

目录

非常用的术语、符号及代号说明	1
1.概述.....	1
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	2
1.4 评价程序	4
2.建设项目概况.....	6
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	7
2.2 地理位置、用地面积和生产或储存规模	14
2.3 主要原辅材料和品种名称、数量和储存	21
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	22
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.	35
2.6 主要装置（设备）和设施及特种设备	63
2.7 安全生产管理机构和劳动定员	64
3.危险、有害因素的辨识结果及根据说明	65
3.1 化学品理化性能指标	65
3.2 危险化学品的包装、储存、运输技术要求	71
3.3 生产过程中的危险、有害因素辨识结果	76
3.4“两重点、一重大”分析	76
4.安全评价单元的划分结果及理由说明	76

5.采用的安全评价方法及理由说明	78
6.定性、定量分析危险、有害程度的结果	79
6.1 生产过程中的危险、有害因素辨识结果	79
6.2 固有危险程度分析结果	80
6.3 风险程度评价结果	86
7.安全条件分析	94
7.1 外部情况	94
7.2 外部安全条件	96
7.3 主要技术工艺、设备、设施及其安全可靠性的	102
7.4 事故案例分析	106
8.安全对策措施建议与评价结论	109
8.1 本评价补充的对策措施	109
8.2 事故应急救援措施和器材、设备及其安全管理	191
9 项目设立安全评价结论	200
9.1 主要危险、有害因素评价结果	200
9.2 应重视的安全对策措施	201
9.3 总体结论	201
10.与建设单位交换意见的情况结果	202
附录 A.安全评价过程涉及的图表	203
A.0.1 周边环境示意图	203
A.0.2 平面布置示意图	204
附录 B.选用的安全评价方法简介	205

B.0.1 安全检查表法	205
B.0.2 预先危险性分析（PHA）方法	205
B.0.3 池火灾事故模型评估法	206
B.0.4 有毒有害物质泄漏扩散模型评估法	208
附录 C.定性、定量分析危险、有害程度的过程	211
C.0.1 主要物料危险、有害因素	211
C.0.2 生产过程中的危险、有害因素	235
C.0.3 重大危险源辨识	250
C.0.4 建设项目的外部安全防护距离	256
C.0.5 安全检查表法分析评价	310
C.0.6 预先危险性分析法	313
附录 D.评价根据	317
D.0.1 国家有关法律、法规及规章文件	317
D.0.2 规章及文件	318
D.0.3 标准规范	322
D.0.4 参考资料	328
附件 被评价单位提供的原始资料目录	329

非常用的术语、符号及代号说明

DCS——分散控制系统

SIS——安全仪表系统

GDS——可燃有毒气体检测系统

UPS——不间断电源

EPS——应急电源

HAZOP——危险与可操作性分析

SIL——安全完整性等级

MSDS——化学品安全说明书

PC-TWA——时间加权平均容许浓度，以时间为权数规定的 8h 工作日、40h 工作周的平均容许接触浓度。

1.概述

1.1 前期准备情况

阜新金丰氟化工有限公司（以下简称阜新金丰）位于辽宁省阜新市辽宁阜新氟产业开发区内，阜新金丰拟在化工园区内新建年产 660 吨含氟精细化学品项目。

按照《危险化学品目录（2015 版）》，本项目从事新型农药的中间体、医药中间体的生产，其生产的吗啉（中间产品）属于危险化学品（1566），Boc-（R）-3-氨基-4-（2，4，5-三氟苯基）丁酸、2，2-二氟乙胺不属于危险化学品，并伴随石油醚（60~90）、环己酮、甲醇、氯化苯、乙酸乙酯、正己烷、28%氨水溶剂回收，根据《中华人民共和国安全生产法》和《危险化学品安全管理条例》、《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，本项目属于新建危险化学品生产建设项目。其在可行性研究阶段，建设单位应当委托有相应资质的安全评价机构对建设项目进行安全评价。为此，阜新金丰委托大连天籁安全风险管理有限公司对其年产 660 吨含氟精细化学品项目进行设立安全评价。

大连天籁安全风险管理有限公司在接受阜新金丰委托，并与其签订本项目的技术合同后，随即成立评价项目组，全面开展阜新金丰氟化工有限公司年产 660 吨含氟精细化学品项目设立安全评价工作，并按照《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》等规范的要求编制完成《阜新金丰氟化工有限公司年产 660 吨含氟精细化学品项目设立安全评价报告》。

本设立安全评价报告主要由概述；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和结果等。

1.2 评价目的

设立安全评价是贯彻“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根据，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

根据阜新金丰氟化工有限公司提供的相关资料，并经双方共同协商确定本次评价对象和范围。

本次设立评价的对象：阜新金丰氟化工有限公司年产 660 吨含氟精细化学品项目。

评价范围具体内容见下表：

表 1.3-1 评价范围一览表

序号	建设单体	建设内容
1.	二车间（利旧）	新建 1 条年产 60 吨 Boc 丁酸生产线，Boc-丁酸生产装置布置在二车间东区（该防火分区内在本项目建设之前无设备、设施布置，本项目的设备、设施均为新建内容），整体东区均为布置 boc 丁酸各工段，一层布置蒸馏、boc 保护小浓缩、板框过滤、干燥、离心，二层布置 boc 保护大

		<p>中浓缩、加成、催化、水解等工段设备设施，三层布置缩合、加成、除杂、boc 保护溶解等工段设备设施，四层布置真空机组和真空泵。需要说明的是，该车间原为由山东富海石化工程有限公司进行设计，为 4 层建筑，耳房 1 层，耐火等级为一级，火灾危险性为甲类。该公司该项目在后续设计阶段会对该车间荷载承重、耐火等级、防火分区、泄压泄爆、安全疏散等多个方面进行重新设计，并根据新建项目的工艺情况对车间进行调整，以满足安全相关要求。</p> <p>车间西区布置年产 1000 吨 2,6-二氯-4-三氟甲基苯胺项目，与本项目没有共线情况，不在本次评价范围内。</p>
2.	一车间（利旧）	<p>新建 1 条年产 600 吨二氟乙胺生产线，需要说明的是，该一车间专篇由辽宁省轻工设计院有限公司编制，为 4 层建筑，耐火等级为一级，火灾危险性为甲类。该公司一车间在本项目建设前处于停用状态，原一车间内部设备均已拆除，该项目在后续设计阶段会对该车间荷载承重、耐火等级、防火分区、泄压泄爆、安全疏散等多个方面进行重新设计，并根据新建项目的工艺情况对车间进行调整，以满足安全相关要求</p>
3.	甲类库 1（利旧）	单层，耐火等级一级、分 4 个防火分区
4.	乙类库 1（利旧）	2 层，建筑面积 751.52 m ² ，耐火等级二级，分为 6 个防火分区
5.	丙类库 1（利旧）	单层，建筑面积 176 m ² ，耐火等级二级，分 3 个防火分区
6.	动力车间 1（利旧）	新增一套制冷机组（ALW-650DY）及配套的辅助设备
7.	控制室（利旧）	<p>DCS 系统操作站：原有 2 台苯胺项目操作站，拟增设 1 台二氟乙胺项目和 boc 丁酸项目操作站</p> <p>DCS 系统工程师站：原有 1 台 2,6-二氯-4-三氟甲基苯胺项目工程师站，拟增设 1 台二氟乙胺项目和 boc 丁酸项目工程师站</p> <p>SIS 系统操作站：原有 1 台 2,6-二氯-4-三氟甲基苯胺项目操作站，拟增设 1 台二氟乙胺项目操作站</p> <p>SIS 系统工程师站：原有 1 台 2,6-二氯-4-三氟甲基苯胺项目工程师站，拟增设 1 台二氟乙胺项目工程师站</p> <p>根据企业抗爆计算报告结论可知“通过阜新金丰氟化工有限公司控制室爆炸冲击波模拟与量化风险分析，得出以下结论：企业给出可接受的风险频率为 1×10^{-4}/年，选定 1×10^{-4}/年作为综合楼可接受的事故频率，综合楼需按照爆炸冲击波峰值入射超压值 4kPa，正压作用时间 0.01s 进行设计”。企业综合楼（含控制室、机柜间）面向装置的墙体为抗爆墙，并且已经将窗户进行封堵。</p>
8.	水处理车间（利旧）	拟增设 2 台原水蒸馏釜、2 台蒸馏冷凝器

9.	变电所（利旧）	备用线将原变压器 SCB10-100/10 增容为 SCB10-315/10
10.	甲类罐区	拟建 1 座 28%氨水罐，液碱罐为利旧
该项目公用工程设施及其他依托厂区原有的相关内容均不在本次评价范围内，仅对依托设施的满足性进行说明。		

评价内容：选址及总平面布置、生产工艺、设备设施、公辅工程以及安全管理等。

1.4 评价程序

项目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 1.4-1 所示：



图 1.4-1 设立安全评价程序

2.建设项目概况

阜新金丰氟化工有限公司成立于 2012 年 9 月 25 日，法定代表人为勾恩激，注册资本为 1000 万元，统一社会信用代码为 912109210517947529，企业注册地址位于辽宁阜新氟产业开发区，所属行业为化学原料和化学制品制造业。

项目名称：阜新金丰氟化工有限公司年产 660 吨含氟精细化学品项目。

建设单位：阜新金丰氟化工有限公司。

项目地址：辽宁阜新氟产业开发区。

项目性质：新建危险化学品生产建设项目。

项目定员：本项目定员共计 30 人。

项目投资：5155 万元，安全投资约为 206.2 万元，占比 4%。

项目备案：《关于<年产 660 吨含氟精细化学品项目>项目备案证明》（阜发改备〔2024〕33 号）。

本项目主要建设内容，见表 2.1-1。

表 2.1-1 项目建设内容一览表

序号	建设单体	建设内容
11.	二车间（利旧）	新建 1 条年产 60 吨 Boc 丁酸生产线
12.	一车间（利旧）	新建 1 条年产 600 吨二氟乙胺生产线
13.	甲类库 1（利旧）	单层，耐火等级一级、分 4 个防火分区
14.	乙类库 1（利旧）	2 层，建筑面积 751.52 m ² ，耐火等级二级，分为 6 个防火分区
15.	丙类库 1（利旧）	单层，建筑面积 176 m ² ，耐火等级二级，分 3 个防火分区
16.	动力车间 1（利旧）	新增一套制冷机组（ALW-650DY）及配套的辅助设备
17.	控制室（利旧）	DCS 系统操作站：原有 2 台 2,6-二氯-4-三氟甲基苯胺项目操作站，拟增设 1 台二氟乙胺项目操作站 DCS 系统工程师站：原有 1 台 2,6-二氯-4-三氟甲基苯胺项目工程师站，拟增设 1 台二氟乙胺项目工程师站

		SIS 系统操作站：原有 1 台 2,6-二氯-4-三氟甲基苯胺项目操作站，拟增设 1 台二氟乙胺项目操作站 SIS 系统工程师站：原有 1 台 2,6-二氯-4-三氟甲基苯胺项目工程师站，拟增设 1 台
18.	水处理车间（利旧）	拟增设 2 台原水蒸馏釜、2 台蒸馏冷凝器
19.	变电所（利旧）	备用线将原变压器 SCB10-100/10 增容为 SCB10-315/10
20.	甲类罐区	拟建 1 座 28%氨水罐，液碱罐为利旧

产品方案：

表 2.1-2 产品方案情况表

序号	产品名称	CAS 号	物态	年产量 (t)	火灾危险类别	生产车间
一	产品					
1	2, 2-二氟乙胺	430-67-1	液态	600	甲 _B	一车间
2	Boc- (R) -3-氨基-4-(2, 4, 5-三氟苯基) 丁酸	486460-00-8	固态	60	丙	二车间
中间产品						
3	吗啉	110-91-8	液态	34.69	乙 _A	二车间

表2.1-3 本项目利旧设施“三同时”情况一览表

建设项目	建设阶段					
	安全条件审查		安全设施设计审查		安全设施竣工验收	
	主要工程内容	完成时间及单位	主要工程内容	完成时间及单位	主要工程内容	完成时间及单位
年产 3000 吨精细化学品系列项目（年产 1000 吨 2,6-二氯-4-三氟甲基苯胺部分）	新建二车间（甲类）、新建甲类库 2、新建丙类库 1、新建消防泵房、新建综合楼、新建抗爆控制室；甲类库 1（扩建）、扩建罐区（戊类）	2022 年 5 月，辽宁中咨华宇环保技术有限公司	新建二车间（甲类）、新建甲类库 2、新建消防泵房、新建甲类罐区、新建丙类库 1；新建动力车间 2；扩建甲类库 1；改造原动力车间为综合楼（含抗爆控制室）	2023 年 6 月，山东富海石化工程有限公司	/	/

本项目依托一车间、办公楼、消防水池等建构筑物于 2014 年 6

月 6 日取得了《辽宁省阜新市企业投资项目备案确认书》（阜新市（阜蒙发）备[2014]0065 号），于 2016 年 3 月 1 日取得了《危险化学品建设项目安全条件审查意见书》（阜危化项目安条审字[2016]02 号），于 2016 年 3 月 1 日取得了《危险化学品建设项目安全设施设计审查意见书》（阜危化项目安设审字[2016]07 号），详细内容见报告附件。

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 国内外同类项目生产工艺对比情况

本项目共涉及 2 种产品 2, 2-二氟乙胺和 Boc-（R）-3-氨基-4-（2, 4, 5-三氟苯基）丁酸，主要用作农药和医药中间体的合成。

根据建设单位提供的有关资料，本项目所涉及的主要产品在国内外、外同类建设项目生产对比情况，见表 2.1-4。

表 2.1-4 主要产品生产对比情况表

序号	产品名称	国内外主要工艺路线	工艺路线优缺点	国内同类企业生产情况	该项目选择的工艺路线
1	2, 2-二氟乙胺	采用固定床催化氨化法 13:以二氟氯乙烷和氨水为原料，在装有特定催化剂的固定床反应器中反应。	反应条件温和，可连续化生产，成本低廉，三废产生量少，产物收率高，易工业化放大生产 1。	宁夏滨河泽瑞新材料科技有限公司	采用 2.2-二氟乙醇氨化法，以 2,2-二氟乙醇和液氨为原料，在多金属复合催化剂(如含 Cu、Co、Ni、Ru 等)作用下，于浆态反应器或固定床反应器中在氢气氛围和一定温度压力下反应。
		采用 2.2-二氟乙醇氨化法，以 2,2-二氟乙醇和液氨为原料，在多金属复合催化剂(如含 Cu、Co、Ni、Ru 等)作用下，于浆态反应器或固定床反应器中在氢气氛围和一定温度压力下反应。	反应选择性强、转化率高、反应条件温和、环境污染小，催化剂可重复使用，收率较高(文献报道最高可达 85%)	南通宝凯药业有限公司、台州海辰药业有限公司	
		采用卤代二氟乙烷氨解法 9:以 CHF ₂ CH ₂ X(X=Cl,Br,I)	工艺路线成熟，成品纯度较高	山东同成医药股份有限公司	

		为原料, 在溶剂(如 DMF 或 NMP)和无机碘化物催化剂存在下与氨气发生胺化反应。	(>99.5%), 副产氯化铵可分离, 溶剂可回用		
		采用卤代烷氨解法或类似工艺	产品纯度较高 (>99%)	上海宇极赛氟科技有限公司	
		采用 2,2-二氟乙醇氨化法, 以 2,2-二氟乙醇和液氨为原料, 催化剂(如作用下, 于釜式反应器中在一定温度压力下反应	反应选择性强、转化率高、反应条件温和、环境污染小, 催化剂使用量少, 收率较高	台州海辰药业有限公司	
2	Boc-(R)-3-氨基-4-(2,4,5-三氟苯基)丁酸	手性骨架合成→2.Fmoc 保护氨基 → 3.纯化得到 Fmoc-中间体, 其第一步与 Boc 路线类似, 需要先合成出具有光学活性的(S)-型丁酸骨架。随后, 工艺转向使用 Fmoc-Cl (茚甲氧羰基氯) 或类似试剂对氨基进行保护, 生成 (S)-3-(Fmoc-氨基)-4-(2,4,5-三氟苯基)丁酸。	Fmoc 是现代多肽固相合成的主流保护基。1.正交保护: Fmoc 的脱除条件(弱碱, 如哌啶)与 Boc (强酸) 完全不同, 在与含有 Boc 保护基的分子一起使用时非常灵活。2.监控方便: 脱除 Fmoc 时产生的茚类副产物有强紫外吸收, 易于监测反应进程。1.对碱敏感: 在碱性环境中不稳定。2.分子量更大: Fmoc 基团比 Boc 更重, 可能会影响中间体的物理性质(如溶解度)和原子经济性	金锦乐(湖南)化学有限公司	1.起始原料: 以 2,4,5-三氟苯乙酸和 N-Boc-天冬氨酸-4-叔丁酯等为起始原料。 2.关键手性步骤: 通过成酯反应, 与 (1R,2S,5R)-薄荷醇形成薄荷酯中间体。这一步是保证最终产物获得高对映体过量(高 ee 值)的关键。 3.官能团转化: 经过一系列反应(如水解、脱羧、Curtius 重排等)构建出含有 Boc 保护氨基的丁酸骨架。 4.最终脱保护: 在特定条件下(例如, 使用氯化氢的乙酸乙酯溶液)
		通过不对称合成(可能涉及手性催化、手性池原料或手性拆分)构建出(S)-3-氨基-4-(2,4,5-三氟苯基)丁酸的基本骨架。然后, 使用二碳酸二叔丁酯(Boc ₂ O)等试剂对分子中的氨基进	1.稳定性好: Boc 基团对多种反应条件稳定, 尤其耐碱。2.脱除条件温和: 可在温和的酸性条件(如三氟	毕得医药	

		<p>行特异性保护，生成稳定的(S)-3-((叔丁氧羰基)氨基)-4-(2,4,5-三氟苯基)丁酸，最后经过纯化得到高纯度产品。</p>	<p>乙酸)下定量脱除，副反应少。3.业界通用：工艺成熟，在药物合成中应用极其广泛，易于客户后续对接。1.对酸敏感：在酸性条件下不稳定，限制了其在一些含酸步骤的合成中的应用。</p>		<p>脱除保护基，得到目标产物(S)-3-氨基-4-(2,4,5-三氟苯基)丁酸。</p>
		<p>1. 起始原料：以 2,4,5-三氟苯乙酸和 N-Boc-天冬氨酸-4-叔丁酯等为起始原料。 2. 关键手性步骤：通过成酯反应，与 (1R,2S,5R)-薄荷醇形成薄荷酯中间体。这一步是保证最终产物获得高对映体过量（高 ee 值）的关键。 3. 官能团转化：经过一系列反应（如水解、脱羧、Curtius 重排等）构建出含有 Boc 保护氨基的丁酸骨架。 4. 最终脱保护：在特定条件下（例如，使用氯化氢的乙酸乙酯溶液）脱除保护基，得到目标产物(S)-3-氨基-4-(2,4,5-三氟苯基)丁酸。</p>	<p>优点：生产出了稳定、可靠、即开即用的标准化产品，非常适合于药物研发的直接应用或作为分析测试的标准品。 缺点：生产工艺上增加了步骤，且产品形式对于某些特定的合成应用（尤其是需要进一步官能团化保护的场景）可能不如保护中间体灵活。</p>	<p>台州海辰药业有限公司</p>	

2.1.2 采用的技术、工艺成熟可靠性分析

建设项目所采用的工艺技术由台州海辰药业有限公司提供、转让，转让内容包括设计基础、工艺说明、物料、主要工艺设备及操作条件、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①即以 2, 2-二氟乙醇为起始原料，依次经氨化、精馏后制取 2, 2-二氟乙胺；②即以 2, 4, 5-三氟苯乙酸为起始原料，依

次经缩合反应、加成反应、催化反应、水解反应、BOC 保护后制取 Boc- (R) -3-氨基-4- (2, 4, 5-三氟苯基) 丁酸。

本项目所有产品在国内均有采用同样工技术的企业，见表 2.1-4，本项目单釜产量、年产批次、年产量均与台州海辰药业有限公司相同，生产情况详见表 2.1-5。技术转让协议见附件。

表 2.1-5 产品生产情况一览表

产品名称	开始生产日期	是否稳定	单釜产量 (kg/批)	年产批次 (批/年)	产能 (t/年)	年生产时间 h
二氟乙胺	2017.9	是	506.40	600	600	7200
Boc-丁酸	2017.9	是	210	300	60	7200

2.1.3 产业政策符合性分析

根据国家发改委《产业结构调整指导目录》（2024 年本）的政策，年产 600 吨二氟乙胺生产线、年产 60 吨 Boc 丁酸生产线的装置规模、工艺路线以及产品不属于限制类、淘汰类，符合国家有关法律、法规和政策规定。

2.1.4 化工项目准入分析

本项目位于辽宁阜新氟产业开发区，属于通过政府认定的化工园区（C 级）；本项目不涉及高污染和剧毒化学品、爆炸危险性化学品的生产，投资额为 5155 万元，已经取得阜新市发展改革委员会下发的立项批复（阜发改备〔2024〕33 号，2024 年 8 月 21 日），符合《关于进一步规范重点行业工业投资项目加强事中事后监管工作的通知》（辽发改工业〔2020〕636 号）、《全国安全生产专项整治三年行动计划》（国务院安全生产委员会〔2020〕3 号文件）、中共中央办公厅国务院办公厅印发的《关于全面加强危险化学品安全生产工作的意见》（2020 年 2 月 2 日）、《关于进一步规范全省化工项目

准入管理工作的通知》（辽发改工业〔2024〕66号）等文件的相关要求。

根据《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），本建设项目 2,2-二氟乙胺生产线涉及氨气，属于高风险危险化学品建设项目。

根据《阜新市安全生产委员会关于印发阜新市危险化学品禁止限制和控制目录（试行）的通知》（阜安委发〔2020〕11号），本项目不涉及禁止、限制和控制类危险化学品。

根据《辽宁阜新氟产业开发区管委会办公室关于印发辽宁阜新氟产业开发区危险化学品禁止、限制和控制目录的通知》，本项目不涉及目录中禁止类、严格限制和控制类危险化学品。

2.1.5 淘汰落后设备分析

本项目不涉及《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）、《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〕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）、《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）中的淘汰落后技术装备。

2.1.6 反应风险评估

企业委托浙江永太科技股份有限公司工艺安全实验室对产品对

二氟乙胺合成反应工艺过程开展了反应动力学及热力学分析,进行了反应安全风险评估,反应风险评估情况,见表 2.1-6。

表 2.1-6 二氟乙胺反应风险评估结果汇总表

评估内容	评估结果	评估数据	评估工况	说明/后果
物料分解热评估	1 级	放热量 22.48J/g (40.0~350.0℃)	原料 2,2-二氟乙醇	潜在爆炸危险性。
	1 级	放热量 52.18J/g (40.0~350.0℃)	产品 2,2-二氟乙胺	潜在爆炸危险性。
	1 级	放热量 398.60 J/g (40.0~350.0℃)	反应终点体系物料 2,2-二氟乙胺项目胺化工艺反应液	潜在爆炸危险性。
失控反应严重程度评估	2 级	$\Delta T_{ad}=52.45^{\circ}\text{C}$	一次性投料	工厂受到破坏。
失控反应可能性评估	1 级	$TMR_{ad}\geq 24$	进料后升温反应	很少发生。人为处置失控反应有足够的时间,导致事故发生的概率较低。
失控反应可接受程度评估	1 级	严重度 2 级 可能性 1 级	进料后升温反应	可接受风险。
反应工艺危险度评估	1 级	$T_p\leq MTSR<MTT<TD_{24}$ ($150^{\circ}\text{C}\leq 164.06^{\circ}\text{C}<184.5^{\circ}\text{C}<185.3^{\circ}\text{C}$)	进料后升温反应	反应危险性较低。

2.1.7 小结

本项目所涉产品在国内其他企业均已经进行生产,生产装置运行稳定,采用的工艺技术水平成熟可靠,各产品涉及的工艺技术、产能均与技术提供方完全一致。

本项目符合国家产业政策,工艺技术不属于限制类及淘汰类,未采用和使用国家明令淘汰、禁止使用的工艺、设备,工艺技术成熟可靠。

2.2 地理位置、用地面积和生产或储存规模

2.2.1 地理位置及周边环境

阜新金丰氟化工有限公司北侧为辽宁氟托化工有限公司，西侧为阜新泓吉光电化工有限公司，东侧为福祉大街，南侧为安泰路；隔福祉大街为阜新凯森盟化工科技有限公司；隔安泰路为阜新清稷升科技有限公司。



图2.2-1 本项目区域位置图

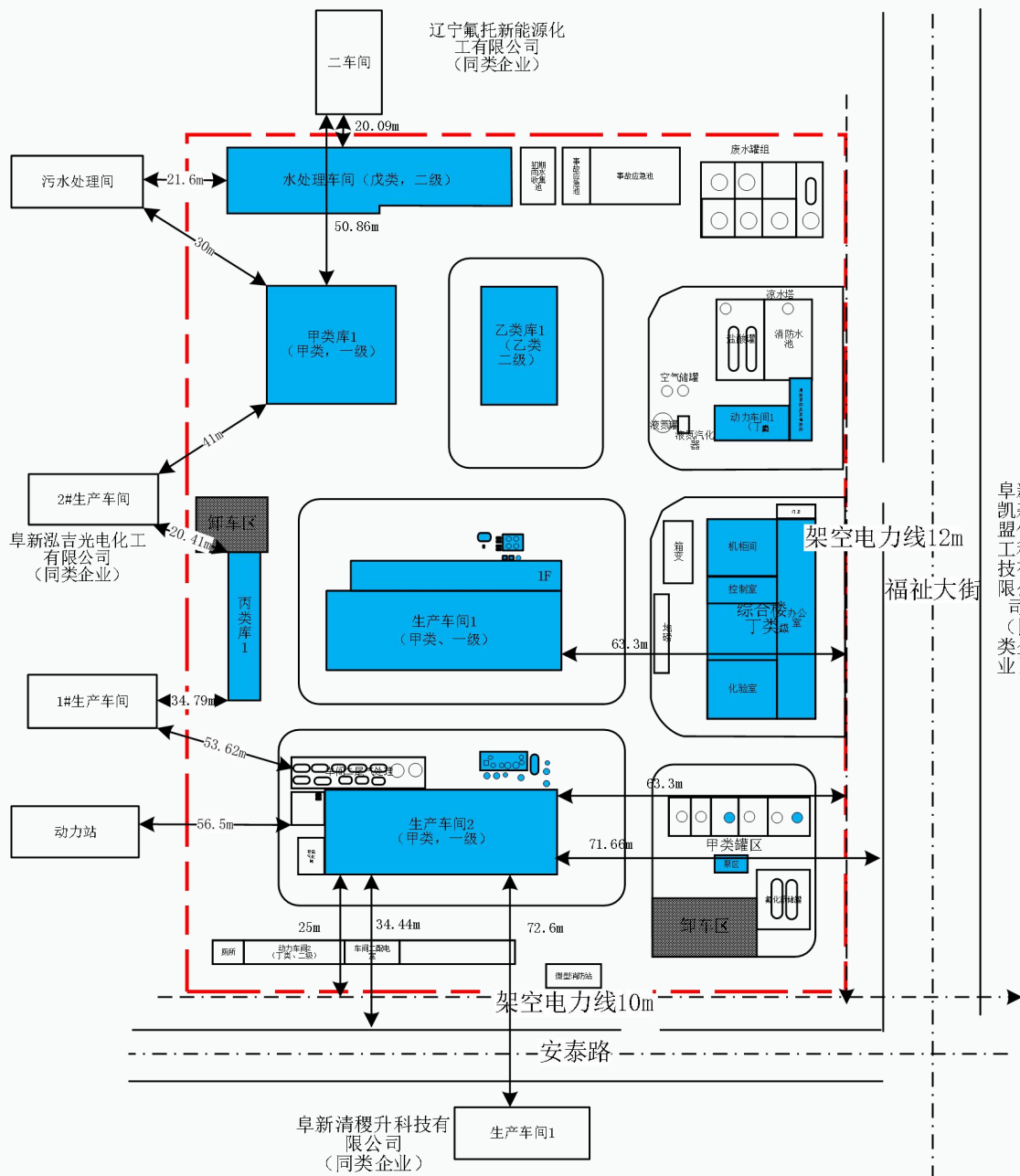


图2.2-2 厂区周边情况示意图（蓝色部分为本次评价范围内容）

表 2.2-1 项目周边情况防火间距检查表

方位	建设项目建筑物	周边建构筑物	可研间距 (m)	标准要求间距 (m)	依据	是否符合要求
西	水处理车间 (戊类、二级)	阜新泓吉光 电化工有限公司 厂外污水 处理间 (戊 类)	21.6	10	《建筑设计防火 规范 (2018 版)》 GB50016-2014 第 3.4.1 条	符合
	甲类库 1 (甲 类、一级)	阜新泓吉光 电化工有限 动力车间 (戊 类)	30	15	《精细化工企业 工程设计防火标 准》GB51283-2020 第 4.1.6 条, 注 5; 《建筑设计防火	符合

方位	建设项目构筑物	周边构筑物	可研间距 (m)	标准要求间距 (m)	依据	是否符合要求
					规范 (2018 版)》 GB50016-2014 第 3.5.1 条	
	丙类库 1 (丙类、二级)	阜新泓吉光电化工有限 1#生产车间 (甲类)	34.79	12	《精细化工企业 工程设计防火标准》GB51283-2020 第 4.1.6 条, 注 5; 《建筑设计防火 规范 (2018 版)》 GB50016-2014 第 3.4.1 条	符合
	二车间 (甲类、一级)	阜新泓吉光电化工有限 生产车间 1 动力站 (戊)	56.5	12	《建筑设计防火 规范 (2018 版)》 GB50016-2014 第 3.4.1 条	符合
西北	丙类库 1 (丙类、二级)	阜新泓吉光电化工有限 2#生产车间 (丁类)	20.41	10	《精细化工企业 工程设计防火标准》GB51283-2020 第 4.1.6 条, 注 5; 《建筑设计防火 规范 (2018 版)》 GB50016-2014 第 3.4.1 条	符合
	二车间 (甲类)	阜新泓吉光电化工有限 1#生产车间 (甲类、二级、同类企业)	53.62	30	《精细化工企业 工程设计防火标准》GB51283-2020 第 4.1.6 条	符合
西南	甲类库 1 (甲类)	阜新泓吉光电化工有限 2#生产车间 (丁类)	41	10	《精细化工企业 工程设计防火标准》GB51283-2020 第 4.1.6 条, 注 5; 《建筑设计防火 规范 (2018 版)》 GB50016-2014 第 3.4.1 条	符合
北	甲类库 1 (甲类)	辽宁氟托化工有限公司 二车间 (甲类、二级、同类企业)	50.86	15	《精细化工企业 工程设计防火标准》GB51283-2020 第 4.1.6 条, 注 5; 《建筑设计防火 规范 (2018 版)》 GB50016-2014 第 3.5.1 条	符合
	水处理车间 (戊类)	辽宁氟托化工有限公司 车间二 (甲)	23.09	12	《建筑设计防火 规范 (2018 版)》 GB50016-2014 第	符合

方位	建设项目构筑物	周边构筑物	可研间距 (m)	标准要求间距 (m)	依据	是否符合要求
		类、二级)			3.4.1 条	
南	二车间(甲类)	架空电力线 (杆高 10m)	25	15	《精细化工企业 工程设计防火标准》GB51283-2020 表 4.1.5	符合
		安泰路	34.44	15	《精细化工企业 工程设计防火标准》GB51283-2020 第 4.1.5 条	符合
		阜新清稷升 科技有限公司生产车间 1 (甲类、二 级、同类为企业)	72.6	30	《精细化工企业 工程设计防火标准》GB51283-2020 第 4.1.6 条	符合
东	二车间(甲类)	福祉路	71.66	15	《精细化工企业 工程设计防火标准》GB51283-2020 第 4.1.5 条	符合
		架空电力线 (杆高 12m)	63.3	18	《精细化工企业 工程设计防火标准》GB51283-2020 第 4.1.5 条	符合
	一车间(甲类)	福祉路	71.66	15	《精细化工企业 工程设计防火标准》GB51283-2020 第 4.1.5 条	符合
		架空电力线 (杆高 12m)	63.3	18	《精细化工企业 工程设计防火标准》GB51283-2020 第 4.1.5 条	符合

2.2.2 用地面积

本项目厂区总占地面积 26754.116m²。本项目各建筑物占地面积，见表 2.2-2

表 2.2-2 本项目各建筑物占地面积情况表

序号	构筑物名称	占地面积m ²
1.	二车间	941.34
2.	一车间	1158
3.	甲类库 1	663.68
4.	丙类库 1	176
5.	动力车间 1	151.2
6.	甲类罐区	1424.9
7.	综合楼	969

8.	乙类库 1	373.32
9.	水处理车间	679.99

2.2.3 生产、储存规模

(一) 产品规模

本项目所涉产品生产规模见表 2.2-3。

表 2.2-3 生产规模情况表

产品名称	产品规格	规模 (t/a)	生产车间	火灾危险类别	备注
2, 2-二氟乙胺	98.5%	600	一车间	甲 _B	产品
Boc-(R)-3-氨基-4-(2, 4, 5-三氟苯基)丁酸	≥99%	60	二车间	丙	产品
吗啉	99%	34.69	二车间	乙 _A	中间产品

(二) 储存规模

本项目各物料储存规模情况，见表 2.2-4、表 2.2-5。

表 2.2-4 各物料仓库储存规模情况表

序号	隔间情况	规格	储存的物料	年用量/年产量 (t)	储存天数	类别	储存量 (t)	储存方式	备注
甲类库 1									
1.	分区二	99%	2, 2-二氟乙醇	1007.08	7	甲 _B 类	23.5	200L/桶	
2.	分区二	99%	三乙胺	39.13	19	甲 _B 类	2.5	200L/桶	
3.	分区二	99%	甲醇	52.55	14	甲 _B 类	9.63	1000L/桶	
4.	分区二	98.5%	2, 2-二氟乙胺	600	7	甲 _B 类	14	200L 吨桶	
5.	分区三	27.5	双氧水	2136.4	3	乙类	22	1000L 桶装	①
6.	分区四	99%	正己烷	19.14	14	甲 _B 类	7.2	200L/桶	
7.	分区四	99%	乙酸乙酯	2.6	100	甲 _B 类	1	200L/桶	
8.	分区四	99%	仲丁胺	28.81	10	甲 _B 类	1	25kg/桶	
9.	分区四	99%	石油醚 (60~90)	22.31	14	甲 _B 类	6.2	200L/桶	

10.	分区四	98%	硫酸	10	33	甲类	1	1000L 桶装	
乙类库 1									
11.	分区一	100%	液氨	244.90	7	乙类	6	200kg/钢瓶 (400L)	
12.	分区二	≥98	液氯	1281.8	3	乙类	13	1000kg/钢瓶	①
13.	分区三	99%	环己酮	9.57	73	乙 _A 类	2.34	200L/桶	
14.	分区三	99%	吗啉	39.13	7	乙 _A 类	1	200L/桶	原料
				34.69	7	乙 _A 类	1	200L/桶	中间产品
15.	分区三	99%	氯化苯	23.58	28	乙 _A 类	2.28	200L/桶	
16.	分区三	99%	醋酸	14.53	10	乙 _A 类	0.5	25L/桶	
17.	分区三	99%	Boc 酸酐	41.1	7	乙 _A 类	1	25kg/桶	
18.	分区四	99%	醋酸酐	39.14	7	乙 _B 类	1	200L/桶	
19.	分区四	35%	35%盐酸	1.1	147	戊类	0.5	2.5L/瓶	
20.	分区五	85%	85%磷酸	5.34	27	戊类	0.5	25L/桶	采用隔板 隔开 储存
21.	分区五	99%	氢氧化钾	13.67	131	戊类	6	25kg/袋	
22.	分区五	/	活性炭	4.7	31	乙类	0.5	20kg/袋	
23.	分区五	99%	碳酸氢钠	21.36	7	戊类	0.5	25kg/袋	
24.	分区五	99%	氢氧化钠	66.7	27	戊类	6	25kg/袋	
25.	分区五	99.5%	碘化钾	100.71	7	戊类	2.35	25kg/袋	
26.	分区五	99%	氟化钾	257.41	10	戊类	8.58	25kg/袋	①
27.	分区六	98	氢氧化钙	29.82	7	戊类	0.7	25kg/袋	
28.	分区六	99%	Boc-(R)-3-氨基-4-(2,4,5-三氟苯基)丁酸	60	5	丙类	1.05	25kg/袋	
29.	分区六	99%	BHT (二丁基羟基甲苯)	0.5	300	丙类	0.5	25kg/袋	

30.	分区六	99%	TSH (甲苯-4-磺酰肼)	53.58	7	丙类	1.25	25kg/袋	
31.	分区六	98%	转氨酶	5.13	29	丙类	0.5	25kg/袋	
32.	分区六	99%	丙二酸亚异丙酯	81.18	7	丙类	1.9	25kg/袋	
33.	分区六	98%	葡萄糖	10	30	无	1	25kg/袋	①
34.	分区六	≥88%	絮凝剂	10	30	无	1	25kg/袋	①
丙类库 1									
35.	分区二	99%	2, 4, 5 三氟苯乙酸	106.81	7	丙类	2.5	200L/桶	
36.	分区二	≥98%	邻二氯化苯	30	60	丙 _A 类	6	200L/桶	①
37.	分区一	98%	对甲苯基异氰酸酯	774.45	7	丙 _A	20	200L 桶装	①
38.	分区一	/	2, 6-二氯-4-三氟甲基苯胺	1000	4.5	丙类	15	300kg/桶	①
39.	分区三	≥98%	催化剂 1, 8-二氮杂二环十一碳-7-烯 (DBU)	53.41	54	丙 _B	10	200L/桶	①
注: ①1000 吨/年 2, 6-二氯-4-三氟甲基苯胺项目涉及的物料, 不在本次评价范围内。									

表 2.2-5 各物料罐区储存规模情况表

序号	罐区位置	物料名称	年用量/年产量 (t)	储存天数	罐体尺寸	火灾危险性类别	储存量 (t)	充装系数
1	甲类罐区	28%氨水	406.96	12	25m ³ 储罐	戊类	18.2	0.9
2	甲类罐区	30%液碱	1322.70	13	30m ³ 储罐	戊类	35.91	0.9

(三) 溶剂蒸馏回收情况

该项目涉及工艺流程中涉及蒸馏回收溶剂情况具体如下表所示。

表2.2-6 工艺流程中涉及蒸馏回收溶剂情况一览表

序号	对应产品名称	涉及的溶剂	回收数量 t/a	备注
1.	2, 2-二氟乙胺	22%氨水	3038.34	
2.	Boc- (R) -3-氨基-4- (2, 4, 5-三氟苯基) 丁酸	甲醇	1621.51	
3.		环己酮	1352.42	

序号	对应产品名称	涉及的溶剂	回收数量 t/a	备注
4.		石油醚（60~90）	1549.21	
5.		正己烷	1151.35	
6.		乙酸乙酯	124.2	
7.		氯化苯	736.92	

2.3 主要原辅材料和品种名称、数量和储存

本项目每种产品所需原料的名称、规格、消耗定额、年消耗量、最大储存量，见表 2.3-1。

表 2.3-1 主要原辅材料情况表

序号	物料名称	规格	包装形式/规格	物料状态	储存量(t)	年耗(产)量(t/a)	计算储存天数	存储位置	火灾危险性	运输方式	类型	备注
2, 2-二氟乙胺												
1.	2, 2-二氟乙醇	99%	200L 吨桶	液态	23.5	1007.08	7	甲类库 1 防火分区二	甲 _B 类	汽运	原料	
2.	28%氨水	28%	25m ³ 储罐	液态	18.2	406.96	9	罐区, 充填系数 0.9	丙类	汽运	原料	回收
3.	30%液碱	30%	30m ³ 储罐	液态	35.91	1322.70	13	罐区	戊类	汽运	原料	
4.	碘化钾	99.5%	25kg/袋	固态	2.35	10.2	7	乙类库 1 防火分区五	戊类	汽运	原料	
5.	固体氢氧化钠	99%	25kg/袋	固态	6	66.7	27	乙类库 1 防火分区五	戊类	汽运	原料	
6.	液氨	100%	200kg/钢瓶	液态	6	244.9	7	乙类库 1 防火分区一	乙类	汽运	原料	
7.	硫酸	98%	1000L 桶装	液态	1	0.95	33	乙类库 1 防火分区四	戊类	汽运	辅料	
Boc- (R) -3-氨基-4- (2, 4, 5-三氟苯基) 丁酸												
8.	2, 4, 5-三氟苯乙酸	99%	200L/桶	固态	2.5	106.81	7	丙类库 1 防火分区二	丙类	汽运	原料	
9.	丙二酸亚异丙酯	99%	25kg/袋	固态	1.9	81.18	7	乙类库 1 防火分区六	丙类	汽运	原料	
10	BHT (二丁基羟基甲苯)	99%	25kg/袋	固态	0.5	0.5	300	乙类库 1 防火分区六	丙类	汽运	原料	
11	TSH (甲苯-4-磺酰肼)	99%	25kg/袋	固态	1.25	53.58	7	乙类库 1 防火分区六	丙类	汽运	原料	

12	活性炭	/	20kg/袋	固态	0.5	4.7	31	乙类库 1 防火分区五	乙类	汽运	原料	
13	氢氧化钾	99	25kg/袋	固态	6	13.67	131	乙类库 1 防火分区五	戊类	汽运	原料	
14	三乙胺	99	200L/桶	液态	2.5	39.13	19	甲类库 1 防火分区二	甲 _B 类	汽运	原料	
15	甲醇	99	1000L/桶	液态	9.63	52.55	14	甲类库 1 防火分区二	甲 _B 类	汽运	原料	回收
16	环己酮	99	200L/桶	液态	2.34	9.57	73	乙类库 1 防火分区三	乙 _A 类	汽运	原料	回收
17	吗啉	99	200L/桶	液态	1	39.13	7	乙类库 1 防火分区三	乙 _A 类	汽运	原料	
18	石油醚(60~90)	99	200L/桶	液态	6.2	22.31	14	甲类库 1 防火分区四	甲 _B 类	汽运	原料	回收
19	正己烷	99	200L/桶	液态	7.2	19.14	14	甲类库 1 防火分区四	甲 _B 类	汽运	原料	回收
20	氯化苯	99	200L/桶	液态	2.28	23.58	28	乙类库 1 防火分区三	乙 _A 类	汽运	原料	回收
21	醋酸	99	25L/桶	液态	0.5	14.53	10	乙类库 1 防火分区三	乙 _A 类	汽运	原料	
22	Boc 酸酐(二碳酸二叔丁酯)	99	25kg/袋	液态	1	41.1	7	乙类库 1 防火分区三	乙 _A 类	汽运	原料	
23	醋酸酐	99	200L/桶	液态	1	39.14	7	乙类库 1 防火分区四	乙 _B 类	汽运	原料	
24	35%盐酸	35%	2.5L/瓶	液态	0.5	1.1	147	乙类库 1 防火分区四	戊类	汽运	原料	
25	85%磷酸	85%	25L/桶	液态	0.5	5.34	27	乙类库 1 防火分区五	戊类	汽运	原料	
26	碳酸氢钠	99	25kg/袋	固态	0.5	21.36	7	乙类库 1 防火分区五	戊类	汽运	原料	
27	氢氧化钙	98	25kg/袋	固态	0.7	29.82	7	乙类库 1 防火分区五	戊类	汽运	原料	
28	乙酸乙酯	99	200L/桶	液态	1	2.6	100	甲类库 1 防火分区四	甲 _B 类	汽运	原料	回收

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

2.4.1 工艺流程

2.4.2 主要设备、设施布局

本厂区现有平面布置按生产特点和使用功能进行了分区布置,将厂区规划为:生产区和非生产区,分区之间设置隔墙,同时厂区设置

2 个对外出入口。南侧为物流出入口，东侧为人员出入口。

非生产区：位于厂区东部，建有综合楼（包括控制室、化验室、办公室等）；

生产区位于厂区中部，一车间，二车间。

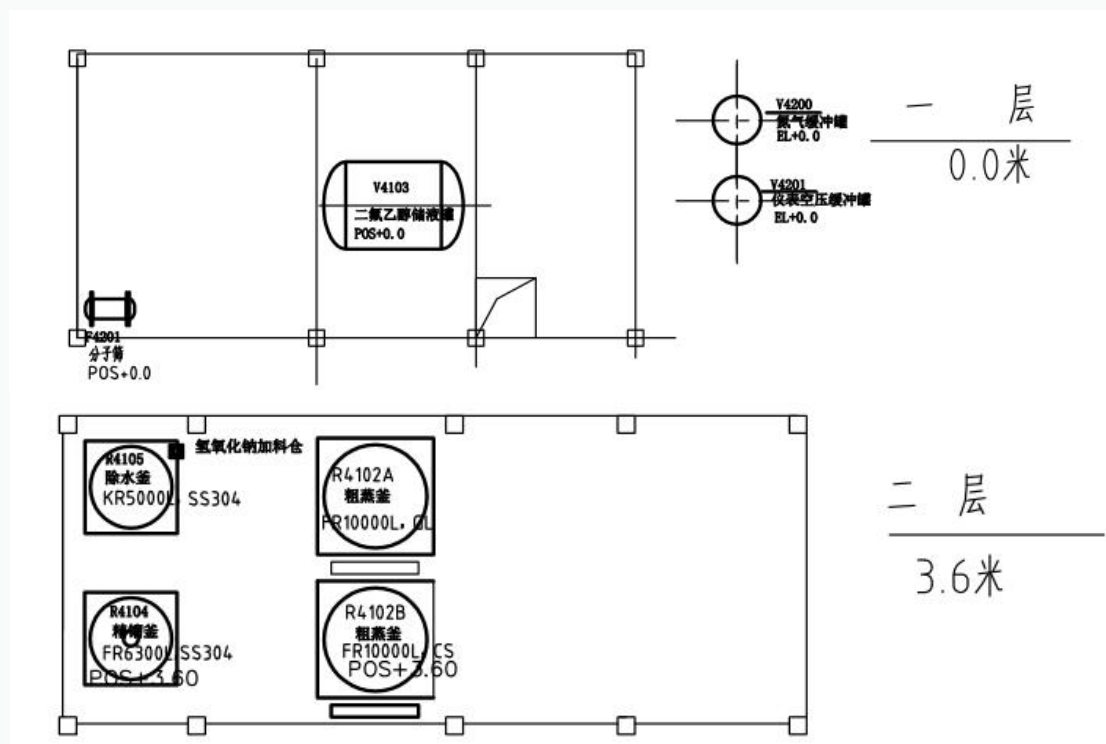
厂区北侧为公辅仓储区设置有水处理车间、初期雨水池、事故应急池、甲类库 1、乙类库 1、循环水池、消防水池、消防泵房、动力车间 1、丙类库 1。

厂区南侧为公辅区设置有甲类罐区、泵区、卸车区、动力车间 2（空压制氮间、柴油发电机房、车间二配电室）。

为满足生产运输和消防的需求，厂区主要道路为 9m，次要道路为 6m，转弯半径 9m，管架净空高度 5.0m，满足消防要求，并分别与厂区人员出入口和货物出入口相连接，道路采用水泥混凝土面层。

一车间（甲类）：主体 4 层，建筑面积为 3708 m²，耐火等级一级。

一车间分为 2 个防火分区，其中一层至四层设置防火墙。



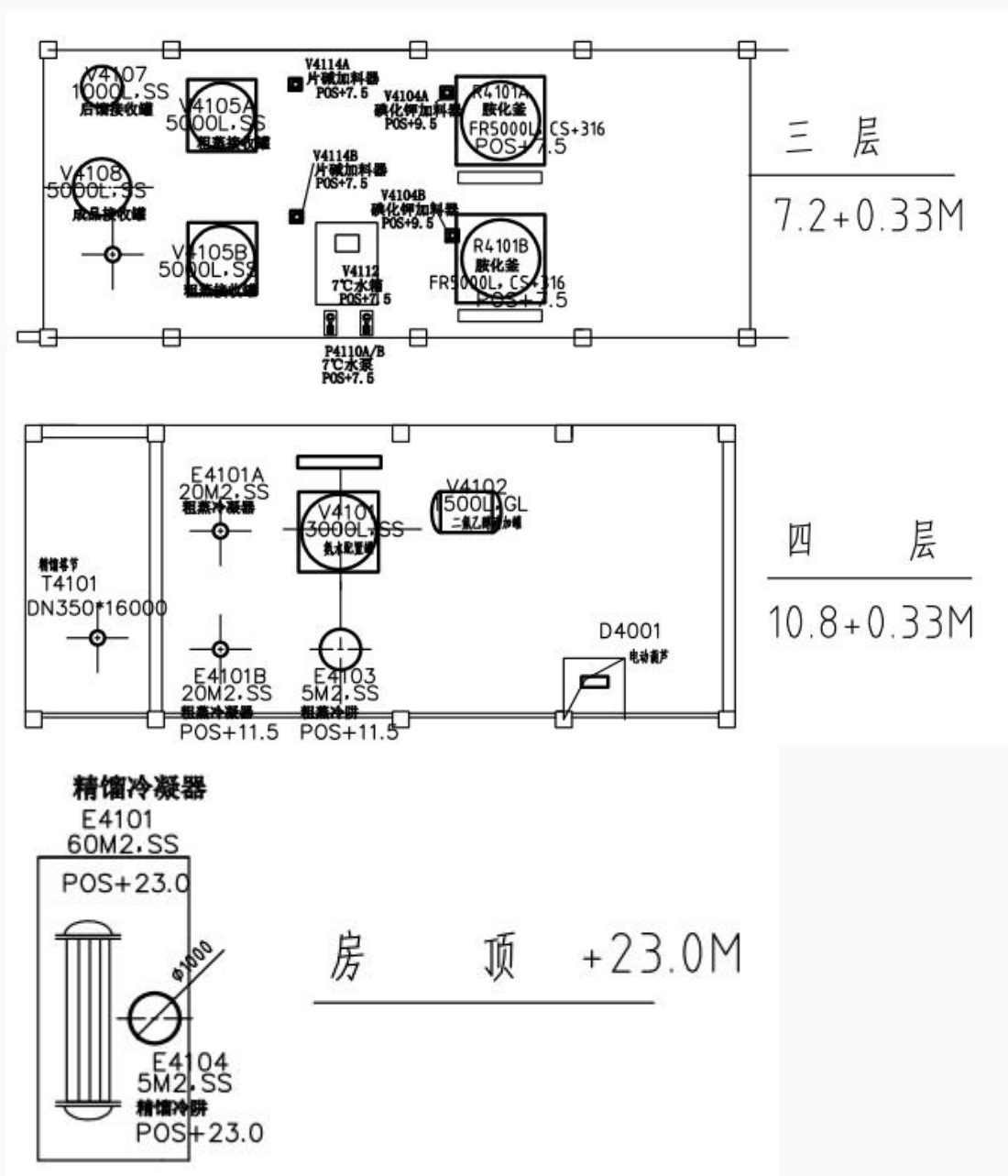


图 2.4-7 二氟乙胺设备布置图

二车间（甲类）：主体 4 层，耳房 1 层，建筑面积为 3591.92 m²，耐火等级一级。

二车间分为 3 个防火分区，其中一层至四层设置防火墙，车间耳房（辅房）为 1 个防火分区耳房为 2，6 二氯 4 三氟甲基苯胺项目液氯汽化使用，正处于试生产阶段，与本项目无关，不在本次评价范围内）。

二车间西侧布置 2, 6 二氯 4 三氟甲基苯胺生产装置（原有）：
四层布置为氯化、环氯化主反应区。三层布置氟化反应。二层布置中
和、蒸馏生产区，一层布置为接收贮罐区、真空泵和分离区。

二车间西北角为 2, 6 二氯 4 三氟甲基苯胺生产装置废气处理区，
中间为废气处理产生的盐酸贮罐区，东北角为车间废气处理区和污水
池区，车间原辅料罐、计量罐设置在车间内。

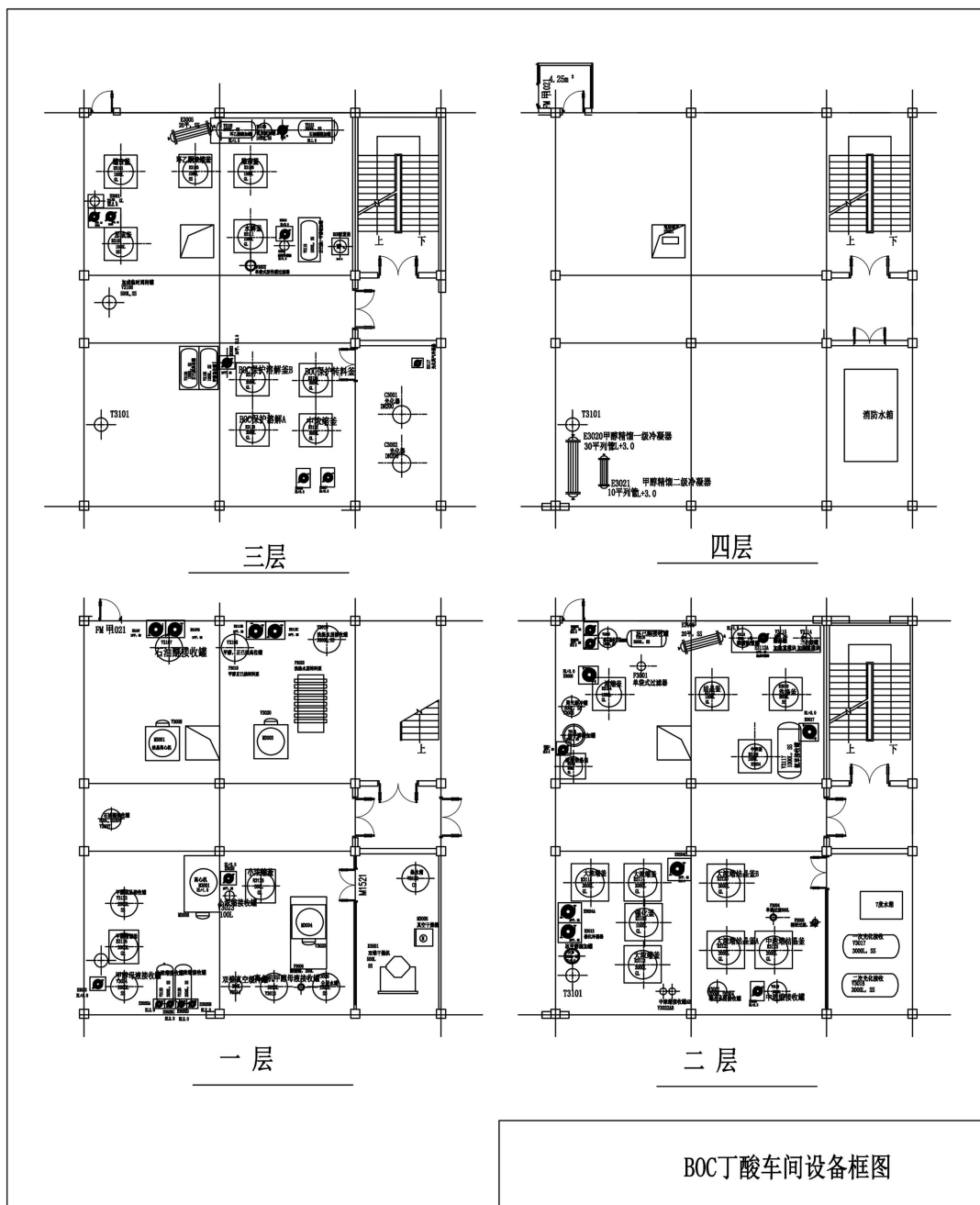


图 2.4-8 Boc 丁酸设备布置图

Boc-丁酸生产装置布置在二车间东区（该防火分区内在本项目建设之前无设备、设施布置，本项目的设备、设施均为新建内容），整体东区均为布置 boc 丁酸各工段，一层布置蒸馏、boc 保护小浓缩、

板框过滤、干燥、离心，二层布置 boc 保护大中浓缩、加成、催化、水解等工段设备设施，三层布置缩合、加成、除杂、boc 保护溶解等工段设备设施，四层布置真空机组和真空泵。

二氟乙胺生产装置布置在一车间西区，利用车间布置二氟乙胺生产线，液碱高位槽、氨水高位槽、二氟乙醇高位槽在四层，氨化、除水、蒸馏再三层，蒸馏接收罐、精馏接收罐在二层，精馏釜在一层，尾气处理系统布置在四层顶。

动力车间 1（丁类）：单层，耐火等级二级、为 1 个防火分区，建筑面积 151.2 m²；主要布置循环水泵房、制冷空压、蒸汽计量设施、柴油发电机。

水处理车间（戊类）：单层，耐火等级二级、为 2 个防火分区，建筑面积 679.99 m²；主要布置水处理设备。

甲类库 1：为单层，建筑面积 663.68 m²，耐火等级一级、分 4 个防火分区。

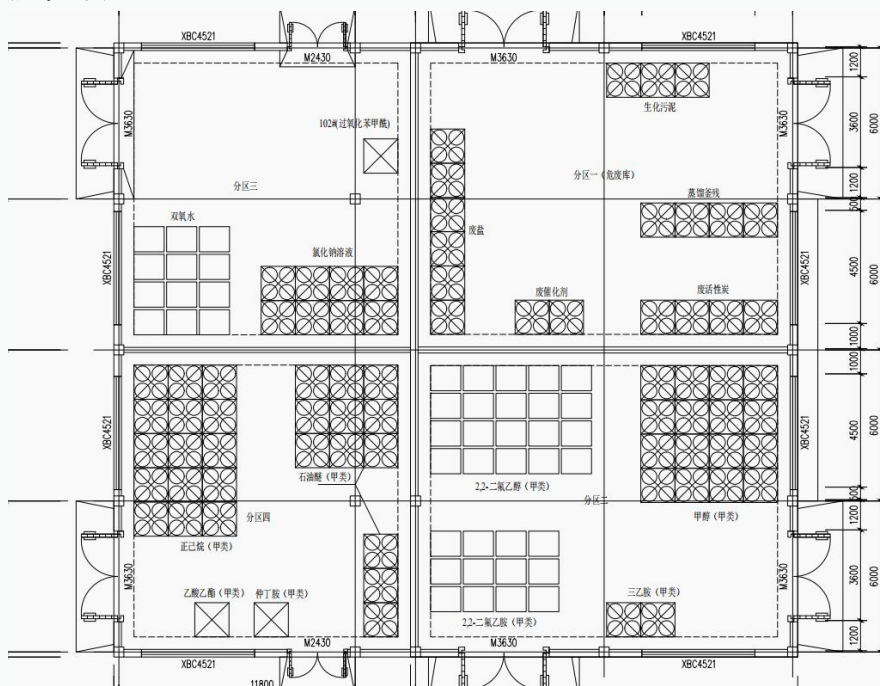


图 2.4-9 甲类库 1 布置图

乙类库 1：2 层，建筑面积 751.52 m²，耐火等级二级，分 4 个防

火分区。

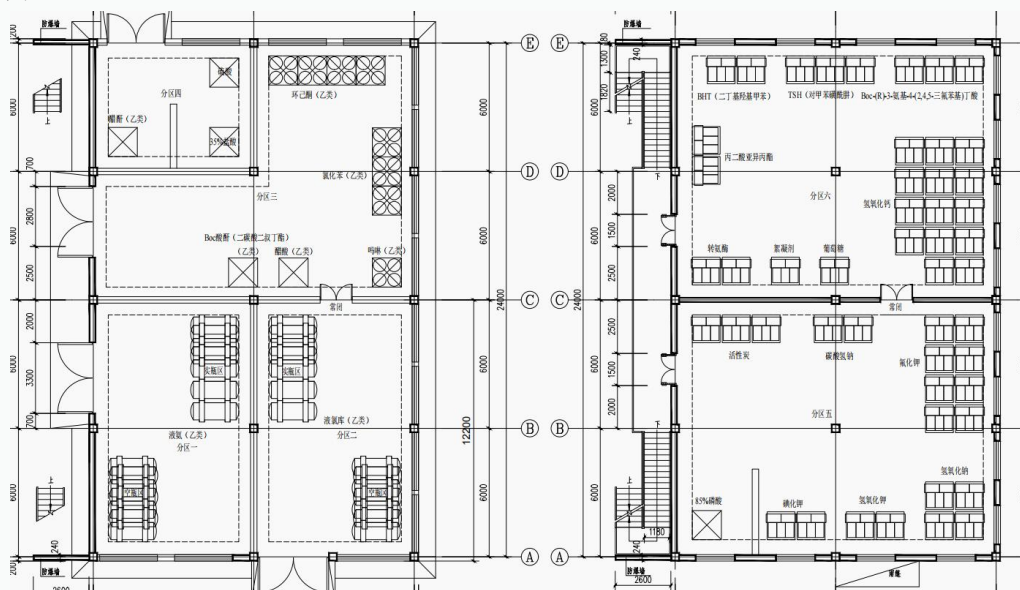


图 2.4-10 乙类库 1 布置图

丙类库 1：单层，建筑面积 176 m²，耐火等级二级，分 3 个防火分区。

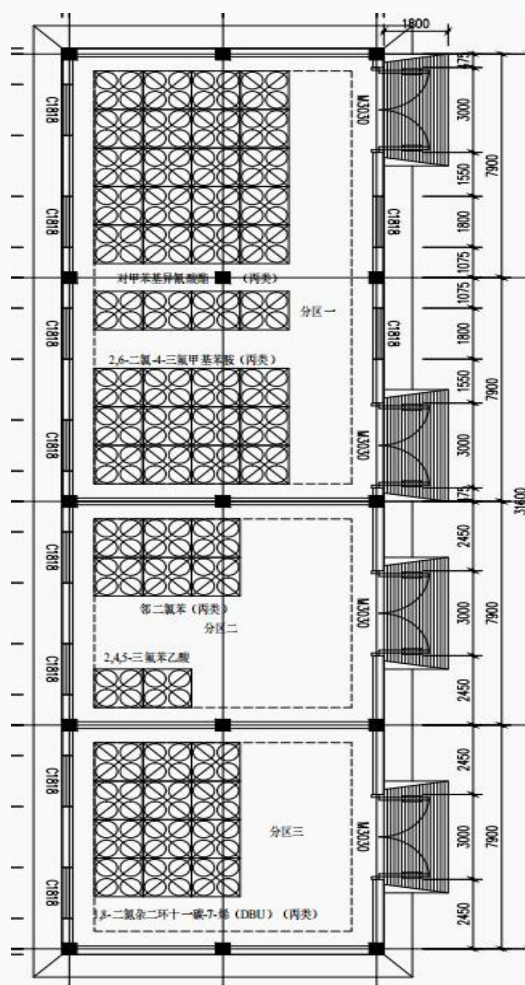


图 2.4-11 丙类库 1 布置图

不同防火分区采用耐火极限为 4h 防火墙分隔，楼板耐火极限为 1.5h。

本项目主厂区平面布置情况，见图 2.4-12，所涉间距情况，见表 2.4-8；所涉建筑物情况，见表 2.4-9。

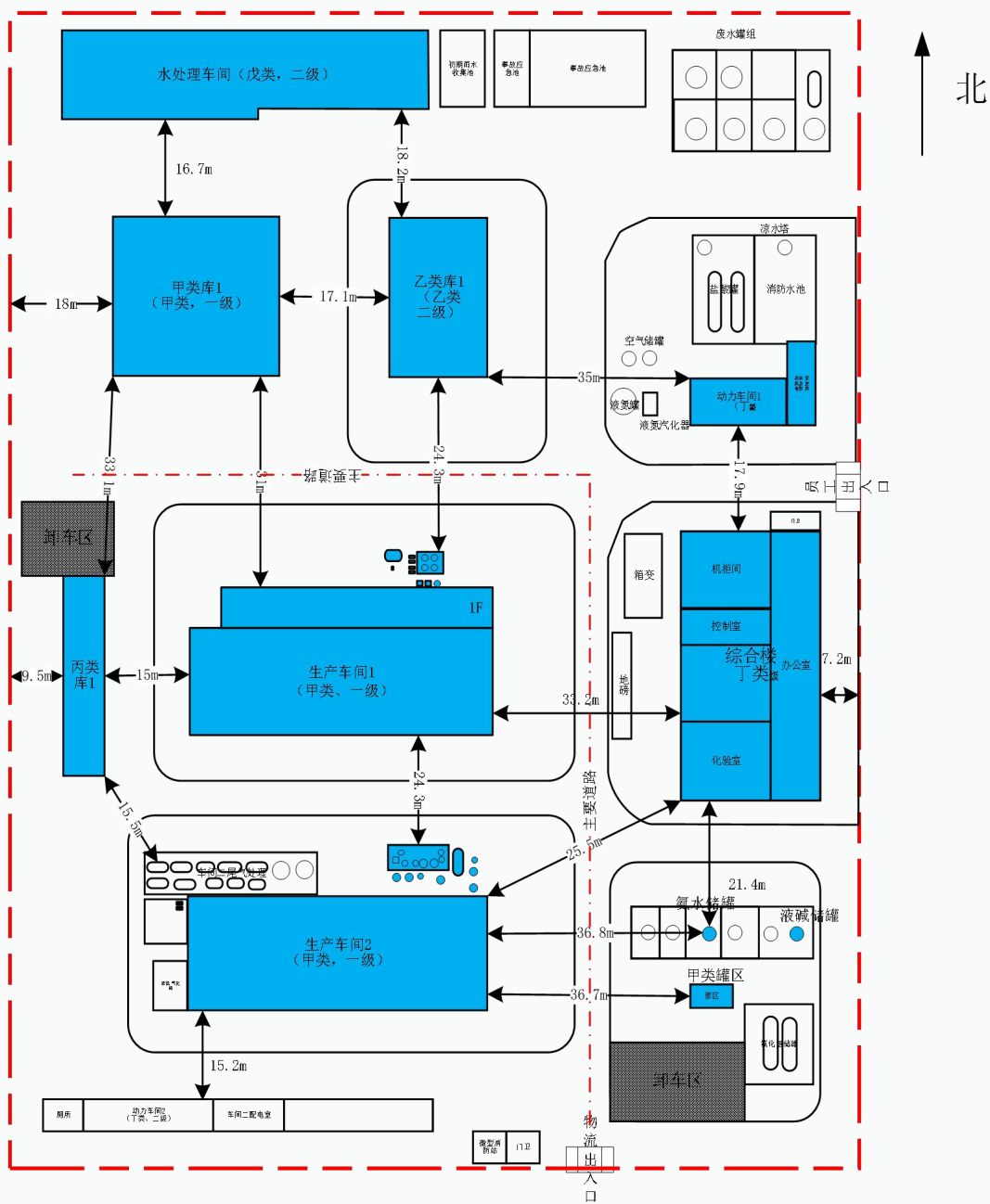


图 2.4-12 厂区总平面布置示意图 (蓝色部分为本次评价内容)

