

大连恒坤新材料有限公司

集成电路前驱体二期项目（变更）

安全设施竣工验收安全评价报告

（备案稿）

建设单位：大连恒坤新材料有限公司

建设单位法定代表人：易荣坤

建设项目单位：大连恒坤新材料有限公司

建设项目单位主要负责人：董岐

建设项目单位联系人：李佳运

建设项目单位联系电话：13478738403

（建设单位公章）

2025 年 12 月

TS00041-2024

大连恒坤新材料有限公司
集成电路前驱体二期项目（变更）
安全设施竣工验收安全评价报告

（备案稿）

评价机构名称：大连天籁安全风险管理技术有限公司

资质证书编号：APJ-（辽）-011

法定代表人：丛波

技术负责人：王振欧

评价项目负责人：段彦斌

评价机构联系电话：04116220424

（安全评价机构公章）

2025 年 12 月

前言

大连恒坤新材料有限公司（以下简称“恒坤新材料公司”或“该公司”），成立于 2018 年 5 月 29 日，法定代表人为易荣坤，注册资本为 25000 万元人民币，统一社会信用代码为 91210213MA0XTF9B3M，企业地址位于辽宁省大连金普新区松木岛化工园区松源街，所属行业为科技推广和应用服务业。

恒坤新材料公司于 2020 年 5 月 26 日取得由大连普湾经济区经济发展局下发的《大连市企业投资项目备案文件》（大普经备〔2020〕19 号），后根据发展需求对该备案内容进行了四次调整，最终为《大连市企业投资项目备案确认书》（大普经备〔2023〕34 号），调整期间未取得三同时批复。调整后的项目名称为“集成电路前驱体二期项目”；项目总投资 45000 万元；建设规模和内容“改建现有部分普通厂房为洁净厂房面积约 42 m²，改造装修办公室为研发实验室面积约 800 m²，新建厂房、分析楼、仓库等，购置集成电路前驱体生产设备 14 套，购置研发生产配套设备等”。

大连恒坤新材料有限公司集成电路前驱体二期项目（变更）于 2024 年 3 月 14 日，取得大连市应急管理局下发的《危险化学品建设项目安全条件审查意见书》（大应急危化项目安条审字〔2024〕17 号）；于 2024 年 4 月 22 日，取得大连市应急管理局下发的《危险化学品建设项目安全设施审查意见书》（大应急危化项目安设审字〔2024〕24 号）。本次评价报告对集成电路前驱体二期项目（变更）已建设完成的正常生产的 6 条产线及建构筑物（以下简称“该项目”）进行评价，未建设完成的项目和拆除的生产线不在评价范围内。

依据《辽宁省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》（辽安监管三〔2016〕24 号）文件第三十二条：“建设项目投入生产和使用前，建设单

位应当组织人员进行安全设施竣工验收，作出建设项目安全设施竣工验收是否通过的结论”的规定，恒坤新材料公司委托大连天籁安全风险管理有限公司对其集成电路前驱体二期项目（变更）进行安全设施竣工验收评价。

受恒坤新材料公司的委托，大连天籁安全风险管理有限公司（以下简称“天籁公司”）承担了集成电路前驱体二期项目（变更）的安全验收评价工作，组成了由工艺、设备、电气等专业人员组成的评价小组，根据企业提供的材料，组织人员到现场进行实地勘察，结合项目实际编制了安全检查表，对建设项目是否符合国家法律、标准、规章和规范逐项验收，提出科学、合理、可行的安全对策措施和建议，对建设项目安全生产条件是否符合要求做出明确结论。

评价报告的格式和内容是根据《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）的要求编写的，评价过程采用的工艺指标值为建设单位所提供，报告编制过程中与建设单位交换意见，最后出具本报告。

目录

前言	1
1 安全评价工作概况	1
1.1 评价目的	1
1.2 前期准备	1
1.3 评价对象及范围	2
1.4 安全评价工作经过	4
1.5 安全评价程序	5
2 建设项目概况	6
2.1 建设单位和建设项目简介	6
2.2 工艺技术与国、外同类建设项目水平对比	11
2.3 地理位置、用地面积和生产规模	16
2.4 主要原辅材料及产品的名称、数量	21
2.5 工艺流程、平面布置及其上下游生产装置的关系	28
2.6 公用工程名称、能力、介质来源	53
2.7 主要设备和设施的名称、型号和主要特种设备	81
2.8 安全管理组织机构及劳动定员	88
3 建设项目危险、有害因素和危险、有害程度辨识结果	89
3.1 危险、有害因素辨识依据说明	89
3.2 生产过程中主要危险、有害物质辨识结果	91
3.3 生产过程中主要危险、有害物质和危险、有害因素辨识结果	95
3.4 自然因素危险、有害因素分析结果	95
3.5 危险、有害因素分布	95
3.6 重点监管的危险化工工艺辨识	96
3.7 危险化学品重大危险源辨识	96
3.8 各单元的火灾危险性分类和爆炸危险区域划分	97
4 评价单元的划分及评价方法选择结果	100
4.1 评价单元划分结果及其依据	100
4.2 评价方法选择结果及理由说明	101
5 定性定量分析危险、有害程度分析	102
5.1 建设项目固有危险程度分析	102

5.2 建设项目风险程度分析	108
6 安全条件分析结果	118
6.1 建设项目的周边环境情况	118
6.2 建设项目的安全条件	123
6.3 配套和辅助工程的安全条件	127
7 安全设施的施工、检验、检测和调试情况	129
7.1 安全设施施工质量情况	129
7.2 安全设施在施工前后的检验、检测情况及有效性情况	130
7.3 安全设施试生产（使用）前的调试情况	131
7.4 启动前安全检查情况	132
8 安全生产条件的分析结果	133
8.1 建设项目采用（取）的安全设施情况	133
8.2 安全生产管理情况	142
8.3 技术和工艺情况	150
8.4 装置、设备和设施情况	153
8.5 原料、辅助材料和产品情况	154
8.6 作业场所情况	155
8.7 事故及应急管理情况	161
8.8 其它方面	165
9 可能发生的危险化学品事故及后果、对策	166
9.1 危险化学品事故及后果、对策	166
9.2 事故案例	168
10 事故应急救援预案评价	175
10.1 事故应急救援预案备案	175
10.2 应急救援预案演练情况	176
11 结论和建议	177
11.1 结论	177
11.2 建议	181
12 与建设单位交换意见	185

术语、符号和代号说明

术语

危险化学品：指具有易燃、易爆、有毒、有害及有腐蚀特性，会对人员、设施、环境造成伤害或损害的化学品，包括爆炸品，压缩气体和液化气体，易燃液体，易燃固体、自燃物品和遇湿易燃物品，氧化剂和有机过氧化物，有毒品、腐蚀品等。

新建项目：指依法设立的企业建设伴有危险化学品产生的化学品或者危险化学品生产、储存装置（设施）和现有企业（单位）建与现有生产、储存活动不同的伴有危险化学品产生的化学品或者危险化学品生产、储存装置（设施）的建设项目。

爆炸危险区域：爆炸性混合物出现的或预期可能出现的数量达到足以要求对电气设备的结构、安装和使用采取预防措施的区域。

UPS 电源：不间断电源，即当正常交流供电中断时，将蓄电池输出的直流变换成交流持续供电的电源设备。

闪点：在规定的试验条件下，可燃性液体或固体表面产生的蒸气与空气形成的混合物，遇火源能够闪燃的液体或固体的最低温度（采用闭杯法测定）。

爆炸下限：可燃的蒸气、气体或粉尘与空气组成的混合物，遇火源即能发生爆炸的最低浓度（可燃蒸气、气体的浓度，按体积比计算）。

安全出口：供人员安全疏散用的楼梯间、室外楼梯的出入口或直通室内外安全区域的出口。

防火间距：防止着火建筑在一定时间内引燃相邻建筑，便于消防扑救的间隔距离。

接闪器：由拦截闪击的接闪杆、接闪带、接闪线、接闪网以及金属屋面、

金属构件等组成。

抗震设防烈度：按国家规定的权限批准作为一个地区抗震设防依据的地震烈度。一般情况下，取 50 年内超越概率 10% 的地震烈度。

安全设施：在生产经营活动中用于预防、控制、减少与消除事故影响采用的设备、设施、装备及其他技术措施的总称。

代号说明

LEL：指爆炸下限，它是针对可燃气体的一个技术术语。可燃气体在空气中遇明火种爆炸的最低浓度，称为爆炸下限—简称“LEL”。

OEL：指职业接触限值，劳动者在职业活动中长期反复接触，不会对绝大多数接触者的健康引起有害作用的容许接触水平。化学因素的职业接触限值分为最高容许浓度、短时间接触容许浓度和时间加权平均容许浓度三种。

PLC：分布式控制系统

SIS：安全仪表系统

GDS：可燃有毒气体报警系统

KPA041：二异丙基氨基硅烷

OMG261：（环戊二烯基）三（二甲基胺基）锆

ALP081：（环戊二烯基）三（二甲基胺基）钪

HfCl₄：四氯化铪

1 安全评价工作概况

1.1 评价目的

在建设项目竣工后正式生产运行前，通过检查建设项目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的情况，检查安全生产管理措施到位情况，检查安全生产规章制度健全情况，检查事故应急预案建立情况，确定建设项目满足安全生产法律法规、标准、规范要求的符合性，为当地政府应急管理部门实施日常监管提供技术支撑，亦可作为企业强化安全管理，编制和完善安全管理规章制度，制定安全防范措施，实现安全生产提供技术支持。

1.2 前期准备

根据《危险化学品建设项目安全监督管理办法》、《关于印发〈辽宁省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则〉的通知》的有关规定，建设项目投入生产和使用前，建设单位应当组织人员进行安全设施竣工验收，作出建设项目安全设施竣工验收是否通过的结论。建设项目安全验收评价报告是建设项目安全设施竣工验收的要件之一。建设项目未经安全设施竣工验收的，不得投入生产使用。为此，恒坤新材料公司特委托具有石油化工安全评价资质的大连天籁公司对其集成电路前驱体二期项目（变更）进行安全设施竣工验收评价工作。

大连天籁公司与恒坤新材料公司签订了技术服务合同后，随即组成了安全评价项目组，到建设单位现场进行勘察，与建设单位共同协商确定安全评价对象和范围。在充分调查研究安全评价对象和范围相关情况 after，收集、整理安全评价所需要的各种文件、资料和数据，按照《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》等的要求，对恒坤新材料公司集成电路前驱体二期

项目（变更）安全设施进行安全验收评价，并编制本安全验收评价报告。

1.3 评价对象及范围

评价对象：大连恒坤新材料有限公司集成电路前驱体二期项目（变更）。

大连恒坤新材料有限公司集成电路前驱体二期项目（变更）拟新增 12 条产线，扩建 1 期正硅酸乙酯生产线；配套新建厂房 2（甲类）、厂房 4（甲类）、仓库 3（甲类）、控制室 2、门卫、化验楼、维修车间及变电所、仓库 4（甲类）等建（构）筑物，新增辅助生产设施包括除臭装置（用于仓库 1 中危废除臭）、污水处理装置、液氮气化露天装置、尾气处理装置。集成电路前驱体二期项目（变更）分期建设，具体建设情况如下：

表 1.3-1 产品方案一览表

序号	名称	规格	生产场所	规模 t/a	是否是危险化学品	备注
1	KPA041 生产线	99.9999%	厂房 2	10	否	新建
2	THT021 生产线	99.9999%	厂房 2	10	否	新建后拆除
3	OMG261 生产线	99.9999%	厂房 4 甲类防火分区	8	否	新建
4	ALP081 生产线	99.9999%	厂房 4 甲类防火分区	8	否	新建
5	三氯化铝生产线	99.99%	厂房 4 丁类防火分区	1.0	是	新建
6	HfCl4 生产线	99.99%	厂房 4 丁类防火分区	0.5	否	新建
7	正硅酸乙酯生产线	99.9999%	厂房 1	600	是	扩建
8	OMC021 生产线	99.9999%	厂房 4 甲类防火分区	10	否	未建
9	PSI151 生产线	99.9999%	厂房 4 甲类防火分区	5	否	未建
10	硼酸三乙酯生产线	99.9999%	厂房 4 甲类防火分区	5	是	未建
11	四氯化钛生产线	99.9999%	厂房 2	40	是	未建
12	UPS201 生产线	99.9999%	厂房 2	0.1	否	未建
13	RHO191 生产线	99.9999%	厂房 4 甲类防火分区	10	否	未建

表 1.3-2 建（构）筑物一览表

序号	名称	层数	楼高(m)	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	结构形式	火灾危险性	耐火等级	备注
1	厂房 1	1	10.2	689.08	689.08	钢筋混凝土 框架结构	甲类	二级	利旧
2	厂房 2	1	13.4	638	638	门式钢架轻 钢结构	甲类	二级	新建
3	厂房 4	2	13.4	1419.4	1779	门式钢架轻 钢结构	甲类	二级	新建
4	仓库 1	1	9.5	733.03	733.03	钢筋混凝土 框架结构	甲类	一级	利旧改造
5	仓库 2	1	9.5	1422.86	1422.86	钢筋混凝土 框架结构	乙类	一级	利旧改造
6	仓库 3	1	3.65	175	175	钢筋混凝土 框架结构	甲类	一级	新建
7	仓库 4	1	8.1	499	499	钢筋混凝土 框架结构	甲类	一级	新建
8	控制室 2	1	5.8	120	120	框剪结构	民建	二级	新建
9	门卫	1	3.9	40	40	钢筋混凝土 框架结构	民建	二级	新建
10	化验楼	4	21	443	1871	钢筋混凝土 框架结构	丙类	一级	未建
11	尾气处理 装置	—	—	208	—	钢筋混凝土 框架结构	丙类	—	新建
12	液氮汽化 露天装置	—	—	134	—	混凝土结构	戊类	—	新建
13	维修车间 及变电所	1	8.6	290	290	钢筋混凝土 框架结构	丁类	二级	未建
14	污水处理 装置	—	—	46	—	钢筋混凝土 框架结构	丙类	—	未建

注：依托原有的仓库 1 和仓库 2 储存原辅材料。

评价范围主要包括：

1.生产装置：新建 KPA041 生产线、OMG261 生产线、ALP081 生产线、三氯化铝生产线、HfCl₄ 生产线，扩建 1 期正硅酸乙酯生产线；

2.新建厂房 2（甲类）、厂房 4（甲类）、仓库 3（甲类）、仓库 4（甲类）、控制室 2、门卫等建（构）筑物，新增辅助生产设施、液氮气化露天装置、尾气处理装置。

3.依托原有：仓库 1（甲类）、仓库 2（乙类）、综合楼的变电所和值班室、事故水收集池、初期雨水池等。

评价内容为该建设项目的选址及平面布置的合理性，所涉生产装置与生产工艺的安全可靠性，公辅工程供应能力的符合性以及应急处置和安全管理能力等。

评价范围不包括：

1.OMC021 生产线、PSI151 生产线、硼酸三乙酯生产线、四氯化钛生产线、UPS201 生产线、RHO191 生产线等 6 条产线未建设，不在评价范围内；

2.污水处理装置、化验楼、维修车间及变电所等建筑物未建设，不在评价范围内；

3.THT021 生产线试生产后由于市场因素，不再进行生产，拆除相关设备，不在评价范围内；

4.厂区原有其余设施不在评价范围内。

1.4 安全评价工作经过

1.前期准备。明确被评价对象和范围；进行现场调查，收集国内外相关法律法规、技术标准及建设项目的资料（包括初步设计、变更设计、设立评价报告、各级批复文件）；

2.编制安全验收评价计划。分析项目建成后主要危险有害因素分布及其控制情况，依据有关安全生产的法律法规和技术标准，确定安全验收评价的重点和要求，依据项目实际情况选择验收评价方法，编制安全验收评价计划书。

