式尾气焚烧装置两种。直燃式尾气焚烧装置用于焚烧处理缩合反应产生的含乙烯尾气，其余部分废气（有组织+无组织）汇总至总管（主要组分为二氯乙烷、三乙胺、二甲胺、氯化氢等，各组分不会发生反应），经一级酸洗+一级水洗+活性炭吸附后排放至大气，废气处理废水排放至污水处理站处理，固体废物废活性炭进入焚烧炉处置。

该项目外购成套直燃式尾气焚烧装置设于物化水解车间及污水收集池之间，设置有燃料气管路、氮气管路、仪表风、蒸汽、放空气排放管路；燃料气（天然气）作为点火气源，经调压阀组，分三路电磁阀组分别进入两组引火筒和一组引火筒，用于点燃焚烧装置；氮气管路经电磁阀组，至放空管路上，作为吹扫气气源；蒸汽管路经电磁阀组，至燃烧器上，作为消烟气源；缩合反应前，对尾气焚烧装置进行调试、吹扫、置换、放空后点火；缩合工序产生的乙烯经放空管线，经阻火器阀组（含旁路气动阀组），进入燃烧塔。

### 2.5.10.2 固废

生产过程中产生的废渣（如精馏残渣、离心残渣及废分子筛等）集中收

集至危废库，定期送厂区焚烧车间；含易燃溶剂的废液直接送去焚烧车间。厂区南部设置一座焚烧炉对厂区内危险废物进行减量化处理，处理能力 20t/d，厂区现有设施的焚烧量为 3t/d，本项目需要焚烧量为 0.16t/d，现有焚烧炉能够满足本项目要求。利旧危废库的储存情况，见表 2.5-4。

表 2.5-4 仓储设施依托情况一览表

依托情况	物料	原有情况		本项目情况		增加本项目后情况		备注
		存量 (t)	周转天数 (d)	存量 (t)	存量 (t)	周转天数 (d)	周转天数 (d)	
危废库（火灾危险性为甲类，建筑面积 495m <sup>2</sup> ，设两个分区，混凝土框架结构，采用耐酸地面，设置机械通风）	包装废物	2	15	0.5	2.5	12		
	废活性炭	4	15	1	5	12		
	污水处理污泥	4	15	1	4	12		
	废导热油	4	15	1	3	12		
	废机油	1	15	0.25	1.5	12		
	废气处理废填料	1	15	/	1	15		
	在线监测固废	1	15	/	1	15		
	釜残	10	15	2.5	12	12		
	废分子筛	/	/	0.5		15		

### 2.5.10.3 废水

#### （一）三效蒸发

该项目新建 1 座三效蒸发装置，用于处理项目产生的高盐废水（W1-4 皂化离心母液），废水经三效蒸发除盐，去厂区物化、生化车间集中处理后，排入园区污水处理厂。

生产工序送来的高盐废水由进料泵送入蒸发系统。料液出进料泵经二次冷凝水预热器预热后送入 3 效蒸发器，经循环泵，在蒸发器与分离器系统进行蒸发浓缩，浓缩液由 3 效循环泵带入 1 效蒸发器，经循环泵，在蒸发器与分离器系统进行蒸发浓缩，浓缩液由 1 效循环泵带入 2 效加热器，经过蒸发分离器，与离心母液混合后，通过母液泵送入 2 效蒸发器，与二效循环料液

配浓后去盐腿淘洗。送入 2 效料液，经循环泵，在蒸发器与分离器系统进行蒸发浓缩结晶，晶浆出结晶分离器，经出料泵输送到晶浆罐并在晶浆罐内稠厚，然后晶浆进入二合一，将晶体分离出来。母液则进入母液罐。

## （二）污水收集池

该项目依托厂区原有污水收集池（污水收集池分为 3 个隔池，从北向南依次为原水收集池、备用收集池、碱水收集池）。该项目产生的 W1-1 废水、W1-3 废水收集至碱水收集池，经厂区物化、生化车间集中处理后排入园区污水处理厂；该项目产生的 W1-2 废水收集至原水收集池，经厂区物化、生化车间集中处理后排入园区污水处理厂。

污水收集池（原水收集池、备用收集池、碱水收集池）除了收集该项目产生的污水外还会收集企业原有项目产生的污水，具体情况如下表所示。

表 2.5-5 污水收集池情况一览表

产品	工序	主要成分	去向
2-硝基-4甲砜基苯甲酸	氧化酸水回收工序	硝酸钠17.7t/a、杂质3.3t/a	原水收集池
	精制过滤工序	2-硝基-4-甲砜基苯甲酸839.1t/a、硫酸钠1082.7t/a、硫酸90t/a	备用收集池
2-氯-4甲砜基苯甲酸	蒸馏回收溶剂	硫酸钠12.04t/a、甲醇0.21t/a、杂质0.099t/a	原水收集池
4-甲砜基甲苯	过滤废水	氯化钠420.84t/a、硫酸钠345.6t/a、对甲苯磺酸86.04t/a、对甲苯磺酰钠165.6t/a、亚硫酸钠64.08t/a、碳酸钠28.44t/a	备用收集池
氯虫苯甲酰胺	过滤废水	水合肼及二氯吡啶91.2t/a	碱水收集池
	洗涤废水	水及杂质73.5t/a	原水收集池
	分相废水	水及杂质440.2t/a	原水收集池
甲氧胺基盐酸盐	酸性水解蒸馏废水	水1200t/a、甲醇13.68t/a、乙酸301.78t/a、氯化氢12t/a、杂质18.14t/a	原水收集池
	负压脱水	水960t/a、乙酰氧肟酸10.8t/a、甲氧胺3.98t/a、甲氧胺基盐酸盐0.58t/a、甲醇49.44t/a	原水收集池
3-二氟甲基-1-甲基吡唑-4-羧酸	副产蒸馏工段	二氯乙烷54t/a、三乙胺69t/a、氟化钠46.2t/a、氢氧化钠57t/a、烯酸酯分解物183.9t/a、杂质45.6t/a、水1558.5t/a	碱水收集池
	水洗分层工段	二氯乙烷18t/a、甲基肼盐酸盐82.8t/a、二甲胺盐酸盐27.6t/a、氯化氢（溶解）39t/a、杂质0.6t/a、水785.1t/a	原水收集池

	副产合成分层	二氯乙烷12t/a、二甲胺3t/a、吡咯烷76.8t/a、N, N-二甲氨基丙烯酸乙酯12t/a、甲基肼15.3t/a、杂质1.5t/a、水856.5t/a	碱水收集池
注：厂区污水收集池的主要功能是收集酸性废水、部分环保车间三效处理前的高盐废水、碱性废水。污水收集池加盖密闭，采用负压尾气收集处理，确保无组织废气泄露。			

厂区原有污水处理系统其流程为“厌氧 UASB（二级）+好氧 HBF（二级 A/O）”，处理能力 600t/d。

高盐废水经过不凝气预热器、冷凝水预热器预热后，再进入蒸发器加热蒸发，加热后高盐废水以气液并存的状态进入结晶器进行气液分离，分离的二次蒸汽经过压缩机压缩后达到热交换温度，输送到蒸发器中对料液加热蒸发；废水蒸汽放热后变为冷凝水，进入冷凝水罐。冷凝水一部分进入冷凝水预热器，与高盐废水换热后排出系统，另一部分作为压缩机封入水消除二次蒸汽压缩后的过热度。结晶器分离后的高盐废水达到达标浓度以上后，进入稠厚器分离后盐类进入离心机，离心母液进入母液罐；未达标的高盐废水再进入蒸发器，与新进入系统的料液混合后共同重复加热蒸发。系统产生不凝气通过水环真空泵抽出送至污水处理站南区处理措施。

## 2.6 主要装置（设备）和设施及特种设备

### 2.6.1 主要设备、设施

该项目主要工艺设备设施见下列各表。

表 2.6-1 该项目设备一览表

序号	位号	主要设备名称	规格/型号	操作参数		设计参数		材质	介质	数量	备注
				压力/MPaG	温度/°C	压力/MPaG	温度/°C				
1	V2101	环合物离心母液储罐	10m <sup>3</sup>	常压	常温	0.018	60	不锈钢	离心母液	1	
2	V2102	粗品离心母液储罐	15m <sup>3</sup>	常压	常温	0.018	60	衬 po	离心母液	1	
3	V2103	成品离心母液储罐	10m <sup>3</sup>	常压	常温	0.018	60	不锈钢	离心母液	1	
4	V2104	导淋水储罐	15000L	常压	常温	满液	120	碳钢	水	1	
5	V2105	自来水储罐	6000L	常压	常温	满液	60	不锈钢	水	1	
6	V2106	碱洗釜周转罐	6000L	常压	常温	0.018	60	不锈钢	碱液	1	
7	V2107	二甲胺接收罐	15m <sup>3</sup>	罐内：常压 盘管：0.4	罐内：常温 盘管：-35~30	罐内：0.018 盘管：0.8	罐内： -40/60 盘管： -40/60	不锈钢	罐内：二甲胺溶液 盘管：冷冻水	1	
8	V2108	三乙胺盐水溶液储罐	10m <sup>3</sup>	常压	常温	0.018	60	不锈钢	三乙胺盐	1	
9	V2109	成品乙醇接收罐	10m <sup>3</sup>	常压	常温	0.018	60	不锈钢	乙醇	1	
10	V2110A	接收罐	1.5m <sup>3</sup>	-0.1~常压	常温	FV/0.1	60	不锈钢	有机溶剂	1	

辽宁龙田化工科技有限公司年产 1500 吨氟代芳香杂环羧酸衍生物项目设立安全评价报告

11	V2110B	接收罐	1.5m <sup>3</sup>	-0.1~常压	常温	FV/0.1	60	不锈钢	有机溶剂	1	
12	V2110C	接收罐	1.5m <sup>3</sup>	-0.1~常压	常温	FV/0.1	60	不锈钢	有机溶剂	1	
13	V2110D	接收罐	1.5m <sup>3</sup>	-0.1~常压	常温	FV/0.1	60	不锈钢	有机溶剂	1	
14	V2111A	计量罐	1.5m <sup>3</sup>	常压	常温	0.1	60	不锈钢	四氟乙醚	1	
15	V2111B	计量罐	1.5m <sup>3</sup>	常压	常温	0.1	60	不锈钢	四氟乙醚	1	
16	V2111C	计量罐	1.5m <sup>3</sup>	常压	常温	0.1	60	不锈钢	四氟乙醚	1	
17	V2111D	计量罐	1.5m <sup>3</sup>	常压	常温	0.1	60	不锈钢	四氟乙醚	1	
18	V2112	烘干机热水罐	6000L	常压	<100	满液	120	不锈钢	水	1	
19	V2113	生活水储罐	1000L	常压	常温	满液	60	不锈钢	水	1	
20	V2114	耙研机母液储罐	1000L	-0.1	40	FV/0.1	60	不锈钢	母液	1	
21	V2115	喷射水罐	8000L	微正压	常温	0.1	60	不锈钢	尾气	1	
22	X2104	耙干机	ZB4500L	-0.1	<100	FV/0.1	120	不锈钢	物料	1	
23	X2101A	环合物离心机	PLGZ1600	常压	-30	常压	-40/60	衬哈拉	环合物料	1	
24	X2101B	环合物离心机	PLGZ1600	常压	-30	常压	-40/60	衬哈拉	环合物料	1	
25	X2102A	粗品离心机	PLGZ1250	常压	-30	常压	-40/60	不锈钢	粗品物料	1	
26	X2102B	粗品离心机	PLGZ1250	常压	-30	常压	-40/60	不锈钢	粗品物料	1	
27	X2203A	成品离心机	PLGZ1250	常压	-30	常压	-40/60	不锈钢	成品物料	1	
28	X2203B	成品离心机	PLGZ1250	常压	-30	常压	-40/60	不锈钢	成品物料	1	
29	P2101	环合离心母液转料泵	65CQ-35PB	0.4	常温	-	-	不锈钢	母液	1	

30	P2102	粗品母液转料泵	CQB65-50-160F	0.4	常温	-	-	衬氟	母液	1	
31	F2102	粗品母液过滤器	3m <sup>3</sup>	0.05	常温	0.1	60	衬氟	粗品母液	1	
32	P2103	成品母液转料泵	50CQ-50PB	0.4	常温	-	-	不锈钢	母液	1	
33	P2104	导淋水泵	ISG50-160	0.4	<100	-	-	铸钢	热水	1	
34	P2105	自来水循环泵	ISGB65-160	0.4	常温	-	-	铸钢	自来水	1	
35	F2101	自来水过滤器	2m <sup>3</sup>	0.4	常温	0.6	100	不锈钢	自来水	1	
36	P2106	碱洗中转罐转料泵	65CQ-35PB	0.4	常温	-	-	不锈钢	碱洗液	1	
37	P2107	二甲胺接收罐转料泵	65CQ-35PB	0.4	常温	-	-	不锈钢	二甲胺	1	
38	P2108	三乙胺盐水转料泵	65CQ-35PB	0.4	常温	-	-	不锈钢	三乙胺	1	
39	P2109	乙醇接收罐转料泵	65CQ-35PB	0.4	常温	-	-	不锈钢	乙醇	1	
40	P2110A	接收罐转料泵	65CQ-35PB	0.4	常温	-	-	不锈钢	有机溶剂	1	
41	P2110B	接收罐转料泵	65CQ-35PB	0.4	常温	-	-	不锈钢	有机溶剂	1	
42	P2111A	计量罐转料泵	20CQ-12PB	0.4	常温	-	-	不锈钢	有机溶剂	1	
43	P2111B	计量罐转料泵	20CQ-12PB	0.4	常温	-	-	不锈钢	有机溶剂	1	
44	P2111C	计量罐转料泵	20CQ-12PB	0.4	常温	-	-	不锈钢	有机溶剂	1	
45	P2111D	计量罐转料泵	20CQ-12PB	0.4	常温	-	-	不锈钢	有机溶剂	1	
46	P2112	烘干热水罐热水泵	ISG50-160	0.4	常温	-	-	铸钢	热水	1	
47	P2113	生活水循环泵	ISGB65-160	0.4	常温	-	-	铸钢	热水	1	
48	P2114	耙研机母液转料泵	50CQ-50PB	0.4	常温	-	-	不锈钢	母液	1	

辽宁龙田化工科技有限公司年产 1500 吨氟代芳香杂环羧酸衍生物项目设立安全评价报告

49	P2115A	真空机组真空泵	FZ80-32	0.4	常温	-	-	PPR	水	1	
50	P2115B	真空机组真空泵	FZ80-32	0.4	常温	-	-	PPR	水	1	
51	P2115C	真空机组真空泵	FZ80-32	0.4	常温	-	-	PPR	水	1	
52	P2115D	真空机组真空泵	FZ80-32	0.4	常温	-	-	PPR	水	1	
53	P2116A	缩合液周转罐转料泵	65CQ-35PB	0.4	常温	-	-	不锈钢	缩合液	1	
54	P2116B	缩合液周转罐转料泵	65CQ-32	0.4	常温	-	-	不锈钢	缩合液	1	
55	P2117	环合乙醇转料泵	65CQ-32	0.4	常温	-	-	不锈钢	乙醇	1	
56	P2118	回温周转罐泵	CQB50-32-160	0.4	常温	-	-	衬氟		1	
57	P2119	液下泵	50FY-16A	0.4	常温	-	-	不锈钢	污水	1	
58	P2121A	罗茨真空泵	/	0.4	常温	-	-	组合件	尾气	1	
59	P2121B	罗茨真空泵	/	0.4	常温	-	-	组合件	尾气	1	
60	P2122A	盐水泵	ISCB150-160	0.4	常温	-	-	铸铁	冷冻水	1	
61	P2122B	盐水泵	ISCB150-160	0.4	常温	-	-	铸铁	冷冻水	1	
62	P2122C	冷冻水循环泵	ISCB150-160	0.4	常温	-	-	铸铁	冷冻水	1	
63	P2122D	冷冻水循环泵	ISCB150-160	0.4	常温	-	-	铸铁	冷冻水	1	
64	C2101	冷冻机	FBSCSW185ZY-1	\	<-35°C	-	-	组合件	氯化钙	1	
65	C2102	冷冻机	FBSCSW185ZY-1	\	<-35°C	-	-	组合件	氯化钙	1	
66	P2120A	冷冻盐水外循环泵	ISG200-315I	0.4	<-35°C	-	-	铸钢	氯化钙	1	
67	P2120B	冷冻盐水外循环泵	ISG200-315I	0.4	<-35°C	-	-	铸钢	氯化钙	1	

辽宁龙田化工科技有限公司年产 1500 吨氟代芳香杂环羧酸衍生物项目设立安全评价报告

68	P2120C	冷冻盐水内循环泵	ISCB150-160	0.4	<-35°C	-	-	铸钢	氯化钙	1	
69	P2120D	冷冻盐水内循环泵	ISCB150-160	0.4	<-35°C	-	-	铸钢	氯化钙	1	
70	P2120E	冷冻盐水内循环泵	ISCB150-160	0.4	<-35°C	-	-	铸钢	氯化钙	1	
71	HJ2101	尾气焚烧装置	DN1900*10000mm					组合件	尾气	1	
72	V2207	工艺空压储罐	3000L	0.6	常温	1.0	60	碳钢	压缩空气	1	
73	V2208	仪表空压储罐	3000L	0.6	常温	1.0	60	碳钢	压缩空气	1	
74	V2209	氮气储罐	3000L	0.6	常温	1.0	60	碳钢	氮气	1	
75	P2201A	二氯乙烷接收罐转料泵 (共沸前)	65CQ-35PB	0.4	常温	-	-	不锈钢	乙烷	1	
76	P2201B	二氯乙烷接收罐转料泵 (共沸后)	65CQ-35PB	0.4	常温	-	-	不锈钢	乙烷	1	
77	R2201A	碱洗釜	6300L	<0.2	<110	0.4	130	搪瓷	粗品混合物	1	压力容器
78	R2201B	碱洗釜	6300L	<0.2	<110	0.4	130	搪瓷	粗品混合物	1	压力容器
79	R2202	二甲胺回收釜	5000L	釜内: 常压 外盘管: 0.8/0.4	釜内: 110 外盘管: 180/40	釜内: 0.4外 盘管: 1.0	釜内: 200 外盘管: 200	不锈钢	釜内: 二甲胺、水 外盘管: 蒸汽/循环水	1	
80	R2203A	成品母液回收釜	6300L	釜内: <0.2 夹套: 0.8/0.4	釜内: 110 夹套: 180/40	釜内: 0.4 夹套: 1.0	釜内: 200 夹套: 200	搪瓷	釜内: 乙醇、水、氟代芳香羧 酸 夹套: 蒸汽/循环水	1	压力容器
81	R2203B	成品母液回收釜	6300L	釜内: <0.2 夹套: 0.8/0.4	釜内: 110 夹套: 180/40	釜内: 0.4 夹套: 1.0	釜内: 200 夹套: 200	搪瓷	釜内: 乙醇、水、氟代芳香羧 酸 夹套: 蒸汽/循环水	1	压力容器
82	R2204A	转位釜	5000L	釜内: -0.1/0.2 外盘管: 0.4	釜内: 220 外盘管: 300	釜内: FV/0.4 外盘管: 0.8	釜内: 350 外盘管: 350	不锈钢	釜内: 乙醇、环合母液、磷酸 三甲酯 外盘管: 导热油	1	

辽宁龙田化工科技有限公司年产 1500 吨氟代芳香杂环羧酸衍生物项目设立安全评价报告

83	R2204B	转位釜	5000L	釜内: -0.1/0.2 外盘管: 0.4	釜内: 220 外盘管: 300	釜内: FV/0.4 外盘管: 0.8	釜内: 350 外盘管: 350	不锈钢	釜内: 乙醇、环合母液、磷酸 三甲酯 外盘管: 导热油	1	
84	V2204A	缩合液周转罐	5m <sup>3</sup>	常压	40	0.1	60	不锈钢	缩合液	1	
85	V2204B	缩合液周转罐	5m <sup>3</sup>	常压	40	0.1	60	不锈钢	缩合液	1	
86	V2201	回温中转罐	5m <sup>3</sup>	常压	40	0.1	60	搪瓷	酸洗液	1	
87	V2210	酸水缓冲罐	500L	常压	常温	常压	常温	搪瓷	酸水	1	
88	V2202	液碱罐	1000L	常压	常温	满液	60	不锈钢	液碱	1	
89	V2203	环合乙醇接收罐	10m <sup>3</sup>	常压	>-30	0.1	-35/60	不锈钢	乙醇	1	
90	E2201	换热器	20m <sup>2</sup>	热侧: 常压 冷测: 0.4	热侧: 110 冷测: -35~30	热侧: 0.4 冷测: 0.8	热侧: 130 冷测: -40/60	不锈钢	热侧: 二甲胺、水 冷测: 冷冻水	1	
91	E2202A	成品母液回收釜 A 冷凝器	60m <sup>2</sup>	热侧: 常压 冷测: 0.4	热侧: 130 冷测: 32~40	热侧: 0.4 冷测: 0.8	热侧: 150 冷测: 60	不锈钢	热侧: 乙醇、不凝气等 冷测: 循环水	1	
92	E2202B	成品母液回收釜 B 冷凝器	60m <sup>2</sup>	热侧: 常压 冷测: 0.4	热侧: 130 冷测: 32~40	热侧: 0.4 冷测: 0.8	热侧: 150 冷测: 60	不锈钢	热侧: 乙醇、不凝气等 冷测: 循环水	1	
93	E2205A	成品母液回收釜 A 二级冷凝器	20m <sup>2</sup>	热侧: 常压 冷测: 0.4	热侧: 40 冷测: -35~30	热侧: 0.4 冷测: 0.8	热侧: 100 冷测: -40/60	不锈钢	热侧: 乙醇、不凝气等 冷测: 冷冻水	1	
94	E2205B	成品母液回收釜 B 二级冷凝器	20m <sup>2</sup>	热侧: 常压 冷测: 0.4	热侧: 40 冷测: -35~30	热侧: 0.4 冷测: 0.8	热侧: 100 冷测: -40/60	不锈钢	热侧: 乙醇、不凝气等 冷测: 冷冻水	1	
95	E2203A	转位釜 A 冷凝器	20m <sup>2</sup>	热侧: -0.1 冷测: 0.4	热侧: 220 冷测: -35~30	热侧: FV/0.4 冷测: 0.8	热侧: 240 冷测: -40/60	不锈钢	热侧: 乙醇、磷酸三甲酯 冷测: 冷冻水	1	
96	E2203B	转位釜 B 冷凝器	20m <sup>2</sup>	热侧: -0.1 冷测: 0.4	热侧: 220 冷测: -35~30	热侧: FV/0.4 冷测: 0.8	热侧: 240 冷测: -40/60	不锈钢	热侧: 乙醇、磷酸三甲酯 冷测: 冷冻水	1	
97	E2204A	预热器	1.7m <sup>2</sup>	热侧: 0.4	热侧: 300	热侧: 0.8	热侧: 350	不锈钢	热侧: 导热油	1	

辽宁龙田化工科技有限公司年产 1500 吨氟代芳香杂环羧酸衍生物项目设立安全评价报告

				冷测: 0.4	冷测: 20~40	冷测: 0.6	冷测: 100		冷测: 四氟乙醚		
98	E2204B	预热器	1.7m <sup>2</sup>	热侧: 0.4 冷测: 0.4	热侧: 300 冷测: 20~40	热侧0.8 冷测: 0.6	热侧: 350 冷测: 100	不锈钢	热侧: 导热油 冷测: 四氟乙醚	1	
99	E2204C	预热器	1.7m <sup>2</sup>	热侧: 0.4 冷测: 0.4	热侧: 300 冷测: 20~40	热侧0.8 冷测: 0.6	热侧: 350 冷测: 100	不锈钢	热侧: 导热油 冷测: 四氟乙醚	1	
100	E2204D	预热器	1.7m <sup>2</sup>	热侧: 0.4 冷测: 0.4	热侧: 300 冷测: 20~40	热侧0.8 冷测: 0.6	热侧: 350 冷测: 100	不锈钢	热侧: 导热油 冷测: 四氟乙醚	1	
101	V2205	计量罐	1.5m <sup>3</sup>	常压	常温	0.1	60	不锈钢	四氟乙醚	1	
102	F2201	导热油炉冷却器	/	热侧: 0.4 冷测: 0.4	热侧: 300 冷测: 32~40	热侧0.8 冷测: 0.6	热侧: 350 冷测: 60	组合件	热侧: 导热油 冷测: 循环水	1	
103	P2203	5-5计量罐进料泵	QBY3-25STFF	0.4	常温	-	-	钢衬四氟	四氟乙醚	1	
104	F2202	导热油炉	90kW	0.4	300	-	-	组合件	导热油	1	成套设备
105	F2203	导热油炉	90kW	0.4	300	-	-	组合件	导热油	1	成套设备
106	F2204	导热油炉	90kW	0.4	300	-	-	组合件	导热油	1	成套设备
107	F2205	导热油炉	90kW	0.4	300	-	-	组合件	导热油	1	成套设备
108	F2206	导热油炉	90kW	0.4	300	-	-	组合件	导热油	1	成套设备
109	F2207	导热油炉	90kW	0.4	300	-	-	组合件	导热油	1	成套设备
110	V2206	导热油储罐	500L	常压	常温	0.1	80	不锈钢	导热油	1	
111	C2201	冷冻机	GC-950WSCS	/	<-35	-	-	组合件	R22	1	
112	R2301A	环合物结晶釜	10000L	釜内: 微正压 夹套: 0.4	釜内: >-35 夹套: -35~-30	釜内: 0.4 夹套: 0.8	釜内: -40/60 夹套: -40/60	搪瓷	釜内: 环合物 夹套: 冷冻水	1	

辽宁龙田化工科技有限公司年产 1500 吨氟代芳香杂环羧酸衍生物项目设立安全评价报告

113	R2301B	环合物结晶釜	10000L	釜内：微正压 夹套：0.4	釜内：>35 夹套：-35~30	釜内：0.4 夹套：0.8	釜内： -40/60 夹套： -40/60	搪瓷	釜内：环合物 夹套：冷冻水	1	
114	R2302A	酸化结晶釜	10000L	釜内：-0.1 夹套：0.4	釜内：>35 夹套：-35~30	釜内： FV/0.4 夹套：0.8	釜内： -40/60 夹套： -40/60	搪瓷	釜内：环合物粗品 夹套：冷冻水	1	
115	R2302B	酸化结晶釜	10000L	釜内：-0.1 夹套：0.4	釜内：>35 夹套：-35~30	釜内： FV/0.4 夹套：0.8	釜内： -40/60 夹套： -40/60	搪瓷	釜内：环合物粗品 夹套：冷冻水	1	
116	R2302C	酸化结晶釜	10000L	釜内：-0.1 夹套：0.4	釜内：>35 夹套：-35~30	釜内： FV/0.4 夹套：0.8	釜内： -40/60 夹套： -40/60	搪瓷	釜内：环合物粗品 夹套：冷冻水	1	
117	R2303A	成品结晶釜	8000L	釜内：-0.1 夹套：0.4	釜内：>35 夹套：-35~30	釜内： FV/0.4 夹套：0.8	釜内： -40/60 夹套： -40/60	搪瓷	釜内：环合物成品 夹套：冷冻水	1	
118	R2303B	成品结晶釜	8000L	釜内：-0.1 夹套：0.4	釜内：>35 夹套：-35~30	釜内： FV/0.4 夹套：0.8	釜内： -40/60 夹套： -40/60	搪瓷	釜内：环合物成品 夹套：冷冻水	1	
119	R2304A	酸洗釜	5000L	釜内：常压 夹套：0.8/0.4	釜内：110 夹套：180/40	釜内：0.4 夹套：1.0	釜内：200 夹套：200	搪瓷	釜内：粗品 夹套：蒸汽/循环水	1	压力容器
120	R2304B	酸洗釜	5000L	釜内：常压 夹套：0.8/0.4	釜内：110 夹套：180/40	釜内：0.4 夹套：1.0	釜内：200 夹套：200	搪瓷	釜内：粗品 夹套：蒸汽/循环水	1	压力容器
121	R2305A	环合物离心母液回收釜	10000L	釜内：常压 夹套：0.8/0.4	釜内：110 夹套：180/40	釜内：0.4 夹套：1.0	釜内：200 夹套：200	搪瓷	釜内：粗品 夹套：蒸汽/循环水	1	压力容器
122	R2305B	环合物离心母液回收釜	10000L	釜内：常压 夹套：0.8/0.4	釜内：110 夹套：180/40	釜内：0.4 夹套：1.0	釜内：200 夹套：200	搪瓷	釜内：粗品 夹套：蒸汽/循环水	1	压力容器
123	R2306A	水解釜	5000L	釜内：常压 夹套：0.4	釜内：40 夹套：32~40	釜内：0.4 夹套：0.6	釜内：80 夹套：80	不锈钢	釜内：缩合粗品 夹套：循环水	1	

辽宁龙田化工科技有限公司年产 1500 吨氟代芳香杂环羧酸衍生物项目设立安全评价报告

124	R2306B	水解釜	5000L	釜内：常压 夹套：0.4	釜内：40 夹套：32~40	釜内：0.4 夹套：0.6	釜内：80 夹套：80	不锈钢	釜内：缩合粗品 夹套：循环水	1	
125	V2301A	二氯乙烷接收罐	10m <sup>3</sup>	常压	常温	0.1/FV	60	不锈钢	二氯乙烷	1	
126	V2301B	二氯乙烷接收罐	10m <sup>3</sup>	常压	常温	0.1/FV	60	不锈钢	二氯乙烷	1	
127	V2310	真空罐	500L	常压	常温	0.1/FV	60	不锈钢	二氯乙烷	1	
128	V2303	乙醇高位槽	5m <sup>3</sup>	罐内：常压 夹套：0.4	罐内：常温 夹套：-35~30	罐内：0.1 夹套：0.8	罐内： -40/60 夹套： -40/60	不锈钢	釜内：乙醇 夹套：冷冻水	1	
129	V2304	乙醇接收罐	2000L	常压	常温	0.1	60	不锈钢	乙醇	1	
130	P2305	转料泵	65CQ-32	0.4	常温	-	-	不锈钢	二氯乙烷	1	
131	V2309	热水罐	1000L	常压	<100	0.1	120	不锈钢	热水	1	
132	P2304	热水泵	ISG25-160	0.4	<100	-	-	铸钢	热水	1	
133	S2301A	过滤器	10m <sup>2</sup>	0.4	90	0.6	110	不锈钢	活性炭、成品	1	
134	S2301B	过滤器	10m <sup>2</sup>	0.4	90	0.6	110	不锈钢	活性炭、成品	1	
135	P2301A	转料泵	CBQ65-50-160B2	0.4	常温	-	-	衬氟	成品	1	
136	P2301B	转料泵	CBQ65-50-160B2	0.4	常温	-	-	衬氟	成品	1	
137	V2305	盐酸高位槽	5m <sup>3</sup>	常压	常温	0.1	60	搪瓷	盐酸	1	
138	V2306	水解高位槽	2000L	常压	常温	0.1	60	不锈钢	回用水	1	
139	V2307	缓冲罐	1000L	微正压	>-35	0.3	-40/60	不锈钢	尾气	1	
140	V2308	二氯乙烷高位槽	2000L	常压	常温	0.1	60	不锈钢	二氯乙烷	1	
141	E2301A	离心母液回收釜 A 一级冷凝器	45m <sup>2</sup>	热侧：常压 冷测：0.4	热侧：110 冷测：32~40	热侧：0.4 冷测：0.8	热侧：130 冷测：60	不锈钢	热侧：乙醇、不凝气等 冷测：循环水	1	

辽宁龙田化工科技有限公司年产 1500 吨氟代芳香杂环羧酸衍生物项目设立安全评价报告

142	E2301B	离心母液回收釜 B 一级冷凝器	45m <sup>2</sup>	热侧: 常压 冷测: 0.4	热侧: 110 冷测: 32~40	热侧: 0.4 冷测: 0.8	热侧: 130 冷测: 60	不锈钢	热侧: 乙醇、不凝气等 冷测: 循环水	1	
143	E2302A	离心母液回收釜二级冷凝器	20m <sup>2</sup>	热侧: 常压 冷测: 0.4	热侧: 40 冷测: -35~-30	热侧: 0.4 冷测: 0.8	热侧: 100 冷测: -40/60	不锈钢	热侧: 乙醇、不凝气等 冷测: 冷冻水	1	
144	E2302B	离心母液回收釜二级冷凝器	20m <sup>2</sup>	热侧: 常压 冷测: 0.4	热侧: 40 冷测: -35~-30	热侧: 0.4 冷测: 0.8	热侧: 100 冷测: -40/60	不锈钢	热侧: 乙醇、不凝气等 冷测: 冷冻水	1	
145	E2303A	气化器一	43m <sup>2</sup>	热侧: 0.4 冷测: 0.2	热侧: 300 冷测: 300	热侧: 0.8 冷测: 0.4	热侧: 350 冷测: 350	不锈钢	热侧: 导热油 冷测: 四氟乙醚	1	压力容器
146	E2303B	气化器一	43m <sup>2</sup>	热侧: 0.4 冷测: 0.2	热侧: 300 冷测: 300	热侧: 0.8 冷测: 0.4	热侧: 350 冷测: 350	不锈钢	热侧: 导热油 冷测: 四氟乙醚	1	压力容器
147	E2303C	气化器一	43m <sup>2</sup>	热侧: 0.4 冷测: 0.2	热侧: 300 冷测: 300	热侧: 0.8 冷测: 0.4	热侧: 350 冷测: 350	不锈钢	热侧: 导热油 冷测: 四氟乙醚	1	压力容器
148	E2303D	气化器一	43m <sup>2</sup>	热侧: 0.4 冷测: 0.2	热侧: 300 冷测: 300	热侧0.8 冷测: 0.4	热侧: 350 冷测: 350	不锈钢	热侧: 导热油 冷测: 四氟乙醚	1	压力容器
149	T2301	酸洗塔	/	常压	常温	0.1	60	PP	尾气	1	
150	T2302	水洗塔	/	常压	常温	0.1	60	PP	尾气	1	
151	X2301A	活性炭吸附塔	/	常压	常温	0.1	60	PP	尾气	1	
152	X2301B	活性炭吸附塔	/	常压	常温	0.1	60	PP	尾气	1	
153	F2301	活性炭吸附箱	2600*1300*1500	常压	常温	常压	60	PP	尾气	1	
154	F2302	活性炭吸附箱	2600*1300*1500	常压	常温	常压	60	PP	尾气	1	
155	C2301	尾气风机	BF4-72	常温	常压	-	-	玻璃钢	尾气	1	
156	C2302	尾气风机	BF4-72	常温	常压	-	-	玻璃钢	尾气	1	
157	C2303	尾气风机	/	常温	常压	-	-	PP	尾气	1	
158	P2302A	尾气塔循环泵	50FSB-25	0.4	常温	-	-	氟塑料	酸水	1	

辽宁龙田化工科技有限公司年产 1500 吨氟代芳香杂环羧酸衍生物项目设立安全评价报告

159	P2302B	尾气塔循环泵	50FSB-25	0.4	常温	-	-	氟塑料	酸水	1	
160	L2401	电动葫芦	2T	-	-	-	-	组合件	\	1	
161	L2402	电动葫芦	1T	-	-	-	-	组合件	\	1	
162	R2401A	脱溶釜	10000L	釜内：常压 /-0.1 外盘管： 0.8/0.4	釜内： 110 外盘管： 180/40	釜内： FV/0.4 外盘管： 1.0	釜内： 200 外盘管： 200	不锈钢	釜内：粗品、二氯乙烷 外盘管：蒸汽/循环水	1	
163	R2401B	脱溶釜	10000L	釜内：常压 /-0.1 外盘管： 0.8/0.4	釜内： 110 外盘管： 180/40	釜内： FV/0.4 外盘管： 1.0	釜内： 200 外盘管： 200	不锈钢	釜内：粗品、二氯乙烷 外盘管：蒸汽/循环水	1	
164	R2402A	皂化釜	10000L	釜内：常压 外盘管： 0.8/0.4	釜内： 110 外盘管： 180/40	釜内： 0.4 外盘管： 1.0	釜内： 200 外盘管： 200	不锈钢	釜内：异构体 外盘管：蒸汽/循环水	1	
165	R2402B	皂化釜	10000L	釜内：常压 外盘管： 0.8/0.4	釜内： 110 外盘管： 180/40	釜内： 0.4 外盘管： 1.0	釜内： 200 外盘管： 200	不锈钢	釜内：异构体 外盘管：蒸汽/循环水	1	
166	R2403A	精制釜	8000L	釜内： -0.1 夹套： 0.8/0.4	釜内： 110 夹套： 180/40	釜内： FV/0.4 夹套： 1.0	釜内： 200 夹套： 200	搪瓷	釜内：产品 夹套：蒸汽/循环水	1	压力容器
167	R2403B	精制釜	8000L	釜内： -0.1 夹套： 0.8/0.4	釜内： 110 夹套： 180/40	釜内： FV/0.4 夹套： 1.0	釜内： 200 夹套： 200	搪瓷	釜内：产品 夹套：蒸汽/循环水	1	压力容器
168	E2401A	脱溶釜一级冷凝器	60m <sup>2</sup>	热侧：常压 /-0.1 冷测： 0.4	热侧： 110 冷测： 32~40	热侧： FV/0.4 冷测： 0.8	热侧： 130 冷测： 60	不锈钢	热侧：二氯乙烷、不凝气等 冷测：循环水	1	
169	E2401B	脱溶釜二级冷凝器	20m <sup>2</sup>	热侧：常压 /-0.1 冷测： 0.4	热侧： 110 冷测： 32~40	热侧： FV/0.4 冷测： 0.8	热侧： 130 冷测： 60	不锈钢	热侧：二氯乙烷、不凝气等 冷测：循环水	1	
170	E2402A	脱溶釜二级冷凝器	60m <sup>2</sup>	热侧：常压 /-0.1 冷测： 0.4	热侧： 40 冷测： -35~30	热侧： FV/0.4 冷测： 0.8	热侧： 100 冷测： -40/60	不锈钢	热侧：二氯乙烷、不凝气等 冷测：冷冻水	1	

辽宁龙田化工科技有限公司年产 1500 吨氟代芳香杂环羧酸衍生物项目设立安全评价报告

171	E2402B	脱溶釜二级冷凝器	20m <sup>2</sup>	热侧: 常压 /-0.1 冷测: 0.4	热侧: 40 冷测: -35~30	热侧: FV/0.4 冷测: 0.8	热侧: 100 冷测: -40/60	不锈钢	热侧: 二氯乙烷、不凝气等 冷测: 冷冻水	1	
172	E2403A	皂化釜 A 冷凝器	20m <sup>2</sup>	热侧: 常压 冷测: 0.4	热侧: 110 冷测: 32~40	热侧: 0.4 冷测: 0.8	热侧: 130 冷测: 60	不锈钢	热侧: 乙醇、不凝气等 冷测: 循环水	1	
173	E2403B	皂化釜 B 冷凝器	20m <sup>2</sup>	热侧: 常压 冷测: 0.4	热侧: 110 冷测: 32~40	热侧: 0.4 冷测: 0.8	热侧: 130 冷测: 60	不锈钢	热侧: 乙醇、不凝气等 冷测: 循环水	1	
174	E2404A	精制釜一级冷凝器	20m <sup>2</sup>	热侧: 常压 /-0.1 冷测: 0.4	热侧: 110 冷测: 32~40	热侧: FV/0.4 冷测: 0.8	热侧: 130 冷测: 60	不锈钢	热侧: 不凝气等 冷测: 循环水	1	
175	E2404B	精制釜一级冷凝器	20m <sup>2</sup>	热侧: 常压 /-0.1 冷测: 0.4	热侧: 110 冷测: 32~40	热侧: FV/0.4 冷测: 0.8	热侧: 130 冷测: 60	不锈钢	热侧: 不凝气等 冷测: 循环水	1	
176	R2404A	环合釜	5000L	釜内: 常压 盘管: 0.4	釜内: -15 盘管: -35	釜内: 0.4 盘管: 0.6	釜内: -40/60 盘管: -40/60	不锈钢	釜内: 环合反应液 盘管: 冷冻水	1	
177	R2404B	环合釜	5000L	釜内: 常压 盘管: 0.4	釜内: -15 盘管: -35	釜内: 0.4 盘管: 0.6	釜内: -40/60 盘管: -40/60	不锈钢	釜内: 环合反应液 盘管: 冷冻水	1	
178	R2404C	环合釜	5000L	釜内: 常压 盘管: 0.4	釜内: -15 盘管: -35	釜内: 0.4 盘管: 0.6	釜内: -40/60 盘管: -40/60	不锈钢	釜内: 环合反应液 盘管: 冷冻水	1	
179	R2404D	环合釜	5000L	釜内: 常压 盘管: 0.4	釜内: -15 盘管: -35	釜内: 0.4 盘管: 0.6	釜内: -40/60 盘管: -40/60	不锈钢	釜内: 环合反应液 盘管: 冷冻水	1	
180	R2405A	缩合釜	3000L	釜内: 常压 夹套: 0.4	釜内: -5~10 夹套: -35	釜内: 0.4 夹套: 0.6	釜内: -40/60 夹套: -40/60	不锈钢	釜内: 缩合反应液 夹套: 冷冻水	1	
181	R2405B	缩合釜	3000L	釜内: 常压	釜内: -5~10	釜内: 0.4	釜内:	不锈钢	釜内: 缩合反应液	1	

辽宁龙田化工科技有限公司年产 1500 吨氟代芳香杂环羧酸衍生物项目设立安全评价报告

				夹套: 0.4	夹套: -35	夹套: 0.6	-40/60 夹套: -40/60		夹套: 冷冻水		
182	R2405C	缩合釜	3000L	釜内: 常压 夹套: 0.4	釜内: -5~10 夹套: -35	釜内: 0.4 夹套: 0.6	釜内: -40/60 夹套: -40/60	不锈钢	釜内: 缩合反应液 夹套: 冷冻水	1	
183	R2405D	缩合釜	3000L	釜内: 常压 夹套: 0.4	釜内: -5~10 夹套: -35	釜内: 0.4 夹套: 0.6	釜内: -40/60 夹套: -40/60	不锈钢	釜内: 缩合反应液 夹套: 冷冻水	1	
184	P2401	环合釜进料泵	QBY3-25STFF	0.4	常温	-	-	钢衬四 氟		1	
185	P2402	缩合釜进料泵	QBY3-25STFF	0.4	常温	-	-	钢衬四 氟		1	
186	V2401	乙醇高位槽	4m <sup>3</sup>	常压	常温	0.1	60	不锈钢	乙醇	1	
187	V2402	液碱高位槽	4m <sup>3</sup>	常压	常温	0.1	60	不锈钢	液碱	1	
188	V2403	水高位槽	5m <sup>3</sup>	常压	常温	0.1	60	不锈钢	水	1	
189	V2405A	缩合液高位槽	5m <sup>3</sup>	罐内: 常压 夹套: 0.4	罐内: -5~10 夹套: -35	罐内: 0.4 夹套: 0.6	罐内: -40/60 夹套: -40/60	不锈钢	釜内: 缩合反应液 夹套: 冷冻水	1	
190	V2405B	缩合液高位槽	5m <sup>3</sup>	罐内: 常压 夹套: 0.4	罐内: -5~10 夹套: -35	罐内: 0.4 夹套: 0.6	罐内: -40/60 夹套: -40/60	不锈钢	釜内: 缩合反应液 夹套: 冷冻水	1	
191	V2405C	缩合液高位槽	5m <sup>3</sup>	罐内: 常压 夹套: 0.4	罐内: -5~10 夹套: -35	罐内: 0.4 夹套: 0.6	罐内: -40/60 夹套: -40/60	不锈钢	釜内: 缩合反应液 夹套: 冷冻水	1	
192	V2405D	缩合液高位槽	5m <sup>3</sup>	罐内: 常压 夹套: 0.4	罐内: -5~10 夹套: -35	罐内: 0.4 夹套: 0.6	罐内: -40/60	不锈钢	釜内: 缩合反应液 夹套: 冷冻水	1	