表 2.4-8 建、构筑物防火间距情况表

建（构） 筑物	相对 方位	相邻 建构筑物	可研间距 （m）	规范要求 间距（m）	依据标准规范 及条款	符合 性
丙类库 1 （丙类、二 级）	西	围墙	9.5	5	GB50016-2014（2018 年版）第 3.4.12 条	符合
	东南	二车间（甲类）	15.5	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条注 9	符合
	北	甲类库 1（甲类，一 级）	33.1	12	GB51283-2020 第 4.2.9 条注 9 GB50016-2014（2018 年版）第 3.5.1 条	符合
	东	一车间（甲类，一级）	15	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条注 9	符合
二车间 （甲类、 一级）	北	一车间（甲类、一级）	24.3	12	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
		次要道路	5	5	GB51283-2020 第 4.3.2 条	符合
	南	次要道路	7.3	5	GB51283-2020 第 4.3.2 条	符合
		动力车间 2 （丁类、二级）	15.2	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
	西北	丙类库 1（丙类、二 级）	15.5	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条注 9	符合
	西	次要道路	5	5	GB51283-2020 第 4.3.2 条	符合
	东	主要道路	15	10	GB51283-2020 第 4.3.2 条	符合
		泵区 （甲类、二级）	36.7	20	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
		罐区（固定顶，甲类， 25m ³ ）	36.8	25	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
		综合楼（丁类、二级）	25.5	25	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
一车间 （甲类、 一级）	北	甲类库 1（甲类、一级）	31	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
		乙类库 1（乙类、二 级）	24.3	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条注 9	符合
		主要道路	10	10	GB51283-2020 第 4.3.2 条	符合
	南	二车间（甲类、一级）	24.3	12	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
		次要道路	7.9	5	GB51283-2020 第 4.3.2 条	符合

建（构） 筑物	相对 方位	相邻 建构筑物	可研间距 （m）	规范要求 间距（m）	依据标准规范 及条款	符合 性
					条	
	西	丙类库 1（丙类、二 级）	15	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条注 9	符合
		次要道路	5	5	GB51283-2020 第 4.3.2 条	符合
	东	综合楼（包括控制 室、化验室、机柜间）	33.2	25	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
		主要道路	15	10	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
甲类库 1 （甲类、一 级）	北	水处理车间（戊类、 二级）	16.7	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条注 9 GB50016-2014（2018 年版）第 3.5.1 条	符合
		次要道路	6.6	5	GB51283-2020 第 4.3.2 条	符合
	南	一车间（甲类、一级）	31	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
		主要道路	15	10	GB51283-2020 第 4.3.2 条	符合
	西	围墙	18	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
		次要道路	10	5	GB51283-2020 第 4.3.2 条	符合
	东	次要道路	6.1	5	GB51283-2020 第 4.3.2 条	符合
		乙类库 1（乙类、二 级）	17.1	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条注 9 GB50016-2014（2018 年版）第 3.5.1 条	符合
乙类库 1 （乙类、 二级）	北	水处理车间（戊类、 二级）	18.2	10	GB50016-2014（2018 年版）第 3.4.1 条	符合
	南	一车间（甲类、一级）	24.3	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条注 9	符合
	西	甲类库 1（甲类、一 级）	17.1	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条注 9 GB50016-2014（2018 年版）第 3.5.1 条	符合
	东	动力车间 1（丁类、 二级）	35	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条注 9	符合
动力车间 1（丁类、	北	消防泵房（丁类、二 级）	不限（防 火墙）	—	GB50016-2014（2018 版）第 3.4.1 条	符合

建（构） 筑物	相对 方位	相邻 建构筑物	可研间距 （m）	规范要求 间距（m）	依据标准规范 及条款	符合 性
二级）	南	综合楼（丁类、二级）	17.9	10	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
	西	乙类库 1（乙类、二级）	35	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条注 9	符合
	东	围墙	7.3	5	GB50016-2014（2018 版）第 3.4.12 条	符合
汽车装卸 区（甲类）	东	围墙	26.8	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
	南	围墙	15	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
	北	打料泵区（甲类）	10.1	8	GB51283-2020 第 6.4.1 条	符合
综合楼 （丁类、 二级）	北	动力车间 1（丁类、二级）	17.9	10	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
	西	箱变	3.4（综合楼防火墙）	——	GB50016-2014，2018 年版第 3.4.1 条	——
		一车间（甲类）	33.2	25	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
	南	甲类罐区储罐	21.4	20	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
	东	围墙	7.2	5	GB50016-2014（2018 版）第 3.4.12 条	符合
水处理车 间（戊类、 二类）	北	围墙	6	5	GB50016-2014（2018 版）第 3.4.12 条	符合
	南	甲类库 1（甲类、一类）	16.6	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条注 9 GB50016-2014（2018 年版）第 3.5.1 条	符合
		乙类库 1（乙类、二类）	18.2	10	GB50016-2014（2018 年版）第 3.4.1 条	符合
	西	围墙	8.9	5	GB50016-2014（2018 版）第 3.4.12 条	符合
甲类罐区 （25m ³ 立 式固定顶 储罐，丙 类氨水储 罐）	东	围墙（V603 氨水储罐）	23.34	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
	南	装卸车泵（最近 25m ³ V603 氨水储罐）	10.1	8	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
	西	二车间（甲类、一级）	36.8	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
	北	综合楼（丁类、二级）	21.4	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合

建（构） 筑物	相对 方位	相邻 建构筑物	可研间距 （m）	规范要求 间距（m）	依据标准规范 及条款	符合 性
		V603 与 V604 储罐之间	1.5	1（0.4D， D=2.5）	GB51283-2020 第 6.2.6 条	符合
		与防火堤之间	东侧隔堤 2.7	0.5H=2.6	GB51283-2020 第 6.2.12 条	符合
			东侧隔堤 2.7	0.5H=2.6	GB51283-2020 第 6.2.12 条	符合
			南侧防火 堤 2.7	0.5H=2.6	GB51283-2020 第 6.2.12 条	符合
			南侧防火 堤 2.7	0.5H=2.6	GB51283-2020 第 6.2.12 条	符合

注：企业在驻厂期间，原有建筑物建设时间较早，按照石化规进行建造。该企业在《年产 1000 吨 2,6-二氯-4-三氟甲基苯胺项目》建设过程中，已依据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）对厂区建、构筑物进行合规性审查，并出具了总平面布置图。在本项目可行性研究阶段，由山东齐创石化工程有限公司（化工石化医药行业（化工工程）专业，甲级资质）出具了总平面布置的安全距离说明详见报告附件。

表 2.4-9 主要建、构筑物一览表

序号	建构筑物 名称	结 构 型 式	占 地 面 积m ²	层 数	建 筑 面 积m ²	建 筑 高 度	生 产 类 别	耐 火 等 级	防 火 分 区	疏 散 通 道	安 全 出 口	抗 震 设 防 类 别
10.	二车间	框架	941.34	4	3591.92	16.5	甲类	一级	3	2	4	乙类
11.	一车间	框架	1158	4	3708	16.5	甲类	一级	2	2	4	乙类
12.	甲类库 1	框架	663.68	1	663.68	6.5	甲类	一级	4	—	4	乙类
13.	丙类库 1	框架	176	1	176	6.5	丙类	二级	1	—	4	丙类
14.	动力车间 1	砌体	151.2	1	151.2	6.5	丁类	二级	1	—	8	乙类
15.	甲类罐区	-	1424.9	1	/	/	甲类	二级	1	—	—	乙类
16.	综合楼（含 控制室）	框架	969	2	1938	8	丁类	二级	1	2	3	丙类
17.	乙类库 1	框架	373.32	2	751.52	8	乙类	二级	2	2	4	乙类
18.	水处理车间	框架	679.99	1	679.99	/	戊类	二级	2	3	3	丙类

注：根据企业抗爆计算报告结论可知“通过阜新金丰氟化工有限公司控制室爆炸冲击波模拟与量化风险分析，得出以下结论：企业给出可接受的风险频率为 1×10^{-4} /年，选定 1×10^{-4} /年作为综合楼可接受的事故频率，综合楼需按照爆炸冲击波峰值入射超压值 4kPa，正压作用时间 0.01S 进行设计”。企业综合楼（含控制室）面向装置的墙体为抗爆墙，并且已经将窗户进行封堵。

2.4.3 上下游生产关系

本项目生产的产品，相对独立直接完成其产品的生产过程，物料回收作为对应产品流程原料回用，不用做项目其它产品的原料使用。回收在车间内，直接通过回收接收罐中转套用至下批，其余使用的原辅料为外购，通过公路运输进厂，储存在相应的仓库、储罐内；其产品储存在仓库内，然后通过公路运出厂。

储罐区所存物料由管道至各车间，储罐区与车间构成上下游关系。

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

（一）给水

厂区内新鲜水给水由园区管网供给，供水总管径为 DN100，供水量为 50m³/h，供水压力接口处为 0.4MPa，原有项目新鲜水用量约 6.18m³/h，本项目新鲜水用量 3.46m³/h，现有的供水管网可以满足需要。

本项目给水系统分为一次水给水系统、消防给水系统和循环水给水系统，其中一次水给水系统包括生活给水、生产给水、循环水补水。

（1）一次水给水系统

1) 生活用水

本项目生活用水量为 2.4m³/d（0.1m³/h），年生活用水量 720m³。

生活用水采用独立的给水管网，直接将园区内的生活用水点与生活管网相连。

2) 生产用水

本项目工艺生产用水量为 0.34m³/h，冲洗车间地面及设备用水量 0.1m³/h，生产用水量为 0.35 m³/h，由园区生产给水管网供给满足要求。

3) 循环水补水

厂区建有循环水系统，包括 GBNL3-300 逆流式机械通风冷却塔一座、500m³循环水池一座、安装 2 台型号 ISWB150-400L 循环水泵（开一备），流量：200m³/h，扬程：50m。

循环水主要用于生产设备的冷却，厂区现有项目循环水用量为 55m³/h，本项目循环水用量为 60m³/h，循环补水按 5%计，则本项目循环水补水量为 3m³/h，可以满足本项目循环水用量需求。

综上，一次用水量为： $0.1+0.35+3=3.45\text{m}^3/\text{h}$ 。

本项目一次水总量最大为 4m³/h，园区供水管网供水量约为 50m³/h，故一次水供水系统能够满足需求。

（2）消防给水系统

本项目利旧厂区 1 座容积为 650m³ 的消防水池。消防水补水来自厂区供水管网，每小时补水量约为 40m³，补水时间约为 16.25h，满足《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）第 4.3.3 条的补水时间要求。

消防水池安装液压水位控制阀，平时保持高水位，并设高低液位报警和液位显示装置，消防水池设置保温板保温。

（二）排水

根据清污分流、污污分流原则，厂区排水系统划分为生活污水排水系统，生产污水排水系统，初期雨水排水系统、清浄雨水排水系统以及事故水排水系统。

（1）生活污水排水系统

厂区生活污水主要来自建筑物内卫生间排水，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水处理车间处理。

（2）生产污水排水系统

生产废水（含车间清洗废水）通过厂区生产污水排水管网收集至厂区水处理车间初步处理后，经园区污水管网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) 初期雨水排系统

阜新历年年降雨量 539.3mm，年平均降雨日 110 天，本项目不新增用地，不新增初期雨水本项目厂区占地面积 26754.116m²，折合 2.67ha，降雨前 15 分钟初期雨水量为， $15 \times (539.3/110) \times 2.67 = 196.35\text{m}^3$ 。厂区初期雨水池的容积为 425m³，可以满足要求。

厂区内的雨水、污水经分别收集后，排入厂区内雨水明沟和生产污水管网，厂区清静雨水通过厂区内雨水明沟收集后，排至园区雨水管道系统后外排，污染区雨水实行清污分流，初期污染雨水通过生产污水管网收集排至厂区水处理车间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，后期清静雨水经切换后通过明沟排入园区雨水明沟。

雨水沟末端设置切换阀门，生产区域事故水通过生产污水排水管网至事故水收集池，无法及时收集的事故水流入雨水沟，并最终收集到雨水沟总排口并切换至事故池内。

厂区内现有一座 425m³ 的初期雨水池，由于本项目不新增用地，故可依托现有初期雨水池及雨水收集排放系统。

(4) 清静雨水排水系统

沿厂区道路设雨水算子和雨水管网，将后期清静雨水收集，排入园区雨水管网。

本项目清静雨水主要收集全厂道路（非运输道路）和建、构筑物的雨水、各生产装置和辅助生产设施的非污染区的雨水和污染区的后期雨水，以重力流形式分散、就近排入全厂性雨水排水系统，排入园区市政雨水管网。

厂区重力流雨水系统分为厂前区、北区、南区雨水收集系统，厂前区雨水管网从厂区东侧排入市政雨水管网，排出口管径为 DN600；北区雨水管网

从厂区北侧排入市政雨水管网，排出口管径为 DN800；南区雨水管网从厂区西侧排入市政雨水管网，排出口管径为 DN800。

（5）事故水排水系统

本项目在全厂最低处设置 2 座全厂事故水池，事故水池有效容积分别为 250m³和 1000m³，总容积为 1250m³，用于收集和储存因消防等事故情况下产生的事故污水、消防污水以及发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，防止事故和消防污水通过雨水管网排入周边地表水体，发生事故时本项目事故废水重力自流进入全厂事故水池，全厂事故水池内污水由泵送至厂区水处理车间处理。

（6）事故水量计算

《化工建设项目环境保护工程设计标准》（GB/T 50483-2019）， $V_{总} = (V_1 + V_2 - V_3)_{max} + V_4 + V_5$

注： $(V_1 + V_2 - V_3)_{max}$ 是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 $V_1 + V_2 - V_3$ ，取其中最大值。

V_1 ——收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量， $V_1 = 10m^3$ ；

V_2 ——发生事故的储罐或装置的消防水量， m^3 ；

V_3 ——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量， m^3 ； $V_3 = 200m^3$

V_4 ——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量， m^3 ；

V_5 ——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量， m^3 ；

其中消防水量为 378m³；年平均降雨量为 539.3mm，年平均降雨日数为 110 天，由此核算可能收集的含有事故污染物的降雨量约 $10 \times (539.3/110) \times 2.67 = 131m^3$ 。

本项目最大事故水量 $V_{总} = 10 + 131 - 0 + 0 + 378 = 519m^3$ ，事故水池总容积为

1250m³，可以满足项目需要。

2.5.2 供配电

（一）供电电源

项目电源采用双电源供电，电压等级为 10kV，高压供电线路主线路来自伊吗图周家街变电所，主线路设有 SCB10-630/10 一台和 SCB10-500/10 一台共两台变压器。备用线路来自张久店变电所，本次项目拟将原变压器 SCB10-100/10 增容为 SCB10-315/10 作为双电源回路，另外还有一台柴油发电机 400kW，作为备用电源，切换时间小于 15s。厂区综合楼北侧设置动力车间 1，南部西侧设动力车间 2，分别为空压制冷消防系统、生产车间 2 供电使用。

柴油发电机自带储油罐，发电机排气管直通室外，储油罐通气管直通室外且设置阻火器。

柴油发电机位于动力车间 1，发电功率 400kW，用于项目一级负荷应急使用。

本项目新增 DCS 自动化控制系统、SIS 安全仪表系统、GDS 气体检测报警系统分别采用 20kW、10kW、3kWUPS 不间断电源供电，UPS 不间断电源由双回路供电，火灾报警系统设置专用蓄电池，UPS 电源、专用蓄电池置于控制室的机柜附近。

应急照明电源采用灯具自带蓄电池供电。

（二）用电负荷及敷设形式

本项目一级用电负荷主要有消防泵；仪表控制系统及安全仪表系统、火灾报警系统、气体报警系统、电视监控系统、应急照明为一级负荷中特别重要的负荷；二级用电负荷主要有危险化工工艺（胺基化工艺）单元的用电设备、冷冻水泵、循环水泵、事故风机、尾气处理系统用电设备；其他设施用电为三级负荷。

项目的仪表控制系统、电视监控系统、气体报警系统除引自低压自动切换屏外，设 1 台不间断电源 UPS 作为应急电源，持续供电时间为不少于 60min。火灾报警系统除引自低压自动切换屏外，设 1 台不间断电源—专用蓄电池作为应急电源，持续供电时间为不少于 8h。应急照明采用自带蓄电池的照明灯具，供电时间不少于 90min。

表 2.5-1 设备负荷等级及供电方式表

序号	用电部位	负荷等级	用电负荷	备注
1	安全仪表系统（SIS）	一级特别重要	3kW	双重电源+UPS（10kw）
2	自动控制系统（DCS）	一级特别重要	10kW	双重电源+UPS（20kw）
3	可燃/有毒气体报警系统	一级特别重要	3kW	双重电源+UPS（3kw）
4	视频监控系统	一级特别重要	3kW	双重电源+UPS（3kw）
5	火灾报警系统	一级特别重要	3kW	双重电源+UPS
6	消防水泵	一级	45kW	双重电源+柴油发电机
7	事故氯处理	一级	50kW	双重电源
8	危险工艺生产设备	一级	60kW	双重电源
9	循环水系统、制冷系统	一级	75kW	双重电源
10	应急照明	一级特别重要	10kW	双重电源+备用电池
11	事故风机	二级	18.5kW	双重电源
12	其他生产设备	三级	5kW	
13	办公、检修用电	三级	5kW	

由上表计算可知，该企业一级负荷用电总计 262kW（其中一级负荷中特别重要负荷用电 32kW），二级负荷用电 18.5kW，三级负荷用电 10kW，共计 290.5kW，主线路供电能力约 1130kW，备用线路供电能力约 315kW，另设发电功率为 400kW 的柴油发电机一台，可以满足用电需要。

电力电缆全部选用铜芯电缆，低压配电线路及控制线路根据具体情况分

别采用阻燃型电缆，沿墙穿钢管采用明敷、暗敷、埋地等不同方式敷设，照明线路室内用铜芯塑料线穿钢管明敷，室外电缆埋地。

生产、储运场所内电气设备均采用防爆型，防爆级别和组别不低于《爆炸危险环境电力装置设计规范》规定的相关要求。

（三）照明

根据《建筑照明设计标准》（GB/T 50034-2024），本项目设普通照明和应急照明。

防爆区域照明线路采用铜芯导线或电缆穿镀锌钢管明配，如线路过长或要求分支，必须加装防爆接线盒或分线盒，线路在进灯具或设备时，必须做好密封，严格按照规范施工。

由于生产车间照明均处于爆炸危险区域内，其普通照明和应急灯具均采用 BLL56 系列防爆灯具。

爆炸危险环境区域内照明线路穿钢管明敷设，防爆接线盒选用 AH 系列防爆产品，穿线盒选用 BHC 系列防爆产品。

普通照明：厂区爆炸危险区域内路灯照明采用防爆型 LED 灯，路灯的间距小于 30m，爆炸危险区域内的建筑采用防爆型 LED 灯具，民建、公辅设施等非爆炸危险环境内的建筑选用节能 LED 灯具。

应急疏散照明：本项目在生产车间、仓库、动力车间等建筑的主要通道拟设应急疏散照明，应急疏散照明电源采用自带电源非集中控制型，连续供电时间大于 90min。

（四）爆炸危险区域划分及电器选型

依据《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014，本项目生产装置属于爆炸危险区域，爆炸危险区域内的电气设备均采用防爆电器设备，防爆等级为 dIIBT4。

2.5.3 防雷、防静电

（一）防雷

本项目依据《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）中规定，控制室、机柜间、二车间、一车间、甲类库 1、乙类库 1 建筑物已按第二类防雷建筑物进行设计，建筑顶部接闪带利用 $\Phi 10$ 热镀锌圆钢在屋面组成不大于 $10\text{m} \times 10\text{m}$ 或 $12\text{m} \times 8\text{m}$ 的接闪网格，利用柱内对角主筋作为引下线，引下线间距不大于 18m 。动力车间、水处理车间、办公室等建筑物已按第三类防雷建筑物进行设计，建筑顶部接闪带利用 $\Phi 10$ 热镀锌圆钢在屋面组成不大于 $20\text{m} \times 20\text{m}$ 或 $24\text{m} \times 16\text{m}$ 的接闪网格，利用柱内对角主筋作为引下线，引下线间距不大于 25m 。建筑物内防雷电感应的接地干线与接地装置的连接不少于两处。室外安装的储罐、装置设备已根据《石油化工装置防雷设计规范》GB50650-2011（2022 年版）按户外装置防雷进行设计，储罐利用其外壁（壁厚不小于 4mm ，罐顶装有带阻火器的呼吸阀）做接闪器，接地点不少于 2 处，沿罐体周边均匀布置，引下线间距不大于 18m 。装置设备利用金属设备外壁（壁厚不小于 4mm ）作为接闪器，接地点不少于两处，沿设备周边均匀布置，引下线的间距不大于 18m 。

各建筑物利用 40×4 热镀锌扁钢接地线，敷设于混凝土基础内，与独立基础内钢筋网、钢柱引下线焊接形成电气通路。室外接地凡焊接处均刷沥青漆防腐。接地干线采用 40×4 热镀锌扁钢，室外 -1m 埋地敷设，室内 $+0.3\text{m}$ 沿墙明敷，围堰内 $+0.3\text{m}$ 明敷；接地支线采用 25×4 热镀锌扁钢， -0.3m 埋地敷设。框架下的主接地网穿过结构基础，并与基础内一根螺栓可靠焊接或跨焊。地上跨接线采用黄绿相间 PVC 绝缘铜导线。地下接地线的准确位置须现场确认以避免与地下障碍物碰撞。

接地极采用 $\angle 50 \times 50 \times 5$ ， $L=2500$ 热镀锌角钢，接地极间距不小于 5m ，顶端埋深 -1m 。

（二）防静电

凡正常不带电的金属设备及生产过程中可能产生静电的工艺设备、管道等均与接地网可靠连接，所有高出屋面金属设备等均与接闪带可靠连接，管道在进出装置处、分岔处、转弯处与已接地的管架做等电位连接，实现接地。管道之间的跨接及接地详见配管专业图纸。爆炸危险区域内的工艺管道的金属法兰连接处应跨接。

电缆桥架底部均敷设一根 40x4 热镀锌扁钢，电缆桥架在进出建筑物、装置处和两端采用两根 25mm²/黄绿相间 PVC 绝缘铜导线就近与已接地的管架可靠连接；电缆桥架每隔 30 米采用一根 25mm²/黄绿相间 PVC 绝缘铜导线与已接地的管架可靠连接；多层敷设的电缆桥架层间每隔 30 米采用一根 25mm²/黄绿相间 PVC 绝缘铜导线跨接；电缆桥架伸缩处采用两根 25mm²/黄绿相间 PVC 绝缘铜导线跨接。

甲类罐区、建筑物、装置区出入口处设置人体静电释放器，装卸车区域设置人体静电释放装置。

（三）接地装置

本项目采用 TN-S 接地系统，工作接地、保护接地、防静电接地与防雷接地组成共用接地装置，共用接地装置接地电阻 $\leq 1\Omega$ ，为使现场接地电阻满足规范要求，需采取额外措施，如降阻剂、增打接地极等。

2.5.4 采暖、通风、供热、制冷

（一）采暖

本项目控制室、车间配电室、机柜间设有空调用于冬季采暖，消防泵房、综合楼内办公室采用暖气片供暖。

（二）通风

本项目通风系统采用机械通风和自然通风相结合的形式。

- 1) 本项目二车间设有事故通风排放系统，换气次数 12 次/h。
- 2) 本项目一车间设有事故通风排放系统，换气次数 12 次/h。

3) 甲类库 1 发生事故时散发有害气体, 设置事故排风系统, 换气次数 14 次/h。

4) 乙类库 1 发生事故时散发有害气体, 设置事故排风系统, 换气次数 12 次/h。

5) 水处理车间发生事故时散发甲烷等混合气体的有害气体, 设置事故排风系统, 换气次数 12 次/h。

表2.5-2 通风设施一览表

建筑物名称	层数	建筑面积 (m ²)	建筑高度 (m)	安装位置	风机型号、参数	风机数量 (台)	通风次数	备注
乙类库 1	2	751.52	7.2	每层距平面 0.5m	WEXD-350E4 L=2200m ³ /h H=50Pa n=1360r/min N=0.18kW/380V	2	14	防爆型边墙风机、依托
水处理车间	1	679.99	12	距梁底0.5m	WEXD-550D4 L=9300m ³ /h H=50Pa n=1300r/min N=0.55kW/380V	2	12	防爆型边墙风机、依托
二车间	4	3591.92	16.5	每层距平面 0.5m	WEXD-450E4 L=6300m ³ /h H=50Pa n=1360r/min N=0.25kW/380V	24	12	防爆型边墙风机
甲类库 1	1	663.68	6.5	距地面0.5m	WEXD-450E4 L=6300m ³ /h H=50Pa n=1360r/min N=0.25kW/380V	4	14	防爆型边墙风机
一车间	4	3492.84	15.6	距地面0.5m	NO.C06 L=15000m ³ /h H=290Pa N=2.2kW/380V	7	12	防爆型边墙风机

(三) 供热

本项目供热热源为蒸汽, 中压过热蒸汽由阜新中科环保电力有限公司提供, 蒸汽管网管径为 DN125, 压力 1.2±0.1MPa, 温度 187°C, 最大供气能力 12t/h。本项目使用低压饱和蒸汽压力 0.4MPa, 温度 143°C, 采用减温减压器将园区蒸汽减压至 0.4MPa 饱和蒸汽供生产使用, 本项目用气量 0.22t/h, 现有管网供应满足需求。

(四) 制冷

本项目利用原有设置于动力车间 1 的制冷系统，室内安装有 TBSD410.1J 型氟制冷机组一套及配套的辅助设备，额定制冷量为 174kW，制冷温度 -15℃。设置两台冷冻盐水泵 ISw150-250，流量 125m³/h，额定制冷量为 580kW，制冷温度-15℃；一台冷冻盐水循环泵 ISG150-160A 流量 125m³/h。

本项目在原有的动力车间 1 中安装制冷机组（ALW-650DY）一套及配套的辅助设备，额定制冷量为 650 kW，制冷温度-15℃。设置两台冷冻盐水泵 ISW150-250，流量 200 m³/h，一台冷冻盐水循环泵 ISG150-160A 流量 125m³/h。

本项目制冷采用氯化钙溶液作为载冷剂，设置有 2 个 60m³罐，并配套制冷机组进行制冷，制冷机组采用 R404 作为制冷剂，每套制冷机组由制冷剂和四大机件，即压缩机，冷凝器，膨胀阀，蒸发器组成，总体制冷量为 1404kW，富余量为 1249kW，本项目制冷需求量为 520kW，冷冻盐水用量 140m³/h，可以满足本项目需要。

工艺流程为：低温氯化钙贮罐中的盐水流入低温水泵，低温水泵将低温水加压向冷水机组供水，经干式管壳式低温盐水与制冷剂 R404 换热后降至 3℃-8℃，再经过过滤器过滤，供各生产单元用冷设备，换热后低温盐水回到低温盐水贮罐，如此反复循环。

2.5.5 供风、供氮、供气

（一）供风

动力车间 1 内设置 2 台 CPN-75/8 固定式螺杆压缩机，2 台 2m³压缩空气储罐，最大供气量为 9.5Nm³/min，厂区原有项目需求量为 2.62 Nm³/min，本项目需求量 1Nm³/min，富余量可满足本项目用气需要。

仪表供气的气源，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/m³、油含量小于 1ppm。

仪表空气：界区处压力：≥0.4MPa（表）温度：露点温度≤-40℃。

压缩空气系统可以满足本项目使用要求。

（二）供氮

本项目所用氮气采用液氮气化方式提供，位于动力车间 1 外西侧。其中液氮储罐容量为 20m³，配套气化器最大气化能力为 400Nm³/h，厂区原有项目需求量为 100Nm³/h，本项目需求量为 30Nm³/h，富余量可以满足本项目需要。

液氮储罐里的液氮经气化器气化后，调整氮气输出压力为 0.6MPa，通过总管输送到车间的氮气缓冲罐。氮气缓冲罐输出分两路，一路为 0.6MPa 的高压氮气，主要用于氮压吹扫、氮压转料、氮压破真空等；另一路通过减压阀减压至 3kPa 的低压氮气，主要用于反应釜、溶剂储罐的氮封保护。

2.5.6 自动控制

（一）控制室

本项目自动控制采用集中监控和就地仪表显示相结合，集中监控采用 DCS 控制系统，控制系统设置于总控室，总控室为抗爆建筑，对本项目各生产单元实现监控。同时，控制室内设置可燃/有毒气体检测系统（GDS）及安全仪表系统（SIS），SIS 系统独立于 DCS 系统。

本项目机柜间拟设于控制室机柜间内，原预留位置可满足设置要求。

（二）控制系统

DCS 系统操作员站：本项目增设 1 台操作员站并配备计算机、显示器、键盘、鼠标等输入输出设备。计算机负责运行 DCS 系统软件，处理用户操作和显示信息；显示器用于显示系统监控界面和数据；键盘和鼠标则用于用户与系统进行交互。

DCS 系统工程师站：本项目增设 1 台工程师站兼做历史站及操作员站，配备计算机、显示器、键盘、鼠标等输入输出设备。工程师站具备系统组态与配置、画面设计以及系统调试等功能；

SIS 系统操作员站：本项目增设 1 台操作员站并配备计算机、显示器、键盘、鼠标等输入输出设备。计算机负责运行 SIS 系统软件，处理用户操作和显示信息；显示器用于显示系统监控界面和数据；键盘和鼠标则用于用户与系统进行交互。

SIS 系统工程师站：设置 1 台工程师站兼做操作员站，配备计算机、显示器、键盘、鼠标等输入输出设备。工程师站具备系统组态与配置、画面设计以及系统调试等功能。

（1）SIS 系统操作员站存在的风险

SIS 操作员站的风险本质是“影响安全功能执行”的各类隐患，既包括硬件/软件层面的技术风险，也包括人员操作、管理流程层面的人为风险，如操作员误操作、操作员站的硬件或软件故障、操作员站显示的安全信息不准确、不完整或延迟，操作员站因安全防护不足，面临外部攻击或非授权操作，病毒/恶意软件入侵以及操作员站缺乏规范的维护管理等导致的误动作、安全功能失效等风险。

（2）管控措施

1) 操作失误风险管控：强化“权限+流程+提醒”三重约束

1、严格权限分级与隔离

①按“最小权限原则”划分用户角色；

②启用操作日志审计：SIS 操作员站自动记录所有操作，日志不可篡改，定期由安全部门审计，发现违规操作立即追责。

2、防误设计

紧急操作按钮物理隔离

3、规范应急操作流程

制定《SIS 操作员站应急操作手册》：明确不同危险场景的操作步骤，手册置于操作员站旁，定期组织培训；

2) 系统可靠性风险管控：以“冗余+监测+维护”保障稳定

1、硬件冗余与选型优化

①关键硬件采用冗余设计；

②通信链路冗余。

2、软件稳定性保障

定期漏洞修复与测试；

3、实时监测与故障预警

3) 信息传递风险管控：确保“数据准确+信息完整+响应及时”

1、数据采集与传输优化

①减少通信干扰：操作员站与控制器的通信线缆采用屏蔽线，远离高压设备，避免电磁干扰导致数据失真；

2、信息展示与标注优化

①画面设计规范；

②报警优先级分级。

4) 安全防护风险管控：构建“物理+网络+权限”三道防线

1、物理安全防护

①操作员站物理隔离：放置在独立的控制室，无关人员禁止入内；

②外部设备管控：禁止操作员站接入非授权 U 盘、移动硬盘，确需接入时（如备份数据），需通过工业级 U 盘杀毒设备检测后使用；操作员站禁止连接互联网或企业办公网络，仅允许与 SIS 控制器、工程师站通信。

2、权限与账号管理

账号精细化管理

5) 维护管理风险管控：以“规范+备份+记录”形成闭环

1、日常维护规范化

①制定《SIS 操作员站维护规程》：明确维护内容；

②故障报修与追溯：建立操作员站故障报修台账，记录故障现象、处置过程、修复时间；对重复出现的故障（如某操作员站频繁死机），组织根源分析（如排查硬件兼容性、软件版本问题），避免反复发生。

6) 数据与配置备份

7) 文档与记录管理

(三) 抗爆定量分析报告:

该企业于 2025 年 7 月委托辽宁昊晟环安科技有限公司对厂区控制室进行抗爆定量分析, 结论为“企业给出可接受的风险频率为 1×10^{-4} /年, 选定 1×10^{-4} /年作为综合楼可接受的事故频率, 综合楼需按照爆炸冲击波峰值入射超压值 4kPa, 正压作用时间 0.01S 进行设计”。

建议为“1、软件的事故预测结果是在特定的条件下进行的, 而事故发生的条件千差万别, 事故预测结果会有一定的局限性, 为减少泄漏引发的火灾、爆炸事故的影响, 阜新金丰氟化工有限公司在生产运行过程中应严格执行《国家安全监管总局关于加强化工企业泄漏管理的指导意见》(安监总管三〔2014〕94 号) 的要求, 建立健全泄漏管理制度, 强化泄漏检测与维修和危险源设备泄漏管理, 全面加强泄漏应急处置能力, 提升企业本质安全水平。2、因现企业在不断的发展, 随着企业的发展, 若有新建装置或物料变化则应重新进行抗爆模拟评估”。

(四) 可燃/有毒气体探测器:

可燃气体探测器为催化燃烧式, 有毒气体探测器为电化学式, 三线制, 探头的防护等级不低于 IP54, 4~20mA 标准信号输出, 现场可燃、有毒气体浓度 LED 显示, 带声、光报警功能, 防爆等级为 ExdIIBT4。

本项目生产车间的重要参数(包括: 温度, 压力, 液位, 流量)等信号均由现场检测元件及变送器将信号引至控制室 DCS 系统进行显示, 报警, 调节控制。对于一般的参数, 采用就地显示或控制。对于生产操作要求上必须要在现场操作和监视的设备包括 R3101、R3102、R3104 等 Boc-丁酸项目设备, 则在设备附近设置操作仪表盘。

本项目涉及胺基化重点监管危险化工工艺, 严格按《重点监管的危险化工工艺安全控制要求、重点监控参数及推荐的控制方案》的要求, 将涉及重点监管工艺的反应釜内温度、压力与釜内搅拌、流量形成联锁关系, 当反应

釜内温度超标或搅拌系统发生故障时自动停止加料。

固体投料采用投料系统，各产品主要的控制内容见表 2.5-3。

表 2.5-3 危险工艺的主要控制方法

控制及管理要求	检查依据	拟采用的控制方法（与技术提供方采用的方法一致）
二氟乙胺（胺基化工艺）		
重点监控工艺参数： 胺基化反应釜内温度、压力；胺基化反应釜内搅拌速率；物料流量；反应物质的配料比；气相氧含量等。	《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》（安监总管三[2009]第 116 号）	胺基化反应釜内温度、压力，胺基化反应釜内搅拌速率，物料流量；反应物质的配料比
安全控制的基本要求： 反应釜温度和压力的报警和联锁；反应物料的比例控制和联锁系统；紧急冷却系统；气相氧含量监控联锁系统；紧急送入惰性气体的系统；紧急停车系统；安全泄放系统；可燃和有毒气体检测报警装置等。		温度高高联锁停进料；压力高高联锁停进料；设有安全泄放系统；反应釜采用循环水冷却；设有可燃和有毒气体检测报警装置；设有紧急停车系统（反应紧急停车系统不涉及到氧气和惰性气体，因为反应前会用物料气体将釜内的空气排空）
宜采用的控制方式： 将胺基化反应釜内温度、压力与釜内搅拌、胺基化物料流量、胺基化反应釜夹套冷却水进水阀形成联锁关系，设置紧急停车系统。 安全设施，包括安全阀、爆破片、单向阀及紧急切断装置等。		将胺基化反应釜内温度、压力与釜内搅拌、胺基化物料流量、胺基化反应釜夹套冷却水进水阀形成联锁关系；设置紧急停车系统，并设置安全阀，爆破片，单向阀等紧急切断装置

本项目拟在设计阶段开展 HAZOP 分级及 SIL 评估，并根据分级评估结果完善安全仪表系统。

（五）仪表选型

本项目为转让的成熟工艺各类仪表（温度仪表、压力仪表、流量仪表、液位仪表、执行器）按照原工艺引进，具体如下：

1) 温度仪表

需现场显示的温度检测拟采用双金属温度计。反应釜上根据工艺设计要求拟采用带字显示的一体化温度变送器。设备上安装的温度计拟采用法兰连接、管道上安装的拟采用法兰连接。测量带有腐蚀性的介质的温度计拟采用具有防腐能力的温度计套管。

温度传感器：Pt100 精度 A 级，双金属温度计精度：1.5 级。

2) 压力仪表

现场压力指示拟采用弹簧管就地压力表，微压和差压（40KPa 以下）就地指示拟采用膜盒压力表。接液材质最低要求为 316SS。压力表外壳材质为不锈钢，防腐或防冻、易结晶、黏稠、有固体颗粒场合拟采用隔膜压力表。

压力变送器和差压变送器拟采用高精度智能变送器。

3) 流量仪表

流量测量拟采用涡街流量计、差压式流量计、电磁流量计。

4) 液位仪表

就地液位指示拟采用磁浮子液位计及玻璃板液位计，磁浮子液位计的指示应采用磁耦合式。当测量低温介质时设防霜措施。

远传液位测量仪表拟采用差压式液位仪表。

罐区储罐拟采用雷达料位计。

5) 执行器

现场控制阀及切断阀拟采用气动执行器。

2.5.7 消防

（一）消防水源

本项目依托厂区 1 座容积为 650m³ 的消防水池。消防水补水来自厂区供水管网，每小时补水量约为 40m³，补水时间约为 16.25h，满足《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）第 4.3.3 条的补水时间要求。

消防水池安装液压水位控制阀，平时保持高水位，并设高低液位报警和液位显示装置，消防水池设置保温板保温。

（二）消防水泵

本项目消防系统依托厂区消防系统，采用临时高压消防给水系统，泵房内共设有 3 台消防水泵（1 用 2 备），其中 2 台为电动消防水泵（Q=40L/S，

H=0.65MPa)，1 台为柴油消防水泵（Q=40L/S，H=0.65MPa）；二车间四楼顶层设施 18m³消防水箱一座，配备消防稳压设备一套（包括两台稳压泵 ZW（L）-I-X-13-25LGW3-10X4N=1.5kW，一个隔膜式气压罐 SQL1000X0.6-300L），并配有一个隔膜式气压罐。

（三）室外消防给水管道

本项目消防给水埋地管道利旧厂区原有 DN200 无缝钢管，管道沿道路一侧埋地敷设，其管道最小管顶覆土在冰冻线以下 0.3m，穿过机动车车道的管道最小管顶覆土大于 1.0m，消防管道能够满足本项目的需求。

（四）室外消火栓系统

园区沿厂区道路铺设消防管网，该项目的室外消防供水管网为环状敷设，消防管网上设置室外消火栓等消防设施以满足灭火要求。室外消火栓选用 SS100/65-1.6 型，每个消火栓有一个 DN100 的栓口和两个 DN65 的栓口，DN100 栓口面向道路。室外消火栓均沿道路设置，距路边不小于 0.5m，不大于 2m，设置间距不大于 60m。

（五）室内消防管网

本项目消防水系统通过接入厂区既有消防给水管网实现供水功能，原管网采用环形敷设设计。

根据《建筑设计防火规范》（2018 年版）（GB50016-2014）第 8.2.1 条的规定，本项目一车间、二车间、甲类库 1、乙类库 1 内设置室内消火栓系统。室内消火栓选用减压稳压型室内消火栓，消防水枪充实水柱为 13m，消火栓栓口动压为 0.35MPa。

（六）消防水量核算

表 2.5-4 建筑物消防用水量

序号	建筑物名称	占地面积 (m ²)	建筑高度 (m)	火灾危险性	耐火等级	消火栓用水量 (L/s)		火灾延续时间 (h)	一次消火栓用水量 (m ³)
						室内	室外		

1	一车间	1158	16.5	甲类	一级	10	25	3	378
2	二车间	941.34	16.5	甲类	一级	10	25	3	378
3	甲类库 1	663.68	6.5	甲类	二级	10	25	3	378
4	乙类库 1	373.32	8	乙类	二级	10	25	3	378
5	丙类库 1	288	6.5	丙类	二级	10	25	3	378

上述统计可知，本项目评价范围内最大消防用水量为 378m³，厂区消防水池可以满足要求。

（七）灭火器的配置

在各建筑物及罐区内，拟根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）和《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）的规定，配置一定数量的灭火器。

2.5.8 电信

（一）火灾自动报警系统

本项目依托控制室内原有集中型联动火灾报警控制系统、火警电话系统、应急广播系统。配电室、消防泵房、柴油发电机房、机柜间等建筑物内设有感烟火灾探测器、感温火灾探测器、手动火灾报警按钮、火灾声光报警器、火警电话、火灾应急广播扬声器。厂房、仓库内设有（防爆型）感烟火灾探测器、（防爆型）手动火灾报警按钮、（防爆型）火灾声光报警器、（防爆型）火灾应急广播扬声器，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大于 30m。厂区内沿罐区、装卸车区四周道路设置防爆型手动火灾报警按钮、防爆型火灾声光报警器，手动火灾报警按钮间距不超过 100m。

手动报警按钮距地 1.3m 安装，火灾应急广播扬声器、火灾声光报警器距地 2.5m 安装，感温火灾探测器吸顶安装。

集中型火灾报警控制器至厂区内的火灾报警电源线采用 NH-RVS-2×2.5mm²，信号二总线采用 ZN-RVS-2×1.5mm²，应急广播线采用

ZA-RVS-2×2.5mm²，消防电话线采用 ZA-RVS-2×1.5mm²，均穿镀锌钢管埋地敷设。

集中型火灾报警控制器由 UPS 供电，UPS 的容量能保证火灾自动报警及联动控制系统在火灾状态同时工作负荷条件下连续工作 8h 以上。

任一台火灾报警控制器所连接的火灾探测器、手动火灾报警按钮和模块等设备总数和地址总数，均不超过 3200 点，其中每一总线回路连接设备的总数不超过 200 点，且留有不少于额定容量 10% 的余量；任一台消防联动控制器地址总数或火灾报警控制器（联动型）所控制的各类模块总数不超过 1600 点，每一联动总线回路连接设备的总数不超过 100 点，且留有不少于额定容量 10% 的余量。系统总线上设置总线短路隔离器，每只总线短路隔离器保护的火灾探测器、手动火灾报警按钮和模块等消防设备的总数不超过 32 点；总线穿越防火分区时，在穿越处设置总线短路隔离器。

（二）工业电视监控系统

本项目依托原有工业电视监控系统位于控制室，用于罐区、装置、仓库的监视，以便预防意外闯入和及时发现险情给予报警及火灾确认等。

本项目监控摄像机依托路灯、墙体安装，视频监控电缆自视频监控机柜至项目区穿热镀锌焊接钢管埋地暗敷设，埋深不低于 0.7m。地面以上部分明敷时穿热镀锌焊接钢管敷设。

（三）气体报警器系统

在该项目有可能泄漏或聚集可燃气体、有毒气体的地方，分别设置可燃气体、有毒气体检测器，并将信号接到气体检测系统（GDS）系统。

GDS 主机布置在控制室机柜间。在控制室操作室内设置 1 个 GDS 显示站/操作站。显示站/操作站用于可燃气体及有毒气体浓度指示、测点位置显示、超限报警联锁启动控制室操作区声光报警器、现场区域声光报警器及事故风机。

GDS 系统为冗余的监视、报警系统，接收到可燃气体检测器、有毒气体检测器等输出信号，启动报警，及时发出报警信号，并产生消防联动和紧急停车，最大限度地保护人员和装置设备的安全。

气体检测系统按照生产设施及储运设施的装置或单元进行分区，各报警分区分别设置现场区域报警器。区域报警器的启动信号采用第二级报警设定值信号。

可燃、有毒气体检测器拟采用防爆等级为 ExdIIBT4 的检测器，现场检测器上配备声光报警器，报警信号送控制室进行报警。

2.5.9 三废处理

(一) 废气

本项目设置事故尾气处理设施，位于二车间北侧。

乙胺废气处理：预处理措施（三级降膜水吸收+（一级碱喷淋+一级水喷淋+表冷器+大孔树脂吸附+蒸汽脱附+冷凝+油水分离）+除雾器+活性炭吸附）+25m 排气筒 DA004 达标排放。

丁酸废气处理：末端治理设施（一级碱喷淋+一级水喷淋+表冷器+大孔树脂吸附+蒸汽脱附+冷凝+油水分离）+除雾器+活性炭吸附）+25m 排气筒 DA004 达标排。

处理罐区尾气、氨水储罐泄放尾气的流程分别描述如下：

①非事故工况下，来自罐区氨水储罐尾气经一级碱喷淋+一级水喷淋+表冷器+大孔树脂吸附+蒸汽脱附+冷凝+油水分离+25m 排气筒 DA004 达标排放；

②液氨库房（乙类库 1 内）、液氨气化间（一车间内）采用密闭结构，尾气风机 YP1101A 常开，储存及使用区域为负压状态，多点配备可移动式非金属软管吸风罩，软管半径覆盖密闭厂房、库房内的设备、管道和储罐。事故状态下氨气发生泄漏有毒气体报警仪发生报警，联锁开启事故风机

YP1101B 及喷淋循环泵，氨气采用两级水喷淋，两吸附一脱附树脂吸收，吸收后送至厂区污水处理区处理，吸收罐内补入新鲜水，少量不凝气通过排气筒高空排放。

（二）废水

厂区现有废水处理方案采用的污水处理工艺为物化和生化组合工艺，物化工艺为：催化微电解+中和沉淀+催化氧化工艺+中和除氟沉淀工艺；生化工艺为 HEM-ABR 高效菌种厌氧工艺+HEM-CBR 高效菌种好氧工艺+HEM-BAF 除氨工艺，处理水量 50m³/d。

1）物化系统

（1）构筑物和设备

主要构筑物有微电解池（30m³），中和曝气池（25m³），反应池 1（25m³），絮凝沉淀池（25m³），催化进水池（30m³），保安过滤器，除氟除钙反应池（5m³）。

主要设备有原水提升泵，絮凝沉淀排泥泵，催化进水泵，除氟除钙排泥泵，物化风机等。

（2）操作流程

①原水由提升泵进入微电解池，进水量≤2.5m³/h，原水 pH 值 2~3，pH 值升高加硫酸调酸。废水进入微电解池开启曝气，风量由水质情况进行确定。（或者适当加入少量双氧水，以增加反应强度，提高去除效果）。池内泡沫较多时，及时加入适量除沫剂除沫，定期向池内补加废铁。

②中和曝气池要求 pH 值大于 10 以上，先用片状氢氧化钠（火碱）将 pH 值调至 9 左右，再加石灰液使 pH 值稳定在 10 左右。

③反应池 PAC/PAM 投加量为进水量的 1%，絮凝效果不明显时需加大投药量。

④絮凝沉淀池每次运行前先排泥，时间 5~10min，沉淀池出现翻泥现象，

可以减少进水流量（进水泵或石灰加药泵流量），增加反应池加药量；翻泥严重时停止进水，静置 30min 后排泥完在进水。

⑤催化进水池 pH 值控制在 4~5 左右，启动催化塔，催化进水泵流量不大于 $2.5\text{m}^3/\text{h}$ ，风量 $200\text{m}^3/\text{h}$ ，打开双氧水加药泵，投加量 1%。

催化塔和过滤器每周清洗一次，过滤器直接用自来水反洗，下进上出 20min。催化塔用外排水进行反洗，先将塔内废水放尽，向塔内打入液碱，然后注满水使塔内 pH 值约为 10 左右，闷曝 3~4h 将塔内水放尽，下进水反冲洗，至水清澈或 pH=7（中性）然后放尽塔内废水，加入 1%双氧水。加水闷曝 4h，注意观察双氧水是否正常上药。

⑥催化塔正常出水后，开启石灰加药泵，将除氟反应池 pH 值控制在 8~9，并同时开启碳酸钠，PAC/PAM 加药装置，除氟沉淀池每次进水前需排泥 3~5min，排泥管出水清澈即可。

2) 生化系统

(1) 构筑物和设备

生化调节池（ 81m^3 ），ABR 厌氧池（4 座）（ 168m^3 ），好氧池（2 座）（ 216m^3 ），二沉池（ 15m^3 ），除钙沉淀池（ 25m^3 ），BAF 进水池（ 100.8m^3 ），BAF（曝气生物池）（ 201.6m^3 ），排水池（ 63m^3 ）。

生化进水泵，厌氧循环泵，二沉池循环泵，混凝排泥泵，BAF 进水泵，生化风机。

(2) 操作流程

生化系统稳定运行要求，生化废水池达到下列要求才能进入生化系统。

①COD < $3000\text{mg}/\text{L}$ ，氨氮 < $300\text{mg}/\text{L}$ ，盐分 < 2.5%，F- < $50\text{mg}/\text{L}$ 。

②厌氧池 pH 低于 6.5，则生化配水池 pH 为 8~8.5；厌氧池 pH 为 6.5~7，生化配水池 pH 为 7.5~8；厌氧池 pH > 7.5，则将生化配水池 pH 值控制在 7 左右。

③生化进水泵流量 $\leq 3\text{m}^3/\text{h}$ 。

④每批水加 $0.8\text{kgKH}_2\text{PO}_4$ 。

⑤气温较低时开蒸汽将温度控制为 $25\sim 30^\circ\text{C}$ 。

厌氧池正常运行时每隔 3h 监测各个池子的 pH 和温度，做好记录，最佳 pH 在 $6.8\sim 7.2$ 之间，温度均为 $28\sim 35^\circ\text{C}$ 最佳。当温度平时要观察厌氧池液面高度，如果液面突然升高，说明后面的池子填料层堵塞，需要开启气反洗阀门松动跟你填料层，每次开启时间不超过 1min。

好氧池中一二级好氧池曝气要常开，稳定运行时气提回流也要常开，正常运行每时每隔 3h 监控好氧池 pH 和温度，pH 在 $7.5\sim 8.5$ 之间，温度 $28\sim 35^\circ\text{C}$ 最佳。pH 值降低用片状氢氧化钠调节，温度降低则需开启蒸汽进行控温。

二沉池回流泵每天开启 2h，确保污泥回流。

氨氮值较高时，如好氧氨氮达到 50mg/L 以上，将好氧池 pH 值调至 $8\sim 8.5$ 。COD 较高时，好氧 COD 达到 500mg/L ，则将曝气量调大，并将生化进水流量调小。

好氧池每天需要做一次污泥沉降比，即取 1000ml 量筒，加入好氧池泥水混合液，静置 30min 后，沉淀固体颗粒量即为沉比。正常污泥沉降比为 $30\sim 60\%$ ，当高于 60% 则需从沉淀池排泥。

好氧池需定期做镜检观察菌胶团状态，出现异常及时与领导或技术员联系，及时调整。

正常进水时混凝加药池开启 PAC 和 PAM 加药泵，混凝沉淀池每班排泥一次，每次 $3\sim 5\text{min}$ ，池内出现漂泥现象则需要进行多次少量排泥。

BAF 进水池 pH 为 $7.5\sim 8$ ，温度为 $25\sim 30^\circ\text{C}$ 效果最佳，进水泵流量 $\leq 4\text{m}^3/\text{h}$ 。BAF 池一个月反洗一次，当出水不清可以加大反洗频率，每次反洗 $10\sim 20\text{min}$ ，注意阀门切换。

2,6-二氯-4-三氟甲基苯胺装置每天最大产生量为 22.4t/d ，本项目每天最

大产生量为 19.96t/d，共计 42.36t/d，污水车间日处理量 50t/d，污水处理系统满足项目需求。

本项目厂区废水均经水处理车间处理达标后经园区污水管网排放至碧波污水处理厂处理。

碧波污水处理厂位于本项目厂址南 1000m，阜新市环保局于 2010 年 7 月 20 日，阜新市环保局对该污水处理厂环评进行批复（阜环发〔2010〕121 号），2014 年 6 月辽宁阜新氟产业开发区对碧波污水处理厂进行提升改造。提升改造后设计处理能力仍为 15000m³/d，暂不设置中水回用设施。

采用的废水处理工艺见下图。

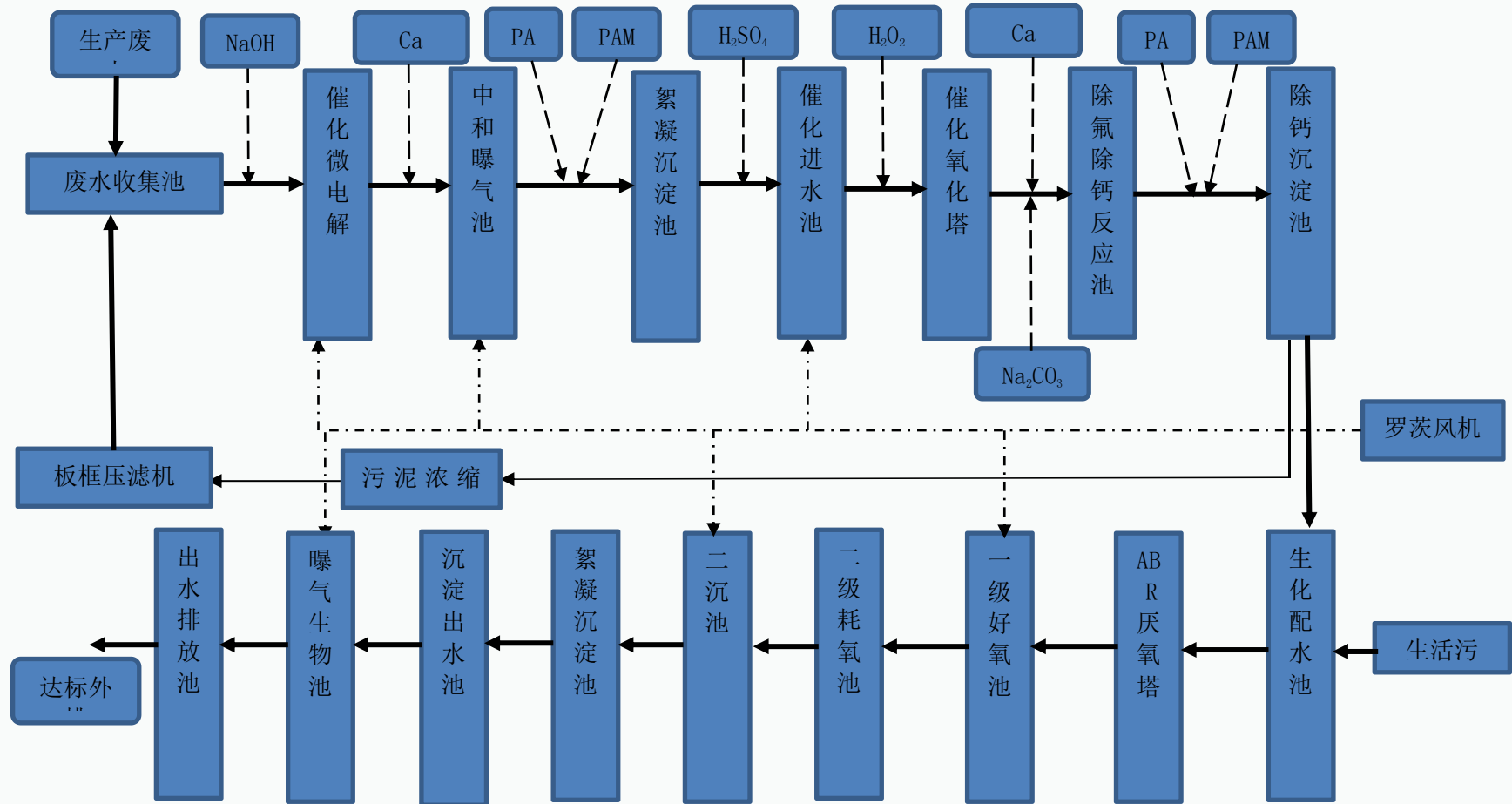


图 2.5-1 废水处理工艺图

表 2.5-5 废气主要设备一览表

编号	名称	型号/规格	基本参数	品牌	数量	单位	单价 万元	总价 万元	位号	备注
预处理系统										
1	喷淋塔	φ1000*6500*12	纯 PP 抗 UV	非标	2	套			C01A/B	
3	喷淋泵	330L/min H=14m	FRPP	益宝德或同等	2	台			P01A/B	
4	液碱罐	φ800*1000	PP	金沃泰 非标	1	台			V05	
5	计量泵	50L/hr 4bar	PVC	南方或力高	1	台			P05	
废气吸附系统设备清单										
1	吸附器	φ2400*1800*8	304	金沃泰 非标	3	套			G01A/B/C	
4	吸附风机	Q=3500m ³ /h, P=8000pa	304	安鼓/德诺通	1	台			B01	
5	冷却风机	Q=500m ³ /h, P=4000pa	304	安鼓/德诺通	1	台			B02	
6	油水分离器	750*1000*1500*4	30408	金沃泰 非标	1	台			V01	
7	油相罐	φ800*1500*4	30408	金沃泰 非标	1	台			V02	
8	油相泵	3m ³ /h, H=20m	衬四氟	卧龙或同等	1	台			P02	
9	废水罐	φ1400*1500*4	30408	金沃泰 非标	1	台			V03	
10	废水泵	6m ³ /h, H=25m	304	卧龙或同等	1	台			P03	
11	循环水罐	φ1600*1500*4	30408	金沃泰 非标	1	台			V04	
12	循环水泵	12m ³ /h, H=25m	304	卧龙或同等	1	台			P04	离心泵
13	表冷器	180 m ²	304	金沃泰 非标	1	台			E01	
14	螺旋板换热器	40 m ²	31603	金沃泰 非标	1	台			E02	3mm 板材
15	螺旋板换热器	20 m ²	31603	金沃泰 非标	1	台			E03	3mm 板材

表 2.5-6 污水处理设备一览表

序号	设备位号	设备名称	规格型号	材质	数量	备注
1	V5001	蒸发前液罐	KR3000L	GL	1	
2	R5001	一效蒸发罐	KR1000L	GL	1	
3	R5002	二效蒸发罐	KR1500L	GL	1	
4	R5003	三效蒸发罐	KR3000L	GL	1	
5	V5002	凝结水罐	1000L	PP	1	
6	E5001	一效冷凝器	列管式, 10 平	SS304	1	
7	E5002	二效冷凝器	列管式, 10 平	SS304	1	
8	E5003	三效冷凝器	列管式, 20 平	SS304	1	
9	E5004	凝结冷凝器	列管式, 20 平	SS304	1	
10	P5001	前液进料泵	CQB50-25-PB	SS304	1	
11	P5002	一效循环泵	CQB50-25-PB	SS304	1	
12	P5003	二效循环泵	CQB50-25-PB	SS304	1	
13	P5004	三效循环泵	CQB50-25-PB	SS304	1	
14	P5005	凝结液导料泵	CQB50-25-PB	SS304	1	
15	R5004A	原水蒸馏釜	KR5000L	GL	2	
16	E5005B	蒸馏冷凝器	列管式, 20 平	SS304	2	

3、固废

项目建成后固废主要为尾气处理废活性炭、精馏釜残、蒸馏釜残、过滤废物、废包装物、污水站污泥、废油抹布等，暂存于现有危废库内，定期由具有危险废物处理资质的单位进行处理。

表 2.5-7 本项目危废间储存情况表

序号	危废（主要含量）	年产出（t）
Boc 丁酸		
1	滤渣	49.29
2	废液（丙酮）	38.56

3	釜残	39.08
4	板框滤渣（磷酸钙，少量磷酸氢钙、磷酸二氢钙）	54.06
5	釜残（含甲基乙基酮）	54.44
6	活性炭滤渣	5.51
7	釜残（含醋酸钾）	45.76
二氟乙胺		
1	液碱	133.36

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

本项目涉及的主要设备情况，见表 2.6-1～表 2.6-6。

2.6.2 特种设备

本项目涉及的特种设备主要包括压力容器、压力管道、叉车，具体情况如下：

（一）压力容器

本项目涉及的压力容器情况，见表 2.6-8。

表 2.6-8 压力容器情况一览表

序号	产品	设备名称	规格型号	操作温度℃	操作压力 MPa	数量	备注
1	二氟乙胺	R4101AB 胺化釜	Fr=5000L	140~150	1.6~2.0	2	
2		R4102AB 蒸馏釜	KR=10000L	100	常压	2	夹套蒸汽
3		R4103 精馏釜	FR=6300L	常温	常压	1	夹套蒸汽
9	Boc-丁酸	R3108 除杂釜	KR1500L， 锚式搅拌， 速比 1: 17， 夹套蒸汽， 热水，盐水	115~125	常压	1	夹套蒸汽
10		R3116 甲醇蒸馏釜	KR3000L， 锚式搅拌， 速比 1: 17， 夹套蒸汽	70	0~-0.09	1	夹套蒸汽

（二）压力管道

本项目涉及的蒸汽管道等属于压力管道。

(三) 叉车

本项目拟配置 1 台防爆叉车，型号为 CPCDB35。

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

厂区设置有安全管理机构-安环部，配备了 3 名安全管理人员，其中有 1 名注册安全工程师。

2.7.2 生产班制和定员

厂区原有劳动定员 57 人，本项目新增劳动定员 30 人（其中车间操作人员 24 人，管理人员 6 人），共 87 人。项目年运行时间按 300 天计，主要生产操作岗位采用三班三运转制，其他岗位为常白班 8 小时工作制。