3.安全验收评价现场检查。按照安全验收评价计划对安全生产条件与状况独立进行验收评价现场检查。对现场检查及评价中发现的隐患或尚存在的

问题，提出改进措施及建议。

4.编制安全验收评价报告。根据安全验收评价计划和验收评价现场检查所获得的数据，对照相关法律法规、技术标准，编制安全验收评价报告。

5.安全验收评价报告评审。建设单位按规定将安全验收评价报告送专家评审组进行技术评审，并由专家评审组提出书面评审意见。评价机构根据专家评审组的评审意见，修改、完善安全验收评价报告。

1.5 安全评价程序

安全验收评价的程序包括：前期准备、安全评价、与建设单位交换意见、编制安全设施竣工验收安全评价报告。

本次安全验收评价的评价程序，如图 1.5-1 所示：

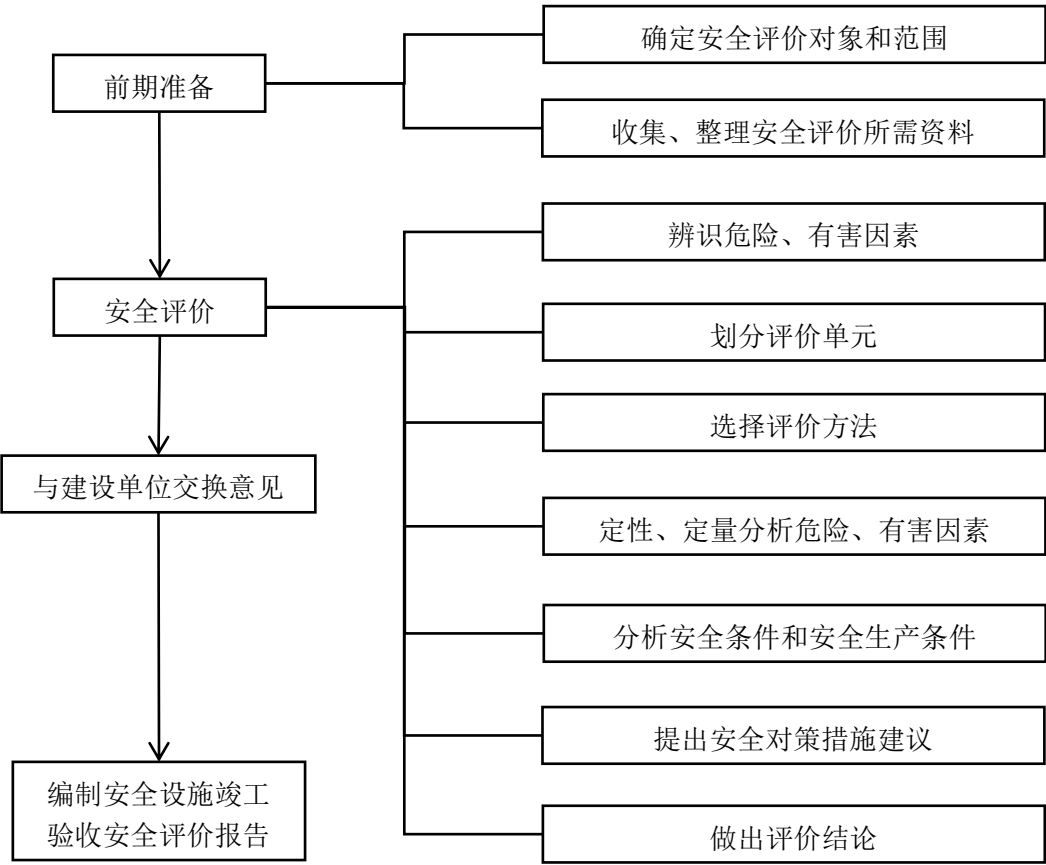


图 1.5-1 安全验收评价工作程序

2 建设项目概况

2.1 建设单位和建设项目简介

2.1.1 建设单位概况

大连恒坤新材料有限公司（以下简称“恒坤新材料公司”或“该公司”），成立于 2018 年 5 月 29 日，法定代表人为易荣坤，注册资本为 25000 万元人民币，统一社会信用代码为 91210213MA0XTF9B3M，企业地址位于辽宁省大连金普新区松木岛化工园区松源街，所属行业为科技推广和应用服务业。经营范围：许可项目：危险化学品生产，技术进出口，货物进出口（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以审批结果为准）。一般项目：电子专用材料制造，电子专用材料销售，电子专用材料研发，化工产品生产（不含许可类化工产品），化工产品销售（不含许可类化工产品），合成材料制造（不含许可类化工产品），专用化学品制造（不含许可类化工产品），专用化学品销售（不含许可类化工产品），集成电路制造，工程和技术研究和试验发展，普通货物仓储服务（不含危险化学品等需许可审批的项目），通用设备制造（不含特种设备制造），通用设备修理（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）。

大连恒坤新材料有限公司集成电路前驱体项目已经建成并投产，其中年产正硅酸乙酯 1500t 项目目前已完成竣工验收。已建综合楼、控制室、厂房 1、仓库 1、仓库 2、初期雨水池、事故水收集池 1、事故水收集池 2、地下消防水池等。

大连恒坤新材料有限公司员工 121 人，设置有生产部、工程部、EHS 部、工艺部、质量部、采购部、仓管部、人力行政部、财务部、发展管理部等部门。EHS 部设置专职安全管理人员 3 人，其中注册安全工程师 2 人。

恒坤新材料公司已取得危险化学品安全生产许可证，编号：（辽）WH安许证字〔2024〕1598，有效期至2027年2月6日，许可范围为正硅酸乙酯。该项目完成竣工验收后，恒坤新材料公司应变更安全生产许可证，增加产品三氯化铝1t/a，原产品正硅酸乙酯增加产能600t/a。

2.1.2 建设项目简介

项目名称：大连恒坤新材料有限公司集成电路前驱体二期项目（变更）

建设单位：大连恒坤新材料有限公司

项目投资：总投资18500万元，其中安全设施投资714万元。

项目地址：大连金普新区松木岛化工园区大连恒坤新材料有限公司内

建设性质：正硅酸乙酯生产线属于扩建危险化学品生产项目，其他属于新建危险化学品生产项目（产品中三氯化铝、正硅酸乙酯属于危险化学品）

变更情况：大连恒坤新材料有限公司集成电路前驱体二期项目（变更）分期建设，已经建设部分在安全设施设计专篇范围内，仓库储存物料在试生产期间进行了变更，具体见第2.4节及附件。该项目不涉及重大设计变更。

建设主要包括：集成电路前驱体二期项目（变更）分期建设，目前已建成KPA041、OMG261、ALP081、三氯化铝、HfCl₄等生产线和扩建1期正硅酸乙酯等6条产线；新建厂房2（甲类）、厂房4（甲类）、仓库3（甲类）、仓库4（甲类）、控制室2、门卫等建（构）筑物，新增辅助生产设施包括除臭装置（用于仓库1中危废除臭）、液氮气化露天装置、尾气处理装置。

《大连恒坤新材料有限公司集成电路前驱体二期项目（变更）设立安全评价报告》由大连百悦安全技术服务有限公司编制。

《大连恒坤新材料有限公司集成电路前驱体二期项目安全设施设计专

篇》由大连大化工程设计有限公司编制。

建设项目施工完成情况：

1.工艺装置

施工及安装单位：陕西鑫华夏建设有限公司

施工起止时间：2024 年 4 月 23 日到 2024 年 7 月 3 日

施工单位资质：石油化工工程施工总承包叁级；压力管道安装、维修（GC2）；钢结构工程专业承包叁级；机电工程施工总承包贰级

工程质量验收结论：合格

2.公用工程和辅助工程

（1）给（排）水

施工及安装单位：山东高速齐鲁建设集团装配建筑工程有限公司

施工起止时间：2022 年 10 月 25 日到 2023 年 10 月 23 日

施工单位资质：建筑工程施工总承包叁级；钢结构工程专业承包叁级；
施工劳务不分等级

工程质量验收结论：合格

（2）供汽（气）

施工及安装单位：大连吉通建设工程有限公司

施工起止时间：2023 年 12 月 20 日到 2024 年 1 月 14 日

施工单位资质：石油化工工程施工总承包叁级；市政公用工程施工总承包叁级

工程质量验收结论：合格

（3）供电

施工及安装单位 1：山东高速齐鲁建设集团装配建筑工程有限公司

施工起止时间：2023 年 12 月 20 日到 2024 年 1 月 14 日

施工单位资质：建筑工程施工总承包叁级；钢结构工程专业承包叁级；

施工劳务不分等级

施工及安装单位 2：陕西鑫华夏建设有限公司

施工起止时间：2024 年 4 月 23 日到 2024 年 7 月 3 日

施工单位资质：石油化工工程施工总承包叁级；压力管道安装、维修（GC2）；钢结构工程专业承包叁级；机电工程施工总承包贰级

工程质量验收结论：合格

（4）消防工程

施工及安装单位：辽宁金保建设工程有限公司第一分公司

施工起止时间：2022 年 10 月 15 日到 2024 年 4 月 13 日

施工单位资质：消防设施工程专业承包壹级

工程质量验收情况及结论：合格

监理单位

工程监理单位：大连华成化工工程监理有限公司

监理单位资质：房屋建筑工程监理甲级，化工石油工程监理甲级，电力工程监理乙级，市政公用工程监理乙级

表 2.1.2-1 建设项目设计、施工、监理情况一览表

类别	公司名称	资质等级	符合性	备注
评价单位	大连百悦安全技术服务有限公司	石油加工业，化学原料、化学品及医药制造业	符合	设立安全评价
设计单位	大连市化工设计院有限公司	具有化工石化医药行业（化工工程）专业甲级资质。	符合	
施工单位	陕西鑫华夏建设有限公司	石油化工工程施工总承包叁级；压力管道安装、维修（GC2）；钢结构工程专业承包叁级；机电工程施工总承包贰级	符合	工艺、供电设施施工
	陕西中港建设集团有限公司	建筑装修装饰工程专业承包一级；钢结构工程专业承包二级。		土建
	山东高速齐鲁建设集团装配建筑工程有限公司	建筑工程施工总承包叁级；钢结构工程专业承包叁级；施工劳务不分等级	符合	给（排）水、供电设施施工
	大连吉通建设工程有限公司	石油化工工程施工总承包叁级；市政公用工程施工总承包叁级	符合	供汽（气）系统施工
	辽宁金保建设工程有限公司第一分公司	消防设施工程专业承包壹级	符合	消防工程施工
监理单位	大连华成化工工程监理有限公司	房屋建筑工程监理甲级，化工石油工程监理甲级，电力工程监理乙级，市政公用工程监理乙级	符合	

试生产情况：

该项目在试生产前，针对试生产运行报告提出的建议措施逐项落实，并于 2025 年 4 月组织专家对试生产方案进行评审，经过专家对试生产方案的评审和现场检查，提出需要完善和修改的建议，企业逐项落实整改完成。

KPA041、OMG261、ALP081、三氯化铝、HfCl₄ 和扩建 1 期正硅酸乙酯等生产线试生产时间为 2025 年 4 月 30 日至 2026 年 4 月 29 日。目前试生产产品质量已达标，满足验收条件。

目前，该项目安全设施运行情况良好，工艺装置生产过程稳定，自动控制系统运行良好，达到设计指标，试生产期间未发生生产安全事故。

3 建设项目危险、有害因素和危险、有害程度辨识结果

3.1 危险、有害因素辨识依据说明

危险因素是指能对人造成伤亡或对物造成突发性损害的因素。有害因素是指能影响人的身体健康，导致疾病，或对物造成慢性损害的因素。存在危险有害物质、能量和危险有害物质、能量失去控制是危险、有害因素转换为事故的根本原因。危险有害物质和能量失控主要体现在人的不安全行为、物的不安全状态和管理缺陷等 3 个方面。

危险、有害因素辨识分析依据主要有：

1.依据《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）、《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022），对危险、有害因素进行分类。

2.依据《危险化学品目录》（2022 年调整版）（国家安全生产监督管理局等十部门公告 2015 年第 5 号）、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（应急厅函〔2022〕300 号）、《化学品安全说明书》，辨识分析危险化学品及其危险有害性质。

3.依据《易制毒化学品管理条例》（国务院令第 445 号）、《剧毒化学品名录》（2002 年版，国家安全生产监督管理局公告 2003 年第 2 号）、《高毒物品名录》（卫法监发〔2003〕142 号），对易制毒化学品、剧毒化学品以及高毒物品进行辨识。

4.依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2011〕95 号）和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2013〕12 号）的规定，对重点监管的危险化学品进行辨识。

5.依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），对危险化学品重大危险源进行辨识。

6.依据《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》（安监总管三〔2009〕116号）和《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》（安监总管三〔2013〕3号）的规定，对重点监管的危险化工工艺进行辨识。

7.依据企业提供的工艺操作规程、设备清单等相关技术资料，辨识分析生产过程危险、有害因素。

8.依据企业提供的安全管理制度、安全操作规程，辨识可能导致事故的管理缺陷。

9.项目相关的法律、法规、标准、规范。

3.2 生产过程中主要危险、有害物质辨识结果

该项目主要危险有害物质见下表：

表 3.2-1 化学品辨识情况一览表

序号	类别	物质	辨识依据
1	危险化学品	二甲胺、正己烷、二甲氧基甲烷、丁基锂、双环戊二烯、四氯化锆、氮、二异丙胺、氮、氩、氦、氢氟酸、无水乙醇、氯硅烷、异丙醇、正丁烷、三氯化铝、正硅酸乙酯、柴油、R22、氯化氢等	《危险化学品目录》
2	剧毒化学品	不涉及	《危险化学品目录》
3	高毒化学品	不涉及	《高毒物品目录》
4	易制毒化学品	不涉及	《易制毒化学品管理条例》
5	易制爆化学品	不涉及	《易制爆危险化学品名录》
6	重点监管危险化学品	二甲胺、氢氟酸	《重点监管的危险化学品名录》
7	特别管控危险化学品	乙醇	《特别管控危险化学品目录》

涉及到的主要化学品的理化性质见表 3.2-2。主要危险、有害物质及其特性见附件章节 F3.1.1。

表 3.2-2 建设项目涉及的危险化学品理化特性表

物料名称	危险性类别	相态	密度（水=1） /（空气=1）	沸点 （℃）	熔点 （℃）	闪点 （℃）	自燃点 （℃）	职业接触限值 （mg/m ³ ）	毒性 等级	爆炸极限 （v%）	火灾危险性分类	危害特性
二甲胺	易燃气体，类别 1 加压气体 皮肤腐蚀/刺激，类别 2 严重眼损伤/眼刺激，类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触，类别 3（呼吸道刺激）	液体	0.68/1.6	7	-92.2	-20	400	PC-TWA：5 PC-STEL：10	轻度危害	2.8-14.4	甲	火灾爆炸
二甲氧基甲烷	易燃液体，类别 2 皮肤腐蚀/刺激，类别 2 严重眼损伤/眼刺激，类别 2A 特异性靶器官毒性-一次接触，类别 3（呼吸道刺激、麻醉效应）	液体	0.86/2.631	42.3	-105	-17.8	237	未制定	轻度危害	1.6-17.6	甲 B	火灾爆炸
正己烷	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	液体	0.66/2.97	69	-94.3 ~ -95.3	-22	225	PC-TWA：100 PC-STEL：180	轻度危害	1.1—7.5	甲 B	火灾爆炸
丁基锂	自燃液体 类别 1 遇水放出可燃气体的物质 类别 1 急性毒性，经皮 类别 5 皮肤腐蚀 类别 1B 严重的眼损伤 类别 1	液体	0.765/无资料	80-90	-76	-12	无资料	未制定	轻度危害	无资料	甲 B	火灾爆炸
双环戊二烯	易燃液体 类别 3 急性口服毒性 类别 4 急性吸入毒性-蒸气 类别 4	液体	0.98/4.55	170	-1	26.67	503	PC-TWA：25	轻度危害	1-10	甲 B	火灾爆炸