辽宁龙田化工科技有限公司年产 1500 吨氟代芳香杂环羧酸衍生物项目设立安全评价报告

							夹套: -40/60				
193	V2404	二氯乙烷高位槽	2000L	常压	常温	0.1	60	不锈钢	二氯乙烷	1	
194	V2406	二氯乙烷高位槽	2000L	常压	常温	0.1	60	不锈钢	二氯乙烷	1	
195	V2407	三乙胺高位槽	2000L	常压	常温	0.1	60	不锈钢	三乙胺	1	
196	E2406	换热器	20m <sup>2</sup>	热侧: 常压 冷测: 0.4	热侧: -5~10 冷测: -35~-30	热侧: 0.4 冷测: 0.8	热侧: -40/60 冷测: -40/60	钛	热侧: 缩合反应尾气 冷测: 冷冻水	1	
197	E2405A	气化器二	35m <sup>2</sup>	热侧: 0.4 冷测: 0.2	热侧: 300 冷测: 180	热侧0.8 冷测: 0.4	热侧: 350 冷测: 350	不锈钢	热侧: 导热油 冷测: 四氟乙醚	1	压力容器
198	E2405B	气化器二	35m <sup>2</sup>	热侧: 0.4 冷测: 0.2	热侧: 300 冷测: 180	热侧0.8 冷测: 0.4	热侧: 350 冷测: 350	不锈钢	热侧: 导热油 冷测: 四氟乙醚	1	压力容器
199	E2405C	气化器二	35m <sup>2</sup>	热侧: 0.4 冷测: 0.2	热侧: 300 冷测: 180	热侧0.8 冷测: 0.4	热侧: 350 冷测: 350	不锈钢	热侧: 导热油 冷测: 四氟乙醚	1	压力容器
200	E2405D	气化器二	35m <sup>2</sup>	热侧: 0.4 冷测: 0.2	热侧: 300 冷测: 180	热侧0.8 冷测: 0.4	热侧: 350 冷测: 350	不锈钢	热侧: 导热油 冷测: 四氟乙醚	1	压力容器
201	V2409A	缓冲罐	1m <sup>3</sup>	0.2	180	0.4	200	不锈钢	气化气	1	压力容器
202	V2409B	缓冲罐	1m <sup>3</sup>	0.2	180	0.4	200	不锈钢	气化气	1	压力容器
203	V2409C	缓冲罐	1m <sup>3</sup>	0.2	180	0.4	200	不锈钢	气化气	1	压力容器
204	V2409D	缓冲罐	1m <sup>3</sup>	0.2	180	0.4	200	不锈钢	气化气	1	压力容器
205	V2410	导热油储罐	500L	常压	300	0.1	350	不锈钢	导热油	1	
206	V2408	导热油炉高位槽	1800L	常压	300	0.1	350	不锈钢	导热油	1	
207	M8104	立式离心机	LLGZ1250	常压	常温	-	-	不锈钢	氟化钠	1	

辽宁龙田化工科技有限公司年产 1500 吨氟代芳香杂环羧酸衍生物项目设立安全评价报告

208	M8105	立式离心机	LLGZ1250	常压	常温	-	-	不锈钢	氟化钠	1	
209	V8216	三乙胺离心母液储罐	2000L	常压	常温	0.1	80	不锈钢	三乙胺离心母液	1	
210	V8121	三乙胺干燥接收罐	5000L	常压	常温	0.1	80	不锈钢	三乙胺	1	
211	V8219	乙醇水解蒸馏接收罐	10m <sup>3</sup>	常压	常温	0.1	-40/60	不锈钢	乙醇、水	1	
212	V8217	水接收罐	2000L	常压	常温	0.1	80	不锈钢	水	1	
213	V8218	碱水接收罐	2000L	常压	常温	0.1	80	不锈钢	碱水	1	
214	P8214	离心母液泵	65CQ-32PB	0.4	常温	-	-	不锈钢	母液	1	
215	P8217A	乙醇水解蒸馏接收转料泵	CWB20-20	0.4	常温	-	-	不锈钢	乙醇	1	
216	P8217B	乙醇水解蒸馏接收转料泵	CWB20-20	0.4	常温	-	-	不锈钢	乙醇	1	
217	P8215	水转料泵	65CQ-32PB	0.4	常温	-	-	不锈钢	水	1	
218	P8216	碱水转料泵	65CQ-32PB	0.4	常温	-	-	不锈钢	碱液	1	
219	P8125	三乙胺干燥罐转料泵	65CQ-32PB	0.4	常温	-	-	不锈钢	三乙胺	1	
220	P8206	隔膜泵	QBY3-25STFF	0.4	常温	-	-	钢衬四氟	三乙胺	1	
221	R8209	蒸馏釜	5000L	釜内：常压 夹套：0.8/0.4	釜内：110 夹套：180/40	釜内： FV/0.4 夹套：1.0	釜内：200 夹套：200	不锈钢	釜内：液碱、三乙胺、氟化钠 夹套：蒸汽/循环水	1	压力容器
222	R8210	蒸馏釜	5000L	釜内：常压 夹套：0.8/0.4	釜内：110 夹套：180/40	釜内： FV/0.4 夹套：1.0	釜内：200 夹套：200	不锈钢	釜内：液碱、三乙胺、氟化钠 夹套：蒸汽/循环水	1	压力容器
223	R8211	蒸馏釜	5000L	釜内：常压 夹套：0.8/0.4	釜内：110 夹套：180/40	釜内： FV/0.4 夹套：1.0	釜内：200 夹套：200	不锈钢	釜内：液碱、三乙胺、氟化钠 夹套：蒸汽/循环水	1	压力容器
224	R8212	蒸馏釜	5000L	釜内：常压 夹套：0.8/0.4	釜内：110 夹套：180/40	釜内： FV/0.4	釜内：200 夹套：200	不锈钢	釜内：液碱、三乙胺、氟化钠 夹套：蒸汽/循环水	1	压力容器

辽宁龙田化工科技有限公司年产 1500 吨氟代芳香杂环羧酸衍生物项目设立安全评价报告

						夹套: 1.0					
225	E8207A	R8209蒸馏釜一级换热器	45m <sup>2</sup>	热侧: 常压 冷测: 0.4	热侧: 110 冷测: 32~40	热侧: 0.4 冷测: 0.8	热侧: 130 冷测: 60	不锈钢	热侧: 三乙胺、乙醇、不凝气 冷测: 循环水	1	
226	E8207B	R8209蒸馏釜二级换热器	20m <sup>2</sup>	热侧: 常压 冷测: 0.4	热侧: 40 冷测: -35~30	热侧: 0.4 冷测: 0.8	热侧: 100 冷测: -40/60	不锈钢	热侧: 三乙胺、乙醇、不凝气 冷测: 冷冻水	1	
227	E8208A	R8210蒸馏釜一级换热器	45m <sup>2</sup>	热侧: 常压 冷测: 0.4	热侧: 110 冷测: 32~40	热侧: 0.4 冷测: 0.8	热侧: 130 冷测: 60	不锈钢	热侧: 三乙胺、乙醇、不凝气 冷测: 循环水	1	
228	E8208B	R8210蒸馏釜二级换热器	20m <sup>2</sup>	热侧: 常压 冷测: 0.4	热侧: 40 冷测: -35~30	热侧: 0.4 冷测: 0.8	热侧: 100 冷测: -40/60	不锈钢	热侧: 三乙胺、乙醇、不凝气 冷测: 冷冻水	1	
229	E8209A	R8211蒸馏釜一级换热器	45m <sup>2</sup>	热侧: 常压 冷测: 0.4	热侧: 110 冷测: 32~40	热侧: 0.4 冷测: 0.8	热侧: 130 冷测: 60	不锈钢	热侧: 三乙胺、乙醇、不凝气 冷测: 循环水	1	
230	E8209B	R8211蒸馏釜二级换热器	20m <sup>2</sup>	热侧: 常压 冷测: 0.4	热侧: 40 冷测: -35~30	热侧: 0.4 冷测: 0.8	热侧: 100 冷测: -40/60	不锈钢	热侧: 三乙胺、乙醇、不凝气 冷测: 冷冻水	1	
231	E8210A	R8212蒸馏釜一级换热器	45m <sup>2</sup>	热侧: 常压 冷测: 0.4	热侧: 110 冷测: 32~40	热侧: 0.4 冷测: 0.8	热侧: 130 冷测: 60	不锈钢	热侧: 三乙胺、乙醇、不凝气 冷测: 循环水	1	
232	E8210B	R8212蒸馏釜二级换热器	20m <sup>2</sup>	热侧: 常压 冷测: 0.4	热侧: 40 冷测: -35~30	热侧: 0.4 冷测: 0.8	热侧: 100 冷测: -40/60	不锈钢	热侧: 三乙胺、乙醇、不凝气 冷测: 冷冻水	1	
233	T8201	三乙胺回收塔	/	常压	常温	0.1	60	不锈钢	三乙胺	1	
234	T8202	三乙胺回收塔	/	常压	常温	0.1	60	不锈钢	三乙胺	1	
235	T8203	三乙胺回收塔	/	常压	常温	0.1	60	不锈钢	三乙胺	1	
236	T8204	三乙胺回收塔	/	常压	常温	0.1	60	不锈钢	三乙胺	1	
237	T8205	尾气吸收塔	/	常压	常温	0.1	60	PP	尾气	1	
238	T8206	尾气吸收塔	/	常压	常温	0.1	60	PP	尾气	1	
239	T8207	活性炭吸附塔	/	常压	常温	0.1	60	PP	尾气	1	

辽宁龙田化工科技有限公司年产 1500 吨氟代芳香杂环羧酸衍生物项目设立安全评价报告

240	F8201	活性炭吸附箱	/	常压	常温	常压	60	PP	尾气	1	
241	C8201	尾气风机	/	常压	常温	-	-	玻璃钢	尾气	1	
242	P8218	尾气塔循环泵	50FSB-25	0.4	常温	-	-	氟塑料	水	1	
243	P8219	尾气塔循环泵	50FSB-25	0.4	常温	-	-	氟塑料	水	1	
244	R8306	碱液配制釜	5000L	常压	常温	0.4	100	不锈钢	碱液	1	
245	V8312	碱液釜配制罐	5000L	常压	常温	0.1	100	不锈钢	碱液	1	
246	E101	预热器	φ450*1500	常压	常温	0.6	-10~200	不锈钢		1	成套设备
247	P101	进料泵	50CQ-32B	常压	常温	0.6	-10~200	不锈钢		1	成套设备
248	P102	强制循环泵	FJX350	常压	常温	0.6	-10~200	不锈钢		1	成套设备
249	P103	强制循环泵	FJX350	常压	常温	0.6	-10~200	不锈钢		1	成套设备
250	P104	输送泵	50CQ-32B	常压	常温	0.6	常温	不锈钢		1	成套设备
251	P105	出料泵	50CQ-32B	常压	常温	0.6	常温	不锈钢		1	成套设备
252	P106	逆流泵	50CQ-32B	常压	常温	0.6	常温	不锈钢		1	成套设备
253	P107	冷凝水泵	50CQ-32B	常压	常温	0.6	常温	不锈钢		1	成套设备
254	P108	水环真空泵	500m3/h	常压	常温	-0.1	常温	不锈钢		1	成套设备
255	E102	一效加热器	φ800*5000	常压	常温	0.6	-10~200	不锈钢		1	成套设备
256	V102	一效蒸发器	φ1300*3750	常压	常温	0.6	-10~200	不锈钢		1	成套设备

辽宁龙田化工科技有限公司年产 1500 吨氟代芳香杂环羧酸衍生物项目设立安全评价报告

257	E103	二效加热器	φ800*5000	常压	常温	0.6	-10~200	不锈钢		1	成套设备
258	V103	二效蒸发器	φ1400*3750	常压	常温	0.6	-10~200	不锈钢		1	成套设备
259	E104	三效加热器	φ900*4000	常压	常温	0.6	-10~200	不锈钢		1	成套设备
260	V104	三效蒸发器	φ1700*3750	常压	常温	0.6	-10~200	不锈钢		1	成套设备
261	E105	冷凝器	φ700*7000	常压	常温	0.6	常温	不锈钢		1	成套设备
262	V105	增稠器	φ1600*2500	常压	常温	0.6	常温	不锈钢		1	成套设备
263	V106A	汽水分离器	φ450*550	常压	常温	0.6	常温	不锈钢		1	成套设备
264	V106B	汽水分离器	φ450*550	常压	常温	0.6	常温	不锈钢		1	成套设备
265	V107	冷凝水储罐	φ1000*1550	常压	常温	0.6	常温	不锈钢		1	成套设备
266	R201	反应釜	10000L	常压	常温	0.4	常温	搪瓷		1	成套设备
267	M201	二合一压滤机	GXG2200	常压	常温	0.6	常温	不锈钢		1	成套设备
268	T101	冷却塔	XNGNT250	常压	常温	常压	常温	组合件		1	成套设备
269	P109	循环水泵	ISCB150-160	常压	常温	0.6	常温	铸钢		1	成套设备
270	P110	循环水泵	ISCB150-160	常压	常温	0.6	常温	铸钢		1	成套设备
271	V201	缓冲罐	1000L	常压	常温	0.6	常温	搪瓷		1	成套设备

## 2.6.2 特种设备

该项目所涉及的特种设备主要为压力容器、压力管道等特种设备情况见表 2.6-2、表 2.6-3。

表 2.6-2 建设项目特种设备一览表

序号	设备名称	数量	技术规格	压力容器类别	安全设施		
					安全设施名称	数量	位置
1	碱洗釜	2	型号规格: 6300L 介质: 粗品混合物 釜内操作温度: <110°C 釜内操作压力: <0.2MPa(G) 材质: 搪瓷	I	安全阀	1	氮气缓冲罐
2	成品母液回收釜	2	型号规格: 6300L 夹套介质: 蒸汽、循环水 釜内介质: 乙醇、水、氟代芳香羧酸 夹套操作温度: 180/40°C 夹套操作压力: 0.8/0.4MPa(G) 釜内操作温度: 110°C 釜内操作压力: <0.2MPa(G) 材质: 搪瓷	I	安全阀	1	蒸汽总管 (依托)
3	酸洗釜	2	型号规格: 5000L 夹套介质: 蒸汽、循环水 釜内介质: 粗品 夹套操作温度: 180/40°C 夹套操作压力: 0.8/0.4MPa(G) 釜内操作温度: 110°C 釜内操作压力: 常压 材质: 搪瓷	I	安全阀	1	蒸汽总管 (依托)
4	环合物离心母液回收釜	2	型号规格: 10000L 夹套介质: 蒸汽、循环水	I	安全阀	1	蒸汽总管 (依托)

			釜内介质：粗品 夹套操作温度：180/40°C 夹套操作压力：0.8/0.4MPa(G) 釜内操作温度：110°C 釜内操作压力：常压 材质：搪瓷				
5	气化器一	4	型号规格：43m <sup>2</sup> 管程介质：四氟乙醚 壳程介质：导热油 管程操作温度：300°C 管程操作压力：0.2MPa(G) 壳程操作温度：300°C 壳程操作压力：<0.4MPa(G) 材质：不锈钢	II	安全阀	4	缓冲罐上
6	精制釜	2	型号规格：8000L 夹套介质：蒸汽、循环水 釜内介质：产品 夹套操作温度：180/40°C 夹套操作压力：0.8/0.4MPa(G) 釜内操作温度：110°C 釜内操作压力：-0.1MPa(G) 材质：搪瓷	I	安全阀	1	蒸汽总管 (依托)
7	气化器二	4	型号规格：35m <sup>2</sup> 管程介质：四氟乙醚 壳程介质：导热油 管程操作温度：180°C 管程操作压力：0.2MPa(G) 壳程操作温度：300°C 壳程操作压力：<0.4MPa(G) 材质：不锈钢	II	安全阀	4	缓冲罐上
8	缓冲罐	4	型号规格：1m <sup>3</sup> 介质：气化气操作温度：180°C 操作压力：0.2MPa(G)	II	安全阀	4	罐顶

			材质: 不锈钢				
9	导热油炉	6	型号规格: 成套设备 介质: 导热油 操作温度: 300°C 操作压力: 0.4MPa(G) 材质: 组合件	II	安全阀	1	罐顶
10	提升机	1	3t				

2.6-3 压力管道一览表

序号	压力管道管线号	类别级别 名称	参数					公称直径 (mm)	主体材质材 料
			介质	操作温度 (°C)	操作压力 (MPaG)	设计温度 (°C)	设计压力 (MPaG)		
1.	HOS20101-65-M1B-H-GC2	GC2	导热油	300	0.4	350	0.8	DN65	CS
2.	HOS20201-65-M1B-H-GC2	GC2	导热油	300	0.4	350	0.8	DN65	CS
3.	HOS20301-65-M1B-H-GC2	GC2	导热油	300	0.4	350	0.8	DN65	CS
4.	HOS20401-65-M1B-H-GC2	GC2	导热油	300	0.4	350	0.8	DN65	CS
5.	HOS20102-65-M1B-H-GC2	GC2	导热油	300	0.4	350	0.8	DN65	CS
6.	HOS20202-65-M1B-H-GC2	GC2	导热油	300	0.4	350	0.8	DN65	CS
7.	HOS20302-65-M1B-H-GC2	GC2	导热油	300	0.4	350	0.8	DN65	CS
8.	HOS20402-65-M1B-H-GC2	GC2	导热油	300	0.4	350	0.8	DN65	CS
9.	HOS20103-65-M1B-H-GC2	GC2	导热油	300	0.4	350	0.8	DN65	CS
10.	HOS20203-65-M1B-H-GC2	GC2	导热油	300	0.4	350	0.8	DN65	CS
11.	HOS20303-65-M1B-H-GC2	GC2	导热油	300	0.4	350	0.8	DN65	CS
12.	HOS20403-65-M1B-H-GC2	GC2	导热油	300	0.4	350	0.8	DN65	CS

13.	HOR20101-65-M1B-H-GC2	GC2	导热油	300	0.25	350	0.8	DN65	CS
14.	HOR20201-65-M1B-H-GC2	GC2	导热油	300	0.25	350	0.8	DN65	CS
15.	HOR20301-65-M1B-H-GC2	GC2	导热油	300	0.25	350	0.8	DN65	CS
16.	HOR20401-65-M1B-H-GC2	GC2	导热油	300	0.25	350	0.8	DN65	CS
17.	LOS20101-65-M1B-H-GC2	GC2	导热油	300	0.4	350	0.8	DN65	CS
18.	LOS20201-65-M1B-H-GC2	GC2	导热油	300	0.4	350	0.8	DN65	CS
19.	LOS20301-65-M1B-H-GC2	GC2	导热油	300	0.4	350	0.8	DN65	CS
20.	LOS20401-65-M1B-H-GC2	GC2	导热油	300	0.4	350	0.8	DN65	CS
21.	LOR20101-65-M1B-H-GC2	GC2	导热油	300	0.25	350	0.8	DN65	CS
22.	LOR20201-65-M1B-H-GC2	GC2	导热油	300	0.25	350	0.8	DN65	CS
23.	LOR20301-65-M1B-H-GC2	GC2	导热油	300	0.25	350	0.8	DN65	CS
24.	LOR20401-65-M1B-H-GC2	GC2	导热油	300	0.25	350	0.8	DN65	CS
25.	HOS21901-65-M2B-H-GC2	GC2	导热油	300	0.4	350	0.8	DN65	CS
26.	HOS22001-65-M2B-H-GC2	GC2	导热油	300	0.4	350	0.8	DN65	CS
27.	HOR21901-65-M2B-H-GC2	GC2	导热油	300	0.25	350	0.8	DN65	CS
28.	HOR22001-65-M2B-H-GC2	GC2	导热油	300	0.25	350	0.8	DN65	CS
29.	LOS21901-65-M2B-H-GC2	GC2	导热油	300	0.4	350	0.8	DN65	CS
30.	LOS22001-65-M2B-H-GC2	GC2	导热油	300	0.4	350	0.8	DN65	CS
31.	LOR21901-65-M2B-H-GC2	GC2	导热油	300	0.25	350	0.8	DN65	CS
32.	LOR22001-65-M2B-H-GC2	GC2	导热油	300	0.25	350	0.8	DN65	CS
33.	HOS22701-65-M1B-H-GC2	GC2	导热油	300	0.25	350	0.8	DN65	CS

34.	HOS22702-65-M1B-H-GC2	GC2	导热油	300	0.25	350	0.8	DN65	CS
35.	HOS22801-65-M1B-H-GC2	GC2	导热油	300	0.25	350	0.8	DN65	CS
36.	HOS22802-65-M1B-H-GC2	GC2	导热油	300	0.25	350	0.8	DN65	CS
37.	HOS22901-65-M1B-H-GC2	GC2	导热油	300	0.25	350	0.8	DN65	CS
38.	HOS22902-65-M1B-H-GC2	GC2	导热油	300	0.25	350	0.8	DN65	CS
39.	HOR22701-65-M1B-H-GC2	GC2	导热油	300	0.25	350	0.8	DN65	CS
40.	HOR22702-65-M1B-H-GC2	GC2	导热油	300	0.25	350	0.8	DN65	CS
41.	HOR22801-65-M1B-H-GC2	GC2	导热油	300	0.25	350	0.8	DN65	CS
42.	HOR22802-65-M1B-H-GC2	GC2	导热油	300	0.25	350	0.8	DN65	CS
43.	HOR22901-65-M1B-H-GC2	GC2	导热油	300	0.25	350	0.8	DN65	CS
44.	HOR22902-65-M1B-H-GC2	GC2	导热油	300	0.25	350	0.8	DN65	CS
45.	LOS22701-80-M1B-H-GC2	GC2	导热油	300	0.25	350	0.8	DN80	CS
46.	LOS22702-80-M1B-H-GC2	GC2	导热油	300	0.4	350	0.8	DN80	CS
47.	LOS22703-80-M1B-H-GC2	GC2	导热油	300	0.4	350	0.8	DN80	CS
48.	LOS22704-80-M1B-H-GC2	GC2	导热油	300	0.4	350	0.8	DN80	CS
49.	LOR22702-80-M1B-H-GC2	GC2	导热油	300	0.25	350	0.8	DN80	CS
50.	LOR22703-80-M1B-H-GC2	GC2	导热油	300	0.25	350	0.8	DN80	CS
51.	LOR22704-80-M1B-H-GC2	GC2	导热油	300	0.25	350	0.8	DN80	CS
52.	LOR22705-80-M1B-H-GC2	GC2	导热油	300	0.25	350	0.8	DN80	CS
53.	LS23101-80-M2B-H-GC2	GC2	蒸汽	180	0.8	200	1.0	DN80	CS

## 2.7 安全生产管理机构和劳动定员

### 2.7.1 安全生产管理机构

辽宁龙田化工科技有限公司的安全生产管理机构为 HSE 管理部，HSE 管理部设有安全总监 1 人，专职安全管理人员 6 人，其中注册安全工程师 2 人。

### 2.7.2 生产班制与人力资源配置

该项目劳动定员 33 人，其中管理人员 1 人，每班组生产人员 6 人，技术人员 2 人，该项目不新增定员，员工均由企业原有人员调配。根据该项目装置的特点，年工作时间为 300 天（即 7200 小时），生产车间及部分辅助装置为 24 小时连续运行，实行四班三运转制度，行政管理部门的管理人员均实行白班制。

### 3. 危险化学品的理化性能指标

依据《危险化学品目录（2015 版）》，通过危险化学品的理化性能对主要危险、有害物质危险特性的分析，该项目涉及的三乙胺、二氯乙烷、40% 甲基肼、乙醇、盐酸、氢氧化钠、40% 二甲胺溶液、氟化钠、乙烯、天然气、氮气及 R22 属于危险化学品。

根据《首批重点监管的危险化学品名录》（安监总管三〔2011〕95 号）、《第二批重点监管危险化学品名录》（安监总管三〔2013〕12 号），该项目涉及的甲基肼、二甲胺、乙烯、天然气为重点监管的危险化学品。

根据《危险化学品目录（2015 版）》，该项目涉及的甲基肼为剧毒危险化学品。

根据《易制爆危险化学品名录（2017 年版）》，该项目不涉及易制爆危险化学品。

根据《易制毒化学品的分类和品种目录（2024 版）》，该项目涉及的盐酸为易制毒化学品。

根据《监控化学品名录》，该项目涉及的二甲胺为监控化学品。

根据《特别管控危险化学品目录》，该项目涉及的乙醇为特别管控危险化学品。

所涉及物料的主要辨识结果如下：

表 3-1 该建设项目涉及化学品的理化性质一览表

名称	危险化学品 目录序号	CAS 号	危险性类别	火灾危险 分类	相 态	闪点 (°C)	沸点 (°C)	爆炸极限 (%)	防爆组别、 级别	危害 程度	备注
危险化学品											
三乙胺	1915	121-44-8	易燃液体,类别2 皮肤腐蚀/刺激,类别1A 严重眼损伤/眼刺激,类别1 特异性靶器官毒性-一次接触,类别3 (呼吸道刺激)	甲 B	液	-7	89.5	1.2~8.0	IIAT3	中度 危害	
二氯乙烷	557	107-06-2	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 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)	甲 B	液	13	83.5	6.2~16.0	IIAT2	高度 危害	
甲基肼	1128	60-34-4	易燃液体,类别1 急性毒性-经口,类别2 急性毒性-经皮,类别2 急性毒性-吸入,类别1 皮肤腐蚀/刺激,类别2 严重眼损伤/眼刺激,类别2A 生殖毒性,类别2 特异性靶器官毒性-一次接触,类别1 特异性靶器官毒性-反复接触,类别1 危害水生环境-急性危害,类别1 危害水生环境-长期危害,类别1	甲 B	液	-8.3	87.8	2.5~98.0	无资料	高度 危害	剧毒 重点监管
乙醇	2568	64-17-5	易燃液体,类别2	甲 B	液	12	78.3	3.3~19.0	IIAT2	轻度 危害	
盐酸	2507	7647-01-0	皮肤腐蚀/刺激,类别1B	戊	液	/	108.6	/	/	高度	易制毒

			严重眼损伤/眼刺激,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	
氢氧化钠	1669	1310-73-2	皮肤腐蚀/刺激,类别1A 严重眼损伤/眼刺激,类别1	戊	固	/	1390	/	/	轻度危害	
二甲胺溶液	354	124-40-3	易燃液体,类别1 皮肤腐蚀/刺激,类别1B 严重眼损伤/眼刺激,类别1 特异性靶器官毒性-一次接触,类别3 (呼吸道刺激)	甲 <sub>B</sub>	液	-17.8	无资料	2.8~14.4	IIAT2	高度危害	重点监管监控
氟化钠	754	7681-49-4	急性毒性-经口,类别3* 皮肤腐蚀/刺激,类别2 严重眼损伤/眼刺激,类别2	戊	固	/	/	/	/	中度危害	
天然气	2123	8006-14-2	易燃气体,类别1 加压气体	甲	气	/	-161.5	5.0~16	IIAT1	轻度危害	重点监管
乙烯	2662	74-85-1	易燃气体,类别1 加压气体 特异性靶器官毒性-一次接触,类别3 (麻醉效应)	甲	气	/	-103.9	2.7~36.0	IIAT2	轻度危害	重点监管
R22	2552	75-45-6	加压气体 严重眼损伤/眼刺激,类别2B 生殖毒性,类别1B 特异性靶器官毒性-一次接触,类别3 (麻醉效应) 危害臭氧层,类别1	戊	气	/	/	/	/	中度危害	
氮气	172	7727-37-9	加压气体	戊	气	/	/	/	/	轻度危害	
普通化学品											
四氟乙醚	/	425-88-7	易燃液体,类别2	甲 <sub>B</sub>	液	-20	36	无资料	无资料	/	
哌啶烯酸酯	/	19524-67-5	无资料	丙	固	100.9	无资料	无资料	无资料	/	

辽宁龙田化工科技有限公司年产 1500 吨氟代芳香杂环羧酸衍生物项目设立安全评价报告

N, N-二甲氨基丙烯酸乙酯	/	924-99-2	皮肤致敏, 类别1 危害水生环境-急性危害,类别3	丙 A	液	108	118	无资料	无资料	/	
磷酸三甲酯	/	512-56-1	急性毒性-经口,类别4 急性毒性-经皮,类别5 皮肤腐蚀/刺激,类别 严重眼睛损伤/眼睛刺激性,类别 2A 生殖细胞致突变性,类别1B 致癌性,类别2	丙 A	液	107	197	无资料	无资料	/	
导热油	/	/	可燃液体	丙 B	液	197	331	无资料	无资料	/	

## 4 危险化学品的包装、储存、运输技术要求

根据《化学品分类和标签规范》、《危险货物运输包装通用技术条件》、《危险货物运输包装类别划分原则》，并查阅《危险化学品安全技术全书》、《新编危险物品安全手册》等资料，对该项目危险化学品包装、储存、运输技术要求的分析结果，见表 4-1。

表 4-1 危险化学品包装、储存、运输技术要求

三乙胺	
包装类别	II
危险标志	易燃、腐蚀
包装方法	储罐
储存、运输技术要求	<p><b>【储存安全】</b> 储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料</p> <p><b>【运输安全】</b> 运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、酸类、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸</p>
二氯乙烷	
包装类别	II
危险标志	易燃、有毒
包装方法	储罐
储存、运输技术要求	<p><b>【储存安全】</b> 储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。应严格执行极毒物品“五双”管理制度</p> <p><b>【运输安全】</b> 运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、酸类、碱类、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸</p>
甲基肼	

包装类别	I
危险标志	有毒、易燃、腐蚀
包装方法	桶装
储存、运输技术要求	<p><b>【储存安全】</b> 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30°C。包装要求密封，不可与空气接触。应与氧化剂、过氧化物、食用化学品分开存放，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。应严格执行极毒物品“五双”管理制度</p> <p><b>【运输安全】</b> 运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、过氧化物、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸</p>
乙醇	
包装类别	III
危险标志	易燃
包装方法	桶装
储存、运输技术要求	<p><b>【储存安全】</b> 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30°C。保持容器密封。应与氧化剂、酸类、碱金属、胺类等分开存放，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</p> <p><b>【运输条件】</b> 运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、酸类、碱金属、胺类、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸</p>
盐酸	
包装类别	II
危险标志	腐蚀
包装方法	储罐
储存、运输技术要求	<p><b>【储存安全】</b> 储存于阴凉、干燥、通风处。应与碱类、金属粉末、卤素(氟、氯、溴)、易燃、可燃物等分开存放。不可混储混运。搬运时要轻装轻卸，防止包装及</p>

	<p>容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护</p> <p><b>【运输条件】</b></p> <p>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。严禁与碱类、胺类、碱金属、易燃物或可燃物、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</p>
氢氧化钠	
包装类别	II类
危险标志	腐蚀
包装方法	袋装
储存、运输技术要求	<p><b>【储存安全】</b></p> <p>包装必须密封，切勿受潮。应与易（可）燃物、酸类等分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物</p> <p><b>【运输条件】</b></p> <p>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、酸类、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</p>
二甲胺	
包装类别	II
危险标志	易燃
包装方法	桶装
储存、运输技术要求	<p><b>【储存安全】</b></p> <p>储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂、酸类、卤素分开存放，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</p> <p><b>【运输条件】</b></p> <p>运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂、酸类、卤素、食用化学品等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒</p>
氟化钠	
包装类别	III
危险标志	腐蚀性物质
包装方法	袋装
储存、运输技术要求	<p><b>【储存安全】</b></p> <p>储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。库内湿度最好不大于 85%。包装必须密封，切勿受潮。应与易（可）燃物、酸类等分开存</p>

放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物

**【运输条件】**

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、酸类、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

## 5 危险、有害因素和危险、有害程度

### 5.1 危险、有害因素

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》等有关规定对该项目生产过程中存在的危险、有害因素进行辨识。该项目的主要危险有害因素为火灾、爆炸；同时，还存在容器爆炸、中毒和窒息、灼烫、触电、机械伤害、物体打击、高处坠落、车辆伤害，其他伤害有噪声与振动、高温危害、低温伤害等。

#### 5.1.1 可能造成爆炸、火灾、中毒、灼烫事故的危险、有害因素及其分布

该项目可能造成爆炸、火灾、中毒、灼烫事故的危险、有害因素及其分布辨识结果，见表 5.1-1。

表 5.1-1 可能造成爆炸、火灾、中毒、灼烫事故的危险、有害因素及其分布辨识结果表

危险有害因素	存在部位
火灾、爆炸	车间内各类涉及易燃液体的高位槽、反应釜、蒸馏釜等工艺设备；库房、罐区储存可燃性物料场所及本项目新增设的尾气焚烧装置
容器爆炸	车间内精制釜、皂化釜等夹套内蒸汽操作压力大于0.1Mpa 的釜类设备，气化器、换热器等操作压力大于0.1Mpa 的设备
中毒和窒息	涉及甲基肼工艺设备处，如合成釜及其投料作业；原料库三3区甲基肼储存区域；氟制冷冰机附近可能泄漏制冷剂 R22 处及其氮气管线连接处
灼烫	车间内高温设备、管线附近；液碱计量罐、盐酸高位槽等腐蚀性化学品设备处

#### 5.1.2 建设项目可能造成作业人员伤亡的其它危险、有害因素及其分布

该项目可能造成作业人员伤亡的其它危险、有害因素及其分布辨识结果，见表 5.1-2。

表 5.1-2 可能造成作业人员伤亡的其它危险、有害因素及其分布辨识结果表

危险有害因素	存在部位
触电	建设项目电气设备，包括机泵、干燥机、现场电气控制柜、开关等处
机械伤害	泵类、电机等动设备连轴转动处
物体打击	室外设备区吸附床设备平台、管廊检维修平台处等人员高处作业地点
高处坠落	室外设备区吸附床设备平台、管廊检维修平台处等人员高处作业地点

车辆伤害	原料仓库、成品仓库货物装卸处及进出厂区原辅料运输路线
噪声与振动	泵类、电机、真空机组等噪声释放源
高温伤害	高温设备附近
低温伤害	冷冻水设备附近

### 5.1.3 “两重点、一重大” 辨识结果

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》（安监总管三〔2011〕95号）、《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》（安监总管三〔2013〕12号），该项目原辅料、产品及副产中，甲基肼、二甲胺、乙烯列入重点监管危险化学品名录；此外，尾气焚烧装置所用天然气为重点监管危险化学品。

根据国家安全监督总局关于公布《首批重点监管的危险化工工艺目录》（安监总管三〔2009〕116号）及《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》（安监总管三〔2013〕3号），该项目不涉及重点监管的危险化工工艺。

根据《危险化学品重大危险源辨识》及附录C关于重大危险源的辨识过程，该项目利旧车间新增工艺设施后车间二升级为四级重大危险源，储运设施调整后危险化学品后，储存单元危险化学品重大危险源情况未发生变化。

## 5.2 危险、有害程度

### 5.2.1 安全评价单元的划分结果及理由说明

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，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。

根据该项目的实际情况，拟划分成如下4个评价单元，具体划分情况，见表5.2-1。

表 5.2-1 评价单元划分表

序号	评价单元	评价子单元	评价内容	备注
1	选址及平面布置	/	建设项目所涉及设施的选址及平面布置，具体包括利旧设施（车间、库房）选址的合规性及新建设施（三效蒸发器、尾气焚烧装置）在全厂总平面布置的合规性	
2	工艺装置	工艺系统	包括氟代芳香羧酸生产线、配套设置的尾气吸收设施、尾气焚烧装置、三效蒸发器所涉及的工艺安全以及工艺中采取防泄漏、防火、防爆、防尘、防毒、防腐蚀的技术措施	
		设备及管道	该项目新增工艺设备、管道及环保设施（尾气焚烧装置、三效蒸发器）等	
		电气	包括供电电源、电气负荷分类、应急或备用电源，爆炸危险区域划分等级和火灾危险场所电气防爆及防护等级，防雷、防静电设施	
		自动仪表及火灾报警	包括仪表系统电源与气源、自控系统、气体探测系统、控制室及火灾报警系统	
		建（构）筑物	新建设施（三效蒸发器、尾气焚烧装置）的建（构）筑物的防火、防腐、耐火保护等措施	
3	储存设施	其他	包括化学品储存管理及其利旧设施（库房及储罐）新增储存危险化学品的符合性	
4	安全管理	/	事故应急与安全管理，包括建设项目的安全管理，包括建设项目安全设施“三同时”合规性	

## 5.2.2 采用的安全评价方法及理由说明

根据危险、有害因素分析结果和对该项目评价单元的划分，定性、定量评价过程中采用的评价方法和理由的说明，见表 5.2-2。

表 5.2-2 安全评价方法及理由说明

序号	评价方法	应用单元	选取理由
1	安全检查表法	选址及平面布置、工艺装置、储存设施	选用检查表法对该项目的选址、总平面布置及车间、库房利旧条件符合性检查进行符合性检查
2	风险矩阵评估	工艺装置、储存设施	对系统存在的各种危险、有害因素（类别分布）进行等级评估，根据评估结果来评估建设项目固有风险度
3	定量风险计算（QRA）	工艺装置、储存设施	对工艺装置、储存设施进行事故模拟计算，通过事故后果模拟分析建设项目的个人风险及社会风险是否在可接受范围内

### 5.2.3 固有危险程度分析结果

5.2.3.1 定量分析建设项目中具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品数量、浓度（含量）、状态和所在的作业场所（部位）及其状况（温度、压力）

该项目不涉及爆炸性危险化学品，但所涉及的可燃性液体挥发后与空气可形成爆炸性混合物；项目所涉可燃性、毒性、腐蚀性的化学品数量、浓度（含量）、状态和所在的作业场所（部位）及其状况（温度、压力），见表 5.2-3。

表 5.2-3 建设项目固有可燃性、毒性、腐蚀性的化学品统计表

物质名称	数量 (t)	主要所在部位	状况	危险性(可燃性、毒性、腐蚀性)	备注
四氟乙醚	2.2	车间二缩合工序	200~260℃、<0.2MPa	可燃性	
	55	原料库一	常温、常压		
三乙胺	3.2	车间二缩合工序	-5~10℃、常压	可燃性、腐蚀性	
	3.08	车间四蒸馏回收工序	110℃、常压		
	52.56	储罐区三乙胺储罐	常温、常压		
二氯乙烷	12	车间二缩合工序、环合工序	-15~10℃、常压	可燃性	
	11.632	车间二二氯乙烷回收工序	110℃，常压		
	105.3	储罐区二氯乙烷储罐	常温、常压		
40%甲基肼	1.74	车间二环合工序	-15℃、常压	毒性、可燃性、腐蚀性	
	43.6	原料库三	常温、常压		
乙醇	8	车间二环合工序、皂化工序	-15℃、常压	可燃性	
	7.66	车间二乙醇回收工序	110℃、常压		
	7.6	原料库一	常温、常压		
40%二甲胺溶液	0.6	车间二二甲胺回收工序	110℃、常压	可燃性、腐蚀性	
	2.4	原料库一	常温、常压		
30%盐酸	0.4	车间二环合工序	<-35℃，-0.1MPa	腐蚀性	
	2.6	车间二皂化工序	110℃，常压		
	86.4	储罐区盐酸储罐	常温、常压		

氢氧化钠	1.28	车间二环合工序	<110℃, <0.2MPa	腐蚀性	
	0.8	车间二皂化工序	110℃, 常压		
	30	原料库二	常温、常压		
导热油	8.58	车间二	300、0.4MPa	可燃性	

### 5.2.3.2 定性分析建设项目总的和各个作业场所的固有危险程度

该项目作业场所为车间二东侧防火分区、车间四防火分区三，故作业场所有固有风险程度即为建设项目总的固有危险程度。根据附录 C.5 风险矩阵评估的评价结果，该项目危险有害因素引发的事故类别中，火灾、爆炸风险等级为较大风险；容器爆炸、中毒与窒息、灼烫、触电、高处坠落的风险等级为一般风险；机械伤害、物体打击、车辆伤害风险等级为低风险。综上建设项目总的固有危险程度为较大风险。

### 5.2.3.3 定量分析建设项目安全评价范围内和各个评价单元的固有危险程度

#### (1) 具有爆炸性的化学品的质量及相当于梯恩梯 (TNT) 的摩尔量

表 5.2-4 爆炸性混合物的固有危险程度情况表

物质	存在量 (t)	浓度 (%)	蒸气密度 (kg/m <sup>3</sup> )	爆炸极限 (%)	燃烧热 (kJ/kg)	当量系数	TNT 暴热 (kJ/kg)	蒸气云的 TNT 当量 (t)
生产单元								
四氟乙醚	2.2	99	无资料	无资料	无资料	4%	4520	/
三乙胺(车间二)	3.2	99	4.49	1.2~8	42828.34			2.18
三乙胺(车间四)	3.08	99	4.49	1.2~8	42828.34			2.1
二氯乙烷	23.632	99	4.41	6.2~16	12569.72			4.73
甲基肼	1.74	40	2.06	2.5~98	28309.1			0.78
乙醇	15.66	99	2.05	3.3~19	29639.68			7.39
二甲胺溶液	0.6	40	2	2.8~14.4	38637.98			0.37
储存单元								
四氟乙醚	55	99	无资料	无资料	无资料	4%	4520	/
三乙胺	52.56	99	4.49	1.2~8	42828.34			35.85

二氯乙烷	105.3	99	4.41	6.2~16	12569.72			21.08
甲基肼	43.6	40	2.06	2.5~98	28309.1			19.66
乙醇	7.6	99	2.05	3.3~19	29639.68			3.59
二甲胺溶液	2.4	40	2	2.8~14.4	38637.98			1.48