表 2.7-1 岗位当班人数一览表

岗位	人数
二车间	
外操	4
内操	3
尾气处理	1
班长	1
一车间	
外操	4
内操	3
尾气处理	1
班长	1

3.危险、有害因素的辨识结果及根据说明

3.1 化学品理化性能指标

根据《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，本项目涉及的 28%氨水、乙酸乙酯、30%液碱、氢氧化钠、液氨、氢氧化钾、三乙胺、甲醇、环己酮、吗啉、石油醚（60~90）、正己烷、氯化苯、醋酸、醋酸酐、35%盐酸、85%磷酸、氮气、丙酮、乙基甲基酮、2-甲基-2-丙醇、2，2-二氟乙醇、柴油、98%硫酸等属于危险化学品。

根据《重点监管的危险化学品目录（2013 完整版）》，本项目涉及的液氨、甲醇、氯化苯、乙酸乙酯为重点监管的危险化学品。

根据《危险化学品目录（2015 版）》（国家安全生产监督管理总局等十部委公告〔2015〕5 号），本项目不涉及剧毒危险化学品。

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

根据《高毒物品目录（2003 年版）》，本项目涉及的液氨为高毒物品。

根据《易制毒化学品名录》，本项目涉及的 98%硫酸、醋酸酐、35%盐酸、丙酮、乙基甲基酮为易制毒危险化学品。

根据《特别管控危险化学品目录》，本项目涉及的液氨、甲醇为特别管控危险化学品。

所涉及物质的主要辨识结果如下：

表 3.1-1 项目涉及的危险化学品

序号	名称	危险化学品目录号	CAS 号	危险性类别	状态	火灾危险性	闪点 (°C)	沸点 (°C)	自燃温度 (°C)	爆炸上、下限 (%)	防爆等级	危害程度	备注
1.	液氨	2	7664-41-7	易燃气体, 类别 2 加压气体 急性毒性-吸入, 类别 3* 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1 危害水生环境-急性危害, 类别 1	液态	乙	/	-33.5	630	15-30.2	IIAT1	中度危害	重点监管危险化学品、高毒、特别管控危险化学品
2.	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	固态	戊	-	-	-	-	-	轻度危害	
3.	30%液碱	1669	1310-73-2	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1	液态	戊	-	-	-	-	-	轻度危害	
4.	28%氨水	35	1336-21-6	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) 危害水生环境-急性危害, 类别 1	液态	丙	-	24.7	-	-	-	中度危害	
5.	氢	1667	1310-58-3	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A	固	戊	-	-	-	-	-	轻度	

	氧化钾			严重眼损伤/眼刺激, 类别 1	态							危害	
6.	甲醇	1022	67-56-1	易燃液体, 类别 2 急性毒性-经口, 类别 3* 急性毒性-经皮, 类别 3* 急性毒性-吸入, 类别 3* 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 1	液态	甲 _B	11	64.8	436	5.5-44.0	IIAT2	轻度危害	重点监管危险化学品、特别管控危险化学品
7.	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)	液态	甲 _B	-7	89	215	1.2~8.0	IIAT3	高度危害	
8.	环己酮	952	108-94-1	易燃液体, 类别 3	液态	乙 _A	43	420	419	1.1~9.4	IIAT2	中度危害	
9.	吗啉	1566	110-91-8	易燃液体, 类别 3 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1	液态	乙 _A	38	310	310	2~11.2	IIAT2	中度危害	
10.	石油醚 (60~90)	1965	8032-32-4	易燃液体, 类别 2* 生殖细胞致突变性, 类别 1B 吸入危害, 类别 1	液态	甲 _B	-30	60-90	245	8~7.4	IIAT2	轻度危害	
11.	正	2789	110-54-3	易燃液体, 类别 2	液	甲 _B	-23	68.5	255	1.1~7.5	IIAT2	轻度	

	己烷			皮肤腐蚀/刺激, 类别 2 生殖毒性, 类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (麻醉效应) 特异性靶器官毒性-反复接触, 类别 2* 吸入危害, 类别 1 危害水生环境-急性危害, 类别 2 危害水生环境-长期危害, 类别 2	态							危害	
12.	氯化苯	1414	108-90-7	易燃液体, 类别 3 危害水生环境-急性危害, 类别 2 危害水生环境-长期危害, 类别 2	液态	乙 _A	28	131.7	593	1.3~9.6	IIAT1	轻度危害	重点监管危险化学品
13.	醋酸	2630	64-19-7	易燃液体, 类别 3 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1	液态	乙 _A	40	117.9	464	5.4~17	IIAT1	轻度危害	
14.	醋酸酐	2634	108-24-7	易燃液体, 类别 3 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)	液态	乙 _B	49	138	334	2.7~10	IIAT1	中度危害	易制毒
15.	35% 盐酸	2507	7647-01-0	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) 危害水生环境-急性危害, 类别 2	液态	戊	-	-	-	-	-	高度危害	易制毒
16.	85% 磷	2790	7664-38-2	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1	液态	戊	-	260	-	-	-	轻度危害	

	酸												
17.	氮气	172	7727-37-9	加压气体	液态	戊	-	-	-	-	-	轻度危害	
18.	柴油	1674	68334-30-5	易燃液体, 类别 3	液态	乙 _B ~丙 _A	>55	-	220	0.6~6.5	IIAT3	轻度危害	
19.	丙酮	137	67-64-1	易燃液体, 类别 2 严重眼损伤/眼刺激, 类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (麻醉效应)	液态	甲 _B	-20	56.5	465	2.5~13	IIAT2	轻度危害	易制毒
20.	乙基甲基酮	236	78-93-3	易燃液体, 类别 2 严重眼损伤/眼刺激, 类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (麻醉效应)	液态	甲 _B	-6	80	515	1.97~10.1	IIAT2	轻度危害	易制毒
21.	2-甲基-2-丙醇	1049	75-65-0	易燃液体, 类别 2 严重眼损伤/眼刺激, 类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (呼吸道刺激)	液态	甲 _B	11.7	83	236	2.35~8	IIAT2	轻度危害	
22.	乙酸乙酯	2651	141-78-6	易燃液体, 类别 2 严重眼损伤/眼刺激, 类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (麻醉效应)	液态	甲 _B	-4	77.2	426	2.0~11.5	IIAT2	轻度危害	
23.	98% 硫	1302	7664-93-9	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1	液态	戊类	-	330	-	-	-	极度危害	易制毒

酸												
<p>注：1、物质的火灾危险性按《精细化工企业工程设计防火标准》划分； 2、物质的分类按《危险化学品目录（2015 版）》划分； 3、物质的危险性类别按《危险化学品目录（2015 版）实施指南》划分； 4、物质的毒性分级按《职业性接触毒物危害程度分级》划分； 5、物质的防爆级别和组别取自《爆炸危险环境电力装置设计规范》；</p>												

3.2 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，对本项目危险化学品包装、储存、运输技术要求的分析结果，见表 3.2-1。

表 3.2-1 危险化学品包装、储存、运输技术要求

序号	名称	包装要求	储存要求	运输要求
1	液氨	-	<p>(1) 储存于阴凉、通风的专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。</p> <p>(2) 与氧化剂、酸类、卤素、食用化学品分开存放，切忌混储。储罐远离火种、热源。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应有泄漏应急处理设备。</p> <p>(3) 液氨气瓶应放置在距工作场地至少 5m 以外的地方，并且通风良好。</p> <p>(4) 注意防雷、防静电，厂（车间）内的氨气储罐应按《建筑物防雷设计规范》（GB 50057）的规定设置防雷、防静电设施。</p>	<p>采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。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。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。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶，禁止在居民区和人口稠密区停留。</p>
2	氢氧化钠	II类包装	<p>储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。库房温度不超过 35℃，相对湿度不超过 80%。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。储区应有合适的材料收容泄漏物。</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>
3	30%液碱	II类包装	<p>储存于阴凉、通风的库房。应与易燃、可燃物及酸类分开存放。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。雨天不宜运输。</p>	<p>运输注意事项：储存于高燥清洁的仓·间内。注意防潮和雨水浸入。应与易燃、可燃物及酸类分开存放。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。雨天不宜运输。</p>

4	28%氨水	Ⅲ类包装	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。应与酸类、金属粉末等分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。	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。严禁与酸类、金属粉末、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。
5	氢氧化钾	Ⅱ类包装	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。库房温度不超过 35℃，相对湿度不超过 80%。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。	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。
6	甲醇	Ⅱ类包装	储存于阴凉、通风良好的专用库房内，远离火种、热源。库温不宜超过 37℃，保持容器密封。应与氧化剂、酸类、碱金属等分开存放，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。	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、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。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。
7	三乙胺	Ⅱ类包装	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 37℃。包装要求密封，不可与空气接触。应与氧化剂、酸类分开存放，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	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的静电。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。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。
8	环己酮	Ⅱ类包装	储存于阴凉、通风的库房。远	运输时运输车辆应配备相应品种和数

			<p>离火种、热源。库温不宜超过 30°C。保持容器密封。应与氧化剂、还原剂等分开存放，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。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。</p>	<p>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、还原剂、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。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。</p>
9	吗啉	II类包装	<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、酸类等分开存放，切忌混储。不宜大量储存或久存。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。</p>	<p>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。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。</p>
10	石油醚 (60~90)	II类包装	<p>储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 37°C。保持容器密封。应与氧化剂分开存放，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>运输注意事项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的静电。严禁与氧化剂、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。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。</p>
11	正己烷	II类包装	<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</p>	<p>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、食用化学品等混装混运。运输途</p>

			和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。	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。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。
12	氯化苯	II类包装	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 37℃。保持容器密封。应与氧化剂分开存放，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。	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的静电。严禁与氧化剂等混装混运。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。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。
13	醋酸	II类包装	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。冻季应保持库温高于 16℃，以防凝固。保持容器密封。应与氧化剂、碱类分开存放，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。	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。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的静电。严禁与氧化剂、碱类、食用化学品等混装混运。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。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。
14	醋酸酐	II类包装	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。库房温度不超过 32℃，相对湿度不超过 80%。保持容器密封。应与氧化剂、还原剂、酸类、碱类、活性金属粉末、醇类等分开存放，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。	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。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的静电。严禁与氧化剂、还原剂、酸类、碱类、活性金属粉末、醇类、食用化学品等混装混运。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。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。本品属第二类易制毒化学品，托运时，须持有运出地县级人民政府公安机关审批的、有效期为 3 个月的易制毒化学品运输许可证。

15	35%盐酸	II类包装	<p>储存于阴凉、通风的库房。库房温度不超过 30℃，相对湿度不超过 80%。保持容器密封。应与碱类、胺类、碱金属、易（可）燃物分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。</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。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。</p>
16	磷酸	III类包装	<p>储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。包装密封。应与易（可）燃物、碱类、活性金属粉末分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。</p>	<p>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、碱类、活性金属粉末、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>
17	丙酮	II类包装	<p>储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓温不宜超过 30℃。防止阳光直射。保持容器密封。应与氧化剂分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。</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。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。</p>
18	乙基甲基酮	II类包装	<p>储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓温不宜超过 30℃。防止阳光直射。保持容器密封。应与氧化剂、酸类分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。</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。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。</p>
19	2-甲基-2-丙醇	II类包装	<p>储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓温不宜超过 30℃。防止阳光直射。保持容器密封。应与氧化剂分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。</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。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。</p>
20	乙酸乙酯	II类包装	<p>(1) 储存于阴凉，通风的库房。远离火种，热源。库房内温度不宜超过 30℃。保持容器密封。 (2) 应与氧化剂、酸类、碱类、食用化学品分开存放，切忌混储。库房内的照明、通风等设</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。 (2) 运输时所用的槽（罐）车应有</p>

			施应采用防爆型，开关设在室外。配备相应品种和数量的消防器材。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。定期检查是否有泄漏现象。储存区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。	接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。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。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、碱类、食用化学品等混装混运。运输途中应防爆晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区，勿在居民区和人口稠密区停留。高温季节最好早晚运输。
21	硫酸	II类包装	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓温不宜超过30℃。防止阳光直射。保持容器密封。应与氧化剂分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。	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。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。

3.3 生产过程中的危险、有害因素辨识结果

根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》和《企业职工伤害事故分类》的有关规定，将本项目的危险、有害因素分为以下 14 类：火灾爆炸、中毒窒息、容器爆炸、腐蚀灼烫、触电、物体打击、高处坠落、机械伤害、车辆伤害、起重伤害、淹溺、噪声、高温、冻伤。

3.4“两重点、一重大”分析

根据《重点监管的危险化学品名录》（2013 年完整版），本项目涉及的危险化学品中液氨、甲醇、氯化苯、乙酸乙酯为重点监管的危险化学品。

根据《重点监管危险化工工艺目录》（2013 年完整版）的规定，本项目二氟乙胺生产过程中涉及胺基化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，本项目厂区车间二、乙类库 1 均构成了三级危险化学品重大危险源。

4.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。

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

表 4-1 评价单元划分表

序号	评价单元	内容	备注
1	选址及总平面布置	选址及总平面布置	
2	生产装置	二车间、一车间	
3	储运系统	甲类库1、乙类库1，丙类库1、甲类罐区及配套的装卸车设施	
4	公辅工程	给排水、供配电、防雷防静电、采暖通风、制冷、供风供氮、供气、控制系统、消防系统、电信系统、水处理车间等	
5	安全管理	安全生产管理机构、岗位安全生产责任制、操作规程、管理制度、事故应急预案	

5.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本项目评价单元的划分，定性、定量评价过程采用的评价方法和理由的说明，见表 5-1。

表 5-1 安全评价方法及理由说明

序号	评价方法	应用单元	评价对象	选取理由
1	安全检查表法	选址与总平面布置单元、安全管理单元	选址与总平面布置、安全管理	符合性检查。选用检查表法确定本项目的选址与总图布置、安全管理与规范的符合性。
2	池火灾事故后果模拟	生产装置单元	二车间 R3106 催化反应釜、二车间 R3111 水解釜、二车间 R3122 中浓缩釜、二车间 V3020 离心机接收罐	通过模型模拟二车间 R3106 催化反应釜、二车间 R3111 水解釜、二车间 R3122 中浓缩釜、二车间 V3020 离心机接收罐泄漏形成池火的事故后果，计算人员伤亡、设备破坏半径。
3	有毒有害物质泄漏扩散 (LEAK)	生产装置单元、储运系统单元	一车间、乙类库 1	采用有毒有害物质泄漏扩散模型对液氨泄漏进行模拟，预测发生泄漏时对周边的影响范围和影响程度，为制定事故应急救援预案提供根据。
4	预先危险性分析	生产装置单元	二车间、一车间	对系统存在的各种危险因素（类别、分布）、出现条件和事故可能造成的后果进行宏观、概略分析，其目的是早期发现系统中存在的潜在危险因素，确定系统的危险等级，提出相应的防范措施，防止这些危险因素发展成为事故。

6.定性、定量分析危险、有害程度的结果

6.1 生产过程中的危险、有害因素辨识结果

本项目存在的主要危险、有害因素为火灾爆炸、中毒窒息、容器爆炸、腐蚀灼烫、触电伤害、机械伤害、物体打击、高处坠落、车辆伤害、起重伤害、淹溺、噪声、高温、冻伤。危险、有害因素存在的部位及危险程度识别结果见表 6.1-1。

表 6.1-1 生产过程中危险有害因素识别结果

序号	事故类别		事故后果	危险部位或场所	危险程度	发生频率
1	火灾爆炸		设备损坏、人员伤亡、停产、造成严重经济损失	二车间、一车间、甲类库 1、乙类库 1，丙类库 1、甲类罐区及配套的装卸车设施等	高	低
2	中毒和窒息		人员伤亡	涉及毒害品（如液氨等）的场所；使用氮气吹扫、置换的设备设施附近；废气处理岗位	高	低
3	容器爆炸		设备损坏、人员伤亡、停产	压力容器附近	高	低
4	腐蚀与灼烫	化学腐蚀	人员伤害、设备损坏	各涉及腐蚀性物料（如液碱、氢氧化钾、35%盐酸、醋酸、磷酸等）的场所	低	中
		高温灼烫	人员伤害	使用蒸汽进行加热的设备，高温物料存在的部位、高温（外表温度>60℃）的设备及管道	低	中
5	触电伤害		人员伤亡	配电设施及用电场所；可能产生静电的场所；可能被雷击的建（构）筑物	低	中
6	机械伤害		人员伤亡	泵类等转动设备附近	低	中
7	物体打击		人员伤害	操作平台下	低	中
8	高处坠落		人员伤亡	高于基准面 2m 以上（含 2m）的作业场所	低	低
9	车辆伤害		人员伤亡	车辆作业附近	低	低
10	起重伤害		人员伤亡	起重设备附近	低	低
11	淹溺		人员伤亡	水处理车间等附近	低	低
12	职业危害					
	噪声		人员伤害	机泵和放空管等设备设施附近	低	高
	高温		人员伤害	高温设备附近	低	低
	冻伤		人员伤害	制冷机组附近	低	低

6.2 固有危险程度分析结果

6.2.1 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、状态和所在的作业场所及其状况

本项目涉及可燃性、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 6.2-1。

表 6.2-1 具有可燃性、毒性、腐蚀性的化学品统计表

名称	数量/t	浓度	存在场所	状态	状况	备注
液氨	6	100%	乙类库 1 分区一	液态	常温、常压	可燃性、毒性
	1.23	100%	二氟乙胺氨化	液态	140~150°C, 1.6~2.0MPa	
氢氧化钠	6	99%	乙类库 1 分区 5	固态	常温、常压	腐蚀性
	0.225	99%	二氟乙胺精馏	固态	常温、常压	
30%液碱	35.91	30%	甲类罐区 (30m ³ 储罐)	液态	常温、常压	腐蚀性
	4.4	30%	二氟乙胺粗蒸	液态	≤30°C, ≥-0.06MPa	
28%氨水	18.2	28%	甲类罐区 (25m ³ 储罐)	液态	常温、常压	腐蚀性
	2.06	28%	二氟乙胺氨化	液态	140~150°C, 1.6~2.0MPa	腐蚀性
氢氧化钾	1	99%	乙类库 1 防火分区 5	固态	常温、常压	腐蚀性
	0.05	99%	Boc-丁酸—水解反应工序	固态	55~65°C、常压	
甲醇	9.63	99%	甲类库 1 防火分区 2	液态	常温、常压	可燃性、毒性
	0.684	99%	Boc-丁酸—加成反应工序	液态	45~55°C, 常压	
	3.19	99%	Boc-丁酸—催化反应工序	液态	45~50°C, 常压	
	2.89	99%	Boc-丁酸—水解反应工序	液态	55~65°C, -0.08~ -0.1MPa	
	2.0	99%	Boc-丁酸—Boc 保护工序	液态	-15±3, ≤40°C, -0.08~-0.1 MPa	
三乙胺	1	99%	甲类库 1 防火分区 2	液态	常温、常压	可燃性
	0.13	99%	Boc-丁酸—加成反应工序	液态	50~55°C, -0.098 ~-0.1MPa	

环己酮	2.34	99%	乙类库 1 防火分区 3	液态	常温、常压	可燃性
	1.07	99%	Boc-丁酸—缩合反应工 序	液态	30~40, 常压	
	1.6	99%	Boc-丁酸—加成反应工 序	液态	50~55°C, -0.098 ~-0.1MPa	
吗啉	1	99%	乙类库 1 防火分区 3	液态	常温、常压	可燃性
	0.15	99%	Boc-丁酸—加成反应工 序	液态	50~55°C, -0.098 ~ -0.1MPa	
	0.12	99%	Boc-丁酸—水解反应工 序	液态	55~65°C, -0.08~ -0.09MPa	
石油醚 (60~90)	6.2	99%	甲类库 1 防火分区 4	液态	常温、常压	可燃 性、毒 性
	1.65	99%	Boc-丁酸—缩合反应工 序	液态	50-60°C, 常压	
	2.01	99%	Boc-丁酸—加成反应工 序	液态	30~50°C, -0.08~ -0.1MPa	
	0.06	99%	Boc-丁酸—催化反应工 序	液态	45~50°C, 常压	
正己烷	7.2	99%	甲类库 1 防火分区 4	液态	常温、常压	可燃性
	1.25	99%	Boc-丁酸—水解反应工 序	液态	55~65°C, -0.08~ -0.09MPa	
	1.94	99%	Boc-丁酸—Boc 保护工 序	液态	-15±3, ≤40°C, -0.08~-0.1MPa	
氯化苯	2.28	99%	乙类库 1 防火分区 3	液态	常温、常压	可燃性
	2.51	99%	Boc-丁酸—催化反应工 序	液态	115~125°C, -0.098~-0.10MPa	
醋酸	0.5	99%	乙类库 1 防火分区 3	液态	常温、常压	可燃 性、腐 蚀性
	0.05	99%	Boc-丁酸—水解反应工 序	液态	55~65°C, 常压	
醋酸酐	1	99%	乙类库 1 防火分区 4	液态	常温、常压	可燃 性、腐 蚀性
	0.20	99%	Boc-丁酸—缩合反应工 序	液态	50-60°C, -0.08~ -0.1MPa	
35%盐酸	0.5	35%	乙类库 1 防火分区 4	液态	常温、常压	腐蚀性
	0.004	35%	Boc-丁酸—催化反应工 序	液态	45~50°C, 常压	
磷酸	0.5	85%	乙类库 1 防火分区 5	液态	常温、常压	腐蚀性
	0.1	5%	Boc-丁酸—催化反应工 序	液态	45~50°C, 常压	
	0.018	5%	Boc-丁酸—Boc 保护工 序	液态	常温、常压	

氢氧化钙	0.7	98	乙类库 1 防火分区 6	固态	常温、常压	腐蚀性
	0.1	99%	Boc-丁酸—催化反应工 序	固态	115~125°C, 常压	
丙酮	0.6	99%	危废库	液态	常温、常压	可燃性
	0.14	99%	Boc-丁酸—加成反应工 序	液态	50~55°C, -0.098 ~ -0.1MPa	
乙基甲基酮	0.66	99%	危废库	液态	常温、常压	可燃性
	0.17	99%	Boc-丁酸—催化反应工 序	液态	45~50°C, 常压	
2-甲基-2-丙 醇	0.34	99%	危废库	液态	常温、常压	可燃性
	0.11	99%	Boc-丁酸—Boc 保护工 序	液态	常温、常压	
乙酸乙酯	1	99%	甲类库 1 防火分区四	液态	常温、常压	可燃性
	0.43	99%	Boc-丁酸—Boc 保护工 序	液态	常温、常压	
2, 2-二氟乙 醇	23.5	99%	甲类库 1 防火分区二	液态	常温、常压	可燃性
	3.36	99%	二氟乙胺工序	液态	常温、常压	
2, 2-二氟乙 胺	14	98.5%	甲类库 1 防火分区二	液态	常温、常压	可燃性
	2.0	98.5%	二氟乙胺工序	液态	常温、常压	

6.2.2 定性分析建设项目作业场所的固有危险程度

根据附录 C.0.6 预先危险性分析的评价结果，本项目总的和各个作业场所的固有危险程度，见表 6.2-2。

表6.2-2 各个作业场所的固有危险程度

场所	主要危险因素	危险等级
二车间	火灾爆炸、中毒窒息	Ⅲ级（危险的）
一车间	火灾爆炸、中毒窒息	Ⅲ级（危险的）
甲类库 1	火灾爆炸	Ⅲ级（危险的）
乙类库 1	火灾	Ⅲ级（危险的）
丙类库 1	火灾	Ⅲ级（危险的）
甲类罐组	火灾爆炸、中毒窒息、腐 蚀	Ⅲ级（危险的）
变配电室	电伤害	Ⅱ级（临界的）

动力车间 1	火灾、电伤害	II级（临界的）
综合楼（含控制室）	火灾、电伤害	II级（临界的）
水处理车间	电伤害	II级（临界的）
整个项目		III级（危险的）

项目总的危险程度：各个作业场所中最大的危险等级可作为整个项目总的固有危险度，即本项目总的危险程度为III级（危险的）。

6.2.3 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

（一）腐蚀性物质的固有危险程度

表 6.2-3 腐蚀性的化学品统计表

所在场所（部位）	物质名称	浓度（含量）	质量（t）
乙类库 1 分区 5	氢氧化钠	99%	6
二氟乙胺精馏		99%	0.225
甲类罐区 (30m ³ 储罐)	30%液碱	30%	35.91
二氟乙胺粗蒸		30%	4.4
甲类罐区 (25m ³ 储罐)	28%氨水	28%	24.57
二氟乙胺氨化		28%	2.06
乙类库 1 防火分区 5	氢氧化钾	99%	1
Boc-丁酸—水解反应工序		99%	0.05
乙类库 1 防火分区 3	醋酸	99%	0.5
Boc-丁酸—水解反应工序		99%	0.05
乙类库 1 防火分区 4	醋酸酐	99%	1
Boc-丁酸—缩合反应工序		99%	0.20
乙类库 1 防火分区 5	磷酸	85%	0.5
Boc-丁酸—催化反应工序		5%	0.1
Boc-丁酸—Boc 保护工序		5%	0.018
乙类库 1 防火分区 4	35%盐酸	35%	0.5
Boc-丁酸—缩合反应工序		35%	0.004

(二) 毒性化学品的浓度及质量

表 6.2-4 毒性的化学品统计表

所在场所 (部位)	物质名称	浓度 (含量)	质量 (t)
乙类库 1 分区一	液氨	100%	6
二氟乙胺氨化		100%	0.4
甲类库 1 防火分区 4	石油醚 (60~90)	99%	6.2
Boc-丁酸—缩合反应工序		99%	1.65
Boc-丁酸—加成反应工序		99%	2.01
Boc-丁酸—催化反应工序		99%	0.06
甲类库 1 防火分区 2	甲醇	99%	9.63
Boc-丁酸—加成反应工序		99%	0.684
Boc-丁酸—催化反应工序		99%	3.19
Boc-丁酸—水解反应工序		99%	2.89
Boc-丁酸—Boc 保护工序		99%	2.0

(三) 可燃性物质的固有危险程度

表 6.2-5 可燃性物质的固有危险程度情况表

所在场所 (部位)	物质名称	数量 (t)	物质燃烧热 (kJ/kg)	燃烧后释放的热量 (kJ)
乙类库 1 分区一	液氨	6	16700	1×10^8
二氟乙胺氨化		0.4	16700	6.68×10^6
甲类库 1 防火分区 2	甲醇	9.63	22700	2.18×10^8
Boc-丁酸—加成反应工序		0.684	22700	1.55×10^7
Boc-丁酸—催化反应工序		3.19	22700	7.24×10^7
Boc-丁酸—水解反应工序		2.89	22700	6.56×10^7
Boc-丁酸—Boc 保护工序		2.0	22700	4.54×10^7
甲类库 1 防火分区 2	三乙胺	1	31500	3.15×10^7
Boc-丁酸—加成反应工序		0.13	31500	4.1×10^6
乙类库 1 防火分区 3	环己酮	2.34	31000	7.25×10^7
Boc-丁酸—缩合反应工序		1.07	31000	3.42×10^6

Boc-丁酸—加成反应工序		1.6	31000	3.72×10^6
乙类库 1 防火分区 3	吗啉	1	31000	3.1×10^7
Boc-丁酸—加成反应工序		0.15	31000	4.65×10^6
Boc-丁酸—水解反应工序		0.12	31000	1.24×10^6
甲类库 1 防火分区 4	石油醚 (60~90)	6.2	45000	2.79×10^8
Boc-丁酸—缩合反应工序		1.65	45000	7.43×10^7
Boc-丁酸—加成反应工序		2.01	45000	9.05×10^7
Boc-丁酸—催化反应工序		0.06	45000	2.7×10^6
甲类库 1 防火分区 4	正己烷	7.2	47200	3.4×10^8
Boc-丁酸—水解反应工序		1.25	47200	5.9×10^7
Boc-丁酸—Boc 保护工序		1.94	47200	9.16×10^7
乙类库 1 防火分区 3	氯化苯	2.28	38300	8.73×10^7
Boc-丁酸—催化反应工序		2.51	38300	9.61×10^7
乙类库 1 防火分区 3	醋酸	0.5	13700	6.85×10^6
Boc-丁酸—水解反应工序		0.05	13700	6.85×10^5
乙类库 1 防火分区 4	醋酸酐	1	24000	2.4×10^7
Boc-丁酸—缩合反应工序		0.20	24000	4.8×10^6
危废库	丙酮	0.6	31000	1.68×10^7
Boc-丁酸—加成反应工序		0.14	31000	4.34×10^6
危废库	乙基甲基酮	0.66	31000	2.05×10^7
Boc-丁酸—催化反应工序		0.17	31000	5.27×10^6
危废库	2-甲基-2-丙醇	0.34	33000	1.12×10^7
Boc-丁酸—Boc 保护工序		0.02	33000	6.6×10^5
甲类库 1 防火分区四	乙酸乙酯	1	28000	2.8×10^7
Boc-丁酸—Boc 保护工序		0.43	28000	1.2×10^7
甲类库 1 防火分区二	2, 2-二氟乙胺	14	30000	4.28×10^8
二氟乙胺工序		2.0	30000	6×10^7
甲类库 1 防火分区二	2, 2-二氟乙醇	23.5	30000	7.05×10^8
二氟乙胺工序		3.36	30000	1×10^8

6.3 风险程度评价结果

6.3.1 建设项目出现具有可燃性、毒性、腐蚀性的化学品泄漏的可能性

危险物质的泄漏是引发相关危险源发生火灾、爆炸、有毒气体泄漏扩散事故的概率根源，即事故发生的概率首先取决于工艺过程装置本身的失效概率，也就是泄漏概率。泄漏的孔径不同，泄漏概率也不尽相同。典型泄漏孔径的概率需要根据孔径大小来确定。如果阀门、贮槽和管道的法兰、密封等部位泄漏，机泵零部件及管道疲劳断裂，均可产生泄漏。根据设备（设施）的基础泄漏概率计算公式：

$$[F_{\text{totAI}}=3.7 \times 10^{-5} (1+1000D^{-1.5}) d^{-0.74}+3 \times 10^{-6}]$$

阀门或管线泄漏事故的最大可信事故风险概率为 $(2 \sim 4) \times 10^{-4}$ ，属于可接受但期望减少的范畴。

表 6.3-1 危险源定量风险评价基础泄漏概率表

序号	部件类型	泄漏模式	泄漏概率	数据来源
1	容器	泄漏孔径 1mm	5.00E-4a ⁻¹	DNV
		泄漏孔径 10mm	1.00E-5a ⁻¹	Crossthwaite et AI
		泄漏孔径 50mm	5.00E-6a ⁻¹	Crossthwaite et AI
		整体破裂	1.00E-6a ⁻¹	Crossthwaite et AI
		整体破裂（压力容器）	6.50E-5a ⁻¹	COVO Study
2	内径≤50mm 的管道	泄漏孔径 1mm	5.70E-5 (m·a ⁻¹)	DNV
		全管径泄漏	8.80E-7 (m·a ⁻¹)	COVO Study
3	50mm≤内径 ≤150mm 的管道	泄漏孔径 1mm	2.00E-5 (m·a ⁻¹)	DNV
		全管径泄漏	2.60E-7 (m·a ⁻¹)	COVO Study
4	内径>150mm 的管道	泄漏孔径 1mm	1.10E-5 (m·a ⁻¹)	DNV
		全管径泄漏	8.80E-8 (m·a ⁻¹)	COVO Study
5	离心式泵体	泄漏孔径 1mm	1.80E-3 (a ⁻¹)	DNV
		整体破裂	1.00E-5 (a ⁻¹)	COVO Study
6	内径>150mm 手动	泄漏孔径 1mm	5.50E-2 (a ⁻¹)	COVO Study

阀门	泄漏孔径 50mm	4.20E-8 (a ⁻¹)	DNV
----	-----------	----------------------------	-----

表 6.3-2 项目出现化学品泄漏的可能性

物质名称	泄漏的可能性	可能泄漏位置 (点)
危险物质气体或蒸汽	可能发生泄漏	(1) 除杂釜、中和釜、氨化釜、蒸馏釜、液氨钢瓶、尾气处理系统等及其相关设备、管线、阀门、法兰破损等造成泄漏； (2) 设备、管道、阀等因加工、材质、焊接等质量不好或安装不当而泄漏； (3) 撞击或人为损坏造成设备、管道、阀门、仪表等泄漏； (4) 基础设计错误，如地基下沉，造成容器发生裂缝，或设备变形、错位等； (5) 设备焊接处质量不良或腐蚀造成泄漏； (6) 人为操作失误等。 (7) 生产工艺装置区设备、管道及其附件失效。
危险物质液体	可能发生泄漏	(1) 氨水高位槽、缩合釜、加成釜，浓缩釜、氨水储罐、液碱储罐等装置及其相关设备、管线、阀门、法兰破损等造成泄漏； (2) 设备、管道、阀等因加工、材质、焊接等质量不好或安装不当而泄漏； (3) 撞击或人为损坏造成设备、管道、阀门、仪表等泄漏； (4) 基础设计错误，如地基下沉，造成容器发生裂缝，或设备变形、错位等； (5) 设备焊接处质量不良或腐蚀造成泄漏； (6) 人为操作失误等。 (7) 生产工艺装置区设备、管道及其附件失效。 (8) 仓库及车间的液体包装桶破损等造成泄漏。
固体物质	可能发生泄漏	(1) 原料包装箱 (袋) 破损； (2) 搬运、加料等操作失误。

综合分析：

(一) 火灾爆炸风险

风险源及泄漏点：

1) 易燃气体/蒸气泄漏

关键设备：氨化釜、液氨钢瓶、尾气处理系统管道法兰等。

泄漏原因：设备焊接质量不良（如未按《GB 50235 工业金属管道施工规范》验收）；

法兰密封垫老化（聚四氟乙烯垫片超期使用 >3 年）；

液氨钢瓶搬运撞击导致阀门断裂；

触发条件：泄漏气体与空气混合达到爆炸极限；

点火源：非防爆电气设备、静电积聚、检修动火作业。

典型场景：液氨钢瓶阀门因搬运撞击泄漏，扩散至配电室遇电火花引发爆炸，可导致建筑结构坍塌。

尾气处理系统法兰密封失效，氨气泄漏遇高温反应釜表面（ $>150^{\circ}\text{C}$ ）引发闪燃。

后果：人员伤亡（烧伤、冲击伤）、设备损毁、次生环境污染。

（二）中毒窒息风险

风险源及泄漏点：

1) 有毒液体泄漏

关键设备：氨水储罐、液碱储罐、缩合釜等。

泄漏原因：储罐液位计接口腐蚀穿孔（ $\text{pH}>12$ 加速碳钢腐蚀）。

浓缩釜人孔螺栓未按扭矩要求紧固（违反《NB/T 47041 压力容器》规范）。

扩散途径：液氨气化后密度 $<$ 空气，向上扩散至操作平台；

液碱泄漏后沿地面蔓延，接触酸性物质释放有毒气体。

2) 受限空间作业

风险区域：氨水储罐、蒸馏釜内部等。

致害因素：残余氨气浓度 $>300\text{ppm}$ （IDLH 值）。

未执行“先通风、后检测、再作业”流程（违反《GB 30871 危险化学品企业特殊作业安全规范》）。

典型场景：储罐检修时未彻底置换残留液氨，作业人员未佩戴正压式呼吸器，吸入高浓度氨气导致急性肺水肿。

（三）化学灼伤与腐蚀风险

风险源及泄漏点：

1) 高温/腐蚀性介质泄漏

关键设备：浓缩蒸汽管道、液碱计量泵等。

泄漏原因：高温管道保温层破损（未按《GB 50264 工业设备及管道绝热工程设计规范》维护）；

液碱泵机械密封失效（石墨环磨损 $>0.5\text{mm}$ ）；

接触途径：高温蒸汽喷射（射流距离 $>3\text{m}$ ）；

液碱飞溅（ $\text{pH}>14$ ，接触皮肤 10 秒即可导致III度烧伤）；

典型场景：缩合釜搅拌轴密封失效，高温碱性物料喷溅至操作人员面部，造成永久性角膜损伤。

（四）机械伤害与固体泄漏风险

风险源及泄漏点：

1) 固体物料泄漏

关键环节：原料拆包、加料等。

泄漏原因：包装袋破损（堆码高度 $>2\text{m}$ 导致底层受压破裂）；

吨袋吊装作业未使用专用夹具（钢丝绳断裂风险）；

次生风险：粉尘扩散（粒径 $<10\mu\text{m}$ 可吸入颗粒物）、地面物料滑跌（未及时清理散落颗粒）；

典型场景：投料时操作失误，袋装原料坠落砸伤作业人员脚部。

（五）环境风险

风险源及泄漏点：

1) 污染物扩散

关键路径：液碱渗漏污染土壤（ $\text{pH}>9$ 抑制微生物活性）。

围堰防渗层未采用 HDPE 膜（仅用混凝土，渗透系数 $>1\times 10^{-7}\text{cm/s}$ ）

（六）结论：

通过系统识别设备泄漏点与作业场景风险，需构建“泄漏预防-监测预警-

应急处置”三级防控体系，重点管控液氨系统、高温/高压设备及受限空间作业，确保符合《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》要求，实现风险可控、事故可防。

6.3.2 出现具有爆炸性、可燃性的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

（一）事故发生的条件

造成爆炸事故应同时具备下述三个条件：a、场所具有可燃性气体或粉尘；b、上述可燃气体或粉尘与空气（或其他氧化剂）混合并维持在一定的浓度范围；c、有激发能源。

造成火灾事故也必须同时具备下述三个条件：a、场所具有可燃性物质；b、同时还要有助燃性物质；c、有点火源。

本项目涉及的可燃性物料有：液氨、甲醇、三乙胺、环己酮、吗啉、石油醚（60~90）、正己烷、氯化苯、醋酸、醋酸酐、柴油、丙酮、乙基甲基酮、2-甲基-2-丙醇、乙酸乙酯、2，2-二氟乙胺、2，2-二氟乙醇等危险化学品。若可燃物泄漏，与空气混合，则会形成爆炸性混合气体，这些爆炸性气体在遇到足够的点火能量，如明火、机械火花、静电火花、电气火花、雷电火花等情况下，将发生火灾或爆炸事故。造成爆炸的条件首先是混合气体维持在可燃物的爆炸极限内，其次是遇激发能源。造成火灾的条件是可燃物处在有助燃性物质（常见的是空气）的环境中，遇点火源。

（二）需要的时间

本项目生产装置涉及的爆炸性和可燃性危险物料，一旦泄漏遇点火源容易发生火灾爆炸事故。装置潜在点火源有：电气火花、静电火花、雷电以及设备泄漏后造成自燃等。

分析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。

点火分为立即点火和延迟点火。立即点火和延迟点火的点火概率分别如下：

1) 立即点火

立即点火的点火概率与装置类型、物质种类及泄漏（释放）有关。固定装置可燃物质泄漏后，立即点火概率见表 6.3-3，运输设备可燃物质泄漏后立即点火概率见表 6.3-4。

表 6.3-3 固定装置可燃物质泄漏后立即点火概率

物质分类	连续释放	瞬时释放	立即点火概率
类别 1	任意速率	任意量	0.065
类别 2	任意速率	任意量	0.01
类别 3, 4	任意速率	任意量	0

表 6.3-4 企业内运输设备可燃物质泄漏后立即点火概率

物质类别	运输设备	泄漏场景	立即点火概率
类别 1	槽车	连续释放、瞬时释放	0.065
类别 2	槽车	连续释放、瞬时释放	0.01
类别 3, 4	槽车	连续释放、瞬时释放	0

(二) 延迟点火

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

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

式中：

$P(t)$ --0~t 时间内发生点火的概率；

P_{present} -----点火源存在的概率；

ω -----点火效率，单位为 s^{-1} ，与点火源特性有关；

t-----时间，单位为 s。

点火效率可根据点火源在某一段时间内的点火概率计算得出，不同点火源在 1min 内的点火概率见表 6.3-5。

表 6.3-5 点火源在 1min 内的点火概率

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

6.3.3 具有毒性的化学品泄漏后扩散速率及达到人的接触最高限值的时间

《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分 化学有害因素》给出了最高容许浓度（指工作地点、在一个工作日内、任何时间均不应超过的有毒化学物质的浓度）、短时间接触容许浓度（指一个工作日内，任何一次接触不得超过 15 分钟时间加权平均的容许接触水平）、时间加权平均容许浓度（指以时间为权数规定的 8h 工作日的平均容许接触水平），见表 6.3-6。

表6.3-6 涉及具有毒性化学品的职业接触限值

序号	具有毒性 化学品名称	所在场所 (部位)	职业接触限值 mg/m ³		
			最高容许浓度 MAC	时间加权平均容 许浓度 PC-TWA	短时间接触容许 浓度 PC-STEL
1.	液氨	一车间、乙类库 1	—	20	30
2.	丙酮	危废库、二车间	—	300	450
3.	氢氧化钠	一车间、乙类库 1	2	—	—
4.	氢氧化钾	二车间、乙类库 1	2	—	—
5.	甲醇	二车间、甲类库	—	25	50

		1			
6.	环己酮	二车间、乙类库 1	—	50	—
7.	吗啉	二车间、乙类库 1	—	60	—
8.	正己烷	二车间、甲类库 1	—	100	180
9.	醋酸	二车间、乙类库 1	—	10	20
10.	35%盐酸	二车间、乙类库 1	7.5	—	—
11.	磷酸	二车间、乙类库 1	—	1	3
12.	乙酸乙酯	二车间、甲类库 1	—	200	300

6.3.4 出现火灾、爆炸、中毒事故造成人员伤亡的范围

运用南京安元科技有限公司的《安全评价与风险分析软件》对本项目所涉装置进行事故后果模拟分析。

计算过程详见附录 C.0.4，计算结果，见 C.0.4.3 节。

7.安全条件分析

7.1 外部情况

7.1.1 影响范围内周边 24 小时生产经营活动和居民生活的情况

根据前述定性定量评价结果，本项目液氨钢瓶发生泄漏中毒事故造成人员伤亡的影响范围超出厂外，其他事故影响后果均位于厂内。超出厂外的影响范围最远为北侧 533m。

阜新金丰氟化工有限公司北侧为辽宁氟托化工有限公司，西侧为阜新泓吉光电化工有限公司，东侧为福祉大街，南侧为安泰路；隔福祉大街为阜新凯森盟化工科技有限公司；隔安泰路为阜新清稷升科技有限公司。

距离该企业最近的居民区为杨家荒，位于企业东方，距离该企业 1500m，通过事故后果模拟可知，杨家荒没有位于事故影响范围内。

7.1.2 自然条件

(一) 气象条件

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：

最冷月平均温度： -11.9℃

最热月平均温度： 24.3℃

极端最高温度： 41.5℃

极端最低温度： -28.2℃

平均降水量： 539.3mm

最大降水量： 47.4mm/h

环境平均风速 3m/s

年最大风速： 24.5m/s

基本风压值： 539Pa

基本雪压值： 196Pa

全年最小频率风向： 东北风

最大冻土深度 1.48m

（二）地形、地貌

地形地貌由阜新城市投资建设（集团）有限公司进行了地勘并出具了勘察报告。

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 150 米。

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 1.0~1.3 米；粉土、厚度 0.4~1.5 米、承载力特征值 150Kpa；细沙、厚度 4.4~5.7 米、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，夏季降水量集中，秋冬流、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。

（三）水文

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。伊吗图河是基地唯一纳污河。

细河发源于阜新县骆驼山，末端在义县境内汇入大凌河，在阜新境内全长 113km，主流长 94.3km，控制面积 2290km²。境内细河水系的干支流分布在全市 19 个乡、210 个村。在市区内主要支流有高林台河、九营子河、四

官营子河、西灰同河、小胡家河、伊吗图河、汤头河、花儿楼河和清河，年均径流量 1.72 亿 m³。

(四) 项目所在地抗震烈度

根据《中国地震动参数区划图》(GB 18306—2015)的规定，该地区抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g。

7.1.3 危险化学品生产装置和重大危险源与下列场所、区域的距离情况

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，经计算，本项目厂区二车间、乙类库 1 均构成了三级危险化学品重大危险源。

所在区域附近没有学校、医院、影剧院、体育场(馆)等公共设施；供水水源、水厂及水源保护区；没有车站、码头(按照国家规定，经批准，专门从事危险化学品装卸作业的除外)、机场以及铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口；没有基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地；没有河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区及军事禁区、军事管理区；没有法律、行政法规规定予以保护的其他区域。

7.2 外部安全条件

7.2.1 建设项目对周边单位生产、经营活动或者居民生活的影响

通过对本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，本项目可能影响外界潜在危险、有害因素为火灾爆炸、中毒，无疑它们是本项目对外界可能造成影响的最主要的危险、有害因素。

采用有毒有害物质泄漏扩散事故模型对液氨钢瓶进行事故后果模拟，模拟结果见下表 7.2-1。

表 7.2-1 有毒有害物质泄漏情况表

装置名称	泄漏模式	泄漏频率	事故类型	事故发生概率	事故后果 (m)
乙类库 1 液氨钢瓶	小孔泄漏	0.00004	有毒有害物质泄漏	4.00E-5	下风向中毒危害距离 (m) :

					88.00 横风向中毒危害距离 (m) : 12.01 下风向中毒危害面积 (m ²) : 1540.37
	中孔泄漏	0.0001	有毒有害物质泄漏	1.00E-4	下风向中毒危害距离 (m) : 132.00 横风向中毒危害距离 (m) : 17.97 下风向中毒危害面积 (m ²) : 3455.36
	大孔泄漏	0.00001	有毒有害物质泄漏	1.00E-5	下风向中毒危害距离 (m) : 533.00 横风向中毒危害距离 (m) : 71.56 下风向中毒危害面积 (m ²) : 55767.66
	完全破裂	0.000006	有毒有害物质泄漏	6.00E-6	下风向中毒影响最远距离 (m) : 315.00 下风向中毒影响最远距离形成所需时间 (秒) : 105.00
一车间液氨钢瓶	小孔泄漏	0.00004	有毒有害物质泄漏	4.00E-5	下风向中毒危害距离 (m) : 88.00 横风向中毒危害距离 (m) : 12.01 下风向中毒危害面积 (m ²) : 1540.37
	中孔泄漏	0.0001	有毒有害物质泄漏	1.00E-4	下风向中毒危害距离 (m) : 132.00 横风向中毒危害距离 (m) : 17.97 下风向中毒危害面积 (m ²) : 3455.36
	大孔泄漏	0.00001	有毒有害物质泄漏	1.00E-5	下风向中毒危害距离 (m) : 533.00

					横风向中毒危害距离 (m) : 71.56 下风向中毒危害面积 (m ²) : 55767.66
	完全破裂	0.000006	有毒有害物质 泄漏	6.00E-6	下风向中毒影响最远距离 (m) : 315.00 下风向中毒影响最远距离形成所需时间 (秒) : 105.00

采用池火灾事故后果模型对二车间 R3106 催化反应釜、R3111 水解釜、R3122 中浓缩釜、V3020 离心机接收罐进行模拟，模拟结果见表 7.2-2。

表 7.2-2 池火灾后果模拟情况表

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
二车间 R3106 催化反应釜	小孔泄漏	0.0001	池火灾	/	/	/	/
	中孔泄漏	0.0003	池火灾	/	/	/	/
	大孔泄漏	0.00003	池火灾	/	/	1.70	/
	完全破裂	0.000002	池火灾	/	/	11.60	/
二车间 R3111 水解釜	小孔泄漏	0.0001	池火灾	/	/	/	/
	中孔泄漏	0.0003	池火灾	/	/	/	/
	大孔泄漏	0.00003	池火灾	/	/	1.70	/
	完全破裂	0.000002	池火灾	/	/	10.10	/
二车间 R3122 中浓缩釜	小孔泄漏	0.0001	池火灾	/	/	2.70	/
	中孔泄漏	0.0003	池火灾	/	7.30	12.60	/
	大孔泄漏	0.00003	池火灾	/	8.70	14.90	/
	完全破裂	0.000002	池火灾	/	7.70	13.20	/
二车间 V3020 离心机接收罐	泄漏到大气中-小孔泄漏	0.00004	池火灾	/	/	2.70	/
	泄漏到大气中-中孔泄漏	0.0001	池火灾	/	/	3.20	/
	泄漏到大气中-大孔泄漏	0.00001	池火灾	/	/	3.20	/
	泄漏到大气中-完全破裂	0.00002	池火灾	/	/	3.20	/

该企业外部安全防护距离东侧超出厂界 60.3m，北侧超出厂界 74.6m，南侧超出厂界 97.8m，西侧超出厂界 86.5m，外部安全防护距离内无高敏感

防护目标、重要防护目标及一般防护目标，外部防护距离符合《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T 37243-2019）的相关要求。

根据表 C.0.4-7 各装置的多米诺半径模拟结果可知，各装置多米诺影响区域内无可能厂外相继发生事故的危险源，与相邻化工企业之间不会产生多米诺效应。

7.2.2 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

阜新金丰氟化工有限公司北侧为辽宁氟托化工有限公司，西侧为阜新泓吉光电化工有限公司，东侧为福祉大街，南侧为安泰路。隔福祉大街为阜新凯森盟化工科技有限公司。隔安泰路为阜新清稷升科技有限公司，相邻企业发生事故可能对该建设项目造成影响。

本项目位于化工园区内部，周边均为化工企业，最近的居民区距项目 1500m，居民活动不会对项目造成影响。

7.2.3 自然条件对建设项目的影晌分析

根据本项目所在地自然、地质条件资料，从生产特点和所涉及物料的危险特性，乃至事故危害及影响等因素综合考虑，必须对夏季高温时使用、生产危险物质的安全性以及寒冷季节保温的有效性予以充分的考虑，对诸如汛期、雷雨天气和地震等自然灾害极有可能造成设备设施移位，管线断裂，阀门损坏，物料外溢，火灾、爆炸、中毒及环境污染等更大的危害予以充分重视。地震和雷电灾害后果较为严重，其对项目的影晌分析如下：

1) 地震

地震灾害的特点是突发性强；破坏性大；社会影响大；防御难度大。

地震灾害分直接灾害和次生灾害。

直接灾害对本项目造成的灾害是地震波引起的强烈震动、地震断层的错

动和地面变形等所造成的灾害，主要表现为断裂、隆起、平移或凹陷等形式。这些现象对本项目的建筑物、地面造成破坏，对相关设施如交通、通讯、供水、排水、供电等造成破坏。

次生灾害是由于地震时酿成的管线破裂，危险物料泄漏，以致酿成重大火灾爆炸、中毒事故，造成人员伤亡，公路等交通中断，影响生产经营和日常生活。

本项目所在地区地震基本烈度为 6 度，车间二、甲类库 1、乙类库 1、丙类库 1、甲类罐区等拟按 7 度进行抗震设防，由地震而引发的直接灾害及次生灾害所造成的影响能降至最低水平。

2) 雷电

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。本项目所在地年平均雷暴日数为 23.4d，雷电次数较多，如果防雷设置不当，可能发生雷电灾害。

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。

本项目利旧的二车间、一车间、甲类库 1、乙类库 1、丙类库 1、甲类罐区拟按照第二类防雷工业建筑物进行抗震设防，其余建筑按第三类防雷建筑进行抗震设防；在各建筑物屋面设避雷带及避雷网格，做防直击雷保护，雷电带来的影响可以降至可接受的状态。

3) 风频的影响

阜新地区春夏季大风较多，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。

因本项目无土建方面的高大建筑物，各类塔、储罐等对其基础均考虑了加固措施，风频条件对建设项目的影可以接受。

4) 降水和排涝的影响

本项目所在地区离河流区域较远，受洪水影响较小，但不能忽视暴雨的影响。本项目所在区域暴雨时，如装置区排水不畅，会造成内涝，存在电气设施受淹发生短路、以及发生触电事故等的可能；建构筑物、设备等基础长期浸泡松软，强度降低，同样会影响到装置的正常运行。

5) 温度和湿度的影响

阜新地区极端最高温度 41.5℃，极端最低温度-28.2℃。夏季高温会使循环水的温度升高，对生产控制造成一定的影响，增加循环水的流量和增加降温措施会有效的解决问题。

冬季的低温会对装置的防凝防冻有不利影响，也给工作人员的操作和检修带来不安全因素，对设备、管道、仪表等的运行带来不利影响，极端低温天气容易出现仪表参数检测故障、仪表风带液等问题，造成测量仪表不准确，冬季低温会导致循环水系统等产生冻堵现象，影响正常生产，项目在设计过程中充分考虑了低温对项目的影，在设备、仪表选型时充分考虑极端低温影响，选择合适的仪表和设备材质，对设备及管道、阀门等设保温、伴热、排液等设施 and 措施，埋地管道采取了冻土层以下埋设并采取相应的保温措施。因此，温度和湿度对本项目的影是可接受的。

小结：从以上分析可知，本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。

7.3 主要技术工艺、设备、设施及其安全可靠性的

7.3.1 主要工艺技术、设备可靠性分析

（一）工艺技术可靠性

本项目生产过程中均采用常见的化工工艺，如胺基化、缩合反应、加成反应、催化反应、水解反应等工艺类型，各产品的生产技术在国内外多家企业均有应用（具体国内同类企业采用的工艺技术情况，见表 2.1-3），各产品涉及的工艺技术、产能均与技术提供方一致。

经查阅《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目工艺技术不属于限制类及淘汰类，不涉及《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）、《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）中的淘汰落后工艺技术。不涉及《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）中的淘汰落后技术装备。

项目符合国家产业政策，未采用和使用国家明令淘汰、禁止使用的工艺、设备，工艺技术成熟可靠。

（二）自动控制水平

本项目自动控制采用集中监控和就地仪表显示相结合，集中监控采用 DCS 控制系统，对本项目各生产单元实现监控。同时，总控室内设置火灾自动报警系统、可燃/有毒气体报警系统及安全仪表系统（SIS），SIS 系统独立于 DCS 系统。

7.3.2 主要装置、设施与危险化学品生产储存过程匹配情况分析

本项目的主要装置和设备都是按照各产品生产规模进行选型和配套，生产规模可以满足产能需求。

本项目储存场所、设施包括甲类库 1、乙类库 1、丙类库 1、甲类罐区等，各种原料根据化学特性、消防方法等存放在不同的储存场所、分区，可满足生产过程中对于原料的需求。

7.3.3 配套和辅助工程满足安全生产情况分析

(一) 水源

本项目工业水、生活用水和消防用水，水源接自园区供水管网，供水压力为 0.2~0.3MPa，园区给水管管径 DN150。

(二) 电源

厂区电源采用 10KV 双电源架空进线，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，满足生产供电要求。

(三) 热源

本项目蒸汽由阜新中科环保电力有限公司提供，蒸汽外管网压力 1.2±0.1MPa，温度 220℃，减压后供生产使用。

(四) 气防站

化工园区依托企业、消防站、伊吗图镇及辽宁健康集团阜新矿总医院合建气防站，部分依托消防站装备器材，并可依托企业（众辉等）气体防护站，并与企业签订联动协议。

园区医疗力量主要依靠伊吗图镇及辽宁健康集团阜新矿总医院的医疗力量。

该企业在二车间设有气防点，气防点的物资情况见下表 7.3-1。

表 7.3-1 气体防护点配备物资情况表

名称	数量	备注
空气呼吸器	2 台	

去氟灵应急冲洗液	1 瓶	
轻型防化服	2 套	
便携式氧气呼吸瓶	4 瓶	
医疗箱	1 箱	
3M 半面罩	1 个	
过滤式防毒面具(鬼头)	1 个	
安全绳	2 根	
防化靴	1 双	
木楔子	1 盒	
防爆板工具箱	1 套	
定向投药治疗仪	1 台	
气体检测仪	/	
对讲机	/	

表 7.3-2 企业应急物资表

类别	种类及数量	名称	数量	位置 (产品部)	责任人	联系电话
基本	通讯工具	对讲机	10 个	现场、主控室	李旭晟	13261192511
1	堵漏工具	报警电话	1 个	主控室	李旭晟	13261192511
		轻型化学防护服	2 套	苯胺装置三楼东楼梯口	李旭晟	13261192511
		过滤式防毒半面罩 (半面罩)	2 个	苯胺装置西置楼梯口	李旭晟	13261192511
		正压式空气呼吸器	2 台	苯胺装置西置楼梯口	李旭晟	13261192511
		滤毒罐 7#	2 个	苯胺装置西置楼梯口	李旭晟	13261192511
		瓶阀堵漏、瓶换专 1 套	1 套	液氯汽化区	李旭晟	13261192511
		瓶阀出口铜六角螺帽、垫片	2~3 个	液氯汽化区	李旭晟	13261192511
		专用扳手	1 把	液氯汽化区	李旭晟	13261192511
		活动扳手	1 把	液氯汽化区	李旭晟	13261192511
		手锤	1 把	液氯汽化区	李旭晟	13261192511
		克丝钳	1 把	液氯汽化区	李旭晟	13261192511
		竹签、木塞、铅塞	各 5 个	液氯汽化区	李旭晟	13261192511
		铁丝	20m	液氯汽化区	李旭晟	13261192511
		铁箍 (Ø800mm、Ø600mm)	各 2 个	液氯汽化区	李旭晟	13261192511
		橡胶垫	2 条	液氯汽化区	李旭晟	13261192511
		密封用带	1 盘	液氯汽化区	李旭晟	13261192511
		氨水 (0.2L)	1 盒	液氯汽化区	李旭晟	13261192511
2	医疗救助品	拔毒膏	1 盒	液氯汽化区	李旭晟	13261192511
		弗雷他定	2 盒	液氯汽化区	李旭晟	13261192511
		创可贴	2 盒	液氯汽化区	李旭晟	13261192511
		3%过氧化氢	1 瓶	液氯汽化区	李旭晟	13261192511

	碘伏	1 瓶	液氯汽化区	李旭晟	13261192511
	纱布绷带	2 卷	液氯汽化区	李旭晟	13261192511
	葡萄糖粉剂	2 包	液氯汽化区	李旭晟	13261192511
	葡萄糖酸钙软膏	1 支	液氯汽化区	李旭晟	13261192511
	克林霉素磷酸酯凝胶	1 盒	液氯汽化区	李旭晟	13261192511
	维 E 乳膏	1 支	液氯汽化区	李旭晟	13261192511
	复方一枝花喷雾剂	1 盒	液氯汽化区	李旭晟	13261192511
	复方甘草口服溶液	1 盒	液氯汽化区	李旭晟	13261192511
	棉签	1 包	液氯汽化区	李旭晟	13261192511
	三黄珍珠膏	2 支	液氯汽化区	李旭晟	13261192511
	医用胶布	3 卷	液氯汽化区	李旭晟	13261192511
	手术剪	1 把	液氯汽化区	李旭晟	13261192511

(五) 消防站

本项目消防主要依托于氟产业开发区消防站，同时还可依托 119 系统，借助市内各消防大队消防力量。伊吗图消防站专职消防员 45 人。

伊吗图消防救援站救援装备：

阜伊吗图政府专职消防救援站执勤车辆共计 8 台车，其中水罐车 2 台，泡沫车 3 台、高喷车 1 台，干粉车 2 台。共载水 50 吨水、泡沫 14 吨(均为水成膜)、干粉 8 吨。现有器材共计 237 件套。其中，防护装备 22 件套；射水器材 33 件套；输水器材 156 件套；其它类 16 件套。

表 7.3-3 消防装备器材表

防护装备		射水器材			输水器材			抢险救援装备						其它
基本防护装备	特种防护装备	消防枪	泡沫钩管	移动消防炮	吸水管	消防水带	分水器	侦检器材	警戒器材	救生器材	破拆器材	堵漏器材	洗消器材	个人防护装备
16	6	20	12	1	8	140	8	2	2	4	8	3	1	16

辽宁阜新氟产业开发区消防中队与本项目距离约为 1.0km，一旦发生火灾，消防车可在 5min 内抵达现场进行扑救。

（六）医院

全厂应急医疗救援依托阜新市应急救援资源 120 系统，如阜新矿业（集团）有限责任公司总医院，该院距氟产业开发区 33.7km；阜新市第二人民医院、该院距氟产业开发区 31.6km。

7.4 事故案例分析

7.4.1 某化工企业合成氨生产装置区液氨钢瓶泄漏事故

1) 事故概况

时间：2023 年 5 月

地点：某化工企业合成氨生产装置区

事故类型：液氨钢瓶连接口泄漏引发中毒与环境污染

伤亡情况：2 人中毒（1 人重伤），周边农田受污染

直接损失：设备损毁 80 万元，环保处罚 120 万元

事故等级：一般生产安全事故（因未造成重大社会影响）

2) 事故经过

（1）背景：

该企业使用液氨钢瓶（容积 40L，工作压力 2.5MPa）为合成反应釜提供原料，钢瓶通过软管与反应釜进料口连接。

（2）泄漏过程：

09:00：操作工未检查钢瓶卡箍密封性，直接开启进料阀门，液氨经破损密封垫泄漏（泄漏速率约 0.5kg/s）。

09:05：现场氨浓度报警仪触发（检测值达 500ppm），但中控室误判为仪表故障未启动应急预案。

09:15：泄漏扩散至相邻工段，一名巡检员未佩戴防护面罩进入现场关闭阀门，吸入高浓度氨气昏迷。

(3) 次生影响:

泄漏液氨经排水沟流入厂外灌溉渠, 导致下游 10 亩农作物枯死。

企业未在 1 小时内向属地应急管理部门报告, 延误救援处置。

3) 事故原因分析

直接原因: 钢瓶与管道连接处密封垫老化开裂(已使用超 5 年未更换)、操作工未执行《连接口气密性检测规程》。

间接原因: 企业为赶工期取消每日设备点检、中控人员无危化品操作证, 误操作 DCS 系统。

管理缺陷: 未按《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》建立泄漏应急包(缺带压堵漏工具)、环保设施未与生产装置“三同时”投用。

4) 关键技术与管理缺陷

(1) 设备设计缺陷:

使用非标软管连接高压钢瓶(规范要求硬管法兰连接, 见《HG/T 20592 钢制管法兰》)。

未在进料管线上设置双阀+盲板隔离措施。

(2) 监测系统失效:

氨气报警仪未接入 SIS 系统, 无法自动联锁切断进料阀。

厂区雨水排放口未安装 pH 在线监测仪, 导致污染未能及时发现。

5) 整改与防范措施

(1) 工程技术改进:

将液氨钢瓶供料改为储罐集中供料系统, 消除频繁拆接瓶风险。

在连接口加装波纹管密封+红外线泄漏扫描仪(灵敏度 $\leq 10\text{ppm}$)。

(2) 管理强化:

实施“一密封一档案”制度, 密封件使用期限不得超过 2 年。

开展“泄漏情景模拟”培训(包括带压堵漏、空气呼吸器使用)。

(3) 法规补漏:

依据《GB 36894-2018 危险化学品生产装置和储存设施风险基准》，重新划定厂区外部安全防护距离。

对受污染农田按《生态环境损害赔偿制度改革方案》进行修复赔偿。

案例应用建议:

纳入化工企业“岗位风险告知卡”，明确液氨接驳操作“三必须”（必须验漏、必须防护、必须监护）。

结合《化工过程安全管理导则》（AQ/T 3034-2022），将泄漏案例作为HAZOP 分析典型节点。

通过此案例，可系统性解析生产装置中液氨钢瓶使用的“人-机-管理”链式失效模式，强化全生命周期风险管控。

8.安全对策措施建议与评价结论

8.1 本评价补充的对策措施

8.1.1 选址及总平面布置

根据该企业提供的相关资料，及对其拟建场地进行现场勘察后，本评价根据《精细化工企业工程设计防火标准》等相关技术标准、规范的要求，针对本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。根据本项目的实际情况，尚提出如下安全对策措施：

(1) 根据《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第 8.1.9 条，管线综合布置，应在满足生产、安全、检修的条件下节约集约用地。当条件允许、经技术经济比较合理时，应采用共架、共沟布置。

(2) 根据《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》第十一条，用人单位的使用有毒物品作业场所，除应当符合职业病防治法规定的职业卫生要求外，还必须符合下列要求：①作业场所与生活场所分开，作业场所不得住人；②有害作业与无害作业分开，高毒作业场所与其他作业场所隔离；③设置有效的通风装置；可能突然泄漏大量有毒物品或者易造成急性中毒的作业场所，设置自动报警装置和事故通风设施；④高毒作业场所设置应急撤离通道和必要的泄险区。