大连恒坤新材料有限公司集成电路前驱体二期项目（变更）安全设施竣工验收安全评价报告

	皮肤腐蚀/刺激 类别 2 严重眼部损伤/眼部刺激 类别 2 特定靶器官毒性（单次曝光）类别 3											
四氯化锆	急性毒性-经口 类别 4 皮肤腐蚀/刺激 类别 1C 严重眼部损伤/眼部刺激类别 1	固体	2.8/无资料	331	437	无意义	无意义	PC-TWA: 5 PC-STEL: 10	轻度危害	无意义	戊	化学灼伤
氮	加压气体	气体	0.81	-195.6	无意义	无意义	无意义	未制定	无资料	无意义	戊	窒息
氩	加压气体	气体	0.15/0.14	-268.9	-272.2	无意义	无意义	未制定	无资料	无意义	戊	窒息
氦	加压气体	气体	1.4/1.66	-185.9	-189.2	无意义	无意义	未制定	无资料	无意义	戊	窒息
氢氟酸	急性毒性-经口, 类别 2 急性毒性-经皮, 类别 1 急性毒性-吸入, 类别 2 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1	液体	1.26/1.27	120	-83.1	无意义	无意义	MAC: 2	高度危害	无意义	戊类	毒性化学灼伤
无水乙醇	易燃液体, 类别 2	液体	0.79/1.59	78.3	-114.1	12	363	未制定	轻度危害	3.3-19.0	甲 B	火灾爆炸
氯硅烷	急性毒性, 经口-类别 3; 急性毒性, 吸入-类别 3; 皮肤腐蚀/刺激-类别 2; 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	气体	1.48/5.86	57.6	-70	无资料	无资料	未制定	轻度危害	无资料	甲	火灾爆炸
异丙醇	易燃液体 类别 2 严重眼损伤/眼刺激, 类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (麻醉效应)	液体	0.79/2.1	82.5	-88.5	12	456	PC-TWA: 350 PC-STEL: 700	轻度危害	2.0-12.7	甲 B	火灾爆炸

大连恒坤新材料有限公司集成电路前驱体二期项目（变更）安全设施竣工验收安全评价报告

正丁烷	易燃气体，类别 1 加压气体	气体	0.6/2.1	-0.5	-138.4	-60	287	未制定	轻度 危害	1.9- 8.5	甲类	火灾爆 炸
三氯化铝	皮肤腐蚀/刺激，类别 1B 严重眼损伤/眼刺激，类别 1 危害水生环境-急性危害，类别 2	固体	2.44/无资料	182.7	190- 194	无意义	无意义	未制定	轻度 危害	无意义	戊	化学 灼伤
正硅酸乙 酯	易燃液体，类别 3 严重眼损伤/眼刺激，类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触，类别 3（呼 吸道刺激）	液体	0.93/7.22	165-169	-77	43	260	未制定	轻度 危害	0.9- 5.75	乙 A	火灾爆 炸
柴油	易燃液体，类别 3	液体	0.87-0.9/无 资料	无资料	无资料	55	257	未制定	轻度 危害	无 意义	乙 B	火灾爆 炸
R22	可燃	气体	1.194/3.03	-40.8	无资料	无意义	无资料	未制定	中毒 危害	无意义	丙类	中毒冻 伤
氯化氢	加压气体 急性毒性-吸入，类别 3* 皮肤腐蚀/刺激，类别 1A 严重眼损伤/眼刺激，类别 1 危害水生环境-急性危害，类别 1	气体	1.19	-85.1	-114.2	无意义	无资料	15	中毒 危害	无意义	戊	毒性、 腐蚀

3.3 生产过程中主要危险、有害物质和危险、有害因素辨识结果

该项目可能发生的事故类型有火灾爆炸；同时还存在中毒和窒息、触电、灼烫、机械伤害、高处坠落、物体打击、车辆伤害、淹溺等。生产过程及设备危险、有害因素分析过程见附件章节 F3.3。

3.4 自然因素危险、有害因素分析结果

自然条件如地震、雷电、风载荷、盐雾、湿度、低温、内涝等不良气象条件，可能导致设备基础损坏、供电系统故障等严重灾害。

自然危险、有害因素分析过程见附件章节 F3.2。

3.5 危险、有害因素分布

通过对该项目生产工艺过程及危险物质进行分析，其爆炸、火灾、中毒、灼烫等的危险有害因素及存在的部位按照装置及系统设备、设施布置情况划分出以下危险有害场所。主要危险有害因素及存在的部位辨识结果见下表。

表 3.5-1 生产过程的危险、有害因素分部

序号	事故类别	事故后果	危险部位或场所	危险程度	发生频率
1	火灾、爆炸	设备损坏、人员伤亡、停产、造成严重经济损失	厂房 1、厂房 4、控制室 2、仓库	高	低
2	中毒和窒息	人员伤亡	厂房 1、厂房 4、仓库	高	低
3	触电	人员伤亡	厂房 1、厂房 4、控制室 2	中	中
4	灼烫	人员伤亡	加热设备的表面、管道、使用腐蚀性化学品场所	低	中
5	机械伤害	人员伤亡	转动设备、传动设备、尖锐的设备外缘附近	低	中
6	高处坠落	人员伤亡	操作平台	低	低
7	物体打击	人员伤亡	检修作业及高处作业区域的坠物	低	低
8	车辆伤害	人员伤亡	厂内道路、仓库	低	低
9	淹溺	人员伤亡	消防水池等边缘	低	低

3.6 重点监管的危险化工工艺辨识

依据《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》（安监总管三〔2009〕116号）文件要求，胺化是在分子中引入胺基（ R_2N- ）的反应，包括 $R-CH_3$ 烃类化合物（ R ：氢、烷基、芳基）在催化剂存在下，与氨和空气的混合物进行高温氧化反应，生成腈类等化合物的反应。涉及上述反应的工艺过程为胺基化工艺。该项目涉及的二甲胺发生的反应均为加成反应，不是氧化反应，因此确认该项目涉及到二甲胺参加的反应不是胺基化反应，不是重点监管的危险化工工艺。

依据《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》（安监总管三〔2009〕116号）文件要求，氯化反应是放热反应。该项目涉及氯离子或氯化氢加成到反应物上的工艺过程是吸热反应，因此确认该项目涉及到的氯离子或氯化氢参加的反应不是氯化反应，不是重点监管的危险化工工艺。

综上，该项目不涉及重点监管的危险化工工艺。

3.7 危险化学品重大危险源辨识

根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》、《危险化学品重大危险源辨识》及报告 F3.4 节关于危险化学品重大危险源的辨识过程，该项目生产装置和储存设施均未构成危险化学品重大危险源。

3.8 各单元的火灾危险性分类和爆炸危险区域划分

3.8.1 火灾危险性分类

该项目涉及建（构）筑物情况具体见下表：

表 3.8-1 各建筑物的火灾危险性分类和爆炸危险区域划分情况

序号	建（构）筑名称	耐火等级	火灾危险分类	备注
1	厂房 1	二级	甲类	已建，该项目依托
2	仓库 1	一级	甲类	已建，该项目改建
3	仓库 2	一级	乙类	已建，该项目改建
4	厂房 2	二级	甲类	新建
5	厂房 4	二级	甲类	新建
6	控制室 2	二级	民用建筑	新建
7	门卫	二级	民用建筑	新建
8	仓库 3	一级	甲类	新建
9	仓库 4	一级	甲类	新建
10	除臭装置	/	丙类	仓库 1 附属装置
11	尾气处理装置	/	丙类	/
12	液氮汽化露天装置	/	戊类	/

3.8.2 爆炸危险区域划分

依据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）的要求，该项目厂房 1、厂房 4、仓库 1、仓库 2、仓库 3、仓库 4 在生产和储存过程中涉及到二甲胺、正己烷、二异丙胺、双环戊二烯、二甲氧基甲烷等易燃易爆危险化学品一种或几种，其爆炸危险区域的划分如下：

1. 厂房 1（涉及正硅酸乙酯等）

厂房 1 为二级释放源，机械通风良好，正硅酸乙酯重于空气，以释放源为中心，半径为 15 米，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 的范围内划为 2 区。

2. 厂房 2（涉及二甲氧基甲烷、二异丙胺、氯硅烷）

厂房 2 为二级释放源，机械通风良好，二甲氧基甲烷、正己烷、二异丙胺、氯硅烷重于空气，以释放源为中心，半径为 15 米，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 的范围内划为 2 区。

3. 厂房 4（涉及二甲胺、二甲氧基甲烷、正己烷、丁基锂、正丁烷）

厂房 4 为二级释放源，机械通风良好，二甲胺、二甲氧基甲烷、正己烷、丁基锂、双环戊二烯重于空气，以释放源为中心，半径为 15 米，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 的范围内划为 2 区。厂房 4 涉及的正丁烷为该项目副产物，不可能大量释放，因此该项目不涉及爆炸危险区域附加 2 区。

4. 仓库 1（涉及无水乙醇、异丙醇、二异丙胺、二甲氧基甲烷、正己烷、双环戊二烯、正硅酸乙酯）

仓库 1 为二级释放源，机械通风良好，不可能大量释放并扩散到 15m 外，无水乙醇、异丙醇、二异丙胺、二甲氧基甲烷、正己烷、双环戊二烯、正硅酸乙酯重于空气，仓库 1 内部划分为 2 区，以释放源为中心，经孔洞向外 15 米的范围内划为 2 区。

4. 仓库 2（涉及正硅酸乙酯）

仓库 2 的防火分区 2 和防火分区 3 涉及正硅酸乙酯，为二级释放源，不可能大量释放并扩散到 15m 外，机械通风良好，正硅酸乙酯重于空气，仓库 2 内，以释放源为中心，经门窗孔洞向外 15 米的范围内划为 2 区。防火分区 1、防火分区 4 和防火分区 5 划为 2 区。

5. 仓库 3（涉及丁基锂、二甲胺、KPA041、OMG261、ALP081）

仓库 3 为二级释放源，不可能大量释放并扩散到 15m 外，内部通风良好，

丁基锂、KPA041 等重于空气，仓库 3 内部划分为 2 区，以释放源为中心，经门窗孔洞向外 15 米的范围内划为 2 区。

各单元的火灾危险性分类和爆炸危险区域划分情况见表 3.8-2。

表 3.8-2 各建筑物的爆炸危险区域划分情况

序号	名称	火灾危险性分类	爆炸危险区域划分	备注
1	厂房 1	甲类	属于爆炸危险区域 2 区	
2	厂房 2	甲类	属于爆炸危险区域 2 区	
3	仓库 1	甲类	属于爆炸危险区域 2 区	
4	仓库 2	乙类	属于爆炸危险区域 2 区	
5	厂房 4	甲类	属于爆炸危险区域 2 区	
6	控制室 2	民用建筑	不属于爆炸危险区域	
7	门卫	民用建筑	不属于爆炸危险区域	
8	仓库 3	甲类	属于爆炸危险区域 2 区	
9	仓库 4	甲类	属于爆炸危险区域 2 区	
10	除臭装置	丙类	不属于爆炸危险区域	
11	尾气处理装置	丙类	不属于爆炸危险区域	
12	液氮汽化露天装置	戊类	不属于爆炸危险区域	

4 评价单元的划分及评价方法选择结果

4.1 评价单元划分结果及其依据

根据《危险化学品建设项目安全评价细则(试行)》(安监总危化字〔2007〕255号)的要求,根据建设项目的实际情况和安全评价的需要,本评价将该建设项目划分为4个单元:选址及总平面布置单元、主要装置(设施)单元、公用辅助工程单元。评价单元划分情况见下表。

表 4.1-1 安全验收评价单元划分表

序号	评价单元	内容	备注
1	选址及总平面布置单元	选址及总平面布置	
2	生产单元	厂房 1、厂房 2、厂房 4	
3	储存单元	仓库 1、仓库 2、仓库 3、仓库 4、液氮储罐	
4	公辅工程单元	给排水、供配电、防雷防静电、供氮、供风、采暖通风、控制系统、消防系统等	
5	安全管理单元	/	

4.2 评价方法选择结果及理由说明

根据该项目生产工艺特点，以及《安全评价通则》、《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》（安监总危化字〔2007〕255号）的要求，定性、定量评价过程采用的评价方法和理由的说明，见表4.2-1。

表 4.2-1 安全评价方法及理由说明

序号	评价单元	选取的评价方法	评价对象	选取理由
1	周边环境与总平面布置	安全检查表法	周边环境、总平面布置及道路	符合性评价。选用检查表法确定各装置周边环境及总平面布置与规范的符合性
2	主要装置（设施）	安全检查表法	生产场所	符合性评价。选用检查表法确定项目装置生产场所与规范的符合性
		作业条件危险性评价方法、预先危险性分析（PHA）	工艺系统	1. 采用作业条件的危险性评价法对生产、储存和公用工程系统的固有危险程度需进行定性评价； 2. 采用预先危险性分析对工艺系统进行定性评价。
3	公用辅助工程单元	安全检查表法	给排水、供配电、防雷防静电、供氮、供风、采暖通风、控制系统、消防系统等	符合性评价。选用检查表法确定机柜间、变配电室、消防系统等与规范的符合性
4	安全管理单元	安全检查表法	/	/

5 定性定量分析危险、有害程度分析

5.1 建设项目固有危险程度分析

5.1.1 定量分析具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性化学品的数量、状态及分布

该项目工艺流程中涉及具有爆炸性、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）见下表。

表 5.1-1 具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀的化学品状态分布一览表

名称	数量/t	浓度	所在场所	状态	温度压力	主要危险有害因素
二甲胺	6.5	99.5%	仓库 3	气	常温、常压	可燃性、爆炸性、腐蚀性
	0.486	99.5%	厂房 4	气	2~15℃、10~30kPa	
二甲氧基甲烷	22	98%	仓库 1	液	常温、常压	可燃性、爆炸性、腐蚀性
	1.635	98%	厂房 2	液	-10~0℃、10~30kPa	
正己烷	57	99%	仓库 1	液	常温、常压	可燃性、爆炸性、腐蚀性
	2.2	99%	厂房 4	液	-10~0℃、10~30kPa	
	0.56	99%	厂房 2	液	-10~0℃、10~30kPa	
丁基锂	13	24%，溶剂正己烷	仓库 3	液	2~8℃、10~30kPa	可燃性、爆炸性、腐蚀性
	0.632	24%，溶剂正己烷	厂房 4	液	2~15℃、10~30kPa	
双环戊二烯	0.45	98%	仓库 1	液	常温、常压	可燃性、爆炸性、毒性、腐蚀性
	0.026	98%	厂房 4	液	170℃、10~30kPa	
二异丙胺	6.8	98%	仓库 1	液	常温、常压	可燃性、爆炸性、腐蚀性
	0.27	98%	厂房 2	液	-10~0、10~30kPa	
正硅酸乙酯	100	99.95%	仓库 1	液	常温、常压	可燃性、爆炸性
	200	99.9999%	仓库 2	液	常温、常压	
	200	99.95%	仓库 2	液	常温、常压	
	116	99.95%	仓库 4	液	常温、常压	
	18.75	99.9999%	厂房 1	液	常温、常压	

KPA041	1.001	99.9999%	仓库 3	液	常温、常压	可燃性、爆炸性、 腐蚀性
ALP081	1.561	99.9999%	仓库 3	液	常温、常压	可燃性、爆炸性、 毒性、腐蚀性
OMG261	2.065	99.99999%	仓库 3	液	常温、常压	可燃性、爆炸性
无水乙醇	7.8	99.9%	仓库 1	液	常温、常压	可燃性、爆炸性
氯硅烷	2.2	99.9%	仓库 4	气	常温、常压	可燃性、爆炸性、 腐蚀性
	0.22	99.9%	厂房 2	气	20~35℃, 10~30kPa	
异丙醇	3.9	99%	仓库 1	液	常温、常压	可燃性、爆炸性
四氯化锆	1.6	98%	仓库 2	固	常温、常压	毒性、腐蚀性
氢氟酸	8	分析纯	仓库 2	液	常温、常压	毒性、腐蚀性
三氯化铝	0.5	99%	仓库 2	固	常温、常压	腐蚀性
	0.75	99.99%	仓库 2	固	常温、常压	腐蚀性

