

## 目 录

非常用的术语、符号及代号说明 .....	1
<b>1.概述 .....</b>	<b>69</b>
1.1 前期准备情况 .....	69
1.2 评价目的 .....	70
1.3 评价对象和范围 .....	70
1.4 评价程序 .....	71
<b>2.建设项目概况 .....</b>	<b>错误！未定义书签。</b>
2.1 建设项目采用的主要技术、工艺和国内、外同类建设项目水平对比情况 .....	错误！未定义书签。
2.2 地理位置、用地面积和生产或储存规模 .....	错误！未定义书签。
2.3 主要原辅材料和品种名称、数量和储存 .....	错误！未定义书签。
2.4 工艺流程、主要装置（设备）和设施的布局及其上下游生产装置的关系 .....	错误！未定义书签。
2.5 配套和辅助工程名称、能力（或者负荷）、介质（或者物料）来源 .....	错误！未定义书签。
2.6 主要装置（设备）和设施及特种设备 .....	错误！未定义书签。
2.7 安全生产管理机构和劳动定员 .....	72
<b>3.危险、有害因素的辨识结果及依据说明 .....</b>	<b>73</b>
3.1 化学品理化性能指标 .....	73
3.2 危险化学品的包装、储存、运输技术要求 .....	76
3.3 生产过程中的危险、有害因素辨识结果 .....	78
3.4 “两重点、一重大”分析 .....	79
<b>4.安全评价单元的划分结果及理由说明 .....</b>	<b>80</b>

<b>5.采用的安全评价方法及理由说明</b> .....	<b>81</b>
<b>6.定性、定量分析危险、有害程度的结果</b> .....	<b>82</b>
6.1 生产过程中的危险、有害因素辨识结果 .....	82
6.2 固有危险程度分析结果 .....	83
6.3 风险程度评价结果 .....	85
<b>7.安全条件分析</b> .....	<b>91</b>
7.1 项目外部情况 .....	91
7.2 建设项目外部安全条件 .....	93
7.3 主要技术工艺、设备、设施及其安全可靠性 .....	96
7.4 事故案例分析 .....	98
<b>8.安全对策措施建议与评价结论</b> .....	<b>101</b>
8.1 可研中已有的对策措施 .....	101
8.2 本评价补充的对策措施 .....	104
<b>9.项目设立安全评价结论</b> .....	<b>199</b>
9.1 主要危险、有害因素评价结果 .....	199
9.2 应重视的安全对策措施 .....	199
9.3 总体结论 .....	200
<b>10.与建设单位交换意见的情况结果</b> .....	<b>201</b>
<b>附录 A.安全评价过程涉及的图表</b> .....	<b>202</b>
A.0.1 周边环境示意图 .....	202
A.0.2 平面布置示意图 .....	203
<b>附录 B.选用的安全评价方法简介</b> .....	<b>204</b>

B.0.1 安全检查表法 .....	204
B.0.2 预先危险性分析（PHA）方法 .....	204
B.0.3 定量风险计算（QRA） .....	205
<b>附录 C.定性、定量分析危险、有害程度的过程 .....</b>	<b>206</b>
C.0.1 主要物料危险、有害因素 .....	206
C.0.2 生产过程中的危险、有害因素 .....	218
C.0.3 重大危险源辨识 .....	231
C.0.4 建设项目的外部安全防护距离 .....	233
C.0.5 安全检查表法分析评价 .....	241
C.0.6 预先危险性分析法 .....	243
<b>附录 D.评价依据 .....</b>	<b>253</b>
D.0.1 国家有关法律、法规 .....	253
D.0.2 规章及文件 .....	254
D.0.3 标准规范 .....	259
D.0.4 参考资料 .....	263
<b>附件 被评价单位提供的原始资料目录 .....</b>	<b>264</b>

## 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

**MAC:** 最高容许浓度的英文名称缩写，最高容许浓度是指工作地点、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。

**PC-TWA:** 时间加权平均容许浓度的英文名称缩写，时间加权平均容许浓度是指以时间为权数规定的 8h 工作日的平均容许接触水平。

**PC-STEL:** 短时间接触容许浓度的英文名称缩写，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。

**DCE:** 1,2-二氯乙烷

## 1.概述

### 1.1 前期准备情况

辽宁腾炎科技有限公司（以下简称辽宁腾炎）位于辽宁省台安经济开发区化工产业园内，辽宁腾炎拟在化工园区内新建年产 4000 吨精细化学品项目。

辽宁腾炎科技有限公司年产 4000 吨精细化学品项目分二期建设，一期包括 2000t/年 N 乙基-N3 磺酸基苄基苯胺、100t/年氟酰脲、1000t/年 3,5-二氯苯胺、600t/年虱螨脲；二期包括 300t/年环磺酮。本次仅评价一期的建设内容（以下简称该项目）。

按照《危险化学品目录（2015 版）》，该项目的产品 3,5-二氯苯胺属于危险化学品，并伴随 1,2-二氯乙烷、草酰氯、DMF（N,N-二甲基甲酰胺）等溶剂的回收，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，该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，辽宁腾炎委托大连天籁安全风险管理技术有限公司对其年产 4000 吨精细化学品项目（一期）进行设立安全评价。

同时该项目需要取得危险化学品安全生产许可证，取证品种为产品 3,5-二氯苯胺（CAS 号：626-43-7）1000t/a，溶剂回收 1,2-二氯乙烷（CAS 号：107-06-2）1639.95t/a、草酰氯（CAS 号：79-37-8）214.5t/a、DMF（N,N-二甲基甲酰胺）（CAS 号：68-12-2）447.8t/a。

大连天籁安全风险管理技术有限公司在接受辽宁腾炎委托，并与其签订该项目的技术合同后，随即成立评价项目组，全面开展辽宁腾炎科技有限公司年产 4000 吨精细化学品项目（一期）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《辽宁腾炎

科技有限公司年产 4000 吨精细化学品项目（一期）设立安全评价报告》。

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

## 1.2 评价目的

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依据，实现其安全措施和设施与主体工程的“三同时”，确保其建成投产后的安全生产、经济运行。同时，也为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

根据辽宁腾炎科技有限公司提供的相关资料，并经双方共同协商确定，本次评价对象和范围。

本次设立评价的对象：辽宁腾炎科技有限公司年产 4000 吨精细化学品项目（一期）。

评价范围：新建甲类生产车间 2 座（2#生产车间、3#生产车间）；新建甲类库房 1 座、丙类库房 1 座（产品库房）；新建甲类罐组 1 座（罐组 2）、丙类罐组 1 座（罐组 3）以及配套的泵区和装卸设施；新建公用工程房（包括消防水泵房、循环水泵房、空压站、氮气站）、维修车间及备品备件库、污水处理及吸收装置、锅炉房、初期雨水收集池及事故水池、循环水池、消防水池、综合楼、分析化验室、门卫及称重间。

总图中标注预留的车间、储罐、库房等不在本次评价范围内。

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 1-1 所示：



图 1.4-1 设立安全评价程序

## 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

该企业专职安全管理机构为安全部,拟配有3名专职安全生产管理人员,其中需包括注册安全工程师1人,负责全厂安全生产工作。

### 2.7.2 生产班制和定员

该项目劳动定员60人,其中操作工人45人,技术人员及管理人员15人。年工作时间300天,四班三倒工作制。

### 3.危险、有害因素的辨识结果及依据说明

#### 3.1 化学品理化性能指标

依据《危险化学品目录（2015 版）》，通过危险化学品的理化性能对主要危险、有害物质危险特性的分析，该项目涉及的 N-乙基苯胺、氯化苄、氢氧化钠、发烟硫酸、硫化碱（65%）、硫磺、1,2-二氯乙烷、草酰氯、DMF（N,N-二甲基甲酰胺）、氢氧化钾、3,5-二氯苯胺、一氧化碳、盐酸、R22、天然气属于危险化学品。

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

根据《危险化学品目录（2015 版）》，该项目不涉及剧毒危险化学品。

根据《高毒物品目录（2003 年版）》，该项目涉及的一氧化碳为高毒物品。

根据《易制爆危险化学品名录（2017 年版）》，该项目涉及的硫磺为易制爆危险化学品。

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

根据《监控化学品名录》，该项目不涉及监控化学品。

根据《特别管控危险化学品目录》，该项目不涉及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信息表

序号	名称	危险化学品目录号	CAS 号	危险性类别	火灾危险性	相态	闪点 (°C)	爆炸极限 (%)	防爆级别、组别	危害程度	备注
危险化学品											
1	N-乙基苯胺	2595	103-69-5	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-反复接触,类别 2* 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	丙 A	液	85	1.6-9.5	/	中度危害	
2	氯化苄	1459	100-44-7	急性毒性-吸入,类别 3* 皮肤腐蚀/刺激,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 致癌性,类别 1B 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3 (呼吸道刺激) 特异性靶器官毒性-反复接触,类别 2* 危害水生环境-急性危害,类别 2	丙 A	液	67	1.1-14	/	高度危害	
3	氢氧化钠	1669	1310-73-2	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1	戊	固	/	/	/	轻度危害	
4	发烟硫酸	723	8014-95-7	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)	乙	液	/	/	/	极度危害	易制毒

5	硫化碱 (65%)	1288	1313-82-2	急性毒性-经皮,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	戊	固	/	/	/	/	中度危害	
6	硫磺	1290	7704-34-9	易燃固体,类别 2	乙	固	/	/	/	轻度危害	易制爆	
7	1,2-二氯乙烷	557	107-06-2	易燃液体,类别 2 皮肤腐蚀/刺激,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2 致癌性,类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3 (呼吸道刺激)	甲 B	液	13	6.2-16	IIAT2	高度危害		
8	草酰氯	2580	79-37-8	急性毒性-吸入,类别 3 皮肤腐蚀/刺激,类别 1 严重眼损伤/眼刺激,类别 1	丙 B	液	/	/	/	中度危害		
9	DMF (N,N-二甲基甲酰胺)	460	68-12-2	易燃液体,类别 3 严重眼损伤/眼刺激,类别 2 生殖毒性,类别 1B	乙 B	液	58	2.2-15.2	/	轻度危害		
10	氢氧化钾	1667	1310-58-3	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1	戊	固	/	/	/	轻度危害		
11	3,5-二氯苯胺	508	626-43-7	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 2 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	丙	固	113	/	/	轻度危害		
12	一氧化碳	2563	630-08-0	易燃气体,类别 1 加压气体	乙	气	<-50	12.5-74.2	IIAT1	中度危害	高毒	

				急性毒性-吸入,类别 3* 生殖毒性,类别 1A 特异性靶器官毒性-反复接触,类别 1							
13	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	戊	液	/	/	/	轻度危害	易制毒
14	R22	2552	75-45-6	加压气体 严重眼损伤/眼刺激,类别 2B 生殖毒性,类别 1B 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3 (麻醉效应) 危害臭氧层,类别 1	戊	气	/	/	/	中度危害	
15	天然气	2123	8006-14-2	易燃气体,类别 1 加压气体	甲	气	-161.5	5.0~16	IIAT1	轻度危害	重点监管

## 普通化学品

14	N 乙基-N3 磺酸基苄基苯胺	/	101-11-1	可燃固体	丙	固	/	/	/	轻度危害	
15	氟酰脲	/	116714-46-6	可燃固体	丙	固	/	/	/	轻度危害	
16	虱螨脲	/	103055-07-8	可燃固体	丙	固	/	/	/	轻度危害	
17	碳酸钠	/	497-19-8	/	戊	固	/	/	/	轻度危害	
18	3,5-二氯硝基苯	/	618-62-2	可燃固体	丙	固	103.43	/	/	轻度危害	

19	2,6-二氟苯 甲酰胺	/	18063-03-1	可燃固体	丙	固	67.32	/	/	轻度危害	
20	2-氯对氨基 苯酚	/	3964-52-1	可燃固体	丙	固	/	/	/	轻度危害	
21	全氟甲基 乙烯基醚	/	1187-93-5	易燃气体	甲	气	/	/	/	轻度危害	
22	活性炭	/	7440-44-0	可燃固体	丙	固	/	/	/	轻度危害	
23	2,5-二氯-4- 六氟丙氧 基苯胺	/	103015-84-5	可燃液体	丙 B	液	123	/	/	轻度危害	
24	碳酸氢钠	/	144-55-8	/	戊	固	/	/	/	轻度危害	

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》（GB51283-2020）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、物质的闪点、防爆级别和组别取自《爆炸危险环境电力装置设计规范》；

### 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，对该项目危险化学品包装、储存、运输技术要求的分析结果，见表 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	N-乙基苯胺	II类包装	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。包装要求密封，不可与空气接触。应与氧化剂、酸类、食用化学品分开存放，切忌混储。配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。	运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与酸类、氧化剂、食品及食品添加剂混运。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。运输途中应防暴晒、雨淋，防高温。公路运输时要按规定路线行驶。
2	氯化苄	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 30°C，相对湿度不超过 70%。包装必须密封，切勿受潮。应与氧化剂、金属粉末、醇类、食用化学品分开存放，切忌混储。配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。	运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与酸类、氧化剂、食品及食品添加剂混运。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。运输途中应防暴晒、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	氢氧化钠	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。	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。
4	发烟硫酸	I类包装	存于阴凉、通风的库房。保持	起运时包装要完整，装载应稳妥。

			容器密封。应与易(可)燃物、碱类、活性金属粉末、还原剂等分开存放,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。	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、还原剂、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。运输途中应防暴晒、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	硫化碱 (65%)	II类包装	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。包装密封。应与氧化剂、酸类分开存放,切忌混储。不宜久存,以免变质。配备相应品种和数量的消防器材。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。严禁与氧化剂、酸类、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。
6	硫磺	III类包装	储存于阴凉、通风的库房。库温不宜超过 35°C。远离火种、热源。包装密封。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。储区应备有合适的材料收容泄漏物。	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。装运本品的车辆排气管须有阻火装置。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂等混装混运。运输途中应防暴晒、雨淋,防高温。中途停留时应远离火种、热源。车辆运输完毕应进行彻底清扫。
7	1,2-二氯乙烷	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°C。保持容器密封。应与氧化剂、酸类、碱类、食用化学品分开存放,切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。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、碱类、食用化学品等混装混运。运输途中应防暴晒、雨淋,防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。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	草酰氯	II类包装	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。保持容器密封。应与碱类、醇类	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

			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。	碱类、醇类、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。运输途中应防暴晒、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。
9	DMF (N,N-二甲基甲酰胺)	III类包装	存于阴凉、通风的库房。库温不宜超过 37℃。远离火种、热源。保持容器密封。应与氧化剂、还原剂、卤素等分开存放,切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。	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、还原剂、卤素、食用化学品等混装混运。运输途中应防暴晒、雨淋,防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温。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。
10	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。
11	3,5-二氯苯胺	II类包装	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。包装要求密封, 不可与空气接触。应与氧化剂、食用化学品分开存放, 切忌混储。配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。	运输前应先检查包装容器是否完整、密封, 运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂、食品及食品添加剂混运。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。运输途中应防暴晒、雨淋, 防高温。公路运输时要按规定路线行驶。

### 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，将该项目的危险、有害因素分为以下 13 类：火灾爆炸、中毒窒息、容器爆炸、粉尘爆炸、腐蚀灼烫、触电、物体打击、高处坠落、机械伤害、车辆伤害、淹溺、冻伤、噪声、高温。

### 3.4 “两重点、一重大”分析

依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2011〕95 号）及《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2013〕12 号）的规定，该项目涉及的天然气为重点监管的危险化学品。

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》和《转发国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》的规定，该项目涉及胺基化工艺、磺化工艺属于重点监管危险化工工艺。

根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》《危险化学品重大危险源辨识》及报告附录 C.0.3 关于危险化学品重大危险源的辨识过程，该项目生产装置及储存设施均未构成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。

根据该项目的实际情况，拟划分成如下 5 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	2#生产车间、3#生产车间	
3	储存设施	甲类仓库、产品仓库、罐组2、罐组3	
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该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	选址、总平面布置	符合性检查。采用检查表法确定该项目的选址、总图布置与规范的符合性
2	定量风险计算（QRA）	生产装置单元 储运系统单元	2#生产车间、3#生产车间、甲类仓库、产品仓库	对工艺装置、储存设施进行事故模拟计算，通过事故后果模拟分析建设项目的个人风险及社会风险是否在可接受范围内
3	预先危险性分析	生产装置单元	2#生产车间、3#生产车间、锅炉房、罐组 2、罐组 3	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

该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、粉尘爆炸、腐蚀灼烫、触电、物体打击、高处坠落、机械伤害、车辆伤害、淹溺、冻伤、噪声、高温。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	2#生产车间、3#生产车间、甲类仓库、产品仓库、锅炉房、罐组 1、罐组 2、罐组 3	高	低
2	中毒窒息		人员伤亡	涉及毒害品的场所；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	各反应釜等压力容器附近	高	低
4	粉尘爆炸		设备损坏、人员伤亡、停产	储存硫磺的库房、反应釜的硫磺投料器附近	高	低
5	腐蚀灼烫	化学腐蚀	人员伤害、设备损坏	各涉及腐蚀性物料（如发烟硫酸、氢氧化钠溶液、氢氧化钾）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
6	触电		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
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	机械伤害		人员伤亡	泵类等转动设备附近	低	中
10	车辆伤害		人员伤亡	车辆作业附近	低	低
11	淹溺		人员伤亡	污水处理站、初期雨水收集池及事故水池、消防水池、循环水池等附近	低	低
12	职业危害					
	冻伤	人员伤害	制冷机组附近		低	低
	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

## 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（含量）、状态和所在的作业场所（部位）及其状况（温度、压力）

该项目不涉及爆炸性化学品，涉及的可燃性、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	规格	存在场所	状态	状况	备注
氯化苯	0.625	99%	2#生产车间	液	130℃、常压	毒性
	38.5	99%	罐组 2	液	常温、常压	
氢氧化钠	0.025	99%	2#生产车间	固	80℃、常压	腐蚀性
	10	99%	产品库房	固	常温、常压	
发烟硫酸	1.45	104.5%	2#生产车间	液	100℃、常压	腐蚀性
	64.4	104.5%	罐组 2	液	常温、常压	
硫磺	0.15	99%	3#生产车间	固	90℃、常压	可燃性
	15	99%	甲类库房	固	常温、常压	
1,2-二氯乙烷	3.75	99%	3#生产车间，氟酰脲生产工序	液	155℃、-0.06MPa	可燃性
	3.25	99%	3#生产车间，虱螨脲生产工序	液	120℃、-0.06MPa	
	87.9	99%	罐组 2	液	常温、0.5KPa	
DMF	3.8	99%	3#生产车间，氟酰脲生产工序	液	135℃、-0.06MPa	可燃性
	5	99%	甲类库房	液	常温、常压	
氢氧化钾	0.033	99%	3#生产车间，氟酰脲生产工序	固	45℃、常压	腐蚀性
	1	99%	产品库房	固	常温、常压	
全氟甲基乙烯基醚	1	99%	3#生产车间，氟酰脲生产工序	气	22℃、2MPa	可燃性
	5	99%	甲类库房	气	常温、2MPa	
一氧化碳	0.179	99%	3#生产车间，氟酰脲生产工序	气	常温、常压	可燃性 毒性

	0.087	99%	3#生产车间，虱 螨脲生产工序	气	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，该项目总体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
2#生产车间	火灾爆炸、中毒窒息	III级（危险的）
3#生产车间	火灾爆炸、中毒窒息	III级（危险的）
甲类库房	火灾爆炸	II（临界的）
产品库房	火灾爆炸	II（临界的）
罐组 2	火灾爆炸	II（临界的）
罐组 3	火灾爆炸	II（临界的）
锅炉房	火灾爆炸	II（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，即该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)
2#生产车间	氢氧化钠	99%	0.025
	发烟硫酸	104.5%	1.45
3#生产车间	氢氧化钾	99%	0.033
产品库房	氢氧化钠	99%	10
	氢氧化钾	99%	1
罐组 2	发烟硫酸	104.5%	64.4

## （二）可燃性物质的固有危险程度

表 6.2-4 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)
3#生产车间	硫磺	0.15	$9.26 \times 10^3$	$1.389 \times 10^3$
	1,2-二氯乙烷	3.75	$1.258 \times 10^4$	$4.72 \times 10^4$
	DMF	3.8	$2.62 \times 10^4$	$9.956 \times 10^4$
	一氧化碳	0.179	$1.01 \times 10^4$	$1.81 \times 10^3$
甲类库房	硫磺	15	$9.26 \times 10^3$	$1.389 \times 10^5$
	DMF	5	$2.62 \times 10^4$	$1.31 \times 10^5$
罐组 2	1,2-二氯乙烷	87.9	$1.258 \times 10^4$	$1.1 \times 10^6$

## （三）毒性化学品的浓度及质量

表 6.2-5 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)
2#生产车间	氯化苄	99%	0.625
3#生产车间	一氧化碳	99%	0.179
罐组 2	氯化苄	99%	38.5

## 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：

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

阀门或管线泄漏事故的最大可信事故风险概率为  $(2\sim4) \times 10^{-4}$ ，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 <sup>-1</sup>	DNV
		泄漏孔径 10mm	1.00E-5a <sup>-1</sup>	Crossthwaite et AI
		泄漏孔径 50mm	5.00E-6a <sup>-1</sup>	Crossthwaite et AI
		整体破裂	1.00E-6a <sup>-1</sup>	Crossthwaite et AI
		整体破裂（压力容器）	6.50E-5a <sup>-1</sup>	COVO Study
2	内径≤50mm 的管道	泄漏孔径 1mm	5.70E-5 (m·a <sup>-1</sup> )	DNV
		全管径泄漏	8.80E-7 (m·a <sup>-1</sup> )	COVO Study
3	50mm≤内径≤150mm 的管道	泄漏孔径 1mm	2.00E-5 (m·a <sup>-1</sup> )	DNV
		全管径泄漏	2.60E-7 (m·a <sup>-1</sup> )	COVO Study
4	内径>150mm 的管道	泄漏孔径 1mm	1.10E-5 (m·a <sup>-1</sup> )	DNV
		全管径泄漏	8.80E-8 (m·a <sup>-1</sup> )	COVO Study
5	离心式泵体	泄漏孔径 1mm	1.80E-3 (a <sup>-1</sup> )	DNV
		整体破裂	1.00E-5 (a <sup>-1</sup> )	COVO Study
6	往复式泵体	泄漏孔径 1mm	2.70E-2 (a <sup>-1</sup> )	DNV
		整体破裂	1.00E-5 (a <sup>-1</sup> )	COVO Study
7	离心式压缩机	泄漏孔径 1mm	2.00E-3 (a <sup>-1</sup> )	DNV
		整体破裂	1.10E-5 (a <sup>-1</sup> )	COVO Study
8	内径>150mm 手动阀门	泄漏孔径 1mm	5.50E-2 (a <sup>-1</sup> )	COVO Study
		泄漏孔径 50mm	4.20E-8 (a <sup>-1</sup> )	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	<p>(1) 可燃液体的蒸馏釜及其相关设备、管线、阀门、法兰破损等造成泄漏；</p> <p>(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；</p> <p>(3) 撞击或人为损坏造成设备、管道、阀门、仪表等泄漏；</p> <p>(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；</p> <p>(5) 设备焊接处质量不良或腐蚀造成泄漏；</p>

		(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) 中间储罐、包装桶、混合器、产品容器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。
危险物质固体	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:

- (1) 由于生产车间、仓库存在易燃、易爆化学品，因此存在火灾、爆炸危险性。
- (2) 项目所涉及的原料和产品均具有一定的毒性，其大量泄漏，可能造成人员中毒。
- (3) 项目部分设备的操作温度较高，若发生泄漏，人员接触可能发生灼伤事故。
- (4) 项目部分中间产品罐体积较大，检修时可能需要人员进入受限空间作业，若作业时通风不良、设备未清洗吹扫合格，可能发生中毒、窒息事故。

### 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。

该项目涉及的可燃性物料有：硫磺、1,2-二氯乙烷、DMF 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

该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

## 2) 延迟点火

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

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

式中：

$P(t)$  --0~t 时间内发生点火的概率；

$P_{\text{present}}$ -----点火源存在的概率；

$\omega$ -----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》给出了氯

化苄、氢氧化钠、发烟硫酸、1,2-二氯乙烷、DMF、氢氧化钾、一氧化碳等的最高容许浓度（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 <sup>3</sup>		
			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	氯化苄	2#生产车间、 罐组 2	5	-	-
2	氢氧化钠	2#生产车间、 产品库房	2	-	-
3	发烟硫酸	2#生产车间、 罐组 2	-	1	2
4	1,2-二氯乙烷	3#生产车间、 罐组 2	-	7	15
5	DMF	3#生产车间、 甲类库房	-	20	-
6	氢氧化钾	3#生产车间、产 品库房	2	-	-
7	一氧化碳	3#生产车间	-	20	30

#### 6.3.4 出现火灾、爆炸、中毒事故造成人员伤亡的范围

易燃、易爆液体泄漏后，遇到火源就会被点燃而着火燃烧或引起爆炸。本装置事故后果计算主要为池火灾。

运用中国安全生产科学研究院的《重大危险源区域定量风险评价软件》对该项目所涉装置进行重大事故后果进行模拟分析。

计算过程详见附录 C.0.4，计算结果，见 C.0.4.4 节。

## 7.安全条件分析

### 7.1 项目外部情况

#### 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

距离该企业最近的居民区为小榆树村，位于企业西北方，距离该企业 700m。

该企业厂区东侧为辽宁恒伟化工有限责任公司，厂区北侧为辽宁聚元化工有限责任公司，西侧和南侧均为规划空地。

根据定性定量评价结果，该项目发生池火灾事故时，其事故模拟后果均位于厂区范围内，不会对厂外周边企业和居民造成影响。

#### 7.1.2 建设项目所在地的自然条件

##### （一）气候气象

鞍山市地处中纬度的松辽平原的东南部边缘，属于温带季风性气候区。主要气候特点是：四季分明，雨热同期，干冷同季，降水充沛，温度适宜，光照丰富，大风、冰雹、旱涝、霜冻等灾害性天气在不同年份和季节均有不同程度的发生。该地区属暖温带大陆性半湿润季风气候，气象条件如下：

全年平均温度	8.7°C
最热月平均温度	24.4°C
最冷月平均温度	-9.7°C
极端最高温度	35.5°C
极端最低温度	-29.1°C
年平均相对湿度	63%
年平均风速	3.5m/s
瞬时最大风速	23.7m/s
主导风向	SSW

年平均降雨量	713.5mm
年最大降雨量	966.6mm
日最大降雨量	223.3mm
小时最大降雨量	97.0mm
最大积雪深度	230mm
最大冻土深度	1140mm