### (2) 具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量

表 5.2-5 可燃性物质的固有危险程度情况表

物质	存在量 (t)	浓度 (%)	燃烧热 (kJ/kg)	燃烧后放出的热量, kJ
生产单元				
四氟乙醚	2.2	99	无资料	/
三乙胺(车间二)	3.2	99	42828.34	$1.37 \times 10^8$
三乙胺(车间四)	3.08	99	42828.34	$1.32 \times 10^8$
二氯乙烷	23.632	99	12569.72	$2.97 \times 10^8$
甲基肼	1.74	40	28309.1	$4.92 \times 10^7$
乙醇	15.66	99	29639.68	$4.64 \times 10^8$
二甲胺溶液	0.6	40	38637.98	$2.31 \times 10^7$
储存单元				
四氟乙醚	55	99	无资料	/
三乙胺	52.56	99	42828.34	$2.25 \times 10^9$
二氯乙烷	105.3	99	12569.72	$1.32 \times 10^9$
甲基肼	43.6	40	28309.1	$1.23 \times 10^9$
乙醇	7.6	99	29639.68	$2.25 \times 10^8$
二甲胺溶液	2.4	40	38637.98	$9.27 \times 10^7$

### (3) 毒性的化学品的浓度及质量

表 5.2-6 毒性的化学品统计表

物质	浓度 (%)	存在量 (t)	允许浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	危害程度
生产单元				
甲基肼	40	1.74	0.08	高度危害
储存单元				
甲基肼	40	43.6	0.08	高度危害

#### (4) 腐蚀性的化学品的浓度及质量

表 5.2-7 腐蚀性的化学品统计表

物质	物质纯度 (%)	存在量 (t)
生产单元		
三乙胺 (车间二)	99	3.2
三乙胺 (车间四)	99	3.08
甲基肼	40	1.74
二甲胺溶液	40	0.6
氢氧化钠	99	2.08
盐酸	30	3
储存单元		
甲基肼	40	43.6
二甲胺溶液	40	2.4
氢氧化钠	99	30
盐酸	30	86.4

#### 5.2.4 风险程度评价结果

##### 5.2.4.1 建设项目出现具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品泄漏的可能性

可能发生泄漏的原因主要有设备故障如：管线、阀门和操作失误以及自然条件和外界影响等。根据《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/T37243-2019），管道、机泵、容器等设备的泄漏频率下列各表。

表 5.2-8 管道泄漏频率值

管道直径 mm	泄漏频率 (每米每年)			
	小孔泄漏	中孔泄漏	大孔泄漏	完全破裂
20	$3 \times 10^{-5}$	-	-	$1 \times 10^{-6}$
25	$2 \times 10^{-5}$	-	-	$2 \times 10^{-6}$
50	$1 \times 10^{-5}$	-	-	$2 \times 10^{-6}$

100	$3 \times 10^{-6}$	$2 \times 10^{-6}$	-	$2 \times 10^{-7}$
150	$1 \times 10^{-6}$	$1 \times 10^{-6}$	-	$3 \times 10^{-7}$
200	$1 \times 10^{-6}$	$1 \times 10^{-6}$	$3 \times 10^{-7}$	$7 \times 10^{-8}$
250	$7 \times 10^{-7}$	$1 \times 10^{-6}$	$3 \times 10^{-7}$	$7 \times 10^{-8}$

表 5.2-9 固定的带压容器和储罐泄漏频率值

设备名称	设备类型	泄漏频率			
		小孔泄漏	中孔泄漏	大孔泄漏	完全破裂
过滤器	工艺容器-过滤器	$9 \times 10^{-4}$	$1 \times 10^{-4}$	$5 \times 10^{-5}$	$1 \times 10^{-6}$
合成釜、缩合釜、水解釜、皂化釜、转位釜等	反应容器	$1 \times 10^{-4}$	$3 \times 10^{-4}$	$3 \times 10^{-5}$	$2 \times 10^{-6}$

表 5.2-10 固定的常压容器和储罐泄漏频率值

设备名称	设备类型	泄漏到大气中				泄漏到外罐中			
		小孔泄漏	中孔泄漏	大孔泄漏	完全破裂	小孔泄漏	中孔泄漏	大孔泄漏	完全破裂
乙醇高位槽、三乙胺高位槽、二氯乙烷高位槽及其对应的接收罐等	单防罐	$4 \times 10^{-5}$	$1 \times 10^{-4}$	$1 \times 10^{-5}$	$2 \times 10^{-5}$	-	-	-	-

#### 5.2.4.2 化学品泄漏后具备造成爆炸、火灾事故的条件和需要的时间

##### (1) 具备造成爆炸、火灾事故的条件

分析项目具有可燃性的化学品泄漏后具备造成火灾事故的条件和所需的时间，应从分析造成燃烧的三要素分析入手，燃烧三要素为可燃物、助燃物和引燃能量。可燃物为生产储存装置泄漏过程中逸散的危险物料，助燃物为氧气，火灾事故的重点应是分析潜在的引燃能量（点火源）上。

该项目所涉及的四氟乙醚、三乙胺、二氯乙烷、甲基肼、乙醇、二甲胺溶液均具有可燃性，一旦泄漏遇到火源容易发生火灾爆炸事故。潜在点火源有：电气火花、静电火花、雷电以及设备泄漏后造成自燃等。

生产过程中可能造成火灾和爆炸的激发源有：

①若反应器未设置爆破片或安全阀，压力超高后易发生爆炸事故。反应过程积热、反应失控。

- ②反应器未设置静电接地或接地失效等，静电聚集。
- ③生产过程中临时维修及正常检修焊接和切割作业、未执行作业票制度。
- ④物质在管道输送过程中很容易产生和聚集静电荷，如果未安装导除静电装置或导除静电装置失灵，静电可能会聚集。
- ⑤生产区内的主要电气设备如未采用防爆型或防爆等级不够或设备失爆等，可能产生电气火花。
- ⑥操作人员穿化纤衣服或钉鞋在生产区、储罐区作业会引起摩擦或碰撞火花。
- ⑦设备未设防雷接地，或防雷接地装置失效，可能会产生雷电火花。
- ⑧操作人员未使用防爆工具，产生碰撞火花。
- ⑨如进入生产作业区的人员违章带入明火或未办理动火证而私自进行动火作业。

## （2）需要的时间

四氟乙醚、三乙胺、二氯乙烷、甲基肼、乙醇、二甲胺溶液等物质蒸气能与空气形成爆炸性物质。当其达到爆炸极限时，遇明火瞬间就会发生爆炸，其达到爆炸极限的时间长短与泄漏孔的孔径大小，内压、风速大小有关；若在建筑物内，与建筑物的空间大小、有无排风有关，在无排风情况下，室内空间越小，发生爆炸的时间越短。若在建筑物外，则与风速有关，与物质的扩散速率有关。

### 5.2.4.3 出现爆炸、火灾、中毒事故造成人员伤亡的范围

各装置事故后果模拟结果如下：

装置名称	泄漏模式	泄漏频率	事故类型	事故后果 (m)			
				死亡半径	重伤半径	轻伤半径	财产损失半径
二甲胺 回收釜	小孔泄漏	0.0001	蒸气云爆炸	0.62	3.85	7.49	0.57
	中孔泄漏	0.0003	蒸气云爆炸	0.62	3.85	7.49	0.57

	大孔泄漏	0.00003	蒸气云爆炸	0.62	3.85	7.49	0.57
	完全破裂	0.000002	蒸气云爆炸	0.62	3.85	7.49	0.57
乙醇高位槽	泄漏到大气中-小孔泄漏	0.00004	池火灾	未达到热通量,故无法输出距离	9.20	14.40	未达到热通量,故无法输出距离
	泄漏到大气中-中孔泄漏	0.0001	池火灾	未达到热通量,故无法输出距离	9.20	14.40	未达到热通量,故无法输出距离
	泄漏到大气中-大孔泄漏	0.00001	池火灾	未达到热通量,故无法输出距离	9.20	14.40	未达到热通量,故无法输出距离
	泄漏到大气中-完全破裂	0.00002	池火灾	未达到热通量,故无法输出距离	9.20	14.40	未达到热通量,故无法输出距离
乙醇接收槽	泄漏到大气中-小孔泄漏	0.00004	池火灾	未达到热通量,故无法输出距离	13.30	20.50	未达到热通量,故无法输出距离
	泄漏到大气中-中孔泄漏	0.0001	池火灾	未达到热通量,故无法输出距离	16.60	25.20	未达到热通量,故无法输出距离
	泄漏到大气中-大孔泄漏	0.00001	池火灾	未达到热通量,故无法输出距离	16.60	25.20	未达到热通量,故无法输出距离
	泄漏到大气中-完全破裂	0.00002	池火灾	未达到热通量,故无法输出距离	21.80	32.50	未达到热通量,故无法输出距离
原料库一	液体包装单元的存量释放	0.00001	池火灾	未达到热通量,故无法输出距离	未达到热通量,故无法输出距离	9.80	未达到热通量,故无法输出距离
	火灾	0.0001	池火灾	未达到热通量,故无法输出距离	未达到热通量,故无法输出距离	9.80	未达到热通量,故无法输出距离
原料库三	液体包装单元的存量释放	0.00001	池火灾	未达到热通量,故无法输出距离	未达到热通量,故无法输出距离	未达到热通量,故无法输出距离	未达到热通量,故无法输出距离
	火灾	0.0001	池火灾	未达到热通量,故无法输出距离	未达到热通量,故无法输出距离	未达到热通量,故无法输出距离	未达到热通量,故无法输出距离

### 5.2.5 事故案例分析

2022年5月26日22:38时,辽宁众辉生物科技有限公司四车间东区R221反应釜(蒸馏釜)发生闪爆事故,造成1人死亡,直接经济损失约79.2万元。

#### (1) 事故发生经过

2022 年 5 月 26 日 22:35 时，辽宁众辉公司四车间东区二楼蒸馏岗位操作工邓某国（死者、实习期）打开 R221 号反应釜的加料阀门后，用对讲机通知中控操作员开启 R412 号反应釜自动阀门进行加料操作，当物料开始进入 R221 号反应釜后，邓某国到反应釜边的记录桌俯身开始做记录。22:38 时 R221 反应釜突发闪爆，造成反应釜人孔盖脱落、部分附属管路扭曲、阀门脱落、玻璃油水分离器和视镜崩碎，碎片击中邓某国背部。听到爆炸声后，当班班长葛某华迅速由四车间东一楼赶到二楼的事发现场，在距事故地点北侧 25 米左右的 R205、R206 反应釜之间发现邓某国抱头蹲在地上，身体后背有大量血渍，葛某华随即召唤班组其他人员将其抬出，后由公司派人将其送往阜新矿总院，23:51 时到达医院后迅速组织抢救，因失血过多、医治无效，于次日 03:30 时死亡。

### （2）事故直接原因

①操作工邓某国在 R221 反应釜放料操作前，没有按操作规程进行氮气置换（釜内存有空气），当物料（含有二氯乙烷）开始放入反应釜时，物料直接落入釜底，喷溅产生挥发性二氯乙烷气体，与釜内空气形成爆炸性混合气体。

②R412 釜到 R221 釜放料管线没有设置完整的静电导出设施，流体与内衬四氟的管壁摩擦产生的静电汇集至放料管口，电荷达到极限放电，产生火花引爆了釜内爆炸性混合气体。

### （3）事故致因分析与总结

火灾爆炸事故直接起因即为可燃性物质与空气混合遇点火源，任一因素被消除便可避免事故发生，该项目在设计阶段应落实相关措施，消除事故隐患，包括采用不燃物料代替可燃物质实现本质安全、生产工艺密闭设备内操作与空气隔离、工艺设备设置防雷防静电设施并采用防爆电器等。

## 6.建设项目安全条件分析

### 6.1 建设项目外部情况

#### 6.1.1 建设项目周边情况

该项目建设地点位于辽宁龙田化工科技有限公司现有厂区。厂区位于辽宁阜新氟产业开发区，东侧为福佑街（园区内道路），隔路为阜新中科电力环保有限公司（相邻工厂），东南侧为碧波污水处理站 2#污水中间站（园区公用设施）；南侧为安仁路（园区内道路），隔路为辽宁九华化工有限公司（同类企业）和阜新汉道化工有限责任公司（同类企业）；西侧为福祉大街（园区内道路），隔路为辽宁升联生物科技有限公司（同类企业）；北侧为阜新奥瑞凯精细化工有限公司（同类企业），东部北侧为阜新瑞丰氟化工有限公司（同类企业），周边相邻企业均为生产企业。

该项目出现爆炸、火灾事故造成人员伤亡的范围均在厂区范围之内，无居民区、村镇、商业中心、公园、学校、医院、影剧院、体育场（馆）、养老院、车站等易造成群死群伤的人员密集场所或敏感场所。

#### 6.1.2 建设项目所在地的自然条件

##### 6.1.2.1 气象条件

阜新气候属于北温带大陆季风气候区，春季干旱多风沙，夏季炎水量集中，秋冬降温迅速、干寒少雪。主要特点是：四季分明，雨热同期，日照充足、温度日差较大，降雨偏少。

春季多偏南大风，年内气候变化大，气候干燥，一年中春风最大，秋风次之，冬夏风速比较小。蒸发强烈，具有旱涝交替、连续干旱等特点，自然灾害频繁，每年 9 月至翌年 5 月为霜冻期。

阜新市气象资料如下：

年平均气温 9.2°C，极端最高气温 40°C，极端最低气温-24.1°C，年平均

相对湿度为 50%，年平均降水量 594.1mm，年平均风速 2.8m/s，无霜期 156 天，冬季土壤冻层深度平均 120cm。春季盛行西南风，秋季盛行西北风，常年主导风向为西南风，占全年各种风向频率的 26%。

### 6.1.2.2 地形地貌

阜新地区处于阴山东西复杂构造带中段，东端与大兴安岭太行山—新华夏构造隆起带的交接部位，构造比较复杂。地层基底大部分为片麻岩、石英岩、千枚岩、硅质岩、石英沙为主。而新生代地层大部分以洪积、坡积的粉土、细沙、中沙、砾沙、角砾等构成。

阜新市地处辽西丘陵地区，无高山峻岭，城市位于自东北向西南倾斜的盆地中，本规划的工业区，处在盆地中心地带，地势较为平坦，项目区内相对高度差不大，对项目中的基础设施建设无大影响。阜新市地震烈度为 6 度。

阜新氟产业开发区处于阜新盆地的中部，地貌类型为剥蚀堆积低缓丘陵和细河阶地，丘陵区地势较平缓，略有起伏，呈北高南低，略向东南倾斜，地形中部为山脊，其两侧为山谷，海拔标高 120.23~100.00m，相对高差 20.23m，地形坡度为 5~13‰。细河阶地地形较开阔平坦，地势略向东南倾斜，海拔标高 105.50~97.39m，相对高差 8.11m。场地微地貌有三条季节性河流穿过本区，河岸边坡较平缓，河岸高度不大。

### 6.1.2.3 水文地质

阜新盆地是阜新~义县断陷盆地的东北端，盆地轴呈北东方向延伸，西、北、东三面与花岗岩或前震旦系古老片麻岩以不整合或断层相接，地层岩性复杂，主要有火山岩（安山岩、玄武岩、凝灰岩、火山角砾岩）和沉积碎屑岩（砂砾岩、砂岩、页岩加煤层），盆地中地层为侏罗系火山岩、煤系地层和白垩系下统沙砾岩、砂岩、泥岩，火山岩中裂隙发育，裂隙水分布广泛，但水量不大。沉积碎屑岩裂隙不发育，整个盆地岩层赋水性微弱。

阜新地区处于阴山东西复杂构造带中段，东端与大兴安岭太行山—新华

夏构造隆起带的交接部位，构造比较复杂。

伊吗图境内有细河、伊吗图河、汤头河 3 条河流，均属大凌河水系。

伊吗图河，发源于阜蒙县八家子乡乌兰木图山南麓的炮正庙，从北向南流经八家乡西部，经红帽子乡、王府镇红土沟。在阜蒙县卧风沟乡的赵家窝堡村西北流入细河，境内流长 74.6km，流域面积为 728.6km<sup>2</sup>，河流宽度为 150~300m。由于受上游佛寺水库蓄水影响，河流几乎常年干涸，局部挖沙地段见有河床积水。未做护岸工程。

细河，属大凌河水系呈北东~南西向通过。属常年性河流。细河发源于阜蒙县境内的骆驼山西坡，由东北向西南流经阜新市和东梁地区，进入义县复兴堡流入大凌河，全长 113km，汇水面积约 2932km<sup>2</sup>，坡降为 0.03~0.19‰，该河床宽 120.0~200.0m，径流深度 850mm，年径流量为 0.26 亿 m<sup>3</sup>/a。径流模数为 27.3cm<sup>3</sup>/s·km，侵蚀模数为 169.3m<sup>3</sup>/km<sup>3</sup>，年平均输沙率为 18.8kg/s。

项目所在区域地处中朝准地台阜新—义县盆地，位于凌源—北票—沙河岩石圈断裂、哈尔套—锦州断裂带及北票—义县断裂所形成的三角地带。阜新盆地主要为太古界、元古界及中生界地层组成。太古界及元古界组成了盆地的基底，中生界地层为其上覆地层，是阜新—义县盆地内主要沉积含煤地层。

根据《建筑抗震设计标准（2024 年版）》（GB/T 50011-2010）附录 A，场地所在区域的抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g，设计地震分组为第一组。

#### 6.1.2.4 雷电

本项目所在区域年平均雷暴日数为 28.6d，属于中雷区。一般发生在 5-9 月。雷雨季节雷电可引发火灾、爆炸事故的发生。

## 6.2 建设项目外部安全条件

### 6.2.1 项目内在的危险、有害因素和建设项目可能发生的各类事故对建设项目周边单位生产、经营活动或居民生活的影响

#### (1) 建设项目可能影响外界的潜在危险、有害因素

通过前面对该项目主要物料及生产过程中存在的危险、有害因素辨识结果可知，该项目可能影响外界的潜在危险、有害因素为火灾、爆炸和中毒，无疑它是该项目对外界可能造成影响的最主要的危险、有害因素。

#### (2) 影响分析

##### ①事故后果模拟

风险计算各装置事故后果模拟结果如下：

表 6.2-1 事故后果模拟结果一览表

装置名称	泄漏模式	泄漏频率	事故类型	事故后果 (m)			
				死亡半径	重伤半径	轻伤半径	财产损失半径
二甲胺回收釜	小孔泄漏	0.0001	蒸气云爆炸	0.62	3.85	7.49	0.57
	中孔泄漏	0.0003	蒸气云爆炸	0.62	3.85	7.49	0.57
	大孔泄漏	0.00003	蒸气云爆炸	0.62	3.85	7.49	0.57
	完全破裂	0.000002	蒸气云爆炸	0.62	3.85	7.49	0.57
蒸馏釜	小孔泄漏	0.0001	蒸气云爆炸	1.21	6.37	12.39	1.56
	中孔泄漏	0.0003	蒸气云爆炸	1.21	6.37	12.39	1.56
	大孔泄漏	0.00003	蒸气云爆炸	1.21	6.37	12.39	1.56
	完全破裂	0.000002	蒸气云爆炸	1.21	6.37	12.39	1.56
乙醇高位槽	泄漏到大气中-小孔泄漏	0.00004	池火灾	未达到热通量,故无法输出距离	9.20	14.40	未达到热通量,故无法输出距离
	泄漏到大气中-中孔泄漏	0.0001	池火灾	未达到热通量,故无法输出距离	9.20	14.40	未达到热通量,故无法输出距离
	泄漏到大气中-大孔泄漏	0.00001	池火灾	未达到热通量,故无法输出距离	9.20	14.40	未达到热通量,故无法输出距离
	泄漏到大气中-完全破裂	0.00002	池火灾	未达到热通量,故无法输出距离	9.20	14.40	未达到热通量,故无法输出距离

乙醇接收槽	泄漏到大气中-小孔泄漏	0.00004	池火灾	未达到热通量,故无法输出距离	13.30	20.50	未达到热通量,故无法输出距离
	泄漏到大气中-中孔泄漏	0.0001	池火灾	未达到热通量,故无法输出距离	16.60	25.20	未达到热通量,故无法输出距离
	泄漏到大气中-大孔泄漏	0.00001	池火灾	未达到热通量,故无法输出距离	16.60	25.20	未达到热通量,故无法输出距离
	泄漏到大气中-完全破裂	0.00002	池火灾	未达到热通量,故无法输出距离	21.80	32.50	未达到热通量,故无法输出距离
原料库一	液体包装单元的存量释放	0.00001	池火灾	未达到热通量,故无法输出距离	未达到热通量,故无法输出距离	9.80	未达到热通量,故无法输出距离
	火灾	0.0001	池火灾	未达到热通量,故无法输出距离	未达到热通量,故无法输出距离	9.80	未达到热通量,故无法输出距离
原料库三	液体包装单元的存量释放	0.00001	有毒有害物质泄漏	下风向中毒影响最远距离 (m) : 485.00 下风向中毒影响最远距离形成所需时间 (秒) : 255.26			
	火灾	0.0001	池火灾	未达到热通量,故无法输出距离	未达到热通量,故无法输出距离	未达到热通量,故无法输出距离	未达到热通量,故无法输出距离

## ②个人风险及社会风险

个人风险模拟结果, 见图 6.2-1。



图 6.2-1 该项目个人风险模拟结果

根据个人风险等值线图,该项目的可容许个人三级风险  $3 \times 10^{-7}/\text{年}$  的等值线(蓝色)内均无高敏感场所、重要目标及一般防护目标中的一类防护目标;可容许个人二级风险  $3 \times 10^{-6}/\text{年}$  的等值线(黄色)与三级风险曲线重合,区域内无一般防护目标中的二类防护目标;可容许个人一级风险  $1 \times 10^{-5}/\text{年}$  的等值线(红色)区域内无一般防护目标中的三类防护目标。综上所述。该项目生产装置和储存设施的个人风险是可以接受的。

社会风险模拟结果见图 6.2-2。

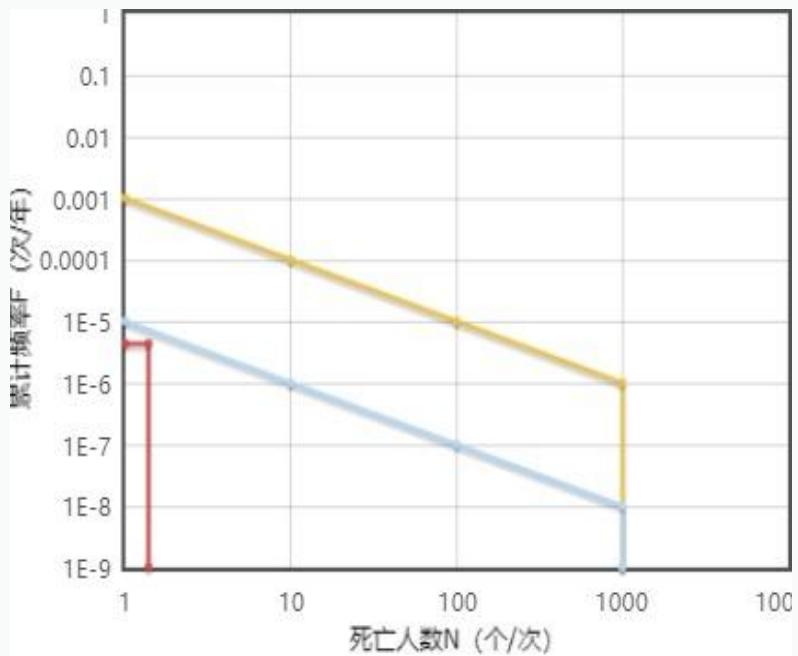


图 6.2-2 社会风险 F/N 曲线图

上述计算结果可知：社会风险曲线处于可接受范围内，建设项目社会风险可接受。

#### ③外部防护距离

该项目不涉及爆炸物，故该项目外部防护距离执行相关标准有关距离。根据安全检查表中选址与总平面布置检查结果，建设项目与周边设施防火间距符合现行国家标准，故该项目外部安全防护距离符合现行国家标准。

#### ④多米诺效应

针对该项目具有多米诺效应的危险部位进行多米诺半径模拟，结果见表 6.2-2。

表 6.2-2 各装置多米诺半径模拟

装置名称	泄漏模式	事故类型	目标装置类型	多米诺半径 (m)	是否超出厂外
二甲胺回收釜	小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	6.17	否
			压力容器	7.46	否
			长型设备	4.84	否
			小型设备	4.30	否
	中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	6.17	否

蒸馏釜			压力容器	7.46	否		
			长型设备	4.84	否		
			小型设备	4.30	否		
	大孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	6.17	否		
			压力容器	7.46	否		
			长型设备	4.84	否		
			小型设备	4.30	否		
	完全破裂	蒸气云爆炸	常压容器	6.17	否		
			压力容器	7.46	否		
			长型设备	4.84	否		
			小型设备	4.30	否		
	小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	10.20	否		
			压力容器	12.33	否		
			长型设备	8.00	否		
			小型设备	7.10	否		
	中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	10.20	否		
			压力容器	12.33	否		
			长型设备	8.00	否		
			小型设备	7.10	否		
	大孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	10.20	否		
			压力容器	12.33	否		
			长型设备	8.00	否		
			小型设备	7.10	否		
	完全破裂	蒸气云爆炸	常压容器	10.20	否		
			压力容器	12.33	否		
			长型设备	8.00	否		
			小型设备	7.10	否		
	原料库一	液体包装单元的存量释放	常压容器	6.48	否		
			压力容器	6.28	否		
			长型设备	0.00	否		
			小型设备	0.00	否		
大连天籁安全风险管理技术有限公司							
91							

	火灾	池火灾	常压容器	6.48	否
			压力容器	6.28	否
			长型设备	0.00	否
			小型设备	0.00	否
原料库三	液体包装单元的存量释放	有毒有害物质泄漏	常压容器	4.99	否
			压力容器	4.99	否
			长型设备	0.00	否
			小型设备	0.00	否
	火灾	池火灾	常压容器	4.99	否
			压力容器	4.99	否
			长型设备	0.00	否
			小型设备	0.00	否

根据多米诺半径模拟结果可知，各危险源的多米诺半径未超出厂区范围，与相邻企业之间不会产生多米诺效应。

但该项目涉及的乙醇、二氯乙烷、三乙胺等属于易燃物质，一旦泄漏可能会导致火灾、爆炸等事故，可能对周边的设备设施产生影响。企业应给予高度重视，建议定期检验可燃气体报警器；检维修作业时，人员应佩戴便携式可燃气体探测器；加强应急演练，使操作人员充分了解其危险特性。

## 6.2.2 建设项目周边单位生产、经营活动或者居民生活对建设项目投入生产或者使用后的影响

厂区地处化工园区，附近无居民生活活动。相邻企业为同类精细化工企业，但彼此独立、无上下游供应关系，常规的日常生产、经营活动对建设项目无影响；相邻企业区域内建筑多为甲类、乙类等火灾危险类别较高设施，虽然企业之间相关设施防火间距符合现行规范要求，但事故状态下，不排除火灾事故状态对该项目产生一定影响。

## 6.2.3 自然条件对建设项目的影响分析

自然因素形成的危害或不利影响，一般包括地震、大风、沙尘、雷电、

洪水、高温、低温等因素，各种危害因素的危害性各异，其出现和发生的可能性、几率大小不一，危害作用范围及所造成的后果均不相同。

### （1）地震

地震是地壳运动的一种表现形式，是地球内部传播出来的地震波造成的地面震动，其破坏性大，影响面广，突发性强，并有明显的区域特征，是影响装置及设备安全运行的事故因素之一。

该项目所在地区的地震基本烈度为 6 度，主要生产装置、辅助生产设施及建构筑物、管道等存在地震危害的危险。发生地震时管线、建构筑物、设备等都可能遭到破坏，从而引发燃烧、爆炸。由于装置生产自动化程度较高，地震时一个设备遭到破坏，可能引起整个系统连锁反应，导致生产瘫痪或引起严重的事故。地震时建筑物倒塌，会给避震和抢险救灾带来困难，造成严重的人员伤亡。

### （2）大风、沙尘的影响

该项目所在地春夏季大风较多，春季风沙、浮尘多。如果大风天气人员到高处检修、施工、巡检，防护不当可能导致作业人员高处坠落；大风时可能将周围设施吹翻而导致砸伤操作人员；如果管道被吹移位，可能造成管道断裂而导致物料泄漏，从而引发火灾、爆炸事故。在浮尘天气，会造成操作人员视线模糊，造成操作失误引发事故，易造成施工事故。大气中可吸入的颗粒物增加，大气污染加剧，对人的健康造成了多方面的损害。浮尘天气设备可能进沙，运行的设备进沙会加速磨损，短时间内就会造成设备损坏，甚至报废。

### （3）雷电的影响

雷电是自然界中的声、光、电现象，它给人类生活和生产活动带来很大的影响。对于该项目来说，能引起火灾和爆炸事故。所在地区雷暴日 28.6d，由于雷电具有电流很大、电压很高、冲击性很强的特点，一旦被雷电击中，

不但可能损坏有关设备和设施，造成大规模停电，而且还会导致火灾和爆炸，造成人员伤亡事故。

利旧建筑已按照《建筑物防雷设计规范》的要求设置相应防雷设施，建设内容拟根据《石油化工装置防雷设计规范》等的要求设置相应防雷措施，可以将雷电带来的损失降低到最小水平。

#### （4）洪水

阜新地区近年最大降雨量为 824.4mm，厂区所在地东北侧 750m 处有细河流过，丰水期时发生洪水灾害，可能对建设项目有影响，造成人员伤亡和财产损失。

该企业的防洪标准按《防洪标准》（GB50201-2014）的有关规定建设，雨水经由道路两侧的雨水沟汇入厂区雨水系统。

#### （4）低温危害

低温危害主要来自较低的气候温度。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。

由于热胀冷缩的作用，较长的管线如果未设置膨胀节或 U 型弯，在低温环境中，管线有断裂的可能，从而导致危险物料泄漏，引发事故。

该项目所在地区近年极端最低温度为-24.6℃。该地区冬季气候较为寒冷，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，可能导致危险物料泄漏，引发火灾、爆炸、中毒窒息、灼烫等事故。

#### （5）高温危害

高温作业环境会引起中暑，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。另外高温还会对各类塔器设备的运行

产生影响。反应装置中的反应器、塔器设备及热物料管道等处，均存在高温热源，特别在设备、管道保温不好，通风降温措施不力的情况下，由于热辐射作用，将在设备周边局域范围内产生一定高温环境，操作人员长时间在这样的环境工作，将会造成高温危害。

此外，高温设备或管线的安全防护距离如果不能满足要求，或保温、隔热材料脱落，或安全防护措施失效以及缺少警示标志等，人员不慎接触到高温物体，还有烫伤的危险。

#### （6）小结

从以上分析可知，该项目所在地自然条件会对生产活动、生产设施产生一定影响。当采取有效的对策、精心操作、加强管理等措施，这些不利影响是可以接受的。但应对雷、雨天气和地震等自然灾害采取切实有效的安全防范措施，以将其危害和可能造成的损失降到最低程度，将直接灾害及次生灾害降低到最小程度。

## 7.主要技术、工艺和装置、设备、设施及其安全可靠性

### 7.1 主要工艺技术、设备可靠性分析

#### （1）工艺技术可靠性

该项目产品在国内同类企业均有生产，属成熟生产工艺；各产品工艺路线与国内现行主要工艺一致且在科莱博（江苏）科技股份有限公司运行多年。此外，辽宁龙田化工科技有限公司委托第三方服务机构对该项目各产品生产过程中反应危险程度进行评估。根据生产工艺特点和要求，设置 DCS 自动控制系统，针对危险化学品与危险工艺按照国家安监总局的推荐自控方案进行自动化控制，工艺过程的主要参数包括温度、压力、流量、可燃性气体浓度以及设备运行状态等，可进行实时动态流程显示、记录、开关、累积、控制、联锁、报警、打印、设定参数的在线修改。

该项目采用的尾气焚烧装置，可以实现自动（远程 DCS）和现场手动点火，保证系统放空时能够可靠点火，将相关仪表信号引至现场就地控制柜 PLC 中，PLC 信号可通过通讯接口接入主控室 DCS。焚烧装置设置两路点火系统，一路为引火筒直接点火系统，另一路为引火筒点燃长明灯，长明灯引燃保证点火源稳定性；排放管道上安装有阻火器阀组，能够有效地阻止明火设备的管线上，防止回火事故倒灌而引起的回火事故；放空气排放管道上各通一路氮气管，一直保持小流量吹扫，阻止外界空气进入系统发生爆炸。工艺设备安全系统可靠性高。

该项目采用三效蒸发（蒸发结晶法）作为高浓度盐水处置工艺。其优势在于操作简单，处理效果好，虽然需要能源投入较高但厂区目前高浓度盐水产生量较少，且三效蒸发在国内为成熟、通用工艺，工艺技术安全可靠。

#### （2）设备可靠性

该项目工艺设备为反应釜、储罐、泵、离心机等，均为国内常用的通用

设备，所采购的成套环保设施均由具有相应资质的公司生产、制造。经查，该项目所涉及的技术、设备均未列入《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第二批）》（应急厅〔2024〕86号）、《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015年第一批）的通知》（安监总科技〔2015〕75号）、《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016年）的通知》（安监总科技〔2016〕137号）和《推广先进与淘汰落后安全技术装备目录（第二批）》（国家安全生产监督管理总局、中华人民共和国科学技术部、中华人民共和国工业和信息化部公告〔2017〕第19号）、《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》（应急厅〔2020〕38号）。

### （3）拟采用（取）的安全设施或安全措施

该项目拟采用（取）的安全设施或安全措施汇总表，见表 7.1-1。

表 7.1-1 拟采用的安全设施汇总表

安全设施目录	安装或实施的部位	设置情况
预防事故设施	精制釜、脱溶釜等釜类设备及其高位槽、接收罐等罐类设备	设置温度、压力、液位检测报警系统；采用 DCS 控制系统监控工艺过程中温度、压力、压力等参数，记录温度、压力、液位检测报警情况；根据 SIL 定级结果设置安全仪表系统（SIS）
	可能存在可燃气体、有毒气体泄漏的作业场所	根据本项目设备设施布置情况调整可燃气体检测报警器位置或数量，报警器与事故风机联锁
	浓缩工序、精馏工序、转位工序、烘干工序等岗位	车间二、车间四已设置火灾报警系统、视频监控系统，根据设备设施布置情况调整相应的监控、监测点位及点位数量
设备安全防护设施	尾气焚烧装置、三效蒸发器、尾气吸收塔等室外设备	按照《建筑物防雷设计规范》、设置防雷设施
	低温冷盐水管道	设置保温层
	设备及管道	按标准选材，部分刷防腐涂料
	机泵、压缩机等转动设备	设置防护罩
	导热油、蒸汽管道	设防烫伤隔热层
	工艺设备设施	所有用电设备正常不带电的金属外壳、电缆桥架及爆炸危险区域内的工艺金属设备均做可靠接地，利旧车间内设备与建筑主

			体防雷设施进行等电位连接
防爆设施	爆炸危险区域内电气、仪表等	处于防爆区域内的电气设备、自控仪表等均采用防爆型	
	位于爆炸、火灾危险场所且可能产生静电危险的设备和管道等	设置静电接地设施,与利旧车间的防静电设施进行等电位连接	
	通风系统	车间二、车间四已设置全面通风兼事故排风并与可燃气体检测报警器进行联锁	
	工艺设备设施	生产时物料在密闭状态下使用;在管线和设备连接处选用合适垫片,加强密封,以防止有毒物质泄漏;对有害气体放出的部位设置局部排毒设施	
	建筑材质	车间二、车间四采用不发火花的地面,已完成相关验收工作	
作业场所防护设施	尾气焚烧装置、三效蒸发器、尾气吸收塔等室外设备	设置钢平台、护栏、直梯、斜梯,并对于各个高于基础面 2m 的操作平台及检修台,设置栏杆、护板	
安全警示标志	凡容易发生事故危及生命安全的场所和设备	根据建设项目工艺设备设施布置情况设置相应的安全警示标识	
控制事故设施	精制釜、皂化釜、脱溶釜等各类有超压风险的工艺设备	对于有压操作的工艺设备设置了安全阀和爆破片等泄压设施	
	有爆炸危险的建筑	车间二、车间四利用门窗及轻质屋顶泄压	
	导热油泵、导热油冷却循环泵等机泵类设备	机泵在其出口管道上安装了止回阀	
	仪表自控系统及工艺配电	设备用的 UPS 不间断电源,正常供电转换到备用电源的切换时间≤5ms;依托厂区已有双电源供电系统	
减少与消除事故影响设施	精制、蒸馏等高危操作工序相关设备	采用 DCS 控制系统监控工艺过程中温度、压力、压力等参数并进行相关联锁;根据 SIL 定级结果设置 SIS 系统	
	防止火灾蔓延设施	对有易燃易爆介质的设备放空管	安装阻火器
		配电线缆	电缆选用阻燃、耐腐蚀等材料,在电缆桥架内放置阻火包
	灭火设施	建设内容中新增工艺设备设施	设置手提式干粉灭火器、推车式干粉灭火器用于消除初期火灾
	紧急个体处置设施	涉及毒性、腐蚀性介质岗位	设置淋洗器、洗眼器
	应急救援设施	作业场所	应急器材柜、防爆电话机、防爆电筒、堵漏工具等
	逃生避难设施	生产车间	车间二东侧防火分区、车间四防火分区三已设安全疏散通道
劳动防护用品和装备			为操作人员配备的个人防护用品,包括半罩式呼吸器、全罩式呼吸器、橡皮围裙、手套、防尘口罩、护目镜、工作服、工作靴、空气呼吸器、自给正压式空气呼吸器等
	作业场所		

#### (4) 小结

综上所述,该项目拟采用的工艺、技术及设备、设施成熟可靠。

## 7.2 主要装置、设备或者设施与危险化学品生产或者储存过程的匹配情况分析

该项目根据工艺需求采用密闭生产方式。桶装液体原料采用隔膜泵将原料泵入计量设备中，罐区原料通过管线引入缓冲罐，各设备、设施之间采用管线连接，投入原料后均在设备内完成反应、转料，避免操作人员直接接触反应物料；乙醇、二氯乙烷等溶剂在蒸馏回收后进入接收罐用于下批次生产。

该项目依托或利旧厂区原有储运系统，项目所需原辅料、产品储存分为库房储存、储罐储存两种，库房内原料根据化学特性、消防方法等储存条件存放在不同的储存场所、分区，储罐与生产车间（装置）之间通过管线传输。产品氟代芳香羧酸装袋储存于成品库一，副产品氟化钠储存于原料库二，其他利旧库房新增储存项目所需的原辅料储存条件均满足要求。此外，该项目对全厂往期项目的储存系统进行调整，调整内容包括原辅料储存位置、储存量、储存周期等，根据附录 C.4.2 储存条件符合性检查内容，对储存条件进行符合性检查，调整后各储运单元的储存条件均满足原辅料储存的安全要求。

综上分析，该项目可研阶段提出的方案，与危险化学品生产、储存过程相匹配。

## 7.3 配套和辅助工程满足安全生产情况分析

该项目配套和辅助工程的需求和供应情况，见表 7.3-1。

表 7.3-1 配套和辅助工程的需求和供应情况统计表

序号	名称	需求情况	供应情况	匹配性
1.	给水	生产生活用水依托厂区原有供水系统，新增生产用水量 1.5m <sup>3</sup> /h，不新增生活用水	厂区生产给水由开发区供水管网提供，供水能力 70m <sup>3</sup> /h。现有生产装置及相关辅助设施生产用水总量最大为 25m <sup>3</sup> /h，生活用水总量最大为 1m <sup>3</sup> /h，供给余量 44m <sup>3</sup> /h	满足
		该项目循环冷却水依托原有车间二、车间四循环冷却水系统，车间二新增循环冷却水流量 150m <sup>3</sup> /h，车间四新增循环冷却水流量 50m <sup>3</sup> /h。	车间二设独立循环冷却水系统，楼顶设循环水冷水塔、冷却水槽及循环水泵 2 台（一开一备），单台泵供水能力 400m <sup>3</sup> /h，现役装置循环冷却水需求量 150m <sup>3</sup> /h，供应余量 250m <sup>3</sup> /h。 车间四防火分区三设一个水箱（约 48m <sup>3</sup> ）及两台循环水泵（一用一备），流量：400m <sup>3</sup> /h、扬程：32m、功率：55kW，现役装置循环冷却水需求量 150m <sup>3</sup> /h，供应余量 250m <sup>3</sup> /h。	满足
		该项目缩合、环合反应均需在低温环境内进行，低温环境需要维持在-25℃~ -15℃	本期项目随工艺系统配套设置 1 台氟制冷冰机，制冷剂为 R22、载冷剂冰盐水（28%CaCl <sub>2</sub> 溶液），温度-40℃。	满足
2.	排水	生产废水主要为含盐废水、含盐含溶剂废水、不含盐废水、含溶剂废水、设备冲洗废水、地面冲洗水等，最大产生量为 70t/d	生产废水通过厂区原有污水处理装置（处理能力 600t/d）初步处理后，经园区污水管网至阜新碧波污水处理厂处理后达标外排。企业目前在役装置满负荷生产时，产生污水为 175t/d。	满足
		事故水收集依托厂区原有事故水收集系统。该项目所在车间二、车间四事故水排放量 1272.76m <sup>3</sup>	厂区已建成的事故水池容积 1600m <sup>3</sup>	满足
3.	消防	利旧建筑新增工艺设备，利用厂区空置区域新增尾气焚烧装置。利旧建筑消防用水量已在原设计中核算，新增尾气设施消防用水需求量 50L/s、火灾持续时间 2h，消防用水量 360m <sup>3</sup>	厂区消防水、循环水泵房内设消防泵 3 台，2 台电动泵（XBD9.0/50-150L，2 用），1 台柴油泵（XBC8.5/70G-W，1 备），电动泵参数：Q=50L/s，N=0.9MPa，P=75kW，柴油泵参数：Q=70L/s，N=0.85MPa，P=70kW；消防水池 900m <sup>3</sup> 。	满足
4.	供配电	新增自控仪表、GDS 系统用电负荷为一级负荷中特别重要负荷，反应釜搅拌电机用电负荷为二级，其他生产设备用电负荷为三级；其中二级及以上用电负荷 91.2kW，总用电负荷 796.2kW，均依托厂区原有供电系统	厂内总变配电室总容量 3000kVA，其中一级、二级负荷能力 252kVA。现有装置装机负荷约为 2200kVA，供应余量 800kVA；其中一级、二级用电负荷 152kVA，余量 100kVA	满足