5.1.2 定性分析建设项目总的和各个作业场所的固有危险程度

1.作业条件危险性评价

通过作业条件危险性评价得知，该项目在生产过程，具有一定的危险性，建设单位要加强企业安全管理和生产安全操作规程的执行及控制，确保生产过程的作业安全。

表 5.1.2-1 作业条件危险性评价结果汇总表

序号	评价单元		L	E	C	D= L×E×C	危险程度
一	生产工艺装置及存储设施单元						
1	KPA041	投料	3	6	3	54	比较危险
		合成	3	6	7	126	显著危险
		过滤	3	6	3	54	比较危险
		浓缩	3	6	7	126	显著危险
		提纯	3	6	7	126	显著危险
		灌装	3	6	3	54	比较危险
2	OMG261 工艺	投料	3	6	3	54	比较危险
		合成	3	6	7	126	显著危险
		过滤	3	6	3	54	比较危险
		浓缩	3	6	7	126	显著危险
		提纯	3	6	7	126	显著危险
3	ALP081 工艺	投料	3	6	3	54	比较危险
		合成	3	6	7	126	显著危险
		过滤	3	6	3	54	比较危险
		浓缩	3	6	7	126	显著危险
		提纯	3	6	7	126	显著危险
		灌装	3	6	3	54	比较危险
4	三氯化 铝工艺	提纯	3	6	7	126	显著危险
		灌装	3	6	3	54	比较危险
5	HfCl4	提纯	3	6	7	126	显著危险

序号	评价单元		L	E	C	D= L×E×C	危险程度
	工艺	灌装	3	6	3	54	比较危险
6	正硅酸乙酯工艺	前期准备	3	6	3	54	比较危险
		一次蒸馏	3	6	7	126	显著危险
		二次蒸馏	3	6	7	126	显著危险
		产品接收	3	6	3	54	比较危险
		产品灌装	3	6	3	54	比较危险
		产品包装	3	6	3	54	比较危险
7	其他	新产品罐清洗	3	6	1	18	稍有危险
		污水处理装置	3	6	1	18	稍有危险
		尾气处理装置	3	6	1	18	稍有危险
		导热油系统	3	6	1	18	稍有危险
8	库房		3	6	3	54	比较危险
二	公用工程及辅助设施单元						
1	变配电		3	6	7	126	显著危险
2	消防设施		3	6	3	54	比较危险
3	空压站、氮气系统		3	6	3	54	比较危险
4	循环水、给排水		3	6	3	54	比较危险

5.1.3 定量分析固有危险程度

5.1.3.1 具有可燃性、爆炸性化学品质量及燃烧后放出的热量和 TNT 当量

该建设项目中具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量见下表。

表 5.1.2-2 具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量

名称	数量/t	燃烧热 (kJ/kg)	燃烧后放出的热量 (kJ)	相当于 TNT 的摩尔量 (mol)	场所
二甲胺	6.5	38706	2.52E+08	9.8	仓库 3
	0.16	38706	6.19E+06	0.24	厂房 4
正己烷	57.5	48361	2.76E+09	1248.98	仓库 1
	0.56	48361	2.71E+07	12.27	厂房 2
	4.3	48361	2.08E+08	94.22	厂房 4
丁基锂	13	无资料	—	—	仓库 3
	1.6	无资料	—	—	厂房 4
双环戊二烯	2.3	无资料	—	—	仓库 1
	0.12	无资料	—	—	厂房 4
正硅酸乙酯	100	无资料	—	—	仓库 1
	200	无资料	—	—	仓库 2
	200	无资料	—	—	仓库 2
	116	无资料	—	—	仓库 4
	18.75	无资料	—	—	厂房 1
OMC0261	1.561	无资料	—	—	仓库 3
ALP081	2.065	无资料	—	—	仓库 3
无水乙醇	7.8	29639	8.89E+07	75.32	仓库 1
二异丙胺	0.68	4654.1	3.20E+08	1.22	厂房 2
	13.5	4654.1	6.20E+09	24.42	仓库 1
二甲氧基甲烷	4.035	1940.8	5.95E+08	4.02	厂房 2
	22	1940.8	3.25E+09	21.89	仓库 1
氯硅烷	0.22	无资料	—	—	厂房 2
	2.2	无资料	—	—	仓库 4
KPA041（产品）	1.001	无资料	—	—	仓库 3

注：计算公式 $W_{TNT} = \alpha W_F Q_F / Q_{TNT}$ 。（TNT 燃烧热为 4500kJ/kg；TNT 摩尔质量为 0.227kg/mol； α 蒸汽云当量系数为 0.04）

5.1.3.2 具有毒性的化学品的浓度及质量

该建设项目原辅料、产品不涉及毒性气体、固体，均为液体，液体物品泄露后，将会在厂房、库房的围堰等位置内流散，但不会超出上述范围。

5.1.3.3 具有腐蚀性的化学品的浓度及质量

液体物品泄露后，将会在厂房、库房的围堰等位置内流散，但不会超出上述范围。

5.2 建设项目风险程度分析

5.2.1 建设项目出现化学品泄漏的可能性

通过对各装置危险有害因素的辨识可以看出，该项目涉及的危险化学品主要为二甲胺、二甲氧基甲烷、正己烷、丁基锂、氯硅烷、双环戊二烯、四氯化锆、氮、氢氟酸、无水乙醇、异丙醇、正丁烷、三氯化铝、正硅酸乙酯、柴油、R22 等，以气态、液态存在于设备、设施、管道中，如果发生操作失误，设备故障或腐蚀破损，管件损坏，液氯超温超压等，均可能导致危险化学品泄漏。因此，生产过程中存在危险化学品泄漏的可能性。

生产过程中由于设备损坏或操作失误可能引发泄漏，大量有毒、腐蚀性物质的释放，将会导致中毒、化学灼伤等重大事故发生。因此，泄漏常常是导致化工行业事故的根源。

该项目生产过程为间歇式操作，原料涉及有毒、腐蚀性的危险化学品，因设备、设施、法兰腐蚀、疲劳，转动设备磨损等原因更易加大泄漏的可能性。

在生产过程中可能存在泄漏源主要有：

管道：泄漏部位包括输送氯气的管道，管道上的法兰、汽化器上的法兰和接头处。

挠性连接器：管道与储罐连接金属软管发生破裂泄漏；卸车快接头处的泄漏；连接设备本身损坏泄漏。

阀：工艺及输送管道上球阀、截止阀等阀壳体泄漏；阀盖泄漏；阀杆损坏泄漏；放空及排凝阀内漏。

引起上述泄漏事故，从人一机系统考虑造成各种泄漏事故的原因可以归纳以下几个方面。

1) 设计失误

①基础设计错误，如地基下沉，造成容器底部产生裂缝，或设备变形、错位等；

②选材不当，如强度不够，耐腐蚀性差、规格不符等；

③布置不合理，如输出管没有弹性连接，因振动而使管道破裂；

④选用机械不合适，如转速过高、耐温、耐压性能差等；

⑤选用计测仪器不合适；

⑥压力容器附件、储罐附件设计不当；

⑦参数选取出错，不能满足工艺要求。

2) 设备原因

①设备加工不符合要求，或未经检验擅自采用代用材料；

②设备加工质量差，特别是不具有操作证的焊工焊接质量差；

③施工和安装精度不高，如泵和电机不同轴、机械设备不平衡、管道连接不严密等；

④选用的标准定型产品质量不合格；

⑤对安装的设备没有按安装工程及验收规范进行验收；

⑥设备长期使用后未按规定检修期进行检修，或检修质量差造成泄漏；

⑦计测仪表未定期校验，造成计量不准；

⑧阀门损坏或开关泄漏，又未及时更换；

⑨设备附件质量差，或长期使用后材料变质、腐蚀或破裂等。

3) 管理原因

①没有制定完善的安全操作规程；

②对安全漠不关心，已发现的问题不及时解决；

③没有严格执行监督检查制度；

④指挥错误，甚至违章指挥；

⑤让未经培训的工人上岗，知识不足，不能正确判断、处置故障；

⑥检修制度不严，没有及时检修已出现故障的设备，使设备带病运转。

⑦职业安全卫生管理制度不完善或不落实：三同时制度、安全风险分级管理制度、事故隐患排查治理制度、培训教育制度，都可能会导致事故发生。

⑧应急管理缺陷：应急资源调查不充分、应急能力风险评估不全面、事故应急预案不健全、可操作性不强、无针对性、应急预案培训不到位、应急演练评估不到位、其他应急管理缺陷、其他管理因素缺陷。

4) 人为失误

①误操作，违反操作规程；

②判断错误，开关错阀门；

③擅自脱岗；

④思想、注意力不集中；

⑤发现异常处置不当。

该项目装置可能发生泄漏的主要有设备故障如管道、阀门和操作失误及自然条件和外界影响等。根据《基于风险检验的基础方法》(SY/T 6714-2008)，压力容器、管道、机泵等设备的泄漏频率见表 5.2.1-1。

表 5.2.1-1 典型设备的泄漏频率

设备类型	泄漏频率（/年，4 种场景）			
	5mm	25mm	100mm	完全破裂
51mm 直径管道	3×10^{-6}	-	-	6×10^{-7}
102mm 直径管道	9×10^{-7}	6×10^{-7}	-	7×10^{-8}
152mm 直径管道	4×10^{-7}	4×10^{-7}	-	8×10^{-8}

设备类型	泄漏频率（/年，4种场景）			
	5mm	25mm	100mm	完全破裂
203mm 直径管道	3×10^{-7}	3×10^{-7}	8×10^{-8}	2×10^{-8}
254mm 直径管道	2×10^{-7}	3×10^{-7}	8×10^{-8}	2×10^{-8}
305mm 直径管道	1×10^{-7}	3×10^{-7}	3×10^{-8}	2×10^{-8}
压力容器	4×10^{-5}	1×10^{-4}	1×10^{-5}	6×10^{-6}
单密封离心泵	6×10^{-2}	5×10^{-4}	1×10^{-4}	-
双密封离心泵	6×10^{-3}	5×10^{-4}	1×10^{-4}	-

另外,根据世界范围内发生的重大事故统计得出石化/炼制加工装置发生重大事故的几率一般在 $5 \times 10^{-5} \sim 5 \times 10^{-3}$ （年.套），发生几率的高低与装置类型有关。

5.2.2 事故发生后果

采用软件对该项目进行模拟分析，发生泄漏事故后，各个装置的事故后果如下：

表 5.2.2-1 事故后果一览表

装置名称	泄漏模式	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
仓库-正硅酸乙酯桶	液体包装单元的存量释放	池火灾	/	3.00	5.40	/
		蒸气云爆炸	1.59	7.82	15.20	2.36
	火灾	池火灾	/	3.00	5.40	/
		蒸气云爆炸	1.59	7.82	15.20	2.36
正硅酸乙酯工艺装置	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	/	1.40	2.60	/
		蒸气云爆炸	0.93	5.23	10.18	1.06
	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	/	6.80	11.70	/
		蒸气云爆炸	2.40	10.61	20.63	4.34
	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	16.60	21.60	33.80	16.40
		蒸气云爆炸	6.08	21.22	41.27	17.35
	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	25.40	32.70	49.60	25.00
		蒸气云爆炸	8.90	28.18	54.81	30.57
OMG261 工	泄漏到大气	池火灾	1.40	1.90	3.50	/

装置名称	泄漏模式	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
艺装置	中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	0.86	4.92	9.57	0.93
		池火灾	5.60	7.60	13.00	5.50
	中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	2.65	11.42	22.21	5.03
		池火灾	5.60	7.60	13.00	5.50
	中-大孔泄漏	蒸气云爆炸	2.65	11.42	22.21	5.03
		池火灾	5.60	7.60	13.00	5.50
	中-完全破裂	池火灾	8.30	11.20	18.50	8.20
		蒸气云爆炸	3.61	14.38	27.98	7.98
ALP081 工艺装置	中-小孔泄漏	池火灾	1.40	1.90	3.50	/
		蒸气云爆炸	0.86	4.92	9.57	0.93
	中-中孔泄漏	池火灾	5.60	7.60	13.00	5.50
		蒸气云爆炸	2.65	11.42	22.21	5.03
	中-大孔泄漏	池火灾	5.60	7.60	13.00	5.50
		蒸气云爆炸	2.65	11.42	22.21	5.03
	中-完全破裂	池火灾	8.30	11.20	18.50	8.20
		蒸气云爆炸	3.61	14.38	27.98	7.98
仓库 3-二甲胺	液体包装单元的存量释放	池火灾	/	4.00	7.30	/
		蒸气云爆炸	1.59	7.81	15.19	2.35
	火灾	池火灾	/	4.00	7.30	/
		蒸气云爆炸	1.59	7.81	15.19	2.35
OMG261-二甲胺	中-小孔泄漏	池火灾	/	1.60	3.00	/
		蒸气云爆炸	1.17	6.20	12.06	1.48
	中-中孔泄漏	池火灾	/	2.60	4.90	/
		蒸气云爆炸	1.17	6.20	12.06	1.48
	中-大孔泄漏	池火灾	/	2.60	4.90	/
		蒸气云爆炸	1.17	6.20	12.06	1.48
	中-完全破裂	池火灾	/	3.50	6.50	/
		蒸气云爆炸	1.59	7.81	15.19	2.35
ALP081-二甲胺	中-小孔泄漏	池火灾	/	1.60	3.00	/
		蒸气云爆炸	1.17	6.20	12.06	1.48
	中-中孔泄漏	池火灾	/	2.60	4.90	/
		蒸气云爆炸	1.17	6.20	12.06	1.48
	中-大孔泄漏	池火灾	/	2.60	4.90	/
		蒸气云爆炸	1.17	6.20	12.06	1.48

装置名称	泄漏模式	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
	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	/	3.50	6.50	/
		蒸气云爆炸	1.59	7.81	15.19	2.35
仓库 1-双环戊二烯	液体包装单元的存量释放	池火灾	/	/	4.20	/
		蒸气云爆炸	1.33	6.82	13.27	1.80
	火灾	池火灾	/	/	4.20	/
		蒸气云爆炸	1.33	6.82	13.27	1.80
OMG261-双环戊二烯	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	/	/	1.20	/
		蒸气云爆炸	1.49	7.45	14.49	2.14
仓库 1-无水乙醇	液体包装单元的存量释放	池火灾	/	/	4.70	/
		蒸气云爆炸	1.41	7.15	13.91	1.97
	火灾	池火灾	/	/	4.70	/
		蒸气云爆炸	1.41	7.15	13.91	1.97
仓库 1-异丙醇	液体包装单元的存量释放	池火灾	/	2.90	5.20	/
		蒸气云爆炸	1.49	7.43	14.45	2.13
	火灾	池火灾	/	2.90	5.20	/
		蒸气云爆炸	1.49	7.43	14.45	2.13
KPA041 工艺	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	1.40	1.90	3.50	/
		蒸气云爆炸	0.86	4.92	9.57	0.93
	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	5.60	7.60	13.00	5.50
		蒸气云爆炸	2.65	11.42	22.21	5.03
	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	5.60	7.60	13.00	5.50
		蒸气云爆炸	2.65	11.42	22.21	5.03
	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	8.30	11.20	18.50	8.20
		蒸气云爆炸	3.61	14.38	27.98	7.98

5.2.3 个人风险、社会风险值以及外部防护距离

依据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T37243-2019）及《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）对本厂区外部安全距离进行评估。