#### （二）地形地貌

鞍山市的地势地貌特征是东南高西北低，自东南向西北倾斜。东南属于千山山脉延伸部分的山区，一般海拔 300~600 米；最高为岫岩的帽盔山，海拔 1141 米；山区主峰海拔 931 米，面积约为 5271.44 平方公里，占全市总面积的 56.97%。中部为千山山脉向西部冲积平原过渡地带，属低山坡岗丘陵区，一般海拔 100~200 米，面积约为 1232.56 平方公里，占全市总面积的 13.32%。

#### （三）工程地质

本场地工程地质情况自地层由第四纪冲积之沉积土、粉质黏土、粉细砂、中砂、粗砂组成。区域内无不良地质现象，未发现活动断裂，地质构造对场地建筑无不良影响，勘察范围内无特殊性土及软弱下卧层，场地和地基稳定，适宜进行该项目建设。建筑地基持力层为地勘报告中揭示的第 2 层即粉质黏土层， $f_k=165\text{kPa}$ 。

#### （四）雷电

雷是一种大气中激烈放电的现象。雷击能破坏建筑物及设备，可能导致火灾和爆炸事故的发生，还可能引起电网的电压波动或者跳闸，造成用电设备突然停电，对生产造成严重影响，该项目所在地年平均雷暴日数为 28.1 天，不属于雷电高发区。

#### （五）地震

根据《建筑抗震设计标准（2024 年版）》（GB/T50011-2010）附录 A 确定，该项目所在区域的抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.10g（第一组）。

### 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，将该项目生产装置、储存设施均未构成重大危险源。

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 建设项目外部安全条件

### 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

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

采用池火灾事故后果模型模拟，二氯乙烷储罐容器整体破裂的影响范围，死亡半径 16m，轻伤半径 21m；N-乙基苯胺储罐容器整体破裂的影响范围，死亡半径 12m，重伤半径 15m，轻伤半径 21m。

本评价采用中国安全生产科学研究院的《重大危险源区域定量风险评价软件》，对该项目进行定量风险计算，该项目发生火灾爆炸事故的影响范围均未超出厂界，不会影响到厂外的生产单位和居民。

### 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

相邻企业为同类精细化工企业或石油化工企业，但彼此独立、无上下游供应关系，常规的日常生产、经营活动对该项目无影响。相邻企业区域内建筑多为甲类、乙类等火灾危险类别较高设施，虽然企业之间相关设施防火间距符合现行规范要求，但事故状态下，不排除火灾事故、有毒气体泄漏事故会对该项目产生一定的影响。

该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 700m，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响分析

根据该项目所在地自然、地质条件等资料，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，其对项目的影响分析如下：

#### （一）雷击

经过查询，项目所在区域全年雷暴日数为 28.1 天，存在易燃、易爆介质的设施（如储罐、容器）有被雷击的可能性，从而引发火灾甚至爆炸事故。

当防雷设施损坏或防雷网格密度不够造成不能完全避雷时，如果物料泄漏，可能会发生火灾、爆炸、中毒和窒息等。

该项目考虑了厂房和设备的防雷技术措施，能够避免雷击对建设项目的影晌。

#### （二）降雨

鞍山地区属暖温带亚湿润季风气候，项目区域内雨水相对较少，年平均降雨量 713.5mm。但若排放系统不畅通，暴雨在短时间内可能在厂区造成积

水引发内涝，大雨可能使厂区淹水，电器受潮，环境湿度大，由此可能引发二次事故。

该项目充分考虑标高、场地布置和布置排水管道排放系统等方式，减轻潮水、洪水、内涝水带来的影响。

### （三）大风

大风可造成项目厂区设备损坏，管线断裂，污染环境，供电线路中断，威胁生产装置和操作人员的安全。

尤其对一些长径比较大的设备（储罐等）、管道，由于风载的影响，会造成管线断裂、设备倒塌等事故，进而产生次生灾害。

总之，大风对厂房、仓库建筑物及高大设备具有破坏性作用，若无抗风设计措施可能会造成建筑物损毁、设备倾倒继而引发二次事故。

### （四）高温

项目所在地夏季炎热，会引起作业人员中暑，会导致操作失误率升高，易发生事故，因此夏季应采取必要的防暑降温工作。另外，高温环境还会导致易燃物质的挥发，增加了火灾爆炸的危险性。

### （五）地震

地基沉降、地震会对建（构）筑物、设备、设施起到破坏作用。若地震和地质沉降等原因引起输送管道、生产设备或储罐破裂，则有可能发生原料或成品的泄漏，从而引发中毒窒息或火灾、爆炸事故。

该项目厂址充分考虑地震、软地基、湿陷性黄土、膨胀土等地质因素，建厂前充分进行了勘探。建筑构筑物抗震等级不小于该地区防震等级。

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

次生灾害降低到最低程度。

## 7.3 主要技术工艺、设备、设施及其安全可靠性

### 7.3.1 主要工艺技术、设备可靠性分析

#### （一）工艺技术可靠性

该项目生产过程中均采用常见的化工工艺，如胺基化、磺化等工艺类型，各产品的生产技术在国内多家企业均有应用（具体国内同类企业采用的工艺技术情况，见表 2.1-1）。该项目共包含 4 种产品，N 乙基-N3 磺酸基苄基苯胺的工艺技术来自宜兴中正化工有限公司、3,5-二氯苯胺的工艺技术来自快达农化有限公司、氟酰脲和虱螨脲的工艺技术来自江苏建农植物保护有限公司，均签订有技术转让协议，单釜单批次产能均与工艺技术提供方一致，选用设备为通用设备，不属于淘汰落后设备。

#### （二）自动控制水平

该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，对该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。

#### （三）小结

综上所述，该项目拟采用的工艺、技术及设备、设施成熟可靠。

### 7.3.2 主要装置、设施与危险化学品生产储存过程匹配情况分析

该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。

该项目新建 1 座甲类库房、1 座产品库房（丙类）、1 座罐组 2（甲类）、1 座罐组 3（丙类）。库房内各种原料、产品根据化学特性、消防方法等存放在不同的储存场所、分区，各储罐与生产车间（装置）采用管线连接、密

闭输送。

该项目可研阶段提出的方案，与危险化学品生产、储存过程相匹配。

### 7.3.3 配套和辅助工程满足安全生产情况分析

该项目辅助工程均依托厂区原有，具体需求和供应情况，见表 7.3-1。

表7.3-1 配套和辅助工程的需求和供应情况统计表

序号	配套和辅助工程名称	需求情况	供应情况	是否满足生产要求
1	给水	新鲜水系统 生活生产最大时用水量为 85t/d	厂区用水分为生产用水、生活用水和消防用水，均来自园区供水管网，园区供水余量约为 7 万 t/d，供水总管径为 DN200，供水压力为 0.3MPa。	符合
		循环冷却水系统 循环水用水量 750m <sup>3</sup> /h	该项目在公用工程房内设置循环水泵房，包含 3 台循环水泵（Q=1060m <sup>3</sup> /h，H=54m，2 用 1 备）。在公用工程房南侧设置一座循环水池，池顶设置 1 座 2000m <sup>3</sup> /h 循环水凉水塔，循环水补水由生产给水管网提供。	符合
2	排水	根据清污分流的原则，该项目排水系统分为：生活污水排水系统、生产污水排水系统、雨水排水系统以及事故排水系统。 1) 生活污水排水系统 生活污水经化粪池初步处理后，经厂区生活污水排水管网排至厂区污水处理站，处理达标后，排入园区污水排水管网。 2) 生产污水排水系统 生产污水经水封井后，通过厂区生产污水排水管网排至厂区污水处理站，处理达标后，排入园区污水排水管网。 3) 雨水排放系统 厂区初期雨水经初期雨水池收集后，排入厂区污水处理站，厂区新建一座有效容积为 560m <sup>3</sup> 初期雨水池（初期雨水池与事故水池设置在一处，用隔墙分格）。厂区 15min 后的清洁雨水，通过控制阀转换，由厂区雨水排水管网排至工业园区雨水管网。 4) 事故水系统 在厂内南侧设置了有效容积为 980m <sup>3</sup> 的事故水池（事故水池与初期雨水池设置在一处，用隔墙分格），用于收集事故污水，当装置等发生事故时，将事故污水收集进入事故水池，然后由泵提升后送污水处理站处理，处理合格后排至园区污水系统。V <sub>总</sub> =20+648-0+0+308.09=976.09m <sup>3</sup> 。该项目新建事故水池有效容积为 980m <sup>3</sup> ，能够满足需求。		符合
3	供电	该项目仪表控制系统中的 DCS、SIS、气体检测报警系统、火灾报警系统、应急照明为一级负荷中重要	厂区拟设置 10kV 双电源进线，一路来镇西变电所，另一路来自振威变电所。 变配电室位于公用工程房东侧防火分区，设置 1 台 2000KVA 变压器、1 台 500KVA 变压器、	符合

		负荷，约为 45kW；消防用电设备为一级负荷约为 80kW；事故通风为二级负荷约为 25kW；其余为三级负荷约为 1500kW。	1 台 630KVA 变压器。其中 2000KVA 变压器为主变压器，500KVA 变压器、630KVA 变压器为备用变压器。另设 1 台 300kW 柴油发电机（自带油箱）作为一级负荷的备用电源，切换时间小于 15s。	
4	消防	该项目消防总用水量最大处为装卸栈台 648m <sup>3</sup> 。	该项目新建 1 座消防水池，有效容积为 660m <sup>3</sup> 。由市政给水管网补水，补水量为 40m <sup>3</sup> /h。	符合
5	空压	该项目压缩空气用量约为 120Nm <sup>3</sup> /h。	公用工程房内设螺杆空压机 2 台、1 用 1 备，配备 1 座压缩空气缓冲罐 1 台，供应能力 240Nm <sup>3</sup> /h。	符合
6	氮气	该项目用氮量 200Nm <sup>3</sup> /h	公用工程房内设有 2 台制氮机，一用一备，同时设置一座 20m <sup>3</sup> 氮气储罐，供应能力 300Nm <sup>3</sup> /h。	符合
7	制冷	该项目最大耗冷量约 1.5×10 <sup>5</sup> Kcal/h，	公用工程房内设有 2 套制冷机组，一用一备，供冷能力为 3×10 <sup>5</sup> Kcal/h	符合
8	供热	该项目用汽量约为 2t/h。	锅炉给水系统：给水由供水管网送入锅炉房，软水设备选用Φ350 单罐全自动软水器，处理水量为 6t/h，连续供水，除去水中的钙、镁离子，出口软化水达到锅炉对给水硬度的要求。	符合

该项目的水、电、气、风设施等配套的供应量可以满足生产装置的需求量，与装置的匹配较好，可以满足安全生产条件。

## 7.4 事故案例分析

2000 年 12 月 26 日，黑龙江省某化工企业发生一起热碱液喷出伤人事故，造成 1 名检修人员面部灼伤。

### 1) 事故经过

2000 年 12 月 26 日 21 时许，黑龙江省某化工企业碱洗工段操作人员张某在对现场进行巡回检查时，发现该工段碱液配制罐至碱液贮罐的地面管线上的阀门漏液，地面有积水，经确认是阀门填料漏。于是找来检修工李某准备更换阀门填料，首先 2 人关闭了漏液阀门两端连接 2 个贮罐的阀门，然后李某对漏液的阀门进行填料更换，王某在一旁监护。在更换过程中，因需弯腰低头作业，为方便起见，检修工李某将防酸碱罩摘下，递给了站在一旁的王某。当解开阀门压盖螺栓后，从阀门填料的密封处喷出一股夹带碱液的蒸

汽，溅在李某面部，造成李某面部灼伤，王某立即将李某扶至附近泵房内的洗眼器处进行冲洗，幸好李某戴着近视镜，才没有造成眼部灼伤，后送医院进行治疗。

## 2) 事故原因分析

该工段因生产需要使用 5%NaOH 碱液对工艺介质进行洗涤，在室外装置区设有 NaOH 碱液配置罐和 NaOH 碱液临时贮罐，2 罐之间连通的管线沿地面敷设。为防止冬季碱液管线内积液冻堵，在管线外敷设蒸汽伴热管线和保温材料。

当 NaOH 溶液自配碱罐输送至临时贮罐后，2 罐相连管线内残存的碱液因受热气化而使管线内压力增大，当解开阀门填料压盖时，蒸汽夹带碱液喷出造成检修工李某面部灼伤，是事故发生的直接原因。

检修工李某在作业过程中未按规定佩戴防护用具，违章作业也是造成此次事故的直接原因。

检修工李某和监护人王某安全意识淡薄，工厂安全管理存在不足是造成此次事故的间接原因。

工艺设计不合理是造成本次事故的主要原因。

另外，监护人王某未尽到监护职责，是造成此次事故的次要原因。

## 3) 防范措施

事故发生后，该企业对此次事故非常重视，针对事故发生原因采取了以下几方面措施：

(1) 以此次事故为教训，在全厂范围内开展反“三违”活动，对岗位存在的“三违”现象，进行排查登记并采取了相应的防范措施，在活动开展过程中严格考核，形成了人人遵章守纪，人人重视安全的局面。

(2) 对引发此次事故的碱液管线取消伴热，增加了氮气吹扫管线，可以在配液完成后半部将管线内的残存的碱液吹至临时贮罐，既防止了工艺上

的冻堵现象，又有效地避免了类似作业过程事故的再次发生。

（3）开展“我为工厂献一策”活动，以生产岗位工人为基础，工程技术人员做指导，对工艺上存在的设计不合理，易形成隐患的部位彻底进行技术改造，对有功人员给予适当的奖励，收效很好。

## 8.安全对策措施建议与评价结论

### 8.1 可研中已有的对策措施

#### （一）防火措施

- 1) 对于可燃、有毒等对人身易造成伤害的介质，在操作条件下，使其置于密闭的设备和管道中，杜绝跑、冒、滴、漏现象，并对有毒的介质，设有应急措施，使其能够及时吹至高空排放系统，确保人身安全。
- 2) 按照《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）的要求，对装置框架的梁柱和支撑物等进行防火处理。
- 3) 建筑设计中，采取通风措施，个别地方设机械通风。
- 4) 按照生产装置的危险区划分，选用相应防尘的电气设备和仪表，并按规范配线。对厂房、各相关设备及管道设置防雷及防静电接地系统。
- 5) 特殊介质的管道，为防止介质泄漏，采用严密的凹凸面法兰连接型式。

#### （二）防电气伤害措施

- 1) 严格执行工艺操作规程和安全操作规程。
- 2) 电气设备应保护接地或接零。车间内电气设备应有防腐措施。
- 3) 采取有效的防静电措施，各种易燃液体的贮存容器均需接地，输送管道连成一体并接地。接地电阻不超过规定值。
- 4) 该项目在防雷分类中属第二类的工业建、构筑物，应设有防雷击、防雷电感应和防雷电波侵入的措施。对厂房内的金属设备、管道和结构钢筋等予以接地。

#### （三）防机械伤害措施

对机械传动部分加设防护罩，设置危险警示标志外，还要加强工人的自我安全保护意识，防止意外事故的发生。

#### （四）防噪声措施

- 1) 各类泵、机在运转过程中产生噪声，工作人员长期在噪声环境中作业，身心健康会受到不同程度的伤害。噪声对人的危害是多方面的，不仅可能使人患上职业性耳聋，还可能引起其他疾病。
- 2) 机械设备因安装不当、违章操作、未及时维护、保养而处于运行不正常状态，会发出异常噪声，给人的听力造成损害。
- 3) 对产生噪音的机械设备应采取消音隔音措施，对于短时需接近噪音设备的，应佩戴相应的劳动保护器具。

#### （五）工艺安全措施

- 1) 安全控制的基本要求
  - (1) 选用先进、成熟的技术路线，增加装置操作的稳定性和安全性。
  - (2) 输送腐蚀性物料选用耐腐蚀的设备和管道，以减少物料泄漏从而引起火灾、爆炸和中毒事故。
  - (3) 罐区设置防火围堤。
- 2) 采用的控制方式
  - (1) 将反应釜内温度与釜内搅拌、流量、反应釜夹套冷却水进水阀形成联锁关系，在反应釜处设立紧急停车系统，当反应釜内温度超标或搅拌系统发生故障，能自动报警并自动停止加料。分离系统温度与加热、冷却形成联锁，温度超标时，能停止加热并紧急冷却。
  - (2) 反应系统应设有泄爆管和紧急排放系统。

#### （六）自控设计的主要防范措施

- 1) 该项目生产装置及罐组等采用可靠的 DCS 自动监测和控制系统，防止超温/超液位或反应失控，确保生产装置及操作人员的安全。
- 2) 为了降低 DCS 控制功能和安全功能同时失效的概率，增强安全联锁的可靠性，单独设置了具有冗余的 SIS 系统。SIS 系统不依附于过程控制系统。

统就能独立完成自动保护联锁功能，以实现非常情况下的联锁和装置紧急停车。

3) DCS 系统、SIS 系统和主要现场仪表采用不间断电源（UPS）供电，在电源事故期间，UPS 至少可供系统正常工作 30 分钟。

4) 根据介质类型确定仪表选型，保证仪表处于正常操作状态。现场仪表选型以本质安全型仪表为主，隔爆型仪表为辅。

5) 厂房及仓库等场所设置可燃、有毒气体检测报警传感器，用于检测环境中可燃气体的浓度，以及时发现装置区中设备管道的泄漏情况，防止火灾、爆炸事故的发生。

6) 仪表及仪表系统的安全设计必须确保仪表空气或仪表电源故障时人员和设备的安全。

7) 与工艺管道及设备相连的仪表，其连接处视工艺介质不同情况，采用不同压力等级的法兰及不同的连接形式，严防危险介质外泄；同时采取措施保证仪表本身的密封，防止危险介质外漏。

## （七）其他安全措施

1) 装置平台、斜梯设置安全护栏和脚踢板。孔洞设安全盖板。梯子、平台和易滑倒的操作通道地面采用防滑钢板。转动设备设防护罩。

2) 配备个体劳动保护用品。

3) 成立劳动安全卫生领导小组，设置专职安全员，巡查车间日常生产，发现事故隐患或安全事故，及时处理或按规定期限内上报。

4) 制定安全生产责任制、安全管理规章制度和事故应急救援预案。

5) 编制工艺技术规程、操作规程、安全技术规程，并做好员工培训，工作中严格按照操作规程执行。

6) 加强对工人进行劳动安全教育及应急救援预案的演练，不断增强劳动安全意识和自我保护意识。

- 7) 企业应按国家规定给职工缴纳工伤保险。
- 8) 特种作业人员应持有效期内的特种作业操作证。

## 8.2 本评价补充的对策措施

### 8.2.1 选址及总平面布置

根据企业提供的相关资料，及对其拟建场地进行现场勘查后，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，针对该项目选址及总平面布置单元编制了安全检查表，评价结果均符合要求。根据该项目的实际情况，提出如下安全对策措施：

- (1) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条，原料、产品的运输道路应布置在爆炸危险区域之外；
- (2) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》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；
- (3) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》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，循环水及其他水管道可埋地敷设；除泡沫混合液管道外，地上管道不应环绕生产设施或储罐（组）布置，且不得影响消防扑救作业；
- (4) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》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。
- (5) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》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，在进出生产设施处密封隔断，并做出明显标识；
- ②跨越道路的可燃气体、液化烃、可燃液体管道上不应设置阀门及易发

生泄漏的管道附件。

（6）根据《精细化工企业工程设计防火标准》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、仓库、储罐（组）和建（构）筑物；

（7）根据《工业企业总平面设计规范》第 8.1.3 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。

（8）根据《化工企业总图运输设计规范》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%。

（9）根据《化工企业总图运输设计规范》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。

（10）根据《化工企业总图运输设计规范》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。

（11）根据《化工企业总图运输设计规范》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。

（12）根据《化工企业总图运输设计规范》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。

（13）根据《化工企业总图运输设计规范》第 5.2.3 条，可能泄漏、散发有毒或腐蚀性气体的设施，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。

（14）根据《化工企业总图运输设计规范》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。

## 8.2.2 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》第 5.1.1 条，使用或生产甲、乙类物质的工艺系统设计，应符合下列规定：①宜采用密闭设备。当不具备密闭条件时，应采取有效的安全环保措施；②对于间歇操作且存在易燃易爆危险的工艺系统宜采取氮气保护措施。

（2）根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.1.6 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。

（3）根据《精细化工企业工程设计防火标准》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露天生产设施支撑设备的钢构（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。

（4）根据《精细化工企业工程设计防火标准》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危险分析的基础上，通过风险分析确定。

（5）根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.2.2 条，间歇或半间

歇操作的反应系统，宜采取下列一种或几种减缓措施：①紧急冷却；②抑制；③淬灭或浇灌；④倾泻；⑤控制减压。

（6）根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.5.1 条，甲、乙、丙类车间储罐（组）应集中成组布置在生产设施边缘，并应符合下列规定：

①每种物料的储量不应超过生产设施 1d 的需求量或产出量，且可燃气体总容积不应大于 1000m<sup>3</sup>，液化烃总容积不应大于 100m<sup>3</sup>，可燃液体总容积不应大于 1000m<sup>3</sup>；②不得布置在封闭式厂房或半敞开式厂房内。

（7）根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.5.3 条，供厂房（生产设施）专用的可燃气体和助燃气体（液化气体）钢瓶的总几何容积不应大于 1m<sup>3</sup>，且分别存放在位于厂房（生产设施）边缘的敞棚内或厂房内靠外墙的钢瓶间内，并有钢瓶架等可靠的固定措施。厂房内钢瓶间与其他区域应采用防火墙分隔；当厂房内其他区域同一时间工作人数超过 10 人时，应采用防爆墙分隔。可燃气体的钢瓶距明火或散发火花地点的防火间距不应小于 15m。

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

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

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

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

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

③有耐火要求的控制电缆及电缆敷设材料应采用具有耐火阻燃特性的材料；

④重要的测量仪表、控制阀及测量管线等辅助设施可采取隔热耐火保护措施；

（11）根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.8.4 条，使用或生产可燃气体或甲、乙类可燃液体的生产和储运区域，应按现行国家标准《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T 50493、《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的规定，设置独立于基本控制系统的可燃、有毒气体检测报警系统，现场电子仪表设备应采取合适的防爆措施，符合爆炸危险环境的防爆要求。

（12）根据《工业企业设计卫生标准》第 6.2.1.1 条，应优先采用先进的生产工艺、技术和原材料，工艺流程的设计宜使操作人员远离热源，同时根据其具体条件采取必要的隔热、通风、降温等措施，消除高温职业危害。

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

（14）根据《生产过程安全卫生要求总则》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。

（15）根据《工业企业设计卫生标准》第 6.1.7 条，有腐蚀性物质存在的反应罐附近应设置冲洗喷淋设备，泄险区应低位设置且有防渗层；泄漏的毒物和冲洗水应集中纳入工业废水处理系统。

（16）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。

（17）根据《工业企业设计卫生标准》第 6.2.1.10 条，高温作业，应根据工艺、供水和室内微小气候等条件采用有效的隔热措施。工作人员经常停留或靠近的高温地面或高温壁板，其表面平均温度不应 $>40^{\circ}\text{C}$ ，瞬间最高温度也不宜 $>60^{\circ}\text{C}$ 。

（18）机械设备暴露在外的传动部位，应根据《机械安全防护装置固定式和活动式防护装置设计与制造一般要求》安装安全防护罩。

（19）根据《石油化工设备和管道涂料防腐蚀设计标准》（SH/T3022-2019）第 4.2.10 条，地上设备和管道防腐蚀的使用寿命应与装置的检修周期相适应，且不宜少于 5 年。

（20）根据《石油化工工艺装置布置设计规范》第 5.7.3 条，卧式容器平台的设置应便于人孔开启和液面计的观察。当液面计上部接口高度距地面或操作平台超过 3m 时，液面计应装在直梯附近或设置仪表专用直梯。

（21）根据《精细化工企业安全管理规范》（AQ 3062-2025）第 5.2.2 条，建设项目涉及的生产工艺存在下列情形的，应开展反应安全风险评估，完成热力学和动力学测试与分析：涉及重点监管的危险化工工艺或金属有机物合成反应（包括格氏反应）的。

（22）根据《精细化工企业安全管理规范》（AQ 3062-2025）第 6.5 条，办公管理区与生产区之间应采用围栏等设施隔离，并设置智能化二道门或门禁系统，做好人员和车辆的管控。

（23）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。

（24）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。

（25）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。

（26）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。

（27）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。

（28）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。

（29）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。

（30）根据《精细化工企业安全管理规范》（AQ 3062-2025）第 A.12.1 条，氨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。

（31）根据《精细化工企业安全管理规范》（AQ 3062-2025）第 A.12.2 条，氨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。釜式带搅拌氨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。

（32）根据《精细化工企业安全管理规范》（AQ 3062-2025）第 A.12.7 条，氨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。

（33）根据《精细化工企业安全管理规范》（AQ 3062-2025）第 A.13.1 条，磺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、搅拌电流（速率）、磺化剂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。

（34）根据《精细化工企业安全管理规范》（AQ 3062-2025）第 A.13.2 条，磺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。釜式带搅拌磺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。

（35）根据《精细化工企业安全管理规范》（AQ 3062-2025）第 A.13.3 条，接触酸性物料的设备，管道及其法兰等应选用耐酸材料。

## （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》第 7.1.5 条，可燃气体、液化烃、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。

（2）根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 7.2.1 条，可燃介质不宜采用非金属管道输送。当局部采用非金属软管输送可燃介质时，应在连接时保证静电的导通性。

（3）根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 7.2.2 条，进出生产设施的可燃气体、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。

（4）根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 7.2.3 条，热力管道不得与可燃气体、腐蚀性气体或闪点不大于 120℃的可燃液体管道敷设在同一管沟内。

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

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

（7）根据《工业金属管道设计规范（2008 年版）》（GB50316-2000）第 4.1.1 条，管道材料的选用必须依据管道的使用条件（设计压力、设计温度、流体类别）、经济性、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。

（8）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。

（9）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、高度危害介质及液化烃的压力管道应采用优质钢制造。

（10）根据《钢制管法兰用紧固件（PN 系列）》第 5.0.3 条，有毒、可燃介质或剧烈循环等场合，应选用专用级全螺纹螺柱和 II 型六角螺母。

### （三）机械设备安全措施

（1）根据《生产过程安全卫生要求总则》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》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）以操作人员所站立平面为基准，凡高度在 2m 以内的所有传动带（链）、明齿轮、联轴器、电机、带轮、飞轮和转轴等外露危险零部件及危险部位，都必须设置安全防护装置，并应符合现行国家标准《机械安全防护装置固定式和活动式防护装置设计与制造一般要求》的要求。