5.	供热	生产过程中蒸馏结晶、浓缩、加热溶解等操作及其三效蒸发器所用热源为蒸汽，工艺用量 3.5t/h，依托厂区原有蒸汽管线	全厂蒸汽来源依托辽宁阜新氟开发区供热管网，蒸汽管线供热压力为 0.8Mpa，温度 180°C，供应能力 20t/h；厂内现有装置蒸汽总用量 1.7t/h，余量 18.3t/h	满足
		四氟乙醚气化过程中气化器所需热源 200~260°C	配套设置电热油炉	满足
6.	供气	所用压缩空气依托厂内已有空压系统，压缩空气用于工艺设备上的气动元件和气动自控仪表阀门，需求压力为 0.5~0.7Mpa，压缩空气用量 78Nm <sup>3</sup> /h	公用工程房设工艺空压机 3 台、两用一备，50m <sup>3</sup> 空气缓冲罐 1 座，供应能力 1300m <sup>3</sup> /h。公用工程房设仪表空压机 2 台，一用一备，3m <sup>3</sup> 缓冲罐 3 台，供应能力为 400m <sup>3</sup> /h，用于自控系统的仪表风。压缩空气经净化装置，在过滤器出口处，仪表气含尘粒径不大于 3μm、含尘量应小于 1mg/m <sup>3</sup> 、油含量小于 1ppm。压缩空气界区处压力≥0.6MPa（表），露点温度≤-40°C，全厂目前压缩空气用量约为 223Nm <sup>3</sup> /h。	满足
		所用氮气依托厂内已有制氮系统，主要用于生产车间管道吹扫、置换和离心机氮气保护等，压力 0.6Mpa，用量 27Nm <sup>3</sup> /h	公用工程房空压站内设有 3 台制氮机，1 台型号为 TY-600 型 600Nm <sup>3</sup> /h，2 台型号为 TY-220 型 220Nm <sup>3</sup> /h，两用一备（2 台 TY-220 型为使用，1 台 TY-600 型为备用），同时设置一座 50m <sup>3</sup> 氮气储罐一座。厂区目前用氮量约为 120m <sup>3</sup> /h，该项目用氮量约为 27m <sup>3</sup> /h，可满足用氮需求。	满足
		尾气焚烧装置燃料供应依托厂区已有燃气系统，用量 4m <sup>3</sup> /h	厂区燃气系统由园区燃气管网引入，供给量能最大 420m <sup>3</sup> /h，厂区现役设施用量 6.5m <sup>3</sup> /h	满足

该项目的水、电、气、风设施等配套的供应量可以满足生产装置的需求量，与装置的匹配较好，可以满足安全生产条件；消防给水系统应进行改造，以满足建设项目消防用水需求。

综上所述，该项目的主要工艺和装置、设备、设施的安全可靠性能够满足生产需要，项目的主要装置、设备与企业的生产和储存过程匹配，项目的辅助、配套工程符合安全生产的需求，对消防给水系统进行升级改造后能够保证整个系统的安全可靠性。

## 8.安全对策措施建议与评价结论

### 8.1 工艺系统

#### 8.1.1 工艺安全

(1) 根据《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南(试行)》第 7.3.3 条 1 款, 经过反应安全风险评估的精细化工建设项目, 应当根据评估提出的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, 确保设备设施满足工艺安全要求; 该项目工艺系统安全控制措施应根据反应安全风险评估结果进行, 根据杭州格致检测科技有限公司出具的《评估报告》, 该项目应配置常规的自动控制系统, 对主要反应参数进行集中监控及自动调节(分布式控制系统 DCS 或可编程逻辑控制器 PLC);

(2) 根据《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南(试行)》第 7.3.5 条 1 款, 依据“两重点一重大”辨识及分级结果, 采取相应的自动化控制、紧急切断、紧急停车、安全联锁、检测报警等控制方案和安全管控措施;

(3) 根据《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南(试行)》第 7.3.5 条 2 款, 涉及“两重点一重大”的生产装置和储存设施应设置紧急切断装置和自动化控制系统; 该项目涉及重点监管危险化学品包括甲基肼、二甲胺, 相关设施应设自动化控制系统;

(4) 根据《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南(试行)》第 7.3.5 条 4 款, 对存在易燃、易爆、易爆聚或分解物料的精馏(蒸馏)系统应采取自动化控制, 对进料量、热媒流量、塔釜液位、回流量、塔釜温度等主要工艺参数进行自动检测、远传、报警, 具备自动控制功能;

(5) 根据《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南(试行)》第 7.3.5 条 5 款, 间歇、半间歇式精细化工建设项目的物料处理(包括原料、介质、催化剂等), 尤其是固体物料的投加、采样分析、产品后处理和包装等环节,

国内外有自动化应用案例的应进行自动化设计，尽量减少人工操作；

（6）根据《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》第 7.3.7 条 1 款，涉及“两重点一重大”的建设项目，应在初步设计阶段开展危险与可操作性分析（HAZOP 分析）；

（7）根据《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》第 7.3.7 条 4 款，应在初步设计阶段，根据过程危险分析提出的风险降低要求，确定安全仪表功能（SIF）的功能性要求及需要的安全完整性等级（SIL），并编制安全完整性等级（SIL）定级评估报告和安全仪表系统（SIS）安全要求技术文件；

（8）根据《化工企业安全卫生设计规范》第 3.3.3 条，具有危险和有害因素的生产过程，应合理地采用机械化、自动化技术，实现遥控、隔离操作；

（9）根据《化工企业安全卫生设计规范》第 3.3.4 条，具有危险和有害因素的生产过程，应设置监测仪器、仪表，并设计必要的报警、联锁及紧急停车系统；

（10）根据《化工企业安全卫生设计规范》第 3.3.5 条，事故后果严重的化工生产设备，应按冗余原则设计能自动转换的备用设备和备用系统，如增加备用制冷机、冷盐水泵保证工艺系统连续稳定运行；

（11）根据《化工企业安全卫生设计规范》第 3.3.7 条，具有危险和有害因素的设备、设施、生产原材料、产品和中间产品应防止工作人员直接接触；

（12）根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.8.1 条，应根据精细化工生产的特点与需要，确定监控的工艺参数，设置相应的仪表及自动控制系统；

（13）根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.8.2 条，火灾危险程度较高、安全生产影响较突出的工艺，应设置与安全完整性等级评估结果相适应的安全仪表系统等安全防护设施；

(14) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.8.3 条，精细化工自控设施的仪表选型、控制系统配置等应符合相关化工企业自控设计标准规定，并采取合理的安全措施：

①存放可燃物质的设备，应按工艺生产和安全的要求安装压力、温度、液位等检测仪表，并根据操作岗位的设置配置现场或远传指示报警设施；

②有防火要求及火灾紧急响应的工艺管线控制阀，应采用具有火灾安全特性的控制阀；

③有耐火要求的控制电缆及电缆敷设材料应采用具有耐火阻燃特性的材料；

④重要的测量仪表、控制阀及测量管线等辅助设施可采取隔热耐火保护措施；

(15) 根据《精细化工企业安全管理规范》(AQ 3062-2025) 第 7.2.2.1 条，建设项目应优先选用过滤、淋洗、干燥一体化设备。企业涉及易燃易爆、有毒物料时，不应采用敞开式真空抽滤设备及敞开式离心分离机，涉及易燃易爆介质的离心分离机系统应按 GB 19815 的规定设置惰性气体保护，在线氧含量检测报警联锁系统等设施。

(16) 根据《精细化工企业安全管理规范》(AQ 3062-2025) 第 7.2.2.3 条，蒸馏(精馏)设备应设置具有远传和超限报警功能的温度、压力在线监测装置，设备底部温度应与进料量和热媒流量联锁。

(17) 根据《精细化工企业安全管理规范》(AQ 3062-2025) 第 7.2.2.5 条，蒸馏(精馏)脱溶剂设备应设置两套独立的温度测量仪表，其中应至少有 1 套具有远传功能，并确保能检测到最低液位时物料的温度。

(18) 根据《精细化工企业安全管理规范》(AQ 3062-2025) 第 7.2.2.6 条，涉及甲、乙类易燃介质的减压(真空)蒸馏(精馏)、干燥设备，应设置惰性气体破真空。真空泵入口应设置止回阀或缓冲罐等防止空气倒流的设

施。

(19) 需核实车间四防火分区三南侧新增的三乙胺回收设备是否会与北侧原有的甲氧胺基盐酸盐生产线相互影响。

### 8.1.2 防泄漏、防火、防爆、防尘、防毒、防腐蚀

(1) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.1.1 条, 使用或生产甲、乙类物质的工艺系统设计, 应符合下列规定:

- ①宜采用密闭设备; 当不具备密闭条件时, 应采取有效的安全环保措施;
- ②对于间歇操作且存在易燃易爆危险的工艺系统宜采取氮气保护措施;

(2) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.1.2 条, 顶部可能存在空气时, 可燃液体容器或储罐的进料管道应从容器或储罐下部接入; 若必须从上部接入, 宜延伸至距容器或储罐底 200mm 处;

(3) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.1.6 条, 严禁将可能发生化学反应并形成爆炸性混合物的气体混合排放;

(4) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.1.7 条, 使用或生产可燃气体、可燃液体的设备应设置防静电接地;

(5) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.1.10 条, 工艺设备本体(不含衬里)及其基础, 管道(不含衬里)及其支、吊架和基础, 设备和管道的保温层应采用不燃材料;

(6) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.2.2 条, 间歇或半间歇操作的反应系统, 宜采取下列一种或几种减缓措施:

- ①紧急冷却; ②抑制; ③淬灭或浇灌; ④倾泻; ⑤控制减压;

(7) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.3.5 条, 可燃液体泵不得采用皮带传动, 在爆炸危险区域内其他转动设备必须使用皮带传动时, 应采用防静电传动带;

(8) 参考《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.4.2 条, 导热油炉及

附属导热油储罐、导热油炉输送泵等设备周围，应设置防止导热油外溢的措施；

（9）参考《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.4.3 条，导热油管道进入生产设施处应设置紧急切断阀。导热油炉系统应安装安全泄放装置；

（10）根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.5.6 条，在满足工艺要求的情况下，工艺设备应紧凑布置，限制和减小爆炸危险区域的范围；

（11）根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.5.7 条，生产设施内部的设备、管道等布置应符合安全生产、检修、维护和消防的要求；

（12）根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.5.9 条，高危险度等级的反应工艺过程，其反应器应采用防爆墙与其他区域隔离，并设置超压泄爆设施，反应器系统必须设置远程操作设施；

（13）根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.5.10 条，开停工或检修时可能有可燃液体泄漏、漫流的设备区周围应设置高度不低于 150mm 的围堰和导液设施；

（14）根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.7.1 条，下列可能发生超压的独立压力系统或工况应设置安全泄放装置：

①容积式泵和压缩机的出口管道；

②冷却水或回流中断，或再沸器输入热量过多而引起超压的蒸馏塔顶的气相管道；

③不凝气体积聚产生超压的设备和管道系统；

④导热油炉出口管道中，切断阀或调节阀的上游管道；

⑤两端切断阀关闭，受环境温度、阳光辐射或伴热影响而产生热膨胀或甲 B、乙 A 类液体管道系统；

⑥冷却或搅拌失效、有催化作用的杂质进入、反应抑制剂中断，导致放热反应失控的反应器或其出口处切断阀上游的管道系统；

⑦蒸汽发生器等产汽设备或其出口管道；

⑧管程破裂或泄漏可能导致超压的热交换器低压侧或其出口管道；

(15) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.7.5 条，安全泄放设施的出口管应接至吸收等处理设施。受工艺条件或介质特性限制，无法排入吸收等处理设施时，可直接向大气排放，但其排放管口不得朝向邻近设备或有人通过的地方，且应高出 8m 范围内的平台或建筑物顶 3m 以上；

(16) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.7.6 条，可能存在爆炸性气体环境的生产设施，除进行电气设备防爆设计外，应进行非电气设备防爆设计；

(17) 根据《化工企业安全卫生设计规范》第 4.1.7 条，具有火灾爆炸危险的工艺设备、储罐和管道，应根据介质特性，选用氮气、二氧化碳、水等介质置换及保护系统；

(18) 根据《化工企业安全卫生设计规范》第 4.1.8 条，化工生产装置区内应按照现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058 的要求划分爆炸和火灾危险区域，并设计和选用相应的仪表、电气设备；

(19) 根据《化工企业安全卫生设计规范》第 4.1.10 条，具有超压危险的生产设备和管道应设计安全阀、爆破片等泄压系统；

(20) 根据《化工企业安全卫生设计规范》第 4.2.4 条，化工装置在爆炸、火灾危险场所内可能产生静电危险的金属设备、管道等应设置静电接地，不允许设备及设备内部件有与地相绝缘的金属体。非导体设备、管道等应采用间接接地或静电屏蔽方法，屏蔽体应可靠接地；

(21) 根据《化工企业安全卫生设计规范》第 5.1.3 条，对可能逸出含尘毒气体的生产过程，应采用自动化操作，并设计排风和净化回收装置。该项目主要原辅料中甲基肼为剧毒化学品，相关操作（计量、投料等）应实现自动化操作，如增设计量罐并增加液位联锁等；

(22) 根据《化工企业安全卫生设计规范》第 5.1.4 条, 对于毒性危害严重的生产过程和设备, 应设计事故处理装置及应急防护设施;

(23) 根据《化工企业安全卫生设计规范》第 5.6.1 条, 设计具有化学灼伤危害物质的生产过程时, 应合理选择流程、设备和管道结构及材料, 防止物料外泄或喷溅;

(24) 根据《化工企业安全卫生设计规范》第 5.6.5 条, 具有化学灼伤危险的作业区, 应设计洗眼器、淋洗器等安全防护措施, 洗眼器、淋洗器的服务半径不应大于 15m;

### 8.1.3 其他

(1) 根据《化工建设项目废物焚烧处置工程设计规范》第 5.1.4 条, 化工废物焚烧处置工程的焚烧处置系统包括预处理设施、进料设施、焚烧炉、烟气净化设施、自动控制设施, 以及根据焚烧热产生情况而合理设置的热能利用设施;

(2) 根据《化工建设项目废物焚烧处置工程设计规范》第 5.7.9 条, 启动点火及辅助燃烧。化工废物焚烧炉应设置能够满足启动和停炉要求的点火装置, 还应设置针对热值较低的化工废物能够及时启动的辅助燃烧设施;

(3) 根据《化工建设项目废物焚烧处置工程设计规范》第 5.8.1 条, 化工废物焚烧炉必须设置安全系统, 以确保安全运行, 该安全系统应包括检测、报警、应急等三部分内容;

(4) 根据《化工建设项目废物焚烧处置工程设计规范》第 5.8.2 条, 气体化工废物应设置气体稀释装置, 其中:

①进入焚烧装置的气体化工废物中有机物的浓度应低于其爆炸极限下限的 25%, 若高于其爆炸极限下限的 25%, 应采取补气稀释的方法降低其浓度至爆炸极限下限的 25%以下;

②进入焚烧装置的气体化工废物中混合有机物的浓度应低于混合气体

或最易爆炸组分爆炸极限下限的 25%，若高于其爆炸极限下限的 25%，应采取补气稀释的方法降低其有机物混合浓度至爆炸极限下限的 25%以下，或者降低其最易爆炸组分浓度至其爆炸极限下限的 25%以下；

（5）根据《化工建设项目废物焚烧处置工程设计规范》第 5.13.3 条，化工废物焚烧处置工程的操作、监视、控制和管理应通过分散控制系统（DCS）完成，应在控制室实施对化工废物焚烧处置工程整体的控制、监测、报警等，火灾和气体检测系统（FGDS）应独立于 DCS 系统而单独设置；

（6）根据《化工工艺有机废气处理装置技术规范》第 4.1.6 条，设计应考虑废气处理装置异常和事故工况下废气处理措施与排放控制；

（7）根据《化工工艺有机废气处理装置技术规范》第 4.3.5 条，废气如有达到爆炸下限的可能时，处理装置及配套单元与主体生产装置之间应安装阻火器；

（8）根据《化工工艺有机废气处理装置技术规范》第 4.3.6 条，对有可能出现超温的情况，应设置超温报警，并应设置能自动启动的降温措施

（9）根据《化工工艺有机废气处理装置技术规范》第 4.4.2 条，废气输送管道上烃含量分析仪或氧含量分析仪应设置在靠近排放源处，联锁切断阀宜设置在靠近处理设施处；

（10）根据《化工工艺有机废气处理装置技术规范》第 4.5.2 条，工艺过程自动化控制应根据废气种类、处理规模等因素合理确定，并符合以下要求：  
①现场在线监测设施应设置分析间或分析柜，同时设置运行、停机和故障状态显示；②当采用成套设备但不独立配套控制系统时，成套设备控制系统应并入企业控制系统进行监测、显示和控制；③当采用成套设备且配套控制系统时，设备配套的控制系统宜预留通信接口，以实现与企业整体控制系统的通信和数据交换。

（11）根据《石油化工可燃性气体排放系统设计规范》第 7.2.2 条，该项

目可燃性尾气排放管道应设吹扫措施。吹扫介质应优先选用氮气，无氮气时也可选用蒸汽；

（12）根据《石油化工可燃性气体排放系统设计规范》第 8.1.1 条，该项目可燃尾气进入内燃前应设置分液罐；

（13）根据《石油化工可燃性气体排放系统设计规范》第 10.1.15 条，尾气焚烧装置各分级压力开关阀后应设氮气吹扫系统。常燃级系统应设连续氮气吹扫系统，防止回火；

（14）根据《城镇燃气设计规范（2020 年版）》第 10.6.5 条，工业企业生产用气设备应有下列装置：①每台用气设备应有观察孔或火焰监测装置，并宜设置自动点火装置和熄火保护装置；②用气设备上应有热工检测仪表，加热工艺需要和条件允许时，应设置燃烧过程的自动调节装置。

（15）根据《城镇燃气设计规范（2020 年版）》第 10.6.6 条，工业企业生产用气设备燃烧装置的安全设施应符合下列要求：①燃气管道上应安装低压和超压报警以及紧急自动切断阀；②烟道和封闭式炉膛，均应设置泄爆装置，泄爆装置的泄压口应设在安全处；③鼓风机和空气管道应设静电接地装置。接地电阻不应大  $100\Omega$ ；④用气设备的燃气总阀门与燃烧器阀门之间，应设置放散管。

（16）根据《城镇燃气设计规范（2020 年版）》第 10.8.4 条，燃气紧急自动切断阀的设置应符合下列要求：

- ①紧急自动切断阀应设在用气场所的燃气入口管、干管或总管上；
- ②紧急自动切断阀宜设在室外；
- ③紧急自动切断阀前应设手动切断阀；
- ④紧急自动切断阀宜采用自动关闭、现场人工开启型。

（17）根据《城镇燃气设计规范（2020 年版）》第 10.8.5 条，燃气管道及设备的防雷、防静电设计应符合下列要求：

- ①放散管、引入管和燃气设备等处均应有防雷、防静电接地设施；
- ②防雷接地设施的设计应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB50057 的规定；
- ③防静电接地设施的设计应符合国家现行标准《化工企业静电接地设计规程》 HGJ28 的规定。

（18）根据《城镇燃气设计规范（2020 年版）》第 10.8.6 条，燃气应用设备的电气系统应符合下列规定：

- ①燃气应用设备和建筑物电线、包括地线之间的电气连接应符合有关国家电气规范的规定。
- ②电点火、燃烧器控制器和电气通风装置的设计，在电源中断情况下或电源重新恢复时，不应使燃气应用设备出现不安全工作状况。
- ③自动操作的主燃气控制阀、自动点火器、室温恒温器、极限控制器或其他电气装置（这些都是和燃气应用设备一起使用的）使用的电路应符合随设备供给的接线图的规定。
- ④使用电气控制器的所有燃气应用设备，应当让控制器连接到永久带电的电路上，不得使用照明开关控制的电路。

## 8.2 选址及平面布置

根据辽宁龙田化工科技有限公司提供的相关资料，及对其新建设施拟建场地进行现场勘察后，本评价根据《石油化工企业设计防火标准》、《建筑设计防火规范（2018 年版）》等相关技术标准、规范的要求，针对该项目选址及总平面布置单元编制了安全检查表，评价结果均符合要求。根据该项目的实际情况，提出如下安全对策措施：

（1）根据《化工建设项目废物焚烧处置工程设计规范》第 3.5.6 条，化工废物焚烧处置工程的大气环境防护距离和卫生防护距离应满足环境影响

评价及其批复的要求；

(2) 根据《化工建设项目废物焚烧处置工程设计规范》第 3.6.3 条，使用燃料气点火或助燃的化工废物焚烧处置工程燃气系统的布置应符合《建筑设计防火规范》GB50016 的相关规定；

(3) 根据《化工工艺有机废气处理装置技术规范》第 4.2.1 条，废气处理装置及配套设施的平面布置应满足 GB50016、GB50160、GB51283 等标准要求，且宜兼顾操作、维修、施工的需要；

## 8.3 设备及管道

### 8.3.1 工艺设施

(1) 根据《生产设备安全卫生设计总则》第 4.2 条，生产设备（包括零部件）应有符合产品安全性能的力学特性、稳定性和可靠性。在按规定条件制造、运输、储存、安装、使用和拆除时，不应对人员造成危害；

(2) 根据《生产设备安全卫生设计总则》第 4.3 条，生产设备正常运行过程中不应向工作场所、大气、水体和土壤排放超过国家标准限值的化学毒物,粉尘等有毒、有害物质,不应排放或产生超过国家标准限值的噪声、振动、电离辐射、非电离辐射和其他污染；

(3) 根据《生产设备安全卫生设计总则》第 4.5 条，生产设备的设计应识别危险能量意外释放的风险，并应采取措施控制危险能量或能量载体，保证生产设备满足安全卫生要求；

(4) 根据《生产设备安全卫生设计总则》第 5.1 条，在规定的使用年限内，生产设备应满足使用环境要求，特别是满足防腐蚀、耐磨损、抗疲劳、抗老化、防变形和其他抵御失效的要求；

(5) 根据《生产设备安全卫生设计总则》第 6.3 条，生产设备的过冷或过热部位可能造成危险时，应采取防接触屏蔽措施；

(6) 根据《化工企业安全卫生设计规范》第 4.1.9 条, 生产设备、管道的设计应根据生产过程的特点和物料的性质选择合适的材料。设备和管道的设计、制造、安装和试压等应符合国家现行标准的要求;

(7) 根据《化工企业安全卫生设计规范》第 5.6.3 条, 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, 避免交叉作业。如果交叉作业不可避免, 在危险作业点应装设避免化学灼伤危险的防护措施;

### 8.3.2 管道

(1) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 7.2.1 条, 可燃介质不应采用非金属管道输送。当局部确需采用软管输送可燃介质时, 应采用金属软管;

(2) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 7.2.2 条, 进出生产设施的可燃气体、液化烃、可燃液体管道, 生产设施界区处应设隔断阀和“8”字盲板, 隔断阀处应设平台;

(3) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 7.2.4 条, 可燃气体的排放导出管应采用金属管道, 且不得置于下水道等限制性空间内;

(4) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 7.3.4 条, 厂房或生产设施含可燃液体的生产污水管道的下列部位应设水封井:

①围堰、管沟等的污水排入生产污水(支)总管前;

②每个防火分区或设施的支管接入厂房或生产设施外生产污水(支)总管前;

③管段长度大于 300m 时, 管道应采用水封井分隔;

(5) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 7.3.6 条, 储罐(组)排水管应在防火堤外设置水封井, 水封井和防火堤之间的管道上应设置易开关的隔断阀;

(6) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 7.3.8 条, 甲、乙类生产设施内生产污水管道的(支)总管的最高处检查井宜设置排气管。排气管的设置应符合下列规定:

①管径不宜小于 100mm;

②排气管的出口应高出地面 2.5m 以上, 并应高出距排气管 3m 范围内的操作平台 2.5m 以上;

③距明火地点、散发火花地点 15m 半径范围内不应设置排气管

(7) 根据《化工企业安全卫生设计规范》第 5.2.3 条, 化工装置内的各种散发热量的设备和管道应采取有效的隔热措施;

(8) 根据《压力管道安全技术监察规程—工业管道》第一百二十八条, 该项目压力管道应设置安全泄放装置;

(9) 根据《压力管道安全技术监察规程—工业管道》第一百三十一条, 放空、排气管道口设置阻火器;

(10) 根据《石油化工可燃性气体排放系统设计规范》第 7.2.1 条, 该项目可燃性尾气排放管道的敷设应符合下列要求:

①管道应架空敷设;

②新建工程管道应采用自然补偿, 扩建、改建工程管道宜采用自然补偿, 且补偿器宜水平安装;

③管道坡度不应小于 2%, 管道应坡向分液罐、水封罐、管道沿线出现低点, 应设置分液罐或集液罐;

④管道支管应由上方接入总管, 支管与总管应呈 45°斜接;

⑤管道宜设管托或垫板, 管道公称直径大于等于 DN800 时, 滑动管托或垫板应采取减小摩擦系数的措施;

⑥管道有震动、跳动可能时, 应在适当位置采取径向限位措施。

### 8.3.3 其他

- (1) 根据《化工工艺有机废气处理装置技术规范》第 4.4.1 条, 排放源压力较低, 不能满足废气处理装置的进气要求时, 应设置引风机进行升压。引风机宜设置在靠近排放源端;
- (2) 根据《化工企业安全卫生设计规范》第 4.5.2 条 1 款, 装运易爆、剧毒、易燃液体、可燃气体等危险化学品, 应采用专用运输工具;
- (3) 根据《化工企业安全卫生设计规范》第 4.5.2 条 2 款, 危险化学品装卸应配备专用工具, 专用装卸器具的电气设备应符合防火、防爆要求;
- (4) 根据《化工企业安全卫生设计规范》第 4.6.1 条, 化工装置内有发生坠落危险的操作岗位时, 应设计用于操作、巡检和维修作业的扶梯、平台、围栏等附属设施。扶梯、平台和栏杆应符合现行国家标准《固定式钢梯及平台安全要求》GB4053 的规定;
- (5) 根据《化工企业安全卫生设计规范》第 4.6.2 条, 高速旋转或往复运动的机械部件位置应设计可靠的接地防护设施、挡板或安全围栏;
- (6) 根据《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB 50160-2008) 第 5.5.14 条, 严禁将混合后可能发生化学反应并形成爆炸性混合气体的几种气体混合排放。
- (7) 根据《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB 50160-2008) 第 5.5.16 条, 可燃气体放空管道在接入火炬前, 应设置分液和阻火等设备。
- (8) 根据《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB 50160-2008) 第 5.5.22 条, 封闭式地面火炬的设置除按明火设备考虑外, 还应符合下列规定: ①排入火炬的可燃气体不应携带可燃液体; ②火炬的辐射热不应影响人身及设备的安全; ③火炬应采取有效的消烟措施。
- (9) 根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》(SH/T 3047-2021) 第 8.2.1.2 条, 易产生极度危害或高度危害的物料应采用密闭采样器, 密闭采

样器的安装位置应便于使用。

## 8.4 电气

### 8.4.1 供电电源、电气负荷分类、应急或备用电源

(1) 根据《供配电系统设计规范》第 3.0.1 条，电力负荷应根据对供电可靠性的要求及中断供电在对人身安全、经济损失上所造成的影响程度进行分级，并应符合下列规定：

符合下列情况之一时，应视为一级负荷，①中断供电将造成人身伤害时；②中断供电将在经济上造成重大损失时；③中断供电将影响重要用电单位的正常工作；

在一级负荷中，当中断供电将造成人员伤亡或重大设备损坏或发生中毒、爆炸和火灾等情况的负荷，以及特别重要场所的不允许中断供电的负荷，应视为一级负荷中特别重要的负荷；

符合下列情况之一时，应视为二级负荷：①中断供电将在经济上造成较大损失时；②中断供电将影响较重要用电单位的正常工作。

不属于一级和二级负荷者应为三级负荷；

(2) 根据《供配电系统设计规范》第 3.0.2 条，一级负荷应由双重电源供电，当一电源发生故障时，另一电源不应同时受到损坏；

(3) 根据《供配电系统设计规范》第 3.0.2 条，一级负荷中特别重要的负荷供电，应符合下列要求：

①除应由双重电源供电外，尚应增设应急电源，并严禁将其他负荷接入应急供电系统；

②设备的供电电源的切换时间，应满足设备允许中断供电的要求；

(4) 根据《供配电系统设计规范》第 3.0.8 条，各级负荷的备用电源设置可根据用电需要确定；

(5) 根据《供配电系统设计规范》第 3.0.9 条，备用电源的负荷严禁接入应急供电系统

(6) 根据《供配电系统设计规范》第 4.0.2 条，应急电源与正常电源之间，应采取防止并列运行的措施，当有特殊要求，应急电源向正常电源转换需短暂并列运行时，应采取安全运行的措施；

(7) 根据《供配电系统设计规范》第 4.0.5 条，同时供电的两回及以上供配电线路中，当有一回路中断供电时，其余线路应能满足全部一级负荷及二级负荷；

(8) 根据《化工建设项目废物焚烧处置工程设计规范》第 5.14.1 条，化工废物焚烧系统用电负荷应为二级负荷，照明、空调、检修等非直接生产的用电负荷为三级负荷；

(9) 根据《化工工艺有机废气处理装置技术规范》第 4.3.3 条，废气处理装置应具备短路保护和接地保护功能；

#### 8.4.2 爆炸危险区域划分等级和火灾危险场所电气防爆及防护等级

(1) 根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》第 5.2.3 条，防爆电气设备的级别和组别不应低于该爆炸性气体环境内爆炸性气体混合物的级别和组别。结合该项目所涉危险化学品理化性质，车间内防爆电气设备的级别和组别不应低于 IIAT3，尾气焚烧装置区域防爆电气设备的级别和组别不应低于 IIAT1；

(2) 根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》第 5.3.3 条，除本质安全电路外，爆炸性环境的电气线路和设备应装设过载、短路和接地保护，不可能产生过载的电气设备可不装设过载保护。爆炸性环境的电动机除按国家现行有关标准的要求装设必要的保护之外，均应装设断相保护。如果电气设备的自动断电可能引起比引燃危险造成的危险更大时，应采用报警装置代替自动断电装置；

(3) 根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》第 5.3.4 条, 紧急情况下, 在危险场所外合适的地点或位置应采取一种或多种措施对危险场所设备断电。连续运行的设备不应包括在紧急断电回路中, 而应安装在单独的回路上, 防止附加危险产生;

(4) 根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》第 5.4.1 条, 爆炸性环境电缆和导线的选择应符合下列规定:

①在爆炸性环境内, 低压电力、照明线路采用的绝缘导线和电缆的额定电压应高于或等于工作电压, 且  $U_0/U$  不应低于工作电压。中性线的额定电压应与相线电压相等, 并应在同一护套或保护管内敷设。

②在爆炸危险区内, 除在配电盘、接线箱或采用金属导管配线系统内, 无护套的电线不应作为供配电线。

③在 1 区内应采用铜芯电缆; 除本质安全电路外, 在 2 区内宜采用铜芯电缆, 当采用铝芯电缆时, 其截面不得小于  $16mm^2$ , 且与电气设备的连接应采用铜-铝过渡接头。敷设在爆炸性粉尘环境 20 区、21 区以及在 22 区内有剧烈振动区域的回路, 均应采用铜芯绝缘导线或电缆;

④除本质安全系统的电路外, 爆炸性环境电缆配线的技术要求应符合下表的规定。

项目 爆炸 危险区域 技术	电缆明设或在沟内敷设时的最小界面			移动 电缆
	电力	照明	控制	
1 区、2 区、20 区	铜芯 $2.5mm^2$ 及以上	铜芯 $2.5mm^2$ 及以上	铜芯 $1.0mm^2$ 及以上	重型
2 区、22 区	铜芯 $1.5mm^2$ 及以上, 铝芯 $1.6mm^2$ 及以上	铜芯 $1.5mm^2$ 及以上	铜芯 $1.0mm^2$ 及以上	中型

(5) 根据《化工企业腐蚀环境电力设计规程》第 4.0.10 条, 腐蚀环境现场控制电器和其它电气设施(如控制箱、检修电源箱、接插件、分线箱、灯具等), 应按腐蚀环境类别选用相应的防腐电工产品;

(6) 根据《化工企业腐蚀环境电力设计规程》第 5.0.4 条, 在爆炸危险

和化学腐蚀环境中的电气设备应选用户内或户外防爆防腐型产品；

(7) 根据《化工企业腐蚀环境电力设计规程》第 5.0.5 条，腐蚀环境中使用的风机、泵等成套设备，其配套电动机和现场控制设备应依据腐蚀环境类别选用相应的防腐型电动机和防腐型控制设备。

(8) 根据《化工企业腐蚀环境电力设计规程》第 5.0.8 条，生产有机化工产品的腐蚀环境，特别是生产有机溶剂产品的腐蚀环境，采用塑料绝缘电线或塑料护套电缆时应注意可能释放的有机化学物质对聚氯乙烯和聚乙烯的不同侵蚀性能；

(9) 根据《仪表供电设计规范》第 9.1.1 条，电源线的长期允许载流量不应小于线路上游断路器的额定电流或低压断路器内延时脱扣器整定电流的 1.25 倍；

(10) 根据《仪表供电设计规范》第 9.1.2 条电源线不应在易受机械损伤、有腐蚀介质排放、潮湿或热物体绝热层处敷设；当无法避免时应采取保护措施；

(11) 根据《仪表供电设计规范》第 9.1.3 条，交流电源线应与其他信号导线分开敷设，当无法分开时应采取金属隔离或屏蔽措施；

(12) 根据《仪表供电设计规范》第 9.1.4 条，配电线路上的电压降不应影响用电设备所需的供电电压。

(13) 根据《石油化工仪表供电设计规范》第 8.3.4 条，仪表电源配线应满足下列要求：

①交流电源线 与其它信号线应分开敷设，无法分开时，应采取隔离措施；

②室内仪表电源线应选用聚乙烯绝缘或聚氯乙烯绝缘多股铜芯软线；

③室外仪表电源线应采用聚乙烯绝缘或聚氯乙烯绝缘三根(相、中、地)多股铜芯软线，敷设时应采用金属穿管等隔离措施；

④室外仪表 电源线的导体截面选择应符合 GB 50217《电力工程电缆设计规范》有关规定，导体在正常工作条件下的最高允许温度不应超过 70°C，在最大短路电流和短路时间作用下的最高允许温度不应超过 160°C，多芯铜导体的最小截面不宜小于 2.5mm<sup>2</sup>。

⑤电缆导体截面积与允许载流量对应关系见下表。

导体截面积 (mm <sup>2</sup> )	2.5	4.0	6.0	10	16	25	35	50	70
允许载流量(A) (两芯电缆)	23	31	40	57	77	102	122	156	189
允许载流量(A) (三芯电缆)	19	27	35	49	67	89	106	134	166

注：1kV~3kV 铜芯或聚氯乙烯绝缘电缆在 40°C 空气中敷设时允许 100%持续载流量。

(14) 根据《化工企业腐蚀环境电力设计规程》第 4.0.10 条，腐蚀环境（公用工程二废酸处理车间）现场控制电器和其它电气设施（如控制箱、检修电源箱、接插件、分线箱、灯具等），应按腐蚀环境类别选用相应的防腐电工产品。

#### 8.4.3 防雷、防静电

(1) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 11.4.3 条，爆炸危险环境内，电气设备金属外壳、金属管线、铠装电缆的金属外皮等均应采用专业的接地线可靠接地，包括安装在已接地的金属结构上的电气设备及金属管线。该项目新增的工艺设备、管线、仪表等应与原有防雷接地系统进行等电位连接；

(2) 根据《石油化工装置防雷设计规范》第 4.2.1 条，户外装置区，遇下列情况之一时，应进行防雷设计：①安置在地面上高大、耸立的生产设备；②通过框架或支架安置在高处的生产设备和引向火炬的主管道等；③安置在地面上的大型压缩机、成群布置的机泵等转动设备；④在空旷地区的火炬、烟囱和排气筒；⑤安置在高处易遭受直击雷的照明设施。该项目室外设备如三效蒸发、尾气焚烧装置、尾气排放烟囱等应参考标准设置防雷设施；

(3) 根据《石油化工装置防雷设计规范》第 4.2.6 条，防直击雷的引下线应符合下列规定：

- ①安置在地面上高大、耸立的生产设备应利用其金属壳体作为引下线；
- ②生产设备通过框架或支架安装时，宜利用金属框架作为引下线；
- ③高大炉体、塔体大型设备、框架等应至少使用两根引下线，引下线的间距不应大于 18m；
- ④在高空布置、较长的卧式容器和管道应在两端设置引下线，间距超过 18m 时应增加引下线数量；
- ⑤引下线应以尽量直的和最短的路径直接引到接地体去，应有足够的截面和厚度，并在地面以上加机械保护；
- ⑥利用柱内纵向主钢筋作为引下线时，柱内纵向主钢筋应采用箍筋绑扎或焊接；正常使用中承受机械应力的结构部分中的金属部分不应作为保护接地或保护联结导体

(4) 根据《石油化工装置防雷设计规范》第 4.2.7 条，在户外装置区场所，所有金属的设备、框架、管道、电缆保护层（铠装、钢管、槽板等）和放空管口等，均应连接到防雷电感应的接地装置上；设专用引下线时，钢筋混凝土柱子的钢筋，亦应在最高层顶和地面附近分别引出接到接地线（网）；

(5) 根据《石油化工装置防雷设计规范》第 5.3.2 条，非金属静设备、壁厚小于 4mm 的封闭式钢制静设备，当其位于其他物体的防雷保护范围之外时，应设置接闪器加以保护；

(6) 根据《石油化工装置防雷设计规范》第 5.3.7 条，安装有静设备的混凝土框架顶层平面，其平台金属栏杆应被连接成良好的电气通路，并应通过沿柱明敷的引下线或柱内主钢筋与接地装置相连；

(7) 根据《石油化工装置防雷设计规范》第 5.4.1 条，机器设备和电气设备应位于防雷保护范围内以避免遭受直击雷；

(8) 根据《石油化工装置防雷设计规范》第 5.8.3 条, 管道防雷设计应符合下列规定:

①每根金属管道均应与已接地的管架做等电位连接, 其连接应采用接地连接件; 多根金属管道可互相连接后, 应再与已接地的管架做等电位连接;

②平行敷设的金属管道, 其净间距小于 100mm 时, 应每隔 30m 用金属线连接。管道交叉点净距小于 100mm 时, 其交叉点应用金属线跨接;

③管架上敷设输送可燃性介质的金属管道, 在始端、末端、分支处, 均应设置防雷电感应的接地装置, 其工频接地电阻不应大于  $30\Omega$ ;

④进、出生产装置的金属管道, 在装置的外侧应接地, 并应与电气设备的保护接地装置和防雷电感应的接地装置相连接;

(9) 根据《石油化工静电接地设计规范》第 5.1.1 条, 固定设备(塔、容器、机泵、换热器、过滤器等)的外壳, 应进行静电接地;

(10) 根据《石油化工静电接地设计规范》第 5.3.1 条, 管道在进出装置区(含生产车间厂房)处、分支处应进行接地;

(11) 根据《石油化工静电接地设计规范》第 5.1.2 条, 直径大于等于 2.5m 或容积大于等于 50m<sup>3</sup> 的设备, 其接地点不应少于 2 处, 接地点应沿设备外围均匀布置, 其间距不应大于 30m;

(12) 根据《化工企业安全卫生设计规范》第 4.2.10 条, 重点防火、防爆作业区的入口处, 应设计人体导除静电装置;

(13) 根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》第 5.5.2 条, 爆炸性气体环境中应设置等电位联结, 所有裸露的装置外部可导电部件应接入等电位系统。本质安全型设备的金属外壳可不与等电位系统连接, 制造厂有特殊要求的除外。具有阴极保护的设备不应与等电位系统连接, 专门为阴极保护设计的接地系统除外;

(14) 根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》第 5.5.5 条, 设备的接地

装置与防止直接雷击的独立避雷针的接地装置应分开设置，与装设在建筑物上防止直接雷击的避雷针的接地装置可合并设置，与防雷电感应的接地装置亦可合并设置。接地电阻值应取其中最低值；

（15）根据《仪表系统接地设计规范》第 3.1.1 条，用电仪表的金属外壳及自控设备正常不带电的金属部分,由于各种原因（如：绝缘破坏等）而有可能带危险电压。下列用电仪表及自控设备应作保护接地：

- ①仪表盘、仪表操作台、仪表柜、仪表架和仪表箱；
- ②仪表控制系统机柜和操作站；
- ③计算机系统机柜和操作台；
- ④供电盘、供电箱、用电仪表外壳、电缆桥架、保护管、接线箱和铠装电缆的铠装护层。

（16）根据《仪表系统接地设计规范》第 3.1.2 条，安装在非防爆场合金属表盘上的按钮、信号灯、继电器等小型低压电器的金属外壳,当与已做保护接地的金属表盘框架电气接触良好时,可不单作保护接地。

（17）根据《仪表系统接地设计规范》第 3.2.2 条，信号回路接地应满足下列要求：

- ①在自动化系统和计算机等电子设备中,非隔离的信号需要建立一个统一的信号参考点，应进行信号回路接地（通常为直流电源负极）；
- ②隔离信号可以不接地,隔离应当是每一输入(出)信号和其他输入(出)信号的电路是绝缘的，对地是绝缘的，电源是独立的且相互隔离的；

（18）根据《仪表系统接地设计规范》第 3.4.1 条，安装自控系统等设备的控制室、机柜室、过程控制计算机的机房,应做防静电接地。这些室内的导静电地面、防静电活动地板、工作台等应做防静电接地；

## 8.5 自动仪表及火灾报警

该项目自控系统主要工程内容为随项目工艺装置配套设置的 DCS 系统，包括前端仪表、阀门、仪表供电与供气；电信工程依托厂区原有 GDS 系统、工业电视系统、火灾自动报警系统，随建设内容中设备设施安装调整相应监控、监测点位及点位数量。根据建设内容现提出下列对策措施：

### 8.5.1 仪表系统电源与气源

(1) 根据《石油化工仪表供电设计规范》第 6.1.1 条，仪表 UPS 的容量应按仪表及控制系统（包括：系统机柜、网络柜、安全栅柜、继电器柜、远程 I/O 柜、现场仪表等）额定负荷总和的 0.8 倍~1.2 倍确定；仪表 GPS 的容量应按仪表辅助设施（包括：仪表盘柜照明、排风扇、仪表维护及检修插座等）额定负荷总和的 1.2 倍~1.5 倍确定。项目所依托的仪表 UPS 容量应满足上述要求；

(2) 根据《石油化工仪表供电设计规范》第 7.1.5 条，仪表交流供电系统应采用 TN-S 接地方式；

(3) 根据《石油化工仪表供气设计规范》第 6.1.1 条，现场供气干管、支管可选用镀锌钢管或不锈钢管。连接管件应与管道材质一致；

(4) 根据《石油化工仪表供气设计规范》第 6.1.3 条，气源管路上的阀门材质应高于或等同于管路材质；

### 8.5.2 自控系统

(1) 根据《石油化工分散控制系统设计规范》第 5.1.2 条，选用的 DCS 应能实现工艺装置、公用工程单元及储运单元等过程的连续控制、间歇控制、批量控制、开关控制、状态控制等类型的过程控制功能；