(3) 根据《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）第 4.2.5 条，化工区内经常运输易燃、易爆及有毒危险品道路的最大纵坡不应大于 6%。

(4) 根据《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）第 4.2.9 条，厂外管廊带应根据地形、地质、物料起终点的设施布局、管架形式等合理布置，并应沿道路平行布置，宜减少与道路交叉。

(5) 根据《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）第 4.4.3

条，化工区内的甲、乙类液体等的储罐区，宜布置在化工区全年最小频率风向的上风侧，且地势较低、扩散条件较好的地段。

(6) 根据《化工企业总图运输设计规范》(GB50489-2009) 第 5.2.1 条，生产设施的布置，应根据工艺流程、生产的火灾危险性类别、安全、卫生、施工、安装、检修及生产操作等要求，以及物料输送与储存方式等条件确定；生产上有密切联系的建筑物、构筑物、露天设备、生产装置，应布置在一个街区或相邻的街区内。

(7) 根据《化工企业总图运输设计规范》(GB50489-2009) 第 5.2.2 条，可能散发可燃气体的设施，宜布置在明火或散发火花地点的全年最小频率风向的上风侧，在山区或丘陵地区时，应避免布置在窝风地段。

(8) 根据《化工企业总图运输设计规范》(GB50489-2009) 第 5.2.3 条，可能泄漏、散发有毒或腐蚀性气体粉的设施，应避开人员集中活动场所，并应布置在该场所及其他主要生产设备区全年最小频率风向的上风侧。

(9) 根据《化工企业总图运输设计规范》(GB50489-2009) 第 5.2.7 条，生产装置内的布置，应符合下列要求：①装置区的管廊和设备布置，应与相关的厂区管廊、运输路线相互协调、衔接顺畅；②装置内的设备、建筑物、构筑物布置应满足防火、安全、施工安装、检修的要求；③生产装置中所使用化学品的装卸和存放设施，应布置在装置边缘、便于运输和消防的地带；④装置街区内预留地的位置，应根据工厂总平面布置的要求、生产性质及特点等确定。

(10) 根据《化工企业总图运输设计规范》(GB50489-2009) 第 5.4, 6 条，液氯实瓶库的布置，应符合下列要求①应布置在厂区全年最小频率风向的上风侧及地势较低的开阔地带。②应远离厂区主干道、易燃和易爆的生产、储存和装卸设施，与人员集中活动场所边缘的距离不应小于 50m。③实瓶库应有装车站台及便于运输的道路。

(11) 根据《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012) 第 5.3.9 条, 循环水设施的布置, 应位于所服务的生产设施附近, 并使回水具有自流条件, 或能减少扬程的地段。沉淀池附近, 应有相应的淤泥堆积、排水设施和运输线路的场地。循环水冷却设施的布置应符合下列要求: ①冷却塔宜布置在通风良好、避免粉尘和可溶于水的化学物质影响水质的地段; ②不宜布置在屋外变配电装置和铁路、道路冬季盛行风向的上风侧。冷却塔与相邻设施的最小水平间距, 应符合表 5.3.9 的规定。

(12) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020) 第 4.3.3 条, 主要消防车道路面宽度不应小于 6m, 路面上的净空高度不应小于 5m, 路面内缘转弯半径应满足消防车转弯半径的要求。

(13) 在设计过程中应对一车间、二车间的荷载进行校核, 明确车间现有结构是否能满足新增产品生产线的要求。

(14) 本项目在组织安全验收时, 需要先对本项目利旧的建构筑物及依托的公辅工程进行验收之后, 本项目方可试生产(投产运行)。

8.1.2 生产装置

(一) 工艺、设备安全措施

(1) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020) 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》(GB51283-2020) 第 7.2.1 条, 可燃气体、液化烃和可燃液体的金属管道除需要采用法兰连接外, 均应采用焊接连接。公称直径等于或小于 25mm 的可燃气体、液化烃和可燃液体的金属管道和阀门采用锥管螺纹连接时, 除能产生缝隙腐蚀的介质管道外, 应在螺纹处采用密封焊。

(3) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)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。

(4) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)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。

(5) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)第 5.1.11 条,除本标准另有规定外,承重钢结构的耐火保护应按现行国家标准《石油化工企业设计防火规范》GB 50160 执行,其耐火极限尚应符合下列规定:
①露天生产设施支承设备的钢构(支)架及球罐的钢支架的耐火极限不应低于 2.00h;②主管廊钢构架跨越进出生产设施、罐区消防车道和扑救场地处,其立柱和底层托梁的耐火极限不应低于 2.00h。

(6) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)第 5.2.1 条,较高危险度等级的反应工艺过程应配置独立的安全仪表系统,其安全完整性等级应在过程风险分析的基础上,通过风险分析确定。

(7) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)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。

(8) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.5.2 条,生产设施内设备、建筑物布置应符合下列规定:①设备布置在封闭式厂房内时,操作温度不低于自燃点的工艺设备与其它甲类气体介质及甲_B、乙_A类液体介质工艺设备的间距不应小于 4.5m,与液化烃类工艺设备的间距不应小于 7.5m;厂房间防火间距应符合本标准第 4.2.9 条的规定;车间储罐(组)与厂房(生产设施)的防火间距,除本标准另有规定外,不应小于表 5.5.2-1 的规定;②设备布置在非封闭式厂房内时,车间储罐(组)、设备、建筑物平面布置

的防火间距，除本标准另有规定外，不应小于表 5.5.2-2 的规定。

(9) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020) 第 5.5.7 条，厂房（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。

(10) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020) 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。

(11) 根据《化工企业安全卫生设计规范》(HG20571-2014) 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。

(12) 根据《生产过程安全卫生要求总则》(GB/T 12801-2008) 第 5.3.1 条，对具有危险和有害因素的生产过程应合理地采用机械化、自动化和计算机技术，实现遥控或隔离操作。

(13) 根据《国家安全监管总局 住房城乡建设部 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》第二十二條，有毒物料储罐进出物料管道应设置自动或手动遥控的紧急切断设施。

(14) 根据《国家安全监管总局关于加强精细化工反应安全风险评估工作的指导意见》(安监总管三〔2017〕1 号)，企业要把反应安全风险评估作为安全管理的重要内容，新建项目要以反应安全风险评估结果为依据，开展工艺设计及安全设施设计，保证各项安全控制措施落实到位；相关在役装置要根据反应安全风险评估结果，补充和完善安全管控措施，及时审查和修订操作规程。

(15) 根据《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南》，应按照《关于加强精细化工反应安全风险评估工作的指导意见》的要求，对反应中涉及的原料、中间物料、产品等化学品进行热稳定测试，对化学反应过程开展热

力学和动力学分析，确定反应工艺危险度等级，明确安全操作条件。对涉及主反应相变或有不凝气生成的反应，应充分考虑最大产气速率可能导致体系超压的风险，并明确安全操作条件。

(16) 根据《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南》，反应安全风险评估应当按照《关于加强精细化工反应安全风险评估工作的指导意见》等相关规定要求的评估方法、评估流程、评估标准开展，给出严重度和可能性矩阵、失控风险可接受程度、反应工艺危险度等级，并按照工艺危险度等级设置风险控制措施。

(17) 根据《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南》，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。

(18) 根据《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南》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。

(19) 根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》（SH/T 3047-2021）第 7.1.1.6 条，应最大限度采取机械化、自动化、密闭化操作，减少现场人工作业及人员暴露在危险有害环境的机会。

(20) 根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》（SH/T 3047-2021）第 7.1.2.3 条，调节阀、仪表液位计、泵进出口、泵入口过滤器、泵体、管线低点等部位宜采用密闭排放。

(21) 根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》（SH/T 3047-2021）第 7.1.2.4 条，挥发性酸性物料储罐的排放气应设置水洗吸收系统。极度危害或高度危害物料储罐排放气应采取吸收处理措施或高点达标排放。

(22) 根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》(SH/T 3047-2021) 第 7.1.4.2 条, 设备、机泵、管道、管件等易于发生物料泄漏的部位应采取可靠的密封方式。设备和管线的排放口、采样口的排放阀处宜采取加装盲板、双阀等措施。

(23) 根据《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), 不应采用三足式离心机, 应采用压滤机或全自动离心机。

(24) 根据《应急管理部办公厅关于印发<淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录(第一批)>的通知》(应急厅〔2020〕38 号), 不应采用敞开式离心机, 应采用密闭式离心机。

(25) 根据《精细化工企业安全管理规范》(AQ 3062-2025) 第 7.2.1.1 条, 涉及重点监管的危险化工工艺的建设项目, 应根据过程危险性分析与反应安全风险评估的结果, 按照安全控制措施和操作规程的要求, 针对反应温度、压力、搅拌电机(循环泵)电流(转速)、加料流量、冷(热)媒流量等重点工艺参数, 设置具有远传记录、超限报警功能的在线监测装置, 并设置安全联锁、紧急切断、紧急泄放等控制设施。涉及预热、预冷、反应物的冷却等热媒、冷媒切换操作的, 应设置自动控制阀进行自动切换。

(26) 根据《精细化工企业安全管理规范》(AQ 3062-2025) 第 7.2.1.5 条, 涉及重点监管的危险化工工艺的反应釜采用外循环冷却系统时, 循环泵应设置电机启停指示和电流远传指示、监控、报警, 并应设置具备自动切换功能的备用物料循环泵或其他紧急冷却系统。

(27) 根据《精细化工企业安全管理规范》(AQ 3062-2025) 第 7.2.1.7 条, 反应介质遇水会发生剧烈反应时, 反应器及换热器的冷(热)媒不应直接使用水、水蒸气及含水介质; 必须采用的, 应采取防止该类物质与水接触的安全措施。

(28) 根据《精细化工企业安全管理规范》(AQ 3062-2025) 第 7.2.1.11 条, 顶部最高操作压力超过 0.1MPa 的反应设备应设置安全泄放装置, 并根据过程危险性分析结果确定是否设置压力控制回路。安全泄放装置应根据泄压物料的燃爆性、毒性及物质形态, 在安全阀或者爆破片装置的出口装设导管, 将泄放物料引至安全地点, 并进行妥善处置。

(29) 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。

(30) 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。

(31) 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。

(32) 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。

(33) 根据《精细化工企业安全管理规范》(AQ 3062-2025) 第 7.4.1.3 条, 高危工艺装置应实现投料、反应、后处理等全流程自动化。

(34) 根据《精细化工企业安全管理规范》(AQ 3062-2025) 第 7.4.1.6 条, 企业应在下列场所设置紧急停车按钮: 涉及超温、超压可能引起火灾、爆炸危险的高危工艺生产现场。

(35) 根据《精细化工企业安全管理规范》(AQ 3062-2025) 第 A.12.1 条, 胺基化工艺应按重点监管的危险化工工艺安全控制要求, 并结合反应安全风险评估、过程危险性分析结果, 针对反应温度、压力、搅拌电流(速率)、多反应物料配比等重点工艺参数, 设置具有远传记录、超限报警功能的在线监测装置。

(36) 根据《精细化工企业安全管理规范》(AQ 3062-2025) 第 A.12.2 条, 胺基化工艺应按工艺生产和安全的要求, 设置温度、压力的高、高高报警, 高高报警值与冷却联锁, 反应温度、压力超限时自动切断进料、调大冷媒流量, 并适时开启紧急冷却系统。釜式带搅拌胺基, 化反应器的搅拌电流(速率)应设置高、低报警和高高、低低报警, 高高、低低报警值与进料量联锁, 反应釜内搅拌系统故障时应能自动停止加料并紧急停车。

(37) 根据《精细化工企业安全管理规范》(AQ 3062-2025) 第 A.12.5 条, 液氨钢瓶库房内或液氨储罐应设置水喷淋装置, 并与现场氨气检测报警器联锁。水喷淋装置应定期测试维护, 喷淋水的供应能力和水压应满足应急处置要求。

(38) 根据《精细化工企业安全管理规范》(AQ 3062-2025) 第 A.12.7 条, 胺基化工艺生产过程中涉及的有毒有害、易燃易爆介质取样应采用密闭取样系统。

(39) 根据《精细化工企业安全管理规范》(AQ 3062-2025) 第 A.12.8 条, 液氨的泄漏处置应符合 HG/T4686 的相关规定。胺基化工艺的生产运行和操作还应符合胺基化工艺相关国家标准和行业规范的规定。

(二) 管道布置安全对策措施

(1) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020) 第 7.1.1 条, 全厂性工艺、热力及公用工程管道宜与厂内道路平行架空敷设, 循环水及其它水管道可埋地敷设; 地上管道不应环绕厂房(生产设施)或储罐(组)

布置，且不得影响消防扑救作业。

(2) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)第 7.1.2 条，管道及其桁架跨越厂内道路的净空高度不应小于 5m。

(3) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)第 7.1.3 条，可燃液体管道的敷设应符合下列规定：①应地上敷设。必须采用管沟敷设时，管沟内应采取防止可燃介质积聚的措施，在进出厂房（生产设施）处密封隔断，并做出明显标示；②跨越道路的可燃液体管道上不应设置阀门及易发生泄漏的管道附件。

(4) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)第 7.1.4 条，永久性的地上、地下管道，严禁穿越与其无关的生产设施、生产线、厂房（仓库）、储罐（组）和建（构）筑物。

(5) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)第 7.1.5 条，可燃气体、可燃液体、可燃固体的管道及使用金属等导体材料制作的操作平台应设置防静电接地。

(6) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)第 7.2.1 条，可燃介质不宜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。

(7) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)第 7.2.2 条，进出生产设施的可燃液体管道，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。

(8) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)第 7.2.3 条，热力管道不得与甲、乙、丙_A类可燃液体管道敷设在同一条管沟内。

(9) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)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。

(10) 根据《石油化工金属管道布置设计规范》(SH3012-2011)第 3.1.5 条, 进出装置或系统单元的管道方位与敷设方式应做到内外协调。

(11) 根据《石油化工金属管道布置设计规范》(SH3012-2011)第 3.1.6 条, 全厂性管道的设, 应与厂区内的装置或系统单元道路建筑物、构筑物等协管道不应包围装置或系统单元, 且应减少与铁路或道路的交叉。

(12) 根据《石油化工金属管道布置设计规范》(SH3012-2011)第 3.1.7 条, 管道宜集中成排布置, 地上设的管道应布置在管或管墩上。沿地面敷设的管道, 穿越人行通道时, 应设置跨越桥。如确有需要, 可埋地或敷设在管沟内。

(13) 根据《石油化工金属管道布置设计规范》(SH3012-2011)第 3.1.8 条, 全厂性的管道宜地上敷设: 沿地面或架空设的管道不应环绕工艺装置、系统单元或储罐组布置, 并不应妨碍消防车的通行。

(14) 根据《石油化工金属管道布置设计规范》(SH3012-2011)第 3.1.11 条, 管道布置不应妨碍设备、机泵及其内部构件的安装、检修。

(15) 根据《石油化工金属管道布置设计规范》(SH3012-2011)第 3.1.23、3.1.25 条, 对于跨越、穿越厂区内道路的管道, 在其跨越段或穿越段上不应设置阀门及易发生泄漏的管道附件。管道布置应满足管道柔性及设备、机泵管口允许的作用力和力矩要求, 且应使管道短, 弯头数量少。

(16) 根据《石油化工金属管道布置设计规范》(SH3012-2011)第 3.2.10 条, 埋地管道上如有阀门应设阀门井。阀门井应有操作与检修的空间, 阀门井井壁顶面应高出地面 0.1m, 且应设盖板, 管道距井底的净空高度不应小于 0.2m。阀门井应设排水设施。

(17) 根据《石油化工金属管道布置设计规范》(SH3012-2011)第 10.1.1 条, 阀门应布置在容易接近、便于操作和检修的地方。成排管道上的阀门应集中布置, 并设置操作平台及梯子。

(18) 根据《石油化工金属管道布置设计规范》(SH3012-2011)第 10.1.8 条, 阀门相邻布置时, 手轮间的净距不应小于 100mm。

(19) 根据《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)第 8.1.2 条, 有毒性及腐蚀性介质的管道, 应采用地上敷设。

(20) 根据《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)第 8.1.7 条, 具有毒性介质的管道, 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、贮罐区等。

(21) 根据《工业金属管道设计规范》(GB50316-2000, 2008 年版)第 4.1.1 条, 管道材料的选用必须根据管道的使用条件(设计压力、设计温度、流体类别)、经济型、耐腐蚀性、材料的焊接机加工等性能, 同时应符合本规范所提出的材料韧性要求及其他规定。

(22) 根据《石油化工管道设计器材选用规范》(SH/T3059-2012)第 6.1.2 条, 受压元件(螺栓除外)用材料应有足够的强度、塑性和韧性, 在最低使用温度下应具备足够的抗脆性断裂能力。当采用延伸率低于 14%的脆性材料时, 应采取必要的安全防护措施。

(23) 根据《石油化工管道设计器材选用规范》(SH/T3059-2012)第 6.1.11 条, 输送极度危害介质、高度危害介质的压力管道应采用优质钢制造。

(24) 液体管道应按照《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》(GB7231-2003)和《石油化工设备管道钢结构表面色和标志规定》(SH/T3043-2014)刷涂相应的颜色。

(25) 根据《石油化工工艺装置布置设计规范》(SH3011-2011)第 4.1.6 条, 管廊的布置应满足道路和消防的需要, 以及与地下管道、电缆沟、建筑物、构筑物等的间距要求, 并应避开设备的检修场地。

(三) 机械设备安全措施

(1) 根据《生产过程安全卫生要求总则》(GB/T 12801-2008)第 5.7.5

条，作业区的布置应保证人员有足够的安全活动空间。作业区的生产物料、产品、半成品的堆放，应用黄色或白色标记在地面上标出存放范围，或设置支架、平台存放，保证人员安全，通道畅通。

(2) 根据《生产过程安全卫生要求总则》(GB/T 12801-2008) 第 6.8.3 条，生产场所、作业点的紧急通道和出入口，应设置醒目的标志。

(3) 根据《化工装置设备布置设计规定》(HG/T 20546-2009) 第 4.1.1 条，在生产中需要操作和经常维修的场所应设置平台和梯子。仅在检修期间操作距地面 3m 高度范围内的人孔、仪表及阀门可采用带有直梯或斜梯的活动平台。

(4) 根据《化工装置设备布置设计规定》(HG/T 20546-2009) 第 4.1.3 条，平台周围应设栏杆，除平台的入口处外，平台边缘及平台开孔的周围应设踢脚板。

(5) 根据《石油化工工艺装置布置设计规范》(SH3011-2011) 第 5.9.2 条，成排布置的泵应按防火要求、操作条件和物料特性分组布置。

(6) 根据《石油化工工艺装置布置设计规范》(SH3011-2011) 第 5.9.15 条，泵的基础面应高出地面 100mm，在泵吸入口前安装过滤器时，泵基础高度应满足过滤器芯的检修要求。

(四) 泄压排放安全对策措施

(1) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020) 第 5.5.8 条，有爆炸危险的甲、乙类工艺设备宜布置在厂房(生产设施)的一端或一侧，并采取相应的防爆、泄压措施。

(2) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020) 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它区域隔离，并设置超压泄爆设施，反应器系统必须设置远程操作设施。

(3) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020) 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；②两端切断阀关闭，受环境温度、阳光辐射或伴热影响而产生热膨胀或汽化的液化烃、甲_B、乙_A类液体管道系统；③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；④蒸汽发生器等产汽设备或其出口管道；⑤管程可能破裂的热交换器低压侧或其出口管道。

(4) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)第 5.7.2 条，安全泄放装置的设定压力和最大泄放压力应符合下列规定：①独立压力系统中设备或管道上安全泄放装置的设定压力和最大泄放压力应以系统设计压力或最大允许工作压力(MAWP)为基准；②安全泄放装置设定压力和最大泄放压力应根据非火灾或火灾超压工况和安全泄放装置设置情况确定，不得超过表 5.7.2 的限制。

(5) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)第 5.7.3 条，安全泄放装置额定泄放量严禁小于安全泄放量。

(6) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)第 5.7.4 条，安全泄放装置类型应根据泄放介质性质、超压工况特征以及安全泄放装置性能确定。

(7) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)第 5.7.5 条，安全泄放设施的出口管应接至焚烧、吸收等处理设施。受工艺条件或介质特性限制，无法排入焚烧、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。

(8) 根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》(SH/T 3047-2021)第 7.1.3.1 条，具有超压危险的设备和管道应设置安全阀、爆破片等泄压设施，

并应根据工艺过程分析设置紧急排放系统。

(9) 根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》(SH/T 3047-2021) 第 7.1.3.2 条, 腐蚀性物质应单独处理, 不应排入全厂可燃气体排放系统。

(10) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020) 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。

(五) 防中毒的安全对策措施

(1) 根据《化工企业安全卫生设计规范》(HG 20571-2014) 第 5.1.3 条, 对可能逸出有毒气体的生产过程, 应采用自动化操作, 并设计排风和净化回收装置, 作业环境和排放的有害物质浓度应符合现行国家标准的规定。

(2) 根据《化工企业安全卫生设计规范》(HG 20571-2014) 第 5.1.6 条, 在毒性危害严重的作业场所, 应设计洗眼器、淋洗器等安全防护措施, 淋洗器、洗眼器的服务半径应不大于 15m。

(3) 根据《工业企业设计卫生标准》(GBZ1-2010) 第 6.1.1.2 条, 对产生毒物的生产过程和设备, 应优先采用机械化和自动化, 避免直接人工操作。为防止物料跑、冒、滴、漏, 其设备和管道应采取有效的密闭措施, 密闭形式应根据工艺流程、设备特点、生产工艺、安全要求及便于操作、维修等因素确定, 并结合生产工艺采取通风和净化措施。

(4) 根据《工业企业设计卫生标准》(GBZ1-2010) 第 6.1.6.2 条, 应设置有毒气体检测报警仪的工作地点, 宜采用固定式, 当不具备设置固定式的条件时, 应配置便携式检测报警仪。

(5) 根据《工业企业设计卫生标准》(GBZ1-2010) 第 6.1.7 条, 可能存在或产生有毒物质的工作场所应根据有毒物质的理化特性和危害特点配备现场急救用品, 设置冲洗喷淋设备、应急撤离通道、必要的泄险区以及风向标。泄险区应低位设置且有防透水层, 泄漏物质和冲洗水应集中纳入工业废水处理系统。

(6) 根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》(GB50019-2015) 第 5.1.8 条, 建筑物内, 放散有害物质的生产过程和设备, 宜采用局部排风。当局部排风达不到卫生要求时, 应辅以全面排风或采用全面排风。

(7) 根据《毒害性商品储存养护技术条件》(GB17916-2013), 作业人员应持有毒害性商品养护上岗作业资格证书。作业人员应佩戴手套和相应的防毒口罩或面具, 穿防护服。

(8) 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。

(9) 根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》(SH/T 3047-2021) 第 8.2.1.3 条, 可能产生有毒气体泄漏的工作场所应按 GB/T 50493 的有关规定设置有毒气体检测报警器。

(10) 根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》(SH/T 3047-2021) 第 8.2.1.5 条, 生产或使用剧毒化学品的装置, 应配备急救药品和急救器材。

(11) 根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》(SH/T 3047-2021) 第 8.2.1.6 条, 存在有毒物质生产建筑物的通风及空气调节设施应符合 SH/T 3004 和 GBZ1 的有关规定。

(12) 根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》(SH/T 3047-2021) 第 8.2.2.1 条, 高度和极度危害物料的装卸宜采用自动控制的密闭式装卸工艺和油气回收或处理设施。管道充装系统应有残液回收设施。

(13) 根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》(SH/T 3047-2021) 第 8.2.2.2 条, 化学品的装卸输送泵宜与可燃液体、液化烃的装卸输送泵分开布置, 高度和极度危害物料的装卸输送泵应单独布置。

(14) 根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》(SH/T 3047-2021) 第 8.2.2.3 条, 高毒物料的管道不得埋地敷设, 不得穿(跨)越居住区、人员

集中的生产管理区。

(15) 根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》(SH/T 3047-2021) 第 8.2.2.4 条,液氨等易挥发的高度和极度危害物料装卸应有防止泄漏及扩散措施。

(16) 根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》(SH/T 3047-2021) 第 8.2.2.5 条,当高毒气体可能在地下阀门井内积聚时,阀门应可在地面上操作。

(17) 根据《工业企业设计卫生标准》(GBZ 1-2010) 第 6.1.4 条,工作场所毒物的发生源应布置在工作地点的自然通风或进风口的下风侧;放散不同有毒物质的生产过程所涉及的设施布置在同一建筑物内时,使用或产生高毒物质的工作场所应与其他工作场所隔离。

(18) 根据《工业企业设计卫生标准》(GBZ 1-2010) 第 6.1.5 条,防毒设施应依据车间自然通风风向、扬尘和逸散毒物的性质、作业点的位置和数量及作业方式等进行设计。经常有人来往的通道(地道、通廊),应有自然通风或机械通风,并不宜敷设有毒液体或有毒气体的管道。

(19) 根据《化工企业安全卫生设计规范》(HG20571-2014) 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。

(20) 根据《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》第 6.4.3.17 条,检测比空气重的可燃气体或有毒气体时,气体探测器的安装高度应距地坪(或楼/框架地板) 0.3m~0.6m 内。

(六) 防高处坠落、物体打击

(1) 根据《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) 第 4.1.2 条、第 4.1.4 条,在平台、通道或工作面上可能使用工具、机器部件或物品场合,应在所有敞开边缘设置带踢脚板的

防护栏杆。当平台设有满足踢脚板功能及强度要求的其他结构边沿时，防护栏杆可不设踢脚板。

(2) 根据《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）第 4.5.1 条，防护栏杆及钢平台应采用焊接连接。

(3) 根据《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）第 4，6.2 条，应对防护栏杆及钢平台进行合适的防锈剂防腐涂装。

(4) 根据《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）第 4，6.3 条，防护栏杆及钢平台安装后，应对其至少涂一层底漆和一层（或多层）面漆或采用等效的防锈防腐涂装。

(5) 根据《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）第 5.1.2 条，防护栏杆各构件的布置应确保中间栏杆（横杆）与上下构件间形成的空隙间距不大于 500mm。构件设置方式应阻止攀爬。

(6) 根据《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）第 5.2.1 条、5.2.2 条、5.2.3 条，当平台、通道及作业场所距基准面高度小于 2m 时，防护栏杆高度应不低于 900mm。在距基准面高度大于等于 2m 并小于 20m 的平台、通道及作业场所的防护栏杆高度应不低于 1050mm。

(7) 根据《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）第 6.2.1 条，平台地面到上方障碍物的垂直距离应不小于 2000mm。

(8) 根据《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）第 4.1.2 条，在平台、通道或工作面上可能使用工具、机器部件或物品场合，应在所有敞开边缘设置带踢脚板的防护栏杆。

(9) 根据《化工企业安全卫生设计规范》(HG 20571-2014) 第 4, 6.1 条, 化工装置内有发生坠落危险的操作岗位时应按规定设计便于操作、巡检和维修作业的扶梯、平台围栏等附属设施。

(10) 根据《化工企业安全卫生设计规范》(HG 20571-2014) 第 4, 6.2 条, 高速旋转或往复运动的机械零部件应设计可靠的防护设施、挡板或安全围栏。

(11) 根据《化工企业安全卫生设计规范》(HG 20571-2014) 第 4, 6.4 条, 埋设于建构筑物上的安装检修设备或运输物料用吊钩、吊梁等, 设计时应考虑必要的安全系数, 并在醒目处标出许吊的极限载荷量。

(12) 根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》(SH/T 3047-2021) 第 7.3.2.1 条, 距坠落基准面高差超过 2m 且有坠落危险的操作、巡检和维修作业的场所, 应设计扶梯、平台、栏杆等附属设施。

(13) 根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》(SH/T 3047-2021) 第 7.3.2.2 条, 扶梯、平台和栏杆的设计应符合 GB 4053 的规定。

(七) 防腐蚀

(1) 根据《工业企业设计卫生标准》(GBZ 1-2010) 第 6.1.2 条, 高毒物质工作场所墙壁、顶棚和地面等内部结构和表面应采用耐腐蚀、不吸附毒物的材料, 必要时加设保护层; 车间地面应平整防滑, 易于冲洗清扫; 可能产生积液的地面应做防渗透处理, 并采用坡向排水系统, 其废水纳入工业废水处理系统。

(2) 根据《工业建筑防腐蚀设计标准》(GB/T50046-2018) 第 4.3.1 条, 腐蚀性等级为强时, 桁架、柱、主梁等重要受力构件不宜采用格构式; 不应采用冷弯薄壁型钢。

(3) 根据《工业建筑防腐蚀设计标准》(GB/T50046-2018) 第 4.3.11 条, 钢柱柱脚应置于混凝土基础上。经常用水清理冲洗地面的场地, 基础顶

面宜高出地面不小于 300mm。当腐蚀性等级为强时，钢柱柱脚及钢柱宜采用 C25 细石混凝土包裹，混凝土厚度不小于 60mm，包裹高度不小于 800mm，顶面 30°外坡。

(4) 根据《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）第 5.6.2 条，具有化学灼伤危害作业应采用机械化、管道化和自动化，并安装必要的信号报警、安全联锁和保险装置，禁止使用玻璃管道、管件、阀门、流量计、压力计等仪表。

(5) 根据《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）第 5.6.5 条，具有化学灼伤危险的作业场所，应设计洗眼器、淋洗器等安全防护措施，淋洗器、洗眼器的服务半径应不大于 15m。

(6) 根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》（SH/T 3047-2021）第 7.1.5.1 条，使用酸、碱及其他腐蚀性物质的生产工艺应优先选用密闭化、自动化的工艺技术，并做好设备、管线的密封及防腐。

(7) 根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》（SH/T 3047-2021）第 7.1.5.2 条，储存或输送腐蚀性物料的设备、管道及与其接触的仪表等，应根据介质的特殊性采取防腐蚀、防泄漏措施。输送腐蚀性物质的管道不宜埋地敷设。

(8) 根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》（SH/T 3047-2021）第 7.1.5.4 条，从设备及管道排放的腐蚀性气体或液体、应加以收集、处理，不得任意排放。

(9) 根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》（SH/T 3047-2021）第 7.1.5.5 条，腐蚀性介质的测量仪表管线，应有相应的隔离、冲洗、吹扫等防护措施。

(10) 根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》（SH/T 3047-2021）第 7.1.5.6 条，强腐蚀液体的排放阀门宜设双阀。

(11) 根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》(SH/T 3047-2021) 第 7.1.5.8 条, 存在酸、碱及其他腐蚀性物料的室内工作场所应设置机械通风设施, 通风设施的材质应耐腐蚀。

(12) 根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》(SH/T 3047-2021) 第 11.5.1 条, 生产过程中有可能接触到刺激性毒物、高腐蚀性物质或易经皮肤吸收毒物的场所应设置紧急冲淋器及洗眼器。紧急冲淋系统的设计应符合 SH/T 3205 的规定。

(13) 根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》(SH/T 3047-2021) 第 11.5.2 条, 紧急冲淋器或洗眼器的位置应满足在事故状况下使用人员能在 10s 内到达, 且距相关设备不超过 15m。紧急冲淋器或洗眼器应与危险操作地点处于同一平面, 中间不应有障碍物。

(14) 根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》(SH/T 3047-2021) 第 11.5.3 条, 紧急冲淋设施周围的照度设计应符合 SH/T 3027 的规定。

(15) 根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》(SH/T 3047-2021) 第 11.5.4 条, 紧急冲淋设施的声光报警信号宜送至控制室。

(16) 根据《化工企业安全卫生设计规范》(HG20571-2014) 第 5.6.4 条, 具有酸碱性腐蚀的作业区中的建(构)筑物的地面、墙壁、设备基础, 应进行防腐处理。

(八) 防噪声危害

(1) 根据《工业企业设计卫生标准》(GBZ 1-2010) 第 6.3.1.2、6.3.1.3 条, 产生噪声的车间与非噪声作业车间、高噪声车间与低噪声车间应分开布置。工业企业设计中的设备选择, 宜选用噪声较低的设备。

(2) 根据《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) 第 6.3.1.3 条, 设备选择宜选用噪声较低的设备。

(3) 根据《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) 第 6.3.1.4 条, 在满足工艺流程要求的前提下, 宜将高噪声设备相对集中, 并采取相应的隔声、吸声、消声、减振等控制措施。

(4) 根据《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) 第 6.3.1.6 条, 产生噪声的车间, 应在控制噪声发生源的基础上, 对厂房的建筑设计采取减轻噪声影响的措施, 注意增加隔声、吸声措施。作业区噪声应不大于 85dB, 超过标准时必须采取降噪措施。

(5) 根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》(SH/T 3047-2021) 第 8.4.1 条, 宜选用低噪声的工艺和设备, 高噪声及强振动设备应进行基础减振, 压力管道应进行减振降噪设计。

(6) 根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》(SH/T 3047-2021) 第 8.4.2 条, 高噪声设备宜相对集中布置, 高噪声区域与其他区域间应采取隔声措施。

(7) 根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》(SH/T 3047-2021) 第 8.4.3 条, 作业场所噪声与消音振动控制应符合 GB/T 50087、SH/T 3146 等有关规定。

(九) 采样要求

(1) 根据《石油化工金属管道布置设计规范》(SH3012-2011) 第 7.2.3 条, 极度危害和高度危害的介质、甲类可燃气体、液化烃应采取密闭循环取样系统。

(2) 根据《石油化工金属管道布置设计规范》(SH3012-2011) 第 7.2.4 条, 取样口不得设在有振动的设备或管道上, 否则应采取减振措施。

(3) 根据《石油化工密闭采样安全要求》(T/CCSAS 003-2019) 第 5.2.2 条, 采样过程中采样装置不得有可视的液体滴漏。当介质为可燃物质时, 按照 HJ733《泄露和敞开液体面排放的挥发性有机物检测技术导则》检测, 采样过程中附近的可燃气体浓度不应大于 500 $\mu\text{mol}/\text{mol}$; 当介质为有毒物质时,

按照 GBZ/T160《工作场所空气中有毒物质测定》检测，采样过程中有毒气体浓度不应大于其在 GBZ2.1《工作场所有害因素职业接触限制 第 1 部分 化学有害因素》中相应的职业卫生接触限制浓度。

（十）建筑

（1）根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 8.1.4 条，厂房内有可燃液体设备的楼层时，分隔防火分区之间的楼板应采用钢筋混凝土楼板或复合楼板，耐火极限不应低于 1.50h，并应采取防止可燃液体流淌的措施。

（2）根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 8.1.5 条，钢结构厂房（仓库）的钢构件耐火极限应按现行国家标准《建筑设计防火规范（2018 年版）》GB 50016 执行。

（3）根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 8.1.6 条，厂房内设备构架的承重结构构件应采用不燃烧体。当可燃气体、助燃气体和甲、乙、丙类液体的设备承重构架、支架、裙座及管廊（架）采用钢结构时，应采取耐火极限不低于 1.50h 的保护措施。

（4）根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 8.1.7 条，严禁可燃气体和甲、乙、丙类液体的设备及管道穿越厂房内防火分区的楼板、防火墙及联合厂房的相邻外墙的防火墙，其它设备及管道必须穿越时，应采用与楼板、防火墙及外墙相同耐火极限的不燃防火材料封堵。

（5）根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 8.1.8 条，钢结构抗火设计、防火保护措施及防火保护工程施工质量与验收应符合现行国家标准《建筑钢结构防火技术规范》GB 51249 的有关规定。

（6）根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 8.2.1 条，厂房的高度、层数和每个防火分区的最大允许建筑面积应符合现行国家标准《建筑设计防火规范（2018 年版）》GB 50016 的有关规定。

(7) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)第 8.2.5 条,受工艺特点或自然条件限制必须布置在封闭式厂房内的多层构架设备平台,若各层设备平台板采用格栅板时,该格栅板平台可作为操作平台或检修平台,该平台面积可不计入所在防火分区的建筑面积内,并应符合下列规定:①有围护结构的无人员操作的辅助功能房间形成的封闭区域所占面积应小于该楼层面积的 5%;②操作人员总数应少于 10 人;③各层应设置自动灭火系统,并宜采用雨淋自动喷水灭火系统;④各层设备平台疏散要求应符合现行国家标准《建筑设计防火规范(2018 年版)》GB 50016 的有关规定;⑤格栅板透空率不应低于 50%;⑥屋顶宜设易熔性采光带,采光带面积不宜小于屋面面积的 15%;外墙面应设置采光带或采光窗,任一层外墙室内净高度的 1/2 以上设置的采光带或采光窗有效面积应大于该层四周外墙体总表面面积的 25%。外墙及屋顶采光带或采光窗应均匀布置。

(8) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)第 8.3.1 条,厂房(仓库)设计应符合下列规定:1)当同一厂房内分隔为不同火灾危险性类别的房间时,应按现行国家标准《建筑设计防火规范(2018 年版)》GB 50016 的有关规定执行;2)甲、乙、丙类敞开式厂房,其层数、高度、每个防火分区的最大允许建筑面积,可按工艺及设备布置确定。半敞开式厂房其层数、高度、每个防火分区的最大允许建筑面积按封闭式厂房执行,当半敞开式厂房的敞开部分与封闭部分采用防火墙分隔时,厂房敞开部分的层数、高度、每个防火分区的最大允许建筑面积,可按工艺及设备布置确定,其建筑面积不计入厂房的防火分区面积,防火墙高度应高出厂房较低部分屋面 4m,当防火墙高出厂房较低部分屋面不足 4m 时,厂房屋面靠近防火墙 4m 范围内的屋面板及屋顶承重构件耐火极限不应低于 1.50h;3)办公室、休息室、控制室、化验室等不应设置在甲、乙类厂房内,确需贴邻本厂房时,其耐火等级不应低于二级,并应采用耐火极限不低于 3.00h 且无门、窗、洞

口的防爆墙与厂房隔开，且应设置独立的安全出口；4）变配电所不应设置在甲、乙类厂房内或贴邻建造，且不应设置在爆炸性气体、粉尘环境的危险区域内。供甲、乙类厂房专用的 20kV 及以下的变配电所，当采用无门窗洞口的防火墙隔开时，可一面或二面贴邻建造，并应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的有关规定；5）厂房内设置中间仓库时，应符合下列规定：①设置甲、乙类中间仓库时，其储量不应超过 1d 的需要量。中间仓库应靠外墙布置，并应采用防火墙和耐火极限不低于 1.50h 的不燃烧性楼板与其它部位隔开；②设置丙类中间仓库时，应采用防火墙和耐火极限不低于 1.50h 的不燃性楼板与其它部位隔开；③仓库的耐火等级和面积应符合现行国家标准《建筑设计防火规范（2018 年版）》GB 50016 的有关规定。

（9）根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 8.3.2 条，厂房（仓库）的外墙上应设置可供消防救援人员进入的窗口，并应符合下列规定：①供消防人员进入的窗口的净高度和净宽度均不应小于 1.0m，其下沿距室内地面不应大于 1.2m；②每层每个防火分区不应少于 2 个，各救援窗间距不宜大于 24m；③应急击碎玻璃应采用厚度不大于 8mm 的单片钢化玻璃或组合的钢化中空玻璃，有爆炸危险的厂房（仓库）采用钢化玻璃门窗时，其玻璃厚度不应大于 4mm。

（10）根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 8.4.1 条，爆炸危险区域范围内的疏散门，开启方向应朝向爆炸危险性较小的区域一侧；爆炸危险场所的外门口应为防滑坡道，且不应设置台阶。

（11）根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 8.4.3 条，有爆炸危险的甲、乙类生产部位，宜集中布置在厂房靠外墙的泄压设施附近，并满足泄压计算要求。除本标准另有规定外，与其它区域的隔墙应采用耐火极限不低于 3.00h 的防火隔墙。防火隔墙上开设连通门时，应设

置防护门斗，门斗使用面积不宜小于 4.0m^2 ，进深不宜小于 1.5m 。防护门斗上的门应为甲级防火门，门应错位设置。

(12) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020) 第 8.5.1 条，厂房(仓库)的安全疏散设计应符合下列规定：

1) 厂房的安全疏散应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 执行；

2) 厂房内的设备操作及检修平台的安全疏散通道应符合下列规定：①设备操作及检修平台应设置不少于两个通往楼地面的梯子作为安全疏散通道，当甲类设备平台面积不大于 100m^2 、乙类设备平台面积不大于 150m^2 、丙类设备平台面积不大于 250m^2 时，可只设一个梯子；②相邻的设备平台宜用走桥连通，与相邻平台连通的走桥可作为一个安全疏散通道；③主要设备平台及需要进行频繁操作的设备平台，疏散梯应采用斜梯，斜梯倾斜角度不宜大于 45° ；④设备平台内任一点至最近安全出口的直线距离应符合现行国家标准《建筑设计防火规范(2018 年版)》GB 50016 有关规定，当厂房内设置自动灭火系统时，其疏散距离可增加 25%。

(13) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020) 第 8.5.2 条，封闭式厂房、半敞开式厂房内的楼梯，应设置楼梯安全警示装置。

(14) 根据《建筑设计防火规范(2018 年版)》(GB50016-2014) 第 3.6.3 条，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。作为泄压设施的轻质屋面板和墙体的质量不宜大于 $60\text{kg}/\text{m}^2$ 。屋顶上的泄压设施应采取防冰雪积聚措施。

(15) 根据《建筑设计防火规范(2018 年版)》(GB50016-2014) 第 3.6.4 条，厂房的泄压面积宜按下式计算，但当厂房的长径比大于 3 时，宜将

建筑划分为长径比不大于 3 的多个计算段，各计算段中的公共截面不得作为泄压面积： $A=10CV^{2/3}$ 。

(16) 根据《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）第 3.7.6 条，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。

(17) 根据《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）第 2.1.9 条，建筑中散发较空气轻的可燃气体、蒸气的场所或部位，应采取防止可燃气体、蒸气在室内积聚的措施；散发较空气重的可燃气体、蒸气炸危险性的场所或部位，应符合下列规定：①楼地面应具有不发火花的性能，使用绝缘材料铺设的整体楼地面面层应有防止发生静电的性能；②场所内设置地沟时，应采取措施防止可燃气体、蒸气、在地沟内积聚，并防止火灾通过地沟与相邻场所的连通处蔓延。

(18) 根据《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）第 2.2.3 条，除有特殊要求的建筑和甲类厂房可不设置消防救援口外，在建筑的外墙上应设置便于消防救援人员出入的消防救援口，并应符合下列规定：①沿外墙的每个防火分区在对应消防救援操作面范围内设置的消防救援口不应少于 2 个；②无外窗的建筑应每层设置消防救援口，有外窗的建筑应自第三层起每层设置消防救援口；③消防救援口的净高度和净宽度均不应小于 1.0m，当利用门时，净宽度不应小于 0.8m；④消防救援口应易于从室内和室外打开或破拆，采用玻璃窗时，应选用安全玻璃；⑤消防救援口应设置可在室内和室外识别的永久性明显标志

(19) 根据《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）第 3.2.1 条，甲类厂房与人员密集场所的防火间距不应小于 50m，与明火或散发火花地点的防火间距不应小于 30m。

(20) 根据《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）第 3.2.2 条，甲类仓库与高层民用建筑和设置人员密集场所的民用建筑的防火间距不应小于

50m，甲类仓库之间的防火间距不应小于 20m。

(21) 根据《建筑防火通用规范》(GB55037-2022) 第 4.2.8 条，使用和生产甲、乙、丙类液体的场所中，管、沟不应与相邻建筑或场所的管、沟相通，下水道应采取防止含可燃液体的污水流入的措施。

(22) 根据《建筑防火通用规范》(GB55037-2022) 第 6.1.1 条，防火墙应直接设置在建筑的基础或具有相应耐火性能的框架、梁等承重结构上，并应从楼地面基层隔断至结构梁、楼板或屋面板的底面。防火墙与建筑外墙、屋顶相交处，防火墙上的门、窗等开口，应采取防止火灾蔓延至防火墙另一侧的措施。

(23) 根据《建筑防火通用规范》(GB55037-2022) 第 6.1.2 条，防火墙任一侧的建筑结构或构件以及物体受火作用发生破坏或倒塌并作用到防火墙时，防火墙应仍能阻止火灾蔓延至防火墙的另一侧。

(24) 根据《建筑防火通用规范》(GB55037-2022) 第 6.1.3 条，防火墙的耐火极限不应低于 3.00h。甲、乙类厂房和甲、乙、丙类仓库内的防火墙，耐火极限不应低于 4.00h。

(25) 根据《建筑防火通用规范》(GB55037-2022) 第 6.3.4 条，电气线路和各类管道穿过防火墙、防火隔墙、竖井井壁、建筑变形缝处和楼板处的孔隙应采取防火封堵措施。防火封堵组件的耐火性能不应低于防火分隔部位的耐火性能要求。

(26) 根据《建筑防火通用规范》(GB55037-2022) 第 6.4.2 条，下列部位的门应为甲级防火门：①设置在耐火极限要求不低于 3.00h 的防火隔墙上的门；②疏散楼梯间连通的门；

(27) 根据《建筑防火通用规范》(GB55037-2022) 第 6.4, 6 条，设置在防火墙和要求耐火极限不低于 3.00h 的防火隔墙上的窗应为甲级防火窗。

(28) 根据《建筑防火通用规范》(GB55037-2022)第 6.4.9 条,用于防火分隔的防火玻璃墙,耐火性能不应低于所在防火分隔部位的耐火性能要求。

(29) 根据《建筑防火通用规范》(GB55037-2022)第 6.5.7 条,除有特殊要求的场所外,下列生产场所和仓库的顶棚、墙面、地面和隔断内部装修材料的燃烧性能均应为 A 级:①有明火或高温作业的生产场所;②甲、乙类生产场所;③甲、乙类仓库;

(30) 根据《建筑防火通用规范》(GB55037-2022)第 7.1.6 条,除设置在丙、丁、戊类仓库首层靠墙外侧的推拉门或卷帘门可用于疏散门外,疏散出口门应为平开门或在火灾时具有平开功能的门,且下列场所或部位的疏散出口门应向疏散方向开启:①甲、乙类生产场所;②甲、乙类物质的储存场所;

(31) 根据《建筑防火通用规范》(GB55037-2022)第 7.2.3 条,占地面积大于 300m²的地上仓库,安全出口不应少于 2 个;仓库内每个建筑面积大于 100m²的房间的疏散出口不应少于 2 个。

(32) 根据《化学工业建(构)筑物抗震设防分类标准》(GB50914-2013)第 9.0.3 条,化学合成药物的合成车间、提纯车间、成品包装车间,当其生产的化学合成药物火灾危险性为甲类或存在大量高毒介质时,抗震设防类别宜为乙 1 类,其他宜为乙 2 类。

(33) 根据《化学工业建(构)筑物抗震设防分类标准》(GB50914-2013)第 12.0.2 条,全厂性辅助生产及公用工程设施建(构)筑物抗震设防类别,应符合该规范表 12.0.2 的规定。

(34) 根据《化学工业建(构)筑物抗震设防分类标准》(GB50914-2013)第 12.0.3 条,全厂性仓储设施建(构)筑物抗震设防类别,应符合该规范表 12.0.3 的规定。

(35) 根据《化学工业建(构)筑物抗震设防分类标准》(GB50914-2013)第 12.0.4 条, 全厂性生产管理及服务设施建(构)筑物抗震设防类别, 应符合该规范表 12.0.4 的规定。

8.1.3 储运系统

(一) 罐区

(1) 根据《储罐区防火堤设计规范》(GB 50351-2014) 第 3.1.2 条, 防火堤、防护墙应采用不燃烧材料建造, 且必须密实、闭合、不泄漏。

(2) 根据《储罐区防火堤设计规范》(GB 50351-2014) 第 3.1.4 条, 进出储罐组的各类管线、电缆应从防火堤、防护墙顶部跨越或从地面以下穿过。当必须穿过防火堤、防护墙时, 应设置套管并应采用不燃烧材料严密封闭, 或采用固定短管且两端采用软管密封连接的形式。

(3) 根据《储罐区防火堤设计规范》(GB 50351-2014) 第 3.1.5 条, 防火堤、防护墙内场地宜设置排水明沟。

(4) 根据《储罐区防火堤设计规范》(GB 50351-2014) 第 3.1.6 条, 防火堤、防护墙内场地设置排水明沟时应符合下列要求:

①沿无培土的防火堤内侧修建排水沟时, 沟壁的外侧与防火堤内堤脚线的距离不应小于 0.5m;

②沿土堤或内培土的防火堤内侧修建排水沟时, 沟壁的外侧与土堤内侧堤脚线或培土堤脚线的距离不应小于 0.8m;

③沿防护墙修建排水沟时, 沟壁的外侧与防护墙内堤脚线的距离不应小于 0.5m;

④排水沟应采用防渗漏措施;

⑤排水明沟宜设置格栅盖板, 格栅盖板的材质应具有防火、防腐性能。

(5) 根据《储罐区防火堤设计规范》(GB 50351-2014) 第 3.1.7 条, 每一储罐组的防火堤、防护墙应设置不少于 2 处越堤人行踏步或坡道, 并应

设置在不同方位上。隔堤、隔墙应设置人行踏步或坡道。

(6) 根据《储罐区防火堤设计规范》(GB 50351-2014) 第 3.3.5 条, 防火堤、防护墙内的地面设计应符合下列规定:

①防火堤和防护墙内应采用现浇混凝土地面, 并宜设置不小于 0.5% 的坡度坡向排水沟和排水口;

②储存酸、碱等腐蚀性介质的储罐组内的地面应做防腐蚀处理。

(7) 根据《储罐区防火堤设计规范》(GB 50351-2014) 第 3.3.6 条, 防火堤、防护墙内场地应设置集水设施, 并应设置可控制开闭的排水设施。

(8) 根据《储罐区防火堤设计规范》(GB 50351-2014) 第 4.2.2 条, 储存酸、碱等腐蚀性介质的储罐组, 防火堤堤身内侧应做防腐蚀处理。

(9) 根据《石油化工储运系统罐区设计规范》(SH/T 3007-2014) 第 5.1.3 条, 下列储罐通向大气的通气管上应设呼吸阀: 采用氮气或其他惰性气体密封保护系统的储罐。

(10) 根据《石油化工储运系统罐区设计规范》(SH/T 3007-2014) 第 5.1.5 条, 采用氮气或其他惰性气体密封保护系统的储罐应设事故泄压设备, 并符合下列规定:

①事故泄压设备的开启压力应高于呼吸阀的排气压力并应小于或等于储罐的设计正压力;

②事故泄压设备应满足氮封或其他惰性气体密封管道系统或呼吸阀出现故障时保障储罐安全的通气需求;

③事故泄压设备可直接通向大气;

④事故泄压设备宜选用直径不小于 DN500 的紧急放空人孔盖或呼吸人孔。

(11) 根据《石油化工储运系统罐区设计规范》(SH/T 3007-2014) 第 5.1.9 条, 下列储罐向通向大气的通气管或呼吸阀上应安装阻火器:

①采用氮气或其他惰性气体密封保护系统的储罐；

②内浮顶储罐罐顶中央通气管。

(12) 根据《石油化工储运系统罐区设计规范》(SH/T 3007-2014) 第 5.1.10 条, 当建罐地区历年最冷月份平均温度的平均值低于或等于 0°C 时, 呼吸阀或阻火器应有防冻功能或采取防冻措施。

(13) 根据《石油化工储运系统罐区设计规范》(SH/T 3007-2014) 第 5.3.6 条, 可燃液体管道阀门应采用钢阀; 对于腐蚀性介质, 应采用耐腐蚀的阀门。

(14) 根据《石油化工储运系统罐区设计规范》(SH/T 3007-2014) 第 5.3.7 条, 储罐物料进出口管道靠近罐根处应设一个总的切断阀, 每根储罐物料进出口管道上还应设一个操作阀。储罐放水管应设双阀。

(15) 根据《石油化工储运系统罐区设计规范》(SH/T 3007-2014) 第 5.3.10 条, 储罐的主要进出口管道, 应采用柔性连接方式, 并满足地基沉降和抗震要求。

(16) 根据《石油化工储运系统泵区设计规范》(SH/T 3014-2012) 第 4.3.5 条, 甲、乙_A类液体泵区的地面不宜设地坑或地沟, 泵区内应有防止可燃气体积聚的措施。

(17) 根据《石油化工储运系统泵区设计规范》(SH/T 3014-2012) 第 5.4.3 条, 装置连续供料泵和装车泵, 在泵出口管道宜设回流线和调节阀。

(18) 根据《石油化工储运系统泵区设计规范》(SH/T 3014-2012) 第 8.1.1 条, 泵出口应置压力表, 泵进口宜设压力表。输送加热介质泵入口宜设温度计。压力表应位于泵出口和止回阀之间的直管段上, 并朝向操作侧。温度计和压力表应采用加强管嘴和主管道连接。

(19) 根据《石油化工储运系统泵区设计规范》(SH/T 3014-2012) 第 8.1.3 条, 泵进出口管道参与控制的电动或气动阀的阀位及开关信号宜引至控

制室操作。

(20) 根据《石油化工储运系统泵区设计规范》(SH/T 3014-2012) 第 8.1.5 条, 甲、乙类可燃液体的泵房、泵棚或露天泵区内应设置可燃气体检测报警。

(21) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020) 第 6.2.11 条, 防火堤及隔堤设计应符合下列规定:

①防火堤及隔堤应能承受所容纳液体的静压, 并应采取防渗漏措施;

②立式储罐防火堤的高度应比计算值高出 0.2m, 且应为 1.0m~2.2m; 卧式储罐防火堤的高度不应低于 0.5m; 堤高低限以堤内设计地坪标高起算, 堤高高限以堤外 3m 范围内设计地坪标高起算;

③立式储罐组内隔堤高度不应低于 0.5m, 卧式储罐组内隔堤高度不应低于 0.3m;

④在管道穿堤处应采用不燃烧材料严密封堵;

⑤在雨水沟穿堤处应采取防止可燃液体流出堤外的措施;

⑥在防火堤和隔堤的适当位置应设置不少于 2 处的人行台阶, 人行台阶的距离不宜大于 60m。

(22) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020) 第 6.4.1 条第 2 项, 装卸车鹤位与缓冲罐之间的距离不应小于 5m; 无缓冲罐时, 距装卸车鹤位 10m 以外的装卸管道上应设便于操作的紧急切断阀。

(23) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020) 第 6.4.1 条第 6 项, 装卸场地应采用现浇混凝土地面。

(24) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020) 第 6.4.1 条第 7 项, 装卸车鹤管应采取静电消除措施; 槽车, 装卸台及相关管道、设备及建(构)筑物的金属构件等应做电气连接并接地。

(25) 根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》(SH/T 3047-2021)

第 7.1.5.3 条，储存或输送酸、碱等强腐蚀化学物质的储罐、泵、管材等应按物料腐蚀性质选材，其周围地面、排水管道及基础应作防腐处理。

(26) 根据《石油化工罐区自动化系统设计规范》(SH/T3184-2017) 第 4.2.1.12 条，固定顶罐和内浮顶罐等需要氮气等惰性气体密封时，应设置氮封阀或压力分程控制。

(27) 根据《石油化工罐区自动化系统设计规范》(SH/T3184-2017) 第 4.2.1.13 条，氮封阀氮气入口管道应设置压力表

(28) 根据《石油化工罐区自动化系统设计规范》(SH/T3184-2017) 第 4.2.1.14 条，罐顶仪表应安装在罐顶平台附近，罐壁仪表应安装在扶梯所及之处，所有仪表应便于观察和维护。

(29) 根据《石油化工罐区自动化系统设计规范》(SH/T3184-2017) 第 5.1.2 条，储罐的温度测量应符合 GB/T 25964 — 2010《石油和液体石油产品采用混合式油罐测量系统测量立式圆筒形油罐内油品体积、密度和质量的方法》的规定。

(30) 根据《石油化工罐区自动化系统设计规范》(SH/T3184-2017) 第 5.4.1.13 条，用于联锁切断进料的紧急切断阀，应在火灾危险区外设置现场手动关阀按钮或开关，用于危险情况时现场手动操作。

(31) 根据《石油化工罐区自动化系统设计规范》(SH/T3184-2017) 第 5.4.5.1 条，对固定顶罐、内浮顶罐等存储易挥发类液体的常压、低压储罐，氮气密封系统应设置氮封阀。

(32) 根据《石油化工罐区自动化系统设计规范》(SH/T3184-2017) 第 5.4.5.2 条，氮封阀型式应为减压式外取压阀后压力控制型。

(33) 根据《石油化工罐区自动化系统设计规范》(SH/T3184-2017) 第 5.4.5.3 条，氮封阀应安装在尽量靠近罐顶入口的氮气管线上，外取压管线的取源点宜设在罐顶，以便检测罐内的真实压力。

(34) 根据《石油化工罐区自动化系统设计规范》(SH/T3184-2017) 第 5.5.1 条, 仪表防爆用于爆炸危险场所的所有电动仪表应符合对应爆炸危险场所的防爆标准, 并取得中国国家级或国际防爆检验机构颁发的防爆合格证。

(35) 根据《石油化工罐区自动化系统设计规范》(SH/T3184-2017) 第 5.5.2 条, 仪表防护现场仪表的外壳防护等级不应低于 GB 4208 规范的 IP65, 地下安装的仪表防护等级应为 IP68。

(36) 根据《工业企业设计卫生标准》(GBZ 1-2010) 第 6.1.3 条, 贮存酸、碱及高危液体物质贮罐区周围应设置泄险沟(堰)。

(37) 根据《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》第 6.3.1.1 条, 储罐应设置液位、温度检测仪表。

(38) 根据《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》第 6.3.1.3 条, 储罐进出物料管道上应设置远程控制的开关阀。

(39) 根据《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》第 6.3.1.5 条, 应将远程控制的开关阀开关状态信号远传至控制室显示, 系统应具有判断开关状态正确与否的功能, 并对错误状态予以报警。

(40) 根据《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》第 6.3.2.1 条, 储罐应至少设置 2 套液位连续检测仪表, 或 1 套液位连续检测仪表和 2 个液位开关。

(41) 根据《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》第 6.3.2.2 条, 应在系统中设置高液位报警、低液位报警、高高液位报警、低低液位报警, 并应符合下列规定: 高高液位报警应联锁关闭储罐进口管道上远程控制的开关阀, 并对进料泵采取防憋压措施; 低低液位报警应联锁切断出料。根据《石油化工物料汽车装卸设施设计标准》第 4.6.1 条, 装车宜采用定量装车的控制方式。

(42) 根据《石油化工物料汽车装卸设施设计标准》第 4.6.3 条，每台装车设备上应设置能够控制物料装车流量的设施。

(43) 根据《石油化工物料汽车装卸设施设计标准》第 4.7 条，汽车装卸设施内的设备和管道宜设置排气、放凝、吹扫置换设施；与装卸设备连接的管道上应设置切断设施。

(二) 仓库

(1) 根据《建筑设计防火规范(2018 年版)》(GB50016-2014)第 3.2.9 条，甲、乙类仓库内的防火墙，其耐火极限不应低于 4.00h。

(2) 根据《建筑设计防火规范(2018 年版)》(GB50016-2014)第 3.2.10 条，一、二级耐火等级单层厂房(仓库)的柱，其耐火极限分别不应低于 2.50h 和 2.00h。

(3) 根据《建筑设计防火规范(2018 年版)》(GB50016-2014)第 3.2.13 条，二级耐火等级仓库内的房间隔墙，当采用难燃性墙体时，其耐火极限应提高 0.25h。

(4) 根据《建筑设计防火规范(2018 年版)》(GB50016-2014)第 3.2.15 条，一、二级耐火等级仓库的上人平屋顶，其屋面板的耐火极限分别不应低于 1.50h 和 1.00h。

(5) 根据《建筑设计防火规范(2018 年版)》(GB50016-2014)第 3.6.14 条，有爆炸危险的仓库或仓库内有爆炸危险的部位，宜按本规范第 3.6 节规定采取防爆措施、设置泄压设施。

(6) 根据《建筑设计防火规范(2018 年版)》(GB50016-2014)第 3.8.1 条，仓库的安全出口应分散布置。每个防火分区或一个防火分区的每个楼层，其相邻 2 个安全出口最近边缘之间的水平距离不应小于 5m。

(7) 根据《建筑设计防火规范(2018 年版)》(GB50016-2014)第 3.8.2 条，本项目甲、乙的仓库安全出口不应少于 2 个，通向疏散走道的门应为乙

级防火门。

(8) 根据《易燃易爆性商品储存养护技术条件》(GB 17914-2013) 第 4.3.1 条, 商品应避免阳光直射、远离火源、电源、热源及产生火花的环境。

(9) 根据《易燃易爆性商品储存养护技术条件》(GB 17914-2013) 第 4.4.1 条, 仓库周围应无杂草和易燃物。

(10) 根据《易燃易爆性商品储存养护技术条件》(GB 17914-2013) 第 4.4.2 条, 仓库内地面应无漏洒商品, 保持地面与货垛的清洁卫生。

(11) 根据《易燃易爆性商品储存养护技术条件》(GB 17914-2013) 第 7.1.1 条, 仓库内应设置温湿度表, 按规定时间观测和记录。

(12) 根据《易燃易爆性商品储存养护技术条件》(GB 17914-2013) 第 8.1 条, 作业人员应有操作易燃易爆商品的上岗作业资格证书。

(13) 根据《易燃易爆性商品储存养护技术条件》(GB 17914-2013) 第 8.2 条, 作业人员应穿防静电工作服, 戴手套和口罩等防护工具, 禁止穿钉鞋。

(14) 根据《易燃易爆性商品储存养护技术条件》(GB 17914-2013) 第 8.3 条, 操作中轻搬轻放, 防止摩擦和撞击。汽车出入库要带好防火罩, 排气管不应直接对准仓库门。

(15) 根据《易燃易爆性商品储存养护技术条件》(GB 17914-2013) 第 8.4 条, 各项操作不应使用能产生火花的工具。

(16) 根据《易燃易爆性商品储存养护技术条件》(GB 17914-2013) 第 8.5 条, 仓库内不应进行分类、改装、开箱、开桶、验收等, 以上活动应在仓库外进行。

(17) 根据《毒害性商品储存养护技术条件》(GB 17916-2013) 第 4.2.4 条, 商品避免阳光直射、暴晒、远离热源、电源、火源, 在库区固定和方便的位置配备与毒害性商品性质相匹配的消防器材、报警装置和急救药箱。

(18) 根据《毒害性商品储存养护技术条件》(GB 17916-2013) 第 4.3 条, 库区和库房内保持整洁, 对散落的毒害性商品应按照其安全技术说明书提供的方法妥善收集处理, 库区的杂草及时清除, 用过的工作服、手套等用品应放在库外安全地点, 妥善保管并及时处理, 更换储存毒害性产品品种时, 要将库房清扫干净。

(19) 根据《毒害性商品储存养护技术条件》(GB 17916-2013) 第 4.4 条, 库房温度不宜超过 35°C, 相对湿度应在 85%以下, 对于易潮解的毒害性商品, 库房相对湿度应控制在 80%以下。

(20) 根据《毒害性商品储存养护技术条件》(GB 17916-2013) 第 6.2.1 条, 货垛下应有防潮设施, 垛底距地面距离不应小于 15cm。

(21) 根据《毒害性商品储存养护技术条件》(GB 17916-2013) 第 6.2.2 条, 货垛应牢固、整齐、通风, 垛高不应超过 3m。

(22) 根据《毒害性商品储存养护技术条件》(GB 17916-2013) 第 8.1 条, 作业人员应持有毒害性商品养护上岗作业资格证书。

(23) 根据《毒害性商品储存养护技术条件》(GB 17916-2013) 第 8.2 条, 作业人员应佩戴手套和相应的防毒口罩或面具, 穿防护服。

(24) 根据《毒害性商品储存养护技术条件》(GB 17916-2013) 第 8.3 条, 作业中不应饮食, 不应用手擦嘴、脸、眼睛。每次作业完毕, 应及时用肥皂(或专用洗涤剂)洗净面部、手部, 用清水漱口, 防护用具应及时清洗, 集中存放。