（4）根据《化工装置设备布置设计规定》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。

（6）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。

（7）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》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。

（2）根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.7.5 条，安全泄放设施的出口管应接至焚烧、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

（3）根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.2.5 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。

（4）根据《精细化工企业工程设计防火标准》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。

（5）根据《精细化工企业工程设计防火标准》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》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《石油化工企业职业安全卫生设计规范》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。

（8）根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》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。

### （五）防中毒窒息的安全对策措施

（1）根据《工业企业设计卫生标准》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，并应结合生产工艺采取通风和净化措施。

（2）根据《工业企业设计卫生标准》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。

（3）根据《工业采暖通风与空气调节设计规范》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。

（4）根据《化工企业安全卫生设计规范》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。

（5）根据《生产过程安全卫生要求总则》第 6.2.1 条，企业应当按照 GB11651 和国家颁发的劳动防护用品配备标准以及有关规定，为从业人员配备劳动防护用品。

（6）根据《化工企业安全卫生设计规范》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。

（7）根据《工业企业设计卫生标准》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。

（8）根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》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》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》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。

（11）根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》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。

（12）根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》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。

（13）根据《工业企业设计卫生标准》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。

（14）根据《工业企业设计卫生标准》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。

（15）草酰氯在高温下会分解，在火灾中可能会分解产生光气，因此救援人员需配备相应的防护用品（呼吸器、防毒面具、防化服等）。

## （六）可燃/有毒气体检测报警装置的设置

（1）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 3.0.3 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。

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

（3）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 3.0.5 条，可燃气体探测器必须取得国家指定机构或其授权检验单位的计量器具型式批准证书、防爆合格证和消防产品型式检验报告；参与消防联动的报警控制单元应采用按照专用可燃气体报警控制器产品标准制造并取得检测报告的专用可燃气体报警控制器；国家法规有要求的有毒气体探测器必须取得国家指定机构或其授权检验单位的计量器具型式批准证书。安装在爆炸危险场所的有毒气体探测器还应取得国家指定机构或其授权检验单位的防爆合格证。

（4）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 3.0.7 条，进入爆炸性气体环境或有毒气体环境的现场工作人员，应配备便携式可燃气体和（或）有毒气体探测器。进入的环境同时存在爆炸性气体和有毒气体时，便携式可燃气体和有毒气体探测器可采用多种传感器类型。

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

（6）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 3.0.9 条，可燃气体和有毒气体检测报警系统的气体探测器、报警控制单元、现场警报器等的供电负荷，应按一级用电负荷中特别重要的负荷考虑，宜采用 UPS 电源装置供电。

（7）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 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。

（8）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 4.1.3 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。

（9）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 4.1.4 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。

（10）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 4.2.1 条，释放源处于露天或敞开式厂房布置的设备区域内，可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 10m，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。

（11）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 4.2.2 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，可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 5m，有毒气体探测

器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 2m。

（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 4.2.3 条，比空气轻的可燃气体或有毒气体释放源处于封闭或局部通风不良的半敞开厂房内，除应在释放源上方设置探测器外，还应在厂房内最高点气体易于积聚处设置可燃气体或有毒气体探测器。

（13）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 5.1.3 条，可燃气体或有毒气体检测信号作为安全仪表系统的输入时，探测器宜独立设置，探测器输出信号应送至相应的安全仪表系统，探测器的硬件配置应符合现行国家标准《石油化工安全仪表系统设计规范》的有关规定。

（14）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 6.1.2 条，检测比空气重的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度宜距地坪（或楼地板）0.3m~0.6m；检测比空气轻的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度宜在释放源上方 2.0m 内。检测比空气略重的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度宜在释放源下方 0.5m~1.0m；检测比空气略轻的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度宜高出释放源 0.5m~1.0m。

（15）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 6.2.1 条，可燃气体或有毒气体检测报警系统人机界面应安装在操作人员常驻的控制室等建筑物内。

（16）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 6.2.2 条，现场区域报警器应就近安装在探测器所在的报警区域。

（17）在可能泄漏氯化氢、一氧化碳的位置设置相应的报警器。

## （七）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》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》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》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》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》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》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》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《化工企业安全卫生设计规范》第 4.6.1 条，化工装置内有发生坠落危险的操作岗位时应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。

（9）根据《化工企业安全卫生设计规范》第 4.6.2 条，高速旋转或往复运动的机械零部件应设计可靠的防护设施、挡板或安全围栏。

（10）根据《化工企业安全卫生设计规范》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。

（11）根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》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。

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

## （八）防腐蚀

（1）根据《工业企业设计卫生标准》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》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》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》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》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》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》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》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》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》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》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》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》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》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》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《化工企业腐蚀环境电力设计规程》(HG/T2666-1999) 第 5.0.4 条, 在爆炸危险和化学腐蚀环境中的电气设备应选用户内或户外防爆防

腐型产品。

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

（18）根据《化工企业安全卫生设计规范》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。

## （九）防噪声危害

（1）根据《工业企业设计卫生标准》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》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。

（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》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声措施。

（4）根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》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。

（5）根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》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。

（6）根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》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。

## （十）建筑

- (1) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 8.1.1 条，甲、乙、丙类厂房（仓库）、全厂性重要设施的耐火等级不应低于二级。
- (2) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 8.1.2 条，厂房（仓库）柱间支撑、水平支撑构件的燃烧性能和耐火极限不应低于表 8.1.2 的规定，厂房（仓库）其他构件的燃烧性能和耐火极限应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 确定。
- (3) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 8.1.3 条，甲、乙类厂房（仓库）以及设有人员密集场所的其他厂房（仓库），外墙保温材料的燃烧性能等级应为 A 级。
- (4) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》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。
- (5) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》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》GB 50016 执行。
- (6) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》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。
- (7) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》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，其他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。
- (8) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》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。

（9）根据《精细化工企业工程设计防火标准》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》GB 50016 的有关规定。

（10）根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 8.2.2 条，仓库的高度、层数和面积应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

（11）根据《精细化工企业工程设计防火标准》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》GB 50016 的有关规定；⑤格栅板透空率不应低于 50%；⑥屋顶宜设易融性采光带，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。

（12）根据《精细化工企业工程设计防火标准》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；④室外设置易于识别的明显标志。

（13）根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 8.3.4 条，化学品库或危险品库应按储存物品的化学物理特性分类储存，当物料性质不允许同库储存时，应采用耐火极限不低于 2.00h 的防火隔墙隔开。火灾危险类别不同区域宜分别设置独立的防火分区。

（14）根据《精细化工企业工程设计防火标准》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。

（15）根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 8.4.2 条，供分析化验使用的钢瓶储存间有爆炸危险时应独立设置。当有困难时，可与主体建筑贴邻布置，并应采用防爆墙与其他部位隔开，且满足泄压要求。钢瓶储存间屋面为泄爆面时，主体建筑高出泄爆屋面 15m 及以下的开口部位应设置固定窗扇，并采用安全玻璃。

（16）根据《精细化工企业工程设计防火标准》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，与其他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<sup>2</sup>，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。

（17）根据《精细化工企业工程设计防火标准》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) 三层及以上半敞开式厂房、有爆炸危险的敞开式厂房的疏散楼梯设计应符合下列规定：①当位于厂房中间时应采用封闭楼梯间，楼梯间在首层

可通过扩大的封闭楼梯间将直通室外的门设置在离楼梯间不大于 15m 处；当采用避难走道时，应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定；位于爆炸危险区域内的封闭楼梯间应设防护门斗；②位于厂房结构边缘的疏散楼梯可采用室外楼梯，但应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 室外疏散楼梯的规定，位于爆炸危险区域内的室外楼梯应设防护门斗。

3) 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<sup>2</sup>、乙类设备平台面积不大于 150m<sup>2</sup>、丙类设备平台面积不大于 250m<sup>2</sup> 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》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%。

(18) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》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。

(19) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 8.5.4 条，仓库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。

(20) 根据《建筑设计防火规范（2018 年版）》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 60kg/m<sup>2</sup>。屋顶上的泄压设施应采取防冰雪积聚措施。

(21) 根据《建筑设计防火规范（2018 年版）》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：  
$$A=10CV^{2/3}$$
。

（22）根据《建筑设计防火规范（2018 年版）》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。

（23）根据《建筑防火通用规范》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。

（24）根据《建筑防火通用规范》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。

（25）根据《建筑防火通用规范》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。

（26）根据《建筑防火通用规范》第 3.7.1 条，厂房的安全出口应分散布置。每个防火分区或一个防火分区的每个楼层，其相邻 2 个安全出口最边缘之间的水平距离不应小于 5m。

（27）根据《建筑防火通用规范》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。

（28）根据《建筑防火通用规范》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。

（29）根据《建筑防火通用规范》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。

（30）根据《建筑防火通用规范》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。

（31）根据《建筑防火通用规范》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。

（32）根据《建筑防火通用规范》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；

（33）根据《建筑防火通用规范》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。

（34）根据《建筑防火通用规范》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；

（35）根据《建筑防火通用规范》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；

（36）根据《建筑防火通用规范》第 7.2.3 条，占地面积大于 300m<sup>2</sup> 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 100m<sup>2</sup> 的房间的疏散出口不应少于 2 个。

（37）根据《石油化工建(构)筑物抗震设防分类标准》(GB 50453-2008) 第 3.0.3 条，石油化工各类建(构)筑物的抗震设防标准，应符合下列要求：①甲类建(构)物：地震作用应高于本地区抗震设防烈度的要求，其值应按批准的地震安全性评价结果确定；抗震措施，当抗震设防烈度为 6-8 度时，应符合本地区抗震设防烈度提高一度的要求，当为 9 度时，应符合比 9 度抗震设防更高的要求；②乙类建(构)筑物：地震作用应符合本地区抗震设防烈度的要求；抗震措施，当抗震设防烈度为 6-8 度时，应符合本地区抗震设防烈度提高一度的要求，当为 9 度时，应符合比 9 度抗震设防更高的要求；地基基础的抗震措施应符合有关规定；③丙类建(构)筑物：地震作用和抗震措施均应符合本地区抗震设防烈度的要求；④丁类建(构)筑物：地震作用宜符合本地区抗震设防烈度的要求；抗震措施可适当低于本地区抗震设防烈度，当本地区抗震设防烈度为 6 度时，不应再降低。

（38）根据《建筑与市政工程抗震通用规范》(GB 55002-2021) 第 2.3.2 条，各抗震设防类别建筑与市政工程，其抗震设防标准应符合下列规定：①标准设防类，应按本地区抗震设防烈度确定其抗震措施和地震作用，达到在遭遇高于当地抗震设防烈度的预估罕遇地震影响时不致倒塌或发生危及生命安全的严重破坏的抗震设防目标。②重点设防类，应按本地区抗震设防烈

度提高一度的要求加强其抗震措施；但抗震设防烈度为 9 度时应按比 9 度更高的要求采取抗震措施；地基基础的抗震措施，应符合有关规定。同时，应按本地区抗震设防烈度确定其地震作用。③特殊设防类，应按本地区抗震设防烈度提高一度的要求加强其抗震措施；但抗震设防烈度为 9 度时应按比 9 度更高的要求采取抗震措施。同时，应按批准的地震安全性评价的结果且高于本地区抗震设防烈度的要求确定其地震作用。④适度设防类，允许比本地区抗震设防烈度的要求适当降低其抗震措施，但抗震设防烈度为 6 度时不应降低。一般情况下，仍应按本地区抗震设防烈度确定其地震作用。

### 8.2.3 储存单元

#### （一）库房

（1）根据《建筑设计防火规范（2018 年版）》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）》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）》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）》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）》第 3.3.2 条，储存甲类物品 3、4 项的甲类库房耐火等级应为一级，单座库房占地面积不应小于 180m<sup>2</sup>，每个库房最大防火分区面积不应小于 60m<sup>2</sup>。

（6）根据《建筑设计防火规范（2018 年版）》第 3.6.12 条，甲、乙类液体仓库应设置防止液体流散的设施。遇湿会发生燃烧爆炸的物品仓库应采取防止水浸渍的措施。

（7）根据《建筑设计防火规范（2018 年版）》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。

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

（9）根据《建筑设计防火规范（2018 年版）》第 3.8.2 条，每座仓库的安全出口不应少于 2 个，当一座仓库的占地面积不大于 300m<sup>2</sup> 时，可设置 1 个安全出口。仓库内每个防火分区通向疏散走道、楼梯或室外的出口不宜少于 2 个，当防火分区的建筑面积不大于 100m<sup>2</sup> 时，可设置 1 个出口。通向疏散走道或楼梯的门应为乙级防火门。

（10）根据《易燃易爆性商品储存养护技术条件》第 4.2.1 条，该项目储存易燃性液体的仓库应干燥、易于通风、密闭和避光，并应安装避雷装置；仓库内可能散发（或泄露）可燃气体、可燃蒸汽的场所应安装可燃气体检测报警装置。

（11）根据《易燃易爆性商品储存养护技术条件》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。

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

（13）根据《易燃易爆性商品储存养护技术条件》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。

（14）根据《易燃易爆性商品储存养护技术条件》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。

（15）根据《易燃易爆性商品储存养护技术条件》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。

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

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

（18）根据《易燃易爆性商品储存养护技术条件》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。

（19）根据《毒害性商品储存养护技术条件》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。

（20）根据《毒害性商品储存养护技术条件》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。

（21）根据《毒害性商品储存养护技术条件》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。

（22）根据《毒害性商品储存养护技术条件》第 6.2.1 条，货剁下应有防潮设施，剁底距地面距离不应小于 15cm。

（23）根据《毒害性商品储存养护技术条件》第 6.2.2 条，货剁应牢固、整齐、通风，剁高不应超过 3m。

（24）根据《毒害性商品储存养护技术条件》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。

（25）根据《毒害性商品储存养护技术条件》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。

（26）根据《毒害性商品储存养护技术条件》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。

（27）根据《毒害性商品储存养护技术条件》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。

（28）根据《工业建筑防腐蚀设计标准》第 3.2.7 条，输送强腐蚀介质的底线管道，应设置在管沟内；管沟与厂房或重要设备的基础的水平净距离，不宜小于 1m。

（29）根据《工业建筑防腐蚀设计标准》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。

（30）根据《腐蚀性商品储存养护技术条件》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。

（31）根据《危险化学品仓库储存通则》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。

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

（33）根据《危险化学品仓库储存通则》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。

（34）根据《危险化学品仓库储存通则》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。

（35）根据《危险化学品仓库储存通则》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。

（36）根据《危险化学品仓库储存通则》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。

（37）根据《危险化学品仓库储存通则》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）。

（38）根据《危险化学品仓库储存通则》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。

（39）根据《危险化学品仓库储存通则》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 150m<sup>2</sup>）；e) 灯距大于或等于 50cm。

（40）根据《危险化学品仓库储存通则》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。

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

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

（43）根据《危险化学品仓库储存通则》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。

（44）根据《危险化学品仓库储存通则》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。

(45) 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。

(46) 根据《易制爆危险化学品储存场所治安防范要求》（GA 1511-2018）第 7.8 条，封闭式储存场所、保卫值班室、安防监控中心的窗口、通风口应具有实体或电子防护措施。

(47) 根据《易制爆危险化学品储存场所治安防范要求》（GA 1511-2018）第 7.9 条，储存场所使用的防盗安全门应符合 GB 17565-2007 的要求，其防盗安全级别应为乙级（含）以上；专用储存柜应具有防盗功能，符合双人双锁管理要求，并安装机械防盗锁，机械防盗锁应符合 GA/T 73 的相关规定。

(48) 根据《易制爆危险化学品储存场所治安防范要求》（GA 1511-2018）第 7.10 条，储存场所使用的钢筋栅栏应采用直径大于等于 12 mm 的实心钢筋；钢管栅栏应采用直径大于等于 20 mm，壁厚大于等于 2 mm 的钢管；钢板栅栏应采用单根横截面大于等于 8 mm×20 mm 的钢筋（钢管、钢板）。相邻钢筋（钢管、钢板）间隔应小于等于 100 mm，高度每超过 800 mm 的应在中点处再加一道横向钢筋（钢管、钢板）。窗口、通风口的防盗栅栏应采用直径大于等于 12 mm 的膨胀螺栓固定，安装应牢固可靠。储存场所周界设置的栅栏应与地面牢固固定。

(49) 根据《易制爆危险化学品储存场所治安防范要求》（GA 1511-2018）第 8.1.1 条，封闭式、半封闭式、露天式储存场所的周界应安装视频监控装置，监视和回放图像应能清晰显示储存场所周边的现场情况。

(50) 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。

(51) 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。

（52）根据《气瓶搬运、装卸、储存和使用安全规定》（GB/T 34525-2017）第 7.1.6 条，气瓶搬运到目的地后，放置气瓶的地面应平整，放置时气瓶应稳妥可靠，防止倾倒或滚动。

（53）根据《石油化工企业汽车、叉车运输设施设计规范》（SH/T 3033-2017）第 8.3.1 条，叉车充电设施应布置在叉车集中使用场所附近，位于爆炸危险区域以外，并宜位于可燃气体、液化烃和甲 B、乙 A 类设备全年最小频率风向的下风向。

（54）根据《石油化工企业汽车、叉车运输设施设计规范》（SH/T 3033-2017）第 8.3.9 条，充电间应强制通风。

（55）根据《石油化工企业汽车、叉车运输设施设计规范》（SH/T 3033-2017）第 8.3.10 条，充电间应设电池危险警告标识和严禁烟火标识。

（56）根据《石油化工企业汽车、叉车运输设施设计规范》（SH/T 3033-2017）第 8.3.11 条，充电间应配备急救箱、紧急冲洗水池、洗眼站、灭火器等设施，这些设施应置放在易见、易取的位置。

## （二）储罐区

（1）根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 6.1.1 条，可燃液体储罐的选型、基础、罐体外保温层的设计，应符合现行国家标准《化学工业建筑（构）筑物抗震设防分类标准》GB 50914 和《石油化工企业设计防火规范》GB 50160 的规定。

（2）根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 6.1.2 条，可燃液体储罐（组）防火堤或隔堤的构造设计，应符合现行国家标准《储罐区防火堤设计规范》GB 50351 的规定。

（3）根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 6.2.3 条，储罐应成组

布置，并应符合下列规定：①在同一储罐组内，宜布置火灾危险性类别相同或相近的储罐；当单罐容积不大于  $1000\text{m}^3$  时，火灾危险性类别不同的储罐可同组布置；②沸溢性液体的储罐不应与非沸溢性液体储罐同组布置；③可燃液体的低压储罐可与常压储罐同组布置；④可燃液体的压力储罐可与液化烃的全压力储罐同组布置；⑤储存极度危害和高度危害毒性液体的储罐不应与其他易燃和可燃液体储罐布置在同一防火堤内。

（4）根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 6.2.4 条，除润滑油储罐外，储罐组内的储罐布置不应超过两排，单罐容积不超过  $1000\text{m}^3$  的丙 B 类的储罐布置不应超过 4 排。

（5）根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 6.2.8 条，车间储罐组内单罐容积及储罐之间的防火间距应符合下列规定：①甲 B、乙类液体单罐容积不应大于  $200\text{m}^3$ ；立式储罐之间的防火间距不应小于 2m，卧式储罐之间的防火间距不应小于 0.8m；②丙类液体单罐容积不应大于  $500\text{m}^3$ ；储罐之间的防火间距不限。

（6）根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 6.2.9 条，可燃液体储罐（组）应设防火堤。防火堤内有效容积不应小于其中最大储罐的容积。

（7）根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 6.2.10 条，储罐组内存储不同品种可燃液体时，应在下列部位设置隔堤，且隔堤内有效容积不应小于其中最大储罐容积的 10%：①甲 B、乙类液体与其他类可燃液体储罐之间；②水溶性与非水溶性可燃液体储罐之间；③互相接触能引起化学反应的可燃液体储罐之间；④助燃剂、强氧化剂及具有腐蚀性液体储罐与可燃液体储罐之间。

（8）根据《精细化工企业工程设计防火标准》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。

（9）根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 6.2.17 条，储罐的阻火器、呼吸阀、事故泄压、温度计、液位计、液位报警与自动联锁切断设施设置，应符合现行国家标准《石油化工企业设计防火规范》GB 50160 的有关规定。

（10）根据《储罐区防火堤设计规范》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。

（11）根据《储罐区防火堤设计规范》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。

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

（13）根据《储罐区防火堤设计规范》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。

(14) 根据《储罐区防火堤设计规范》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。

(15) 根据《储罐区防火堤设计规范》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。

(16) 根据《储罐区防火堤设计规范》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。

(17) 根据《酸类物质泄漏的处理处置方法 第 7 部分：发烟硫酸》(HG/T 4335.7-2012) 第 6.2.1.2 条，禁止泄漏物流入水体、地下水管道或排洪沟等限制性空间。

(17) 根据《石油化工储运系统罐区设计规范》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。

(18) 根据《石油化工储运系统罐区设计规范》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。

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

采用氮气或其他惰性气体密封保护系统的储罐;

(20) 根据《石油化工储运系统罐区设计规范》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。

(21) 根据《石油化工储运系统罐区设计规范》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。

(22) 根据《石油化工储运系统罐区设计规范》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。

(23) 根据《石油化工储运系统罐区设计规范》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。

(24) 根据《石油化工储运系统泵区设计规范》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。

(25) 根据《石油化工储运系统泵区设计规范》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。

(26) 根据《石油化工储运系统泵区设计规范》第 8.1.1 条, 泵出口应设压力表, 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。

(27) 根据《石油化工储运系统泵区设计规范》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。

（28）根据《石油化工储运系统泵区设计规范》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。

（29）根据《石油化工罐区自动化系统设计规范》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。

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

（31）根据《石油化工罐区自动化系统设计规范》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。

（32）根据《石油化工罐区自动化系统设计规范》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。

（33）根据《石油化工罐区自动化系统设计规范》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。

（34）根据《石油化工罐区自动化系统设计规范》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。

（35）根据《石油化工罐区自动化系统设计规范》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。

（36）根据《石油化工罐区自动化系统设计规范》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。

（37）根据《石油化工罐区自动化系统设计规范》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。

（38）根据《精细化工企业安全管理规范》（AQ 3062-2025）第 7.2.3.2 条，属于金属腐蚀物的液体储罐应设置应急罐或应急收集设施。

（39）根据《精细化工企业安全管理规范》（AQ 3062-2025）第 7.2.3.3 条，甲、乙类易燃液体储罐罐顶的尾气收集管上应设置阻爆轰型阻火器，并设置呼吸阀、液封或压力联锁开启泄压阀等超压保护设施。

（40）根据《酸碱罐区设计规范》（T/CPCIF 0431-2025）第 6.2.2 条，酸碱罐区道路运输设计，应符合下列要求：①道路通行能力应与运输车辆、装卸和运输能力相适应；②装卸点货位及其内部通道，应满足汽车装卸及通行的要求，不应占用道路作为装卸场地；③应便于功能分区，并与已有道路或所属企业的厂区总平面及竖向布置相协调；④道路结构形式宜与所属企业的厂区道路一致，装卸作业区应采用耐腐蚀面层。

（41）根据《酸碱罐区设计规范》（T/CPCIF 0431-2025）第 7.5.1 条，酸碱的储存温度不宜高于 40℃，且应根据环境温度和物料凝固点设置防冻措施。

（42）根据《石油化工储运系统机泵区设计标准》（SH/T 3014-2025）第 4.3.2 条，泵区宜地上布置，其地面宜高出周围地坪 200mm 及以上。除甲 A 类可燃液体、液氨外，极度或高度危害介质、强腐蚀性介质的露天泵周围应设围堰，围堰高度宜为 150mm~200mm。

## 8.2.4 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》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》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》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》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》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》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》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》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》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》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》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》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《化工建设项目环境防护工程设计标准》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，转输泵及其备用泵的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》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》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》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》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》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》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》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》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》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联锁；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联锁；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《储罐区防火堤设计规范》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。

（26）根据《化工企业循环冷却水处理加药装置设计规范》第 3.0.3 条，加药装置和分析监测设施设计，应根据系统规模、药剂的物理化学性质、来源以及投加方式等确定。

（27）根据《化工企业循环冷却水处理加药装置设计规范》第 3.0.4 条，加药装置的建筑设计，应根据设备布置、操作要求、药剂储存等因素，综合

考虑确定。

（28）根据《化工企业循环冷却水处理加药装置设计规范》第 4.1.2 条，中、小型循环冷却水加药系统采用的缓蚀阻垢剂配方，可采用处于同一地区、补充水水质类似循环水场(站)的配方。

（29）根据《化工企业循环冷却水处理加药装置设计规范》第 4.1.5 条，缓蚀阻垢剂投加装置的布置应考虑操作、维护空间，并应在装置周边设置排水沟或其他排水措施。

（30）根据《化工企业循环冷却水处理加药装置设计规范》第 4.1.6 条，缓蚀阻垢剂投加装置应设置基础，基础高度不宜小于 100mm。

## （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他房间；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 1m<sup>3</sup>，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做好隔离密封，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 以内处必须做隔离密封。

3) 相邻的爆炸性环境之间以及爆炸性环境与相邻的其他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《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内化学机械、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<sup>2</sup> 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 爆炸危险区域 技术 要求	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 <sup>2</sup> 及以上	铜芯 2.5mm <sup>2</sup> 及以上	铜芯 1.0mm <sup>2</sup> 及以上	重型
2 区、22 区	铜芯 1.5mm <sup>2</sup> 及以上，铝芯 16mm <sup>2</sup> 及以上	铜芯 1.5mm <sup>2</sup> 及以上	铜芯 1.0mm <sup>2</sup> 及以上	中型

（39）根据《石油化工仪表供电设计规范》（SH/T 3082-2019）第 5.1.3 条，交流 UPS 应采用在线式，并配备带有稳压功能的独立旁路电源，当 UPS 发生故障时，旁路电源应自动投入为仪表及控制系统继续供电。

（40）根据《石油化工仪表供电设计规范》（SH/T 3082-2019）第 6.1.2 条，仪表及控制系统的交流供电宜采用以下四种方案：a) 单 UPS+GPS 双输出回路供电方案；b) 双 UPS 双输出回路供电方案；c) 双 UPS 多输出回路供电方案；d) 多 UPS 多输出回路供电方案。

（41）根据《石油化工仪表供电设计规范》（SH/T 3082-2019）第 6.1.3 条，仪表辅助设施的交流供电宜采用 GPS，且宜独立设置。

（42）根据《石油化工仪表供电设计规范》（SH/T 3082-2019）第 6.1.4 条，交流 UPS 输出侧应配隔离变压器，隔离变压器输出端应采用 TN-S 接地方式。

（43）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 50m<sup>2</sup> 及以下时宜设置不少于一个出入口，在 50m<sup>2</sup> 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。

