目录

1 安全评价工作经过 2

1.1 前期准备情况 2

1.2 评价目的 3

1.3 评价对象和范围 3

1.4 工作经过和程序 5

2 建设项目概况 8

2.1 建设单位概况 ..... **错误!未定义书签。**

2.2 建设项目概况 ..... **错误!未定义书签。**

2.3 采用的主要技术、工艺和同类项目水平对比情况 ... **错误!未定义书签。**

2.4 建设项目所在地理位置、用地面积、生产或者储存规模 **错误!未定义书签。**

2.5 工艺流程和主要设备及设施的布局及其上下游生产装置的关系 **错误!未定义书签。**

2.6 配套和辅助工程名称、能力、介质来源 ..... **错误!未定义书签。**

2.7 主要设备和主要特种设备 ..... **错误!未定义书签。**

2.8 储运系统 ..... **错误!未定义书签。**

2.9 安全生产管理机构和劳动定员 ..... **错误!未定义书签。**

3 危险化学品的理化性能指标 8

4 危险化学品包装、储存、运输的技术要求 13

力康咨询 LIKANG CONSULTING

5 建设项目的危险、有害因素和危险、有害程度 21

5.1 危险、有害因素辨识结果.....21

5.2 危险、有害程度辨识结果.....23

6 建设项目的安全条件.....39

6.1 外部情况.....39

6.2 建设项目的外部安全条件.....42

7 主要技术、工艺和装置、设备、设施及其安全可靠性 49

7.1 主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施的安全可靠性.....49

7.2 主要装置、设备或者设施与危险化学品生产或者储存过程的匹配情况 50

7.3 拟为生产或者储存过程配套和辅助工程分析.....51

8 安全对策与建议.....52

8.1 建设项目的选址及总平面布置.....52

8.2 生产装置、储运设施.....63

8.3 公用工程及辅助设施.....111

8.4 安全管理.....163

9 项目设立安全评价结论.....177

9.1 主要危险、有害因素分析结果.....177

9.2 主要危险、有害因素评价结果.....178

9.3 应重视的安全对策措施.....179

力康咨询 LIKANG CONSULTING

9.4 总体结论 179

10 与建设单位交换意见 181

附件 1 安全评价过程涉及的图表 182

F1.1 总平面布置图 182

附件 2 选用的安全评价方法简介 183

F2.1 安全检查表法 183

F2.2 预先危险性分析法 183

F2.3 风险值及外部安全防护距离 183

附件 3 定性、定量分析危险、有害程度的过程 184

F3.1 主要物料危险、有害因素 184

F3.2 泄漏、火灾、爆炸、中毒、灼烫事故分析 215

F3.3 可能造成作业人员伤亡的其它危险、有害因素分析 226

F3.4 危险化学品重大危险源辨识的过程 232

F3.5 定性、定量分析危险、有害程度的过程 237

附件 4 评价依据 289

F4.1 法律 289

F4.2 法规 291

F4.3 规章和文件 291

F4.4 地方法规、规章和文件 295

F4.5 标准和规范 297

F4.6 其它资料或文件.....301

附件 5 报告附件目录.....303

力康咨询
LIKANG CONSULTING

非常用的术语、符号和代号说明

DCS …… 集散型控制系统

SIS …… 安全仪表系统

ESD …… 紧急停车系统

UPS …… 不间断电源

GDS …… 可燃及有毒气体检测系统

PLC …… 可编程序控制器

MAC ……最高容许浓度

力康咨询
LIKANG CONSULTING

1 安全评价工作经过

1.1 前期准备情况

锦州三丰科技有限公司注册地址为辽宁省锦州滨海新区岷江街 8 甲，公司成立于 2020 年 09 月 22 日，法定代表人：赵宏洋，公司类型为有限责任公司，注册资金：人民币贰亿叁仟贰佰肆拾万元整。

该公司于 2026 年 09 月 20 日取得由锦州滨海新区（锦州经济技术开发区）发展改革和经济管理局下发的《关于<锦州三丰科技有限公司年产 3.2 万吨先进材料核心单体项目>项目备案证明》（锦滨发改备[2025]26 号），项目建设地点位于辽宁省锦州市滨海新区，目前该建设项目前期工作正在有序开展。

根据《危险化学品目录（2015 版）》（国家安全监管总局等 10 部门公告[2015]第 5 号，应急管理部等 10 部门公告[2022]第 8 号修订，应急管理部等 10 部门公告[2026]第 3 号补充），该建设项目产品不属于危险化学品；副产品不属于危险化学品；溶剂回收过程涉及的甲基异丁基酮、苯酚、对苯二酚、二甲苯、甲醇、乙醇、异丁酸、异丁酸异丁酯属于危险化学品。因此，该建设项目属于新建危险化学品生产建设项目。

根据《中华人民共和国安全生产法》、《中华人民共和国危险化学品安全法》、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》以及《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，建设单位应当在建设项目的可行性研究阶段，委托具备相应资质的安全评价机构对建设项目进行安全评价。为此，锦州三丰科技有限公司（建设单位）

委托辽宁力康职业卫生与安全技术咨询服务有限公司对其年产 3.2 万吨先进材料核心单体项目进行设立安全评价。

辽宁力康职业卫生与安全技术咨询服务有限公司在接受其委托并与其签订该建设项目的技术合同后，随即成立评价项目组，全面开展其安全评价工作，并按照《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》的要求编制完成《锦州三丰科技有限公司年产 3.2 万吨先进材料核心单体项目设立安全评价报告》。

本设立安全评价报告主要由概述；建设项目概况；危险、有害因素的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、有害因素和危险、有害程度的结果；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，共计 10 部分组成。

1.2 评价目的

在建设项目可行性研究阶段开展安全评价是为了实现以人为本、安全发展，落实“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，对建设项目潜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，提出合理可行的安全对策措施，为建设项目安全设施设计提供科学依据，以利于提高建设项目的本质安全程度，实现其安全措施和设施与主体工程“三同时”的要求，确保建设项目投产后的安全生产、经济运行。

1.3 评价对象和范围

根据《关于<锦州三丰科技有限公司年产 3.2 万吨先进材料核心单体项目>项目备案证明》（锦滨发改备[2025]26

号）的内容，并经双方共同协商确定，本次安全评价的对象为锦州三丰科技有限公司年产 3.2 万吨先进材料核心单体项目。

评价范围主要包括：在新厂区内新建生产、办公用房建筑面积约 16683.16 平方米，购置安装 6 条生产线：新建年产 10000 吨聚芳砜生产线，新建年产 10000 吨对羟基苯甲酸生产线，新建年产 5000 吨(R)-(+)-2-(4-羟基苯氧基)丙酸甲酯（以下简称“丙酸甲酯”）生产线，新建年产 3000 吨四甲基环丁二醇生产线，新建年产 2000 吨 2-羟基-6-萘甲酸生产线，新建年产 2000 吨二醚二酐生产线；以及厂区配套公用工程建设。老厂区不在本次评价范围内。

具体内容为新建 1#生产车间、2#生产车间、3#生产车间、4#生产车间、5#生产车间、6#生产车间、1#仓库、2#仓库、3#仓库、4#仓库、5#仓库、6#仓库、7#仓库、化验楼、辅助用房、消防循环水泵房、公用工程房、1#抗爆机柜间、2#抗爆机柜间、生产调度中心、人行门卫、物流门卫、1#罐组及泵棚、2#罐组及泵棚、3#罐组及泵棚、装卸站、事故水池及初期雨水池、污水处理区。

主要评价内容：建设项目的设立安全条件，具体包括：项目是否符合国家和当地政府产业政策与布局；项目是否符合当地政府区域规划；选址及总平面布置的合理性；项目周边重要场所、区域及居民分布情况，建设项目的设施分布和连续生产经营活动情况及其相互影响情况，安全防范措施的科学、可行性；当地自然条件对建设项目安全生产的影响和安全措施可行性；主要技术、工艺成熟可靠性；新建配套公辅工程的满足性。

1.4 工作经过和程序

前期准备工作完成后，我公司项目组对该建设项目进行安全评价，评价程序如下：

1.确定安全评价对象和范围

2.收集整理安全评价所需资料

3.辨识危险、有害因素

4.划分评价单元

5.确定安全评价方法

6.定性、定量分析危险、有害程度

7.分析安全条件

8.提出安全对策与建议

9.整理、归纳安全评价结论

10.与建设单位充分交换意见，编制安全评价报告。

具体的评价程序如图所示：

力康咨询 LIKANG CONSULTING

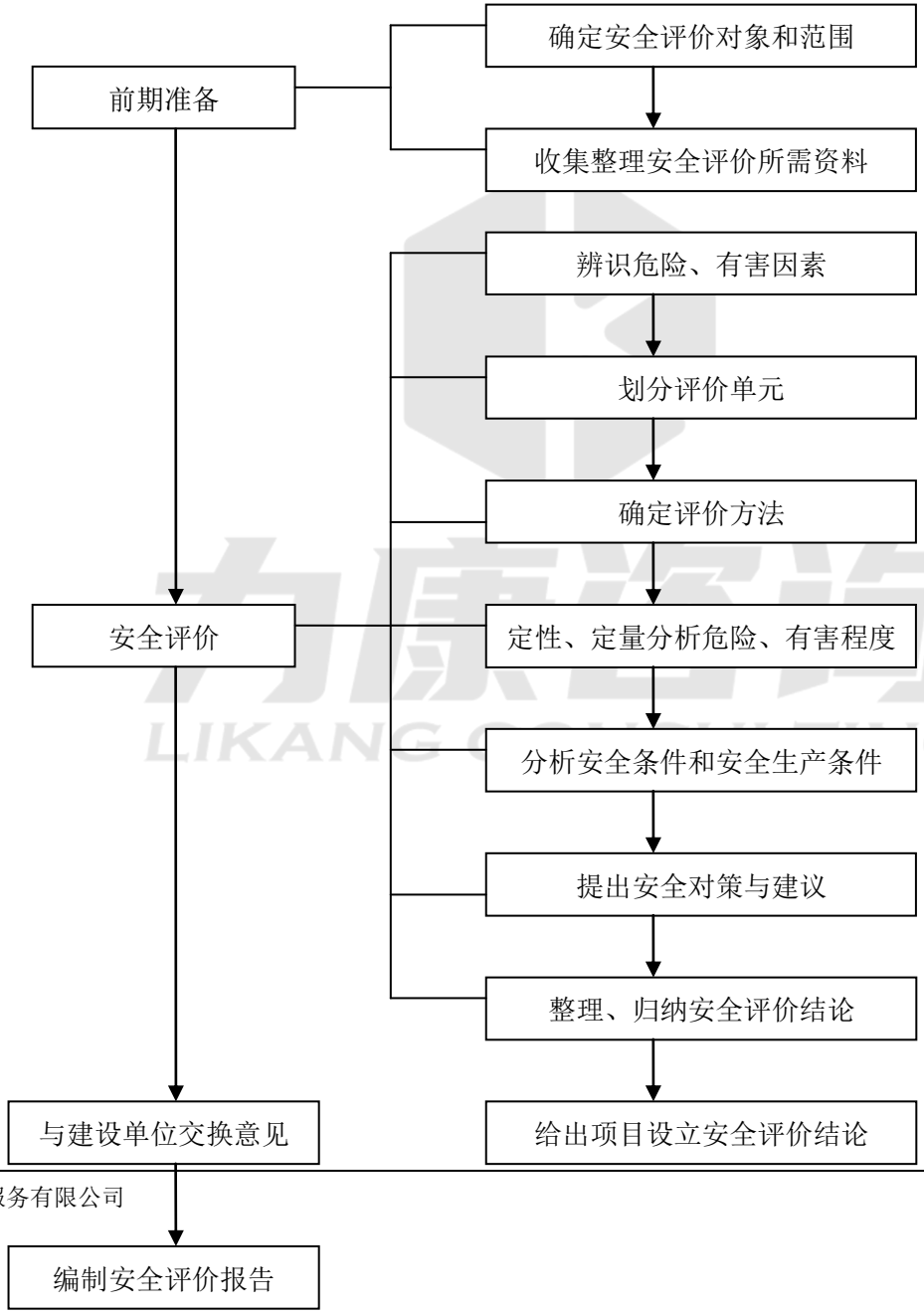

前期准备
确定安全评价对象和范围
收集整理安全评价所需资料
安全评价
辨识危险、有害因素
划分评价单元
确定评价方法
定性、定量分析危险、有害程度
分析安全条件和安全生产条件
提出安全对策与建议
整理、归纳安全评价结论
给出项目设立安全评价结论
与建设单位交换意见
编制安全评价报告

图 1.4-1　评价程序图

力康咨询
LIKANG CONSULTING

2 建设项目概况（涉密）

3 危险化学品的理化性能指标

根据《危险化学品目录（2015 版）》（国家安全监管总局等 10 部门公告[2015]第 5 号，应急管理部等 10 部门公告[2022]第 8 号修订，应急管理部等 10 部门公告[2026]第 3 号补充），该建设项目原辅材料及产品中涉及的危险化学品有：对苯二酚、2-氯丙酸、二甲苯、甲醇、甲醇钠甲醇溶液、乙醇、异丁酸、异丁酸异丁酯、苯酚、硫酸、氢气、甲基异丁基酮、保险粉、氢氧化钾、二氧化碳、27.5%过氧化氢溶液。其中，涉及的重点监管危险化学品为甲醇、苯酚、氢气；涉及的特别管控危险化学品为甲醇、乙醇；涉及的易制毒危险化学品为硫酸；涉及的易制爆危险化学品为保险粉、27.5%过氧化氢溶液；不涉及剧毒和高毒化学品。

原有厂区依托该建设项目储存的危险化学品有：氯苯、硫酸二甲酯、硼酸、浓盐酸、浓硫酸、甲苯、甲酸甲酯、甲醇钠、27.5%过氧化氢溶液、甲醇。其中，涉及的重点监管危险化学品为甲醇、甲苯、硫酸二甲酯；涉及特别管控危险化学品为硫酸二甲酯、甲醇；涉及的易制毒危险化学品为甲苯、盐酸、硫酸；涉及的易制爆危险化学品为 27.5%过氧化氢溶液；涉及的高毒化学品为硫酸二甲酯；不涉及剧毒化学品。

该建设项目涉及的原料、中间产品、最终产品或者储存的危险化学品的主要化学品的理化性质分析结果，见表 3.1-1。

表 3.1-1　项目所涉危险化学品的理化性质情况表

序号	名称	相态	危险化学品序号	CAS 号	危险性类别	火灾危险性分类	闪点（℃）	爆炸上、下限（%）	防爆组别、级别	毒性分级
1	对苯二酚	固	58	123-31-9	严重眼损伤/眼刺激,类别 1 皮肤致敏物,类别 1 生殖细胞致突变性,类别 2 危害水生环境-急性危害,类别 1 危害水生环境-长期危害,类别 1	丙	165	/	/	轻度
2	2-氯丙酸	液	1431	598-78-7	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1	丙	107	/	/	轻度
3	二甲苯	液	358	1330-20-7	易燃液体,类别 3 皮肤腐蚀/刺激,类别 2 危害水生环境-急性危害,类别 2	甲	25	1-7.0	IIAT1	中度
4	甲醇	液	1022	67-56-1	易燃液体,类别 2 急性毒性-经口,类别 3* 急性毒性-经皮,类别 3* 急性毒性-吸入,类别 3* 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 1	甲	11	5.5~44	IIAT2	轻度
5	甲醇钠甲醇溶液	液	1025	/	易燃液体,类别 2 皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1	甲	11	5.5-44	IIAT2	中度
6	乙醇	液	2568	64-17-5	易燃液体,类别 2	甲	13	3.3-19	IIAT2	轻度
7	异丁酸	液	2700	79-31-2	易燃液体,类别 3 皮肤腐蚀/刺激,类别 1 严重眼损伤/眼刺激,类别 1	乙	55.6	1.6-7.3	/	轻度
8	异丁酸异丁酯	液	2705	97-85-8	易燃液体,类别 3 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3（麻醉效应）	乙	37	0.9-7.1	/	轻度
9	苯酚	液	60	108-95-2	皮肤腐蚀/刺激,类别 2* 严重眼损伤/眼刺激,类别 2*	丙	79	1.7-8.6	/	中度

序号	名称	相态	危险化学品序号	CAS 号	危险性类别	火灾危险性分类	闪点（℃）	爆炸上、下限（%）	防爆组别、级别	毒性分级
					生殖细胞致突变性,类别 2 特异性靶器官毒性-反复接触,类别 2 危害水生环境-长期危害,类别 3					
10	硫酸	液	1302	7664-93-9	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1	戊	/	/	/	中度
11	氢气	气	1648	1333-74-0	易燃气体,类别 1 加压气体	甲	/	4-75	IICT1	轻度
12	甲基异丁基酮	液	1059	108-10-1	易燃液体,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3（呼吸道刺激）	甲	14	12-8	/	轻度
13	保险粉	固	1243	7775-14-6	自热物质和混合物,类别 1	甲	/	/	/	轻度
14	氢氧化钾	固	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	/	/	/	中度
15	二氧化碳	气	642	124-38-9	加压气体 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3（麻醉效应）	戊	/	/	/	轻度
16	27.5%过氧化氢	液	903	7722-84-1	20%≤含量＜60% 氧化性液体,类别 2 皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3（呼吸道刺激）	乙	/	/	/	中度
17	氮气	气	172	7727-37-9	加压气体	戊	/	/	/	/
18	甲醇钠	固	1024	124-41-4	自热物质和混合物,类别 1 皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1	甲	/	/	/	中度
19	氯苯	液	1414	108-90-7	易燃液体,类别 3 危害水生环境-急性危害,类别 2	乙	28	1.3-9.6	/	轻度

序号	名称	相态	危险化学品序号	CAS 号	危险性类别	火灾危险性分类	闪点（℃）	爆炸上、下限（%）	防爆组别、级别	毒性分级
					危害水生环境-长期危害,类别 2					
20	硫酸二甲酯	液	1311	77-78-1	急性毒性-经口,类别 3* 急性毒性-吸入,类别 2* 皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 皮肤致敏物,类别 1 生殖细胞致突变性,类别 2 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） 危害水生环境-急性危害,类别 2	丙	83	/	/	高度
21	硼酸	固	1609	10043-35-3	生殖毒性,类别 1B	戊	/	/	/	中度
22	甲酸甲酯	液	1177	107-31-3	易燃液体,类别 1 严重眼损伤/眼刺激,类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3（呼吸道刺激）	甲	-32	4.5-32	IIAT2	轻度
23	盐酸	液	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	30	/	/	中度
24	甲苯	液	1014	108-88-3	易燃液体,类别 2 皮肤腐蚀/刺激,类别 2 生殖毒性,类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3（麻醉效应） 特异性靶器官毒性-反复接触,类别 2* 吸入危害,类别 1 危害水生环境-急性危害,类别 2	甲	4	1.2~7	IIAT1	轻度

序号	名称	相态	危险化学品序号	CAS 号	危险性类别	火灾危险性分类	闪点（℃）	爆炸上、下限（%）	防爆组别、级别	毒性分级
					危害水生环境-长期危害,类别 3					

注：

1、危险化学品的辨识依据《危险化学品目录(2015 版)》，危险化学品目录序号和 CAS 号取自《危险化学品目录(2015 版)》；

2、物质危险性分类依据《应急管理部办公厅关于修改《危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）》涉及柴油部分内容的通知》；

3、物质的火灾危险性按《精细化工企业工程设计防火标准》、《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》划分；

4、物质性质取自《危险化学品安全技术全书》等；

5、特别管控危险化学品按《特别管控危险化学品名录》（第一版）辨识；

6、监控化学品按《中华人民共和国监控化学品管理条例》（2019 年版）辨识；

7、重点监管的危险化学品按照《重点监管的危险化学品名录》（2013 年完整版）辨识；

8、易制毒化学品按《易制毒化学品管理条例》辨识；

9、易制爆化学品按《易制爆危险化学品名录》（2017 年版）辨识。

力康咨询 LIKANG CONSULTING

4 危险化学品包装、储存、运输的技术要求

根据《化学品分类和危险性公示 通则》、《危险货物运输包装通用技术条件》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，对该建设项目涉及的原料、中间产品、最终产品或者储存的危险化学品的包装、储存、运输技术要求的分析结果，见表 4.1-1。

表 4.1-1 危险化学品包装、储存、运输技术要求

一、甲醇	
包装类别	II类包装
包装标志	易燃液体
包装方法	罐装
储存、运输技术要求	【储存安全】 （1）储存于阴凉、通风良好的储罐内，远离火种、热源。 （2）应与氧化剂、酸类、碱金属等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。在甲醇储罐四周设置围堰，围堰的容积等于储罐的容积。储存区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。 （3）注意防雷、防静电，厂(车间)内的储罐应按《建筑物防雷设计规范》（GB 50057）的规定设置防雷防静电设施。 【运输安全】 （1）运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。 （2）甲醇装于专用的槽车(船)内运输，槽车(船)应定期清理；用其他包装容器运输时，容器须用盖密封。严禁与氧化剂、酸类、碱金属等混装混运。运输时运输车辆应配备 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具。运输途中应防曝晒、防雨淋、防高温。不准在有明火地点或人多地段停车，高温季节应早晚运输。 （3）在使用汽车、手推车运输甲醇容器时，应轻装轻卸。严禁抛、滑、滚、碰。严禁用电磁起重机和链绳吊装搬运。装运时，应妥善固定。 （4）甲醇管道输送时，注意以下事项： ——甲醇管道架空敷设时，甲醇管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上；在已敷设的甲醇管道下面，不得修建与甲醇管道无关的建筑物和堆放易燃物品； ——管道消除静电接地装置和防雷接地线，单独接地。防雷的接地电阻值不大于 10Ω，防静电的接地电阻值不大于 100Ω； ——甲醇管道不应靠近热源敷设； ——管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志； ——甲醇管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231）的规定； ——室内管道不应敷设在地沟中或直接埋地，室外地沟敷设的管道，应有防止泄漏、

	积聚或窜入其他沟道的措施。
二、对苯二酚	
包装类别	III 类包装
危险标志	毒害品
包装方法	袋装
储存、运输技术要求	【储存安全】 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。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。 【运输安全】 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。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。
三、2-氯丙酸	
包装类别	III 类包装
危险标志	腐蚀品
包装方法	罐装
储存、运输技术要求	【储存安全】 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。包装密封，切勿受潮。应与强碱、强氧化剂、食用化学品分开存放，切忌混储。 【运输安全】 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。严禁与强碱、强氧化剂、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。不得与食品和饲料一起运输。
四、二甲苯	
包装类别	III 类包装
危险标志	易燃液体
包装方法	罐装
储存、运输技术要求	【储存安全】 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 37℃。保持容器密封。应与氧化剂分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。 【运输安全】 运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。
五、甲醇钠甲醇溶液	
包装类别	II类包装
危险标志	易燃液体
包装方法	罐装
储存、运输技术	【储存安全】

力康咨询 LIKANG CONSULTING

要求	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。防止阳光直射。包装要求密封，不可与空气接触。应与氧化剂、酸类、氯代烃、食用化学品分开存放，切忌混储。 【运输安全】 起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与酸类、氯代烃、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。
六、乙醇	
包装类别	II 类包装
包装标志	易燃液体
包装方法	储罐
储存、运输技术要求	远离火种、热源。保持容器密封。应于氧化剂分开存放。配备相应的品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。灌装时应注意流速（不超过 3m/s），且有接地装置，防止静电积聚。
七、异丁酸	
包装类别	III 类包装
危险标志	易燃液体、腐蚀品
包装方法	罐装
储存、运输技术要求	【储存安全】 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、还原剂、碱类、食用化学品分开存放，切忌混储。 【运输安全】 运输时所用的槽（罐）车应有接地链。严禁与氧化剂、还原剂、碱类、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。
八、异丁酸异丁酯	
包装类别	III 类包装
危险标志	易燃液体
包装方法	罐装
储存、运输技术要求	【储存安全】 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 37℃。保持容器密封。应与氧化剂、碱类分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。 【运输安全】 运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链。严禁与氧化剂、碱类、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。
九、苯酚	
包装类别	II 类包装
包装标志	腐蚀品
包装方法	桶装
储存、运输技术要求	【储存安全】 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。

力康咨询 LIKANG CONSULTING

	【运输安全】 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。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。
十、硫酸	
包装类别	III类包装
包装标志	腐蚀品
包装方法	罐装
储存、运输技术要求	【储存安全】 储存于阴凉、通风的库房。库温不超过 35℃，相对湿度不超过 85%。保持容器密封。应与易（可）燃物、还原剂、碱类、碱金属、食用化学品分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。 【运输安全】 起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与易燃物或可燃物、还原剂、碱类、碱金属、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。
十一、氢气	
包装类别	II类包装
包装标志	易燃液体
包装方法	瓶装
储存、运输技术要求	【储存安全】 储存在阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂、压缩空气、卤素分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。 【运输安全】 采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。严禁与易燃物或可燃物、氧化剂等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。铁路运输时要禁止溜放。
十二、甲基异丁基酮	
包装类别	II 类包装
包装标志	易燃液体
包装方法	桶装
储存、运输技术要求	【储存安全】 储存于阴凉、通风的库房。库温不超过 35℃，相对湿度不超过 85%。保持容器密封。应与易（可）燃物、还原剂、碱类、碱金属、食用化学品分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。 【运输安全】 起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与易燃物或可燃物、还原剂、碱类、碱金属、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。

十三、保险粉	
包装类别	II类包装
包装标志	自热物质
包装方法	袋装
储存、运输技术要求	【储存安全】 储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。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。 【运输安全】 运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。装运本品的车辆排气管须有阻火装置。严禁与氧化剂、酸类、易燃物或可燃物、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。运输用车、船必须干燥，并有良好的防雨设施。
十四、氢氧化钾	
包装类别	II 类包装
包装标志	腐蚀品
包装方法	袋装
储存、运输技术要求	【储存安全】 储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。包装必须密封，切勿受潮。应与易（可）燃物、酸类、食用化学品分开存放，切忌混储。 【运输安全】 铁路运输时，钢桶包装的可用敞车运输。起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与易燃物或可燃物、酸类、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。
十五、二氧化碳	
包装类别	III 类包装
包装标志	不燃气体
包装方法	罐装
储存、运输技术要求	【储存安全】 储存于干燥、阴凉、通风的地方。远离火源、热源、腐蚀性物质，避免阳光直射。库温不宜超过 50℃。禁止将气瓶存放在地下室或半地下室内。应与易（可）燃物、氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。 【运输安全】 采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。
十六、过氧化氢	
包装类别	I 类包装
包装标志	氧化剂
包装方法	桶装
储存、运输技术要求	【储存安全】 储存于阴凉、清洁、通风的仓库内。远离火种、热源，仓内温度不宜超过 40℃。保

	持容器密封。应与易燃或可燃物、还原剂、碱类、金属粉末等分开存放，避免与纸片、木屑等接触。 【运输安全】 双氧水应添加足够的稳定剂。运输时单独装运，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、易燃物、有机物、还原剂、自燃物品、遇湿易燃物品等并车混运。运输车辆装卸前后，均应彻底清扫、洗净，严禁混入有机物、易燃物等杂质。
十七、氮气	
包装类别	III 类包装
包装标志	罐装
包装方法	罐装
储存、运输技术要求	【储存安全】 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。防止日光直晒及雨淋水湿。库温不宜超过 30℃。储区应备有泄漏应急处理设备。 【运输安全】 采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。严禁与易燃物或可燃物等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。铁路运输时要禁止溜放。
十八、甲醇钠	
包装类别	II 类包装
包装标志	腐蚀品
包装方法	袋装
储存、运输技术要求	【储存安全】 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。防止阳光直射。包装要求密封，不可与空气接触。应与氧化剂、酸类、金属、食用化学品分开存放，切忌混储。储存在铺设耐腐蚀混凝土地面的场所。 【运输安全】 铁路运输时应严格按照《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂、酸类、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。
十九、氯苯	
包装类别	III 类包装
包装标志	易燃液体
包装方法	罐装
储存、运输技术要求	【储存安全】 远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。 【运输安全】 本品铁路运输时限使用钢制企业自备罐车装运。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。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）

	车应有接地链。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。
二十、硫酸二甲酯	
包装类别	I 类包装
包装标志	有毒品、腐蚀品
包装方法	罐装
储存、运输技术要求	【储存安全】 远离火种、热源。包装必须密封，切勿受潮。应与氧化剂、食用化学品分开存放，切忌混储。应严格执行极毒物品""五双""管理制度。 【运输安全】 铁路运输时应严格按照《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。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、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。
二十一、硼酸	
包装类别	III 类包装
包装标志	有毒品
包装方法	袋装
储存、运输技术要求	【储存安全】 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与碱类、钾分开存放，切忌混储。 【运输安全】 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、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。
二十二、甲酸甲酯	
包装类别	I 类包装
包装标志	易燃液体
包装方法	桶装
储存、运输技术要求	【储存安全】 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂、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。 【运输安全】 运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链。严禁与氧化剂、碱类、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。
二十三、盐酸	
包装类别	II 类包装
包装标志	腐蚀品
包装方法	罐装
储存、运输技术要求	【储存安全】 保持容器密封。应与碱类、胺类、碱金属、易（可）燃物分开存放，切忌混储。 【运输安全】

	本品铁路运输时限使用有橡胶衬里钢制罐车或特制塑料企业自备罐车装运。起运时包装要完整，装载应稳妥。严禁与碱类、胺类、碱金属、易燃物或可燃物、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。
二十四、甲苯	
包装类别	II类包装
危险标志	易燃液体
包装方法	桶装
储存、运输技术要求	【储存安全】 应与氧化剂分开存放。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。灌装时应注意流速（不超过 3m/s），且有接地装置，防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。 【运输安全】 （1）运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。 （2）槽车和运输卡车要有导静电拖线；槽车上要备有 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具；要有遮阳措施，防止阳光直射。 （3）不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。运输途中远离火种，不准在有明火地点或人多地段停车，停车时要有人看管。发生泄漏或火灾要开到安全地方进行灭火或堵漏。

力康咨询 LIKANG CONSULTING

5 建设项目的危险、有害因素和危险、有害程度

5.1 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《生产安全事故分类与编码》等有关规定对该建设项目生产过程中存在的危险、有害因素进行辨识。

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

该建设项目可能造成泄漏、火灾、可燃液体蒸气爆炸、可燃气体爆炸、粉尘爆炸、容器爆炸、管道爆炸、中毒、窒息、灼烫事故的危险、有害因素及其分布，具体分析过程见附件 3.2，辨识结果见表 5.1-1。

表 5.1-1 主要危险、有害因素及其分布辨识结果表

序号	危险、有害因素	主要存在部位	备注
1	泄漏	1# ~6#生产车间、1#~7#仓库、1# ~3#罐组及泵棚、装卸站等	
2	火灾	1# ~6#生产车间、1#~7#仓库、1# ~3#罐组及泵棚、装卸站、化验楼、辅助用房、生产调度中心、公用工程房、1~2##抗爆机柜间等	
3	可燃液体蒸气爆炸	1# ~6#生产车间、4#仓库、1~#2#罐组及泵棚、装卸站等	
4	可燃气体爆炸	4#生产车间、4#仓库、污水处理区等	
5	粉尘爆炸	3#生产车间、5#仓库等	
6	容器爆炸	各类容器等	
7	管道爆炸	各类管道等	
8	中毒	1# ~6#生产车间、1#~7#仓库、1# ~3#罐组及泵棚、装卸站、化验楼、污水处理区等	
9	窒息	1# 、2#、4#生产车间、公用工程房、受限空间等	
10	灼烫	高温设备设施、3#罐组及泵棚、酸碱类物料附近	

5.1.2 建设项目可能造成作业人员伤亡的其它危险、有害因素及其分布

该建设项目可能造成作业人员伤亡的其它危险、有害因素及其分布，具体分析过程见附件 3.3，辨识结果见表 5.1-2。

表 5.1-2 其它危险、有害因素及其分布辨识结果表

序号	危险、有害因素	主要存在部位	备注

序号	危险、有害因素	主要存在部位	备注
1	触电	所有电器设备、开关、变配电所、调度中心等	
2	机械致害	机械设备使用场所、如电机、泵等各种机械设备的旋转、移动部件	
3	高处坠落	高危作业平台、检维修时高处作业等	
4	跌落	操作、检修、维修时非高处作业平台区	
5	物体打击	机械设备作业场作、平台作业区等	
6	厂（场）内车辆致害	厂内道路、仓库内（叉车）、装卸站等	
7	坍塌	钢结构平台、管廊管架、各建（构）筑物、仓库物料堆放区等	
8	淹溺	事故水池及初期雨水池、消防水池、循环水池等	
9	低温冻伤	公用工程房	
10	噪声与振动	转动机械设备、流体运行管道、车辆、人员作业噪声等作业区	

5.1.3“两重点、一重大”辨识结果

1、重点监管危险化学品辨识结果

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》和《转发国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》的规定，该建设项目所涉的甲醇、苯酚、氢气、甲苯、硫酸二甲酯属于国家重点监管的危险化学品。

2、重点监管危险化工工艺辨识结果

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》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》，该建设项目1#生产车间中聚芳砜生产涉及的聚合工艺为国家重点监管危险化工工艺；4#生产车间中四甲基环丁二醇生产涉及的加氢工艺为国家重点监管危险化工工艺。

3、重大危险源辨识结果

根据《危险化学品重大危险源辨识》及报告 F3.4 关于危险化学品重大危险源的辨识结果，该建设项目未构成危险化学品重大危险源。

5.2 危险、有害程度辨识结果

5.2.1 评价单元的划分

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。

根据该建设项目的实际情况，主要划分成如下 4 个评价单元：选址及总平面布置单元、生产装置、储运设施单元、公用工程及辅助设施单元、安全管理单元。

评价单元划分的情况，见表 5.2-1。

表 5.2-1　评价单元划分表

序号	评价单元	内容	备注
1	选址及总平面布置单元	选址、总平面布置、建构筑物	
2	生产装置、储运设施单元	1#~6#车间、1#~7#仓库、1#~3#罐组及泵棚、装卸站	
3	公用工程及辅助设施单元	给排水、供配电、采暖通风、消防设施、自控、污水处理、冷冻系统等	
4	安全管理单元	安全生产责任制、安全管理制度、操作规程、人员培训、安全生产管理机构的设置及事故应急预案	

5.2.2 采用的安全评价方法及理由说明

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

表 5.2-2 安全评价方法及理由说明

序号	应用单元	评价方法	选取理由
1	选址及总平面布置单元	安全检查表法	符合性检查。选用检查表法确定建设项目选址、总平面布置与规范的符合性。

序号	应用单元	评价方法	选取理由
2	生产装置、储运设施单元	预先危险性评价法	预测建设项目在实际运行中存在的危险，对今后的安全运行具有指导意义。
		QRA 评价法	计算个人及社会风险
3	公用工程及辅助设施单元	预先危险性评价法	预测建设项目在实际运行中存在的危险，对今后的安全运行具有指导意义。
4	安全管理单元	—	提出安全对策措施

5.2.3 固有危险程度

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

该建设项目具有爆炸性、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），见表 5.2-3。

表 5.2-3 具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品统计表

名称	数量（t）	状态	所在场所	状况（温度、压力）	备注
4,4-联苯二酚	245	固	1#仓库防火分区一	常温、常压	可燃性
	0.699	固	1#生产车间	200℃、0.5MPa	
4-氯苯酐	70	固	1#仓库防火分区一	常温、常压	可燃性
	2.9	固	2#生产车间	130℃、常压	可燃性
双酚 A	50	固	1#仓库防火分区一	常温、常压	可燃性
	1.8	固	2#生产车间	130℃、常压	可燃性
对苯二酚	320	固	1#仓库防火分区一	常温、常压	可燃性
	4.4	固	2#生产车间	180℃、-0.09MPa	可燃性
4,4-二氯二苯砜	240	固	1#仓库防火分区二	常温、常压	可燃性
	1.07	固	1#生产车间	200℃、0.5MPa	可燃性
萘酚	145	固	1#仓库防火分区二	常温、常压	可燃性
	12	液	4#仓库防火分区三	常温、常压	可燃性
	1.8	固	5#生产车间	130-150℃、常压	可燃性
聚芳砜	500	固	2#仓库防火分区一	常温、常压	可燃性
	1.5	固	1#生产车间	常温、常压	可燃性
四甲基环丁二醇	190	固	2#仓库防火分区一	常温、常压	可燃性
	2.5	固	4#生产车间	常温、常压	可燃性
二醚二酐	120	固	2#仓库防火分区二	常温、常压	可燃性
	1.87	固	2#生产车间	常温、常压	可燃性

对羟基苯甲酸	500	固	2#仓库防火分区二	常温、常压	可燃性
	6.65	固	3#生产车间	常温、常压	可燃性
2-羟基-6-萘甲酸	45	固	2#仓库防火分区二	常温、常压	可燃性
	1.67	固	5#生产车间	常温、常压	可燃性
异色酮	70	固	3#仓库防火分区一	常温、常压	可燃性
M325	165	固	3#仓库防火分区一	常温、常压	可燃性
M353	45	固	3#仓库防火分区一	常温、常压	可燃性
DCDPS	45	固	3#仓库防火分区一	常温、常压	可燃性
硼酸	15	固	3#仓库防火分区一	常温、常压	毒性
二甘醇	12	液	3#仓库防火分区一	常温、常压	可燃性
	0.3	液	5#生产车间	常温、常压	可燃性
活性炭	60	固	3#仓库防火分区一	常温、常压	可燃性
	0.12	固	5#生产车间	70-90℃、常压	可燃性
石蜡油	115	液	3#仓库防火分区一	常温、常压	可燃性
	2.8	液	5#生产车间	常温、常压	可燃性
氢气	0.160	气	4#仓库防火分区一	常温、220MPa	可燃性
	0.1	气	4#生产车间	22℃、0.6MPa	可燃性
甲苯	40	液	4#仓库防火分区二	常温、常压	可燃性
M325 甲苯溶液	80	液	4#仓库防火分区二	常温、常压	可燃性
甲醇	75	液	1#罐组	常温、常压	可燃性
	45	液	4#仓库防火分区三	常温、常压	可燃性
	8.8	液	2#生产车间	100℃、常压	可燃性
乙醇	75	液	1#罐组	常温、常压	可燃性
	42	液	4#仓库防火分区三	常温、常压	可燃性
	5.54	液	4#生产车间	22℃、0.6MPa	可燃性
MIBK（甲基异丁基酮）	35	液	4#仓库防火分区三	常温、常压	可燃性
	1.2	液	3#生产车间	常温、常压	可燃性
	1.2	液	5#生产车间	常温、常压	可燃性
辛胺	70	液	1#罐组	常温、常压	可燃性
	6	液	4#仓库防火分区三	常温、常压	可燃性
	2	液	2#生产车间	145℃、常压	可燃性
二甲苯	80	液	1#罐组	常温、常压	可燃性
	18	液	4#仓库防火分区四	常温、常压	可燃性
	10.8	液	2#生产车间	130/145℃、常压	可燃性
苯酚	200	液	2#罐组	常温、常压	可燃性
	48	液	4#仓库防火分区四	常温、常压	可燃性
	6	液	3#生产车间	130℃、＜0.15MPa	可燃性
甲酸甲酯	2	液	4#仓库防火分区四	常温、常压	可燃性
危废	24	固	5#仓库防火分区一	常温、常压	可燃性
	1.26	固	2#生产车间	常温、常压	可燃性
	0.5	固	4#生产车间	常温、常压	可燃性

甲醇钠	12	固	5#仓库防火分区二	常温、常压	可燃性
	0.86	固	2#生产车间	60℃、常压	可燃性
催化剂（钯碳）	12	固	5#仓库防火分区三	常温、常压	可燃性
	0.15	固	4#生产车间	22℃、0.6MPa	可燃性
保险粉	2	固	5#仓库防火分区四	常温、常压	可燃性
	0.01	固	3#生产车间	90-100℃、常压	可燃性
	0.01	固	5#生产车间	70-90℃、常压	可燃性
双氧水	16	液	6#仓库防火分区一	常温、常压	腐蚀性
氢氧化钾	50	固	7#仓库防火分区二	常温、常压	腐蚀性
	0.89		2#生产车间	130℃、常压	腐蚀性
	7.36		3#生产车间	130℃、＜0.15MPa	腐蚀性
	1.2		5#生产车间	150-160℃、0.2-0.3MPa	腐蚀性
氢氧化铝	340	固	7#仓库防火分区二	常温、常压	腐蚀性
环丁砜	220	液	1#罐组	常温、常压	可燃性
	4.5	液	1#生产车间	200℃、0.5MPa	可燃性
2-氯丙酸	110	液	1#罐组	常温、常压	可燃性
	1.7	液	2#生产车间	60℃、常压	可燃性
2-氟-6-三氟甲基吡啶	120	液	1#罐组	常温、常压	可燃性
甲醇钠甲醇溶液	170	液	1#罐组	常温、常压	可燃性
丙酸甲酯	170	液	1#罐组	常温、常压	可燃性
	100	固	2#仓库防火分区一	常温、常压	可燃性
	2.7	固/液	2#生产车间	常温、常压	可燃性
氯苯	100	液	1#罐组	常温、常压	可燃性
异丁酸	90	液	1#罐组	常温、常压	可燃性
	3.7	液	4#生产车间	150℃、0.15atm	可燃性
异丁酸异丁酯	80	液	1#罐组	常温、常压	可燃性
	8	液	4#生产车间	0℃、常压	可燃性
硫酸二甲酯	100	液	2#罐组	常温、常压	毒性、可燃性
稀硫酸（30%）	100	液	3#罐组	常温、常压	毒性、腐蚀性
	5.2	液	2#生产车间	130℃、常压	毒性、腐蚀性
硫酸（60%）	300	液	3#罐组	常温、常压	毒性、腐蚀性
	1.03	液	3#生产车间	常温、常压	毒性、腐蚀性
	0.83	液	5#生产车间	70-90℃、常压	毒性、腐蚀性
浓硫酸（90%）	100	液	3#罐组	常温、常压	毒性、腐蚀性
浓盐酸	100	液	3#罐组	常温、常压	腐蚀性

2、定性分析建设项目总的和各个作业场所的固有危险程度

根据该建设项目的危险、有害因素的辨识结果，以及具有爆炸性、可燃

性、毒性、腐蚀性的化学品分布情况及其存在状态、状况，并结合本报告附件 F3.5.2 的预先危险性分析得出，该建设项目存在的危险、有害性及其危险等级如下：泄漏、火灾、可燃液体蒸汽爆炸、可燃气体爆炸、容器爆炸、管道爆炸、粉尘爆炸、中毒、窒息的危险等级为Ⅲ级，属于“危险的”，灼烫、机械致害、触电、高处坠落、跌落、物体打击、厂（场）内车辆致害、坍塌、淹溺、低温冻伤、噪声与振动的危险等级为Ⅱ级，属于“临界的”。

对上述可能产生的各种危险、有害因素在预先危险分析评价表中已提出初步的防范对策。

3、定量分析建设项目安全评价范围内和各个评价单元的固有危险程度

（1）具有爆炸性的化学品的质量及相当于梯恩梯（TNT）的摩尔量

该建设项目不涉及爆炸性危险化学品。

（2）具有可燃性的危险化学品的质量

该建设项目涉及的可燃性物质的固有危险程度，见表 5.2-5。

表 5.2-5 可燃性物质的固有危险程度情况表

名称	数量（t）	状态	所在场所	状况（温度、压力）	备注
4,4-联苯二酚	245	固	1#仓库防火分区一	常温、常压	可燃性
	0.699	固	1#生产车间	200℃、0.5MPa	
4-氯苯酐	70	固	1#仓库防火分区一	常温、常压	可燃性
	2.9	固	2#生产车间	130℃、常压	可燃性
双酚 A	50	固	1#仓库防火分区一	常温、常压	可燃性
	1.8	固	2#生产车间	130℃、常压	可燃性
对苯二酚	320	固	1#仓库防火分区一	常温、常压	可燃性
	4.4	固	2#生产车间	180℃、-0.09MPa	可燃性
4,4-二氯二苯砜	240	固	1#仓库防火分区二	常温、常压	可燃性
	1.07	固	1#生产车间	200℃、0.5MPa	可燃性
萘酚	145	固	1#仓库防火分区二	常温、常压	可燃性

	12	液	4#仓库防火分区三	常温、常压	可燃性
	1.8	固	5#生产车间	130-150℃、常压	可燃性
聚芳砜	500	固	2#仓库防火分区一	常温、常压	可燃性
	1.5	固	1#生产车间	常温、常压	可燃性
四甲基环丁二醇	190	固	2#仓库防火分区一	常温、常压	可燃性
	2.5	固	4#生产车间	常温、常压	可燃性
二醚二酐	120	固	2#仓库防火分区二	常温、常压	可燃性
	1.87	固	2#生产车间	常温、常压	可燃性
对羟基苯甲酸	500	固	2#仓库防火分区二	常温、常压	可燃性
	6.65	固	3#生产车间	常温、常压	可燃性
2-羟基-6-萘甲酸	45	固	2#仓库防火分区二	常温、常压	可燃性
	1.67	固	5#生产车间	常温、常压	可燃性
异色酮	70	固	3#仓库防火分区一	常温、常压	可燃性
M325	165	固	3#仓库防火分区一	常温、常压	可燃性
M353	45	固	3#仓库防火分区一	常温、常压	可燃性
DCDPS	45	固	3#仓库防火分区一	常温、常压	可燃性
硼酸	15	固	3#仓库防火分区一	常温、常压	毒性
二甘醇	12	液	3#仓库防火分区一	常温、常压	可燃性
	0.3	液	5#生产车间	常温、常压	可燃性
活性炭	60	固	3#仓库防火分区一	常温、常压	可燃性
	0.12	固	5#生产车间	70-90℃、常压	可燃性
石蜡油	115	液	3#仓库防火分区一	常温、常压	可燃性
	2.8	液	5#生产车间	常温、常压	可燃性
氢气	0.160	气	4#仓库防火分区一	常温、220MPa	可燃性
	0.1	气	4#生产车间	22℃、0.6MPa	可燃性
甲苯	40	液	4#仓库防火分区二	常温、常压	可燃性
M325 甲苯溶液	80	液	4#仓库防火分区二	常温、常压	可燃性
甲醇	75	液	1#罐组	常温、常压	可燃性
	45	液	4#仓库防火分区三	常温、常压	可燃性
	8.8	液	2#生产车间	100℃、常压	可燃性
乙醇	75	液	1#罐组	常温、常压	可燃性
	42	液	4#仓库防火分区三	常温、常压	可燃性
	5.54	液	4#生产车间	22℃、0.6MPa	可燃性
MIBK（甲基异	35	液	4#仓库防火分区三	常温、常压	可燃性

丁基酮）	1.2	液	3#生产车间	常温、常压	可燃性
	1.2	液	5#生产车间	常温、常压	可燃性
辛胺	70	液	1#罐组	常温、常压	可燃性
	6	液	4#仓库防火分区三	常温、常压	可燃性
	2	液	2#生产车间	145℃、常压	可燃性
二甲苯	80	液	1#罐组	常温、常压	可燃性
	18	液	4#仓库防火分区四	常温、常压	可燃性
	10.8	液	2#生产车间	130/145℃、常压	可燃性
苯酚	200	液	2#罐组	常温、常压	可燃性
	48	液	4#仓库防火分区四	常温、常压	可燃性
	6	液	3#生产车间	130℃、＜0.15MPa	可燃性
甲酸甲酯	2	液	4#仓库防火分区四	常温、常压	可燃性
危废	24	固	5#仓库防火分区一	常温、常压	可燃性
	1.26	固	2#生产车间	常温、常压	可燃性
	0.5	固	4#生产车间	常温、常压	可燃性
甲醇钠	12	固	5#仓库防火分区二	常温、常压	可燃性
	0.86	固	2#生产车间	60℃、常压	可燃性
催化剂（钯碳）	12	固	5#仓库防火分区三	常温、常压	可燃性
	0.15	固	4#生产车间	22℃、0.6MPa	可燃性
保险粉	2	固	5#仓库防火分区四	常温、常压	可燃性
	0.01	固	3#生产车间	90-100℃、常压	可燃性
	0.01	固	5#生产车间	70-90℃、常压	可燃性
环丁砜	220	液	1#罐组	常温、常压	可燃性
	4.5	液	1#生产车间	200℃、0.5MPa	可燃性
2-氯丙酸	110	液	1#罐组	常温、常压	可燃性
	1.7	液	2#生产车间	60℃、常压	可燃性
2-氟-6-三氟甲基吡啶	120	液	1#罐组	常温、常压	可燃性
甲醇钠甲醇溶液	170	液	1#罐组	常温、常压	可燃性
丙酸甲酯	170	液	1#罐组	常温、常压	可燃性
	100	固	2#仓库防火分区一	常温、常压	可燃性
	2.7	固/液	2#生产车间	常温、常压	可燃性
氯苯	100	液	1#罐组	常温、常压	可燃性
异丁酸	90	液	1#罐组	常温、常压	可燃性

	3.7	液	4#生产车间	150℃、0.15atm	可燃性
异丁酸异丁酯	80	液	1#罐组	常温、常压	可燃性
	8	液	4#生产车间	0℃、常压	可燃性

（3）具有毒性的危险化学品的质量

该建设项目涉及的毒性物质的固有危险程度，见表 5.2-6。

表 5.2-6 毒性物质的固有危险程度情况表

名称	数量（t）	状态	所在场所	状况（温度、压力）	备注
硼酸	15	固	3#仓库防火分区一	常温、常压	毒性
硫酸二甲酯	100	液	2#罐组	常温、常压	毒性
稀硫酸（30%）	100	液	3#罐组	常温、常压	毒性
	0.97	液	2#生产车间	130℃、常压	毒性
硫酸（60%）	300	液	3#罐组	常温、常压	毒性
	1.03	液	3#生产车间	常温、常压	毒性
	0.83	液	5#生产车间	70-90℃、常压	毒性
浓硫酸（90%）	100	液	3#罐组	常温、常压	毒性

（4）具有腐蚀性的危险化学品的质量

该建设项目涉及的腐蚀性物质的固有危险程度，见表 5.2-7。

表 5.2-7 腐蚀性物质的固有危险程度情况表

名称	数量（t）	状态	所在场所	状况（温度、压力）	备注
双氧水	16	液	6#仓库防火分区一	常温、常压	腐蚀性
氢氧化钾	50	固	7#仓库防火分区二	常温、常压	腐蚀性
	0.89		2#生产车间	130℃、常压	腐蚀性
	7.36		3#生产车间	130℃、＜0.15MPa	腐蚀性
	1.2		5#生产车间	150-160℃、0.2-0.3MPa	腐蚀性
氢氧化铝	340	固	7#仓库防火分区二	常温、常压	腐蚀性
稀硫酸（30%）	100	液	3#罐组	常温、常压	腐蚀性
	5.2	液	2#生产车间	130℃、常压	腐蚀性
硫酸（60%）	300	液	3#罐组	常温、常压	腐蚀性
	1.03	液	3#生产车间	常温、常压	腐蚀性
	0.83	液	5#生产车间	70-90℃、常压	腐蚀性
浓硫酸（90%）	100	液	3#罐组	常温、常压	腐蚀性
浓盐酸	100	液	3#罐组	常温、常压	腐蚀性

5.2.4 风险程度

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

该建设项目物料在储存、输送、使用过程中，有发生泄漏的可能性。主要表现在以下环节：物料装车过程、卸车过程、管道输送过程、储罐储存过程、桶装液体物料储存过程、厂内运输车辆运输过程、物料投料过程等，上述环节均有可能发生化学品泄漏。易发生泄漏的设备包括管道、挠性连接器、阀门、法兰、容器、泵等。

2、出现具有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

1）具有可燃性的化学品泄漏后造成爆炸、火灾事故的条件：

①爆炸事故：具有可燃气体（蒸气）；可燃气体（蒸气）与空气（或氧化剂）混合达到爆炸极限；有激发能量。只在这三者同时存在，相互作用，爆炸事故方能发生。

化学爆炸：易燃易爆物质与空气形成爆炸性混合物。

②火灾事故：可燃性物质；助燃性物质；点火源。只有这三者同时存在，相互作用，火灾事故方能发生。

该建设项目的原料及产品多为易燃易爆液体，因此，一旦发生泄漏，只要有点火源（明火、电火花、炽热物体等）存在，并发生作用，就会引起燃烧。若燃烧所放出的热量足以把临近的可燃物提高到燃烧所必需的温度，火焰就会蔓延开来，形成火灾。

2）具有可燃性的化学品泄漏后造成爆炸、火灾事故需要的时间：

该建设项目涉及到的危险化学品大部分为易燃易爆品，造成爆炸、火灾

事故需要的时间受泄漏速度、泄漏量及空间环境等因素影响。

3、出现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

该建设项目涉及到的危险化学品泄漏后扩散速率及达到人的接触最高限值的时间受泄漏速度、泄漏量及空间环境等因素影响。

4、出现爆炸、火灾、中毒事故造成人员伤亡的范围

根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T37243-2019）、《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）、的要求进行计算，定量计算结果如下。

装置名称	泄漏模式	泄漏频率	事故类型	事故后果（m）			
				死亡半径	重伤半径	轻伤半径	财产损失半径
1#罐区-甲醇储罐	泄漏到大气中-小孔泄漏	0.00004	池火灾	未达到热通量,故无法输出距离	未达到热通量,故无法输出距离	6.00	未达到热通量,故无法输出距离
			蒸气云爆炸	0.67	4.11	8.00	0.65
	泄漏到大气中-中孔泄漏	0.0001	池火灾	未达到热通量,故无法输出距离	未达到热通量,故无法输出距离	6.00	未达到热通量,故无法输出距离
			蒸气云爆炸	1.92	8.98	17.46	3.11
	泄漏到大气中-大孔泄漏	0.00001	池火灾	未达到热通量,故无法输出距离	未达到热通量,故无法输出距离	6.00	未达到热通量,故无法输出距离
			蒸气云爆炸	5.28	19.09	37.14	14.06
	泄漏到大气中-完全破裂	0.00002	池火灾	未达到热通量,故无法输出距离	未达到热通量,故无法输出距离	6.00	未达到热通量,故无法输出距离

			蒸气云爆炸	8.63	27.53	53.56	29.20
2#生产车间-二甲苯中间罐	泄漏到大气中-小孔泄漏	0.00004	池火灾	1.30	1.80	3.40	1.30
			蒸气云爆炸	0.81	4.73	9.21	0.86
	泄漏到大气中-中孔泄漏	0.0001	池火灾	5.70	7.70	13.00	5.60
			蒸气云爆炸	2.47	10.84	21.08	4.53
	泄漏到大气中-大孔泄漏	0.00001	池火灾	18.30	23.80	37.20	18.00
			蒸气云爆炸	6.23	21.60	42.01	17.98
	泄漏到大气中-完全破裂	0.00002	池火灾	33.90	43.00	65.10	33.40
			蒸气云爆炸	13.09	37.57	73.07	53.93
4#生产车间-加氢釜	小孔泄漏	0.0001	喷射火灾	0.52	0.63	0.96	0.51
			蒸气云爆炸	0.69	4.20	8.17	0.68
	中孔泄漏	0.0003	喷射火灾	1.16	1.42	2.14	1.15
			蒸气云爆炸	1.13	6.06	11.78	1.41
	大孔泄漏	0.00003	喷射火灾	2.31	2.84	4.28	2.29
			蒸气云爆炸	1.54	7.63	14.84	2.24
	完全破裂	0.000002	压力容器物理爆炸	4.00	5.00	7.00	3.00
			蒸气云爆炸	1.94	9.05	17.59	3.16
3#生产车间-萃取釜	泄漏到大气中-小孔泄漏	0.00004	池火灾	未达到热通量,故无法输出距离	1.50	2.90	未达到热通量,故无法输出距离
			蒸气云爆炸	0.84	4.86	9.46	0.91
	泄漏到大气中-中孔泄漏	0.0001	池火灾	4.80	6.50	11.10	4.70
			蒸气云爆炸	2.56	11.14	21.67	4.78
	泄漏到大气中-大孔泄漏	0.00001	池火灾	15.40	20.10	31.50	15.10
			蒸气云爆炸	6.61	22.58	43.92	19.66
	泄漏到大气中-完全破裂	0.00002	池火灾	19.10	24.80	38.30	18.80
			蒸气云爆炸	7.88	25.73	50.06	25.52
5#生产车	泄漏到大	0.00004	池火灾	未达到热	1.50	2.90	未达到热