(25) 根据《毒害性商品储存养护技术条件》(GB 17916-2013) 第 8.4 条, 操作时应轻拿轻放, 不应碰撞、倒置, 防止包装破损, 商品泄露。

(26) 根据《工业建筑防腐蚀设计标准》(GB/T 50046-2018) 第 5.1.1 条, 地面面层材料应根据腐蚀性介质的类别及作用情况、防护层使用年限和使用过程中对面层材料耐腐蚀性能和物理力学性能的要求, 结合施工维修的

条件，按本规范表 5.1.1 选用。

(27) 根据《化工企业安全卫生设计规范》(HG 20571-2014) 第 5.1.6 条，在液体毒性危害严重的作业场所，应设计洗眼器、淋洗器等安全防护措施，淋洗器、洗眼器的服务半径不应大于 15m。

(28) 根据《腐蚀性商品储存养护技术条件》(GB 17915-2013) 第 5.2.2.1 条，货垛下应有隔潮设施，货架与库房地面距离一般不低于 15cm。

(29) 根据《危险化学品安全管理条例》第二十一条，生产、储存危险化学品的单位，应当在其作业场所设置通信、报警装置，并保证处于适用状态。

(30) 根据《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》第二十条，用人单位应当确保职业中毒危害防护设备、应急救援设施、通讯报警装置处于正常适用状态，不得擅自拆除或者停止运行。用人单位应当对前款所列设施进行经常性的维护、检修，定期检测其性能和效果，确保其处于良好运行状态。职业中毒危害防护设备、应急救援设施和通讯报警装置处于不正常状态时，用人单位应当立即停止使用有毒物品作业；恢复正常状态后，方可重新作业。

(31) 根据《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》第二十一条，用人单位应当为从事使用有毒物品作业的劳动者提供符合国家职业卫生标准的防护用品，并确保劳动者正确使用。

(32) 根据《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》第二十二条，有毒物品必须附具说明书，如实载明产品特性、主要成分、存在的职业中毒危害因素、可能产生的危害后果、安全使用注意事项、职业中毒危害防护以及急救治措施等内容；没有说明书或者说明书不符合要求的，不得向用人单位销售。

(33) 根据《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》第二十三条，有毒物品的包装应当符合国家标准，并以易于劳动者理解的方式加贴或者拴挂有

毒物品安全标签。有毒物品的包装必须有醒目的警示标识和中文警示说明。经营、使用有毒物品的单位，不得经营、使用没有安全标签、警示标识和中文警示说明的有毒物品。

(34) 根据《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》第二十四条，用人单位维护、检修存在高毒物品的生产装置，必须事先制订维护、检修方案，明确职业中毒危害防护措施，确保维护、检修人员的生命安全和身体健康。维护、检修存在高毒物品的生产装置，必须严格按照维护、检修方案和操作规程进行。维护、检修现场应当有专人监护，并设置警示标志。

(35) 根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》(SH/T 3047-2021) 第 8.2.1.4 条，剧毒化学品存放区应设置入侵报警系统。

(36) 根据《危险废物收集 贮存 运输 技术规范》(HJ 2025-2012) 第 6.3 条，危险废物贮存设施应配备通讯设备、照明设施和消防设施。

(37) 根据《危险废物收集 贮存 运输 技术规范》(HJ 2025-2012) 第 6.4 条，贮存危险废物时应按危险废物的种类和特性进行分区贮存，每个贮存区域之间宜设置挡墙间隔，并应设置防雨、防火、防雷、防扬尘装置。

(38) 根据《危险废物收集 贮存 运输 技术规范》(HJ 2025-2012) 第 6.5 条，贮存易燃易爆危险废物应配置有机气体报警、火灾报警装置和导出静电的接地装置。

(39) 根据《危险化学品仓库储存通则》(GB15603-2022) 第 5.1 条，危险化学品仓库应采用隔离储存，隔开储存，分离储存的方式对危险化学品进行储存。

(40) 根据《危险化学品仓库储存通则》(GB15603-2022) 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。

(41) 根据《危险化学品仓库储存通则》(GB15603-2022) 第 5.4 条，

危险化学品储存应满足危险化学品分类、包装、储存方式及消防要求。

(42) 根据《危险化学品仓库储存通则》(GB15603-2022) 第 5.8 条, 储存具有火灾危险性危险化学品的仓库, 耐火等级、层数、面积及防火间距应符合 GB50016 的要求。

(43) 根据《危险化学品仓库储存通则》(GB15603-2022) 第 5.10 条, 剧毒化学品、监控化学品、易制毒化学品、易制爆危险化学品, 应按规定将储存地点、储存数量、流向及管理人員的情况报相关部门备案, 剧毒化学品以及构成重大危险源的危险化学品, 应在专用仓库内单独存放, 并实行双人收发、双人保管制度。

(44) 根据《危险化学品仓库储存通则》(GB15603-2022) 第 6.1.3 条, 应使用防爆叉车搬运装卸爆炸物及其他易发生燃烧爆炸的危险化学品。

(45) 根据《危险化学品仓库储存通则》(GB15603-2022) 第 6.1.4 条, 气体钢瓶的装卸、搬运应符合 GB/T34525 的有关规定。

(46) 根据《危险化学品仓库储存通则》(GB15603-2022) 第 6.2.2 条, 除 200L 及以上的钢桶、气体钢瓶外, 其他包装的危险化学品不应直接与地面接触, 垫底高度不应小于 10cm。

(47) 根据《危险化学品仓库储存通则》(GB15603-2022) 第 6.2.3 条, 堆码应符合包装标志要求; 包装无堆码标志的危险化学品堆码高度应不超过 3cm (不含托盘等的高度)。

(48) 根据《危险化学品仓库储存通则》(GB15603-2022) 第 6.2.4 条, 采用货架存放时, 应置于托盘上并采取固定措施。

(49) 根据《危险化学品仓库储存通则》(GB15603-2022) 第 6.2.5 条, 仓库堆垛间距应满足以下要求: a) 主通道大于或等于 200cm; b) 墙距大于或等于 50cm; c) 柱距大于或等于 30cm; d) 垛距大于或等于 100cm (每个堆垛的面积不应大于 150m²); e) 灯距大于或等于 50cm。

(50) 根据《危险化学品仓库储存通则》(GB15603-2022) 第 11.2.1 条, 储存危险化学品的仓库和作业场所应设置明显的安全标志, 并符合 GB 2894、AQ 3047 的规定。

(51) 根据《危险化学品仓库储存通则》(GB15603-2022) 第 11.2.2 条, 库区内严禁吸烟和使用明火。

(52) 根据《危险化学品仓库储存通则》(GB15603-2022) 第 11.2.3 条, 应对进入库区的人员进行登记及安全告知。

(53) 根据《危险化学品仓库储存通则》(GB15603-2022) 第 11.2.4 条, 应对进入库区的车辆登记管理, 并采取防火措施。

(54) 根据《危险化学品仓库储存通则》(GB15603-2022) 第 11.2.5 条, 危险化学品仓库的应急救援物资配备, 应符合 GB 30077 的要求。

(55) 根据《气瓶搬运、装卸、储存和使用安全规定》(GB/T 34525-2017) 第 7.1.1 条, 近距离搬运气瓶, 凹形底气瓶及带圆型底座气瓶可采用徒手倾斜滚动的方式搬运, 方型底座气瓶应使用稳妥、省力的专用小车搬运。距离较远或路面不平时, 应使用特制机械、工具搬运, 并用铁链等妥善加以固定。不应用肩扛、背驮、怀抱、臂挟、托举或二人抬运的方式搬运。

(56) 根据《气瓶搬运、装卸、储存和使用安全规定》(GB/T34525-2017) 第 7.1.3 条, 不应使用翻斗车或铲车搬运气瓶, 叉车搬运时应将气瓶装入集装格或集装篮内。

(57) 根据《气瓶搬运、装卸、储存和使用安全规定》(GB/T34525-2017) 第 7.1.4 条, 气瓶搬运中如需吊装时, 不应使用电磁起重设备。用机械起重设备吊运散装气瓶时, 应将气瓶装入集装格或集装篮中, 并妥善加以固定。不应使用链绳、钢丝绳捆绑或钩吊瓶帽等方式吊运气瓶。

8.1.4 公辅工程

(一) 给排水

(1) 根据《化学工业给水排水管道设计规范》(GB 50873-2013)第 3.2.1 条, 厂区给水总管与城市给水管道或工业园区给水管道相连时, 应设置切断阀、流量计等设施。

(2) 根据《化学工业给水排水管道设计规范》第 3.2.8 条, 给水排水管道的下列位置应设置计量及监测仪表: ①生产、生活给水系统的总管道应设置计量仪表, 并宜设置压力监测仪表; 接入装置(单元)的支管道上应设置计量仪表; ②消防给水管道系统应设置压力监测仪表; ③循环冷却供水总管及各单元生产装置进、出口干管应设置流量、温度、压力仪表; 循环冷却回水总管应设温度和压力仪表, 宜设流量仪表; 循环冷却水补充水管道、排污水管道、旁流水管道应设计量仪表; ④排出装置(单元)的生产污水管道宜设置计量和取样设施, 工厂排水口管道应根据当地环保部门的要求, 设置计量仪表、在线检测仪表和取样设施。

(3) 根据《化学工业给水排水管道设计规范》第 3.3.12 条, 埋地敷设的给水排水管道不宜布置在堆放重物的地面之下。管道不得穿越生产设备基础; 特殊情况下穿越时, 应采取保护措施。

(4) 根据《化学工业给水排水管道设计规范》(GB 50873-2013)第 3.3.13 条, 给水排水管道不得穿过建(构)筑物柱基础; 不应穿越建(构)筑物的伸缩缝、沉降缝。当不能避免时, 应设置波纹管、橡胶短管和补偿器等补偿设施。

(5) 根据《化学工业给水排水管道设计规范》(GB 50873-2013)第 3.1.13 条, 厂区排水管道系统应设置防止事故消防废水流入厂外环境的应急设施。

(6) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)第 5.6.2 条, 污水处理设施(场、站)中易产生和聚集易燃易爆气体的场所应设置可燃气体报警仪。

(7) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)第 5.6.3

条，污水处理系统防爆型电气设备，应根据爆炸性气体环境内爆炸性气体混合物的级别和组别确定。

(8) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)第 5.6.4 条，循环冷却水站宜设置在爆炸危险区域外。当位于爆炸危险区域以内时，其电气设备设计，应符合现行国家有关防爆标准的规定。

(9) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)第 7.3.1 条，含可燃液体的污水及被严重污染的雨水应排入生产污水管道，但下列介质不得直接排入生产污水管道：①含可燃液体的排放液；②可燃气体的凝结液；③与排水点管道中的污水混合后温度高于 40°C 的水；④混合后发生化学反应能引起火灾或爆炸的污水。

(10) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)第 7.3.2 条，输送含可燃液体的生产污水管道宜采用架空敷设方式。当采用架空敷设方式时，应符合下列规定：①架空敷设的管道应设置防静电接地；②输送生产污水的电气设备应按其爆炸性环境级别和组别进行选型；③用于生产污水输送的收集池(罐)周围 15m 半径范围内不得有明火地点或散发火花地点，其排气管的设置应按本标准第 7.3.8 条执行。

(11) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)第 7.3.4 条，厂房(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(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；④隔油池进出污水管道上。

(12) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)第 7.3.5 条，生产设施内非爆炸危险区域的排水支管或总管接入含可燃液体污水总管前应增设水封井。

(13) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)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。

（14）根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）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。

（15）根据《化工建设项目环境保护工程设计标准》（GB/T50483-2019）第 6.6.3 条，应急事故水池设计应符合下列规定：①水池容积应根据事故物料泄漏量、消防废水量、进入应急事故水池的降雨量等因素确定；②宜采取地下式；③应采取防渗、防腐、防洪、抗震等措施；④事故废水中含有甲类、乙类、丙类物质时，火灾类别按丙类设计，事故状态下应按甲类运行管理；⑤当事故期间事故废水必须转输时，转输泵及其备用泵电源应按一级负荷确定；当不能满足一级负荷要求时，应设双动力源。备用泵配置应与消防供水泵相一致。

（16）根据《化学工业循环冷却水系统设计规范》（GB 50648-2011）第 5.1.7 条，寒冷地区的冷却塔应设置防冻设施。

（17）根据《化学工业循环冷却水系统设计规范》（GB 50648-2011）第 5.2.5 条，易受到易燃、可燃液体或气体污染的循环冷却水系统，其机械通风冷却塔的电气、仪表设备选型和安装及塔顶照明，宜按国家现行有关防爆标准的规定进行设计。

（18）根据《化学工业循环冷却水系统设计规范》（GB 50648-2011）第 5.3.1 条，冷却塔之间或冷却塔与其他建（构）筑物之间的距离，除应满足冷却塔的通风要求外，还应满足施工、检修场地的要求。

(19) 根据《化学工业循环冷却水系统设计规范》(GB 50648-2011) 第 6.8.1 条, 循环冷却水系统的药剂储存, 应符合下列规定: ①全厂通用的化学品药剂宜统一管理和储存; ②循环冷却水装置区应设药剂储存间, 杀生剂应设专用储存间; ③药剂储存间应根据药剂的性质, 采取相应的避光、通风、防潮、防腐等措施。

(20) 根据《化学工业循环冷却水系统设计规范》(GB 50648-2011) 第 7.1.1 条, 泵站及其附属建筑物的用电负荷等级应与生产装置要求的用电负荷相一致。对于生产工艺要求不得中断循环冷却水的装置或单元, 其循环冷却水泵组应按一级负荷供电或设其他备用动力源, 其能力应满足发生事故时的用水要求。

(21) 根据《化学工业循环冷却水系统设计规范》(GB 50648-2011) 第 7.1.2 条, 泵站及其附属建筑物应根据具体情况设置相应的采暖、通风和排水设施。

(22) 根据《化学工业循环冷却水系统设计规范》(GB 50648-2011) 第 7.1.3 条, 泵站及其附属建筑物内应设置相应的通信设施。

(23) 根据《化学工业循环冷却水系统设计规范》(GB 50648-2011) 第 9.1.1 条, 循环冷却水系统应设置必要的监测与控制系统

(24) 根据《化学工业循环冷却水系统设计规范》(GB 50648-2011) 第 9.2.1 条, 循环冷却水系统应设置下列监测仪表: ①循环冷却供水总管及各单元生产装置进、出口干管, 应设流量、温度、压力仪表; 循环冷却回水总管应设温度和压力仪表, 流量仪表的设置应根据工程具体情况确定; ②补充水管、排污水管、旁流水管应设流量仪表; ③冷却塔下集水池或吸水池应设液位计, 并应设高、低液位报警。当补充水进水采用控制阀时宜与液位连锁; ④系统内设置回收水池时应设液位计, 并应设高、低液位报警; 液位计与回收水提升泵应连锁; 提升泵总管应设置流量、压力仪表; ⑤循环冷却水

系统宜设浊度、电导率、pH 值等水质在线监测、控制仪表。

(25) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020) 第 5.6.4 条, 循环冷却水站宜设置在爆炸危险区域外。当位于爆炸危险区域以内时, 其电气设备设计, 应符合现行国家有关防爆标准的规定。

(26) 根据《芬顿氧化法废水处理工程技术规范》(HJ1095-2020) 第 8.2.1 条, 调酸池、中和池、氧化反应池应设置在线 pH 计, 氧化反应池宜设置在线 ORP (氧化还原电位) 计。当作为生化反应预处理工艺时, 出水应安装 ORP 在线监控设施; 出水直接排放时, 应按照生态环境主管部门要求设置必要的水质在线监测设施。

(27) 根据《芬顿氧化法废水处理工程技术规范》(HJ1095-2020) 第 8.2.2 条过氧化氢溶液、硫酸亚铁溶液投加宜设置在线流量计。

(28) 根据《芬顿氧化法废水处理工程技术规范》(HJ1095-2020) 第 8.2.3 条主要检测项目应包括进水和出水的 COD、SS、pH 值等, 必要时可增加色度、石油类、ORP 和 BOD, 等项目。

(29) 根据《芬顿氧化法废水处理工程技术规范》(HJ1095-2020) 第 8.2.4 条芬顿氧化法的水质检测应由废水处理厂(站)化验室统一负责。

(30) 根据《石油化工污水处理设计规范》(GB50747-2012) 第 5.5.1 条, 混合设施应使药剂与水充分接触, 投加药剂品种、数量应根据实际水质筛选确定。

(31) 根据《石油化工污水处理设计规范》(GB50747-2012) 第 5.5.2 条, 混合方式可采用管道混合、机械混合、空气混合或水泵混合等。混合时间应小于 2min。

(32) 根据《石油化工污水处理设计规范》(GB50747-2012) 第 5.6.1 条, 絮斑宜采用机械絮凝。

(33) 根据《石油化工污水处理设计规范》(GB50747-2012) 第 5.6.2

条，机械絮凝设计应符合下列要求：①絮凝时间应根据试验数据或水质相似条件下的运行经验数据确定；当无数据时可采用 10min~20min；②机械絮凝可采用单级梯形或多级矩形框式搅拌机，搅拌机应采取防腐蚀措施；③絮凝设施宜为 2 级。第一级进水处桨板边缘线速度宜为 0.5m/s，第二级出水处桨板边缘线速度宜为 0.2m/s。

(34) 根据《储罐区防火堤设计规范》(GB 50351-2014) 第 3.2.9 条，防火堤内应设置集水设施，连接集水设施的雨水排放管道应从防火堤内设计地面以下通出堤外，并应采取安全可靠的截油排水措施。

(二) 供配电

(1) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020) 第 11.1.2 条，消防控制室的消防用电设备、消防水泵、防烟与排烟风机、等重要的低压消防设备的供电，应在其最末一级配电装置或配电箱处设置双电源自动切换装置。

(2) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020) 第 11.1.3 条，消防用电设备应采用专用的供电回路。配电线路应采用阻燃或耐火电缆埋地敷设；当确需架空敷设时应采用矿物绝缘类不燃性电缆并敷设在专用桥架内，该桥架不应穿过储罐区、生产设施区。

(3) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020) 第 11.2.3 条，电缆沟通入变配电所、控制室的墙洞处应填实、密封；生产设施区内电缆引至用电设备的开孔部位，应采用电缆防火封堵材料封堵，其防火封堵组件的耐火极限不应低于被贯穿物的耐火极限。

(4) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020) 第 11.2.4 条，可能散发比空气重的甲类气体生产设施内的电缆应采用阻燃型，并宜架空敷设或直接埋地敷设。电气线路宜在有爆炸危险的建(构)筑物墙外敷设。电力电缆及控制电缆应避免在高温泵区附近穿行，当无法有效避免时，明敷

电缆槽盒应采取透气型式的防火措施。

(5) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)第 11.2.5 条,爆炸危险环境电力装置设计应按现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 执行。

(6) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)第 11.3.1 条,下列场所应设置消防应急照明:①生产设施区的露天地面层;②消防控制室,消防泵房,配电室,防烟与排烟机房,发电机房、UPS 室等自备电源室,中控室、电气控制室、仪表室以及发生火灾时仍应正常工作的其它房间;③建(构)筑物内的疏散走道及楼梯。

(7) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)第 11.3.2 条,火灾发生时应正常工作的房间,消防作业面的最低照度不应低于正常照明的照度,连续供电时间应满足火灾时工作的需要,且不应少于 3.0h。

(8) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)第 5.7.6 条,可能存在爆炸性气体的生产设施,除进行电气设备防爆设计外,应进行非电气设备防爆设计。

(9) 根据《20kv 及以下变电所设计规范》(GB 50053-2013)第 3.1.1 条,电气设备的接地应符合现行国家标准《交流电气装置的接地设计规范》GB/T 50065 和《低压电气装置》或《建筑物电气装置》)GB/T 16895 系列标准的有关规定。

(10) 根据《20kv 及以下变电所设计规范》(GB 50053-2013)第 3.2.3 条,配电所的非专用电源线的进线侧,应装设断路器或负荷开关-熔断器组合电器。

(11) 根据《20kv 及以下变电所设计规范》(GB 50053-2013)第 4.2.6 条,配电装置的长度大于 6m 时,其柜(屏)后通道应设两个出口,当低压配电装置两个出口间的距离超过 15m 时应增加出口。

(12) 根据《20kV 及以下变电所设计规范》(GB 50053-2013) 第 4.2.8 条, 低压配电室内成排布置的配电屏的通道最小宽度, 应符合现行国家标准《低压配电设计规范》GB 50054 的有关规定; 当配电屏与干式变压器靠近布置时, 干式变压器通道的最小宽度应为 800mm。

(13) 根据《20kV 及以下变电所设计规范》(GB 50053-2013) 第 6.2.2 条, 变压器室、配电室、电容器室的门应向外开启。相邻配电室之间有门时, 应采用不燃材料制作的双向弹簧门。

(14) 根据《20kV 及以下变电所设计规范》(GB 50053-2013) 第 6.2.4 条, 变压器室、配电室、电容器室等房间应设置防止雨、雪和蛇、鼠等小动物从采光窗、通风窗、门、电缆沟等处进入室内的设施。

(15) 根据《20kV 及以下变电所设计规范》(GB 50053-2013) 第 6.2.6 条, 长度大于 7m 的配电室应设两个安全出口, 并宜设置在配电室的两端。

(16) 根据《20kV 及以下变电所设计规范》(GB 50053-2013) 6.2.9 条, 变电所、配电所位于室外地坪以下的电缆夹层、电缆沟和电缆室应采取防水、排水措施; 位于室外地坪下的电缆进、出口和电缆保护管也应采取防水措施。

(17) 根据《20kV 及以下变电所设计规范》(GB 50053-2013) 第 6.3.1 条, 变压器室宜采用自然通风, 夏季的排风温度不宜高于 45°C, 且排风与进风的温差不宜大于 15°C。当自然通风不能满足要求时, 应增设机械通风。

(18) 根据《建筑设计防火规范(2018 年版)》(GB50016-2014) 第 5.4.13 条, 布置在民用建筑内的柴油发电机房应符合下列规定: ①宜布置在首层或地下一、二层; ②不应布置在人员密集场所的上一层、下一层或贴邻; ③应采用耐火极限不低于 2.00h 的防火隔墙和 1.50h 的不燃性楼板与其他部位分隔, 门应采用甲级防火门; ④机房内设置储油间时, 其总储存量不应大于 1m³, 储油间应采用耐火极限不低于 3.00h 的防火隔墙与发电机间分隔;

确需在防火隔墙上开门时，应设置甲级防火门；⑤应设置火灾报警装置；⑥应设置与柴油发电机容量和建筑规模相适应的灭火设施，当建筑内其他部位设置自动喷水灭火系统时，机房内应设置自动喷水灭火系统。

（19）根据《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）第 5.4.16 条，柴油发电机燃料供给管道应符合下列规定：①在进入建筑物前和设备间内的管道上均应设置自动和手动切断阀；②储油间的油箱应密闭且应设置通向室外的通气管，通气管应设置带阻火器的呼吸阀，油箱的下部应设置防止油品流散的设施。

（20）根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）第 5.4.3 条（2）款，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。生产厂房内配电线路敷设参考此项要求设计。

（21）根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）第 5.4.3 条（5）款，在爆炸性气体环境内钢管配线的电气线路必须作好隔离密封，且应符合下列要求。

- 1) 在正常运行时，所有点燃源外壳的 450mm 范围内必须作隔离密封。
- 2) 直径 50mm 以上钢管距引入的接线箱 450mm 以内处必须作隔离密封。
- 3) 相邻的爆炸性环境之间以及爆炸性环境与相邻的其它危险环境或非危险环境之间必须进行隔离密封。进行密封时，密封内部应用纤维作填充层的底层或隔层，以防止密封混合物流出，填充层的有效厚度不应小于钢管的内径且不得小于 16mm。
- 4) 供隔离密封用的连接部件，不应作为导线的连接或分线用。

（22）根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）第附录 C 涉及甲醇、乙醇等可燃液体的场所，电器设备的防爆级别组别不低于 IIAT2。

(23) 根据《石油化工装置电力设计规范》(SH/T3038-2017) 第 4.3.4 条, 一级负荷中特别重要负荷应设专用的供电母线段。应急电源与工作电源之间应采取可靠措施防止并联运行。

(23) 根据《石油化工装置电力设计规范》(SH/T3038-2017) 第 4.3.6 条, 生产装置 0.38/0.22kV 配电系统的接地型式应采用 TN-S。

(24) 根据《石油化工装置电力设计规范》(SH/T3038-2017) 第 7.1.1 条, 电源自动切换装置的设置应符合下列要求: a) 生产装置中一、二级负荷的供电电源可装设电源自动切换装置; b) 两个互为备用的二级及以上负荷宜装设电源自动切换装置。

(25) 根据《石油化工装置电力设计规范》(SH/T3038-2017) 第 7.1.2 条, 电源自动切换装置的功能设计应符合下列要求: a) 除进线开关电流保护动作、手动或微机监控系统(SCADA)跳闸及其他闭锁信号外, 工作电源无论任何原因失电或断电, 另一电源电压能满足要求时应自动切换投入; b) 切换时间应在避开非同步冲击的前提下尽量缩短, 并只允许动作一次; c) 当电压互感器的任一相熔断器熔断时, 低电压启动元件不应因熔断器熔断误动作; d) 除备用电源快速切换外, 应保证在工作电源断开后, 才投入备用电源。

(26) 根据《石油化工装置电力设计规范》(SH/T3038-2017) 第 7.1.3 条, 采用电源自动切换装置时, 应校验备用电源的能力。

(27) 根据《供配电系统设计规范》(GB 50052-2009) 第 7.0.3 条, 当用电设备为大容量或负荷性质重要, 或在有特殊要求的建筑物内, 宜采用放射式配电。

(28) 根据《供配电系统设计规范》(GB 50052-2009) 第 7.0.5 条, 在多层建筑物内, 由总配电箱至楼层配电箱宜采用树干式配电或分区树干式配电。对于容量较大的集中负荷或重要用电设备, 应从配电室以放射式配电;

楼层配电箱至用户配电箱应采用放射式配电。

(29) 根据《供配电系统设计规范》(GB 50052-2009) 第 7.0.10 条, 由建筑物外引入的配电线路, 应在室内分界点便于操作维护的地方装设隔离电器。

(30) 根据《石油化工装置电力设计规范》(SH/T 3038-2017) 第 6.5.5 条, 控制室应采用自然采光。配电装置室、电容器室宜采用自然采光。

(31) 根据《石油化工装置电力设计规范》(SH/T 3038-2017) 第 6.5.6 条, 变配电所的电缆沟和电缆夹层应采取有效的防水措施。

(32) 根据《石油化工装置电力设计规范》(SH/T 3038-2017) 第 6.5.9 条控制室、配电装置室、电容器室和变压器室, 不应有与其无关的管道通过, 与其有关的管道穿墙和楼板的孔洞应严密封堵。

(33) 根据《石油化工装置电力设计规范》(SH/T 3038-2017) 第 8.1.4 条装置区宜采用阻燃型交联聚乙烯绝缘电缆, 爆炸和火灾危险环境中架空敷设的电缆应采用阻燃型电缆, 火灾报警电缆应选择防火电缆, 移动式电气设备的供电线路, 应采用橡皮绝缘电缆。

(34) 根据《石油化工装置电力设计规范》(SH/T 3038-2017) 第 8.2.6 条, 爆炸性气体危险场所敷设电缆, 应符合下列规定:

①易燃气体比空气重时, 电缆应埋地或在较高处架空敷设, 且对非铠装电缆采取穿管或置于桥 a 架中进行机械保护;

②易燃气体比空气轻时, 电缆应敷设在较低处的管、沟内, 沟内应埋沙;

③沿输送易燃气体或液体的管道栈桥敷设时, 应沿危险程度较低的管道一侧: 当易燃物质比空气重时, 在管道上方; 比空气轻时, 在管道下方;

④电缆及其管、沟穿过不同区域之间的墙、板孔洞处, 应采用非燃性材料严密封堵;

⑤电缆线路中不应有接头; 如采用接头时, 应具有防爆性。

(35) 根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014) 第 5.1.1 条, 爆炸性环境的电力装置设计应符合下列规定:

①爆炸性环境的电力装置设计宜将设备和线路, 特别是正常运行时能发生火花的设备布置在爆炸性环境以外。当需设在爆炸性环境内时, 应布置在爆炸危险性较小的地点。

②在满足工艺生产及安全的前提下, 应减少防爆电气设备的数量。

③爆炸性环境内的电气设备和线路应符合周围环境中化学机械、热、霉菌以及风沙等不同环境条件对电气设备的要求。

④在爆炸性粉尘环境内, 不宜采用携带式电气设备。

⑤爆炸性粉尘环境内的事故排风用电动机应在生产发生事故的情况下, 在便于操作的地方设置事故启动按钮等控制设备。

⑥在爆炸性粉尘环境内, 应尽量减少插座和局部照明灯具的数量。如需采用时, 插座宜布置在爆炸性粉尘不易积聚的地点, 局部照明灯宜布置在事故时气流不易冲击的位置。

粉尘环境中安装的插座开口的一面应朝下, 且与垂直面的角度不应大于 60°。

⑦爆炸性环境内设置的防爆电气设备应符合现行国家标准《爆炸性环境 第 1 部分: 设备通用要求》GB3836 的有关规定。

(36) 根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014) 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。

(37) 根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014) 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。

(38) 根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014) 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路

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 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。

表 5.4.1-1 爆炸性环境电缆配线的技术要求

项目 技术要求 爆炸危险区域	电缆明设或在沟内敷设时的最小截面			移动电缆
	电力	照明	控制	
1 区、20 区、21 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 16mm ² 及以上	铜芯 1.5mm ² 及以上	铜芯 1.0mm ² 及以上	中型

(39) 根据《民用建筑电气设计标准》(GB 51348-2019) 第 6.1.11 条，柴油发电机房设计应符合下列规定：

①机房应有良好的通风；

②机房面积在 50m² 及以下时宜设置不少于一个出入口，在 50m² 以上时宜设置不少于两个出入口，其中一个应满足搬运机组的需要；门应为向外开启的甲级防火门；发电机间与控制室、配电室之间的门和观察窗应采取防火、隔声措施，门应为甲级防火门，并应开向发电机间；

③储油间应采用防火墙与发电机间隔开；当必须在防火墙上开门时，应设置能自行关闭的甲级防火门；

④当机房噪声控制达不到现行国家标准《声环境质量标准》GB 3096 的规定时，应做消声、隔声处理；

⑤机组基础应采取减振措施，当机组设置在主体建筑内或地下层时，应防止与房屋产生共振；

⑥柴油机基础宜采取防油浸的设施，可设置排油污沟槽机房内管沟和电缆沟内应有 0.3%的坡度和排水、排油措施；

⑦机房各工作房间的耐火等级与火灾危险性类别应符合表 6.1.11 的规定

表 6.1.11 机房各工作房间耐火等级与火灾危险性类别

名称	火灾危险性类别	耐火等级
发电机间	丙	一级
控制室与配电室	戊	二级
储油间	丙	一级

⑧机房设置在高层建筑物内时，机房内应有足够的新风进口及合理的排烟道位置。机房排烟应采取防止污染大气措施，并应避开居民敏感区，排烟口宜内置排烟道至屋顶。

⑨机房进风口宜设在正对发电机端或发电机端两侧，进风口面积不宜小于柴油机散热器面积的 1.6 倍。

(40) 根据《民用建筑电气设计标准》(GB 51348-2019) 第 6.1.12 条，柴油发电机房接地与通信应符合下列规定；

- ①机房内的接地，宜采用共用接地；
- ②燃油系统的设备与管道应采取防静电接地措施；
- ③控制室与值班室应设通信电话，并应设消防专用电话分机。

(41) 根据《民用建筑电气设计标准》(GB 51348-2019) 第 6.1.13 条，柴油发电机房给水排水专业应符合下列要求：①柴油机的冷却水水质，应符合机组运行技术条件要求；②柴油机采用闭式循环冷却系统时，应设置膨胀水箱，其装设位置应高于柴油机冷却水的最高水位；

- ③冷却水泵应为一机一泵，当柴油机自带水泵时，宜设 1 台备用泵；
- ④当机组采用分体散热系统时，分体散热器应带有补充水箱；
- ⑤机房内应设有洗手盆和落地洗涤槽。

(42) 根据《民用建筑电气设计标准》(GB51348-2019) 第 6.1.1, 4 条，柴油发电机房供暖通风专业应符合下列要求：①宜利用自然通风排除发电机房内的余热，当不能满足温度要求时，应设置机械通风装置；

②当机房设置在高层民用建筑的地下层时，应设置防烟排烟、防潮及补充新风的设施；

③机房各房间温湿度要求宜符合表 6.1.14 的规定。

表 6.1.14 机房各房间温湿度要求

房间名称	冬季		夏季	
	温度 (°C)	湿度 (%)	温度 (°C)	湿度 (%)
机房 (就地操作)	15~30	30~60	30~35	40~75
机房 (隔室操作、自动化)	5~30	30~60	≤37	≤75
控制室及配电室	16~18	≤75	28~30	≤75
值班室	16~20	≤75	≤28	≤75

④安装自启动机组的机房，应满足机组自启动温度要求；当环境温度达不到启动要求时，应采用局部或整机预热措施；在湿度较高的地区，应考虑防结露措施。

(43) 根据《室外作业场地照明设计标准》(GB50582-2010) 第 3.2.2

条，照明设计时应按下列规定选择光源：

- ①应选用高压钠灯、金属卤化物灯、荧光灯及其他新型高效照明光源；
- ②不宜采用荧光高压汞灯，不应采用自镇流荧光高压汞灯；
- ③不应采用普通照明用白炽灯。

（44）根据《室外作业场地照明设计标准》（GB50582-2010）第 3.2.3 条，应急照明应选用快速点燃的光源。

（45）根据《室外作业场地照明设计标准》（GB50582-2010）第 3.3.2 条，室外场地灯具的选择应符合下列规定：①在露天场地，应采用防护等级不低于 IP54 的灯具；②在有顶棚场地，应采用防护等级不低于 IP43 的灯具；③当环境污染严重时，应采用防护等级不低于 IP65 的

灯具；④在有腐蚀性气体的场地，应采用相应等级防腐蚀灯具；⑤在振动、摆动环境下使用的灯具，应有防振和防脱落措施；

⑥在易受机械损伤、光源自行脱落可能造成人员伤害或财物损失的场地使用的灯具，应有防护措施；

⑦在有爆炸或火灾危险场地使用的灯具，应符合国家现行相关标准和规范的规定。

（46）根据《室外作业场地照明设计标准》（GB50582-2010）第 3.3.3 条，室外作业场地根据不同条件，宜采取下列方式安装灯具：①面积较大的室外场所宜设置高杆、半高杆或灯桥安装灯具；

②室外场地或场地附近有建筑物、构筑物、杆、塔、平台等条件的，宜利用其安装灯具；

③有顶棚或有柱的场所，宜在顶棚下或柱子上安装灯具。

（47）根据《室外作业场地照明设计标准》（GB50582-2010）第 4.2.1 条，室外作业场地的照度均度不应低于本标准第 5 章的规定。

（48）根据《室外作业场地照明设计标准》（GB50582-2010）第 5.5.1

条，石油化工工厂室外场地照明标准值应符合表 5.5.1 的。

表 5.5.1 石油化工工厂室外场地照明标准值

场地名称		参考平面及其高度	水平照度标准值 (lx)	水平照度均匀度	Ra
装置区	管架下泵区、阀门、总管	地面	50	0.40	20
	控制盘、操作站	作业面	150	0.40	20
	换热器	所在平面	30	0.25	20
	一般平台	所在平面	10	0.25	20
	操作平台	所在平面	50	0.40	20
	冷却水塔	地面	30	0.25	20
	一般爬梯、楼梯	所在平面	10	0.25	20
	常用爬梯、楼梯	所在平面	50	0.40	20
	指示表盘	作业面	50	0.40	20
	仪表设备	作业面	50	0.40	20
	压缩机厂房	所在平面	100	0.40	20
	工业炉	所在平面	30	0.40	20
	分离器	坝顶	50	0.40	20
	一般区域	地面	10	0.25	20
空分空压装置		地面	50	0.40	20
罐区	爬梯、楼梯	所在平面	5	—	20
	监测区	地面	10	0.25	20
	人孔	所在平面	5	—	20
水池区	循环水场	地面	10	0.25	20
	污水处理场	地面	10	0.25	20
	废水池、雨水池	地面	10	0.25	20
装卸站	一般区域	地面	50	0.25	20
	罐车、装卸点	作业面	100	0.40	20
厂区道路	主要道路	地面	10	0.40	20
	次要道路	地面	5	0.25	20
栈桥		桥面	20	0.40	20

(49) 根据《室外作业场地照明设计标准》(GB50582-2010)第 6.2.8 条，室外作业场地照明不应采用 0 类灯具；当采用 I 类灯具时，灯具的外露可导电部分应可靠接地。

(50) 根据《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》(GB 51309-2018)第 3.1.5 条，系统中的应急照明控制器、应急照明集中电源、应急照明配电箱和灯具应选择符合现行国家标准《消防应急照明和疏散指示系统》GB 17945 规定和有关市场准入制度的产品。

(51) 根据《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》(GB 51309-2018) 第 3.3.1 条, 系统配电应根据系统的类型、灯具的设置部位、灯具的供电方式进行设计。灯具的电源应由主电源和蓄电池电源组成, 且蓄电池电源的供电方式分为集中电源供电方式和灯具自带蓄电池供电方式。灯具的供电与电源转换应符合下列规定:

①当灯具采用集中电源供电时, 灯具的主电源和蓄电池电源应由集中电源提供, 灯具主电源和蓄电池电源在集中电源内部实现输出转换后应由同一配电回路为灯具供电;

②当灯具采用自带蓄电池供电时, 灯具的主电源应通过应急照明配电箱一级分配电后为灯具供电, 应急照明配电箱的主电源输出断开后, 灯具应自动转入自带蓄电池供电。

(52) 根据《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》(GB 51309-2018) 第 3.3.2 条, 应急照明配电箱或集中电源的输入及输出回路中不应装设剩余电流动作保护器, 输出回路严禁接入系统以外的开关装置、插座及其他负载。

(53) 根据《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》(GB 51309-2018) 第 3.4.1 条, 应急照明控制器的选型应符合下列规定:

①应选择具有能接收火灾报警控制器或消防联动控制器干接点信号或 DC24V 信号接口的产品。

②应急照明控制器采用通信协议与消防联动控制器通信时, 应选择与消防联动控制器的通信接口和通信协议的兼容性满足现行国家标准《火灾自动报警系统组件兼容性要求》GB 22134 有关规定的产品。

③在隧道场所、潮湿场所, 应选择防护等级不低于 IP65 的产品; 在电气竖井内, 应选择防护等级不低于 IP33 的产品。

④控制器的蓄电池电源宜优先选择安全性高、不含重金属等对环境有害物质的蓄电池。

(54) 根据《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》(GB 51309-2018) 第 3.8.1 条, 避难间(层)及配电室、消防控制室、消防水泵房、自备发电机房等发生火灾时仍需工作、值守的区域应同时设置备用照明、疏散照明和疏散指示标志。

(55) 根据《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》(GB 51309-2018) 第 3.8.2 条, 系统备用照明的设计应符合下列规定:

- ① 备用照明灯具可采用正常照明灯具, 在火灾时应保持正常的照度;
- ② 备用照明灯具应由正常照明电源和消防电源专用应急回路互投后供电。

(56) 根据《工业企业电气设备抗震设计规范》(GB50556-2010) 第 1.0.4 条, 按本规范设计的电力设施中的电气设施, 当遭受到相当于本地区抗震设防烈度及以下的地震影响时, 不应损坏, 仍可继续使用; 当遭受到高于本地区抗震设防烈度相应的罕遇地震影响时, 不应严重损坏, 经修理后即可恢复使用。

(57) 根据《工业企业电气设备抗震设计规范》(GB50556-2010) 第 3.0.5 条, 土层的等效剪切波速, 应按下列公式计算:

(58) 根据《工业企业电气设备抗震设计规范》(GB50556-2010) 第 3.0.8 条, 当需要在条状突出的山嘴、高耸孤立的山丘、非岩石和强风化岩石的陡坡、河岸和边坡边缘等不利地段进行建设时除保证地震作用下的稳定性外, 尚应估计不利地段对设计地震动参数可能产生的影响, 应按现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB50011 规定的方法对设计地震动参数进行修正。

(59) 根据《电力设施抗震设计规范》(GB 50260-2013) 第 1.0.3 条, 新建、改建和扩建的电力设施必须达到抗震设防要求。

(60) 根据《电力设施抗震设计规范》(GB 50260-2013) 第 1.0.7 条, 电力设施中的建(构)筑物根据其重要性分为三类, 并应符合下列规定:

①重要电力设施中发电厂的主要建（构）筑物和输变电工程供电建（构）筑物为重点设防类，简称为乙类。

②一般电力设施中的主要建（构）筑物和有连续生产运行设备的建（构）筑物以及公用建（构）筑物、重要材料库为标准设防类，简称为丙类。

③乙、丙类以外的次要建（构）筑物为适度设防类，简称为丁类。

（61）根据《电力设施抗震设计规范》（GB 50260-2013）第 1.0.8 条，电力设施的抗震设防地震动参数或烈度必须按国家规定的权限审批、颁发的文件（图件）确定。

（62）根据《电力设施抗震设计规范》（GB 50260-2013）第 1.0.10 条，各抗震设防类别的建（构）筑物的抗震设防标准，均应符合现行国家标准《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50223 的有关规定。

（63）根据《电力设施抗震设计规范》（GB 50260-2013）第 3.0.9 条，场地地质勘察应划分对电力设施有利、一般、不利和危险的地段，并提供电力设施的场地覆盖层厚度、土层剪切波速和岩土地震稳定性（滑坡、崩塌等）评价结果，以及对液化地基提供液化判别、液化等级、液化深度等数据。

（64）根据《电力设施抗震设计规范》（GB50260-2013）第 5.0.1 条，电气设施的地震作用应按下列原则确定：①电气设施抗震验算应至少在两个水平轴方向分别计算水平地震作用，各方向的水平地震作用应由该方向抗侧力构件承担。

②对质量和刚度不对称的结构，应计入水平地震作用下的扭转影响。

③抗震设防烈度为 8 度 9 度时，大跨度设施和长悬臂结构应验算竖向地震作用。

（65）根据《电力设施抗震设计规范》（GB50260-2013）第 5.0.4 条，对已编制地震小区划的城市或开展工程场地地震安全性评价的场地，应按批准的设计地震动参数采用相应的地震影响系数。

(66) 根据《电力设施抗震设计规范》(GB50260-2013) 第 6.6.1 条, 重要电力设施的电力通信, 必须设有两个及以上相互独立的通信通道, 并应组成环形或有迂回回路的通信网络。两个相互独立的通道宜采用不同的通信方式。

(67) 根据《电力设施抗震设计规范》(GB50260-2013) 第 6.6.3 条, 电力通信设备应具有可靠的电源, 并应符合下列要求: ①重要电力设施的电力通信电源, 应由能自动切换的、可靠的双回路交流电源供电, 并应设置独立可靠的直流备用电源。②一般电力设施的大型发电厂和重要变电站的电力通信电源, 应设置工作电源和直流备用电源。

(68) 根据《石油化工装置电力设计规范》(SH/T 3038-2017) 第 8.1.1 条, 电缆应根据使用环境、用电设备的技术参数和敷设方式等条件进行选择, 并应符合防火场所和安全方面的要求。

(69) 根据《石油化工装置电力设计规范》(SH/T 3038-2017) 第 8.1.3 条, 电缆绝缘水平应满足以下要求:

①交流系统中电力电缆缆芯的相间额定电压, 不得低于使用回路的工作线电压:

②交流系统中电力电缆缆芯与绝缘屏蔽或金属套之间额定电压, 对于中性点直接接地或经低阻抗接地的系统, 当接地保护动作不超过 1min 切除故障时, 应为 100%的使用回路工作相电压; 对于其他供电系统的接地系统, 不宜低于 133%的使用回路工作相电压, 在单相接地故障可能持续 8h 以上, 发电机回路等安全性要求较高时, 宜采用 173%的使用回路工作电压;

③控制电缆额定电压, 不应低于该回路工作电压, 且满足可能经受的暂态和工频过电压的要求, 一般宜选用 450/750V。当外部电气干扰影响很小时, 可选用较低的额定电压。

(70) 根据《石油化工装置电力设计规范》(SH/T 3038-2017) 第 8.1.4

条，装置区宜采用阻燃型交联聚乙烯绝缘电缆，爆炸和火灾危险环境中架空敷设的电缆应采用阻燃型电缆，火灾报警电缆应选择防火电缆，移动式电气设备的供电线路，应采用橡皮绝缘电缆。

(71) 根据《石油化工装置电力设计规范》(SH/T 3038-2017) 第 8.1.5 条，在外部火势作用一定时间内需维持通电的下列场所或回路，明敷的电缆应实施耐火防护或选用具有耐火性的电缆：

①消防、报警、应急照明、断路器操作直流电源和发电机组紧急停机的保安电源、UPS 电源和 UPS 配电回路等重要回路；

②计算机监控、双重化继电保护、保安电源或应急电源等双回路合用同一通道未相互隔离时的其中一个回路；

⑥油罐区等易燃场所、其他重要公共建筑设施等需要有耐火要求的回路。

(72) 根据《石油化工装置电力设计规范》(SH/T 3038-2017) 第 8.1.6 条，电缆明敷时，宜采用有塑料护套的电缆，有可能存在机械损伤时，应采用相应的防护措施，电缆直埋敷设时，应有加强外护层或钢带铠装外护层的电缆。

(73) 根据《石油化工装置电力设计规范》(SH/T 3038-2017) 第 8.2.4 条，电缆构筑物中电缆引至电气柜、盘或控制柜、台的开孔部位，电缆穿墙或穿楼板时，应穿管保护或采取其他措施：贯穿隔墙、楼板的孔、洞处，工作井中电缆管孔等均应采取阻火封堵。

(74) 根据《石油化工全厂性仓库及堆场设计规范》(GB 50475-2008) 第 4.3.2 条，仓库区道路可分为主要道路、次要道路和支道。主要道路的路面宽度应为 7.0-9.0m，次要道路的路面宽度应为 6.0-7.0m，支道的路面宽度应为 4.0-6.0。当仓库区占地面积较小，且道路交通流量不大时，主要道路和次要道路宜合并。

(75) 根据《石油化工全厂性仓库及堆场设计规范》(GB 50475-2008) 第 7.2.11 条, 储存火灾危险性为甲、乙类物料仓库的金属门窗, 应采取静电接地及防止产生火花的构造措施。

(76) 根据《石油化工全厂性仓库及堆场设计规范》(GB 50475-2008) 第 7.4.2 条, 机械排烟及通风的设计, 应符合下列要求:

①应符合现行国家标准《采暖通风与空气调节设计规范》GB 50019 的有关规定。

②每个防烟区的面积不宜超过 500m², 且防烟区不应跨越防火分区。

③存放散发剧毒物质的仓库, 严禁采用自然通风。

④含有爆炸危险性物质的排烟及通风系统的设备和管道, 均应采取静电接地措施, 并不应采用易积聚静电的绝缘材料制作。

(77) 根据《石油化工全厂性仓库及堆场设计规范》(GB 50475-2008) 第 10.1.2 条, 用于爆炸危险区域内的机械设备应选用防爆型。

(78) 根据《石油化工全厂性仓库及堆场设计规范》(GB 50475-2008) 第 11.2.1 条, 进入有爆炸或火灾危险场所的人员必须穿戴不产生静电的劳保用品; 进入有放射线危险场所的人员必须穿戴防辐射的劳保用品; 进入有毒场所的人员必须佩防毒面具等劳保用品。

(24) 根据《精细化工企业安全管理规范》(AQ 3062-2025) 第 7.5.5 条, 涉及的有毒气体应急处置系统的吸收剂供应泵、吸收剂循环泵和尾气风机等设备应设置应急电源, 其配电、控制线路应具备阻燃耐火性能或采取防火保护措施。

(三) 防雷防静电

(1) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020) 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。

(2) 根据《建筑物防雷设计规范》(GB 50057-2010) 第 4.1.2 条, 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。

(3) 根据《建筑物防雷设计规范》(GB 50057-2010) 第 4.1.3 条, 应采取防雷击电磁脉冲的措施。

(4) 根据《建筑物防雷设计规范》(GB 50057-2010) 第 4.3.4 条, 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。外部防雷装置的专设接地装置宜围绕建筑物敷设成环形接地体。

(5) 根据《建筑物电子信息系统防雷技术规范》(GB 50343-2012) 第 5.1.2 条, 需要保护的电子信息系统必须采取等电位连接与接地保护措施。

(6) 根据《建筑物电子信息系统防雷技术规范》(GB 50343-2012) 第 5.1.3 条, 建筑物电子信息系统应根据需要保护的设备数量、类型、重要性、耐冲击电压额定值及所要求的电磁场环境等情况选择下列雷电电磁脉冲的防护措施: ①等电位连接和接地; ②电磁屏蔽; ③合理布线; ④能量配合的浪涌保护器防护。

(7) 根据《建筑物电子信息系统防雷技术规范》(GB 50343-2012) 第 5.2.5 条, 防雷接地与交流工作接地、直流工作接地、安全保护接地共用一组接地装置时, 接地装置的接地电阻值必须按接入设备中要求的最小值确定。

(8) 根据《化工企业安全卫生设计规范》(HG 20571-2014) 4.2.5 条, 具有火灾爆炸危险的场所、静电对产品质量有影响的生产过程以及静电危害人身安全的作业区内, 所有的金属用具及门窗零部件、移动式金属车辆、梯子等均应设计接地。

(9) 根据《化工企业安全卫生设计规范》(HG 20571-2014) 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。

(10) 根据《石油化工静电接地设计规范》(SH/T 3097-2017) 第 4.1.2 条，在进行静电接地时，应包括下列部位的接地：1) 装在设备内部而通常从外部不能进行检查的导体；2) 安装在绝缘物体上的金属部件；3) 与绝缘物体同时使用的导体；4) 被涂料或粉体绝缘的导体；5) 容易腐蚀而造成接触不良的导体；6) 在液面上悬浮的导体。

(11) 根据《石油化工静电接地设计规范》(SH/T 3097-2017) 第 4.1.3 条，各种静电消除器的接地端，应按要求进行接地。

(12) 根据《石油化工静电接地设计规范》(SH/T 3097-2017) 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。

(13) 根据《石油化工静电接地设计规范》(SH/T 3097-2017) 第 5.1.9 条，与地绝缘的金属部件（如法兰、胶管接头、喷嘴等），应采用铜芯软绞线跨接引出接地。

(14) 根据《石油化工静电接地设计规范》(SH/T 3097-2017) 第 5.2.1 条，储罐内各金属构件（仪表管道、金属浮体等），应与罐体等电位连接并接地。

(15) 根据《石油化工静电接地设计规范》(SH/T 3097-2017) 第 5.2.2 条，储罐罐顶平台上取样口（量油口）两侧 1.5m 之外应各设一组消除人体静电设施，设施应与罐体做电气连接并接地，取样绳索、检尺等工具应与设施连接。

(16) 根据《石油化工静电接地设计规范》(SH/T 3097-2017) 第 5.2.5 条，在扶梯进口处，应设置消除人体静电设施，或者在已经接地的金属栏杆上留出 1m 长的裸露金属面。

(17) 根据《石油化工静电接地设计规范》(SH/T 3097-2017) 第 5.2.7

条，在爆炸危险区域应选择防爆型消除人体静电设施。

(18) 根据《石油化工装置防雷设计规范》(GB 50650-2011[2022 年版]) 第 5.5.1 条，金属罐体应做防直击雷接地，接地点不应少于 2 处，并应沿罐体周边均匀布置，引下线的间距不应大于 18m。每根引下线的冲击接地电阻不应大于 10Ω 。

(19) 根据《石油化工装置防雷设计规范》(GB 50650-2011[2022 年版]) 第 5.5.2 条，储存可燃物质的储罐，其防雷设计应符合下列规定：①钢制储罐的罐壁厚度大于或等于 4mm，在罐顶装有带阻火器的呼吸阀时，应利用罐体本身作为接闪器；②钢制储罐的罐壁厚度大于或等于 4mm，在罐顶装有无阻火器的呼吸阀时，应在罐顶装设接闪器，且接闪器的保护范围应符合本规范第 5.11.2 条的规定；③钢制储罐的罐壁厚度小于 4mm 时，应在罐顶装设接闪器，使整个储罐在保护范围之内。罐顶装有呼吸阀（无阻火器）时，接闪器电保护范围应符合本规范第 5.11.2 条的规定；④非金属储罐应装设接闪器，使被保护储罐和突出罐顶的呼吸阀等均处于接闪器的保护范围之内，接闪器的保护范围应符合本规范第 5.11.2 条的规定；⑤覆土储罐当埋层大于或等于 0.5m 时，罐体可不考虑防雷设施。储罐的呼吸阀露出地面时，应采取局部防雷保护，接闪器的保护范围应符合本规范第 5.11.2 条的规定。

(20) 根据《石油化工装置防雷设计规范》(GB 50650-2011[2022 年版]) 第 5.11.5 条，排放无爆炸危险气体或蒸气的放散管、呼吸阀和排风管等，其防雷设计应符合下列规定：

①金属制的放散管、呼吸阀和排风管等，应作为接闪器与附近生产设备的防雷装置相连；

②在附近生产设备（已作为接闪器）的保护范围之外的非金属制的放散管、呼吸阀和排风管等应装设接闪器，接闪器可仅保护到管帽，无管帽时可仅保护到管口。

（四）供热、采暖、通风

（1）根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第 5.3.2 条，生产车间布置散热器应符合下列规定：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；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。

（2）根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第 5.3.3 条，生产车间内的散热器应明装。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。

（3）根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第 5.8.2 条，散热器供暖系统的供水、回水、供汽和凝结水管道在热力入口处与下列系统宜分开设置：①通风、空气调节系统；②热风供暖和热空气幕系统；③地面辐射供暖系统；④生产供热系统；⑤生活热水供应系统；⑥其他需要单独热计量的系统。

（4）根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第 5.8.19 条，穿过建筑物基础、变形缝的供暖管道，以及埋设在建筑构造里的管道，应采取预防由于建筑物下沉而损坏管道的措施。

（5）根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第 5.8.20 条，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。

（6）根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第 6.4.1 条，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。

（7）根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第 6.4.4 条，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。

(8) 根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第 6.4.5 条, 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。

(9) 根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第 6.4.6 条, 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。

(10) 根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第 6.4.7 条, 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。

(11) 根据《化工采暖通风与空气调节设计规范》第 5.1.6 条, 稀释通风量应根据有害物的放散量和国家卫生标准规定的车间空气中有害物质的容许浓度。

(12) 根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第 6.4.8 条, 设置有事故排风的场所不具备自然进风条件时, 应同时设置补风系统, 补风量宜为排风量的 80%, 补风机应与事故排风机连锁。

(13) 根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第 6.9.8 条, 设置有事故排风的场所不具备自然进风条件时, 应同时设置补风系统, 补风量宜为排风量的 80%, 补风机应与事故排风机连锁甲、乙类厂房、仓库及其他有燃烧或爆炸危险的单独房间或区域, 其送风系统的进风口应与其他房间或区域的进风口分设, 其进风口和排风口均应设置在室外无火花溅落的安全处。

(14) 根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第 11.1.1 条, 供暖、通风与空气调节系统监测与控制的功能宜包括参数检测、参数与设备状

态显示、自动调节与控制、工况自动转换、设备联锁、自动保护与报警、能量计量以及中央监控与管理等。

(15) 根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第 11.1.6 条,就地系统宜具备下列功能: 1) 可按满足工艺要求的时间间隔和精度对需要测量的参数进行检测; 2) 可对代表性参数的数值进行显示; 3) 可根据设定值自动调节相关装置的动作; 4) 可进行手动、自动工作模式切换; 5) 可根据预定的时间表或根据节能控制程序, 自动进行系统或设备的启停; 6) 应设置操作者权限、访问控制等安全机制; 7) 应有参数越限报警、事故报警, 并宜设有系统或设备故障诊断功能; 8) 设置可与其他弱电系统通信的接口。

(16) 根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第 11.1.7 条, 供暖通风与空气调节设备设置联动、联锁等安全保护措施时应符合下列规定: 1) 采用集中监控系统时, 联动、联锁等安全保护状态宜在集中监控系统的人机界面上显示; 2) 采用就地自动控制系统时, 联动、联锁等安全保护状态宜在就地自控系统的人机界面上显示; 3) 未设置自动控制系统时, 应采取专门联动、联锁等安全保护措施。

(17) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 10.4.4 条, 用于无窗密闭房间的事故排风系统应设置机械补风系统, 补风量宜为排风量的 80%, 事故排风系统应与补风系统联锁。

(五) 供风、供气、供氮、冷冻

(1) 根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第 8.3.1 条, 设有氮气吹扫管线的地下泵房、密闭厂房、仓库等场所, 应设置氧浓度分析仪及低氧量报警。

(2) 根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第 8.3.2 条, 氮气与空气系统之间不宜固定连接。临时氮气吹扫管线应采用软管连接。

(3) 根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第 8.3.3 条, 氮气放

空口应远离操作人员巡检路线和检维修场所。

(4) 根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第 8.3.3 条，氮气放空口应远离操作人员巡检路线和检维修场所。

(5) 根据《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》第 7.1.3 条，氮压机运转后，应对机后出口氮气进行分析，纯度合格后方可送入管网。主要氮气用户入口处宜建立完善的纯度监测和保护系统。

(6) 根据《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》第 7.1.7 条，氮气宜高空排放。氮气排放口附近应挂警示牌。

(7) 根据《精细化工企业安全管理规范》（AQ 3062-2025）第 7.4.2.1 条，厂房（装置）的仪表气总管应安装具有远传记录、超限报警功能的压力在线监测装置。

（六）控制系统

(1) 根据《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》（安监总管三〔2014〕116 号）第五条，规范化工安全仪表系统的设计。严格按照安全仪表系统安全要求技术文件设计与实现安全仪表功能。通过仪表设备合理选择、结构约束（冗余容错）、检验测试周期以及诊断技术等手段，优化安全仪表功能设计，确保实现风险降低要求。要合理确定安全仪表功能（或子系统）检验测试周期，需要在线测试时，必须设计在线测试手段与相关措施。详细设计阶段要明确每个安全仪表功能（或子系统）的检验测试周期和测试方法等要求。

(2) 根据《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》（安监总管三〔2014〕116 号）第十一条，严格按照相关标准设计和实施有毒有害和可燃气体检测保护系统，为确保其功能可靠，相关系统应独立于基本过程控制系统。

(3) 根据《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导

意见》（安监总管三〔2014〕116号）第十三条，从2018年1月1日起，所有新建涉及“两重点一重大”的化工装置和危险化学品储存设施要设计符合要求的仪表系统。其他新建化工装置、危险化学品储存设施仪表系统，从2020年1月1日起，应执行功能安全相关标准要求，设计符合要求的仪表系统。

（4）根据《国家安全监管总局 住房城乡建设部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）》第十九条，新建化工装置必须设计装备自动化控制系统。应根据工艺过程危险和风险分析结果，确定是否需要装备仪表系统。涉及重点监管危险化工工艺的大、中型新建项目要按照《过程工业领域仪表系统的功能安全》（GB/T21109）和《石油化工仪表系统设计规范》（GB50770）等相关标准开展仪表系统设计。

（5）根据《首批重点监管的危险化工工艺安全控制要求、重点监控参数及推荐的控制方案》，本项目涉及胺基化危险工艺的工序，有如下要求：

胺基化：

重点监控工艺参数：胺基化反应釜内温度、压力；胺基化反应釜内搅拌速率；物料流量；反应物质的配料比；气相氧含量等。

安全控制的基本要求：反应釜温度和压力的报警和联锁；反应物料的比例控制和联锁系统；紧急冷却系统；气相氧含量监控联锁系统；紧急送入惰性气体的系统；紧急停车系统；安全泄放系统；可燃和有毒气体检测报警装置等。

宜采用的控制方式：将胺基化反应釜内温度、压力与釜内搅拌、胺基化物料流量、胺基化反应釜夹套冷却水进水阀形成联锁关系，设置紧急停车系统。安全设施，包括安全阀、爆破片、单向阀及紧急切断装置等。

（6）根据浙江永太科技股份有限公司工艺安全实验室出具的反应风险

评估报告，应按反应风险评估中防范措施要求，在设计过程中考虑相应的安全设施，反应风险评估中有如下防范措施建议：

①对二氟乙胺项目：对于反应工艺危险度为 1 级的工艺过程，在配置常规自动控制系统，对主要反应参数进行集中监控及自动调节（DCS 或 PLC）的基础上，要设置偏离正常值的报警和联锁控制，在非正常条件下有可能超压的反应系统，应设置爆破片和安全阀等泄放设施。根据评估建议，设置相应的自动化控制系统。

（7）根据《石油化工储运系统罐区设计规范》（SH/T 3007-2014）第 5.4.4 条，装置原料储罐宜设低低液位报警，低低液位报警宜连锁停泵。

（8）根据《石油化工储运系统罐区设计规范》（SH/T 3007-2014）第 5.4.5 条，储罐高高、低低液位报警信号的液位测量仪表应采用单独的液位连锁仪表或液位开关，报警信号应传送至自动控制室。

（9）根据《石油化工储运系统罐区设计规范》（SH/T 3007-2014）第 5.4，6 条，储罐应设温度测量仪表。

（10）根据《石油化工仪表接地设计规范》（SH/T 3081-2019）第 2.5.2 条，仪表及控制系统防雷接地不得与独立避雷装置共用接地装置。

（11）根据《石油化工安全仪表系统设计规范》（GB/T50770-2013）第 3.5 条，安全仪表系统应设计成故障安全型。

（12）根据《石油化工安全仪表系统设计规范》（GB/T50770-2013）第 3.6 条，安全仪表系统应具有硬件和软件诊断和测试功能。

（13）根据《石油化工安全仪表系统设计规范》（GB/T50770-2013）第 3.7 条，安全仪表系统构成应使中间环节最少。

（14）根据《石油化工安全仪表系统设计规范》（GB/T50770-2013）第 3.11 条，当多个单元的保护功能在一套安全仪表系统内完成时，其共用部分应符合最高安全等级要求。

(15) 根据《分散型控制系统工程设计规范》(HG/T 20573-2012) 第 8.3.1 条, 现场接线箱(或现场仪表)至控制室 DCS 机柜(或端子柜)的电缆应采用电缆桥架(或汇线槽)敷设。

(16) 根据《分散型控制系统工程设计规范》(HG/T 20573-2012) 第 9.3 条, DCS 信号回路接地端可与屏蔽接地共用同一接地极, 接地电阻不大于 4Ω 。

(17) 根据《分散型控制系统工程设计规范》(HG/T 20573-2012) 第 9.4 条, DCS 的本安回路应单独接地, 接地电阻不大于 4Ω 。

(18) 根据《石油化工控制室设计规范》(SH/T 3006-2012) 第 4.3.1 条, 控制室的功能房间和辅助房间可按下列原则设置, 并可根据装置规模和操作要求进行调整: a) 功能房间宜包括操作室、机柜间、工程师室、空调机室、不间断电源装置(UPS)室、备件室等; b) 辅助房间宜包括交接班室、会议室、更衣室、办公室、资料室、休息室、卫生间等。

(19) 根据《石油化工控制室设计规范》(SH/T 3006-2012) 第 4.3.3 条, 控制室内房间布置应符合以下规定: 操作室宜与机柜室、工程师室相邻布置, 并有门相通; b) 机柜室、工程师室与辅助房间相邻时, 不宜有门相通; c) UPS 室宜与机柜室相邻布置; d) 空调机室不宜与操作室、工程师室相邻布置, 如受条件限制相邻布置时, 应采取减振和隔音措施, 空调机室应设通向建筑物室外的门, 并应考虑进出设备的需要。