(44) 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。

（45）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。

（46）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（℃）	湿度（%）	温度（℃）	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。

（47）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。

（48）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。

（49）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。

（50）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。

（51）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。

（52）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。

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	R <sub>a</sub>
装置区	管架下泵区、阀门、总管	地面	50	0.40
	控制盘、操作站	作业面	150	0.40
	换热器	所在平面	30	0.25
	一般平台	所在平面	10	0.25
	操作平台	所在平面	50	0.40
	冷却水塔	地面	30	0.25
	一般爬梯、楼梯	所在平面	10	0.25
	常用爬梯、楼梯	所在平面	50	0.40
	指示表盘	作业面	50	0.40
	仪表设备	作业面	50	0.40
	压缩机厂房	所在平面	100	0.40
	工业炉	所在平面	30	0.40
	分离器	坝顶	50	0.40
	一般区域	地面	10	0.25
空分空压装置		地面	50	0.40
罐区	爬梯、楼梯	所在平面	5	—
	监测区	地面	10	0.25
	人孔	所在平面	5	—
水池区	循环水场	地面	10	0.25
	污水处理场	地面	10	0.25
	废水池、雨水池	地面	10	0.25
装卸站	一般区域	地面	50	0.25
	罐车、装卸点	作业面	100	0.40
厂区 道路	主要道路	地面	10	0.40
	次要道路	地面	5	0.25
栈桥		桥面	20	0.40

(53) 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。

(54) 根据《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》(GB 51309-2018) 第 3.1.5 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。

(55) 根据《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》(GB 51309-2018)

第 3.3.1 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。

（56）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。

（57）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。

（58）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。

（59）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。

（60）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。

（61）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《建筑抗震设计标准（2024 年版）》（GB/T50011-2010）规定的方法对设计地震动参数进行修正。

（62）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。

（63）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。

（64）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。

(65) 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。

(66) 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，并应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。

(67) 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。

(68) 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。

(69) 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。

(70) 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。

（71）根据《建筑照明设计标准》（GB/T50034-2024）第 4.2.1 条，工作场所一般照明照度均匀度应符合下列规定：①一般场所不应低于 0.4；②长时间工作的场所不应低于 0.6；③对视觉要求高的场所不应低于 0.7。

### （三）防雷防静电

（1）根据《建筑物防雷设计规范》第 4.1.1 条，防雷建筑物应设防直击雷的外部防雷装置，并应采取防闪电电涌侵入的措施。

（2）根据《建筑物防雷设计规范》第 4.1.2 条，防雷建筑物应设内部防雷装置，并应符合下列规定：1) 在建筑物的地下室或地面层处，以下物体应与防雷装置做防雷等电位连接；2) 建筑物金属体；3) 金属装置；4) 建筑物内系统；5) 进出建筑物的金属管线。

（3）根据《建筑物防雷设计规范》第 4.3.1 条，第二类防雷建筑物外部防雷的措施，宜采用装设在建筑物上的接闪网、接闪带或接闪杆，也可采用由接闪网、接闪带或接闪杆混合组成的接闪器。接闪网、接闪带应按规定沿屋角、屋脊、屋檐和檐角等易受雷击的部位敷设，并应在整个屋面组成不大于  $10m \times 10m$  或  $12m \times 8m$  的网格。

（4）根据《建筑物防雷设计规范》第 4.3.3 条，第二类防雷建筑的防雷措施：专设引下线不应少于 2 根，并应沿建筑物四周和内庭院四周均匀对称布置，其间距沿周长计算不宜大于 18m。当建筑物的跨距较大，无法在跨距中间设引下线，应在跨距两端设引下线并减小其他引下线的间距，专设引下线的平均间距不应大于 18m。

（5）根据《建筑物防雷设计规范》第 4.4.1 条，第三类防雷建筑物外部防雷的措施宜采用装设在建筑物上的接闪网、接闪带或接闪杆，也可采用由接闪网、接闪带或接闪杆混合组成的接闪器。接闪网、接闪带应按本规范附录 B 的规定沿屋角、屋脊、屋檐和檐角等易受雷击的部位敷设，并应在整个屋面组成不大于  $20 m \times 20 m$  或  $24 m \times 16 m$  的网格；当建筑物高度超过 60

m 时，首先应沿屋顶周边敷设接闪带，接闪带应设在外墙外表面或屋檐边垂直面上，也可设在外墙外表面或屋檐边垂直面外。接闪器之间应互相连接。

（6）根据《建筑物防雷设计规范》第 4.4.3 条，第三类防雷建筑的防雷措施：专设引下线不应少于 2 根，并应沿建筑物四周和内庭院四周均匀对称布置，其间距沿周长计算不宜大于 25m。当建筑物的跨度较大，无法在跨距中间设引下线时，应在跨距两端设引下线并减小其他引下线的间距，专设引下线的平均间距不应大于 25m。

（7）根据《建筑物防雷设计规范》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。

（8）根据《石油化工仪表系统防雷设计规范》（SH/T 3164-2021）第 8.1.1 条，控制室仪表宜安装于钢铁材质的机柜或金属外壳内，机柜的门、顶、底、侧板等分离部件应采用截面积  $\geq 2.5\text{mm}^2$  绝缘多股铜芯导线或其他有效的方式进行导电连接。

（9）根据《石油化工仪表系统防雷设计规范》（SH/T 3164-2021）第 8.2.2 条，控制室仪表电涌防护器应安装在机柜内。

（10）根据《石油化工仪表系统防雷设计规范》（SH/T 3164-2021）第 8.2.3 条，仪表电缆进入控制室后，应先接电涌防护器，再接后续仪表（包括保险类端子）。

（11）根据《石油化工仪表系统防雷设计规范》（SH/T 3164-2021）第 8.3.1 条，控制室内安装的电涌防护器应采用金属导轨安装型，并以此安装导轨作为接地汇流条。

（12）根据《石油化工静电接地设计规范》第 4.1.1 条，在生产加工、储运过程中，设备、管道、操作工具及人体等，有可能产生和积聚静电而造

成静电危害时，应采取静电接地措施：①生产、加工、储存易燃易爆气体和液体的设备及气柜、储罐等；②输送易燃易爆液体和气体的管道及各种阀门；③装卸易燃易爆液体和气体的罐（槽）车，油罐，装卸栈桥、铁轨，鹤管，以及设备、管线等；④生产、输送可燃粉尘的设备和管线。

（13）根据《石油化工静电接地设计规范》第 4.1.2 条，在进行静电接地时，应包括下列部位的接地：1) 安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。

（14）根据《石油化工静电接地设计规范》第 4.1.3 条，各种静电消除器的接地端，应按要求进行接地。

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

（16）根据《石油化工静电接地设计规范》第 5.1.2 条，直径大于或等于 2.5m 及容积大于或等于 50m<sup>3</sup> 的设备，其接地点不应少于两处，接地点应沿设备外围均匀布置，其间距不应大于 30m。

（17）根据《石油化工静电接地设计规范》第 5.1.3 条，有振动性能的固定设备，其振动部件应采用截面不小于 6mm<sup>2</sup> 的铜芯软绞线接地，严禁使用单股线。有软连接的几个设备之间应采用铜芯软绞线跨接。

（18）根据《石油化工静电接地设计规范》第 5.1.4 条，转动物体的接地，可采用导电润滑脂或专用接地设施（如在无爆炸、无火灾危险环境内可采用滑环和电刷等）进行接地，但类似于阀杆、轴承转动部分可不必进行上述连接。容易积聚电荷的皮带或传送带，宜采用导电橡胶制品。

（19）根据《石油化工静电接地设计规范》第 5.1.5 条，皮带传动的机组及其皮带的防静电接地刷、防护罩，均应接地。

（20）根据《石油化工静电接地设计规范》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。

（21）根据《石油化工静电接地设计规范》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。

（22）根据《石油化工静电接地设计规范》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。

（23）根据《石油化工静电接地设计规范》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。

（24）根据《石油化工静电接地设计规范》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。

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

（26）根据《石油化工静电接地设计规范》第 5.3.2 条，长距离管道应在始端、末端、分支处以及每隔 100m 接第一次。

（27）根据《石油化工静电接地设计规范》第 5.3.3 条，平行管道净距小于 100mm 时，应每隔 20m 加跨接线，当管道交叉且净距小于 100mm 时，应加跨接线。

（28）根据《石油化工企业设计防火标准》第 9.3.4 条，可燃液体的装卸栈台和码头的管道、设备、建筑物、构筑物的金属构件，均应做电气连接并接地。

（29）根据《化工企业安全卫生设计规范》第 4.2.10 条，可能产生静电危害的工作场所，应配置个人防静电防护用品。重点防火、防爆作业区的入口处，应设计人体导除静电装置。

（30）根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 11.4.1 条，生产设施区内建筑的防雷分类及防雷措施，应按现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 执行。

（31）根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 11.4.2 条，爆炸危险的露天钢质封闭气罐，当高度不大于 60m，顶板厚度不小于 4mm 时，可不设接闪杆、线保护，但必须设防雷接地。其接地点不应少于两处，接地点应沿设备外围均匀布置，其间距不应大于 18m。

（32）根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 11.4.3 条，爆炸危险环境内，电气设备金属外壳、金属管线、铠装电缆的金属外皮等均应采用专业的接地线可靠接地，包括安装在已接地的金属结构上的电气设备及金属管线。

（33）根据《建筑物电子信息系统防雷技术规范》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。

（34）根据《建筑物电子信息系统防雷技术规范》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。

（35）根据《建筑物电子信息系统防雷技术规范》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。

（36）根据《化工企业安全卫生设计规范》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。

（37）根据《石油化工装置防雷设计规范》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  $10\Omega$ 。

#### （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联锁。

（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联锁。

（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 10.2.1 条，甲、乙类厂房和处在爆炸危险区内的辅助建筑物送风系统的室外进风口位置，应设在无火花溅落的安全地点，并应符合下列规定：1) 设在爆炸危险区域以外；2) 厂房内设施均采取防爆措施后，甲、乙类厂房送风系统的进风口可设在爆炸危险区域 2 区内，但应符合下列规定：①应设在室外空气较清洁的地点，且机械通风送入车间的空气中可燃气体、蒸气的含量，应小于其爆炸下限值的 10%，可燃粉尘的含量应小于其爆炸下限值的 25%。当超过时，应从清洁地区取风或设置空气净化装置；②应设在排风口的上风侧且低于排风口；③进风口的底部距室外地坪不宜小于 2m，当设在绿化地带时，不宜小于 1m；④

应避免进风、排风短路。

（18）根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 10.2.4 条，甲、乙类厂房内的通风系统和排除空气中含有爆炸危险物质的局部排风系统的风管应采用金属管道，并不应暗设。系统中的所有设备、活动部件及阀件应采取防爆措施，并应设置防静电接地。

（19）根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 10.4.1 条，对可能突然大量放散可燃气体、蒸汽或粉尘的场所，应根据工艺设计要求设置事故通风系统，应按现行国家标准《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50019 的有关规定执行。

（20）根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 10.4.2 条，对于放散爆炸危险性或有害物质的厂房，当设置可燃或有毒气体检测、报警装置时，事故通风系统宜与其联锁启动，其供电可靠性等级应与工艺等级相同。

（21）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。

（22）根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 10.5.1 条，排烟系统可采用自然排烟方式或机械方式。厂房和仓库应优先采用自然排烟方式，易熔采光带可作为自然排烟措施。

（23）根据《导热油加热炉系统规范》（SY/T 0524-2024）第 5.1.11 条，导热油加热炉防爆门不应朝向操作平台和人员通道。

（24）根据《导热油加热炉系统规范》（SY/T 0524-2024）第 5.1.12 条，导热油循环泵两侧宜留有大于 0.5m 的检修空间。

（25）根据《导热油加热炉系统规范》（SY/T 0524-2024）第 5.1.14 条，导热油加热炉系统应设置取样冷却器，取样点宜设在循环泵前。

（26）根据《导热油加热炉系统规范》（SY/T 0524-2024）第 10.2.1 条，

导热油加热炉系统应配备灭火系统，灭火气体宜采用氮气。

（27）根据《导热油加热炉系统规范》（SY/T 0524-2024）第 10.2.2 条，灭火用气量应保证 15min 内至少可充满 3 倍炉体积。

（28）根据《导热油加热炉系统规范》（SY/T 0524-2024）第 13.1.3 条，换热单元导热油侧应设置流量调节阀，通过检测被加热介质出口温度，调节导热油流量，实现被加热介质出口温度的自动控制。

（29）根据《导热油加热炉系统规范》（SY/T 0524-2024）第 13.1.4 条，导热油换热单元应设有被加热介质出口温度和压力高报警、高高报警，高高报警时应联锁关闭导热油进口阀。

（30）根据《有机热载体炉》（GB/T 17410-2023）第 5.2.3.1 条，液相锅炉应在锅炉进口和出口切断阀之间装设安全阀。

（31）根据《有机热载体炉》（GB/T 17410-2023）第 5.2.3.2 条，液相锅炉进出口管道、循环泵及过滤器进出口、受压部件以及调节控制阀前后应装设压力表。

（32）根据《有机热载体炉》（GB/T 17410-2023）第 5.2.3.3 条，有机热载体储油槽(罐)应装设一套直读式液位计，直读式液位计应采用板式液位计，不应采用玻璃管式液位计。

（33）根据《有机热载体炉》（GB/T 17410-2023）第 5.2.3.4 条，有机热载体炉进出口以及系统的闪蒸罐、冷凝液罐、膨胀槽(罐)和储油槽(罐)上应设置有机热载体的温度测量装置。

（34）根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.4.4 条，导热油炉加热燃料气管道应采取下列保护措施：①设置低压报警和低低压联锁切断系统；②在燃料气调节阀与导热油炉之间设置阻火器。

（35）根据《精细化工企业安全管理规范》（AQ 3062-2025）第 7.6.1 条，燃气锅炉应设置火焰监测和熄火保护设施。

（36）根据《精细化工企业安全管理规范》（AQ 3062-2025）第 7.6.2 条，火焰加热导热油锅炉应配备蒸汽或氮气灭火系统。当能够提供稳定的蒸汽供应时，应选用蒸汽灭火系统，灭火蒸汽切断阀应设置在距导热油炉 15m 以外方便操作处；当采用氮气灭火时，氮气用气量应能保证 15min 内至少可充满 3 倍炉膛体积，灭火用氮气瓶组或氮气罐应与加热炉灭火气体接口连通并保证事故时氮气的持续供应。

（37）根据《精细化工企业安全管理规范》（AQ 3062-2025）第 7.6.3 条，导热油系统应设置安全回流装置。导热油管道进入生产设施处应设置紧急切断阀。

### （五）供风、供气、供氮、冷冻

（1）根据《压缩空气站设计规范》（GB 50029-2014）第 3.0.3 条，空气压缩机的吸气系统应设置吸气过滤器或吸气过滤装置。

（2）根据《压缩空气站设计规范》（GB 50029-2014）第 3.0.5 条，空气压缩机吸气系统的吸气口宜装设在室外，并应有防雨措施。

（3）根据《压缩空气站设计规范》（GB 50029-2014）第 3.0.8 条，储气罐宜布置在空气压缩机与干燥净化装置之间，当负荷要求储气罐瞬间释放超过干燥净化装置处理量的压缩空气时，应在干燥净化装置后另行设置储气罐

（4）根据《压缩空气站设计规范》（GB 50029-2014）第 3.0.18 条，储气罐上必须装设安全阀。储气罐与供气总管之间，应装设切断阀。

（5）根据《压缩空气站设计规范》（GB 50029-2014）第 3.0.19 条，装有压缩空气干燥装置和过滤装置的系统，应装设气体分析取样阀。

（6）根据《压缩空气站设计规范》（GB 50029-2014）第 5.0.3 条，压缩空气站机器间通向室外的门应保证安全疏散、便于设备的出入和操作管理。离心空气压缩机站的安全出口不应少于 2 个，且必须有 1 个直通室外；

当双层布置时，运行层应有通向室外地面的安全梯。

（7）根据《压缩空气站设计规范》（GB 50029-2014）第 5.0.7 条，空气压缩机的基础应根据环境要求采取隔振或减振措施。

（8）根据《压缩空气站设计规范》（GB 50029-2014）第 6.0.8 条，设有备用空气压缩机的压缩空气站，宜根据工艺要求设置自投备用的联锁。

（9）根据《压缩空气站设计规范》（GB 50029-2014）第 6.0.10 条，当企业设置有工业电视监视系统时，压缩空气站应设有监视点。

（10）根据《变压吸附制氧、制氮设备》（JBT 6427-2015）第 6.4.2.1 条，纯度取样点应在气体出吸附系统后相对平衡的容器管道上。

（11）根据《变压吸附制氧、制氮设备》（JBT 6427-2015）第 8.4 条，制氮设备应存放在库房或有遮盖的场所内，场地应清洁、干燥、通风，设备不应与地面直接接触。

（12）根据《锅炉房设计标准》（GB50041-2020）第 4.1.3 条，当锅炉房和其他建筑物相连或设置在其内部时，不应设置在人员密集场所和重要部门的上一层、下一层、贴邻位置以及主要通道、疏散口的两旁，并应设置在首层或地下室一层靠建筑物外墙部位。

（13）根据《锅炉房设计标准》（GB50041-2020）第 4.3.2 条，锅炉房集中仪表控制室宜布置在便于司炉人员观察和操作的位置；当布置在热力除氧器和给水箱下面及水泵间上面时，应采取有效的防水和防震措施。

（14）根据《锅炉房设计标准》（GB50041-2020）第 4.3.3 条，独立布置的水处理系统、热交换系统和油泵房宜分别设置各系统的就地机柜室。

（15）根据《锅炉房设计标准》（GB50041-2020）第 7.0.6 条，锅炉房燃气调压站、调压装置和计量装置设计应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB50028 的有关规定。

（16）根据《锅炉房设计标准》（GB50041-2020）第 11.1.1 条，蒸汽锅

炉应装设指示仪表监测并记录下列安全运行参数：①锅筒蒸汽压力；②锅筒水位；③锅筒进口给水压力；④过热器出口蒸汽压力和温度；

（17）根据《锅炉房设计标准》（GB50041-2020）第 13.3.2 条，在引入锅炉房的室外燃气母管上，在安全和便于操作的地点应装设与锅炉房燃气浓度报警装置联动的紧急切断阀，阀后应装设气体压力表。

（18）根据《锅炉房设计标准》（GB50041-2020）第 13.3.4 条，燃气管道上应装设放散管、取样口和吹扫口，并应符合下列规定：①其位置应能将管道与附件内的燃气或空气吹净；②放散管可汇合成总管引至室外，其排出口应高出锅炉房屋脊 2m 以上，并应使放出的气体不致窜入邻近的建筑物和被通风装置吸入；③密度比空气大的燃气放散，应采用高空或火炬排放，并应满足最小频率上风侧区域的安全和环境保护要求；当工厂有火炬放空系统时，宜将放散气体排入该系统中。

（19）根据《锅炉房设计标准》（GB50041-2020）第 13.3.6 条，锅炉房内燃气管道不应穿越易燃或易爆品仓库、值班室配变电室、电缆沟（井）、电梯井、通风沟、风道、烟道和具有腐蚀性质的场所。

（20）根据《锅炉房设计标准》（GB50041-2020）第 13.3.13 条，燃气管道与附件严禁使用铸铁件；在防火区内使用的阀门，应具有耐火性能。

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

（22）根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》（SH/T 3047-2021）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。化验室的氮气管线不得接入工厂氮气系统。

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

(24) 根据《制冷系统及热泵 安全与环境要求》(GB/T 9237-2017)第 9.2.1 条, 制冷系统管道连接的设计应保证它们不会由于外部水结冰而损坏。连接应适合于管道、管道材料、压力、温度和流体。

(25) 根据《制冷系统及热泵 安全与环境要求》(GB/T 9237-2017)第 9.2.2 条, 用于隔离的阀在关闭后应能阻止流体在任一方向上的流动。

(26) 根据《制冷系统及热泵 安全与环境要求》(GB/T 9237-2017)第 10.2.3.9 条, 制冷系统管理应采取措施避免过度振动或脉动。特别注意防止噪声或振动直接传到或传过支撑结构。

(27) 根据《制冷系统及热泵 安全与环境要求》(GB/T 9237-2017)第 10.2.3.11 条, 制冷系统管路安装位置应为管路的保温提供足够的空间。

(28) 根据《制冷系统及热泵 安全与环境要求》(GB/T 9237-2017)第 10.2.4.1 条, 制冷系统应装有足够的隔离阀, 以尽量减少制冷剂的危险及损失, 特别是在检修和/或维护过程中。

(29) 根据《制冷系统及热泵 安全与环境要求》(GB/T 9237-2017)第 13.4.3 条, 设计时应考虑在电源故障的情况下阀门能被关闭, 如采用弹簧回复式电磁阀。在产生制冷剂泄漏的情况下, 制冷回路的阀门应能切断故障管路制冷剂的流动, 同时不影响其他管路的正常运行。

(30) 根据《氧气站设计规范》(GB 50030-2013)第 8.0.9 条, 制氮间、氮气压缩机间、氮气贮罐间、氮气灌瓶间等的空气中氧含量定期检测。

(31) 根据《氧气站设计规范》(GB 50030-2013)第 10.0.4 条, 氮气压缩机间、氮气压力调节阀间、惰性气体贮气罐间和液体贮罐间等的自然通风换气次数, 每小时不应少于 3 次; 事故换气应采用机械通风, 其换气次数不应少于 12 次。

(32) 根据《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》(GB16912-2008)第 4.11.3 条, 氮气压缩机间的通风换气次数, 应按室内空

空气中氧含量不小于 19.5% 的要求确定，设计时按室内换气次数每小时不少于 3 次，事故通风每小时换气次数不少于 7 次计算，宜设氧含量检测报警装置。

（33）根据《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》（GB16912-2008）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。

（34）根据《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》（GB16912-2008）第 7.1.7 条，氮气宜高空排放。氮气排放口附近应挂警示牌。

（35）根据《精细化工企业安全管理规范》（AQ 3062-2025）第 7.6.4 条，循环冷却水系统应设置具有远传记录、超限报警功能的压力在线监测装置，出厂房（装置）的循环水回水管应设置定期取样检测；冷冻盐水循环冷却系统应安装 pH 在线监测仪或定期取样检测，并定期调节 PH，防止腐蚀系统。

## （六）控制、电信系统

（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。

（4）根据《分散型控制系统工程设计规范》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。

（5）根据《分散型控制系统工程设计规范》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 $4\Omega$ 。

（6）根据《分散型控制系统工程设计规范》第9.4条，DCS的本安回路应单独接地，接地电阻不大于 $4\Omega$ 。

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

（8）根据《火灾自动报警系统设计规范》第6.3.1条，每个防火分区应至少设置一处手动火灾报警按钮。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。

（9）根据《火灾自动报警系统设计规范》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。

（10）根据《火灾自动报警系统设计规范》第 6.7.5 条，消防控制室应设置可直接报警的外线电话。

（11）根据《火灾自动报警系统设计规范》第 8.1.4 条，可燃气体报警控制器的报警信息和故障信息，应在消防控制室图形显示装置或起集中控制功能的火灾报警控制器上显示，但该类信息与火灾报警信息的显示应有区别。

（12）根据《火灾自动报警系统设计规范》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。

（13）根据《火灾自动报警系统设计规范》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。

（14）根据《火灾自动报警系统设计规范》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。

（15）根据《消防应急照明和疏散指示系统》第 6.3.1.2 条，系统的应急工作时间不应小于 90min，且不应小于灯具本身标称的应急工作时间。

（16）根据《石油化工储运系统罐区设计规范》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。

（17）根据《石油化工储运系统罐区设计规范》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联锁仪表或液位开关，报警信号应传送至自动控制室。

（18）根据《石油化工储运系统罐区设计规范》第 5.4.6 条，储罐应设温度测量仪表。

（19）根据《石油化工安全仪表系统设计规范》第 3.5 条，安全仪表系统应设计成故障安全型。

（20）根据《石油化工安全仪表系统设计规范》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。

（21）根据《石油化工安全仪表系统设计规范》第 3.7 条，安全仪表系统构成应使中间环节最少。

（22）根据《石油化工安全仪表系统设计规范》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。

（23）根据《石油化工建筑物抗爆设计标准》（GB/T 50779-2022）第 3.0.5 条，新建抗爆建筑物的设计工作年限应为 50 年，与新建装置配套的既有建筑物的抗爆加固设计工作年限宜为 50 年，其他既有建筑物的抗爆加固设计工作年限应由业主和设计单位共同商定。

（24）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。

（25）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。

（26）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。

（27）根据《石油化工分散控制系统设计规范》（SH/T 3092-2013）第 5.1.3 条，工艺过程的控制、检测、操作、报警、数据和事件记录、数据存储等功能均应在 DCS 中实现。

（28）根据《石油化工分散控制系统设计规范》（SH/T 3092-2013）第

5.3.2 条，DCS 应有数据储存的功能，可将各种工艺变量、系统参数、操作模式等数据按需要存入存储设备，并可根据需要调用。

（29）根据《石油化工控制室设计规范》（SH/T 3006-2024）第 4.2.4 条，控制室不宜靠近运输物料的主干道布置。

（30）根据《石油化工控制室设计规范》（SH/T 3006-2024）第 4.2.9 条，控制室不应与甲、乙类设备，分析化验室，可燃气体及液化烃和可燃液体的在线分析室布置在同一建筑物内。

（31）根据《石油化工控制室设计规范》（SH/T 3006-2024）第 4.4.3 条，控制室的火灾危险性分类应为丁类。

（32）根据《石油化工控制室设计规范》（SH/T 3006-2024）第 4.4.4 条，控制室建筑物耐火等级不应低于二级。

（33）根据《石油化工控制室设计规范》（SH/T 3006-2024）第 4.4.7 条，控制室活动地板下的基础地面应高于室外地面，高差不宜小于 0.6m；当位于附加 2 区时，高差不应小于 0.6m。

（34）根据《石油化工控制室设计规范》（SH/T 3006-2024）第 4.5.7 条，控制室应设置应急照明系统，应急照明应按需求分别设置备用照明、疏散照明；并应符合以下规定：①应急电源应在正常供电中断时，保持可靠供电不小于 30min；②备用照明应满足操作室中操作站工作面的照度标准值不低于 100 lx；③疏散照明应满足地面最低照度标准值不低于 2 lx；④消防控制室、排烟机室的备用照明应与正常照明照度一致。