力康咨询 LIKANG CONSULTING

间-中和釜	气中-小孔泄漏			通量,故无法输出距离			通量,故无法输出距离
			蒸气云爆炸	0.84	4.86	9.46	0.91
	泄漏到大气中-中孔泄漏	0.0001	池火灾	4.80	6.50	11.10	4.70
			蒸气云爆炸	2.56	11.14	21.67	4.78
	泄漏到大气中-大孔泄漏	0.00001	池火灾	15.40	20.10	31.50	15.10
			蒸气云爆炸	6.61	22.58	43.92	19.66
	泄漏到大气中-完全破裂	0.00002	池火灾	19.10	24.80	38.30	18.80
			蒸气云爆炸	7.88	25.73	50.06	25.52
4#仓库	液体包装单元的存量释放	0.00001	池火灾	未达到热通量,故无法输出距离	未达到热通量,故无法输出距离	3.60	未达到热通量,故无法输出距离
			蒸气云爆炸	1.38	7.03	13.68	1.91
	火灾	/	池火灾	未达到热通量,故无法输出距离	未达到热通量,故无法输出距离	3.60	未达到热通量,故无法输出距离
			蒸气云爆炸	1.38	7.03	13.68	1.91
2#罐组-硫酸二甲酯储罐	泄漏到大气中-小孔泄漏	0.00004	池火灾	未达到热通量,故无法输出距离	未达到热通量,故无法输出距离	未达到热通量,故无法输出距离	未达到热通量,故无法输出距离
	泄漏到大气中-中孔泄漏	0.0001	池火灾	未达到热通量,故无法输出距离	未达到热通量,故无法输出距离	未达到热通量,故无法输出距离	未达到热通量,故无法输出距离
	泄漏到大气中-大孔泄漏	0.00001	池火灾	未达到热通量,故无法输出距离	未达到热通量,故无法输出距离	未达到热通量,故无法输出距离	未达到热通量,故无法输出距离
	泄漏到大气中-完全破裂	0.00002	池火灾	未达到热通量,故无法输出距离	未达到热通量,故无法输出距离	未达到热通量,故无法输出距离	未达到热通量,故无法输出距离

力康咨询 LIKANG CONSULTING

5.2.5 与建设项目同类生产装置发生的事故案例的后果和原因

1．事故经过

2008 年 8 月 2 日，贵州兴化化工有限责任公司甲醇储罐发生爆炸燃烧事故，事故造成在现场的施工人员 3 人死亡，2 人受伤（其中 1 人严重烧伤），6 个储罐被摧毁。事故发生后，省安监局分管负责人立即率有关有关处室人员和专家组成的工作组赶赴事故现场，指导事故救援和调查处理。初步调查分析，此次事故是一起因严重违规违章施工作业引发的责任事故。为防范类似事故发生，现将事故情况和下一步工作要求通报如下：

2008 年 8 月 2 日上午 10 时 2 分，贵州兴化化工有限责任公司甲醇储罐区一精甲醇储罐发生爆炸燃烧，引发该罐区内其他 5 个储罐相继发生爆炸燃烧。该储罐区共有 8 个储罐，其中粗甲醇储罐 2 个（各为 1000 立方米）、精甲醇储罐 5 个（3 个为 1000 立方米、2 个为 250m³方米）、杂醇油储罐 1 个 250m³方米，事故造成 5 个精甲醇储罐和杂醇油储罐爆炸燃烧（爆炸燃烧的精甲醇约 240 吨、杂醇油约 30 吨）。2 个粗甲醇储罐未发生爆炸、泄漏。

事故发生后，黔西南州、兴义市政府及相关部门立即开展事故应急救援工作，控制了事故的进一步蔓延。据当地环保部门监测，事故未对环境造成影响，但该事故发生在奥运前夕，影响十分恶劣。

2．事故原因

贵州兴化化工有限责任公司因进行甲醇罐惰性气体保护设施建设，委托湖北省宜都市昌业锅炉设备安装有限公司进行储罐的二氧化碳管道安装工作（据调查该施工单位施工资质已过期）。

2008 年 7 月 30 日，该安装公司在处于生产状况下的甲醇罐区违规将精甲醇 c 储罐顶部备用短接打开，与二氧化碳管道进行连接配管，管道另一端则延伸至罐外下部，造成罐体内部通过管道与大气直接连通，致使空气进入罐内，与甲醇蒸汽形成爆炸性混合气体。8 月 2 日上午，因气温较高，罐内爆炸性混合气体通过配管外泄，使罐内、管道及管口区域充斥爆炸性混合气体，由于精甲醇 c 罐旁边又在违规进行电焊等动火作业（据初步调查，动火作业未办理动火证），引起管口区域爆炸性混合气体燃烧，并通过连通管道引发罐内爆炸性混合气体爆炸，罐底部被冲开，大量甲醇外泄、燃烧，使附近地势较底处储罐先后被烈火加热，罐内甲醇剧烈汽化，又使 5 个储罐（4 个精甲醇储罐，1 个杂醇油储罐）相继发生爆炸燃烧。

此次事故是一起因严重违规违章施工作业引发的责任事故，而且发生在奥运会前期，教训十分深刻，暴露出危险化学品生产企业安全管理和安全监管上存在的一些突出问题。

（1）施工单位缺乏化工安全的基本知识，施工中严重违规违章作业。施工人员在未对储罐进行必要的安全处置的情况下，违规将精甲醇 c 罐顶部备用短接打开与二氧化碳管道进行连接配管，造成罐体内部通过管道与大气直接连通。同时又严重违规违章在罐旁进行电焊等动火作业，没有严格履行安全操作规程和动火作业审批程序，最终引发事故。

（2）企业安全生产主体责任不落实。对施工作业管理不到位，在施工单位资质已过期的情况下，企业仍委托其进行施工作业；对外来施工单位的管理、监督不到位，现场管理混乱，生产、施工交叉作业没有统一的指挥、

协调，危险区域内的施工作业现场无任何安全措施，管理人员和操作人员对施工单位的违规违章行为熟视无睹，未及时制止、纠正；对外来施工单位的培训教育不到位，施工人员不清楚作业场所危害的基本安全知识。

（3）地方安全生产监管部门的监管工作有待加强。虽然经过百日安全督查，安全生产监管部门对企业存在的管理混乱、严重违规违章等行为未能及时发现、处理。地方安监部门应加强监管，将各项监管措施落实到位。

3．防范措施

（1）、切实加强对危险化学品生产、储存场所施工作业的安全监管，对施工单位资质不符合要求、作业现场安全措施不到位、作业人员不清楚作业现场危害以及存在严重违规违章行为的施工作业要立即责令立即停工整顿并进行处罚。

（2）督促、监督企业加强对外来施工单位的管理，确保企业对外来施工单位的教育培训到位；危险区域施工现场的管理、监督到位；交叉作业的统一管理到位；动火、入罐、进入受限空间作业等危险作业的票证管理制度落实到位；危险区域施工作业的各项安全措施落实到位。对管理措施不到位的企业，要责令停止建设，并给予处罚。

（3）各地要立即将本通报转发辖区内危险化学品从业单位和各级监管部门，督促企业认真吸取事故教训，组织企业立即开展全面的自查自纠，对自查自纠工作不落实、走过场的企业，要加大处罚力度，切实消除安全隐患。

（4）各级安监部门要切实加强对危险化学品企业的监管，确保安全生产隐患排查治理专项行动和百日督查专项行动的各项要求落实到位，确保安

全监管主体责任落实到位。

（5）企业应加强对从业人员的安全培训工作，增强员工安全意识，安全知识，以及应急能力。

（6）加强对外来施工人员的培训教育工作，选择有资质的施工单位来进行施工工作，严格外来施工单位资质审查。

力康咨询
LIKANG CONSULTING

6 建设项目的安全条件

6.1 外部情况

6.1.1 周边 24 小时内生产经营活动和居民生活的情况

锦州三丰科技有限公司位于辽宁锦州滨海化工园区 A 区。厂区东北侧为锦州锦泰精细化工科技有限公司厂区，西北侧和西侧为园区道路和园区污水处理提升泵站；西南侧为锦州三溢科技有限公司厂区；南侧为锦州三丰科技有限公司原有厂区；东南侧为锦州名悦科技有限公司；东侧为锦州亚兴再生科技有限公司。企业周边 500m 范围内无居民生活区，无重要公共建筑。

该建设项目与厂外建（构）筑物的防火间距符合安全要求。

6.1.2 所在地的自然条件

1、气候类型

温度：极端最高气温	41.8℃
极端最低气温	-31.3℃
年平均气温	9.4℃
最热月平均温度	26.0℃
最冷月平均温度	-7.4℃
年平均相对湿度	61.42%
年平均雷暴日	28.8d
年主导风向	S13%　N13%
年平均风速	3.8m/s
年平均降水量	554.1mm

力康咨询 LIKANG CONSULTING

平均风速	3.8 m/s
降雨量：年平均降雨量	640mm
最大降雪厚度	180mm
土壤冻结深度	113cm

2、水文状况

锦州市海岸带东起大凌河口，西至青浦河，全长 166.5 千米（包括陆岛沙）。有明礁和干出礁共 4 座，为石车子礁、石坟礁、大风匣礁、小山子礁。大笔架山岛是最大的岛屿，锦州湾是最大的海湾。源于境外流经境内而且流域面积大于 3000 平方千米的较大水系有小凌河、大凌河、绕阳河 3 条，锦州城郊有女儿河、百股河、小坝沟、观音洞水、二郎洞水等河流。其特点如下：

流量小变化大，年径流量只有 30 多亿立方米。汛期（6～9 月）流量占全年流量的 70%，其中 7、8 两月的流量约占全年的一半。10～5 月为枯水期，其中 11～3 月为封冻期，12～3 月的流量一般不到 10%。春季（4～5 月）流量约占 10%。由于流量小所以很多河流成为季节性的时令河，平时水浅或完全干涸，女儿河和绕阳河也曾断流。由于季节性变化大，所以每到汛期河水暴涨，水流急剧，有时泛滥成灾。大多数河流是流程短，落差大，水浅，沙多。上游谷窄流急，汛期山洪暴发，水势汹涌，暴涨暴落，致使交通一时受阻。但洪峰（持续一二天）过后，即可恢复交通。大多河段都可涉渡。

含沙量大，由于过去滥伐树木，开垦陡坡，破坏了天然植被，致使河水含沙量大。大凌河水平均每立方米含沙 13.8 公斤，是全省含沙最多的河流，

年输沙近千万吨。

冰期长，结冰日数由西南向东北递增，大凌河为 127 天，绕阳河为 132 天。

利用率不高，除了对地下水进行补给以外，地表水只利用了 11%。也没有航运之利。

地区差异，流向，多数河流都流向东南，黑山、北镇两县河流的下游则趋向西南，唯独女儿河流向东北。

河道，西部各河河道稳定，东部各河的下游则屡次摆动，大凌河、绕阳河的下游都曾多次改道。

3、地形地貌、地震烈度

锦州境内山脉连绵起伏，地势特征是西北高，东南低，东北部义县和北镇市交界处有医巫闾山脉，西北部有松岭山脉，形成由西北向东南倾斜地势，依次为低山区、丘陵区、平原区。全市土地结构大体是“五山一水四分田”。耕地面积 35.78 万公顷，其中：水田面积 2.04 万公顷，旱田面积 33.73 万公顷。果园面积 3.15 万公顷；宜林地面积 11.09 万公顷；牧草地面积 1.98 万公顷；水域面积 8.5 万公顷；未利用土地面积 20.75 万公顷。海岸线总长 97.7 千米，近海水域面积（0～20 米）12 万公顷，沿海滩涂面积 1.77 万公顷。

地震烈度：该地区地震烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g，设计地震分组第二组。

4、交通条件

锦州位于辽西走廊东端，是连接华北和东北两大区域的交通枢纽。秦沈

高速铁路客运专线、京哈铁路和京沈、锦朝、锦阜高速公路与国道 102 线在此交会。锦州是东北地区唯一同时具有海港、空港、铁路、公路和管道运输的枢纽城市。锦州与朝阳、阜新、盘锦、葫芦岛等周边城市形成“一小时城市群”，是交通部批准的国家级公路运输枢纽城市。

6.1.3 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

经辨识，该建设项目未构成了危险化学品重大危险源，且周围 500m 内无居民区、商业中心、公园等人口密集区域；学校、医院、影剧院、体育场等公共设施；供水水源、水厂及水源保护区；车站、码头、机场以及公路、水路交通干线、地铁风亭及出入口；基本农田保护区、畜牧业、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地；湖泊、风景名胜区和自然保护区；军事禁区、军事管理区；法律、行政法规规定予以保护的其他区域。

该建设项目距离北侧的最近铁路约 90m；距离北侧的河流约为 140m。

6.2 建设项目的外部安全条件

6.2.1 建设项目对周边单位生产、经营活动或者居民生活的影响

通过安全间距检查表（见表 2.4-1）。该建设项目与周边场所的安全间距符合要求。

1、建设项目可能影响外界的潜在危险、有害因素

通过前面对该建设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，该建设项目可能影响外界的潜在危险、有害因素为火灾、可燃液体蒸气爆炸、可燃气体爆炸，无疑它是该建设项目对外界可能造成影响的最主要的危险、有害因素。

2、影响分析

由于危险化学品本身的特性，如果发生事故可能造成较大的破坏作用，而在一个工厂是由多个危险源组成。因此，一旦危险源发生事故时可能引起其他危险源也相继发生事故，造成更大的灾难事故，这种现象被称为多米诺效应或连锁效应。

（1）火灾引发的多米诺事故

火灾是化工企业中常见的事故。火灾引发的多米诺事故主要通过两种方式：一种是火焰直接包围或接触目标设备引发事故，另外一种是火灾的热辐射造成目标设备失效而引发多米诺事故。池火灾是燃烧液体形成液池后遇到火源而被点燃的火灾。当目标设备与火源直接接触情况下，则大多会引发多米诺事故，而热辐射造成设备破坏则需要一定的辐射强度和时间。易燃液体容器如果处于火灾影响范围内容易引发多米诺效应。

（2）爆炸冲击波引发的多米诺事故

在化工企业中，爆炸比其他事故更容易引发多米诺效应。有学者统计 100 多起多米诺事故中，与爆炸相关的数量最多，占 47%爆炸是能量剧烈释放快速释放过程，同时伴随由近及远的传播冲击波，在绝大多数事故中，这种在空气中传播强冲击波是造成附近建筑物、设备破坏以及人员伤亡的重要原因。

（3）碎片引发的多米诺事故

当设备发生物理爆炸或 BLEVE 时，除了产生冲击波外，设备破裂产生碎片飞出，这种碎片的飞行速度、飞行距离以及穿透力非常大，可能造成较

远距离的建筑物、设备等破坏，从而导致多米诺事故的发生。碎片数目、形状和重量主要与设备的特性相关，抛射距离主要与初始碎片的质量和爆炸能量转化为动量的比例来决定。

通过分析辨识，该建设项目存在的主要危险有害因素为火灾、可燃液体蒸气爆炸、可燃气体爆炸。根据 QRA 区域定量风险评价软件模拟结果可知，该建设项目生产装置如果发生火灾爆炸事故，不会影响到厂区外的道路或生产经营单位；仅会对厂区内现有建构筑物造成一定的影响，影响较小，完全在企业有效控制范围内。

3、重点监管的危险化学品泄漏的隔离与疏散距离

该建设项目涉及的国家重点监管危险化学品包括氢气、甲醇、甲苯、硫酸二甲酯、苯酚。按照《重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》的要求采取相应的应急处置措施。具体隔离与疏散距离，见表 6.2-1。

表 6.2-1 该建设项目涉及重点监管危险化学品的隔离与疏散距离

品名	隔离与疏散距离要求
氢气	消除所有点火源。根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。尽可能切断泄漏源。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。若泄漏发生在室内，宜采用吸风系统或将泄漏的钢瓶移至室外，以避免氢气四处扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。 作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 100m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 800m。
甲醇	消除所有点火源。根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防毒、防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或密闭性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸收。使用洁净的无火花工具收集吸收材料。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用抗溶性泡沫覆盖，减少蒸发。喷水雾能减少蒸发，但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内。喷雾状水驱散蒸气、稀释液体泄漏物。 作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 50m。如果为大量泄漏，在初始隔离距离的基础上加大下风向的疏散距离。

甲苯	消除所有点火源。根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防毒、防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或密闭性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸收。使用洁净的无火花工具收集吸收材料。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用石灰粉吸收大量液体。用泡沫覆盖，减少蒸发。喷水雾能减少蒸发，但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内。 作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 50m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 300m。
硫酸二甲酯	根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防毒服。作业时使用的所有设备应接地。穿上适当的防护服前严禁接触破裂的容器和泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或密闭性空间。严禁用水处理。小量泄漏：用干燥的砂土或其它不燃材料覆盖泄漏物。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。隔离与疏散距离：小量泄漏，初始隔离 30m，下风向疏散白天 100m、夜晚 200m；大量泄漏，初始隔离 60m，下风向疏散白天 500m、夜晚 700m。
苯酚	隔离泄漏污染区，限制出入。消除所有点火源。建议应急处理人员戴防尘口罩，穿防毒服。穿上适当的防护服前严禁接触破裂的容器和泄漏物。尽可能切断泄漏源。用塑料布覆盖泄漏物，减少飞散。勿使水进入包装容器内。用洁净的铲子收集泄漏物，置于干净、干燥、盖子较松的容器中，将容器移离泄漏区待处置。 固体泄漏隔离距离至少为 25m；如果为大量泄漏，则在初始隔离距离的基础上加大下风向的疏散距离。

该建设项目所涉重点监管化学品大量泄漏时可能会周边造成影响，在工程设计中拟采取相应的监测、报警、控制措施，可有效防止和控制其危险化学品跑、冒、滴、漏，并拟设事故池作为液体类化学品的收集，同时，在应急预案中制定相应的告知、联动应急处置措施等，可将此类影响降至最低。

6.2.2 周边单位生产、经营活动或者居民生活对建设项目的影响

该建设项目周边生产经营单位发生火灾、爆炸事故，会对本项目产生一定影响，发生其他事故不会对本项目造成影响。但与该建设项目的安全距离符合《精细化工企业工程设计防火标准》、《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》等相关标准规范的要求，影响可以接受。

6.2.3 当地自然条件对建设项目投入生产或者使用后的影响

根据上述该建设项目所在地自然条件情况，从该建设项目的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，对诸如汛期、雷雨天气和地震等自然灾害极有可能造成生产装置设备漂浮、移位，管线断裂，阀门损坏，物料外溢，火灾、可燃液体蒸气爆炸、可燃气体爆炸、中毒、窒息等危害予以充分重视。地震、雷电、雨雪灾害后果较为严重，对该建设项目的影响分析如下：

1、地震

地震灾害的特点是突发性强；破坏性大；社会影响大；防御难度大。地震灾害分直接灾害和次生灾害。

直接灾害对该建设项目造成的灾害是地震波引起的强烈震动、地震断层的错动和地面变形等所造成的灾害，主要表现为断裂、隆起、平移或凹陷等形式。这些现象对该建设项目的建筑物、地面造成破坏，对相关设施如交通、通讯、供水、排水、供电、供气等造成破坏，危险物料泄漏起火，以致酿成重大火灾爆炸事故。

次生灾害是由于地震时酿成的设备、管线破裂、引起火灾、爆炸、有毒物质扩散，造成人员伤亡，公路等交通中断，影响生产经营和日常生活。

该建设项目所在地区地震烈度为 6 度，设计基本地震加速度为 0.05g，设计地震分组为第一组。如按照《石油化工企业建（构）筑物抗震设防分类标准》要求进行抗震设防。当采取有效的抗震措施后，由地震而引发的直接灾害及次生灾害所造成的影响能降至最低水平。

2、雷电的影响

雷电是自然界中的声、光、电现象，它给人类生活和生产活动带来很大的影响。对于该建设项目来说，能引起火灾和爆炸事故。由于雷电具有电流很大、电压很高、冲击性很强的特点，一旦被雷电击中，不但可能损坏有关设备和设施，造成大规模停电，而且还会导致火灾和爆炸，造成人员伤亡事故。

该建设项目所在地区年均雷暴日为 28.8d，如根据项目各装置、设施的实际情况，按照《建筑物防雷设计规范》、《精细化工企业工程设计防火标准》等的要求设置相应防雷措施，可以将雷电带来的损失降低到最小水平。

3、高、低温的影响

该区域极端最高气温为 41.8℃，极端最低气温为-31.3℃，对作业环境和条件带来不利影响。严寒有可能导致设备、管道、阀门冻坏破裂，并造成人员冻伤。

4、雨水的影响

该区域降水多集中在 7、8 月份，一旦发生洪水，有可能造成管线损坏，物料泄漏事故。

5、风

该地区春秋两季多大风。若设备连接构造不当、支撑系统布置不当或风荷载不能满足要求，在大风的作用下，极易发生设备被破坏的现象。

6、大雪

该建设项目建构筑物冬季顶部积雪，若其雪载荷小于《建筑结构荷载规范》雪压设计值，遇暴雪天气易发生坍塌事故。

7、盐雾

盐雾指悬浮在天气中的气溶液状的海盐粒子，它的形成主要是因为海风引起海面扰动和涨、落潮时，海水相互间的冲击和海浪拍击海岸，致使很多海浪粒子拖入空中，水分蒸发后，留下一些极小的盐粒，在大气团的平流和紊流交换作用下，这些盐粒在空气中散开来，并随风流动形成沿海地区盐雾。锦州临渤海湾，盐雾会对建构筑物、电气设施造成腐蚀。

小结：从以上分析可知，该地区的自然条件对该建设项目会造成一定的影响，但采取切实有效的安全防范措施，其影响可以消除或减弱到不会影响项目的正常运行。

力康咨询
LIKANG CONSULTING

7 主要技术、工艺和装置、设备、设施及其安全可靠性

7.1 主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施的安全可靠性

7.1.1 工艺技术可靠性

该建设项目工艺控制拟采用 DCS 集散型控制系统，生产过程采用计算机进行远程控制操作，工艺反应均在密闭进行，设有紧急停车系统（ESD）、火灾报警联动系统、储罐液位报警系统、可燃（有毒）气体检测报警系统等自动化控制系统。

该建设项目采用的生产工艺技术均属于国内常见的工艺技术，为成熟工艺。该建设项目生产的聚芳砜（PPSU）、对羟基苯甲酸、丙酸甲酯、四甲基环丁二醇、2-羟基-6-萘甲酸、二醚二酐属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》（国家发改委〔2023〕令 7 号）鼓励类：“第十一条、石化化工：5. 树脂：用于生产乙烯等产品的电加热蒸汽裂解技术，乙烯-乙烯醇共聚树脂等高性能阻隔树脂，聚异丁烯、乙烯-辛烯共聚物、茂金属聚乙烯等特种聚烯烃及高碳 α-烯烃等关键原料的开发与生产，芳族酮聚合物、聚芳醚醚腈、满足 5G 应用的液晶聚合物、电子级聚酰亚胺等特种工程塑料生产以及共混改性、合金化技术开发和应用，可降解聚合物的开发与生产，长碳链尼龙、耐高温尼龙等新型聚酰胺开发与生产。”中的聚酰亚胺，符合国家产业政策要求。

根据《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》（应急厅〔2020〕38 号）和《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第二批）》（应急厅〔2024〕86 号），该建设项目不属于淘汰落后的危险化学

品安全生产工艺技术设备。根据《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）的通知》、《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016 年）的通知》，该建设项目不属于落后安全技术工艺及设备。未涉及《锦州市人民政府办公室关于印发锦州市危险化学品禁限控目录（第一批）的通知》（锦政办〔2022〕15 号）及《锦州经济技术开发区管理委员会（锦州滨海新区管理委员会）关于印发<锦州滨海化工产业园区危险化学品禁限控目录（第一批）>的通知》（锦开管发〔2024〕70 号）中的禁止危险化学品。

7.1.2 设备可靠性

设备制造按相关国家标准及特殊设备按部或行业标准执行，该建设项目各类产品的工艺装置使用的都是目前国内设备设计及制造工艺已经相当成熟的设备。

该建设项目设备选用国内成熟的生产设备，运行过程中又采取分散型控制系统（DCS）和气体检测系统、工业电视系统和火灾自动报警系统，不仅使整个生产工艺和生产装置与设备的安全系数得以提高，生产运行平稳，而且具备较高可靠性。

7.2 主要装置、设备或者设施与危险化学品生产或者储存过程的匹配情况

该建设项目的主要装置和设备都是按照项目各工序的生产规模选择相应的装置和设备为其配套。项目选择的生产设备或者设施与危险化学品生产或者储存过程相匹配，能够满足正常生产、储存的要求。

7.3 拟为生产或者储存过程配套和辅助工程分析

该建设项目配套和辅助工程的需求和供应情况，见表 7.3-1。

表 7.3-1 配套和辅助工程的需求和供应情况统计表

序号	配套和辅助工程名称	需求情况	供应情况
1	给水	用水量 93m³/h	供水能力大于 300m³/h
2	循环水	循环水用量 500m³/h	冷却塔供应能力 1000m³/h
3	事故水	事故排水量为 1442.8m³	事故水池容积 1500m³
4	供配电	该建设项目总容量为 1200kVA	设置 10/0.4kV-2000kVA 干式变压器 2 台，10/0.4kV-1250kVA 干式变压器 1 台
5	采暖、供汽	依托园区蒸汽管网供给，供给压力 0.5MPa，温度 150℃，供给最大流量 20t/h	
6	空压制氮	压缩空气使用量为 10Nm³/min，氮气使用量为 150Nm³/h	压缩空气产气量 13Nm³/min，氮气供应达到 200Nm³/h
7	制冷	机组制冷量 100 万大卡/h，循环量 160t/h	
8	消防	最大消防用水量为 648m³	消防水池有效容积 694m³

小结：该建设项目配套与辅助工程的供应量均可以满足生产装置的需求量，匹配情况较好。

力康咨询 LIKANG CONSULTING

8 安全对策与建议

8.1 可研中已有的对策措施

（1）根据装置的性质、工艺流程，结合场地自然条件因地制宜进行布置。符合工业新区建筑工程规划设计要点要求，力求分区明确，运输便捷，方便生产，确保安全，有利管理。

（2）符合防火、防爆、安全、卫生、环保等国家及相关部门现行的规范、规定的要求，保障生产安全。

（3）在符合生产工艺流程、操作要求和使用功能的前提下，建、构筑物尽量合并、工艺装置设备露天化、集中联合布置，以达到尽可能缩短工程管线、降低成本及工程造价、节约用地的目的。

（4）根据生产装置的性质，合理分区布置、便于生产管理；辅助生产设施。在符合其特性要求条件下，尽量靠近负荷中心建设。

（5）储运设施应根据物料的性质及运输方式等条件，相对集中布置在运输装卸便利的位置，并宜靠近与其有关的设施。

（6）进行合理运输组织，缩短运输距离，便于相互联系，避免人流与物流的交叉，确保人员安全疏散。

（7）满足风向及建筑朝向的要求。

（8）根据工程的性质和要求，进行绿化、美化、优化生产环境。

（9）总平面布置应力求达到先进、高效、环保、安全等技术功能和水平。

（10）根据产品的工艺路线和技术要求，均衡配套兼容地选购设备。

（11）根据产品的生产工艺要求，结合国内生产装置的供应现状，选购所需设备。生产设备根据介质性能指标和工艺参数要求加以选择。

（12）系统应设置必要的监控仪表，实行自动化操作，减少劳动强度。

（13）工艺装置应采取必要的措施减小对周围环境的影响，合理控制噪声、气味，妥善处理，处置固体废弃物，使之成为清洁生产装置。

（14）选择设备时，本着高起点、高水平、高质量要求，最大限度地提高产品加工过程中自动化程度，降低劳动强度，提高劳动生产率，节约能源，降低成本，配套优选所需设备。

（15）避免使用国家明令淘汰不合理的设备，尽量选用能耗低、自动化程度高的先进设备，兼顾经济合理和可操作性。

（16）设备方案的确立必须满足该项目化学反应的要求，根据项目反应的介质、温度、压力等工艺技术因素选择设备的材质，根据项目反应的方式、控制模式、物料量等工艺技术因素选择设备的规格型号，同时也要充分考虑能耗、安全等各种因素选择高效率、低能耗、安全可靠、通用性强的设备。本项目非定型设备材质以搪玻璃和不锈钢为主。

8.2 本评价补充的对策措施

8.2.1 建设项目的选址及总平面布置

8.2.1.1 选址及总平面布置

该建设项目建设地点位于辽宁锦州滨海化工园区 A 区，选址合理，总平面布置经检查符合要求，能够满足《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）、《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）、

《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）等相关标准规范的要求。根据该项目的实际情况，尚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 4.3.3 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。

（2）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。

（3）根据《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012）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。

（4）根据《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012）第 8.1.5 条，管线综合布置，应减少管线与道路交叉。

（5）根据《石油化工建（构）筑物抗震设防分类标准》第 3.0.3 条，甲类建（构）筑物的抗震设防标准应符合本地区抗震设防烈度提高一度的要求。

8.2.1.2 建构筑物

（1）根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）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》（GB51283-2020）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）其它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》（GB51283-2020）第 5.1.11 条，除本标准另有规定外，承重钢结构的耐火保护应按现行国家标准《石油化工企业设计防火标准》GB50160 执行，其耐火极限尚应符合下列规定：

1 露天生产设施支承设备的钢构（支）架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《建筑设计防火规范（2018 年修订）》（GB50016-2014）第 6.4.5 条，室外疏散楼梯的梯段和平台均应采用不燃材料制作。平台的耐火极限不应低于 1.00h，梯段的耐火极限不应低于 0.25h。

（5）根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 8.1.3 条，甲、乙类厂房（仓库）以及设有人员密集场所的其它厂房（仓库），外墙保温材料的燃烧性能等级应为 A 级。

（6）根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 8.1.6 条，厂房内设备构架的承重结构构件应采用不燃烧体。当可燃气体和甲、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 2.00h 的保护措施。

（7）根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 8.1.7 条，严禁可燃气体和甲、乙、丙类液体的设备及管道穿越厂房内防火分区的楼板、防火墙及联合厂房的相邻外墙的防火墙，其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》（GB51283-2020）第 8.3.1

条，厂房（仓库）设计应符合下列规定：

1 办公室、休息室、控制室、化验室等不应设置在甲、乙类厂房内，确需贴邻本厂房时，其耐火等级不应低于二级，并应采用耐火极限不低于 3.00h 且无门、窗、洞口的防爆墙与厂房隔开，且应设置独立的安全出口；

2 变配电所不应设置在甲、乙类厂房内或贴邻建造，且不应设置在爆炸性气体、粉尘环境的危险区域内。供甲、乙类厂房专用的 20kV 及以下的变配电所，当采用无门窗洞口的防火墙隔开时，可一面或二面贴邻建造，并应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的有关规定。

（9）根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）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。

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

（11）根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 8.4.3 条，有爆炸危险的甲、乙类生产部位，宜集中布置在厂房靠外墙的泄压设施附近，并满足泄压计算要求。除本标准另有规定外，与其它区域的隔墙应采用耐火极限不低于 3.00h 的防火隔墙。防火隔墙上开设连通门时，应设置防护门斗，门斗使用面积不宜小于 4.0m^2，进深不宜小于 1.5m。防护门斗

上的门应为甲级防火门，门应错位设置。

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

1 厂房的安全疏散应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 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》GB50016 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》GB50016 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 100 ㎡、乙类设备平台面积不大于 150 ㎡、丙类设备平台面积不大于 250 ㎡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°；

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》GB50016 有关规定，当厂房内设置自动灭火系统时，其疏散距离可增加 25%。

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

（14）根据《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）第 3.3.5 条，员工宿舍严禁设置在厂房内。办公室、休息室等不应设置在甲类厂房内，确需贴邻本厂房时，其耐火等级不应低于二级，并应采用耐火极限不低于 3.00h 的防爆墙与厂房分隔，且应设置独立的安全出口。

（15）根据《建筑设计防火规范（2018 年修订）》（GB50016-2014）第 3.3.9 条，员工宿舍严禁设置在库房内。办公室、休息室等严禁设置在甲、乙类库房内，也不应贴邻。

（16）根据《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）第 3.6.5 条，散发较空气轻的可燃气体的甲类厂房，宜采用轻质屋面板作为泄压面积。顶棚应尽量平整、无死角，厂房上部空间应通风良好。

（17）根据《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）第 3.6.2 条，有爆炸危险的厂房或厂房内有爆炸危险的部位应设置泄压装置。

（18）根据《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）第 3.6.3 条，泄压设施宜采用轻质屋面板、轻质墙体和易于泄压的门、窗等，应采用安全玻璃等在爆炸时不产生尖锐碎片的材料。泄压设施的设置应避开人

员密集场所和主要交通道路，并宜靠近有爆炸危险的部位。作为泄压设施的轻质屋面板和墙体的质量不宜大于 60kg / m^2。屋顶上的泄压设施应采取防冰雪积聚措施。

（19）根据《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）第 3.6.4 条，厂房的泄压面积宜按下式计算，但当厂房的长径比大于 3 时，宜将建筑划分为长径比不大于 3 的多个计算段，各计算段中的公共截面不得作为泄压面积：

$$A=10CV^{\frac{2}{3}} \qquad (3.6.4)$$

式中：A——泄压面积(m^2)；

V——厂房的容积(m^3)；

C——泄压比，可按表 3．6．4 选取(m^2 / m^3)。

表 3.6.4 厂房内爆炸性危险物质的类别与泄压比规定值(m^2 / m^3)

厂房内爆炸性危险物质的类别	C 值
氨、粮食、纸、皮革、铅、铬、铜等 $K_{\pm}$＜10MPa·m·s^{-1}的粉尘	≥0.030
木屑、炭屑、煤粉、锑、锡等 10MPa·m·s^{-1}≤$K_{\pm}$≤30MPa·m·s^{-1}的粉尘	≥0.055
丙酮、汽油、甲醇、液化石油气、甲烷、喷漆间或干燥室、苯酚树脂、铝、镁、锆等 $K_{\pm}$＞30MPa·m·s^{-1}的粉尘	≥0.110
乙烯	≥0.160
乙炔	≥0.200
氢	≥0.250

注：①长径比为建筑平面几何外形尺寸中的最长尺寸与其横截面周长的积和 4.0 倍的建筑横截面积之比。②K 尘是指粉尘爆炸指数。

（20）根据《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）第 3.6.6 条，散发较空气重的可燃气体、可燃蒸气的甲类厂房，应符合下列规定：

1 应采用不发火花的地面。采用绝缘材料作整体面层时，应采取防静电措施。

2 厂房内不宜设置地沟，确需设置时，其盖板应严密，地沟应采取防止可燃气体、可燃蒸气和粉尘、纤维在地沟积聚的有效措施，且应在与相邻厂房连通处采用防火材料密封。

（21）根据《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）第 3.6.11 条，使用和生产甲、乙、丙类液体的厂房，其管沟不应与相邻厂房的管、沟相通，下水道应设置隔油设施。

（22）根据《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）第 3.6.12 条，甲、乙、丙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。

（23）根据《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）第 3.7.1 条，厂房的安全出口应分散布置。每个防火分区、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。

（24）根据《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）第 3.7.2 条，厂房的每个防火分区、一个防火分区内的每个楼层，其安全出口的数量应经计算确定，且不应少于 2 个。

（25）根据《建筑设计防火规范（2018 年修订）》（GB50016-2014）第 3.8.1 条，库房的安全出口应分散布置。每个防火分区、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。

（26）根据《建筑设计防火规范（2018 年修订）》（GB50016-2014）

第 3.8.2 条，每座库房的安全出口不应少于 2 个，当一座库房的占地面积小于等于 300m^2 时，可设置 1 个安全出口。库房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小于等于 100 m^2 时，可设置 1 个。通向疏散走道或楼梯的门应为乙级防火门。

（27）根据《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）第 6.1.5 条，防火墙上不应开设门、窗、洞口，确需开设时，应设置不可开启或火灾时能自动关闭的甲级防火门、窗。可燃气体和甲、乙、丙类液体的管道严禁穿过防火墙。防火墙内不应设置排气道。

（28）根据《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）第 9.3.9 条，排除有燃烧或爆炸危险气体、蒸气和粉尘的排风系统，应符合下列规定：

1 排风系统应设置导除静电的接地装置；

2 排风设备不应布置在地下或半地下建筑(室)内；

3 排风管应采用金属管道，并应直接通向室外安全地点，不应暗设。

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

（30）根据《建筑设计防火规范（2018 年修订）》（GB50016-2014）第 3.3.2 条，甲类库房储存 1、2、5、6 项物品仓库的耐火等级为二级，最大占地面积为 750m^2，每个防火分区的最大允许建筑面积为 250m^2，甲类库房储存 3、4 项物品仓库的耐火等级为一级，最大占地面积为 180m^2，每个防

火分区的最大允许建筑面积为 60m^2，防火分区之间应采用防火墙分隔。

（31）根据《建筑设计防火规范（2018 年修订）》（GB50016-2014）第 3.3.2 条，乙类库房储存 1、3、4 项物品仓库的耐火等级为二级，最大占地面积 2000m^2，每个防火分区的最大允许建筑面积为 500m^2。

（32）根据《建筑设计防火规范（2018 年修订）》（GB50016-2014）第 3.3.2 条，丙类库房储存 1 项物品仓库的耐火等级为二级，最大占地面积为 4000m^2，每个防火分区的最大允许建筑面积为 1000m^2；丙类库房储存 2 项物品仓库的耐火等级为二级，最大占地面积为 6000m^2，每个防火分区的最大允许建筑面积为 1500m^2。

（33）根据《建筑设计防火规范（2018 年修订）》（GB50016-2014）第 3.8.1 条，库房的安全出口应分散布置。每个防火分区、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。

（34）根据《建筑设计防火规范（2018 年修订）》（GB50016-2014）第 3.8.2 条，每座库房的安全出口不应少于 2 个，当一座库房的占地面积小于等于 300m^2 时，可设置 1 个安全出口。库房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小于等于 100 m^2 时，可设置 1 个。通向疏散走道或楼梯的门应为乙级防火门。

（35）根据《建筑设计防火规范（2018 年修订）》（GB50016-2014）第 3.2.9 条，甲类、乙类、丙类库房的防火墙，其耐火极限不应低于 4h。

（36）根据《建筑设计防火规范（2018 年修订）》（GB50016-2014）第 3.2.15 条，一、二级耐火等级库房的上人平屋顶，其屋面板的耐火极限分

别不应低于 1.50h 和 1.00h。

（37）根据《建筑设计防火规范（2018 年修订）》（GB50016-2014）第 3.6.12 条，甲、乙、丙类液体仓库应设置防止液体流散的设施。

8.2.2 生产装置、储运设施

8.2.2.1 生产装置

（1）根据《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令〔2026〕第九十号）第三十八条，生产经营单位不得使用应当淘汰的危及生产安全的工艺、设备。

（2）根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 5.1.1 条，使用或生产甲、乙类物质的工艺系统设计，应符合下列规定：

1 宜采用密闭设备；当不具备密闭条件时，应采取有效的安全环保措施。

2 对于间歇操作且存在易燃易爆危险的工艺系统宜采取氮气保护措施。

（3）根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 5.1.2 条，顶部可能存在空气时，可燃液体容器或储罐的进料管道应从容器或储罐下部接入；若必须从上部接入，宜延伸至距容器或储罐底 200mm 处。

（4）根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 5.1.6 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。

（5）根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 5.1.10 条的要求，工艺设备本体（不含衬里）及其基础，管道（不含衬里）及其支、吊架和基础，设备和管道的保温层应采用不燃材料。

（6）根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 5.2.1

条，较高危险度等级的反应工艺过程应配置独立的安全仪表系统，其安全完整性等级应在过程危险分析的基础上，通过风险分析确定。

（7）根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 5.2.2 条，间歇或半间歇操作的反应系统，宜采取下列一种或几种减缓措施：

1 紧急冷却；

2 抑制；

3 淬灭或浇灌；

4 倾泻；

5 控制减压。

（8）根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 5.3.2 条的要求，可燃液体泵的布置宜露天布置或布置在敞开式或半敞开式厂房内。

（9）根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 5.3.5 条，可燃气体压缩机、可燃液体泵不得采用皮带传动，在爆炸危险区域内其他转动设备必须使用皮带传动时，应采用防静电传动带。

（10）根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 5.5.7 条，生产设施内部的设备、管道等布置应符合安全生产、检修、维护和消防的要求。

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

（12）根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第5.5.9 条，高危险度等级的反应工艺过程，其反应器应采用防爆墙与其他区域隔离，并设置超压泄爆设施，反应器系统必须设置远程操作设施。

（13）根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第5.5.10 条，开停工或检修时可能有可燃液体泄漏、漫流的设备区周围应设置高度不低于 150mm 的围堰和导液设施。

（14）根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第5.7.1 条，下列可能发生超压的独立压力系统或工况应设置安全泄放装置：

1 容积式泵和压缩机的出口管道；

2 冷却水或回流中断，或再沸器输入热量过多而引起超压的蒸馏塔顶的气相管道；

3 不凝气体积聚产生超压的设备和管道系统；

4 导热油炉出口管道中，切断阀或调节阀的上游管道；

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

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

7 蒸汽发生器等产汽设备或其出口管道；

8 低沸点液体（液化气等）容器或其出口管道；

9 管程可能破裂的热交换器低压侧或其出口管道；

10 低沸点液体进入装有高温液体的容器。

（15）根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第5.7.2 条，安全泄放装置的设定压力和最大泄放压力应符合下列规定：

1　独立压力系统中设备或管道上安全泄放装置的设定压力和最大泄放压力应以系统设计压力或最大允许工作压力（MAWP）为基准；

2　安全泄放装置设定压力和最大泄放压力应根据非火灾或火灾超压工况和安全泄放装置设置情况确定，不得超过表 5.7.2 的限制；

表 5.7.2　安全泄放装置设定压力和最大泄放压力的限制（注 1）

事故类型		单个装置		多个并联装置	
		设定压力	最大泄放压力	设定压力	最大泄放压力
非火灾工况	单个装置或基本装置	100	110（注 2）	100	116（注 3）
	一个或多个附加装置	—	—	105	116（注 3）
火灾工况	单个装置或基本装置	100	121	100	121
	一个或多个附加装置	—	—	105	121
	一个或多个辅助装置	—	—	110	121

注：1　表中数值为系统设计压力（或 MAWP）的百分数；
2　取 110%系统设计压力（或 MAWP）和系统设计压力（或 MAWP）加 20kPa 中的较大值；
3　取 116%系统设计压力（或 MAWP）和系统设计压力（或 MAWP）加 30kPa 中的较大值。

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

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

（18）根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第5.7.5 条，安全泄放设施的出口管应接至焚烧、吸收等处理设施。受工艺条件或介质特性限制，无法排入焚烧、吸收等处理设施时，可直接向大气排放，但其排放管口不得朝向邻近设备或有人通过的地方，且应高出 8m 范围内的

平台或建筑物顶 3m 以上。

（19）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和/或爆炸性粉尘环境的生产设施，除进行电气设备防爆设计外，应进行非电气设备防爆设计。

（20）根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 5.7.7 条，下列潜在爆炸性环境的非电气设备应设置阻火器：

1　甲 $_B$、乙类可燃液体常压储罐，以及液化烃、液化天然气等低温储罐的通气口或呼吸阀处；

2　加工可燃化学品反应器等并联设备系统、可燃溶剂回收系统、可燃气体或蒸气回收系统、可燃废气处理系统的单台设备或系统的气体和蒸气出口，以及集合总管进入可能有点燃源的焚烧炉、氧化炉、活性炭吸附槽等处理设备进口；

3　可能发生失控放热反应、自燃反应、自分解反应并产生可燃气体、蒸气的反应器或容器，至大气或不耐爆炸压力的容器的出口。

（21）根据《首批重点监管的危险化工工艺目录》（安监总管三〔2009〕116 号），聚合工艺重点监控工艺参数：聚合反应釜内温度、压力，聚合反应釜内搅拌速率；引发剂流量；冷却水流量；料仓静电、可燃气体监控等。

安全控制的基本要求：

反应釜温度和压力的报警和联锁；紧急冷却系统；紧急切断系统；紧急加入反应终止剂系统；搅拌的稳定控制和联锁系统；料仓静电消除、可燃气体置换系统，可燃和有毒气体检测报警装置；高压聚合反应釜设有防爆墙和

泄爆面等。

宜采用的控制方式：

将聚合反应釜内温度、压力与釜内搅拌电流、聚合单体流量、引发剂加入量、聚合反应釜夹套冷却水进水阀形成联锁关系，在聚合反应釜处设立紧急停车系统。当反应超温、搅拌失效或冷却失效时，能及时加入聚合反应终止剂。安全泄放系统。

（22）根据《首批重点监管的危险化工工艺目录》（安监总管三〔2009〕116 号），加氢工艺重点监控工艺参数：加氢反应釜或催化剂床层温度、压力；加氢反应釜内搅拌速率；氢气流量；反应物质的配料比；系统氧含量；冷却水流量；氢气压缩机运行参数、加氢反应尾气组成等。

安全控制的基本要求：温度和压力的报警和联锁；反应物料的比例控制和联锁系统；紧急冷却系统；搅拌的稳定控制系统；氢气紧急切断系统；加装安全阀、爆破片等安全设施；循环氢压缩机停机报警和联锁；氢气检测报警装置等。

宜采用的控制方式：将加氢反应釜内温度、压力与釜内搅拌电流、氢气流量、加氢反应釜夹套冷却水进水阀形成联锁关系，设立紧急停车系统。加入急冷氮气或氢气的系统。当加氢反应釜内温度或压力超标或搅拌系统发生故障时自动停止加氢，泄压，并进入紧急状态。安全泄放系统。

（23）根据《氢气使用安全技术规程》（GB 4962-2008）第 4.1.5 条，氢气使用区域应通风良好。保证空气中氢气最高含量不超过 1%(体积)。采用机械通风的建筑物，进风口应设在建筑物下方，排风口设在上方。

（24）根据《氢气使用安全技术规程》（GB 4962-2008）第 4.1.7 条，氢气有可能积聚处或氢气浓度可能增加处宜设置固定式可燃气体检测报警仪，可燃气体检测报警仪应设在监测点(释放源)上方或厂房顶端，其安装高度宜高出释放源 0.5m~2m 且周围留有不小于 0.3m 的净空，以便对氢气浓度进行监测。可燃气体检测报警仪的有效覆盖水平平面半径，室内宜为 7.5m，室外宜为 15m。

（25）根据《氢气使用安全技术规程》（GB 4962-2008）第 4.1.9 条，禁止将氢气系统内的氢气排放在建筑物内部。

（26）根据《氢气使用安全技术规程》（GB 4962-2008）第 4.1.14 条，用钢质无缝气瓶集装装置，宜设起吊设施，起吊设施的起吊重量应按吊装件的最大荷重确定；在爆炸危险区域内的起吊设施应采用防爆设施。

（27）根据《氢气使用安全技术规程》（GB 4962-2008）第 4.4.1 条，氢气设备应严防泄漏，所用的仪表及阀门等零部件密封应确保良好，定期检查，对设备发生氢气泄漏的部位应及时处理。

（28）根据《氢气使用安全技术规程》（GB 4962-2008）第 4.4.15 条，加氢反应器及其管道因在高温高压环境下使用氢气，加氢反应器及其管道的材质应符合 SH 3059 的要求。加氢反应器运行期间作业人员应严格执行工艺操作规程，确保反应温度和压力平稳，避免出现飞温和超压过程，定期进行安全检查，包括外观检查、定点测壁厚、定时测壁温、腐蚀介质成分分析，开、停工过程前应编制合理的开、停工方案，停工时增加适当的脱氢过程，避免紧急泄压、降温；采取氮气气封、对反应器内壁采取无损检测、内壁宏

观检查等方法，重点检查焊缝区、堆焊层及螺栓、螺母、垫圈和容器内外支承结构，必要时采取气密或水压试验等措施以确保加氢反应器的使用安全。

（29）根据《氢气站设计规范》（GB50177-2005）第 4.0.15 条，供氢系统应设有含氧量小于 0.5%的氮气置换吹扫设施。

（30）根据《氢气站设计规范》（GB50177-2005）第 5.0.12 条，氢气汇流排应设两组或两组以上，一组供气、一组倒换钢瓶。每组钢瓶的数量，应按用户最大小时耗量和供气时间确定。

（31）根据《精细化工企业安全管理规范》（AQ 3062-2025）第 5.2.2 条，涉及重点监管的危险化工工艺，应开展反应风险评估。

（32）根据《精细化工企业安全管理规范》（AQ 3062-2025）第 5.2.5 条，在建设项目的基础工程设计阶段，应采用 HAZOP（危险和可操作性分析）、LOPA（保护层分析）等方法开展过程危险性分析，明确安全技术措施和安全管理措施。

（33）根据《精细化工企业安全管理规范》（AQ 3062-2025）第 5.2.7 条，企业在建设项目的工程设计、建设和运行过程中应落实反应安全风险评估、过程危险性分析提出的相应建议措施，完善安全设施设计，补充安全管控措施，制定并完善安全操作规程，确保设备设施满足工艺安全要求。

（34）根据《国家安全监管总局关于加强精细化工反应安全风险评估工作的指导意见》（安监总管三〔2017〕1 号），企业要把反应安全风险评估作为安全管理的重要内容，新建项目要以反应安全风险评估结果为依据，开展工艺设计及安全设施设计，保证各项安全控制措施落实到位。

力康咨询 LIKANG CONSULTING

（35）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。

（36）根据《精细化工企业安全管理规范》（AQ 3062-2025）第 7.2.1.4 条，催化剂、添加剂等小剂量辅料加料口附近应设局部排风设施，并根据爆炸危险区域划分结果选择防爆设施。

（37）根据《精细化工企业安全管理规范》（AQ 3062-2025）第 7.2.1.10 条，釜用及类似旋转轴用机械密封型式应满足 GB/T33509 的相关规定。涉及易燃、易爆以及急性毒性属于类别 1、类别 2 物料的反应釜，其搅拌器的机械密封应采用双端面机械密封或磁力搅拌。高压机械密封应根据 HG/T2098 的相关规定选用双端面或多端面结构。

（38）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 GB19815 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。

（39）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，加压蒸馏(精馏)设备还应设置超压泄放及其处置设施。

（40）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。

（41）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。

（42）根据《精细化工企业安全管理规范》（AQ 3062-2025）第 7.2.4.2 条，建设项目甲类厂房(装置)内单品种桶装易燃、有毒液体物料 1 天(24h)使用量超过 1 吨时，应设置供料间转送物料。供料间布置在厂房(装置)内时，应设置在本厂房(装置)首层的一侧，并采用无门、窗、洞口的防火隔墙和耐火极限不低于 1.50h 的不燃性楼板与厂房(装置)的其他部位分隔。供料间应根据物料性质设置必要的隔离、防流散、防渗、防腐、静电接地、机械通风设施以及可燃气体和有毒气体检测报警系统(GDS)等，并满足 9.2.10 中间仓库物料存放量的规定。

（43）根据《精细化工企业安全管理规范》（AQ 3062-2025）第 7.6.7 条，生产工艺过程中可能产生可燃、有毒气体的尾气处理设施配套的收集系统应设置止回设施，防止气体反窜至生产环节。

（44）根据《生产设备安全卫生设计总则》（GB 5083-2023）第 4.2 条，

生产设备（包括零部件）应有符合产品安全性能的力学特性，稳定性和可靠性。在按规定条件制造、运输、储存、安装、使用和拆除时，不应对人员造成危害。

（45）根据《生产设备安全卫生设计总则》（GB 5083-2023）第 5.2.5 条，不应使用能与工作介质发生反应而造成危害（火灾、爆炸危险或生成有毒、有害物质等）的材料。

（46）根据《生产设备安全卫生设计总则》（GB 5083-2023）第 5.2.6 条，内部介质具有火灾、爆炸危险的生产设备，其基础和本体应采用不燃烧材料制造。

（47）根据《生产设备安全卫生设计总则》（GB 5083-2023）第 5.3.1 条，生产设备不应在振动、风载荷或其他外载荷作用下倾覆或产生允许范围外的运动或位移。

（48）根据《生产设备安全卫生设计总则》（GB 5083-2023）第 5.4 条，在不影响使用功能的情况下，生产设备可能被人员接触到的部位及零部件不应设计成易造成人身伤害的锐角、利棱、粗糙表面和较凸出的部位。

（49）根据《生产设备安全卫生设计总则》（GB 5083-2023）第 6.1.5 条，以作业人员的操作位置所在平面为基准，凡高度在 2m 之内的所有传动带、转轴、传动链、联轴节、带轮、齿轮、飞轮、链轮，电锯等外露危险零部件及危险部位，均应设置安全卫生防护装置。

（50）根据《生产设备安全卫生设计总则》（GB 5083-2023）第 6.2.1 条，高速旋转零部件应配置满足强度、刚度、形态和尺寸要求的防护置，并

应在设计中规定此类零部件的检查周期和更换标准。

（51）根据《生产设备安全卫生设计总则》（GB 5083-2023）第 6.2.2 条，生产设备运行过程中突然中断动力源时，若运动部位的紧固联接件或被加工物料等有松脱或飞甩的危险，则应在设计中采取防松脱措施，配置防护罩或防护网等安全卫生防护装置。

（52）根据《生产设备安全卫生设计总则》（GB 5083-2023）第 6.3 条，生产设备的过冷或过热部位可能造成危险时，应采取防接触屏蔽措施。

（53）根据《工业企业设计卫生标准》（GBZ 1-2010）第 6.1.5.2 条，在生产中可能突然逸出大量有害物质或易造成急性中毒或易燃易爆的化学物质的室内作业场所，应设置事故通风装置及与事故排风系统相连锁的泄漏报警装置。

（54）根据《工业企业设计卫生标准》（GBZ 1-2010）第 6.1.5.2 条，对于逸散粉尘的生产过程，应对产尘设备采取密闭措施；设置适宜的局部排风除尘设施对尘源进行控制。本项目出料应设置局部排风。

（55）根据《工业企业设计卫生标准》（GBZ 1-2010）第 6.1.5.2 条，桶装甲苯进料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。

（56）根据《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）第 5.6.3 条，具有化学灼伤危险的生产装置，其设备布置应保证作业场所有足够空间，

并保证作业场所畅通，避免交叉作业。如果交叉作业不可避免，在作业危险点应装设避免化学灼伤危险的防护措施。

（57）根据《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）第 5.6.5 条，具有化学灼伤危险的作业区，应设计洗眼器、淋洗器等安全防护措施，洗眼器、淋洗器的服务半径不应大于 15m。洗眼器、淋洗器的冲洗水上水水质应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749 的规定，并应为不间断供水；洗眼器、淋洗器的排水应纳入工厂污水管网，并在装置区安全位置设置救护箱。工作人员配备必要的个人防护用品。

（58）根据《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG 21-2016）第 4.1.1 条，压力容器制造（含现场制造、现场组焊）单位应当取得特种设备制造许可证，按照批准的范围进行制造。

（59）根据《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG 21-2016）第 4.1.3 条，制造过程应当经过特种设备检验机构的监督检验并且取得《特种设备监督检验证书》。

（60）根据《固定式金属梯及平台安全要求 第 1 部分：直梯》（GB 4053.1-2025）第 4.3 条，梯段高度大于 3m 且小于或等于 10m 时，应设置护笼或防坠器；梯段高度大于 10m 时，应设置防坠器，防坠器的选择及使用应符合 6.2 的要求。当空间受限(如污水井、阀门井)无法设置护笼或防坠器时，应采取等效的防坠保护措施，作业时应设专人监护。

（61）根据《固定式金属梯及平台安全要求 第 2 部分：斜梯》（GB 4053.2-2025）第 5.5.1.1 条，当斜梯侧面敞开边缘的临空高度不小于 1200mm

时，敞开边缘应设置防护栏杆。

（62）根据《固定式金属梯及平台安全要求 第 3 部分：工业防护栏杆及平台》（GB 4053.3-2025）第 4.2.1 条，当平台或工作面敞开边缘的临空高度不小于 1200 mm 时，敞开边缘应设置防护栏杆。

（63）根据《固定式金属梯及平台安全要求 第 3 部分：工业防护栏杆及平台》（GB 4053.3-2025）第 4.2.2 条，当平台或工作面敞开边缘相邻设施存在可能垮塌或容易导致人员受到伤害等风险时，或相邻设施不能起到防护栏杆的防护作用时，该处敞开边缘应设置防护栏杆。

（64）根据《固定式金属梯及平台安全要求 第 3 部分：工业防护栏杆及平台》（GB 4053.3-2025）第 4.2.3 条，防护栏杆应设置踢脚板，但以下情况除外：

a)平台或工作面边缘的结构能起到踢脚板作用时；

b)斜梯踏板两侧梯梁或结构能起到踢脚板作用时。

8.2.2.2 工艺管道

（1）根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 5.5.7 条，生产设施内部的设备、管道等布置应符合安全生产、检修、维护和消防的要求。

（2）根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 7.1.1 条，全厂性工艺、热力及公用工程管道宜与厂内道路平行架空敷设，循环水及其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。

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

（4）根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 7.1.3 条，可燃液体管道的敷设应符合下列规定：

1）应地上敷设。必须采用管沟敷设时，管沟内应采取防止可燃介质积聚的措施，在进出生产设施处密封隔断，并做出明显标示。

2）跨越道路的可燃液体管道上不应设置阀门及易发生泄漏的管道附件。

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

（6）根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 7.1.5 条，可燃气体、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。

（7）根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 7.2.1 条，可燃介质不应采用非金属管道输送。当局部确需采用软管输送可燃介质时，应采用金属软管；液化烃、液氯、液氨不得采用软管输送。

（8）根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 7.2.2 条，进出生产设施的可燃气体、液化烃、可燃液体管道，生产设施界区处应设隔断阀和“8”字盲板，隔断阀处应设平台。

（9）根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 7.2.3 条，热力管道不得与可燃气体、腐蚀性气体或甲、乙、丙 A 类可燃液体管道

敷设在同一条管沟内。

（10）根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 7.2.4 条，可燃气体的排放导出管应采用金属管道，且不得置于下水道等限制性空间内。

（11）根据《氢气使用安全技术规程》（GB 4962-2008）第 4.4.4 条，氢气管道应采用无缝金属管道，禁止采用铸铁管道，管道的连接应采用焊接或其他有效防止氢气泄漏的连接方式。

（12）根据《氢气使用安全技术规程》（GB 4962-2008）第 4.4.9 条，在氢气管道与其相连的装置、设备之间应安装止回阀，界区间阀门宜设置有效隔离措施，防止来自装置、设备的外部火焰回火至氢气系统。

（13）根据《氢气使用安全技术规程》（GB 4962-2008）第 8.1 条，氢气排放管应采用金属材料，不得使用塑料管或橡胶管。

（14）根据《氢气使用安全技术规程》（GB 4962-2008）第 8.2 条，氢气排放管应设阻火器，阻火器应设在管口处。

（15）根据《氢气使用安全技术规程》（GB 4962-2008）第 8.4 条，室内排放管的出口应高出屋顶 2m 以上。

（16）根据《氢气使用安全技术规程》（GB 4962-2008）第 8.5 条，排放管应设静电接地，并在避雷保护范围之内。

（17）根据《氢气使用安全技术规程》（GB 4962-2008）第 8.6 条，排放管应有防止空气回流的措施。

（18）根据《氢气站设计规范》（GB50177-2005）第 12.0.9 条，氢气

放空管，应设阻火器。阻火器应设在管口处。放空管的设置，应符合下列规定：应引至室外，放空管管口应高出屋脊 1m；应有防雨雪侵入和杂物堵塞的措施；压力大于 0.1MPa 时，阻火器后的管材，应采用不锈钢管。

（19）根据《石油化工金属管道布置设计规范》（SH3012-2011）第 4.2.1 条，管廊的管道布置宜符合下列规定：

1）大直径管道宜靠近管廊柱子布置，小直径、气体管道和公用物料管道宜布置在管廊的中间；

2）需要热补偿的管道宜布置在管廊一侧，便于集中设置“π”型补偿器；

3）蒸汽、装置空气、氮气、仪表空气等公用物料管道及工艺气体管道宜布置在上层；

4）液化烃和腐蚀性介质管道宜布置在下层，但腐蚀性介质管道不应布置在电动机的正上方；

5）工艺管道应根据两端所连接设备管口的标高可布置在上层或下层，以便做到“步步低”或“步步高”；

6）电缆槽架和仪表槽架宜布置在上层，槽架的附近或正下方不应布置有热影响的管道。

（20）根据《工业金属管道设计规范（2008 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、耐蚀性、材料的焊接及加工等性能，同时应符合本规范所提出的材料韧性要求及其他规定。

（21）根据《工业金属管道设计规范（2008 版）》（GB50316-2000）

第 8.1.1 条，管道布置应满足工艺及管道和仪表流程图的要求。

（22）根据《工业金属管道设计规范（2008 版）》（GB50316-2000）第 8.1.2 条，管道布置应满足便于生产操作、安装及维修的要求。宜采用架空敷设，规划布局应整齐有序。

（23）根据《工业金属管道设计规范（2008 版）》（GB50316-2000）第 8.1.7 条，布置管道时应合理规划操作人行通道及维修通道。操作人行通道的宽度不宜小于 0.8m。

（24）根据《工业金属管道设计规范（2008 版）》（GB50316-2000）第 8.1.8 条，两根平行布置的管道，任何突出部位至另一管子或突出部位或隔热层外壁的净距，不宜小于 25mm。裸管的管壁与管壁间净距不宜小于 50mm，在热（冷）位移后隔热层外壁不应相碰。

（25）根据《工业金属管道设计规范（2008 版）》（GB50316-2000）第 8.1.10 条，沿地面敷设的管道，不可避免穿越人行通道时，应备有跨越桥。

（26）根据《工业金属管道设计规范（2008 版）》（GB50316-2000）第 8.1.11 条，道路上方的管道不应安装阀门、法兰、螺纹接头及带有填料的补偿器等可能泄漏的组成件。

（27）根据《工业金属管道设计规范（2008 版）》（GB50316-2000）第 8.1.12 条，沿墙布置的管道，不应影响门窗的开闭。

（28）根据《工业金属管道设计规范（2008 版）》（GB50316-2000）第 8.1.13 条，蚀性液体的管道，不宜布置在转动设备的上方。

（29）根据《工业金属管道设计规范（2008 版）》（GB50316-2000）

第 8.1.14 条，泵的管道应符合下列要求：

1 泵的入口管布置应满足净正吸入压头（气蚀余量）的要求；

2 双吸离心泵的入口管应避免配管不当造成偏流：

3 离心泵入口处水平的偏心异径管一般采用顶平布置，但在异径管与向上弯的弯头直接连接的情况下，可采用底平布置。异径管应靠近泵入口。

（30）根据《工业金属管道设计规范（2008 版）》（GB50316-2000）第 8.1.15 条，与容器连接的管道布置应符合下列规定：

1 对非定型设备的管口方位，应结合设备内部结构及工艺要求进行布置：

2 对大型储罐至泵的管道，确定罐的管口标高及第个支架位置时，该管道应能适应储罐基础的沉降。

3 卧式容器及换热器的固定侧支座及活动侧支座，应按管道布置要求明确规定，固定支座位置应有利于主要管道的柔性计算。

（31）根据《工业金属管道设计规范（2008 版）》（GB50316-2000）第 8.1.16 条，布置管道应留有转动设备维修、操作和设备内填充物装卸及消防车道等所需空间。

（32）根据《工业金属管道设计规范（2008 版）》（GB50316-2000）第 8.1.17 条，吊装孔范围内不应布置管道。在设备内件抽出区域及设备法兰拆卸区内不应布置管道。

（33）根据《工业金属管道设计规范（2008 版）》（GB50316-2000）第 8.1.18 条，仪表接口的设置应符合下列规定：

1 就地指示仪表接口的位置应设在操作人员看得清的高度：

2 管道上的仪表接口应按仪表专业的要求设置，并应满足元件装卸所需的空间。

3 设计压力不大于 6.3MPa 或设计温度不大于 425℃的蒸汽管道，仪表接口公称直径不应小于 15mm。大于上述条件及有振动的管道，仪表接口公称直径不应小于 20mm，当主管公称直径小于 20mm 时，仪表接口不应小于主管径。

（34）根据《工业金属管道设计规范（2008 版）》（GB50316-2000）第 8.1.19 条，管道的结构应符合下列规定：

1 两条对接焊缝间的距离，不应小于 3 倍焊件的厚度，需焊后热处理时，不宜小于 6 倍焊件的厚度。且应符合下列要求：

公称直径小于 50mm 的管道，焊缝间距不宜小于 50mm；

公称直径大于或等于 50mm 的管道，焊缝间距不宜小于 100mm.