(2) 根据《石油化工分散控制系统设计规范》第 5.1.3 条，工艺过程的控制、检测、操作、报警、数据和事件记录、数据储存等功能均应在 DCS 系统中实现；

(3) 根据《石油化工分散控制系统设计规范》第 5.1.5 条, DCS 应能通过网络将过程控制层的各类设备构成统一的整体, 能实现全系统的控制、检测、操作、数据处理、数据存储、数据通信等信息集成, 不应有硬件、软件或功能限制;

### 8.5.3 气体探测系统

(1) 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 3.0.1 条, 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; 本项目车间二东侧分区、车间四防火分区三内已设可燃气体泄漏探测器, 但涉及甲基肼(有毒气体)应增设有毒气体探测器;

(2) 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 3.0.4 条, 控制室操作区应设置可燃气体和有毒气体声、光报警; 现场区域警报器宜根据装置占地的面积、设备及建筑物的布置、释放源的理化性质和现场空气流动特点进行设置。现场区域警报器应有声、光报警功能;

(3) 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 3.0.8 条, 可燃气体和有毒气体检测报警系统应独立与其他系统单独设置;

(4) 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 4.1.6 条, 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。该项目氟制冷冰机制冷剂 R22 如大量泄漏可能造成欠氧环境, 建议增设氧含量报警器, 报警信号传至区域报警器、控制器并与风机联锁;

(5) 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 6.1.1 条, 探测器应安装在无冲击、无振动、无强电磁场干扰、易于检修的场所, 探测器安装地点与周边工艺管道或设备之间的净空不应小于 0.5m;

(6) 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 6.1.2 条, 检测比空气重的可燃气体或有毒气体时, 探测器的安装高度宜距地坪(或楼地板) 0.3m~0.6m; 检测比空气轻的可燃气体或有毒气体时, 探测器的安装高度宜在释放源上方 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~1.0m; 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~1.0m;

(7) 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 6.1.3 条, 环境氧气探测器的安装高度宜距地坪或楼地板 1.5m~2.0m。

#### 8.5.4 火灾报警系统

(1) 根据《火灾自动报警系统设计规范》第 3.3.2 条, 探测区域的划分应符合下列规定:

①探测区域应按独立房(套)间划分。一个探测区域的面积不宜超过 500m<sup>2</sup>; 从主要入口能看清其内部, 且面积不超过 1000m<sup>2</sup> 的房间, 也可划为一个探测区域;

②红外光束感烟火灾探测器和缆式线型感温火灾探测器的探测区域的长度, 不宜超过 100m; 空气管差温火灾探测器的探测区域长度宜为 20m~100m;

(2) 根据《火灾自动报警系统设计规范》第 4.8.1 条, 火灾自动报警系统应设置火灾声光警报器, 并应在确认火灾后启动建筑内的所有火灾声光警报器

(3) 根据《火灾自动报警系统设计规范》第 6.2.2 条, 点型火灾探测器探测区域的每个房间应至少设置一只火灾探测器, 探测器的保护面积和保护

半径应满足规范要求

(4) 根据《火灾自动报警系统设计规范》第 6.2.6 条, 点型探测器周围 0.5m 内, 不应有遮挡物;

(5) 根据《火灾自动报警系统设计规范》第 6.3.1 条, 每个防火分区应至少设置一只手动火灾报警按钮。从一个防火分区内的任何位置到最邻近的手动火灾报警按钮的步行距离不应大于 30m。手动火灾报警按钮宜设置在疏散通道或出入口处;

(6) 根据《火灾自动报警系统设计规范》第 6.5.1 条, 火灾光警报器应设置在每个楼层的楼梯口、建筑内部拐角等处的明显部位, 且不宜与安全出口指示标志灯具设置在同一面墙上;

(7) 根据《火灾自动报警系统设计规范》第 6.5.2 条, 每个报警区域内应均匀设置火灾警报器, 其声压级不应小于 60dB; 在环境噪声大于 60dB 的场所, 其声压级应高于背景噪声 15dB;

#### 8.5.5 工业电视系统

(1) 根据《工业电视系统工程设计标准》第 6.2.1 条, 摄像机在现场的布置、安装高度、角度等应满足生产和管理对监视目标采集图像信息的清晰度、视场采集范围及其图像完整性等要求;

(2) 根据《工业电视系统工程设计标准》第 6.2.2 条, 设置在室内的摄像机可采用壁装、吊装等安装形式, 设置在室外的摄像机可利用建筑物附着、立杆等安装形式。工程设计时, 应根据摄像机所在的环境条件选择适合的安装形式;

(3) 根据《工业电视系统工程设计标准》第 6.2.3 条, 在满足监视目标视场采集范围时, 摄像机安装高度宜符合下列规定:

①室内摄像机安装高度距地不宜低于 2.5m;

②室外摄像机安装高度距地不宜低于 3.5m;

③车间厂房内摄像机安装高度应根据监视目标的标高等因素与有关专业商定。

(4) 根据《工业电视系统工程设计标准》第 6.2.4 条, 摄像机布置在相对所在地的平面高度为 3m 及以上时, 可设置检修梯架和检修平台。

(5) 根据《工业电视系统工程设计标准》第 7.5.1 条, 工业电视线路路由选择应符合下列规定:

- ①路由应短捷、安全,宜避免或减少与其他线路路由的交叉;
- ②不应敷设在影响操作、妨碍设备维修和人员通行的位置;
- ③应避开强电磁场干扰源的地方;
- ④应避开有化学和电气腐蚀的地段,以及高温等其他恶劣环境的场所;
- ⑤应避开易使管线受机械损伤的地段;
- ⑥应避开与其他管线或障碍物交叉跨越的地段;
- ⑦在爆炸危险环境,应选择在爆炸危险性较小的环境或远离释放源的地方。

## 8.6 建（构）筑物

该项目所涉建筑均为利旧设施, 土建工程仅为新增尾气焚烧装置及三效蒸发的设备基础。根据项目建设内容, 针对工程中建（构）筑物提出下列对策措施:

(1) 根据《工业建筑可靠性鉴定标准》第 3.1.1 条 2 款, 该项目利旧车间二东侧分区、车间四防火分区三设置相关设备设施, 建议在详细设计前应核算其建筑可靠性;

(2) 根据《工业建筑防腐蚀设计标准》第 4.2.8 条, 浇筑在混凝土中并部分暴露在外的吊环、支架、紧固件、连接件等预埋件, 应采取与腐蚀环境相适应的防腐蚀措施, 并宜与受力钢筋隔离, 该项目新增设备基础应参考此

条款进行防腐设计；

(3) 根据《工业建筑防腐蚀设计标准》第 4.2.9 条，该项目新增设备基础采用钢筋混凝土基础或素混凝土基础，混凝土结构外露的钢制预埋件和连接件的防护，应根据腐蚀性等级、重要性和检查维修难易程度按下列要求分别采取下列措施：

①采用树脂或聚合物水泥的混凝土包裹，混凝土的厚度宜为 30mm~50mm；

②采用树脂或聚合物水泥的砂浆抹面，砂浆的厚度宜为 10mm~20mm；

③采用树脂玻璃鳞片胶泥防护，胶泥的厚度宜为 1mm~2mm；

④采用防腐蚀涂层防护，涂层的厚度宜为 200 $\mu\text{m}$ ~320 $\mu\text{m}$ ；

⑤采用耐腐蚀金属制作；

(4) 根据《化学工业建（构）筑物抗震设防分类标准》第 3.0.3 条，各抗震设防类别的化学工业建（构）筑物的抗震设防标准，标准设防类，应按本地区抗震设防烈度确定其地震作用和抗震措施；根据上述要求对尾气焚烧装置、三效蒸发进行抗震设计；

(5) 根据《建筑设计防火规范（2018 年版）》第 3.6.4 条，该项目利旧车间二、车间四新增氟代芳香羧酸生产线的工艺设备，利旧储存场所新增原辅料及产品、副产品，且对厂区原有储运系统进行调整，建筑内爆炸性物质发生变更。建议对该项目所涉且具有爆炸危险的建筑物重新核算泄压面积是否满足要求；

(6) 根据北京皮塞姆工程科技有限公司出具的《辽宁龙田化工科技有限公司中控室爆炸后果评估报告（更新）》（文件编号：PSM-PMC-2024104），中控室在最大可信事故场景下的爆炸冲击波超压为 12.2kPa，大于 6.9kPa 且小于 21kPa，应落实其报告中相应建议，包括“①有爆炸危险的厂房应按照《建筑设计防火规范》GB 50016-2014（2018 年版）的要求设置泄压设施；

②为避免建筑门窗玻璃破碎对人员造成伤害，中控室面向生产车间或储罐区一侧的门窗玻璃建议采用安全玻璃；③蒸气云爆炸可能对周边相邻企业造成一定影响，建议一旦发生泄漏事故可实现与周边相邻企业的联动，保证人员生命财产安全；④中控室可采用钢筋混凝土框架-加劲砌体抗爆墙结构、钢筋混凝土框架抗爆墙结构、钢框架支撑结构，外墙门窗选用相应等级的抗爆防护门及抗爆防护窗”；

（7）在设计过程中应对车间二、车间四的荷载进行校核，明确车间现有结构是否能满足新增产品生产线的需求。

（8）甲基肼为剧毒危险化学品，应在车间内设置投料间。

## 8.7 其他防范措施

### 8.7.1 消防系统

该项目依托厂区原有消防系统，包括消防给水系统、消火栓系统，根据建设内容补充下列消防系统技术对策措施：

（1）根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 9.6.1 条，生产区等场所宜设置干粉型、水基型（水雾）或泡沫型灭火器；

（2）根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 9.6.2 条，生产区内设置的单个灭火器规格宜按下表配备：

灭火器类型		干粉型（磷酸铵盐）		泡沫型		水基型（水雾）	
		手提式	推车式	手提式	推车式	手提式	推车式
灭火剂充装量	容量 (L)	-	-	9	60	3 或 6	25 或 35
	重量 (kg)	5 或 8	20 或 50	-	-	-	-

（3）根据《建筑灭火器配置设计规范》第 5.1.1 条，灭火器应设置在位置明显和便于取用的地点，且不得影响安全疏散；

（4）根据《建筑灭火器配置设计规范》第 7.1.2 条，每个灭火器设置点实配灭火器的灭火级别和数量不得小于最小需配灭火级别和数量的计算值；

（5）根据《建筑灭火器配置设计规范》第 7.1.3 条，灭火器设置点的位

置和数量应根据灭火器的最大保护距离确定，并应保证最不利点至少在 1 具灭火器的保护范围内；

### 8.7.2 化学品储存管理

(1) 根据《危险化学品仓库储存通则》第 5.2 条，应选择符合危险化学品的特性，防火要求及化学品安全技术说明书中储存要求的仓储设施进行储存；

(2) 根据《危险化学品仓库储存通则》第 5.5 条，危险化学品的储存配存应符合储存物质的禁忌性、消防措施及化学品安全技术说明书的要求；

(3) 根据《仓储场所消防安全管理通则》第 6.4 条，甲、乙、丙类物品的室内储存场所其库房布局、储存类别及核定的最大储存量不应擅自改变。如需改建、扩建或变更使用用途的，应依法向当地公安机关消防机构办理建设工程消防设计审核、验收或备案手续；

(4) 根据《仓储场所消防安全管理通则》第 6.6 条，库房储存物资应严格按照设计单位划定的堆装区域线和核定的存放量储存；

(5) 根据《仓储场所消防安全管理通则》第 6.8 条，库房内堆放物品应满足以下要求：①堆垛上部与楼板、平屋顶之间的距离不小于 0.3 m（人字屋架从横梁算起）；②物品与照明灯之间的距离不小于 0.5m；③物品与墙之间的距离不小于 0.5m；④物品堆垛与柱之间的距离不小于 0.3m；⑤物品堆垛与堆垛之间的距离不小于 1m；

(6) 根据《仓储场所消防安全管理通则》第 6.9 条，库房内需要设置货架堆放物品时，货架应采用非燃烧材料制作。货架不应遮挡消火栓、自动喷淋系统喷头以及排烟口；

(7) 根据《仓储场所消防安全管理通则》第 6.13 条，物品质量不应超过楼地面的安全载荷；

(8) 根据《精细化工企业安全管理规范》第 7.2.4.2 条，建设项目甲、乙

类厂房（装置）内单品种桶装易燃、有毒液体物料 1 天（24h）使用量超过 1 吨时，应设置供料间转送物料。供料间布置在厂房（装置）内时，应设置在本厂房（装置）首层的一侧，并采用无门、窗、洞口的防火隔墙和耐火极限不低于 1.50h 的不燃性楼板与厂房（装置）的其他部位分隔。供料间应根据物料性质设置必要的隔离、防流散、防渗、防腐、静电接地、机械通风设施以及可燃气体和有毒气体检测报警系统（GDS）等。

### 8.7.5 危险化学品重大危险源安全监控

（1）根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十三条，危险化学品单位应当根据构成重大危险源的危险化学品种类、数量、生产、使用工艺（方式）或者相关设备、设施等实际情况，按照下列要求建立健全安全监测监控体系，完善控制措施：

①重大危险源配备温度、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、信息存储等功能。记录的电子数据的保存时间不少于 30 天；

②重大危险源的化工生产装置装备满足安全生产要求的自动化控制系统；

③安全监测监控系统符合国家标准或者行业标准的规定；

（2）根据《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》第 4.2 条，重大危险源生产场所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系统控制设备中，控制设备应设置在有人值班的房间或安全场所；

（3）根据《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》第 4.5.4 条，生产场所监测预警项目主要根据物料特性、工艺条件、生产设备及其布置条件等的不同进行选择。一般包括温度、压力、液位、阀位、流量以及可燃/

有毒气体浓度、明火和音视频信号和其他危险因素等；

（4）根据《危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）》第三条，危险化学品企业应当明确本企业每一处重大危险源的主要负责人、技术负责人和操作负责人，从总体管理、技术管理、操作管理三个层面对重大危险源实行安全包保；

（5）根据《危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）》第七条，危险化学品企业应当在重大危险源安全警示标志位置设立公示牌，写明重大危险源的主要负责人、技术负责人、操作负责人姓名、对应的安全包保职责及联系方式，接受员工监督。

## 8.8 安全管理及事故应急

（1）根据《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第八十八号）第四条，生产经营单位必须遵守本法和其他有关安全生产的法律、法规，加强安全生产管理，建立健全全员安全生产责任制和安全生产规章制度，加大对安全生产资金、物资、技术、人员的投入保障力度，改善安全生产条件，加强安全生产标准化、信息化建设，构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制，健全风险防范化解机制，提高安全生产水平，确保安全生产。

（2）根据《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第八十八号）第三十一条，生产经营单位新建、改建、扩建工程项目（以下统称建设项目）的安全设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。安全设施投资应当纳入建设项目概算；

（3）根据《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第八十八号）第三十条，生产经营单位的特种作业人员必须按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得相应资格，方可上岗作业。

(4) 根据《中华人民共和国安全生产法》(中华人民共和国主席令第八十八号)第八十一条,生产经营单位应当制定本单位生产安全事故应急救援预案,与所在地县级以上地方人民政府组织制定的生产安全事故应急救援预案相衔接,并定期组织演练。

(5) 根据《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南(试行)》第 7.3.13 条 4 款,涉及易燃易爆、毒性气体、毒性粉尘、爆炸性粉尘的作业现场或厂房的最大人数(包括交接班时)不得超过 9 人;

(6) 根据《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南(试行)》第 8.2 条,建设单位作为项目的总牵头单位和工程质量第一责任人,依法对工程质量全面负责。建设单位应严格按照《建设项目安全设施“三同时”监督管理暂行办法》有关要求,组织设计、施工、监理等单位,严格按照安全设施设计和国家工程建设有关法律法规要求,进行安全设施建设施工,确保工程质量符合国家法律法规、工程建设强制性标准要求。建设过程中特别要落实以下风险防控措施:

①严格设备及材料供应商的选择,加强设备采购及交验管理;

②严格把控施工、监理、设备出租等相关单位和人员的资质;

③确保预防事故设施、控制事故设施、减少与消除事故影响设施等安全设施,符合国家法律法规和标准规范的技术与检测检验要求,符合安全设施设计专篇要求;

④生产装置和储存设施按要求实现自动化控制,仪表和电气设备安装后应进行调试,调试结果应满足相关设计文件中参数设定、系统控制逻辑及相关标准规范的要求;

⑤可燃和有毒有害气体泄漏场所的检测报警装置设置应符合国家标准规范要求,爆炸危险场所的防爆电气设备安装使用应符合国家标准规范要求;

⑥工艺管道、压力管道、脆性材料以及输送极度危害、高度危害流体和可燃流体的管道，应按相关标准规范和设计文件要求，进行强度试验、气密性试验、耐压试验、泄漏试验，并按标准规范和设计文件的规定进行吹扫或者清洗。

(7) 根据《辽宁省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》（辽安监管三〔2016〕24号）第八条，建设项目的建设、施工、监理单位和安全评价机构应当具备相应的资质，并对其工作成果负责。涉及重点监管危险化工工艺、重点监管危险化学品或者危险化学品重大危险源的建设项目，应当由具有石油化工医药行业等相应资质的设计单位设计；

(8) 根据《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（原国家安全生产监督管理总局令 第45号）第七条，建设项目的建设、施工、监理单位和安全评价机构应当具备相应的资质，并对其工作成果负责；

(9) 根据《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（原国家安全生产监督管理总局令 第45号）第十六条，建设单位应当在建设项目初步设计完成后、详细设计开始前，向出具建设项目安全条件审查意见书的应急管理部门申请建设项目安全设施设计审查；

(10) 根据《关于进一步加强危险化学品建设项目安全设计管理的通知》（安监总管三〔2013〕76号）建设单位在建设项目设计合同中应主动要求设计单位对设计进行危险与可操作性（HAZOP）审查，并派遣有生产操作经验的人员参加审查，对 HAZOP 审查报告进行审核。涉及“两重点一重大”和首次工业化设计的建设项目，必须在基础设计阶段开展 HAZOP 分析；

(11) 通过分析该项目各装置多米诺效应事故概率的计算及后果，明确该项目多米诺效应的传播途径及范围，提出下列预防多米诺事故控制措施：

①控制储罐中物质的存储量

库房储存的危险化学品存量较大，桶装易燃液体包装破损、泄漏的物料

极易扩散，在火灾热辐射的作用下形成新的多米诺事故单元，扩大多米诺事故范围。

从物质存储量的角度来说，适当减少危险物质的存储，可以减少储罐失效后参与反应的物质量，降低多米诺反应的事故能量，从而缩短多米诺效应传播的反应链条，将事故影响范围缩小；

#### ②提高防火设计的可靠性

常见的防火设计有防火隔堤、罐体材料的防火性能、建筑耐火等级、液体库房防流散、自动灭火系统、气体探测器、通风系统、过程设备的防火隔热措施以及消防喷淋系统等，这些防火设计可在一定程度上削弱多米诺事故能量，或延缓储罐壁温度的快速升高，降低事故的风险，控制事故后果的恶化；

#### ③采取可靠的安全防护系统

由计算我们知道，一旦反应釜、精馏塔、移动压力容器、储罐发生火灾、爆炸事故，形成链式传播，其能量是十分巨大的，后果是难以控制的。通过采取可靠的安全防护系统，在事故发生的早期系统若能及时地发现火情并准确地执行动作，那么是可以做到从源头上切断多米诺事故反应链条，将事故后果最小化的；

针对建设项目已提出的安全防护系统主要有紧急停车系统、视频监控系统、安全泄放系统等。建议企业在日常的管理过程中，定期对这些安全防护系统进行维护保养，确保其可靠运行。在事故发生的条件下，一旦探测到火情，紧急停车系统可以控制联锁切断阀，切断相关工艺管道内的物料运输，减少参与反应的物质能量。安全泄放系统可及时地泄压、阻止火灾往罐内进一步蔓延。当火情控制在小范围规模内时，可通过消防力量有效地灭火，阻止多米诺链的传播；

#### ④有效的消防救援次序

根据多米诺事故传播途径，在事故应急措施中明确组织消防救援时可优先集中消防力量针对多米诺效应概率最大的链条进行灭火，切断在多米诺效应传播过程中具有决定作用的链条，提高消防救援的战斗效率；

#### ⑤组织人员安全疏散

当事故发生后，应立即组织事故发生地及其周边的巡检、办公人员等紧急撤离，在撤离过程中应尽量避开事故的下风向路线。因为罐区储存的多为易燃易爆、有毒物质，其很容易顺着风向挥发、飘散，会对人员的生命安全造成二次伤害。

（12）根据《生产经营单位安全培训规定》第六条，生产经营单位主要负责人和安全生产管理人员应当接受安全培训，具备与所从事的生产经营活动相适应的安全生产知识和管理能力；

（13）根据《生产经营单位安全培训规定》第九条，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初次安全培训时间不得少于 48 学时，每年再培训时间不得少于 16 学时；

（14）根据《生产经营单位安全培训规定》第十三条，危险化学品、烟花爆竹、金属冶炼等生产经营单位新上岗的从业人员安全培训时间不得少于 72 学时，每年再培训的时间不得少于 20 学时；

（15）根据《生产经营单位安全培训规定》第十七条，生产经营单位采用新工艺、新技术、新材料或者使用新设备时，应当对有关从业人员重新进行有针对性的安全培训。

## 9.项目设立安全评价结论

根据对该项目危险、有害因素分析和定性、定量评价结果，大连天籁安全风险管理技术有限公司对辽宁龙田化工科技有限公司年产 1500 吨氟代芳香杂环羧酸衍生物项目建设工程设立安全评价结论如下：

### 9.1 主要危险、有害因素评价结果

根据《危险化学品目录（2015 版）》，该项目生产、储存过程中所涉及的危险化学品包括三乙胺、二氯乙烷、甲基肼、乙醇、盐酸、氢氧化钠、二甲胺溶液、氟化钠、乙烯；此外，尾气焚烧装置所用天然气、设备吹扫所用的氮气及氟制冷冰机制冷剂 R22 均为危险化学品。上述危险化学品中，甲基肼、二甲胺、乙烯、天然气为重点监管的危险化学品；甲基肼为剧毒化学品；盐酸为第三类易制毒化学品；乙醇为特别管控危险化学品；二甲胺为监控化学品。

根据国家安全生产监督管理总局关于公布《首批重点监管的危险化工工艺目录》（安监总管三〔2009〕116 号）及《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》（安监总管三〔2013〕3 号），该项目不涉及重点监管危险化工工艺。

根据《危险化学品重大危险源辨识》及附录 C 关于重大危险源的辨识过程，该项目利旧车间新增工艺设施后车间二升级为四级重大危险源，储运设施调整后危险化学品后，储存单元危险化学品重大危险源情况未发生变化。

该项目的主要危险有害因素为火灾、爆炸；同时，还存在容器爆炸、中毒与窒息、灼烫、触电、机械伤害、物体打击、高处坠落、车辆伤害，其他伤害有噪声与振动、高温危害、低温伤害等，也应给予足够重视。

通过安全检查表法进行符合性检查，该项目选址及平面布置情况满足行业规范要求，利旧设施（厂房、库房）安全设施设置情况符合利旧条件。

通过风险矩阵评估，该项目危险有害因素引发的事故类别中，火灾、爆炸风险等级为较大风险；容器爆炸、中毒与窒息、灼烫、触电、高处坠落的风险等级为一般风险；机械伤害、物体打击、车辆伤害风险等级为低风险。综上建设项目总的固有危险程度为较大风险。

通过 QRA 定量风险计算，该项目个人风险等值线内无超过个人风险基准的防护目标，与周边设施外部防护距离符合要求，建设项目社会风险在可接受范围内。根据多米诺半径模拟结果可知，各危险源的多米诺半径未超出场外与相邻化工企业之间不会产生多米诺效应。

## 9.2 应重视的安全对策措施

针对该项目的主要危险有害因素，建设单位和设计单位应重视本报告中提出的安全对策措施，确保工艺设备设施的设计符合要求；应急设施配备齐全并能达到防护和救援要求；切实做到安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用，确保项目安全运行。

## 9.3 总体结论

根据《中华人民共和国安全生产法》、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》、《关于印发〈危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）〉的通知》、《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》、《建筑设计防火规范（2018 年版）》等法律、法规、规章、规范性文件、国家及行业相关技术标准的要求，对辽宁龙田化工科技有限公司年产 1500 吨氟代芳香杂环羧酸衍生物项目进行了全面分析和评价。本评价认为：该建设项目生产工艺成熟、可靠，潜在的风险是可以接受的，且符合国家产业政策，其选址及总平面布置符合国家及行业有关技术标准的规定，辽宁龙田化工科技有限公司年产 1500 吨氟代芳香杂环羧酸衍生物项目符合设立安全条件，满足安全生产要求。

## 10.与建设单位交换意见的情况结果

在本次评价过程中多次与建设单位联系，从各个方面互通情况，充分商讨、研究、交换意见，对提出的一些建设性的意见，建设单位均引起了足够重视、协调解决并与评价单位达成一致意见。本报告编制完成后发给企业进行确认核实，本报告内容及评价结论均得到了企业认同。

## 附录 A. 安全评价过程涉及的图表

### A.1 周边环境及总平面示意图

该项目周边环境及总平面示意图见附件。

## 附录 B 选用的安全评价方法简介

### B.1 安全检查表法

安全检查表法分析，即为了查找工程、系统中各种设备设施、物料、工件、操作、管理和组织措施中的危险、有害因素，事先把检查对象加以分解，将大系统分割成若干小的子系统，以提问或打分的形式，将检查项目列表逐项检查，避免遗漏，通常将这种评价方法称为安全检查表分析法。

### B.2 风险矩阵评估

风险评估矩阵法 (RAM) 是一种通过多因素综合思考，从问题事项中找出成对的因素群，分别排出行和列，找出其间行与列的相关性或相关程度大小的一种方法。该方法的优点是简洁明了，易于掌握，适用范围广，常用于对作业活动风险、场所设备风险和管理类风险。风险评估矩阵基本原理是根据危险源确定的危害及影响程度与危害及影响事件发生的可能性乘积确定风险大小。

### B.3 定量风险计算 (QRA)

定量风险分析方法 (Quantitative Risk Assessment, 简称 QRA)，也称概率风险评价方法，采用定量化的概率风险值如个人风险和社会风险对系统的危险性进行描述的风险评价方法。

个人风险是指区域内某一固定位置的人员，因区域内各种潜在事故施加于其的个人死亡的概率（或者特定的伤害水平），体现为不同水平的风险等值线。

社会风险是指能够引起大于等于 N 人死亡的所有事故的累积频率 (F)。社会风险与区域内的人口密度密切相关，通常用社会风险曲线 (F-N 曲线) 表示。

按照《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）进行风险值和外部安全防护距离计算。

通过外部安全防护距离计算结果，结合项目周边环境情况，确定该项目危险化学品储存设施周边防护目标所承受的个人风险是否在可接受范围内。

## 附录 C.定性、定量分析危险、有害程度的过程

### C.1 主要物料危险、有害因素

根据《危险化学品目录（2015 版）》，该项目生产、储存过程中所涉及的危险化学品包括三乙胺、二氯乙烷、甲基肼、乙醇、盐酸、氢氧化钠、二甲胺溶液、氟化钠、乙烯；此外，尾气焚烧装置所用天然气、设备吹扫所用的氮气及氟制冷冰机制冷剂 R22 均为危险化学品。上述危险化学品中，甲基肼、二甲胺、乙烯、天然气为重点监管的危险化学品；甲基肼为剧毒化学品；盐酸为第三类易制毒化学品；乙醇为特别管控危险化学品；二甲胺为监控化学品。

以下对生产中所涉及物料的危险有害因素进行详细分析。

#### C.1.1 三乙胺

表 C.1-1 三乙胺的危险、有害因素识别表

理化特性	<p>外观和性状:无色油状液体，有强烈氨臭。</p> <p>燃烧热(kJ/mol):4333.8</p> <p>相对密度(空气=1):3.48, 相对密度(水=1):0.7</p> <p>熔点(°C):-114.8, 沸点(°C):89.5</p> <p>比热容(kJ/kg*K,定压):2.21, 饱和蒸汽压(KPa):7.2</p> <p>溶解性:微溶于水, 溶于乙醇、乙醚等多数有机溶剂。辛醇/水分配系数:1.45</p> <p>蒸发热(kJ/mol,25°C):318, 蒸发热(kJ/mol,b.p.):32.13</p> <p>临界压力(MPa):3.03, 临界温度(°C):259</p> <p>闪点(°C):-7, 引燃温度(°C):249</p> <p>爆炸下限(v/%):1.2, 爆炸上限(v/%):8</p>
危害信息	<p><b>【危险特性】</b></p> <p>易燃, 其蒸气与空气可形成爆炸性混合物, 遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇火源会着火回燃。具有腐蚀性。</p> <p><b>【爆燃危害】</b></p> <p>易燃, 具强刺激性。</p> <p><b>【健康危害】</b></p> <p>对呼吸道有强烈的刺激性, 吸入后可引起肺水肿甚至死亡。口服腐蚀口腔、食道及胃。眼及</p>

	<p>皮肤接触可引起化学性灼伤。</p> <p><b>【禁忌物】</b></p> <p>强氧化剂、酸类。</p>
安全措施	<p><b>【操作安全】</b></p> <p>密闭操作，加强通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴导管式防毒面具，穿防毒物渗透工作服，戴橡胶耐油手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、酸类接触。充装要控制流速，防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。</p> <p><b>【储存安全】</b></p> <p>储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30°C。包装要求密封，不可与空气接触。应与氧化剂、酸类分开存放，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。</p> <p><b>【接触控制】</b></p> <p>工程控制:生产过程密闭，加强通风。提供安全淋浴和洗眼设备。</p> <p>呼吸系统防护措施:可能接触其蒸气时，佩戴导管式防毒面具。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴氧气呼吸器、空气呼吸器。</p> <p>眼睛防护措施:呼吸系统防护中已作防护。</p> <p>身体防护措施:穿防毒物渗透工作服。</p> <p>手部防护措施:戴橡胶耐油手套。</p> <p>其他防护措施:工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作后，淋浴更衣。进行就业前和定期的体检。</p>
应急处置原则	<p><b>【急救措施】</b></p> <p>皮肤接触:脱去污染的衣着，立即用水冲洗至少 15 分钟。或用 3%硼酸溶液冲洗。若有灼伤，就医治疗。</p> <p>眼睛接触:立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。就医。</p> <p>吸入:迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。必要时进行人工呼吸。就医。</p> <p>食入:误服者给饮大量温水，催吐，就医。</p> <p><b>【灭火方法】</b></p> <p>喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：抗溶性泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效。</p> <p><b>【泄漏应急处置】</b></p> <p>迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸</p>

	气灾害。喷雾状水或泡沫冷却和稀释蒸汽、保护现场人员。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
--	---

## C.1.2 二氯乙烷

表 C.1-2 二氯乙烷的危险、有害因素识别表

理化特性	<p>外观和性状:无色或浅黄色透明液体，有类似氯仿的气味。          燃烧热(kJ/mol):1243.9          相对密度(空气=1):3.42, 相对密度(水=1):1.26          熔点(°C):-35.7, 沸点(°C):83.5          比热容(kJ/kg*K,定压):1.29, 饱和蒸汽压(KPa):13.33          溶解性:微溶于水, 可混溶于醇、醚、氯仿。辛醇/水分配系数:1.48          蒸发热(kJ/mol,25°C):323          临界压力(MPa):5.36, 临界温度(°C):290          闪点(°C):13, 引燃温度(°C):413          爆炸下限(v%):6.2, 爆炸上限(v%):16</p>
危害信息	<p><b>【危险特性】</b>          易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。受高热分解产生有毒的腐蚀性烟气。与氧化剂接触发生反应，遇明火、高热易引起燃烧，并放出有毒气体。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。</p> <p><b>【爆燃危害】</b>          易燃，高毒，为可疑致癌物，具刺激性。</p> <p><b>【健康危害】</b>          对眼睛及呼吸道有刺激作用；吸入可引起肺水肿；抑制中枢神经系统、刺激胃肠道和引起肝、肾和肾上腺损害。急性中毒：其表现有二种类型，一为头痛、恶心、兴奋、激动，严重者很快发生中枢神经系统抑制而死亡；另一类型以胃肠道症状为主，呕吐、腹痛、腹泻，严重者可发生肝坏死和肾病变。慢性影响：长期低浓度接触引起神经衰弱综合征和消化道症状。可致皮肤脱屑或皮炎。</p> <p><b>【禁忌物】</b>          氧化剂、酸类、碱类。</p>
安全措施	<p><b>【操作安全】</b>          密闭操作，局部排风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴过滤式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶耐油手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。</p> <p><b>【储存安全】</b>          储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30°C。保持容器密封。应与氧化剂、酸类、碱类、食用化学品分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。</p>

	<p><b>【接触控制】</b></p> <p>工程控制：密闭操作，局部排风。提供安全淋浴和洗眼设备。</p> <p>呼吸系统防护措施：空气中浓度超标时，建议佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，佩戴隔离式呼吸器。</p> <p>眼睛防护措施：化学安全防护眼镜。</p> <p>身体防护措施：防静电工作服。</p> <p>手部防护措施：橡胶耐油手套。</p> <p>其他防护措施：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。</p>
应 急 处 置 原 则	<p><b>【急救措施】</b></p> <p>皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。</p> <p>眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。</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。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>食入：洗胃。就医。</p> <p><b>【灭火方法】</b></p> <p>喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。用水灭火无效。</p> <p><b>【泄漏应急处置】</b></p> <p>迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。</p>

### C.1.3 甲基肼

表 C.1-3 甲基肼的危险、有害因素识别表

理化特性	<p>外观和性状：无色液体，有氨的气味。</p> <p>燃烧热(kJ/mol): 1304.2</p> <p>相对密度(空气=1): 1.6, 相对密度(水=1): 0.87</p> <p>熔点(°C): -52.4, 沸点(°C): 87.5</p> <p>饱和蒸汽压(kPa): 4.8</p> <p>溶解性：溶于水、乙醇、乙醚。辛醇/水分配系数：-1.05</p> <p>临界压力(MPa): 8.24, 临界温度(°C): 312</p> <p>闪点(°C): -8.3, 引燃温度(°C): 194</p> <p>爆炸下限(v/%): 2.5: 爆炸上限(v/%): 98</p>
危害	<p><b>【危险特性】</b></p> <p>易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸。在空气中遇尘土、</p>

信息	<p>石棉、木材等疏松性物质能自燃。遇过氧化氢或硝酸等氧化剂，也能自燃。高热时其蒸气能发生爆炸。具有腐蚀性</p> <p><b>【爆燃危害】</b></p> <p>易燃，高毒，具腐蚀性，可致人体灼伤</p> <p><b>【健康危害】</b></p> <p>能抑制与新陈代谢有关的酶系统，是高铁血红蛋白的形成剂，并能引起溶血。接触甲基肼，可出现结膜炎、鼻、咽喉刺激症状，呼吸紧迫感。有人出现肝功能异常</p> <p><b>【禁忌物】</b></p> <p>强氧化剂、氧、过氧化物</p>
安全措施	<p><b>【操作安全】</b></p> <p>密闭操作，加强通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴导管式防毒面具，穿连衣式胶布防毒衣，戴橡胶耐油手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂接触。在氮气中操作处置。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物</p> <p><b>【储存安全】</b></p> <p>储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30°C。包装要求密封，不可与空气接触。应与氧化剂、过氧化物、食用化学品分开存放，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。应严格执行极毒物品“五双”管理制度</p> <p><b>【接触控制】</b></p> <p>工程控制：生产过程密闭，加强通风。提供安全淋浴和洗眼设备。</p> <p>呼吸系统防护措施：正常工作情况下，佩带过滤式防毒面具（全面罩）。高浓度环境中，必须佩戴空气呼吸器、氧气呼吸器或长管面具。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴自给式呼吸器。</p> <p>眼睛防护措施：呼吸系统防护中已作防护。</p> <p>身体防护措施：穿连衣式胶布防毒衣。</p> <p>手部防护措施：戴橡胶耐油手套。</p> <p>其他防护措施：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣</p>
应急处置原则	<p><b>【急救措施】</b></p> <p>皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。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>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。</p> <p><b>【灭火方法】</b></p>

	<p>消防人员必须佩戴过滤式防毒面具(全面罩)或隔离式呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风向灭火。遇大火，消防人员须在有防护掩蔽处操作。灭火剂：抗溶性泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。</p> <p><b>【泄漏应急处置】</b></p> <p>迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并立即进行隔离，小泄漏时隔离 150m，大泄漏时隔离 50m，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。</p>
--	---

## C.1.4 乙醇

表 C.1-4 乙醇的危险、有害因素识别表

理化特性	<p>外观和性状：无色液体,有酒香 燃烧热(kJ/mol): 1365.5 相对密度(空气=1): 1.59, 相对密度(水=1): 0.79 熔点(°C): -114.1, 沸点(°C): 78.3 比热容(kJ/kg*K,定压): 2.42, 饱和蒸汽压(kPa): 5.8 溶解性：与水混溶,可混溶于醚、氯仿、甘油等多数有机溶剂。辛醇/水分配系数：0.32 蒸发热(kJ/mol,25°C): 845.5, 蒸发热(kJ/mol,b.p.) 38.95 临界压力(Mpa): 6.38, 临界温度(°C): 243.1 闪点(°C): 13, 引燃温度(°C): 363 爆炸下限(v%): 3.3, 爆炸上限(v%): 19 用途：用于制酒工业、有机合成、消毒以及用作溶剂。</p>
危害信息	<p><b>【危险特性】</b> 易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。在火场中，受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。</p> <p><b>【爆燃危害】</b> 易燃,具刺激性</p> <p><b>【健康危害】</b> 为中枢神经系统抑制剂。首先引起兴奋，随后抑制。急性中毒：急性中毒多发生于口服。一般可分为兴奋、催眠、麻醉、窒息四阶段。患者进入第三或第四阶段，出现意识丧失、瞳孔扩大、呼吸不规律、休克、心力循环衰竭及呼吸停止。慢性影响：在生产中长期接触高浓度本品可引起鼻、眼、粘膜刺激症状，以及头痛、头晕、疲乏、易激动、震颤、恶心等。长期酗酒可引起多发性神经病、慢性胃炎、脂肪肝、肝硬化、心肌损害及器质性精神病等。皮肤</p>

	<p>长期接触可引起干燥、脱屑、皲裂和皮炎。</p> <p><b>【禁忌物】</b></p> <p>强氧化剂、酸类、酸酐、碱金属、胺类</p>
安全措施	<p><b>【操作安全】</b></p> <p>密闭操作,全面通风。操作人员必须经过专门培训,严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴过滤式防毒面具（半面罩）,穿防静电工作服。远离火种、热源,工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、酸类、碱金属、胺类接触。灌装时应控制流速,且有接地装置,防止静电积聚。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物</p> <p><b>【储存安全】</b></p> <p>储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30°C。保持容器密封。应与氧化剂、酸类、碱金属、胺类等分开存放,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。</p> <p><b>【接触控制】</b></p> <p>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</p> <p>呼吸系统防护措施: 一般不需要特殊防护,高浓度接触时可佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。</p> <p>眼睛防护措施: 一般不需特殊防护。</p> <p>身体防护措施: 穿防静电工作服。</p> <p>手部防护措施: 戴一般作业防护手套。</p> <p>其他防护措施: 工作现场严禁吸烟</p>
应急处置原则	<p><b>【急救措施】</b></p> <p>呼吸系统防护: 一般不需要特殊防护, 高浓度接触时可佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。</p> <p>眼睛防护: 一般不需特殊防护。</p> <p>身体防护: 穿防静电工作服。</p> <p>手防护: 戴一般作业防护手套。</p> <p>其他防护: 工作现场严禁吸烟。</p> <p><b>【灭火方法】</b></p> <p>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。灭火剂: 抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。</p> <p><b>【泄漏应急处置】</b></p> <p>迅速撤离泄漏污染区人员至安全区, 并进行隔离, 严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏: 用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗, 洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏: 构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖, 降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内, 回收或运至废物处理场所处置。</p>

## C.1.5 盐酸

表 C.1-5 盐酸的危险、有害因素识别表

理化特性	<p>外观和性状：无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味。</p> <p>pH: 0.1, 饱和蒸汽压(kPa): 30.66</p> <p>相对密度(空气=1): 1.26, 30%浓度盐酸相对密度 (水=1) : 1.149</p> <p>熔点(°C): -114.2, 沸点(°C): 108.6</p> <p>溶解性：与水混溶，溶于碱液，辛醇/水分配系数: 0.25</p> <p>临界压力(MPa): 8.26, 临界温度(°C): 51.4</p>
危害信息	<p><b>【危险特性】</b> 能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氧化物能产生剧毒的氯化氢气体。与碱发生中合反应，并放出大量的热。具有较强的腐蚀性</p> <p><b>【燃烧和爆炸危险性】</b> 不燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤</p> <p><b>【禁忌物】</b> 碱类、胺类、碱金属、易燃或可燃物</p> <p><b>【健康危害】</b> 接触其蒸气或烟雾，可引起急性中毒，出现眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感，鼻衄、齿龈出血，气管炎等。误服可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能引起胃穿孔、腹膜炎等。眼和皮肤接触可致灼伤</p>
安全措施	<p><b>【操作安全】</b> 密闭操作，注意通风。操作尽可能机械化、自动化。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩），穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。远离易燃、可燃物。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与碱类、胺类、碱金属接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物</p> <p><b>【储存安全】</b> 储存于阴凉、干燥、通风处。应与碱类、金属粉末、卤素(氟、氯、溴)、易燃、可燃物等分开存放。不可混储混运。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护</p> <p><b>【接触控制】</b> 工程控制：密闭操作，注意通风。尽可能机械化、自动化 呼吸系统防护措施：可能接触其蒸气或烟雾时，必须佩带防毒面具或供气式头盔。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴氧气呼吸器 眼睛防护措施：戴化学安全防护眼镜 身体防护措施：穿工作服(防腐材料制作) 手部防护措施：戴橡皮手套</p>

	其他防护措施：工作后，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后再用。保持良好的卫生习惯
应 急 处 置 原 则	<p><b>【急救措施】</b></p> <p>皮肤接触：立即用水冲洗至少 15 分钟。或用 2% 碳酸氢钠溶液冲洗。若有灼伤，就医治疗</p> <p>眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水冲洗 10 分钟或用 2% 碳酸氢钠溶液冲洗</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。给予 2~4% 碳酸氢钠溶液雾化吸入。</p> <p>就医</p> <p>食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医</p> <p><b>【灭火方法】</b></p> <p>用碱性物质如碳酸氢钠、碳酸钠、消石灰等中和。也可用大量水扑救</p> <p><b>【泄漏应急处置】</b></p> <p>疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴好防毒面具，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，禁止向泄漏物直接喷水，更不要让水进入包装容器内。用沙土、干燥石灰或苏打灰混合，然后收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃</p>