（35）根据《石油化工控制室设计规范》（SH/T 3006-2024）第 4.6.9 条，有控制系统、仪表设备的房间不应采用热水采暖。

（36）根据《石油化工控制室设计规范》（SH/T 3006-2024）第 4.6.10 条，供暖及回水管道、消防水管道、生活供水及回水管道不应穿过机柜间。

（37）根据《石油化工控制室设计规范》（SH/T 3006-2024）第 4.10.1

条，控制室内应设置火灾自动报警装置，应符合 GB50116 的要求。

（38）根据《石油化工控制室设计规范》（SH/T 3006-2024）第 4.10.2 条，控制室内应设置消防设施，应符合 GB50160 的要求。

（39）根据《石油化工控制室设计规范》（SH/T 3006-2024）第 4.10.7 条，控制室内应标明紧急出口和逃生路线。

（40）根据《石油化工控制室设计规范》（SH/T 3006-2024）第 4.11.1 条，控制室应设置行政电话、调度电话和消防电话，宜设置扩音对讲系统、无线通信系统、广播系统、门禁系统。

## （七）消防系统

（1）根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 9.3.7 条，室外消防设计水量大于 25L/s 的厂房（仓库）、储罐区等应按两个动力源设置。

（2）根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 9.3.10 条，甲、乙、丙类液体储罐（区）消防用水量应按储罐固定（或移动）冷却水量、泡沫配置水量和罐区室外消火栓设计流量之和确定，并应符合现行国家标准《建筑设计防火规范（2018 年版）》GB 50016、《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974 的规定。

（3）根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 9.3.11 条，甲、乙、丙类液体储罐（区）采用低倍数泡沫灭火系统应符合现行国家标准《建筑设计防火规范（2018 年版）》GB 50016、《泡沫灭火系统设计规范》GB 50151 的规定。

（4）根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 9.4.1 条，全厂消防给水管道应环状布置。

（5）根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 5.1.7 条，①水泵外壳宜为球墨铸铁；②叶轮宜为青铜或不锈钢。

（6）根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 5.1.17 条，①消防水

泵吸水管和出水管上应设置压力表，并应符合下列规定：消防水泵出水管压力表的最大量程不应低于其设计工作压力的 2 倍，且不应低于 1.60MPa；②消防水泵吸水管宜设置真空表、压力表或真空压力表，压力表的最大量程应根据工程具体情况确定，但不应低于 0.70MPa，真空表的最大量程宜为 -0.10MPa；③压力表的直径不应小于 100mm，应采用直径不小于 6mm 的管道与消防水泵进出口管相接，并应设置关断阀门。

（7）根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 5.3.5 条，稳压泵吸水管应设置明杆闸阀，稳压泵出水管应设置消声止回阀和明杆闸阀。

（8）根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 7.3.2 条，建筑室外消火栓的数量应根据室外消火栓设计流量和保护半径经计算确定，保护半径不应大于 150.0m。

（9）根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 7.3.3 条，室外消火栓宜沿建筑周围均匀布置，且不宜集中布置在建筑一侧；建筑消防扑救面一侧的室外消火栓数量不宜少于 2 个。

（10）根据《消防设施通用规范》第 3.0.4 条，室外消火栓系统应符合下列规定：①室外消火栓的设置间距、室外消火栓与建（构）筑物外墙、外边缘和道路路沿的距离，应满足消防车在消防救援时安全、方便取水和供水的要求；②当室外消火栓系统的室外消防给水引入管设置倒流防止器时，应在该倒流防止器前增设 1 个室外消火栓；③室外消火栓的流量应满足相应建（构）筑物在火灾延续时间内灭火、控火、冷却和防火分隔的要求；④当室外消火栓直接用于灭火且室外消防给水设计流量大于 30L/s 时，应采用高压或临时高压消防给水系统。

（11）根据《消防设施通用规范》第 3.0.5 条，①室内消火栓的流量和压力应满足相应建（构）筑物在火灾延续时间内灭火、控火的要求；②环状消防给水管道应至少有 2 条进水管与室外供水管网连接，当其中一条进水管

关闭时，其余进水管应仍能保证全部室内消防用水量；③在设置室内消火栓的场所内，包括设备层在内的各层均应设置消火栓；④室内消火栓的设置应方便使用和维护。

（12）根据《消防设施通用规范》第 3.0.6 条，室内消防给水系统由生活、生产给水系统管网直接供水时，应在引入管处采取防止倒流的措施。当采用有空气隔断的倒流防止器时，该倒流防止器应设置在清洁卫生的场所，其排水口应采取防止被水淹没的措施。

（13）根据《消防设施通用规范》第 3.0.8 条，消防水池应符合下列规定：①消防水池的有效容积应满足设计持续供水时间内的消防用水量要求，当消防水池采用两路消防供水且在火灾中连续补水能满足消防用水量要求时，在仅设置室内消火栓系统的情况下，有效容积应大于或等于 50m<sup>3</sup>，其他情况下应大于或等于 100m<sup>3</sup>；②消防用水与其他用水共用的水池，应采取保证水池中的消防用水量不作他用的技术措施；③消防水池的出水管应保证消防水池有效容积内的水能被全部利用，水池的最低有效水位或消防水泵吸水口的淹没深度应满足消防水泵在最低水位运行安全和实现设计出水量的要求；④消防水池的水位应能就地和在消防控制室显示，消防水池应设置高低水位报警装置；⑤消防水池应设置溢流管和排水设施，并应采用间接排水。

（14）根据《消防设施通用规范》第 3.0.11 条，消防水泵应符合下列规定：①消防水泵应确保在火灾时能及时启动；停泵应由人工控制，不应自动停泵；②消防水泵的性能应满足消防给水系统所需流量和压力的要求；③消防水泵所配驱动器的功率应满足所选水泵流量扬程性能曲线上任何一点运行所需功率的要求；④消防水泵应采取自灌式吸水。从市政给水管网直接吸水的消防水泵，在其出水管上应设置有空气隔断的倒流防止器。⑤柴油机消防水泵应具备连续工作的性能，其应急电源应满足消防水泵随时自动启泵和

在设计持续供水时间内持续运行的要求。

(15) 根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 7.4.2 条，室内消火栓的配置应符合下列要求：①应采用 DN65 室内消火栓，并可与消防软管卷盘或轻便水龙设置在同一箱体内；②应配置公称直径 65 有内衬里的消防水带，长度不宜超过 25.0m；消防软管卷盘应配置内径不小于  $\varphi 19$  的消防软管，其长度宜为 30.0m；轻便水龙应配置公称直径 25 有内衬里的消防水带，长度宜为 30.0m；③宜配置当量喷嘴直径 16mm 或 19mm 的消防水枪，但当消火栓设计流量为 2.5L/s 时宜配置当量喷嘴直径 11mm 或 13mm 的消防水枪；消防软管卷盘和轻便水龙应配置当量喷嘴直径 6mm 的消防水枪。

(16) 根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 7.4.8 条，建筑室内消火栓栓口的安装高度应便于消防水龙带的连接和使用，其距地面高度宜为 1.1m；其出水方向应便于消防水带的敷设，并宜与设置消火栓的墙面成 90° 角或向下。

(17) 根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 7.4.9 条，设有室内消火栓的建筑应设置带有压力表的试验消火栓。

(18) 根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 7.4.10 条，室内消火栓宜按直线距离计算其布置间距，并应符合下列规定：①消火栓按 2 支消防水枪的 2 股充实水柱布置的建筑物，消火栓的布置间距不应大于 30.0m；②消火栓按 1 支消防水枪的 1 股充实水柱布置的建筑物，消火栓的布置间距不应大于 50.0m。③根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 8.1.3 条，向室外、室内环状消防给水管网供水的输水干管不应少于两条，当其中一条发生故障时，其余的输水干管应仍能满足消防给水设计流量。

(19) 根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 8.1.4 条，室外消防给水管网应符合下列规定：①室外消防给水采用两路消防供水时应采用环状管网，但当采用一路消防供水时可采用枝状管网；②管道的直径应根据流量、

流速和压力要求经计算确定，但不应小于 DN100；③消防给水管道应采用阀门分成若干独立段，每段内室外消火栓的数量不宜超过 5 个；④管道设计的其他要求应符合现行国家标准《室外给水设计规范》GB 50013 的有关规定。

（20）根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 8.1.5 条，室内消防给水管网应符合下列规定：①室内消火栓系统管网应布置成环状，当室外消火栓设计流量不大于 20L/s，且室内消火栓不超过 10 个时，可布置成枝状；②当由室外生产生活消防合用系统直接供水时，合用系统除应满足室外消防给水设计流量以及生产和生活最大 h 设计流量的要求外，还应满足室内消防给水系统的设计流量和压力要求；③室内消防管道管径应根据系统设计流量、流速和压力要求经计算确定；室内消火栓竖管管径应根据竖管最低流量经计算确定，但不应小于 DN100。

（21）根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 8.3.6 条，在寒冷、严寒地区，室外阀门井应采取防冻措施。

（22）根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 9.6.1 条，生产区等场所宜设置干粉型、水基型（水雾）或泡沫型灭火器，控制室、机柜间等宜设置干粉型或气体型灭火器，化验室等宜设置水基型或干粉型灭火器。

（23）根据《消防设施通用规范》第 10.0.2 条，灭火器设置点的位置和数量应根据被保护对象的情况和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。灭火器的最大保护距离和最低配置基准应与配置场所的火灾危险等级相适应。

（24）根据《消防设施通用规范》第 10.0.4 条，灭火器应设置在位置明显和便于取用的地点，且不应影响人员安全疏散。当确需设置在有视线障碍的设置点时，应设置指示灭火器位置的醒目标志。

（25）根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 11.5.2 条，消防控制室宜具有联动现场视频监控图像的功能。

（26）根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 11.5.3 条，火灾自动报警系统的交流电源应采用消防电源，其主电源应优先选用不间断电源。直流备用电源宜采用火灾报警控制器自带的专用蓄电池。

（27）根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 11.5.4 条，火灾探测器的选型应根据燃烧物体的燃烧特性确定。

（28）根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 11.5.5 条，甲、乙类生产设施和罐区外围疏散道路边应设置手动报警按钮，且其间距不应大于 100m。

（29）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。

（30）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。

（31）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。

（32）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。

（33）根据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》第 6 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本规范的要求。

（34）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。

（35）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。

（36）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。

（37）草酰氯禁水，遇水剧烈反应，产生有毒气体，不能用水灭火。

## （八）污水、尾气处理

（1）根据《化学工业污水处理与回用设计规范》（GB50684-2011）5.1.1 条，污水处理场的污水进口应设格栅，并宜采用机械格栅。

（2）根据《化学工业污水处理与回用设计规范》（GB50684-2011）5.2.3 条，污水处理场宜设非正常情况下超过进水指标的事故污水储存池，储存池容积可按 8h~12h 平均时流量计。

（3）根据《大气污染治理工程技术导则》（HJ 2000-2010）第 4.12 条，大气污染治理工程应按照《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。

（4）根据《大气污染治理工程技术导则》（HJ 2000-2010）第 5.3.9 条，非防雷保护范围的排气筒，应装设避雷设施。

## （九）分析化验室

（1）根据《石油化工中心化验室设计规范》（SH/T 3103-2019）第 4.3 条，中心化验室的总平面布置应符合 GB 50160、GB 50016、GB 50984 有关化验室的布置规定，且应远离振动、噪声、电磁干扰的场所。

（2）根据《石油化工中心化验室设计规范》（SH/T 3103-2019）第 4.5

条，中心化验室建筑物宜南北朝向。

（3）根据《石油化工中心化验室设计规范》（SH/T 3103-2019）第 4.8 条中心化验室的建筑节能设计应符合 GB 51245 的有关规定。

（4）根据《石油化工中心化验室设计规范》（SH/T 3103-2019）第 4.9 条，中心化验室应设置火灾自动报警系统、消火栓和相应灭火器，且应符合 GB 50116、GB 50974 和 GB 50140 的有关规定。

（5）根据《石油化工中心化验室设计规范》（SH/T 3103-2019）第 5.2.1.1 条，化验室分析房间宜设大开间、特殊分析项目宜设专用分析房间。

（6）根据《石油化工中心化验室设计规范》（SH/T 3103-2019）第 5.2.1.2 条，色谱分析室、光谱分析室、热值测定室、标液配备室、试剂间、样品贮存间及天平室应避免阳光直射。

（7）根据《石油化工中心化验室设计规范》（SH/T 3103-2019）第 5.2.1.6 条，剧毒、易制毒、易制爆化学品应单独存放，不得与易燃、易爆、腐蚀性等物品存放在一起；不相容试剂应隔离存放。

（8）根据《石油化工中心化验室设计规范》（SH/T 3103-2019）第 5.2.2.1 条，分析房间内应根据需要设置实验台、设备台、洗涤盆及通风柜。各房间内的布置应考虑统一性和灵活性。

（9）根据《石油化工中心化验室设计规范》（SH/T 3103-2019）第 5.2.2.2 条，实验台、通风柜的选型和布置应满足各类管道安装、使用和检修的要求。

（10）根据《石油化工中心化验室设计规范》（SH/T 3103-2019）第 5.2.2.3 条，实验台，通风柜之间的间距应符合 GB 24820 的相关规定。

（11）根据《石油化工中心化验室设计规范》（SH/T 3103-2019）第 5.2.3.1 条，对分析精度要求较高的分析仪器，宜布置在不受磁场、振动、噪声等干扰的房间内。

（12）根据《石油化工中心化验室设计规范》（SH/T 3103-2019）第 7.6

条，不应将可燃气体、液化烃、可燃液体的采样管道引入中心化验室。

（13）根据《石油化工中心化验室设计规范》（SH/T 3103-2019）第 7.9 条，工艺管道应设色标并应设静电接地。

（14）根据《石油化工中心化验室设计规范》（SH/T 3103-2019）第 8.1 条，中心化验室的土建设计应符合 GB 50016、GB 50160、GB 50345 和 SH/T 3017 的有关规定，属性为辅助生产建筑物，建筑物的火灾危险性类别为丙类，耐火等级不应低于二级，屋面防水等级为 I 级。

（15）根据《石油化工中心化验室设计规范》（SH/T 3103-2019）第 8.5 条，剧毒化学品间、易制毒化学品间、煤样品储存间的门应设安全防盗门并设置双锁，外窗应加防盗网。

（16）根据《石油化工中心化验室设计规范》（SH/T 3103-2019）第 8.7 条，分析房间内地面应根据需要满足防滑、耐酸、耐碱、耐油的要求。

（17）根据《石油化工中心化验室设计规范》（SH/T 3103-2019）第 8.8 条，布置有振动或噪声设备的房间，应采取减振和降噪措施。

（18）根据《石油化工中心化验室设计规范》（SH/T 3103-2019）第 8.10 条，中心化验室安全出口不应少于两个，并应有明显标志。

（19）根据《石油化工中心化验室设计规范》（SH/T 3103-2019）第 11.1.3 条，每个分析房间宜分别设动力配电箱。动力配电箱的出线开关应具有剩余电流保护功能。

（20）根据《石油化工中心化验室设计规范》（SH/T 3103-2019）第 11.1.4 条，中心化验室的所有电气设备的外壳均应有保护接地措施。

（21）根据《石油化工中心化验室设计规范》（SH/T 3103-2019）第 11.1.9 条，中心化验室应设置应急照明，应急电源持续供电不应小于 30min。

（22）根据《石油化工中心化验室设计规范》（SH/T 3103-2019）第 11.2.1 条，中心化验室应配备行政电话、调度电话。

（23）根据《石油化工中心化验室设计规范》(SH/T 3103-2019)第 11.2.4 条，剧毒化学品间、易制毒化学品间应设置入侵报警系统、视频监控系统，并具联动功能。

（24）根据《石油化工中心化验室设计规范》(SH/T 3103-2019)第 11.3.1 条，分析化验操作中可能散发可燃气体（蒸汽）或有毒气体的场所，应按照 GB 50493 的有关规定安装可燃气体检测报警器或有毒气体检测报警器。

（25）根据《石油化工中心化验室设计规范》(SH/T 3103-2019)第 11.3.3 条，房间内布置有可引起窒息的惰性气体管道时，应设置氧气含量检测报警器。

### 8.2.5 事故应急救援措施和器材、设备及安全管理

#### （一）事故应急救援措施和器材、设备

（1）该项目投入生产后可能发生的主事故为火灾爆炸、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，并编制该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、设施与物资、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《危险化学品单位应急救援物资配备要求》，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。

（5）该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。

（6）根据《安全色和安全标志》（GB2894-2025）第 7.3.1 条，安全标志牌应设在醒目位置。照明条件差的场所应采用逆向反光材料和自发光材料制作安全标志图形。

## （二）安全管理

（1）生产经营单位应当具备该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，并做出记录。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，并做出记录。（《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）该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。

（14）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。

（15）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。

（16）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。

（17）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。

（18）建设单位应结合该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；组织制定该项目的操作规程；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；组织制定并实施该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。

（19）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。

（20）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。

（21）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需的资金投入。

（22）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。

（23）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。

（24）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。

（25）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。

（26）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的使用年限，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。

（27）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。

（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。

（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），建设项目的工作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。

（30）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。

（31）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。

（32）该项目施工和监理单位均应具有化工行业资质。

（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6.1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。

（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 6.2 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 辨识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。

（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 6.3 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。

（36）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。

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

（38）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。

（39）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。

（40）根据《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》（应

急（2022）52 号）涉及易燃易爆、毒性气体、毒性粉尘、爆炸性粉尘的作业现场或厂房的最大人数（包括交接班时）不得超过 9 人。

（41）涉及“两重点一重大”新建危险化学品生产建设项目的企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应具备化学、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。

## 9.项目设立安全评价结论

根据对该项目危险、有害因素分析和定性、定量评价结果，大连天籁安全风险管理技术有限公司对辽宁腾炎科技有限公司年产 4000 吨精细化学品项目（一期）设立安全评价结论如下：

### 9.1 主要危险、有害因素评价结果

该项目涉及的 N-乙基苯胺、氯化苄、氢氧化钠、发烟硫酸、硫化碱(65%)、硫磺、1,2-二氯乙烷、草酰氯、DMF (N,N-二甲基甲酰胺)、氢氧化钾、R22、天然气属于危险化学品。

其中天然气属于重点监管危险化学品；硫磺为易制爆危险化学品；发烟硫酸为易制毒化学品。

该项目的主要危险、有害因素有火灾爆炸、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、淹溺、冻伤、噪声、高温。

通过安全检查表法进行符合性检查，该项目的选址及总平面布置符合要求。

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

### 9.2 应重视的安全对策措施

针对该项目的主要危险有害因素，建设单位和设计单位应重视本报告中提出的安全对策措施，确保工艺设备设施的设计符合要求；应急设施配备齐

全并能达到防护和救援要求；切实做到安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用，确保项目安全运行。

### 9.3 总体结论

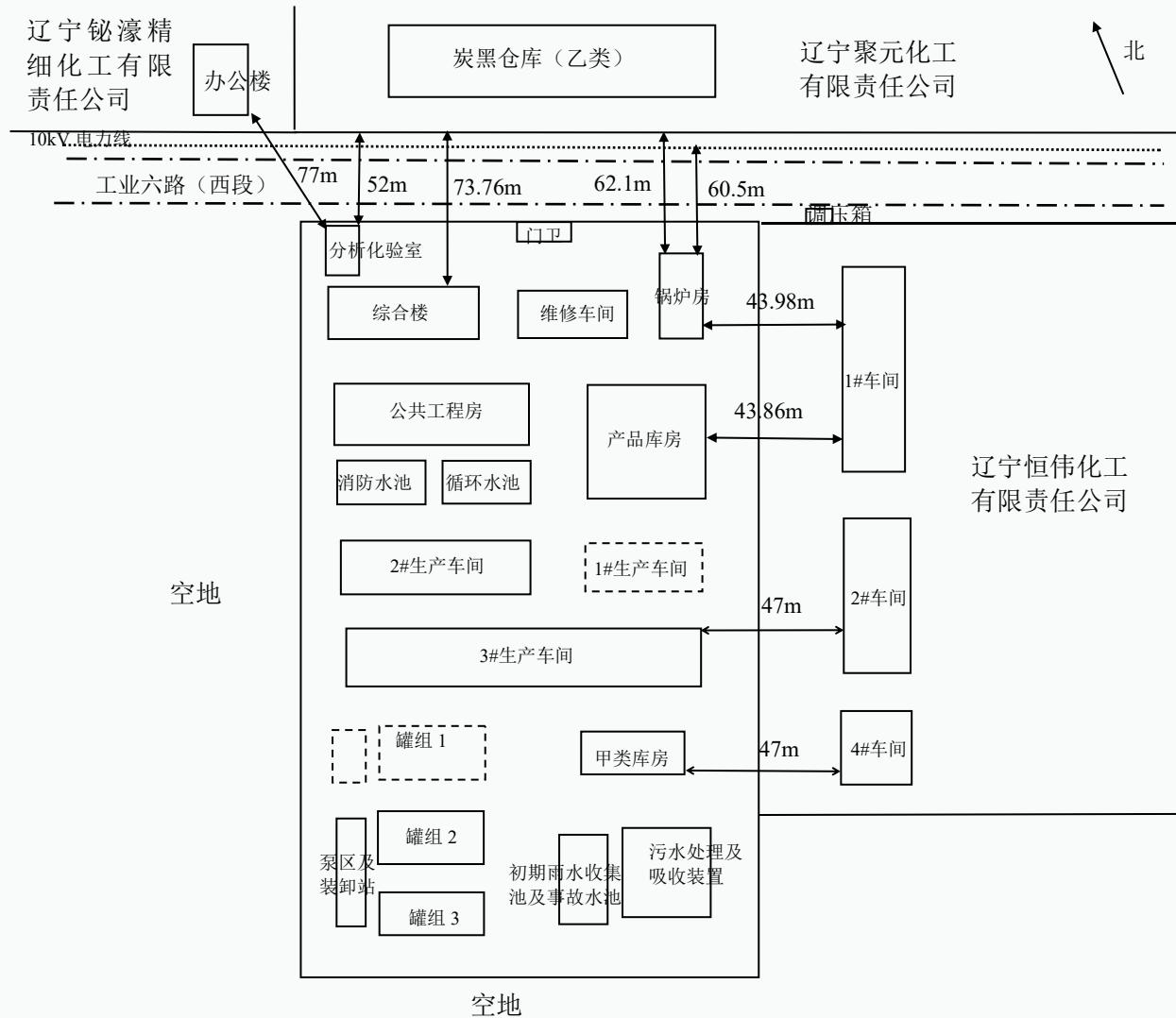
根据《精细化工企业工程设计防火标准》、《建筑设计防火规范（2018 年版）》、《化工企业安全卫生设计规范》等国家及行业相关技术标准的要求，对辽宁腾炎科技有限公司年产 4000 吨精细化学品项目（一期）进行了全面分析和评价。本评价认为：该项目生产工艺成熟、可靠，潜在的风险是可以接受的，且符合国家产业政策，选址及总平面布置符合国家及行业有关技术标准的规定，与周边企业的防火间距符合设立安全条件，可以确保安全运行。

## 10.与建设单位交换意见的情况结果

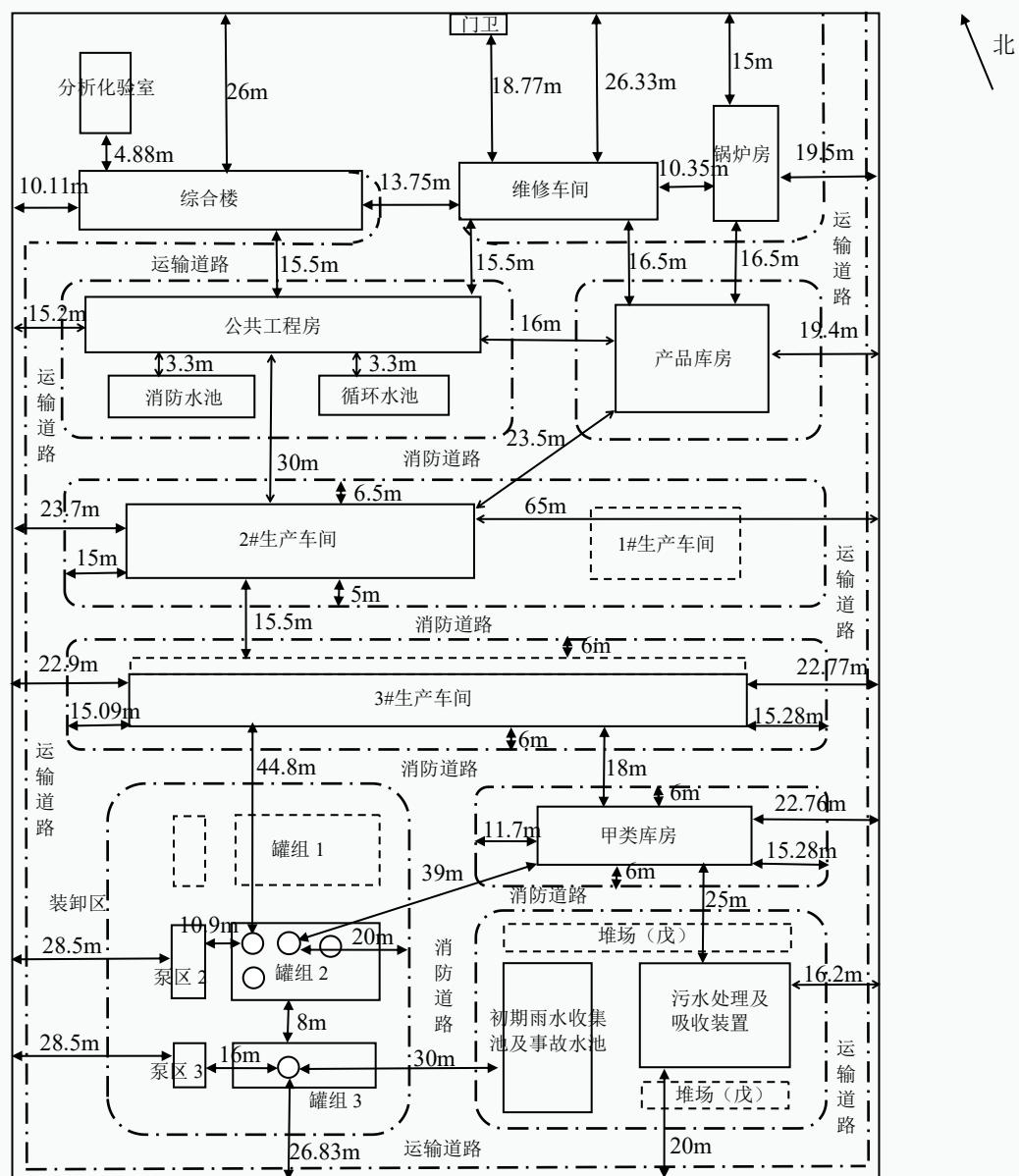
在本次评价过程中多次与建设单位联系，从各个方面互通情况，充分商讨、研究、交换意见，对提出的一些建设性的意见，建设单位均引起了足够重视，协调解决。本报告编制完成后发给企业进行确认核实，本报告内容及评价结论均得到了企业认同。