2 管道的环焊缝不宜在管托的范围内。需热处理的焊缝从外侧距支架边缘的净距宜大于焊缝宽度的 5 倍，且不应小于 100mm。

3 不宜在管道焊缝及边缘上开孔与接管。当不可避免时，应经强度校核。

4 管道在现场弯管的弯曲半径不宜小于 3.5 倍管外径；焊缝距弯管的起弯点不宜小于 100mm，且不应小于管外径。

5 螺纹连接的管道，每个分支应在阀门等维修件附近设置一个活接头。但阀门采用法兰连接时，可不设活接头。

6 除端部带直管的对焊管件外，不应将标准的对焊管件与滑套法兰直连。

（35）根据《工业金属管道设计规范（2008 版）》（GB50316-2000）

第 8.1.21 条，管道布置时应留出试生产、施工、吹扫等所需的临时接口。

（36）根据《工业金属管道设计规范（2008 版）》（GB50316-2000）第 8.1.22 条，管道穿过安全隔离墙时应加套管。在套管内的管段不应有焊缝，管子与套管间的间隙应以不燃烧的软质材料填满。

（37）根据《工业金属管道设计规范（2008 版）》（GB50316-2000）第 12.3.1 条，埋地钢管道的外表面应制作防腐层，防腐层数应按所设计的管道及土壤情况决定。必要时，对长距离及不便检查维修的区域内的管道，可增加阴极保护措施。

（38）根据《工业金属管道设计规范（2008 版）》（GB50316-2000）第 12.3.2 条，地上管道的外表面防锈，一般采用涂漆，涂层类别应能耐环境大气的腐蚀。

（39）根据《工业金属管道设计规范（2008 版）》（GB50316-2000）第 13.2.1 条，高硅铸铁不得用于 A2 类流体的管道。

（40）根据《工业金属管道设计规范（2008 版）》（GB50316-2000）第 13.2.2 条，应采用防止阀杆填料处泄漏的可靠的密封结构型式的阀门。

（41）根据《工业金属管道设计规范（2008 版）》（GB50316-2000）第 13.2.3 条，除耐腐蚀的要求外，宜采用钢制阀体的阀门。

（42）根据《工业金属管道设计规范（2008 版）》（GB50316-2000）第 13.2.6 条，不宜采用平焊(平板式)法兰。

（43）根据《工业金属管道设计规范（2008 版）》（GB50316-2000）第 13.2.7 条，当采用锥管螺纹密封时，不应大于公称直径 20mm。A2 类流体

的中、高度危害毒物的管道，应采用密封焊。

（44）根据《工业金属管道设计规范（2008 版）》（GB50316-2000）第 13.2.10 条，不应在可通行沟内布置 A2 类流体的管道。

（45）根据《工业金属管道设计规范（2008 版）》（GB50316-2000）第 13.2.11 条，A2 类气体管道应进行气密试验。

（46）根据《工业金属管道设计规范（2008 版）》（GB50316-2000）第 14.3.1 条，需防止流体倒流的管道上，应设置止回阀。

（47）根据《工业金属管道设计规范（2008 版）》（GB50316-2000）第 14.4.1 条，当装置内停运维修时，装置外有可能或要求继续运行的管道，在装置边界处除设置切断阀外，还应在阀门的靠装置一侧的法兰处设置盲板。

（48）根据《工业金属管道设计规范（2008 版）》（GB50316-2000）第 14.4.2 条，运行中，当有的设备需切断检修时，在阀门与设备之间法兰接头处应设置盲板。

（49）根据《压力管道规范 第 1 部分：工业管道》（GB/T 20801.1-2025）第 5.2.1 条，受压元件(螺栓除外)用材料需具有足够的强度、塑性和韧性，在最低使用温度下需具备足够的抗脆断能力。

（50）根据《压力管道规范 第 1 部分：工业管道》（GB/T 20801.1-2025）第 5.2.2 条，选用的材料需具有足够的稳定性，包括化学性能、物理性能、力学性能、耐蚀和耐磨性能、抗疲劳性能、抗蠕变性能和组织稳定性等。

（51）根据《压力管道规范 第 1 部分：工业管道》（GB/T 20801.1-2025）

力康咨询 LIKANG CONSULTING

第 7.7.10.3 条，安全阀的安装应符合：1）安全阀垂直安装；2）安全阀的出口管道需接向安全地点；3）当进出管道上设置切断阀时，需加铅封，且锁定在全开启状态；4）管道试运行前，需及时调校安全阀；安全阀的调校符合 TSG　ZF001 的规定，安全阀最终调校合格后需铅封并做好调校记录。

（52）根据《工业管道安全技术规程》（TSG31-2025）第 7.1.4.1 条，金属管道一般在投入使用后 3 年内进行首次定期检验。以后的检验周期由检验机构根据管道安全状况等级，按照以下要求确定：

(1)安全状况等级为 1 级、2 级的，一般不超过 6 年检验一次；

(2)安全状况等级为 3 级的，一般每 3 年至 6 年检验一次；

(3)安全状况等级为 4 级的，监控使用，其检验周期由检验机构确定，累计监控使用时间不超过 3 年；在监控使用期间内，使用单位应当采取有效的监控措施；

(4)安全状况等级为 5 级的，使用单位应当对管道缺陷进行处理，否则不得继续使用。

8.2.2.3 储罐区、装卸设施

（1）根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）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 ㎡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。

（2）根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）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 $_B$、乙类液体与其它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。

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

1 防火堤及隔堤应能承受所容纳液体的静压，并应采取防渗漏措施。

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

3 立式储罐组内隔堤高度不应低于 0.5m。

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 在防火堤的不同方位应设置人行台阶，同一方位上两个相邻人行台阶的距离不宜大于 60m，隔堤应设置人行台阶。

（4）根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 6.2.18 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标准》GB50160 的有关规定。

（5）根据《化工企业可燃液体常压储罐区安全管理规范》（AQ 3063-2025）第 6.1.2 条，对于易聚合、纯度要求高等有特殊储存要求的甲 $_{B}$、乙 $_{A}$ 类可燃液体，选用固定顶储罐时，应采取下列措施之一：a)设置氮气或其他惰性气体密封保护系统，密闭收集处理罐内排出的气体；b)设置氮气或其他惰性气体密封保护系统，控制储存温度低于液体闪点 5℃及以下。

（6）根据《化工企业可燃液体常压储罐区安全管理规范》（AQ 3063-2025）第 6.1.9 条，与储罐连接的管道应采用柔性连接方式以满足抗震和储罐沉降的要求，首选自然补偿、弹性支(吊)架形式，受条件限制采用金属软管时，应采用抗震型金属软管；新建储存按照 GB30000.18 判定为急性毒性危害类别 1、类别 2，以及列入《高毒物品目录》的有毒液体的储罐，与储罐连接的管道不应采用金属软管。

（7）根据《化工企业可燃液体常压储罐区安全管理规范》（AQ 3063-2025）第 6.1.11 条，甲 $_{B}$、乙 $_{A}$ 类可燃液体管道的扫线介质不应选用压缩空气。

（8）根据《化工企业可燃液体常压储罐区安全管理规范》（AQ 3063-2025）第 6.1.14 条，新建储存极度危害和高度危害液体的储罐不应在储罐基础上设置排污孔。

（9）根据《化工企业可燃液体常压储罐区安全管理规范》（AQ 3063-2025）第 6.1.15 条，储存极度危害和高度危害液体的储罐应设置密闭采样器。

（10）根据《化工企业可燃液体常压储罐区安全管理规范》（AQ 3063-2025）第 6.1.16 条，极度危害和高度危害液体管道的低点放净应设置单阀加盲板等封堵或设置双阀。

（11）根据《化工企业可燃液体常压储罐区安全管理规范》（AQ 3063-2025）第 6.1.18 条，储罐的油气收集系统符合下列要求：

a) 每座储罐罐顶油气收集管道应设置阻爆轰型阻火器；

b) 每座储罐新建罐顶油气收集管道上应设置可远程控制的压力开关阀，或者设置单呼阀，实现单罐单控；

c) 储罐应设置氮封系统。储罐的油气收集系统应在收集干线总管道上设置氧分析仪和远程控制的开关阀，氧含量过高时联锁关闭开关阀；

d) 新建油气收集管道设计压力应不低于 1.0MPa；

e) 储存介质为易自聚、高硫、与其他储存介质可能发生化学反应、操作温度大于 120℃物料的储罐，其油气收集气相线不应与其他储存介质的储罐直接连通。

（12）根据《化工企业可燃液体常压储罐区安全管理规范》（AQ 3063-2025）第 6.1.22 条，可燃液体充装设施应设置防止拉脱泄漏的安全保护装置。

（13）根据《化工企业可燃液体常压储罐区安全管理规范》（AQ

3063-2025）第 6.2.2.2 条，新建储存甲 $_{B}$、乙 $_{A}$ 类可燃液体储罐的工艺泵应设远程振动监控。

（14）根据《化工企业可燃液体常压储罐区安全管理规范》（AQ 3063-2025）第 6.2.2.3 条，新建储罐区输送介质为极度危害和高度危害液体时，应选择无轴封泵，并设置相应的轴承状态监测、屏蔽套泄漏监测或屏蔽套温度检测等，其设计、制造、检验应符合 GB/T25140 的相关规定。当无轴封泵输送能力无法满足工艺条件且选择离心泵时，离心泵应配置双端面机械密封。

（15）根据《石油化工储运系统罐区设计规范》（SH/T 3007-2014）第 4.2.2 条，易燃和可燃液体储罐应采用钢制储罐。

（16）根据《石油化工储运系统罐区设计规范》（SH/T 3007-2014）第 5.1.2 条，固定顶储罐宜设置量油孔、透光孔、人孔、排污孔(或清扫孔)、排水管和通气管。

（17）根据《石油化工储运系统罐区设计规范》（SH/T 3007-2014）第 5.1.3 条，下列储罐通向大气的通气管上应设呼吸阀：储存甲、乙类液体的固定顶储罐；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》（SH/T 3007-2014）第 5.2.1 条，量油孔应设置在罐顶梯子平台附近，距罐壁宜为 800mm~1200mm。从量油孔垂直向下至罐底板这段空间内，不得安装其他附件。

（19）根据《石油化工储运系统罐区设计规范》（SH/T 3007-2014）第 5.2.2 条，通气管、呼吸阀宜设置在罐顶中央顶板范围内。呼吸人孔和紧急放

力康咨询 LIKANG CONSULTING

空人孔盖可兼做透光孔。

（20）根据《石油化工储运系统罐区设计规范》（SH/T 3007-2014）第 5.2.3 条，透光孔应设置在罐顶并距罐壁 800mm~1000mm 处。透光孔只设一个时，应安装在罐顶梯子及操作平台附近；设两个或两个以上时，可沿罐圆周均匀布置，并宜与人孔、清扫孔或排污孔相对设置，但应有一个透光孔安装在罐顶梯子及操作平台附近。

（21）根据《石油化工储运系统罐区设计规范》（SH/T 3007-2014）第 5.4.2 条，应在自动控制系统中设高、低液位报警并应符合下列规定：储罐高液位报警的设定高度，不应高于储罐的设计储存高液位；储罐低液位报警的设定高度，不应低于储罐的设计储存低液位。

（22）根据《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》（AQ3067-2026）第 5.4.5 条，易挥发性可燃液体物料储罐罐顶的油气收集管道应设置阻爆轰型阻火器；混合后能发生化学反应的气体不应共用收集系统。

（23）根据《酸碱罐区设计规范》（T/CPCIF 0431-2025）第 7.1.1 条，原料及成品储罐的总容量应满足下列规定，并按照表 4 确定。

a) 应满足运输周期内的生产需要并略有富余；

b) 储罐的总容量应满足一次装(卸)车(船)量的要求；

c) 储罐的总容量应满足用户一次最大投料量及停工退料量的需求。

表 4　酸、碱物料储存天数参考表

物料名称	运输方式	储存天数
酸、碱	管道输送	5～15
	公路运输	7～15
	铁路运输	15～25
	内河及近海运输	20～30
	远洋运输	≥35

（24）根据《酸碱罐区设计规范》（T/CPCIF 0431-2025）第 7.4.1 条，酸碱立式储罐宜设置量液孔、透光孔、通气孔、人孔等附件。

（25）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。

（26）根据《酸碱罐区设计规范》（T/CPCIF 0431-2025）第 7.5.3 条，浓硫酸储罐罐顶应设置脱水器或其他防水措施。

（27）根据《酸碱罐区设计规范》（T/CPCIF 0431-2025）第 7.6.1 条，酸罐出口和底部进料口应设置双阀。

（28）根据《酸碱罐区设计规范》（T/CPCIF 0431-2025）第 8.1.8 条，多品种的酸碱罐组内应按下列要求设置隔堤：

a)不同品种的酸溶液储罐之间；

b)酸溶液储罐和碱溶液储罐之间；

c)存储介质相互接触能引起化学反应的储罐；

d)当储罐不能适应罐组内其它介质储罐泄漏所产生的腐蚀时，泄漏储罐所在隔堤有效容积不应小于一个最大储罐的容积。

（29）根据《酸碱罐区设计规范》（T/CPCIF 0431-2025）第 8.1.9 条，

酸碱罐组防护堤及隔堤应符合下列规定：

a)防护堤及隔堤应能承受所容纳液体的作用，且不应渗漏；

b)立式储罐防护堤的高度应为计算高度加 0.2m；

c)储罐组内隔堤的高度不应低于 0.3m；

d)管道穿堤处应采用耐腐蚀材料严密封闭；

e)在防护堤内雨水沟穿堤处应采取酸碱液防溢流措施；

f)在防护堤的不同方位上应设置人行台阶或坡道，同一方位上两相邻人行台阶或坡道之间距离不宜大于 60m。

（30）根据《酸碱罐区设计规范》（T/CPCIF 0431-2025）第 8.2.5 条，防护堤外泵区的布置宜符合下列规定：

a)泵区宜地上布置，其地面宜高出周围地坪 150mm 以上。露天泵区周围应设置围堰，围堰高度宜为 150 mm~200 mm;

b)输送酸碱的泵宜分开布置，并分别设置围堰，围堰高度宜为 150mm~200mm；

c)泵区应根据腐蚀性溶液对建筑材料的腐蚀性等级，分别设置防酸地坪、防碱地坪；

d)泵区应在泵基础的泵端及两端边设排污地沟，排污地沟低点处应设置地漏引至集液池。排污地沟、集液池应做防腐处理；

e)不同性质的液体物料排污地沟不宜连通。

（31）根据《立式圆筒形钢制焊接储罐安全技术规范》（AQ 3053-2015）第 6.5.1 条，储罐的设计压力应满足如下要求：设计正压，不应低于正常使

用时储罐顶部可能出现的最高工作压力，装有安全泄放装置的储罐，其设计压力不得低于安全阀的整定压力；设计负压，不应小于罐内可能达到的设计最大局部真空度。

（32）根据《立式圆筒形钢制焊接储罐安全技术规范》（AQ 3053-2015）第 6.5.2 条，超压泄放装置的设定压力应满足如下要求：

a) 超压泄放装置的设定正压力，不得大于储罐的设计正压力；

b) 在正常工作压力和超压泄放装置的设定压力之间应留有适当的余量，以满足储存介质的温度、密度及气体和蒸汽等其他因素引起的压力增长量；

c) 真空泄放阀设定的开启值不应大于储罐的设计最大真空度。

（33）根据《立式圆筒形钢制焊接储罐安全技术规范》（AQ 3053-2015）第 6.6.1 条，设计温度不得低于罐壁板及受力元件可能出现的最高金属温度，或不得高于罐壁板及受力元件可能出现的最低金属温度。

（34）根据《立式圆筒形钢制焊接储罐安全技术规范》（AQ 3053-2015）第 6.11 条，盛装火灾危险性为甲 $_{B}$、乙 $_{A}$ 类介质或强渗透性介质的储罐，其管法兰应采用带颈对焊法兰，垫片应为缠绕垫片或性能更优的垫片。法兰密封垫片应采用耐温、阻燃的材料，耐储存介质的腐蚀，并且不污染介质。

（35）根据《立式圆筒形钢制焊接储罐安全技术规范》（AQ 3053-2015）第 6.12 条，储罐应设置人孔，人孔的位置、数量和尺寸等应满足安装及检、维修的需要。

（36）根据《立式圆筒形钢制焊接储罐安全技术规范》（AQ 3053-2015）第 6.13 条，储罐物料进出口管道靠近罐体处应设一个总切断阀。对大型储罐，

应采用带气动型、液压型或电动型执行机构的阀门。当执行机构为电动型时，其电源电缆、信号电缆和电动执行机构应做防火保护。切断阀应具有自动关闭和手动关闭功能，手动关闭包括遥控手动关闭和现场手动关闭。

（37）根据《立式圆筒形钢制焊接储罐安全技术规范》（AQ 3053-2015）第 6.18 条，储罐应按规范的要求，配备液位指示、报警系统及相应的自动切断连锁等辅助设施。

（38）根据《立式圆筒形钢制焊接储罐安全技术规范》（AQ 3053-2015）第 8.1.2 条，防雷接地引下线不应少于 2 根，并沿罐周向均匀布置，引下线间距不宜大于 18 m（弧长）。防直击雷接地的引下线的冲击接地电阻值不应大于 10 Ω，当罐仅作防感应雷接地时，冲击接地电阻值不应大于 30 Ω。

（39）根据《立式圆筒形钢制焊接储罐安全技术规范》（AQ 3053-2015）第 8.1.5 条，储罐上的电气、火灾自动报警、仪表检测信息系统的电气、仪表配线应采用金属管屏蔽保护，配线金属管上下两端与罐体应做电气连接。

（40）根据《立式圆筒形钢制焊接储罐安全技术规范》（AQ 3053-2015）第 8.1.6 条，储罐的自动通气阀、量油孔应与固定顶或浮顶作电气连接。

（41）根据《立式圆筒形钢制焊接储罐安全技术规范》（AQ 3053-2015）第 8.2.1 条，可燃液体储罐的管道在进、出生产装置处、爆炸危险场所的边界处应采取静电接地措施。

（42）根据《立式圆筒形钢制焊接储罐安全技术规范》（AQ 3053-2015）第 8.2.4 条，可燃液体储罐的相关作业区，应设置消除人体静电的装置：储罐的上罐扶梯入口处；罐顶平台或浮顶上取样口的两侧 1.5 m 之外应各设一

组消除人体静电设施，取样绳索、检尺等工具应与设施连接，该设施应与罐体做电气连接并接地。

（43）根据《立式圆筒形钢制焊接储罐安全技术规范》（AQ 3053-2015）第 9.1 条，储罐应根据介质、环境的腐蚀性确定是否需采取防腐蚀措施。

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

（45）根据《储罐区防火堤设计规范》（GB 50351-2014）第 3.1.4 条，进出储罐组的各类管线、电缆应从防火堤、防护墙顶部跨越或从地面以下穿过。当必须穿过防火堤时，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。

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

（47）根据《储罐区防火堤设计规范》（GB 50351-2014）第 3.1.6 条，防火堤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）排水沟应采用防渗漏措施；

4）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。

（48）根据《储罐区防火堤设计规范》（GB 50351-2014）第 3.1.7 条，

每一储罐组的防火堤应设置不少于 2 处越堤人行踏步或坡道，并应设置在不同方位上。

（49）根据《储罐区防火堤设计规范》（GB 50351-2014）第 3.3.5 条，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。

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

（51）根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 6.4.1 条，可燃液体汽车装卸设施应符合下列规定：

1　甲 $_{B}$、乙、丙 $_{A}$ 类液体的装卸车应采用液下装卸车鹤管；

2　装卸车鹤位与缓冲罐之间的距离不应小于 5m；无缓冲罐时，距装卸车鹤位 10m 以外的装卸管道上应设便于操作的紧急切断阀；

3　甲 $_{B}$、乙 $_{A}$ 类液体装卸车鹤位与集中布置的泵的距离不应小于 8m；

4　装卸车鹤位之间的距离不应小于 4m，双侧装卸车栈台相邻鹤位之间或同一鹤位相邻鹤管之间的距离应满足鹤管正常操作和检修的要求；

5　甲 $_{B}$、乙、丙 $_{A}$ 类液体装卸车鹤位与液化烃、丙 B 类液体装卸车鹤位之间距离不应小于 8m；

6　装卸场地应采用现浇混凝土地面；

7　装卸车鹤管应采取静电消除措施；槽车，装卸台及相关管道、设备、及建构筑物的金属构件等应作电气连接并接地；

（52）根据《液体装卸臂工程技术要求》（HG/T 21608-2012）第 5.1.2 条，选用液体装卸臂应满足液体介质特性要求：

1 符合下列条件之一的介质，应采用密闭式装卸；

1）装卸液化石油气、液化烃或液化天然气时；

2）液体介质饱和蒸汽压大于或等于 0.1MPa(A ）时；

3）在常温储存和装卸条件下，物料是易挥发、易燃、易爆、有毒和对环境有污染或对人身有危害的液体介质时；

4）物料易挥发且挥发气体具有一定的回收价值时。

2 有腐蚀性液体介质，应避免喷溅并确保人身安全，宜采用密闭式装车或垂管插人槽车底部方式装车。

3 易产生静电积聚且为易挥发性的液体介质，装车时，应采用插人式有回气管的密闭伸缩管的垂管。

4 易产生静电积聚的低挥发性液体介质，装车时，应采用插入式长垂管，可使用带分流帽出口或敞开式伸缩管的垂管。

5 低挥发性液体介质，装车排放气体对环境有污染或对人身有危害时，应采用有回气管、密闭短垂管或长垂管出口方式装车。

6 甲、乙类可燃液体介质的装卸，应采用密闭方式，液体装卸臂采用带回气管的结构型式，采用氮封或平衡管使气相平衡，气相返回罐区设备或生产装置。

7 装卸可燃、易挥发液体介质时，液体装卸臂应采用“有回气管密闭伸缩管出口”的垂管接口型式。

8 无危害的液体介质，可采用敞开插人式、短垂管方式装车。

（53）根据《液体装卸臂工程技术要求》（HG/T 21608-2012）第 5.2.12

条，乙$_B$、丙$_A$类液体介质应采用液下装车，垂管末端应采用分流口形式。

（54）根据《液体装卸臂工程技术要求》（HG/T 21608-2012）第 7.1.3 条，在可能渗漏腐蚀性液体介质的装卸区内，布置区域应采取必要的防腐、防渗漏的措施，以消除腐蚀性介质谬漏对地下水的影响。

（55）根据《液体装卸臂工程技术要求》（HG/T 21608-2012）第 7.3.1 条，装卸区内管道宜采用架空敷设。在不影响交通的情况下，也可沿地敷设，但其架顶高度不宜低于 300mm，在操作频繁地段，应设人行通过的管桥。不宜采用地沟或埋地敷设方式。

（56）根据《液体装卸臂工程技术要求》（HG/T 21608-2012）第 7.3.4 条，可燃液体介质的管道进入汽车槽车装卸区的边界安全位置，应设总管切断阀和 8 字盲板。切断阀应便于操作。

（57）根据《液体装卸臂工程技术要求》（HG/T 21608-2012）第 7.3.5 条，对于乙、丙类可燃液体进行密闭装卸车时，应选用带密封帽（盖）的液体装卸臂，可用氮封管或平衡管使气相平衡。

8.2.2.4 仓库

（1）根据《危险化学品仓库储存通则》（GB15603-2022）第 4.2 条，应建立危险化学品储存信息管理系统，按照储存量大小进行分层次要求，实时记录作业基础数据，包括但不限于：

a)危险化学品出入库记录，包括但不限于：时间、品种、品名、数量；

b)识别化学品安全技术说明书中要求的灭火介质、应急、消防要求以及危险特性，理化性质，搬运、储存注意事项和禁忌等，以及可能涉及安全相

容矩阵表；

c)库存危险化学品品种、数量、库内分布、包装形式等信息；

d)库存危险化学品禁忌配存情况；

e)库存危险化学品安全和应急措施。

（2）根据《危险化学品仓库储存通则》（GB15603-2022）第 4.3 条，危险化学品储存信息数据应进行异地实时备份，数据保存期限不少于 1 年。

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

（4）根据《危险化学品仓库储存通则》（GB15603-2022）第 5.3 条，应根据危险化学品仓库的设计和经营许可要求，严格控制危险化学品的储存品种、数量。

（5）根据《危险化学品仓库储存通则》（GB15603-2022）第 5.4 条，危险化学品储存应满足危险化学品分类、包装、储存方式及消防要求。

（6）根据《危险化学品仓库储存通则》（GB15603-2022）第 5.5 条，危险化学品的储存配存，应符合附录 A 及其化学品安全技术说明书的要求。

（7）根据《危险化学品仓库储存通则》（GB15603-2022）第 6.1.1 条，应按照化学品安全技术说明书及装卸要求进行作业。

（8）根据《危险化学品仓库储存通则》（GB15603-2022）第 6.1.2 条，应做到轻拿轻放，不应拖拉、翻滚、撞击、摩擦、摔扔、挤压等。

（9）根据《危险化学品仓库储存通则》（GB15603-2022）第 6.1.3 条，

应使用防爆叉车搬运装卸爆炸物及其他易发生燃烧爆炸的危险化学品。

（10）根据《危险化学品仓库储存通则》（GB15603-2022）第 6.2.1 条，危险化学品堆码应整齐、牢固、无倒置；不应遮挡消防设备、安全设施、安全标志和通道。

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

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

（13）根据《危险化学品仓库储存通则》（GB15603-2022）第 6.2.5 条，仓库堆垛间距应满足以下要求：

a)主通道大于或等于 200 cm

b)墙距大于或等于 50cm；

c)柱距大于或等于 30 cm；

d)垛距大于或等于 100 cm(每个堆垛的面积不应大于 150 m^2)；

e)灯距大于或等于 50 cm。

（14）根据《危险化学品仓库储存通则》（GB15603-2022）第 7.1 条，入库前应做好储存位置、搬运工具、加固材料、防护装备、交接清单的准备。

（15）根据《危险化学品仓库储存通则》（GB15603-2022）第 7.2 条，

应对运输车辆(厢)、装载状况(含施封)进行检查。

（16）根据《危险化学品仓库储存通则》（GB15603-2022）第 7.3 条，应对入库危险化学品的品名、规格、数量与入库信息或单据的一致性进行查验。

（17）根据《危险化学品仓库储存通则》（GB15603-2022）第 7.4 条，入库物品的包装应完好，标志、安全标签应规范、清晰。

（18）根据《危险化学品仓库储存通则》（GB15603-2022）第 7.5 条，入库物品应附有中文化学品安全技术说明书和安全标签。

（19）根据《危险化学品仓库储存通则》（GB15603-2022）第 7.6 条，入库数量应以实际验收为准。

（20）根据《危险化学品仓库储存通则》（GB15603-2022）第 7.7 条，验收完毕应作好记录并归档，单据保存期限不少于 1 年。

（21）根据《危险化学品仓库储存通则》（GB15603-2022）第 8.1 条，应定期进行盘点，并记录。发现账货不符，应及时进行处理。

（22）根据《危险化学品仓库储存通则》（GB15603-2022）第 8.2 条，应定期对物品堆码状态、包装及仓库进行检查，并记录。应对检查发现的问题及时进行处理。

（23）根据《危险化学品仓库储存通则》（GB15603-2022）第 8.3 条，应根据储存的危险化学品特性和气候条件，确定每日观测库内温湿度次数，并记录。

（24）根据《危险化学品仓库储存通则》（GB15603-2022）第 8.4 条，

应根据储存的危险化学品特性，正确调节控制库内温湿度。

（25）根据《危险化学品仓库储存通则》（GB15603-2022）第 8.5 条，盘点、检查、观测记录应保存不少于 1 年。

（26）根据《危险化学品仓库储存通则》（GB15603-2022）第 9.1 条，应在出库作业前，进行账货核对。

（27）根据《危险化学品仓库储存通则》（GB15603-2022）第 9.4 条，应做好出库前安全检查，确保包装及标签、标志正确完好，货物捆扎安全牢固。

（28）根据《危险化学品仓库储存通则》（GB15603-2022）第 9.5 条，出库单据保存期应不少于 1 年。

（29）根据《中华人民共和国危险化学品安全法》第三十八条，生产、储存危险化学品的单位，应当在其作业场所设置通信、报警装置，并保证处于适用状态。

（30）根据《中华人民共和国危险化学品安全法》第四十一条，危险化学品应当储存在专用仓库、专用场地或者专用储存室、储存专柜内，并由专人负责管理。危险化学品的储存方式、方法以及储存数量应当符合国家标准或者国家有关规定。

（31）根据《氢气使用安全技术规程》（GB 4962-2008）第 6.3.1 条，氢气实瓶和空瓶应分别存放在位于装置边缘的仓间内，并应远离明火或操作温度等于或高于自燃点的设备。

（32）根据《氢气使用安全技术规程》（GB 4962-2008）第 6.3.3 条，

氢气瓶体根据 GB 7144 应为淡绿色，20MPa 气瓶应有淡黄色色环，并用红漆涂有“氢气"字样和充装单位名称。应经常保持漆色和字样鲜明。

（33）根据《氢气使用安全技术规程》（GB 4962-2008）第 6.3.16 条，气瓶集装装置应有防止管路和阀门受到碰撞的防护装置；气瓶、管路、阀门和接头应经常维修保养，不得松动移位及泄漏。

（34）根据《氢气使用安全技术规程》（GB 4962-2008）第 6.3.17 条，氢气瓶集装装置的汇流总管和支管均宜采用优质紫铜管或不锈钢钢管。为保证焊缝的严密性，紫铜管及管件的焊接采用银钎焊，焊接完成后对管道、管件、焊缝进行消除应力及软化退火处理。集装装置的汇流总管和支管使用前应经水压试验合格。

（35）根据《气瓶搬运、装卸、储存和使用安全规定》（GB/T 34525-2017）第 8.2.1 条，气瓶的储存应有专人负责管理。

（36）根据《气瓶搬运、装卸、储存和使用安全规定》（GB/T 34525-2017）第 8.2.6 条，气瓶在存放期间，应定时测试库内的温度和湿度，并作记录。

（37）根据《气瓶搬运、装卸、储存和使用安全规定》（GB/T 34525-2017）第 8.2.8 条，可燃气体的库房应设置相应气体的危险性浓度检测报警装置。

（38）根据《气瓶搬运、装卸、储存和使用安全规定》（GB/T 34525-2017）第 8.2.9 条，发现气瓶漏气，首先应根据气体性质做好相应的人体保护，在保证安全的前提下，关紧瓶阀，如果瓶阀失控或漏气不在瓶阀上，应采取应急处理措施。

（39）根据《气瓶搬运、装卸、储存和使用安全规定》（GB/T 34525-2017）

第 8.2.11 条，应建立并执行气瓶出入库制度，并做到瓶库账目清楚，数量准确，按时盘点，账物相符，做到先入先出。

（40）根据《易燃易爆性商品储存养护技术条件》（GB17914-2013）第 4.2.1 条，库房应干燥、易于通风、密闭和避光，并应安装避雷装置；库房内可能散发（或泄漏）可燃气体的场所应安装可燃气体检测报警装置。

（41）根据《易燃易爆性商品储存养护技术条件》（GB17914-2013）第 4.2.2 条，各类商品依据性质和灭火方法的不同，应严格分区、分类和分库存放。

（42）根据《易燃易爆性商品储存养护技术条件》（GB17914-2013）第 4.3.1 条，商品应避免阳光直射、远离火源、热源、电源及产生火花的环境。

（43）根据《易燃易爆性商品储存养护技术条件》（GB17914-2013）第 4.4.1 条，库房周围无杂草和易燃物。

（44）根据《易燃易爆性商品储存养护技术条件》（GB17914-2013）第 4.4.2 条，库房内地面无漏洒商品，保持地面与货垛清洁卫生。

（45）根据《易燃易爆性商品储存养护技术条件》（GB17914-2013）第 7.1.1 条，库房内设置温湿度表(重点库可设自记温湿度计)，按规定时间进行观测和记录。

（46）根据《易燃易爆性商品储存养护技术条件》（GB17914-2013）第 7.1.2 条，根据商品的不同性质，采取密封、通风和库内吸潮相结合的温湿度管理办法，严格控制并保持库房内的温湿度，见表 1 的要求。

（47）根据《易燃易爆性商品储存养护技术条件》（GB17914-2013）第

4.5 条，各类商品适宜储存的温湿度见表 1。

表 1　温湿度条件

类别	品名	温度/℃	相对湿度/%
爆炸品	黑火药、化合物	≤32	≤80
	水作稳定剂的	≥1	<80
压缩气体和液化气体	易燃、不燃、有毒	≤30	—
易燃液体	低闪点	≤29	—
	中高闪点	≤37	—
易燃固体	易燃固体	≤35	—
	硝酸纤维素酯	≤25	≤80
	安全火柴	≤35	≤80
	红磷、硫化磷、铝粉	≤35	<80
自燃物品	黄磷	>1	—
	烃基金属化合物	≤30	≤80
	含油制品	≤32	≤80
遇湿易燃物品	遇湿易燃物品	≤32	≤75
氧化剂和有机过氧化物	氧化剂和有机过氧化物	≤30	≤80
	过氧化钠、镁、钙等	≤30	≤75
	硝酸锌、钙、镁等	≤28	≤75
	硝酸铵、亚硝酸钠	≤30	≤75
	盐的水溶液	>1	—
	结晶硝酸锰	<25	—
	过氧化苯甲酰	2～25	—
	过氧化丁酮等有机氧化剂	≤25	—

（48）根据《仓储场所消防安全管理通则》（XF1131-2014）第 6.2 条，仓储场所内不应搭建临时性的建筑物或构筑物；因装卸作业等确需搭建时，应经消防安全责任人或消防安全管理人审批同意，并明确防火责任人、落实临时防火措施，作业结束后应立即拆除。

（49）根据《仓储场所消防安全管理通则》（XF1131-2014）第 6.3 条，室内储存场所不应设置员工宿舍。甲、乙类物品的室内储存场所内不应设办公室。

（50）根据《仓储场所消防安全管理通则》（XF1131-2014）第 6.4 条，

甲、乙类物品的室内储存场所其库房布局、储存类别及核定的最大储存量不应擅自改变。如需改建、扩建或变更使用用途的，应依法向当地公安机关消防机构办理建设工程消防设计审核、验收或备案手续。

（51）根据《仓储场所消防安全管理通则》（XF1131-2014）第 6.5 条，物品入库前应有专人负责检查，确认无火种等隐患后，方准入库。

（52）根据《仓储场所消防安全管理通则》（XF1131-2014）第 6.7 条，库房内储存物品应分类、分堆、限额存放。每个堆垛的面积不应大于 150m²。库房内主通道的宽度不应小于 2m。

（53）根据《仓储场所消防安全管理通则》（XF1131-2014）第 6.8 条，库房内堆放物品应满足以下要求：

a) 堆垛上部与楼板、平屋顶之间的距离不小于 0.3 m（人字屋架从横梁算起）；

b) 物品与照明灯之间的距离不小于 0.5 m；

c) 物品与墙之间的距离不小于 0.5 m；

d) 物品堆垛与柱之间的距离不小于 0.3 m；

e) 物品堆垛与堆垛之间的距离不小于 1 m。

（54）根据《仓储场所消防安全管理通则》（XF1131-2014）第 6.10 条，甲类物品的储存除执行 GB15603 的要求外，还应满足以下要求：

a)甲类物品和一般物品以及容易相互发生化学反应或灭火方法不同的物品，应分间、分库储存，并在醒目处悬挂安全警示牌标明储存物品的名称、

性质和灭火方法；

b)甲类物品的包装容器应牢固、密封，发现破损、残缺，变形和物品变质、分解等情况时，应及时进行安全处理，防止跑、冒、滴、漏；

（55）根据《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）第 5.6.5 条，具有化学灼伤危险的作业场所，应设计洗眼器、淋洗器等安全防护措施，淋洗器、洗眼器的服务半径应不大于 15m。淋洗器、洗眼器的冲洗水上水水质应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》的规定，并应为不间断供水；淋洗器、洗眼器的排水应纳入工厂污水管网，并在仓库就近的安全位置设置救护箱。工作人员配备必要的个人防护用品。

（56）根据《粉尘防爆安全规程》（GB15577-2018）第 9.2 条，储运可燃性粉尘的工艺设备应有防止粉尘泄漏的措施。

（57）根据《腐蚀性商品储存养护技术条件》（GB 17915-2013）第 4.1.1 条，库房应阴凉、干燥、通光、避光。应经过防腐蚀、防渗处理，库房的建筑应符合 GB50046 的规定。

（58）根据《腐蚀性商品储存养护技术条件》（GB 17915-2013）第 4.3.1 条，应在库区设置洗眼器等应急处置设施。

（59）根据《毒害性商品储存养护技术条件》（GB 17916-2013）第 4.1.1 条，库房干燥、通风。机械通风排毒应有安全防护和处理措施。库房耐火等级不低于二级。

（60）根据《毒害性商品储存养护技术条件》（GB 17916-2013）第 4.2.2 条，商品避免阳光直射、暴晒，远离热源、电源、货源，在库内（区）固定

和房变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。

（61）根据《毒害性商品储存养护技术条件》（GB 17916-2013）第 4.3.1 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，更换储存毒性商品品种时，要将库房清扫干净。

8.2.2.5 易制爆化学品仓库

（1）根据《易制爆危险化学品储存场所治安防范要求》（GA1511-2018）第 7.1 条，封闭式储存场所的周界应设置围墙或栅栏。

（2）根据《易制爆危险化学品储存场所治安防范要求》（GA1511-2018）第 7.2 条，封闭式储存场所出入口应设置防火门，门应向疏散方向开启。

（3）根据《易制爆危险化学品储存场所治安防范要求》（GA1511-2018）第 7.6 条，保卫值班室出入口应设置防盗安全门。

（4）根据《易制爆危险化学品储存场所治安防范要求》（GA1511-2018）第 7.7 条，安防监控中心应单独设置或设置在保卫值班室内。

（5）根据《易制爆危险化学品储存场所治安防范要求》（GA1511-2018）第 7.8 条，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。

（6）根据《易制爆危险化学品储存场所治安防范要求》（GA1511-2018）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 20mm，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 8mm×20mm 的钢筋（钢管、钢板）。相邻钢筋（钢管、钢板）间隔应小于等于 100mm，高度每超过 800mm 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 12mm 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。

（7）根据《易制爆危险化学品储存场所治安防范要求》（GA1511-2018）第 8.1.1 条，封闭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。

（8）根据《易制爆危险化学品储存场所治安防范要求》（GA1511-2018）第 8.1.2 条，封闭式储存场所出入口应安装入侵报警装置、出入口控制装置和视频监控装置，监视和回放图像应能清晰辨别进出场所人员的面部特征和物品出入场所交接情况。

（9）根据《易制爆危险化学品储存场所治安防范要求》（GA1511-2018）第 8.1.6 条，保卫值班室、安防监控中心内部应安装视频监控装置，监视和回放图像应能清晰显示人员值守及活动情况。

（10）根据《易制爆危险化学品储存场所治安防范要求》（GA1511-2018）第 8.1.7 条，安防监控中心出入口应安装出入口控制装置。

（11）根据《易制爆危险化学品储存场所治安防范要求》（GA1511-2018）第 8.1.8 条，封闭式储存场所的周界、出入口等区域或部位应安装电子巡查装置。

（12）企业应根据《易制爆危险化学品储存场所治安防范要求》（GA1511-2018）第 8.2 条的要求设置入侵和紧急报警系统、视频监控系统、出入口控制系统、电子巡查系统、系统校时、备用电源。

8.2.2.6 危废间

（1）根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）第 4.1 条，产生、收集、贮存、利用、处置危险废物的单位应建造危险废物贮存设施或设置贮存场所，并根据需要选择贮存设施类型。

（2）根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）第 4.3 条，贮存危险废物应根据危险废物的类别、形态、物理化学性质和污染防治要求进行分类贮存，且应避免危险废物与不相容的物质或材料接触。

（3）根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）第 6.1.1 条，贮存设施应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，不应露天堆放危险废物。

（4）根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）第 6.1.2 条，贮存设施应根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和污染防治等要求设置必要的贮存分区，避免不相容的危险废物接触、混合。

（5）根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）第 6.1.3 条，贮存设施或贮存分区内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝。

（6）根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）第 6.1.4

条，贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施。表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。

（7）根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）第 7.1 条，容器和包装物材质、内衬应与盛装的危险废物相容。

（8）根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）第 7.2 条，针对不同类别、形态、物理化学性质的危险废物，其容器和包装物应满足相应的防渗、防漏、防腐和强度等要求。

（9）根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）第 7.3 条，硬质容器和包装物及其支护结构堆叠码放时不应有明显变形，无破损泄漏。

（10）根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）第 7.4 条，柔性容器和包装物堆叠码放时应封口严密，无破损泄漏。

（11）根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）第 7.5 条，使用容器盛装液态、半固态危险废物时，容器内部应留有适当的空间，以适应因温度变化等可能引发的收缩和膨胀，防止其导致容器渗漏或永久变形。

（12）根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）第 7.6 条，容器和包装物外表面应保持清洁。

8.2.3 公用工程及辅助设施

8.2.3.1 给排水

（1）根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 4.1.4 条，地区排洪沟不应通过工厂生产区。

（2）根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 7.3.1 条，含可燃液体的污水及被严重污染的雨水应排入生产污水管道，但下列介质不得直接排入生产污水管道：

1 含可燃液体的排放液；

2 可燃气体的凝结液；

3 与排水点管道中的污水混合后温度高于 40℃的水；

4 混合后发生化学反应能引起火灾或爆炸的污水。

（3）根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 7.3.2 条，输送含可燃液体的生产污水管道宜采用架空敷设方式。采用架空敷设的生产污水管道，应符合下列规定：

1 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。

（4）根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 7.3.4 条，厂房或生产设施含可燃液体的生产污水管道的下列部位应设水封井：

1 围堰、管沟等的污水排入生产污水（支）总管前；

2 每个防火分区或设施的支管接入厂房或生产设施外生产污水（支）总管前；

3 管段长度大于 300m 时，管道应采用水封井分隔；

4 隔油池进出污水管道上。

（5）根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 7.3.5 条，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。

（6）根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 7.3.6 条，储罐（组）排水管应在防火堤外设置水封井，水封井和防火堤之间的管道上应设置易开关的隔断阀。

（7）根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 7.3.8 条，甲、乙类生产设施内生产污水管道的（支）总管的最高处检查井宜设置排气管。排气管的设置应符合下列规定：

1 管径不宜小于 100mm；

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

3 距明火地点、散发火花地点 15m 半径范围内不应设置排气管。

（8）根据《室外给水设计标准》（GB50013-2018）第 3.0.9 条，生活用水的给水系统供水水质必须符合现行的《生活饮用水卫生标准》GB5749 的有关规定；专用的工业用水给水系统水质应根据用户的要求确定。

（9）根据《室外排水设计标准》（GB 50014-2021）第 3.2.6 条，受有害物质污染场地的雨水径流应单独收集处理，并应达到国家现行相关标准后方可排人排水管渠。

（10）根据《室外排水设计标准》（GB 50014-2021）第 3.3.3 条，排入城镇污水管网的污水水质必须符合国家现行标准的规定，不应影响城镇排水

管渠和污水厂等的正常运行；不应对养护管理人员造成危害；不应影响处理后出水的再生利用和安全排放；不应影响污泥的处理和处置。

（11）根据《石油化工给水排水系统设计规范》（SH/T3015-2019）第5.1.2 条，生活给水系统应独立设置。

（12）根据《石油化工给水排水系统设计规范》（SH/T3015-2019）第5.1.4 条，生产给水和循环冷却水系统宜根据不同装置(单元)的用水要求或分组检修的情况,划分成一个或多个系统。

（13）根据《石油化工给水排水系统设计规范》（SH/T3015-2019）第5.1.6 条，给水系统的水质应符合下列要求：

a)生产用水的水质应符合现行行业标准 SH3099《石油化工给水排水水质标准》的规定；

b)生活饮用水的水质应符合现行国家标准 GB5749《生活饮用水卫生标准》的规定；

c)再生水的水质应根据用户的要求确定；

d)特殊用途的给水系统的水质应符合有关生产工艺的要求。

（14）根据《石油化工给水排水系统设计规范》（SH/T3015-2019）第5.1.7 条，给水系统的供水压力应符合下列要求：

a)给水系统的压力应满足各系统最不利用水点的压力要求；

b)消防给水系统的压力应按相关规范的要求执行；

c)间冷开式循环冷却水系统的循环回水应采用压力回水至冷却塔。

（15）根据《石油化工给水排水系统设计规范》（SH/T3015-2019）第

5.1.8 条，给水系统的仪表设置应符合下列要求：

a)生产给水系统、生活给水系统、再生水系统的总管及各装置(单元)的进户管应设置流量和压力仪表；

b)循环冷却水系统的给水总管、回水总管及各装置(单元)的进户管应设置流量、压力、温度仪表；各装置(单元)的循环冷却水回水出户管应设置压力、温度仪表，并可设置流量、TOC 等检测仪表；

c)消防给水系统总管应设置压力仪表；

d)给水系统中的水池(罐)等应设置液位仪表；

e)给水系统的仪表的信号宜传至控制室，并应有就地显示功能。

（16）根据《石油化工给水排水系统设计规范》（SH/T3015-2019）第 5.2.1 条，不同装置(单元)排出的不同性质的排水，应按清污分流、污污分流，便于处理、利用和输送的原则，设单独或合并排水管道系统。

（17）根据《石油化工给水排水系统设计规范》（SH/T3015-2019）第 5.2.2 条，厂区生活污水系统应单独设置。

（18）根据《石油化工给水排水系统设计规范》（SH/T3015-2019）第 5.2.5 条，生产装置区、辅助生产区等污染区域的初期雨水应排入初期雨水系统或工艺废水系统。

（19）根据《石油化工给水排水系统设计规范》（SH/T3015-2019）第 5.2.6 条，工厂内未受污染的雨水应排入雨水系统,雨水排放宜进行控制与利用。

（20）根据《石油化工给水排水系统设计规范》（SH/T3015-2019）第

5.2.9 条，各排水系统的水质应按装置(单元)正常生产时排水水质设计，同时应符合现行行业标准 SH3099 《石油化工给水排水水质标准》和清洁生产的有关规定。

（21）根据《石油化工给水排水系统设计规范》（SH/T3015-2019）第 5.2.11 条，排水系统的仪表设置应符合下列要求：

a)循环冷却水排污管应设置流量仪表；

b)装置(单元)的工艺废水出口宜设置流量仪表和取样设施；

c)工厂总排口应根据当地环保要求,设置流量仪表、在线监测仪表和取样设施。

（22）根据《石油化工给水排水系统设计规范》（SH/T3015-2019）第 5.2.12 条，企业内接收和容纳含有挥发性介质、恶臭物质的废水设施产生的废气应接入有机废气回收或处理设施。

（23）根据《石油化工循环水场设计规范》（GB 50648-2011）第 4.3.6 条，冷却塔应设有下列必要的安全与巡检设施：

1）通向塔顶平台的梯子；

2）相邻冷却塔组平台间的过桥；

3）向外开启的风筒检修门；

4）通向淋水填料的直梯或斜梯；

5）风机四周检修平台；

6）风筒检修门与风机检修平台间的通道；

7）防雷、接地等防静电保护和安全巡检的照明设施；

8）平台、过桥及通道的安全护栏。

（24）根据《石油化工循环水场设计规范》（GB 50648-2011）第 4.3.11 条，冷却塔收水器应符合下列规定：

1）收水器应具有收水效率高、通风阻力小、整体刚度大、重量轻、抗老化、不易变形等特点。

2）收水器材质应具有阻燃性，玻璃钢材质的氧指数不应低于 30，聚氯乙烯材质的氧指数不应低于 40。

3）逆流式冷却塔收水器与风机旋转平面的距离不宜小于风机直径的 0.5 倍。

4）横流式冷却塔的收水器应位于淋水填料的内侧，宜具有与淋水填料相同的倾斜角。收水器应与淋水填料保持适宜的距离，底端的最小间距不宜小于填料高度的 0.1 倍。

（25）根据《石油化工循环水场设计规范》（GB 50648-2011）第 4.3.14 条，在寒冷及严寒地区，冷却塔应采取下列防冰冻措施：

1）宜选用逆流式冷却塔。

2）应采用高效收水器。

3）在冷却塔进风口上缘设置向塔内喷射热水的化冰管，喷射热水的总量宜为冬季进塔水总量的 20％～40％。

4）冷却塔进水干管上应设旁路水管道与阀门。

5）冬季运行塔的淋水密度不应小于正常运行时淋水密度的 40％，且不应低于 6m³/m²·h。

6）进塔立管阀门前宜设防冻放水管或采取伴热保温措施，阀门后应设放空管。

7）应选用有倒转功能的风机、电机。

8）横流冷却塔配水系统宜采取分区配水。

9）寒冷及严寒地区的冷却塔应采取冬季减少进塔空气量的措施。

（26）根据《石油化工循环水场设计规范》（GB 50648-2011）第 4.3.14 条，当冷却塔周围环境对噪声有限制要求时，可采取下列降低噪声的措施：

1）可选用低噪声型风机、电机。

2）可提高配水均匀性或降低淋水噪声。

3）可设置隔声与吸声设施。

（27）根据《石油化工循环水场设计规范》（GB 50648-2011）第 5.2.2 条，循环水泵的出水管应同时设置控制阀和微阻缓闭止回阀，也可设置具有控制和止回双重功能的多功能水泵控制阀或分两段关闭的液控蝶阀。