1、个人风险模拟

根据《危险化学品生产装置和存储设施外部安全距离的确定方法》（GB/T37243-2019）、《危险化学品生产装置和存储设施个人风险和社会风险基准》（GB36894-2018）要求，对外部安全防护距离的确定以及个人风险、社会风险计算采用了南京安元科技有限公司“安全评价及风险分析”软件的QRT 区域定量风险评价方法，该项目主要模拟结果如下。

表 5.2.3-1 个人风险标准详细配置（单位：次/年）

风险等级	风险值	风险颜色
一级风险	1.00E-05	红色
二级风险	3.00E-06	黄色
三级风险	3.00E-07	蓝色

模拟小结：根据该项目各设备作为一个整体进行个人风险曲线的模拟，下图是个人分险等值曲线的图：



图 5.2-1 个人风险等值线图

(1) 1×10^{-5} /年等值曲线范围不涉及一般防护目标中的三类防护目标，符合表 F3.6-1 的要求。

(2) 在 3×10^{-6} /年等值曲线范围不涉及一般防护目标中的二类防护目标，符合表 F3.6-1 的要求。

(3) 在 3×10^{-7} /年等值曲线范围不涉及高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标中的一类防护目标，符合表 F3.6-1 的要求。

2、社会风险模拟

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

线表示该区域的实际社会风险分布情况。区域总体社会风险分布模拟结果图如下：

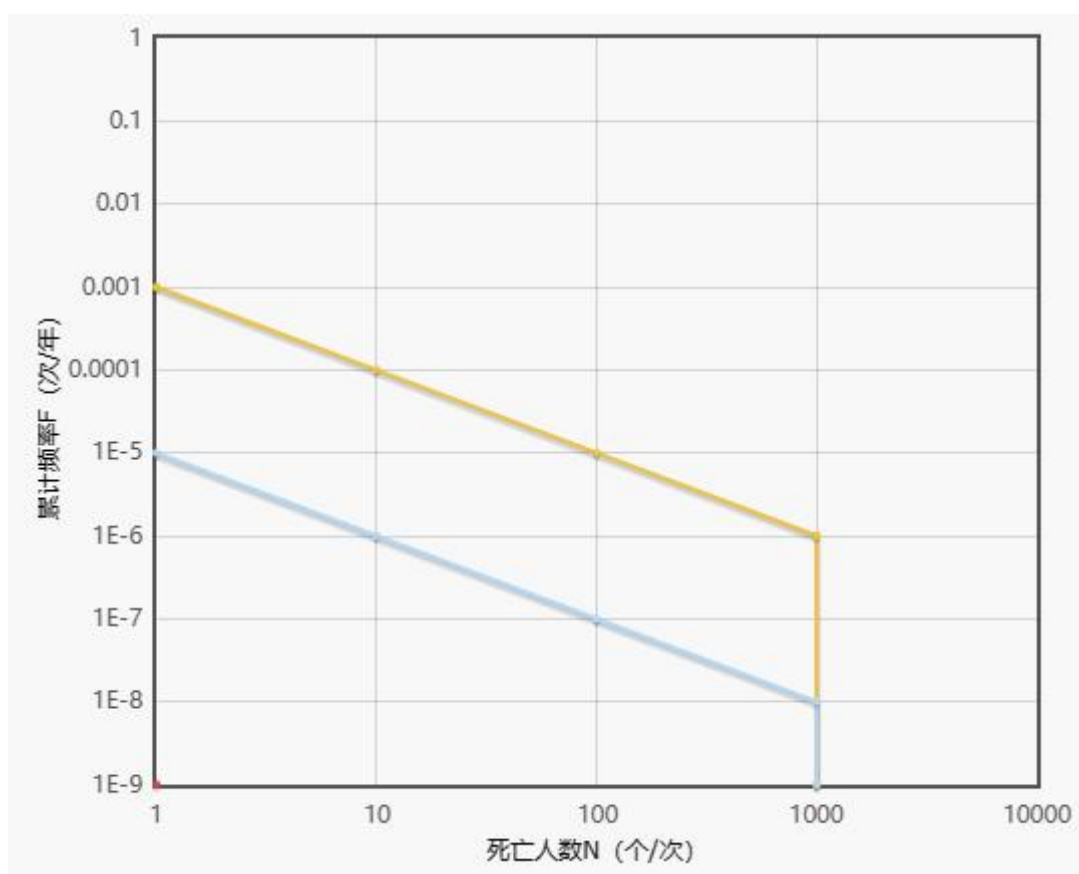


图 5.2.3-1 社会风险曲线图

由上图可知，该项目社会风险落在可接受区，是可以被接受的。

5.2.4 多米诺效应分析

根据附件 F3.6.4 节模拟结果分析可知，该项目部分生产装置多米诺半径影响区域范围均在厂区内部，生产装置多米诺半径影响区域范围内没有相继发生安全事故的厂外设施，与相邻企业之间不会产生多米诺效应，符合国家相关标准的要求。

6 安全条件分析结果

6.1 建设项目的外部环境情况

6.1.1 建设项目与国家和当地政府产业政策与布局的符合性

依据《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）的通知》（安监总科技〔2015〕75 号）、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）、《产业结构调整指导目录》（2024 年版）、《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、《推广先进与淘汰落后安全技术装备目录（2017 年）》（科技部社会发展科技司）、《推广先进与淘汰落后安全技术装备目录（第二批）》（国家安全生产监督管理总局，中华人民共和国科学技术部，工业和信息化部公告[2017] 第 19 号），该项目所涉及到的工艺、设备及建设规模未列入淘汰类，为允许建设项目，符合国家产业政策要求。

6.1.2 建设项目与当地政府区域规划的符合性

依据《关于进一步规范重点行业工业投资项目加强事中事后监管工作的通知》（辽发改工业[2020]636 号），该项目符合本地区产业发展规划。

依据《大连市人民政府办公室关于印发大连市危险化学品禁止、限制和控制目录（试行）的通知》（大政办发 2023，39 号），该项使用的危险化学品不涉及禁止类，符合要求。

6.1.3 建设项目的外部环境情况

大连恒坤新材料有限公司坐落于大连普湾新区松木岛化工园区，位于纬二街和经六路交叉路口东侧。该用地西侧是纬二街，北侧是经六路，南侧与中昊（大连）化工研究设计院有限公司（精细化工企业）毗邻，东侧是空地。

该项目严格按照国家相关法律、法规及标准规范布置其设备设施，采用检查表（表 2.3-1）对该项目周边环境及平面布置进行符合性检查分析后可知，该项目新建生产设施与厂区内周边设施的安全距离，以及装置区内设备设施的布局均符合《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）和《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）的要求。

在该项目的外部安全防护距离范围内无居民区、宾馆、度假村、办公场所、商场、饭店、娱乐场所、学校、医院、幼儿园、养老院、监狱、军事禁区、军事管理区、文物保护单位、大型体育场、交通枢纽、露天市场。

该项目生产、储存的物料为易燃易爆化学品，一旦泄漏，形成蒸气云，遇点火源可能发生火灾爆炸事故，对周边设施可能会有一定程度的影响，因此企业要具备足够的风险防范意识。

6.1.4 建设项目所在地的自然条件

6.1.4.1 地形地貌

普湾新区内陆地属于辽东半岛千山余脉低山丘陵的一部分，多山地丘陵，少平原低地，地势东北高西南低。低山多分布于东部老帽山至岚固山一带，山势大都低缓；平原低地在河流入海处有零星分布，地势平坦，土质肥沃，丘陵集中在中部、西北部和西南部，脊面宽阔平缓，波状起伏，微向西侧沿海倾斜，海拔在 50~200m 之间。洼地在复州河及西南小型河流下游，地势

低洼，盐碱内涝，海拔在 10m 以下海涂盐田在沿海地区。

该项目所在大部分区域原为复州湾盐场盐田，西南部为沿海湾淤积而成；地域西北高东南低，沿海地区滩涂辽阔，形成低山、丘陵、洼地相间的地理概貌。该项目所在地地貌为填海回填区，场地高程为 2.93m~4.24m，地势平坦，地貌单一。

6.1.4.2 地质岩系

该项目所在区域位于稳定的中朝准地台辽东台隆瓦房店市新金拗陷区内，基底构造骨架是由古地槽洋壳经历多旋回褶皱作用形成的近东西向隆起与拗陷相间所组成。区域在构造单元上属于复州凹陷区，东部约 40km 有金州断裂、北部约 25km 有东岗断裂，东南部约 25km 普兰店湾断裂。该区域属于华北地古辽东块隆复州-大连凹陷部分，基础岩性以震旦第甘井子组灰岩为主。根据现场钻探，地层由上至下划分为：素填土、黏土、碎石、黏土、中风化石灰岩、溶洞。除岩溶外，该场地无滑坡、危岩和崩塌、泥石流、采空区、地面沉降、砂土液化等不良地质作用。

6.1.4.3 气象条件

该项目所在地金普新区，处于北半球中纬度地带，一年中承受太阳辐射变化较大，大气环流以西风带和副热带为主。夏季偏南风，冬季偏北风，并受渤海影响，属于暖温带大陆性季风气候，具有明显的海洋性气候特征。全年四季分明，气候温和，冬无严寒，夏无酷暑，降水集中，季风明显。根据多年累计气象资料统计，得出该区域具体气象特征如下：

1. 气温

该地区年平均气温 10.3℃，最热在八月，平均气温为 24.2℃；最冷在一月，平均气温为-5.4℃。极端最高气温为 34.4℃，极端最低气温-12.1℃。

全年雷暴日：该地区年平均雷暴天数为 19.5 天。

2.地温

一般从 12 月初开始地面温度可稳定，低于 0℃，土壤开始封冻并逐渐向深层扩展，40cm 深处的冻结时间为 1 月上旬。次年 2 月下旬表层土壤开始解冻，2 月底至 3 月初解冻深度可达 40cm，3 月 5 日前后可完全解冻。平均冻土深度为 69cm，最大冻土深度为 93cm，标准冻土深度为 80cm，平均冻土日数为 105d。

3.降水

该地区年降水量在 580~750mm 之间，多集中在 7、8 月份，7 月份最多，8 月份次之，11 月至翌年 3 月降水较少。主要降水数据情况如下：

年平均降水量 671.1mm，

日最大降水量 149.4mm，

时最大降水量 36.8mm，

年降雪日数 12d，

最大积雪厚度 37cm。

4.雾况

历年平均雾日（能见度≤1000 米）16.6 天，雾多发生在 6~10 月份，平均每月 1~3 天，其它月平均 1 天左右，浓雾不多。

5.湿度与风况

本地区受海风影响，湿度较大，最冷月平均相对湿度为 56%，最热月平均相对湿度为 85%。

普湾新区常年平均风速为 3.7m/s，一年中以 4 月份平均风速最大，达到 4.7 m/s，9 月份最小，为 2.7m/s。总体来说，本区风速不是很大。春季风较

大，夏季风较小，但差异不是很大。定时观测到的最大风速为 18.7m/s，出现在 8 月份，风向为 ESE 风；次大风速出现在 4 月份，风向为 ENE。最大风速一般以偏北风和偏东风为主。各月 $\geq 17\text{m/s}$ 的大风日数以 3 月最为集中，月平均出现 4.4 日；2 月、11 月次之，分别为 4.0 日和 3.6 日。

6.1.4.4 地震烈度

按《建筑抗震设计规范》（2016 年版）（GB50011-2010），该项目所在地区抗震设防烈度为 7 度；基本地震加速度 0.15g；地震分组为第一组。厂房 1、厂房 2、厂房 4、仓库 1、仓库 2、仓库 3、仓库 4 抗震设防类别为乙类，抗震措施按提高一度设计。其余建筑物抗震设防类别为丙类。

6.1.5 建设项目与外部环境防护距离的符合性

该项目未构成危险化学品重大危险源，周围 500m 内没有《危险化学品建设项目安全评价实施细则（试行）》（安监总危化〔2007〕255 号）中提到的下列场所：

- （1）居民区、商业中心、公园等人口密集区域；
- （2）学校、医院、影剧院、体育场等公共设施；
- （3）供水水源、水厂及水源保护区；
- （4）车站、码头、机场以及公路、铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口；
- （5）基本农田保护区、畜牧业、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地；
- （6）河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区；
- （7）军事禁区、军事管理区；
- （8）法律、行政法规规定予以保护的其他区域。

6.2 建设项目的安全条件

6.2.1 建设项目对外部环境的影响分析

该项目位于大连普湾新区松木岛化工园区，纬二街和经六路交叉路口东侧。该用地西侧是纬二街，北侧是经六路，南侧与中昊（大连）化工研究设计院有限公司（精细化工企业）毗邻，东侧是空地。

根据《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）、《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T-37243-2019）该项目采用定量风险评估方法计算基于风险的外部安全防护距离。根据软件计算区域定量结果，该项目外部防护距离满足危险化学品重大危险源外部安全防护距离要求。

该项目区域个人风险根据结合 F3.6 的风险结果来看，能够满足《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）中规定的可容许个人风险标准及社会风险。

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

该项目距周边其他生产、经营单位的间距符合《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）和《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）要求，如果发生火灾爆炸事故，对周边其他生产、经营单

位造成影响较小。

该项目周边 24 小时内生产经营活动和人员分布情况主要为工业园区在岗人员、该项目的人员，该项目进行应急救援演练时应组织包括这些人员在内的相关人员，应急预案应包括对周边企业人员的通知和疏散，尽最大可能将事故对周边相关人员影响降至最低。

6.2.2 周边单位生产、经营活动对该项目的影响

若周边生产装置发生重大恶性事故，可能会导致本系统设备、管线、构筑物损坏，导致火灾、爆炸、人员中毒等二次灾害。

该项目所在厂区周边无人口居住区，厂区出入口设有门卫，严格限制人员进入。除恶意破坏外，周边居民的日常生产、生活不会对生产装置、设施造成不良影响。

该项目所在厂区周边为同类企业，与该项目工艺装置距离较远，符合《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)和《建筑设计防火规范(2018 年版)》(GB50016-2014)对外部距离的要求。外部的生产企业对该项目生产装置可能造成的影响较小。

6.2.3 当地自然条件对该建设项目的影

根据装置所在地自然、地质条件资料，从装置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，必须对夏季高温时使用、生产危险物质的安全性以及寒冷季节保温的有效性予以充分的考虑，对诸如汛期、雷雨天气和地震等自然灾害极有可能造成设备设施漂浮、移位，管线断裂，阀门损坏，物料外溢，火灾、爆炸及环境污染等更大的危害予以充分重视。对项目的影

1、地震

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

直接灾害对本装置造成的影响是地震波引起的强烈震动、地震断层的错动和地面变形等所造成的灾害，主要表现为断裂、隆起、平移或凹陷等形式。这些现象对本装置的建筑物、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。

该项目所在地区地震烈度为 7 度，设计基本地震加速度为 0.15g，设计地震分组为第二组，装置建、构筑物采取抗震措施后，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

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。雷暴日表征不同地区雷电活动的频繁程度，是指某地区一年中有雷电放电的天数，本装置所在地的年平均雷暴日为 22.5d，对于该项目来说，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。

针对可能出现的危害采取了切实有效的安全防范措施，可将其危害和可能造成的损失降到最低程度。

3、台风

风对该项目的影响主要表现为可加速泄漏的可燃/有毒气体或蒸气的扩

散，其达到一定浓度后，遇火源可发生火灾、爆炸事故。夏季台风到来时，台风会破坏管道发生气体、液体泄漏事故。由于风的不确定性，其造成的损失一般也难以预测。该项目在建设期已充分考虑风荷载的影响，由风引起的不利影响可以降低到最小水平。

4、盐雾的影响

装置所在地区为沿海地区，空气中盐雾气候较多，盐雾会对设备、管道造成腐蚀，严重时损害设备、管道，甚至影响到正常生产，装置区外露设备均采用涂刷防腐涂料或采用不锈钢设备与管道，可将盐雾产生危险害降至最低水平。