(20) 根据《石油化工控制室设计规范》(SH/T 3006-2012) 第 4.3.6 条, 操作室面积应按以下规定确定: a) 对具有两个操作站的操作室, 面积宜为 $40\text{m}^2\sim 50\text{m}^2$; 每增加一个操作站, 面积可增加 $5\text{m}^2\sim 8\text{m}^2$, 并可根据所布置的设备数量及布置方式等进行调整; b) 操作站正面距墙(柱)的净距离宜为 $2\text{m}\sim 2.5\text{m}$; 多排操作站之间的净距离不宜小于 2m ; 当设置大屏幕显示器时, 操作站背面距大屏幕的水平净距离不宜小于 3m 。

(21) 根据《石油化工控制室设计规范》(SH/T 3006-2012) 第 4.4.1 条, 对于有爆炸危险的石油化工装置, 控制室建筑物的建筑、结构应根据抗爆强度计算、分析结果分析。

(22) 根据《石油化工控制室设计规范》(SH/T 3006-2012) 第 4.4.2 条, 控制室建筑物为抗暴结构时, 不应与非抗爆建筑物合并建筑。

(23) 根据《石油化工控制室设计规范》(SH/T 3006-2012) 第 4.4.5 条, 操作室、工程师室地面宜采用不易起灰尘的防滑建筑材料, 也可采用防静电活动地板; 机柜室应采用防静电活动地板。防静电活动地板应符合以下规定: a) 应采用普通型或重型活动地板; b) 活动地板设计均布荷载不应小于 $23000\text{N}/\text{m}^2$; c) 活动地板表面平面度不应大于 0.6mm ; d) 活动地板的系统电阻值应为 $1.0 \times 10^6 \Omega \sim 1.0 \times 10^{10} \Omega$; e) 活动地板面距离基础地面高度不宜小于 0.3m ; f) 活动地板的基础地面应为不易起灰尘的建筑材料。

(24) 根据《石油化工控制室设计规范》(SH/T 3006-2012) 第 4.4, 6 条, 控制室活动地板的基础地面与室外地面高差不应小于 0.3m ; 当位于附加 2 区时, 控制室的地板的基础地面应高于室外, 且高差不应小于 0.6m 。

(25) 根据《石油化工控制室设计规范》(SH/T 3006-2012) 第 7.8 条, 对于有爆炸危险的石油化工装置, 现场机柜室建筑物的建筑、结构应根据抗爆强度计算、分析结果分析。

(26) 根据《石油化工建筑物抗爆设计标准》(GB/T 50779-2022) 第 3.0.6 条, 抗爆建筑物的安全等级应符合现行国家标准《建筑结构可靠性设计统一标准》GB 50068 的规定。

(27) 根据《石油化工建筑物抗爆设计标准》(GB/T 50779-2022) 第 3.0.17 条, 爆炸冲击波峰值入射超压大于 6.9kPa 时, 抗爆建筑物不应设置变形缝。

(28) 根据《石油化工建筑物抗爆设计标准》(GB/T 50779-2022) 第

3.0.18 条，除门窗洞口外，抗爆建筑物外墙的开洞尺寸不应大于 1.0m，洞口间净距应大于洞口宽度。所有外墙、屋面的开洞均应采取整体抗爆密封措施，并能抵抗相应的爆炸荷载。

（七）电信系统

（1）根据《火灾自动报警系统设计规范》（GB50116-2013）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。

（2）根据《火灾自动报警系统设计规范》（GB50116-2013）第 6.3.2 条，手动火灾报警按钮应设置在明显和便于操作的部位，当采用壁挂方式安装时，其底边距地高度宜为 1.3m~1.5m。且应有明显的标志。

（3）根据《火灾自动报警系统设计规范》（GB 50116-2013）第 8.1.5 条，可燃气体报警控制器发出报警信号时，应能启动保护区域的火灾声光报警器。

（4）根据《火灾自动报警系统设计规范》（GB 50116-2013）第 8.1.6 条，可燃气体报警系统保护区域内有联动和警报要求时，应有可燃气体报警控制器或消防联动控制器联动实现。

（5）根据《火灾自动报警系统设计规范》（GB 50116-2013）第 11.2.2 条，火灾自动报警系统的供电线路、消防联动控制线路应采用耐火铜芯电线电缆，报警总线、消防应急广播和消防专用电话等传输线路应采用阻燃或阻燃耐火电线电缆。

（6）根据《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 3.0.3 条，可燃气体和有毒气体检测报警信号应送至有人值守的现场控制室、中心控制室等进行显示报警；可燃气体二级报警信号、可燃气体和有毒气体检测报警系统报警控制单元的故障信号应送至消防

控制室。

(7) 根据《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 3.0.4 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、设备及建构物的布置、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。

(8) 根据《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 4.1.1 条,可燃气体和有毒气体探测器的检测点,应根据气体的理化性质、释放源的特性、生产场地布置、地理条件、环境气候、探测器的特点、检测报警可靠性要求、操作巡检路线等因素进行综合分析,选择可燃气体及有毒气体容易积聚、便于采样检测和仪表维护之处布置。

(9) 根据《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 4.1.3 条,下列可燃气体和(或)有毒气体释放源周围应布置检测点:①气体压缩机和液体泵的动密封;②液体采样口和气体采样口;③液体(气体)排液(水)口和放空口;④经常拆卸的法兰和经常操作的阀门组。

(10) 根据《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 4.1.4 条,检测可燃气体和有毒气体时,探测器探头应靠近释放源,且在气体、蒸气易于聚集的地点。

(11) 根据《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 4.1.5 条,当生产设施及储运设施区域内泄漏的可燃气体和有毒气体可能对周边环境安全有影响需要监测时,应沿生产设施及储运设施区域周边按适宜的间隔布置可燃气体探测器或有毒气体探测器,或沿生产设施及储运设施区域周边设置线型气体探测器。

(12) 根据《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 4.2.1 条, 释放源处于露天或敞开式厂房布置的设备区域内, 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 4m。

(13) 根据《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 4.2.2 条, 释放源处于封闭式厂房或局部通风不良的半敞开厂房内, 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。

(14) 根据《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, 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。

(15) 根据《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 6.2.2 条, 现场区域报警器应就近安装在探测器所在的报警区域。

(八) 消防系统

(1) 根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 8.3.7 条, 消防给水系统的室内外消火栓、阀门等设置位置, 应设置永久性固定标识。

(2) 根据《化工企业安全卫生设计规范》第 6.1.2 条的要求, 消火栓、灭火器、灭火桶、火灾报警器等消防用具以及严禁人员进入的危险作业区的护栏采用红色。

(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, 且不影响安全疏散。

(4) 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。

(5) 根据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》第 6.1 条，在危险化学品单位作业场所，应急救援物资应存放在应急救援器材专用柜或指定地点。作业场所应急物资配备标准应符合表 1 的要求。

(6) 根据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》第 9.2 条，应急救援物资应明确专人管理；严格按照产品说明书要求，对应急救援物资进行日常检查、定期维护保养；应急救援物资应存放在便于取用的固定场所，摆放整齐，不得随意摆放、挪作他用。

(7) 根据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》第 9.3 条，应急救援物资应保持完好，随时处于备战状态；物资若有损坏或影响安全使用的，应及时修理、更换或报废。

(8) 根据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》第 9.4 条，应急救援物资的使用人员，应接受相应的培训，熟悉装备的用途、技术性能及有关使用说明资料，并遵守操作规程。

(9) 根据《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）第 10.1.8 条，甲类厂房应设置灯光疏散指示标志，疏散指示标志及其设置间距、照度应保证疏散路线指示明确、方向指示正确清晰、视觉连续。

(10) 根据《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）第 10.1.10 条，建筑内疏散照明的地面最低水平照度应符合下列规定：①疏散楼梯间、疏散楼梯间的前室或合用前室，不应低于 10.0lx。

(11) 根据《消防设施通用规范》（GB55036-2022）第 12.0.1 条，火灾自动报警系统应设置自动和手动触发报警装置，系统应具有火灾自动探测报警或人工辅助报警控制相关系统设备应急启动并接收其动作反馈信号的功能。

能。

(12) 根据《消防设施通用规范》(GB55036-2022)第 12.0.5 条,火灾自动报警系统应设置火灾声、光警报器,火灾声、光警报器应符合下列规定:①火灾声、光警报器的设置应满足人员及时接受火警信号的要求,每个报警区域内的火灾警报器的声压级应高于背景噪声 15dB,且不应低于 60dB;②在确认火灾后,系统应能启动所有火灾声、光警报器;③系统应同时启动、停止所有火灾声警报器工作;④具有语音提示功能的火灾声警报器应具有语音同步的功能。

(13) 根据《消防设施通用规范》(GB55036-2022)第 12.0.7 条,手动报警按钮的设置应满足人员快速报警的要求,每个防火分区或楼层应至少设置 1 个手动火灾报警按钮。

(九) 气防点

(1) 根据《气体防护站设计规范》(SY/T 6772-2009)第 3.0.1 条,使用、产生急性毒性为极度危害、高度危害的有毒气体或形成有毒气体重大危险源的大、中型企业应设置气防站;小型企业应设置气体防护点。

(2) 相关设备按照《气体防护站设计规范》(SY/T 6772-2009)表 4.1.1 表 4.2.1、表 4.3.1、表 4.4.1、表 4.5.1 以及《石油化工企业职业安全卫生设计规范》(SH/T3047-2021)第 12.1 条的要求配备。

(十) 尾气

(1) 根据《大气污染防治工程技术导则》第 4.12 条,大气污染防治工程应按照《污染源自动监控管理办法》的规定安装大气污染物排放连续监测装置,并与环保部门监控中心联网。连续监测装置应符合 HJ/T76 的规定,运行和维护应符合 HJ/T75 的规定,排放监测的样品采集方法应符合 GB/T16157 的规定。

(2) 根据《大气污染防治工程技术导则》第 5.1.5 条,吸气点的排风量

应按防止粉尘或有害气体扩散到周围环境空间为原则确定。

(3) 根据《大气污染防治工程技术导则》第 5.2.13 条，输送污染气体的管道应设置测试孔和必要的操作平台。

(4) 根据《大气污染防治工程技术导则》第 5.3.5 条，排气管的出口直径应根据出口流速确定，流速宜取 15 m/s 左右。当采用钢管烟囱且高度较高时或烟气量较大时，可适当提高出口流速至 20-25m/s。

(5) 根据《大气污染防治工程技术导则》第 5.3.7 条，排放有腐蚀性的气体时，排气筒应采用防腐设计。

(6) 根据《大气污染防治工程技术导则》第 5.3.9 条，非防雷保护范围的排气筒，应装设避雷设施。

(7) 根据《大气污染防治工程技术导则》第 9.2.2 条，大气污染防治工程的防火、防爆设计应符合 GB 50016、GB 50058、GB 15577 的要求。

(8) 根据《大气污染防治工程技术导则》(HJ 2000-2010) 第 9.2.7 条，处理易燃易爆气体时，除控制处理气体的浓度、温度之外，在管道系统的适当位置，应安装符合相关规定的阻火装置。

(9) 根据《大气污染防治工程技术导则》第 9.2.8 条，电除尘器的壳体应可靠接地，接地电阻应不大于 2Ω 。

(10) 根据《大气污染防治工程技术导则》第 9.2.9 条，输送、处理高温气体的管道和设备应设置保温层或安全防护距离，防止烫伤。

(11) 根据《大气污染防治工程技术导则》第 9.2.10 条，外表面温度高于 60°C 的管道，其外表面之间及与建筑物之间应按规定设计安全距离。

(12) 根据《化工工艺有机废气处理装置技术规范》第 4.2.2 条，废气处理装置及配套设施宜靠近废气排放源布置。当多个排放源产生的废气集中处理时，应兼顾辅助工程、配套工程。

(13) 根据《化工工艺有机废气处理装置技术规范》第 4.3.1 条，废气

处理装置及配套设施的电气设备及仪表的防爆等级应不低于现场防爆区域划分要求。

(14) 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。

(15) 根据《化工工艺有机废气处理装置技术规范》第 4.4.2 条，连锁切断阀宜设置在靠近处理设施处。

8.2 事故应急救援措施和器材、设备及其安全管理

8.2.1 事故应急救援措施和器材、设备

(1) 本项目投入生产后可能发生的主要事故为火灾爆炸、中毒窒息。该公司应结合项目的生产工艺过程和危险物质对企业原有综合应急预案体系进行修订，并编制本项目的专项生产安全事故应急预案及现场处置方案等。预案编制应符合《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）、《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2020）的要求，应具备该导则规定的关键要素。

(2) 应急救援预案的核心要素及基本内容为：①企业的应急方针、政策；②企业的应急策划，包括危险分析、资源分析、法律法规要求、应急能力评估等；③企业的应急准备，包括应急机构与职责、应急设备、设施与物质、应急人员培训、预案演练、公众教育、互助协议等；④应急响应，包括现场指挥与控制、预警与通知、警报系统与紧急通告、通讯、事态监测、人员疏散与安置、警戒与治安、医疗与卫生服务、应急人员安全、公共关系、资源管理（消防泄漏处理）等；⑤现场恢复（事故调查）；⑥预案管理与改进。

(3) 危险化学品单位应当制定本单位危险化学品事故应急预案，配备应急救援人员和必要的应急救援器材、设备，并定期组织应急救援演练。

(4) 根据《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》第十六条，从事使用高毒物品作业的用人单位，应当配备应急救援人员和必要的应急救援器材、设备，制定事故应急救援预案，并根据实际情况变化对应急救援预案适时进行修订，定期组织演练。事故应急救援预案和演练记录应当报当地卫生行政部门、应急管理部门和公安部门备案。

(5) 根据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB30077-2023），该企业应按实际情况对企业类别进行划分，并按要求配备应急物资。

(6) 本项目涉及的重点监管危险化学品应按《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》要求补充完善泄漏应急处置方式。

(7) 根据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB30077-2023）第 6.1 条，在危险化学品单位作业场所，应急救援物资应存放在应急救援器材专用柜或指定地点。作业场所应急物资配备标准应符合表 1 的要求。

(8) 根据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB30077-2023）第 9.2 条，应急救援物资应明确专人管理；严格按照产品说明书要求，对应急救援物资进行日常检查、定期维护保养；应急救援物资应存放置于便于取用的固定场所，摆放整齐，不得随意摆放、挪作他用。

(9) 根据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB30077-2023）第 9.3 条，应急救援物资应保持完好，随时处于备战状态；物资若有损坏或影响安全使用的，应及时修理、更换或报废。

(10) 根据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB30077-2023）第 9.4 条，应急救援物资的使用人员，应接受相应的培训，熟悉装备的用途、技术性能及有关使用说明资料，并遵守操作规程。

(11) 根据《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》第 6.4.5.1 条，危险化学品重大危险源企业每个厂区应至少配备 1 套气象监测设施，监测风速、风向、大气压、环境温度和环境湿度等参数，采样频次不应少于 1 次/h。

(12) 根据《液氨泄漏的处理处置方法》（HG/T 4686-2014）第 5.1.1 条，发生液氨泄漏时，事故单位主要负责人应当立即按照本单位危险化学品应急预案组织救援，并向当地安全生产监督管理部门和环境保护、公安、卫生主管部门报告；道路运输、水路运输过程中发生危险化学品事故的，驾驶人员、船员或者押运人员还应当向事故发生地交通运输主管部门报告。

(13) 根据《液氨泄漏的处理处置方法》（HG/T 4686-2014）第 5.1.2 条，报警的内容包括：事故发生的时间、地点，危险化学品的种类和数量，现场状况，已采取的措施，联络电话、联络人姓名等，如果有人员中毒或伤亡应拨打 120 急救电话。

(13) 根据《液氨泄漏的处理处置方法》（HG/T 4686-2014）第 5.2.1 条，抢险人员未到达前，应疏散无关人员撤离事故区域，禁止车辆通行，泄漏现场严禁烟火，当事人（或单位）应采取相应的措施进行自救。

8.2.2 安全管理

(1) 生产经营单位应当具备本项目的安全生产条件所必需的资金投入，由生产经营单位的决策机构、主要负责人或者个人经营的投资人予以保证，并对由于安全生产所必需的资金投入不足导致的后果承担责任。（《中华人民共和国安全生产法》第二十条）

(2) 特种作业人员应当依照《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》，经专门的安全技术培训并考核合格，取得特种作业操作证书。其他从业人员应当按照国家有关规定，经安全教育培训合格。

(3) 特种设备使用单位应当使用取得许可生产并经检验合格的特种设备。（《特种设备安全法》第三十二条）

(4) 特种设备使用单位应当在特种设备投入使用前或者投入使用后三十日内，向负责特种设备安全监督管理的部门办理使用登记，取得使用登记证书。登记标志应当置于该特种设备的显著位置。（《特种设备安全法》第三十三条）

(5) 特种设备使用单位应当建立特种设备安全技术档案。（《特种设备安全法》第三十五条）

(6) 特种设备使用单位应当对其使用的特种设备进行经常性维护保养和定期自行检查，并作出记录。应当对其使用的特种设备的安全附件、安全保护装置进行定期校验、检修，并作出记录。（《特种设备安全法》第三十九条）

(7) 特种作业人员应严格执行《特种作业人员安全技术培训考核管理办法》的有关规定，持证上岗。

(8) 本项目应当有相应的职业危害防护设施，并为从业人员配备符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品。（《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》，第十条）

(9) 用人单位应当为从事使用有毒物品作业的劳动者提供符合国家职业卫生标准的防护用品，并确保劳动者正确使用。（《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》第二十一条）

(10) 有毒物品的包装应当符合国家标准，并以易于劳动者理解的方式加贴或者拴挂有毒物品安全标签。有毒物品的包装必须有醒目的警示标识和中文警示说明。经营、使用有毒物品的单位，不得经营、使用没有安全标签、警示标识和中文警示说明的有毒物品。（《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》第二十三条）

(11) 根据《危险化学品安全管理条例》第二十五条，储存危险化学品的单位应当建立危险化学品出入库核查、登记制度。对剧毒化学品以及储存

数量构成重大危险源的其他危险化学品，储存单位应当将其储存数量、储存地点以及管理人员的情况，报所在地县级安监部门（在港区内储存的，报港口部门）和公安机关备案。

（12）根据《危险化学品安全专项整治三年行动实施方案》，自 2020 年 5 月起，对涉及“两重点一重大”生产装置和储存设施的企业，新入职的主要负责人和主管生产、设备、技术、安全的负责人及安全生产管理人员必须具备化学、化工、安全等相关专业大专及以上学历或化工类中级及以上职称，新入职的涉及重大危险源、重点监管化工工艺的生产装置、储存设施操作人员必须具备高中及以上学历或化工类中等及以上职业教育水平。

（13）根据《建设工程安全生产管理条例》第十三条，设计单位应当按照法律、法规和工程建设强制性标准进行设计，防止因设计不合理导致生产安全事故的发生。同时，应全面落实安全设施设计的内容。

设计单位应当考虑施工安全操作和防护的需要，对涉及施工安全的重点部位和环节在设计文件中注明，并对防范生产安全事故提出指导意见。

采用新结构、新材料、新工艺的建设工程和特殊结构的建设工程，设计单位应当在设计中提出保障施工作业人员安全和预防生产安全事故的措施建议。

（15）根据《建设工程安全生产管理条例》第二十条，施工单位从事建设工程的新建、扩建、改建和拆除等活动，应当具备国家规定的注册资本、专业技术人员、技术装备和安全生产等条件，依法取得相应等级的资质证书，并在其资质等级许可的范围内承揽工程。

（16）根据《建设工程安全生产管理条例》第二十六条、第三十七条和第四十九条，开工前应做好施工方案和事故应急救援预案，对外来施工人员必须进行安全教育和施工过程的监督管理。

（17）建设单位应结合本项目的实际情况完善本单位安全生产责任制、

安全生产规章制度；组织制定本项目的操作规程；保证本单位安全生产投入的有效实施。督促、检查本单位的安全生产工作，及时消除生产安全事故隐患；组织制定并实施本项目的生产安全事故应急预案；及时、如实报告生产安全事故。

(18) 建设单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。

(19) 建设单位主要负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力，并经考核合格后方可任职。特种作业人员应按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得特种作业操作资格证书，方可上岗作业。

(20) 建设单位应当按照国家规定提取与安全生产有关的费用，并保证安全生产所必须的资金投入。

(21) 加强对主要装置、设备（设施）的日常检查和维护保养，对检查中发现的问题，要及时解决，确保生产装置的安全运行。

(22) 在特种设备安全检验合格有效期届满前 1 个月，应向特种设备检验检测机构提出定期检验要求。

(23) 应对在用特种设备进行经常性日常维护保养，并定期自行检查。

(24) 特种设备出现故障或者发生异常情况，使用单位应当对其进行全面检查，消除事故隐患并经检验机构检测合格后，方可重新投入使用。

(25) 特种设备存在严重事故隐患，无改造、维修价值，或者超过安全技术规范规定使用年限，应当及时予以报废，并应当向原登记的特种设备安全监督管理部门办理注销。

(26) 根据《安全生产法》第七十九条，危险物品的生产、经营、储存、

运输单位以及矿山、金属冶炼、城市轨道交通运营、建筑施工单位应当配备必要的应急救援器材、设备和物资，并进行经常性维护、保养，保证正常运转。

(27) 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。

(28) 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)，建设项目的设计单位必须取得原建设部《工程设计资质标准》(建市〔2007〕86号)规定的化工石化医药、石油天然气(海洋石油)等相关工程设计资质。

(29) 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)，涉及重点监管危险化工工艺、重点监管危险化学品和危险化学品重大危险源(以下简称“两重点一重大”)的大型建设项目，其设计单位资质应为工程设计综合资质或相应工程设计化工石化医药、石油天然气(海洋石油)行业、专业资质甲级。

(30) 根据《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》(安监总管三〔2014〕116号)，从2018年1月1日起，所有新建涉及“两重点一重大”的化工装置和危险化学品储存设施要设计符合要求的安全仪表系统。其他新建化工装置、危险化学品储存设施安全仪表系统，从2020年1月1日起，应执行功能安全相关标准要求，设计符合要求的安全仪表系统。

(31) 本项目施工和监理单位均应具有化工行业资质。

(32) 根据《个体防护装备配备规范第2部分：石油、化工、天然气》

（GB 39800.2-2020）第 6.1 条，用人单位应根据辨识的作业场所危害因素和危害评估结果，选择相应的个体防护装备。

（33）根据《个体防护装备配备规范第 2 部分：石油、化工、天然气》（GB 39800.2-2020）第 6.2 条，石油、化工、天然气行业用人单位个体防护装备的配备应按照以下一种或两种相结合的方法进行：①根据作业类别结合表 1 的危害因素和危害评估结果，并依据表 1 建议的适用个体防护装备，结合个体防护装备的防护部位、防护功能、适用范围和防护装备对使用者的适合性，选择合适的个体防护装备。②参考该规范附录 B 执行。对于该规范附录 A 中未涵盖的工种，用人单位应根据该工种作业特点，进行危害因素的辨识和评估，并应按 GB 39800.1-2020 的要求，配备相应的个体防护装备。

（34）根据《个体防护装备配备规范第 2 部分：石油、化工、天然气》（GB 39800.2-2020）第 6.3 条，用人单位应按照 GB/T 18664 进行呼吸防护用品的配备及管理。

（35）根据《个体防护装备配备规范第 2 部分：石油、化工、天然气》（GB 39800.2-2020）第 6.4 条，用人单位应考虑地域温度的差异，为作业人员配备适宜的头部防护、防护服装、手部防护和足部防护等个体防护装备。

（36）根据《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》，涉及硝化、加氢、氟化、氯化等重点监管化工工艺及其他反应工艺危险度 2 级及以上的生产车间（区域），同一时间现场操作人员控制在 3 人以下。

（37）根据《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（国家安全生产监督管理总局令 第 30 号）第五条，特种作业人员必须经专门的安全技术培训并考核合格，取得《中华人民共和国特种作业操作证》（以下简称特种作业操作证）后，方可上岗作业。

（38）根据《基于人员定位系统的人员聚集风险监测预警功能建设应用指南（试行）》4.1 条，人员聚集风险模型所需的数据采集间隔不大于 10 秒、

延时不超过 5 秒、模型计算周期不大于 30 秒，定位精度误差不大于 5 米。企业人员定位系统应满足上述技术要求。

(39) 根据《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）高风险危险化学品建设项目类型可知，本项目涉及氨气的使用，因此本项目属于高风险危险化学品建设项目。

(40) 根据《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）高风险危险化学品建设项目安全要求可知新建、改建高风险建设项目应当实现全流程自动化控制，最大限度减少现场人员数量，符合应急管理部门有关同一时间、同一作业平台或同一受限空间作业人员管控要求，因此本项目二氟乙胺生产装置应实现全流程自动化。

9 项目设立安全评价结论

根据对本项目危险、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阜新金丰氟化工有限公司年产 660 吨含氟精细化学品项目设立安全评价结论如下：

9.1 主要危险、有害因素评价结果

本项目涉及的 28%氨水、乙酸乙酯、30%液碱、氢氧化钠、液氨、氢氧化钾、三乙胺、甲醇、环己酮、吗啉、石油醚（60~90）、正己烷、氯化苯、醋酸、醋酸酐、35%盐酸、85%磷酸、氮气、丙酮、乙基甲基酮、2-甲基-2-丙醇、柴油、98%硫酸属于危险化学品。

其中液氨、甲醇、氯化苯、乙酸乙酯为重点监管的危险化学品；液氨为高毒物品；醋酸酐、98%硫酸、35%盐酸、丙酮、乙基甲基酮为易制毒危险化学品；液氨、甲醇为特别管控危险化学品。

本项目的危险、有害因素为火灾爆炸、中毒窒息、容器爆炸、腐蚀灼烫、触电、物体打击、高处坠落、机械伤害、车辆伤害、起重伤害、淹溺、噪声、高温、冻伤。

通过安全检查表法进行符合性检查，本项目的选址及总平面布置符合要求。

该企业外部安全防护距离东侧超出厂界 60.3m，北侧超出厂界 74.6m，南侧超出厂界 97.8m，西侧超出厂界 86.5m，外部安全防护距离内无高敏感防护目标、重要防护目标及一般防护目标，外部防护距离符合《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T 37243-2019）的相关要求。

9.2 应重视的安全对策措施

针对本项目的**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**，如**确保工艺设备设施的设施符合要求**；**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。

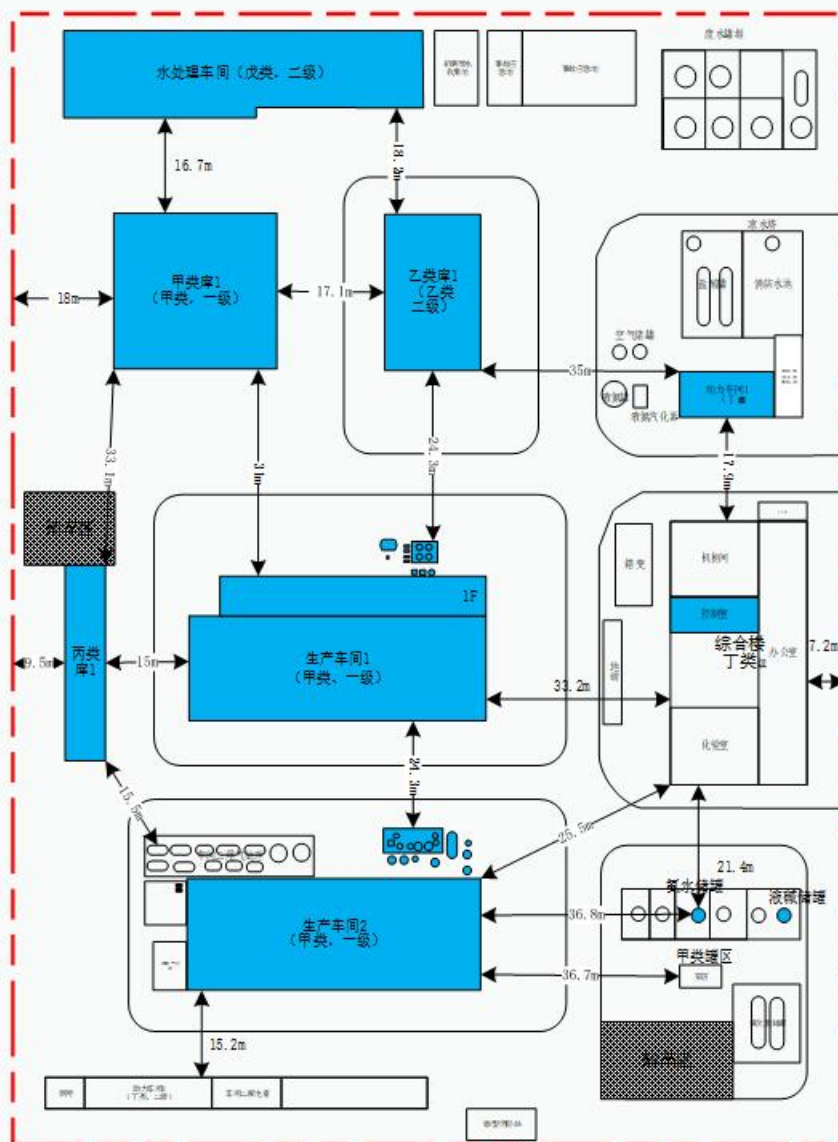
9.3 总体结论

根据《**精细化工企业工程设计防火标准**》、《**建筑设计防火规范（2018年版）**》、《**化工企业安全卫生设计规范**》等国家及行业相关技术标准的要求，对**阜新金丰氟化工有限公司年产 660 吨含氟精细化学品项目**进行了全面分析和评价。本评价认为：**本项目生产工艺成熟、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，**阜新金丰氟化工有限公司年产 660 吨含氟精细化学品项目**符合设立安全条件，满足安全生产要求，可以确保安全运行。

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。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。

A.0.2 平面布置示意图



附录 B.选用的安全评价方法简介

B.0.1 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.0.2 预先危险性分析（pHA）方法

预先危险性分析（Preliminary Hazard Analysis，简称pHA）是在进行某项工程活动（包括设计、施工、生产、维修等）之前，对系统存在的各种危险因素（类别、分布）、出现条件和事故可能造成的后果进行宏观、概略分析的系统安全分析方法。其目的是早期发现系统的潜在危险因素，确定系统的危险等级，提出相应的防范措施，防止这些危险因素发展成为事故，避免考虑不周所造成的损失。属定性评价。即：讨论、分析、确定系统存在的危险、有害因素，及其触发条件、现象、形成事故的原因事件、事故类型、事故后果和危险等级，有针对性地提出应采取的安全防范措施。

在“预先危险性分析”中，按危险、有害因素导致的事故、危害的危险（危害）程度，将危险、有害因素划分为四个危险等级，如附表3-1所示。

附表B-1 危险性等级划分

级别	危险程度	可能导致的后果
I级	安全的	可以忽略
II级	临界的	处于事故边缘状态，暂时尚不能造成人员伤亡和财产损失，应予排除或采取控制措施。
III级	危险的	会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取措施

IV级 破坏性的 会造成灾难性事故，必须立即排除

其评价步骤如下：

(1) 对分析系统的生产目的、工艺过程以及操作条件和周围环境进行充分的调查了解；

(2) 收集以往的经验 and 同类生产中发生过的事故情况，判断所要分析对象中是否也会出现类似情况，查找能够造成系统故障、物质损失和人员伤亡的危险性；

(3) 根据经验、技术诊断等方法确定危险源；

(4) 识别危险转化条件，研究危险因素转变成事故的触发条件；

(5) 进行危险性分级，确定危险程度，找出应重点控制的危险源；

(6) 制定危险防范措施。

分析的结果最终以表格的形式表示。

B.0.3 池火灾事故模型评估法

易燃、易爆气体、液体泄漏后遇到引火源会着火燃烧爆炸，燃烧爆炸的方式可分为池火、喷射火、火球和突发火四类。可燃液体泄漏后流到地面形成池液，或流到水面并覆盖水面，遇到火源燃烧而成池火。热辐射是池火主要的危害，在热辐射的作用下，受到伤害或破坏的目标可能是人、设备、设施和建（构）筑物等。池火灾害程度评估按以下步骤进行。

(1) 确定池半径

将液池假定为半径为 r 的圆形池子。

当池火灾发生在油罐或油罐区时，可根据防火堤所围面积计算池直径：

$$r = \frac{1}{2} \left(\frac{4S}{\pi} \right)^{0.5}$$

式中： r —池半径， m ；

S—防火堤所围池面积，m²。

(2) 确定火焰高度

广泛使用的计算火焰高度的经验公式为：

$$h = 84r \left[\frac{m_f}{\rho_0 \sqrt{2gr}} \right]^{0.61}$$

式中：h—火焰高度，m；

r—池半径，m；

m_f—燃烧速度，kg/（m²·s）；

ρ₀—空气密度，kg/m³；

g—重力加速度，9.8m/s²。

燃烧速度是指易燃液体发生池火灾时，液体表面上单位面积的燃烧速度，其值可用公式计算，也可从手册中查到。

(3) 计算热辐射通量（Q）

假定能量由圆柱形火焰侧面非顶面均匀辐射，则池液燃烧时放出的总热辐射通量为：

$$Q = (\pi r^2 + 2\pi r h) m_f \cdot \eta \cdot H_c / [72(m_f)^{0.6} + 1]$$

式中：Q—总辐射通量，kW；

H_c—液体燃烧热，kJ/kg；

η—效率因子，可取 0.13~0.35；

其它符号意义同前。

(4) 计算目标接受的热通量

假设全部辐射热量是油液池中心点的球面辐射出来的，则在距离池中心某一距离（r）处的目标接收到的热量为：

$$I = \frac{Qt_c}{4\pi X^2}$$

式中：I—目标接收到的热通量，kW/m²；

X—目标点到液池中心的距离，m；

tc—热传导系数，在无相对理想的数据时，可取值为 1，本评价取 1。

(5) 热辐射对人员及建筑物的伤害

火灾通过热辐射方式影响周围环境。当火灾产生的热辐射强度足够大时，可使周围的物体燃烧或变形，强烈的热辐射可能烧毁设备甚至造成人员伤亡

火灾损失值应建立在热辐射强度与损失等级的相应关系上，池火灾伤害数学模型分析法介绍了不同热辐射强度造成伤害和损失的关系，其关系见下表 B.0.3-1。

表 B.0.3-1 不同热辐射强度所造成的伤害和损失

热辐射强度 kW/m ²	对设备的损坏	对人的伤害
37.5	操作设备全部损坏	1%死亡（10s） 100%死亡（1min）
25	在无火焰，长时间辐射下，木材燃烧的最小能量	重大烧伤（10s） 100%死亡（1min）
12.5	有火焰时，木材燃烧塑料熔化的最低能量	1 度烧伤（10s） 1%死亡（1min）
4.0		10s 以上感觉疼痛未起泡
1.6		长期辐射无不舒服感

B.0.4 有毒有害物质泄漏扩散模型评估法

有毒物质泄漏后生成有毒蒸汽云，它在空气中漂移、扩散，直接影响现场人员，并可能波及居民区。大量剧毒物质泄漏可能带来严重的人员伤亡和环境污染。

毒物对人员的危害程度取决于毒物的性质、毒物的浓度和人员与毒物接触时间等因素。有毒物质泄漏初期，其毒气形成气团密集在泄漏源周围，随后由于环境温度、地形、风力和瑞流等影响气团飘移、扩散，扩散范围变大，浓度减小。在后果分析中，往往不考虑毒物泄漏的初期情况，即工厂范围内

的现场情况，主要计算毒气气团在空气中飘移、扩散的范围、浓度、接触毒物的人数等。

(1) 毒物泄漏后果的概率函数法

概率函数法是用人们在一定时间接触一定浓度毒物所造成影响的概率来描述毒物泄漏后果的一种表示法。

当毒物连续泄漏时，某点的毒物浓度在整个云团扩散期间没有变化。当设定某死亡百分率时，查出相应的概率 Y 值。

$$C^n \cdot t = e^{-(Y-A)/B}$$

式中 A, B, n—取决于毒性物质的常数；

C—接触毒物的浓度， 10^{-6} ；

t—接触毒物的时间，min。

由上式可以算出 C 值，于是按扩散公式可以算出中毒范围。

(2) 有毒液化气体容器破裂时的毒害区估算

液化介质在容器破裂时会发生蒸汽爆炸。当液化介质为有毒物质，如液氯，会造成大面积的毒害区域。

设有毒液化氧化质量为 W（单位：kg），容器破裂前器内介质温度为 t（单位：°C），液体介质比热为 C[单位：kJ/(kg·°C)]。当容器破裂时，器内压力降至大气压，处于过热状态的液化气温度迅速降至标准沸点 t_0 （单位：°C），此时全部液体所放出的热量为：

$$Q = W \cdot C (t - t_0)$$

设这些热量全部用于器内液体的蒸发，如它的气化热为 q（单位：kJ/kg），则其蒸发量：

$$W = Q/q = W \cdot C (t - t_0) / q$$

如介质的分子量为 M，则在沸点下蒸发蒸气的体积 V_g （单位： m^3 ）为：

$$V_g = 22.4 W \cdot C (t - t_0) (273 + t_0) / (273M q)$$

若已知某种有毒物质的危险浓度，则可求出其危险浓度下的有毒空气体积。如氯气在空气中的浓度达到 0.09% 时，人吸入 5-10min 即致死，其有毒空气体积为：

$$V_1 = 100/0.09 V_g$$

假设在静风条件下，有毒空气以半球形向地面扩散，则可求出该有毒气体扩散半径：

$$R = (V/2.0944)^{1/3}$$

式中：R—有毒气体的半径，m；

V_g —有毒介质的蒸气体积， m^3 ；

该分析方法是静风状态下的理想模型，由于受地形、建构筑物的影响，风向风速等自然条件的变化，事故造成的影响区域会有一些的变化，如向下风方向增大；另一方面，此计算结果是单个钢瓶氯气泄漏的影响范围，而发生火灾爆炸事故往往会引发多个氯气钢瓶发生泄漏，那么事故的影响区域则会更大。

附录 C.定性、定量分析危险、有害程度的过程

C.0.1 主要物料危险、有害因素

根据《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，本项目涉及的 28%氨水、乙酸乙酯、30%液碱、氢氧化钠、液氨、氢氧化钾、三乙胺、甲醇、环己酮、吗啉、石油醚（60~90）、正己烷、氯化苯、醋酸、醋酸酐、35%盐酸、85%磷酸、氮气、丙酮、乙基甲基酮、2-甲基-2-丙醇、柴油、98%硫酸属于危险化学品。

以下对生产中所涉及物料的危险有害因素进行详细分析。

表 C.0.1-1 液氨危险、有害因素识别表

特别警示	与空气能形成爆炸性混合物；吸入可引起中毒性肺水肿。
理化特性	常温常压下为无色气体，有强烈的刺激性气味。20℃、891kPa 下即可液化，并放出大量的热。s 在温度变化时，体积变化的系数很大。溶于水、乙醇和乙醚。分子量为 17.03，熔点-77.7℃，沸点-33.5℃，气体密度 0.7708g/L，相对蒸气密度（空气=1）0.59，相对密度（水=1）0.7（-33℃），临界压力 11.40MPa，临界温度 132.5℃，饱和蒸气压 1013kPa（26℃），爆炸极限 15%~30.2%（体积比），自燃温度 630℃，最大爆炸压力 0.580MPa。主要用途：主要用作致冷剂及制取铵盐和氮肥。
危害信息	<p>【燃烧和爆炸危险性】 极易燃，能与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热引起燃烧爆炸。</p> <p>【活性反应】 与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。</p> <p>【健康危害】 对眼、呼吸道粘膜有强烈刺激和腐蚀作用。急性氨中毒引起眼和呼吸道刺激症状，支气管炎或支气管周围炎，肺炎，重度中毒者可发生中毒性肺水肿。高浓度氨可引起反射性呼吸和心搏停止。可致眼和皮肤灼伤。</p> <p>PC-TWA（时间加权平均容许浓度）（mg/m³）：20； PC-STEL（短间接接触容许浓度）（mg/m³）：30。</p>
安全措施	<p>【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。严加密闭，防止泄漏，工作场所提供充分的局部排风和全面通风，远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。</p> <p>生产、使用氨气的车间及贮氨场所应设置氨气泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，应至少配备两套正压式空气呼吸器、长管式防毒面具、重型防护服等防护器具。戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶手套。工作场所浓度超标时，操作人员应该佩戴过滤式防毒面具。可能接触液体时，应防止冻伤。</p> <p>储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，设置整流装置与压力机、动力电源、管线压力、通风设施或相应的吸收装置的连锁装置。重点储罐需设置紧急切断装置。</p> <p>避免与氧化剂、酸类、卤素接触。</p>

	<p>生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。禁止使用电磁起重机和用链绳捆绑、或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。</p> <p>【特殊要求】</p> <p>【操作安全】</p> <p>(1) 严禁利用氨气管道做电焊接地线。严禁用铁器敲击管道与阀体，以免引起火花。</p> <p>(2) 在含氨气环境中作业应采用以下防护措施：</p> <p>——根据不同作业环境配备相应的氨气检测仪及防护装置，并落实人员管理，使氨气检测仪及防护装置处于备用状态；</p> <p>——作业环境应设立风向标；</p> <p>——供气装置的空气压缩机应置于上风侧；</p> <p>——进行检修和抢修作业时，应携带氨气检测仪和正压式空气呼吸器。</p> <p>(3) 充装时，使用万向节管道充装系统，严防超装。</p> <p>【储存安全】</p> <p>(1) 储存于阴凉、通风的专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。</p> <p>(2) 与氧化剂、酸类、卤素、食用化学品分开存放，切忌混储。储罐远离火种、热源。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应有泄漏应急处理设备。</p> <p>(3) 液氨气瓶应放置在距工作场地至少 5m 以外的地方，并且通风良好。</p> <p>(4) 注意防雷、防静电，厂（车间）内的氨气储罐应按《建筑物防雷设计规范》（GB 50057）的规定设置防雷、防静电设施。</p> <p>【运输安全】</p> <p>(1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。</p> <p>(2) 槽车运输时要用专用槽车。槽车安装的阻火器（火星熄灭器）必须完好。槽车和运输卡车要有导静电拖线；槽车上要备有 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具；防止阳光直射。</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) 输送氨的管道不应靠近热源敷设；管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志；氨管道架空敷设时，管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上。在已敷设的氨管道下面，不得修建与氨管道无关的建筑物和堆放易燃物品；氨管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231）的规定。</p>
<p>应急处置原则</p>	<p>【急救措施】</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>皮肤接触：立即脱去污染的衣着，应用 2% 硼酸液或大量清水彻底冲洗。就医。</p> <p>眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。</p> <p>【灭火方法】</p> <p>消防人员必须穿全身防火防毒服，在上风向灭火。切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。</p> <p>灭火剂：雾状水、抗溶性泡沫、二氧化碳、砂土。</p> <p>【泄漏应急处置】</p> <p>消除所有点火源。根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员穿内置正压自给式空气呼吸器的全封闭防化服。如果是液化气体泄漏，还应注意防冻伤。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。若可能翻转容器，使之逸出气体而非液体。构筑围堤或挖坑收容液体泄漏物。用醋酸或其它稀酸中和。也可以喷雾状水稀释、溶解，同时构筑围堤或</p>

<p>挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。如果钢瓶发生泄漏，无法封堵时可浸入水中。储罐区最好设水或稀酸喷洒设施。隔离泄漏区直至气体散尽。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。</p> <p>隔离与疏散距离：小量泄漏，初始隔离 30m，下风向疏散白天 100m、夜晚 200m；大量泄漏，初始隔离 150m，下风向疏散白天 800m、夜晚 2300m。</p>
--

表 C.0.1-2 氢氧化钠危险、有害因素识别表

特别警示	不燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。
理化特性	固体。易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮。分子量 40.01，熔点 318.4℃，沸点 1390℃，相对密度（水=1）2.12，饱和蒸气压 0.13kPa，临界压力 25MPa。 主要用途：用于肥皂工业、石油精炼、造纸、人造丝、染色、制革、医药、有机合成等。
危害信息	<p>【燃烧和爆炸危险性】 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>【活性反应】 在常温常压下稳定，与强酸、金属、硝基化物、有机氯反应</p> <p>【健康危害】 本品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>
安全措施	<p>【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能。 生产过程密闭，加强通风。工作现场禁止吸烟、进食和饮水。提供安全沐浴和洗眼设备。 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。穿防静电工作服。带橡胶手套。空气中浓度超标时，必须佩带自吸过滤式防毒面具（全面罩），紧急事态抢救或撤离时，建议佩带氧气呼吸器或正压自给式空气呼吸器。 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。 避免与酸类剂接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及设备泄漏应急处理设备。</p> <p>【特殊要求】 【操作安全】 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>【储存安全】 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>【运输安全】 运输时，钢桶包装的可用敞车运输。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>
应急处	<p>【急救措施】 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。 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>

置 原 则	<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>【灭火方法】 用水、砂土扑救，但须防止物品遇水产生飞溅，造成灼伤。</p> <p>【泄漏应急处置】 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>
-------------	---

表 C.0.1-3 30%液碱的危险、有害识别表

特别 警示	不燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。
理化 特性	<p>无色透明液体。易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮。分子量 40.01，熔点 318.4℃，沸点 1390℃，相对密度（水=1）2.12，饱和蒸气压 0.13kPa，临界压力 25MPa。</p> <p>主要用途：用于肥皂工业、石油精炼、造纸、人造丝、染色、制革、医药、有机合成等。</p>
危 害 信 息	<p>【燃烧和爆炸危险性】 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>【活性反应】 在常温常压下稳定，与强酸、金属、硝基化物、有机氯反应</p> <p>【健康危害】 本品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 措 施	<p>【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能。 生产过程密闭，加强通风。工作现场禁止吸烟、进食和饮水。提供安全沐浴和洗眼设备。 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。穿防静电工作服。带橡胶手套。空气浓度中超标时，必须佩带自吸过滤式防毒面具（全面罩），紧急事态抢救或撤离时，建议佩带氧气呼吸器或正压自给式空气呼吸器。 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。 避免与酸类剂接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及设备泄漏应急处理设备。</p> <p>【特殊要求】 【操作安全】 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>【储存安全】 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。储区应有合适的材料收容泄漏物。</p> <p>【运输安全】 运输时，钢桶包装的可用敞车运输。起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保</p>

	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。
应急处置原则	<p>【急救措施】 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。 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。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。</p> <p>【灭火方法】 用水、砂土扑救，但须防止物品遇水产生飞溅，造成灼伤。</p> <p>【泄漏应急处置】 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>

表 C.0.1-4 28%氨水危险、有害因素识别表

特别警示	造成严重的皮肤灼伤和眼伤害
理化特性	无色透明液体，有强烈的刺激性臭味。溶于水、乙醇。分子量 35.06，熔点-77℃，沸点 38℃，相对密度（水=1）0.91，相对蒸气密度（空气=1）0.6，饱和蒸气压 1.59kPa（20℃）。主要用途：用于制药工业，纱罩业，晒图，农业施肥等
危害信息	<p>【燃烧和爆炸危险性】 其蒸气与空气混合，能形成爆炸性混合物。</p> <p>【活性反应】 易放出氨气，温度越高，放出气体速度越快，可形成爆炸性气氛。燃烧生成有害的氮氧化物。</p> <p>【健康危害】 吸入后对鼻、喉和肺有刺激性，引起咳嗽、气短和喘息等；重者发生喉头水肿、肺水肿及心、肝、肾损害。溅入眼内可造成灼伤。皮肤接触可致灼伤。 口服灼伤消化道。慢性影响：反复低浓度接触其蒸气，可引起支气管炎；可致皮炎。</p>
安全措施	<p>【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。熟练掌握操作技能，具备氨水应急处置知识。 生产过程密闭，加强通风。工作现场禁止吸烟、进食和饮水。提供安全沐浴和洗眼设备。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。穿防静电工作服。带橡胶手套。空气中浓度超标时，必须佩带自吸过滤式防毒面具（全面罩），紧急事态抢救或撤离时，建议佩带氧气呼吸器或正压自给式空气呼吸器。 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。 避免与酸类、铝、铜接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶和附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及设备泄漏应急处理设备。</p> <p>【特殊要求】 【操作安全】 严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴导管式防毒面具，戴化学安全防护眼镜，穿防酸碱工作服，戴橡胶手套。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与酸类、金属粉末接触。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>【储存安全】 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不超过 32℃，相对湿度不超过 80%。保持容器密封。应与酸类、金属粉末等分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。</p> <p>【运输安全】 运输时，钢桶包装的可用敞车运输。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。严禁与酸类、金属粉末、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。</p>
应急处置原则	<p>【急救措施】 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医。 皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水彻底冲洗至少 15min。就医。 眼睛接触：立即分开眼睑，用流动清水或生理盐水彻底冲洗 5-10min。就医。 食入：用水漱口，禁止催吐。给饮牛奶或蛋清。就医。</p> <p>【灭火方法】 消防人员必须穿全身耐酸碱消防服、佩戴空气呼吸器灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束 灭火剂：用水、雾状水、砂土灭火。</p> <p>【泄漏应急处置】 根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿防酸碱服，戴橡胶手套。穿上适当的防护服前严禁接触破裂的容器和泄漏物。尽可能切断泄漏源</p>

表 C.0.1-5 氢氧化钾危险、有害因素识别表

物质名称 氢氧化钾 苛性钾 英文名称: potassium hydroxide Caustic potash			
理化特性			
危险化学品目录序号	1667	UN 编号: 1813	CAS.No.1310-58-3
分子式	KOH	分子量	56.11
熔点 (°C)	360.4	沸点 (°C)	1320
相对密度 (水=1)	2.04	相对蒸汽密度 (空气=1)	无资料
饱和蒸汽压 (k Pa)	0.13 (719°C)	燃烧热 (kJ/mol)	无意义
临界压力 (MPa)	无意义	临界温度 (°C)	无意义
闪点 (°C)	无意义	引燃温度 (°C)	无意义
爆炸上限% (V/V)	无意义	爆炸下限% (V/V)	无意义
溶解性	溶于水、乙醇，微溶于醚。		
主要用途	用作化工生产的原料，也用于医药、染料、轻工等工业。		
外观与性状	白色晶体，易潮解。		
危险性 & 消防措施			
燃爆危险	本品不燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。		

危险特性	与酸发生中和反应并放热。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。
有害分解产物	可能产生有害的毒性烟雾。
健康危害	本品具有强腐蚀性。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，休克。
灭火方法	用水、砂土扑救，但须防止物品遇水产生飞溅，造成灼伤。
应急处理及急救措施	
禁配物	强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、酸酐、酰基氯。
泄漏应急处理	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。少量泄漏：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。
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。
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。
吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
食入	用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。
健康危害数据	
急性毒性	LD50: 273 mg/kg（大鼠经口）LC50: 无资料
职业接触限值	按 GBZ2.1-2019 进行确定。
工程控制	密闭操作。提供安全淋浴和洗眼设备。
呼吸防护系统	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。
眼睛防护	呼吸系统防护中已作防护。
身体防护	穿橡胶耐酸碱服。
手防护	戴橡胶耐酸碱手套。
其他防护	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。
操作注意事项	
<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>储存注意事项:</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>运输注意事项</p> <p>铁路运输时,钢桶包装的可用敞车运输。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>
<p>法规信息</p> <p>《危险化学品安全管理条例》(国务院第 645 号令修订),《用人单位劳动防护用品管理规范》(安监总厅安健〔2015〕124 号)、《职业健康检查管理办法》(国家卫生健康委员会令 2 号)、《危险化学品目录》(2015 年版)、《化学品分类和危险性公示 通则》(GB 13690-2009)等法规,针对危险化学品的安全使用、生产、储存、运输、装卸等方面均作了相应规定。</p>

表 C.0.1-6 甲醇危险、有害因素识别表

<p>特别警示</p>	<p>有毒液体,可引起失明、死亡。</p>
<p>理化特性</p>	<p>无色透明的易挥发液体,有刺激性气味。溶于水,可混溶于乙醇、乙醚、酮类、苯等有机溶剂。分子量 32.04,熔点-97.8℃,沸点 64.7℃,相对密度(水=1) 0.79,相对蒸气密度(空气=1) 1.1,临界压力 7.95MPa,临界温度 240℃,饱和蒸气压 12.26kPa (20℃),折射率 1.3288,闪点 11℃,爆炸极限 5.5%~44.0%(体积比),自燃温度 464℃,最小点火能 0.215mJ。</p> <p>主要用途:主要用于制甲醛、香精、染料、医药、火药、防冻剂、溶剂等。</p>
<p>危害信息</p>	<p>【燃烧和爆炸危险性】 高度易燃,蒸气与空气能形成爆炸性混合物,遇明火、高热可引起燃烧爆炸。蒸气比空气重,能在较低处扩散到相当远的地方,遇火源会着火回燃和爆炸。</p> <p>【健康危害】 易经胃肠道、呼吸道和皮肤吸收。 急性中毒:表现为头痛、眩晕、乏力、嗜睡和轻度意识障碍等,重者出现昏迷和癫痫样抽搐,直至死亡。引起代谢性酸中毒。甲醇可致视神经损害,重者引起失明。 慢性影响:主要为神经系统症状,有头晕、无力、眩晕、震颤性麻痹及视觉损害。皮肤反复接触甲醇溶液,可引起局部脱脂和皮炎。 解毒剂:口服乙醇或静脉输乙醇、碳酸氢钠、叶酸、4-甲基吡唑。 职业接触限值:PC-TWA(时间加权平均容许浓度)(mg/m³), 25(皮);PC-STEL(短时间接触容许浓度)(mg/m³): 50(皮)。</p>
<p>安全措施</p>	<p>【一般要求】 操作人员必须经过专门培训,严格遵守操作规程,熟练掌握操作技能,具备应急处置知识。密闭操作,防止泄漏,加强通风。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。戴化学安全防护眼镜,穿防静电工作服,戴橡胶手套,建议操作人员佩戴过滤式防毒面具(半面罩)。 储罐等压力设备应设置压力表、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, 避免与氧化剂、酸类、碱金属接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。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。</p>

	<p>【特殊要求】</p> <p>【操作安全】</p> <p>(1) 打开甲醇容器前，应确定工作区通风良好且无火花或引火源存在；避免让释出的蒸气进入工作区的空气中。生产、贮存甲醇的车间要有可靠的防火、防爆措施。一旦发生物品着火，应用于干粉灭火器、二氧化碳灭火器、砂土灭火。</p> <p>(2) 设备罐内作业时注意以下事项： ——进入设备内作业，必须办理罐内作业许可证。入罐作业前必须严格执行安全隔离、清洗、置换的规定。做到物料不切断不进入；清洗置换不合格不进入；行灯不符合规定不进入；没有监护人员不进入；没有事故抢救后备措施不进入； ——入罐作业前 30 分钟取样分析，易燃易爆、有毒有害物质浓度及氧含量合格方可进入作业。视具体条件加强罐内通风；对通风不良环境，应采取间歇作业； ——在罐内动火作业，除了执行动火规定外，还必须符合罐内作业条件，有毒气体浓度低于国家规定值，严禁向罐内充氧。焊工离开作业罐时不准将焊（割）具留在罐内。</p> <p>(3) 生产设备的清洗污水及生产车间内部地坪的冲洗水须收入应急池，经处理合格后方可排放。</p> <p>【储存安全】</p> <p>(1) 储存于阴凉、通风良好的专用库房或储罐内，远离火种、热源。库房温度不宜超过 37℃，保持容器密封。</p> <p>(2) 应与氧化剂、酸类、碱金属等分开存放，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。在甲醇储罐四周设置围堰，围堰的容积等于储罐的容积。储存区应有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。</p> <p>(3) 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）的规定设置防雷防静电设施。</p> <p>【运输安全】</p> <p>(1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。</p> <p>(2) 甲醇装于专用的槽车（船）内运输，槽车（船）应定期清理；用其他包装容器运输时，容器须用盖密封。严禁与氧化剂、酸类、碱金属等混装混运。运输时运输车辆应配备 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具。运输途中应防曝晒、防雨淋、防高温。不准在有明火地点或人多地段停车，高温季节应早晚运输。</p> <p>(3) 在使用汽车、手推车运输甲醇容器时，应轻装轻卸。严禁抛、滑、滚、碰。严禁用电磁起重机和链绳吊装搬运。装运时，应妥善固定。</p> <p>(4) 甲醇管道输送时，注意以下事项： ——甲醇管道架空敷设时，甲醇管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上；在已敷设的甲醇管道下面，不得修建与甲醇管道无关的建筑物和堆放易燃物品； ——管道消除静电接地装置和防雷接地线，单独接地。防雷的接地电阻值不大于 10Ω，防静电的接地电阻值不大于 100Ω； ——甲醇管道不应靠近热源敷设； ——管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志； ——甲醇管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231）的规定； ——室内管道不应敷设在地沟中或直接埋地，室外地沟敷设的管道，应有防止泄漏、积聚或窜入其他沟道的措施。</p>
<p>应急处置原则</p>	<p>【急救措施】</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>食入：饮足量温水，催吐。用清水或 1% 硫代硫酸钠溶液洗胃。就医。</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>【灭火方法】</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。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。</p> <p>灭火剂：抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。</p> <p>【泄漏应急处置】</p> <p>消除所有点火源。根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防毒、防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或密闭性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸收。使用洁净的无火花工具收集吸收材料。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用抗溶性泡沫覆盖，减少蒸发。喷水雾能减少蒸发，但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内。喷雾状水驱散蒸气、稀释液体泄漏物。</p> <p>作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 50m。如果为大量泄漏，在初始隔离距离的基础上加大下风向的疏散距离。</p>
--

表 C.0.1-7 三乙胺危险、有害因素识别表

特别警示	高度易燃液体和蒸气，造成严重的皮肤灼伤和眼损伤。
理化特性	无色油状液体，有强烈氨臭。微溶于水，溶于乙醇、乙醚、丙酮等大多数有机溶剂。分子量 101.22，熔点-114.8℃，沸点 89.5℃，相对密度（水=1）0.73，相对蒸气密度（空气=1）3.5，饱和蒸气压 7.2 kPa（20℃），临界温度 262.45℃，临界压力 3.032 MPa，闪点-7℃，自燃温度 232-249℃，爆炸极限 1.2%~8.0%（体积比）。 主要用途：用作溶剂、阻聚剂、防腐剂及合成染料等。
危害信息	【燃烧和爆炸危险性】 高度易燃，其蒸气与空气混合，能形成爆炸性混合物。 【活性反应】 稳定。与强氧化剂等禁配物接触，有发生火灾和爆炸的危险。 【健康危害】 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。眼及皮肤接触可引起化学性灼伤。
安全措施	【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。熟练掌握操作技能，具备三乙胺应急处置知识。 生产过程密闭，加强通风。工作现场禁止吸烟、进食和饮水。提供安全沐浴和洗眼设备。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。穿防静电工作服。带橡胶手套。空气浓度中超标时，必须佩带自吸过滤式防毒面具（全面罩），紧急事态抢救或撤离时，建议佩带氧气呼吸器或正压自给式空气呼吸器。 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。 避免与强氧化剂接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶和附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及设备泄漏应急处理设备。 【特殊要求】 【操作安全】 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。 【储存安全】 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 37℃。包装要求密封，不可与

	<p>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>【运输安全】 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的静电。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。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。</p>
应急处置原则	<p>【急救措施】 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医。 皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水彻底冲洗至少 15min。就医。 眼睛接触：立即分开眼睑，用流动清水或生理盐水彻底冲洗 5~10min。就医。 食入：用水漱口，禁止催吐。给饮牛奶或蛋清。就医。</p> <p>【灭火方法】 消防人员必须佩戴空气呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风向灭火。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。容器突然发出异常声音或出现异常现象，应立即撤离。 灭火剂：用泡沫、二氧化碳、干粉、砂土灭火。</p> <p>【泄漏应急处置】 少量泄漏：用砂土或其他不燃材料吸收，使用洁净的无火花工具收集吸收材料。 大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用砂土、惰性物质或蛭石吸收大量液体。用硫酸氢钠（NaHSO₄）中和。用抗溶性泡沫覆盖，减少蒸发。喷水雾能减少蒸发，但不能降低泄漏物在有限空间内的易燃性。用防爆、耐腐蚀泵转移至槽车或专用收集器内。喷雾状水驱散蒸气、稀释液体泄漏物。</p>

表 C.0.1-8 环己酮的危险、有害识别表

特别警示	<p>易燃液体和蒸汽；吸入有害。</p>
理化特性	<p>无色或浅黄色透明液体，有强烈的刺激性臭味。 pH 值：中性 熔点（℃）：-32.1 沸点（℃）：136.9~155.6 密度（g/cm³）：0.947 相对蒸气密度（空气=1）：3.38 相对密度（水=1）：0.95 燃烧热（kJ/mol）：无资料 饱和蒸汽压（kPa）：0.5（20℃） 临界压力（MPa）：3.8 临界温度（℃）：385.9 闪点（℃）：44 辛醇/水分配系数：0.81 分解温度：无资料 引燃温度（℃）：420 爆炸下限[%（V/V）]：1.1 爆炸上限[%（V/V）]：9.4 主要用途：用作蜡、脂肪、橡胶等的溶剂及谷物杀虫剂。</p>
危害信息	<p>【燃烧和爆炸危险性】 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，与氧化剂接触猛烈反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引起回燃。</p> <p>【健康危害】 本品具有麻醉个刺激作用。急性中毒：主要表现为眼、鼻、喉粘膜刺激症状和头晕、胸闷、全身无力等症状。重者可出现休克、昏迷、四肢抽搐、肺水肿，最后因呼吸衰竭而死亡。脱离接触后能较快恢复正常。液体对皮肤有刺激性；眼接触有可能造成角膜损害。</p>
安全措施	<p>操作注意事项：密闭操作，注意通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，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。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、还原剂接触。充装要控制流速，防</p>

	<p>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>储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂、还原剂等分开存放，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。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。</p>
应急处置原则	<p>作业人员防护措施、防护装备和应急处置程序：消除所有点火源。隔离泄露戊烷区，限制出入。无关人员从上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。不要直接接触泄漏物。</p> <p>环境保护措施：收容泄漏物，避免污染环境。防治泄漏物进入下水道、地表水和地下水。</p> <p>泄露化学品的收容、清除方法及所使用的处置材料：小量泄露：用干燥的砂土或石灰覆盖，收集于改造、洁净、有盖的容器中，转移至安全场所。大量泄露：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>

表 C.0.1-9 吗啉危险、有害识别表

特别警示	<p>易燃液体和蒸气 吞咽有害 皮肤接触会中毒 造成严重皮肤灼伤和眼 造成严重眼损伤 吸入会中毒</p>
理化特性	<p>外观与性状：无色透明液体 气味：无资料 气味阈值：无资料 pH 值：10.6 (20℃) 熔点/凝固点 (C)：-5 初始沸点和沸腾范围 (°C)：129 闪点 (C) (闭杯)：31 蒸发速率：无资料 易燃性 (固体或气体)：不适用 爆炸上限/下限 [% (v/v)]：上限：15.2；下限：1.8 蒸汽压力 (KPa)：1.07 (20℃) 相对蒸气密度 (空气=1)：3.00 相对密度 (水=1)：1.0 (20℃) 可溶性：与水混溶</p>
危害信息	<p>【燃烧和爆炸危险性】 可与空气形成爆炸性混合物。 暴露于火中的容器可能会通过压力安全阀泄漏出内容物，从而增加火势和/或蒸气的浓度。 蒸气可能会移动到着火源并回闪。 液体和蒸气易燃。 遇火会产生刺激性、毒性或腐蚀性的气体。 加热时，容器可能爆炸。 暴露于火中的容器可能会通过压力安全阀泄漏出内容物。 受热或接触火焰可能会产生膨胀或爆炸性分解。</p> <p>【健康危害】 有限的证据表明反复或长期职业接触可能会产生涉及器官或生化系统累积性的健康影响。</p>
安全措施	<p>操作注意事项</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 避免吸入蒸气。 2 只能使用不产生火花的工具。