（28）根据《石油化工循环水场设计规范》（GB 50648-2011）第 7.0.6 条，循环水泵及冷却塔风机应设置就地开停按钮，设有远程控制功能时，现场应设手、自动转换开关，并宜在控制室实现远程停止和运行状态显示。

（29）根据《化学工业循环冷却水系统设计规范》（GB 50648-2011）第 11.2.9 条，循环冷却水系统机泵设备的联轴器部分应设安全防护罩。

8.2.3.2 供配电

（1）根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 8.1.1 条，消防控制室的消防用电设备、消防水泵和泡沫消防水泵、防烟与排烟风

机、消防电梯等重要的低压消防设备的供电，应在其最末一级配电装置或配电箱处设置双电源自动切换装置。

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

（3）根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 8.3.1 条（5），变配电所不应设置在甲、乙类厂房内或贴邻建造，且不应设置在爆炸性气体、粉尘环境的危险区域内。供甲、乙类厂房专用的 20kV 及以下的变配电所，当采用无门窗洞口的防火墙隔开并贴邻建造时，应符合下列规定：

1 有含油设备的变配电所可一面贴邻建造；

2 无含油设备的变配电所可一面或两面贴邻建造；

3 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。

（4）根据《精细化工企业安全管理规范》（AQ 3062-2025）第 7.5.2 条，一级负荷应由双重电源供电；一级负荷中特别重要的负荷供电，还应增设应急电源。各供电电源、应急电源之间的切换时间应满足设备允许中断供电的要求。

（5）根据《精细化工企业安全管理规范》（AQ 3062-2025）第 7.5.3 条，应急电源应能满足工艺装置紧急停车、应急处置所需投入及运行时间。应急

电源不应与正常工作电源并列运行；非应急负荷不应接入应急供电系统。

（6）根据《精细化工企业安全管理规范》（AQ 3062-2025）第 7.5.4 条，同时供电的两回路及以上的供配电线路中，当有一回路中断供电时，其余线路应能满足全部二级及以上负荷的要求。

（7）根据《精细化工企业安全管理规范》（AQ 3062-2025）第 7.5.6 条，BPCS、GDS 和 SIS 应配备不间断电源（UPS），其持续供电时间应满足安全设施应急需要，且不应低于 30min。参与消防联动控制的可燃气体检测报警系统的可燃气体探测器、报警控制单元、现场警报器等应优先采用专用蓄电池备用电源，其容量应满足相关设施连续工作 3h 以上。

（8）根据《低压配电设计规范》（GB 50054-2011）第 6.1.1 条，配电线路应装设短路保护、过负荷保护。

（9）根据《低压配电设计规范》（GB 50054-2011）第 4.2.1 条，落地式配电箱的底部应抬高，应高出地面 50mm 以上，底座周围应采取封闭措施，并应能防止鼠、蛇类等小动物进入箱内。

（10）根据《低压配电设计规范》（GB 50054-2011）第 5.2.7 条，TN 系统中电气装置的所有外露可导电部分，应通过保护导体与电源系统的接地点连接。

（11）根据《低压配电设计规范》（GB 50054-2011）第 5.6.22 条，电缆的穿墙处保护管两端应采用难燃材料封堵。

（12）根据《低压配电设计规范》（GB 50054-2011）第 7.2.10 规定，暗敷于干燥场所的金属导管布线，金属导管的管壁厚度不应小于 1.5mm；明

敷于潮湿场所或直接埋于素土内的金属导管布线，金属导管应符合现行国家标准《电气安装用导管系统 第 1 部分：通用要求》（GB/T 20041.1）或《低压流体输送用焊接钢管》（GB/T 3091）的有关规定。

（13）根据《低压配电设计规范》（GB 50054-2011）第 7.1.2 条规定，配电线路的敷设环境，应符合下列规定：

1）应避免由外部热源产生热效应的带来的损害。

2）应防止在使用过程中因水的侵入或因进入固体物而带来的损害。

3）应防止外部的机械性损害而带来的影响。

4）在有大量灰尘的场所，应避免由于灰尘聚集在布线上所带来的影响。

5）应避免由于强烈日光辐射而带来的损害。

6）应避免有动物的情况对布线系统带来的损害。

（14）根据《低压配电设计规范》（GB 50054-2011）第 7.6.1 条，电缆路径的选择，应使电缆不易受到机械、振动、化学、高热等损伤，并应便于维护。

（15）根据《低压配电设计规范》（GB 50054-2011）第 7.6.8 条，无铠装的电缆在屋内明敷，除明敷在电气专用房间外，水平敷设时，与地面的距离不应小于 2.5m；垂直敷设时，与地面的距离不应小于 1.8m；当不能满足上述要求时，应采取防止电缆机械损伤的措施或拆除。

（16）根据《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）第 3.0.5 条，应急电源应根据允许中断供电的时间选择，并应符合下列规定：

1 允许中断供电时间为 15s 以上的供电，可选用快速自启动的发电机组。

2 自投装置的动作时间能满足允许中断供电时间的，可选用带有自动投入装置的独立于正常电源之外的专用馈电线路。

3 允许中断供电时间为毫秒级的供电，可选用蓄电池静止型不间断供电装置或柴油机不间断供电装置。

（17）根据《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）第 3.0.9 条，备用电源的负荷严禁接入应急供电系统。

（18）根据《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）第 4.0.2 条，应急电源与正常电源之间，应采取防止并列运行的措施。当有特殊要求，应急电源向正常电源转换需短暂并列运行时，应采取安全运行的措施。

（19）根据《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）第 6.0.7 条，10kV 配电变压器不宜采用有载调压变压器；但在当地 10kV 电源电压偏差不能满足要求，且用户有对电压要求严格的设备，单独设置调压装置技术经济不合理时，亦可采用 10kV 有载调压变压器。

（20）根据《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）第 7.0.1 条，带电导体系统的型式，宜采用单相二线制、两相三线制、三相三线制和三相四线制。低压配电系统接地型式，可采用 TN 系统、TT 系统和 IT 系统。

（21）根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）第 3.1.3 条，在区域内应采取消除或控制设备线路产生火花、电弧或高温的措施。

（22）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，特别是正常运行时可能发生火花的设备布置在爆

炸危险环境以外。但需设在爆炸危险环境内时，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器设备的要求。

（23）根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）第5.3.5 条，变电所、配电所和控制室的设计应符合下列规定：

1 变电所、配电所（包括配电室，下同）和控制室应布置在爆炸性环境以外，当为正压室时，可布置在 1 区、2 区内。

2 对于可燃物质比空气重的爆炸性气体环境，位于爆炸危险区附加 2 区的变电所、配电所和控制室的电气和仪表的设备层面应高出室外地面 0.6m。

（24）根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）第5.5.2 条，爆炸性气体环境中应设置等电位连接，所有裸露的装置外部可导电部件应接入等电位系统。

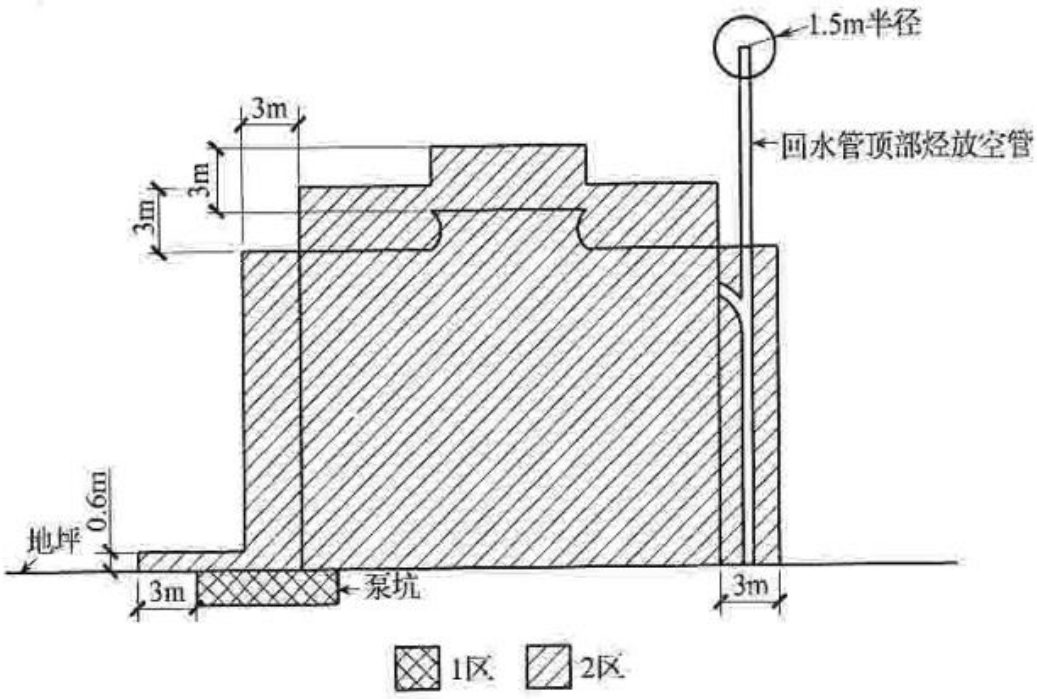
（25）根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）第5.5.3 条，爆炸性环境内设备的保护接地应符合下列规定：①按照现行国家标准《交流电气装置的接地设计规范》的有关规定，下列不需要接地的部分，在爆炸性环境内仍应进行接地：在不良导电地面处，交流额定电压为 1000V 以下和直流额定电压为 1500V 及以下的设备正常不带电的金属外壳；在干燥环境，交流额定电压为 127V 及以下，直流电压为 110V 及以下的设备正常不带电的金属外壳；安装在已接地的金属结构的设备。②在爆炸危险环境内，设备的外露可导电部分应可靠接地。爆炸性环境 1 区内的所有设备及爆炸环

境 2 区内除照明灯具以外的其他设备应采用专用的接地线。该接地线若与相线敷设在同一保护管内时，应具有与相线相等的绝缘。爆炸性环境 2 区的照明灯具，可利用有可靠电气连接的金属管线系统作为接地线。但不得利用输送可燃物质的管道。③爆炸危险区域不同方向，接地干线应不少于两处与接地体连接。

（26）根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）第 5.2.3 条，爆炸危险区域内的所有电气设备均应采用防爆型电气设备，其防护等级不应低于 ExdIIAT2。

（27）根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）第 5.5.4 条，设备的接地装置与防止直接雷击的独立避雷针的接地装置应分开设置。

（28）根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014），生产装置用冷却水的机械通风冷却塔，当划分为爆炸危险区域时，以回水管顶部烃放空口管口为中心，半径为 1.5m，和冷却塔及其上方高度为 3m 的范围可划分为 2 区，地坪下的泵坑的范围宜为 1 区。



（29）根据《剩余电流动作保护装置安装和运行》（GB13955-2017）第4.2.1 条，间接接触电击事故防护的主要措施是采用自动切断电源的保护方式，以防止由于电气设备绝缘损坏发生接地故障时，电气设备的外露可接近导体持续带有危险电压而产生电击事故或电气设备损坏事故。当电路发生绝缘损坏造成接地故障，其故障电流值小于过电流保护装置的动作电流值时，应安装剩余电流保护装置剩余电流保护装置。

（30）根据《剩余电流动作保护装置安装和运行》（GB13955-2017）第4.5 条，下列设备和场所必须安装剩余电流保护装置：

1）末端保护

①属于I类的移动式电气设备及手持式电动工具；②生产用的电气设备；③安装在户外的电气装置；④临时用电的电气设备；⑤其他需要安装剩余电流保护装置的场所。

2）线路保护

低压配电线路根据具体情况采用二级或三级保护时，在总电源端、分支线首端或线路末端安装剩余电流保护装置。

（31）根据《电气安全管理规程》第一三七条，低压配电箱（柜）内应标明各供电回路的名称和熔丝（片）的容量。

（32）根据《用电安全导则》（GB/T 13869-2026）第 5.1.1 条，电气设备的周围留有足够的安全通道和工作空间，不堆放易燃、易爆和腐蚀性物品。

（33）根据《用电安全导则》（GB/T 13869-2026）第 5.1.2 条，电气线路须具有足够的绝缘强度、机械强度和导电能力。电缆（线）中的绿/黄双色线在任何情况下只能用作保护接地线。

（34）根据《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》第 3.0.4 条，电气装置的下列金属部分，均必须接地：

1）电气设备的金属底座、框架及外壳和传动装置。

2）携带式或移动式用电器具的金属底座和外壳。

3）配电、控制、保护用的屏（柜、箱）及操作台的金属框架和底座。

4）电力电缆的金属护层、接头盒、终端头和金属保护管及二次电缆的屏蔽层。

5）电缆桥架、支架和井架。

6）装有架空地线或电气设备的电力线路杆塔。

7）配电装置的金属遮栏。

（35）根据《建筑电气工程施工质量验收规范》（GB 50303-2011）第 6.1.1 条，新增配电箱外壳必须接地（PE）或接零（PEN）可靠；装有电器

的可开启门，门和框架的接地端子间应用裸编织铜线连接，且有标识。

（36）根据《20kV 及以下变电所设计规范》（GB50053-2013）第 3.3.2 条，装有两台及以上变压器的变电所，当任意一台变压器断开时，其余变压器的容量应满足全部一级负荷及二级负荷的用电。

（37）根据《20kV 及以下变电所设计规范》（GB50053-2013）第 4.1.4 条，有人值班的变电所，应设单独的值班室。值班室应与配电室直通或经过通道相通，且值班室应有直接通向室外或通向变电所外走道的门。当低压配电室兼作值班室时，低压配电室的面积应适当增大。

（38）根据《20kV 及以下变电所设计规范》（GB50053-2013）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。

（39）根据《20kV 及以下变电所设计规范》（GB50053-2013）第 6.1.1 条，变压器室、配电室和电容器室的耐火等级不应低于二级。

（40）根据《20kV 及以下变电所设计规范》（GB50053-2013）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。

（41）根据《20kV 及以下变电所设计规范》（GB50053-2013）第 6.2.5 条，配电室、电容器室和各辅助房间的内墙表面应抹灰刷白，地面宜采用耐压、耐磨、防滑、易清洁的材料铺装。配电室、变压器室、电容器室的顶棚以及变压器室的内墙应刷白。

（42）根据《20kV 及以下变电所设计规范》（GB50053-2013）第 6.2.9

条要求，配电所，变电所的电缆夹层、电缆沟和电缆室，应采取防水、排水措施。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。

8.2.3.3 防雷、防静电

（1）根据《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010）第3章关于建筑物防雷分类，该建设项目1#~6#车间、4#~5#仓库、罐区、接卸区为二类防雷建筑，其他为三类防雷建筑。

（2）根据《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010）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器、接闪带或接闪杆，也可采用由接闪器、接闪带或接闪杆混合组成的接闪器。接闪网、接闪带应沿屋角、屋脊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×10m或12m×8m的网格。

（3）根据《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010）第4.3.3条，第二类防雷建筑物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。当建筑物的跨度较大，无法在跨距中间设引下线时，应在跨距两端设引下线并减小其他引下线的间距，专设引下线的平均间距不应大于18m；每根引下线的冲击接地电阻不应大于10Ω。

（4）根据《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010）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器、接闪带或接闪杆，也可采用由接闪器、接闪带或接闪杆混合组成的接闪器。接闪网、接闪带应沿屋角、屋脊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20m×20m或24m×16m的网格。

（5）根据《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010）第4.4.3条，第三类防雷建筑物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。

（6）根据《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010）第4.4.6条，每根引下线的冲击接地电阻不宜大于30Ω。

（7）根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第5.1.7条，下列设备应设置防静电接地：使用或生产可燃气体、液化烃、可燃液体的设备。

（8）根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第7.1.5条，可燃气体、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。

（9）根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）第11.4.3条，爆炸危险环境内，电气设备金属外壳、金属管线、铠装电缆的金属外皮等均应采用专业的接地线可靠接地，包括安装在已接地的金属结构上的电气设备及金属管线。

（10）根据《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）第4.2.10条，对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。

（11）根据《石油化工静电接地设计规范》（SH/T3097-2017）第3.3.3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。

（12）根据《石油化工静电接地设计规范》（SH/T 3097-2017）第4.1.1条，在生产加工、储运过程中，设备、管道、操作人员等，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、储罐。②输送易燃易爆气体和液体的管道及各种阀门。③装卸易燃易爆气体和液体的油罐、装卸设施。

（13）根据《石油化工静电接地设计规范》（SH/T 3097-2017）第5.1.1条，固定设备（塔、容器、机泵、换热器、过滤器等）的外壳，应进行静电接地。

（14）根据《石油化工静电接地设计规范》（SH/T 3097-2017）第5.2.1条，储罐内各金属构件（搅拌器、升降器、仪表管道、金属浮体等），必须与罐体等电位连接并接地。

（15）根据《石油化工静电接地设计规范》（SH/T 3097-2017）第5.2.5条，在扶梯进口处，应设置消除人体静电设施，或在已接地的金属栏杆上留出1m长的裸露金属面。

（16）根据《石油化工静电接地设计规范》（SH/T 3097-2017）第5.5.3条，储罐汽车在装卸作业前，应采用专用接地线及接地夹将汽车、储罐与装卸设备等电位连接。作业完毕封闭储罐盖后方可拆除。接地设备宜与装卸泵联锁。

（17）根据《导（防）静电地面设计规范》（GB 50515-2010）第3.1.3条，下列场所均应采用导（防）静电地面：1.有易燃易爆物质的场所；2.有静电没敢的电气或电子元件、组件和设备的场所；3.因人体静电放电对产品质量或人身安全带来危害的场所。

（18）根据《导（防）静电地面设计规范》（GB 50515-2010）第3.1.5条，凡室内有易燃物质的场所在采用导（防）静电地面时均应全部采用不发火花的导（防）静电地面。

（19）根据《导（防）静电地面设计规范》（GB 50515-2010）第6.1.2条，导（防）静电接地系统严禁与独立避雷针的杆塔、架空避雷线的端部、架空避雷网的支柱及其引下线连接。

（20）根据《导（防）静电地面设计规范》（GB 50515-2010）第6.1.5条，静电接地网（带）与接地干线的连接必须牢固，每块地面接地网（带）与接地干线的连接不应少于2处；超过100m^{2}的导（防）静电地面的接地网（带）应增加与接地干线的连接点。

（21）根据《导（防）静电地面设计规范》（GB 50515-2010）第6.2.3条，接地网（带）的引出端应避开人流、物流集中的区域。

（22）根据《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）第4.2.4条，化工装置在爆炸、火灾危险场所内可能产生静电危险的金属设备、管道应设置静电接地，不允许设备及设备内部件有与地相绝缘的金属体。非导体设备、管道等应采用间接接地或静电屏蔽方法，屏蔽体应可靠接地。

（23）根据《石油化工仪表接地设计规范》（SH/T 3081-2025）第5.1.1

条，仪表接地系统应与电气接地系统共用接地装置;需要接地的现场仪表应就近直接或者通过导线或通过其他导体连接到电气接地网;控制室内仪表接地网应接到电气接地板上。

（24）根据《石油化工仪表接地设计规范》（SH/T 3081-2025）第5.3.1条，机柜内的工作接地和保护接地应按照图5.3.1的接地示意就近接到网型结构接地排。直流电源输出公共端(通常为电源负端)可接工作接地(图示)或保护接地(图中未表示)。对于需要与接地绝缘的隔离型直流电源装置的直流输出线路不应接地(图中未表示)。

（25）根据《石油化工仪表接地设计规范》（SH/T 3081-2025）第7.1条，仪表的保护接地、工作接地、本质安全系统接地、屏蔽接地、防静电接地、电涌防护器接地等各种接地应最终接到电气设置的共用接地装置，接地电阻应遵从电气接地装置的接地电阻，为工频接地电阻，宜小于等于40Ω。

（26）根据《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）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。

（27）根据《石油化工装置防雷设计规范（2022版）》（GB 50650-2011）第4.3.1条，安装在生产设备易受直击雷的顶部和外侧上部并直接向大气排放的排放设施(如放散管、排风管、安全阀、呼吸阀、放料口、取样口、排污口等，以下称放空口)，应根据排放的物料和浓度、排放的频率或方式、正常或事故排放、手动或自动排放等生产操作性质和安装位置分别进行防雷保护。

（28）根据《石油化工装置防雷设计规范（2022版）》（GB 50650-2011）第4.3.3条，放空口宜利用金属放空管口作为接闪器，放空管口的壁厚应大于或等于4mm，且应在放空管口附近将放空管与最近的金属物体进行金属连接。

（29）根据《石油化工装置防雷设计规范（2022版）》（GB 50650-2011）第5.5.1条，金属罐体应做防直击雷接地，接地点不应少于2处，并应沿罐体周边均匀布置，引下线的间距不应大于18m。每根引下线的冲击接地电阻不应大于10Ω。

（30）根据《石油化工装置防雷设计规范（2022版）》（GB 50650-2011）第5.6.1条，露天装卸作业场所，不装设接闪器，但应将金属构架接地。

（31）根据《石油化工装置防雷设计规范（2022版）》（GB 50650-2011）第5.6.3条，进入装卸站台的可燃液体输送管道应在进入点接地，冲击接地电阻不应大于10Ω。

8.2.3.4 采暖、通风与空气调节

（1）根据《石油化工采暖通风与空气调节设计规范》（SH/T 3004-2011）第4.1.10条，设计局部排风或全面排风时，应首先采用自然通风，当自然通风达不到生产工艺要求时，应辅以机械通风或采用自然与机械的联合通风。

（2）根据《化工采暖通风与空气调节设计规范》（HG/T 20698-2009）第5.1.8条，对可能放散和泄漏有害物质的生产装置，在工艺设计上应加强密闭和隔离措施，采用机械化、自动化操作。有剧毒的生产过程应在密闭或负压下采用自动化或隔离操作。

（3）根据《化工采暖通风与空气调节设计规范》（HG/T 20698-2009）第5.4.1条，化工生产车间在下列部位应设计局部排风：

1输送容易产生有害物质和有毒物质的泵及压缩机的填函附近。

2不连续的化工生产过程的设备进料、卸料及包装口。

3放散热、湿及有害气体的工艺设备上。

4固体物料加工运输设备的不严密处。

（4）根据《化工采暖通风与空气调节设计规范》（HG/T 20698-2009）第5.6.3条，事故排风量应按工艺提供的设计资料通过计算确定：

1）换气次数不应小于12次/h，其风量可由正常通风系统和事故通风系统共同保证。

2）对放散有害气体及爆炸危险气体的泵房及压缩机房，除基本通风外，还应另外设置8次/h换气的事故通风。

3）设计计算容积确定方法，当房间高度小于或等于6m时，按房间实际容积计算；当房间高度大于6m时，按6m的空间体积计算。

（5）根据《化工采暖通风与空气调节设计规范》（HG/T 20698-2009）第5.6.8条，对于放散爆炸危险物质的厂房，当设置可燃或有害气体检测、报警装置时，事故通风系统宜与其联锁启动，同时应保证事故通风系统电源的可靠性。

（6）根据《化工采暖通风与空气调节设计规范》（HG/T 20698-2009）第5.6.9条的要求，事故通风机应分别在室内、室外便于操作的地点设置手动开关。

（7）根据《化工采暖通风与空气调节设计规范》（HG/T 20698-2009）第5.6.4条的要求，事故通风的排风口，不应布置在人员经常停留或通行的地点。并距机械送风进风口20m以上，当水平距离不足20m时，必须高出进风口6m。如排放的空气中含有可燃气体和蒸气时，事故通风系统的排风口应距发火源20m以外。

（8）根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB50019-2015）第3.0.2条的要求，高温作业场所应采取隔热降温措施。

（9）根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB50019-2015）第3.0.4条的要求，在供暖、通风与空气调节系统设计中，应留有设备、管道及配件所需的安装、操作和维修的空间，并应在建筑设计中预留安装和维修的孔洞。对于大型设备及管道应设置运输通道和起吊设施。

（10）根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB50019-2015）第3.0.5条的要求，在供暖、通风与空气调节系统设计中，对有可能造成人体伤害的设备及管道应采取安全防护措施。

（11）根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB50019-2015）第3.0.8条的要求，通风、空调及制冷设备在下列情况下应设置备用设备：防毒、防爆通风设备，设备停止运行会造成安全事故，或仅允许设备短时间停止运行时；通风、空调及制冷设备，设备停止运行会造成所负担区域工艺系统运行异常，且会造成经济损失甚至事故，危害较大时。

（12）根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB50019-2015）第6.4.1条、第6.4.2条，甲、乙类厂房、库房应设置防爆型事故排风系统。

（13）根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB50019-2015）第6.4.3条，事故通风换气次数不应小于12次/h。

8.2.3.5 空压、制氮、冷冻

（1）根据《压缩空气站设计规范》（GB50029-2014）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》（GB50029-2014）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》（GB50029-2014）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。

（4）根据《压缩空气站设计规范》（GB50029-2014）第 4.0.5 条，压缩空气储气罐的布置应符合下列规定：

①应布置在室外或独立建筑内；

②储气罐布置在室外时，宜布置在建筑物的阴面，当设置在阳面时，宜加设遮阳棚；立式储气罐与机器间外墙的净距不应小于1m，并不宜影响采光和通风；布置在室外的罐组宜通透的围栏；

③在室外布置有困难时，工作压力小于10MPa、含油等级不低于3级的压缩空气储气罐，可布置在室仙；当工作压力大于或等于10MPa、单个容积不大于10m³、含油等级不低于3级的压缩空气储气罐，总数量不超过3个时，可布置在与机器间毗邻的独立房间内。

（5）根据《压缩空气站设计规范》（GB50029-2014）第 4.0.14 条，空气压缩机组的联轴器和皮带传动部分必须装设安全防护设施。

（6）根据《压缩空气站设计规范》（GB50029-2014）第 4.0.17 条，压缩空气站内的平台、扶梯、地坑及吊装孔周围均应设置防护栏杆，栏杆的下部应设防护网或板。

（7）根据《压缩空气站设计规范》（GB50029-2014）第 4.0.18 条，压缩空气站内的地沟应能排除积水，并应铺设盖板。

（8）根据《压缩空气站设计规范》（GB50029-2014）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。

（9）根据《压缩空气站设计规范》（GB50029-2014）第 6.0.4 条，压缩空气站的机器间内应设置 380V 和 220V 的专用检修电源。

（10）根据《压缩空气站设计规范》（GB50029-2014）第 6.0.7 条，螺杆空气压缩机站的热工报警信号和自动保护控制装置应按附录 G 装设。当设有集中控制室时，附录中应装设的热工报警信号应接入集中控制室。在控制室和机器旁均应设置空气压缩机紧急停车按钮。

（11）根据《压缩空气站设计规范》（GB50029-2014）第 7.0.3 条，螺杆空气压缩机入口冷却水的压力不宜大于 0.4MPa，并不宜小于 0.15MPa。

（12）根据《压缩空气站设计规范》（GB50029-2014）第 7.0.6 条，空气压缩机的排水管上，应装设水流观察装置或流量控制器。

（13）根据《压缩空气站设计规范》（GB50029-2014）第 7.0.7 条，压缩空气站的给水和排水管道应设置能放尽存水的设施。

（14）根据《压缩空气站设计规范》（GB50029-2014）第 9.0.11 条，压

缩空气管道在用气建筑物入口处，应设置切断阀门、压力表和流量计。输送饱和压缩空气的管道应设置油水分离器。

（15）根据《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规》第 7.1.6 条，各种使用氮气的场所，应定期分析周围大气的含氧量，其浓度不应低于 19.5%，应定期对各种使用氮气场所的氧含量进行监测。

（16）根据《制冷设备、空气分离设备安装工程施工及验收规范》（GB 50274-2010）第 2.1.7 条，制冷机组冷却水套及其管路，应以 0.7MPa 进行水压试验，保持压力 5min 应无泄漏现象。

（17）根据《制冷设备、空气分离设备安装工程施工及验收规范》（GB 50274-2010）第 2.1.8 条，制冷机组的润滑、密封和液压控制系统除组装清洗洁净外，应以最大工作压力的 1.25 倍进行压力试验，保持压力 10min 应无泄漏现象。

（18）根据《制冷设备、空气分离设备安装工程施工及验收规范》（GB 50274-2010）第 2.1.9 条，制冷机组的安全阀、溢流阀或超压保护装置，应单独按随机技术文件的规定进行调整和试验；其动作正确无误后，再安装在规定的位置上。

（19）根据《制冷设备、空气分离设备安装工程施工及验收规范》（GB 50274-2010）第 2.1.10 条，制冷剂充灌和制冷机组试运转过程中，严禁向周围环境排放制冷剂。

8.2.3.6 污水处理

（1）根据《石油化工污水处理设计规范》（GB 50747-2012）第4.1.3条，

含有易挥发的有毒、有害物质的污水应进行预处理。

（2）根据《石油化工污水处理设计规范》（GB 50747-2012）第4.1.7条，预处理设施的平面位置应结合处理工艺和工厂统一规划要求确定，可设置在装置区，也可设置在污水处理场。当第一类污染物浓度超标时，应在装置区预处理；当预处理采用生物处理工艺时，宜设置在污水处理场内；当采用湿式氧化处理工艺时，宜设置在装置区。

（3）根据《石油化工污水处理设计规范》（GB 50747-2012）第4.1.8条，预处理设施宜分区、分类集中设置。

（4）根据《石油化工污水处理设计规范》（GB 50747-2012）第4.1.9条，预处理过程中应采取防止大气污染的措施。

（5）根据《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）第5.6.5条，具有化学灼伤危险的作业区，应设计洗眼器、淋洗器等安全防护措施，洗眼器、淋洗器的服务半径不应大于15m。洗眼器、淋洗器的冲洗水上水水质应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749的规定，并应为不间断供水；洗眼器、淋洗器的排水应纳入工厂污水管网，并在装置区安全位置设置救护箱。工作人员配备必要的个人防护用品。

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

（7）根据《石油化工环境保护设计规范》（SH/T 3024-2017）第6.1.8条，污水在排出厂界前应设置监控池、自动采样及在线监测系统，监控池应

具有切断、返回不达标污水的设施。

（8）根据《石油化工环境保护设计规范》（SH/T 3024-2017）第6.1.10条，装置(单元)废水排出装置/联合装置前应设置水质采样和水量计量设施。

（9）根据《石油化工环境保护设计规范》（SH/T 3024-2017）第6.3.2条，直接进入污水处理场会影响运行的下列污水应进行预处理。

1 含有较高浓度不易生物降解有机物的污水；

2 含有较高浓度生物毒性物质的污水；

3 高温污水

4 酸、碱污水；

5 含有易挥发的有毒、有害物质的污水。

（10）根据《石油化工环境保护设计规范》（SH/T 3024-2017）第6.3.2条，对工艺废水的处理应优先采取回收废水中有用物质或余热的措施。

8.2.3.7 气体报警系统

（1）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）第 3.0.1 条，在生产或使用可燃气体的生产设施及储运设施的区域内，泄漏气体中可燃气体浓度可能达到报警设定值时，应设置可燃气体探测器。

（2）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）第 3.0.2 条，可燃和有毒气体的检测报警应采用两级报警。

（3）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）第 3.0.3 条，可燃气体的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；可燃气体二级信号、可燃和有毒气体控制单元的故障信号应送至消防控制室。

（4）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）第 3.0.4 条，控制室操作区应设置可燃和有毒气体声、光报警；现场区域警报器宜根据装置占地的面积、设备及建构筑物的布置、释放源的理化性质和现场空气流动特点进行设置；现场区域报警器应有声、光报警功能。

（5）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）第 3.0.5 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。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。

（6）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）第 3.0.7 条，进入爆炸性气体或有毒气体环境的现场工作人员，应配备便携式可燃和（或）有毒气体探测器。

（7）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）第 3.0.8 条，可燃和有毒气体检测报警系统应独立与其他系统单独设置。

（8）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）第 3.0.9 条，可燃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负荷考虑，宜采用 UPS 电源装置供电。

（9）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）第 4.1.3 条，下列可燃和（或）有毒气体释放源周围应布置检测点：①气体压缩机和液体泵的动密封；②液体采样口和气体采样口；③液体（气体）排液（水）口和放空口；④经常拆卸的法兰和经常操作的阀门组。

（10）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）第 4.1.4 条，检测可燃和有毒气体时，探测器探头应靠近释放源，且在气体、蒸气易于聚集的地点。

（11）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）第 4.1.6 条，在生产过程中可能导致环境氧气浓度变化，出现欠氧、过氧的有人员进入活动的场所，应设置氧气探测器。

（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/T 50493-2019）第 4.2.1 条，释放源处于露天或敞开式厂房布置的设备区域内，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。

（13）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）第 4.2.2 条，释放源处于封闭式厂房或局部通风不良的半敞开厂房内，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。

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

（15）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）第 4.3.1 条，甲 $_{B}$、乙 $_{A}$ 类液体等产生可燃气体的液体储罐的防火堤内，应设探测器。可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 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。

（16）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）第 4.3.2 条，装卸车鹤位与探测器的水平距离不应大于 10m。

（17）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）第 4.4.4 条，有人进入巡检操作且可能积聚比空气重的可燃/有毒气体的工艺阀井、管沟等场所，应设置可燃和（或）有毒气体探测器。

（18）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）第 5.1.1 条，可燃和有毒气体检测报警系统应由可燃和有毒气体探测器、现场报警器、报警控制单元等组成。

（19）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）第 5.1.2 条，可燃气体的第二级报警信号和报警控制单元的故障信号，应送至消防控制室进行图形显示和报警。可燃气体探测器不能直接接入火灾报警控制器的输入回路。

（20）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）第 5.1.3 条，可燃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 GB/T 50770 的有关规定。

（21）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）第 5.5.1、5.5.2 条，可燃气体的测量范围应为 0～100%LEL，有毒气体的测量范围应为 0～300%OEL。可燃气体的一级报警设定值应小于或等于 25%LEL，二级报警设定值应小于或等于 50%LEL。有毒气体的一级报警设定值应小于或等于 100%OEL，有毒气体的二级报警设定值应小于或等于 200%OEL。

（22）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）第 6.1.1 条，探测器应安装在无冲击、无振动、无强电磁场干扰、易于检修的场所，探测器安装地点与周边工艺管道或设备之间的净空不应小于 0.5m。

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

（24）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）第 6.1.2 条，环境氧气探测器的安装高度宜距地坪或楼地板 1.5m～2.0m。

（25）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）第 6.2.1 条，可燃和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。

（26）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）第 6.2.2 条，现场区域警报器应就近安装在探测器所在的报警区域。

（27）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）第 6.2.3 条，现场区域警报器的安装高度应高于现场区域地面或楼地板 2.2m，且位于工作人员易察觉的地点。

（28）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）第 6.2.4 条，现场区域警报器应安装在无振动、无强电磁场干扰、易于检修的场所。

8.2.3.8 火灾自动报警系统

（1）根据《火灾自动报警系统设计规范》（GB 50116-2013）第3.1.2条，火灾自动报警系统应设有自动和手动两种触发装置。

（2）根据《火灾自动报警系统设计规范》（GB 50116-2013）第3.1.6条，系统总线上应设置总线路短路隔离器，每只总线短路隔离器保护的火灾探测器、手动火灾报警按钮和模块等消防设备的总数不应超过32点；总线穿越防

火分区时，应在穿越处设置总线短路隔离器。

（3）根据《火灾自动报警系统设计规范》（GB 50116-2013）第3.1.8条，水泵控制柜、风机控制柜等消防电气控制装置不应采用变频启动方式。

（4）根据《火灾自动报警系统设计规范》（GB 50116-2013）第3.2.1条，火灾自动报警系统形式的选择，应符合下列规定：1.仅需要报警，不需要联动自动消防设备的保护对象宜采用区域报警系统；2.不仅需要报警，同时需要联动自动消防设备，且只设置一台具有集中控制功能的火灾报警控制器和消防联动控制器的保护对象，应采用集中报警系统，并应设置一个消防控制室；3.设置两个及以上消防控制室的保护对象，或已设置两个及以上集中报警系统的保护对象，应采用控制中心报警系统。

（5）根据《火灾自动报警系统设计规范》（GB 50116-2013）第 6.3.1 条，每个防火分区应至少设置一只手动火灾报警按钮。从一个防火分区内的任何位置到最邻近的手动火灾报警按钮的步行距离不应大于 30m。手动火灾报警按钮宜设置在疏散通道或出入口处。

（6）根据《火灾自动报警系统设计规范》（GB 50116-2013）第 6.3.2 条，手动火灾报警按钮应设置在明显和便于操作的部位，当采用壁挂方式安装时，其底边距地高度宜为 1.3m～1.5m。且应有明显的标志。

（7）根据《火灾自动报警系统设计规范》（GB 50116-2013）第 6.7.1 条，消防专用电话网络应为独立的消防通信系统。

（8）根据《火灾自动报警系统设计规范》（GB 50116-2013）第 6.7.5 条，消防控制室应设置可直接报警的外线电话。

（9）根据《火灾自动报警系统设计规范》（GB 50116-2013）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。

（10）根据《火灾自动报警系统设计规范》（GB 50116-2013）第 8.1.5 条，可燃气体报警控制器发出报警信号时，应能启动保护区域的火灾声光报警器。

（11）根据《火灾自动报警系统设计规范》（GB 50116-2013）第 8.1.6 条，可燃气体报警系统保护区域内有联动和警报要求时，应有可燃气体报警控制器或消防联动控制器联动实现。

（12）根据《火灾自动报警系统设计规范》（GB 50116-2013）第11.2.2 条，火灾自动报警系统的供电线路、消防联动控制线路应采用耐火铜芯电线电缆，报警总结、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。

8.2.3.9 电信

（1）根据《视频安防监控系统工程设计规范》（GB50395-2007）第 5.0.1 条，视频安防监控系统应对需要进行监控的建筑物内(外)的主要公共活动场所、通道、电梯(厅)、重要部位和区域等进行有效的视频探测与监视，图像显示、记录与回放。

（2）根据《视频安防监控系统工程设计规范》（GB50395-2007）第 5.0.2 条，前端设备的最大视频(音频)探测范围应满足现场监视覆盖范围的要求，

摄像机灵敏度应与环境照度相适应，监视和记录图像效果应满足有效识别目标的要求，安装效果宜与环境相协调。

（3）根据《视频安防监控系统工程设计规范》（GB50395-2007）第 5.0.5 条，监视图像信息和声音信息应具有原始完整性。

8.2.3.10 自动控制

（1）根据《国家安全监管总局 住房城乡建设部关于进一步加强危险化学品建设项目安全设计管理的通知》（安监总管三〔2013〕76 号），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。

（2）根据《国家安全监管总局 住房城乡建设部关于进一步加强危险化学品建设项目安全设计管理的通知》（安监总管三〔2013〕76 号），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。

（3）根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 5.8.1 条，应根据精细化工生产的特点与需要，确定监控的工艺参数，设置相应的仪表及自动控制系统。

（4）根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）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。

（5）根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）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。

力康咨询 LIKANG CONSULTING

（6）根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）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/T50493、《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058 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。

（7）根据《控制室设计规范》（HG/T 20508-2014）第 3.3.1 条，控制室应根据管理模式、控制系统规模、功能要求等设置功能房间和辅助房间。

控制室的功能房间和辅助房间宜按下列原则设置：

1）功能房间宜包括操作室、机柜室、工程师室、空调机室、不间断电源装置（UPS）室、备件室等；

2）辅助房间宜包括交接班室、会议室、更衣室、办公室、资料室、休息室、卫生间等。

（8）根据《控制室设计规范》（HG/T 20508-2014）第 3.3.6 条，控制室内房间布置应符合下列要求：

1）操作室宜与机柜室、工程师室相邻布置，并有门相通；

2）机柜室、工程师室与辅助房间相邻时，不宜有门相通；

3）UPS 室宜与机柜室相邻布置；

4）空调机室不宜与操作室、工程师室相邻布置，如受条件限制相邻布置时，应采取减振和隔音措施。空调机室应设通向建筑物室外的门，并应考虑进出设备的需要。

力康咨询 LIKANG CONSULTING

（9）根据《控制室设计规范》（HG/T 20508-2014）第 3.5.6 条，控制室应设置应急照明系统，并应符合下列规定：

1）应急电源应在正常供电中断时，可靠供电 20min～30min；

2）操作室中操作站工作面的照度标准值不应低于 100lx；

3）其他区域的照度标准值应为 30lx～50lx。

（10）根据《控制室设计规范》（HG/T 20508-2014）第 3.4.1 条，对于爆炸危险的化工工程，中心控制室建筑物的建筑、结构应根据抗爆强度计算、分析结果设计。

（11）根据《控制室设计规范》（HG/T 20508-2014）第 3.9.1 条，控制室内应设置火灾自动报警装置，并符合 GB50116 的规定。

（12）根据《控制室设计规范》（HG/T 20508-2014）第 3.9.2 条，控制室内应设置消防设施。

（13）根据《石油化工控制室设计规范》（SH/T 3006-2012）第 4.1.3 条，控制室的抗爆应通过爆炸安全性评估确定。

（14）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。

（15）根据《石油化工控制室设计规范》（SH/T 3006-2024）第 4.2.5 条，控制室应远离高噪声源。

（16）根据《石油化工控制室设计规范》（SH/T 3006-2024）第 4.2.6 条，控制室应远离振动源和存在较大电磁干扰的场所。

（17）根据《石油化工控制室设计规范》（SH/T 3006-2024）第 4.4.1 条，机柜间宜采用防静电活动地板。

（18）根据《消防控制室通用技术要求》（GB 25506-2010）第 3.1 条，消防控制室内设置的消防设备应包括火灾报警控制器、消防联动控制器、消防控制室图形显示装置、消防电话总机、消防应急广播控制装置、消防应急照明和疏散指示系统控制装置、消防电源监控器等设备，或具有相应功能的组合设备。

（19）根据《消防控制室通用技术要求》（GB 25506-2010）第 3.2 条，消防控制室内设置的消防设备应能监控并显示建筑消防设施运行状态信息，

并应具有向城市消防远程监控中心传输这些信息的功能。

（20）根据《消防控制室通用技术要求》（GB 25506-2010）第 4.2.1 条，消防控制室管理应符合下列要求：

1）应实行每日 24h 专人值班制度，每班不应少于 2 人，值班人员应持有消防控制室操作职业资格证书；

2）消防设施日常维护管理应符合 GB25201 的要求；

3）应确保火灾自动报警系统、灭火系统和其他联动控制设备处于正常工作状态，不得将应处于自动状态的设在手动状态；

4）应确保高位消防水箱、消防水池、气压水罐等消防储水设施水量充足，确保消防泵出水管阀门、自动喷水灭火系统管道上的阀门常开；确保消防水泵、防排烟风机、防火卷帘等消防用电设备的配电柜启动开关处于自动位置(通电状态)。

（21）根据《分散型控制系统工程设计规范》（HG/T 20573-2012）第 4.1.1 条，DCS 应通过对硬件单元分散配置，实现系统工程分散，运行危险分散，以及功能强大、配置灵活的要求。

（22）根据《分散型控制系统工程设计规范》（HG/T 20573-2012）第 4.1.2 条，DCS 应通过对关键单元和部件冗余配置，实现提高系统运行可靠性的要求。

（23）根据《分散型控制系统工程设计规范》（HG/T 20573-2012）第 4.1.3 条，DCS 应具有开放性网络结构，支持 OPC 开放标准。

（24）根据《分散型控制系统工程设计规范》（HG/T 20573-2012）第

4.1.4 条，DCS 应具有先进的硬件及软件环境，能满足运行用户的先进控制与实时过程优化软件的要求。

（25）根据《分散型控制系统工程设计规范》（HG/T 20573-2012）第 4.1.5 条，应以 DCS 为基础，利用其开放性、可扩展性、可集成性构建企业信息系统或企业综合管控自动化系统。

（26）根据《分散型控制系统工程设计规范》（HG/T 20573-2012）第 4.1.6 条，应确保 DCS 硬件坚固耐用，软件成熟安全。

安全仪表系统的设置由安全设施设计阶段根据安全仪表功能（SIF）回路 SIL 定级结果确定，如设置安全仪表系统，提出如下安全对策措施：

（27）根据《石油化工安全仪表系统设计规范》（GB/T 50770-2013）第 3.1 条，安全仪表系统独立于过程控制系统，独立完成安全保护功能。

（28）根据《石油化工安全仪表系统设计规范》（GB/T 50770-2013）第 3.2 条，安全仪表系统包括传感器，逻辑单元和最终执行元件；当过程达到预定条件时，安全仪表系统动作，将过程带入安全状态。

（29）根据《石油化工安全仪表系统设计规范》（GB/T 50770-2013）第 3.3 条，根据对过程危险性分析，人员、过程、设备及环境的保护要求及安全度等级要求确定安全仪表系统的功能。

（30）根据《石油化工安全仪表系统设计规范》（GB/T 50770-2013）第 3.5 条，安全仪表系统应设计成故障安全型。

（31）根据《石油化工安全仪表系统设计规范》（GB/T 50770-2013）第 3.6 条，安全仪表系统采用经 TUV 认证的可编程序控制器系统。

（32）根据《石油化工安全仪表系统设计规范》（GB/T 50770-2013）第 3.7 条，安全仪表系统应具有软件和硬件诊断和测试功能。

（33）根据《石油化工安全仪表系统设计规范》（GB/T 50770-2013）第 3.8 条，安全仪表系统构成应使中间环节最少。

（34）根据《石油化工安全仪表系统设计规范》（GB/T 50770-2013）第 3.10 条，安全仪表系统应能与过程控制系统、工厂管理系统进行通信。

（35）根据《石油化工安全仪表系统设计规范》（GB/T 50770-2013）第 3.11 条，安全仪表系统应提供独立于逻辑单元的手动设施，直接操作最终执行元件。

（36）根据《石油化工安全仪表系统设计规范》（GB/T 50770-2013）第 3.12 条，安全仪表系统应设计成当能源中断有恢复后，过程不应自动再起动。

（37）根据《石油化工安全仪表系统设计规范》（GB/T 50770-2013）第 3.13 条，当多个单元的保护功能在一套安全仪表系统的人机接口宜与过程控制系统相同。

8.2.3.11 消防

（1）根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）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。

（2）根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 9.6.2

条，生产区内设置的单个灭火器规格宜按表 9.6.2 选用。

表9.6.2 灭火器规格

灭火器类型		干粉型（磷酸铵盐）		泡沫型		水基型（水雾）		二氧化碳	
		手提式	推车式	手提式	推车式	手提式	推车式	手提式	推车式
灭火剂充装量	容量（L）	—	—	9	60	3 或 6	25 或 35	—	—
	重量（kg）	5 或 8	20 或 50	—	—	—	—	5 或 7	30

（3）根据《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）第 8.1.11 条，设置在建筑室内外供人员操作或使用的消防设施，均应设置区别于环境的明显标志。

（4）根据《消防设施通用规范》（GB55036-2022）第 2.0.1 条，用于控火、灭火的消防设施，应能有效地控制或扑救建（构）筑物的火灾；用于防护冷却或防火分隔的消防设施，应能在规定时间内阻止火灾蔓延。

（5）根据《消防设施通用规范》（GB55036-2022）第 2.0.2 条，消防给水与灭火设施应具有在火灾时可靠动作，并按照设定要求持续运行的性能；与火灾自动报警系统联动的灭火设施，其火灾探测与联动控制系统应能联动灭火设施及时启动。

（6）根据《消防设施通用规范》（GB55036-2022）第 2.0.3 条，消防给水与灭火设施的性能和防护措施应与防护对象、防护目的及应用环境条件相适应，满足消防给水与灭火设施稳定和可靠运行的要求。

（7）根据《消防设施通用规范》（GB55036-2022）第 2.0.4 条，消防给水与灭火设施中位于爆炸危险性环境的供水管道及其他灭火介质输送管道和组件，应采取静电防护措施。

（8）根据《消防设施通用规范》（GB55036-2022）第 2.0.5 条，消防设施的施工现场应满足施工的要求。消防设施的安装过程应进行质量控制，每道工序结束后应进行质量检查。隐蔽工程在隐蔽前应进行验收；其他工程在施工完成后，应对其安装质量、系统与设备的功能进行检查、测试。

（9）根据《消防设施通用规范》（GB55036-2022）第 2.0.6 条，消防给水与灭火设施中的供水管道及其他灭火剂输送管道，在安装后应进行强度试验、严密性试验和冲洗。

（10）根据《消防设施通用规范》（GB55036-2022）第 3.0.1 条，消防给水系统应满足水消防系统在设计持续供水时间内所需水量、流量和水压的要求。

（11）根据《消防设施通用规范》（GB55036-2022）第 3.0.2 条，低压消防给水系统的系统工作压力应大于或等于 0.60MPa。高压和临时高压消防给水系统的系统工作压力应符合下列规定：

1 对于采用高位消防水池、水塔供水的高压消防给水系统，应为高位消防水池、水塔的最大静压；

2 对于采用市政给水管网直接供水的高压消防给水系统，应根据市政给水管网的工作压力确定；

3 对于采用高位消防水箱稳压的临时高压消防给水系统，应为消防水泵零流量时的压力与消防水泵吸水口的最大静压之和；

4 对于采用稳压泵稳压的临时高压消防给水系统，应为消防水泵零流量时的水压与消防水泵吸水口的最大静压之和、稳压泵在维持消防给水系统压

力时的压力两者的较大值。

（12）根据《消防设施通用规范》（GB55036-2022）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。

（13）根据《消防设施通用规范》（GB55036-2022）第 3.0.5 条，室内消火栓系统应符合下列规定：

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。

（14）根据《消防设施通用规范》（GB55036-2022）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。

（15）根据《建筑防火通用规范》（GB55037-2022 ）第 2.2.1 条，建筑的消防救援设施应与建筑的高度（埋深）、进深、规模等相适应，并应满足消防救援的要求。

（16）根据《建筑防火通用规范》（GB55037-2022 ）第 2.2.2 条，在建筑与消防车登高操作场地相对应的范围内，应设置直通室外的楼梯或直通楼梯间的入口。

（17）根据《建筑防火通用规范》（GB55037-2022 ）第 2.2.3 条，除有特殊要求的建筑和甲类厂房可不设置消防救援口外，在建筑的外墙上应设置便于消防救援人员出入的消防救援口，并应符合下列规定：

1 沿外墙的每个防火分区在对应消防救援操作面范围内设置的消防救援口不应少于 2 个；

2 无外窗的建筑应每层设置消防救援口，有外窗的建筑应自第三层起每层设置消防救援口；

3 消防救援口的净高度和净宽度均不应小于 1.0m，当利用门时，净宽度不应小于 0.8m；

4 消防救援口应易于从室内和室外打开或破拆，采用玻璃窗时，应选用安全玻璃；

5 消防救援口应设置可在室内和室外识别的永久性明显标志。

（18）根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB 50974-2014）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。

（19）根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB 50974-2014）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 150m，每个室外消火栓的出流量宜按 10L/s～15L/s 计算。

（20）根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB 50974-2014）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。

（21）根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB 50974-2014）第 7.4.2 条，室内消火栓的选用应符合下列要求：

①室内消火栓 SN65 可与消防软管卷盘一同使用；

②SN65 的消火栓应配置公称直径 65 有内衬里的消防水带，每根水带的长度不宜超过 25m；消防软管卷盘应配置内径不小于 Φ19 的消防软管，其长度宜为 30m；

③SN65 的消火栓宜配当量喷嘴直径 16mm 或 19mm 的消防水枪，但当消火栓设计流量为 2.5L/s 时宜配当量喷嘴直径 11mm 或 13mm 的消防水枪；消防软管卷盘应配当量喷嘴直径 6mm 的消防水枪。

（22）根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB 50974-2014）第 7.4.7 条，建筑室内消火栓的设置位置应满足火灾扑救要求，并应符合下列规

定：室内消火栓应设置在明显易于取用，以及便于火灾扑救的位置；

（23）根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB 50974-2014）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。

（24）根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB 50974-2014）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，其设置位置应符合下列规定：

①多层和高层建筑应在其屋顶设置，严寒、寒冷等冬季结冰地区可设置在顶层出口处或水箱间内等便于操作和防冻的位置；

②单层建筑宜设置在水力最不利处，且应靠近出入口。

（25）根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB 50974-2014）第 7.4.10 条，室内消火栓宜按行走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 股充实水柱布置的高层建筑、高架仓库、甲乙类工业厂房等场所，消火栓的布置间距不应大于 30m；

②消火栓按 1 支消防水枪的一股充实水柱布置的的建筑物，消火栓的布置间距不应大于 50m。

（26）根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB 50974-2014）第 7.4.12 条，室内消火栓栓口压力和消防水枪充实水柱，应符合下列规定：

①消火栓栓口动压力不应大于 0.50MPa，但当大于 0.70MPa 时应设置减压装置；

②高层建筑、厂房、库房和室内净空高度超过 8m 的民用建筑等场所的消火栓栓口动压，不应小于 0.35MPa，且消防防水枪充实水柱应按 13m 计算；其他场所的消火栓栓口动压不应小于 0.25MPa，且消防水枪充实水柱应按 10m 计算。

（27）根据《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）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。

（28）根据《建筑灭火器配置设计规范》（GB 50140-2005）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。

（29）根据《建筑灭火器配置设计规范》（GB 50140-2005）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。

（30）根据《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）第 10.3.4 条，疏散照明灯具应设置在出口的顶部、墙面的上部或顶棚上；备用照明灯具应设置在墙面的上部或顶棚上。

（31）根据《消防应急照明和疏散指示系统》（GB 17945-2024）第 5.7.1.1 条，系统的应急转换时间不应大于 5s；高危险区使用的系统的应急转换时间不应大于 0.25s。

（32）根据《消防应急照明和疏散指示系统》（GB 17945-2024）第 5.7.8.1 条，系统的应急工作时间不应小于 90min，且不小于灯具本身标称的应急工作时间。

8.2.3.12 安全色

（1）根据《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）第6.2.2条，化工装置区、化学危险品仓库等危险区应设置永久性“严禁烟火”标志。

（2）根据《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）第5.3.4条，化工设计中选定的各类机械设备应有噪声（必要时加振动）指标，设计中应选用低噪声的机械设备，对单机超标的噪声源，在设计中应根据噪声源特性采取有效的防治措施，使噪声（和振动）符合国家标准和有关规定。

（3）根据《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）第5.3.6条，在高噪声作业区工作的操作人员必须配备必要的个人噪声防护用具，必要时应设置隔音操作室。

（4）根据《仓库防火安全管理规则》（公安部令第6号）第46条，仓库应当设置醒目的防火标志。

（5）根据《安全色和安全标志》（GB 2894-2025）第7.1.1 条，安全标志牌应采用坚固耐用的材料制作，不应使用遇水变形、变质或易燃的材料。特殊环境下使用的标志牌，还应满足该环境下的特定要求（如：耐高温或低温、耐腐蚀等）。存在触电危险的作业场所应使用绝缘材料。

（6）根据《安全色和安全标志》（GB 2894-2025）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。

（7）根据《安全色和安全标志》（GB 2894-2025）第7.3.3条，多个安全标志牌在同一部位设置时，应按警告、禁止、指令、提示类型的顺序，先

左后右、先上后下排列。

8.2.4 安全管理

8.2.4.1 事故应急救援措施

（1）根据《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2020）的要求编写生产安全事故应急预案。应急救援预案主要内容应包括：总则、事故风险描述、应急组织机构及职责、预警及信息预告、应急响应、信息公开、后期处置、保障措施和应急预案管理等。

（2）根据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB 30077-2023）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应符合表 8.7-1 的要求。