## C.1.6 氢氧化钠

表 C.1-6 氢氧化钠的危险、有害因素识别表

理 化 特 性	外观和性状：纯品为无色透明晶体  pH: 12.7, 30%浓度溶液相对密度（水=1）：1.367  30%浓度溶液沸点(°C): 145  饱和蒸汽压(kPa): 0.13, 临界压力(MPa): 25  溶解性：易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮，辛醇/水分配系数：-3.88
危 害 信 息	<p><b>【危险特性】</b></p> <p>与酸发生中和反应并放热。遇潮时对铝、锌和锡有腐蚀性，并放出易燃易爆的氢气。本品不会燃烧，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液。具有强腐蚀性</p> <p><b>【燃烧和爆炸危险性】</b></p> <p>不燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤</p> <p><b>【禁忌物】</b></p> <p>强酸、金属、硝基化物、有机氯</p> <p><b>【健康危害】</b></p> <p>有强烈刺激和腐蚀性。粉尘刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔，皮肤和眼直接接触可引起灼伤，误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克</p>
安 全	<p><b>【操作安全】</b></p> <p>密闭操作。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴头罩型电动</p>

措 施	<p>送风过滤式防尘呼吸器，穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。远离易燃、可燃物。避免产生粉尘。避免与酸类接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。稀释或制备溶液时，应把碱加入水中，避免沸腾和飞溅</p> <p><b>【储存安全】</b></p> <p>储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。库内湿度最好不大于 85%。包装必须密封，切勿受潮。应与易（可）燃物、酸类等分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物</p> <p><b>【接触控制】</b></p> <p>工程控制：密闭操作。提供安全淋浴和洗眼设备</p> <p>呼吸系统防护措施：可能接触其粉尘时，必须佩戴头罩型电动送风过滤式防尘呼吸器。必要时，佩戴空气呼吸器</p> <p>眼睛防护措施：呼吸系统防护中已作防护</p> <p>身体防护措施：穿橡胶耐酸碱服</p> <p>手部防护措施：戴橡胶耐酸碱手套</p> <p>其他防护措施：工作场所禁止吸烟、进食和饮水，饭前要洗手。工作完毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生</p>
应 急 处 置 原 则	<p><b>【急救措施】</b></p> <p>皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。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>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医</p> <p>食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医</p> <p><b>【灭火方法】</b></p> <p>用水、砂土扑救，但须防止物品遇水产生飞溅，造成灼伤</p> <p><b>【泄漏应急处置】</b></p> <p>隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏：避免扬尘，用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处置</p>

### C.1.7 二甲胺溶液

表 C.1-7 二甲胺溶液的危险、有害因素识别表

理化特性	<p>外观和性状：无色液体。</p> <p>燃烧热(kJ/mol): 2798.7, 饱和蒸汽压(kPa): 0.13</p> <p>相对密度(空气=1): 6.26, 相对密度(水=1): 1.45</p> <p>熔点(°C): 17.2, 沸点(°C): 213.8</p>
------	---

	<p>溶解性：不溶于水，微溶于醇，可混溶于乙醚、苯、石油醚、二硫化碳，辛醇/水分配系数：4.28</p> <p>闪点(°C): 110, 引燃温度(°C): 571</p> <p>爆炸下限(v/%)：2.5, 爆炸上限(v/%)：6.6</p>
危 害 信 息	<p><b>【危险特性】</b> 遇明火能燃烧。在空气中受热分解释出剧毒的光气和氯化氢气体。与氧化剂接触猛烈反应</p> <p><b>【燃烧和爆炸危险性】</b> 可燃，有毒，具刺激性</p> <p><b>【禁忌物】</b> 强氧化剂</p> <p><b>【健康危害】</b> 高浓度吸入引起呼吸道刺激、麻醉作用及肝损害。眼接触本品液体或雾，发刺激反应。对皮肤有刺激性，可引起化学灼伤。口服刺激口腔和胃肠道，可引起死亡</p>
安 全 措 施	<p><b>【操作安全】</b> 密闭操作，局部排风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴防毒面具，戴安全防护眼镜，穿防毒物渗透工作服，戴橡胶耐油手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物</p> <p><b>【储存安全】</b> 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。保持容器密封。应与氧化剂、食用化学品分开存放，切忌混储。配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料</p> <p><b>【接触控制】</b> 工程控制：密闭操作，局部排风。提供安全淋浴和洗眼设备 呼吸系统防护措施：空气中浓度超标时，应该佩戴防毒面具 眼睛防护措施：戴安全防护眼镜 身体防护措施：穿防毒物渗透工作服 手部防护措施：戴橡胶耐油手套 其他防护措施：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，彻底清洗。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。注意个人清洁卫生</p>
应 急 处 置 原	<p><b>【急救措施】</b></p> <p>皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。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>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医</p>

则	<p>食入：饮足量温水，催吐。就医</p> <p><b>【灭火方法】</b></p> <p>采用雾状水、泡沫、二氧化碳、砂土灭火</p> <p><b>【泄漏应急处置】</b></p> <p>迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置</p>
---	--

## C.1.8 氟化钠

表 C.1-8 氟化钠的危险、有害因素识别表

理化特性	<p>外观和性状：白色粉末或结晶，无臭。</p> <p>pH=7.4，相对密度(水=1): 2.675</p> <p>熔点(°C): 993: 沸点(°C): 1700</p> <p>饱和蒸汽压(kPa): 0.13</p> <p>溶解性：溶于水，微溶于醇。辛醇/水分配系数：-0.77</p>
危害信息	<p><b>【危险特性】</b></p> <p>与酸类反应放出有腐蚀性、刺激性更强的氢氟酸，能腐蚀玻璃。</p> <p><b>【燃烧和爆炸危险性】</b></p> <p>不燃，高毒，具刺激性，严重损害粘膜、上呼吸道、眼睛和皮肤。</p> <p><b>【禁忌物】</b></p> <p>强酸</p> <p><b>【健康危害】</b></p> <p>急性中毒：多为误服所致。服后立即出现剧烈恶心、呕吐、腹痛、腹泻。重者休克、呼吸困难、紫绀。如不及时抢救可致死亡。部分患者出现荨麻疹，吞咽肌麻痹，手足抽搐或四肢肌肉痉挛。短期内吸入大量本品粉尘，引起呼吸道刺激症状，并伴有头昏、头痛、无力及消化道症状。</p>
安全措施	<p><b>【操作安全】</b></p> <p>密闭操作，局部排风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防尘口罩，戴化学安全防护眼镜，穿透气型防毒服，戴乳胶手套。避免产生粉尘。避免与酸类接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。</p> <p><b>【储存安全】</b></p> <p>储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。库温不超过 30°C，相对湿度不超过 80%。包装密封。应与酸类、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。应严格执行操作规程。</p>

	行极毒物品“五双”管理制度。
应 急 处 置 原 则	<p><b>【急救措施】</b></p> <p>皮肤接触：脱去污染的衣着，立即用流动清水彻底冲洗。</p> <p>眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水冲洗 10 分钟或用 2% 碳酸氢钠溶液冲洗。</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。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>食入：饮足量温水，催吐。就医。</p> <p><b>【灭火方法】</b></p> <p>用大量水灭火。用雾状水驱散烟雾与刺激性气体。</p> <p><b>【泄漏应急处置】</b></p> <p>隔离泄漏污染区，限制出入。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。小量泄漏：避免扬尘，用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。大量泄漏：用塑料布、帆布覆盖。然后收集回收或运至废物处理场所处置。</p>

### C.1.9 四氟乙醚

表 C.1-9 四氟乙醚的危险、有害因素识别表

理 化 特 性	外观与性状： 无色挥发物液体 熔点/凝固点（℃）： -107，沸点、初沸点和沸程（℃）： 36-37 闪点（℃）： -29 相对密度（水=1）： 1.294
危 害 信 息	<p><b>【危险特性】</b></p> <p>高度易燃液体和蒸气，造成皮肤刺激，造成严重眼刺激</p> <p><b>【禁忌物】</b></p> <p>氧化剂</p> <p><b>【健康危害】</b></p> <p>造成皮肤刺激，造成严重眼刺激</p>
安 全 措 施	<p><b>【操作安全】</b></p> <p>在通风良好处进行处理。穿戴合适的防护用具。防止烟雾产生。远离热源、火花、明火、热表面。禁烟。采取措施防止静电积累。使用防爆设备。处理后彻底清洗双手和脸。如果可能，使用封闭系统。如果蒸气或浮质产生，使用通风、局部排气。</p> <p><b>【储存安全】</b></p> <p>保持容器密闭。存放于凉爽、阴暗、通风良好处远离不相容的材料比如氧化剂存放。</p> <p><b>【接触控制】</b></p> <p>工程控制：尽可能安装封闭体系或局部排风系统。同时安装淋浴器和洗眼器。</p> <p>呼吸系统防护措施：防毒面具</p> <p>眼睛防护措施：安全防护镜</p>

	<p>身体防护措施：防护服</p> <p>手部防护措施：防护手套</p>
应急处置原则	<p><b>【急救措施】</b></p> <p>皮肤接触：立即去除脱掉所有被污染的衣物，用大量肥皂和水轻轻洗。若皮肤刺激或发生皮疹，求医、就诊。</p> <p>眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医</p> <p>吸入：用水小心清洗几分钟。如果方便，易操作，摘除隐形眼镜。继续清洗。如果眼睛刺激，求医、就诊。</p> <p>食入：漱口。若感不适，求医、就诊。</p> <p><b>【灭火方法】</b></p> <p>救援者需要穿戴个人防护用品，比如橡胶手套和气密性护目镜。从上风处灭火，根据周围环境选择合适的灭火方法。非相关人员应该撤离至安全地方。周围一旦着火：喷水，保持容器冷却。如果安全，消除一切火源。灭火剂：干粉，泡沫，雾状水，二氧化碳</p> <p><b>【泄漏应急处置】</b></p> <p>使用特殊的个人防护用品(自携式呼吸器)。远离溢出物、泄露处并处在上风处。确保足够通风。泄露区应该用安全带等圈起来，控制非相关人员进入。防止进入下水道。回收到密闭容器前用干砂或惰性吸收剂吸收泄漏物。一旦大量泄漏，筑堤控制。附着物或收集物应该根据相关法律法规废弃处置。移除所有火源。一旦发生火灾应该准备灭火器。使用防火花工具和防爆设备</p>

### C.1.10 味啶烯酸酯

表 C.1-10 味啶烯酸酯的危险、有害因素识别表

理化特性	<p>外观和性状：液体</p> <p>相对密度(水=1): 1.0293</p> <p>沸点(°C): 266, 闪点(°C): 100.9</p> <p>饱和蒸汽压(kPa): 0.0012</p>
危害信息	<p><b>【禁忌物】</b></p> <p>氧化剂</p>
安全措施	<p><b>【操作安全】</b></p> <p>操作人员应经过专门培训，严格遵守操作规程。操作处置应在具备局部通风或全面通风换气设施的场所进行。避免眼和皮肤的接触，避免吸入蒸汽。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。如需罐装，应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。避免与氧化剂等禁配物接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。倒空的容器可能残留有害物。使用后洗手，禁止在工作场所进饮食。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应</p>

	<p>急处理设备。</p> <p><b>【储存安全】</b></p> <p>储存于阴凉、通风的库房。库温不宜超过 37°C。应与氧化剂、食用化学品分开存放，切忌混储。保持容器密封。远离火种、热源。库房必须安装避雷设备。排风系统应设有导除静电的接地装置。采用防爆型照明、通风设置。禁止使用易产生火花的设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。</p> <p><b>【接触控制】</b></p> <p>工程控制：作业场所建议与其它作业场所分开。密闭操作，防止泄漏。加强通风。设置自动报警装置和事故通风设施。设置应急撤离通道和必要的泻险区。设置红色区域警示线、警示标识和中文警示说明，并设置通讯报警系统。提供安全淋浴和洗眼设备。</p> <p>呼吸系统防护措施：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，应该佩戴携气式呼吸器</p> <p>眼睛防护措施：戴化学安全防护眼镜</p> <p>身体防护措施：穿防毒物渗透工作服</p> <p>手部防护措施：戴橡胶耐油手套</p>
应急处置原则	<p><b>【急救措施】</b></p> <p>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</p> <p>眼睛接触：分开眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。立即就医</p> <p>吸入：如果吸入，请将患者移到新鲜空气处</p> <p>食入：漱口，禁止催吐。立即就医</p> <p><b>【灭火方法】</b></p> <p>消防人员须佩戴携气式呼吸器，穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中发出声音，必须马上撤离。隔离事故现场，禁止无关人员进入。收容和处理消防水，防止污染环境。用水雾、干粉、泡沫或二氧化碳灭火剂灭火。避免使用直流水灭火，直流水可能导致可燃性液体的飞溅，使火势扩散。</p> <p><b>【泄漏应急处置】</b></p> <p>建议应急处理人员戴携气式呼吸器，穿防静电服，戴橡胶耐油手套。禁止接触或跨越泄漏物。作业时使用的所有设备应接地。尽可能切断泄漏源。消除所有点火源。根据液体流动、蒸汽或粉尘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。收容泄漏物，避免污染环境。防止泄漏物进入下水道、地表水和地下水。</p> <p>小量泄漏：尽可能将泄漏液体收集在可密闭的容器中。用沙土、活性炭或其它惰性材料吸收，并转移至安全场所。禁止冲入下水道。</p> <p>大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。封闭排水管道。用泡沫覆盖，抑制蒸发。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。</p>

### C.1.11 N,N-二甲氨基丙烯酸乙酯

表 C.1-11 N,N-二甲氨基丙烯酸乙酯的危险、有害因素识别表

大连天籁安全风险管理技术有限公司

理化特性	<p>外观和性状：透明黄色至淡橙色液体 熔点(°C): 17-18, 沸点(°C): 118-121 闪点(°C): 108</p>
危害信息	<p><b>【危险特性】</b> 可能导致皮肤过敏反应 <b>【禁忌物】</b> 氧化剂 <b>【健康危害】</b> 可能导致皮肤过敏反应</p>
安全措施	<p><b>【操作安全】</b> 操作人员应经过专门培训，严格遵守操作规程。操作处置应在具备局部通风或全面通风换气设施的场所进行。避免眼和皮肤的接触，避免吸入蒸汽。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。如需罐装，应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。避免与氧化剂等禁配物接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。倒空的容器可能残留有害物。使用后洗手，禁止在工作场所进饮食。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><b>【储存安全】</b> 储存于阴凉、通风的库房。库温不宜超过 37°C。应与氧化剂分开储存，切忌混储。保持容器密封。远离火种、热源。库房必须安装避雷设备。排风系统应设有导除静电的接地装置。采用防爆型照明、通风设置。禁止使用易产生火花的设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。</p> <p><b>【接触控制】</b> 工程控制：作业场所建议与其它作业场所分开。密闭操作，防止泄漏。加强通风。设置自动报警装置和事故通风设施。设置应急撤离通道和必要的泻险区。设置红色区域警示线、警示标识和中文警示说明，并设置通讯报警系统。提供安全淋浴和洗眼设备。 呼吸系统防护措施：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，应该佩戴携气式呼吸器 眼睛防护措施：戴化学安全防护眼镜 身体防护措施：穿防毒物渗透工作服 手部防护措施：戴橡胶耐油手套</p>
应急处置原	<p><b>【急救措施】</b> 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：分开眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。立即就医。 吸入：如果吸入，请将患者移到新鲜空气处 食入：漱口，禁止催吐。立即就医。</p>

则	<p><b>【灭火方法】</b>          用水雾、干粉、泡沫或二氧化碳灭火剂灭火。避免使用直流水灭火，直流水可能导致可燃性液体的飞溅，使火势扩散。消防人员须佩戴携气式呼吸器，穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中发出声音，必须马上撤离。隔离事故现场，禁止无关人员进入。收容和处理消防水，防止污染环境。</p> <p><b>【泄漏应急处置】</b>          建议应急处理人员戴携气式呼吸器，穿防静电服，戴橡胶耐油手套。禁止接触或跨越泄漏物。作业时使用的所有设备应接地。尽可能切断泄漏源。消除所有点火源。根据液体流动、蒸汽或粉尘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。收容泄漏物，避免污染环境。防止泄漏物进入下水道、地表水和地下水。</p> <p><b>小量泄漏：</b>尽可能将泄漏液体收集在可密闭的容器中。用沙土、活性炭或其它惰性材料吸收，并转移至安全场所。禁止冲入下水道。</p> <p><b>大量泄漏：</b>构筑围堤或挖坑收容。封闭排水管道。用泡沫覆盖，抑制蒸发。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。</p>
---	--

### C.1.12 磷酸三甲酯

表 C.1-12 磷酸三甲酯的危险、有害因素识别表

理化特性	<p>外观与性状： 透明液体          熔点/凝固点 (°C)： -46， 沸点、初沸点和沸程 (°C)： 197          闪点 (°C)： 107， 饱和蒸气压 (kPa)： 0.11kPa (20°C时)          相对密度 (水=1)： 1.197</p>
危害信息	<p><b>【危险特性】</b>          燃烧时，该物质分解生成氧化亚磷有毒烟雾。与强碱和强氧化剂发生反应。大规模常压蒸馏过程中，加热时可能发生爆炸</p> <p><b>【健康危害】</b>          吞咽有害，皮肤接触可能有害，造成皮肤刺激。造成严重眼刺激，可能造成遗传性缺陷，怀疑致癌</p> <p><b>【禁忌物】</b>          强氧化剂、强碱</p>
安全措施	<p><b>【操作安全】</b>          禁止明火。操作人员应经过专门培训，严格遵守操作规程。操作处置应在具备局部通风或全面通风换气设施的场所进行。避免眼和皮肤的接触，避免吸入蒸汽。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。如需罐装，应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。倒空的容器可能残留有害物。使用后洗手，禁止在工作场所进饮食。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><b>【储存安全】</b></p>

	<p>保持容器密闭，存放于干燥、阴凉且通风良好处。与强氧化剂、强碱分开存放</p> <p><b>【接触控制】</b></p> <p>工程控制：确保足够的通风，尤其是在有限区域中，确保洗眼台和安全淋浴室靠近工作场所。只要有可能，工程控制措施如工艺隔离或封闭、引入工艺或设备变更以使释放或接触的可能性尽可能的小、以及采用正确设计的通风系统，都应被采用来控制危险材料源</p> <p>呼吸系统防护措施：通风，局部排气通风或呼吸防护</p> <p>眼睛防护措施：安全护目镜</p> <p>身体防护措施：穿防毒物渗透工作服</p> <p>手部防护措施：防护手套。防护服</p>
应急处置原则	<p><b>【急救措施】</b></p> <p>皮肤接触：脱去污染的衣服。用大量水冲洗皮肤或淋浴</p> <p>眼睛接触：先用大量水冲洗几分钟（如可能易行，摘除隐形眼镜），然后就医。</p> <p>吸入：新鲜空气，休息。给予医疗护理。</p> <p>食入：漱口。催吐（仅对清醒病人！）。给予医疗护理。</p> <p><b>【灭火方法】</b></p> <p>用水雾、干粉、泡沫或二氧化碳灭火剂灭火。避免使用直流水灭火，直流水可能导致可燃性液体的飞溅，使火势扩散。</p> <p><b>【泄漏应急处置】</b></p> <p>通风。尽可能将泄漏液收集在可密闭的容器中。用砂土或惰性吸收剂吸收残液，并转移到安全场所。收容泄漏物，避免污染环境。防止泄漏物进入下水道、地表水和地下水。</p> <p>个人防护用具：化学防护服包括自给式呼吸器。</p> <p>小量泄漏：尽可能将泄漏液体收集在可密闭的容器中。用沙土、活性炭或其它惰性材料吸收，并转移至安全场所。禁止冲入下水道。</p> <p>大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。封闭排水管道。用泡沫覆盖，抑制蒸发。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。</p>

### C.1.13 一氯二氟甲烷 (R22)

表 C.1-13 一氯二氟甲烷的危险、有害因素识别表

理化特性	<p>外观和性状：无色气体，有轻微的甜气味。</p> <p>燃烧热(kJ/mol): 65.7</p> <p>相对密度(空气=1): 3.0。相对密度(水=1): 1.21</p> <p>熔点(°C): -157。沸点(°C): -40.8</p> <p>饱和蒸汽压(kPa): 908</p> <p>溶解性：溶于水。辛醇/水分配系数: 1.08</p> <p>临界压力(MPa): 4.91。临界温度(°C): 96</p> <p>闪点(°C): -78。引燃温度(°C): 632</p>
------	--

	用途：用作制冷剂及气溶杀虫药发射剂。
危 害 信 息	<p><b>【危险特性】</b> 若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。</p> <p><b>【爆燃危害】</b> 不燃</p> <p><b>【健康危害】</b> 毒性低，但用其制备四氟乙烯所发生的裂解气，毒性较大，可引起中毒。吸入高浓度裂解气，初期仅有轻咳、恶心、发冷、胸闷及乏力感，但经 24~72h 潜伏期后出现明显症状，发生肺炎、肺水肿，呼吸窘迫综合征，后期有纤维增生征象。可引起聚合物烟热。</p> <p><b>【禁忌物】</b> 强氧化剂、易燃或可燃物。</p>
安 全 措 施	<p><b>【操作安全】</b> 密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。远离易燃、可燃物。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂接触。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备泄漏应急处理设备。</p> <p><b>【储存安全】</b> 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30°C。应与易（可）燃物、氧化剂分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。</p> <p><b>【个体防护】</b> 呼吸系统防护措施：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。 眼睛防护措施：一般不需特殊防护。 身体防护措施：穿一般作业工作服。 手部防护措施：戴一般作业防护手套。 其他防护措施：避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。</p>
应 急 处 置 原 则	<p><b>【急救措施】</b> 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p><b>【灭火方法】</b> 不燃。切断气源。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。</p> <p><b>【泄漏应急处置】</b> 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。如有可能，即时使用。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。</p>

## C1.14 氮气

表 C.1-14 氮气的危险、有害因素识别表

理化特性	<p>外观和性状：无色无臭气体。          相对密度(空气=1): 0.97。相对密度(水=1): 0.81          熔点(°C): -209.8。沸点(°C): -196          饱和蒸汽压(KPa): 1026.42          溶解性：微溶于水、乙醇。辛醇/水分配系数: 0.67          临界压力(MPa): 3.40。临界温度(°C): 147.1          用途：用于合成氨，制硝酸，用作物质保护剂，冷冻剂。</p>
危害信息	<p><b>【危险特性】</b>          若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。</p> <p><b>【健康危害】</b>          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，患者最初感到胸闷、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。潜水员深潜时，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”</p>
安全措施	<p><b>【操作安全】</b>          密闭操作。密闭操作，提供良好的自然通风条件。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。防止气体泄漏到工作场所空气中。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备泄漏应急处理设备。</p> <p><b>【储存安全】</b>          储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30°C。储区应备有泄漏应急处理设备</p> <p><b>【个体防护】</b>          呼吸系统防护措施：一般不需特殊防护。当作业场所空气中氧气浓度低于 18% 时，必须佩戴空气呼吸器、氧气呼吸器或长管面具。          眼睛防护措施：一般不需特殊防护。          身体防护措施：穿一般作业工作服。          手部防护措施：戴一般作业防护手套。          其他防护措施：避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。</p>
应急处置	<p><b>【急救措施】</b>          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。</p> <p><b>【灭火方法】</b></p>

原 则	<p>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。</p> <p><b>【泄漏应急处置】</b></p> <p>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。</p>
--------	--

## C1.15 天然气

表 C.1-15 天然气的危险、有害因素识别表

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°C，沸点-161.5°C，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°C)，临界压力 4.59MPa，临界温度-82.6°C，饱和蒸气压 53.32kPa(-168.8°C)，爆炸极限 5.0%~16% (体积比)，自燃温度 537°C，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><b>【燃烧和爆炸危险性】</b></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><b>【活性反应】</b></p> <p>与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其他强氧化剂剧烈反应。</p> <p><b>【健康危害】</b></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>
安 全 措 施	<p><b>【一般要求】</b></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。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><b>【特殊要求】</b></p> <p><b>【操作安全】</b></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"> <li>——含硫化氢作业环境应配备固定式和携带式硫化氢监测仪;</li> <li>——重点监测区应设置醒目的标志;</li> <li>——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;</li> <li>——硫化氢监测仪应定期校验,并进行检定。</li> </ul> <p>(5) 充装时,使用万向节管道充装系统,严防超装。</p>
	<p><b>【储存安全】</b></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°C。</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"> <li>——与相邻居民点、工矿企业和其它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;</li> <li>——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;</li> <li>——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。</li> </ul> <p><b>【运输安全】</b></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"> <li>——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</li> </ul>

	<p>时，应采取保护措施并经国家有关部门批准；</p> <p>——输气管道沿线应设置里程桩、转角桩、标志桩和测试桩；</p> <p>——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；</p> <p>——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>
应急处置原则	<p><b>【急救措施】</b></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°C 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><b>【灭火方法】</b></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><b>【泄漏应急处置】</b></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。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。若可能翻转容器，使之逸出气体而非液体。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏物。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。</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>

## C1.16 乙烯

表 C.1-16 乙烯的危险、有害因素识别表

特别警示	极易燃气体，有较强的麻醉作用；火场温度下易发生危险的聚合反应。
理化特性	无色气体，带有甜味。不溶于水，微溶于乙醇，溶于乙醚、丙酮和苯。分子量 28.05，熔点-169.4°C，沸点-103.9°C，气体密度 1.260g/L，相对密度（水=1）0.61，相对蒸气密度（空气=1）0.98，临界压力 5.04MPa，临界温度 9.2°C，饱和蒸气压 8100kPa(15°C)，爆炸极限 2.7%~36.0%（体积比），自燃温度 425°C，最小点火能 0.096mJ。 主要用途：主要用于制聚乙烯、聚氯乙烯、醋酸等。
危害信	<b>【燃烧和爆炸危险性】</b> 极易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热或接触氧化剂，有引起燃烧爆炸的危险。

息	<p><b>【活性反应】</b> 与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。</p> <p><b>【健康危害】</b> 具有较强的麻醉作用。 急性中毒：吸入高浓度乙烯可立即引起意识丧失，液态乙烯可致皮肤冻伤。 慢性影响：长期接触，可引起头昏、全身不适、乏力、思维不集中。</p>
安 全 措 施	<p><b>【一般要求】</b> 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。密闭操作，严防泄漏，工作场所全面通风。 生产、使用及贮存场所应设置泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。操作人员应该穿防静电工作服。 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，输入、输出管线等设置紧急切断装置。 避免与氧化剂、卤素接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。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><b>【特殊要求】</b></p> <p><b>【操作安全】</b></p> <p>(1) 乙烯作业场所的乙烯浓度必须定期测定，并及时公布于现场。</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。乙烯设备、容器及管道在动火进行大、小修之前应作充氮吹扫。所用氮气的纯度应大于 98%，吹扫口化验乙烯含量低于 0.5% 时，才能动火修理，并应事先得到有关部门批准，设专人监护和采取必要的防火、防爆措施。</p> <p>(3) 乙烯管道、阀门和水封装置冻结时，只能用热水或蒸汽加热解冻，严禁使用明火烘烤。乙烯系统运行时，不准敲击，不准带压修理和紧固，不得超压，严禁负压。</p> <p>(4) 充装时使用万向节管道充装系统，严防超装。</p> <p><b>【储存安全】</b></p> <p>(1) 储存容器应有正确的标识。保持容器密闭，储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房，库房温度不宜超过 30°C。</p> <p>(2) 远离热源、点火源和酸类、卤素、氧化剂。储存区电路必须接地以避免产生电火花，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。</p> <p>(3) 乙烯瓶与盛有易燃、易爆、可燃物质及氧化性气体的容器和气瓶的间距不应小于 8m；与空调装置、空气压缩机和通风设备等吸风口的间距不应小于 20m；与明火或普通电气设备的间距不应小于 10m。</p>

	<p>(4) 对于储罐，定期校验安全阀、液位计、压力计等，并按标准要求定期对储罐进行耐压试验，同时对罐壁腐蚀情况进行一次系统测试。</p> <p>(5) 注意防雷、防静电，厂(车间)内的储罐应按《建筑物防雷设计规范》(GB 50057) 的规定设置防雷设施。</p> <p>(6) 储存区应设置气体检测器以便及时发现物料的泄漏并采取措施。储存区应备有泄漏应急处理设备。</p> <p><b>【运输安全】</b></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 2 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。</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，直立排放时，车厢高度不得低于瓶高的 2/3。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。发生泄漏或火灾要开到安全地方进行灭火或堵漏。</p> <p>(4) 乙烯采用管道输送时应注意以下事项：</p> <p>——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；</p> <p>——输气管道沿线应设置里程桩、转角桩、标志桩和测试桩；</p> <p>——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；乙烯管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上。在已敷设的管道下面，不得修建与管道无关的建筑物和堆放易燃物品；</p> <p>——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。</p>
<b>应急处置原则</b>	<p><b>【急救措施】</b></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><b>【灭火方法】</b></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><b>【泄漏应急处置】</b></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。</p>

	<p>建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。接触液体时，防止冻伤。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>
--	---

## C.2 生产过程中的危险、有害因素

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标准》等有关规定，将该项目的危险、有害因素分为：火灾爆炸、容器爆炸、中毒与窒息、灼烫、触电、高处坠落、机械伤害、物体打击、车辆伤害、噪声与振动、高温危害、低温伤害等。

### C.2.1 火灾爆炸

该项目建设工程内容中，车间生产过程中涉及的物料均包含甲、乙类火灾危险性物质，多具有易燃易爆性。因此，具有火灾爆炸危险性。

#### （一）装置火灾危险性类别及爆炸危险环境分区

该项目建设工程的生产车间火灾危险性类别为甲类。在生产过程中，工艺设备所处理的物料中包含甲、乙类火灾危险性物质，一旦出现泄漏，其蒸气会在作业环境的空气中形成爆炸性混合物。因此，车间内属于爆炸危险环境。根据生产车间内爆炸性气体混合物出现的频繁程度和持续时间，按照《爆炸危险环境电力装置设计规范》对爆炸性气体混合物场所释放源和爆炸性气体环境分区的原则划分，车间内的主要生产设备、各种机泵、调节阀门密封处、可能携带可燃物质的排放口处、可能泄漏的法兰、管道接头等处为第二级爆炸危险释放源。

按可燃物质的释放频繁程度和持续时间长短，将所有气体释放源均划为第二级释放源，第二级释放源有：机泵、阀门的密封处、法兰、连接件和管

道接头、安全阀、排气孔、取样点等，全程焊接的钢质管道视为无释放源。按气体释放源级别、通风条件、可燃物质比重等，划分爆炸危险区域的等级和范围：以第二级释放源（可燃物质重于空气）为中心、半径为 15m、地坪上的高度为 7.5m 及半径为 7.5m、顶部与释放源的距离为 7.5m 的空间范围内划为 2 区爆炸性气体环境；以第二级释放源（危险气体比空气轻，释放源距地坪的高度不超过 4.5m）为中心、半径为 4.5m，顶部与释放源的距离为 7.5m，及释放源至地坪以上的范围内划为 2 区爆炸性气体环境；在爆炸危险区域内，地坪下的坑、沟可划为 1 区。

## （二）火灾爆炸事故致因分析

发生火灾爆炸事故的三个必要条件为：可燃物、着火源和空气。泄漏使可燃物与空气直接接触，当达到爆炸极限范围，又存在着火源且达到最小点火能时，则会引发火灾爆炸事故。

### （1）泄漏原因分析

泄漏是由于设备损坏或操作失误引起的，泄漏与火灾爆炸事故是紧密相连，是火灾爆炸事故的前提。设备、管线、阀门、仪表等，在生产过程中均有可能发生泄漏事故。类比同类项目生产实际，结合该项目工艺过程进行分析，人的不安全行为、设备设施的质量缺陷或故障，以及外部因素的不利影响等，是可能造成泄漏的三个主要原因。

#### ①设备设施的质量缺陷或故障

设备设施的质量缺陷可能存在于设备设施的设计、选材、制造及现场安装等各个阶段，设备设施的故障则是出现在投产运营之后。

##### a. 设计不合理

工程设计上的缺陷或失误通常体现在：建（构）筑物布局不尽合理，防火间距不够，防火防爆等级达不到要求，防火及消防设施不配套，工艺流程不合理等。工程设计上的缺陷或失误有可能引起泄漏扩散和火灾爆炸事故的

发生，更主要的是会导致火灾爆炸事故的扩大和蔓延，增大危险危害性。

**b.选材不当**

储罐、设备、管线及仪表等与相应连接材质不匹配，导致材料断裂、介质泄漏。

**c.阀门劣质、密封不良**

阀门劣质、密封不良包括：材质不良（耐压、耐腐蚀不够等）、法兰盘面易变形、阀片易破裂、密封部件易破损、偏摆等。

**d.施工安装问题**

主要表现为管道焊接质量差，生产系统多起重大事故都与工程的施工质量特别是焊接质量差有直接关系。

**e.检测、控制失灵**

储罐、设备的各种工艺参数，如液位、温度、压力、流量等，都是通过现场的一次仪表或控制室的二次仪表读出的，这一套安全监测系统若出现故障，如出现测量、计量仪表错误指示，或失效、失灵等现象，则容易造成介质跑、冒、串及泄漏事故。

**②人的不安全行为**

人的不安全因素主要表现为两个方面：

**a.作业人员违章作业。**主要表现在：阀门未关、关不严或未进行检查；违章违纪，擅离岗位或在岗睡觉；作业时，注意力不集中，思想麻痹大意。

**b.安全管理不善。**主要表现在：未能制定严格、完整的安全管理规章制度或执行力度不够；对物料的性质（理化性质、危险特性）缺乏了解；对生产设备、设施及工艺系统的安全可靠性缺乏认真的检验分析和评估；对生产设备设施没有及时检查维修，检验不到位，未及时修复。

**③外部因素的不利影响**

雷击、大风、地震等自然灾害，也有可能引起泄漏事故，虽然可能性很

小，但事故一旦发生，后果往往相当严重；地基不均匀沉降，会导致储罐倾斜、管道破裂、泄漏。

## （2）着火源分析

该项目生产过程中，着火源主要包括焊接、切割动火作业、明火和机动车辆排烟喷火、电气设备产生的点火源（如短路打火）、静电、雷击及杂散电流、机械摩擦和撞击火花等。

### ①明火

明火主要是设备、设施维修过程中的焊接及切割动火作业、机动车辆排烟带火等。

### ②静电放电

作业人员的人体易产生和携带静电，如不能及时消除，静电电位就会上升。当静电电位上升到一定程度时，就会发生静电放电现象，并产生火花。

### ③电气设备设施缺陷及故障

a.电气设备设施设计、选型不当，防爆性能不符合要求以及设备本身存在缺陷等条件下易引发火灾爆炸事故。防爆电气安装不符合要求，设备安装未按要求进行安装。

b.当电气设备的正常运行遭到破坏，发热量增加形成电气热表面，易引发电气设备火灾。

c.配电设备没有防护措施，或爆炸危险区域设置无防护的电气设备，在正常工作状态及事故状态下产生电火花或电弧而引发火灾爆炸事故。

d.没有定期对防爆电气性进行检测、检验。

### ④雷击及杂散电流

防雷设施不齐全、或失效，有可能在雷雨天气因雷击而发生火灾爆炸事故。杂散电流窜入危险场所也是火灾爆炸事故发生的原因之一。

### ⑤其它点火源

其它点火源主要包括金属碰撞火花等。

### （三）火灾爆炸危险因素分析

该项目生产过程中均涉及甲类火灾危险性物质，且各步反应过程的操作温度大多超过所用物料的闪点，从而增大了其发生火灾、爆炸事故的危险性。

该项目生产过程中，若发生人员操作失误，或防静电措施未处于有效状态（包括未按规定穿着防静电工作服或法兰跨接不符合要求等），遇到火星等引火源可能导致火灾爆炸事故的发生。该建设项目生产工艺的反应过程均涉及放热反应，若反应过程中冷却失效以至于反应热不能及时移走等原因，均有可能导致反应失控，从而引发火灾爆炸事故。生产过程中如果搅拌中断，可能会造成散热不良或局部反应过于剧烈而发生危险。如物料加入后由于迟开搅拌，造成物料分层。搅拌开动后，反应剧烈，冷却系统不能及时地将大量的反应热移去，导致热量积累，温度升高，未反应完的易燃液体介质很快受热气化，造成设备、管线超压爆裂。车间内涉及大量的易燃液体，这些物质多数能与空气形成爆炸性混合物，如果泄漏，遇明火、静电火花等则发生火灾爆炸事故。易燃液体本身具有易蒸发、易流淌、易扩散性，同时在受热后，温度上升，体积膨胀，生产过程中若管道输送后内部未排空而又无泄压设施，很容易因体积膨胀使管件爆破损坏，加上在生产过程中因设备故障、损坏以及其它一些人为因素的原因，可能会发生泄漏、蒸发、扩散事故，泄漏扩散事故通常是火灾爆炸事故的前提和基础，往往会进一步引发火灾爆炸事故的发生。

在对各种产品进行精制蒸馏过程中，如操作不当可能由于管道、阀门被凝固点较高的物质凝结堵塞导致压力升高发生爆炸。

工艺装置设有联锁系统、超温、超压报警和自动联锁保护系统等自动控制系统，对各生产过程进行集中监控，如果自控系统不完善或出现故障，可能产生火灾爆炸事故。

### C.2.2 容器爆炸

该项目建设工程内容中的生产工艺设备中涉及部分压力容器，可能由于安全附件失效或过载运行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。

影响承压设备发生事故的因素是多方面的，从技术角度分析，其主要原因有：

(1) 与设备本身的特性有关，压力容器结构一般比较简单，但受力情况一般比较复杂，既有一次应力又有二次应力，还有峰值、温度受力和残余应力等；此外还受到循环应力作用，产生低周期疲劳。

(2) 工作条件多变，如操作压力波动大，制造或安装过程留下的任何微小缺陷，都可能迅速扩展而酿成事故。

(3) 易受化学反应突变、仪表失灵影响而发生超载，设备一旦超载，且安全装置有故障或失效，就可能酿成事故。

(4) 易受工作介质的腐蚀使器壁由厚变薄和使材料变形，酿成事故。

该项目使用的压力管道在受热、超压等情况下，将有发生物理爆炸的危险性。此外，缩合工序副产乙烯因其聚合后形成聚乙烯而造成排放管道堵塞，从而发生缩合釜、排放管线超压风险引发物理爆炸。

### C.2.3 中毒和窒息

#### (一) 中毒

该项目生产过程中涉及物料多具有一定的毒害性，毒性物质在密闭设备及管道内运行，在正常情况下，作业场所的污染较少。由于该项目各产品多为间歇式生产，部分设备密闭性较差，且固体物料需要采用手工加料方式，

类似此类敞口操作生产过程中会有较多的毒性物质出现在空气中。且各种原因引起的跑、冒、滴、漏等现象，可使作业场所毒性物质浓度变大，从而对人体产生中毒危害。

各种原因引起的设备设施泄漏除有发生火灾、爆炸的危险外，同样是造成操作人员中毒的重要原因，一旦发生泄漏将会严重影响工作人员的身心健康并且造成环境污染，影响生产的正常运行，严重者还可能造成人员伤亡和财产损失。泄漏与火灾爆炸及中毒等事故是紧密相联，是火灾爆炸或中毒等事故的前提。有毒物料可能泄漏的部位有：泵、生产设备、管线、安全附件及仪表、控制阀门等。

此外，如果作业场所或储存场所通风不良，劳动保护用品佩戴不齐全，个人进行违章检修，或发生意外事故造成危险物料泄漏，均可能造成中毒事故，对岗位工人造成危害。

## （二）窒息

该项目使用氮气进行吹扫及氮气保护，氮气是窒息性气体，氮气能在密闭空间内置换空气，当氮气在空气中的分压升高，而氧分压降到 13.3kPa 以下时，空气中氮气含量过高，则引起缺氧窒息。

输送氮气的设备与管线突然大量泄漏，危险区域的作业人员有发生窒息的危险。

作业人员因工作需要进入设备容器内作业，设备容器没有进行清洗、置换，又未进行安全分析，或没有采取相应的安全防护措施，设备容器外也没有专人进行监护等，作业人员就贸然进入，均可能造成窒息事故。

所谓设备容器内作业，即生产区域内的各类塔、釜、槽、罐、管道、容器以及地下室、阴井、地沟、下水道或其他在通常情况下为封闭场所内进行的作业，这些作业均属于设备容器内作业的范畴。设备容器内作业属于高度危险的作业，稍有不慎，如设备容器事先没有进行安全隔绝；对设备容器清

洗置换不彻底；或作业人员进入设备容器内之前也未做安全分析；或安全措施采取不当等，引发设备容器内作业人员中毒、窒息、触电或其他类型的人身伤亡事故。设备容器内作业属于较为重大危险性的作业，设备容器内作业发生人员伤亡的事故常有报道，屡见不鲜。

#### C.2.4 灼烫

##### （1）高温灼烫

部分生产设备需要使用蒸汽进行加热，所涉及的设备、设施虽然都有保温材料进行隔热保温，但当保温材料脱落，或是保温不良，一旦接触高温设备、蒸汽或高温物料泄漏喷出都有可能造成烫伤。

凡高温（外表温度 $>60^{\circ}\text{C}$ ）的设备及管道，在人行通道处和经常接触处，有发生烫伤事故的可能。

##### （2）化学腐蚀

该项目涉及的盐酸、液碱等属于腐蚀性物质，这些物质在生产过程中，由于人员误操作及腐蚀性液体喷溅等原因，都可能对设备和操作人员造成腐蚀和化学灼伤伤害。

#### C.2.5 触电

##### （一）触电伤害

电气伤害是电能作用于人体造成的伤害。电气伤害事故以触电伤害最为常见。造成电伤害的危险源主要包括带电部分裸露、漏电、电火花等。

该项目与生产设施配套的各类电气设备、电气开关电缆、接地、接零或屏蔽措施不完善等原因造成漏电，从而导致触电伤人事件。

##### （二）静电伤害

在有火灾爆炸危险的场所，静电放电火花可能成为电击点火源，造成火灾爆炸事故。

伤害的方式：在有爆炸和火灾危险的场所，静电放电火花可能成为电击

点火源，造成爆炸和火灾事故；人体因受到静电电击的刺激，可能导致二次事故，如坠落、摔倒等。

伤害的途径：由于来自气体以及其中的固体微粒的动能或人体的动能而产生的静电火花、静电力以及静电场场强的作用引起。

静电危险因素的产生原因主要有：

静电接地、跨接装置不完善；

测量操作不规范；

设备缺乏检修和维护；

人体静电防护不符合要求等产生静电火花。

### （三）雷电

该项目所有建、构筑物在雷雨天存在着被雷击的危险，由于雷电具有电流很大、电压很高、冲击性很强的特点，一旦被雷电击中，不但可能损坏生产设备和设施，造成大规模停电，而且还会导致火灾和爆炸，造成人员伤亡事故。