小结：从以上分析可知，该地区自然条件会对生产活动、生产设施产生一定影响。但在采取了有效的防范措施后，其影响可以消除或减弱到不会影响该项目的正常生产。

6.3 配套和辅助工程的安全条件

该项目公辅需求和供应情况见下表。

表 6.3-1 配套和辅助工程符合性评价

配套和辅助工程	厂区设施的供给能力	该项目用量	结论
给排水	该建设项目用水水源来自市政自来水厂。园区供水主干管管径为 DN300，供水水压为 0.3MPa，厂内供水管径不小于 DN100，补水能力为 35m ³ /h。	该项目未新增生产用水。该项目新建 RO 纯水机 1 套，供应能力为 1.0m ³ /h，供水压力 0.3Mpa，主要用于该项目化验楼使用。	符合
供配电	综合楼变电所内原有 1 台 1250kW 变压器，本期新增一台容量为 2500kVA 的变压器。	该项目依托的仓库 1、仓库 2 用电来自 1250kVA 变压器，仓库内设有防爆灯、卷帘门、事故风机等设施最大用电量 20kW。1250kVA 变压器用于恒坤公司一期项目供电，一期项目用电量为 580kVA，剩余容量 670kVA。因此可以满足仓库 1、仓库 2 电力使用需求。 三氯化铝、四氯化铝、OMG261、ALP081、TEOS 扩产、KPA041、仓库 3、仓库 4 等用电负荷为 1170kW，利用新建 2500kVA 的变压器供电，供电可以满足使用需求。	符合
采暖	/	厂房 1、厂房 2、厂房 4、综合楼等均设置采暖。	符合
通风	/	该项目甲、乙类厂房、仓库采用自然通风和事故通风相结合，当可燃气体浓度达到爆炸下限的 50%LEL 时，或有毒气体浓度达到 200%OEL 时联锁启动其所在建筑内的防爆型轴流风机进行强制通风；其他建筑设采用自然通风。	符合
供汽	恒坤新材料公司从大连鑫能电力工程有限公司热力分公司引入一条供热管道（市政蒸汽管道），压力为 0.6MPa，供气量为 10000t/年。	原有项目需用蒸汽量 2000t/年，该项目蒸馏设备和反应釜加热使用蒸汽，需求量为 5600t/年，因此蒸汽的供给能力满足该项目的需求。	符合
空压制氮	该项目新建氮气供给设施（30m ³ 液氮罐），为灌装供给带压纯净氮气，为原料向粗品罐投料提供氮气。氮气的汽化量为 1080m ³ /h，氮气压力 0.8Mpa。恒坤公司已设 2 台空压机（一备一用）位于综合楼一楼东北侧，规格型号为 SLPS-370B，每台空压机的供气能力为 4200L/min，合计 8400L/min。	该项目工艺需用氮气 165m ³ /h，因此氮气的供给能力满足该项目的需求。 一期压缩空气用气 2100 L/min，该项目需要气量为 2038L/min，用于上料气动隔膜泵运行动力，因此压缩空气的供给能力完全满足该项目需求。	符合
制冷	该项目在 2、厂房 4 设备附属区各	6 条产线冷量需求为 240kW，制冷机的制冷	符合

配套和辅助工程	厂区设施的供给能力	该项目用量	结论
	<p>设置1套冷水机组用于生产装置温度调节，设计出水温度为-25℃，采用 R407 作为冷媒，冷水机内的循环溶液为 DOWTHERM™Q 热传递流体。</p> <p>新建尾气处理装置明火燃烧装置设置制冷机组为其降温，设计出水温度为 16~18℃，采用 R22 作为冷媒，冷水机内的循环溶液为 DOWTHERM™Q 热传递流体。</p>	能力 392kW，尾气处理装置所需冷量 200kW，制冷机能力 480kW，制冷能力满足使用需求。	
消防系统	<p>厂内设有两座消防水池，容积分别为 856m³ 和 872m³，总有效容积为 1728m³；消防水泵房内设 1 台电动消防泵 Q=50L/S，H=65m，N=75kW（三相）；1 台柴油机消防泵 Q=50L/S，H=62m。1 台工艺消防给水电泵 Q=150L/s，H=52m，N=132kW（三相），1 台工艺消防给水柴油机泵 Q=150L/s，H=50m。2 台消防稳压泵（一用一备）Q=5L/s H=50m N=7.5kW（三相）。</p>	<p>厂区内最大一处着火点为化验楼（本期暂未建设），其建筑体积为 9425.3m³，火灾类别为丙类，其建筑体积大于 5000m³ 小于 20000m³，室外消火栓最大用水量为 25L/s，室内消火栓最大用水量为 20L/s，火灾延续时间 3 小时；室内外消火栓的消防水量为 486m³。</p>	符合
自控控制	/	<p>该项目采用 PLC 控制系统对工艺参数进行控制。控制室利用新建控制室 2，位于控制室 1 的东侧。除了三氯化铝和四氯化铝外，每条生产线均设置了独立的 PLC 控制系统，装置中凡重要的工艺参数均集中在区域控制中心的 PLC 上进行检测、控制、显示、记录，对一些重要的操作参数设置超限报警，以确保工艺生产安全和稳定运行。一般的工艺参数在现场指示。</p>	符合

综上所述，该项目公辅设施能够满足项目使用需求。

7 安全设施的施工、检验、检测和调试情况

7.1 安全设施施工质量情况

该项目安全设施设计、施工单位及监理单位资质等级见下表。

表 7.1-1 建设项目设计、施工、监理一览表

类别	公司名称	资质等级	符合性	备注
设计单位	大连市化工设计院有限公司	具有化工石化医药行业（化工工程）专业甲级资质。	符合	
施工单位	陕西鑫华夏建设有限公司	石油化工工程施工总承包叁级；压力管道安装、维修（GC2）；钢结构工程专业承包叁级；机电工程施工总承包贰级	符合	工艺、供电设施施工
	山东高速齐鲁建设集团装配建筑工程有限公司	建筑工程施工总承包叁级；钢结构工程专业承包叁级；施工劳务不分等级	符合	给（排）水、供电设施施工
	大连吉通建设工程有限公司	石油化工工程施工总承包叁级；市政公用工程施工总承包叁级	符合	供汽（气）系统施工
	辽宁金保建设工程有限公司第一分公司	消防设施工程专业承包壹级	符合	消防工程施工
监理单位	大连华成化工工程监理有限公司	房屋建筑工程监理甲级，化工石油工程监理甲级，电力工程监理乙级，市政公用工程监理乙级	符合	

该公司提供了设计、建筑施工、设备安装工程等竣工验收资料和试生产方案及记录等，评价组人员和有关专家进入现场检查和确认，认为该项目施工单位、设备安装单位有完善的管理和质量保证体系，有较强的过程控制能力，根据施工项目特点制定了详细的安装施工质量控制计划，各施工工序得到较好控制。设备安装、管道施工、焊道无损检测按照相关规范进行，有较为详细的交工验收资料，无损检测比例严格按照规范进行，采用的设备、管道、管件严格按照施工图设计要求进行，其设备、管道安装工程有可靠的质量保证。安全阀、压力表、报警、联锁、自动控制系统、防静电、电气、防雷接地系统等安全设施，均按照规范要求 and 施工图要求进行，有相应的调试、检测、检验记录和确认签字。

安全设施施工报告的结论：在整改施工中，从硬件到软件的调试，乃至

最后的联校都严格按照施工图纸、方案、相关设计文件、标准规范进行。该项目安全设施运行情况良好，工艺装置生产过程稳定，自动控制系统运行良好，产品规格及产量满足达到设计指标，试生产期间未发生生产安全事故。

7.2 安全设施在施工前后的检验、检测情况及有效性情况

该项目施工中，各种设备设施，包括安全设施，在施工、安装前对使用的各种材料、容器、设备等进行了检查、检验，验证了其出厂合格证等材料，进行了外观检查，将书面资料与设备设施进行了对比、检查，确保其与设计相符。对强制检测的安全设施，送相应有资质的部门进行了校验和检验。

该项目的各种安全设施中除钢平台、楼梯、防护栏、各种管线为现场制作外，其余均采购具有生产资质厂家的合格产品，并相应地提供有合格证明，进厂后在施工、安装前对容器、设备检查出厂合格证，进行外观检查；对压力容器按规范进行试压；对仪表、仪器进行校验；对强制检测的安全设施送有资质的部门鉴定、校验，出具检测合格证等程序。

该项目的防雷防静电装置、特种设备经专业主管部门检测检验合格。

该项目安全设施检测情况：

1.装置防雷装置于 2025 年 10 月 8 日经大连华云雷电防护工程有限公司检测合格，有效期半年。

2.压力管道于 2024 年 6 月取得特种设备使用登记证。

3.压力容器于 2024 年 5 月取得特种设备使用登记证。

4.可燃和有毒气体检测报警器分别于 2025 年 7 月经大连计量检验检测研究院有限公司检定合格，有效期为一年。

5.安全阀于 2025 年 5 月经大连中锴达特检科技有限公司检测合格，有效期为一年。

6.压力表于 2025 年 7 月经辽宁众呈检测有限公司检测合格，有效期为半年。

7.消防设施于 2025 年 10 月经大连泰达消防安全技术检测中心检测，检测结果合格，有效期至 2026 年 10 月。

通过调查和分析，该建设项目安全设施在施工前后的检验、检测能够按照施工规范和标准的要求进行，有较为详细的检验、检测记录，有施工单位、监理单位、质量监督单位的确认签字，程序合法，有效。

7.3 安全设施试生产（使用）前的调试情况

该项目使用的各种安全设施，如自动控制系统的各种报警、联锁、自动调节等功能的软硬件设备，以及安全阀、液位计、变送器等，均采购有相应资质厂家的合格产品，产品均附带合格证和相应的检测报告。采购进厂后均经过了厂内的检查和核查，并在使用、安装之前进行了检测，并由施工方进行了现场检测、调试，并将控制参数调整到工艺要求的范围内。该项目交工后，按照该项目试生产方案，对各种安全设施和主体装置系统进行了单体试车、联动试车，通过各种调试，调试结果可以满足安全生产的要求：

1.对电气设备的绝缘、接地、接零等进行了测试，具备了供电条件。

2.对各种容器、设备、管道经过了水压试验及气密性实验，符合设计及相关规范的要求。

3.对安全阀、压力表、液位计、温度计等进行了调试、校验合格，可以满足安全生产的要求。

4.对消防设施、安全设施，包括防雷防静电设施、防毒防尘设施、事故急救设施、消火栓、可燃有毒气体检测装置、火灾报警装置等均进行了检查，符合安全要求，能够正常使用。

5.全部自动仪表进行了联锁试验，各种报警、联锁保护、紧急停车等功能能够正常动作。

6.对设备、管线的保温、防腐等进行了处理，检查合格。

7.需要现场制作的安全附件，如各种防护栏、防护罩等，均按要求进行现场安装、焊接，并对施工质量进行了检查合格，能够满足安全生产的要求。

调试试验结果表明主体装置、安全设施及自控系统所有仪表显示、运行正常。

7.4 启动前安全检查情况

该项目在试生产前进行了“三查四定”检查，具体是：查设计漏项、查施工质量、查未完工项目；定流程、定方案措施、定操作人员、定时间。

查设计漏项：结合现场实际情况对设计施工图纸进行审查，查看是否存在设计漏项，是否有需要进行补充设计或改进设计的。

查施工质量：首先查看工艺设备及管道安装是否与设计图纸一致，然后进行全方位的外观质量检查，需要整改的应以书面形式提出并要求立即整改。对于施工质量的内在检查，要求查看安装材料和焊接材料的质量证明书、焊接工艺评定报告、管道焊口无损探伤检测报告、管道系统吹扫和试压报告。

查未完工项目：现场检查有哪些项目按照施工进度计划应完工而未完工的。

检查出的设计漏项、施工问题、未完工项目等均制定了整改流程和方案，指定责任人限期整改完成。具体三查四定内容见附件。

检查出的设计漏项、施工问题、未完工项目等均整改完成，满足生产需求。

8 安全生产条件的分析结果

8.1 建设项目采用（取）的安全设施情况

8.1.1 建设项目采用（取）的全部安全设施

大连大化工程设计有限公司依据《建设项目安全设施设计专篇编制导则》（安监总厅管三〔2013〕39号）文件要求，以及设立评价报告，为该项目编制了《大连恒坤新材料有限公司集成电路前驱体二期项目安全设施设计专篇》，设立评价报告中提出的安全措施，设计单位均一一采纳其安全对策措施，安全对策措施均体现在安全设施设计专篇中。经检查表符合性检查，及现场勘察，安全设施设计专篇中的安全措施全部落实，具体符合性分析见F4.4。主要安全设施如下表。

表 8.1-1 采取（用）的安全设施一览表

序号	安全设施名称	单元名称	规格	数量	具体位置	依据标准
一	预防事故设施					
(一)	检测、报警设施					
1	压力	厂房 4 OMG261 生产线	压力显示	59	各泵出口、塔顶、 缓冲罐、计量罐、 釜	工艺安全要求
			压力远传	21		
			压力远传控制	12		
		厂房 4 ALP081 生产线	压力显示	82	各泵出口、塔顶、 缓冲罐、计量罐、 釜	
			压力远传	31		
			压力远传控制	13		
		厂房 2 KPA041 生产线	压力显示	73	各泵出口、塔顶、 缓冲罐、计量罐、 釜	
			压力远传	12		
			压力远传报警	3		
		厂房 1 正硅酸乙酯 生产线	压力显示	12	各储罐、各泵出口	
			压力远传	5		
2	温度	厂房 4 OMG261 生产线	温度显示	27	各罐、釜	工艺安全要求
			温度远传	20		
			温度远传控制	7		
		厂房 4	温度显示	26	各釜、罐、换热器	

序号	安全设施名称	单元名称	规格	数量	具体位置	依据标准
		ALP081 生产线	温度远传	24	等	
			温度远传控制	8		
		厂房 2 KPA041 生产线	温度显示	20	各釜、罐、换热器等	
			温度远传	21		
			温度远传控制	5		
		厂房 1 正硅酸乙酯生产线	温度远传	31	各计量罐、缓冲罐、接收罐和釜等	
			温度远传控制	4		
			温度远传报警控制	4		
		3	液位	厂房 4 OMG261 生产线	液位显示	
液位远传	3					
液位控制报警	2					
厂房 4 ALP081 生产线	液位显示			18	各计量罐、缓冲罐、接收罐和釜等	
	液位远传			3		
	液位控制报警			2		
厂房 2 KPA041 生产线	液位显示			10	各计量罐、缓冲罐、接收罐和釜等	
	液位远传控制			1		
	液位远传控制报警			1		
厂房 1 正硅酸乙酯生产线	液位显示			7	各计量罐、缓冲罐、接收罐、储罐和釜等	
	液位远传控制			9		
4	流量	厂房 4 OMG261 生产线	流量显示	4	物料输送管道	工艺安全要求
			流量累积控制	1		
		厂房 4 ALP081 生产线	流量显示	4	物料输送管道	
			流量累积控制	1		
		厂房 2 KPA041 生产线	流量显示	2		
		厂房 1 正硅酸乙酯生产线	流量远传报警	2		
			流量远传控制	11		
5	重量	厂房 4 OMG261 生产线	重量远传控制	17	各个釜、罐等	工艺安全要求
		厂房 4	重量远传控制	17		