表 8.7-1 作业场所救援物资配备要求

序号	物资名称	技术要求或功能要求	配备	备注
1	正压式空气呼吸器	技术性能符合 GB/T18664 要求	2 套	
2	化学防护服	技术性能符合 AQ/T6107 要求	2 套	具有有毒、腐蚀性危险化学品的作业场所
3	过滤式防毒面具	技术性能符合 GB/T18664 要求	1 个/人	类型根据有毒有害物质确定，数量根据当班人数确定
4	气体浓度检测仪	检测气体浓度	2 台	根据作业场所的气体确定
5	手电筒	易燃易爆场所，防爆	1 个/人	根据当班人数确定
6	对讲机	易燃易爆场所，防爆	4 台	
7	急救箱或急救包	物资清单见 GBZ1	1 包	
8	吸附材料或堵漏器材	处理化学品泄漏	*	以工作介质理化性质选择吸附材料为干沙土（具有爆炸危险性的除外）
9	洗消设施或清洗剂	洗消受污染或可能受污染的人员、设备和器材	*	在工作地点配备

10	应急处置工具箱	工具箱内配备常用工具或专业处置工具	*	防爆场所应配置无火花工具
注：“*”表示由单位根据实际需要进行配置，本标准不作规定				

（3）根据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB 30077-2023）第 8.1 条，危险化学品单位，除作业场所和应急救援队伍外的其他部门应根据应急响应过程中所承担的职责配备相应的应急救援物资。

（4）根据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB 30077-2023）第 8.3 条，除作业场所的应急救援物资外的其他应急救援物资，可由危险化学品单位与其周边其他相关单位或应急救援机构签订互助协议，并能在这些单位或机构接到报警后 5min 内到达现场，可作为本单位的应急救援物资。

（5）根据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB 30077-2023）第 9.2 条，应急救援物资应明确专人管理；严格按照产品说明书要求，对应急救援物资进行日常检查、定期维护保养；应急救援物资应存放在便于取用的固定场所，摆放整齐，不得随意摆放、挪作他用。

（6）根据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB 30077-2023）第 9.3 条，应急救援物资应保持完好，随时处于备战状态；物资若有损坏或影响安全使用的，应及时修理、更换或报废。

（7）根据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB 30077-2023）第 9.4 条，应急救援物资的使用人员，应接受相应的培训，熟悉装备的用途、技术性能及有关使用说明资料，并遵守操作规程。

8.2.4.2 项目建设措施

根据《关于加强全省化工企业检维修作业安全管理的指导意见》第七条，化工企业和施工单位都应当按照国家有关安全生产法律法规和标准规范的

要求，结合企业实际，建立健全与检维修作业安全管理相关的责任制、检维修管理制度和特殊作业管理制度。此外，化工企业还要建立健全承包单位管理制度，建立化工企业检维修作业安全生产激励和约束机制，提升检维修作业安全管理水平。施工单位要建立健全安全技术操作规程。化工企业要对施工单位的安全技术操作规程进行审查。施工单位作业时，要执行与化工企业完全一致的安全作业标准。

（2）根据《关于加强全省化工企业检维修作业安全管理的指导意见》(2017 修改版)第十条，承包单位管理制度主要包括以下内容：对承包单位的资质审查要求；承包单位的安全管理要求；安全风险抵押金的要求；对承包单位人员的安全教育培训要求；化工企业与施工单位的安全责任和义务；作业过程的监督管理要求；作业人员变更的管理要求；检查与考核的要求；对承包单位表现评价与续用的要求；对承包单位和严重违章人员“黑名单”的管理要求；承包单位档案及记录管理要求。

（3）根据《关于加强全省化工企业检维修作业安全管理的指导意见》(2017 修改版)第十三条，化工企业应当与施工单位签订专门的安全生产管理协议，或者在承包合同中约定各自的安全生产管理职责。同一作业区域内有两个以上施工单位开展施工作业，可能危及对方生产安全的，应当签订安全生产管理协议，明确各自的安全生产管理职责和应当采取的安全措施，并指定专职安全生产管理人员进行安全检查与协调。以上情形属独立工程的，由化工企业统一监督与协调；属总承包范围内的，由总承包单位监督与协调。

（4）根据《关于加强全省化工企业检维修作业安全管理的指导意见》

(2017 修改版)第十五条，从事检维修作业人员，不论是化工企业内部的作业人员还是施工单位的作业人员，应当相对固定，并具有从事化工企业检维修经验，禁止临时雇用劳务人员从事各类特殊作业。特种作业和特种设备作业人员应持证上岗，患有职业禁忌症者不应参与相应作业。化工企业要建立关键工种作业人员技术安全技能的确认机制，严把作业人员准入关。

（5）根据《关于加强全省化工企业检维修作业安全管理的指导意见》(2017 修改版)第十六条，化工企业应当加强外来施工人员入厂管理，在对施工人员培训考核合格后发放入厂证，凭证进入作业现场。如施工人员需要变更，应提前提出办理入厂手续申请，在培训合格并经化工企业批准后方可安排上岗。

（6）根据《关于加强全省化工企业检维修作业安全管理的指导意见》(2017 修改版)第十七条，化工企业和施工单位都应当认真落实安全教育培训制度，强化作业人员教育培训，确保作业人员全部受到教育。教育培训内容应贴近实际，注重教育培训效果，避免程式化、走过场。要确保作业人员熟悉作业环境、作业内容、安全技术操作规程和安全防护措施，了解作业中存在的危险有害因素及避险、逃生、自救、互救等应急处置措施，熟练掌握劳动防护用品的正确使用方法，了解相关事故案例和经验、教训。

（7）根据《关于加强全省化工企业检维修作业安全管理的指导意见》(2017 修改版)第二十条，化工装置检维修作业前，化工企业要组织对检维修作业场所、设备、设施、生产工艺流程和作业内容开展危险有害因素辨识，严格实施作业前风险分析。施工单位应派人参与风险分析。风险分析的内容

要涵盖可能存在的危险化学品、作业环境特点、检维修作业过程、步骤、所使用的工具和设备以及作业人员情况等。

（8）根据《关于加强全省化工企业检维修作业安全管理的指导意见》(2017 修改版)第二十二条，化工企业对生产装置的工艺处理和设备、管线的隔绝、清洗、置换等安全技术措施应满足作业安全要求，经与施工单位共同确认合格后交出。根据风险分析结果制定的安全防范措施，由施工单位具体组织落实。

（9）根据《关于加强全省化工企业检维修作业安全管理的指导意见》(2017 修改版)第二十四条，施工单位应当根据《安全标志及其使用导则》（GB 2894）的规定，在检维修作业现场设立醒目的安全标志，确保消防通道畅通，确保通信和照明设施、劳动防护用品、应急救援器材满足施工安全要求，确保设备、仪器和工具符合标准规定。检维修项目负责人要组织对作业人员、监护人员进行现场安全培训和安全技术交底。上述安全作业条件应由化工企业和施工单位具体责任人共同检查确认。

（10）根据《关于加强全省化工企业检维修作业安全管理的指导意见》(2017 修改版)第二十五条，加强检维修区域的安全管理，严格控制检维修作业现场人员的数量，禁止无关人员进入检维修区域。避免在同一时间、同一地点安排相互禁忌作业，控制节假日、夜间和重点时段作业。检维修作业人员、监护人员应选择安全的工作位置，并做好撤离、疏散和救护等应急准备。当生产储存装置出现异常情况可能危及人员安全时，化工企业应立即通知作业人员立即停止作业，迅速撤离作业场所。异常情况排除后，应重新审批作

业票证，否则不得恢复作业。

（11）根据《关于加强全省化工企业检维修作业安全管理的指导意见》(2017 修改版)第二十六条，在检维修作业中，项目负责人和安全管理人员应当加强现场管理和指挥，不得擅离职守，不得违章指挥和强令作业人员冒险作业。作业人员应遵守作业安全操作规程，严禁违章作业，严禁超出作业范围作业，严禁违反劳动纪律。

（12）根据《关于加强全省化工企业检维修作业安全管理的指导意见》(2017 修改版)第二十八条，化工企业和施工单位都应当编制事故应急预案，建立应急救援组织，并组织演练。检维修作业中发生事故时，化工企业和施工单位应当立即启动事故应急响应，采取可行、有效措施，正确组织抢险救援，努力减少人员伤亡和财产损失，并立即如实向事故发生地县级以上安全生产监督管理部门报告。坚决禁止盲目冒险施救，造成事故伤亡扩大或发生次生事故。

力康咨询 LIKANG CONSULTING

8.2.4.3 其他安全管理对策措施

（1）根据《关于开展提升危险化学品领域本质安全水平专项行动的通知》（安监总管三〔2012〕87号），危险化学品建设项目必须由具备相应资质和相关设计经验的设计单位负责设计，设计单位要加强安全设计审查工作，建设项目设计要以保证安全生产为前提，合理布局，选择成熟、可靠的工艺路线、设备设施，配备完善的自动化控制系统。

（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），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。

（3）根据《国家安全监管总局关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88号），化工过程安全管理的主要内容和任务包括：收集和利用化工过程安全生产信息；风险辨识和控制；不断完善并严格执行操作规程；通过规范管理，确保装置安全运行；开展安全教育和操作技能培训；严格新装置试车和试生产的安全管理；保持设备设施完好性；作业安全管理；承包商安全管理；变更管理；应急管理；事故和事件管理；化工过程安全管理的持续改进等。

（4）根据《中华人民共和国安全生产法》(中华人民共和国主席令[2014]年第13号，根据2026年11月6日第十四届全国人民代表大会常务委员会第二十五次会议《关于修改〈中华人民共和国突发事件应对法〉等十五部法律的决定》修正）第三十一条，生产经营单位新建、改建、扩建工程项目（以下统称建设项目）的安全设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。安全设施投资应当纳入建设项目概算。

（5）根据《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资〔2022〕136号）第八条，危险品生产与储存企业以上年度实际营业收入为计提依据，采取超额累退方式确定本年度应计提金额，按照以下标准平均提取：1）上一年度营业收入不超过1000万元的，按照4.5%提取；2）上一年度营业收入超过1000万元至1亿元的部分，按照2.25%提取；3）上一年度营业收入超过1

亿元至10亿元的部分，按照0.55%提取；4）上一年度营业收入超过10亿元的部分，按照0.2%提取。

（6）根据《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令[2014]年第13号，根据2026年11月6日第十四届全国人民代表大会常务委员会第二十五次会议《关于修改〈中华人民共和国突发事件应对法〉等十五部法律的决定》修正）第二十四条，矿山、金属冶炼、建筑施工、道路运输单位和危险物品的生产、经营、储存单位，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。前款规定以外的其他生产经营单位，从业人员超过一百人的，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。

（7）根据《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令[2014]年第13号，根据2026年11月6日第十四届全国人民代表大会常务委员会第二十五次会议《关于修改〈中华人民共和国突发事件应对法〉等十五部法律的决定》修正）第二十七条，生产经营单位的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。

（8）根据《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令[2014]年第13号，根据2026年11月6日第十四届全国人民代表大会常务委员会第二十五次会议《关于修改〈中华人民共和国突发事件应对法〉等十五部法律的决定》修正）第二十八条，生产经营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，了解事故应急处理措施，知悉自身在安全生产方面的权利和义务。

未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。

（9）根据《危险化学品安全专项整治三年行动实施方案》，自2020年5月起，对涉及"两重点一重大”生产装置和储存设施的企业,新入职的主要负责人和主管生产、设备、技术、安全的负责人及安全生产管理人员必须具备化学、化工、安全等相关专业大专及以上学历或化工类中级及以上职称，新入职的涉及重大危险源、重点监管化工工艺的生产装置、储存设施操作人员必须具备高中及以上学历或化工类中等及以上职业教育水平。危险化学品企业要按规定配备化工相关专业注册安全工程师。

（10）根据《危险化学品安全专项整治三年行动实施方案》，危险化学品企业按照高危行业领域安全技能提升行动计划实施意见，开展在岗员工安全技能提升培训，培训考核不合格的不得上岗，并按照新上岗人员培训标准离岗培训，2021年底前安排10%以上的重点岗位职工(包括主要负责人、安全管理人员和特种作业人员)完成职业技能晋级培训，2022年底前从业人员中取得职业资格证书或职业技能等级证书的比例要达到30%以上；严格从事危险化学品特种作业岗位人员的学历要求和技能考核，考试合格后持证上岗。

（11）根据《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令[2014]年第13号，根据2026年11月6日第十四届全国人民代表大会常务委员会第二十五次会议《关于修改〈中华人民共和国突发事件应对法〉等十五部法律的决定》修正）第三十七条，企业必须加强对特种设备、特种作业的管理。特种设备包括压力容器、压力管道等应定期检测，强检设备如安全阀、压力表、可燃气体检测报警器应定期检测，以确保设备设施安全可靠。

（12）根据《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令第四号）第三十二条，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。禁止使用国家明令淘汰和已经报废的特种设备。

（13）根据《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令第四号）第三十三条，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。

（14）根据《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令第四号）第三十四条，特种设备使用单位应当建立岗位责任、隐患治理、应急救援等安全管理制度，制定操作规程，保证特种设备安全运行。

（15）根据《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令第四号）第三十五条，特种设备使用单位应当建立特种设备安全技术档案。安全技术档案应当包括以下内容：1）特种设备的设计文件、产品质量合格证明、安装及使用维护保养说明、监督检验证明等相关技术资料和文件；2）特种设备的定期检验和定期自行检查记录；3）特种设备的日常使用状况记录；4）特种设备及其附属仪器仪表的维护保养记录；5）特种设备的运行故障和事故记录。

（16）根据《防雷减灾管理办法》（国家气象局令第24号）第十一条，各类建（构）筑物、场所和设施安装的雷电防护装置（以下简称防雷装置），应当符合国家有关防雷标准和国务院气象主管机构规定的使用要求，并由具有相应资质的单位承担设计、施工和检测。

（17）根据《国家安全监管总局关于进一步加强危险化学品企业安全生产标准化工作的通知》（国家安全生产监督管理总局 安监总管三〔2011〕24号），新建危险化学品企业要按照《企业安全生产标准化基本规范》（AQ/T 9006-2010）和《危险化学品从业单位安全标准化通用规范》（AQ 3013-2008）的要求开展安全生产标准化工作，建立并运行科学、规范的安全管理工作体系。

（18）根据《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）第六条，企业应当建立、健全安全生产责任制度，明确企业主要负责人、分管负责人、职能部门负责人、生产车间（班组）负责人及从业人员的责任内容和考核奖惩等事项，逐级、逐层次、逐岗位与从业人员签订安全生产责任书。考核结果作为从业人员职务晋升、收入分配的重要依据。

企业应当依据法律、法规和国家、行业标准，制定本企业安全生产管理制度和安全操作规程，并结合岗位标准化操作实际定期分析实施效果，适时修订。

企业应当保障安全生产管理制度的落实，建立与之相适应的安全生产管理档案，教育从业人员掌握和遵守安全生产管理制度，不得违章指挥、违规作业、违反劳动纪律和超能力、超强度、超定员组织生产。

（19）根据《中华人民共和国危险化学品安全法》第四十条，生产、储存剧毒化学品或者国务院公安部门规定的可用于制造爆炸物品的危险化学品（以下简称易制爆危险化学品）的单位，应当如实记录其生产、储存的剧毒化学品、易制爆危险化学品的品种、数量、流向，并采取必要的安全防范

措施，防止剧毒化学品、易制爆危险化学品丢失或者被盗；发现剧毒化学品、易制爆危险化学品丢失或者被盗的，应当立即向当地公安机关报告。公安机关应当根据实际情况及时通报应急管理等有关部门。

生产、储存剧毒化学品、易制爆危险化学品的单位，应当设置治安保卫机构，配备专职治安保卫人员。

（20）根据《易制毒化学品管理条例（2018年修订）》（中华人民共和国国务院令第445号）第十七条，购买第二类、第三类易制毒化学品的，应当在购买前将所需购买的品种、数量，向所在地的县级人民政府公安机关备案。

（21）根据《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》（AQ3067-2026）第5.1.1条，危险化学品生产、经营单位主要负责人、专职生产管理人员应依法经考核合格。

（22）根据《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》（AQ3067-2026）第5.1.2条，涉及"两重点一重大"生产装置或储存设施的企业(加油站除外)主要负责人，主管生产、设备、技术、安全的负责人，专职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，且具备化工类中级及以上职称。

（23）根据《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》（AQ3067-2026）第5.1.3条，涉及危险化学品重大危险源(以下简称“重大危险源”)或重点监管的危险化工工艺生产装置、储存设施操作人员，应具备高中及以上学历且未达到化工类中等及以上职业教育水平。

（24）根据《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定

准则》（AQ3067-2026）第5.1.4条，特种作业人员应持证上岗。

（25）根据《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》（AQ3067-2026）第5.3.5条，精细化工装置应按照要求开展反应安全风险评估；应按照反应安全风险评估结论和建议落实安全风险管控措施。

（26）根据《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》（AQ3067-2026）第5.6.1条，应履行审批手续后开展特殊作业。

（27）根据《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》（AQ3067-2026）第5.6.1条，应对生产区作业人员进行入厂安全教育；作业前应对特殊作业人员进行安全交底；实施特殊作业时，企业应对作业实施管理和检查。

（28）根据《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》（AQ3067-2026）第5.7.1条，生产、经营(有储存)、使用危险化学品品种不应超许可范围。

（29）根据《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》（AQ3067-2026）第5.7.3条，涉及高危工艺的企业应投用具有人员聚集报警功能的人员定位系统；进入生产区的人员应携带定位终端。

（30）根据《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》（AQ3067-2026）第5.7.5条，应建立变更管理制度。

（31）根据《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》（AQ3067-2026）第5.7.6条，应建立与岗位相匹配的全员安全生产责任制，应制定并实施生产安全事故隐患排查治理制度。

（32）根据《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》（AQ3067-2026）第5.7.6条，应进行安全风险承诺。

力康咨询
LIKANG CONSULTING

9 项目设立安全评价结论

根据对该建设项目危险、有害因素分析和定性、定量评价结果，辽宁力康职业卫生与安全技术咨询服务有限公司对锦州三丰科技有限公司年产 3.2 万吨先进材料核心单体项目设立安全评价结论如下：

9.1 主要危险、有害因素分析结果

1、该建设项目涉及的主要危险化学品为对苯二酚、2-氯丙酸、二甲苯、甲醇、甲醇钠甲醇溶液、乙醇、异丁酸、异丁酸异丁酯、苯酚、硫酸、氢气、甲基异丁基酮、保险粉、氢氧化钾、二氧化碳、27.5%过氧化氢溶液、氮气、氯苯、硫酸二甲酯、硼酸、浓盐酸、甲苯、甲酸甲酯、甲醇钠。其中，甲醇、苯酚、氢气、甲苯、硫酸二甲酯属于国家重点监管的危险化学品；保险粉、27.5%过氧化氢溶液属于易制爆化学品；甲苯、盐酸、硫酸属于第三类易制毒化学品；不涉及剧毒化学品；甲醇、乙醇、硫酸二甲酯属于特别管控危险化学品。

2、该建设项目 1#生产车间中聚芳砜生产涉及的聚合工艺为国家重点监管危险化工工艺；4#生产车间中四甲基环丁二醇生产涉及的加氢工艺为国家重点监管危险化工工艺。

3、该建设项目未构成危险化学品重大危险源。

4、该建设项目的主要危险、有害因素为泄漏、火灾、可燃液体蒸气爆炸、可燃气体爆炸、粉尘爆炸、容器爆炸、管道爆炸、中毒、窒息、灼烫、机械致害、触电、高处坠落、物体打击、厂（场）内车辆致害、坍塌、跌落、淹溺、低温冻伤、噪声与振动等。

9.2 主要危险、有害因素评价结果

1、通过检查表法对选址及总平面布置单元进行评价可知，该建设项目的选址合理，总平面布置经过合理规划，符合相应规范要求。

2、通过预先危险性分析表可知，该建设项目生产装置、设备设施单元存在的主要危险为泄漏、火灾、可燃液体蒸汽爆炸、可燃气体爆炸、容器爆炸、管道爆炸、粉尘爆炸、中毒、窒息、灼烫、机械致害、触电、高处坠落、跌落、物体打击、厂（场）内车辆致害、坍塌、淹溺、低温冻伤、噪声与振动，其中泄漏、火灾、可燃液体蒸汽爆炸、可燃气体爆炸、容器爆炸、管道爆炸、中毒、窒息的危险等级为III级，属于“危险的”，其他危险有害因素的危险等级为II级，属于“临界的”。

3、通过定量计算，社会风险曲线落在可接受区域，个人风险曲线的一、二、三级风险曲线内无各类防护目标，该建设项目的个人风险和社会风险可接受；该建设项目的外部防护距离符合要求，多米诺半径落在厂区范围内，多米诺范围较小。

4、该建设项目采用的生产工艺技术均属于国内常见的工艺技术（已签订技术转让协议），为成熟工艺，属于允许类，符合国家产业政策要求。根据《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》（应急厅〔2020〕38 号）和《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第二批）》（应急厅〔2024〕86 号），该建设项目不属于淘汰落后的危险化学品安全生产工艺技术设备。根据《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）的通知》、《国家安全监管总局关于印发淘汰

落后安全技术工艺、设备目录（2016 年）的通知》，该建设项目不属于落后安全技术工艺及设备。未涉及《锦州市人民政府办公室关于印发锦州市危险化学品禁限控目录（第一批）的通知》（锦政办〔2022〕15 号）及《锦州经济技术开发区管理委员会（锦州滨海新区管理委员会）关于印发<锦州滨海化工产业园区危险化学品禁限控目录（第一批）>的通知》（锦开管发〔2024〕70 号）中的禁止危险化学品。

9.3 应重视的安全对策措施

针对该建设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及可研中提出的安全对策措施，并在该建设项目安全设施设计专篇和建设施工中予以落实，确保拟建设施的布局满足相关技术标准要求；电气设备的选择满足防爆要求；施工作业过程中的作业安全、特殊作业的管理必须足够重视；消防设施齐备并能够满足灭火要求。切实做到建设项目涉及的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。

9.4 总体结论

根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）、《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）等国家及行业相关技术标准的要求，对锦州三丰科技有限公司年产 3.2 万吨先进材料核心单体项目进行了全面分析和评价。本评价认为：锦州三丰科技有限公司年产 3.2 万吨先进材料核心单体项目布局合理，拟采用的工艺、技术成熟、可靠，公辅工程满足项目需求，若在设计中落实可研及本评价提出的安全对策措施，则项目潜

在的风险是可以接受的。

综上所述，锦州三丰科技有限公司年产 3.2 万吨先进材料核心单体项目符合设立安全条件。

力康咨询
LIKANG CONSULTING

10 与建设单位交换意见

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。

力康咨询
LIKANG CONSULTING

附件 1 安全评价过程涉及的图表

F1.1 总平面布置图

该建设项目总平面布置图，见附图。

力康咨询
LIKANG CONSULTING

附件 2 选用的安全评价方法简介

F2.1 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。

F2.2 预先危险性分析法

预先危险分析方法是在进行某项工作开始之前，为实现系统安全而对系统进行的初步或初始的分析，包括设计、施工和生产前，首先对系统中存在的危险性类别、出现条件，导致事故的后果进行分析，其目的是识别系统中的潜在危险，确定其危险性等级，防止危险发展成事故。预先危险分析方法通常用于初步设计或工艺装置的研究和开发阶段。

为了衡量危险性的大小及其对系统破坏程度，将各类危险性划分为四个等级。如表 F2.2-1 所示。

表 F2.2-1　危险性等级划分表

级别	危险程度	可能导致的后果
I 级	安全的	不会造成人员伤亡及系统损坏
II 级	临界的	处于事故的边缘状态，暂时还不至于造成人员伤亡、系统损坏或降低系统性能，但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，要立即采取防范对策措施
IV 级	灾难性的	造成人员重大伤亡及系统严重破坏的灾难性事故，必须予以果断排除并进行重点防范

F2.3 风险值及外部安全防护距离

按照 GB/T37243-2019、GB36894-2019 进行风险值和外部安全防护距离计算。

附件 3 定性、定量分析危险、有害程度的过程

F3.1 主要物料危险、有害因素

该建设项目涉及的危险化学品的理化性质、基本危险特性、包装、储运技术要求等，见下表：

F3.1.1 对苯二酚

标识	中文名: 对苯二酚	英文名：p-dihydroxybenzene	危险化学品序号：58
	分子式：$C_6H_6O_2$	分子量：110.11	CAS 号：123-31-9
理化性质	性状: 白色结晶。	溶解性：溶于水，易溶于乙醇、乙醚。	
	熔点(℃)：170.5	沸点℃)：285	相对密度(水=1)：1.33
	临界温度(℃)：549.9	临界压力(MPa)：7.45	相对密度（空气=1）：3.81
燃烧爆炸危险性	燃烧性：可燃	燃烧产物：一氧化碳、二氧化碳。	
	闪点(℃)：165	建规火灾危险性分类：——	聚合危害：不聚合
	爆炸极限(V:V%)：无资料	防爆等级：	稳定性：稳定
	引燃温度（℃）：499	禁忌物：酰基氯、酸酐、碱、强氧化剂、强酸。	
	危险特性：遇明火、高热可燃。与强氧化剂接触可发生化学反应。受高热分解放出有毒的气体。		
	消防措施：采用雾状水、抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土灭火。		
毒性	接触限值：中国 MAC（mg/m^3）： 未制定标准 前苏联 MAC（mg/m^3）：未制定标准 LD50：320 mg/kg(大鼠经口) LC50：无资料		
健康危害	本品毒性比酚大。成人误服 1g，即可出现头痛、头晕、耳鸣、面色苍白、紫绀、恶心、呕吐、腹痛、窒息感、呼吸困难、心动过速、震颤、肌肉抽搐、惊厥、谵妄和虚脱。严重者可出现呕血、血尿和溶血性黄疸。尿呈青色或棕绿色。皮肤可因原发性刺激和变态反应而致皮炎，可引起皮肤色素脱失。眼部接触本品粉尘或蒸气，可有结膜和角膜炎。		
急救	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。 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：立即给饮植物油 15～30mL。催吐。就医。		
防护措施	工程控制：严加密闭，提供充分的局部排风。尽可能采取隔离操作。提供安全淋浴和洗眼设备。 呼吸系统保护：空气中粉尘浓度超标时，佩戴自吸过滤式防尘口罩。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器。 眼睛保护：戴化学安全防护眼镜。身体防护：穿防毒物渗透工作服。 手防护：戴橡胶手套。 其它防护：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，彻底清洗。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。注意个人清洁卫生		
泄漏处理	隔离泄漏污染区，限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防毒服。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。		

包装与贮运	危险性类别：第 6.1 类毒害品　　包装标志：14　　包装类别：053. 包装方法：塑料袋或二层牛皮纸袋外纤维板桶、胶合板桶、硬纸板桶；塑料袋或二层牛皮纸袋外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶（罐）外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱。 储运注意事项：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、碱类、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。储区应备有合适的材料收容泄漏物。应严格执行极毒物品“五双”管理制度。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。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。

F3.1.2 甲醇

特别警示	有毒液体，可引起失明、死亡。
理化特性	无色透明的易挥发液体，有刺激性气味。溶于水，可混溶于乙醇、乙醚、酮类、苯等有机溶剂。分子量 32.04，熔点-97.8℃，沸点 64.7℃，相对密度（水=1）0.79，相对蒸气密度（空气=1）1.1，临界压力 7.95MPa，临界温度 240℃，饱和蒸气压 12.26kPa(20℃)，折射率 1.3288，闪点 11℃，爆炸极限 5.5%～44.0%（体积比），自燃温度 464℃，最小点火能 0.215mJ。 主要用途：主要用于制甲醛、香精、染料、医药、火药、防冻剂、溶剂等。
危害信息	【燃烧和爆炸危险性】 高度易燃，蒸气与空气能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃和爆炸。 【健康危害】 易经胃肠道、呼吸道和皮肤吸收。 急性中毒：表现为头痛、眩晕、乏力、嗜睡和轻度意识障碍等，重者出现昏迷和癫痫样抽搐，直至死亡。引起代谢性酸中毒。甲醇可致视神经损害，重者引起失明。 慢性影响：主要为神经系统症状，有头晕、无力、眩晕、震颤性麻痹及视觉损害。皮肤反复接触甲醇溶液，可引起局部脱脂和皮炎。 解毒剂：口服乙醇或静脉输乙醇、碳酸氢钠、叶酸、4-甲基吡唑。 职业接触限值：PC-TWA(时间加权平均容许浓度)(mg/m³),25(皮);PC-STEL(短时间接触容许浓度)(mg/m³)：50(皮)。
安全措施	【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。密闭操作，防止泄漏，加强通风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶手套，建议操作人员佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。 储罐等压力设备应设置压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置， 避免与氧化剂、酸类、碱金属接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。 【特殊要求】 【操作安全】 （1）打开甲醇容器前，应确定工作区通风良好且无火花或引火源存在；避免让释出的蒸气进入工作区的空气中。生产、贮存甲醇的车间要有可靠的防火、防爆措施。一旦发生物品着火，应用干粉灭火器、二氧化碳灭火器、砂土灭火。 （2）设备罐内作业时注意以下事项： ——进入设备内作业，必须办理罐内作业许可证。入罐作业前必须严格执行安全隔离、清洗、置换的规定。做到物料不切断不进入；清洗置换不合格不进入；行灯不符合规定不进入；没有监护人员不进入；没有事故抢救后备措施不进入； ——入罐作业前 30 分钟取样分析，易燃易爆、有毒有害物质浓度及氧含量合格方可进入作业。视具体条件加强罐内通风；对通风不良环境，应采取间歇作业；

	——在罐内动火作业，除了执行动火规定外，还必须符合罐内作业条件，有毒气体浓度低于国家规定值，严禁向罐内充氧。焊工离开作业罐时不准将焊（割）具留在罐内。 （3）生产设备的清洗污水及生产车间内部地坪的冲洗水须收入应急池，经处理合格后才可排放。 【储存安全】 （1）储存于阴凉、通风良好的专用库房或储罐内，远离火种、热源。库房温度不宜超过 37℃，保持容器密封。 （2）应与氧化剂、酸类、碱金属等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。在甲醇储罐四周设置围堰，围堰的容积等于储罐的容积。储存区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。 （3）注意防雷、防静电，厂(车间)内的储罐应按《建筑物防雷设计规范》（GB 50057）的规定设置防雷防静电设施。 【运输安全】 （1）运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。 （2）甲醇装于专用的槽车(船)内运输，槽车(船)应定期清理；用其他包装容器运输时，容器须用盖密封。严禁与氧化剂、酸类、碱金属等混装混运。运输时运输车辆应配备 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具。运输途中应防曝晒、防雨淋、防高温。不准在有明火地点或人多地段停车，高温季节应早晚运输。 （3）在使用汽车、手推车运输甲醇容器时，应轻装轻卸。严禁抛、滑、滚、碰。严禁用电磁起重机和链绳吊装搬运。装运时，应妥善固定。 （4）甲醇管道输送时，注意以下事项： ——甲醇管道架空敷设时，甲醇管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上；在已敷设的甲醇管道下面，不得修建与甲醇管道无关的建筑物和堆放易燃物品； ——管道消除静电接地装置和防雷接地线，单独接地。防雷的接地电阻值不大于 10Ω，防静电的接地电阻值不大于 100Ω； ——甲醇管道不应靠近热源敷设； ——管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志； ——甲醇管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231）的规定； ——室内管道不应敷设在地沟中或直接埋地，室外地沟敷设的管道，应有防止泄漏、积聚或窜入其他沟道的措施。
应急处置原则	【急救措施】 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：饮足量温水，催吐。用清水或 1%硫代硫酸钠溶液洗胃。就医。 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。 【灭火方法】 尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。 灭火剂：抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。 【泄漏应急处置】 消除所有点火源。根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防毒、防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或密闭性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸收。使用洁净的无火花工具收集吸收材料。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用抗溶性泡沫覆盖，减少蒸发。喷水雾能减少蒸发，但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内。喷雾状水驱散蒸气、稀释液体泄漏物。

	作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 50m。如果为大量泄漏，在初始隔离距离的基础上加大下风向的疏散距离。

F3.1.3 乙醇

标识	中文名:乙醇	英文名：ethanol	危险化学品序号：2568
	分子式：C_2H_6O	分子量：46.07	CAS No.：64-17-5
理化性质	性　状：无色液体，有酒香。　溶解性：与水混溶，可混溶于醚、氯仿、甘油等多数有机溶剂。		
	熔点(℃)：-114.1	沸点(℃)：78.3	相对密度(水=1)：0.79
	临界温度(℃)：243.1	临界压力(MPa)：6.38	相对密度（空气=1）：1.59
燃烧爆炸危险性	燃烧性：易燃。		
	闪点(℃)：12	建规火灾危险性分类：甲	聚合危害：——
	爆炸极限(V:V%)：3.3-19.0	防爆等级：IIAT2	稳定性：稳定
	引燃温度（℃）：363	禁忌物：强氧化剂、酸类、酸酐、碱金属、胺类。 避免接触的条件：——	
	危险特性：易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。在火场中，受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。		
	消防措施：尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。 灭火剂：抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。		
毒性	接触限值：中国 MAC（mg/m³）：50　前苏联 MAC（mg/m³）：5 LD50：7060 mg/kg(兔经口)；7430 mg/kg(兔经皮)　LC50：37620 mg/m³，10 小时(大鼠吸入)		
健康危害	本品为中枢神经系统抑制剂。首先引起兴奋，随后抑制。急性中毒：急性中毒多发生于口服。一般可分为兴奋、催眠、麻醉、窒息四阶段。患者进入第三或第四阶段，出现意识丧失、瞳孔扩大、呼吸不规律、休克、心力循环衰竭及呼吸停止。慢性影响：在生产中长期接触高浓度本品可引起鼻、眼、粘膜刺激症状，以及头痛、头晕、疲乏、易激动、震颤、恶心等。长期酗酒可引起多发性神经病、慢性胃炎、脂肪肝、肝硬化、心肌损害及器质性精神病等。皮肤长期接触可引起干燥、脱屑、皲裂和皮炎。		
急救	皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。 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。就医。食　　入：饮足量温水，催吐。就医。		
防护措施	工程控制：生产过程密闭，全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。 呼吸系统保护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。 眼睛保护：一般不需特殊防护。身体防护：穿防静电工作服。手防护：戴一般作业防护手套。 其它防护：工作现场禁止吸烟。		
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。		
包装与贮运	危险性类别：第 3.2 类中闪点易燃液体　危险货物包装标志：易燃液体　包装类别：II类 包装方法：小开口钢桶；小开口铝桶；安瓿瓶外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱。 储运注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂、酸类、碱金属、胺类等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。 操作注意事项：密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴过滤式防毒面具（半面罩），穿防静电工作服。远离火种、热源，工作场所严禁		

	吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、酸类、碱金属、胺类、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。

F3.1.4 过氧化氢

标识	中文名:过氧化氢 中文别名：双氧水	分子式： H_2O_2	危险化学品序号：903
理化性质	性　状：无色透明液体，有微弱的特殊气味		溶解性：溶于水、醇、醚，不溶于苯、石油醚
	熔点(℃)：-2（无水）	沸点℃)：158 （无水）	相对密度(水=1)：1.46
	临界温度(℃)：	临界压力(MPa)：	相对密度（空气=1）
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不燃	有害燃烧产物： ——	
	闪点(℃)：无意义	建规火灾危险性分类：乙	聚合危害：
	爆炸极限(V:V%)：无意义	防爆等级：	稳定性：
	自燃温度（℃）： ——	禁忌物：易燃或可燃物、强还原剂、铜、铁、铁盐、锌、活性金属粉末	
	危险特性：爆炸性强氧化剂。过氧化氢本身不燃，但能与可燃物反应放出大量热量和氧气而引起着火爆炸。过氧化氢在 pH 值为 3.5～4.5 时最稳定，在碱性溶液中极易分解，在遇强光，特别是短波射线照射时也能发生分解。当加热到 100℃以上时，开始急剧分解。它与许多有机物如糖、淀粉、醇类、石油产品等形成爆炸性混合物，在撞击、受热或电火花作用下能发生爆炸。过氧化氢与许多无机化合物或杂质接触后会迅速分解而导致爆炸，放出大量的热量、氧和水蒸气。大多数重金属（如铁、铜、银、铅、汞、锌、钴、镍、铬、锰等）及其氧化物和盐类都是活性催化剂，尘土、香烟灰、碳粉、铁锈等也能加速分解。浓度超过 74%的过氧化氢，在具有适当的点火源或温度的密闭容器中，能产生气相爆炸。		
	灭火方法：消防人员必须穿全身防火防毒服，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。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：水、雾状水、干粉、砂土。		
毒性	接触限值：中国 MAC（mg/m³）：未制定标准； 前苏联 MAC（mg/m³）:未制定标准		
健康危害	侵入途径：吸入、食入 吸入本品蒸气或雾对呼吸道有强烈刺激性。眼直接接触液体可致不可逆损伤甚至失明。口服中毒出现腹痛、胸口痛、呼吸困难、呕吐、一时性运动和感觉障碍、体温升高等。个别病例出现视力障碍、癫痫样痉挛、轻瘫。长期接触本品可致接触性皮炎。		
应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。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。喷雾状水冷却和稀释蒸汽、保护现场人员、把泄漏物稀释成不燃物。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。		

包装与储运	危险性类别：第 5.1 类氧化剂。 包装标志：氧化剂 包装类别 ：I 包装方法：大包装：塑料桶（罐），容器上部应有减压阀或通气口，容器内至少有 10%余量，每桶（罐）净重不超过 50 公斤。试剂包装：塑料瓶，再单个装入塑料袋内，合装在钙塑箱内。 储运注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与易（可）燃物、还原剂、活性金属粉末等分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。

F3.1.5 硫酸

标识	中文名:硫酸	英文名：Sulfuric acid	危险化学品序号：1302
	分子式： H2SO4	分子量：98.08	CAS NO： 7664-93-9
理化性质	性 状：纯品为无色透明油状液体，无臭.		溶解性：与水混溶
	熔点(℃)：10.5	沸点℃)：330.0	相对密度(水=1)：1.83
	临界温度(℃)：	临界压力(MPa)：	相对密度（空气=1）3.4
燃烧爆炸危险性	燃烧性：助燃	燃烧产物：氧化硫	
	闪点(℃)：无意义	建规火灾危险性分类：	聚合危害：不能出现
	爆炸极限(V:V%)：无意义	防爆等级：	稳定性：稳定
	自燃温度（℃）：	禁忌物：碱类、碱金属、水、易燃或可燃物	
	危险特性：与易燃物和有机物接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧，能与一些活泼金属末发生反应，放出氢气；遇水大量放热，可发生沸溅；具有强腐蚀性。		
	灭火方法：消防人员必须穿全身耐酸碱消防服。灭火剂：干粉、二氧化碳、砂土。避免水流冲击物品，以免遇水会放出大量热量发生喷溅而灼伤皮肤。		
毒性	接触限值：中国 MAC（mg/m³）：2； 前苏联 MAC（mg/m³）:1[H+] LD50)：2140 mg/kg(大鼠经口) LC50：510mg/m³，2 小时(大鼠吸入)；320mg/m³，2 小时(小鼠吸入)		
健康危害	对皮肤和黏膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用，对眼睛可引起结膜炎，水肿，角膜浑浊以至失明。引起呼吸道刺激症状，重者发生呼吸困难或肺水肿。高浓度引起喉痉挛，声门水肿而死亡。口服后引起消化道烧伤，以至溃疡形成，严重者可慢性影响有牙齿酸蚀症，慢性支气管炎、肺水肿和肝硬化。		
急救	皮肤接触：脱去污染的衣着，立即用清水清洗 15 分钟，或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗，就医。 眼睛接触：立即翻开上下眼睑，用大量流动清水或生理盐水冲洗 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， 呼吸困难时应输氧，如呼吸停止，应立即进行人工呼吸，就医。 食 入： 误服者给蛋清、牛奶、植物油等口服，不可催吐，立即就医。		
防护措施	工程控制： 密封操作，注意通风，尽可能机械化、自动化。 呼吸系统保护：可能接触其蒸气或烟雾时，必须佩带防毒面具，紧急事态或逃生时，戴自给式呼吸器。 眼睛保护： 戴化学安全防护眼镜。身体防护：穿相应防护服（防腐材料制作）。 手防护： 戴橡皮手套。 其它防护： 工作后淋浴更衣，单独存放被污染衣物，洗后再用，保持良好的卫生习惯。		
泄漏处理	疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，切断火源。建议应急处理人员戴好防毒面具，穿好化学防护服，不要直接接触泄漏物，勿使可燃物与之接触，在确保安全的情况下堵漏。喷水雾可减少蒸发，但不要对泄漏物、泄漏点直接喷水，用沙土、或苏打灰混合，然后收集运至废物处理场处置。也可用大量水冲洗，经稀释的水放入废水系统，如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。		

包装与贮运	危险性类别：第 8.1 类酸性腐蚀品　　包装标志：腐蚀品　　包装类别：I 包装方法：耐酸坛或陶瓷瓶外普通木箱或半花格木箱；磨砂口玻璃瓶或螺纹口玻璃瓶外普通木箱。 储运注意事项：储存于阴凉、通风的库房。 应与易燃可燃物、金属粉末等分开存放，不可混运，搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏，分装和搬运作业时，要注意个人防护。起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与易燃物或可燃物、还原剂、碱类、碱金属、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。

F3.1.6 保险粉

标识	中文名：连二亚硫酸钠；保险粉	英文名：sodium hyposulfite ; sodium dithionite	
	分子式：$Na_2S_2O_4$	分子量：174.11	CAS 号：7775-14-6
	危规号：1243		
理化性质	性状：白色砂状结晶或淡黄色粉末。		
	溶解性：不溶于乙醇。		
	熔点（℃）：＞300（分解）	沸点（℃）：	相对密度（水＝1）：
	临界温度（℃）：	临界压力（MPa）：	相对密度（空气＝1）：
	燃烧热（KJ/mol）：	最小点火能（mJ）：	饱和蒸汽压（UPa）：
燃烧爆炸危险性	燃烧性：易燃	燃烧分解产物：硫化物	
	闪点（℃）：	聚合危害：不聚合	
	爆炸下限（%）：	稳定性：不稳定	
	爆炸上限（%）：	最大爆炸压力（MPa）：	
	引燃温度（℃）：250	禁忌物：强氧化剂、酸类、易燃或可燃物。	
	危险特性：强还原剂。250℃时能自燃。加热或接触明火会引起燃烧。暴露在空气中会被氧化而变质。遇水、酸类或与有机物、氧化剂接触，都可放出大量热而引起剧烈燃烧，并放出有毒和易燃的二氧化硫。		
	灭火方法：尽可能将容器从火场移至空旷处。灭火剂：干粉、二氧化碳、砂土。禁止用水。		
毒性			
对人体危害	侵入途径：吸入、食入。 健康危害：本品对眼、呼吸道和皮肤有刺激性，接触后可引起头痛、恶心和呕吐。		
急救	皮肤接触：脱去被污染的衣着，用大量流动清水彻底冲洗皮肤。 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。保持呼吸道畅通。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：饮足量温水，催吐。就医。		
防护	工程控制：密闭操作。局部通风。 呼吸系统防护：可能接触其粉尘时，必须佩戴自吸过滤式防尘口罩。必要时，佩戴自给式呼吸器。 眼睛防护：戴安全防护眼镜。 身体防护：穿化学防护服。		

	手防护：戴乳胶手套。 其他防护：工作场所禁止吸烟、进食和饮水。工作毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
泄漏处理	隔离泄漏污染区，限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿防消防防护服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏：避免扬尘，用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。大量泄漏：用干石灰、沙或苏打灰覆盖，使用无火花工具收集回收或运至废物处理场所处置。
贮运	包装标志：9　　UN 编号：1384　　包装分类：I 包装方法：塑料袋、多层牛皮纸袋外全开口钢桶；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外木板箱；薄钢板桶、镀锡薄钢板桶（罐）外花格箱。 储运条件：储存于阴凉干燥、通风良好的仓间。相对湿度保持在 75%以下。防止阳光直射。包装必须密封，切勿受潮。应与氧化剂、酸类分开存放。平时需勤检查，查仓温，查混储。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。雨天不宜运输。

F3.1.7 氮气

标识	中文名: 氮气	英文名：nitrogen		危险化学品序号：172
	分子式：N_2	分子量：28.01		CAS 编号：7727-37-9
理化性质	性　状：无无色无臭气体。　溶解性：微溶于水、乙醇。			
	熔点(℃)：-209.8	沸点(℃)：-195.6		相对密度(水=1)：0.81(-196℃)
	临界温度(℃)：-147	临界压力(MPa)：3.40		相对密度（空气=1）：0.97
燃烧爆炸危险性	燃烧性：本品不燃	有害燃烧产物：氮气。		
	闪点(℃)：无意义	建规火灾危险性分类：戊		聚合危害：
	爆炸极限(V:V%)：无意义	防爆等级：		稳定性：
	引燃温度（℃）：无意义	禁忌物：——		
	危险特性：若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。			
	消防措施：本品不燃。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。			
毒性	接触限值：中国 MAC（mg/m³）：未制定标准　前苏联 MAC（mg/m³）：未制定标准 LD50：3500 mg/kg(兔经口)　　LC50：无资料			
健康危害	空气中氮气含量过高，使吸入气氧分压下降，引起缺氧窒息。吸入氮气浓度不太高时，患者最初感胸闷、气短、疲软无力；继而有烦躁不安、极度兴奋、乱跑、叫喊、神情恍惚、步态不稳，称之为“氮酩酊”，可进入昏睡或昏迷状态。吸入高浓度，患者可迅速昏迷、因呼吸和心跳停止而死亡。潜水员深替时，可发生氮的麻醉作用；若从高压环境下过快转入常压环境，体内会形成氮气气泡，压迫神经、血管或造成微血管阻塞，发生“减压病”。			
急救	皮肤接触：——　　眼睛接触：——　　食　　入：—— 吸　　入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸心跳停止时，立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。就医。			
防护措施	工程控制：密闭操作。提供良好的自然通风条件。 呼吸系统保护：一般不需特殊防护。当作业场所空气中氧气浓度低于 18%时，必须佩戴空气呼吸器、氧气呼吸器或长管面具。 眼睛保护：一般不需特殊防护。　身体防护：穿一般作业工作服。　手防护：戴一般作业防护手套。 其它防护：避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。			
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。			

包装与贮运	危险性类别：第 2.2 类不燃气体　　危险货物包装标志：　　包装类别：III 包装方法：钢质气瓶；安瓿瓶外普通木箱。 储运注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。储区应备有泄漏应急处理设备。采用刚瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。严禁与易燃物或可燃物等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。铁路运输时要禁止溜放。

F3.1.8 氢气

特别警示	极易燃气体。
理化特性	无色、无臭的气体。很难液化。液态氢无色透明。极易扩散和渗透。微溶于水，不溶于乙醇、乙醚。分子量 2.02，熔点-259.2℃，沸点-252.8℃，气体密度 0.0899g/L，相对密度（水=1）0.07(-252℃)，相对蒸气密度（空气=1）0.07，临界压力 1.30MPa，临界温度-240℃，饱和蒸气压 13.33kPa(-257.9℃)，爆炸极限 4%～75%（体积比），自燃温度 500℃，最小点火能 0.019mJ，最大爆炸压力 0.720MPa。 主要用途：主要用于合成氨和甲醇等，石油精制，有机物氢化及作火箭燃料。
危害信息	【燃烧和爆炸危险性】 极易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热或明火即发生爆炸。比空气轻，在室内使用和储存时，漏气上升滞留屋顶不易排出，遇火星会引起爆炸。在空气中燃烧时，火焰呈蓝色，不易被发现。 【活性反应】 与氟、氯、溴等卤素会剧烈反应。 【健康危害】 为单纯性窒息性气体，仅在高浓度时，由于空气中氧分压降低才引起缺氧性窒息。在很高的分压下，呈现出麻醉作用。
安全措施	【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。密闭操作，严防泄漏，工作场所加强通风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。 生产、使用氢气的车间及贮氢场所应设置氢气泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备。建议操作人员穿防静电工作服。储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、温度计，并应装有带压力、温度远传记录和报警功能的安全装置。 避免与氧化剂、卤素接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。 【特殊要求】 【操作安全】 （1）氢气系统运行时，不准敲击，不准带压修理和紧固，不得超压，严禁负压。制氢和充灌人员工作时，不可穿戴易产生静电的服装及带钉的鞋作业，以免产生静电和撞击起火。 （2）当氢气作焊接、切割、燃料和保护气等使用时，每台(组)用氢设备的支管上应设阻火

	器。因生产需要，必须在现场（室内）使用氢气瓶时，其数量不得超过 5 瓶，并且氢气瓶与盛有易燃、易爆、可燃物质及氧化性气体的容器或气瓶的间距不应小于 8m，与空调装置、空气压缩机和通风设备等吸风口的间距不应小于 20m。 （3）管道、阀门和水封装置冻结时，只能用热水或蒸汽加热解冻，严禁使用明火烘烤。不准在室内排放氢气。吹洗置换，应立即切断气源，进行通风，不得进行可能发生火花的一切操作。 （4）使用氢气瓶时注意以下事项： ——必须使用专用的减压器，开启时，操作者应站在阀口的侧后方，动作要轻缓； ——气瓶的阀门或减压器泄漏时，不得继续使用。阀门损坏时，严禁在瓶内有压力的情况下更换阀门； ——气瓶禁止敲击、碰撞，不得靠近热源，夏季应防止曝晒； ——瓶内气体严禁用尽，应留有 0.5MPa 的剩余压力。 【储存安全】 （1）储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。 （2）应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应备有泄漏应急处理设备。储存室内必须通风良好，保证空气中氢气最高含量不超过 1%（体积比）。储存室建筑物顶部或外墙的上部设气窗或排气孔。排气孔应朝向安全地带，室内换气次数每小时不得小于 3 次，事故通风每小时换气次数不得小于 7 次。 （3）氢气瓶与盛有易燃、易爆、可燃物质及氧化性气体的容器或气瓶的间距不应小于 8m；与空调装置、空气压缩机或通风设备等吸风口的间距不应小于 20m；与明火或普通电气设备的间距不应小于 10m。 【运输安全】 （1）运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。 （2）槽车运输时要用专用槽车。槽车安装的阻火器（火星熄灭器）必须完好。槽车和运输卡车要有导静电拖线；槽车上要备有 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具；要有遮阳措施，防止阳光直射。 （3）在使用汽车、手推车运输氢气瓶时，应轻装轻卸。严禁抛、滑、滚、碰。严禁用电磁起重机和链绳吊装搬运。装运时，应妥善固定。汽车装运时，氢气瓶头部应朝向同一方向，装车高度不得超过车厢高度，直立排放时，车厢高度不得低于瓶高的 2/3。不能和氧化剂、卤素等同车混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。 （4）氢气管道输送时，管道敷设应符合下列要求： ——氢气管道宜采用架空敷设，其支架应为非燃烧体。架空管道不应与电缆、导电线敷设在同一支架上； ——氢气管道与燃气管道、氧气管道平行敷设时，中间宜有不燃物料管道隔开，或净距不小于 250mm。分层敷设时，氢气管道应位于上方。氢气管道与建筑物、构筑物或其他管线的最小净距可参照有关规定执行； ——室内管道不应敷设在地沟中或直接埋地，室外地沟敷设的管道，应有防止氢气泄漏、

	积聚或窜入其他沟道的措施。埋地敷设的管道埋深不宜小于 0.7m。含湿氢气的管道应敷设在冰冻层以下； ——管道应避免穿过地沟、下水道及铁路汽车道路等，必须穿过时应设套管保护； ——氢管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231）的规定。
应急处置原则	【急救措施】 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 【灭火方法】 切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。 氢火焰肉眼不易察觉，消防人员应佩戴自给式呼吸器，穿防静电服进入现场，注意防止外露皮肤烧伤。 灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。 【泄漏应急处置】 消除所有点火源。根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。尽可能切断泄漏源。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。若泄漏发生在室内，宜采用吸风系统或将泄漏的钢瓶移至室外，以避免氢气四处扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。 作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 100m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 800m。

F3.1.9 氢氧化钾

标识	中文名: 氢氧化钾 别名：苛性钾	英文名：potassium hydroxide		危险化学品序号：1667
	分子式：KOH	分子量： 56.11		CAS 号：1310-58-3
理化性质	性状：白色晶体，易潮解。溶解性：溶于水、乙醇，微溶于醚。			
	熔点(℃)： 360.4	沸点(℃)： 1310		相对密度(水=1)： 2.04
	临界温度(℃)：无意义	临界压力(MPa)：无意义		相对密度(空气=1)： 无资料
燃烧爆炸危险性	燃烧性：本品不燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤	有害燃烧产物：可能产生有害的毒性烟雾。		
	闪点(℃)：无意义	建规火灾危险性分类：		聚合危害：
	爆炸极限(V:V%)：无意义	防爆等级：		稳定性：
	引燃温度(℃)：无意义	禁配物：强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、酸酐、酰基氯。		
	危险特征：与酸发生中和反应并放热。本品不会燃烧，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液。具有强腐蚀性。			
	消防措施：用水、砂土扑救，但须防止物品遇水产生飞溅，造成灼伤。			
毒性	LD50：273 mg/kg(大鼠经口) LC50：无资料			

健康危害	本品具有强腐蚀性。粉尘刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血，休克。
急救	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。
防护措施	工程控制：密闭操作。提供安全淋浴和洗眼设备。 呼吸系统防护：可能接触其粉尘时，必须佩戴头罩型电动送风过滤式防尘呼吸器。必要时，佩戴空气呼吸器。 眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护。 身体防护：穿橡胶耐酸碱服。 手防护：戴橡胶耐酸碱手套。 其他防护：工作场所禁止吸烟、进食和饮水，饭前要洗手。工作完毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
泄漏处理	隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具（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。
包装与贮运	危险性类别：第 8.2 类碱性腐蚀品　包装标志：腐蚀品　　包装类别：II 包装方法：固体可装入 0.5 毫米厚的钢桶中严封，每桶净重不超过 100 公斤；塑料袋或二层牛皮纸袋外全开口或中开口钢桶；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶（罐）外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱；镀锡薄钢板桶（罐）、金属桶（罐）、塑料瓶或金属软管外瓦楞纸箱。 储运注意事项：铁路运输时，钢桶包装的可用敞车运输。起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与易燃物或可燃物、酸类、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。

F3.1.10 盐酸

标识	中文名:盐酸（氯化氢）	英文名：　hydrochloric acid	危险化学品序号：2507
	分子式：HCl	分子量：36.46	CAS 号：7647-01-0
理化性质	性　状：无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味。		溶解性：与水混溶，溶于碱液。
	熔点(℃)：-114.8(纯)	沸点（℃)：108.6(20%)	相对密度(水=1)：1.20
	临界温度(℃)：	临界压力(MPa)：无意义	相对密度（空气=1）：1.26
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不燃	燃烧产物：氯化氢	
	闪点(℃)：无意义	建规火灾危险性分类：戊	聚合危害：——
	爆炸极限(V:V%)：无意义	防爆等级：	稳定性：——
	引燃温度（℃）：无意义	禁忌物：碱类、胺类、碱金属、易燃或可燃物	
	危险特性：能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中和反应，并放出大量的热。具有较强的腐蚀性。		
	消防措施：用碱性物质如碳酸氢钠、碳酸钠、消石灰等中和。也可用大量水扑救。		
毒性	接触限值：中国 MAC（mg/m³）：15　前苏联 MAC（mg/m³）:未制定标准 毒　　性：LD50：无资料　　LC50：无资料		

健康危害	接触其蒸气或烟雾，可引起急性中毒，出现眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感，鼻衄、齿龈出血，气管炎等。误服可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能引起胃穿孔、腹膜炎等。眼和皮肤接触可致灼伤。慢性影响：长期接触，引起慢性鼻炎、慢性支气管炎、牙齿酸蚀症及皮肤损害。
急救	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。
防护措施	工程控制：密闭操作，注意通风。尽可能机械化、自动化。提供安全淋浴和洗眼设备。 呼吸系统保护：可能接触其烟雾时，佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）或空气呼吸器。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴氧气呼吸器。眼睛保护：呼吸系统防护中已作防护。 身体防护：穿橡胶耐酸碱服。手防护：戴橡胶耐酸碱手套。 其它防护：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。保持良好的卫生习惯。
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。小量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
包装与贮运	危险性类别：第 8.1 类酸性腐蚀品　危险货物包装标志：腐蚀品　包装类别：II 储运注意事项：储存于阴凉、通风的库房。库温不超过 30℃，相对湿度不超过 85%。保持容器密封。应与碱类、胺类、碱金属、易（可）燃物分开存放，切忌混储。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。严禁与碱类、胺类、碱金属、易燃物或可燃物、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。