## 附录 A. 安全评价过程涉及的图表

### A.0.1 周边环境示意图



### 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 B.0.2-1 所示。

附表 B.0.2-1 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) 收集以往的经验和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、物质损失和人员伤害的危险性；
- (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 定量风险计算（QRA）

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

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

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

按照《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB 36894-2018）、《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T 37243-2019）进行风险值和外部安全防护距离计算。

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

## 附录 C.定性、定量分析危险、有害程度的过程

### C.0.1 主要物料危险、有害因素

依据《危险化学品目录（2015 版）》，通过危险化学品的理化性能对主要危险、有害物质危险特性的分析，该项目涉及的 N-乙基苯胺、氯化苄、氢氧化钠、发烟硫酸、硫化碱（65%）、硫磺、1,2-二氯乙烷、草酰氯、DMF（N,N-二甲基甲酰胺）、氢氧化钾属于危险化学品。

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 N-乙基苯胺的危险、有害因素识别表

特别 警示	吞咽、皮肤接触、吸入会中毒。
理化 特性	黄棕色透明油状液体，有苯胺气味。不溶于水，可混溶于乙醇、乙醚等许多有机溶剂。分子量 121.18，熔点-63.5°C，沸点 204°C，相对密度(水=1)0.96，相对蒸气密度(空气=1)4.18，饱和蒸汽压 0.027 kPa(25°C)，燃烧热 4687.9 kJ/mol，临界压力 3.58MPa，辛醇/水分配系数 2.16，闪点 85°C，自燃温度 479°C，爆炸极限 1.6%~9.5% (体积比)。 主要用途：用于有机合成。
危害 信 息	<b>【燃烧和爆炸危险性】</b> 可燃，其蒸气与空气混合，能形成爆炸性混合物。 <b>【活性反应】</b> 稳定，与强氧化剂、酸类等禁配物发生反应。 <b>【健康危害】</b> 毒性与苯胺相似，但稍弱。能引起高铁血红蛋白血症，造成组织缺氧，对中枢神经系统及其他脏器有损害。
安 全 措 施	<b>【一般要求】</b> 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。密闭操作，提供充分的局部排风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。操作尽可能机械化、自动化。 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，配备两套以上重型防护服。操作人员应该佩戴过滤式防毒面具，戴安全防护眼镜，穿防毒物渗透工作服，戴耐油橡胶手套。 储罐等容器和设备应设置液位计、温度计，并应装有带液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，重点储罐需设置紧急切断装置。 避免与强氧化剂、酸类接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。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。 <b>【特殊要求】</b> <b>【操作安全】</b> 密闭操作，提供充分的局部排风。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。建议操作人员佩戴过滤式防毒面具（半面罩），戴安全防护眼镜，穿防毒物渗透工作服，戴橡胶耐油手套。远离火种、热源。工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通

	<p>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。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。</p> <p><b>【储存安全】</b></p> <p>储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。包装要求密封，不可与空气接触。应与氧化剂、酸类、食用化学品分开存放，切忌混储。配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。</p> <p><b>【运输安全】</b></p> <p>运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与酸类、氧化剂、食品及食品添加剂混运。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。运输途中应防暴晒、雨淋，防高温。公路运输时要按规定路线行驶。</p>
应急处置原则	<p><b>【急救措施】</b></p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医。</p> <p>食入：漱口，饮水。就医。</p> <p>皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用流动清水彻底冲洗。就医</p> <p>眼睛接触：立即分开眼睑，用流动清水或生理盐水彻底冲洗。就医</p> <p><b>【灭火方法】</b></p> <p>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。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。容器突然发出异常声音或出现异常现象，应立即撤离。</p> <p>灭火剂：用泡沫、二氧化碳、干粉、砂土灭火。</p> <p><b>【泄漏应急处置】</b></p> <p>小量泄漏：用干燥的砂土或其他不燃材料吸收或覆盖，收集于容器中。</p> <p>大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内。</p>

表 C.0.1-2 氯化苄的危险、有害因素识别表

特别警示	吞咽有害，吸入会中毒。
理化特性	无色至黄色液体，有不愉快的刺激性气味。不溶于水，可混溶于乙醇、氯仿、乙醚等多数有机溶剂。分子量 126.6，熔点-48～-39℃，沸点 175～179℃，相对密度(水=1)1.10，相对蒸气密度(空气=1)4.36，饱和蒸汽压 2.93 kPa(78℃)，燃烧热-3705.2 kJ/mol，临界压力 3.91MPa，辛醇/水分配系数 2.3，闪点 67℃，自燃温度 585℃，爆炸极限 1.1%～14.0%（体积比）。主要用途：用作染料中间体及用于单宁、香料、药品等的合成。
危害信息	<p><b>【燃烧和爆炸危险性】</b></p> <p>可燃，其蒸气与空气混合，能形成爆炸性混合物。</p> <p><b>【活性反应】</b></p> <p>稳定。与强氧化剂、活泼金属等禁配物发生反应。</p> <p><b>【健康危害】</b></p> <p>持续吸入高浓度蒸气可出现呼吸道炎症，甚至发生肺水肿。蒸气对眼有刺激性，液体溅入眼中引起结膜和角膜蛋白变性。皮肤接触可引起红斑、大疱或发生湿疹。口服引起胃肠道刺激反应、头痛、头晕、恶心、呕吐及中枢神经系统抑制。慢性影响肝、肾损害。</p>
安全措施	<p><b>【一般要求】</b></p> <p>操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。密闭操作，提供充分的局部排风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。操作尽可能机械化、自动化。</p> <p>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，配备两套以上重型防护服。操作人员应该佩戴过滤式防毒面具，戴安全防护眼镜，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</p>

	<p>全装置，重点储罐需设置紧急切断装置。</p> <p>避免与强氧化剂、活泼金属接触。</p> <p>生产、储存区域应设置安全警示标志。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。</p> <p><b>【特殊要求】</b></p> <p><b>【操作安全】</b></p> <p>密闭操作，提供充分的局部排风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）戴化学安全防护眼镜，穿透气型防毒服，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、金属粉末、醇类接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。</p> <p><b>【储存安全】</b></p> <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 30°C，相对湿度不超过 70%。包装必须密封，切勿受潮。应与氧化剂、金属粉末、醇类、食用化学品分开存放，切忌混储。配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。</p> <p><b>【运输安全】</b></p> <p>运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与酸类、氧化剂、食品及食品添加剂混运。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。运输途中应防暴晒、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><b>【急救措施】</b></p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医。</p> <p>食入：漱口，饮水。就医。</p> <p>皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用流动清水彻底冲洗。就医。</p> <p>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。</p> <p><b>【灭火方法】</b></p> <p>消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。容器突然发出异常声音或出现异常现象，应立即撤离。</p> <p>灭火剂：用雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳灭火。</p> <p><b>【泄漏应急处置】</b></p> <p>小量泄漏：用干燥的砂土或其他不燃材料覆盖泄漏物。</p> <p>大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内。</p>

表 C.0.1-3 氢氧化钠的危险、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	固体。易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮。分子量 40.01，熔点 318.4°C，沸点 1390°C，相对密度（水=1）2.12，饱和蒸汽压 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><b>【燃烧和爆炸危险性】</b></p> <p>与酸发生中和反应并放热。遇潮时对铝、锌和锡有腐蚀性，并放出易燃易爆的氢气。本品不会燃烧，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液。具有强腐蚀性。</p> <p><b>【活性反应】</b></p> <p>在常温常压下稳定，与强酸、金属、硝基化物、有机氯反应</p> <p><b>【健康危害】</b></p> <p>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</p>

	灼伤，误服可造成消化道灼伤，黏膜糜烂、出血和休克。
安全措施	<p><b>【一般要求】</b>            操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能。            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。戴橡胶手套。空气中浓度超标时，必须佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩），紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴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><b>【特殊要求】</b>  <b>【操作安全】</b>            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><b>【储存安全】</b>            储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。库内湿度最好不大于 85%。包装必须密封，切勿受潮。应与易（可）燃物、酸类等分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。</p> <p><b>【运输安全】</b>            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>
应急处置原则	<p><b>【急救措施】</b>            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><b>【灭火方法】</b>            用水、砂土扑救，但须防止物品遇水产生飞溅，造成灼伤。</p> <p><b>【泄漏应急处置】</b>            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 发烟硫酸的危险、有害因素识别表

特别警示	造成严重的皮肤灼伤和眼损伤。
理化特性	无色或棕色油状稠厚的发烟液体，有强刺激性臭味。与水混溶。分子量 178.14，熔点-11°C，沸点 166.6°C，相对密度（水=1）1.92。 主要用途：用作磺化剂，还广泛用于制造染料、炸药、硝化纤维以及药物等。
危	<b>【燃烧和爆炸危险性】</b>

害信息	<p>不燃，无特殊燃爆特性。与可燃物混合会发生爆炸。</p> <p><b>【活性反应】</b></p> <p>稳定。与强还原剂、易燃或可燃物、碱类、金属粉末等禁配物接触，有发生火灾和爆炸的危险。三氯甲烷室温下（约 22℃）即可与发烟硫酸发生化学反应产生光气，四氯化碳与发烟硫酸在 55℃时就反应产生光气。</p> <p><b>【健康危害】</b></p> <p>对皮肤、黏膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。蒸气或雾可引起结膜炎、结膜水肿、角膜混浊，以致失明；引起呼吸道刺激症状，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。口服后引起消化道的灼伤以致溃疡形成；严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、肾损害、休克等。皮肤灼伤轻者出现红斑，重者形成溃疡，愈后瘢痕收缩影响功能。溅入眼内可造成灼伤，甚至角膜穿孔、全眼炎，以致失明。</p> <p><b>慢性影响：</b>牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺气肿和肺硬化。</p>
安全措施	<p><b>【一般要求】</b></p> <p>操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能。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。戴橡胶手套。空气中浓度超标时，必须佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩），紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴氧气呼吸器或正压自给式空气呼吸器。</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。</p> <p>避免与强还原剂、易燃或可燃物、碱类、金属粉末接触。</p> <p>生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，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><b>【特殊要求】</b></p> <p><b>【操作安全】</b></p> <p>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、活性金属粉末、还原剂接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。</p> <p><b>【储存安全】</b></p> <p>存于阴凉、通风的库房。保持容器密封。应与易（可）燃物、碱类、活性金属粉末、还原剂等分开存放，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><b>【运输安全】</b></p> <p>起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与易燃物或可燃物、碱类、活性金属粉末、还原剂、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。运输途中应防暴晒、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><b>【急救措施】</b></p> <p>皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。</p> <p>眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。</p> <p><b>【灭火方法】</b></p> <p>用水、砂土扑救，但须防止物品遇水产生飞溅，造成灼伤。</p> <p><b>【泄漏应急处置】</b></p> <p>隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防全面具（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</p>

	处理场所处置。
--	---------

表 C.0.1-5 硫化碱（65%）危险、有害因素识别表

特别 警示	吞咽有害，皮肤接触会中毒，造成严重的皮肤灼伤和眼损伤。
理化 特性	无色或米黄色颗粒结晶，工业品为红褐色或砖红色块状。易溶于水，不溶于乙醚，微溶于乙醇。分子量 78.04，熔点 1180°C，相对密度(水=1)1.86，辛醇/水分配系数-4.23。主要用途：用于制造硫化染料、皮革脱毛剂，用于金属冶炼、照相、人造丝脱硝等。
危 害 信 息	<p><b>【燃烧和爆炸危险性】</b> 不燃。</p> <p><b>【活性反应】</b> 稳定，与强氧化剂、酸雾等接触，有发生火灾的危险。</p> <p><b>【健康危害】</b> 本品在胃肠道中能分解出硫化氢，口服后能引起硫化氢中毒。对皮肤和眼睛有腐蚀作用。</p>
安 全 措 施	<p><b>【一般要求】</b> 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。密闭操作，提供充分的局部排风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。操作尽可能机械化、自动化。</p> <p>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，配备两套以上重型防护服。操作人员应该佩戴过滤式防毒面具，戴安全防护眼镜，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，重点储罐需设置紧急切断装置。</p> <p>避免与强氧化剂、酸雾接触。</p> <p>生产、储存区域应设置安全警示标志。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。</p> <p><b>【特殊要求】</b></p> <p><b>【操作安全】</b> 密闭操作。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防尘口罩，戴化学安全防护眼镜，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。使用防爆型的通风系统和设备。避免产生粉尘。避免与氧化剂、酸类接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。</p> <p><b>【储存安全】</b> 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。包装密封。应与氧化剂、酸类分开存放，切忌混储。不宜久存，以免变质。配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有合适的材料收容泄漏物。</p> <p><b>【运输安全】</b> 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。严禁与氧化剂、酸类、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。</p>
应 急 处 置 原 则	<p><b>【急救措施】</b></p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医。</p> <p>食入：用水漱口，禁止催吐。给饮牛奶或蛋清。就医。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p><b>【灭火方法】</b></p>

	<p>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。禁止使用酸碱灭火剂。</p> <p>灭火剂：用水、雾状水、砂土灭火。</p> <p><b>【泄漏应急处置】</b></p> <p>用洁净的铲子收集泄漏物，置于干净、干燥、盖子较松的容器中，将容器移离泄漏区。</p>
--	---

表 C.0.1-6 硫磺危险、有害因素识别表

特别 警示	易燃固体。
理化 特性	<p>淡黄色脆性结晶或粉末，有特殊臭味。不溶于水，微溶于乙醇、乙醚，易溶于二硫化碳、苯、甲苯。分子量 32.06，熔点 112.8~120°C，沸点 444.6°C，相对密度(水=1)1.92~2.07，饱和蒸汽压 0.13 kPa (183.8°C)，临界温度 1040°C，临界压力 11.75MPa，辛醇/水分配系数 0.23，闪点 207°C，自燃温度 232°C，爆炸极限 35~1400g/m<sup>3</sup>。</p> <p>主要用途：用于制造染料、农药、火柴、火药、橡胶、人造丝、药物等。</p>
危害 信息	<p><b>【燃烧和爆炸危险性】</b> 易燃。与氧化剂混合能形成爆炸性混合物。</p> <p><b>【活性反应】</b> 稳定，与强氧化剂、卤素、金属粉末等禁配物接触，有发生火灾和爆炸的危险。</p> <p><b>【健康危害】</b> 因其能在肠内部分转化为硫化氢而被吸收，故大量口服可致硫化氢中毒。急性硫化氢中毒的全身毒作用表现为中枢神经系统症状，有头痛、头晕、乏力、呕吐、共济失调、昏迷等。本品可引起眼结膜炎、皮肤湿疹。对皮肤有弱刺激性。生产中长期吸入硫粉尘一般无明显毒性作用。</p>
安全 措施	<p><b>【一般要求】</b> 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。密闭操作，提供充分的局部排风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。操作尽可能机械化、自动化。</p> <p>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，配备两套以上重型防护服。操作人员应该佩戴过滤式防毒面具，戴安全防护眼镜，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，重点储罐需设置紧急切断装置。</p> <p>避免与强氧化剂、卤素、金属粉末接触。</p> <p>生产、储存区域应设置安全警示标志。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。</p> <p><b>【特殊要求】</b></p> <p><b>【操作安全】</b></p> <p>密闭操作，局部排风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防尘口罩。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。避免产生粉尘。避免与氧化剂接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。</p> <p><b>【储存安全】</b></p> <p>储存于阴凉、通风的库房。库温不宜超过 35°C。远离火种、热源。包装密封。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。储区应备有合适的材料收容泄漏物。</p> <p><b>【运输安全】</b></p> <p>硫磺散装经铁路运输时：限在港口发往收货人的专用线或专用铁路上装车；装车前托运人需用席子在车内衬垫好；装车后苫盖自备篷布；托运人需派人押运。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。装运本品的车辆排气管须有阻火装置。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂等混装混运。运输途中应防暴晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源。车辆运输完毕应进行彻底清扫。</p>

	铁路运输时要禁止溜放。
应急处置原则	<p><b>【急救措施】</b>      吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医。      食入：漱口，饮水。就医。      皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用流动清水彻底冲洗。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。就医。</p> <p><b>【灭火方法】</b>      消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。      喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。      灭火剂：遇小火用砂土闷熄。遇大火可用雾状水灭火。</p> <p><b>【泄漏应急处置】</b>      小量泄漏：用洁净的铲子收集泄漏物，置于干净、干燥、盖子较松的容器中，将容器移离泄漏区。      大量泄漏：用水润湿，并筑堤收容。</p>

表 C.0.1-7 1,2-二氯乙烷的危险、有害识别表

特别警示	易燃，高毒，为可疑致癌物，具刺激性。
理化特性	<p>无色或浅黄色透明液体，有类似氯仿的气味。微溶于水，可混溶于醇、醚、氯仿。分子量 98.96，熔点-35.7°C，沸点 83.5°C，相对密度（水=1）1.26，相对蒸气密度（空气=1）3.42，饱和蒸汽压 13.33kPa，临界压力 5.36MPa，临界温度 290°C，爆炸极限 6.2%~16%（体积比），闪点 13°C，引燃温度 413°C。</p> <p>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><b>【燃烧和爆炸危险性】</b>      易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。受高热分解产生有毒的腐蚀性烟气。与氧化剂接触发生反应，遇明火、高热易引起燃烧，并放出有毒气体。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。</p> <p><b>【活性反应】</b>      在常温常压下稳定，与氧化剂、酸类、碱类可发生反应。</p> <p><b>【健康危害】</b>      对眼睛及呼吸道有刺激作用；吸入可引起肺水肿；抑制中枢神经系统、刺激胃肠道和引起肝、肾和肾上腺损害。急性中毒：其表现有两种类型，一为头痛、恶心、兴奋、激动，严重者很快发生中枢神经系统抑制而死亡；另一类型以胃肠道症状为主，呕吐、腹痛、腹泻，严重者可发生肝坏死和肾病变。慢性影响：长期低浓度接触引起神经衰弱综合征和消化道症状。可致皮肤脱屑或皮炎。</p>
安全措施	<p><b>【一般要求】</b>      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。</p> <p>使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。      避免与氧化剂、酸类、碱类接触。      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。</p> <p><b>【特殊要求】</b>  <b>【操作安全】</b>      密闭操作，局部排风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩</p>

	<p>戴过滤式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶耐油手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。</p> <p><b>【储存安全】</b> 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30°C。保持容器密封。应与氧化剂、酸类、碱类、食用化学品分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。</p> <p><b>【运输安全】</b> 运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、酸类、碱类、食用化学品等混装混运。运输途中应防暴晒、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><b>【急救措施】</b> 皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：洗胃。就医。</p> <p><b>【灭火方法】</b> 喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。 灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。用水灭火无效。</p> <p><b>【泄漏应急处置】</b> 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：用砂土或其他不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。</p>

表 C.0.1-8 草酰氯的危险、有害识别表

特别警示	吸入会中毒，造成严重的皮肤灼伤和眼损伤。
理化特性	无色发烟液体，有刺激性气味。溶于乙醚、苯、氯仿。分子量 126.926，熔点-12°C，沸点 63~64°C，相对密度（水=1）1.49，相对蒸气密度（空气=1）4.4，饱和蒸汽压 19.95kPa（20°C） 主要用途：用于有机氯化物制备，也用于制作军用毒气。
危害信息	<p><b>【燃烧和爆炸危险性】</b> 可燃，遇水剧烈反应，产生有毒气体。</p> <p><b>【活性反应】</b> 稳定，与碱类、水、醇类等禁配物发生反应。遇高温（600°C以下）或与脱水剂（三氯化铝）共存时加热分解为剧毒的光气和一氧化碳。遇水分解生成盐酸和草酸。与钾-钠合金接触剧烈反应。</p> <p><b>【健康危害】</b> 具有强烈的刺激性，可引起皮肤和黏膜的严重灼伤。少量吸入，引起食欲减退，以后出现咳嗽、呼吸困难、易疲劳、腹泻、呕吐、头痛、气喘、视力减退等。</p>
安全措施	<p><b>【一般要求】</b> 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。</p> <p>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。 避免与碱类、水、醇类接触。</p>

	<p>灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。</p> <p>搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。</p> <p>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>倒空的容器可能残留有害物。</p> <p><b>【特殊要求】</b></p> <p><b>【操作安全】</b></p> <p>密闭操作，局部排风。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。使用防爆型的通风系统和设备。避免产生烟雾。防止烟雾和蒸气释放到工作场所空气中。避免与碱类、醇类接触。尤其要注意避免与水接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。</p> <p><b>【储存安全】</b></p> <p>储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。保持容器密封。应与碱类、醇类等分开存放，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><b>【运输安全】</b></p> <p>起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与碱类、醇类、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。运输途中应防暴晒、雨淋，防高温。公路运输时要按规定的路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。</p>
应急处置原则	<p><b>【急救措施】</b></p> <p>皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水彻底冲洗至少 15min。就医。</p> <p>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。</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医。</p> <p>食入：用水漱口，禁止催吐。给饮牛奶或蛋清。就医。</p> <p><b>【灭火方法】</b></p> <p>消防人员必须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。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中发出声音，必须马上撤离。禁止用水、泡沫和酸碱灭火剂灭火。</p> <p>灭火剂：用干粉、二氧化碳、砂土灭火。</p> <p><b>【泄漏应急处置】</b></p> <p>小量泄漏：用干燥的砂土或其他不燃材料吸收或覆盖，收集于容器中。</p> <p>大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用耐腐蚀泵转移至槽车或专用收集器内。</p>

表 C.0.1-9 DMF 危险、有害因素识别表

特别警示	易燃液体和蒸气。
理化特性	<p>无色透明或淡黄色液体，有鱼腥味。与水混溶，可混溶于多数有机溶剂。分子量 73.09，熔点-61°C，沸点 153°C，相对密度(水=1)0.95，相对蒸气密度(空气=1)2.51，饱和蒸汽压 0.5 kPa(25°C)，燃烧热-1921 kJ/mol，临界温度 374°C，临界压力 4.48MPa，辛醇/水分配系数-0.87，闪点 58°C，自燃温度 4459°C，爆炸极限 2.2%~15.2%（体积比）。</p> <p>主要用途：主要用作工业溶剂，医药工业上用于生产维生素、激素，也用于制造杀虫脒。</p>
危害信息	<p><b>【燃烧和爆炸危险性】</b></p> <p>易燃，其蒸气与空气混合，能形成爆炸性混合物。</p> <p><b>【活性反应】</b></p> <p>稳定，与强氧化剂、氯仿、卤素、浓硫酸、发烟硝酸等禁配物接触，有发生火灾和爆炸的危险。</p> <p><b>【健康危害】</b></p> <p>急性中毒：高浓度吸入或严重皮肤污染可引起急性中毒。吸入蒸气后，可产生眼和上呼吸道刺激症状。短期内大量接触，可出现头痛、头晕、焦虑、恶心、呕吐、上腹部剧痛、顽固性</p>

	<p>便秘等，中毒严重者伴消化道出血。肝、肾损害一般在中毒数日后出现，肝脏肿大，肝区痛，黄疸，肝、肾功能障碍。心血管系统可出现一过性损害。经皮肤吸收中毒者，皮肤出现水疱、水肿、粗糙、局部麻木、瘙痒、灼痛。溅入眼内可致角膜损伤</p> <p>慢性影响：有皮肤、黏膜刺激，神经衰弱综合征，血压偏低。还有恶心、呕吐、胸闷、食欲不振、胃痛、便秘及肝大和肝功能变化。</p>
安全措施	<p><b>【一般要求】</b></p> <p>操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。密闭操作，提供充分的局部排风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。操作尽可能机械化、自动化。</p> <p>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，配备两套以上重型防护服。操作人员应该佩戴过滤式防毒面具，戴安全防护眼镜，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，重点储罐需设置紧急切断装置。</p> <p>避免与氧化剂、氯仿、卤素、浓硫酸、发烟硝酸接触。</p> <p>生产、储存区域应设置安全警示标志。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。</p> <p><b>【特殊要求】</b></p> <p><b>【操作安全】</b></p> <p>密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴过滤式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，穿化学防护服，戴橡胶手套。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、卤素接触。充装要控制流速，防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物</p> <p><b>【储存安全】</b></p> <p>储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。包装要求密封，不可与空气接触。应与氧化剂、酸类、食用化学品分开存放，切忌混储。配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。</p> <p><b>【运输安全】</b></p> <p>储存于阴凉、通风的库房。库温不宜超过 37℃。远离火种、热源。保持容器密封。应与氧化剂、还原剂、卤素等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。</p>
应急处置原则	<p><b>【急救措施】</b></p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医。</p> <p>皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用流动清水彻底冲洗。就医。</p> <p>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。</p> <p>食入：漱口，饮水。就医。</p> <p><b>【灭火方法】</b></p> <p>消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。容器突然发出异常声音或出现异常现象，应立即撤离。</p> <p>灭火剂：用雾状水、抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土灭火。</p> <p><b>【泄漏应急处置】</b></p> <p>小量泄漏：用砂土或其他不燃材料吸收，使用洁净的无火花工具收集吸收材料。</p> <p>大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用砂土、惰性物质或蛭石吸收大量液体。用抗溶性泡沫覆盖，减少蒸发。喷水雾能减少蒸发，但不能降低泄漏物在有限空间内的易燃性。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内。</p>

表 C.0.1-10 氢氧化钾危险、有害因素识别表

特别 警示	本品不燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。
理化 特性	白色或稍带黄色液体。溶于水、乙醇，微溶于醚。分子量 56.11，熔点 360.4°C，沸点 1320°C，相对密度（水=1）2.04，饱和蒸汽压 0.13kPa。 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。
危害 信息	<b>【燃烧和爆炸危险性】</b> 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。 <b>【活性反应】</b> 在常温常压下稳定，与酸发生中和反应并放热。 <b>【健康危害】</b> 有强烈腐蚀性。吸入后强烈刺激呼吸道或造成灼伤。皮肤和眼直接接触可引起灼伤；口服灼伤消化道，可致死。慢性影响：肺损害。
安全 措施	<b>【一般要求】</b> 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。 <b>【特殊要求】</b> <b>【操作安全】</b> 生产过程密闭，全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。可能接触其蒸气时，应该佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。必要时，建议佩戴自给式呼吸器。一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜、穿防静电工作服、戴橡胶耐油手套。工作现场严禁吸烟。工作完毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。 <b>【储存安全】</b> 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。 <b>【运输安全】</b> 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。
应急 处置 原则	<b>【急救措施】</b> 皮肤接触：立即用水冲洗至少 15 分钟。若有灼伤，就医治疗。 眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。或用 3%硼酸溶液冲洗。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。必要时进行人工呼吸。就医。 食入：患者清醒时立即漱口，口服稀释的醋或柠檬汁，就医。 <b>【灭火方法】</b> 用水、砂土扑救，但须防止物品遇水产生飞溅，造成灼伤。 <b>【泄漏应急处置】</b> 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：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。