施	<p>3 为防止静电释放引起的蒸气着火，设备上所有金属部件都要接地。</p> <p>4 使用防爆设备。</p> <p>5 在通风良好处进行操作</p> <p>6 穿戴合适的个人防护用具。</p> <p>7 避免接触皮肤和进入眼睛。</p> <p>8 远离热源、火花、明火和热表面。</p> <p>9 采取措施防止静电积累。</p> <p>储存注意事项</p> <p>1 保持容器密闭。</p> <p>2 储存在干燥、阴凉和通风处。</p> <p>3 远离热源、火花、明火和热表面。</p> <p>4 存储于远离不相容材料和食品容器的地方。</p>
应急处置原则	<p>作业人员防护措施，防护设备和紧急处理程序</p> <p>1 避免吸入蒸气、接触皮肤和眼睛</p> <p>2 谨防蒸气积累达到可爆炸的浓度。</p> <p>3 蒸气能在低洼处积聚。</p> <p>4 建议应急人员戴正压自给式呼吸器，穿防毒、防静电服，戴化学防渗透手套。</p> <p>5 保证充分的通风。清除所有点火源。</p> <p>6 迅速将人员撤离到安全区域，远离泄漏区域并处于上风方向。</p> <p>7 使用个人防护装备。避免吸入蒸气、烟雾、气体或风尘。</p> <p>环境保护措施</p> <p>1 在确保安全的情况下，采取措施防止进一步的泄漏或溢出。</p> <p>2 避免排放到周围环境中。</p> <p>泄漏化学品的收容、清除方法及所使用的处置材料</p> <p>少量泄漏时，可采用干砂或惰性吸附材料吸收泄漏物，大量泄漏时需筑堤控制。</p> <p>2 附着物或收集物应存放在合适的密闭容器中，并根据当地相关法律法规废弃处置。</p> <p>3 清除所有点火源，并采用防火花工具和防暴设备。</p>

表 C.0.1-10 石油醚（60~90）危险、有害因素识别表

特别警示	<p>高度易燃液体和蒸气。</p> <p>吞咽有害。</p> <p>吞咽及进入呼吸道可能致命。</p> <p>造成皮肤刺激。</p> <p>可能造成昏昏欲睡或眩晕。</p> <p>对水生生物有毒并具有长期持续影响。</p>
理化特性	<p>形状：液体，澄清。</p>
危害信息	<p>【健康危害】</p> <p>吞咽有害。</p> <p>造成皮肤刺激。</p> <p>可能造成昏昏欲睡或眩晕。</p> <p>吞咽及进入呼吸道可能致命。</p>
安全措施	<p>安全操作的注意事项</p> <p>避免接触皮肤和眼睛。避免吸入蒸气或雾滴。</p> <p>切勿靠近火源。一严禁烟火。采取措施防止静电积聚。有关预防措施。</p> <p>安全储存的条件，包括任何不兼容性</p> <p>使容器保持密闭，储存在干燥通风处。打开了的容器必须仔细重新封口并保持竖放位置以防止泄漏。</p>

应 急 处 置 原 则	<p>【泄漏应急处置】 使用个人防护装备。避免吸入蒸气、气雾或气体。保证充分的通风。消除所有火源。将人员疏散到安全区域。注意蒸气积累达到可爆炸的浓度，蒸气可蓄积。 泄漏化学品的收容、清除方法及所使用的处置材料 围堵溢出物，用非可燃性材料（如砂子、泥土、硅藻土、蛭石）吸收溢出物，将其收集到容器中</p>
----------------------------	--

表 C.0.1-11 正己烷的危险、有害识别表

理 化 特 性	<p>外观和性状：无色液体，有微弱的特殊气味。 燃烧热（kJ/mol）：4159.1 相对密度（空气=1）：2.97，相对密度（水=1）：0.66 熔点（℃）：-94.8，沸点（℃）：69 饱和蒸汽压（kPa）：17 溶解性：不溶于水，溶于乙醇、乙醚等多数有机溶剂，辛醇/水分配系数：3.9 临界压力（MPa）：3.09，临界温度（℃）：234.8 闪点（℃）：-22，引燃温度（℃）：225 爆炸下限（v%）：1.1，爆炸上限（v%）：7.5 用途：用于有机合成，用作溶剂、化学试剂、涂料稀释剂、聚合反应的介质等。</p>
危 害 信 息	<p>【危险特性】 极易燃，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。与氧化剂接触发生强烈反应，甚至引起燃烧。在火场中，受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。 【燃烧和爆炸危险性】 极度易燃，具刺激性 【禁忌物】 强氧化剂 【健康危害】 有麻醉和刺激作用。长期接触可致周围神经炎。急性中毒：吸入高浓度本品出现头痛、头晕、恶心、共济失调等，重者引起神志丧失甚至死亡。对眼和上呼吸道有刺激性。慢性中毒：长期接触出现头痛、头晕、乏力、胃纳减退；其后四肢远端逐渐发展成感觉异常，麻木，触、痛、震动和位置等感觉减退，尤以下肢为甚，上肢较少受累。进一步发展为下肢无力，肌肉疼痛，肌肉萎缩及运动障碍。神经-肌电图检查示感觉神经及运动神经传导速度减慢</p>
安 全 措 施	<p>【操作安全】 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。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（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。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂接触。灌装时应控制流速，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。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 【储存安全】 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 【接触控制】 工程控制：严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。尽可能机械化、自动化。提供安全淋浴和洗眼设备 呼吸系统防护措施：可能接触毒物时，必须佩戴过滤式防毒面具（全面罩）、自给式呼吸器或通风式呼吸器。紧急事态抢救或撤离时，佩戴空气呼吸器 眼睛防护措施：呼吸系统防护中已作防护 身体防护措施：穿胶布防毒衣 手部防护措施：戴橡胶耐油手套</p>

	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。车间应配备急救设备及药品。作业人员应学会自救互救
应急处置原则	<p>【急救措施】 呼吸系统防护措施：空气中浓度超标时，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。 眼睛防护措施：必要时，戴化学安全防护眼镜。 身体防护措施：穿防静电工作服 手部防护措施：戴橡胶耐油手套。 其他防护措施：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触</p> <p>【灭火方法】 喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效</p> <p>【泄漏应急处置】 迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。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>

表 C.0.1-12 氯化苯危险、有害因素识别表

特别警示	易燃，对中枢神经系统有抑制和麻醉作用。
理化特性	<p>无色透明液体，具有不愉快的苦杏仁味。不溶于水，溶于乙醇、乙醚、氯仿、二硫化碳、苯等多数有机溶剂。分子量 112.56，熔点-45.2℃，沸点 131.7℃，相对密度（水=1） 1.11，相对蒸气密度（空气=1） 3.88，饱和蒸气压 1.17 kPa（20℃），燃烧热 3100kJ/mol，临界温度 359.2℃，临界压力 4.52MPa，辛醇/水分配系数 2.89，闪点 29℃，引燃温度 638℃，爆炸下限 1.3%~11%（体积比）。</p> <p>主要用途：主要作为有机合成的重要原料。</p>
危害信息	<p>【燃烧和爆炸危险性】 易燃，遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。</p> <p>【活性反应】 与过氯酸银、二甲亚砷反应剧烈。</p> <p>【健康危害】 对中枢神经系统有抑制和麻醉作用；对皮肤和粘膜有刺激性。急性中毒表现为接触高浓度可引起麻醉症状，甚至昏迷。脱离现场，积极救治后，可较快恢复，但数日内仍有头痛、头晕、无力、食欲减退等症状。液体对皮肤有轻度刺激性，但反复接触，则起红斑或有轻度浅性表坏死。慢性中毒常有眼痛、流泪、结膜充血；早期有头痛、失眠、记忆力减退等神经衰弱症状；重者引起中毒性肝炎，个别可发生肾脏损害。</p> <p>职业接触限值：PC-TWA（时间加权平均容许浓度）（mg/m³）：50。</p>
安全措施	<p>【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。熟练掌握操作技能，具备氯化苯应急处置知识。</p> <p>严加密闭，防止泄漏，禁止人员进入，减少接触的机会。工作场所提供充分的局部排风和全面通风。工作现场严禁吸烟。</p> <p>设置氯化苯检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备。空气中浓度超标时，应该佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）；一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴化学安全防护眼镜；穿防毒物渗透工作服；戴耐油橡胶手套。</p> <p>储罐等容器和设备应设置液位计、温度计，并应装有带液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。</p> <p>避免与强氧化剂、过氯酸银、二甲亚砷接触。</p> <p>生产、储存区域应设置安全警示标志。灌装时应控制流速，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。</p>

	<p>【特殊要求】</p> <p>【操作安全】</p> <p>(1) 配备便携式氯化苯报警仪。进入密闭有限空间前检测，强制机械通风 10 分钟，氧含量>19.5%方可进入，作业过程中有人监护，每隔 30 分钟监测一次。</p> <p>(2) 氯化反应设备必须有良好的冷却系统，控制好氯气流量，以免反应剧烈，温度骤升而引起事故，使用过程中其设备应选用耐腐蚀性材料。</p> <p>【储存安全】</p> <p>(1) 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库房内温度不宜超过 30℃。保持容器密封。</p> <p>(2) 应与氧化剂分开存放，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和合适的收容材料。</p> <p>【运输安全】</p> <p>(1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。</p> <p>(2) 运输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。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。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、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、防雨淋、防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区，勿在居民区和人口稠密区停留。高温季节应早晚运输。</p>
<p>应急处置原则</p>	<p>【急救措施】</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>食入：饮足量温水，催吐。就医。</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>【灭火方法】</p> <p>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、干粉、二氧化碳、砂土。</p> <p>【泄漏应急处置】</p> <p>消除所有点火源。根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或密闭性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸收。使用洁净的无火花工具收集吸收材料。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用石灰粉吸收大量液体。用泡沫覆盖，减少蒸发。喷水雾能减少蒸发，但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内。</p> <p>作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 50m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 300m。</p>

表 C.0.1-13 醋酸危险、有害识别表

<p>特别警示</p>	<p>易燃液体、强腐蚀性。</p>
<p>理化特性</p>	<p>分子式：CH₃COOH；分子量：60.05。危险化学品序号：2630。纯的无水乙酸（冰醋酸）是无色的吸湿性液体，凝固点为 16.7℃，凝固后为无色晶体。相对密度：1.05，熔点：16.6℃，沸点：117.9℃。闪点：39℃。</p>
<p>危害信息</p>	<p>【危险特性】易燃，其蒸汽与空气形成爆炸混合物，遇高温、明火引起燃烧爆炸。具有腐蚀性。</p> <p>【健康危害】该物质对粘膜组织和上呼吸道、眼睛和皮肤破坏巨大。痉挛，发炎，咽喉肿痛，痉挛，发炎，支气管炎，肺炎，肺水肿，灼伤感：咳嗽，喘息，喉炎，呼吸短促，头痛，恶心，呕吐，摄取或食入浓醋酸导致呼吸道和消化道组织损伤</p>

<p>安全措施</p>	<p>【禁忌物】氧化剂，可溶性碳酸盐和磷酸盐，氢氧化物，金属，过氧化物，高锰酸；比如高锰酸钾，胺，醇类，硝酸</p> <p>【包装要求】耐酸坛或陶瓷瓶外普通木箱或半花格木箱；磨砂口玻璃瓶或螺纹口玻璃瓶外普通木箱。</p> <p>【操作安全】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。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。远离易燃、可燃物。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、碱类、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。稀释或制备溶液时，应把酸加入水中，避免沸腾和飞溅。</p> <p>【储存安全】储存于阴凉、通风的库房。保持容器密封。应与易（可）燃物、碱类、碱金属分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。</p> <p>【运输安全】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碱类混运。运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。</p>
<p>应急处置原则</p>	<p>【急救措施】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。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。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧；如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。</p> <p>【灭火方法】灭火剂：干粉、二氧化碳、抗溶性泡沫、水雾。</p> <p>【泄漏应急处置】迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。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。少量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。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。运至废物处理场所处置。</p>

表 C.0.1-14 醋酸酐的危险、有害识别表

<p>特别警示</p>	<p>易燃液体、腐蚀性。</p>
<p>理化特性</p>	<p>分子式：C₄H₆O₃；分子量：102.08。危险化学品序号：2634。无色透明液体，凝固点为-73℃。相对密度：1.08，沸点：139.5℃。闪点：49℃。溶于冷水，溶于氯仿、乙醚和苯</p>
<p>危害信息</p>	<p>【危险特性】易燃，其蒸汽与空气形成爆炸混合物，遇高温、明火引起燃烧爆炸。具有腐蚀性与水、水蒸气剧烈反应生成乙酸，水中有酸（硝酸、硫酸、高氯酸等）存在时，反应速度大大增加，有爆炸危险。与甲醇、乙醇、甘油剧烈反应。与硝酸、高氯酸、高锰酸钾、过氧化物、三氧化铬、铬酸等氧化剂发生剧烈反应，甚至爆炸。与硝酸盐（硝化试剂）发生剧烈反应。腐蚀铁、钢和其它金属</p> <p>【健康危害】吞咽有害。造成严重皮肤灼伤和眼损伤。吸入有害。</p>
<p>安全措施</p>	<p>【禁忌物】酸类、碱类、水、醇类、强氧化剂、强还原剂、活性金属粉末等</p> <p>【包装要求】耐酸坛或陶瓷瓶外普通木箱或半花格木箱；磨砂口玻璃瓶或螺纹口玻璃瓶外普通木箱。</p> <p>【操作安全】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。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。远离易燃、可燃物。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。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。稀释或制备溶液时，应把酸加入水中，避免沸腾和飞溅。</p> <p>【储存安全】储存于阴凉、通风的库房。保持容器密封。应与酸类、碱类、水、醇类、强氧化剂、强还原剂、活性金属粉末等分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。</p> <p>【运输安全】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</p>

	燃物碱类混运。运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。
应急处置原则	<p>【急救措施】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。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。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧；如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。</p> <p>【灭火方法】灭火剂：干粉、二氧化碳、抗溶性泡沫、水雾。</p> <p>【泄漏应急处置】迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。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。少量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。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。运至废物处理场所处置。</p>

表 C.0.1-15 35%盐酸的危险、有害识别表

特别警示	不燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。
理化特性	<p>无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味。与水混溶，溶于碱液。分子量 36.46，熔点-114.2℃，沸点 108.6℃，相对密度（水=1）1.1，相对蒸气密度（空气=1）1.26，饱和蒸气压 30.66kPa，临界压力 8.26MPa，临界温度 51.4℃。</p> <p>主要用途：重要的无机化工原料，广泛用于染料、医药、食品、印染、皮革、冶金等行业。</p>
危害信息	<p>【燃烧和爆炸危险性】 本品不燃，能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。</p> <p>【活性反应】 遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中和反应，并放出大量的热。具有较强的腐蚀性。</p> <p>【健康危害】 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。慢性影响：长期接触，引起慢性鼻炎、慢性支气管炎、牙齿酸蚀症及皮肤损害。</p>
安全措施	<p>【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能。生产过程密闭，加强通风。工作现场禁止吸烟、进食和饮水。提供安全沐浴和洗眼设备。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。穿防静电工作服。带橡胶手套。空气浓度超标时，必须佩带自吸过滤式防毒面具（全面罩），紧急事态抢救或撤离时，建议佩带氧气呼吸器或正压自给式空气呼吸器。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。避免与碱类、强氧化剂接触。生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及设备泄漏应急处理设备。</p> <p>【特殊要求】 【操作安全】 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>【储存安全】 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</p>

	<p>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>【运输安全】 本品运输时限使用有橡胶衬里钢制罐车或特制塑料企业自备罐车装运，装运前需报有关部门批准。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。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。</p>
应急处置原则	<p>【急救措施】 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。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。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。就医。食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。</p> <p>【灭火方法】 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>【泄漏应急处置】 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>

表 C.0.1-16 氮气的危险、有害识别表

标识	<p>中文名：氮；氮气 英文名：Nitrogen 分子式：N₂</p>	<p>UN 编号：1066 危险货物编号：22005 危险性类别：第 2.2 类 不燃气体 主（次）危险性：不燃气体</p>
理化性质	<p>性状：无色无臭气体/液体。微溶于水、乙醇 临界温度（℃）：-147 临界压力（MPa）：3.40 饱和蒸汽压（kPa）：1026.42 / -173℃ 熔点（℃）：-209.8 沸点（℃）：-195.6 相对密度（水=1）：0.81 / -196℃ 相对密度（空气=1）：0.97</p>	
危险性	<p>不燃气体，受热后瓶内压力增大，有爆炸危险。有毒、有窒息性 灭火方法：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>	
健康危害	<p>氮气过量，使氧分压下降，会引起缺氧。大气压力为 392kPa 表现爱笑和多言，对视、听和嗅觉刺激迟钝，智力活动减弱；在 980kPa 时，肌肉运动严重失调。潜水员深潜时，可发生氮的麻醉作用；上升时快速减压，可发生“减压病”</p>	
急救措施	<p>迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医</p>	

防护措施	<p>呼吸系统防护：一般不需特殊防护</p> <p>眼睛防护：一般不需特殊防护</p> <p>身体防护：穿工作服</p> <p>手防护：必要时戴防护手套</p> <p>其他防护：避免高浓度吸入</p>
泄漏处理	<p>迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并隔离直至气体散尽，建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿相应的工作服。切断气源，通风对流，稀释扩散。漏气容器不能再用，且要经过技术处理以清除可能剩下的气体</p>
储运措施	<p>不燃性压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。包装类别：III类</p>

表 C.0.1-17 柴油的危险、有害识别表

标识	<p>中文名：柴油</p> <p>主（次）危险性：易燃</p>
理化性质	<p>外观与性状：稍有粘性的棕色液体。</p> <p>主要用途：用作柴油机的燃料。</p> <p>熔点（℃）：-18 相对密度（水=1）：0.87~0.9</p> <p>沸点（℃）：282-338 相对密度（空气=1）：</p> <p>稳定性：稳定</p> <p>聚合危害：不能出现</p> <p>禁忌物：强氧化剂、卤素。</p> <p>燃烧（分解）产物：一氧化碳、二氧化碳</p>
危险性	<p>燃烧性：可燃</p> <p>闪点（闭口）（℃）：其中 10 号、5 号、0 号、-10 号、-20 号柴油闪点为不低于 60℃；-35 号、-50 号柴油的闪点为不低于 45℃</p> <p>危险特性：遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。</p> <p>灭火方法：泡沫、二氧化碳、干粉、砂土</p>
健康危害	<p>侵入途径：吸入 食入 经皮吸收</p> <p>健康危害：皮肤接触柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮，吸入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废弃可引起眼、鼻刺激症状，头晕及头痛</p>
急救措施	<p>皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂和大量清水清洗污染皮肤。</p> <p>眼睛接触：立即翻开上下眼睑，用流动清水冲洗，至少 15min，就医。</p> <p>吸入：脱离现场。脱去污染的衣着，至空气新鲜处，就医。防治吸入性肺炎。</p> <p>食入：误服者饮牛奶或植物油，洗胃并灌肠，就医</p>
防护措施	<p>工程控制：密闭操作，注意通风</p> <p>呼吸系统防护：一般不需特殊防护，但建议特殊情况下，佩带供气式呼吸器。</p> <p>眼睛防护：必要时戴安全防护眼镜</p> <p>防护服：穿工作服</p> <p>手防护：必要时戴防护手套</p> <p>其它：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触</p>
泄漏处理	<p>切断火源。应急处理人员戴好防毒面具，穿化学防护服。在确保安全情况下堵漏。用活性炭或其它惰性材料吸收，运至废物处理场所处置。如大量泄漏，利用围堤收容，然后用防爆泵等回收，再运至废物处理场所处置</p>

储运措施	罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。充装要控制流速，注意防止静电积聚。包装类别：II类
------	---

表 C.0.1-18 丙酮危险、有害因素识别表

理化特性	临界温度 (°C) : 235.5 临界压力 (MPa) : 4.72 饱和蒸汽压 (kPa) : 53.32 / 39.5°C 燃烧热 (kJ/mol) : 1788.7 熔点 (°C) : -94.6 沸点 (°C) : 56.5 闪点 (°C) : -20 相对密度 (水=1) : 0.80 相对密度 (空气=1) : 2.00 自燃温度 (°C) : 465 爆炸下限 (V%) : 2.5 爆炸上限 (V%) : 13.0
危害信息	<p>【燃烧和爆炸危险性】 其蒸气与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸。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，遇火源引着回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。</p> <p>【健康危害】 急性中毒：主要表现为对中枢神经系统的麻醉作用，出现乏力、恶心、头痛、头晕，容易激动。重者发生呕吐、气急、痉挛，甚至昏迷。对眼、鼻、喉有刺激性。口服后，口唇、咽喉有烧灼感，后出现口干、呕吐；昏迷、酸中毒和酮症。</p>
安全措施	储运注意事项：储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓温不宜超过 30°C。防止阳光直射。保持容器密封。应与氧化剂分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。露天贮罐夏季要有降温措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。灌装时应注意流速（不超过 3m / s），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。
应急处置原则	泄漏处置：疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，切断火源。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿一般消防防护服。在确保安全情况下堵漏。喷水雾会减少蒸发，但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。用沙土或其它不燃性吸附剂混合吸收，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处理系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收运至废物处理场所处置。

表 C.0.1-19 乙基甲基酮危险、有害识别表

特别警示	其蒸气与空气形成爆炸性混合物，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，遇火源引着回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。
理化特性	[临界温度 (°C)] : 260 [临界压力 (MPa)] : 4.40 [饱和蒸汽压 (kPa)] : 9.49 / 20°C [燃烧热 (kJ/mol)] : 2441.8 [熔点 (°C)] : -85.9 [沸点 (°C)] : 79.6 [闪点 (°C)] : -9 [相对密度 (水=1)] : 0.81 [相对密度 (空气=1)] : 2.42

	[自燃温度 (°C)] : 404 [爆炸下限 (V%)] : 1.7 [爆炸上限 (V%)] : 11.4
危害信息	【燃烧和爆炸危险性】 其蒸气与空气形成爆炸性混合物, 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, 遇火源引着回燃。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。 【健康危害】 对眼、鼻、喉粘膜有刺激性。接触本品液体和蒸气的工人, 偶可发生手指和臂部麻木。长期接触可致皮炎。
安全措施	[储运注意事项] : 储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓温不宜超过 30°C。防止阳光直射。保持容器密封。应与氧化剂、酸类分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型, 开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。桶装堆垛不可过大, 应留墙距、顶距、柱距及必要的防火检查走道。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。灌装时应注意流速 (不超过 3m/s), 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。
应急处置原则	疏散泄漏污染区人员至安全区, 禁止无关人员进入污染区, 切断火源。建议应急处理人员戴自给式呼吸器, 穿一般消防防护服。在确保安全情况下堵漏。喷水雾会减少蒸发, 但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。用沙土或其它不燃性吸附剂混合吸收, 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。

表 C.0.1-20 2-甲基-2-丙醇的危险、有害因素识别表

理化特性	饱和蒸汽压 (kPa: 5.33 / 24.5°C 燃烧热 (kJ/mol): 2630.5 相对密度 (水=1): 0.78 相对密度 (空气=1): 2.55 熔点 (°C): 25.3 沸点 (°C): 82.8 闪点 (°C): 11 自燃温度 (°C): 470 爆炸下限 (V%): 2.3 爆炸上限 (V%): 8.0
危害信息	【危险特性】 危险特性: 易燃。遇高热、明火及强氧化剂易引起燃烧。遇双氧水会引起燃烧爆炸。有毒。 【健康危害】 吸入或摄入对身体有害; 对眼睛、皮肤、粘膜和呼吸道有刺激作用, 中毒表现有头痛、恶心、眩晕。
安全措施	储运注意事项: 储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓温不宜超过 30°C。防止阳光直射。保持容器密封。应与氧化剂分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型, 开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。充装要控制流速, 注意防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。
应急处置原则	泄漏处置: 疏散泄漏污染区人员至安全区, 禁止无关人员进入污染区, 切断火源。建议应急处理人员戴自给式呼吸器, 穿一般消防防护服。在确保安全情况下堵漏。喷水雾会减少蒸发, 但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。用活性炭或其它惰性材料吸收, 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处理系统。如大量泄漏, 利用围堤收容, 然后收集运至废物处理场所处置。

表 C.0.1-21 磷酸的危险、有害因素识别表

特别警示	遇金属反应放出氢气, 能与空气形成爆炸性混合物。受热分解产生剧毒的磷氧化物烟气。具有腐蚀性、刺激性。
理化特	外观与性状: 无色粘稠液体。 气味: 具有酸味 pH 值: 4 熔点/凝固点 (°C): 42.35

性	<p>沸点、初沸点和沸程 (OC) : 260°C 闪点 (OC) : 无意义</p> <p>爆炸上限[% (V/V)]: 无意义 爆炸下限[% (V/V)]: 无意义</p> <p>饱和蒸汽压 (kPa) : 0.67 (25°C, 纯品) 相对蒸气密度 (空气=1) : 3.38</p> <p>相对密度 (水=1) : 1.87 辛醇/水分配系数的对数值: -0.77</p> <p>引燃温度 (OC) : 无意义 分解温度 (OC) : 无意义</p> <p>气味阈值: 无资料 蒸发速率: 无资料</p> <p>临界温度 (OC) : 无资料 临界压力 (MPa) : 5.07</p> <p>易燃性: 不燃 溶解性: 与水混溶, 可混溶洞于乙醇</p>
危害信息	<p>【燃烧和爆炸危险性】</p> <p>遇金属反应放出氢气, 能与空气形成爆炸性混合物。受热分解产生剧毒的磷氧化物烟气。具有腐蚀性、刺激性。</p> <p>【健康危害】</p> <p>蒸汽或雾对眼、鼻、喉有刺激性。口服液体可引起恶心、呕吐、腹痛、血便或休克。皮肤或眼接触可致灼伤。慢性影响: 鼻粘膜萎缩、鼻中隔穿孔。</p>
安全措施	<p>操作处置注意事项: 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口罩, 戴化学安全防护眼镜, 穿耐酸碱服, 戴耐酸碱手套。远离易燃、可燃物。避免与碱类、活性金属粉末接触。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质。稀释或制备溶液时, 应小心把酸慢慢加入水中, 防止发生过热和飞溅。</p> <p>储存注意事项: 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。包装密封。应与易(可)燃物、碱类、活性金属粉末分开存放, 切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。</p>
应急处置原则	<p>作业人员防护措施, 防护装备和应急处理程序: 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,</p> <p>环境保护措施: 防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或密闭性空间。</p> <p>泄漏化学品的收容、清除方法及所使用的处置材料: 建筑围堰或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收容容器内, 回收或运至废物处理场所处置。</p> <p>小量泄漏: 用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中</p> <p>大量泄漏: 收集回收或运至废物处理场所处置。</p>

表 C.0.1-22 乙酸乙酯的危险、有害因素识别表

特别警示	高度易燃, 对眼、鼻、咽喉有刺激作用。
理化特性	<p>无色澄清液体, 有芳香气味, 易挥发。微溶于水, 溶于醇、酮、醚、氯仿等大多数有机溶剂。分子量 88.10, 熔点-83.6°C, 沸点 77.2°C, 相对密度 (水=1) 0.90, 相对蒸气密度 (空气=1) 3.04, 饱和蒸气压 10.1kPa (20°C), 燃烧热 2244.2kJ/mol, 临界温度 250.1°C, 临界压力 3.83MPa, 辛醇/水分配系数 0.73, 闪点-4°C, 引燃温度 426.7°C, 爆炸极限 2.2%~11.5% (体积比)。</p> <p>主要用途: 用途很广, 主要用作溶剂, 及用于染料和一些医药中间体的合成。</p>
危害信息	<p>【燃烧和爆炸危险性】</p> <p>高度易燃, 其蒸气与空气混合, 能形成爆炸性混合物。遇明火、高能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触猛烈反应。蒸气比空气重, 沿地面扩散并易积存于低洼处, 遇火源会着火回燃。</p> <p>【健康危害】</p> <p>对眼、鼻、咽喉有刺激作用。高浓度吸入可引起进行性麻醉作用, 急性肺水肿, 肝、肾损害。持续大量吸入, 可致呼吸麻痹。误服者可产生恶心、呕吐、腹痛、腹泻等。有致敏作用, 因血管神经障碍而致牙龈出血; 可致湿疹样皮炎。</p>

	<p>慢性影响：长期接触本品有时可致角膜混浊、继发性贫血、白细胞增多等。 职业接触限值：PC-TWA（时间加权平均容许浓度）（mg/m³）：200；PC-STEL（短 时间接触容许浓度）（mg/m³）：300。</p>
<p>安全措施</p>	<p>【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，应具有防火、防爆、防静电事故和预防职业病的知识和操作能力，严格遵守操作规程。 生产过程密闭，全面通风。防止乙酸乙酯蒸气泄漏到工作场所空气中；在有乙酸乙酯存在或使用乙酸乙酯的场所，设置可燃气体检测报警仪，并与应急通风联锁。禁止接触高温和明火。可能接触其蒸气时，应佩戴自吸过滤式防毒面具，穿防静电工作服。戴乳胶手套。工作现场禁止吸烟。工作毕，沐浴更衣。注意个人清洁卫生。紧急事态抢救或撤离时，应佩戴正压自给式空气呼吸器。戴化学安全防护眼镜。提供安全淋浴和洗眼设备。 储罐等容器和设备应设置液位计、温度计，并应装有带液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。 避免与强氧化剂、酸类、碱类接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。进入作业场所时，应去除身体携带的静电。</p> <p>【特殊要求】</p> <p>【操作安全】</p> <p>（1）乙酸乙酯挥发性极强，在大量存在乙酸乙酯的区域或使用乙酸乙酯作业的人员，应配备便携式可燃气体检测报警仪。 （2）灌装时控制管道内流速小于 3m/s，且有良好接地装置，防止静电积聚。 （3）避免将容器置于调温环境中，以免发生泄漏和爆炸。 （4）生产装置中宜采用微负压操作，以免蒸气泄漏。</p> <p>【储存安全】</p> <p>（1）储存于阴凉，通风的库房。远离火种，热源。库房内温度不宜超过 30℃。保持容器密封。 （2）应与氧化剂、酸类、碱类、食用化学品分开存放，切忌混储。库房内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在室外。配备相应品种和数量的消防器材。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。定期检查是否有泄漏现象。储存区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。</p> <p>【运输安全】</p> <p>（1）运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。 （2）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。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。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、碱类、食用化学品等混装混运。运输途中应防爆晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区，勿在居民区和人口稠密区停留。高温季节最好早晚运输。</p>
<p>应急处置原则</p>	<p>【急救措施】 吸入：将患者移到空气新鲜处。保持呼吸道通畅，如果呼吸困难，给氧。若呼吸、心跳停止、给予心肺复苏。就医。 食入：饮足量温水，催吐。尽快就医。 皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤至少 15 分钟。如有不适感，就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。</p> <p>【灭火方法】 采用抗溶性泡沫、二氧化碳、干粉、砂土灭火。用水灭火无效，但可用水保持火场中容器冷却。</p> <p>【泄漏应急处置】 消除所有点火源。根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防静电服。作业时使</p>

用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或密闭性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸收。使用洁净的无火花工具收集吸收材料。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，减少蒸发。喷水雾能减少蒸发，但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内。喷雾状水驱散蒸气、稀释液体泄漏物。 作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离周围至少为 50m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 300m。

表 C.0.1-22 硫酸的危险、有害因素识别表

标识	中文名：硫酸 英文名：Sulfuric acid 分子式：H ₂ SO ₄	UN 编号：1830 主（次）危险性：腐蚀性
理化性质	性状：无色透明油状液体，无臭。与水混溶 饱和蒸汽压（kPa）：0.13 / 145.8℃ 熔点（℃）：10.5 相对密度（水=1）：1.83	
危险性	沸点（℃）：330.0 相对密度（空气=1）：3.4 腐蚀性，遇水爆溅；遇 H 发泡剂会引起燃烧；有强腐蚀性；有毒或其蒸气有毒；有吸湿性或易潮解；有强氧化性 灭火方法：砂土。禁止用水	
毒性	LD ₅₀ ：2140mg / kg（大鼠经口） LC ₅₀ ：510mg / m ³ 2h（大鼠吸入）；320mg / m ³ 2h（小鼠吸入）	
健康危害	对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。对眼睛可引起结膜炎、水肿、角膜混浊，以致失明；引起呼吸道刺激症状，重者发生呼吸困难和肺水肿；高浓度引起喉痉挛或声门水肿而死亡。口服后引起消化道烧伤以至溃疡形成。严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、喉痉挛和声门水肿、肾损害、休克等。慢性影响有牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺水肿和肝硬化	
急救措施	皮肤接触：脱去污染的衣着，立即用水冲洗至少 15min。或用 2% 碳酸氢钠溶液冲洗。就医 眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15min。就医 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。就医 食入：误服者给牛奶、蛋清、植物油等口服，不可催吐。立即就医	
防护措施	呼吸系统防护：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。紧急事态抢救或逃生时，建议佩带自给式呼吸器 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜 身体防护：穿工作服（防腐材料制作） 手防护：戴橡皮手套 其他防护：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	
泄漏处理	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面罩，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，勿使泄漏物与可燃物质（木材、纸、油等）接触，在确保安全情况下堵漏。喷水雾减慢挥发（或扩散），但不要对泄漏物或泄漏点直接喷水。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处理系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收，并运至废物处理场所处置	
储运措施	储存于阴凉、干燥、通风处。应与易燃、可燃物，碱类、金属粉末等分开存放。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。包装类别：II 类	

C.0.2 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》等的有关规定，将本项目的危险有害因素分为：火灾爆炸、中毒窒息、容器爆炸、腐蚀灼烫、触电伤害、机械伤害、物体打击、高处坠落、车辆伤害、起重伤害、淹溺、噪声、高温、冻伤等。

C.0.2.1 火灾、爆炸

本项目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

本项目车间二、甲类库 1、甲类罐区的火灾危险性类别为甲类，乙类库 1 的火灾危险性类别为乙类，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。

（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联，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，结合本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

本项目生产过程中，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

本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。

本项目生产过程中，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导致火灾爆炸事故的发生。

本项目多数产品生产过程中涉及放热反应，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。各车间均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。

本项目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，可能发生火灾爆炸事故。

未按规定穿着防静电劳动保护护具，未能将人体工作过程中产生的静电荷及时导出而造成静电放电，引燃（爆）可燃液体蒸气；

C.0.2.2 中毒与窒息

（一）中毒

本项目生产过程中涉及物料具有一定得毒害性，其中液氨为高毒危险化学品。上述物质在密闭的管道内运行，在正常作业情况下，作业场所的污染较少。但有部分工序还需手工操作完成（如：采样、拆卸泵等）及各种原因引起的跑、冒、滴、漏等现象，可使作业场所受到一定的污染，并对人体产生危害。

氨进入人体后会阻碍三羧酸循环，降低细胞色素氧化酶的作用。致使脑氨增加，可产生神经毒作用。高浓度氨可引起组织溶解坏死作用。

中毒症状：吸入是接触的主要途径。氨的刺激性是可靠的有害浓度报警信号。但由于嗅觉疲劳，长期接触后对低浓度的氨会难以察觉。

（1）轻度吸入氨中毒表现有鼻炎、咽炎、气管炎、支气管炎。患者有咽灼痛、咳嗽、咳痰或咯血、胸闷和胸骨后疼痛等。

（2）急性吸入氨中毒的发生多由意外事故如管道破裂、阀门爆裂等造成。急性氨中毒主要表现为呼吸道粘膜刺激和灼伤。其症状根据氨的浓度、吸入时间以及个人感受性等而轻重不同。

（3）严重吸入中毒可出现喉头水肿、声门狭窄以及呼吸道粘膜脱落，

可造成气管阻塞，引起窒息。吸入高浓度可直接影响肺毛细血管通透性而引起肺水肿。

(4) 低浓度的氨对眼和潮湿的皮肤能迅速产生刺激作用。潮湿的皮肤或眼睛接触高浓度的氨气能引起严重的化学烧伤。

(5) 皮肤接触可引起严重疼痛和烧伤，并能发生咖啡样着色。被腐蚀部位呈胶状并发软，可发生深度组织破坏。

(6) 高浓度蒸气对眼睛有强刺激性，可引起疼痛和烧伤，导致明显的炎症并可能发生水肿、上皮组织破坏、角膜混浊和虹膜发炎。轻度病例一般会缓解，严重病例可能会长期持续，并发生持续性水肿、疤痕、永久性混浊、眼睛膨出、白内障、眼睑和眼球粘连及失明等并发症。多次或持续接触氨会导致结膜炎。

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

本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作安全分析；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.0.2.3 容器爆炸

本项目生产工艺设备中涉及部分的压力容器、压力管道，如反应设备、精馏设备、换热设备等等，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、压力管道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。

本项目部分工艺设备采用蒸汽加热，蒸汽管道等压力管道也可能由于管理不到位而发生爆炸事故。如压力管道设计不合理；制造材质不符合要求；安装质量差；焊接质量差；超压运行等导致管道承受能力下降；安全装置或附件不全、不灵敏等原因失效；外界挤压或碰撞、管道内外腐蚀等原因使承受能力下降而发生物理爆炸。

破裂时气体爆炸的能量除了很少一部分消耗于将容器进一步撕裂和将容器或其碎片抛出以外，大部分产生冲击波。冲击波除了破坏建筑物外，还直接危害到它所波及范围内的人身安全。

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。

C.0.2.4 腐蚀灼烫

(一) 化学腐蚀

本项目涉及的氢氧化钠、30%液碱、28%氨水、氢氧硫酸化钾、醋酸、醋酸酐、磷酸、35%盐酸等均属于腐蚀性物质，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。

(二) 高温灼烫

本项目工艺过程中存在高温环境，处置不当会引起烫伤事故。部分设备使用蒸汽，温度较高，如果连接的管道法兰接口或焊口因腐蚀或材质等原因出现破裂或密封垫片损坏时，会造成高温物料喷出，危及操作人员生命和装置安全生产，这种事故发生概率虽然很小，但危害十分严重。另外，本项目存在高温设备，又有蒸汽、温度较高物料存在于管道及储罐中。如果设备、

管道保温不好或破裂或没有采取个人劳动防护措施，操作人员可能受到热力灼伤

C.0.2.5 触电

根据项目的工艺和设备情况，将本项目的电气危险因素划分为：触电、雷电、静电危害三个部分。

（一）触电危险

触电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。触电事故的伤害是由电流的能量造成。触电可分为电击和电伤两种情况。

电击：分布在配电线路以及在生产过程中使用的各种电气拖动设备、移动电气设备、照明线路及照明、生活电器等，上述环节均存在直接接触电击及间接接触电击的可能。电击危险因素的产生原因：

1) 电气线路或电气设备在设计、安装上存在缺陷，或在运行中，缺乏必要的检修维护，使设备或线路存在漏电、过热、短路、接头松脱、断线碰壳、绝缘老化、绝缘击穿、绝缘损害等隐患；

2) 没有设置必要的安全技术措施（如保护接零、漏电保护、安全电压、等电位联结等），使安全措施失效；

3) 电气设备运行管理不当，安全管理制度不完善；没有必要的安全组织措施；

4) 专业电工或机电设备操作人员的操作失误，或违章作业等。

电伤：分布在变配电所、配电线路、配电柜、开关等。电伤危险因素的产生原因：

1) 带负荷（特别是感性负荷）拉开裸露的开关；

2) 误操作引起短路；

3) 线路短路、开启式熔断器熔断时，炽热的金属微粒飞溅；

4) 人体过于接近带电体等。

(二) 雷电危险：本项目的建构筑物为第二类工业防雷建构筑物。

防雷建筑物在雷雨天存在被直接雷击和感应雷击的危险。从雷电防护的角度分析，雷电危险因素的产生原因主要有：

- 1) 防雷装置设计不合理；
- 2) 防雷装置安装存在缺陷；
- 3) 防雷装置失效，防雷接地体接地电阻不符合要求；
- 4) 缺乏必要的人身防雷安全知识等。

(三) 静电危害

生产过程中，物料的流速过快、搅拌易产生静电，静电荷积聚到一定程度就会产生静电、火花，有可能引起火灾；以及无防静电设施、未设置静电接地或防静电设施未起作用等，都有可能产生静电，并积聚形成引燃源。

C.0.2.6 物体打击

物体打击是指物体在重力或其他外力的作用下产生运动，打击人体造成伤害事故。

在正常生产或设备维修时，由于防护栏失效、无挡板、操作平台上的工具掉落等原因均可能出现物体打击事故。

C.0.2.7 高处坠落

根据《高处作业分级》的规定，凡在坠落高度基准面 2m 以上（含 2m）有可能坠落的高处进行的作业均称为高处作业。

该企业在操作平台进行生产、维修作业时为高处作业，作业过程中可能由于防护栏设计不周、保护失效、行走或操作不慎，可造成高处坠落伤害事故。

C.0.2.8 机械伤害

机械伤害主要指机械设备运动（静止）部件、工具、加工件直接与人体接触引起的夹击、碰撞、剪切、卷入、绞、碾、割、刺等对人体产生的伤害。

本项目所涉及的各种泵类、风机等设备的转动部位如防护措施不到位或防护存在着一定的缺陷，或在事故及检修等状况下都存在机械伤害的可能。因此，在生产过程中存在着机械伤害危险性。发生机械伤害的原因很多，但违规操作机械设备和工人缺乏自我保护意识是主要原因。

1) 造成机械伤害事故的原因主要是操作人员未按操作规程操作机械设备和工人未按规定穿戴劳动保护用品、自我保护意识不强造成的。

2) 机械设备不符合人机学原理

机械设备不符合人机学原理主要表现以下几个方面：

- (1) 控制器件设置的位置不当。
- (2) 控制状态设置不当。
- (3) 操作手轮、手柄操纵力过大。
- (4) 操纵器件安装高度不当。
- (5) 不适当的工作面照明。

3) 机械设备由于安全措施错误或不正确的定位产生的危险

- (1) 防护装置的联锁的可靠性。
- (2) 各类有关安全装置。
- (3) 各类防护装置。
- (4) 启动和停机装置。
- (5) 安全信号和装置。
- (6) 各类信息和报警装置。
- (7) 安全调整和维修的主要设备和附件。

4) 机械伤害具体的表现形式和存在的场所为：

- (1) 转动部分未设防护罩，人员靠近易发生卷入伤人事故；
- (2) 各类机械设施安装、调试或使用不当，均可能造成人员伤亡和财产损失。

(3) 在成品的运输、加工中, 存在各类运动、旋转设备, 其操作、保养、维修、清扫、巡检, 均有工人在周围活动。若防护设施不良或防护不当, 有可能造成机械伤害。

(4) 在各类机械检修及日常维护操作中, 由于存在旋转的机械设备、物体的飞溅等因素, 因此在这些场所内存在机械伤害。

(5) 在安装、运行、维修中涉及到的机械设备非常多, 某些设备的快速转动部件、快速移动部件、摆动部件、啮合部件等若缺乏良好的防护设施, 有可能伤及操作人员身体。

C.0.2.9 车辆伤害

本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.0.2.10 起重伤害

本项目在检修过程中使用电动葫芦。吊具或吊装容器损坏、物件捆绑不牢、挂钩不当、起升机构的零件故障(特别是制动器失灵、钢丝绳断裂)等都会引发重物坠落事故; 起重机任何组成部分或吊物与高压带电体距离过近, 感应带电或触碰带电物体, 都可能引发触触电; 人员在离地面大于 2m 的高度进行起重机的安装、拆卸、检查、维修或操作等作业时, 有从高处跌落造成伤害的可能。起重机轨道两侧缺乏良好的安全通道或与建筑结构之间缺少足够的安全距离, 使运行或回转的金属结构机体对人员造成夹挤伤害; 运行机构的操作失误或制动器失灵引起溜车, 会造成碾压伤害等; 转动机械设备无防护或防护设施失效; 电动葫芦吊钩超载断裂、吊运时钢丝绳从吊钩中滑出, 吊运中重物坠落造成物体打击, 重物从空中落到地面又反弹伤人; 使用应报废的钢丝绳, 使用的吊具吊运超过额定起重量的重物等造成重物下落; 电气设备漏电、保护装置失效、裸导线未加屏蔽等造成触电; 吊运时无

人指挥、作业区内有人逗留、运行中的电动葫芦的吊具及重物摆动撞击行人；司机与指挥人员联络不畅、误解吊运信号等，都会造成起重伤害。据统计，因设计制造、安装、检验、维修、未及时报废等原因导致出现机械故障所造成的伤亡事故，占起重伤亡总数的 60~67%，由人的不安全行为造成的伤亡事故，占起重伤亡总数的 33~40%。在事故多发的特殊工种作业中，起重作业事故的起数高，事故后果严重，重伤、死亡人数比例大。因此，本项目中的起重设备虽然使用频率不高，也应引起足够的重视。

C.0.2.11 淹溺

本项目涉及污水收集池、初期雨水池、事故水池、循环水池、消防水池，如果作业平台没有防滑措施、人行通道的护栏缺失、安全防护用品穿戴不全、作业人员违章疏忽等，作业人员在操作、检修及巡视时存在淹溺的危险。

C.0.2.12 噪声

本项目中噪声的主要来自机泵等，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。

C.0.2.13 高温

本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，肌肉工作内能力降低，从而导致工伤事故。

C.0.2.14 冻伤

本项目设置有液氨钢瓶等，设备相关阀门、法兰如果泄漏，液氨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.0.3 重大危险源辨识

C.0.3.1 重大危险源介绍

对重大危险源的辨识主要是根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）。

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根据是危险化学品的危险特性及其数量。

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

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

重大危险源的辨识指标有两种情况：

（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，则按下式计算，若满足下式，则定为重大危险源。

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

式中 q_1 、 q_2 ...， q_n 为每种危险物质实际存在量，t。

Q_1 、 Q_2 ... Q_n 为与各危险物质相对应的临界量，t。

C.0.3.2 重大危险源辨识

查《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），本项目列入重大危险源辨识的物质及其临界量见表 C.0.3-1。

表 C.0.3-1 危险化学品临界量情况表

序号	物质名称	临界量 (吨)	确定根据 (GB18218-2018)	
1.	液氨	10	表 1	/
2.	甲醇	500	表 1	/
3.	三乙胺	1000	表 2	W5.3
4.	环己酮	5000	表 2	W5.4
5.	吗啉	5000	表 2	W5.4
6.	石油醚 (60~90)	1000	表 2	W5.3
7.	正己烷	500	表 1	/
8.	氯化苯	5000	表 2	W5.4
9.	醋酸	5000	表 2	W5.4
10.	醋酸酐	5000	表 2	W5.4
11.	丙酮	500	表 1	/
12.	乙基甲基酮	1000	表 2	W5.3
13.	2-甲基-2-丙醇	1000	表 2	W5.3
14.	乙酸乙酯	1000	表 2	W5.3
15.	邻二氯化苯	50	表 2	J4
16.	氯气	5	表 1	/
17.	二氯乙烷	50	表 2	W5.2
18.	双氧水	200	表 2	W9.1
19.	氟化氢	1	表 1	/

根据《危险化学品重大危险源辨识》，将本项目厂区分分为二车间、一车间、甲类库 1、乙类库 1、丙类库 1、甲类罐区共计 6 个辨识单元。其中丙类库 1 不涉及列入重大危险源辨识的物料，甲类罐区中本项目的物料不涉及列入重大危险源辨识的物料，因此仅对二车间、一车间、甲类库 1、乙类库 1、3 个辨识单元进行辨识，涉及到的危险化学品的临界量及计算结果如下：

表 C.0.3-2 本项目危险化学品临界量和实际量对比表 (t)

序号	危化品名称	危险品存在量 q_i (t)	临界量 Q_i (t)	q_i / Q_i	辨识结果 S
一	二车间				
1.	邻二氯化苯	6.5	50	0.13	$S = q_1/Q_1 + q_2/Q_2 + \dots + q_n/Q_n = 2.314808 > 1$ 构成重大危险源
2.	氯气	1	5	0.2	
3.	二氯乙烷	5.418	50	0.10836	
4.	双氧水	0.46	200	0.0023	
5.	氟化氢	1.848	1	1.848	

6.	甲醇	8.764	500	0.017528		
7.	三乙胺	0.13	1000	0.00013		
8.	环己酮	2.67	5000	0.000534		
9.	吗啉	0.27	5000	0.000054		
10.	石油醚（60~90）	3.72	1000	0.00372		
11.	正己烷	3.19	500	0.00224		
12.	氯化苯	2.51	5000	0.000502		
13.	醋酸	0.05	5000	0.00001		
14.	醋酸酐	0.2	5000	0.00004		
15.	丙酮	0.14	500	0.00028		
16.	乙酸乙酯	0.43	1000	0.00043		
17.	乙基甲基酮	0.17	1000	0.00017		
18.	2-甲基-2-丙醇	0.11	1000	0.00011		
一车间						
1.	液氨	1.23	10	0.123		$S=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n=0.123<1$ 构成重大危险源
二	甲类库 1					
1.	石油醚（60~90）	6.2	1000	0.0062		$S=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n=0.11196<1$ 未成重大危险源
2.	三乙胺	1	1000	0.001		
3.	甲醇	9.63	500	0.01926		
4.	正己烷	7.2	500	0.0144		
5.	乙酸乙酯	1	1000	0.001		
6.	邻二氯化苯	0.52	50	0.0104		
7.	双氧水	12	200	0.05		
8.	丙酮	0.6	500	0.0012		
9.	乙基甲基酮	0.66	1000	0.00066		
10.	2-甲基-2-丙醇	0.34	1000	0.00034		
三	乙类库 1					
1.	液氨	6	10	0.6	$S=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n=3.201424>1$	
2.	醋酸酐	1	5000	0.0002		

3.	环己酮	2.34	5000	0.000468	构成重大危险源
4.	吗啉	1	5000	0.0002	
5.	氯化苯	2.28	5000	0.000456	
6.	醋酸	0.5	5000	0.0001	
7.	液氯	13	5	2.6	
四	甲类罐区				
1	二氯乙烷	26.78	50	0.5356	$S=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n=0.5356<1$ 构成重大危险源

经计算：本项目二车间和乙类库 1 构成危险化学品重大危险源。

C.0.3.3 危险化学品重大危险源分级

根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》的要求，对阜新金丰本项目危险化学品重大危险源进行分级。

（一）分级计算方法

（1）分级指标采用单元内各种危险化学品实际存在（在线）量与其在《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）中规定的临界量比值，经校正系数校正后的比值之和 R 作为分级指标。

（2）R 的计算方法

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

式中：

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

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

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

α —该危险化学品重大危险源厂区外暴露人员的校正系数。

（3）校正系数 β 的取值

根据单元内危险化学品的类别不同，设定校正系数 β 值，见表 C.0.3-3。

表 C.0.3-3 校正系数 β 取值表

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

(4) 校正系数 α 的取值

根据重大危险源的厂区边界向外扩展 500m 范围内常住人口数量，设定厂外暴露人员校正系数 α 值，见表 C.0.3-4。

表 C.0.3-4 校正系数 α 取值表

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

(5) 分级标准

根据计算出来的 R 值，按表 C.0.3-5 确定危险化学品重大危险源的级别。

表 C.0.3-5 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	$100 > R \geq 50$
三级	$50 > R \geq 10$
四级	$R < 10$

(二) 分级过程

(1) 校正系数 α

厂区周边 500m 范围内有居民区，常住人口大于 100 人， α 值取 2。

(2) 校正系数 β

根据表 C.0.3-3 选取校正系数 β 值。

(3) 重大危险源分级

根据计算公式 $R = \alpha \left(\beta_1 \frac{q_1}{Q_1} + \beta_2 \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \beta_n \frac{q_n}{Q_n} \right)$ 计算出各单元重大危险源分级指标 R 值，具体情况，见表 C.0.3-6。

表 C.0.3-6 重大危险源分级计算数据列表 (α 值取 2)

序号	危化品名称	危险品存在量 q_i (t)	临界量 Q_i (t)	q_i / Q_i	β	R	级别
一	二车间						
1.	邻二氯化苯	6.5	50	0.13	2	20.872816	三级
2.	氯气	1	5	0.2	4		
3.	二氯乙烷	5.418	50	0.10836	1		
4.	双氧水	0.46	200	0.0023	1		
5.	氟化氢	1.848	1	1.848	5		
6.	甲醇	8.764	500	0.017528	1		
7.	三乙胺	0.13	1000	0.00013	1		
8.	环己酮	2.67	5000	0.000534	1		
9.	吗啉	0.27	5000	0.000054	1		
10.	石油醚 (60~90)	3.72	1000	0.00372	1		
11.	正己烷	3.19	500	0.00224	1		
12.	氯化苯	2.51	5000	0.000502	1		
13.	醋酸	0.05	5000	0.00001	1		
14.	醋酸酐	0.2	5000	0.00004	1		
15.	丙酮	0.14	500	0.00028	1		
16.	乙酸乙酯	0.43	1000	0.00043	1		
17.	乙基甲基酮	0.17	1000	0.00017	1		

18.	2-甲基-2-丙醇	0.11	1000	0.00011	1		
二	乙类库 1						
1.	液氨	6	10	0.6	2	23.202848	三级
2.	醋酸酐	1	5000	0.0002	1		
3.	环己酮	2.34	5000	0.000468	1		
4.	吗啉	1	5000	0.0002	1		
5.	氯化苯	2.28	5000	0.000456	1		
6.	醋酸	0.5	5000	0.0001	1		
7.	液氯	13	5	2.6	4		

计算结果可以看出，二车间、乙类库 1 均构成了三级危险化学品重大危险源。

C.0.4 建设项目的 外部安全防护距离

C.0.4.1 个人风险标准和可容许社会风险标准参数情况

（一）个人可接受风险

个人风险容许标准（LSIR）：表明危险源附近的目标人群是否可暴露于某一风险水平以上。通常给出可容许风险的上限和下限值。上限是可容许基准，风险值高于可容许基准，必须进行整改；下限是可忽略基准，风险值低于可忽略基准，则可无须进行任何改善，接受此风险；若风险值介于两者之间，则可根据事件的优先顺序进行改善。个人风险容许标准的确定主要基于目标人群的聚集程度、对风险的敏感性、暴露的可能性、撤离的难易程度等，不同目标人群的可接受风险不同。

根据《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）的相关规定，危险化学品单位周边重要目标和敏感场所承受的个人风险应满足表 C.0.4-1 中可容许风险标准要求。

表 C.0.4-1 危险化学品单位周边重要目标和敏感场所类别可容许个人风险标准

防护目标	个人可接受风险标准（概率值）	
	新建装置（每年）≤	在役装置（每年）≤
高敏感防护目标： 重要防护目标：	3×10^{-7}	3×10^{-6}
一般防护目标中的一类防护目标：		
一般防护目标中的二类防护目标：	3×10^{-6}	1×10^{-5}
一般防护目标中的三类防护目标：	1×10^{-5}	3×10^{-5}

（2）社会风险标准

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（通常为年）的死亡人数。通常用社会风险曲线（F-N 曲线）表示。

可容许社会风险标准采用 ALARP（As Low As Reasonable Practice）原则作为可接受原则。

通过两条风险分界线将社会风险划分为 3 个区域，即：不可接受区、尽可能降低区和可接受区：

①若社会风险曲线落在不可容许区，则应立即采取安全改进措施降低社会风险。

②若社会风险曲线进入尽可能降低区，应在可实现的范围内，尽可能采取安全改进措施降低社会风险。

③若社会风险曲线全部落在可接受区，则该风险可接受。

通过定量风险评价，危险化学品重大危险源产生的社会风险应满足图 C.0.4-1 中可容许社会风险标准要求。

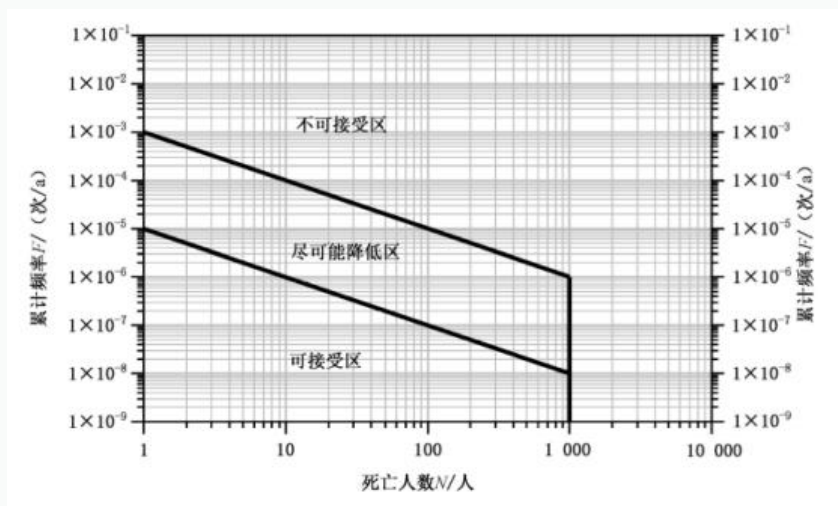


图 C.0.4-1 可容许社会风险标准 (F-N) 曲线

C.0.4.2 个人风险和社会风险值评估

本评价采用南京安元科技有限公司开发的定量分析评价软件对本项目生产装置及储存设施进行个人风险和社会风险值的评估计算。

(一) 气象条件

表 C.0.4-2 区域环境参数表

参数名称	参数取值
所在区域	阜新
地面类型	草原、平坦开阔地
辐射强度	中等 (白天日照)
大气稳定度	B
环境压力 (pa)	101000
环境平均风速 (m/s)	3.0
环境大气密度 (kg/m ³)	1.293
环境温度 (K)	293
建筑物占地百分比	0.03

(二) 风向玫瑰图所属地域：阜新

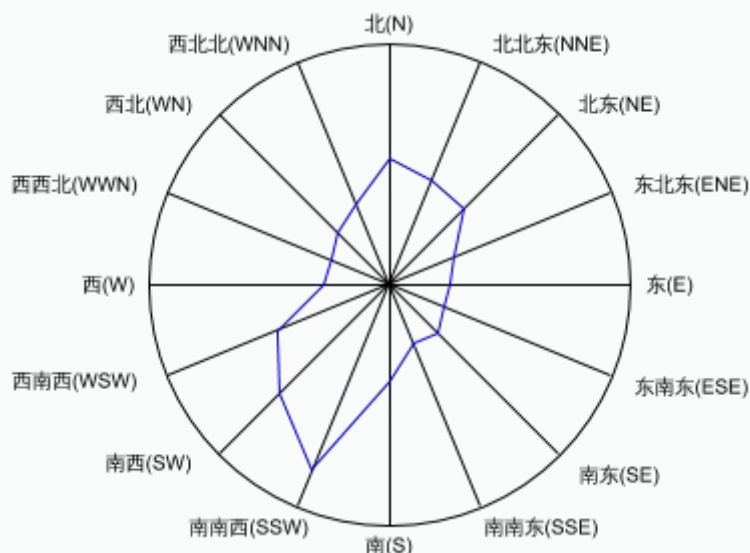


图 C.0.4-2 所在区域风向图

(三) 装置参数

1) 乙类库 1 液氨钢瓶

(1) 装置基本信息

装置名称： 乙类库 1 液氨钢瓶

物料名称： 氨

装置类型： 固定的带压容器和储罐

装置体积 (m³)： 0.4

泄漏模式： 大孔泄漏，完全破裂，小孔泄漏，中孔泄漏

物料类型： 毒性物质

事故类型： 有毒有害物质泄漏

容器最大存量 (kg)： 200

(2) 事故情景描述

容器内介质绝对压力 (Pa)： 3000000

绝热指数 (r=cp/cv)： 1.32

容器内气体温度 (K)： 273.12

气体或蒸汽的相对分子质量： 17

泄漏模式	泄漏孔尺寸	泄漏速率	泄漏时间 (s)	泄漏总量 (kg)	事故类型
------	-------	------	----------	-----------	------

	(mm)	(kg/s)			
小孔泄漏	5	0.014	1200	16.8	有毒有害物质 泄漏
中孔泄漏	25	0.344	600	200	有毒有害物质 泄漏
大孔泄漏	100	5.502	300	200	有毒有害物质 泄漏
完全破裂	200	/	/	200	有毒有害物质 泄漏

(3) 事故类型

有毒有害物质泄漏

泄漏系数： 1

中毒浓度 (mg/m³)： 360

泄漏源高度 (m)： 0.5

泄漏物质密度 (kg/m³)： 700

A: -15.6

B: 1

N: 2

液压高度 (m)： 0.5

定压比热 (Kj / (kg.K))： 4.71

常压沸点 (K)： 239.5

液体蒸发潜热 (Kj / kg)： 1360

泄漏模式	泄漏类型	裂口面积 (m ²)	泄漏时间 (s)	泄漏物质总量 (kg)：
小孔泄漏	连续泄漏	1.9625E-5	/	/
中孔泄漏	连续泄漏	4.90625E-4	/	/
大孔泄漏	连续泄漏	0.00785	/	/
完全破裂	瞬时泄漏	0.0314	300	200

2) 一车间液氨钢瓶

(1) 装置基本信息

装置名称： 一车间液氨钢瓶

物料名称： 氨

装置类型： 固定的带压容器和储罐

装置体积 (m³) : 0.4

泄漏模式： 大孔泄漏，完全破裂，小孔泄漏，中孔泄漏

物料类型： 毒性物质

事故类型： 有毒有害物质泄漏

容器最大存量 (kg) : 200

(2) 事故情景描述

容器内介质绝对压力 (Pa) : 3000000

绝热指数 (r=cp/cv) : 1.32

容器内气体温度 (K) : 273.12

气体或蒸汽的相对分子质量: 17

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	0.014	1200	16.8	有毒有害物质泄漏
中孔泄漏	25	0.344	600	200	有毒有害物质泄漏
大孔泄漏	100	5.502	300	200	有毒有害物质泄漏
完全破裂	200	0	0	200	有毒有害物质泄漏

(3) 事故类型

有毒有害物质泄漏

泄漏系数: 1

泄漏物质温度 (K) : 273.12

中毒浓度 (mg/m³) : 360

泄漏源高度 (m) : 0.5

泄漏物质密度 (kg/m³) : 700

A: -15.6

B: 1

N: 2

液压高度 (m) : 0.5

定压比热 (Kj / (kg.K)) : 4.71

常压沸点 (K) : 239.5

液体蒸发潜热 (Kj / kg) : 1360

泄漏模式	泄漏类型	裂口面积 (m ²)	泄漏时间 (s)	泄漏物质总量 (kg) :
小孔泄漏	连续泄漏	1.9625E-5	/	/
中孔泄漏	连续泄漏	4.90625E-4	/	/
大孔泄漏	连续泄漏	0.00785	/	/
完全破裂	瞬时泄漏	0.0314	300	200

3) 二车间 R3106 催化反应釜

(1) 装置基本信息

装置名称: 二车间 R3106 催化反应釜

物料名称: 甲醇

装置类型: 固定的带压容器和储罐

装置体积 (m³) : 1.5

泄漏模式: 大孔泄漏, 完全破裂, 小孔泄漏, 中孔泄漏

物料类型: 易燃液体

事故类型: 池火灾

容器最大存量 (kg) : 1120

(2) 事故情景描述

物料名称: 甲醇

容器最大存量: 1120

容器内液体密度 (kg/m³) : 790

容器内介质绝对压力 (Pa) : 101325

泄漏孔上方液体高度 (m) : 0.5

泄漏孔上方液体质量: 1120

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	0.031	1200	37.2	池火灾
中孔泄漏	25	0.771	600	462.6	池火灾
大孔泄漏	100	12.33	300	1120	池火灾
完全破裂	200	/	/	1120	池火灾

(3) 事故类型

池火灾

危险单元类型： 无防火堤

地面性质： 混凝土地面

液体密度 (kg/m³)： 790

燃料燃烧热 (Kj/kg)： 22565.543

定压比热 (Kj/ (kg.K))： 2.51

液体蒸发潜热 (Kj/kg)： 1100

液体常压沸点 (K)： 337.7

人员暴露时间 (s)： 20

泄漏模式	燃料泄漏量 (kg)
小孔泄漏	37.2
中孔泄漏	462.6
大孔泄漏	1120
完全破裂	1120

4) 二车间 R3111 水解釜

(1) 装置基本信息

装置名称： 二车间 R3111 水解釜

物料名称： 甲醇

装置类型： 固定的带压容器和储罐

装置体积 (m³)： 1

泄漏模式： 大孔泄漏，完全破裂，小孔泄漏，中孔泄漏

物料类型： 易燃液体

事故类型： 池火灾

容器最大存量 (kg) : 870

(2) 事故情景描述

容器内液体密度 (kg/m³) : 790

容器内介质绝对压力 (Pa) : 101325

泄漏孔上方液体高度 (m) : 0.5

泄漏孔上方液体质量: 870

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	0.031	1200	37.2	池火灾
中孔泄漏	25	0.771	600	462.6	池火灾
大孔泄漏	100	12.33	300	870	池火灾
完全破裂	200	0	0	870	池火灾