F3.1.11 苯酚

特别警示	有毒固体，对皮肤、黏膜有强烈的腐蚀作用。
理化特性	无色或白色晶体，有特殊气味。在空气中及光线作用下变为粉红色甚至红色。可混溶于乙醇、醚、氯仿、甘油。分子量 94.11，熔点 40.6℃，沸点 181.9℃，相对密度(水=1)1.132，相对蒸气密度(空气=1)3.24，饱和蒸气压 0.13kPa(40.1℃)，燃烧热 3050.6kJ/mol，临界温度 419.2℃，临界压力 6.13MPa，辛醇/水分配系数 1.46，闪点 79℃，引燃温度 595℃，爆炸极限 1.3%～9.5%（体积比）。 主要用途：主要用于生产酚醛树脂、双酚 A、己内酰胺、苯胺、烷基酚等。在石油炼制工业中用作润滑油精制的选择性抽提溶剂，也用于塑料和医药工业。
危害信息	【燃烧和爆炸危险性】 遇明火、高热可燃。 【健康危害】 苯酚对皮肤、粘膜有强烈的腐蚀作用，可抑制中枢神经和损害肝、肾功能。吸入高浓度蒸气可致头痛、头晕、乏力、视物模糊、肺水肿等。误服引起消化道灼伤。眼接触可致灼伤。可经灼伤皮肤吸收引起中毒，表现为心律失常、休克、代谢性酸中毒、肾损害等，甚至引起急性肾功能衰竭。慢性中毒可引起头痛、头晕、咳嗽、食欲减退、恶心、呕吐，

	严重者引起蛋白尿。可致皮炎。 职业接触限值：PC-TWA(时间加权平均容许浓度)(mg/m^3):10(皮)。
安全措施	【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。 严加密闭，提供充分的局部排风。工作现场禁止吸烟、进食和饮水。尽可能采取隔离操作。戴化学安全防护眼镜，穿透气型防毒服，戴防化学品手套。可能接触其粉尘时，佩戴自吸过滤式防尘口罩。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴自给式呼吸器。提供安全淋浴和洗眼设备。 避免与氧化剂、酸类、碱类接触。 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。倒空的容器可能存在残留有害物时应及时处理。 【特殊要求】 【操作安全】 （1）生产区域内，严禁明火和可能产生明火、火花的作业。 （2）进行检修和抢修作业时，应携带苯酚检测仪和正压自给式空气呼吸器。 （3）生产设备的清洗污水及生产车间内部地坪的冲洗水须收入应急池，经处理合格后才可排放。 【储存安全】 （1）储存于阴凉、干燥、通风良好的专用库房内。库房温度不超过 35℃，相对湿度不超过 80%。应与氧化剂、酸类、碱类、食用化学品分开存放，切忌混储。储存区应备有合适的材料收容泄漏物。 （2）苯酚储存区设置围堰，地面进行防渗透处理，并配备倒装罐或储液池。 （3）定期检查苯酚的储罐、槽车、阀门和泵等，防止泄漏。 【运输安全】 （1）运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。 （2）运输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、碱类、食用化学品混运。运输途中应防曝晒、防雨淋、防高温。
应	【急救措施】 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：立即给饮植物油 15～30mL。催吐。就医。 皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用甘油、聚乙烯乙二醇或聚乙烯乙二醇和酒精混合液 (7:3)抹洗，然后用水彻底清洗。或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。 【灭火方法】

急处置原则	消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。 灭火剂：雾状水、抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳。 【泄漏应急处置】 隔离泄漏污染区，限制出入。消除所有点火源。建议应急处理人员戴防尘口罩，穿防毒服。穿上适当的防护服前严禁接触破裂的容器和泄漏物。尽可能切断泄漏源。用塑料布覆盖泄漏物，减少飞散。勿使水进入包装容器内。用洁净的铲子收集泄漏物，置于干净、干燥、盖子较松的容器中，将容器移离泄漏区待处置。 固体泄漏隔离距离至少为 25m；如果为大量泄漏，则在初始隔离距离的基础上加大下风向的疏散距离。

F3.1.12 甲苯

特别警示	高度易燃液体，用水灭火无效，不能使用直流水扑救。
理化特性	无色透明液体，有芳香气味。不溶于水，与乙醇、乙醚、丙酮、氯仿等混溶。分子量 92.14，熔点-94.9℃，沸点 110.6℃，相对密度（水=1）0.87，相对蒸气密度（空气=1）3.14，临界压力 4.11MPa，临界温度 318.6℃，饱和蒸气压 3.8kPa（25℃），折射率 1.4967，闪点 4℃，爆炸极限 1.2%～7.0%（体积比），自燃温度 535℃，最小点火能 2.5mJ，最大爆炸压力 0.784MPa。 主要用途：主要用于掺合汽油组成及作为生产甲苯衍生物、炸药、染料中间体、药物等的主要原料。
危害信息	【燃烧和爆炸危险性】 高度易燃，蒸气与空气能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃和爆炸。 【健康危害】 短时间内吸入较高浓度本品表现为麻醉作用，重症者可有躁动、抽搐、昏迷。对眼和呼吸道有刺激作用。直接吸入肺内可引起吸入性肺炎。可出现明显的心脏损害。 职业接触限值：PC-TWA（时间加权平均容许浓度）（mg/m³），50（皮）；PC-STEL（短时间接触容许浓度）（mg/m³），100（皮）。
安全措施	【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。操作应严加密闭。要求有局部排风设施和全面通风。 设置固定式可燃气体报警器，或配备便携式可燃气体报警器、宜增设有毒气体报警仪。采用防爆型的通风系统和设备。穿防静电工作服，戴橡胶防护手套。空气中浓度超标时，佩戴防毒面具。紧急事态抢救或撤离时，佩戴自给式呼吸器。选用无泄漏泵来输送本介质，如屏蔽泵或磁力泵输送。甲苯储罐采取人工脱水方式时，应增配检测有毒气体检测报警仪（固定式或便携式）。采样宜采用循环密闭采样系统。在作业现场应提供安全淋浴和洗眼设备。安全喷淋和洗眼器应在生产装置开车时进行校验。操作现场严禁吸烟。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。 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。 禁止与强氧化剂接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，容器、管道必须接地和跨接，防止产生静电。输送过程中易产生静电积聚，相关防护知识应加强培训。 【特殊要求】 【操作安全】 （1）选用无泄漏泵来输送本介质，如屏蔽泵或磁力泵输送。甲苯储罐采取人工脱水方式时，应增配检测有毒气体检测报警仪（固定式的或便携式的）。采样宜采用循环密闭采样系统。设置必要的安全联锁及紧急排放系统，通风设施应每年进行一次检查。 （2）在生产企业设置 DCS 集散控制系统，同时设置安全联锁、紧急停车系统（ESD） 以及

	正常及事故通风设施并独立设置。 （3）装置内配备防毒面具等防护用品，操作人员在操作、取样、检维修时宜佩戴防毒面具。装置区所有设备、泵以及管线的放净均排放到密闭排放系统，保证职工健康不受损害。 （4）介质为高温、有毒或强腐蚀性的设备及管线上的压力表与设备之间应有能隔离介质的装置或切断阀。另外，装置中的设备和管道应有惰性气体置换设施。 （5）充装时使用万向节管道充装系统，严防超装。 【储存安全】 （1）储存于阴凉、通风仓库内。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。防止阳光直射，保持容器密封。 （2）应与氧化剂分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。灌装时应注意流速（不超过 3m/s），且有接地装置，防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。 （3）储罐采用金属浮舱式的浮顶或内浮顶罐。储罐应设固定或移动式消防冷却水系统。 （4）生产装置重要岗位如罐区设置工业电视监控。 （5）介质为高温、有毒或强腐蚀性的设备及管线上的压力表与设备之间应有能隔离介质的装置或切断阀。另外，装置中的甲、乙类设备和管道应有惰性气体置换设施。 【运输安全】 （1）运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。 （2）槽车和运输卡车要有导静电拖线；槽车上要备有 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具；要有遮阳措施，防止阳光直射。 （3）车辆运输钢瓶时，瓶口一律朝向车辆行驶方向的右方，堆放高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。运输途中远离火种，不准在有明火地点或人多地段停车，停车时要有人看管。发生泄漏或火灾要开到安全地方进行灭火或堵漏。
应急处置原则	【急救措施】 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：饮足量温水，催吐。就医。 皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 【灭火方法】 喷水冷却容器，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。 【泄漏应急处置】 消除所有点火源。根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防毒、防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或密闭性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸收。使用洁净的无火花工具收集吸收材料。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用石灰粉吸收大量液体。用泡沫覆盖，减少蒸发。喷水雾能减少蒸发，但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内。 作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 50m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 300m。

F3.1.13二甲苯

标识	中文名：二甲苯异构体混合物；混合二甲苯		危险货物编号：33535
	英文名：xylene mixed isomers		UN编号：1307
	分子式：C_8H_{10}	分子量：106.2	CAS号：/

<table>
<tr><td rowspan="5">理化性质</td><td>外观与性状</td><td colspan="6">无色透明液体，有强烈芳香味。</td></tr>
<tr><td>熔点（℃）</td><td>/</td><td>相对密度(水=1)</td><td>0.86</td><td>相对密度(空气=1)</td><td>/</td></tr>
<tr><td>沸点（℃）</td><td>/</td><td colspan="2">饱和蒸气压（kPa）</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>溶解性</td><td colspan="6">不溶于水，溶于乙醇、乙醚等多数有机溶剂。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">毒性及健康危害</td><td>侵入途径</td><td colspan="6">吸入、食入、经皮吸收。</td></tr>
<tr><td>毒性</td><td colspan="6">LD_{50}：　　LC_{50}：</td></tr>
<tr><td>健康危害</td><td colspan="6">对眼及上呼吸道有刺激作用，高浓度时对中枢神经系统有麻醉作用。急性中毒：短期内吸入较高浓度核武器中可出现眼及上呼吸道明显的刺激症状、眼结膜及咽充血、头晕、恶心、呕吐、胸闷、四肢无力、意识模糊、步态蹒跚。重者可有躁动、抽搐或昏迷，有的有癔病样发作。慢性影响：长期接触有神经衰弱综合征，女工有月经异常，工人常发生皮肤干燥、皲裂、皮炎。高浓度的二甲苯蒸气甚至造成肺水肿而死亡。</td></tr>
<tr><td>急救方法</td><td colspan="6">皮肤接触：脱去被污染的衣着，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：饮足量水，催吐。就医。</td></tr>
<tr><td rowspan="6">燃烧爆炸危险性</td><td>燃烧性</td><td>易燃</td><td>燃烧分解物</td><td colspan="3">一氧化碳、二氧化碳</td></tr>
<tr><td>闪点(℃)</td><td>25</td><td>爆炸上限（v%）</td><td colspan="3">7.0</td></tr>
<tr><td>引燃温度(℃)</td><td>/</td><td>爆炸下限（v%）</td><td colspan="3">1.0</td></tr>
<tr><td>建规火险分级</td><td>甲</td><td>稳定性</td><td>稳定</td><td>聚合危害</td><td>不聚合</td></tr>
<tr><td>禁忌物</td><td colspan="5">强氧化剂</td></tr>
<tr><td>危险特性</td><td colspan="5">易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。流速过快，容易产生和积聚静电。其蒸气比空气重，能在较低处扩散至相当远的地方，遇明火会引着回燃。</td></tr>
<tr><td>储运条件
与泄漏处理</td><td colspan="5">储运条件：储存于阴凉、通风的仓间内，远离火种、热源。保持容器密封；与氧化剂分开存放。搬运时应轻装轻卸。本品铁路运输时限使用钢制企业自备罐车装运，装运前需报有关部门批准。泄漏处理：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，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，抑制蒸发。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。迅速将被二甲苯污染的土壤收集起来，转移到安全地带。对污染地带沿地面加强通风，蒸发残液，排除蒸气。迅速筑坝，切断受污染水体的流动，并用围栏等限制水面二甲苯的扩散。</td></tr>
<tr><td>灭火方法</td><td colspan="5">喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。</td></tr>
</table>

F3.1.14 硫酸二甲酯

特　别警示	可疑人类致癌物。火场温度下可发生剧烈分解，引起容器破裂或爆炸事故。

理化特性	无色或浅黄色透明液体，微带洋葱臭味。微溶于水，溶于醇。分子量 126.13，pH 值小于 7（1%溶液），熔点-31.8℃，沸点 188℃(分解)，相对密度(水=1) 1.33，相对蒸气密度(空气=1) 4.35，饱和蒸气压 2.00kPa (76℃)，log pow(辛醇/水分配系数)-0.82～-0.66，闪点 83℃，引燃温度 188℃。 主要用途：主要用于制造染料及作为胺类和醇类的甲基化剂。
危害信息	【燃烧和爆炸危险性】 遇热源、明火、氧化剂有燃烧爆炸的危险。若遇高热可发生剧烈分解，引起容器破裂或爆炸事故。 【活性反应】 与氨水反应强烈。 【健康危害】 本品对粘膜和皮肤有强烈的刺激作用。误服灼伤消化道；可致眼、皮肤灼伤。长期接触低浓度，可致眼和上呼吸道刺激。 职业接触限值： PC-TWA(时间加权平均容许浓度)(mg/m3):0.5(皮)。 IARC：可能人类致癌物。
安全措施	【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。 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。 生产、使用及贮存场所应设置泄漏检测报警仪，配备两套以上重型防护服。工作场所配备洗眼器、喷淋装置。操作尽可能机械化、自动化。操作人员应佩戴自吸过滤式防毒面具，戴化学安全防护眼镜，穿胶布防毒衣，戴橡胶手套。 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。 避免与氧化剂、碱类接触。 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。 【特殊要求】 【操作安全】 （1）打开硫酸二甲酯容器时，确定工作区通风良好且无火花或引火源存在；避免让释出的蒸气进入工作区的空气中。避免直接接触硫酸二甲酯，操作人员应配戴必要的防护用品；避免吸入有毒气体，应戴上防毒面具。 （2）严禁利用硫酸二甲酯管道做电焊接地线。严禁用铁器敲击管道与阀体，以免引起火花。 （3）生产区域内，严禁明火和可能产生明火、火花的作业。生产需要或检修期间需动火时，必须办理动火审批手续；要有可靠的防火、防爆措施。一旦发生物品着火，应用干粉灭火器、二氧化碳灭火器、砂土灭火。 （4）在硫酸二甲酯环境中作业还应采用以下防护措施： ——根据不同作业环境配备相应的硫酸二甲酯检测仪及防护装置，并落实人员管理，使硫酸二甲酯检测仪及防护装置处于备用状态； ——作业环境应设立风向标； ——供气装置的空气压缩机应置于上风侧； ——重点检测区应设置醒目的标志、硫酸二甲酯检测仪、报警器及排风扇；在可能发生硫酸二甲酯中毒的主要出入口应设置醒目的中文危险危害因素告知牌，在作业的场所应设置醒目的中文警示标志； ——进行检修和抢修作业时，应携带硫酸二甲酯检测仪和正压式空气呼吸器。 （5）生产车间和作业场所应配备相应滤毒器材、空气呼吸器、防尘器材、防溅面罩、防护眼镜和耐碱的胶皮手套等防护用品。

	（6）生产设备的清洗污水及生产车间内部地坪的冲洗水须收入应急池，经处理合格后才可排放。 （7）充装时使用万向节管道充装系统，严防超装。 【储存安全】 （1）储存于阴凉、干燥、通风良好的专用库房内。防止雨淋和曝晒，远离火源、热源。工业用硫酸二甲酯自出厂之日起，保质期为 6 个月；逾期可重新检验，检验结果符合要求时，方可继续使用。库房温度不超过 32℃，相对湿度不超过 80％。 （2）应与氧化剂、酸类、食用化学品分开存放，切忌混储。储存区应备有合适的材料收容泄漏物。储存区设置围堰，地面进行防渗透处理，并配备倒装罐或储液池。 （3）注意防雷、防静电，厂(车间)内的储罐应按《建筑物防雷设计规范》（GB 50057）的规定设置防雷设施。 （4）定期检查硫酸二甲酯的储罐、槽车、阀门和泵等，防止滴漏。 （5）应严格执行剧毒化学品“双人收发，双人保管”制度。 【运输安全】 （1）运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。 （2）硫酸二甲酯应用专用槽车运输。用其他包装容器运输时，容器须用盖密封（用过的空桶也必须密封）。运输车辆应符合消防安全要求，配备相应的消防器材。运输车辆进入厂区，保持安全车速。严禁与易燃物或可燃物、氧化剂、碱类、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、防雨、防高温。 （3）输送硫酸二甲酯的管道不应靠近热源敷设；硫酸二甲酯管道宜采用架空敷设，必要时亦可近地面敷设；管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志；硫酸二甲酯管道架空敷设时，管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上。在已敷设的硫酸二甲酯管道下面，不得修建与管道无关的建筑物和堆放易燃物品；硫酸二甲酯管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231）的规定。
应急处置原则	【急救措施】 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。 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。 【灭火方法】 消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。 灭火剂：雾状水、二氧化碳、泡沫、砂土。 【泄漏应急处置】 根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防毒服。作业时使用的所有设备应接地。穿上适当的防护服前严禁接触破裂的容器和泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或密闭性空间。严禁用水处理。小量泄漏：用干燥的砂土或其它不燃材料覆盖泄漏物。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。 隔离与疏散距离：小量泄漏，初始隔离 30m，下风向疏散白天 100m、夜晚 200m；大量泄漏，初始隔离 60m，下风向疏散白天 500m、夜晚 700m。

F3.1.15 甲酸甲酯

标识	中文名：甲酸甲酯；蚁酸甲酯				危险货物编号：31037	
	英文名：methyl formate				UN编号：1243	
	分子式：$C_2H_4O_2$		分子量：60.05		CAS号：107-31-3	
理化性质	外观与性状	无色液体，有芳香气味。				
	熔点（℃）	-99.8	相对密度(水=1)	0.98	相对密度(空气=1)	2.07
	沸点（℃）	32.0	饱和蒸气压（kPa）		53.32/16℃	
	溶解性	溶于水、乙醇、乙醚、甲醇。				
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。				
	毒性	LD_{50}：1622mg/kg(兔经口)。				
	健康危害	本品有麻醉和刺激作用。人接触一定浓度的本品，发生明显的刺激作用；反复接触可致痉挛甚至死亡。				
	急救方法	皮肤接触：脱去被污染的衣着，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：饮足量温水，催吐，就医。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃	燃烧分解物		一氧化碳、二氧化碳。	
	闪点(℃)	-32	爆炸上限（v%）		32.0	
	引燃温度(℃)	449	爆炸下限（v%）		4.5	
	危险特性	极易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。在火场中，受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。				
	储运条件与泄漏处理	**储运条件**：储存于阴凉、通风的仓间内，远离火种、热源。防止阳光直射；包装要求密封，不可与空气接触。与氧化剂、酸类分开存放。搬运时应轻装轻卸，防止包装和容器损坏。**泄漏处理**：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，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。				
	灭火方法	尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。用水灭火无效。				

F3.1.16氯苯

标识	中文名：氯苯	英文名：：chlorobenzene	
	分子式：C_6H_5Cl	相对分子质量：112.56	
	UN编号：1134	危规号：33546	分类：易燃液体
理化性质	性状：无色透明液体，具有不愉快的苦杏仁味。		
	熔点（℃）：-45.2	相对密度（水=1）：1.10	
	沸点（℃）：132.2	相对密度（空气=1）：3.9	
	溶解性：不溶于水，溶于乙醇、乙醚、氯仿、苯等多数有机溶剂。		
	闪点（℃）：28	引燃温度（℃）：590	
	爆炸上限[%（V/V）]：9.6	爆炸下限[%（V/V）]：1.3	
	禁忌物：强氧化剂。		
燃爆特性及消防	燃爆危险：易燃，遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。与过氯酸银、二甲亚砜反应剧烈。		
	灭火方法：喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。		
毒性指标	LD_{50}：2290 mg/kg(大鼠经口) LC_{50}：无资料		
健康危害	对中枢神经系统有抑制和麻醉作用；对皮肤和粘膜有刺激性。 急性中毒：接触高浓度可引起麻醉症状，甚至昏迷。脱离现场，积极救治后，可较快恢复，但数日内仍有头痛、头晕、无力、食欲减退等症状。液体对皮肤有轻度刺激性，但反复接触，则起红斑或有轻度表浅性坏死。 慢性中毒：常有眼痛、流泪、结膜充血；早期有头痛、失眠、记忆力减退等神经衰弱症状；重者引起中毒性肝炎，个别可发生肾脏损害。		
急救措施	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：饮足量温水，催吐。就医。		
防护措施	呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。 眼睛防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿防毒物渗透工作服。 手防护：戴橡胶耐油手套。 其它防护：工作现场严禁吸烟。工作完毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。		
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。		

包装方法	小开口钢桶；玻璃瓶外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶（罐）外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱。
储运条件	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。 本品铁路运输时限使用钢制企业自备罐车装运，装运前需报有关部门批准。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。

F3.1.17　2-氯丙酸

分类	内容
标识	中文名：2-氯丙酸 别名：α-氯丙酸　英文名：2-Chloropropionic acid 危险化学品序号：1341 分子式：$C_3H_5ClO_2$ 分子量：108.52　CAS 号：598-78-7
理化性质	性状：无色至浅黄色液体，有刺激性气味。溶解性：溶于水、乙醇、乙醚。 熔点 (℃)：25　沸点 (℃)：187　相对密度 (水 = 1)：1.26 临界温度 (℃)：无意义　临界压力 (MPa)：无意义　相对密度 (空气 = 1)：3.74
燃烧爆炸危险性	燃烧性：本品可燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。 有害燃烧产物：一氧化碳、氯化氢。 闪点 (℃)：107（闭杯）　建规火灾危险性分类：丙类　聚合危害：不聚合 爆炸极限 (V/V%)：无资料　防爆等级：无　稳定性：稳定 引燃温度 (℃)：无资料　禁配物：强碱、强氧化剂、胺类。 危险特征：遇明火、高热可燃。受热分解产生有毒氯化氢烟气。具有强腐蚀性，能腐蚀金属。 消防措施：用水、砂土扑救，但须防止物品遇水产生飞溅，造成灼伤。
毒性	LD50：250 mg/kg (大鼠经口) LC50：无资料
健康危害	本品具有强腐蚀性。对皮肤、眼睛、呼吸道黏膜有强烈刺激与腐蚀作用；吸入可引起化学性支气管炎、肺水肿；皮肤和眼直接接触可引起严重灼伤；误服可造成消化道灼伤，黏膜糜烂、出血。
急救	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。

分类	内容
	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，禁止催吐，饮牛奶或蛋清。就医。
防护措施	工程控制：密闭操作。提供安全淋浴和洗眼设备。 呼吸系统防护：可能接触其蒸气时，必须佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。必要时，佩戴空气呼吸器。 眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护。 身体防护：穿橡胶耐酸碱服。 手防护：戴橡胶耐酸碱手套。 其他防护：工作场所禁止吸烟、进食和饮水，饭前要洗手。工作完毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
泄漏处理	隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具（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：构筑围堤或挖坑收容；用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
包装与贮运	危险性类别：第 8.2 类酸性腐蚀品　包装标志：腐蚀品　包装类别：II 包装方法：塑料桶（罐）；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶（罐）外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱；镀锡薄钢板桶（罐）、金属桶（罐）、塑料瓶或金属软管外瓦楞纸箱。

F3.1.18 异丁酸

分类	内容
标识	中文名：异丁酸 别名：2-甲基丙酸　英文名：Isobutyric acid 分子式：$C_4H_8O_2$ 分子量：88.11　CAS 号：79-31-2
理化性质	性状：无色油状液体，具有刺激性酸败气味。溶解性：可溶于水，可混溶于乙醇、乙醚等有机溶剂。 熔点 (℃)：-47　沸点 (℃)：154.5　相对密度 (水 = 1)：0.95 临界温度 (℃)：无资料　临界压力 (MPa)：无资料　相对密度 (空气 = 1)：3.04
燃烧爆炸危险性	燃烧性：本品可燃，具腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。 有害燃烧产物：一氧化碳。 闪点 (℃)：55.6（闭杯）　建规火灾危险性分类：丙类　聚合危害：不聚合 爆炸极限 (V/V%)：1.6～7.3　防爆等级：无　稳定性：稳定 引燃温度 (℃)：455　禁配物：强碱、强氧化剂、胺类。

分类	内容
	危险特征：遇明火、高热可燃。具有腐蚀性。与强碱发生中和反应放热。 消防措施：用水、砂土扑救，但须防止物品遇水产生飞溅，造成灼伤。灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。
毒性	LD50：266 mg/kg (大鼠经口) LC50：无资料
健康危害	本品具有腐蚀性。对皮肤、眼睛、呼吸道黏膜有强烈刺激与腐蚀作用；吸入可引起咳嗽、支气管炎；皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，黏膜糜烂、出血。
急救	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，禁止催吐，饮牛奶或蛋清。就医。
防护措施	工程控制：密闭操作。提供安全淋浴和洗眼设备。 呼吸系统防护：可能接触其蒸气时，必须佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。必要时，佩戴空气呼吸器。 眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护。 身体防护：穿橡胶耐酸碱服。 手防护：戴橡胶耐酸碱手套。 其他防护：工作场所禁止吸烟、进食和饮水，饭前要洗手。工作完毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
泄漏处理	隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具（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：构筑围堤或挖坑收容；用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
包装与贮运	危险性类别：第 8.2 类酸性腐蚀品　包装标志：腐蚀品　包装类别：III 包装方法：塑料桶（罐）；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶（罐）外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱；镀锡薄钢板桶（罐）、金属桶（罐）、塑料瓶或金属软管外瓦楞纸箱。

F3.1.19 异丁酸异丁酯

分类	内容
标识	中文名：异丁酸异丁酯 别名：2 - 甲基丙酸 - 2 - 甲基丙酯　英文名：Isobutyl isobutyrate

分类	内容
	分子式：$C_8H_{16}O_2$ 分子量：144.21　CAS 号：97-85-8
理化性质	性状：无色液体，具有菠萝样水果香味。溶解性：不溶于水，可混溶于乙醇、乙醚等多数有机溶剂。 熔点 (℃)：-80.6　沸点 (℃)：148.6　相对密度 (水 = 1)：0.85 临界温度 (℃)：无资料　临界压力 (MPa)：无资料　相对密度 (空气 = 1)：5.0
燃烧爆炸危险性	燃烧性：本品易燃。 有害燃烧产物：一氧化碳。 闪点 (℃)：37（闭杯）　建规火灾危险性分类：乙类　聚合危害：不聚合 爆炸极限 (V/V%)：0.9～7.1　防爆等级：无　稳定性：稳定 引燃温度 (℃)：432　禁配物：强氧化剂、强碱。 危险特征：遇明火、高热极易燃烧爆炸。蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。 消防措施：喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。禁止直流水冲击液体。
毒性	LD50：5000 mg/kg (大鼠经口) LC50：无资料
健康危害	对皮肤、眼睛和呼吸道有刺激作用。高浓度吸入可引起麻醉症状。 急性中毒：吸入高浓度蒸气可引起头痛、头晕、恶心；眼和皮肤接触产生刺激。 慢性中毒：长期反复接触可致皮肤干燥、皮炎。
急救	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，禁止催吐。就医。
防护措施	工程控制：密闭操作，全面通风。 呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。必要时，佩戴空气呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿防静电工作服。 手防护：戴耐溶剂橡胶手套。 其他防护：工作场所禁止吸烟。工作完毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
泄漏处理	隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。切断火源。不要直接接触泄漏物。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，

力康咨询 LIKANG CONSULTING

分类	内容
	回收或运至废物处理场所处置。
包装与贮运	危险性类别：第 3 类易燃液体　包装标志：易燃液体　包装类别：III 包装方法：小开口钢桶；安瓿瓶外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱。

F3.1.20 甲基异丁基酮

分类	内容
标识	中文名：甲基异丁基酮 别名：4-甲基-2-戊酮、MIBK　英文名：Methyl isobutyl ketone 危险化学品序号：2781 分子式：$C_6H_{12}O$ 分子量：100.16　CAS 号：108-10-1
理化性质	性状：无色透明液体，具有类似薄荷的刺激性气味。溶解性：微溶于水，可混溶于乙醇、乙醚、苯等多数有机溶剂。 熔点 (℃)：-84.7　沸点 (℃)：116.8　相对密度 (水 = 1)：0.80 临界温度 (℃)：无资料　临界压力 (MPa)：无资料　相对密度 (空气 = 1)：3.45
燃烧爆炸危险性	燃烧性：本品易燃。 有害燃烧产物：一氧化碳。 闪点 (℃)：14（闭杯）　建规火灾危险性分类：乙类　聚合危害：不聚合 爆炸极限 (V/V%)：1.2～8.0　防爆等级：无　稳定性：稳定 引燃温度 (℃)：460　禁配物：强氧化剂、强还原剂、强碱。 危险特征：遇明火、高热极易燃烧爆炸。蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。在空气中久置可生成有爆炸性的过氧化物。 消防措施：喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。禁止直流水冲击液体。
毒性	LD50：2080 mg/kg (大鼠经口) LC50：无资料
健康危害	本品具有刺激性，高浓度有麻醉作用。 急性中毒：吸入高浓度本品出现头痛、头晕、恶心、呕吐、步态不稳，严重者引起昏迷；对眼和皮肤有强烈刺激。 慢性中毒：长期接触可致末梢神经损害、皮肤干燥、皮炎。
急救	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。

分类	内容
	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，禁止催吐。就医。
防护措施	工程控制：密闭操作，全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。 呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。必要时，佩戴空气呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿防静电工作服。 手防护：戴耐溶剂橡胶手套。 其他防护：工作场所禁止吸烟。工作完毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
泄漏处理	隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。切断火源。不要直接接触泄漏物。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
包装与贮运	危险性类别：第 3 类易燃液体　包装标志：易燃液体　包装类别：II 包装方法：小开口钢桶；安瓿瓶外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱。

F3.1.21 甲醇钠甲醇溶液

分类	内容
标识	中文名：甲醇钠甲醇溶液 英文名：solutionin methylalcohol
理化性质	性状：无色至淡黄色粘稠液体，有甲醇气味。溶解性：与水发生剧烈反应，可混溶于甲醇。 熔点 (℃)：无资料　沸点 (℃)：64.7（溶剂甲醇）　相对密度 (水 = 1)：0.97 临界温度 (℃)：无资料　临界压力 (MPa)：无资料　相对密度 (空气 = 1)：1.1（甲醇蒸气）
燃烧爆炸危险性	燃烧性：本品易燃，遇水剧烈反应。 有害燃烧产物：一氧化碳、氧化钠。 闪点 (℃)：11（闭杯）　建规火灾危险性分类：甲类　聚合危害：不聚合 爆炸极限 (V/V%)：5.5～44（甲醇）　防爆等级：无　稳定性：遇水分解，稳定（无水条件） 引燃温度 (℃)：385（甲醇）　禁配物：水、酸类、强氧化剂、卤代烃。 危险特征：遇水剧烈反应，生成甲醇和氢氧化钠，放热；蒸气易燃，遇明火高热燃烧爆炸。蒸气比空气重，可远距离扩散遇火源回燃。 消防措施：严禁用水、泡沫灭火。灭火剂：干粉、二氧化碳、砂土。禁止使用含水灭火剂。

力康咨询 LIKANG CONSULTING

分类	内容
毒性	LD50：200 mg/kg (大鼠经口，甲醇钠) LC50：无资料
健康危害	溶液具有强腐蚀性；溶剂甲醇有毒。 急性中毒：吸入蒸气刺激呼吸道，甲醇可致失明、中枢神经损伤；皮肤、眼睛接触造成严重化学灼伤；误服严重灼伤消化道，甲醇中毒可致死。 慢性中毒：长期接触可造成视力损害、神经衰弱。
急救	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，禁止催吐。禁止给含酸物质。就医。
防护措施	工程控制：密闭操作，全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。 呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。必要时，佩戴空气呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿防静电、耐碱防腐工作服。 手防护：戴橡胶耐碱、耐溶剂手套。 其他防护：工作场所禁止吸烟、进食和饮水，饭前要洗手。工作完毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
泄漏处理	隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电防腐工作服。切断火源。严禁接触水。小量泄漏：用干燥砂土或惰性材料吸收，收集于密闭容器。大量泄漏：构筑围堤，用干粉 / 惰性砂覆盖，禁止用水冲洗；用防爆泵转移至专用收集容器，回收或危废处置。
包装与贮运	危险性类别：第 4.2 类遇湿易燃物品，第 3 类易燃液体　包装标志：遇湿易燃物品、易燃液体　包装类别：II 包装方法：钢桶；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱。储存必须防水、防潮，远离水源、酸、氧化剂。

F3.1.22 甲醇钠

分类	内容
标识	中文名：甲醇钠 别名：甲氧基钠　英文名：Sodium methoxide 危险化学品序号：1887 分子式：CH_3ONa 分子量：54.02　CAS 号：124-41-4

分类	内容
理化性质	性状：白色无定形粉末，对空气与湿气敏感。溶解性：遇水剧烈分解，溶于甲醇、乙醇。 熔点 (℃)：127 (分解)　沸点 (℃)：无资料　相对密度 (水 = 1)：1.30 临界温度 (℃)：无意义　临界压力 (MPa)：无意义　相对密度 (空气 = 1)：无资料
燃烧爆炸危险性	燃烧性：本品遇湿易燃，具有强腐蚀性。 有害燃烧产物：一氧化碳、氧化钠。 闪点 (℃)：无意义　建规火灾危险性分类：甲类　聚合危害：不聚合 爆炸极限 (V/V%)：无意义　防爆等级：无　稳定性：遇水、潮湿空气易分解，干燥环境稳定 引燃温度 (℃)：无资料　禁配物：水、酸类、强氧化剂、卤代烃。 危险特征：遇水剧烈反应，放出甲醇气体与大量热量，可引燃甲醇蒸气。具有强腐蚀性，腐蚀金属。 消防措施：严禁用水、泡沫扑救。灭火剂：干粉、二氧化碳、砂土。禁止使用含水灭火剂。
毒性	LD50：200 mg/kg (大鼠经口) LC50：无资料
健康危害	本品具有强烈腐蚀性。 急性中毒：粉尘刺激眼、呼吸道，吸入可引发化学性肺炎；皮肤、眼睛接触造成严重化学灼伤；误服灼伤消化道，可致黏膜糜烂、出血、休克。 慢性中毒：长期接触可引发慢性呼吸道炎症、皮肤溃疡。
急救	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，禁止催吐，禁止饮水。就医。
防护措施	工程控制：密闭操作。提供安全淋浴和洗眼设备。 呼吸系统防护：可能接触其粉尘时，必须佩戴头罩型电动送风过滤式防尘呼吸器。必要时，佩戴空气呼吸器。 眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护。 身体防护：穿橡胶耐酸碱服。 手防护：戴橡胶耐酸碱手套。 其他防护：工作场所禁止吸烟、进食和饮水，饭前要洗手。工作完毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
泄漏处理	隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。严禁接触水。小量泄漏：用洁净干燥的铲子收集于干燥、洁净、有盖的密闭容器中。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容，使用干燥惰性砂土覆盖，避免受潮；用防爆设备转移至专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。

分类	内容
包装与贮运	危险性类别：第 4.2 类遇湿易燃物品　包装标志：遇湿易燃物品、腐蚀品　包装类别：II 包装方法：固体密封钢桶；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外充惰性气体密封，外加普通木箱；储存必须严格防水、防潮，远离水源、酸、氧化剂，隔绝空气。

F3.1.23 硼酸

分类	内容
标识	中文名：硼酸 别名：正硼酸、原硼酸　英文名：Boric acid 分子式：H_3BO_3 分子量：61.83　CAS 号：10043-35-3
理化性质	性状：无色透明晶体或白色粉末，有滑腻手感，无臭味。溶解性：溶于水、乙醇、甘油。 熔点 (℃)：185（分解）　沸点 (℃)：无（受热分解）　相对密度 (水 = 1)：1.44 临界温度 (℃)：无意义　临界压力 (MPa)：无意义　相对密度 (空气 = 1)：无资料
燃烧爆炸危险性	燃烧性：本品不燃。 有害燃烧产物：氧化硼。 闪点 (℃)：无意义　建规火灾危险性分类：戊类　聚合危害：不聚合 爆炸极限 (V/V%)：无意义　防爆等级：无　稳定性：稳定 引燃温度 (℃)：无意义　禁配物：强碱、钾。 危险特征：高温下分解为氧化硼和水；与强碱发生中和反应。无燃烧爆炸危险。 消防措施：本品不燃。根据着火原因选择适当灭火剂灭火。
毒性	LD50：5140 mg/kg (大鼠经口) LC50：无资料
健康危害	工业硼酸粉尘对眼、呼吸道有刺激性。 急性中毒：大量口服可引起恶心、呕吐、腹痛、腹泻、休克、肾损伤；皮肤大面积接触可经皮吸收中毒。 慢性中毒：长期反复接触可出现乏力、食欲减退、皮炎、脱发；对生殖系统存在潜在危害。
急救	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。就医。 食入：用水漱口，禁止催吐。就医。
防护措施	工程控制：密闭操作。提供安全淋浴和洗眼设备。 呼吸系统防护：空气中粉尘浓度超标时，佩戴自吸过滤式防尘口罩。必要时，佩戴空气呼吸器。

分类	内容
	眼睛防护：一般不需要特殊防护，高浓度粉尘接触时戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿一般作业工作服。 手防护：戴橡胶手套。 其他防护：工作场所禁止吸烟、进食和饮水，饭前要洗手。工作完毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
泄漏处理	隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘口罩，穿一般作业工作服。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。大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处置。
包装与贮运	危险性类别：无（不属于危险化学品） 包装标志：无 包装类别：无 包装方法：内衬聚乙烯塑料袋的编织袋、纸塑复合袋；储存于阴凉、通风库房，远离强碱，防潮保存。

F3.1.24 二氧化碳

标识	中文名：二氧化碳；碳酸酐 英文名：Carbon dioxide 分子式：CO_2 分子量：44.01	CAS 号：124-38-9 UN 编号：1013 危险性类别：加压气体 主（次）危险性：非易燃无毒气体
理化性质	外观与性状：无色无臭气体。 溶解性：溶于水、烃类等多数有机溶剂。 主要用途：用于制糖工业、制碱工业、制铅白等，也用于冷饮、灭火及有机合成。 临界温度(℃)：31 临界压力(MPa)：7.39 饱和蒸汽压(kPa)：1013.25 / -39℃ 熔点(℃)：-56.6 / 527kPa 沸点(℃)：-78.5 相对密度(水=1)：1.56 相对密度(空气=1)：1.53	
危险特性	危险特性：窒息性气体，在密闭容器内可将人窒息死亡。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。 燃烧性：不燃 稳定性：稳定 聚合危害：不能出现 建筑火险分级：戊 灭火方法：不燃。切断气源。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处	
健康危害	健康危害：在低浓度时，对呼吸中枢呈兴奋；高浓度时则引起抑制作用，更高浓度时还有麻醉作用。中毒机制中还兼有缺氧的因素。急性中毒：人进入高浓度二氧化碳环境，在几秒钟内迅速昏迷倒下，反射消失、瞳孔扩大或缩小、大小便失禁、呕吐等，更严重者出现呼吸停止及休克，甚至死亡。慢性中毒，在生产中是否存在，目前无定论。固态(干冰)和液态二氧化碳在常压下迅速汽化，造成局部低温，可引起皮肤和眼睛严重的低温灼伤。 侵入途径：吸入	
急救措施	皮肤接触：若有皮肤冻伤，先用温水洗浴，再涂抹冻伤软膏，用消毒纱布包扎。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量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。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。如有条件给高压氧治疗	

防护措施	呼吸系统防护：高浓度环境中，建议佩戴供气式呼吸器。 眼睛防护：一般不需特殊防护。 身体防护：穿工作服。 手防护：必要时戴防护手套。 其他防护：避免高浓度吸入。进入罐或其它高浓度区作业，须有人监护
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并隔离直至气体散尽，建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿相应的工作服。切断气源，然后抽排(室内)或强力通风(室外)。漏气容器不能再用，且要经过技术处理以清除可能剩下的气体
储运措施	不燃性压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与易燃、可燃物分开存放。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损

F3.2 泄漏、火灾、爆炸、中毒、灼烫事故分析

F3.2.1 泄漏

该建设项目使用及储存的物料涉及易燃液体及毒害品、腐蚀品，泄漏后不仅可能引发火灾爆炸，还可能导致人员接触中毒，可能引起泄漏的主要原因包括以下几个方面：

①设备、管道泄漏的主要原因

a、由于材料被腐蚀造成的破坏，具体原因包括：低温脆性破坏；腐蚀性流体的破坏；流体磨蚀造成的破坏；应力腐蚀造成的破坏；埋设配管由于腐蚀造成的破坏。

b、由于移动造成的破坏，具体原因包括：由于热收缩造成的破坏；振动破坏；地基沉降和地震造成的破坏。

c、异常压力、高温造成的破坏，主要是误操作产生的异常高温、高压造成破坏。

②泵泄漏

a、密封结构不合理。

力康咨询 LIKANG CONSULTING

b、密封材料不合理。

③阀门和法兰的泄漏

a、法兰连接所采用的垫片通常是石棉橡胶板垫片或金属缠绕垫片。石棉橡胶板垫片回弹力较差，在高温、低温、高压等恶劣工况下容易老化，导致物料泄漏；金属缠绕垫有较好的回弹性和耐热性，强度高，是法兰连接较为理想的垫片，但使用时要特别注意尺寸、选型和安装质量，否则将金属缠绕丝压断就容易产生泄漏。

b、阀门是最重要的控制部件。由于阀门频繁的开启、关闭使阀门的密封填料磨损、老化，产生泄漏。

④误操作、违章指挥、违反操作规程等，均有可能造成物料泄漏。

⑤易燃、可燃介质管线、设备的导淋或放空随意排放。

⑥管道组成件失灵，如闸阀阀板脱落，造成管道阻塞而超压。

⑦管道标准选用不合适或管道材质使用不当，影响管道的质量，在设计寿命内，管道会因强度不够而破裂。

F3.2.2 火灾

（1）物料的危险性

该建设项目涉及的甲醇、乙醇、二甲苯、甲苯等属于甲类易燃液体；异丁酸、异丁酸异丁酯、氯苯等属于乙类易燃液体；硫酸二甲酯、苯酚、二甘醇、石蜡油等属于丙类可燃液体；双氧水属于乙类氧化性液体；且产品及原料中大多为丙可燃物质，如果发生泄漏，遇明火有发生火灾的危险性。

（2）着火源因素

该公司生产过程中，着火源主要包括检修焊接、切割动火作业、作业现场吸烟、电气设备产生的火花、静电、雷击及杂散电流、机械摩擦和撞击火花等。

①明火：主要是指装置区设备、设施维修过程中的焊接及切割动火作业、外来火源或火花如现场吸烟、打手机、打非防爆照明手电等。

②静电放电：在有火灾危险的场所，静电放电火花可能成为电击点火源，造成火灾事故。

静电危险因素的产生原因主要有操作时，物质的流速过快；静电接地、跨接装置不完善；设备缺乏检修和维护；人体静电防护（穿防静电服及防静电鞋）不符合要求等产生静电火花等。

③电气设备设施缺陷及故障

电气设备设施（包括线路敷设）缺陷及故障主要有电气设备设施设计、选型不当，防爆性能不符合要求以及设备本身存在缺陷；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；配电设备没有相应的防护措施，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等。

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事故。此外，杂散电流窜入危险场所也是火灾事故发生的原因之一。

⑤其它点火源

其它点火源主要包括高温热表面、金属碰撞火花等。

操作或维护人员使用的工具不合适，操作过程中与管道撞击产生火花，遇到泄漏的可燃物质会发生火灾。

（3）柴油发电机室火灾

柴油发电机间内柴油发电机使用的柴油火灾危险性为乙、丙类，如果保存不当或误操作，造成柴油泄漏，遇明火、高温、静电火花等点火源，可迅速燃烧，造成火灾事故。

（4）变电站火灾

1）变压器火灾

引发变压器火灾的主要原因：①变压器内部绕组存在缺陷或进入空气、水，将使变压器绝缘性能降低，在操作过电压或大气过电压的情况下，可能使变压器绝缘损坏，引起短路；②焊渣、铁磁物质等杂物将油道堵塞，使绝缘碳化，也可能引起匝间短路，从而引发火灾事故。

2）高、低压配电装置火灾

引发高、低压配电装置火灾的主要原因：①安装、检修及装配工艺不好，操作机构调整不良、部件失灵，合闸接触不良，以及断路器失灵、操作机构卡涩、跳（合）闸线圈烧毁等；②断路器连接部分发热、闪弧，使其相间、对地短路，甚至爆炸着火，断路器内部绝缘强度降低引起短路事故；③操作电源故障，操作电源电压降低，熔断器熔断，辅助接点接触不良，造成断路器故障而拒动，引起火灾。

3）电缆火灾

引发电缆火灾的主要原因：①电缆制造时存在缺陷或长期过负荷运行、

过热等原因使电缆老化，绝缘强度降低，电缆击穿短路而引发火灾；如果电缆夹层、电缆隧道等未设感温电缆，将会使初期火情得不到及时报警和控制。

②电缆敷设的曲率半径过小等原因可能使电缆绝缘损坏，而机械损伤、潮湿环境或酸、碱、盐等腐蚀性介质都有可能使电缆的绝缘强度降低，从而使电缆因绝缘被击穿而发生短路而引发火灾。

③电缆的终端头和中间接头是电缆绝缘的薄弱环节，如果接头盒密封不良，水、潮气进入，内部留有气孔，均可使绝缘强度降低，导致绝缘击穿短路而引发火灾。

（5）电气火灾

该公司生产过程中使用的电气设备可能引发电气火灾，导致电气火灾的具体原因如下：

1）电气设备接触不良，当工作电流通过时，在接触电阻上产生较大的热量，使连接处温度升高，高温又使氧化进一步加剧，使接触电阻进一步加大，形成恶性循环，产生很高的温度，使附近的绝缘软化造成短路而引发火灾，也可能直接烤燃附近的可燃物而引发火灾。

2）电气设备过载、短路时会产生过电流，过电流产生的热效应可能造成电气火灾。

3）电力设备在运行的过程中，可能因故障原因而导致工频电压升高，用电设备的发热与电压的二次方成正比时可引发火灾。具体的原因有：中心点位移、不稳定的短路或接地故障、电气设备误操作、设计选型或施工安装错误等。

4）生产辅助使用的电缆、电线及接线盒质量不好，绝缘过度老化，也可引起电气火灾。

5）雷电放电、反击、感应过电压都可能引发火灾。

6）静电积聚释放的电火花遇可燃物可引起火灾。

F3.2.3 可燃液体蒸气爆炸

该建设项目生产工艺过程中涉及的甲醇、乙醇、二甲苯、甲苯、异丁酸、异丁酸、异丁酸异丁酯、氯苯等属于甲乙类易燃液体；闪点较低，且高度易燃，易挥发到空气中，且爆炸范围较宽，爆炸下限较低，挥发物极易与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸，其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃和爆炸。在生产过程中，点火源的形式可能有：静电火花、电气火花、雷电火花、明火等因素，爆炸性混合物遇点火源可引发爆炸事故。

根据生产车间内爆炸性气体混合物出现的频繁程度和持续时间，按照《爆炸危险环境电力装置设计规范》对爆炸性气体混合物场所释放源和爆炸性气体环境分区的原则划分，车间内的主要生产设备、各种机泵、调节阀门密封处、可能携带可燃物质的排放口处、可能泄漏的法兰、管道接头等处为第二级爆炸危险释放源。

按可燃物质的释放频繁程度和持续时间长短，将所有气体释放源均划为第二级释放源，第二级释放源有：机泵、阀门的密封处、法兰、连接件和管道接头、安全阀、排气孔、取样点等，全程焊接的钢质管道视为无释放源。按气体释放源级别、通风条件、可燃物质比重等，划分爆炸危险区域的等级

和范围：以第二级释放源（可燃物质重于空气）为中心、半径为 15m、地坪上的高度为 7.5m 及半径为 7.5m、顶部与释放源的距离为 7.5m 的空间范围内划为 2 区爆炸性气体环境；以第二级释放源（危险气体比空气轻，释放源距地坪的高度不超过 4.5m）为中心、半径为 4.5m，顶部与释放源的距离为 7.5m，及释放源至地坪以上的范围内划为 2 区爆炸性气体环境；在爆炸危险区域内，地坪下的坑、沟可划为 1 区。

F3.2.4 可燃气体爆炸

该建设项目使用氢气，氢气为无色无味可燃气体，爆炸极限宽、最小点火能极低，泄漏后向上漂浮易在密闭空间顶部积聚，遇静电、电气火花等微小点火源即可发生爆燃，冲击波与高温火焰可造成设备损毁、人员伤害，还存在二次爆炸及缺氧窒息风险。

污水处理站在污水处理过程中，可能产生硫化氢、氨气、沼气、甲烷等气体，均具有火灾爆炸的危险性，遇高热或明火可能发生爆炸危险。

F3.2.5 容器爆炸

该公司中各类反应釜、精馏塔设备等均为压力容器，在生产过程中可能由于超温，或者由于安全附件失效或过载运行，或由于金属材料疲劳、蠕变出现裂缝，而发生物理爆炸的危险。容器爆炸事故不但使整个设备遭到毁坏，而且会破坏周围的设备及建筑物，并造成人员伤亡事故。因为当容器爆炸时，内部的介质泄压膨胀，瞬时释放出较大的能量，这些能量除了可以将整个容器或其碎块以很高的速度抛散外，还会产生冲击波在大气中传播，从而造成更大的破坏。破裂时气体爆炸的能量除了很少一部分消耗于将容器进一步撕

裂和将容器或其碎片抛出以外，大部分产生冲击波。冲击波除了破坏建筑物外，还直接危害到它所波及范围内的人身安全。

影响承压设备发生事故的因素是多方面的，从技术角度分析，其主要原因有：

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

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

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

4.易受工作介质的腐蚀使器壁由厚变薄和使材料变形，酿成事故。

F3.2.6 管道爆炸

该建设项目涉及的蒸汽管道属于压力管道，其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。

F3.2.7 粉尘爆炸

粉尘爆炸指粉尘与空气形成爆炸性混合物，遇点火源发生的爆炸事故。该建设项目涉及的保险粉、甲醇钠为甲类自热物质和混合物，在上料、装卸

等工序可能产生可燃粉尘，当悬浮粉尘云达到爆炸极限范围时，遇点火源即发生粉尘爆炸。

（1）粉尘产生与积聚

在上料、除尘等作业过程中会产生大量粉尘；料仓、除尘器、输送设备内部粉尘堆积，作业扰动下可形成悬浮粉尘云；车间地面、设备构件表面沉积的粉尘，受振动、气流扰动会形成二次扬尘，与空气混合后构成爆炸性粉尘混合物。

（2）点火源触发条件

静电：设备未接地、跨接不良，粉尘摩擦产生静电；

机械火花：轴承、链条摩擦，产生机械火花；

电气火花：现场使用非防爆电气设备，电气故障、线路接触不良产生电气火花；

高温表面：设备运行产生高温表面，温度达到粉尘引燃温度，可直接引燃粉尘。

（3）爆炸放大因素

初次爆炸会冲击扬起现场沉积的大量粉尘，形成大范围悬浮粉尘云，极易引发破坏力更强的二次爆炸；二次爆炸波及范围更广，破坏程度远大于首次爆炸，易造成严重人员伤亡与设备损毁。

F3.2.8 中毒

该建设项目生产过程中涉及的硫酸二甲酯属高毒物质，可经呼吸道、皮肤吸收，引发迟发性肺水肿，具有致癌性；苯酚、对苯二酚、氯苯、甲醇等

可经皮肤或呼吸道吸收，分别存在肝肾损伤、溶血、视神经损害等中毒风险；二甲苯、甲苯、硼酸、2-氯丙酸等存在黏膜刺激、中枢麻醉等中毒风险。这些有毒有害物质可能在生产工艺过程中，因操作失误、设备泄漏、通风不良等原因而使这些有毒、有害物质通过食入、吸入或经皮吸收侵入肌体后，累积达一定的量，能与体液和组织发生生物化学作用或生物物理学作用，扰乱或破坏肌体的正常生理功能，引起暂时性或持久性的病理改变，甚至危及生命。

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

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

F3.2.9 窒息

（1）氮气

该建设项目生产过程中使用氮气，氮气为窒息性气体，氮气过量，使氧分压下降，会引起缺氧窒息。大气压力为 392kPa 表现爱笑和多言，对视、听和嗅觉刺激迟钝，智力活动减弱；在 980kPa 时，肌肉运动严重失调。潜

水员深潜时，可发生氮的麻醉作用；上升时快速减压，可发生“减压病”。

（2）受限空间作业

该建设项目涉及的受限空间为储罐等容器设备，在受限空间作业过程中，如果与受限空间通风不彻底或氧含量测定不及时准确。受限空间处未设置明显的警示标识或对员工受限空间作业培训不到位，员工在未采取有效防护措施情况下进入受限空间作业会发生作业人员窒息事故。

F3.2.10 灼烫

（1）化学灼烫

化学腐蚀包括对设备、对人两个方面。其中，设备腐蚀是导致物料泄漏、火灾、爆炸、中毒等事故发生的最重要原因之一，是装置的一个较大危险因素。

该建设项目涉及的具有腐蚀性危险化学品为：盐酸、硫酸、过氧化氢等。

上述危险化学品与人体接触后，都能形成程度不同的腐蚀，其中对人体的伤害通常称为化学灼伤，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。如果储罐、容器材料选择不当、结构设计不合理、加工制造和维修质量不好、工艺操作和维护不良等，可能造成设备、管道、附件等的腐蚀泄漏，引发化学灼伤事故。作业人员没有配备必要的个体劳动防护用品也是引起化学灼伤事故的重要原因。

（2）高温灼烫

该建设项目生产过程中使用蒸汽，所涉及的设备、设施虽然都有保温材料进行隔热保温，但当保温材料脱落、蒸汽设备、管道未采取有效的保温隔

离措施、高温介质泄漏或反应失控，冲料、溢料，可导致高温灼烫事故。

F3.3 可能造成作业人员伤亡的其它危险、有害因素分析

F3.3.1 触电

1、触电伤害

该建设项目电气部分主要包括电气主接线、变配电设备、防雷接地、操作电源、控制与信号系统、继电保护装置及计算机控制系统。

触电是由电流形式的能量造成的，当伤害电流流过人体时，人体受到局部电能作用，使人体内细胞的正常工作遭到不同程度的破坏，产生生物学效应、热效应、化学效应和机械效应，会引起压迫感、打击感、痉挛、疼痛、呼吸困难、血压异常、昏迷、心率不齐等，严重时会引起窒息、心室颤动而导致死亡。主要是因为电气线路或电气设备在设计、安装上存在缺陷，或在运行中，缺乏必要的检修维护，使设备或线路存在漏电、过热、短路、接头松脱、断线碰壳、绝缘老化、绝缘击穿、绝缘损坏、等隐患；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）或安全措施失效；电气设备运行管理不当，安全管理制度不完善；没有必要的安全组织措施；专业电工或机电设备操作人员的操作失误，或违章作业等。

变配电系统的电压较高，如防护设施有缺陷或违章作业，例如：带负荷拉闸、带电挂接地线、误入带电间隔等，均有触电的危险。在金属容器内焊接时因无可靠的绝缘和防触电安全措施，导致焊工触电。违章带负荷拉闸时，有可能造成电弧烧伤。配电室、与生产设施配套的各类电气设备、电气开关电缆、接地、接零或屏蔽措施不完善等原因造成漏电，从而导致触电伤人事

件。人体进入地面带电区域时，两脚之间承受到跨步电压造成电击。

2、静电伤害

操作时，气体、易燃液体的流速过快；静电接地、跨接装置不完善；测量操作不规范；设备缺乏检修和维护；人体静电防护不符合要求等产生静电火花。人体因受到静电电击的刺激，可能导致二次事故，如坠落、摔倒等；在有爆炸和火灾危险的场所，静电放电火花可能成为电击点火源，造成爆炸和火灾事故。

3、雷电

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

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

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

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

F3.3.2 机械致害

该建设项目涉及泵类、风机等转动设备，其转动部位如防护措施不到位，或防护存在着一定的缺陷，或在事故及检修等状况下都存在机械致害的可能。

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

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

造成机械致害事故的主要原因有：

（1）缺乏安全装置。

人手直接频繁接触的机械，没有完好的紧急制动装置，或者该制动钮位置不能使操作者在机械作业活动范围内随时可触及到。此外，有的机械接近地面的联轴节、皮带轮、飞轮等易伤害人体部位没有完好防护装置；还有的投料口等部位缺护栏及盖板，无警示牌，人一旦疏忽误接触这些部位，就会造成事故。