序号	安全设施名称	单元名称	规格	数量	具体位置	依据标准
		ALP081 生产线				
		厂房 2 KPA041 生产线	重量远传控制	13		
6	可燃气体检测报警仪	厂房 1	正硅酸乙酯	31	详见可燃、有毒气体检测报警仪平面布置图	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 (GB/T50493-2019)
		厂房 2	二甲胺	24		
		厂房 4	二甲胺、醋酸酐等	36		
		仓库 1	正己烷等	4		
			二甲胺	3		
			乙醇、异丙醇	2		
			正己烷、二甲氧基甲烷、双环戊二烯	7		
			二异丙胺	7		
		仓库 2	正硅酸乙酯	39		
		仓库 3	KPA041SOMG261、ALP081 等	2		
			二甲胺	2		
			丁基锂	2		
		仓库 4	氯硅烷	4		
			正硅酸乙酯	4		
7	有毒气体检测报警仪	仓库 2 防火分区 5	氟化氢	6	详见有可燃、毒气体检测报警仪平面布置图	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 (GB/T50493-2019)
8	氧气探测器	仓库 4	氧气	2	详见有可燃、毒气体检测报警仪平面布置图	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 (GB/T50493-2019)
		仓库 2	氧气	2		
		厂房 1	氧气	10		
		厂房 2	氧气	4		
		厂房 4	氧气	12		
(二)	设备安全防护设施					
1	防护罩、防护屏	各车间	/	若干	风机、制冷机组、压缩机、泵等的转动部分	《机械安全 防护装置固定式和活动式防护装置设计与制造一般要求》 (GB/T8196—2018)
2	防雷设	各建构筑物	热镀锌扁钢Φ	若干	需要防雷的建筑	《建筑物防雷设计

序号	安全设施名称	单元名称	规格	数量	具体位置	依据标准
	施		12		物屋面	规范（2016 年版）》 （GB50057-2010）
			热镀锌扁钢 40*4	若干	水平接地线	
3	防腐设施	各建构筑物	设备、管道的防腐涂层	若干	所有需防腐的部位	《化工设备管道外防腐设计规范》 HG/T20679 - 2014
			建筑上采用耐腐蚀材料	若干		《工业建筑防腐蚀设计标准》（GB/T 50046-2018）
4	电器过载保护装置	各建构筑物	热继电器	若干	电动机配电回路	《低压配电设计规范》GB50054-2011、 《通用用电设备配电设计规范》 B50055-2011、《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》GB/T50062-2008
		各建构筑物	热过载保护断路器		其他配电回路	
5	静电接地设施	各建筑物	热镀锌扁钢 -40*4	若干	需要静电接的电气设备和工艺设施	《化工企业静电接地设计规程》 HG/T20675-1990
6	剩余电流动作保护装置	各建筑物	动作电流 30mA	若干	照明配电箱插座回路电源侧	《低压配电设计规范》（GB50054-2011） 《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》 GB/T50062-2008
7	浪涌保护器	各建筑物	I 级试验/4P	若干	配电室进线开关柜母线处	
8	接地保护装置	各建筑物	利用断路器瞬时过电流保护兼做接地故障保护	若干	各用电设备回路电源侧	
（三）	防爆设施					
1	防爆电气设备	爆炸危险区域内	不低于 dⅡBT4	/	见爆炸危险区域划分图	《爆炸危险环境电力装置设计规范》 （GB50058-2014）
2	防爆仪表	爆炸危险区域内	不低于 dⅡBT4	/		
3	防爆灯具	爆炸危险区域内	不低于 dⅡBT4	/		
（四）	作业场所的防护设施					
1	防静电接地	各车间、仓库	热镀锌扁钢 -40*4	若干	需要静电接的电气设备和工艺设施	《化工企业静电接地设计规程》

序号	安全设施名称	单元名称	规格	数量	具体位置	依据标准
		各车间、仓库	人体静电消除器	若干	入口	HG/T20675-1990
2	防护栏	各车间	高 1.1m	若干	凡有高度超过 1 米的平台、人行通道、升降口等有跌落危险的场所	《固定式钢梯及平台安全要求》 (GB4053.1~3-2009)
3	事故通风设施	厂房 2	防爆方形壁式轴流风机	12	侧墙	《化工采暖通风与空气调节设计规范》 HG/T 20698-2009
		厂房 4	防爆方形壁式轴流风机	13	侧墙	
		仓库 3	防爆方形壁式轴流风机	4	侧墙	
		仓库 4	防爆方形壁式轴流风机	3	侧墙	
		泵房	方形防爆轴流风机	3	侧墙	
4	防滑	各建筑物	花纹钢板面	若干	梯子、平台和易滑倒操作通道	安全要求
5	防灼烫设施	各车间	岩棉	若干	蒸汽管道	工艺安全要求
(五)	安全警示标志					
1	各种指示、警示作业安全标志	各车间、仓库	危险警示标志和危险区域范围警示标志牌	若干	危险物料卸车输送、使用、储存、操作岗位设备、管道、场地边界	《安全标志及其使用导则》 GB2894-2008 中的 4.1、4.2、4.3、4.4、4.5
			防触电内的警示标志	若干	高压线缆、变配电室、电气设备等处	《安全色》 GB2893-2008 中和第 4 条
2	逃生避难警示标志	各车间、仓库	灯光疏散示标志	若干	各生产车间、仓库	
			防上部坠落物品伤害的警示标志	若干	双层操作的区域	
			互知安全提示标志	若干	运转设备处	
			防跌落安全提示标志	若干	操作平台	
			人员安全行走和疏散指示标志	若干	厂区道路	
3	带夜光	化验楼	-	1	楼顶	《化工企业安全卫

序号	安全设施名称	单元名称	规格	数量	具体位置	依据标准
	的风向标					生设计规定》 (HG20571-2014)
二	控制事故设施					
(一)	泄压和止逆设施					
1	安全阀	厂房 4	OMG261 生产线	24	各个釜、罐尾气排空管线及换热器上	《化工装置工艺系统工程设计规定》 HG/T 20570.2~3—95
		厂房 4	ALP081 生产线	24	各个釜、罐尾气排空管线及换热器上	
		厂房 2	KPA041 生产线	19	各个釜、罐尾气排空管线上	
		厂房 1	正硅酸乙酯生产线	40	各个釜、罐尾气排空管线及换热器上	
2	爆破片	厂房 4	OMG261 生产线	21	各个釜、罐尾气排空管道安全阀前	
		厂房 4	ALP081 生产线	23	各个釜、罐尾气排空管线安全阀前	
		厂房 2	KPA041 生产线	18	各个釜、罐尾气排空管线安全阀前	
		厂房 1	正硅酸乙酯生产线	5	各个釜、罐尾气排空管线安全阀前	
3	止回阀		/	/	各泵出口各个氮气支路上	《化工装置工艺系统工程设计规定》 HG/T 20570.18—95
4	联锁切断	厂房 4	OMG261	9	反应釜、浓缩釜、精馏釜	
		厂房 4	ALP081	9	反应釜、浓缩釜、精馏釜	
		厂房 2	KPA041 生产线	10	反应釜、浓缩釜、精馏釜、汽化器	
		厂房 1	正硅酸乙酯生产线	4	原料罐、计量罐、接收罐、精馏罐	
(二)	紧急处理设施					
1	备用电源	火灾自动报警系统	供电时间不小于 3h	/	UPS 电源	《火灾自动报警系统设计规范》 (GB500116-2013)
		自动控制系统	供电时间不小于 30min	/	UPS 电源	《仪表供电设计规范》 (HG/T20509-2014)

序号	安全设施名称	单元名称	规格	数量	具体位置	依据标准
		事故照明系统	供电时间不小于 30min	/	自带蓄电池	《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》 (GB51309-2018)
		消防应急照明	供电时间不小于 3h	/	自带蓄电池	
		灯光疏散指示标志	供电时间不小于 30min	/	自带蓄电池	
三	减少和消除事故影响设施					
(一)	防止火灾蔓延设施					
1	防火分区	各建筑物（仓库 3 除外）	防火分区的面积都不小于 250 m²	若干	按照功能分区设定	《建筑设计防火规范（2018 年版）》 (GB50016-2014)
2	防火墙	各甲、乙类建筑物	每个防火分区之间	若干	各防火分区之间隔墙	
3	防火门	甲防火门乙防火门	/	若干	各甲类车间、各甲类库	
			/	若干	乙类库	
4	防火涂层	钢结构防火涂料	/	若干	建筑物的钢柱、钢梁、钢梯、钢楼板、屋顶承重构件	
(二)	灭火设施					
1	消防水池	消防水池 1	509m³	1	综合楼地下	《消防给水及消火栓系统技术规范》 (GB50974-2014)
2		消防水池 2	1219m³	1	综合楼地下	《建筑设计防火规范（2018 年版）》 (GB50016-2014)
3	消火栓	建筑物外	室外消火栓	若干	各个建筑物	
4		建筑物	室内消火栓	若干	除了厂房 2、厂房 4、仓库 3 外的建筑物	
(三)	紧急个体处置设施					
1	阻火器	甲类车间	/	若干	各个易燃物质的排空管道	《化工装置工艺系统工程设计规定》 HG/T 20570.19—95
2	紧急喷淋	厂房 2	保护半径 15 米	2	厂房内	《固定式钢梯及平台安全要求》 (GB4053-2009)
	洗眼器	厂房 4	保护半径 15 米	2	厂房内	
		厂房 1	保护半径 15 米	2	厂房内	
3	便携式喷淋洗	仓库 1	保护半径 15 米	2	库内	《化工企业安全卫生设计规定》
		仓库 2	保护半径 15 米	3	库内	

序号	安全设施名称	单元名称	规格	数量	具体位置	依据标准
	眼器	仓库 3	保护半径 15 米	1	库内	(HG20571-2014)
4	逃生器、逃生索	安全通道	/	若干	/	《建筑设计防火规范（2018 年版）》 GB50016-2014
5	应急照明	消防应急照明灯具	/	若干	/	
(四)	应急救援设施					
1	急救箱	厂房 4	/	1	控制间内	《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB 30077-2023）
2		综合楼		1	安全管理部	
3	堵漏、工程抢险装备			若干	各个生产装置	
4	应急救援物资	综合楼	/	1	安全管理部	
(五)	逃生避难设施					
1	逃生和避难的安全通道	厂区消防车道	/	/	厂内各个道路	《建筑设计防火规范（2018 年版）》 （GB50016-2014）
2	安全通道（梯）	疏散通道	/	/	各建筑物	
		疏散楼梯	/	/	各建筑物的安全出口	
		通向地面/楼面的梯子	/	/	钢平台	
3	逃生和避的安全通道（梯）	安全避难所	/	/	事故现场的上风向处	现场安全要求
		避难信号	/	/	道路及安全通道	现场安全要求
(六)	劳动防护用品装备					
1	头部防护装备	安全帽	/	30	/	《个体防护装备配备规范 第 2 部分：石油、化工、天然气》 （GB39800. 2-2020）
2	面部防护装备	自吸过滤式防尘口罩	/	30	/	
3	视觉防护装备	化学安全防护眼镜	/	30	/	
4	听觉防护装备	耳塞	/	10	/	
5	四肢防护	防寒手套	/	30	/	
6	装备	绝缘、防腐	/	30	/	

序号	安全设施名称	单元名称	规格	数量	具体位置	依据标准
		手套				
7	躯干防护装备	一般工作服	/	30	/	
8		静电工作服	/	30	/	
9		防寒服	/	30	/	
10	防毒装备	防毒面具	/	30	/	
11		空气呼吸器	/	30	/	
12	防化服	重型防化服	/	10	/	
13	防高处坠落装备	安全带	/	5	/	

依据安全设施目录对该项目采取的各项安全设施的统计检查，确认该项目所采取的安全设施，基本符合规范要求。

8.1.2 建设项目借鉴国内外同类建设项目所采取（用）的安全设施

该项目生产工艺流程简单、技术成熟、符合安全要求。在建设过程中，充分吸收了国内外相同装置中已经成熟的安全技术措施和设施，同时结合国内的技术标准和规范，增加了一定数量的安全设施。采用的安全设施类似于同类型项目。

8.1.3 未采取（用）设计的安全设施

设立安全评价中提出的对策措施和建议，在安全设施设计专篇中，被设计单位采纳，并在此基础上，设计单位按照《危险化学品建设项目安全设施设计专篇编制导则》的要求，对装置的安全方面进行了安全设施方面的设计。

经现场检查，该项目《安全设施设计专篇》中提出的各种安全设施和安全措施等，在施工过程中均得到了落实和配置。

8.2 安全生产管理情况

根据《中华人民共和国安全生产法》、《危险化学品安全管理条例》，对该建设项目危险化学品的安全生产管理情况进行检查，具体见附件 F4.4。

8.2.1 安全生产责任制的建立和执行情况

恒坤新材料公司根据新建装置情况，建立有完善的安全生产责任制，责任制涵盖公司各级人员，做到“横到边、纵到底”一岗一责制，定期对安全生产责任制的执行情况进行检查、考核，对发现的问题能够按照危害因素、环境因素辨识评价与削减措施控制程序，及时进行处理或申报，各个岗位和人员基本能够按照安全生产责任制的要求落实，该公司安全生产责任制落实情况可以满足安全生产的要求，安全生产责任制见下表。

表 8.2.1-1 安全生产责任制

序号	安全生产责任制名称	序号	安全生产责任制名称
1	领导层安全生产责任制	28	EHS 工程师安全生产职责
2	安全生产委员会安全生产责任	29	采购部安全生产责任制
3	工厂总经理安全职责	30	采购部安全生产职责
4	工厂运营总监安全职责	31	采购员安全生产职责
5	生产部安全生产责任制	32	仓管部安全生产责任制
6	生产部安全生产责任	33	仓库部门安全生产责任
7	生产部经理安全生产职责	34	仓库主管安全生产职责
8	生产班组长安全生产职责	35	仓库管理员安全生产职责
9	生产一线员工安全职责	36	叉车司机安全生产职责
10	灌装操作员工安全职责	37	质量部安全生产责任制
11	精馏塔操作员工安全职责	38	质量部安全生产责任
12	合成塔操作员工安全职责	39	质量部主管安全生产职责
13	浓缩塔操作工人安全职责	40	QC 工程师安全生产职责
14	中控室操作人员安全生产职责	41	分析工程师安全生产职责
15	工艺工程部安全生产责任制	42	体系工程师安全生产职责

序号	安全生产责任制名称	序号	安全生产责任制名称
16	工艺工程部安全生产责任	43	人力行政部安全生产责任制
17	工艺工程师安全生产责任	44	人力行政部安全生产责任
18	工程部安全生产责任制	45	人力行政部主管安全生产职责
19	工程部安全生产责任	46	人力行政专员安全生产职责
20	工程部主管安全生产职责	47	保洁员安全生产职责
21	厂务维修工安全生产职责	48	安保人员安全生产职责
22	厂务工程师安全生产职责	49	研发部安全生产责任制
23	设备工程师安全生产职责	50	研发部安全生产责任
24	EHS 安全生产责任制	51	研发工程师安全生产职责
25	EHS 安全生产责任	52	财务部安全生产责任制
26	兼职安全员安全生产职责	53	财务部安全生产责任
27	EHS 主管安全生产职责	54	会计安全生产职责

8.2.2 安全生产管理制度的制定和执行情况

恒坤新材料公司有完善的安全管理制度。制定了完善的安全生产规章制度，并将全部的安全管理制度分发至各级部门，组织企业相关人员对安全管理制度进行了学习，同时将安全管理制度张贴上墙以警示相关安全管理人员按照制度执行。具体安全管理制度明细见下表。

表 8.2.2-1 安全管理制度

序号	安全管理制度名称	序号	安全管理制度名称
1	事故管理制度	27	安全标识管理制度
2	安全生产会议管理制度	28	安全检测报警器管理制度
3	危险源辨识、风险评估和风险控制管理制度	29	厂内机动车安全管理制度
4	安全检查和隐患排查整改管理制度	30	防雷防静电安全管理制度
5	风险评价管理制度	31	易燃易爆场所安全管理制度
6	危险化学品安全管理制度	32	运行装置维修作业安全管理制度
7	消防安全管理制度	33	安全承诺公告管理制度
8	特殊作业管理制度	34	易制爆化学品安全管理制度
9	安全生产责任制考核制度	35	环境职业健康安全设施管理制度