(3) 事故类型

池火灾

危险单元类型: 无防火堤

地面性质: 混凝土地面

液体密度 (kg/m³) : 790

燃料燃烧热 (Kj/kg) : 22565.543

定压比热 (Kj/ (kg.K)) : 2.51

液体蒸发潜热 (Kj/kg) : 1100

液体常压沸点 (K) : 337.7

人员暴露时间 (s) : 20

泄漏模式	燃料泄漏量 (kg)
小孔泄漏	37.2
中孔泄漏	462.6
大孔泄漏	870
完全破裂	870

5) 二车间 R3122 中浓缩釜

(1) 装置基本信息

装置名称: 二车间 R3122 中浓缩釜

物料名称： 氯苯

装置类型： 固定的带压容器和储罐

装置体积 (m³) : 3

泄漏模式： 大孔泄漏，完全破裂，小孔泄漏，中孔泄漏

物料类型： 易燃液体

事故类型： 池火灾

容器最大存量 (kg) : 880

(2) 事故情景描述

容器内液体密度 (kg/m³) : 1110

容器内介质绝对压力 (Pa) : 101325

泄漏孔上方液体高度 (m) : 0.5

泄漏孔上方液体质量: 880

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	0.043	880	37.84	池火灾
中孔泄漏	25	1.071	600	642.6	池火灾
大孔泄漏	100	17.129	300	880	池火灾
完全破裂	200	0	0	700	池火灾

(3) 事故类型

池火灾

危险单元类型： 无防火堤

地面性质： 混凝土地面

液体密度 (kg/m³) : 1110

燃料燃烧热 (Kj/kg) : 27540.867

定压比热 (Kj/ (kg.K)) : 1.29

液体蒸发潜热 (Kj/kg) : 300

液体常压沸点 (K) : 404.7

人员暴露时间 (s) : 20

泄漏模式	燃料泄漏量 (kg)
小孔泄漏	37.84
中孔泄漏	642.6
大孔泄漏	880
完全破裂	700

6) 二车间 V3020 离心机接收罐

(1) 装置基本信息

装置名称：二车间 V3020 离心机接收罐

物料名称：乙酸乙酯

装置类型：固定的常压容器和储罐

装置体积 (m³)：0.5

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)：60

(2) 事故情景描述

容器内液体密度 (kg/m³)：900

容器内介质绝对压力 (Pa)：101325

泄漏孔上方液体高度 (m)：0.5

泄漏孔上方液体质量：60

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	0.035	1200	42	池火灾
泄漏到大气中-中孔泄漏	25	0.874	600	60	池火灾
泄漏到大气中-大孔泄漏	100	13.98	300	60	池火灾
泄漏到大气中-完全破裂	200	/	/	60	池火灾

(3) 事故类型

池火灾

危险单元类型： 无防火堤

地面性质： 混凝土地面

液体密度 (kg/m³)： 900

燃料燃烧热 (Kj/kg)： 23518.729

定压比热 (Kj/ (kg.K))： 1.92

液体蒸发潜热 (Kj/kg)： 370

液体常压沸点 (K)： 350.2

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	42
泄漏到大气中-中孔泄漏	60
泄漏到大气中-大孔泄漏	60
泄漏到大气中-完全破裂	60

7) 生产车间二氯化反应釜

(1) 装置基本信息

装置名称: 生产车间二氯化反应釜

物料名称: 氯 (2,6-二氯-4-三氟甲基苯胺项目)

装置体积 (m³)： 1

泄漏模式: 大孔泄漏, 完全破裂, 小孔泄漏, 中孔泄漏

物料类型: 毒性物质

事故类型: 有毒有害物质泄漏

容器最大存量 (kg)： 1400

(2) 事故情景描述

容器最大存量: 1400

容器内介质绝对压力 (Pa)： 101325

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	0.014	1200	16.8	有毒有害物质

					泄漏
中孔泄漏	25	0.344	600	206.4	有毒有害物质 泄漏
大孔泄漏	100	5.502	300	1400	有毒有害物质 泄漏
完全破裂	200	0	0	200	有毒有害物质 泄漏

(3) 事故类型

有毒有害物质泄漏

裂口面积 (m²) : 0.0225

泄漏源高度 (m) : 2

泄漏物质温度 (K) : 432

泄漏系数: 1

泄漏物质密度 (kg/m³) : 3.21

毒性物质性质常数 A: -6.35

毒性物质性质常数 B: 0.5

毒性物质性质常数 N: 2.75

中毒浓度 (mg/m³) : 88

气体绝热指数: 1.35

物质分子量: 70.91

泄漏物质总量 (kg) : 1400

泄漏模式	泄漏类型	裂口面积 (m ²)	泄漏时间 (s)	泄漏物质总量 (kg) :
小孔泄漏	连续泄漏	1.9625E-5	/	/
中孔泄漏	连续泄漏	4.90625E-4	/	/
大孔泄漏	连续泄漏	0.00785	/	/
完全破裂	瞬时泄漏	0.0314	300	200

8) 生产车间二氯化反应釜

(1) 装置基本信息

装置名称: 生产车间二氯化反应釜

物料名称: 氟化氢 (2,6-二氯-4-三氟甲基苯胺项目)

装置体积 (m³) : 3

泄漏模式: 大孔泄漏, 完全破裂, 小孔泄漏, 中孔泄漏

物料类型: 毒性物质

事故类型: 有毒有害物质泄漏

容器最大存量 (kg) : 924

(2) 事故情景描述

容器最大存量: 924

容器内介质绝对压力 (Pa) : 101325

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	0.014	1200	16.8	有毒有害物质泄漏
中孔泄漏	25	0.344	600	206.4	有毒有害物质泄漏
大孔泄漏	100	5.502	300	1400	有毒有害物质泄漏
完全破裂	200	0	0	200	有毒有害物质泄漏

(3) 事故类型

有毒有害物质泄漏

裂口面积 (m²) : 0.0225

泄漏源高度 (m) : 2

泄漏物质温度 (K) : 388

泄漏系数: 1

泄漏物质密度 (kg/m³) : 0.988

毒性物质性质常数 A: -8.4

毒性物质性质常数 B: 1

毒性物质性质常数 N: 1.5

中毒浓度 (mg/m³) : 25

液压高度 (m) : 2

定压比热 (Kj/(kg.K)) : 240

常压沸点 (K) : 292

液体汽化热 (Kj/kg) : 1.32

泄漏物质总量 (kg) : 924

泄漏模式	泄漏类型	裂口面积 (m ²)	泄漏时间 (s)	泄漏物质总量 (kg) :
小孔泄漏	连续泄漏	1.9625E-5	/	/
中孔泄漏	连续泄漏	4.90625E-4	/	/
大孔泄漏	连续泄漏	0.00785	/	/
完全破裂	瞬时泄漏	0.0314	300	200

(四) 风险模拟结果

(1) 个人风险模拟

个人风险模拟结果, 见图 C.0.4-3。



图 C.0.4-3 个人风险等值线图

从图 C.0.4-3 可以看出:

- ①可容许风险 1×10^{-5} 确定的范围内没有一般防护目标的三类防护目标;
(图中红色所围区域)

②可容许风险 3×10^{-6} 确定的范围内没有一般防护目标的二类防护目标。
(图中黄色线条所围区域)

③可容许风险 3×10^{-7} 确定的范围内没有高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标的一类防护目标。(图中蓝色线条所围区域)

综上所述,本项目生产装置和储存设施的个人风险是可以接受的。

(2) 社会风险分析

将本项目产生的个人风险与区域人口密度及分布相结合,绘制出整体社会风险曲线,根据社会风险标准确定风险的可接受程度。社会风险计算的主要目的是评估危险源能够引起重特大事故的潜在可能性和危害程度,也即引起 N 人(包括 N 人)以上死亡的事故的可能性。社会风险计算充分考虑了企业及周边的人员分布。根据社会风险曲线形状的不同,将社会风险划为三种类型,即曲线进入不可容许区、进入尽可能降低区、可容许区。

社会风险 F/N 曲线图,见图 C.0.4-4。

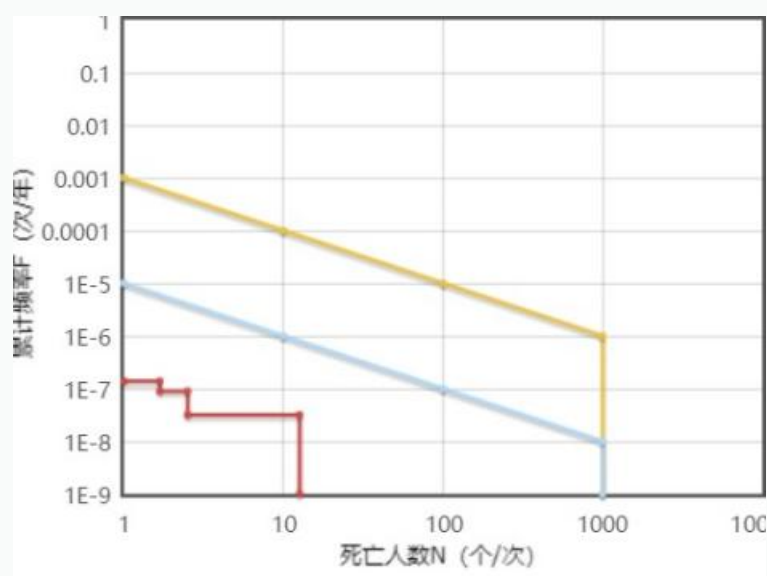


图 C.0.4-4 社会风险 F/N 曲线图

上述计算结果可知:

本项目整体社会风险曲线处于可容许区。

C.0.4.3 事故后果模拟

(一) 池火灾后果模拟

表 C.0.4-5 池火灾后果模拟情况表

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
生产车间二 R3106 催化反应釜	小孔泄漏	0.0001	池火灾	\	\	\	\
	中孔泄漏	0.0003	池火灾	\	\	\	\
	大孔泄漏	0.00003	池火灾	\	\	1.70	\
	完全破裂	0.000002	池火灾	\	\	11.60	\
生产车间二 R3111 水解釜	小孔泄漏	0.0001	池火灾	\	\	\	\
	中孔泄漏	0.0003	池火灾	\	\	\	\
	大孔泄漏	0.00003	池火灾	\	\	1.70	\
	完全破裂	0.000002	池火灾	\	\	10.10	\
生产车间二 R3122 中浓缩釜	小孔泄漏	0.0001	池火灾	\	\	2.70	\
	中孔泄漏	0.0003	池火灾	\	7.30	12.60	\
	大孔泄漏	0.00003	池火灾	\	8.70	14.90	\
	完全破裂	0.000002	池火灾	\	7.70	13.20	\
生产车间二 V3020 离心机接收罐	泄漏到大气中-小孔泄漏	0.00004	池火灾	\	\	2.70	\
	泄漏到大气中-中孔泄漏	0.0001	池火灾	\	\	3.20	\
	泄漏到大气中-大孔泄漏	0.00001	池火灾	\	\	3.20	\
	泄漏到大气中-完全破裂	0.00002	池火灾	\	\	3.20	\

(二) 有毒有害物质泄漏模拟

表 C.0.4-6 有毒有害物质泄漏情况表

装置名称	泄漏模式	泄漏频率	事故类型	事故发生概率	事故后果 (m)
乙类库液氨钢瓶	小孔泄漏	0.00004	有毒有害物质泄漏	4.00E-5	下风向中毒危害距离 (m): 88.00 横风向中毒危害距离 (m): 12.01 下风向中毒危害面积 (m ²): 1540.37
	中孔泄漏	0.0001	有毒有害物质泄漏	1.00E-4	下风向中毒危害距离 (m): 132.00 横风向中毒危害距离 (m): 17.97 下风向中毒危害面积 (m ²): 3455.36
	大孔泄漏	0.00001	有毒有害物	1.00E-5	下风向中毒危害



			质泄漏		距离(m):533.00 横风向中毒危害 距离(m):71.56 下风向中毒危害 面积(m ²): 55767.66
	完全破裂	0.000006	有毒有害物 质泄漏	6.00E-6	下风向中毒影响 最远距离(m): 315.00 下风向中毒影响 最远距离形成所 需时间(秒): 105.00
生产车间一液 氨钢瓶	小孔泄漏	0.00004	有毒有害物 质泄漏	4.00E-5	下风向中毒危害 距离(m):88.00 横风向中毒危害 距离(m):12.01 下风向中毒危害 面积(m ²): 1540.37
	中孔泄漏	0.0001	有毒有害物 质泄漏	1.00E-4	下风向中毒危害 距离(m):132.00 横风向中毒危害 距离(m):17.97 下风向中毒危害 面积(m ²): 3455.36
	大孔泄漏	0.00001	有毒有害物 质泄漏	1.00E-5	下风向中毒危害 距离(m):533.00 横风向中毒危害 距离(m):71.56 下风向中毒危害 面积(m ²): 55767.66
	完全破裂	0.000006	有毒有害物 质泄漏	6.00E-6	下风向中毒影响 最远距离(m): 315.00 下风向中毒影响 最远距离形成所 需时间(秒): 105.00
生产车间二氯 化反应釜	小孔泄漏	0.00004	有毒有害物 质泄漏	4.00E-5	下风向中毒危害 距离(m):88.00 横风向中毒危害 距离(m):12.01 下风向中毒危害 面积(m ²): 1540.37
	中孔泄漏	0.0001	有毒有害物 质泄漏	1.00E-4	下风向中毒危害 距离(m):132.00 横风向中毒危害

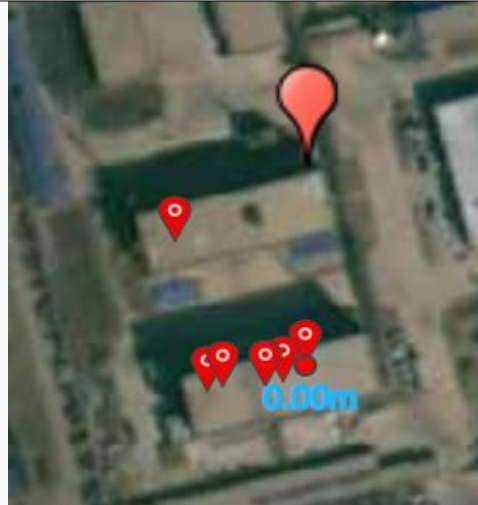
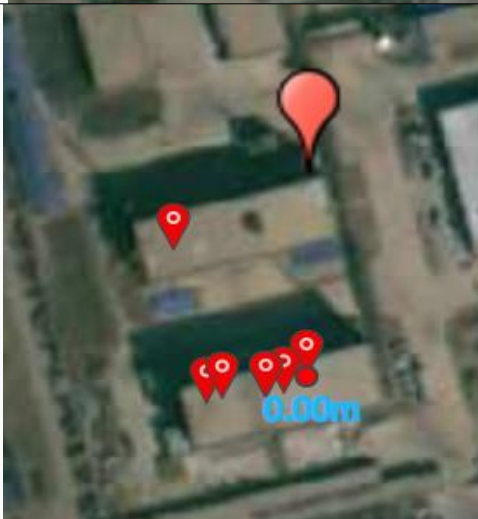
					距离(m): 17.97 下风向中毒危害面积(m ²): 3455.36
	大孔泄漏	0.00001	有毒有害物质泄漏	1.00E-5	下风向中毒危害距离(m): 533.00 横风向中毒危害距离(m): 71.56 下风向中毒危害面积(m ²): 55767.66
	完全破裂	0.000006	有毒有害物质泄漏	6.00E-6	下风向中毒影响最远距离(m): 315.00 下风向中毒影响最远距离形成所需时间(秒): 105.00
生产车间二氟化反应釜	小孔泄漏	0.00004	有毒有害物质泄漏	4.00E-5	下风向中毒危害距离(m): 88.00 横风向中毒危害距离(m): 12.01 下风向中毒危害面积(m ²): 1540.37
	中孔泄漏	0.0001	有毒有害物质泄漏	1.00E-4	下风向中毒危害距离(m): 132.00 横风向中毒危害距离(m): 17.97 下风向中毒危害面积(m ²): 3455.36
	大孔泄漏	0.00001	有毒有害物质泄漏	1.00E-5	下风向中毒危害距离(m): 533.00 横风向中毒危害距离(m): 71.56 下风向中毒危害面积(m ²): 55767.66
	完全破裂	0.000006	有毒有害物质泄漏	6.00E-6	下风向中毒影响最远距离(m): 315.00 下风向中毒影响最远距离形成所需时间(秒): 105.00

C.0.4.4 各装置的多米诺半径模拟结果

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。

表 C.0.4-7 各装置的多米诺半径模拟结果

装置名称	泄漏模式	事故类型	目标装置类型	多米诺半径 (m)	多米诺示意图
生产车间二 R3106 催化反应釜	小孔泄漏	池火灾	常压容器	0.50	
生产车间二 R3106 催化反应釜	小孔泄漏	池火灾	压力容器	0.50	

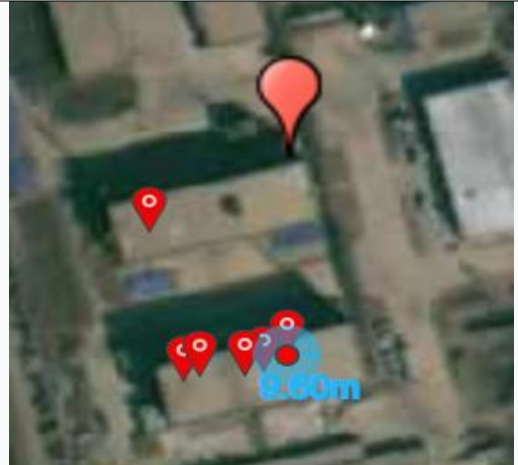
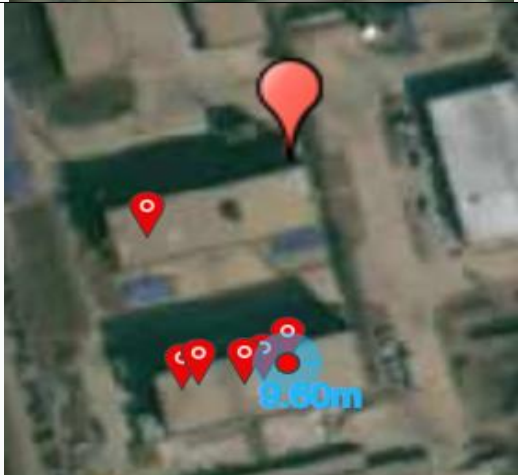
生产车间二 R3106 催化反应釜	小孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00	 An aerial photograph of an industrial facility. A large red location pin is placed on a building. Below it, several smaller red location pins are clustered together, with a blue text label '0.00m' indicating the distance between them.
生产车间二 R3106 催化反应釜	小孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00	 An aerial photograph of an industrial facility, identical to the one above. A large red location pin is placed on a building. Below it, several smaller red location pins are clustered together, with a blue text label '0.00m' indicating the distance between them.

生产车间二 R3106 催化反应釜	中孔泄漏	池火灾	常压容器	0.68	
生产车间二 R3106 催化反应釜	中孔泄漏	池火灾	压力容器	0.68	

<p>生产车间二 R3106 催化反应釜</p>	<p>中孔泄漏</p>	<p>池火灾</p>	<p>长型设备</p>	<p>0.00</p>	
<p>生产车间二 R3106 催化反应釜</p>	<p>中孔泄漏</p>	<p>池火灾</p>	<p>小型设备</p>	<p>0.00</p>	

生产车间二 R3106 催化反应釜	大孔泄漏	池火灾	常压容器	1.72	 An aerial photograph of a building complex. Several red location pins are overlaid on the image, marking specific points of interest. A blue label '1.72m' is positioned near the bottom right of the building area.
生产车间二 R3106 催化反应釜	大孔泄漏	池火灾	压力容器	1.72	 An aerial photograph of a building complex, identical to the one above. It features several red location pins and a blue label '1.72m' near the bottom right.

生产车间二 R3106 催化反应釜	大孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00	 An aerial photograph showing an industrial facility. Several red location pins are placed on the roof of a building. A blue text label '0.00m' is positioned near the pins, indicating a specific distance or location.
生产车间二 R3106 催化反应釜	大孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00	 An aerial photograph showing an industrial facility, identical to the one above. Several red location pins are placed on the roof of a building. A blue text label '0.00m' is positioned near the pins, indicating a specific distance or location.

生产车间二 R3106 催化反应釜	完全破裂	池火灾	常压容器	9.60	
生产车间二 R3106 催化反应釜	完全破裂	池火灾	压力容器	9.60	

生产车间二 R3106 催化反应釜	完全破裂	池火灾	长型设备	0.00	 An aerial photograph of an industrial facility. Several red location pins are overlaid on the image, marking specific points of interest. A blue text label '0.00m' is positioned near the bottom right of the image, indicating a distance measurement.
生产车间二 R3106 催化反应釜	完全破裂	池火灾	小型设备	0.00	 An aerial photograph of the same industrial facility as above. It shows the same red location pins and the '0.00m' distance marker, but from a slightly different perspective or zoom level.

<p>生产车间二 R3111 水解釜</p>	<p>小孔泄漏</p>	<p>池火灾</p>	<p>常压容器</p>	<p>0.38</p>	
<p>生产车间二 R3111 水解釜</p>	<p>小孔泄漏</p>	<p>池火灾</p>	<p>压力容器</p>	<p>0.38</p>	

<p>生产车间二 R3111 水解釜</p>	<p>小孔泄漏</p>	<p>池火灾</p>	<p>长型设备</p>	<p>0.00</p>	
<p>生产车间二 R3111 水解釜</p>	<p>小孔泄漏</p>	<p>池火灾</p>	<p>小型设备</p>	<p>0.00</p>	

生产车间二 R3111 水解釜	中孔泄漏	池火灾	常压容器	0.68	
生产车间二 R3111 水解釜	中孔泄漏	池火灾	压力容器	0.68	

<p>生产车间二 R3111 水解釜</p>	<p>中孔泄漏</p>	<p>池火灾</p>	<p>长型设备</p>	<p>0.00</p>	
<p>生产车间二 R3111 水解釜</p>	<p>中孔泄漏</p>	<p>池火灾</p>	<p>小型设备</p>	<p>0.00</p>	

<p>生产车间二 R3111 水解釜</p>	<p>大孔泄漏</p>	<p>池火灾</p>	<p>常压容器</p>	<p>1.72</p>	
<p>生产车间二 R3111 水解釜</p>	<p>大孔泄漏</p>	<p>池火灾</p>	<p>压力容器</p>	<p>1.72</p>	

<p>生产车间二 R3111 水解釜</p>	<p>大孔泄漏</p>	<p>池火灾</p>	<p>长型设备</p>	<p>0.00</p>	
<p>生产车间二 R3111 水解釜</p>	<p>大孔泄漏</p>	<p>池火灾</p>	<p>小型设备</p>	<p>0.00</p>	

生产车间二 R3111 水解釜	完全破裂	池火灾	常压容器	8.47	
生产车间二 R3111 水解釜	完全破裂	池火灾	压力容器	8.47	

<p>生产车间二 R3111 水解釜</p>	<p>完全破裂</p>	<p>池火灾</p>	<p>长型设备</p>	<p>0.00</p>	
<p>生产车间二 R3111 水解釜</p>	<p>完全破裂</p>	<p>池火灾</p>	<p>小型设备</p>	<p>0.00</p>	

<p>生产车间二 R3122 中 浓缩釜</p>	<p>小孔泄漏</p>	<p>池火灾</p>	<p>常压容器</p>	<p>1.57</p>	
<p>生产车间二 R3122 中 浓缩釜</p>	<p>小孔泄漏</p>	<p>池火灾</p>	<p>压力容器</p>	<p>1.57</p>	


<p>生产车间二 R3122 中 浓缩釜</p>	<p>小孔泄漏</p>	<p>池火灾</p>	<p>长型设备</p>	<p>0.00</p>	
<p>生产车间二 R3122 中 浓缩釜</p>	<p>小孔泄漏</p>	<p>池火灾</p>	<p>小型设备</p>	<p>0.00</p>	

<p>生产车间二 R3122 中 浓缩釜</p>	<p>中孔泄漏</p>	<p>池火灾</p>	<p>常压容器</p>	<p>7.87</p>	
<p>生产车间二 R3122 中 浓缩釜</p>	<p>中孔泄漏</p>	<p>池火灾</p>	<p>压力容器</p>	<p>6.17</p>	

<p>生产车间二 R3122 中 浓缩釜</p>	<p>中孔泄漏</p>	<p>池火灾</p>	<p>长型设备</p>	<p>0.00</p>	
<p>生产车间二 R3122 中 浓缩釜</p>	<p>中孔泄漏</p>	<p>池火灾</p>	<p>小型设备</p>	<p>0.00</p>	

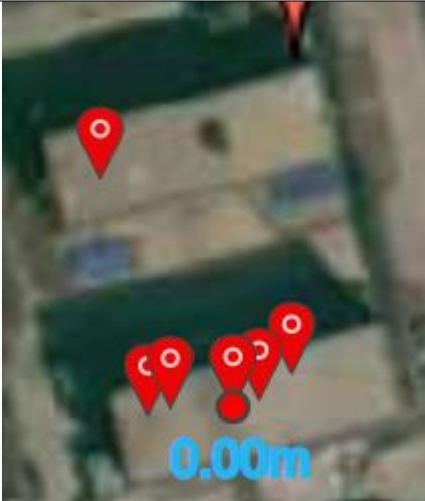
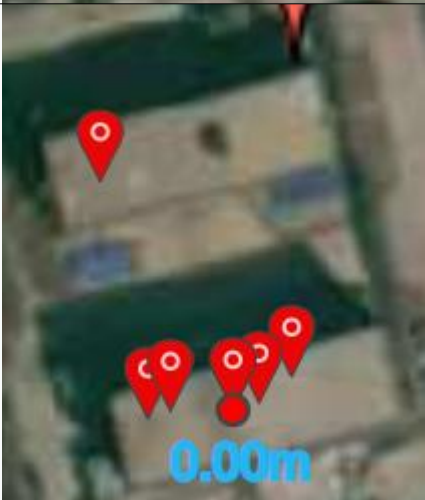
<p>生产车间二 R3122 中 浓缩釜</p>	<p>大孔泄漏</p>	<p>池火灾</p>	<p>常压容器</p>	<p>9.40</p>	
<p>生产车间二 R3122 中 浓缩釜</p>	<p>大孔泄漏</p>	<p>池火灾</p>	<p>压力容器</p>	<p>7.20</p>	

<p>生产车间二 R3122 中 浓缩釜</p>	<p>大孔泄漏</p>	<p>池火灾</p>	<p>长型设备</p>	<p>0.00</p>	
<p>生产车间二 R3122 中 浓缩釜</p>	<p>大孔泄漏</p>	<p>池火灾</p>	<p>小型设备</p>	<p>0.00</p>	

<p>生产车间二 R3122 中 浓缩釜</p>	<p>完全破裂</p>	<p>池火灾</p>	<p>常压容器</p>	<p>8.24</p>	
<p>生产车间二 R3122 中 浓缩釜</p>	<p>完全破裂</p>	<p>池火灾</p>	<p>压力容器</p>	<p>6.44</p>	

<p>生产车间二 R3122 中 浓缩釜</p>	<p>完全破裂</p>	<p>池火灾</p>	<p>长型设备</p>	<p>0.00</p>	
<p>生产车间二 R3122 中 浓缩釜</p>	<p>完全破裂</p>	<p>池火灾</p>	<p>小型设备</p>	<p>0.00</p>	



<p>生产车间二 V3020 离心机接收罐</p>	<p>泄漏到大气中-小孔 泄漏</p>	<p>池火灾</p>	<p>常压容器</p>	<p>1.82</p>	
<p>生产车间二 V3020 离心机接收罐</p>	<p>泄漏到大气中-小孔 泄漏</p>	<p>池火灾</p>	<p>压力容器</p>	<p>1.82</p>	

生产车间二 V3020 离心机接收罐	泄漏到大气中-小孔 泄漏	池火灾	长型设备	0.00	 An aerial photograph of an industrial facility. A red location pin is placed on a building. Below it, a cluster of four red location pins is shown, with a blue '0.00m' label indicating a distance or radius.
生产车间二 V3020 离心机接收罐	泄漏到大气中-小孔 泄漏	池火灾	小型设备	0.00	 An aerial photograph of an industrial facility, identical to the one above. A red location pin is placed on a building. Below it, a cluster of four red location pins is shown, with a blue '0.00m' label indicating a distance or radius.

<p>生产车间二 V3020 离心机接收罐</p>	<p>泄漏到大气中-中孔 泄漏</p>	<p>池火灾</p>	<p>常压容器</p>	<p>2.16</p>	
<p>生产车间二 V3020 离心机接收罐</p>	<p>泄漏到大气中-中孔 泄漏</p>	<p>池火灾</p>	<p>压力容器</p>	<p>2.16</p>	

<p>生产车间二 V3020 离心机接收罐</p>	<p>泄漏到大气中-中孔 泄漏</p>	<p>池火灾</p>	<p>长型设备</p>	<p>0.00</p>	
<p>生产车间二 V3020 离心机接收罐</p>	<p>泄漏到大气中-中孔 泄漏</p>	<p>池火灾</p>	<p>小型设备</p>	<p>0.00</p>	

<p>生产车间二 V3020 离心机接收罐</p>	<p>泄漏到大气中-大孔 泄漏</p>	<p>池火灾</p>	<p>常压容器</p>	<p>2.16</p>	
<p>生产车间二 V3020 离心机接收罐</p>	<p>泄漏到大气中-大孔 泄漏</p>	<p>池火灾</p>	<p>压力容器</p>	<p>2.16</p>	

<p>生产车间二 V3020 离心机接收罐</p>	<p>泄漏到大气中-大孔 泄漏</p>	<p>池火灾</p>	<p>长型设备</p>	<p>0.00</p>	
<p>生产车间二 V3020 离心机接收罐</p>	<p>泄漏到大气中-大孔 泄漏</p>	<p>池火灾</p>	<p>小型设备</p>	<p>0.00</p>	

<p>生产车间二 V3020 离心机接收罐</p>	<p>泄漏到大气中-完全破裂</p>	<p>池火灾</p>	<p>常压容器</p>	<p>2.16</p>	
<p>生产车间二 V3020 离心机接收罐</p>	<p>泄漏到大气中-完全破裂</p>	<p>池火灾</p>	<p>压力容器</p>	<p>2.16</p>	

<p>生产车间二 V3020 离心机接收罐</p>	<p>泄漏到大气中-完全破裂</p>	<p>池火灾</p>	<p>长型设备</p>	<p>0.00</p>	
<p>生产车间二 V3020 离心机接收罐</p>	<p>泄漏到大气中-完全破裂</p>	<p>池火灾</p>	<p>小型设备</p>	<p>0.00</p>	

小结:

根据装置多米诺半径模拟结果可知，各装置多米诺影响区域均未超出厂外，与相邻化工企业之间不会产生多米诺效应。

C.0.4.5 外部安全防护距离

该企业外部安全防护距离东侧超出厂界 60.3m，北侧超出厂界 74.6m，南侧超出厂界 97.8m，西侧超出厂界 86.5m，外部安全防护距离内无高敏感防护目标、重要防护目标及一般防护目标，外部防护距离符合《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T 37243-2019）的相关要求。外部安全防护距离情况，见图 C.0.4-4；各风向上、二、三级风险对应的外部安全防护距离情况，见表 C.0.4-8。



图 C.0.4-4 外部安全防护距离情况示意图

表 C.0.4-8 整体外部安全防护距离表（以厂区围墙为边界）

方向	外部安全防护距离（m）		
	一级风险	二级风险	三级风险
北东（NE）	0	0	70.7
北（N）	0	0	74.6
西北（WN）	0	0	39.9
西（W）	0	10.2	86.5
南西（SW）	0	26.7	97.3

南 (S)	0	28.5	97.8
南东 (SE)	0	0	18.3
东 (E)	0	0	60.3

厂区周边的防护目标与阜新金丰的实际距离均大于对应的外部安全防护距离，从上表、图可以看出，整体外部安全防护距离符合 GB36894 的要求。

C.0.5 安全检查表法分析评价

采用安全检查表法对本项目选址与总平面布置、安全管理单元进行符合性检查。有关评价的具体情况见下表。

表 C.0.5-1 选址与总平面布置单元安全检查表

序号	检查内容	检查根据	可研情况	结论
选址				
1	散发有害物质的企业厂址宜位于邻近居民区或城镇全年最小频率风向的上风侧，且不应位于窝风地段。有较高洁净度要求的企业，当不能远离有严重空气污染区时，则应位于其最大频率风向的上风侧，或全年最小频率风向的下风侧。	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.1.3 条	最近的居民区距厂区 1500m，且企业厂址位于居民区上风侧。	符合
2	下列地段和地区不应选为厂址： ①发震断层和抗震设防烈度为 9 度及高于 9 度的地震区；②有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段；③采矿陷落（错动）区地表界限内；④爆破危险界限内；⑤坝或堤决溃后可能淹没的地区；⑥有严重放射性物质污染影响区；⑦生活居住区、文教区、水源保护区、名胜古迹、风景游览区、温泉、疗养区、自然保护区和其它需要特别保护的区域；⑧对飞机起落、电台通讯、电视转播、雷达导航和重要的天文、气象、地震观察以及军事设施等规定有影响的范围内；⑨很严重的自重湿陷性黄土地段，厚度大的新近堆积黄土地段和高压缩性的饱和黄土地段等地质条件恶劣地段；⑩具有开采价值的矿藏区；	《工业企业总平面设计规范》第 3.0.14 条	本项目厂区建设所在地非此类不良地段	符合
总平面布置				
1	全厂性重要设施应布置在爆炸危险区范围以外，宜统一、集中设置，并位于散发可燃气体、蒸气	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.2 条	全厂性重要设施布置在爆炸危险区范围以外，重要设施集	符合

	的厂房（生产设施）全年最小频率风向的下风侧		中布置在厂区西南方向	
2	事故水池可与污水处理设施集中布置。事故水池距明火地点的防火间距不应小于 20m	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.6 条	事故水池与污水处理设施集中布置，厂区无明火地点	符合
3	采用架空电力线路进出厂区的变配电所，应靠近厂区边缘布置	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.7 条	变配电所布置在厂区边缘	符合
4	具有可燃性、爆炸危险性及有毒性介质的管道，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》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
5	生产区与非生产区分开设置，并符合国家标准或者行业标准规定的距离	《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（四）	厂区内生产区与非生产区分开设置，防火间距符合《精细化工企业工程设计防火规范》、《建筑设计防火规范（2018 年版）》要求	符合
6	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	《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（五）	生产厂房、仓库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规范》、《建筑设计防火规范（2018 年版）》要求	符合
安全管理				
1	是否采用和使用国家明令淘汰、禁止使用和危及安全生产的工艺、设备	《安全生产法》第三十八条/《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（二）	采用的工艺、设备不属于国家明令淘汰、禁止使用的工艺、设备	符合
2	是否依法设置安全生产管理机构或配备专职安全生产管理人员	《安全生产法》第二十四条/《辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》第十三条	设置了安全生产管理机构，配备了专职安全管理人员	符合
3	是否根据化工工艺、装置、设施等实际情况，制定完善下列主要安全生产规章制度：（一）安全生产例会等安全生产会议制度；（二）安全投入保障制度；（三）安全生产奖惩制度；（四）安全培训教育制度；（五）领导干部轮流现场带班制度；（六）特种作业人员管理制度；（七）安全检查和隐患排查治理制度；（八）重大危险源评估和安全管理	《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第十四条	已制定完善了至少包括《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第十四条规定的十九项制度	符合

	<p>(九) 变更管理制度；</p> <p>(十) 应急管理制度；</p> <p>(十一) 生产安全事故或者重大事件管理制度；</p> <p>(十二) 防火、防爆、防中毒、防泄漏管理制度；</p> <p>(十三) 工艺、设备、电气仪表、公用工程安全管理制度；</p> <p>(十四) 动火、进入受限空间、吊装、高处、盲板抽堵、动土、断路、设备检维修等作业安全管理制度；</p> <p>(十五) 危险化学品安全管理制度；</p> <p>(十六) 职业健康相关管理制度；</p> <p>(十七) 劳动防护用品使用维护管理制度；</p> <p>(十八) 承包商管理制度；</p> <p>(十九) 安全管理制度及操作规程定期修订制度。</p>			
4	<p>是否根据危险化学品的生产工艺、技术、设备特点和原辅料、产品的危险性编制岗位操作安全规程</p>	<p>《安全生产许可证条例》第六条/《辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》第十六条</p>	<p>编制了安全操作规程</p>	<p>符合</p>

小结：选址与总平面布置单元、安全管理单元共设 12 项检查内容，经检查均符合要求，因此本项目选址与总平面布置、安全管理符合有关规定和技术标准的要求。

C.0.6 预先危险性分析法

运用预先危险性分析法对生产单元可能存在的危险、有害因素进行了分析评价，详见附表 C.0.6-1。

附表 C.0.6-1 生产储存装置预先危险性分析

潜在事故	危险因素	触发事件 (一)	触发事件 (二)	后果	危险等级	防范措施
火灾爆炸	甲醇、三乙胺、环己酮、吗啉、石油醚（60~90）、正己烷、氯化苯、醋酸、醋酸酐、柴油、丙酮、乙基甲基酮、2-甲基-2-丙醇、乙酸乙酯等	1、反应器、储罐等容器液位超标，物料溢出； 2、物料投料过程中容器、管道损坏导致物料泄漏； 3、超压，安全阀未启动； 4、缺陷或材质劣化造成容器承压能力降低	1、明火：①火星飞溅；②违章动火；③外来人员带入火种；④物质过热引发；⑤点火吸烟；⑥他处火灾蔓延；⑦其它火源。 2、火花：①金属撞击；②电气火花；③线路老化，引燃绝缘层；④短路电弧；⑤静电；⑥雷击；⑦进入车辆未戴阻火器等（一般要禁止驶入） 3、违章操作； 4、安全附件未定期检验； 5、设备锈蚀导致承压能力降低； 6、管理不善，操作人员脱岗、违反劳动纪律	财产损失、人员伤亡、停产、造成严重经济损失	III	1、控制与消除火源。 2、严格控制设备质量及其安装质量；定期检查、保养、维修。 3、定期委托有资质单位对压力容器及其安全附件进行检验，确保设备、设施完好； 4、加强操作人员的培训、教育、提高操作技能和安全意识、责任心； 5、加强安全管理，严格劳动纪律、严格执行安全操作规程和规章制度。 6、加强监视、防止超压； 7、安全阀定期进行手动校验，防止锈蚀失灵； 8、锈蚀严重的压力容器应及时报废
中毒窒息	液氨	1、生产过程中有毒物质泄漏； 2、检修、维修、抢修时，罐、釜、管、阀等中的有毒有害物料未清洗或清洗不干净	1、毒物浓度超标； 2、通风不良； 3、缺乏泄漏物料的危险、有害特性及其应急预防方法的知识； 4、不清楚泄漏物料的种类，应急不当； 5、在有毒物现场无相应	人员中毒窒息	III	1、严格控制设备质量和安装质量； 2、泄漏后应采取及时、有效的相应措施； 3、按规定定期检修、维护保养设备设施； 4、按劳动保护用品使用规定正确使用劳动保护用品；

		3、缺氧	<p>的防毒过滤器、面具、氧气呼吸器以及其它有关的防护用品；</p> <p>6、未正确使用防护用品；</p> <p>7、防护用品选型不当或使用不当；</p> <p>8、救护不当；</p> <p>9、在有毒场所作业时无人监护。</p>			<p>5、加强职工教育与培训，要求职工严格执行规章制度和操作规程，加强劳动纪律；</p> <p>6、设立危险、有毒标志，配置急救器材和药品；</p> <p>7、保证通风系统运行正常。</p>
灼烫、腐蚀	高温设备管道、具有腐蚀性化学品盐酸、液碱等	<p>1、高温、腐蚀性物料泄漏；</p> <p>2、设备、管道、阀门、泵等连接处密封不良或腐蚀造成物料喷出；</p> <p>3、密封件损坏，紧固件松动；</p> <p>4、反应容器、管道等破损</p>	<p>1、生产、储存设施跑、冒、滴、漏；</p> <p>2、未按工艺规程操作导致高温物料喷出；</p> <p>3、作业人员缺乏泄漏物料的危险、危害特性及其应急预防方法的知识；</p> <p>4、无（或失效）相应的防护服、防护手套、防护镜、口罩及其他有关的防护用品</p>	人员伤亡	II	<p>1、采用质量合格管线、容器等，并精心安装；</p> <p>2、合理选用防腐材料，保证焊缝质量及连接密封性；</p> <p>3、定期检查跑、冒、滴、漏，保持罐、槽、器、管阀完好；</p> <p>4、涉及腐蚀物料的作业，必须穿戴相应防护用品，如防护服、手套及防护眼镜等；</p> <p>5、设立救护点，并配备器材和急救药品；</p> <p>6、设立警示标志</p>
触电	用电设备、电气线路、供电设施等	<p>1、设备漏电；</p> <p>2、安全距离不够（如室内线路、配电设备、用电设备及检修时安全距离等）；</p> <p>3、绝缘损坏、老化；</p> <p>4、保护接地、接零不良；</p> <p>5、工具选用不当，疏于管理；</p> <p>6、建构筑物未做到“五防一通”（即防火、防水、防漏、防雨雪、防小动物和通风不良）</p>	<p>1、手持金属物体及带电体，或因安全距离不够，造成空气击穿；</p> <p>2、使用的电器设备漏电、绝缘损坏、老化（如电焊机无良好的保护措施，外壳漏电、接线头裸露，接线板和导线绝缘损坏，更换焊条时人体接触焊钳等）；</p> <p>3、在潮湿环境、金属容器中、夏季出汗情况下使用手持电动工具或进行电焊作业时不注意、无人监护；</p> <p>5、电工违章作业，非电工违章进行电气作业；酒后作业；无证上岗；</p> <p>6、雷击（直接雷、感应雷、雷电波侵入）等；</p>	人员伤亡	II	<p>1、配电建构筑物、装置、线路要严格按有关电气规程执行；</p> <p>2、按规定对设备、线路采用与电压相符、与使用环境和运行条件相适应的绝缘，并定期检查、维修，保持完好；</p> <p>3、使用有足够机械强度和耐火性能的材料，采用遮拦、护罩（盖）、箱匣等防护装置以及确保安全间距，将带电体同外界隔绝，防止人体接近或触及带电体；</p> <p>4、室内线路、配电设备、用电设备、检修作业，应按规定有一定的安全距离；</p> <p>5、根据要求作好保护接地和保护接零；</p> <p>6、在金属容器内或潮湿环</p>

			7、维修时电源未切断、未挂警示牌			<p>境中进行检修作业，应采用 12V 电气设备，并要有人监护；</p> <p>7、电焊作业前检查电焊机，正确穿戴防护用品，确保安全，特殊环境下作业要有人监护，并有抢救后备措施；</p> <p>8、加强电气安全教育，掌握触电急救方法；</p> <p>9、定期进行安全检查，杜绝“三违”作业；</p> <p>10、对静电接地、防雷装置定期检查、检测，作到完好有效</p>
机械伤害	泵等机械设备	<p>1、在生产、检查、维修设备时，不慎被碰、戳、碾等；</p> <p>2、衣物被绞入转动设备；</p> <p>3、旋转、往复、滑动物撞击人体；</p> <p>4、机械旋转部分缺少防护罩。</p> <p>5、操作不当、个人安全防护用品失效</p>	<p>1、工作现场狭小；</p> <p>2、工作时注意力不集中；</p> <p>3、违章作业；</p> <p>4、劳动防护用品穿戴不正确或未穿戴劳动防护用品；</p> <p>5、机器设备防护装置不完善；</p> <p>6、作业人员身体不适或有精神问题</p>	人员伤亡	II	<p>1、工作时要集中注意力，注意观察；</p> <p>2、正确穿戴好劳动防护用品；</p> <p>3、按照操作规程进行作业；</p> <p>4、采用防护罩、等固定、半固定防护装置；</p> <p>5、当运动部件不能使用防护罩时，应设传动连锁保护装置；</p> <p>6、危险运动部件的周围应设置防护栅栏；</p> <p>7、机器设备要定期检查、检修，保证起完好状态；</p> <p>8、作业地面清洁、防滑；</p> <p>9、加强对作业人员安全培训、教育，杜绝违章作业、违章指挥、违反劳动纪律</p>
高处坠落	高处作业	<p>1、高处作业场所有洞无盖、临边无栏；无脚手架、板</p> <p>2、梯子无防滑、强度不够、人字梯无拉绳等造成坠落；</p> <p>3、高空人行道、屋顶、生产车间楼梯及护栏等锈蚀损坏，强度</p>	<p>1、无脚手架和防坠落措施，踩空或支撑屋倒塌；</p> <p>2、高处作业面下无安全网；</p> <p>3、未系安全带或安全带挂结不可靠，损坏等；</p> <p>4、违反“高处作业安全管理制度”；</p> <p>5、违章指挥，违章作业，违反劳动纪律等。</p>	高处坠下造成人员伤亡或严重伤害	II	<p>1、登高作业人员必须严格执行“高处作业安全管理制度”；</p> <p>2、登高作业人员必须戴好安全帽、系挂好安全带、穿好防滑鞋、紧身工作服；</p> <p>3、登高作业要事先搭设好脚手架等防坠落措施；</p> <p>4、在高空人行道、屋顶以及其它危险的高处临时作业，要装设防护栏杆或安全网；</p>

		<p>不够造成坠落；</p> <p>4、未穿防滑鞋或防护用品穿戴不当，造成滑跌坠落；</p> <p>5、恶劣天气等条件下登高作业，不慎跌落；</p> <p>6、吸入有毒气体或氧气不足或身体不适造成跌落</p>				<p>5、入罐工作时要检测分析毒物浓度、含氧量等，以确定可否进入工作，并要有现场监护；</p> <p>6、上、下层同时进行立体交叉作业时，中间必须搭设严密牢固的中间隔板、罩棚等隔离设施；</p> <p>7、临边、洞口要做到“有洞必有盖、有边必有栏”，以防坠落；</p> <p>8、对平台、栏杆、护墙以及安全带、安全网等要定期检查，确保完好；</p> <p>9、六级以上大风、暴雨、雷电、下雪、大雾等恶劣天气应停止高处作业；</p> <p>10、可以在平地做的作业，尽量不要拿到高处去做，即“高处作业平地做”；</p> <p>11、加强对登高作业人员的安全教育、培训、考核工作，严禁违章；</p> <p>12、杜绝“三违”。</p>
物体打击	物体坠落	<p>1、高处有未被固定的物体被碰撞或风吹等坠落；</p> <p>2、工具、器具等上下抛掷；</p> <p>3、违章作业、违章指挥、违反劳动纪律</p>	<p>1、未戴好安全帽；</p> <p>2、在起重或高处作业区域行进、停留；</p> <p>3、在高处有浮物或设施不牢，即将倒塌的地方行进或停留</p>	人员伤亡	II	<p>1、避免在高空作业区和其它有坠落危险区域通过和停留；</p> <p>2、高处需要的物件必须合理摆放并固定牢靠；</p> <p>3、及时清除、加固可能倒塌的设施；</p> <p>4、加强对员工的安全意识教育，杜绝“三违”；</p> <p>5、进入现场的作业及其他人员，应穿戴必要的防护用品，特别是安全帽。</p>
噪音危害	产生噪声源设备	设备没有降噪设施，人员未配备防护措施	长期在噪声源设备附近操作、人员在现场未正确佩戴防护措施	人员伤害	II	<p>1、采取隔声、吸声、消声措施；</p> <p>2、设置减振、阻尼等装置；</p> <p>3、配戴适当的护听器；</p> <p>4、尽量减少不必要的停留时间。</p>

附录 D.评价根据

主要根据国家有关的法律、法规、标准、规范和相关文献资料如下。

D.0.1 国家有关法律、法规及规章文件

(1) 《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令〔2002〕第七十号；根据《全国人民代表大会常务委员会关于修改〈中华人民共和国安全生产法〉的决定》主席令〔2014〕第十三号修改；根据中华人民共和国主席令〔2021〕第八十八号修改）

(2) 《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令第六号，2009年5月1日起施行；根据中华人民共和国主席令〔2019〕第二十九号修改，根据中华人民共和国主席令〔2021〕第八十一号修订）

(3) 《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）

(4) 《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）

(5) 《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）

(6) 《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）

(7) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（国家主席令第三十一号；第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议修订，2016年1月7日实施）

(8) 《中华人民共和国监控化学品管理条例》（中华人民共和国国务院令〔2011〕190 号，根据 2011 年 01 月 08 日中华人民共和国国务院令 588 号修订）

(9) 《〈中华人民共和国监控化学品管理条例〉实施细则》（2018 年 6 月 20 日工业和信息化部第 3 次部务会议审议通过，现予公布，自 2019 年 1 月 1 日起施行）

(10) 《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》（国务院令〔2002〕352 号）

(11) 《易制毒化学品管理条例》（2005 年 8 月 26 日国务院令 445 号公布，根据 2014 年 7 月 29 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》第一次修改，根据 2016 年 2 月 6 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》第二次修改，根据 2018 年 9 月 18 日国务院令 703 号《国务院关于修改部分行政法规的决定》修正）

(12) 《工伤保险条例》（国务院令〔2003〕375 号，国务院令〔2010〕586 号修改）

(13) 《气象灾害防御条例》（国务院令〔2010〕570 号）

(14) 《危险化学品安全管理条例》（国务院令〔2011〕591 号，国务院令〔2013〕645 号修改）

(15) 《生产安全事故应急条例》（中华人民共和国国务院令 708 号，2019 年 4 月 1 日起施行）

(16) 《建设工程抗震管理条例》（中华人民共和国国务院令 744 号，2021 年 9 月 1 日起施行）

D.0.2 规章及文件

(1) 《危险化学品目录（2015 版）》（原国家安全生产监督管理总局

公告 2015 年第 5 号，2015 年 5 月 1 日起施行)

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

(3) 《生产经营单位安全培训规定》（原国家安全生产监督管理局令 3 号，2015 年 5 月 29 日，原国家安全生产监督管理局令 80 号修订，2015 年 7 月 1 日起施行)

(4) 《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》（原国家安全生产监督管理局令 16 号，2008 年 2 月 1 日起施行)

(5) 《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)

(6) 《危险化学品安全专项整治三年行动实施方案》（安委〔2020〕3 号，2020 年 07 月 01 日施行)

(7) 《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)

(8) 《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)

(9) 《应急管理部办公厅关于印发<危险化学品企业安全分类整治目录的（2020 年）>的通知》（应急厅〔2020〕84 号，2020 年 10 月 31 日施行)

(10) 《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局令 45 号，2015 年 5 月 27 日原国家安全监管总局令 79 号修正，2015 年 7 月 1 日实施)

(11) 《国家安全监管总局办公厅关于印危险化学品目录(2015 版)实施指南(试行)的通知》(安监总厅管三〔2015〕80 号, 2015 年 8 月 15 日发布)

(12) 《国家安全监管总局 住房城乡建设部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 日起实施)

(13) 《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》(安监总管三〔2014〕116 号, 2014 年 11 月 13 日起实施)

(14) 《国家安全监管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 3 日起实施)

(15) 《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》(原国家安全生产监督管理总局令 40 号, 2015 年 3 月 23 日经国家安全生产监督管理总局令 79 号修正, 2015 年 7 月 1 日实施)

(16) 《安全生产培训管理办法》(原国家安全生产监督管理总局令 44 号, 2015 年 5 月 29 日经国家安全生产监督管理总局令 80 号修正, 2015 年 7 月 1 日实施)

(17) 《工作场所职业卫生监督管理规定》(原国家安全生产监督管理总局令第 47 号, 2012 年 6 月 1 日起施行)

(18) 《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)

(19) 《重点监管的危险化学品名录》(2013 年完整版)

(20) 《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》(安监总管三〔2011〕142 号, 2011 年 7 月 1 日发布)

(21) 《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)

(22) 《道路危险货物运输管理规定》(中华人民共和国交通运输部令 2013 年第 2 号, 交通运输部令 2016 年第 36 号第一次修订)

(23) 《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, 2016 年 12 月 1 日施行)

(24) 《关于修改关于加强全省化工企业检维修作业安全管理的指导意见的通知》(辽安监危化〔2017〕22 号)

(25) 《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)

(26) 《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)

(27) 《辽宁省安全生产条例》(2017 年 1 月 10 日辽宁省第十二届人民代表大会常务委员会第三十一次会议通过根据 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》第一次修正根据 2022 年 4 月 21 日辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会第三十二次会议《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)

(28) 《辽宁省突发事件应对条例》(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)

(29) 《辽宁省消防条例》(辽宁省十一届人大常委会公告第 53 号, 根据 2020 年 3 月 30 日辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会第十七次会

议《关于修改〈辽宁省出版管理规定〉等 27 件地方性法规的决定》修正，由辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会第三十五次会议于 2022 年 7 月 27 日修订通过，现予公布，自 2022 年 11 月 9 日起施行。）

(30) 《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；2013 年 12 月 21 日，辽宁省政府令第 286 号修订；2017 年 11 月 16 日，辽宁省政府令第 311 号二次修订；2021 年 4 月 28 日，辽宁省政府令第 341 号三次修订)

(31) 《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南》(应急〔2022〕52 号，2022 年 6 月 10 日印发)

(32) 《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)

(33) 《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》(安监总局令〔2011〕第 41 号)

(34) 《危险化学品登记管理办法》(安监总局令〔2012〕第 53 号)

D.0.3 标准规范

- (1) 《建筑防火通用规范》(GB55037-2022)
- (2) 《建筑设计防火规范(2018 年版)》(GB 50016-2014)
- (3) 《精细化工企业工程设计防火标准》(GB 51283-2020)
- (4) 《精细化工反应安全风险评价规范》(GB/T 42300-2022)
- (5) 《精细化工企业安全管理规范》(AQ 3062-2025)
- (6) 《石油化工工厂布置设计规范》(GB 50984-2014)
- (7) 《工业企业总平面设计规范》(GB 50187-2012)
- (8) 《化工企业总图运输设计规范》(GB 50489-2009)
- (9) 《石油化工企业建筑物分类标准》(SH/T 3196-2017)

- (10) 《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》（GB 4387-2008）
- (11) 《石油库设计规范》（GB 50074-2014）
- (12) 《石油化工物料汽车装卸设施设计标准》（SH/T 3221-2023）
- (13) 《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB 36894-2018）
- (14) 《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）
- (15) 《化工企业定量风险评价导则》（AQ/T 3046-2013）
- (16) 《石油化工过程风险定量分析标准》（SH/T 3226-2024）
- (17) 《建筑抗震设计标准》（GB/T 50011-2010，2024 年版）
- (18) 《建筑工程抗震设防分类标准》（GB 50223-2008）
- (19) 《石油化工建（构）筑物抗震设防分类标准》（GB 50453-2008）
- (20) 《化学工业建（构）筑物抗震设防分类标准》（GB 50914-2013）
- (21) 《石油化工非埋地管道抗震设计规范》（SH/T 3039-2018）
- (22) 《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010）
- (23) 《石油化工装置防雷设计规范（2022 年版）》（GB 50650-2011）
- (24) 《石油与石油设施雷电安全规范》（GB 15599-2009）
- (25) 《石油化工仪表系统防雷设计规范》（SH/T 3164-2021）
- (26) 《石油化工仪表接地设计规范》（SH/T 3081-2019）
- (27) 《石油化工静电接地设计规范》（SH/T 3097-2017）
- (28) 《液体石油产品静电安全规程》（GB 13348-2009）
- (29) 《防止静电事故通用导则》（GB 12158-2006）
- (30) 《工业建筑防腐蚀设计标准》（GB/T 50046-2018）
- (31) 《石油化工建（构）筑物防腐蚀设计规范》（SH/T 3233-2024）
- (32) 《石油化工涂料防腐蚀工程施工及验收规范》（SH/T 3548-2024）
- (33) 《化工企业腐蚀环境电力设计规程》（HG/T 20666-1999）

- (34) 《石油化工紧急冲淋系统设计规范》（SH/T3205-2019）
- (35) 《室外给水设计标准》（GB50013-2018）
- (36) 《室外排水设计标准》（GB50014-2021）
- (37) 《石油化工给水排水系统设计规范》（SH/T 3015-2019）
- (38) 《供配电系统设计规范》（GB 50052-2009）
- (39) 《电气设备安全设计导则》（GB/T 25295-2010）
- (40) 《石油化工装置电力设计规范》（SH/T 3038-2017）
- (41) 《重要电力用户供电电源及自备应急电源配置技术规范》（GB/T 29328-2018）
- (42) 《低压配电设计规范》（GB50054-2011）
- (43) 《20kV 及以下变电所设计规范》（GB 50053-2013）
- (44) 《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》（GB/T 50062-2008）
- (45) 《石油化工仪表供电设计规范》（SH/T 3082-2019）
- (46) 《石油化工企业供配电系统自动装置设计规范》（SH/T3209-2020）
- (47) 《石油化工安全仪表系统设计规范》（GB/T 50770-2013）
- (48) 《过程工业安全仪表系统在线监视要求》（GB/T 44988-2024）
- (49) 《分散型控制系统工程设计规范》（HG/T 20573-2012）
- (50) 《石油化工罐区自动化系统设计规范》（SH/T3184-2017）
- (51) 《石油化工装置安全泄压设施工艺设计规范》（SH/T3210-2020）
- (52) 《石油化工可燃性气体排放系统设计规范》（SH 3009-2013）
- (53) 《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB 50058-2014）
- (54) 《危险场所电气防爆安全规范》（AQ 3009-2007）
- (55) 《爆炸危险化学品储罐防溢系统功能安全要求》（GB/T 41394-2022）
- (56) 《化学品粉尘爆炸危害识别和防护指南》（GB/T44394-2024）

- (57) 《建筑照明设计标准》 (GB/T 50034-2024)
- (58) 《建筑采光设计标准》 (GB 50033-2013)
- (59) 《石油化工装置照明设计规范》 (SH/T 3192-2017)
- (60) 《室外作业场地照明设计标准》 (GB 50582-2010)
- (61) 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》 (GB50019-2015)
- (62) 《控制室设计规范》 (HG/T 20508-2014)
- (63) 《石油化工控制室设计规范》 (SH/T 3006-2024)
- (64) 《石油化工建筑物抗爆设计标准》 (GB/T50779-2022)
- (65) 《建筑防火封堵应用技术标准》 (GB/T51410-2020)
- (66) 《消防设施通用规范》 (GB 55036-2022)
- (67) 《消防给水及消火栓系统技术规范》 (GB 50974-2014)
- (68) 《消防安全标志设置要求》 (GB 15630-1995)
- (69) 《固定消防炮灭火系统设计规范》 (GB 50338-2003)
- (70) 《建筑灭火器配置设计规范》 (GB50140-2005)
- (71) 《消防应急照明和疏散指示系统》 (GB 17945-2024)
- (72) 《泡沫灭火系统技术标准》 (GB 50151-2021)
- (73) 《气体防护站设计规范》 (SY/T 6772-2009)
- (74) 《火灾自动报警系统设计规范》 (GB50116-2013)
- (75) 《工业电视系统工程设计标准》 (GB/T 50115-2019)
- (76) 《石油化工电信设计规范》 (SH/T 3153-2021)
- (77) 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》
(GB/T50493-2019)
- (78) 《作业场所环境气体检测报警仪器通用技术要求》
(GB12358-2024)
- (79) 《化学品分类和危险性公示通则》 (GB13690-2009)

- (80) 《化学品分类和标签规范第 1 部分：通则》（GB30000.1-2024）
- (81) 《化学品分类和标签规范第 3 部分：易燃气体》(GB30000.3-2013)
- (82) 《化学品分类和标签规范第 6 部分：加压气体》(GB30000.6-2013)
- (83) 《化学品分类和标签规范第 7 部分：易燃液体》(GB30000.7-2013)
- (84) 《化学品分类和标签规范第 18 部分：急性毒性》
(GB30000.18-2013)
- (85) 《化学品分类和标签规范第 19 部分：皮肤腐蚀刺激》
(GB30000.19-2013)
- (86) 《化学品分类和标签规范第 20 部分：严重眼损伤/眼刺激》
(GB30000.20-2013)
- (87) 《化学品分类和标签规范第 28 部分：对水生环境的危害》
(GB30000.28-2013)
- (88) 《压力容器中化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类标准》
(HG/T20660-2017)
- (89) 《危险货物物品名表》（GB12268-2012）
- (90) 《危险货物分类和品名编号》（GB6944-2012）
- (91) 《化学品安全标签编写规定》（GB15258-2009）
- (92) 《化学品安全技术说明书内容和项目顺序》（GB/T16483-2008）
- (93) 《化学品安全技术说明书编写指南》（GB/T17519-2013）
- (94) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T 13861-2022）
- (95) 《企业职工伤亡事故分类》（GB 6441-1986）
- (96) 《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）
- (97) 《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）
- (98) 《生产设备安全卫生设计总则》（GB 5083-2023）
- (99) 《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T 12801-2008）

- (100) 《石油化工企业职业安全卫生设计规范》 (SH/T 3047-2021)
- (101) 《职业性接触毒物危害程度分级》 (GBZ/T230-2010)
- (102) 《工作场所有害因素职业接触限值第 1 部分：化学有害因素》 (GBZ2.1-2019)
- (103) 《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分：化学有害因素》行业标准第 1 号修改单 (GBZ 2.1-2019/XG1-2022)
- (104) 《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分：化学有害因素》行业标准第 2 号修改单 (GBZ 2.1-2019/XG2-2022)
- (105) 《工作场所有害因素职业接触限值第 2 部分：物理有害因素》 (GBZ2.2-2007)
- (106) 《工作场所职业病危害警示标识》 (GBZ158-2003)
- (107) 《呼吸防护用品的选择、使用与维护》 (GB/T18664-2002)
- (108) 《危险化学品仓库储存通则》 (GB15603-2022)
- (109) 《易燃易爆性商品储存养护技术条件》 (GB17914-2013)
- (110) 《毒害性商品储存养护技术条件》 (GB17916-2013)
- (111) 《腐蚀性商品储存养护技术条件》 (GB17915-2013)
- (112) 《危险化学品重大危险源辨识》 (GB18218-2018)
- (113) 《化工设备安全管理规范》 (GB/T44958-2024)
- (114) 《外壳防护等级 (IP 代码)》 (GB/T4208-2017)
- (115) 《外壳防护等级 (IP 代码)》国家标准第 1 号修改单 (GB/T 4208-2017/XG1-2024)
- (116) 《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/T8196-2018)
- (117) 《安全色》 (GB2893-2008)
- (118) 《安全标志及其使用导则》 (GB2894-2008)

(119) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》

(GB/T29639-2020)

(120) 《生产安全事故应急演练基本规范》 (AQ/T9007-2019)

(121) 《生产安全事故应急演练评估规范》 (AQ/T9009-2015)

(122) 《危险化学品单位应急救援物资配备要求》 (GB30077-2023)

(123) 《危险化学品企业特殊作业安全规范》 (GB30871-2022)

(124) 《安全评价通则》 (AQ8001—2007)

(125) 《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》 (GB17681-2024)

(126) 《液氨泄漏的处理处置方法》 (HG/T 4686-2014)

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) 《化工安全技术与管理》 | 化学工业出版社 |

附件 被评价单位提供的原始资料目录

- 1、营业执照
- 2、备案证明
- 3、土地证
- 4、技术转让协议
- 5、反应风险评估
- 6、抗爆计算封皮和结论页
- 7、尾气可靠性论证报告
- 8、公司关于配电相关方案优化的承诺书
- 9、公司关于消防验收文件办理的承诺函
- 10、一车间立项批复、安全条件审查意见书、安全设施设计审查意见书
- 11、一车间和污水处理站相关说明
- 12、总平面布置安全距离说明
- 13、总平面布置图