（2）检修、检查机械时忽视安全措施。

如人进行设备检修、检查作业，不切断电源，未挂不准合闸警示牌，未设专人监护等措施而造成严重后果。也有的因当时受定时电源开关作用或发生临时停电等因素误判而造成事故。也有的虽然对设备断电，但因未等至设备惯性运转彻底停住就下手工作，同样造成严重后果。

（3）电源开关布局不合理。

一种是有了紧急情况不立即停车；另一种是好几台机械开关设在一起，极易造成误开机械引发严重后果。

（4）自制或任意改造机械设备，不符合安全要求。

（5）任意进入机械运行危险作业区(采样、干活、借道、拣物等)。

（6）不具操作素质的人员上岗或其他人员乱动机械。

F3.3.3 高处坠落

根据《高处作业分级》的规定，凡是坠落高度高于基准面 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。

在高处作业过程中可能会由于护栏设计不周、保护失效或操作大意，造成高处坠落伤亡事故。作业人员在日常的登罐作业中因风大、梯滑等造成作业人员踏空失足而高空坠落。作业人员在上下楼梯过程中因梯滑等造成作业人员踏空失足而高空坠落；上下槽车或装卸物料作业中，防护措施不牢固，或发生误操作，易于造成人员失足滑倒或踩空坠落，造成操作人员伤亡。

F3.3.4 物体打击

物体打击指在重力或其他外力的作用下产生运动，打击人体造成人身伤亡事故。如：对设备进行检修作业或巡检时，高处作业时作业人员从高处随意往下任意乱抛物体；或在检修作业过程中工器具脱落飞出；或在检修作业过程中物体受到打击后边、角飞出。或正在转动的机器设备零部件因安装不牢而飞出，从而造成对作业人员或其周围人员的伤害。

F3.3.5 厂（场）内车辆致害

进出厂区的车辆及厂内原料以及产品的运输车辆，因工作环境不良、道

路不畅、未按规定停靠、超速行驶，或因车辆存在刹车失灵、转向失灵、尾灯损坏、超载、捆绑不牢、违章操作、道路宽度、坡度、转弯半径不符合安全要求、视野不好、忽视瞭望、厂区道路缺少交通安全标志等因素都可能造成伤害。

F3.3.6 坍塌

该建设项目存在建（构）筑物及设备设施坍塌风险，主要包括设备基础、钢结构平台、管廊管架、厂房结构、物料堆体等发生失稳、变形、塌落事故，坍塌发生后易造成人员掩埋、砸伤、设备损毁，同时可能引发管道撕裂、设备破损、危险物料泄漏，进而诱发中毒、腐蚀、燃爆等次生事故，后果危险性较高。

主要致因：基础设计、施工缺陷、钢结构腐蚀、焊接问题；超载堆放、违规拆改支撑；自然灾害等外部影响；火灾爆炸冲击波冲击可能导致发生坍塌事故。

F3.3.7 淹溺

该建设项目涉及的事故水池及初期雨水池、消防水池、循环水池等，池水较深，在巡检、作业过程中，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、检修及巡视时存在跌落水池造成淹溺的危险。

F3.3.8 跌落

跌落是非高处作业时，坠落或跌倒至非液体或非液态物质基准面造成的事故。

生产现场地面易出现油污、工艺介质泄漏、积水结露，地沟、地坑、电缆沟盖板缺损、移位或未盖严，地面管线、临时管件、物料杂物随意占道，通道被物料、工具挤占；部分区域地面破损凹凸、楼梯及坡道防滑面层磨损失效，雨雪天气还会出现地面结霜结冰。人员巡检、作业通行过程中易发生滑倒、绊倒、踩空跌落，可造成擦伤、扭伤、摔伤、骨折，严重时可引发颅脑损伤。

同时现场照明不足、警示标识缺失，作业人员劳保鞋防滑性能不足，搬运物料时视线受遮挡，行走注意力不集中，也是诱发跌落的重要人为因素。

F3.3.9 低温冻伤

该建设项目所涉及的制冷剂、液态二氧化碳等，如操作不当或设备管道保温损坏，这些低温液体与皮肤接触，会引起严重冻伤，导致组织损伤。卸车、运行过程中如果发生泄漏，低温液体气化会造成周围环境温度急剧下降，也会引起冻伤。

F3.3.10 振动与噪声

该建设项目发出噪声的设备主要为机泵、风机等，这些噪声均属机械性噪声，此外还有输送介质在管道中高速流动而产生的气动性噪声。如果长期在强噪声环境下工作，日积月累，内耳器官易发生器质性病变，成为永久性听阈偏移，变成噪声性耳聋。噪声性耳聋与噪声的强度、频率有关，还与噪声的作用时间长短有关。噪声的强度越大、频率越高、作业时间越长，它的发病率越高。噪声还降低劳动生产率，在噪声的刺激下，人们的注意力很不容易集中，工作易出差错，不仅影响工作进度，而且降低工作质量，容易引

起工伤事故。《工作场所有害因素职业接触限值 第 2 部分:物理因素》中规定：工人作业场所噪声容许标准为 85dB（A）。

该建设项目机泵等基础设备产生机械性振动，电机产生电磁性振动，输送气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。

F3.4 危险化学品重大危险源辨识的过程

F3.4.1 辨识方法介绍

（一）危险化学品重大危险源辨识

对重大危险源的辨识主要是依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）。

危险化学品重大危险源是长期地或临时地生产、储存、使用和经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。危险化学品重大危险源的辨识依据是危险化学品的危险特性及其数量。

重大危险源的辨识指标有两种情况：

（1）生产单元、储存单元内存在的危险化学品为单一品种，则该危险化学品的数量即为单元内危险化学品的总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险源。

（2）生产单元、储存单元内存在的危险化学品为多品种时，则按下式计算，若满足下式，则定为重大危险源。

$S=q1/Q1+ q2/Q2……+ qn/Qn≥1$

式中：

q1、q2…，qn —为每种危险物质实际存在量，t。

Q1、Q2…Qn —为与各危险物质相对应的临界量，t。

（二）危险化学品重大危险源分级

根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》的要求，对危险化学品重大危险源进行分级。

（1）分级指标

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

（2）R 的计算方法



式中：

α— 该危险化学品重大危险源厂区外暴露人员的校正系数；

β1，β2…,βn— 与各危险化学品相对应的校正系数；

q1,q2,…,qn —每种危险化学品实际存在量（单位：t）；

Q1,Q2,…,Qn —与各危险化学品相对应的临界量（单位：t）。

（3）校正系数 β 的取值

根据单元内危险化学品的类别不同，设定校正系数 β 值，见表 F3.4-1 和表 F3.4-2。

表 F3.4-1 常见毒性气体校正系数 β 值取值表

类别	符号	β 校正系数
急性毒性	J1	4
	J2	1
	J3	2
	J4	2

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

表 F3.4-2 校正系数 β 取值表

危险化学品类别	毒性气体	爆炸品	易燃气体	其他类危险化学品
β	见表 F3.4-1	2	1.5	1

力康咨询 LIKANG CONSULTING

（4）校正系数 α 的取值

根据重大危险源的厂区边界向外扩展 500m 范围内常住人口数量，设定厂外暴露人员校正系数 α 值，见表 F3.4-3。

表 F3.4-3 校正系数 α 取值表

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

（5）分级标准

根据计算出来的 R 值，按表 F3.4-4 确定危险化学品重大危险源的级别。

表 F3.4-4 危险化学品重大危险源级别和 R 值的对应关系

危险化学品重大危险源级别	*R* 值
一级	*R*≥100
二级	100>*R*≥50
三级	50>*R*≥10
四级	*R*<10

F3.4.2 辨识过程

查《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），根据该建设项目列入重大危险源需要辨识的物质结合项目情况划分如下辨识单元：

生产单元：1#车间、2#车间、3#车间、4#车间、5#车间。

储存单元：4#仓库、5#仓库、6#仓库、1#罐组、2#罐组。

各单元内危险化学品临界量与实际量对比情况，见下表。

表 F3.4-5 生产单元各辨识物质临界量确定情况表

序号	单元名称	物料	设备	临界量 Q（t）	存在量（t）	q/Q	是否构成
1	2#车间	二甲苯	成盐合成釜（10m³×3）	500	12	0.024	否
		对苯二酚	成盐合成釜（20m³×3）	50	13.2	0.264	否
		甲醇	成盐合成釜（20m³×3）	500	20.4	0.0408	
		30% 甲醇钠甲醇溶液	成盐合成釜（20m³×3）	50	8.7	0.174	
		2-氯丙酸	成盐合成釜（20m³×3）	100	5.3	0.053	
		合计				0.5558	
3	3#车间（对羟基苯甲酸）	苯酚	成盐反应釜（35m³×4）	50	24	0.48	否
		MIBK（甲基异丁基酮）	萃取釜（35m³×1）	1000	12	0.012	
		保险粉（连二亚硫酸钠）	溶解釜（30m³×2）	50	0.03	0.0006	
		合计				0.4926	
4	4#车间（四甲基环丁	异丁酸	异丁酸裂解反应器（4）	100	15.2	0.152	否
		乙醇	加氢釜（10m³×2）	500	11	0.022	

	二醇）	氢气	加氢釜（10m³×2）	5	0.2	0.04	
		合计				0.214	
5	5#车间（2-羟基-6-萘甲酸）	MIBK（甲基异丁基酮）	中和釜（24000L×5）	1000	60	0.06	否
		保险粉（连二亚硫酸钠）	结晶釜（5）	50	0.05	0.001	
		合计				0.061	
注：生产单元中各危险化学品存在量取值来源为投料量。							

表 F3.4-6 储存单元各辨识物质临界量确定情况表

序号	单元名称	物料品名	危险化学品存在量（t）	临界量（t）	比值	是否构成
1	4#仓库	氢气	0.16	5	0.032	否
		甲苯	40	500	0.08	
		M325 甲苯溶液	80	500	0.16	
		甲醇	45	500	0.09	
		乙醇	42	500	0.084	
		MIBK（甲基异丁基酮）	35	1000	0.035	
		二甲苯	18	5000	0.0036	
		甲酸甲酯	2	10	0.2	
		合计	0.6846			
2	5#仓库	甲醇钠	12	50	0.24	否
		保险粉（连二亚硫酸钠）	2	50	0.04	
		合计	0.28			
3	6#仓库	双氧水	16	50	0.32	否
4	1#罐组	二甲苯	80	5000	0.016	否
		甲醇	75	500	0.15	
		甲醇钠甲醇溶液	170	1000	0.17	
		异丁酸	90	5000	0.018	
		乙醇	75	500	0.15	
		氯苯	100	5000	0.02	
		异丁酸异丁酯	80	5000	0.16	
		合计	0.684			
5	2#罐组	硫酸二甲酯	120	500	0.24	否
注：储存单元中各危险化学品存在量取值来源为最大储存量。						

经计算，该建设项目生产单元（2 车间、3 车间、4 车间、5 车间）、储存单元（4#仓库、5#仓库、6#仓库、1#罐组、2#罐组）均未构成危险化学品

重大危险源。

F3.5 定性、定量分析危险、有害程度的过程

F3.5.1 安全检查表法

按可研提供的相关资料，采用安全检查表法对该建设项目选址与总平面布置单元进行符合性检查。有关评价的具体情况，见表 F3.5-1。

表 F3.5-1 选址与总平面布置单元安全检查表

序号	检查内容	根据	实际情况	结论
1	厂址的选择应符合国家工业布局和当地城镇总体规划及土地利用总体规划的要求。	GB50489-2009 第 3.1.1 条	该项目位于锦州滨海化工园区 A 区内，符合工业布局整体规划的要求。	符合
2	厂址的选择应同时满足交通运输、能源和动力设施、防洪设施、环境保护工程以及生活等配套建设用地的要求。	GB50489-2009 第 3.1.4 条	该地区规划的供水、供电、排水、道路等公用配套设施齐全，可以满足该企业的需要。	符合
3	厂址应有充足、可靠的水源和电源，且应满足企业发展需要。	GB50489-2009 第 3.1.7 条	厂址水源和电源均由市政供给，满足企业发展需要。	符合
4	事故状态泄漏或散发有毒、有害、易燃、易爆气体工厂的厂址，应远离城镇、居住区、公共设施、村庄、国家和省级干道、国家和地方铁路干线、河海港区、仓储区、军事设施、机场等人员密集场所和国家重要设施。	GB50489-2009 第 3.1.10 条	该项目厂址周边无国家和省级干道、国家和地方铁路干线、河海港区、仓储区、军事设施、机场等人员密集场所和国家重要设施、与城镇、居住区距离较远。	符合
5	厂址不应选择在下列地段或地区： 1、地震断层及地震基本烈度高于 9 度的地震区； 2、工程地质严重不良地段； 3、重要矿床分布地段及采矿陷落区； 4、国家或地方规定的风景区、自然保护区及历史文物古迹保护区。 5、对飞机起降、电台通信、电视传播、雷达导航和天文、气象、地震观测以	GB50489-2009 第 3.1.13 条	不在以上地区。	符合

序号	检查内容	根据	实际情况	结论
	及军事设施等有影响的地区。 6、供水水源卫生保护区。 7、易受洪水危害或防洪工程量很大的地区。 8、不能确保安全的水库，在库坝决溃后可能淹没的地区。 9、在爆破危险区范围内。 10、大型尾矿库及废料场的坝下方。 11、有严重放射性物质污染影响区。 12、全年静风频率超过 60%的地区。			
6	厂址的自然地形应有利于工厂布置、厂内运输、场地排水及减少土（石）方工程量等要求，且自然地面坡度不宜大于 5%。	GB50489-2009 第 3.2.2 条	厂区地势平坦有利于工厂布置、厂内运输等要求。	符合
7	厂址是否不受洪水、潮水或内涝威胁	HG20571-2014 第 3.1.3 条	厂址不受洪水、潮水或内涝威胁。	符合
8	化工企业的厂址应符合当地规划，明确占用的土地类别及拆迁工程情况	HG20571-2014 第 3.1.6 条	取得了立项批复手续，符合工业规划。	符合
9	厂区具体定位应与当地现有和规划的交通线路、车站、港口进行顺捷合理的联结。厂前区尽量临靠公路干道；铁路、索道和码头应在厂后、侧部位，避免不同方式的交通线路平面交叉	HG20571-2014 第 3.1.7 条	项目所在工厂交通便捷。	符合
10	化工企业厂区总平面应满足现行国家标准《化工企业总图运输设计规范》GB 50489 的要求。应根据厂内各生产系统及安全、卫生要求进行功能明确合理分区的布置，分区内部和相互之间保持一定的通道和间距	HG20571-2014 第 3.2.1 条	厂区内部功能分区明确。	符合
11	项目建构筑物与厂外设施的安全间距是否满足要求	GB51283-2020 第 4.1.5 条、GB50160-2008（2018 年版）第 4.1.10 条、《电力设施保护条例》第十条	见表 2.4-1。	符合
12	项目厂区内建构筑物之间的防火间距是否满足要求	GB51283-2020 第 4.2.9、4.3.2 条等	见表 2.5-15。	符合

小结：通过检查表法对选址及总平面布置单元进行评价可知，该建设项目的选址良好，总平面布置经过合理规划，符合相应规范要求。

F3.5.2 预先危险性分析

按预先危险性分析方法对该建设项目进行分析评价，结果以表格形式给出。

表 F3.5-2 项目预先危险性分析表（泄漏、火灾、可燃液体蒸气爆炸、可燃气体爆炸）

单位：锦州三丰科技有限公司 系统：年产 3.2 万吨先进材料核心单体项目	预先危险性分析表（PHA）	状态：装置运行、停运或检修 编号：01
潜在事故	泄漏、火灾、可燃液体蒸气爆炸、可燃气体爆炸	
危险危害因素	1.易燃易爆危险化学品；可燃的原料、产品；2.电气设备设施等；	
触发条件	1.易燃易爆危险化学品泄漏； 2.机械转动部分不洁摩擦产生高温与机油、润滑油等接触； 3.电气设备在运行中发热量大、超负荷运行、过电压作用、电机运行中润滑不良等。 4.由自然灾害造成的破裂泄漏如雷击、台风等。 5.输料管道、设备、人体静电打火花。	
发生条件	1.可燃物质泄漏遇点火源；2.电气设备设施短路、过热、过载；雷击等；3.违章动火。	
形成事故原因事件	1.作业人员未及时发现隐患；2.现场消防设施不完善；3.处理突发性事故措施不当。	
事故后果	物料跑损、人员伤亡、停产、造成严重经济损失	
危险等级	III 级	
防范措施	1．建立健全各项制度，加强巡回检查，防止出现违章作业； 2．保证作业场所通风良好； 3．作业人员要经过安全培训、持证上岗； 4．配备足够的消防器材； 5．健全并严格执行电工操作规程； 6．防雷、防静电设施由有资质的单位进行定期检测，保持完好、可靠状态； 7.完善应急救援预案，并定期组织演练。	

表 F3.5-3 项目预先危险性分析表（容器爆炸、管道爆炸）

单位：锦州三丰科技有限公司 系统：年产 3.2 万吨先进材料核心单体项目	预先危险性分析表（PHA）	状态：装置运行、停运或检修 编号：02
潜在事故	容器爆炸、管道爆炸	
危险危害因素	1. 压力容器、压力管道本体腐蚀、疲劳、焊接缺陷；2. 容器及管道内易燃易爆危险化学品；3. 安全阀、压力表等安全附件失效；4. 管道阀门、法兰密封失效；5. 超温超压	

	、外力撞击、雷击等
触发条件	1. 压力容器、压力管道超温、超压造成破裂、泄漏；安全阀等安全附件失灵、损坏或操作不当； 2. 容器、管道腐蚀减薄、疲劳开裂； 3. 水锤、外力撞击、地震、雷击等造成设备破损； 4. 充装过量、物料反应异常升压； 5. 密封件失效发生介质泄漏。
发生条件	1. 压力容器、压力管道超温超压运行；2. 容器、管道本体存在裂纹、腐蚀等缺陷；3. 安全附件失效无法泄压；4. 违章操作、超量充装；5. 介质泄漏后遇点火源
形成事故原因事件	1. 作业人员未及时发现设备腐蚀、裂纹等隐患；2. 设备定期检验检测不到位；3. 现场安全设施不完善；4. 处理突发性事故措施不当。
事故后果	物料跑损、人员伤亡、停产、造成严重经济损失
危险等级	III 级
防范措施	1.建立健全各项制度，加强巡回检查，防止出现违章作业； 2.作业人员要经过安全培训、持证上岗； 3. 确保压力容器、压力管道安全附件齐全、灵敏、可靠，实行定期检查与校验； 4. 严格控制操作温度、压力，严禁设备超温超压运行； 5. 压力容器、压力管道防雷防静电设施由有资质的单位进行定期检测，保持完好、可靠状态； 6. 压力容器、压力管道按规范开展定期检验； 7. 完善应急救援预案，并定期组织演练。

表 F3.5-4 项目预先危险性分析表（粉尘爆炸）

单位：锦州三丰科技有限公司 系统：年产 3.2 万吨先进材料核心单体项目	预先危险性分析表（PHA）	状态：装置运行、停运或检修 编号：03
潜在事故	粉尘爆炸	
危险危害因素	1. 可燃性粉尘；2. 粉尘收集、输送设施；3. 电气设备设施等	
触发条件	1. 可燃性粉尘扬起悬浮形成粉尘云；2. 机械转动部分不洁摩擦产生高温、摩擦火花；3. 电气设备在运行中发热量大、超负荷运行、过电压作用等产生电火花。4. 由自然灾害造成点火源如雷击等。5. 设备、人体静电打火花。	
发生条件	1. 可燃粉尘云达到爆炸浓度遇点火源；2. 电气设备设施短路、过热、过载；雷击等；3. 违章动火。	
形成事故原因事件	1. 作业人员未及时发现粉尘积聚隐患；2. 现场除尘防爆设施不完善；3. 处理突发性事故措施不当。	
事故后果	设备损坏、人员伤亡、停产、造成严重经济损失	
危险等级	III 级	
防范措施	1. 建立健全各项制度，加强巡回检查，及时清理积尘，防止出现违章作业； 2. 保证作业场所通风良好，控制粉尘飞扬；	

	3. 作业人员要经过安全培训、持证上岗； 4. 配备足够的消防器材； 5. 健全并严格执行防爆电工操作规程； 6. 防雷、防静电设施由有资质的单位进行定期检测，保持完好、可靠状态； 7. 完善应急救援预案，并定期组织演练。

表 F3.5-5 项目预先危险性分析表（中毒、窒息）

单位：锦州三丰科技有限公司 系统：年产 3.2 万吨先进材料核心单体项目	预先危险性分析表（PHA）	状态：装置运行、停运或检修 编号：04
潜在事故	中毒、窒息	
危险危害因素	有毒物质 氮气 二氧化碳	
触发条件	1.物料泄漏； 2.物料分解释放有毒物质； 3.检修，抢修等作业时接触有毒物料	
发生条件	吸入、皮肤接触	
形成事故原因事件	1.气体浓度超标； 2.通风不良； 3.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.不清楚泄漏物料的种类，应急处理不当； 5.在有毒物场所无（或失效）相应的面具、供气式呼吸器及其他有关的防护用品； 6.因故未带防护用品； 7.防护用品选型或使用不当； 8.救护不当； 9.作业未采取防护措施； 10.在缺氧、窒息场所作业时无人监护	
事故后果	物料跑损导致人员中毒窒息	
危险等级	III 级	
防范措施	1 加强对现场的检测，检查气体是否有泄漏； 2 加强通风 3 教育、培训职工掌握预防中毒的方法及其急救方法； 4 要求职工严格遵守各种规章制度、操作规程； 5 设立危险、有毒性的标志； 6 设立急救点，配备相应的急救药品、器材； 7 培训救护人员对中毒等急救处理能力； 8 制定应急救援预案，并定期组织演练。	

表 F3.5-6 项目预先危险性分析表（灼烫）

单位：锦州三丰科技有限公司 系统：年产 3.2 万吨先进材料核心单体项目	预先危险性分析表（PHA）	状态：装置运行、停运或检修 编号：05
潜在事故	灼烫	

危险危害因素	化学品（碱液、盐酸、硫酸、双氧水等）高温设备、管道；用电设施
触发条件	1.腐蚀性物料泄漏； 2.防腐蚀设计不合理或未防腐蚀设备长期处于腐蚀性环境 3.高温设备无保温设施
发生条件	1.选用防腐材料不当、防腐蚀设计不合理； 2.作业时无意触及腐蚀性化学品、高温介质； 3.操作人员不慎接触高温设备造成烫伤； 4.用电设施带负荷拉（合）闸可产生电弧烧伤。
形成事故原因事件	1.作业人员未及时发现隐患； 2.现场防护设施不完善；无劳动防护用品； 3.处理突发性事故措施不当。
事故后果	物料跑损，人员灼烫
危险等级	II 级
防范措施	1.防止泄漏首先选用质量合格管线、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、釜（器）、管、阀完好无缺； 4.及时检查、检修设备； 5.加强对有关化学品腐蚀预防知识和应急处理方法的培训和教育； 6.涉及有关高温设备作业时，要穿戴好相应的防护用具； 7.加强对灼烫的预防知识和临时急救处理方法的教育； 8.加强个体防护； 9.设立救护站，并配备相应的器材和药品，如洗眼器、烫伤膏等； 10.设立警示标志。

表 F3.5-7 项目预先危险性分析表（触电）

单位：锦州三丰科技有限公司 系统：配电系统、生产系统	预先危险性分析表（PHA）	状态：装置运行或检修 编号：06
潜在事故	触电	
危险危害因素	漏电、绝缘损坏、安全距离不够、雷击	
触发条件	1.设备漏电； 2.安全距离不够（如架空线路、室内线路、配电设备、用电设备及检修的安全距离等） 3.检修电器线路未办理有关手续等 4.保护接地、接零不当；绝缘损坏、老化 5.手持电动工具类别选择不当，疏于管理 6.建筑结构未做到“五防一通”（即防火、防水、防漏、防雨雪、防小动物和通风良好）	
发生条件	1.人体触及带电体 2.安全距离不够，空气击穿；3.流过人体的电流、时间超过 30mAs	
形成事故原因事件	1.手及人体其他部位、手持金属物体触带电体，或因安全击穿；高压配电使用的令克棒、绝缘手套、绝缘靴等防护器具失效；2.使用的电气设备漏电、绝缘损坏，老化等（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	

	时人体触及焊钳或焊接变压器一次、二次绕组绝缘损坏，利用金属结构、管线或利用其它金属物作焊接回路等）
事故后果	人员伤亡
危险等级	II 级
防范措施	1.配电建筑结构、配电装置及线路要严格按有关电气规程； 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，保持完好状态； 3.使用有足够机械强度和耐火性能的材料，采用遮栏、护罩（盖）、箱匣等防护装置以及安全间距，将带电体同外界隔绝，防止人体接近或触及带电体； 4.架空线路、室内线路、配电设备、用电设备、检修作业，应按规定要有一定安全距离； 5.根据要求对用电设备做好保护接地或保护接零； 6.在金属容器内或潮湿环境中进行检修作业时，应采用 12V 电气设备，并要有现场监护； 7.电焊机接线端不能裸露，绝缘不能损坏，注意检测有否漏电现象，电焊时要正确穿戴好劳动防护用品，应注意夏季的防触电问题，在特殊环境下进行焊接要有监护，并有抢救后备措施； 8.根据作业场所正确选择I、II、III类手持电动工具，安装漏电保护器并根据有关要求正确作业，做到安全可靠； 9.建立和健全电气安全规章制度和安全操作规程，并严格执行； 10.对职工进行电气安全教育，掌握触电急救方法； 11.定期进行安全检查，杜绝“三违”； 12.对静电接地、防雷装置定期进行检查、检测，并保持完好状态，使之有可靠的保护作用； 13.做好配电室、电气线路和单相电气设备、电动机、电焊机、手持电动工具、临时用电的安全作业和维修保养； 14.严禁非电工进行电气作业，用电安全工具定期进行检验 15.制定电气事故专项应急预案

表 F3.5-8 项目预先危险性分析表（机械致害）

单位：锦州三丰科技有限公司 系统：生产设备	预先危险性分析表 （PHA）	状态：检修、装置运行 编号：07

潜在事故	机械致害
危险危害因素	机泵、旋转设备等
触发条件	机械设备状况不符合安全要求（如无防护罩）和人员作业过程中违章操作。
发生条件	未按作业规程和管理规定进行作业，机械转动、旋转设备接触人体。
形成事故原因事件	1.生产设备检修、维护、保养过程中不遵守安全管理制度和规程；2.身体部位卷入设备或接触旋转设备；3.身体衣物被铰入转动、旋转设备装置；4.身体被设备、机械突出部位、锋锐处、毛坯处碰伤；5.作业安全常识不够；6.违章作业；7.作业、操作过程中思想不集中；8.未按要求佩戴规定的职业防护用品和用具。

事故后果	人员伤亡
危险等级	II 级
防范措施	1.遵守机械加工和设备检修、维护保养安全规程和管理制度；2.准确穿戴职业安全防护用品；3.旋转设备部位安装防护罩、防护屏、护栏和棚栏；4.当运动设备的部件不能使用防护装置时，应有能控制机械设备传动系统的操作机构和紧急制动的联锁保护装置；5.健全安全作业规程，保证工艺规程、岗位纪律、安全规程的有效实施；6.加强设备维护、检修管理，保证设备质量，保证设备性能符合安全要求；7.加强机械设备巡回检查和保养，定期检查机械设备的安全性能和完好状况，做好设备检修、维修、保养等记录；8.加强救援预案的修改和演练。

表 F3.5-9　项目预先危险性分析表（高处坠落、跌落）

单位：锦州三丰科技有限公司 系统：生产、储存系统	预先危险性分析表（PHA）	状态：装置运行或检修 编号：08
潜在事故	高处坠落、跌落	
危险危害因素	进行登高架设、检修、检查等作业	
触发条件	1.高处作业场所有洞无盖、临边无栏，不小心造成坠落；2.无脚手架板，造成高处坠落；3.梯子无防滑措施或强度不够，人字梯无拉绳等造成坠落；4.未穿防滑鞋或防护用品穿戴不当，造成滑跌坠落；5.高空人行道、屋顶护栏、管线架桥等锈蚀严重或强度不够造成坠落；6.在大风、暴雨、雷电、霜、雪、冰冻等条件下登高作业不慎跌落；7.吸入有毒、有害气体或氧气不足或身体不适造成跌落；8.作业时戏嬉打闹。	
发生条件	1.2m 以上高处作业时坠落；2.作业面下是机器设备或混凝土等硬质地面。	
形成事故原因事件	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，地面是机器设备或硬质的混凝土等； 3.未系安全带或安全挂结不可靠； 4.安全带、安全网损坏或不合格； 5.违反“十不登高”； 6.未穿防滑鞋及紧身工作服； 7.违章指挥，违章作业，违反劳动纪律； 8.情绪大起落，工作精力不集中或有病	
事故后果	人员伤亡	
危险等级	II 级	
防范措施	1.高处作业人员必须严格执行“十不登高”； 2.高处作业人员必须戴好安全帽，系好安全带，穿好防滑鞋及紧身工作服； 3.事先搭设脚手架等安全措施； 4.在高空人行道、屋顶、塔器以及其它危险的高处临时作业，要装设防护栏或安全网； 5.入罐等进行工作时要检测、分析毒物浓度、含氧量等，以确定能否进入工作，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，尽量不要拿到高处做，即“高处作业平地做”；11.加强对高处作业人员的安全教育、培训、考核工作； 12.杜绝“三违”

表 F3.5-10　项目预先危险性分析（物体打击）

单位：锦州三丰科技有限公司 系统：生产、储存装置	预先危险性分析表（PHA）	状态：装置运行、检修、贮存 编号：09
潜在事故	物体打击	
危险危害因素	物体坠落	
触发条件	1.高处有未被固定的浮物因被碰撞或因风吹等坠落；2.工具、物体等上下抛掷；3.物体上有浮物或斜拉致使物体倾覆等；4.设施倒塌；5.爆炸碎片抛掷、飞散；6.违章作业、违章指挥、违反劳动纪律	
发生条件	坠落物击中人员	
形成事故原因事件	1.未戴好安全帽；2.在高处作业区域或停留；3.在高处有浮物或设施不牢固将要倒塌的地方进行或停留；4.堆垛不稳倒塌，或铲车堆垛时发生产品倒落以及铲车伤等	
事故后果	人员伤亡	
危险等级	II 级	
防范措施	1.高处需要的物件应摆放固定好； 2.将要倒塌的设施及时修复或拆除； 3.高处作业要严格遵守“十不登高”； 4.不在高处有浮物或设施不牢固处行进或停留； 5.作业人员戴好劳动防护用品、安全帽等； 6.加强防止物体打击的检查和安全管理工作； 7.加强对职工的安全教育，杜绝“三违”； 8.设备不得故障运行	

表 F3.5-11　项目预先危险性分析表（厂（场）内车辆致害）

单位：锦州三丰科技有限公司 系统：厂区道路、装卸	预先危险性分析表（PHA）	状态：车辆运输 编号：10
潜在事故	厂（场）内车辆致害	
危险危害因素	车辆撞人、翻车、撞设备及管线等。	
触发条件	1.车辆有故障，如刹车、离合器、转向装置等不灵，失效等；仪表、照明、信号及附属装置性能差；2.车速太快；超载驾驶；3.路面不好，如有缺陷、障碍物、冰雪等；	

单位：锦州三丰科技有限公司 系统：厂区道路、装卸	预先危险性分析表 （PHA）	状态：车辆运输 编号：10
发生条件	车辆撞击人体、设备、管线等	
形成事故原因事件	1.驾驶员违章行驶；2.驾驶员精力不集中；3.酒后驾车；4.疲劳驾车；无证驾车；5.驾驶员心境差，激情驾驶等。	
事故后果	人员伤害、撞坏管线、设备等，造成泄漏，引发二次事故。	
危险等级	II 级	
防范措施	1.驾驶员要严格进行培训、考核、取证，持证驾驶；2.增设交通标志（特别是限速行驶标志）；3.保持路面状态良好；4.管线等不设在紧靠马路边；5.驾驶员遵守交通规则，不违章行驶；6.加强对驾驶员的教育和管理（如在行驶时不吸烟、不谈话、不疲劳驾驶、不酒后驾驶、不激情驾驶；行驶时注意观察、集中注意力等）；7.行驶的车辆无故障，保持完好状态；8.不超载、超速行驶；9.制定应急预案，并进行培训。10.堆垛要稳，要经常检查铲车，不得故障运行。	

表 F3.5-12　项目预先危险性分析表（坍塌）

单位：锦州三丰科技有限公司 系统：物料堆存、建构筑物	预先危险性分析表 （PHA）	状态：装置运行、检修、贮存 编号：11
潜在事故	堆垛、建构筑物坍塌	
危险危害因素	物料堆垛垮塌、平台/厂房局部坍塌，砸伤人员、砸坏设备管线	
触发条件	1. 堆垛超高、堆放不稳，物料重心偏移；2. 堆载超标，超过地坪、平台设计荷载；3. 地基沉降、积水浸泡地基；4. 建构筑构件腐蚀、结构损伤；5. 违规在结构构件处集中堆料；6. 地震、大风等外部荷载；	
发生条件	堆垛失稳垮塌、建构筑物结构失效发生坍塌	
形成事故原因事件	1. 堆垛堆放方案不合理，超高超宽；2. 未定期检查建构筑物、堆垛稳定性；3. 地基积水、腐蚀造成结构承载力下降；4. 超设计荷载堆放物料；5. 物料堆放违规集中；6. 未设置限高、限载警示标识。	
事故后果	人员砸伤、掩埋；砸坏设备管线，造成物料泄漏，引发火灾、爆炸、中毒等二次事故。	
危险等级	II 级	
防范措施	1. 严格按照设计荷载、堆高限值进行物料堆存，严禁超高、超宽、超载堆垛；2. 堆垛保持稳固，设置垛距、通道，禁止集中荷载堆放；3. 定期检查厂房、平台、地坪结构，检查地基有无沉降、渗水、构件腐蚀情况；4. 做好场地排水，防止雨水浸泡地基；5. 设置堆垛限高、结构区域限载警示标识；6. 定期巡检堆垛稳定性，发现倾斜、松动立即整改；7. 对作业人员培训堆垛安全管理要求；8. 制定坍塌事故应急预案，并组织培训演练；9. 严禁擅自改动建构筑物承重结构。	

表 F3.5-13 项目预先危险性分析表（淹溺）

单位：锦州三丰科技有限公司 系统：事故水收集池、雨水池、污水处理站等	预先危险性分析表 （PHA）	状态：淹溺 编号：12
潜在事故	淹溺	
危险危害因素	事故水收集池、雨水池、循环水池、消防水池	
触发条件	水池护栏损坏、人员嬉戏打闹	
发生条件	人员掉入水池	
形成事故原因事件	轻生、不小心落入、救人等	
事故后果	溺水事故	
危险等级	II 级	
防范措施	1、保持护栏、盖板完好；2、设置监控措施；3、配备绳索、救生圈；4、设置警示标识	

表 F3.5-14 项目预先危险性分析表（低温冻伤）

单位：锦州三丰科技有限公司 系统：低温设备、管道等	预先危险性分析表 （PHA）	状态：低温冻伤 编号：13
潜在事故	冻伤	
危险危害因素	空压冷冻设备、低温设备、管道等	
触发条件	设备无保温设施、保温材料损坏	
发生条件	1.操作人员不慎接触低温设备造成冻伤； 2.人体缺少防护，直接接触低温液体。	
形成事故原因事件	1.作业人员未及时发现隐患； 2.现场防护设施不完善；无劳动防护用品； 3.处理突发性事故措施不当。	
事故后果	物料跑损，人员冻伤	

力康咨询 LIKANG CONSULTING

危险等级	II 级
防范措施	1.防止泄漏首先选用质量合格管线、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、釜（器）、管、阀完好无缺； 4.及时检查、检修设备； 5.加强对有关化学品腐蚀预防知识和应急处理方法的培训和教育； 6.涉及有关低温设备作业时，要穿戴好相应的防护用具； 7.加强对低温的预防知识和临时急救处理方法的教育； 8.加强个体防护； 9.设立救护站，并配备相应的器材和药品； 10.设立警示标志。

表 F3.5-15 项目预先危险性分析表（噪声与振动）

单位：锦州三丰科技有限公司 系统：生产系统		预先危险性分析表（PHA）	状态：装置运行 编号：14
潜在事故	噪声振动		
危险危害因素	机械设备、风机及泵等的机械性噪声及空气动力学噪声		
触发条件	作业人员在噪声强度大的场所作业		
发生条件	缺乏个体防护用品（如护耳器等）		
形成事故原因事件	1.装置未设减振、降噪措施；2.未戴个体护耳器 3.护耳器无效		
事故后果	听力损伤、振动病		
危险等级	II 级		
防范措施	1.采用隔声、吸声、消声等降噪措施；2.设置减振装置；3.佩戴适宜的护耳器； 4.实行时间防护，即事先做好充分准备，尽量减少不必要的停留时间		

小结：通过预先危险性分析表可知，该建设项目生产装置、设备设施单元存在的主要危险为泄漏、火灾、可燃液体蒸汽爆炸、可燃气体爆炸、容器爆炸、管道爆炸、粉尘爆炸、中毒、窒息、灼烫、机械致害、触电、高处坠落、跌落、物体打击、厂（场）内车辆致害、坍塌、淹溺、低温冻伤、噪声与振动，其中泄漏、火灾、可燃液体蒸汽爆炸、可燃气体爆炸、容器爆炸、管道爆炸、中毒、窒息的危险等级为III级，属于“危险的”，其他危险有害因素的危险等级为II级，属于“临界的”。

F3.5.3 定量计算

根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T37243-2019），采用定量计算的方式，计算几种事故的影响范围及个人风险和社会风险，同时考虑多米诺效应，确定安全防护距离。

以下为采用软件计算的过程及结果输出。

区域定量风险分析报告

1.系统使用的标准及参数

1.1 个人风险标准

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

标准名称：中国：《GB36894-2018》新建、改建、扩建装置

个人风险标准详细配置（单位：次/年）

风险等级	风险值	风险颜色
一级风险	1.0E-5	
二级风险	3.0E-6	
三级风险	3.0E-7	
四级风险		
五级风险		
六级风险		

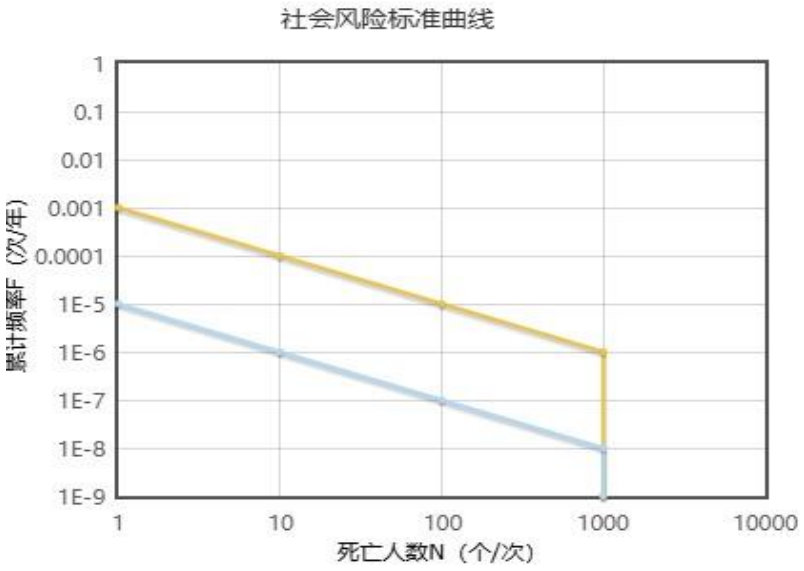
1.2 社会风险标准

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

该区域的实际社会风险分布情况。

标准名称：中国：《GB36894-2018》

社会风险标准曲线



1.3 气象条件

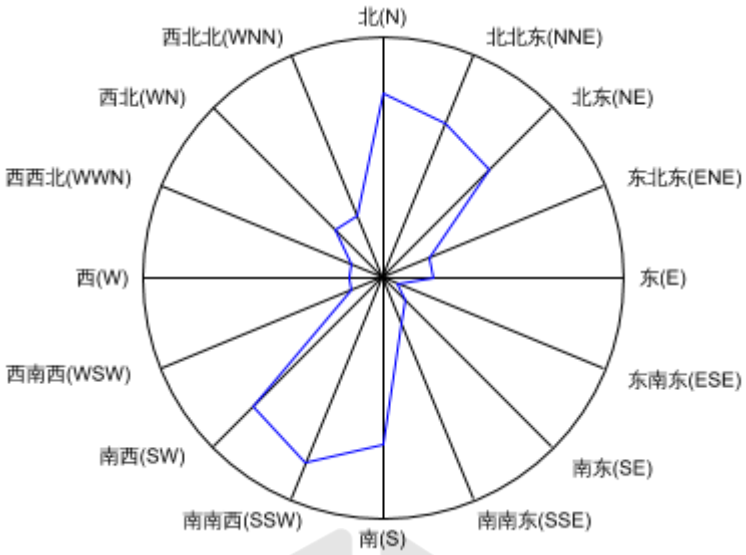
参数名称	参数取值
所在区域	沈阳
地面类型	草原、平坦开阔地
辐射强度	中等(白天日照)
大气稳定度	C
环境压力（pa）	101325
环境平均风速（m/s）	3.5
环境大气密度（kg/m^3）	1.293
环境温度（K）	298
建筑物占地百分比	0.03

1.4 人口区域密度

区域人口密度（个/m^2）:0.002

1.5 风向玫瑰图

风向玫瑰图所属地域：锦州



2 装置基本参数

2.1 1#罐区-甲醇储罐

2.1.1 装置基本信息

装置名称: 1#罐区-甲醇储罐

装置编号：1#

装置坐标: 459.3，339.4

物料名称: 甲醇

装置类型: 固定的常压容器和储罐

是否修正: 否

装置体积（m^3）：100

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

物料类型: 易燃液体

事故类型: 蒸气云爆炸，池火灾

容器最大存量（kg）：75000

力康咨询 LIKANG CONSULTING

2.1.2 事故情景描述

物料名称：甲醇

器最大存量：75000

容器内液体密度(kg/m3)：790

容器内介质绝对压力（Pa）：101326

泄漏孔上方液体高度（m）: 1

泄漏孔上方液体质量：60000

探测系统类型：专门设计的仪器仪表，用来探测系统的运行工况变化所造成的物质损失（即压力损失或流量损失）

连锁切断系统类型：直接在工艺仪表或探测器启动，而无需操作者干预的切断或停机系统

泄漏模式	泄漏孔尺寸（mm）	泄漏速率（kg/s）	泄漏时间（s）	泄漏总量（kg）	事故类型
泄漏到大气中-小孔泄漏	5	0.042	1200	50.4	池火灾，蒸气云爆炸
泄漏到大气中-中孔泄漏	25	1.047	600	628.2	池火灾，蒸气云爆炸
泄漏到大气中-大孔泄漏	100	16.749	300	5024.7	池火灾，蒸气云爆炸
泄漏到大气中-完全破裂	300	/	/	75000	池火灾，蒸气云爆炸

2.1.3 事故类型

蒸气云爆炸

燃料燃烧热（Kj/Kg）: 22565.543

泄漏模式	泄漏总量(kg)	蒸气云质量(kg)
泄漏到大气中-小孔泄漏	50.4	5
泄漏到大气中-中孔泄漏	628.2	52
泄漏到大气中-大孔泄漏	5024.7	500

泄漏到大气中-完全破裂	75000	1500

池火灾

危险单元类型: 有防火堤

液池面积(m2): 83

燃料燃烧热（Kj/Kg）: 22565.543

定压比热（Kj/(Kg.K)）: 2.51

液体蒸发潜热（Kj/Kg）: 1100

液体常压沸点（K）: 337.7

人员暴露时间（s）: 20

泄漏模式	燃料泄漏量（kg）
泄漏到大气中-小孔泄漏	50.4
泄漏到大气中-中孔泄漏	628.2
泄漏到大气中-大孔泄漏	5024.7
泄漏到大气中-完全破裂	75000

2.2 2#生产车间-二甲苯中间罐

2.2.1 装置基本信息

装置名称: 2#生产车间-二甲苯中间罐

装置编号：2#

装置坐标: 488.3，430.4

物料名称: 二甲苯异构体混合物

装置类型: 固定的常压容器和储罐

是否修正: 否

装置体积（m^3）：20

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

物料类型：易燃液体

事故类型：蒸气云爆炸，池火灾

容器最大存量（kg）：12000

2.2.2 事故情景描述

物料名称：二甲苯异构体混合物

容器最大存量：12000

容器内液体密度(kg/m3)：860

容器内介质绝对压力（Pa）：101326

泄漏孔上方液体高度（m）：0.5

泄漏孔上方液体质量：10000

探测系统类型：专门设计的仪器仪表，用来探测系统的运行工况变化所造成的物质损失（即压力损失或流量损失）

连锁切断系统类型：直接在工艺仪表或探测器启动，而无需操作者干预的切断或停机系统

泄漏模式	泄漏孔尺寸（mm）	泄漏速率（kg/s）	泄漏时间（s）	泄漏总量（kg）	事故类型
泄漏到大气中-小孔泄漏	5	0.032	1200	38.4	池火灾，蒸气云爆炸
泄漏到大气中-中孔泄漏	25	0.806	600	483.6	池火灾，蒸气云爆炸
泄漏到大气中-大孔泄漏	100	12.893	300	3867.9	池火灾，蒸气云爆炸

泄漏到大气中-完全破裂	300	/	/	12000	池火灾，蒸气云爆炸

2.2.3 事故类型

蒸气云爆炸

燃料燃烧热（Kj/Kg）: 42980

泄漏模式	泄漏总量(kg)	蒸气云质量(kg)
泄漏到大气中-小孔泄漏	38.4	4
泄漏到大气中-中孔泄漏	483.6	48
泄漏到大气中-大孔泄漏	3867.9	380
泄漏到大气中-完全破裂	12000	2000

池火灾

危险单元类型: 无防火堤

地面性质: 平整地面

液体密度（kg/m³）: 860

燃料燃烧热（Kj/Kg）: 42980

定压比热（Kj/(Kg.K)）: 1.2

液体蒸发潜热（Kj/Kg）: 340

液体常压沸点（K）: 411

人员暴露时间（s）: 20

泄漏模式	燃料泄漏量（kg）
泄漏到大气中-小孔泄漏	38.4
泄漏到大气中-中孔泄漏	483.6
泄漏到大气中-大孔泄漏	3867.9
泄漏到大气中-完全破裂	12000

2.3 4#生产车间-加氢釜

2.3.1 装置基本信息

力康咨询 LIKANG CONSULTING

装置名称: 4#生产车间-加氢釜

装置编号：3#

装置坐标: 489.3，460.4

物料名称: 加氢釜

装置类型: 固定的带压容器和储罐

是否修正:否

装置体积（m^3）：10

泄漏模式: 大孔泄漏，完全破裂，小孔泄漏，中孔泄漏

物料类型: 低活性气体

事故类型: 蒸气云爆炸，压力容器物理爆炸，喷射火灾

容器最大存量（kg）：100

2.3.2 事故情景描述

物料名称：加氢釜

容器最大存量：100

容器内介质绝对压力（Pa）：700000

容器内气体温度(K): 295

容器内气体温度(K): 295

气体或蒸汽的相对分子质量: 2

探测系统类型：专门设计的仪器仪表，用来探测系统的运行工况变化所造成的物质损失（即压力损失或流量损失）

连锁切断系统类型：直接在工艺仪表或探测器启动，而无需操作者干预

力康咨询 LIKANG CONSULTING

的切断或停机系统

泄漏模式	泄漏孔尺寸（mm）	泄漏速率（kg/s）	泄漏时间（s）	泄漏总量（kg）	事故类型
小孔泄漏	5	0.01	1200	12	喷射火灾，蒸气云爆炸
中孔泄漏	25	0.05	600	30	喷射火灾，蒸气云爆炸
大孔泄漏	100	0.2	300	60	喷射火灾，蒸气云爆炸
完全破裂	300	/	/	100	蒸气云爆炸，压力容器物理爆炸

2.3.3 事故类型

蒸气云爆炸

燃料燃烧热（Kj/Kg）: 120000

泄漏模式	泄漏总量(kg)	蒸气云质量(kg)
小孔泄漏	12	1
中孔泄漏	30	3
大孔泄漏	60	6
完全破裂	100	10

压力容器物理爆炸

介质相态: 气态

容器容积（m^3）: 10

气体绝对压力（Pa）: 700000

气体绝热指数: 1.412

泄漏模式	泄漏速率（kg/s）	泄漏总量(kg)
完全破裂	/	100

喷射火灾

存储燃料质量（Kg）: 100

燃料燃烧热（Kj/Kg）: 120000

人员暴露时间（s）: 20

泄漏模式	泄漏速率（kg/s）
小孔泄漏	0.01
中孔泄漏	0.05
大孔泄漏	0.2

2.4 3#生产车间-萃取釜

2.4.1 装置基本信息

装置名称: 3#生产车间-萃取釜

装置编号：4#

装置坐标: 570.4，510.6

物料名称: 甲基异丁基甲酮

装置类型: 固定的常压容器和储罐

是否修正:否

装置体积（m^3）：35

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

物料类型: 易燃液体

事故类型: 蒸气云爆炸，池火灾

容器最大存量（kg）：7400

2.4.2 事故情景描述

物料名称：甲基异丁基甲酮

容器最大存量：7400

力康咨询 LIKANG CONSULTING

容器内液体密度(kg/m3)：800

容器内介质绝对压力（Pa）：101326

泄漏孔上方液体高度（m）: 1

泄漏孔上方液体质量：5000

探测系统类型：专门设计的仪器仪表，用来探测系统的运行工况变化所造成的物质损失（即压力损失或流量损失）

连锁切断系统类型：直接在工艺仪表或探测器启动，而无需操作者干预的切断或停机系统

泄漏模式	泄漏孔尺寸（mm）	泄漏速率（kg/s）	泄漏时间（s）	泄漏总量（kg）	事故类型
泄漏到大气中-小孔泄漏	5	0.042	1200	50.4	池火灾，蒸气云爆炸
泄漏到大气中-中孔泄漏	25	1.06	600	636	池火灾，蒸气云爆炸
泄漏到大气中-大孔泄漏	100	16.961	300	5000	池火灾，蒸气云爆炸
泄漏到大气中-完全破裂	300	/	/	7400	池火灾，蒸气云爆炸

2.4.3 事故类型

蒸气云爆炸

燃料燃烧热（Kj/Kg）: 37340.256

泄漏模式	泄漏总量(kg)	蒸气云质量(kg)
泄漏到大气中-小孔泄漏	50.4	5
泄漏到大气中-中孔泄漏	636	60
泄漏到大气中-大孔泄漏	5000	500
泄漏到大气中-完全破裂	7400	740

池火灾

危险单元类型：无防火堤

地面性质：平整地面

液体密度（kg/m³）: 800

燃料燃烧热（Kj/Kg）: 37340.256

定压比热（Kj/(Kg.K)）: 1.96

液体蒸发潜热（Kj/Kg）: 364

液体常压沸点（K）: 388.8

人员暴露时间（s）: 20

泄漏模式	燃料泄漏量（kg）
泄漏到大气中-小孔泄漏	50.4
泄漏到大气中-中孔泄漏	636
泄漏到大气中-大孔泄漏	5000
泄漏到大气中-完全破裂	7400

2.5 5#生产车间-中和釜

2.5.1 装置基本信息

装置名称: 5#生产车间-中和釜

装置编号：5#

装置坐标: 501.3，441.4

物料名称: 甲基异丁基甲酮

装置类型: 固定的常压容器和储罐

是否修正: 否

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

物料类型: 易燃液体

事故类型: 蒸气云爆炸，池火灾

容器最大存量（kg）： 12000

2.5.2 事故情景描述

物料名称：甲基异丁基甲酮

容器最大存量：12000

容器内液体密度(kg/m3)：800

容器内介质绝对压力（Pa）：101326

泄漏孔上方液体高度（m）:1

泄漏孔上方液体质量：5000

探测系统类型：专门设计的仪器仪表，用来探测系统的运行工况变化所造成的物质损失（即压力损失或流量损失）

连锁切断系统类型：直接在工艺仪表或探测器启动，而无需操作者干预的切断或停机系统

泄漏模式	泄漏孔尺寸（mm）	泄漏速率（kg/s）	泄漏时间（s）	泄漏总量（kg）	事故类型
泄漏到大气中-小孔泄漏	5	0.042	1200	50.4	池火灾，蒸气云爆炸
泄漏到大气中-中孔泄漏	25	1.06	600	636	池火灾，蒸气云爆炸
泄漏到大气中-大孔泄漏	100	16.961	300	5000	池火灾，蒸气云爆炸
泄漏到大气中-完全破裂	300	0	0	7400	池火灾，蒸气云爆炸

2.5.3 事故类型

蒸气云爆炸

燃料燃烧热（Kj/Kg）:37340.256

泄漏模式	泄漏总量(kg)	蒸气云质量(kg)
泄漏到大气中-小孔泄漏	50.4	5
泄漏到大气中-中孔泄漏	636	60
泄漏到大气中-大孔泄漏	5000	500
泄漏到大气中-完全破裂	7400	740

池火灾

危险单元类型: 无防火堤

地面性质: 平整地面

液体密度（kg/m³）: 800

燃料燃烧热（Kj/Kg）: 37340.256

定压比热（Kj/(Kg.K)）: 1.96

液体蒸发潜热（Kj/Kg）: 364

液体常压沸点（K）: 388.8

人员暴露时间（s）: 20

泄漏模式	燃料泄漏量（kg）
泄漏到大气中-小孔泄漏	50.4
泄漏到大气中-中孔泄漏	636
泄漏到大气中-大孔泄漏	5000
泄漏到大气中-完全破裂	7400

2.6 4#仓库

2.6.1 装置基本信息

装置名称: 4#仓库

装置编号：6#

装置坐标: 590.4，474.2

物料名称: 甲醇

装置类型: 仓库

是否修正:否

泄漏模式: 液体包装单元的存量释放，火灾

物料类型: 易燃液体

事故类型：蒸气云爆炸，池火灾

2.6.2 事故情景描述

物料名称：甲醇

容器最大存量：250

容器内液体密度(kg/m3)：790

容器内介质绝对压力（Pa）：101326

泄漏孔上方液体高度（m）: 1

泄漏孔上方液体质量：60000

探测系统类型：专门设计的仪器仪表，用来探测系统的运行工况变化所造成的物质损失（即压力损失或流量损失）

连锁切断系统类型：直接在工艺仪表或探测器启动，而无需操作者干预的切断或停机系统

泄漏模式	泄漏孔尺寸（mm）	泄漏速率（kg/s）	泄漏时间（s）	泄漏总量（kg）	事故类型
液体包装单元的存量释放	/	/	/	250	池火灾，蒸气云爆炸
火灾	/	/	/	250	池火灾，蒸气云爆炸

2.6.3 事故类型

蒸气云爆炸

燃料燃烧热（Kj/Kg）: 22565.543

泄漏模式	泄漏总量(kg)	蒸气云质量(kg)
液体包装单元的存量释放	250	25
火灾	250	25

池火灾

危险单元类型：无防火堤

地面性质：平整地面

液体密度（kg/m³）：790

燃料燃烧热（Kj/Kg）：22565.543

定压比热（Kj/(Kg.K)）：2.51

液体蒸发潜热（Kj/Kg）：1100

液体常压沸点（K）：337.7

人员暴露时间（s）：20

泄漏模式	燃料泄漏量（kg）
液体包装单元的存量释放	250
火灾	250

2.7 2#罐组-硫酸二甲酯储罐

2.7.1 装置基本信息

装置名称: 2#罐组-硫酸二甲酯储罐

装置编号：7#

装置坐标: 463，357.3

物料名称：硫酸二甲酯

装置类型：固定的常压容器和储罐

是否修正：否

装置体积（m³）：100

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

物料类型：易燃液体

事故类型：池火灾

容器最大存量（kg）：100000

2.7.2 事故情景描述

物料名称：硫酸二甲酯

容器最大存量：100000

容器内液体密度(kg/m3)：1330

容器内介质绝对压力（Pa）：101326

泄漏孔上方液体高度（m）: 1

泄漏孔上方液体质量：50000

探测系统类型：专门设计的仪器仪表，用来探测系统的运行工况变化所造成的物质损失（即压力损失或流量损失）

连锁切断系统类型：直接在工艺仪表或探测器启动，而无需操作者干预的切断或停机系统

泄漏模式	泄漏孔尺寸（mm）	泄漏速率（kg/s）	泄漏时间（s）	泄漏总量（kg）	事故类型
泄漏到大气中-小孔泄漏	5	0.07	1200	84	池火灾
泄漏到大气中-中孔泄漏	25	1.762	600	1057.2	池火灾
泄漏到大气中-大孔泄漏	100	28.197	300	8459.1	池火灾
泄漏到大气中-完全破裂	300	/	/	100000	池火灾