## 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，将该项目的危险有害因素分为：火灾爆炸、中毒窒息、容器爆炸、粉尘爆炸、腐蚀灼烫、触电、物体打击、高处坠落、机械伤害、车辆伤害、淹溺、冻伤、噪声、高温。

### C.0.2.1 火灾爆炸

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

#### （一）装置火灾危险性类别及爆炸危险环境分区

该项目 2#生产车间、3#生产车间的火灾危险性类别为甲类。在生产过程中，工艺设备所处理的物料中包含甲、乙类火灾危险性物质，一旦出现泄漏，其蒸气会在作业环境的空气中形成爆炸性混合物。因此，车间内属于爆炸危险环境。根据生产车间内爆炸性气体混合物出现的频繁程度和持续时间，按照《爆炸危险环境电力装置设计规范》对爆炸性气体混合物场所释放源和爆炸性气体环境分区的原则划分，车间内的主要生产设备、各种机泵、调节阀门密封处、可能携带可燃物质的排放口处、可能泄漏的法兰、管道接头等处为第二级爆炸危险释放源。

#### （二）火灾爆炸事故原因分析

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

##### 1) 泄漏原因分析

泄漏是由于设备损坏或操作失误引起的，泄漏与火灾爆炸事故是紧密相连，是火灾爆炸事故的前提。设备、管线、阀门、仪表等，在生产过程中均

有可能发生泄漏事故。类比同类项目生产实际，结合该项目工艺过程进行分析，人的不安全行为、设备设施的质量缺陷或故障，以及外部因素的不利影响等，是可能造成泄漏的三个主要原因。

### （1）设备设施的质量缺陷或故障

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

#### a.设计不合理

工程设计上的缺陷或失误通常体现在：建（构）筑物布局不尽合理，防火间距不够，防火防爆等级达不到要求，防火及消防设施不配套，工艺流程不合理等。工程设计上的缺陷或失误有可能引起泄漏扩散和火灾爆炸事故的发生，更主要的是会导致火灾爆炸事故的扩大和蔓延，增大危险危害性。

#### b.选材不当

储罐、设备、管线及仪表等与相应连接材质不匹配，导致材料断裂、介质泄漏。

#### c.阀门劣质、密封不良

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

#### d.施工安装问题

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

#### e.检测、控制失灵

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

## （2）人的不安全行为

人的不安全因素主要表现为两个方面：

- a.作业人员违章作业。主要表现在：阀门未关、关不严或未进行检查；违章违纪，擅离岗位或在岗睡觉；作业时，注意力不集中，思想麻痹大意。
- b.安全管理不善。主要表现在：未能制定严格、完整的安全管理规章制度或执行力度不够；对物料的性质(理化性质、危险特性)缺乏了解；对生产设备、设施及工艺系统的安全可靠性缺乏认真的检验分析和评估；对生产设备设施没有及时检查维修，检验不到位，未及时修复。

## （3）外部因素的不利影响

雷击、大风、地震等自然灾害，也有可能引起泄漏事故，虽然可能性很小，但事故一旦发生，后果往往相当严重；地基不均匀沉降，会导致储罐倾斜、管道破裂、泄漏。

### 2) 着火源分析

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

#### （1）明火

明火主要是设备、设施维修过程中的焊接及切割动火作业、机动车辆排烟带火等。

#### （2）静电放电

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

#### （3）电气设备设施缺陷及故障

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

未按要求进行安装。

- b.当电气设备的正常运行遭到破坏，发热量增加形成电气热表面，易引发电气设备火灾。
- c.配电设备没有防护措施，或爆炸危险区域设置无防护的电气设备，在正常工作状态及事故状态下产生电火花或电弧而引发火灾爆炸事故。
- d.没有定期对防爆电气性进行检测、检验。

#### （4）雷击及杂散电流

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

#### （5）其他点火源

其他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

#### 1) 生产车间

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

该项目生产过程中，若发生人员操作失误，或防静电措施未处于有效状态（包括未按规定穿着防静电工作服或法兰跨接不符合要求等），遇到火星等引火源可导致火灾爆炸事故的发生。

车间反应过程均涉及放热反应，若反应过程中冷却失效以至于反应热不能及时移走等原因，均有可能导致反应失控，从而引发火灾爆炸事故。生产过程中如果搅拌中断，可能会造成散热不良或局部反应过于剧烈而发生危险。如物料加入后由于迟开搅拌，造成物料分层。搅拌开动后，反应剧烈，冷却系统不能及时地将大量的反应热移去，导致热量积累，温度升高，未反应完的易燃液体介质很快受热气化，造成设备、管线超压爆裂。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、损坏以及其他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，往往为进一步引发火灾爆炸事故的发生。

该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）油蒸气。

装卸区内使用的手机等非防爆器（灯）具或设备等是引燃（爆）源，极易造成火灾爆炸事故。

机动车未熄火装油，或在卸车场地内维修车辆，以及雷雨天气进行卸车作业均易导致火灾爆炸事故的发生。

## 2) 库房

甲类库房中存储 DMF（N,N-二甲基甲酰胺）、全氟甲基乙烯基醚、硫磺等均为甲、乙类物料，均有火灾爆炸的危险性。

## 3) 锅炉房

当锅炉房内天然气泄漏时，或导热油泄漏时会发生火灾爆炸。

### C.0.2.2 中毒窒息

#### （一）中毒

该项目生产过程中涉及物料具有一定的毒害性，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。

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

## （二）窒息

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

输送氮气的设备与管线突然大量泄漏，危险区域的作业人员有发生窒息的危险。

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

所谓设备容器内作业，即生产区域内的各类釜、槽、罐、管道、容器以及阴井、地沟、下水道或其他在通常情况下为封闭场所内进行的作业，这些作业均属于设备容器内作业的范畴。设备容器内作业属于高度危险的作业，稍有不慎，如设备容器事先没有进行安全隔绝；对设备容器清洗置换不彻底；或作业人员进入设备容器内之前也未做安全分析；或安全措施采取不当等，引发设备容器内作业人员中毒、窒息、触电或其他类型的人身伤亡事故。

### C.0.2.3 容器爆炸

该项目生产工艺设备中涉及部分的压力容器，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。

该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：

- a.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。
- b.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。
- c.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。
- d.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 锅炉爆炸

当蒸汽锅炉、导热油炉安全阀及其它安全附件失灵、锅炉严重结垢、锅炉缺水干烧、先天性结构错误或用材不当、长期使用导致材料疲劳或腐蚀失

效、水击破坏、安全附件锈蚀等情况时可能发生爆炸。

#### C.0.2.5 粉尘爆炸

工业硫磺为易燃固体，空气中含有一定浓度硫磺粉尘时不仅遇明火会发生爆炸，而且硫磺粉尘也很易带静电产生火花导致爆炸（硫磺粉尘爆炸下限为  $2.3\text{g}/\text{m}^3$ ），继而燃烧引发火灾。

#### C.0.2.6 腐蚀灼烫

##### （一）化学腐蚀

该项目涉及的发烟硫酸、氢氧化钠、氢氧化钾、次氯酸钠等均属于腐蚀性物质，这些物质在试验过程中，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

该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，该项目存在高温设备，又有蒸汽、温度较高的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.0.2.7 触电

根据项目的工艺和设备情况，将该项目的主要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。

1) 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。

2) 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：该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.0.2.8 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.0.2.9 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.0.2.10 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。

该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在以下几个方面：

（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地定位产生的危险

- (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.0.2.11 车辆伤害

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

#### C.0.2.12 淹溺

该项目涉及污水处理站、初期雨水收集池及事故水池、消防水池、循环水池等，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.0.2.13 冻伤

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

#### C.0.2.14 噪声

该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.0.2.15 高温

该项目的生产中有蒸汽管道等热力系统，在生产过程中可能造成高温危害。长期在高温环境下从事生产劳动，会给人体带来一系列的危害，主要体现在影响人体的体温调节和水盐代谢及循环系统等。如当热调节发生障碍

时，轻者影响劳动能力，重者可引起中暑。水盐代谢的失衡可导致血液浓缩，尿液浓缩，尿量减少，严重时引起循环衰竭和热痉挛，高温作业工人的高血压发病率较高，且随着工龄的增加而增加，高温还可以抑制中枢神经系统，使工人在操作过程中注意力分散，肌肉工作能力降低，从而导致工伤事故。

## 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的或临时地生产、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  $q_1, q_2, \dots, q_n$  为每种危险物质实际存在量，t。

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$  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），该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 该项目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	1,2-二氯乙烷	1000	表 2	W5.3
2	1,2-二氯乙烷(精馏过程)	10	表 2	W5.1
3	DMF	5000	表 2	W5.4
4	DMF(精馏过程)	10	表 2	W5.1
5	全氟甲基乙烯基醚	10	表 2	W2
6	一氧化碳	10	表 2	W2

根据《危险化学品重大危险源辨识》，将该项目厂区分为 2#生产车间、3#生产车间、甲类库房、产品库房、罐组 2、罐组 3 共计 6 个辨识单元。其中 2#生产车间、产品库房、罐组 3 不涉及列入重大危险源辨识的物料，不需要进行重大危险源辨识。

本评价仅对 3#生产车间、罐组 2、甲类库房 3 个辨识单元进行辨识，涉及的危险化学品的临界量及计算结果如下：

表 C.0.3-2 该项目危险化学品临界量和实际量对比表

序号	危化品名称	危险性类别	危险品存在量 $q_i$ (t)	临界量 $Q_i$ (t)	$q_i/Q_i$	辨识结果 S	备注
3#生产车间							
1	1,2-二氯乙烷	易燃液体类别 2	3.75	1000	0.00375	$S=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n=0.2024 < 1$ 不构成重大危险源	表 2 W5.3
2	1,2-二氯乙烷(精馏过程)	易燃液体类别 2	0.4	10	0.04		表 2 W5.1
3	DMF	易燃液体类别 3	3.81	5000	0.000762		表 2 W5.4
4	DMF(精馏过程)	易燃液体类别 3	0.4	10	0.04		表 2 W5.1
5	全氟甲基乙烯基醚	易燃液体类别 1	1	10	0.1		表 2 W2
6	一氧化碳	易燃液体类别 1	0.179	10	0.0179		表 2 W2
甲类库房							
1	DMF	易燃液体类别 3	5	5000	0.001	$S=q_1/Q_1=0.501 < 1$ 不构成重大危险源	表 2 W5.4
2	全氟甲基乙	易燃液体类别 1	5	10	0.5		表 2

	烯基醚	类别 1						W2
<b>罐组 2</b>								
1	1,2-二氯乙烷	易燃液体 类别 2	87.9	1000	0.0879	$S=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n=0.0879 < 1$ 不构成重大危险源		表 2 W5.3
注: 3#生产车间内 1,2-二氯乙烷及 DMF 的存在量取生产氟酰脲时的存在量 (此时存在量最大)。								

经计算:

3#生产车间、甲类库房、罐组2均不构成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) $\leq$	在役装置 (每年) $\leq$
高敏感防护目标: 重要防护目标: 一般防护目标中的一类防护目标:	$3 \times 10^{-7}$	$3 \times 10^{-6}$
一般防护目标中的二类防护目标:	$3 \times 10^{-6}$	$1 \times 10^{-5}$

一般防护目标中的三类防护目标：	$1 \times 10^{-5}$	$3 \times 10^{-5}$
-----------------	--------------------	--------------------

## （二）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。

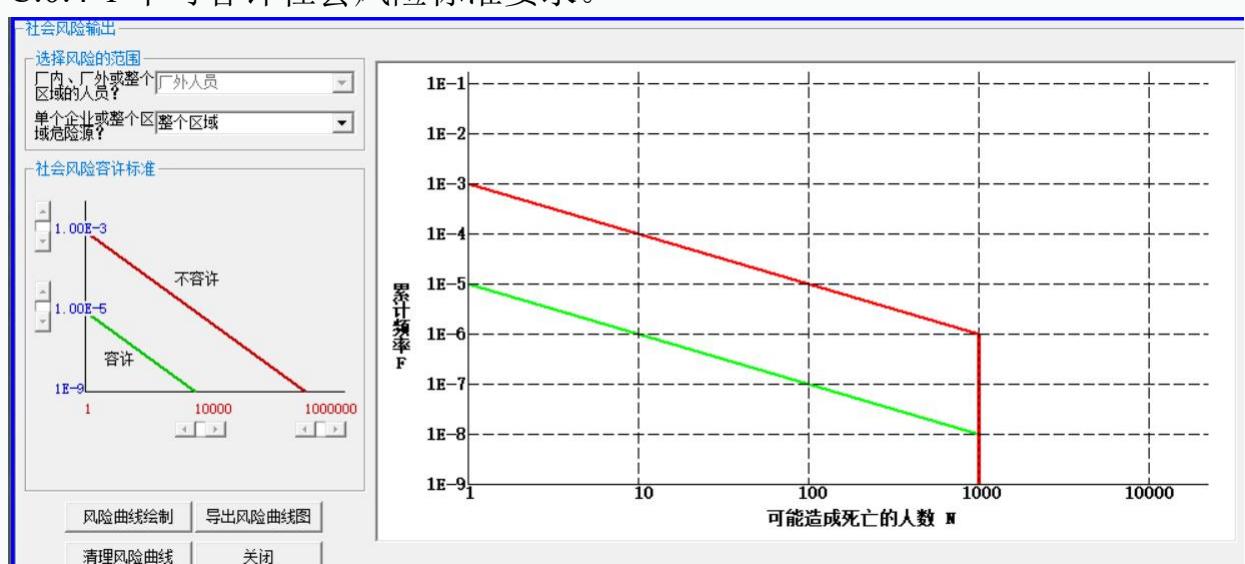


图 C.0.4-1 可容许社会风险标准 (F-N) 曲线

### C.0.4.2 个人风险和社会风险值评估参数

#### （一）气象条件

该公司个人风险和社会风险值评估气象条件选取情况如下：

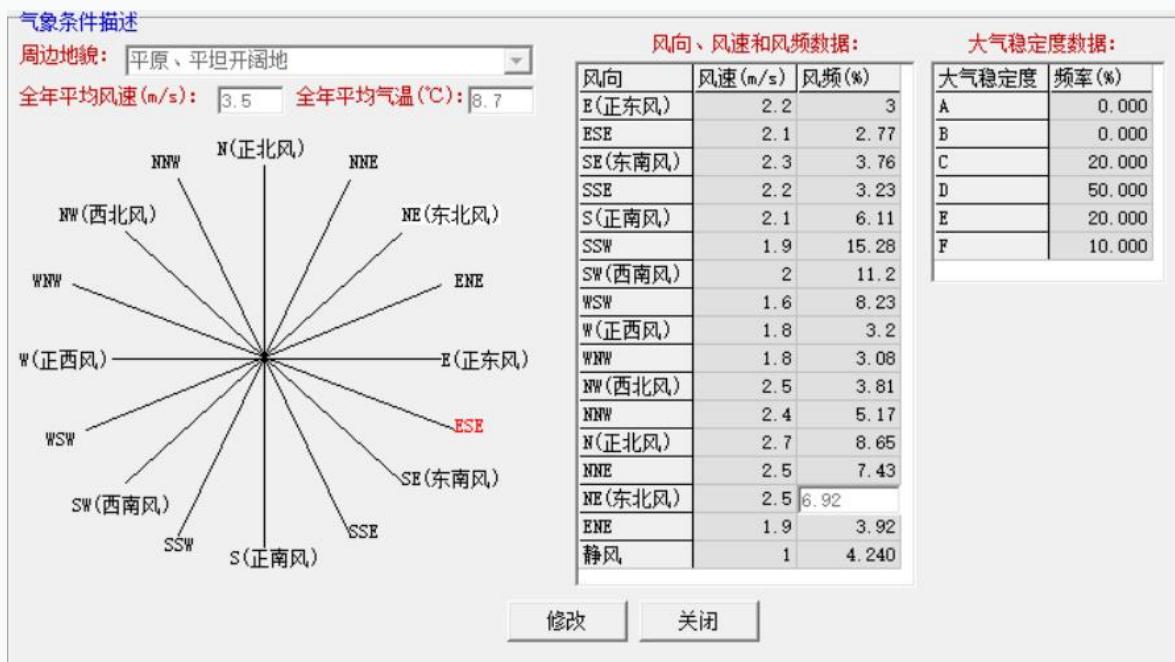


图 C.0.4-2 该项目所在地气象情况

#### （二）装置参数

该企业各装置参数选取情况如下：

表 C.0.4-2 该企业整体性安全风险评估定量计算相关参数调查统计表

序号	储存设施(装置)名称	储存设施(装置)类别	储存物质名称	物质状态	安全防护设计类型	储罐(装置)数量(个)	容积(m <sup>3</sup> )	储罐(装置)内工作温度(℃)	储罐(装置)内部气压(MPa)	围堰面积(m <sup>2</sup> )	附属管道(装置最大)内径(mm)
1	2#生产车间合成釜	反应器	氯化苄	液	无实质性泄漏 气体消减设施	3	5	130	常压	0	1500
2	3#生产车间异氰酯化釜	反应釜	1,2-二氯乙烷	液	无实质性泄漏 气体消减设施	1	3	155	-0.09	0	1000
3	3#生产车间异氰酯化釜	加成釜	DMF	液	无实质性泄漏 气体消减设施	1	5	47	常压	0	1500
4	罐组 2 二氯乙烷储罐	柱形罐	1,2-二氯乙烷	液	无实质性泄漏 气体消减设施	2	35	常温	常压	360	500
5	罐组 3 N-乙基苯胺储罐	柱形罐	N-乙基苯胺	液	无实质性泄漏 气体消减设施	1	35	常温	常压	216	500
6	甲类库房 DMF 桶	库房(桶)	DMF	液	无实质性泄漏 气体消减设施	25	0.2	常温	常压	0	0
7	甲类库房全氟甲基乙 烯基醚钢瓶	钢瓶	全氟甲基乙烯 基醚	气	无实质性泄漏 气体消减设施	5	0.8	常温	2	0	0
8	3#生产车间全氟甲基 乙烯基醚钢瓶	钢瓶	全氟甲基乙烯 基醚	气	无实质性泄漏 气体消减设施	1	0.8	常温	2	0	25

### C.0.4.3 个人风险及社会风险模拟结果

#### （一）个人风险模拟结果

根据《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018），个人风险模拟结果，见图 C.0.4-3。



图 C.0.4-3 个人风险模拟结果

从图 C.0.4-3 可以看出：

根据个人风险等值线图，该公司的可容许个人风险  $3 \times 10^{-7}/\text{年}$  的等值线（绿色）内均无高敏感场所、重要目标及一般防护目标中的一类防护目标； $3 \times 10^{-6}/\text{年}$  的等值线（蓝色）内无一般防护目标中的二类防护目标； $1 \times 10^{-5}/\text{年}$  的等值线（红色）内无一般防护目标中的三类防护目标；该公司生产装置和储存设施的个人风险是可以接受的。

#### （二）社会风险模拟

社会风险是指能够引起大于等于 N 人死亡的事故累积频率 (F)，也即单位时间内（通常每年）的死亡人数，常用社会风险曲线 (F-N 曲线) 表示。其中虚线部分代表社会风险标准曲线，介于两条虚线之间的区域为“尽可能降低区”，上方的区域为“不可接受区”，下方的区域为“可接受区”，实线表示该区域的实际社会风险分布情况。区域总体社会风险分布模拟结果图

如下。

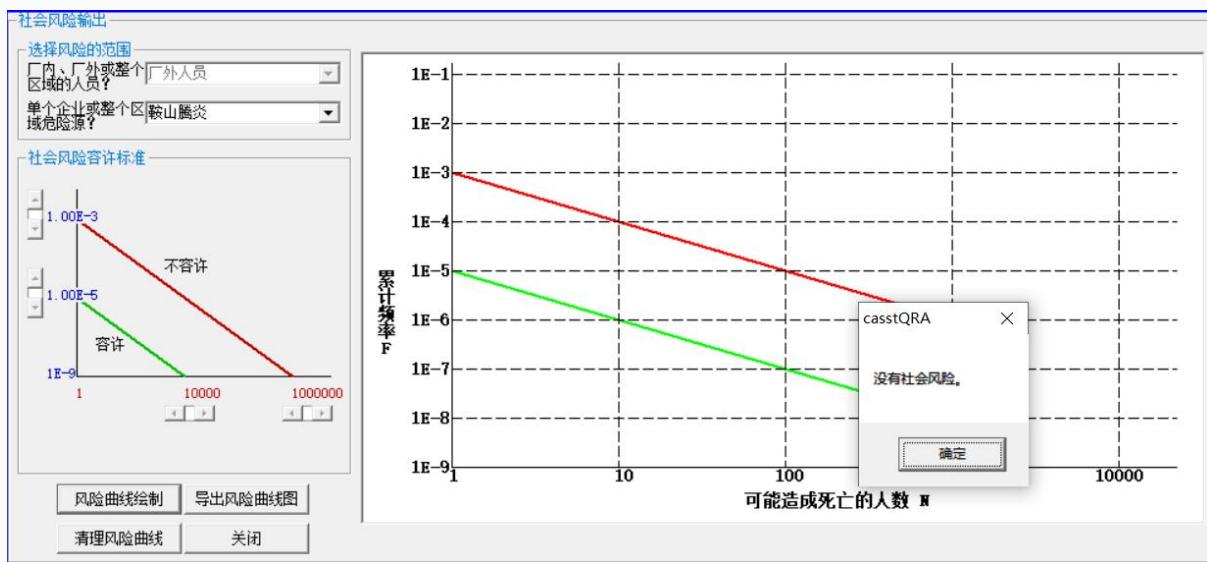


图 C.0.4-4 社会风险 F/N 曲线图

经计算，该项目没有社会风险。

#### C.0.4.4 事故后果模拟

该企业事故后果模拟计算结果见表 C.0.4-2。

表 C.0.4-2 事故后果模拟计算结果

序号	危险源	泄漏模式	灾害模式	死亡半径 (m)	重伤半径 (m)	轻伤半径 (m)
1	2#生产车间合成釜	容器整体破裂	池火	/	/	/
2	3#生产车间异氰酯化釜	容器整体破裂	池火	/	/	/
3	3#生产车间加成釜	容器整体破裂	池火	/	/	/
4	罐组 2 二氯乙烷储罐	容器中孔泄	池火	10	/	14
5		容器整体破裂	池火	16	/	21
6	罐组 3 N-乙基苯胺储罐	容器中孔泄	池火	10	14	19
7		容器整体破裂	池火	12	15	21
8	甲类库房 DMF 桶	容器中孔泄	池火	5	/	7
9		容器整体破裂	池火	5	/	7
10	甲类库房全氟甲基乙烯基醚钢瓶	容器物理爆炸	物理爆炸	1	2	4
11	3#生产车间全氟甲基乙烯基醚钢瓶	容器物理爆炸	物理爆炸	1	2	4

#### C.0.4.5 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。

该企业相关装置的多米诺半径模拟结果，见表 C.0.4-3。

表 C.0.4-3 各装置的多米诺半径模拟结果

序号	危险源	泄漏模式	灾害模式	多米诺半径(m)
1	2#生产车间，合成釜	容器整体破裂	池火	/
2	3#生产车间，异氰酯化釜	容器整体破裂	池火	/
3	3#生产车间，加成釜	容器整体破裂	池火	/
4	罐组 2，二氯乙烷储罐	容器中孔泄漏	池火	/
5	罐组 2，二氯乙烷储罐	容器整体破裂	池火	/
6	罐组 3，N-乙基苯胺储罐	容器中孔泄漏	池火	/
7	罐组 3，N-乙基苯胺储罐	容器整体破裂	池火	/
8	甲类库房，DMF 桶	容器中孔泄漏	池火	/
9	甲类库房，DMF 桶	容器整体破裂	池火	/
10	甲类库房，全氟甲基乙烯基醚钢瓶	容器物理爆炸	物理爆炸	2
11	3#生产车间，全氟甲基乙烯基醚钢瓶	容器物理爆炸	物理爆炸	2

小结：

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

#### C.0.4.6 外部安全防护距离

根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T 37243-2019），危险化学品生产装置和储存设施确定外部安全防护距离的流程如下：

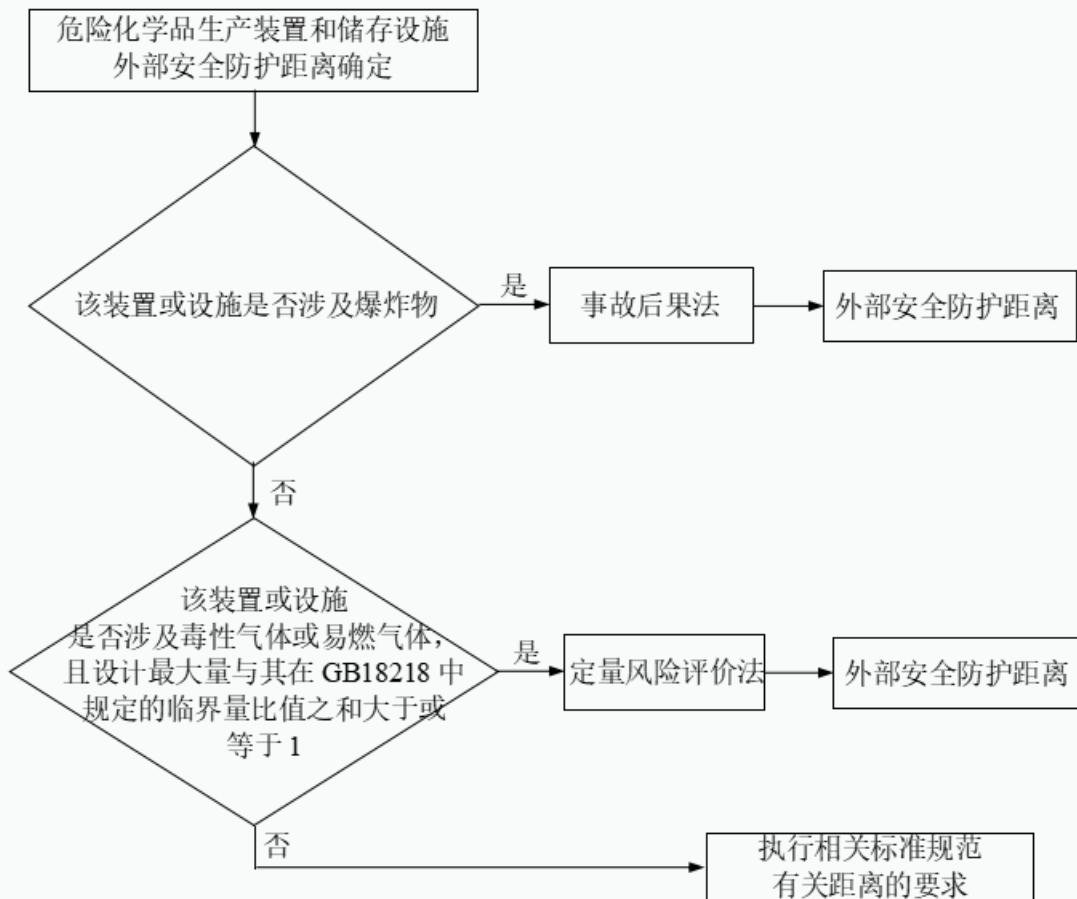


图 C.0.4-4 危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定流程图

经辨识，该企业不涉及爆炸物；且毒性气体、易燃气体的设计最大量与其在 GB18218 中规定的临界量比值之和小于 1，故该项目外部防护距离执行相关标准规范有关距离的要求即可。根据安全检查表中选址与总平面布置检查结果，建设项目与周边设施防火间距符合现行国家标准，故该项目外部安全防护距离符合现行国家标准。