伤害的方式：直接雷击放电、二次放电、雷电流的热量可能引起爆炸和火灾；雷电的直接击中、跨步电压的作用及火灾爆炸的间接作用会造成人员伤亡；雷击可直接毁坏建构筑物，导致电气设备击穿或烧毁：变压器、电力线路等遭受雷击，可导致大规模停电事故。

伤害的途径：由直击雷、雷电感应、雷电波的电性质、热性质、机械性质的破坏作用引起。

从雷电防护的角度分析，雷电危险因素的产生原因主要有：防雷装置设计不合理；防雷装置安装存在缺陷；防雷装置失效，防雷接地体接地电阻不符合要求；缺乏必要的人身防雷安全知识等。

## C.2.6 机械伤害

该项目可能造成机械伤害的设备主要为泵类设备及各种分离机，其为转

动设备。其转动部位如防护措施不到位，或防护存在一定的缺陷，或在事故及检修等状况下都存在机械伤害的可能。

其主要原因为：机械设备防护措施不到位或防护措施缺陷、设备故障或机械设备未及时检查修理、人员违章操作等。

常见机械伤害有：与运动零部件接触伤害如绞缠、卷咬、冲压，飞出物的打击伤害、刮碰、撞击伤害、坠落、磕绊与跌伤。

### C.2.7 高处坠落

根据《高处作业分级》，凡是高于基准面 2m 以上（含 2m），有可能坠落的高处进行的作业均为高处作业。

该项目各车间内的操作平台作业过程中可能会由于护栏设计不周、保护失效或操作大意，造成高处坠落伤亡事故。

### C.2.8 物体打击

物体打击事故通常作业过程中大多是两人或两人以上的众人多工种或立体交叉作业过程中由于配合不当所致，且通常是不但伤害自己还常危及他人。如：对设备进行检修作业或巡检时，高处作业时作业人员从高处随意往下任意乱抛物体；或在检修作业过程中工器具脱落飞出；或在检修作业过程中物体受到打击后边、角飞出。或正在转动的机器设备零部件因安装不牢而飞出，从而造成对作业人员或其周围人员的伤害。

### C.2.9 车辆伤害

该项目所涉货物需要采用车辆进行运输，如果管理不当，警示、标志不明显以及人员疏忽瞭望观察不力等，厂内设施设备、作业人员可能受到车辆的碰撞，造成财产损失和人员伤害。

### C.2.10 其他伤害

#### （1）噪声

该项目中噪声主要来自机泵等，长期接触高强度噪声会使人的听力下

降，甚至耳聋。噪声作用于人体的神经系统，从而诱发许多疾病，头晕、失眠多梦、消化不良及高血压、降低脑力工作效率，使人疲劳。另外，噪声干扰报警信号，引发事故，影响安全生产。

该企业的生产装置中基础设备产生机械性振动，电机产生电磁性振动，输送液体的管道产生流体动力性振动。振动值过大除可能造成设备损坏外，还会对人体产生振动危害，长期接触大强度的生产性振动，在一定条件下可引起振动病，表现为以末梢循环、末梢神经障碍为主的全身性疾病。

### （2）高温

该项目的生产中有蒸汽管道等热力系统，在生产过程中，都有可能造成高温危害。

长期在高温环境下从事生产劳动，会给人体带来一系列的危害，主要体现在影响人体的体温调节和水盐代谢及循环系统等。如当热调节发生障碍时，轻者影响劳动能力，重者可引起中暑。水盐代谢的失衡可导致血液浓缩，尿液浓缩，尿量减少，严重时引起循环衰竭和热痉挛，高温作业工人的高血压发病率较高，且随着工龄的增加而增加，高温还可以抑制中枢神经系统，使工人在操作过程中注意力分散，肌肉工作能力降低，从而导致工伤事故。

### （3）冻伤

该项目使用冷冻水的设备，如果设备相关阀门、法兰发生泄漏，会给作业人员带来冻伤危险，在作业人员防护设施不全时，人员有霜冻现象，皮肤局部发红或发紫等。

## C.3 重大危险源辨识

### C.3.1 危险化学品重大危险源辨识方法

#### （一）危险化学品重大危险源辨识

危险化学品重大危险源是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。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。

单元内存在危险物质的数量根据处理物质种类的多少区分为以下两种情况：

(1) 单元内存在的危险物质为单一品种，则该物质的数量即为单元内危险物质的总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险源。

(2) 单元内存在的危险物质为多品种时，则以下式计算。

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

式中：

$q_1, q_2, \dots, q_n$  表示每种危险物质实际存在量，t。

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$  表示与各危险物质相对应的临界量，t。

查《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)，该项目列入重大危险源辨识的物质及其临界量见表 C.3-1。

## (二) 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（储罐及其他容器、设备、仓储区按照设计最大量计）与其在《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218)中规定的临界量比值，经校正系数校正后的比值之和 R 作为分级指标。

### (2) R 的计算方法

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

式中：

$q_1, q_2, \dots, q_n$  表示每种危险物质实际存在量，t。

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$  表示与各危险物质相对应的临界量，t。

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

$\alpha$ 为危险化学品重大危险源厂区外暴露人员的校正系数。

### (3) 校正系数 $\beta$ 的取值

根据单元内危险化学品的类别不同, 设定校正系数  $\beta$  值, 见下表。

表 C.3.1-1 校正系数  $\beta$  取值表

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

#### (4) 校正系数 $\alpha$ 的取值

根据重大危险源的厂区边界向外扩展 500m 范围内常住人口数量, 设定厂外暴露人员校正系数 $\alpha$ 值, 见表 C.3.1-2。

表 C.3.1-2 校正系数 $\alpha$ 取值表

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

#### (5) 分级标准

根据计算出来的 R 值, 按附表 C.3.1-3 确定危险化学品重大危险源的级别。

附表 C.3.1-3 危险化学品重大危险源级别和 R 值的对应关系

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

### C.3.2 辨识危险化学品及辨识单元划分

该项目生产单元包括车间二、车间四; 储存单元包括原料库一、原料库二、原料库三、成品库一、成品库二; 辨识单元内所涉并列入危险化学品重大危险源辨识范围内的危险化学品临界量情况见附表 C.3.2-1。

附表 C.3.2-1 该项目所涉及危险化学品临界量情况表 (t)

序号	名称	临界量 (t)	依据	备注
1.	四氟乙醚	10	GB18218-2018 表 2, W5.1	缩合工序四氟乙醚气化, 工作温度高于沸点
		1000	GB18218-2018 表 2, W5.3	

2.	三乙胺	10	GB18218-2018 表 2, W5.1	缩合工序氟化钠蒸馏结晶馏分, 工作温度高于沸点
		1000	GB18218-2018 表 2, W5.3	
3.	二氯乙烷	10	GB18218-2018 表 2, W5.1	环合工序脱溶釜常压蒸馏回收, 工作温度高于沸点
		1000	GB18218-2018 表 2, W5.3	缩合工序中有机溶剂
4.	甲基肼	10	GB18218-2018 表 2, W5.1	甲基肼具有多种危险类别, 急性毒性 J2 (临界量 50t)、易燃液体 W5.1 (临界量 10t), 根据 GB18218-2018 第 4.1.2 条 b 款, 取其临界量最低值
5.	乙醇	500	GB18218-2018 表 1	
6.	二甲胺	10	GB18218-2018 表 2, W5.1	

生产单元中, 该项目生产工序分为缩合、环合、皂化三部工序, 其中缩合、环合工序为 4 套设备, 皂化工序为 2 套设备。根据批次物料平衡物料投入量及生产线设备数量, 各工序重大危险源辨识范围内危险化学品存在量情况见附表 C.3.2-2。

附表 C.3.2-2 生产单元危险化学品存在量情况一览表

车间	危险化学品	工序	单批次工序存在量 (t)	设备数量	总量 (t)
车间二	四氟乙醚	缩合工序	0.55	4	2.2
	三乙胺	缩合工序	0.8	4	3.2
	二氯乙烷	缩合工序	2	4	8
		环合工序	1	4	4
		二氯乙烷回收工序	2.908	4	11.632
	40%甲基肼	环合工序	0.435	4	1.74
	乙醇	环合工序	1	4	4
		皂化工序	2	2	4
		乙醇回收工序	1.92	2	3.84
车间四	40%二甲胺溶液	二甲胺回收工序	0.15	4	0.6
车间四	三乙胺	三乙胺蒸馏回收工序	0.77	4	3.08

### C.3.3 辨识结果

危险化学品重大危险源辨识过程见表 C.3.3-1、C.3.3-2。

附表 C.3.3-1 生产单元危险化学品重大危险源情况辨识表

物质名称	Q 临界量 (t)	q 存在量 (t)	q <sub>n</sub> /Q <sub>n</sub>	总和	是否构成重大 危险源	备注
车间二						
东侧分区（该项目所在）						
四氟乙醚（缩合过程， 温度高于沸点）	10	2.2	0.22			
三乙胺	1000	3.2	0.0032			
二氯乙烷	1000	12	0.012			
二氯乙烷（蒸馏回收）	10	11.632	1.1632			
甲基肼	10	1.74	0.174			
乙醇	500	8	0.016			
乙醇（蒸馏回收）	10	3.84	0.384			
二甲胺（回收工序）	10	0.6	0.06			
西侧分区（车间原有）						
一氯甲烷	10	2.5	0.25			
车间四						
防火分区三（该项目所在）						
三乙胺	10	3.08	0.308			
其他区域（车间原有）						
甲苯	500	4.58	0.00916			
甲苯（蒸馏过程）	10	0.14	0.014			
DMF	5000	0.01	0.000002			
甲醇	500	2.62	0.00524			
甲醇（蒸馏过程）	10	0.08	0.008			
二氯乙烷	1000	12.32	0.01232			
二氯乙烷（蒸馏过程）	10	0.37	0.037			
乙酸甲酯	1000	0.42	0.00042			
三乙胺	1000	3.2	0.0032			
三乙胺（蒸馏过程）	10	0.09	0.009			
30%甲醇钠甲醇溶液	1000	1.95	0.00195			

丙酮氰醇	20	0.0005	0.000025			
甲基磺酰氯	50	1.54	0.0308			
硫酸二甲酯	500	0.22	0.00044			
醋酸	5000	0.26	0.000052			

注：车间二原有物料数据来自《辽宁龙田化工科技有限公司年产 12700 吨精细化工产品项目（车间一、车间二）安全设施竣工验收安全评价报告》，车间四原有物料数据来自《辽宁龙田化工科技有限公司年产 5600 吨（农药）原料药及中间体项目（车间部分一阶段）安全设施竣工验收安全评价报告》

表 C.3.3-2 储存单元危险化学品重大危险源辨识情况一览表

辨识单元	物料名称	存在量 (t)	临界量 (t)	$q_n/Q_n$	总和	是否构成 重大危险源	备注
原料库一	30%甲醇钠甲醇溶液	15	1000	0.015	1.7352	是	
	120#溶剂油	10	1000	0.01			
	40%二甲胺溶液	2.4	10	0.24			新增
	乙醇	7.6	500	0.0152			新增
	四氟乙醚	55	1000	0.055			新增
	一氯甲烷	14	10	1.4			
原料库三	液氯	15	5	3	7.638	是	
	双氧水	10	500	0.02			
	氰化钠	2	50	0.04			
	丙酮氰醇	0.36	20	0.018			
	甲基肼 (浓度 40%)	43.6	10	4.36			新增
	甲基磺酰氯	10	50	0.2			
储罐区	硝酸	135	100	1.35	1.784994	是	
	DMF	85.37	5000	0.017074			
	甲醇	56.88	500	0.11376			
	二氯甲烷	95	1000	0.095			依托
	甲苯	78.3	500	0.1566			
	三乙胺	52.56	1000	0.05256			依托
原料库二、成品库一、成品库二新增物料未列入危险化学品重大危险源辨识范畴，原有重大危险源情况未发生变化。							

综上，该项目生产单元中车间二构成危险化学品重大危险源，所涉及的

储运单元中原料库一、原料库三及储罐区构成危险化学品重大危险源。

### C.3.4 危险化学品重大危险源分级

项目开展前，辽宁龙田化工科技有限公司原料库一、储罐区构成四级重大危险源，原料库三构成三级重大危险源；项目开展后该项目重大危险源分级计算过程见表 C.3.4-1。

表 C.3.4-1 储存单元危险化学品重大危险源辨识情况一览表

辨识单元	物料名称	存在量(t)	临界量(t)	qn/Qn	α	β	S	重大危险源等级	备注
生产车间二	四氟乙醚	2.2	10	0.22	2	1	5.0488	四级	
	三乙胺	3.2	1000	0.0032		1			
	二氯乙烷	12	1000	0.012		1			
		11.632	10	1.1632		1			
	甲基肼	1.74	10	0.174		1.5			
	乙醇	8	500	0.016		1			
		3.84	10	0.384		1			
	二甲胺	0.6	10	0.06		1.5			
原料库一	一氯甲烷	2.5	10	0.25	2	1.5	5.1104	四级	
	30%甲醇钠甲醇溶液	15	1000	0.015		1			
	120#溶剂油	10	1000	0.01		1			
	40%二甲胺溶液	2.4	10	0.24		1.5			
	乙醇	7.6	500	0.0152		1			
	四氟乙醚	55	1000	0.055		1			
原料库三	一氯甲烷	14	10	1.4	2	1.5	37.636	三级	
	液氯	15	5	3		4			
	双氧水	10	500	0.02		1			
	氰化钠	2	50	0.04		1			
	丙酮氰醇	0.36	20	0.018		1			
	甲基肼(浓度 40%)	43.6	10	4.36		1.5			
	甲基磺酰氯	10	50	0.2		1			

储罐区	硝酸	135	100	1.35	2	1	3.569988	四级	
	DMF	85.37	5000	0.017074		1			
	甲醇	56.88	500	0.11376		1			
	二氯甲烷	95	1000	0.095		1			
	甲苯	78.3	500	0.1566		1			
	三乙胺	52.56	1000	0.05256		1			

经计算,辽宁龙田化工科技有限公司生产单元中,车间二构成四级重大危险源;储存单元中,原料库一、储罐区构成四级重大危险源,原料库三构成三级重大危险源,储运单元重大危险源情况未发生变化。

#### C.4 安全检查表法分析评价

采用安全检查表法对该项目选址与总平面布置、利旧条件进行符合性检查。

##### C.4.1 选址与总平面布置

建设项目选址与总平面布置单元安全检查表符合性检查情况见下列各表。

表 C.4.1-1 选址与总平面布置单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查记录	结论
1.	厂址选择应符合国家工业布局和当地城镇总体规划及土地利用总体规划的要求。	《化工企业总图运输设计规范》(GB 50489-2009)第3.1.1条	厂址位于辽宁阜新氟产业开发区,系辽宁省首批公示化工园区,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	符合
2.	厂址选择应同时满足交通运输设施、能源和动力设施、防洪设施、环境保护工程及生活等配套建设用地的要求。	《化工企业总图运输设计规范》(GB 50489-2009)第3.1.4条	园区内配套设施满足建设项目要求	符合
3.	厂址应具有方便和经济的交通运输条件。	《化工企业总图运输设计规范》(GB	园区内规划有交通道路,具有便利和经济的交通运	符合

		50489-2009) 第 3.1.6 条	输条件	
4.	厂址应有充足、可靠的水源和电源,且应满足企业发展需要	《化工企业总图运输设计规范》(GB 50489-2009) 第 3.1.7 条	园区内配套有满足生产、生活及发展所必需的水源和电源	符合
5.	厂址应位于城镇或居住区的全年最小频率风向的上风侧	《化工企业总图运输设计规范》(GB 50489-2009) 第 3.1.7 条	厂址远离城镇及居民区	符合
6.	事故状态泄漏或散发有毒、有害、易燃、易爆气体工厂的厂址,应远离城镇、居住区、公共设施、村庄、国家和省级干道、国家和地方铁路干线、河海港区、仓储区、军事设施、机场等人员密集场所和国家重要设施。	《化工企业总图运输设计规范》(GB 50489-2009) 第 3.1.10 条	厂址附近 500m 范围内无人员密集场所、学校医院等公共设施、水源保护区、车站地铁等公共设施出入口、农田保护区、自然保护区及其他法律法规规定的敏感区域	符合
7.	管线敷设方式,可根据管道内介质的性质、地形、生产安全、交通运输、施工、检修等因素综合确定,并应符合下列规定: (1)有可燃性、爆炸危险性、毒性及腐蚀性介质的管道,应采用地上敷设。 (2)有条件的管线宜采用共架或共沟敷设。 (3)在散发比空气重的可燃、有毒性气体的场所,不宜采用管沟敷设,否则应采取防止气体积聚和沿沟扩散的措施。	《化工企业总图运输设计规范》(GB 50489-2009) 第 7.1.2 条	厂区内的工艺管道均为地上架设	符合
8.	具有可燃性、爆炸危险性及毒性介质的管道,不应穿越与其无关的建筑物、构筑物、生产装置、辅助生产及仓储设施等	《化工企业总图运输设计规范》(GB 50489-2009) 第 7.1.4 条	除进出本工艺装置或设施管线穿越建筑物外墙,无其他管线穿越建筑物	符合
9.	改建、扩建工程中的管线综合布置,不应妨碍现有管线的正常使用。	《化工企业总图运输设计规范》(GB 50489-2009) 第 7.1.8 条	该项目改建过程中的管线未妨碍原有管线的正常使用	符合

10.	危险化学品生产装置和储存设施之间及其与建(构)筑物之间的距离符合有关标准规范的规定。同一厂区内的设备、设施及建(构)筑物的布置必须适用同一标准的规定	《辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》第十条	全厂设备设施、建构筑布置满足《精细化工企业工程设计防火标准》的要求;该项目利旧建筑、新建设施与周边建构筑物防火间距符合《精细化工企业工程设计防火标准》要求	符合
11.	化工废物焚烧处置工程不应建设在易受洪水、潮水或内涝威胁的场地中	《化工建设项目废物焚烧处置工程设计规范》(HG 20706-2013) 第 3.5.3 条	选址不易受洪水、潮水或内涝威胁	符合
12.	化工废物焚烧处置工程应布置在所属化工企业全年最小频率风向的上风侧	《化工建设项目废物焚烧处置工程设计规范》(HG 20706-2013) 第 3.5.5 条	新建尾气焚烧装置位于厂区全年最小频率风向上风侧	符合

小结：该项目选址及总平面布置符合要求。

#### C.4.2 利旧条件

根据项目建设内容，对车间二、车间四、原料库一、原料库二、原料库三、成品库一、成品库二、危废库、综合楼(控制室)利旧条件的符合性进行评价，对于不符合项提出安全技术对策措施。

附表 C.4.2-1 利旧建筑合规性

序号	检查内容	检查依据	检查记录	结论
利旧建筑条件				
1.	高层厂房，甲、乙类厂房的耐火等级不应低于二级，建筑面积不大于300m <sup>2</sup> 的独立甲、乙类单层厂房可采用三级耐火等级的建筑。	《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB50016-2014) 第 3.2.2 条	车间二、车间四耐火等级为一级	符合
2.	甲类仓库、多层乙类仓库和储存可燃液体的多层丙类仓库，其耐火等级不应低于二级。单层乙类仓库，单层丙类仓库，储存可燃固体的多层丙类仓库和多层丁、戊类仓库，其耐火等级不应低于三级	《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB50016-2014) 第 3.2.7 条	原料库一(甲类)、原料库三(甲类)耐火等级一级，原料库二(甲类)，均为单层库房；成品库房一(丙类)、成品库二(丙类)耐火等级为二级，二层建筑。	符合

3.	厂房的层数和每个防火分区的最大允许建筑面积应符合下列规定： (1)一级耐火等级的多层厂房防火分区建筑面积不应大于 3000m <sup>2</sup> ； (2)二级耐火等级的多层厂房防火分区建筑面积不大于 2000m <sup>2</sup>	《建筑设计防火规范 (2018 年版)》 (GB50016-2014) 第 3.3.1 条	车间二东侧防火分区、车间四防火分区三的建筑面积均小于 3000m <sup>2</sup>	符合
4.	仓库的层数和每个防火分区的最大允许建筑面积应符合下列规定： (1) 甲类（1、2、5、6 项）单层仓库占地面积不应大于 750m <sup>2</sup> ，防火分区面积不应大于 250m <sup>2</sup> ； (2)丙类单层仓库占地面积不应大于 4000m <sup>2</sup> ，防火分区面积不应大于 1000m <sup>2</sup>	《建筑设计防火规范 (2018 年版)》 (GB50016-2014) 第 3.3.1 条	原料库一占地面积 495m <sup>2</sup> ，防火分区面积	符合
5.	有爆炸危险的厂房（仓库）或厂房内有爆炸危险的部位应设置泄压设施	《建筑设计防火规范 (2018 年版)》 (GB50016-2014) 第 3.6.2 条、第 3.6.14 条	车间二、车间四采用泄压窗，原料库一、二、三采用轻质泄压墙体及泄压窗	符合
6.	泄压设施宜采用轻质屋面板、轻质墙体和易于泄压的门、窗等，应采用安全玻璃等在爆炸时不产生尖锐碎片的材料。泄压设施的设置应避开人员密集场所和主要交通道路，并宜靠近有爆炸危险的部位。	《建筑设计防火规范 (2018 年版)》 (GB50016-2014) 第 3.6.3 条、第 3.6.14 条	车间二、车间四及原料库（一、二、三）泄压窗采用安全玻璃，设置位置避开人员密集场所和主要交通道路	符合
7.	散发较空气重的可燃气体、可燃蒸气的甲类厂房（仓库）和有粉尘、纤维爆炸危险的乙类厂房（仓库），应符合下列规定： (1) 应采用不发火花的地面。采用绝缘材料作整体面层时，应采取防静电措施； (2)厂房（仓库）内不宜设置地沟，确需设置时，其盖板应严密，地沟应采取防止可燃气体、可燃蒸气和粉尘、纤维在地沟积聚的有效措施，且应在与相邻厂房连通处采用防火	《建筑设计防火规范 (2018 年版)》 (GB50016-2014) 第 3.6.6 条、第 3.6.14 条	车间二、车间四内采用不发火花地面且未设置地沟；甲类原料库（一、三）一采用不发火花地面且未设置地沟，原料库二无粉尘、纤维爆炸危险	符合

	材料密封			
8.	有爆炸危险区域内的楼梯间、室外楼梯或有爆炸危险的区域与相邻区域连通处,应设置门斗等防护措施。门斗的隔墙应为耐火极限不应低于2.00h的防火隔墙,门应采用甲级防火门并应与楼梯间的门错位设置。	《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB50016-2014)第3.6.10条	疏散楼梯间设防爆门斗,防火隔墙及防火门耐火极限满足要求,两侧疏散门错位设置	符合
9.	厂房的安全出口应分段布置。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	《建筑设计防火规范(2018年版)》第3.7.1条	每层防火分区安全出口分段布置,相邻2个安全出口最近边缘之间的水平距离大于5m	符合
10.	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,且不应少于1个	《建筑设计防火规范(2018年版)》第3.7.2条	每层防火分区安全出口不少于2处	符合
11.	厂房内任一点至最近安全出口的直线距离不应大于25m	《建筑设计防火规范(2018年版)》第3.7.4条	车间二东侧分区、车间四防火分区三内任一点至所在楼层的安全出口直线距离均小于25m	符合
12.	厂房内疏散楼梯、走道、门的各自总净宽度,应根据疏散人数按每100人的最小疏散净宽度不小于0.8m。但疏散楼梯的最小净宽度不宜小于1.10m,疏散走道的最小净宽度不宜小于1.40m,门的最小净宽度不宜小于1.00m	《建筑设计防火规范(2018年版)》第3.7.5条	疏散楼梯宽度大于1.1m	符合
13.	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	《建筑设计防火规范(2018年版)》第3.7.6条	采用封闭楼梯间	符合
14.	仓库的安全出口应分段布置。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	《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB50016-2014)第3.8.1条	安全出口分段设置,相邻安全出口水平距离大于5m	符合
15.	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 <sup>2</sup> 时,可设置1个安全出口。仓库内每个防火分区通向疏散走	《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB50016-2014)第3.8.2条	库房隔间的安全出口数量设置符合要求;疏散楼梯入口设防火门	符合

	道、楼梯或室外的出口不宜少于 2 个, 当防火分区的建筑面积不大于 100m <sup>2</sup> 时, 可设置 1 个出口。通向疏散走道或楼梯的门应为乙级防火门			
储存条件				
16.	应选择符合危险化学品的特性、防火要求及化学品安全技术说明书中储存要求的仓储设施进行储存	《危险化学品仓库储存通则》(GB15603-2022) 第 5.2 条	该项目原辅料储运根据化学品危险特性、消防措施等进行分类储存, 如原料库一 1 区为易燃液体库、2 区为易燃气体库, 原料库二 1 区为腐蚀品库(消防忌水)、2 区为腐蚀品库(消防雾状水)、3 区和 4 区为毒性物品库, 原料库三为剧毒品库、易制爆品库等	符合
17.	剧毒化学品、易燃气体、氧化性气体、急性毒性气体、遇水放出易燃气体的物质和混合物、氯酸盐、高锰酸盐、亚硝酸盐、过氧化钠、过氧化氢、溴素应分离储存	《危险化学品仓库储存通则》(GB15603-2022) 第 5.9 条	一氯甲烷单独储存于原料库一 2 区; 原料库三中, 液氯单独储存于 1 区, 氰化钠、丙酮氰醇、甲基肼储存于 3 区, 甲基磺酰氯因消防原因单独储存于 4 区; 双氧水储存于 2 区, 同库储存水合肼, 均为易制爆化学品	符合
18.	低、中闪点液体、一级易燃固体、自然物品、压缩气体和液化气体类应储存于一级耐火建筑的库房内	《易燃易爆性商品储存养护技术条件》(GB 17914-2013) 第 4.2.2.2 条	原料库一储存介质包括易燃液体、液化气体, 耐火等级为一级	符合
19.	遇湿易燃商品、氧化剂和有机过氧化物应储存于一、二级耐火建筑的库房内	《易燃易爆性商品储存养护技术条件》(GB 17914-2013) 第 4.2.2.3 条	原料库三(储存双氧水)耐火等级为一级	符合
20.	腐蚀性物品库房应阴凉、干燥、通风、避光。应经过防腐蚀、防渗处理, 库房的建筑应符合 GB50016 的规定	《腐蚀性商品储存养护技术条件》(GB 17915-2013) 第 4.1.1 条	原料库二建筑地面进行防腐、防渗处理	符合

21.	剧毒性商品应专库储存或存放在彼此间隔的单间内，并安装防盗报警器和监控系统，库门装双锁	《毒害性商品储存养护技术条件》（GB 17916-2013）第 4.2.4 条	原料库三为剧毒品库、易制爆品库专库，安装防盗报警器和监控系统，库门装双锁	符合
电气系统				
22.	防爆电气设备的级别和组别不应低于该爆炸性气体环境内爆炸性气体混合物的级别和组别	《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）第 5.2.3 条	车间二、车间四原料库（一、二、三）属于爆炸危险环境 2 区，既有电气设备均为防爆电气，防爆等级 EXdIIBT4	符合
23.	在爆炸危险区内，除在配电盘、接线箱或采用金属导管配线系统内，无护套的电线不应作为供配电线路	《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）第 5.4.1 条	爆炸危险区域内电力线路均为护套电线	符合
24.	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	《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）第 5.4.3 条 2 款	配电线路穿墙处及楼板处的孔洞均采用非燃性材料严密堵塞	符合
25.	在爆炸性气体环境内钢管配线的电气线路应做好隔离密封	《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）第 5.4.3 条 5 款	车间二东侧分区、车间四防火分区三、原料库（一、二、三）内电气线路采用钢管配线并做好隔离密封	符合
26.	爆炸性气体环境中应设置等电位联结，所有裸露的装置外部可导电部件应接入等电位系统。	《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）第 5.5.2 条	裸露装置无可导电部件，爆炸危险区域内电气线路铺设均设置等电位联结	符合
27.	设备的接地装置与装设在建筑物上防止直接雷击的避雷针的接地装置可合并设置，与防雷电感应的接地装置亦可合并设置。接地电阻值应取其中最低值	《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）第 5.5.5 条	车间内电气接地装置与车间防直击雷、防感应雷装置合并设置，接地电阻取值最低值	符合
28.	各类防雷建筑物应设防直击雷的外部防雷装置，并应采取防闪电电涌侵入的措施	《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）第 4.1.1 条	车间二、车间四、原料库（一、二、三）、成品库一及其综合楼屋顶设接闪带	符合
29.	在建筑物的地下室或地面层处，下列物体应与防雷装置做防雷等电位	《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）	建筑物金属体、内部装置、建筑物内系统及进出建筑	符合

	连接： (1) 建筑物金属体。 (2) 金属装置。 (3) 建筑物内系统。 (4) 进出建筑物的金属管线	第 4.1.2 条	物的金属管线均与防雷装置做等电位连接	
30.	应采取防雷击电磁脉冲的措施	《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010) 第 4.1.3 条	配电系统设电涌保护器	符合
31.	专设引下线不应少于 2 根，并应沿建筑物四周和内庭院四周均匀对称布置，其间距沿周长计算不应大于 18m。当建筑物的跨度较大，无法在跨距中间设引下线时，应在跨距两端设引下线并减小其他引下线的间距，专设引下线的平均间距不应大于 18m。	《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010) 第 4.3.3 条	车间二、车间四、原料库(一、二、三)、成品库一及其综合楼沿四周建筑四周均匀设置引下线，间距小于 18m	符合
32.	外部防雷装置的接地应和防闪电感应、内部防雷装置、电气和电子系统等接地共用接地装置，并应与引入的金属管线做等电位连接。	《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010) 第 4.3.4 条	采用等电位连接，将工作接地、防雷接地、保护接地及防静电接地相互可靠相连共用	符合

## 报警与消防

	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	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T50493-2019) 第 3.0.1 条	车间二东侧分区、车间四防火分区三设可燃气体探测器，利旧仓库内设有相应的气体泄漏探测器，该项目随项目开展调整监测点位及点位数量（种类）	补充安全技术对策措施
34.	释放源处于封闭式厂房或局部通风	《石油化工可燃气体	该项目随项目开展调整监	补充安

	不良的半敞开厂房内, 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 5m; 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	和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T50493-2019) 第 4.2.2 条	测点位及点位数量 (种类)	全技术对策措施
35.	探测器应安装在无冲击、无振动、无强电磁场干扰、易于检修的场所, 探测器安装地点与周边工艺管道或设备之间的净空不应小于 0.5m。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T50493-2019) 第 6.1.1 条	该项目随项目开展调整监测点位及点位数量 (种类)	补充安全技术对策措施
36.	检测比空气重的可燃气体或有毒气体时, 探测器的安装高度宜距地坪 (或楼地板) 0.3m~0.6m; 检测比空气轻的可燃气体或有毒气体时, 探测器的安装高度宜在释放源上方 2.0m 内。检测比空气略重的可燃气体时, 探测器的安装高度宜在释放源下方 0.5m~1.0m。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~1.0m	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T50493-2019) 第 6.1.2 条	该项目随项目开展调整监测点位及点位数量 (种类)	补充安全技术对策措施
37.	室内消火栓的配置应符合下列要求: (1) 应采用 DN65 室内消火栓, 并可与消防软管卷盘或轻便水龙设置在同一箱体内; (2) 应配置公称直径 65 有内衬里的消防水带, 长度不宜超过 25.0m; 消防软管卷盘应配置内径不小于 $\Phi$ 19 的消防软管, 其长度宜为 30.0m; 轻便水龙应配置公称直径 25 有内衬里的消防水带, 长度宜为 30.0m; (3) 宜配置当量喷嘴直径 16mm 或 19mm 的消防水枪, 但当消火栓设计流量为 2.5L/s 时宜配置当量喷嘴直径 11mm 或 13mm 的消防水枪;	《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB 50974-2014) 第 7.4.2 条	采用 DN65 室内消火栓, 并与消防软管卷盘或轻便水龙设置在同一箱体内	符合

	消防软管卷盘和轻便水龙应配置当量喷嘴直径 6mm 的消防水枪			
38.	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	《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB 50974-2014）第 7.4.3 条	各层均设有室内消火栓	符合
39.	室内消火栓宜按直线距离计算其布置间距，并应符合下列规定： (1) 消火栓按 2 支消防水枪的 2 股充实水柱布置的建筑物，消火栓的布置间距不应大于 30.0m； (2) 消火栓按 1 支消防水枪的 1 股充实水柱布置的建筑物，消火栓的布置间距不应大于 50.0m	《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB 50974-2014）第 7.4.10 条	消防水枪充实可达到车间内任一点，设置间距符合要求	符合
40.	室内消防给水管网应符合下列规定： (1) 室内消火栓系统管网应布置成环状，当室外消火栓设计流量不大于 20L/s，且室内消火栓不超过 10 个时，可布置成枝状； (2) 当由室外生产生活消防合用系统直接供水时，合用系统除应满足室外消防给水设计流量以及生产和生活最大 h 设计流量的要求外，还应满足室内消防给水系统的设计流量和压力要求； (3) 室内消防管道管径应根据系统设计流量、流速和压力要求经计算确定；室内消火栓竖管管径应根据竖管最低流量经计算确定，但不应小于 DN100	《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB 50974-2014）第 8.1.5 条	室内消火栓采用环状管网	符合
采暖、通风				
41.	布置散热器时应符合下列规定： (1) 散热器宜安装在外墙窗台下； (2) 两道外门之间的门斗内不应设置散热器；	《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB 50019-2015）第 5.3.2 条	散热器沿车间外墙内侧布置	符合

	(3) 楼梯间的散热器宜布置在底层或按一定比例分配在下部各层			
42.	散热器应明装。确实需要暗装时，装饰罩应有合理的气流通道、足够的通道面积，并应方便维修	《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》(GB 50019-2015) 第 5.3.3 条	散热器明装设置	符合
43.	当供暖管道确需穿过防火墙时，在管道穿过处应采取防火封堵措施，并应在管道穿过处采取使管道可向墙的两侧伸缩的固定措施。	《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》(GB 50019-2015) 第 5.8.20 条	管道穿越处采用不燃材料封堵	符合
44.	对可能突然放散大量有毒气体、有爆炸危险气体或粉尘的场所，应根据工艺设计要求设置事故通风系统	《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》(GB 50019-2015) 第 6.4.1 条	生产车间设全面通风与事故通风	符合
45.	事故通风量宜根据工艺设计条件通过计算确定，且换气次数不应小于 12 次 / h。房间计算体积应符合下列规定： (1)当房间高度小于或等于 6m 时，应按房间实际体积计算； (2)当房间高度大于 6m 时，应按 6m 的空间体积计算	《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》(GB 50019-2015) 第 6.4.2 条	全面通风与事故通风风机兼用，采用变频控制，当发生事故时排风换气次数为 12 次/h	符合
46.	事故排风的吸风口应设在有毒气体或爆炸危险性物质放散量可能最大或聚集最多的地点。对事故排风的死角处应采取导流措施	《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》(GB 50019-2015) 第 6.4.4 条	吸风口设置在危险物质放散聚集最多处	符合
47.	事故排风的排风口应符合下列规定： (1)不应布置在人员经常停留或经常通行的地点。 (2)排风口与机械送风系统的进风口的水平距离不应小于 20m；当水平距离不足 20m 时，排风口应高于进风口，并不得小于 6m。 (3)当排气中含有可燃气体时，事故通风系统排风口距可能火花溅落	《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》(GB 50019-2015) 第 6.4.5 条	排风口设置符合要求	符合

	地点应大于 20m。 (4)排风口不得朝向室外空气动力阴影区和正压区			
48.	工作场所设置有有毒气体或有爆炸危险气体监测及报警装置时，事故通风装置应与报警装置连锁	《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》(GB 50019-2015) 第 6.4.6 条	通风系统与气体浓度报警器连锁	符合
49.	事故通风的通风机应分别在室内及靠近外门的外墙上设置电气开关	《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》(GB 50019-2015) 第 6.4.7 条	室内及靠近外门的外墙上设置风机开关	符合
作业人员数量				
50.	涉及硝化、加氢、氯化、氟化、重氮化、过氧化等反应工艺危险度在 3 级及以上的生产车间（区域），同一时间现场操作人员不得超过 3 人。生产车间内采用符合抗爆设计的防爆墙分隔的，可按照不同区域处理	《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》（应急〔2022〕52 号）第 7.3.13 条 3 款	车间二、车间四生产线，不涉及化、加氢、氯化、氟化、重氮化、过氧化等反应工艺危险度在 3 级及以上的生产工艺。	符合

## C.5 风险矩阵评估

### C.5.1 风险评估矩阵

确定事故发生的可能性 (L) 及事故后果严重性 (S)，根据  $R = L \times S$  计算出风险度 R 值。风险评估指数矩阵见表 C.5.1-1。

表 C.5.1-1 风险评估指数表

严 重 性	后果				可能性				
	人员	财产	环境	声誉	行业内偶然发生或未发生过	行业内发生过	本企业发生过	本企业发生过多次	企业每年发生多次
	P	A	E	R	1	2	3	4	5
0	无影响	无影响	无影响	无影响	0	0	0	0	0

1	微伤或影响健康	轻微损失	轻微影响	轻微影响	1	2	3	4	5
2	轻伤或影响健康	少量损失	轻度影响	较小影响	2	4	6	8	10
3	重伤或影响健康	一般损失	一般影响	中度影响	3	6	9	12	15
4	伤残或死亡少于 3 人	较大损失	严重影响	较大影响	4	8	12	16	20
5	死亡人数超过 3 人	重大损失	重大影响	巨大影响	5	10	15	20	25

### C.5.2 风险等级

将不同风险按照从高到低的原则划分为重大风险、较大风险、一般风险和低风险，分别用“红橙黄蓝”表示，实现分级管控。

表 C.5.2-1 风险等级表

颜色	风险等级	意义	控制措施
红色	重大风险 (I级)	不可容许风险，危险因素多且难以控制，如发生事故，将会造成重大经济损失或者群死群伤后果。	应立即停止作业，明确不可容许风险及可能触发事故的危险有害因素，采用针对性安全措施，并制定应急措施
橙色	较大风险 (II级)	危险因素较多，管控难度较大，如发生事故将会造成较大经济损失或者多人伤亡事故后果。	应明确较大风险及可能触发事故的危害因素，采取针对性安全措施，并制定应急措施
黄色	一般风险 (III级)	风险控制在受控范围内，是事故发生，将会造成一般紧急损失或人员伤亡后果	应当对现有措施的充分性进行评估，检查并确认控制措施和程序已落实
蓝色	低风险 (IV级)	在受控范围内，如事故发生较小经济损失或者人员伤害后果	可维持现有管控措施，但应对管控措施的执行情况进行检查
绿色	无风险	在受控范围内，如事故发生无损失、影响或人员伤害	无需控制或可维持现有管控措施

### C.5.3 严重性分级

事故后果影响程度分级情况见附表 C.5.3-1。

附表 C.5.3-1 影响程度分级表

对人的影响	P 定义

1	微伤或影响健康	轻微的伤害或对健康的影响
2	轻伤或影响健康	轻伤或对健康造成影响、皮肤过敏
3	重伤或影响健康	重伤或对健康造成影响, 如残废、听力丧失、慢性损伤
4	伤残或死亡少于 3 人	永久残疾或少于 3 人死亡
5	死亡人数超过 3 人以上	死亡人员 3 人以上
财产或其他重大损失		A 定义
1	轻微损失	维修费用小于 1 万或对生产不产生影响
2	少量损失	维修费用 1 万到 10 万或对生产造成短期影响
3	一般损失	维修费用 10 万到 100 万或部分设施需要关停
4	较大损失	维修费用 100 万到 1000 万或需要停工两星期以上
5	重大损失	维修费用大于 1000 万或重大（全部）生产损失
环境		E 定义
1	轻微影响	工作区域或罐区内溢流
2	轻度影响	现场溢流, 未持续或持续时间很短
3	一般影响	需要清理, 如溢进土壤需要对大面积的土地
4	严重影响	严重的, 并要求大范围地恢复重建工作
5	重大影响	持续性的严重损害而且资源受损
声誉		R 定义
1	轻微影响	当地公众知晓, 没有牵扯到媒体
2	较小影响	当地公众关注, 牵扯到媒体
3	中度影响	对区域和国家造成重大影响
4	较大影响	可能恶化并影响公司名誉
5	巨大影响	公司名誉严重受损引起国际关注

#### C.5.4 事故类别风险等级

表 C.5.4-1 事故类别风险等级表

事故类别	影响程度	严重性	可能性	风险等级	事故类别风险等级
火灾、爆炸	人员	5	2	II	较大风险（II级）
	财产	4	2	III	
	环境	3	2	III	
	声誉	4	2	III	

中毒和窒息	人员	3	2	II	一般风险（III级）
	财产	3	2	III	
	环境	3	2	III	
	声誉	2	2	IV	
容器爆炸	人员	3	2	II	一般风险（III级）
	财产	3	2	III	
	环境	3	2	III	
	声誉	2	2	IV	
触电	人员	4	2	III	一般风险（III级）
	财产	3	2	III	
	环境	0	0	-	
	声誉	1	2	IV	
高处坠落	人员	4	2	III	一般风险（III级）
	财产	1	2	IV	
	环境	0	0	-	
	声誉	1	2	IV	
灼烫	人员	3	2	III	一般风险（III级）
	财产	2	1	IV	
	环境	0	0	-	
	声誉	1	1	IV	
机械伤害	人员	2	1	IV	低风险（IV级）
	财产	1	1	IV	
	环境	0	0	-	
	声誉	1	1	IV	
物体打击	人员	2	1	IV	低风险（IV级）
	财产	1	1	IV	
	环境	0	0	-	
	声誉	1	1	IV	
车辆伤害	人员	2	1	IV	低风险（IV级）
	财产	1	1	IV	

	环境	0	0	-	
	声誉	1	1	IV	
噪声与振动	人员	3	1	IV	低风险 (IV级)
	财产	1	1	IV	
	环境	0	0	-	
	声誉	1	1	IV	

综上所述，该项目危险有害因素引发的事故类别中，火灾、爆炸风险等级为较大风险；中毒和窒息、触电、高处坠落、灼烫风险等级为一般风险；机械伤害、物体打击、噪声与振动危险等级为低风险。对于较大风险等级的事故类别应明确可能触发事故的危害因素，采取针对性安全措施。

## C.6 个人风险和社会风险

### C.6.1 个人风险值

个人风险是指假设个体 100% 处于某一危险场所且无保护，由于发生事故而导致的死亡频率，单位为次/年。系统根据预设的个人风险标准，采用个人风险等值线填充的形式来进行模拟分析。