2.7.3 事故类型

池火灾

危险单元类型: 有防火堤

液池面积(m2): 83

燃料燃烧热（Kj/Kg）: 11970

定压比热（Kj/(Kg.K)）: 1.3

液体蒸发潜热（Kj/Kg）: 385

液体常压沸点（K）: 188

人员暴露时间（s）: 20

泄漏模式	燃料泄漏量（kg）
泄漏到大气中-小孔泄漏	84
泄漏到大气中-中孔泄漏	1057.2
泄漏到大气中-大孔泄漏	8459.1
泄漏到大气中-完全破裂	100000

3 风险模拟结果

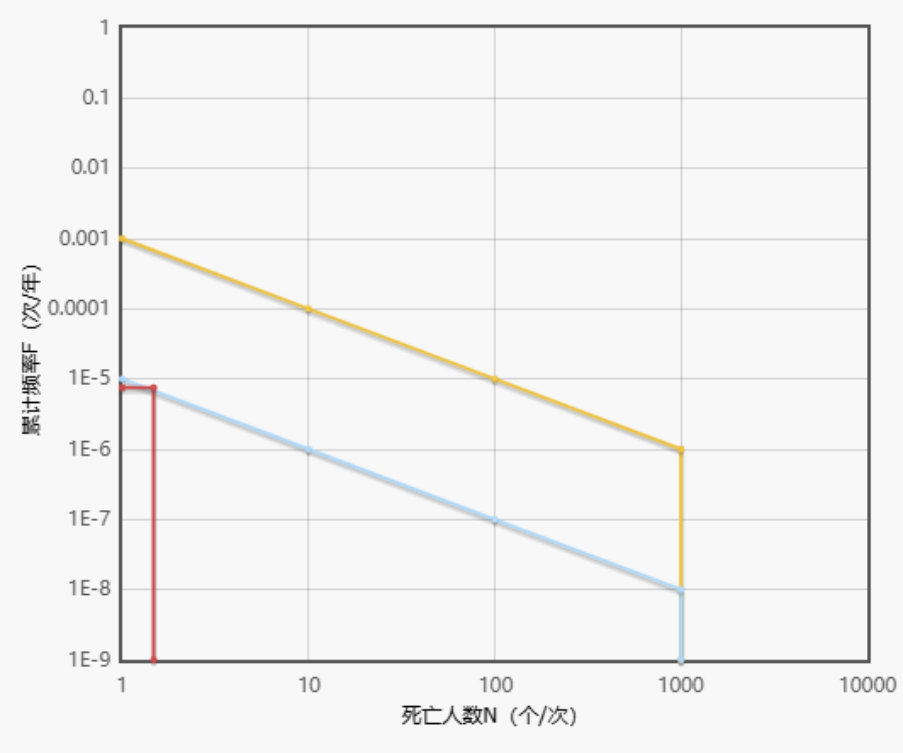
考虑多米诺效应

3.1 区域总体风险模拟

（1）个人风险模拟



（2）社会风险模拟

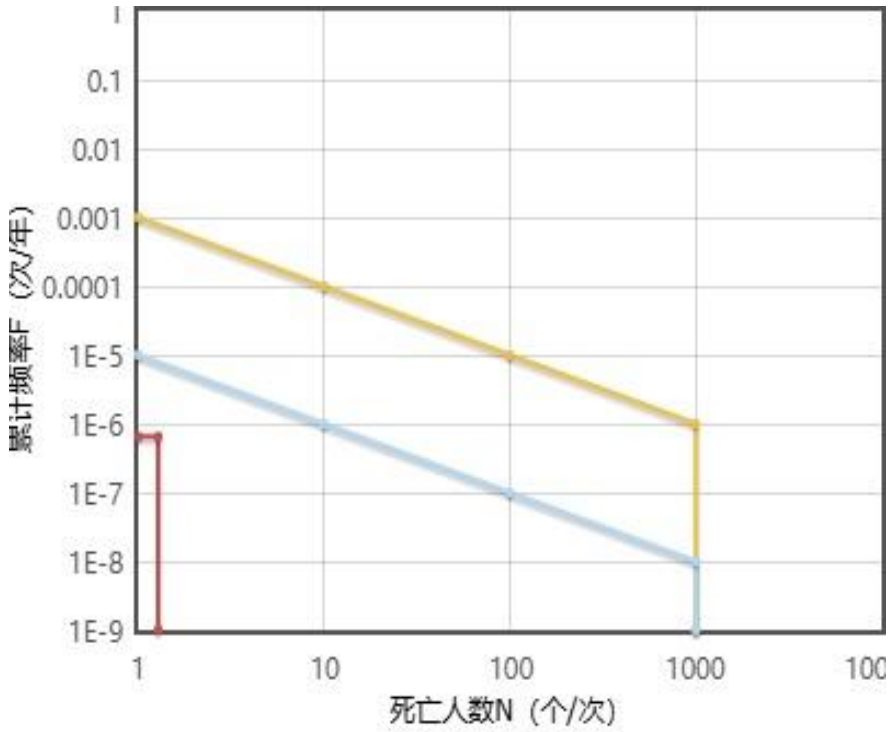


3.2 1#罐区-甲醇储罐

（1）个人风险模拟



（2）社会风险模拟

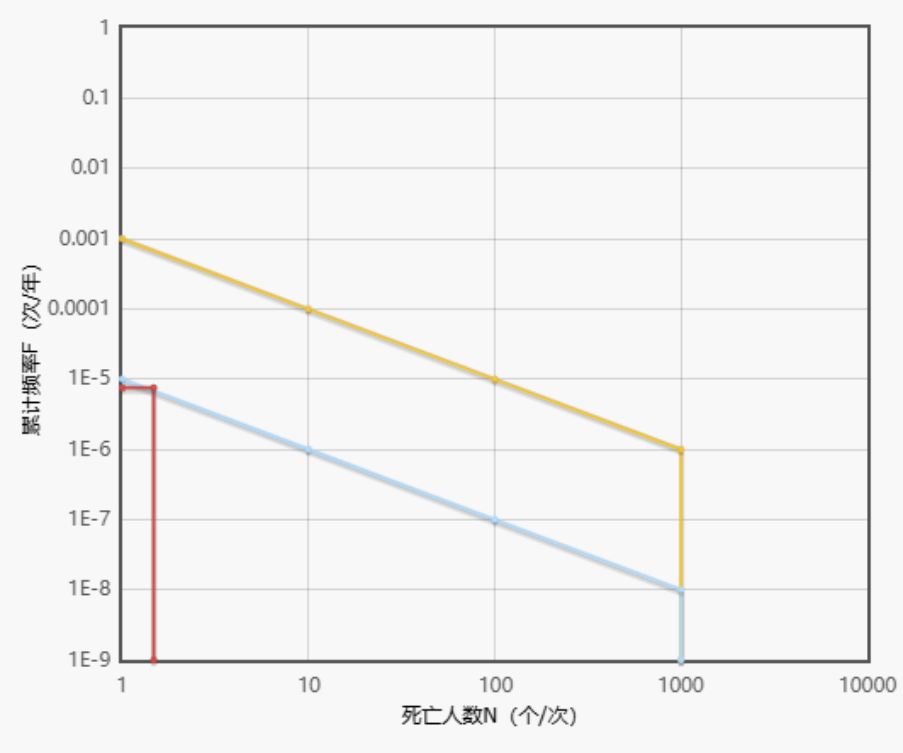


3.3　2#生产车间-二甲苯中间罐

（1）个人风险模拟

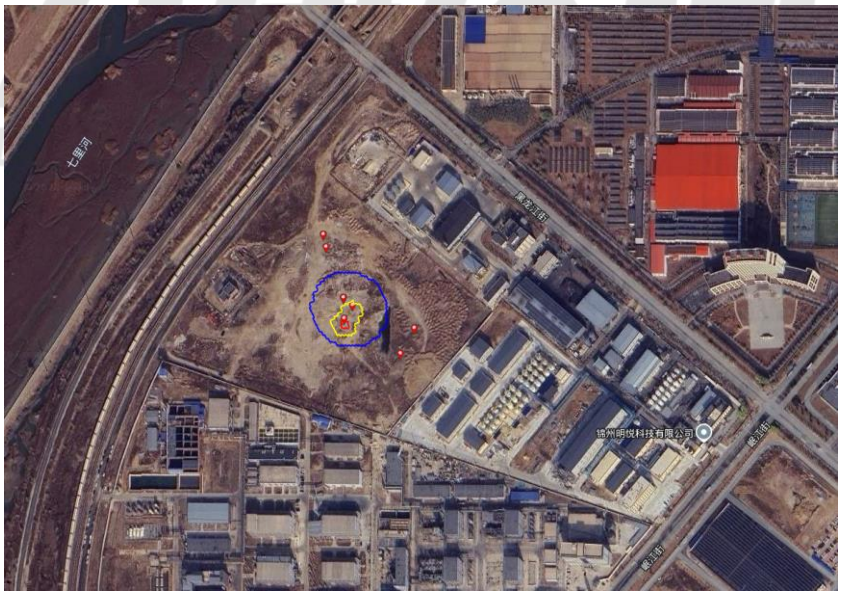


（2）社会风险模拟

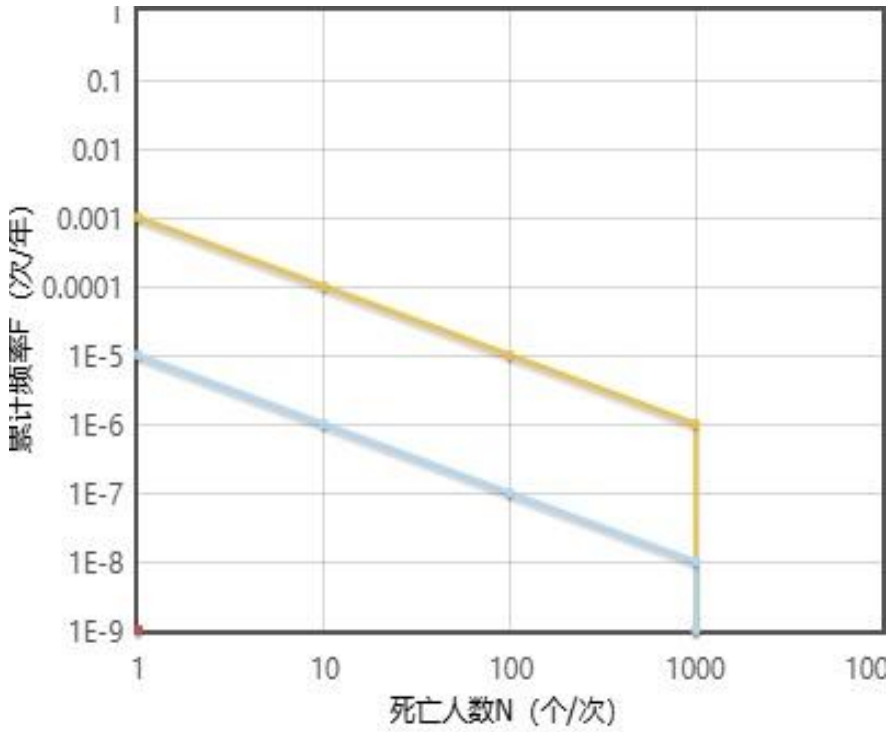


3.4 4#生产车间-加氢釜

（1）个人风险模拟



（2）社会风险模拟

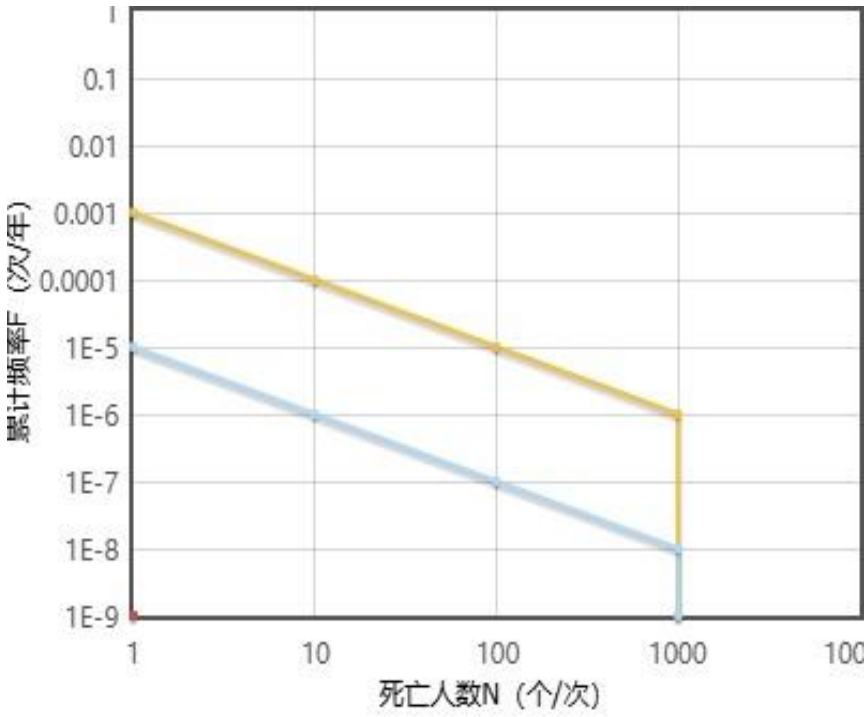


3.5　3#生产车间-萃取釜

（1）个人风险模拟



（2）社会风险模拟

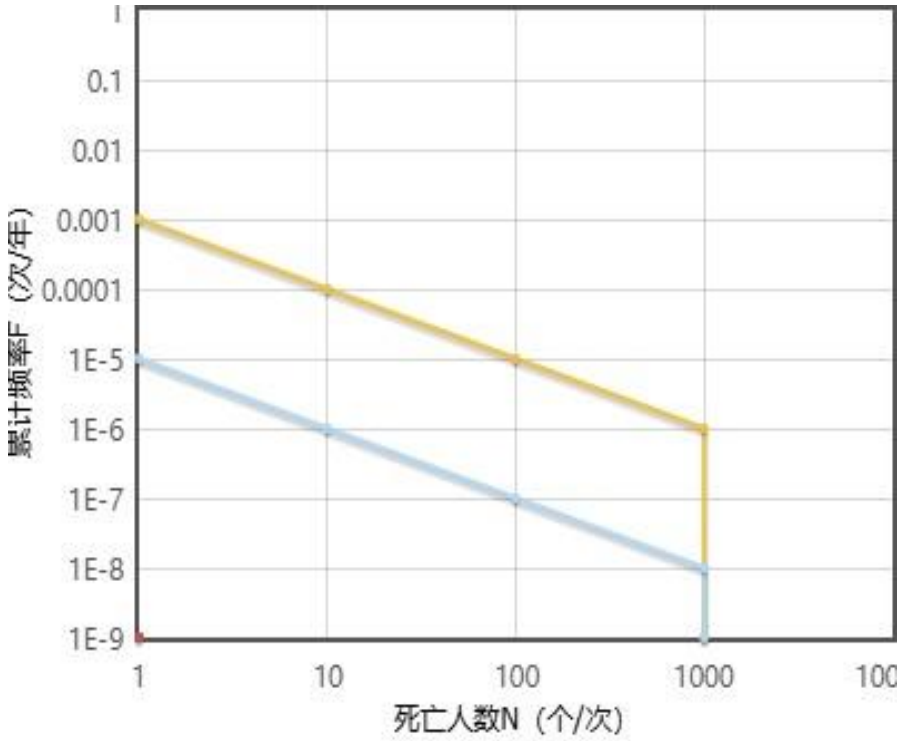


3.6　5#生产车间-中和釜

（1）个人风险模拟



（2）社会风险模拟

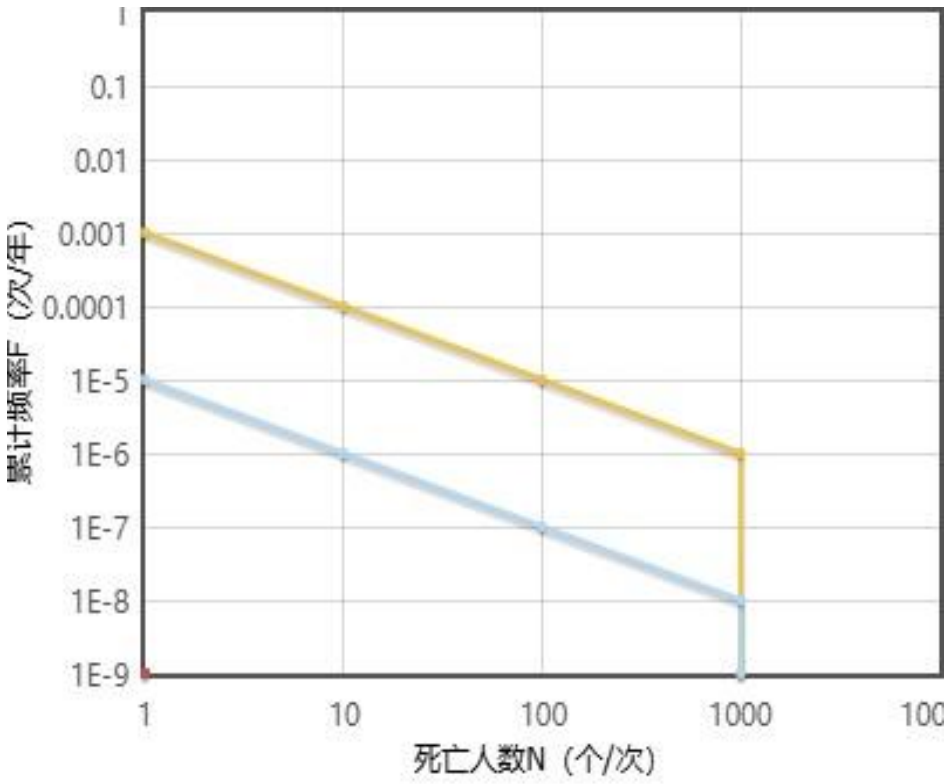


3.7　4#仓库

（1）个人风险模拟



（2）社会风险模拟

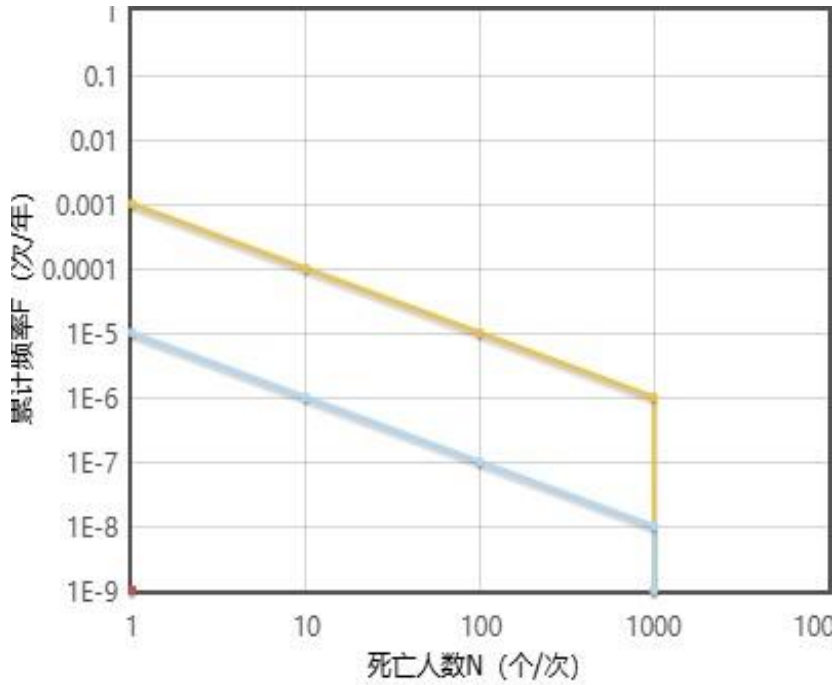


3.8 2#罐组-硫酸二甲酯储罐

（1）个人风险模拟



（2）社会风险模拟



3.2 潜在生命损失

装置/区域名称	潜在生命损失（PLL）
区域总体	1.89E-4
4#生产车间-加氢釜	1.45E-5
2#生产车间-二甲苯中间罐	4.63E-5
1#罐区-甲醇储罐	1.57E-6
2#罐组-硫酸二甲酯储罐	1.49E-10
3#生产车间-萃取釜	9.52E-5
4#仓库	1.52E-6
5#生产车间-中和釜	3.00E-5

4.事故后果模拟结果

输出距离是距离装置原点的距离

装置名称	泄漏模式	泄漏频率	事故类型	事故后果（m）			
				死亡半径	重伤半径	轻伤半径	财产损失半径
1#罐区-甲醇储罐	泄漏到大气中-小孔泄漏	0.00004	池火灾	未达到热通量,故无法输出距离	未达到热通量,故无法输出距离	6.00	未达到热通量,故无法输出距离
			蒸气云爆炸	0.67	4.11	8.00	0.65
	泄漏到大气中-中孔泄漏	0.0001	池火灾	未达到热通量,故无法输出距	未达到热通量,故无法输出距	6.00	未达到热通量,故无法输出距

				离	离		离
			蒸气云爆炸	1.92	8.98	17.46	3.11
	泄漏到大气中-大孔泄漏	0.00001	池火灾	未达到热通量,故无法输出距离	未达到热通量,故无法输出距离	6.00	未达到热通量,故无法输出距离
			蒸气云爆炸	5.28	19.09	37.14	14.06
	泄漏到大气中-完全破裂	0.00002	池火灾	未达到热通量,故无法输出距离	未达到热通量,故无法输出距离	6.00	未达到热通量,故无法输出距离
			蒸气云爆炸	8.63	27.53	53.56	29.20
2#生产车间-二甲苯中间罐	泄漏到大气中-小孔泄漏	0.00004	池火灾	1.30	1.80	3.40	1.30
			蒸气云爆炸	0.81	4.73	9.21	0.86
	泄漏到大气中-中孔泄漏	0.0001	池火灾	5.70	7.70	13.00	5.60
			蒸气云爆炸	2.47	10.84	21.08	4.53
	泄漏到大气中-大孔泄漏	0.00001	池火灾	18.30	23.80	37.20	18.00
			蒸气云爆炸	6.23	21.60	42.01	17.98
	泄漏到大气中-完全破裂	0.00002	池火灾	33.90	43.00	65.10	33.40
			蒸气云爆炸	13.09	37.57	73.07	53.93
4#生产车间-加氢釜	小孔泄漏	0.0001	喷射火灾	0.52	0.63	0.96	0.51
			蒸气云爆炸	0.69	4.20	8.17	0.68
	中孔泄漏	0.0003	喷射火灾	1.16	1.42	2.14	1.15
			蒸气云爆炸	1.13	6.06	11.78	1.41
	大孔泄漏	0.00003	喷射火灾	2.31	2.84	4.28	2.29
			蒸气云爆炸	1.54	7.63	14.84	2.24
	完全破裂	0.000002	压力容器物理爆炸	4.00	5.00	7.00	3.00
			蒸气云爆炸	1.94	9.05	17.59	3.16
3#生产车间-萃取釜	泄漏到大气中-小孔泄漏	0.00004	池火灾	未达到热通量,故无法输出距	1.50	2.90	未达到热通量,故无法输出距

				离			离
			蒸气云爆炸	0.84	4.86	9.46	0.91
	泄漏到大气中-中孔泄漏	0.0001	池火灾	4.80	6.50	11.10	4.70
			蒸气云爆炸	2.56	11.14	21.67	4.78
	泄漏到大气中-大孔泄漏	0.00001	池火灾	15.40	20.10	31.50	15.10
			蒸气云爆炸	6.61	22.58	43.92	19.66
	泄漏到大气中-完全破裂	0.00002	池火灾	19.10	24.80	38.30	18.80
			蒸气云爆炸	7.88	25.73	50.06	25.52
5#生产车间-中和釜	泄漏到大气中-小孔泄漏	0.00004	池火灾	未达到热通量,故无法输出距离	1.50	2.90	未达到热通量,故无法输出距离
			蒸气云爆炸	0.84	4.86	9.46	0.91
	泄漏到大气中-中孔泄漏	0.0001	池火灾	4.80	6.50	11.10	4.70
			蒸气云爆炸	2.56	11.14	21.67	4.78
	泄漏到大气中-大孔泄漏	0.00001	池火灾	15.40	20.10	31.50	15.10
			蒸气云爆炸	6.61	22.58	43.92	19.66
	泄漏到大气中-完全破裂	0.00002	池火灾	19.10	24.80	38.30	18.80
			蒸气云爆炸	7.88	25.73	50.06	25.52
4#仓库	液体包装单元的存量释放	0.00001	池火灾	未达到热通量,故无法输出距离	未达到热通量,故无法输出距离	3.60	未达到热通量,故无法输出距离
			蒸气云爆炸	1.38	7.03	13.68	1.91
	火灾	/	池火灾	未达到热通量,故无法输出距离	未达到热通量,故无法输出距离	3.60	未达到热通量,故无法输出距离
			蒸气云爆炸	1.38	7.03	13.68	1.91
2#罐组-硫酸二甲酯储罐	泄漏到大气中-小孔泄漏	0.00004	池火灾	未达到热通量,故无法输出距离	未达到热通量,故无法输出距离	未达到热通量,故无法输出距离	未达到热通量,故无法输出距离

	泄漏到大气中-中孔泄漏	0.0001	池火灾	未达到热通量,故无法输出距离	未达到热通量,故无法输出距离	未达到热通量,故无法输出距离	未达到热通量,故无法输出距离
	泄漏到大气中-大孔泄漏	0.00001	池火灾	未达到热通量,故无法输出距离	未达到热通量,故无法输出距离	未达到热通量,故无法输出距离	未达到热通量,故无法输出距离
	泄漏到大气中-完全破裂	0.00002	池火灾	未达到热通量,故无法输出距离	未达到热通量,故无法输出距离	未达到热通量,故无法输出距离	未达到热通量,故无法输出距离

5.5 区域总体外部安全防护距离

以下是基于风险的区域总体外部安全防护距离：



6.多米诺半径

装置名称	泄漏模式	事故类型	目标装置类型	多米诺半径（m）
1#罐区-甲醇储罐	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	6.61
1#罐区-甲醇储罐	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	7.99
1#罐区-甲醇储罐	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	5.18
1#罐区-甲醇储罐	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	4.60
1#罐区-甲醇储罐	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	常压容器	5.24
1#罐区-甲醇储罐	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	压力容器	5.24
1#罐区-甲醇储罐	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
1#罐区-甲醇储罐	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00

1#罐区-甲醇储罐	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	14.43
1#罐区-甲醇储罐	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	17.45
1#罐区-甲醇储罐	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	11.32
1#罐区-甲醇储罐	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	10.04
1#罐区-甲醇储罐	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	常压容器	5.24
1#罐区-甲醇储罐	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	压力容器	5.24
1#罐区-甲醇储罐	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
1#罐区-甲醇储罐	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
1#罐区-甲醇储罐	泄漏到大气中-大孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	30.69
1#罐区-甲醇储罐	泄漏到大气中-大孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	37.10
1#罐区-甲醇储罐	泄漏到大气中-大孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	24.06
1#罐区-甲醇储罐	泄漏到大气中-大孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	21.35
1#罐区-甲醇储罐	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	常压容器	5.24
1#罐区-甲醇储罐	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	压力容器	5.24
1#罐区-甲醇储罐	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
1#罐区-甲醇储罐	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
1#罐区-甲醇储罐	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	常压容器	44.26
1#罐区-甲醇储罐	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	压力容器	53.51
1#罐区-甲醇储罐	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	长型设备	34.70
1#罐区-甲醇储罐	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	小型设备	30.79
1#罐区-甲醇储罐	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	常压容器	5.24
1#罐区-甲醇储罐	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	压力容器	5.24
1#罐区-甲醇储罐	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	长型设备	0.00
1#罐区-甲醇储罐	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	小型设备	0.00
2#生产车间-二甲苯中间罐	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	7.61
2#生产车间-二甲苯中间罐	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	9.20
2#生产车间-二甲苯中间罐	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	5.97
2#生产车间-二甲苯中间罐	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	5.29
2#生产车间-二甲苯中间罐	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	常压容器	1.99
2#生产车间-二甲苯中间罐	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	压力容器	1.29
2#生产车间-二甲苯中间罐	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
2#生产车间-二甲苯中间罐	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
2#生产车间-二甲苯中间罐	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	17.42
2#生产车间-二甲苯中间罐	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	21.06
2#生产车间-二甲苯中间罐	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	13.66
2#生产车间-二甲苯中间罐	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	12.12
2#生产车间-二甲苯中间罐	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	常压容器	8.33
2#生产车间-二甲苯中间罐	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	压力容器	4.33
2#生产车间-二甲苯中间罐	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
2#生产车间-二甲苯中间罐	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
2#生产车间-二甲苯中间罐	泄漏到大气中-大孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	34.71
2#生产车间-二甲苯中间罐	泄漏到大气中-大孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	41.97
2#生产车间-二甲苯中间罐	泄漏到大气中-大孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	27.22

2#生产车间-二甲苯中间罐	泄漏到大气中-大孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	24.15
2#生产车间-二甲苯中间罐	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	常压容器	25.27
2#生产车间-二甲苯中间罐	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	压力容器	12.07
2#生产车间-二甲苯中间罐	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
2#生产车间-二甲苯中间罐	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
2#生产车间-二甲苯中间罐	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	常压容器	60.38
2#生产车间-二甲苯中间罐	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	压力容器	73.00
2#生产车间-二甲苯中间罐	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	长型设备	47.35
2#生产车间-二甲苯中间罐	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	小型设备	42.01
2#生产车间-二甲苯中间罐	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	常压容器	45.37
2#生产车间-二甲苯中间罐	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	压力容器	21.57
2#生产车间-二甲苯中间罐	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	长型设备	0.00
2#生产车间-二甲苯中间罐	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	小型设备	0.00
4#生产车间-加氢釜	小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	6.75
4#生产车间-加氢釜	小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	8.16
4#生产车间-加氢釜	小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	5.29
4#生产车间-加氢釜	小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	4.70
4#生产车间-加氢釜	小孔泄漏	喷射火灾	常压容器	1.49
4#生产车间-加氢釜	小孔泄漏	喷射火灾	压力容器	0.82
4#生产车间-加氢釜	小孔泄漏	喷射火灾	长型设备	0.00
4#生产车间-加氢釜	小孔泄漏	喷射火灾	小型设备	0.00
4#生产车间-加氢釜	中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	9.73
4#生产车间-加氢釜	中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	11.77
4#生产车间-加氢釜	中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	7.63
4#生产车间-加氢釜	中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	6.77
4#生产车间-加氢釜	中孔泄漏	喷射火灾	常压容器	3.34
4#生产车间-加氢釜	中孔泄漏	喷射火灾	压力容器	1.83
4#生产车间-加氢釜	中孔泄漏	喷射火灾	长型设备	0.00
4#生产车间-加氢釜	中孔泄漏	喷射火灾	小型设备	0.00
4#生产车间-加氢釜	大孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	12.26
4#生产车间-加氢釜	大孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	14.83
4#生产车间-加氢釜	大孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	9.62
4#生产车间-加氢釜	大孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	8.53
4#生产车间-加氢釜	大孔泄漏	喷射火灾	常压容器	6.68
4#生产车间-加氢釜	大孔泄漏	喷射火灾	压力容器	3.66
4#生产车间-加氢釜	大孔泄漏	喷射火灾	长型设备	0.00
4#生产车间-加氢釜	大孔泄漏	喷射火灾	小型设备	0.00
4#生产车间-加氢釜	完全破裂	蒸气云爆炸	常压容器	14.54
4#生产车间-加氢釜	完全破裂	蒸气云爆炸	压力容器	17.58
4#生产车间-加氢釜	完全破裂	蒸气云爆炸	长型设备	11.40
4#生产车间-加氢釜	完全破裂	蒸气云爆炸	小型设备	10.12
4#生产车间-加氢釜	完全破裂	压力容器物理爆炸	常压容器	6.11

4#生产车间-加氢釜	完全破裂	压力容器物理爆炸	压力容器	7.34
4#生产车间-加氢釜	完全破裂	压力容器物理爆炸	长型设备	4.89
4#生产车间-加氢釜	完全破裂	压力容器物理爆炸	小型设备	4.46
3#生产车间-萃取釜	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	7.82
3#生产车间-萃取釜	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	9.45
3#生产车间-萃取釜	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	6.13
3#生产车间-萃取釜	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	5.44
3#生产车间-萃取釜	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	常压容器	1.63
3#生产车间-萃取釜	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	压力容器	1.33
3#生产车间-萃取釜	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
3#生产车间-萃取釜	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
3#生产车间-萃取釜	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	17.90
3#生产车间-萃取釜	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	21.64
3#生产车间-萃取釜	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	14.04
3#生产车间-萃取釜	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	12.46
3#生产车间-萃取釜	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	常压容器	6.96
3#生产车间-萃取釜	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	压力容器	4.46
3#生产车间-萃取釜	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
3#生产车间-萃取釜	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
3#生产车间-萃取釜	泄漏到大气中-大孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	36.30
3#生产车间-萃取釜	泄漏到大气中-大孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	43.88
3#生产车间-萃取釜	泄漏到大气中-大孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	28.46
3#生产车间-萃取釜	泄漏到大气中-大孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	25.25
3#生产车间-萃取釜	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	常压容器	21.42
3#生产车间-萃取釜	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	压力容器	12.32
3#生产车间-萃取釜	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
3#生产车间-萃取釜	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
3#生产车间-萃取釜	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	常压容器	41.36
3#生产车间-萃取釜	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	压力容器	50.01
3#生产车间-萃取釜	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	长型设备	32.43
3#生产车间-萃取釜	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	小型设备	28.78
3#生产车间-萃取釜	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	常压容器	26.26
3#生产车间-萃取釜	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	压力容器	14.96
3#生产车间-萃取釜	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	长型设备	0.00
3#生产车间-萃取釜	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	小型设备	0.00
5#生产车间-中和釜	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	7.82
5#生产车间-中和釜	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	9.45
5#生产车间-中和釜	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	6.13
5#生产车间-中和釜	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	5.44
5#生产车间-中和釜	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	常压容器	1.63

5#生产车间-中和釜	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	压力容器	1.33
5#生产车间-中和釜	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
5#生产车间-中和釜	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
5#生产车间-中和釜	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	17.90
5#生产车间-中和釜	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	21.64
5#生产车间-中和釜	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	14.04
5#生产车间-中和釜	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	12.46
5#生产车间-中和釜	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	常压容器	6.96
5#生产车间-中和釜	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	压力容器	4.46
5#生产车间-中和釜	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
5#生产车间-中和釜	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
5#生产车间-中和釜	泄漏到大气中-大孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	36.30
5#生产车间-中和釜	泄漏到大气中-大孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	43.88
5#生产车间-中和釜	泄漏到大气中-大孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	28.46
5#生产车间-中和釜	泄漏到大气中-大孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	25.25
5#生产车间-中和釜	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	常压容器	21.42
5#生产车间-中和釜	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	压力容器	12.32
5#生产车间-中和釜	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
5#生产车间-中和釜	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
5#生产车间-中和釜	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	常压容器	41.36
5#生产车间-中和釜	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	压力容器	50.01
5#生产车间-中和釜	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	长型设备	32.43
5#生产车间-中和釜	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	小型设备	28.78
5#生产车间-中和釜	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	常压容器	26.26
5#生产车间-中和釜	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	压力容器	14.96
5#生产车间-中和釜	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	长型设备	0.00
5#生产车间-中和釜	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	小型设备	0.00
4#仓库	液体包装单元的存量释放	蒸气云爆炸	常压容器	11.31
4#仓库	液体包装单元的存量释放	蒸气云爆炸	压力容器	13.67
4#仓库	液体包装单元的存量释放	蒸气云爆炸	长型设备	8.86
4#仓库	液体包装单元的存量释放	蒸气云爆炸	小型设备	7.87
4#仓库	液体包装单元的存量释放	池火灾	常压容器	3.27
4#仓库	液体包装单元的存量释放	池火灾	压力容器	3.27
4#仓库	液体包装单元的存量释放	池火灾	长型设备	0.00
4#仓库	液体包装单元的存量释放	池火灾	小型设备	0.00
4#仓库	火灾	蒸气云爆炸	常压容器	11.31
4#仓库	火灾	蒸气云爆炸	压力容器	13.67
4#仓库	火灾	蒸气云爆炸	长型设备	8.86
4#仓库	火灾	蒸气云爆炸	小型设备	7.87
4#仓库	火灾	池火灾	常压容器	3.27
4#仓库	火灾	池火灾	压力容器	3.27
4#仓库	火灾	池火灾	长型设备	0.00
4#仓库	火灾	池火灾	小型设备	0.00

2#罐组-硫酸二甲酯储罐	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	常压容器	5.24
2#罐组-硫酸二甲酯储罐	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	压力容器	5.24
2#罐组-硫酸二甲酯储罐	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
2#罐组-硫酸二甲酯储罐	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
2#罐组-硫酸二甲酯储罐	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	常压容器	5.24
2#罐组-硫酸二甲酯储罐	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	压力容器	5.24
2#罐组-硫酸二甲酯储罐	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
2#罐组-硫酸二甲酯储罐	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
2#罐组-硫酸二甲酯储罐	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	常压容器	5.24
2#罐组-硫酸二甲酯储罐	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	压力容器	5.24
2#罐组-硫酸二甲酯储罐	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
2#罐组-硫酸二甲酯储罐	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
2#罐组-硫酸二甲酯储罐	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	常压容器	5.24
2#罐组-硫酸二甲酯储罐	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	压力容器	5.24
2#罐组-硫酸二甲酯储罐	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	长型设备	0.00
2#罐组-硫酸二甲酯储罐	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	小型设备	0.00

1#罐区-甲醇储罐多米诺半径最大时，模拟图如下：



2#生产车间-二甲苯中间罐多米诺半径最大时，模拟图如下：



4#生产车间-加氢釜多米诺半径最大时，模拟图如下：



3#生产车间-萃取釜多米诺半径最大时，模拟图如下：



5#生产车间-中和釜多米诺半径最大时，模拟图如下：

LIKANG CONSULTING



4#仓库多米诺半径最大时，模拟图如下：

力康咨询
LIKANG CONSULTING



2#罐组-硫酸二甲酯储罐多米诺半径最大时，模拟图如下：



7.小结

1）社会风险

该建设项目的社会风险曲线落在可接受区域，未落在“不可接受区”。企业拟建立危险化学品重大危险源的管理与监控体系，生产装置设置自动控制系统，生产过程采用计算机进行远程控制操作，工艺反应均在密闭进行，生产设施生产能力能够满足设计生产能力需求。为保证装置的可靠性，设备、设施选型按照国家标准进行，优先采用国内外先进的设备、设施。因此社会风险可接受。

2）个人风险

个人风险曲线的一、二级风险曲线均落在该企业的厂区范围内，三级风险曲线落在厂外的锦州名悦科技有限公司，但未涉及重要防护目标，即风险曲线内无各类防护目标，因此该建设项目的个人风险可接受。

3）外部防护距离

一级风险对应的防护距离内无三类防护目标，二级风险对应的防护距离内无二类防护目标，三级风险对应的防护距离内无一类防护目标。

同时根据《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）第 4.2 条，涉及爆炸物的危险化学品生产装置和储存设施应采用事故后果法确定外部安全防护距离。

第 4.3 条，涉及有毒气体或易燃气体，且其设计最大量与 GB18218 中规定的临界量比值之和大于或等于 1 的危险化学品生产装置和储存设施应采用定量风险评价方法确定外部安全防护距离。当企业存在上述装置和设施时。

应将企业内所有的危险化学品生产装置和储存设施作为一个整体进行定量风险评估确定外部安全防护距离。

第 4.4 条，本标准 4.2 及 4.3 规定以外的危险化学品生产装置和储存设施的外部安全防护距离应满足相关标准规范的距离要求。

该建设项目不涉及爆炸物；涉及有毒气体硫化氢，其设计最大量小于 GB18218 中规定的临界量，因此该建设项目不需要采用定量风险评价方法确定外部安全防护距离，其外部安全防护距离执行《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）的距离要求。经表 2.4-1 检查，该建设项目与周边防火间距符合要求。因此，该建设项目的安全防护距离符合安全要求。

4）多米诺半径

各装置的多米诺半径范围内未超出厂区用地边界。多米诺影响区域在厂区内部，仅对范围内的设备、设施会产生多米诺效应，不会与厂外相邻企业产生多米诺效应。

根据多米诺分析结果提出的针对优化企业平面布局的对策措施如下：

1、企业应定期对全厂多米诺效应分析情况进行评估，如果企业总平面布局发生变化或工艺变更等情况，应重新进行多米诺效应分析，根据分析结果调整厂区内设备设施布局。

2、依据标准规范更新情况，不断完善多米诺效应分析方法和平面布局优化策略，提高企业整体安全水平。

附件 4 评价依据

F4.1 法律

（1）《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令[2014]年第 13 号，根据 2021 年 6 月 10 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议《关于修改<中华人民共和国安全生产法>的决定》修正；根据 2026 年 11 月 6 日第十四届全国人民代表大会常务委员会第二十五次会议《关于修改〈中华人民共和国突发事件应对法〉等十五部法律的决定》修正，2026 年 11 月 6 日施行）

（2）《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令[2009]第六号，2009 年 5 月 1 日实施；根据 2021 年 4 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议《全国人民代表大会常务委员会关于修改〈中华人民共和国道路交通安全法〉等八部法律的决定》修正，2021 年 4 月 29 日实施）

（3）《中华人民共和国防震减灾法》（国家主席令[1997]第七号，2008 年 12 月 27 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第六次会议修订，2009 年 5 月 1 日实施）

（4）《中华人民共和国气象法》（中华人民共和国主席令[2014]第二十三号，2016 年 11 月 7 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议《关于修改<中华人民共和国对外贸易法>等十二部法律的决定》第三次修正，2016 年 11 月 7 日实施）

（5）《中华人民共和国劳动法》（中华人民共和国主席令[1994]第二十

八号，根据 2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议关于修改《中华人民共和国劳动法》等七部法律的决定修正，2018 年 12 月 29 日实施）

（6）《中华人民共和国职业病防治法（2018 年修订）》（国家主席令第五十二号，2011 年 12 月 31 日实施；根据 2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改等七部法律的决定》第四次修正）《中华人民共和国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正，2018 年 12 月 29 日实施）

（7）《中华人民共和国突发事件应对法》（国家主席令第六十九号，2007 年 8 月 30 日第十届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议通过 2024 年 6 月 28 日第十四届全国人民代表大会常务委员会第十次会议修订；根据 2026 年 11 月 6 日第十四届全国人民代表大会常务委员会第二十五次会议《关于修改〈中华人民共和国突发事件应对法〉等十五部法律的决定》修正，2026 年 11 月 6 日施行）

（8）《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令[2013]第四号，2014 年 1 月 1 日实施）

（9）《中华人民共和国危险化学品安全法》（中华人民共和国主席令〔2025〕第六十四号，2026 年 5 月 1 日实施）

（10）《中华人民共和国生态环境法典》（中华人民共和国主席令〔2027〕第七十号，2026 年 8 月 15 日起施行）

F4.2 法规

（1）《特种设备安全监察条例》（中华人民共和国国务院令〔2009〕第 549 号）

（2）《建设工程安全生产管理条例》（中华人民共和国国务院令〔2003〕第 393 号）

（3）《易制毒化学品管理条例》（中华人民共和国国务院令〔2005〕第 445 号，〔2018〕第 703 号修订）

（4）《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》（国务院令第 352 号，2002 年 5 月 12 日实施，根据 2024 年 11 月 22 日国务院第 46 次常务会议通过的《国务院关于修改和废止部分行政法规的决定》进行第一次修订）

（5）《气象灾害防御条例》（国务院令第 570 号，2010 年 4 月 1 日实施，根据 2017 年 10 月 7 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》修订）

（6）《工伤保险条例》（国务院令第 375 号，2010 年国务院令第 586 号修订）

（7）《生产安全事故报告和调查处理条例》（中华人民共和国国务院令〔2007〕第 493 号）

（8）《生产安全事故应急条例》（中华人民共和国国务院令第 708 号，2019 年 4 月 1 日起施行）

（9）《建设工程抗震管理条例》（中华人民共和国国务院令第 744 号，2021 年 9 月 1 日起施行）

F4.3 规章和文件

（1）《生产安全事故应急预案管理办法》（国家安全生产监督管理总局令〔2016〕第 88 号，应急管理部令第 2 号修正）

（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〔2012〕第 45 号，〔2015〕第 79 号修订）

（3）《危险化学品登记管理办法》（国家安全生产监督管理总局令〔2012〕第 53 号）

（4）《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（2011 年 8 月 5 日国家安全监管总局令第 41 号公布，2015 年 5 月 27 日国家安全生产监督管理总局令第 79 号第一次修正，2017 年 3 月 6 日国家安全监管总局令第 89 号第二次修正）

（5）《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（中华人民共和国应急管理部令第 19 号，2026 年 6 月 1 日实施）

（6）《危险化学品目录（2015 版）》（国家安全监管总局等 10 部门公告[2015]第 5 号，应急管理部等 10 部门公告[2022]第 8 号修订，应急管理部等 10 部门公告[2026]第 3 号补充）

（7）《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）

（8）《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》（安监总厅管三〔2011〕142 号）

（9）《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）

（10）《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三〔2009〕116 号）

（11）《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监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三〔2013〕3 号）

（12）《易制爆危险化学品名录（2017 年版）》（中华人民共和国公安部〔2017〕公告）

（13）《国务院办公厅关于同意将α-苯乙酰乙酸甲酯等 6 种物质列入易制毒化学品品种目录的函》（国办函〔2021〕58 号）

（14）《关于将 4-(N-苯基氨基)哌啶、1-叔丁氧羰基-4-(N-苯基氨基)哌啶、N-苯基-N-(4-哌啶基)丙酰胺、大麻二酚、2-甲基-3-苯基缩水甘油酸及其酯类、3-氧-2-苯基丁酸及其酯类、2-甲基-3-[3,4-(亚甲二氧基)苯基]缩水甘油酸酯类列入易制毒化学品管理的公告》（公安部 商务部 国家卫生健康委员会 应急管理部 海关总署 国家药品监督管理局 2024 年 9 月 1 日起施行）

（15）《关于将 4-哌啶酮和 1-叔丁氧羰基-4-哌啶酮列为易制毒化学品管理的公告》（公安部 商务部 国家卫生健康委员会 应急管理部 海关总署 国家药品监督管理局，2025 年 7 月 20 日实施）

（16）《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部联合公告 2020 年第 3 号，2020 年 5 月 30 日施行）

（17）《特种设备目录》（国家质检总局〔2014〕第 114 号公告）

（18）《危险化学品建设项目安全评价细则(试行)》(安监总危化〔2007〕255 号）

（19）关于印发《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》的通知（应急〔2022〕52 号）

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

（21）《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 7 号，2023 年 12 月 1 日第 6 次委务会议审议通过，2024 年 2 月 1 日起施行）

（22）应急管理部办公厅关于印发《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》的通知（应急厅〔2020〕38 号）

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

（24）《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）

（25）《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录(2016 年)的通知》（安监总科技[2016] 137 号）

（26）《全国安全生产专项整治三年行动计划》（国务院安全生产委员会〔2020〕3 号文件）

（27）《国务院安全生产委员会关于印发<安全生产治本攻坚三年行动方案（2024-2026 年）>的通知》（安委〔2024〕2 号，2024 年 1 月 21 号发

布）

（28）《国家安全监管总局关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88 号）

（29）《国家安全监管总局 住房城乡建设部关于进一步加强危险化学品建设项目安全设计管理的通知》（安监总管三〔2013〕76 号）

（30）《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）

F4.4 地方法规、规章和文件

（1）《辽宁省安全生产条例》（辽宁省十二届人大常委会公告〔2017〕第 64 号，根据 2020 年 3 月 30 日辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会第十七次会议《关于修改〈辽宁省出版管理规定〉等 27 件地方性法规的决定》、辽宁省第十三届人大常委会公告〔2020〕第 47 号修正，根据 2022 年 4 月 21 日辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会第三十二次会议《关于修改〈辽宁省食品安全条例〉等 10 件地方性法规的决定》第二次修正，根据 2025 年 5 月 28 日辽宁省第十四届人民代表大会常务委员会第十六次会议《关于修改〈辽宁省建设工程质量条例〉等五件地方性法规的决定》第三次修正）

（2）《辽宁省建设项目安全设施监督管理办法》（辽宁省人民政府令第 229 号，辽宁省人民政府令[2021]第 341 号修正）

（3）《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，辽宁省人民政府令[2021]第 341 号修订）

（4）《辽宁省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》（辽安监

管三〔2016〕24 号）

（5）《辽宁省安全生产监督管理局贯彻落实〈生产安全事故应急预案管理办法〉实施细则》（辽安监应急〔2017〕5 号）

（6）《辽宁省雷电灾害防御管理规定》（辽宁省人民政府令[2005]第 180 号，根据辽宁省人民政府令[2018]第 324 号修改）

（7）《辽宁省突发事件应对条例》（辽宁省人民代表大会常务委员会公告〔2009〕第 17 号，根据 2020 年 3 月 30 日辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会第十七次会议《关于修改〈辽宁省出版管理规定〉等 27 件地方性法规的决定》修正）

（8）《辽宁省消防条例》（2012 年 1 月 5 日省第十一届人民代表大会常务委员会第二十七次会议通过，根据 2020 年 3 月 30 日辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会第十七次会议《关于修改〈辽宁省出版管理规定〉等 27 件地方性法规的决定》修正，2022 年 7 月 27 日辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会第三十五次会议修订）

（9）《关于进一步规范重点行业投资项目管理加强事中事后监管工作的通知》（辽发改工业〔2020〕636 号）

（10）《关于进一步规范全省化工项目准入管理工作的通知》（辽发改工业〔2024〕66 号）

（11）《锦州市人民政府办公室关于印发锦州市危险化学品禁限控目录（第一批）的通知》（锦政办〔2022〕15 号）

（12）《锦州经济技术开发区管理委员会（锦州滨海新区管理委员会）

关于印发<锦州滨海化工产业园区危险化学品禁限控目录（第一批）>的通知》（锦开管发〔2024〕70 号）

F4.5 标准和规范

（1）《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）

（2）《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）

（3）《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）

（4）《消防设施通用规范》（GB55036-2022）

（5）《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）

（6）《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）

（7）《化工企业总图运输设计规范》（GB 50489-2009）

（8）《精细化工企业安全管理规范》（AQ 3062-2025）

（9）《化工企业可燃液体常压储罐区安全管理规范》（AQ 3063-2025）

（10）《石油化工储运系统罐区设计规范》（SH/T 3007-2014）

（11）《酸碱罐区设计规范》（T/CPCIF 0431-2025）

（12）《氢气站设计规范》（GB50177-2005）

（13）《氢气使用安全技术规程》（GB 4962-2008）

（14）《石油化工环境保护设计规范》（SH/T 3024-2017）

（15）《消防控制室通用技术要求》（GB 25506-2010）

（16）《气瓶搬运、装卸、储存和使用安全规定》（GB/T 34525-2017）

（17）《压力管道规范 第 1 部分：工业管道》（GB/T 20801.1-2025）

（18）《工业管道安全技术规程》（TSG31-2025）

（19）《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）

（20）《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）

（21）《固定式钢梯及平台安全要求 第 1 部分：钢直梯》（GB4053.1-2009）

（22）《固定式钢梯及平台安全要求 第 2 部分：钢斜梯》（GB4053.2-2009）

（23）《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》（GB4053.3-2009）

（24）《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB30871-2022）

（25）《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB30077-2023）

（26）《工业企业设计卫生标准》（GBZ 1-2010）

（27）《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）

（28）《仪表供气设计规范》（HG/T 20510-2014）

（29）《仪表供电设计规范》（HG/T 20509-2014）

（30）《化工采暖通风与空气调节设计规范》（HG/T 20698-2009）

（31）《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》（GB 50169-2016）

（32）《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）

（33）《生产安全事故分类与编码》（GB6441-2025）

（34）《石油化工给水排水系统设计规范》（SH/T3015-2019）

（35）《石油化工污水处理设计规范》（GB 50747-2012）

（36）《石油化工循环水场设计规范》（GB 50648-2011）

（37）《化学品安全技术说明书 内容和项目顺序》（GB/T16483-2008）

（38）《危险货物品名表》（GB12268-2025）

（39）《危险化学品仓库储存通则》（GB15603-2022）

（40）《易制爆危险化学品储存场所治安防范要求》（GA1511-2018）

（41）《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）

（42）《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）

（43）《石油化工装置防雷设计规范（2022 年版）》（GB50650-2011）

（44）《危险化学品企业雷电安全规范》（GB15599-2025）

（45）《建筑照明设计标准》（GB/T50034-2024）

（46）《20kV 及以下变电所设计规范》（GB50053-2013）

（47）《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）

（48）《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》（GB51309-2018）

（49）《特种设备使用管理规则》（TSG08-2026）

（50）《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）

（51）《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）

（52）《低压配电设计规范》（GB50054-2011）

（53）《防止静电事故通用要求》（GB12158-2024）

（54）《石油化工安全仪表系统设计规范》（GB/T50770-2013）

（55）《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T

力康咨询 LIKANG CONSULTING

50493-2019）

（56）《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-2023）

（57）《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分：化学有害因素》（GBZ2.1-2019）

（58）《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分：化学有害因素》行业标准第 1 号修改单（GBZ 2.1-2019/XG1-2022）

（59）工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分：化学有害因素》行业标准第 2 号修改单（GBZ 2.1-2019/XG2-2024）

（60）《工作场所有害因素职业接触限值 第 2 部分 物理因素》（GBZ2.2-2007）

（61）《火灾自动报警系统设计规范》（GB50116-2013）

（62）《消防应急照明和疏散指示系统》（GB17945-2024）

（63）《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）

（64）《外壳防护等级（IP 代码）》（GB/T4208-2017）

（65）《用电安全导则》（GB/T13869-2026）

（66）《安全色和安全标志》（GB2894-2025）

（67）《视频安防监控系统工程设计规范》（GB50395-2007）

（68）《石油化工安全仪表系统设计规范》（GB/T 50770-2013）

（69）《分散型控制系统工程设计规范》（HG/T 20573-2012）

（70）《控制室设计规范》（HG/T 20508-2014）

（71）《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》

（GB/T29639-2020）

（72）《个体防护装备配备规范 第 1 部分：总则》（GB39800.1-2020）

（73）《个体防护装备配备规范 第 2 部分：石油、化工、天然气》（GB39800.2-2020）

（74）《立式圆筒形钢制焊接储罐安全技术规范》（AQ 3053-2015）

（75）《储罐区防火堤设计规范》（GB 50351-2014）

（76）《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）

（77）《生产安全事故应急演练基本规范》（YJ/T 9007-2019）

（78）《化工企业设备检修作业安全规范》（AQ3026-2026）

（79）《高处作业分级》（GB3608-2025）

（80）《手动液体装卸臂通用技术条件》（HG/T 2040-2007）

（81）《液体装卸臂工程技术要求》（HG/T 21608-2012）

（82）《自动化仪表工程施工及质量验收规范》（GB50093-2013）

（83）《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》（AQ3067-2026）

（84）《安全评价通则》（AQ8001-2007）

（85）《安全预评价导则》（AQ8002-2007）

F4.6 其它资料或文件

（1）《安全评价》 煤炭工业出版社

（2）《危险化学品安全技术全书》 化学工业出版社

（3）《新编危险物品安全手册》 化学工业出版社

（4）《化工安全技术与管理》　　化学工业出版社

（5）《锦州三丰科技有限公司年产 3.2 万吨先进材料核心单体项目可行性研究报告》（中元国际投资咨询中心有限公司，2026 年 6 月）

（6）锦州三丰科技有限公司提供的其他资料

力康咨询
LIKANG CONSULTING

附件 5 报告附件目录

（1）营业执照

（2）土地证

（3）项目备案证明

（4）技术转让协议

（5）总平面布置图

力康咨询
LIKANG CONSULTING