### C.0.5 安全检查表法分析评价

采用安全检查表法对该项目选址与总平面布置以及生产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 700m，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、自然保护区和其他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	该项目厂区建设所在地非此类不良地段	符合
总平面布置				
3	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、蒸气的厂房（生产设施）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 4.2.2 条	全厂性重要设施布置在爆炸危险区范围以外，重要设施集中布置在厂区西北方向	符合

4	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，周围无明火地点	符合
5	采用架空电力线路进出厂区的变配电站，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
6	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
7	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
8	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

小结：周边环境及总平面布置单元共设 8 项检查内容，经检查均符合要求，该项目选址及总平面布置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及储存场所单元可能存在的危险、有害因素进行了分析评价，详见表 C.0.6-1。

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
2#生产车间、3#生产车间、锅炉房						
火灾爆炸	N-乙基苯胺、氯化苄、硫磺、1,2-二氯乙烷、草酰氯、DMF、天然气等	1.反应器、储罐等容器液位超标，物料溢出；2.产品运输、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其他火源。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	氮气等	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；3.缺氧。	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的防毒过滤器、面具、氧气呼吸器以及其他有关的防护用品；	人员中毒窒息	II	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.按照劳动保护用品使用规定正确使用劳动保护用品；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

			6.未正确使用防护用品； 7.防护用品选型不当或使用不当； 8.救护不当； 9.在有毒场所作业时无人监护。			劳动纪律； 6.设立危险、有毒标志，配置急救器材和药品； 7.保证通风系统运行正常。
灼烫腐蚀	高温设备管道、具有腐蚀性化学品氢氧化钠、发烟硫酸、氢氧化钾等	1.高温、腐蚀性物料泄漏； 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； 3.密封件损坏，紧固件松动； 4.反应容器、管道等破损。	1.生产、储存设施跑、冒、滴、漏； 2.未按工艺规程操作导致高温物料喷出； 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； 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。	人员伤亡	II	1.采用质量合格管线、容器等，并精心安装； 2.合理选用防腐材料，保证焊缝质量及连接密封性； 3.定期检查跑、冒、滴、漏，保持罐、槽、器、管阀完好； 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； 5.设立救护点，并配备器材和急救药品； 6.设立警示标志。
触电	用电设备、电气线路、供配电设施等	1.设备漏电； 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）； 3.绝缘损坏、老化； 4.保护接地、接零不良； 5.工具选用不当，疏于管理； 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）	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； 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）； 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注意、无人监护； 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； 6.雷击（直接雷、感应雷、雷电波侵入）等；	人员伤亡	II	1.配电建构筑物、装置、线路要严格按有关电气规程执行； 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； 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； 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； 5.根据要求做好保护接地和保护接零； 6.在金属容器内或潮湿

			7.维修时电源未切断、未挂警示牌。			环境中进行检修作业，应采用 12V 电气设备，并要有人监护； 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； 8.加强电气安全教育，掌握触电急救方法； 9.定期进行安全检查，杜绝“三违”作业； 10.对静电接地、防雷装置定期检查、检测，做到完好有效。
机械伤害	泵等机械设备	1.在生产、检查、维修设备时，不慎被碰、戳、碾等； 2.衣物被绞入转动设备； 3.旋转、往复、滑动物撞击人体； 4.机械旋转部分缺少防护罩； 5.操作不当、个人安全防护用品失效。	1.工作现场狭小； 2.工作时注意力不集中； 3.违章作业； 4.劳动防护用品穿戴不正确或未穿戴劳动防护用品； 5.机器设备防护装置不完善； 6.作业人员身体不适或有精神问题	人员伤亡	II	1.工作时要集中注意力，注意观察； 2.正确穿戴好劳动防护用品； 3.按照操作规程进行作业； 4.采用防护罩等固定、半固定防护装置； 5.当运动部件不能使用防护罩时，应设传动联锁保护装置； 6.危险运动部件的周围应设置防护栅栏； 7.机器设备要定期检查、检修，保证其完好状态； 8.作业地面清洁、防滑； 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。
高处坠落	高处作业	1.高处作业场所有洞无盖、临边无栏；无脚手架、板； 2.梯子无防滑、强度不够、人字梯无拉绳等造成坠落； 3.高空人行道、	1.无脚手架和防坠落措施，踩空或支撑物倒塌； 2.高处作业面下无安全网； 3.未系安全带或安全带挂接不可靠，损坏等； 4.违反“高处作业安全	高处坠下造成人员伤亡或严重伤害	II	1.登高作业人员必须严格执行“高处作业安全管理制度”； 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； 3.登高作业要事先搭设好脚手架等防坠落措

		<p>屋顶、生产车间 楼梯及护栏等 锈蚀损坏，强度 不够造成坠落； 4.未穿防滑鞋 或防护用品穿 戴不当，造成滑 跌坠落； 5.恶劣天气等 条件下登高作 业，不慎跌落； 6.吸入有毒气 体或氧气不足 或身体不适造 成跌落。</p>	<p>管理制度”； 5.违章指挥，违章作 业，违反劳动纪律等。</p>			<p>施； 4.在高空人行道、屋顶以 及其他危险的高处临时 作业，要装设防护栏杆 或安全网； 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； 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； 7.临边、洞口要做到“有 洞必有盖、有边必有栏”， 以防坠落； 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； 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； 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”； 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； 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； 2.工具、器具等 上下抛掷； 3.违章作业、违 章指挥、违反劳 动纪律。</p>	<p>1.未戴好安全帽； 2.在起重或高处作 业区域行进、停留； 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.避免在高处作业区和 其他有坠落危险区域通 过和停留； 2.高处需要的物件必须 合理摆放并固定牢靠； 3.及时清除、加固可能倒 塌的设施； 4.加强对员工的安全意 识教育，杜绝“三违”； 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>

噪声危害	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	I	1.采取隔声、吸声、消声措施； 2.设置减振、阻尼等装置； 3.佩戴适当的护耳器； 4.尽量减少不必要的停留时间。
------	---------	--------------------	-----------------------------	------	---	--

## 罐组2、罐组3

火灾爆炸	N-乙基苯胺、1,2-二氯乙烷等	1.储罐等容器液位超标，物料溢出； 2.产品运输、物料卸料过程中容器、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其他火源； 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	II	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。
灼烫腐蚀	发烟硫酸等	1.设备、管道、阀门、泵等损坏或腐蚀造成物料泄漏； 2.密封件损坏，紧固件松动造成物料泄漏。	1.储存设施跑、冒、滴、漏； 2.未按工艺规程操作导致物料喷出； 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； 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。	人员伤亡	II	1.采用质量合格管线、容器等，并精心安装； 2.合理选用防腐材料，保证焊缝质量及连接密封性； 3.定期检查跑、冒、滴、漏，保持罐、槽、器、管阀完好； 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； 5.设立救护点，并配备器材和急救药品； 6.设立警示标志。

触电	用电设备、电气线路、供配电设施等	1.设备漏电； 2.绝缘老化、损坏； 3.保护接地、接零不良； 4.工具选用不当，疏于管理。	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； 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）； 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； 4.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； 5.雷击（直接雷、感应雷、雷电波侵入）等； 6.维修时电源未切断、未挂警示牌。	人员伤亡	II	1.配电建构筑物、装置、线路要严格按有关电气规程执行； 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； 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； 4.室内线路、配电设备、用电设备、检修作业，应按規定有一定的安全距离； 5.根据要求做好保护接地和保护接零； 6.在金属容器内或潮湿环境中进行检修作业，应采用 12V 电气设备，并要有人监护； 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； 8.加强电气安全教育，掌握触电急救方法； 9.定期进行安全检查，杜绝“三违”作业； 10.对静电接地、防雷装置定期检查、检测，做到完好有效。
高处坠落	高处作业	1.高处作业场所有洞无盖、临边无栏；无脚手架、板； 2.梯子无防滑、强度不够、人字梯无拉绳等造	1.无脚手架和防坠落措施，踩空或支撑物倒塌； 2.高处作业面下无安全网； 3.未系安全带或安全带挂接不可靠，损坏	高处坠下造成人员伤亡或严重重伤	II	1.登高作业人员必须严格执行“高处作业安全管理制度”； 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>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>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>	害	<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、屋顶以及其他危险的高处临时作业，要装设防护栏杆或安全网；</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	<p>1.避免在高处作业区和其他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</p>

						防护用品，特别是安全帽。
车辆伤害	运输车辆等	1.车辆故障（如刹车不灵等） 2.车速太快； 3.道路旁管线、管架桥等无防止车辆撞击设施； 4.路面缺陷、障碍物、冰雪等； 5.超载驾驶。	1.驾驶员违章行驶； 2.驾驶员精力不集中（如抽烟、谈话等）； 3.酒后驾车； 4.疲劳驾驶； 5.驾驶员心境差、激情驾驶。	人员伤害、财产损失	II	1.非经许可厂内应禁止车辆入内； 2.增设交通标志（包括限速行驶标志）； 3.保持路面状态良好； 4.管线等不设在紧靠马路旁； 5.加强人员遵守交通规则，不违章行驶； 6.加强对驾驶员的教育和管理； 7.行驶的车辆保证完好状态； 8.不超载、超速行驶。

## 甲类库房、产品库房

火灾爆炸	草酰氯、DMF等	1.储存容器破损物料溢出； 2.物料进出库过程中容器损坏导致物料泄漏； 3.储存温度高，物料挥发； 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其他火源； 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.通风不良； 4.违章操作； 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.严格控制容器质量；定期检查、保养、维修。 3.控制储存温度 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.加强通风，可燃气体检测。
灼烫腐蚀	氢氧化钠、氢氧化钾等	1.储存容器破损物料溢出； 2.物料进出库过程中容器损坏导致物料泄漏； 3.缺陷或材质	1.储存设施跑、冒、滴、漏； 2.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； 3.无（或失效）相应的	人员伤亡	II	1.采用质量合格容器等； 2.合理选用防腐材料，保证密封性； 3.定期检查跑、冒、滴、漏，保持桶完好； 4.涉及腐蚀物料的作业，必须穿戴相应防护用

		劣化造成容器承压能力降低。	防护服、防护手套、防护镜、口罩及其他有关的防护用品。			品，如防护服、手套及防护眼镜等； 5.设立救护点，并配备器材和急救药品； 6.设立警示标志。
触电	用电设备、电气线路、供配电设施等	1.设备漏电； 2.绝缘老化、损坏； 3.保护接地、接零不良； 4.工具选用不当，疏于管理。	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； 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）； 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； 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； 6.雷击（直接雷、感应雷、雷电波侵入）等； 7.维修时电源未切断、未挂警示牌。	人员伤亡	II	1.配电建构筑物、装置、线路要严格按有关电气规程执行； 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； 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； 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； 5.根据要求做好保护接地和保护接零； 6.在金属容器内或潮湿环境中进行检修作业，应采用 12V 电气设备，并要有人监护； 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； 8.加强电气安全教育，掌握触电急救方法； 9.定期进行安全检查，杜绝“三违”作业； 10.对静电接地、防雷装置定期检查、检测，做到完好有效。
车辆伤害	运输车辆等	1.车辆故障（如刹车不灵等）	1.驾驶员违章行驶； 2.驾驶员精力不集中	人员伤害、	II	1.非经许可厂内应禁止车辆入内；

		<p>2.车速太快； 3.道路旁管线、管架桥等无防止车辆撞击设施； 4.路面缺陷、障碍物、冰雪等； 5.超载驾驶。</p>	<p>（如抽烟、谈话等）； 3.酒后驾车； 4.疲劳驾驶； 5.驾驶员心境差、激情驾驶。</p>	财产损失	<p>2.增设交通标志（包括限速行驶标志）； 3.保持路面状态良好； 4.管线等不设在紧靠马路边； 5.加强人员遵守交通规则，不违章行驶； 6.加强对驾驶员的教育和管理； 7.行驶的车辆保证完好状态； 8.不超载、超速行驶。</p>
--	--	---	--	------	--

## 附录 D.评价依据

主要依据国家有关的法律、法规、标准、规范和相关文献资料如下。

### D.0.1 国家有关法律、法规

- (1) 《中华人民共和国安全生产法》（国家主席令第八十八号，2021 年 9 月 1 日起实施）
- (2) 《中华人民共和国特种设备安全法》（国家主席令第四号，2014 年 1 月 1 日实施）
- (3) 《中华人民共和国消防法》（国家主席令第 6 号，2021 年 4 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议修改）
- (4) 《中华人民共和国国防震减灾法》（国家主席令第七号，2009 年 5 月 1 日实施）
- (5) 《中华人民共和国环境保护法》（国家主席令第九号，2015 年 1 月 1 日实施）
- (6) 《中华人民共和国气象法》（国家主席令第十四号，2014 年 8 月 31 日实施，根据 2016 年 11 月 7 日中华人民共和国主席令第 57 号<全国人民代表大会常务委员会关于修改<中华人民共和国对外贸易法>等十二部法律的决定>第三次修正）
- (7) 《中华人民共和国劳动法》（国家主席令第二十八号，第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议<关于修改等七部法律的决定>第四次修正，2018 年 12 月 29 日实施）
- (8) 《中华人民共和国职业病防治法》（国家主席令第五十二号，第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议<关于修改等七部法律的决定>第四次修正，2018 年 12 月 29 日施行）
- (9) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（国家主席令第五

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

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

（11）《中华人民共和国突发事件应对法》（国家主席令第六十九号，2025 年 3 月 8 日修订）

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

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

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

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

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

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

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

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

## D.0.2 规章及文件

（1）《危险化学品目录（2015 版）》（国家安全生产监督管理总局等十部门 2015 年第 5 号，2015 年 5 月 1 日实施）

- (2) 《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局令 45 号，2015 年 5 月 27 日国家安全监管总局令第 79 号修订）
- (3) 《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（国家安全生产监督管理总局令第 41 号，2017 年 3 月 6 日国家安全生产监督管理总局令第 89 号修正）
- (4) 《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》（应急〔2022〕52 号，2022 年 6 月）
- (5) 《生产经营单位安全培训规定》（国家安全生产监督管理总局令第 3 号，2015 年 5 月 29 日国家安全生产监督管理总局令第 80 号修订，2015 年 7 月 1 日实施）
- (6) 《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令第 16 号，2008 年 2 月 1 日起实施）
- (7) 《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》（国发〔2010〕23 号，2010 年 7 月 19 日发布）
- (8) 《应急管理部关于修改<生产安全事故应急预案管理办法>的决定》（应急管理部令 第 2 号，2019 年 9 月 1 日起实施）
- (9) 《应急管理部关于印发<化工园区安全风险排查治理导则（试行）>和<危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则>的通知》（应急〔2019〕78 号，2019 年 8 月 12 日起实施）
- (10) 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（国家安全生产监督管理总局令第 30 号，2015 年 5 月 29 日国家安全生产监督管理总局令第 80 号修订，2015 年 7 月 1 日实施）
- (11) 《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令 40 号，2015 年 5 月 27 日国家安全生产监督管理总局令第 79 号修订，2015 年 7 月 1 日实施）

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

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

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

（15）《全国安全生产专项整治三年行动计划》（安委〔2020〕3 号，2020 年 4 月 1 日发布）

（16）《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 29 号，2021 年 12 月 30 日修订）

（17）《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）

（18）《关于印发<辽宁省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则>的通知》（辽宁省安全生产监督管理局辽安监管三〔2016〕24 号，2016 年 12 月 1 日发布）

（19）《关于督促化工企业切实做好几项安全环保重点工作的紧急通知》（国家安全生产监督管理总局 国家环境保护总局 安监总危化〔2006〕10 号，2006 年 1 月 24 日发布）

（20）《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（国家安全生产监督管理总局安监总管三〔2009〕116 号，2009 年 6 月 12 日发布）

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

月 1 日发布)

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

(23) 《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》(国家安全生产监督管理总局 安监总管三〔2013〕3号, 2013年1月15日发布)

(24) 《国家安全监管总局关于加强化工过程安全管理的指导意见》(国家安全生产监督管理总局 安监总管三〔2013〕88号, 2013年7月29日实施)

(25) 《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》(国家安全生产监督管理总局 安监总管三〔2014〕116号, 2014年11月13日实施)

(26) 《国家安全监管总局关于印发<化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准(试行)>和<烟花爆竹生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准(试行)>的通知》(国家安全生产监督管理总局 安监总管三〔2017〕121号, 2017年11月13日)

(27) 《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)

(28) 《国家安全监管总局办公厅关于印发危险化学品目录(2015版)实施指南(试行)的通知》(安监总厅管三〔2015〕80号, 2015年8月19日发布)

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

(30) 《国家安监总局关于印发化工(危险化学品)企业安全检查重点

指导目录的通知》（安监总管三〔2015〕113 号，2015 年 12 月 14 日实施）

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

（32）《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，2015 年 7 月 17 日）

（33）《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 23 日实施）

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

（20）《应急管理部关于全面实施危险化学品企业安全风险研判与承诺公告制度的通知》（应急〔2018〕74 号，2018 年 9 月 4 日）

（35）《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，2025 年 5 月 28 日第三次修正）

（36）《辽宁省突发事件应对条例》（2009 年 7 月 31 日辽宁省第十一届人民代表大会常务委员会第十次会议通过，根据 2020 年 3 月 30 日辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会第十七次会议《关于修改<辽宁省出版管理规定>等 27 件地方性法规的决定》修正）

（37）《辽宁省消防条例》（2012 年 1 月 5 日辽宁省第十一届人民代表大会常务委员会第二十七次会议通过，根据 2020 年 3 月 30 日辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会第十七次会议《关于修改<辽宁省出版管理规定>等 27 件地方性法规的决定》修正）

（38）《辽宁省雷电灾害防御管理规定》（辽宁省人民政府令第 180 号，2005 年 4 月 10 日实施，2018 年 11 月 15 日辽宁省第十三届人民政府第 28

次常务会议审议通过修订）

（39）《辽宁省企业安全生产主体责任规定》（辽宁省人民政府令第 264 号，2012 年 2 月 1 日实施；2021 年 4 月 28 日，辽宁省第十三届人民政府第 118 次常务会议审议通过修订）

（40）《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）

（41）《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）

### D.0.3 标准规范

- （1）《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）
- （2）《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）
- （3）《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）
- （4）《精细化工企业安全管理规范》（AQ 3062-2025）
- （5）《精细化工反应安全风险评估规范》（GB/T 42300-2022）
- （6）《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012）
- （7）《化工企业总图运输设计规范》（GB 50489-2009）
- （8）《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）
- （9）《建筑抗震设计标准（2024 年版）》（GB/T50011-2010）
- （10）《建筑工程抗震设防分类标准》（GB 50223-2008）
- （11）《化学工业建（构）筑物抗震设防分类标准》（GB 50914-2013）
- （12）《工业建筑防腐蚀设计标准》（GB/T 50046-2018）
- （13）《石油化工建筑物抗爆设计标准》（GB/T 50779-2022）
- （14）《石油化工全厂性仓库及堆场设计规范》（GB 50475-2008）

- (15) 《石油化工储运系统罐区设计规范》 (SH/T 3007-2014)
- (16) 《储罐区防火堤设计规范》 (GB 50351-2014)
- (17) 《石油化工储运系统机泵区设计标准》 (SH/T 3014-2025)
- (18) 《危险化学品仓库储存通则》 (GB 15603-2022)
- (19) 《易燃易爆性商品储存养护技术条件》 (GB 17914-2013)
- (20) 《腐蚀性商品储存养护技术条件》 (GB 17915-2013)
- (21) 《毒害性商品储存养护技术条件》 (GB 17916-2013)
- (22) 《易制爆危险化学品储存场所治安防范要求》 (GA 1511-2018)
- (23) 《仓储场所消防安全管理通则》 (XF 1131-2014)
- (24) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》 (GB/T 13861-2022)
- (25) 《企业职工伤害事故分类》 (GB 6441-1986)
- (26) 《化学品安全技术说明书 内容和项目顺序》 (GB/T 16483-2008)
- (27) 《危险货物品名表》 (GB 12268-2012)
- (28) 《化工装置设备布置设计规定》 (HG/T 20546-2009)
- (29) 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》 (GB 50019-2015)
- (30) 《化工采暖通风与空气调节设计规范》 (HG/T 20698-2009)
- (31) 《室外排水设计标准》 (GB50014-2021)
- (32) 《室外给水设计标准》 (GB 50013-2018)
- (33) 《工业金属管道设计规范（2008 年版）》 (GB 50316-2000)
- (34) 《化工设备管道外防腐设计规范》 (HG/T 20679-2014)
- (35) 《化学工业给水排水管道设计规范》 (GB 50873-2013)
- (36) 《建筑物防雷设计规范》 (GB 50057-2010)
- (37) 《石油化工装置防雷设计规范（2022 年版）》 (GB 50650-2011)
- (38) 《石油化工仪表系统防雷设计规范》 (SH/T 3164-2021)
- (39) 《石油化工静电接地设计规范》 (SH/T 3097-2017)

- (40) 《石油化工仪表接地设计规范》 (SH/T 3081-2019)
- (41) 《石油化工安全仪表系统设计规范》 (GB/T 50770-2013)
- (42) 《石油化工仪表供电设计规范》 (SH/T 3082-2019)
- (43) 《建筑物电子信息系统防雷技术规范》 (GB 50343-2012)
- (44) 《导（防）静电地面设计规范》 (GB 50515-2010)
- (45) 《防止静电事故通用导则》 (GB 12158-2006)
- (46) 《防止静电事故通用要求》 (GB 12158-2024)
- (47) 《爆炸危险环境电力装置设计规范》 (GB50058-2014)
- (48) 《危险场所电气防爆安全规范》 (AQ 3009-2007)
- (49) 《化工企业腐蚀环境电力设计规程》 (HG/T 20666-1999)
- (50) 《生产设备安全卫生设计总则》 (GB 5083-2023)
- (51) 《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/T 20660-2017)
- (52) 《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)
- (53) 《工作场所有害因素职业接触限值 第 2 部分 物理因素》 (GBZ  
2.2-2007)
- (54) 《有机热载体安全技术条件》 (GB/T 24747-2023)
- (55)
- (56) 《火灾自动报警系统设计规范》 (GB 50116-2013)
- (57) 《消防给水及消火栓系统技术规范》 (GB 50974-2014)
- (58) 《建筑灭火器配置设计规范》 (GB 50140-2005)
- (59) 《消防应急照明和疏散指示系统》 (GB 17945-2024)
- (60) 《建筑照明设计标准》 (GB/T 50034-2024)
- (61) 《导热油加热炉系统规范》 (SY/T 0524-2024)

- (62) 《有机热载体炉》 (GB/T 17410-2023)
- (63) 《分散型控制系统工程设计规范》 (HG/T 20573-2012)
- (64) 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 (GB/T 50493-2019)
- (65) 《工业电视系统工程设计标准》 (GB/T 50115-2019)
- (66) 《视频安防监控系统工程设计规范》 (GB 50395-2007)
- (67) 《石油化工罐区自动化系统设计规范》 (SH/T 3184-2017)
- (68) 《石油化工物料汽车装卸设施设计标准》 (SH/T 3221-2023)
- (69) 《化工建设项目环境保护工程设计标准》 (GB/T 50483-2019)
- (70) 《大气污染治理工程技术导则》 (HJ 2000-2010)
- (71) 《机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求》 (GB/T 8196-2018)
- (72) 《离心机 安全要求》 (GB 19815-2021)
- (73) 《固定式钢梯及平台安全要求 第 1 部分：钢直梯》 (GB 4053.1-2009)
- (74) 《固定式钢梯及平台安全要求 第 2 部分：钢斜梯》 (GB 4053.1-2009)
- (75) 《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)
- (76) 《石油化工中心化验室设计规范》 (SH/T 3103-2019)
- (77) 《职业性接触毒物危害程度分级》 (GBZ 230-2010)
- (78) 《固定式压力容器安全技术监察规程》 (TSG 21-2016)
- (79) 《安全标志及其使用导则》 (GB 2894-2008)
- (80) 《安全色》 (GB 2893-2008)
- (81) 《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》 (GB

7231-2003)

(82) 《危险化学品单位应急救援物资配备要求》(GB 30077-2023)

(83) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》(GB/T 29639-2020)

(84) 《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》(GB 36894-2018)

(85) 《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》

(GB 37243-2019)

(86) 《锅炉房设计标准》(GB50041-2020)

(87) 《导热油供热站设计规范》(SY/T 7405-2018)

(88) 《城镇燃气设计规范(2020 年版)》(GB50028-2006)

(89) 《锅炉安全技术规程》(TSG11-2020)

(90) 《压缩空气站设计规范》(GB50029-2014)

(91) 《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》(GB 16912-2008)

(92) 《建筑防火通用规范》(GB55037-2022)

(93) 《消防设施通用规范》(GB55036-2022)

(94) 《酸碱罐区设计规范》(T/CPCIF0431-2025)

#### D.0.4 参考资料

(1) 《安全评价》 煤炭工业出版社

(2) 《危险化学品安全技术全书》 化学工业出版社

(3) 《新编危险物品安全手册》 化学工业出版社

(4) 《化工安全技术与管理》 化学工业出版社

## 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、2,6-二氟苯甲酰基异氰酸酯合成工艺说明
- 6、反应风险评估报告
- 7、平面布置图