标准名称：中国：《GB36894-2018》新建、改建、扩建装置。

表 C.6-1 个人风险标准详细配置（单位：次/年）

风险等级	风险值	风险颜色
一级风险	0.00001	红色
二级风险	0.000003	黄色
三级风险	0.0000003	蓝色

### C.6.2 社会风险

社会风险是指能够引起大于等于 N 人死亡的事故累积频率 (F)，也即单位时间内（通常每年）的死亡人数，常用社会风险曲线 (F-N 曲线) 表示。其中虚线部分代表社会风险标准曲线，介于两条虚线之间的区域为“尽可能降低区”，上方的区域为“不可接受区”，下方的区域为“可接受区”，实

线表示该区域的实际社会风险分布情况。

标准名称：中国：《GB36894-2018》

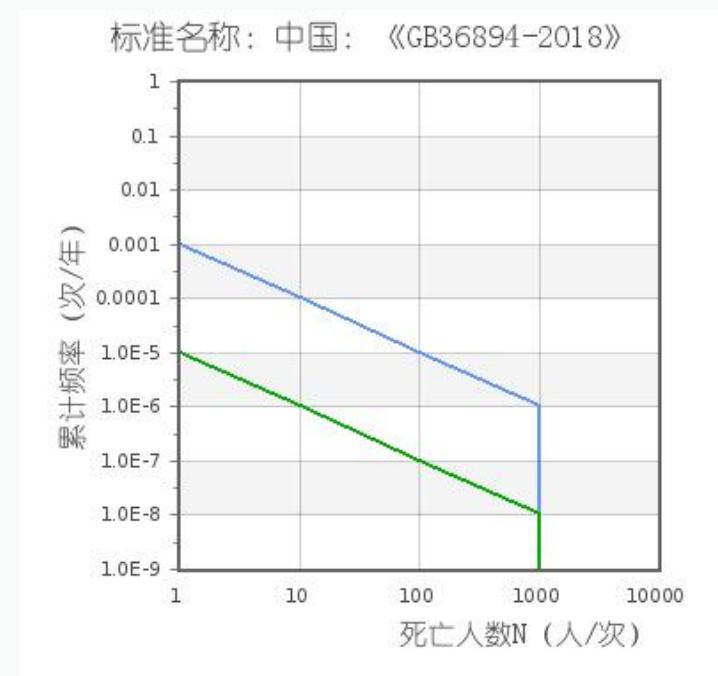


图 C.6-1 社会风险标准曲线

### C.6.3 个人风险和社会风险值评估

#### (1) 评估选取的参数

##### ①气象条件

该项目个人风险和社会风险值评估气象条件选取情况如下：

参数名称	参数取值
所在区域	阜新
地面类型	村落、分散的树林
辐射强度	中等(白天日照)
大气稳定性	B
环境压力 (pa)	100490
环境平均风速 (m/s)	1.9
环境大气密度 (kg/m <sup>3</sup> )	1.293
环境温度 (K)	283.25
建筑物占地百分比	0.03

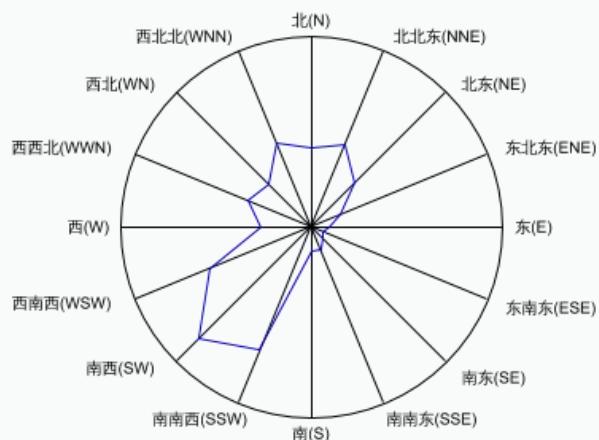
##### ②人口区域密度

建设项目周边人口区域分布情况如下：

区块名称	总人数	全天人员存在率	热辐射抵消系数	冲击波抵消系数
开发区管委会	92	0.5	0.5	0.5
宏泰	42	0.5	0.5	0.5
郎世	38	0.5	0.5	0.5
中科热力、电力	143	0.5	0.5	0.5
碧波污水处理厂	74	0.5	0.5	0.5

### ③风向玫瑰图

风向玫瑰图所属地域：阜新



### (2) 事故装置参数

事故装置情况如下：

装置/区域名称	事故类型	备注
二甲胺回收釜	蒸气云爆炸	
蒸馏釜	蒸气云爆炸	
乙醇高位槽	池火灾	
乙醇接收槽	池火灾	
原料库一	池火灾	
原料库三	池火灾	
氯化釜	有毒有害物质泄漏	
甲醇计量罐	池火灾	
一氯甲烷钢瓶	蒸气云爆炸, 压力容器物理爆炸, 喷射火灾	
桶装醋酸	池火灾	
液氯钢瓶	压力容器物理爆炸, 有毒有害物质泄漏	

甲苯储罐	池火灾	
甲醇储罐	池火灾	

## ①装置名称：二甲胺回收釜

### a.装置基本信息

装置名称: 二甲胺回收釜

物料名称: 二甲胺

装置类型: 固定的带压容器和储罐

装置体积 (m<sup>3</sup>) : 5

泄漏模式: 大孔泄漏, 完全破裂, 小孔泄漏, 中孔泄漏

物料类型: 低活性气体

事故类型: 蒸气云爆炸

### b.事故情景描述

泄漏模式	泄漏孔尺寸 (mm)	泄漏速率 (kg/s)	泄漏时间 (s)	泄漏总量 (kg)	事故类型
小孔泄漏	5	0.2	300	60	蒸气云爆炸
中孔泄漏	25	0.4	150	60	蒸气云爆炸
大孔泄漏	100	0.6	100	60	蒸气云爆炸
完全破裂	100	/	/	60	蒸气云爆炸

### c.事故类型

蒸气云爆炸

燃料燃烧热 (kJ/kg) : 38637.977

泄漏模式	泄漏总量(kg)	蒸气云质量(kg)
小孔泄漏	60	2.4
中孔泄漏	60	2.4
大孔泄漏	60	2.4
完全破裂	60	2.4

## ②乙醇高位槽

### a.装置基本信息

装置名称: 乙醇高位槽

装置类型: 固定的常压容器和储罐

装置体积 (m<sup>3</sup>) : 5

泄漏模式: 泄漏到大气中-中孔泄漏, 泄漏到大气中-小孔泄漏, 泄漏到大气中-大孔泄漏, 泄漏到大气中-完全破裂

物料类型: 易燃液体

事故类型: 池火灾

容器最大存量 (kg) : 1000

### b. 事故情景描述

泄漏模式	泄漏孔尺寸 (mm)	泄漏速率 (kg/s)	泄漏时间 (s)	泄漏总量 (kg)	事故类型
泄漏到大气中-小孔泄漏	5	3.33	300	1000	池火灾
泄漏到大气中-中孔泄漏	25	6.66	150	1000	池火灾
泄漏到大气中-大孔泄漏	100	10	100	1000	池火灾
泄漏到大气中-完全破裂	10	/	/	1000	池火灾

### c. 事故类型

危险单元类型: 无防火堤

地面性质: 混凝土地面

液体密度 (kg/m<sup>3</sup>) : 790

燃料燃烧热 (kJ/kg) : 29639.679

定压比热 (kJ/ (kg.K) ) : 2.42

液体蒸发潜热 (kJ/kg) : 880

液体常压沸点 (K) : 351.3

人员暴露时间 (s) : 20

泄漏模式	燃料泄漏量 (kg)
泄漏到大气中-小孔泄漏	1000
泄漏到大气中-中孔泄漏	1000

泄漏到大气中-大孔泄漏	1000
泄漏到大气中-完全破裂	1000

### ③乙醇接收槽

#### a.装置基本信息

装置名称: 乙醇接收槽

物料名称: 乙醇

装置类型: 固定的常压容器和储罐

装置体积 (m<sup>3</sup>) : 10

泄漏模式: 泄漏到大气中-中孔泄漏, 泄漏到大气中-小孔泄漏, 泄漏到大气中-大孔泄漏, 泄漏到大气中-完全破裂

物料类型: 易燃液体

事故类型: 池火灾

容器最大存量 (kg) : 5000

#### b.事故情景描述

泄漏模式	泄漏孔尺寸 (mm)	泄漏速率 (kg/s)	泄漏时间 (s)	泄漏总量 (kg)	事故类型
泄漏到大气中-小孔泄漏	5	3.33	600	1998	池火灾
泄漏到大气中-中孔泄漏	25	6.66	450	2997	池火灾
泄漏到大气中-大孔泄漏	100	10	100	3000	池火灾
泄漏到大气中-完全破裂	10	0	0	5000	池火灾

#### c.事故类型

危险单元类型: 无防火堤

地面性质: 混凝土地面

液体密度 (kg/m<sup>3</sup>) : 790

燃料燃烧热 (kJ/kg) : 29639.679

定压比热 (kJ/ (kg.K) ) : 2.42

液体蒸发潜热 (kJ/kg) : 880

液体常压沸点 (K) : 351.3

人员暴露时间 (s) : 20

泄漏模式	燃料泄漏量 (kg)
泄漏到大气中-小孔泄漏	1998
泄漏到大气中-中孔泄漏	2997
泄漏到大气中-大孔泄漏	3000
泄漏到大气中-完全破裂	5000

#### ④原料库一

##### a.装置基本信息

物料名称: 乙醇

装置类型: 仓库

泄漏模式: 液体包装单元的存量释放, 火灾

物料类型: 易燃液体

##### b.事故情景描述

泄漏模式	泄漏孔尺寸 (mm)	泄漏速率 (kg/s)	泄漏时间 (s)	泄漏总量 (kg)	事故类型
液体包装单元的存量释放	/	/	/	200	池火灾
火灾	/	/	/	200	池火灾

##### c.事故类型

危险单元类型: 有防火堤

液池面积 (m<sup>2</sup>) : 120

燃料燃烧热 (kJ/kg) : 29639.679

定压比热 (kJ/ (kg.K)) : 2.42

液体蒸发潜热 (kJ/kg) : 880

液体常压沸点 (K) : 351.3

人员暴露时间 (s) : 20

泄漏模式	燃料泄漏量 (kg)
液体包装单元的存量释放	200
火灾	200

## ⑤原料库三

### a.装置基本信息

物料名称: 甲基肼

装置类型: 仓库

泄漏模式: 液体包装单元的存量释放, 火灾

物料类型: 易燃液体、毒性物质

事故类型: 池火灾、有毒有害物质泄漏

### b.事故情景描述

泄漏模式	泄漏孔尺寸 (mm)	泄漏速率 (kg/s)	泄漏时间 (s)	泄漏总量 (kg)	事故类型
液体包装单元的存量释放	/	/	/	175	有毒有害物质泄漏
火灾	/	/	/	175	池火灾

### c.事故类型

危险单元类型: 有防火堤

液池面积(m<sup>2</sup>): 75

燃料燃烧热 (kJ/kg) : 28309.095

定压比热 (kJ/(kg.K)) : 880

液体蒸发潜热 (kJ/kg) : 1345.88

液体常压沸点 (K) : 360.5

人员暴露时间 (s) : 20

泄漏模式	燃料泄漏量 (kg)
液体包装单元的存量释放	175
火灾	175

### C.6.4 风险模拟结果

#### (1) 个人风险模拟结果

开展三期工程后，全厂个人风险模拟结果，见图 C.6-41。

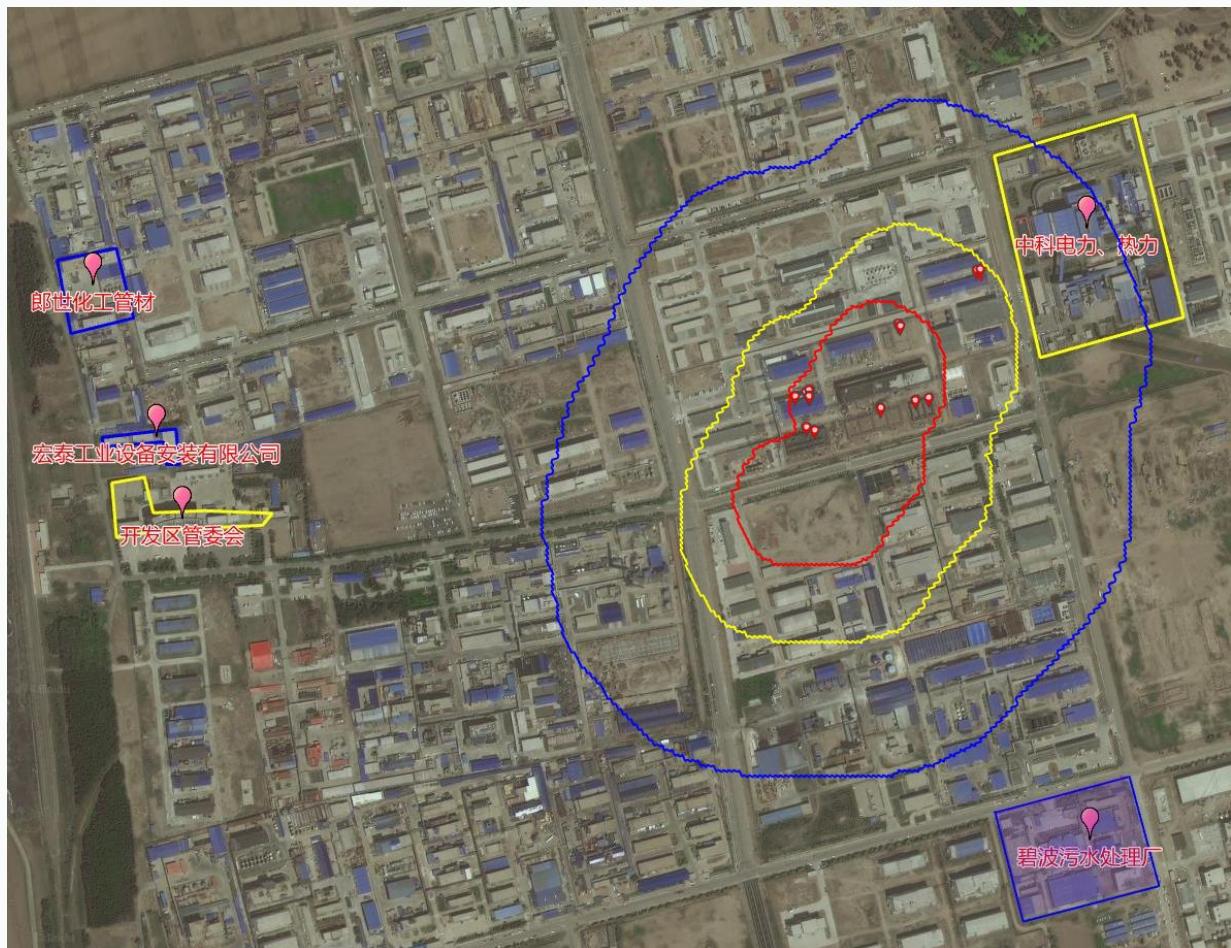


图 C.6-1 全厂个人风险模拟结果

根据个人风险等值线图，该项目的可容许个人三级风险  $3 \times 10^{-7}/\text{年}$  的等值线（蓝色）内均无高敏感场所、重要目标及一般防护目标中的一类防护目标；可容许个人二级风险  $3 \times 10^{-6}/\text{年}$  的等值线（黄色）与三级风险曲线重合，区域内无一般防护目标中的二类防护目标；可容许个人一级风险  $1 \times 10^{-5}/\text{年}$  的等值线（红色）区域内无一般防护目标中的三类防护目标。

综上所述，开展三期工程后，全厂生产装置和储存设施的个人风险是可以接受的。

#### (2) 社会风险模拟

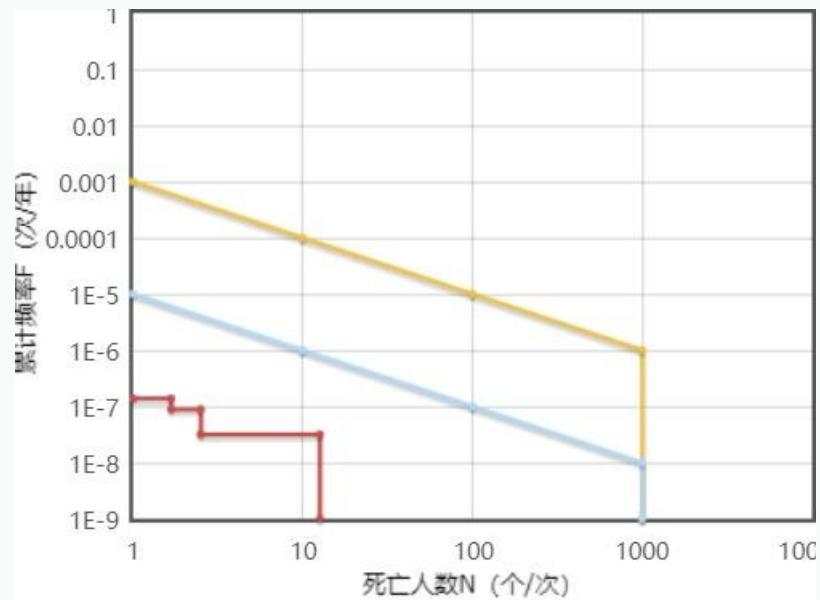


图 C.6-2 全厂社会风险模拟结果

开展该项目后，全厂社会风险曲线仍处于“可接受区”，全厂社会风险仍处于可接受范围内。

### C.6.5 事故后果模拟

风险计算各装置事故后果模拟结果如下：

装置名称	泄漏模式	泄漏频率	事故类型	事故后果 (m)			
				死亡半径	重伤半径	轻伤半径	财产损失半径
二甲胺回收釜	小孔泄漏	0.0001	蒸气云爆炸	0.62	3.85	7.49	0.57
	中孔泄漏	0.0003	蒸气云爆炸	0.62	3.85	7.49	0.57
	大孔泄漏	0.00003	蒸气云爆炸	0.62	3.85	7.49	0.57
	完全破裂	0.000002	蒸气云爆炸	0.62	3.85	7.49	0.57
乙醇高位槽	泄漏到大气中-小孔泄漏	0.00004	池火灾	未达到热通量,故无法输出距离	9.20	14.40	未达到热通量,故无法输出距离
	泄漏到大气中-中孔泄漏	0.0001	池火灾	未达到热通量,故无法输出距离	9.20	14.40	未达到热通量,故无法输出距离
	泄漏到大气中-大孔泄漏	0.00001	池火灾	未达到热通量,故无法输出距离	9.20	14.40	未达到热通量,故无法输出距离
	泄漏到大气中-完全	0.00002	池火灾	未达到热通量,故无法输出距离	9.20	14.40	未达到热通量,故无法输出距离

	破裂			法输出距离			输出距离
乙醇接收槽	泄漏到大气中-小孔泄漏	0.00004	池火灾	未达到热通量,故无法输出距离	13.30	20.50	未达到热通量,故无法输出距离
	泄漏到大气中-中孔泄漏	0.0001	池火灾	未达到热通量,故无法输出距离	16.60	25.20	未达到热通量,故无法输出距离
	泄漏到大气中-大孔泄漏	0.00001	池火灾	未达到热通量,故无法输出距离	16.60	25.20	未达到热通量,故无法输出距离
	泄漏到大气中-完全破裂	0.00002	池火灾	未达到热通量,故无法输出距离	21.80	32.50	未达到热通量,故无法输出距离
原料库一	液体包装单元的存量释放	0.00001	池火灾	未达到热通量,故无法输出距离	未达到热通量,故无法输出距离	9.80	未达到热通量,故无法输出距离
	火灾	0.0001	池火灾	未达到热通量,故无法输出距离	未达到热通量,故无法输出距离	9.80	未达到热通量,故无法输出距离
原料库三	液体包装单元的存量释放	0.00001	有毒有害物质泄漏	下风向中毒影响最远距离 (m) : 485.00 下风向中毒影响最远距离形成所需时间 (秒) : 255.26			
	火灾	0.0001	池火灾	未达到热通量,故无法输出距离	未达到热通量,故无法输出距离	未达到热通量,故无法输出距离	未达到热通量,故无法输出距离

## C.6.6 多米诺分析

多米诺效应指的是一个单位的某个单元发生事故，可能会引起其他单元或邻近单位发生次级事故，依次有可能发生三级或更高级别的事故，即事故的多米诺效应。不包括一次事故直接对周边人员、设施造成的伤害。多米诺效应影响的主要形式有三种：

- (1) 火灾发生时的热辐射效应；
- (2) 爆炸的冲击波；
- (3) 爆炸抛射物；

针对该项目具有多米诺效应的危险部位进行多米诺半径模拟，结果见表

## C.6-2。

表 C.6-2 各装置多米诺半径模拟

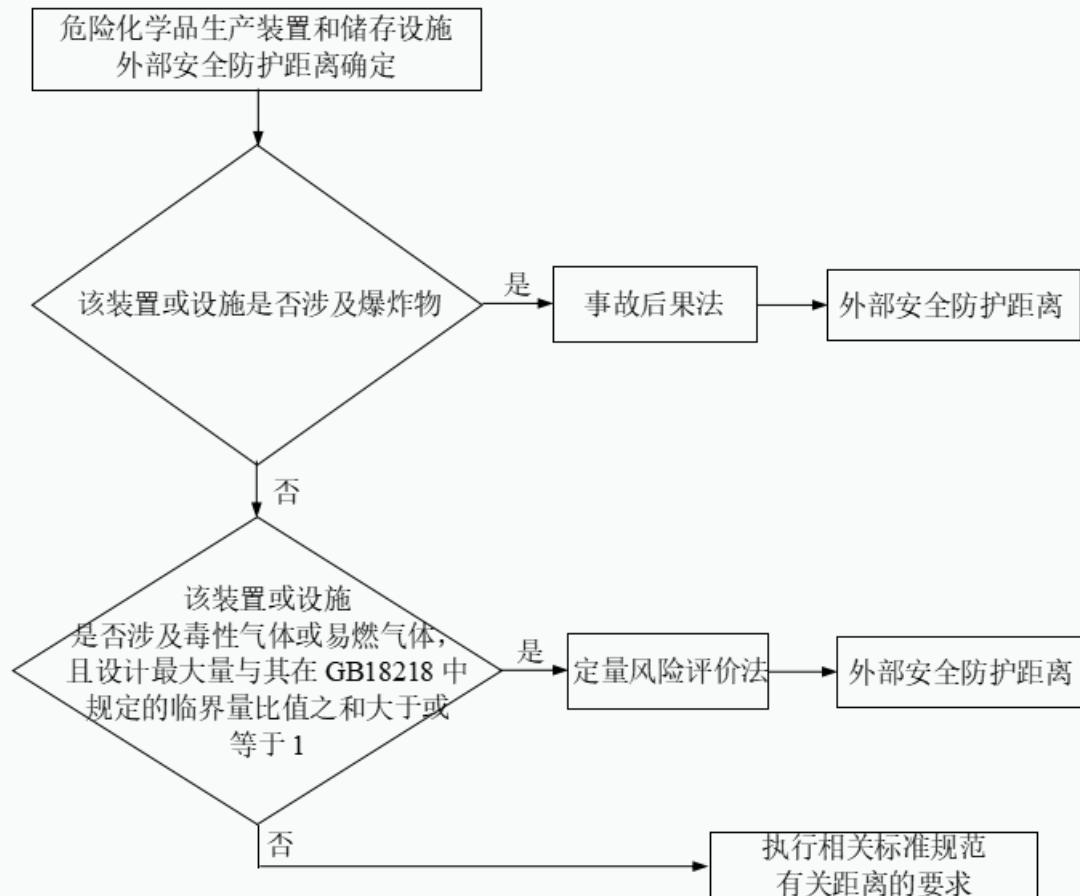
装置名称	泄漏模式	事故类型	目标装置类型	多米诺半径 (m)	是否超出厂外
二甲胺回收釜	小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	6.17	否
			压力容器	7.46	否
			长型设备	4.84	否
			小型设备	4.30	否
	中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	6.17	否
			压力容器	7.46	否
			长型设备	4.84	否
			小型设备	4.30	否
	大孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	6.17	否
			压力容器	7.46	否
			长型设备	4.84	否
			小型设备	4.30	否
原料库一	完全破裂	蒸气云爆炸	常压容器	6.17	否
			压力容器	7.46	否
			长型设备	4.84	否
			小型设备	4.30	否
	液体包装单元的存量释放	池火灾	常压容器	6.48	否
			压力容器	6.28	否
			长型设备	0.00	否
			小型设备	0.00	否
原料库三	火灾	池火灾	常压容器	6.48	否
			压力容器	6.28	否
			长型设备	0.00	否
			小型设备	0.00	否
	液体包装单元的存量释放	有毒有害物质泄漏	常压容器	4.99	否
			压力容器	4.99	否
			长型设备	0.00	否

		小型设备	0.00	否
火灾	池火灾	常压容器	4.99	否
		压力容器	4.99	否
		长型设备	0.00	否
		小型设备	0.00	否

根据多米诺半径模拟结果可知，各危险源的多米诺半径未超出场外与相邻化工企业之间不会产生多米诺效应。但该项目涉及的二甲胺、乙醇等属于易燃物质，一旦泄漏可能会导致火灾、爆炸等事故，可能对周边的设备设施产生影响。企业应给予高度重视，建议定期检验可燃气体报警器；检维修作业时，人员应佩戴便携式可燃气体探测器；加强应急演练，使操作人员充分了解该项目的危险特性。

#### C.6.7 外部防护距离

根据《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），危险化学品生产装置和储存设施确定外部安全防护距离的流程如下：



附图 C.6.7-1 危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定流程图

经辨识，该企业不涉及爆炸物、毒性气体、易燃气体，故该项目外部防护距离执行相关标准规范有关距离的要求即可。根据安全检查表中选址与总平面布置检查结果，建设项目与周边设施防火间距符合现行国家标准，故该项目外部安全防护距离符合现行国家标准。

## 附录 D 评价依据

主要依据国家有关的法律、法规、标准、规范和相关文献资料如下。

### D.1 国家有关法律、法规

- (1) 《中华人民共和国安全生产法》（国家主席令第八十八号，2021 年 9 月 1 日起实施）
- (2) 《中华人民共和国特种设备安全法》（国家主席令第四号，2014 年 1 月 1 日实施）
- (3) 《中华人民共和国消防法》（国家主席令第 6 号，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修改）
- (4) 《中华人民共和国国防震减灾法》（国家主席令第七号，2009 年 5 月 1 日实施）
- (5) 《中华人民共和国环境保护法》（国家主席令第九号，2015 年 1 月 1 日实施）
- (6) 《中华人民共和国气象法》（国家主席令第十四号，2014 年 8 月 31 日起实施，根据 2016 年 11 月 7 日中华人民共和国主席令第 57 号<全国人民代表大会常务委员会关于修改<中华人民共和国对外贸易法>等十二部法律的决定>第三次修正）
- (7) 《中华人民共和国劳动法》（国家主席令第二十八号，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，2018 年 12 月 29 日实施）
- (8) 《中华人民共和国职业病防治法》（国家主席令第五十二号，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，2018 年 12 月 29 日施行）
- (9) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（国家主席令第五

十八号, 第十二届全国人民代表大会常务委员会第十四次会议修订, 2015 年 4 月 24 日实施)

(10) 《中华人民共和国大气污染防治法》(国家主席令第三十一号, 2016 年 1 月 1 日实施)

(11) 《中华人民共和国突发事件应对法》(国家主席令第六十九号, 2007 年 11 月 1 日实施)

(12) 《中华人民共和国劳动合同法》(国家主席令第六十五号, 第十一届全国人民代表大会常务委员会第三十次会议修订, 2013 年 7 月 1 日实施)

(13) 《中华人民共和国清洁生产促进法》(国家主席令第七十二号, 2003 年 1 月 1 日实施)

(14) 《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》(国务院令第 352 号, 2002 年 5 月 12 日实施)

(15) 《易制毒化学品管理条例》(国务院令第 445 号, 根据 2018 年 9 月 18 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》第三次修订)

(16) 《特种设备安全监察条例》(国务院令第 549 号, 2009 年 5 月 1 日实施)

(17) 《气象灾害防御条例》(国务院令第 570 号, 2010 年 4 月 1 日实施)

(18) 《工伤保险条例》(国务院令第 586 号, 国务院第 136 次常务会议修订, 2011 年 1 月 1 日实施)

(19) 《危险化学品安全管理条例》(国务院令第 591 号, 国务院令第 645 号修订, 2013 年 12 月 7 日实施)

(20) 《生产安全事故应急条例》(国务院令第 708 号, 2019 年 4 月 1 日起施行)

## D.2 规章及文件

- (1) 《危险化学品目录（2015 版）》（国家安全生产监督管理总局等十部门 2015 年第 5 号，2015 年 5 月 1 日实施）
- (2) 《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局令 45 号，2015 年 5 月 27 日国家安全生产监督管理总局令第 79 号修订）
- (3) 《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》（应急管理部令 2022 年第 52 号，2022 年 6 月 1 日实施）
- (4) 《关于进一步加强危险化学品建设项目安全设计管理的通知》（安监总管三〔2013〕76 号，2013 年 6 月 20 日发布）
- (5) 《生产经营单位安全培训规定》（国家安全生产监督管理总局令第 3 号，2015 年 5 月 29 日国家安全生产监督管理总局令第 80 号修订，2015 年 7 月 1 日实施）
- (6) 《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令第 16 号，2008 年 2 月 1 日起实施）
- (7) 《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》（国发〔2010〕23 号，2010 年 7 月 19 日发布）
- (8) 《应急管理部关于修改<生产安全事故应急预案管理办法>的决定》（应急管理部令 第 2 号，2019 年 9 月 1 日起实施）
- (9) 《应急管理部关于印发<化工园区安全风险排查治理导则（试行）>和<危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则>的通知》（应急〔2019〕78 号，2019 年 8 月 12 日起实施）
- (10) 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（国家安全生产监督管理总局令第 30 号，2015 年 5 月 29 日国家安全生产监督管理总局令第 80 号修订，2015 年 7 月 1 日实施）
- (11) 《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全生产监

督管理总局令 40 号, 2015 年 5 月 27 日国家安全生产监督管理总局令第 79 号修订, 2015 年 7 月 1 日实施)

(12) 《安全生产培训管理办法》(国家安全生产监督管理总局令 44 号, 2015 年 5 月 29 日国家安全生产监督管理总局令第 80 号修订, 2015 年 7 月 1 日实施)

(13) 《国家质量监督检验检疫总局关于修改<特种设备作业人员监督管理办法>的决定》(国家质量监督检验检疫总局令第 140 号, 2011 年 7 月 1 日实施)

(14) 《质检总局关于修订<特种设备目录>的公告》(2014 年第 114 号, 2014 年 10 月 30 日实施)

(15) 《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〔2024〕2 号, 2024 年 1 月 24 日发布)

(16) 《国务院安委会办公室关于印发<安全生产治本攻坚三年行动方案(2024-2026 年)>子方案的通知》(安委办〔2024〕1 号, 2024 年 1 月 23 日发布)

(17) 《产业结构调整指导目录(2024 年本)》(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)

(18) 《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录(第二批)》(应急厅〔2024〕86 号, 2024 年 3 月 15 日发布)

(19) 《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的(第一批)>通知》(应急厅〔2020〕38 号, 2020 年 10 月 23 日施行)

(20) 《企业安全生产费用提取和使用管理办法》(财资〔2022〕136 号, 2022 年 11 月 21 日发布)

(21) 《关于督促化工企业切实做好几项安全环保重点工作的紧急通

知》（国家安全生产监督管理总局 国家环境保护总局 安监总危化〔2006〕10号，2006年1月24日发布）

（22）《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》（国家安全生产监督管理总局安监总管三〔2009〕第116号，2009年6月12日发布）

（23）《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品目录的通知》（国家安全生产监督管理总局安监总管三〔2011〕第95号，2011年7月1日发布）

（24）《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》（国家安全生产监督管理总局安监总管三〔2011〕第142号，2011年7月1日发布）

（25）《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部联合公告2020年第1号，2020年5月30日施行）

（26）《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》（国家安全生产监督管理总局 安监总管三〔2013〕3号，2013年1月15日发布）

（27）《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》（国家安全生产监督管理总局 安监总管三〔2013〕88号，2013年7月29日实施）

（28）《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》（国家安全生产监督管理总局 安监总管三〔2014〕116号，2014年11月13日实施）

（29）《国家安全监管总局关于印发<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）>和<烟花爆竹生产经营单位重大生

产安全事故隐患判定标准(试行)>的通知》(国家安全生产监督管理总局 安监总管三〔2017〕121号, 2017年11月13日)

(30) 《国务院安委会办公室关于全面排查整治危险化学品和烟花爆竹企业安全隐患的通知》(安委办〔2011〕26号, 2011年8月11日发布)

(31) 《国家安全生产监督管理总局办公厅关于印发危险化学品目录(2015版)实施指南(试行)的通知》(安监总厅管三〔2015〕80号, 2015年8月19日发布)

(32) 《国家安全生产监督管理总局关于印发企业安全生产责任体系五落实五到位规定的通知》(安监总办〔2015〕27号, 2015年3月16日发布)

(33) 《国家安全生产监督管理总局关于印发化工(危险化学品)企业安全检查重点指导目录的通知》(安监总管三〔2015〕113号, 2015年12月14日实施)

(34) 《淘汰落后安全技术工艺、设备目录(2016年)》(安监总科技〔2016〕137号, 2016年12月16日发布)

(35) 《国家安全生产监督管理总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录(2015年第一批)的通知》(安监总科技〔2015〕75号, 2015年7月17日)

(36) 《国家安全生产监督管理总局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, 2016年6月23日实施)

(37) 《危险化学品生产、储存装置个人可接受风险标准和社会可接受风险标准(试行)》(国家安全生产监督管理总局 公告 2014年第13号, 2014年5月7日起实施)

(38) 《关于印发危险化学品生产储存企业安全风险评估诊断分级指南(试行)的通知》(应急〔2018〕19号, 2018年5月10日起实施)

(39) 《关于贯彻落实<危险化学品重大危险源监督管理暂行规定>的指导意见》(辽宁省安全生产监督管理局辽安监管三〔2012〕158号, 2012

年 9 月 27 日发布)

(40) 《易制爆危险化学品治安管理办法》(公安部令第 154 号, 自 2019 年 8 月 10 日起施行)

(41) 《关于印发<辽宁省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则>的通知》(辽宁省安全生产监督管理局辽安监管三〔2016〕24 号, 2016 年 12 月 1 日发布)

(42) 《辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》(辽安监管三〔2016〕25 号)

(43) 《关于进一步规范重点行业工业投资项目管理加强事中事后监管工作的通知》(辽发改工业〔2020〕636 号, 2024 年 2 月 18 日修订)

(44) 《辽宁省安全生产条例》(辽宁省人民代表大会常委会公告第 64 号, 根据 2022 年 4 月 21 日辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会第三十二次会议《关于修改〈辽宁省食品安全条例〉等 10 件地方性法规的决定》第二次修正)

(45) 《辽宁省突发事件应对条例》(2009 年 7 月 31 日辽宁省第十一届人民代表大会常务委员会第十次会议通过, 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)

(46) 《辽宁省消防条例》(2012 年 1 月 5 日辽宁省第十一届人民代表大会常务委员会第二十七次会议通过, 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)

(47) 《辽宁省雷电灾害防御管理规定》(辽宁省人民政府令第 180 号, 2005 年 4 月 10 日实施, 2018 年 11 月 15 日辽宁省第十三届人民政府第 28 次常务会议审议通过修订)

(48) 《辽宁省企业安全生产主体责任规定》(辽宁省人民政府令第 264 号, 2012 年 2 月 1 日实施; 2021 年 4 月 28 日, 辽宁省第十三届人民政府第 118 次常务会议审议通过修订)

(49) 《辽宁省安全生产监督管理局关于规范全省危险化学品和烟花爆竹企业安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制建设工作的通知》(辽安监危化〔2018〕21 号, 2018 年 9 月 3 日发布)

(50) 《辽宁省应急管理厅关于进一步规范高风险危险化学品建设项目安全审查的通知》(辽应急危化〔2025〕4 号, 2025 年 3 月 13 日发布)

### D.3 标准规范

- (1) 《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB 50160-2008)
- (2) 《精细化工企业工程设计防火标准》(GB 51283-2020)
- (3) 《建筑设计防火规范(2018 年版)》(GB 50016-2014)
- (4) 《化工企业安全卫生设计规范》(HG 20571-2014)
- (5) 《化工工艺有机废气处理装置技术规范》(HG/T 6113-2022)
- (6) 《化工建设项目废物焚烧处置工程设计规范》(HG 20706-2013)
- (7) 《城镇燃气设计规范(2020 年版)》(GB 50028-2006)
- (8) 《精细化工反应安全风险评估规范》(GB/T 42300-2022)
- (9) 《工业企业总平面设计规范》(GB 50187-2012)
- (10) 《化工企业总图运输设计规范》(GB 50489-2009)
- (11) 《危险化学品重大危险源辨识》(GB 18218-2018)
- (12) 《建筑抗震设计标准(2024 年版)》(GB/T 50011-2010)
- (13) 《建筑工程抗震设防分类标准》(GB 50223-2008)
- (14) 《化学工业建(构)筑物抗震设防分类标准》(GB 50914-2013)
- (15) 《工业建筑防腐蚀设计标准》(GB/T 50046-2018)

- (16) 《工业建筑可靠性鉴定标准》 (GB 50144-2019)
- (17) 《石油化工储运系统罐区设计规范》 (SH/T 3007-2014)
- (18) 《危险化学品仓库储存通则》 (GB 15603-2022)
- (19) 《易燃易爆性商品储存养护技术条件》 (GB 17914-2013)
- (20) 《腐蚀性商品储存养护技术条件》 (GB 17915-2013)
- (21) 《毒害性商品储存养护技术条件》 (GB 17916-2013)
- (22) 《易制爆危险化学品储存场所治安防范要求》 (GA 1511-2018)
- (23) 《消防设施通用规范》 (GB55036-2022)
- (24) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》 (GB/T 13861-2022)
- (25) 《企业职工伤害事故分类》 (GB 6441-1986)
- (26) 《化学品安全技术说明书 内容和项目顺序》 (GB/T 16483-2008)
- (27) 《危险货物品名表》 (GB 12268-2025)
- (28) 《化工装置设备布置设计规定》 (HG/T20546-2009)
- (29) 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》 (GB 50019-2015)
- (30) 《化工采暖通风与空气调节设计规范》 (HG/T 20698-2009)
- (31) 《化学工业给水排水管道设计规范》 (GB 50873-2013)
- (32) 《化学工业循环冷却水系统设计规范》 (GB 50648-2011)
- (33) 《室外排水设计标准》 (GB 50014-2021)
- (34) 《室外给水设计标准》 (GB 50013-2018)
- (35) 《工业金属管道设计规范》 (GB 50316-2000, 2008 年版)
- (36) 《化工设备管道外防腐设计规范》 (HG/T 20679-2014)
- (37) 《化学工业给水排水管道设计规范》 (GB 50873-2013)
- (38) 《建筑物防雷设计规范》 (GB 50057-2010)
- (39) 《石油化工装置防雷设计规范 (2022 版)》 (GB 50650-2011)
- (40) 《石油化工静电接地设计规范》 (SH/T 3097-2017)

- (41) 《石油化工仪表接地设计规范》 (SH/T 3081-2019)
- (42) 《石油化工安全仪表系统设计规范》 (GB/T 50770-2013)
- (43) 《建筑物电子信息系统防雷技术规范》 (GB 50343-2012)
- (44) 《导 (防) 静电地面设计规范》 (GB 50515-2010)
- (45) 《防止静电事故通用导则》 (GB 12158-2006)
- (46) 《爆炸危险环境电力装置设计规范》 (GB 50058-2014)
- (47) 《石油化工装置电力设计规范》 (SH/T 3038-2017)
- (48) 《供配电系统设计规范》 (GB 50052-2009)
- (49) 《低压配电设计规范》 (GB 50054-2011)
- (50) 《危险场所电气防爆安全规范》 (AQ 3009-2007)
- (51) 《化工企业腐蚀环境电力设计规程》 (HG/T 20666-1999)
- (52) 《生产设备安全卫生设计总则》 (GB 5083-2023)
- (53) 《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)
- (54) 《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)
- (55) 《火灾自动报警系统设计规范》 (GB 50116-2013)
- (56) 《消防给水及消火栓系统技术规范》 (GB 50974-2014)
- (57) 《泡沫灭火系统技术标准》 (GB 50151-2021)
- (58) 《建筑灭火器配置设计规范》 (GB 50140-2005)
- (59) 《消防应急照明和疏散指示系统》 (GB 17945-2010)
- (60) 《建筑照明设计标准》 (GB 50034-2013)
- (61) 《分散型控制系统工程设计规范》 (HG/T 20573-2012)
- (62) 《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)

- (63) 《工业电视系统工程设计标准》 (GB/T 50115-2019)
- (64) 《视频安防监控系统工程设计规范》 (GB 50395-2007)
- (65) 《石油化工罐区自动化系统设计规范》 (SH/T 3184-2017)
- (66) 《化工建设项目环境保护设计标准》 (GB/T 50483-2019)
- (67) 《大气污染治理工程技术导则》 (HJ 2000-2010)
- (68) 《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)
- (69) 《固定式钢梯及平台安全要求 第 1 部分：钢直梯》 (GB 4053.1-2009)
- (70) 《固定式钢梯及平台安全要求 第 2 部分：钢斜梯》 (GB 4053.2-2009)
- (71) 《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)
- (72) 《职业性接触毒物危害程度分级》 (GBZ 230-2010)
- (73) 《固定式压力容器安全技术监察规程》 (TSG 21-2016)
- (74) 《安全色和安全标志》 (GB 2894-2025)
- (75) 《危险化学品单位应急救援物资配备要求》 (GB 30077-2023)
- (76) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》 (GB/T 29639-2020)
- (77) 《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》 (GB 36894-2018)
- (78) 《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 37243-2019)
- (79) 《精细化工企业安全管理规范》 AQ 3062-2025)
- (80) 《化工过程安全管理导则》 (AQ/T 3034-2022)

#### D.0.4 参考资料

- (1) 《安全评价》 煤炭工业出版社
- (2) 《危险化学品安全技术全书》 化学工业出版社
- (3) 《新编危险物品安全手册》 化学工业出版社
- (4) 《化工安全技术与管理》 化学工业出版社
- (5) 《辽宁龙田化工科技有限公司年产 1500 吨氟代芳香杂环羧酸衍生物项目可行性研究报告》 (天津华鼎聚工程有限公司)
- (6) 《评估报告》 (杭州格致检测科技有限公司)

## 附件 被评价单位提供的原始资料目录

- 1.营业执照
- 2.建设项目立项备案证明
- 3.土地使用证
- 4.技术转让协议
- 5.利旧建筑消防验收意见书
- 6.防雷检测报告
- 7.总平面布置图