序号	安全管理制度名称	序号	安全管理制度名称
10	安全三日管理制度	36	应急防护用品安全管理制度
11	安全奖惩管理制度	37	环境职业健康安全方针目标管理制度
12	承包商安全管理制度	38	职业病危害防治责任管理制度
13	安全生产投入保障管理制度	39	人员出入作业场所管理制度
14	安全教育培训管理制度	40	安全吹哨人管理制度
15	应急准备与响应管理制度	41	危险区域严禁携带手机管理制度
16	应急值班管理制度	42	禁烟禁火管理制度
17	建设项目“三同时”管理制度	43	环境运行管理程序
18	劳动防护用品管理制度	44	防火防爆防毒防泄漏管理制度
19	特种作业人员管理制度	45	工伤管理制度
20	环境因素识别与评价控制程序	46	环境隐患排查治理制度
21	固体废弃物管理制度	47	危废库安全管理制度
22	变更管理规定	48	危险废物污染防治责任制
23	危化品车辆入场安全管理制度	49	职业卫生管理制度
24	未遂事故安全管理制度	50	仓库安全管理制度
25	易制毒化学品安全管理制度	51	安全生产责任制
26	临时用电管理规定		

该公司的安全生产管理制度能够较好的执行，评价人员在现场检查中，对工艺纪律、劳动纪律、操作纪律、现场作业等方面的管理制度执行情况进行检查，各项管理制度得到落实。

8.2.3 安全技术规程和作业安全规程的制定和执行情况

根据工艺、技术、设备特点和原辅料、产品的危险性，恒坤新材料公司编制了安全操作规程，并将全部的安全操作规程分发给各级部门、相关操作人员，张贴操作岗位附近。具体岗位安全操作规程见附件。

在本评价现场检查中，岗位作业人员能够严格执行各项操作规程和作业规程，没有发现违章作业现象。该公司能够根据装置试运行情况，对试运行

前制定的操作规程进行必要修订完善，以便能够更好指导操作，满足该建设项目安全生产的需要。

表 8.2.3-1 安全操作规程

序号	安全操作规程名称	序号	安全操作规程名称
1	岗位安全操作规程通则	14	仓库安全操作规程
2	原料投料岗位安全操作规程	15	气瓶岗位安全操作规程
3	蒸馏岗位安全操作规程	16	有限空间作业安全操作规程
4	清洗剂岗位安全操作规程	17	氮液化启动作业指导书
5	产品罐清洗岗位安全操作规程	18	真空岗位安全操作规程
6	烘干岗位安全操作规程	19	冷冻机岗位安全操作规程
7	加压/测漏岗位安全操作规程	20	空压机岗位安全操作规程
8	产品罐装岗位安全操作规程	21	水泵岗位安全操作规程
9	包装岗位安全操作规程	22	仪表岗位安全操作规程
10	取样岗位安全操作规程	23	柴油发电机岗位安全操作规程
11	手动叉车安全操作规程	24	消防安全操作规程
12	电动叉车安全操作规程	25	电气安全工作规程
13	化验岗位安全操作规程		

8.2.4 安全生产管理机构的设置和专职安全生产管理人员的配备情况

恒坤新材料公司员工 121 人，设置有 EHS 部，设置专职安全管理人员 3 人，其中注册安全工程师 2 人。对本单位安全生产实施综合管理。

8.2.5 主要负责人、分管负责人和安全生产管理人员、其他管理人员安全生产知识和管理能力

恒坤新材料公司的主要负责人和安全生产管理人员具备与其从事的生产经营活动相适应的安全生产知识和管理能力，已按照《生产经营单位安全培训规定》参加安全生产培训，并经考核合格，取得安全资格证书。企业分管安全负责人、分管生产负责人、分管技术负责人、专职安全生产管理人员具有一定的化工专业知识，具备化学、化工、安全等相关专业大专及以上学历

历或化工类中级及以上职称，专职安全生产管理人员具有多年的安全管理经验。其他管理人员也经过相关的安全管理知识培训，具有较强的安全管理能力。通过现场询问及调查了解，他们熟悉国家相关的法律、法规，熟知石油化工企业生产过程的安全生产知识，基本掌握生产过程的危险有害因素，具有良好的管理能力和素质，切实把安全生产放在首位，确保安全生产有效运行。

表 8.2.5-1 主要负责人、安全管理人员台账

序号	姓名	性别	项目	证书编号	取证时间	有效期
1	董岐	男	主要负责人	230229198710104318	2023. 08. 10	2026. 08. 09
2	李佳运	男	安全管理人员	231026198102170013	2025. 07. 22	2028. 07. 21
3	宋红岩	女	安全管理人员	210782199808154620	2023. 11. 29	2026. 11. 28
4	张保利	男	安全管理人员	231003199401211014	2024. 08. 02	2027. 08. 01

表 8.2.5-2 主要技术、安全方面负责人学历情况

序号	姓名	人员类型	学历	专业
1	李佳运	安全主管	本科	环境工程
2	曲胜伟	主管生产负责人	本科	化学工程与工艺（精细化工方向）
3	邓涛	主管技术负责人	本科	化工中级职称

表 8.2.5-3 注册安全工程师情况

序号	姓名	性别	学历	专业	证书号	注册类别
1	李佳运	男	本科	注册安全工程师	231026198102170013	化工安全
2	张保利	男	本科	注册安全工程师	231003199401211014	化工安全

8.2.6 其他从业人员掌握安全知识、专业技术、职业卫生防护和应急救援知识的情况

其他从业人员都已经通过恒坤新材料公司举办的三级上岗培训，并取得相应的上岗资格。为了加强安全管理，强化员工的安全意识，提高员工的劳动技能，恒坤新材料公司还由相关部门定期对从业人员进行安全生产培训、教育工作，并积极组织员工参加相关部门举办的各种培训班。特种作业人员

具备化工类大专及以上学历，均经过安全生产监督管理部门的培训并持证上岗。

通过现场询问及调查了解，其他从业人员熟悉化工企业的安全生产知识，基本掌握生产过程的危险、有害因素，熟悉职业卫生防护设施的使用方法，掌握发生事故后的自救、互救知识。

表 8.2.6-1 特种作业人员台账

序号	姓名	性别	部门	证书编号	项目	取证时间
1	李宏	男	仓库	210282198406184810	叉车	2016. 11. 28
2	杨世俊	男	仓库	210221197311080559	叉车	2020. 04. 26
3	王首栋	男	生产	210283199609122617	叉车	2023. 05
4	朱明强	男	仓库	210204197601042191	叉车	2023. 9
5	王永贤	男	设备	210213198006013338	高压电工作业	2024. 04. 20
6	王永贤	男	设备	210213198006013338	低压电工作业	2019. 12. 26
7	魏学成	男	生产	210281198404269319	防爆电气	2023. 05. 15
8	徐成功	男	设备	21022219800826281x	高压电工作业	2015. 07. 20
9	徐成功	男	设备	21022219800826281x	低压电工作业	2023. 06. 01
10	历学斌	男	设备	21028119890204231X	高压电工作业	2023. 08. 04
11	陈强	男	设备	15210319890821331X	高压电工作业	2023. 11. 03
12	历学斌	男	厂务	21028019890204231X	焊接与热切割	2023. 07. 06
13	李佳运	男	EHS	231026198102170013	特种设备管理人员	2023. 09.
14	傅成	男	工程	210213198301165676	特种设备管理人员	2023. 09.

8.2.7 安全生产投入的情况

恒坤新材料公司根据《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资[2022]136号）制定有安全生产费用管理办法并严格执行。

该项目投资总额为 18500 万元，安全设施投资 714 万元，占投资总额的 3.85%。主要用于检测/报警设施、设备安全防护设施、防爆设施、作业场所的防护设施、安全警示标志、泄压和止逆设施、紧急处理设施等安全投入。

从该项目安全设施的设计、施工、试运行情况可以看出，该公司重视安全设施的投入，安全设施做到与主体工程同时设计、同时施工、同时投入运行。

该公司每年列出安全生产费用，用于完善、改造和维护安全防护设施设备支出；配备、维护、保养应急救援器材、设备支出；开展检测、评估、监控支出、安全风险分级管控和事故隐患排查整改支出、安全生产风险监测预警系统等安全生产信息系统建设、运维和网络安全支出；安全生产检查、评估评价、咨询和标准化建设支出；配备和更新现场作业人员安全防护用品支出；安全生产教育、宣传、培训和从业人员发现并报告事故隐患的奖励支出等。通过安全检查发现的安全设施问题均能够得到及时的解决，安全投入情况较好，能够满足该建设项目安全生产的需要。

8.2.8 安全生产的检查情况

恒坤新材料公司建立了全面的安全生产监督检查制度并严格执行，不断对员工加强安全教育。并采取综合性安全检查、日常性安全检查、季节性安全检查等定期或不定期的形式进行安全检查活动，自检自查，发现安全隐患及时解决，保证安全生产正常运行。

8.2.9 重大危险源的辨识和已确定的重大危险源检测、评估和监控情况

根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》、《危险化学品重大危险源辨识》及报告 F3.4 节关于危险化学品重大危险源的辨识过程，该项目生产装置和储存设施均未构成危险化学品重大危险源。

8.2.10 重点监管危险化工工艺的联锁设置情况

依据《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》（安监总管三[2009]116 号）和《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》（安监总管三〔2013〕3号）的规定，该项目不涉及重点监管危险化工工艺。

8.2.11 从业人员劳动防护用品的配备情况

该公司针对各岗位的工艺特点和物料性质，为作业人员配备了相应的劳动防护用品和防护器材，主要有化学安全防护眼镜、防化学品手套、耐酸碱鞋、防静电工作服、安全帽等，均采购正规厂家的产品，附带有产品合格证。

该公司在值班室、操作室等场所为作业人员配备了劳动防护用品柜，用于对劳动防护用品进行保管，公司制定有劳动防护用品发放标准，有发放记录，并在平时由生产部门进行维护和定期更换。日常管理中能够督促员工正确使用劳保用品。

该公司制定了劳动保护管理规定，设有安全生产专项资金，对装置所有人员配备有安全帽、防静电工作服、工作鞋、劳保手套等劳动防护用品；根据生产过程有毒有害的特点，配备有便携式可燃气体检测仪等。配备的劳动防护用品基本可以满足保护职工安全健康的需要。

该公司安全生产管理制度、安全生产责任制、安全操作规程、作业票证制度制定及执行良好；安全管理人员和特种作业人员培训合格后持证上岗；安全生产投入满足安全生产的要求；从业人员劳动防护用品配备齐全；重大危险源安全管理到位。综上，该项目的安全管理体系运行良好，满足安全生产的要求。

8.3 技术和工艺情况

8.3.1 建设项目试生产（使用）的情况

1、试生产开工方案

该项目根据装置实际情况，编制了试生产开工方案，该开工方案主要内容有：装置概况、工艺设备检查、公用工程系统投用、设备管线的水冲洗及吹扫、控制阀及联锁校验、机泵及风机试运方案、原料预处理开工及各工段原料切换、装置事故处理、装置停工方案、试生产时间安排等。

该项目编制的试生产开工方案包含了项目的各工序、公用工程的开工方案，方案内容完整。开工方案包括了设备的检查、冲洗、吹扫、单机试车方案、联动试车方案、事故处理、停工方案等，试生产方案涉及正常开工、事故处理及停工方案，方案详细，开工操作的可行性、可靠性、安全性符合生产的要求。

2、试生产前具体准备工作

该项目在试生产工开前做了以下准备工作：

（1）所有设备、管道、阀门、电气、仪表等经过了严格的质量检查，设备、管件、制造安装质量符合设计要求，设计满足工艺要求。特种设备经质量技术监督部门监检合格，操作人员经培训考核合格。

（2）设备、管道水压强度试验合格。

（3）系统气密试验和泄漏量试验合格。

（4）安全阀调试动作在 3 次以上，起跳灵敏，与工艺装置的压力相适应，并经过检测合格。

（5）工艺装置的控制系统内各报警联锁系统调试符合要求，并经静态调试 3 次以上，动作无误好用。

（6）消防栓、消防通讯报警、可燃气体检测仪等，均经过安全消防部门与生产单位共同进行实际试验，证明好用。现场配备有足够消灭初期火灾所需数量的灭火器。

（7）防雷防静电设施和所有设备、管架的接地线完善、到位，测试合格。

（8）现场配备有电话、扩音呼叫电话、对讲机等安全通讯系统。

（9）通风换气设备良好，达到设计的换气次数。

（10）现场防爆区域内的电气设备和照明灯具符合防爆标准。

（11）现场各种安全防护设施、钢梯、护栏、防护罩坚固齐全。各种沟坑盖板齐全完整，楼板穿孔处要有盖板，地面平整无障碍。

（12）职工经过安全教育，生产指挥人员、操作人员经技术考核、安全考核合格后上岗。

（13）安全管理机构完善，各种规章制度齐备，工艺、操作规程完善，事故应急预案具有针对性并经过了演练。

（14）开车必备的工器具及劳保用品配置齐全，并符合防爆防火要求。

3、试生产情况

在试使用期间，严格执行试生产方案、各项安全管理制度和操作规程，与试生产相关的各辅助系统统筹兼顾、首尾衔接、同步试车；所有安全设施与主体生产装置同步试车；机械、电气、仪表等操作人员紧密配合、协调工作，及时做好信息沟通，并做好生产数据的记录。加强巡回检查，及时发现试生产过程中问题。在试生产的过程中各装置安全设施进行了各种负荷下的磨合，工艺指标能达到设计要求，设备结构和设备材质符合工艺技术要求。

安全部每天有专职安全员对安全设施、消防设施和器材进行检查。泵房、

生产车间的通风、照明、安全通道、灭火器材、阻火装置等设施设置规范，运行正常。消防设施及器材符合使用要求，消防通道畅通无阻，且在试生产期间有针对性的进行了全员消防培训和实战演习。

所有操作工在上岗前都配备了齐备的劳防用品，如各种手套、防护眼镜、防毒面具等，在整个试生产阶段未发生一起工伤事故。

公用工程中的水、电、汽（热）及各种原辅材料供应正常，能满足装置区、罐区使用的需要，道路、照明等满足试生产的需要，产品质量符合质量标准要求，各项设施、设备、装置运行正常。

经过试生产过程中对装置系统的生产工艺的控制、生产负荷的调节等操作，得出以下结论：整个工艺装置系统总体上设计合理、施工质量符合要求，各项工艺技术参数容易稳定控制在设计范围内，装置系统中的安全功能考虑完善，重点参数和关键点的控制冗余符合要求，各种检测点、安全附件等设置和安装位置正确、合理，能发挥安全保护的作用。

8.3.2 危险化学品生产、储存过程控制系统及安全联锁系统等运行情况

该项目采用 PLC 控制系统对工艺参数进行控制。新建控制室 2 位于控制室 1 的东侧。除了三氯化铝和四氯化钛外，每条生产线均设置了独立的 PLC 控制系统，装置中凡重要的工艺参数均集中在区域控制中心的 PLC 上进行检测、控制、显示、记录，对一些重要的操作参数设置超限报警，以确保工艺生产安全和稳定运行。一般的工艺参数在现场指示。该项目控制回路以单参数控制为主，根据工艺过程控制需要采用串级控制、分程控制等复杂控制。该项目生产现场有防火、防爆要求，在防爆区域内安装的仪表有防爆要求。控制室、机柜室均设在防爆区域外。

控制系统在安装前后均由施工单位对其进行了检查和调校，留有调校记

录，并达到合格标准。该项目安全联锁设施等安装后由项目相关技术人员进行了现场调试，运行情况良好。

8.4 装置、设备和设施情况

根据《精细化工企业工程设计防火标准》、《电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》和《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》等标准规范要求，结合该建设项目的实际情况，对生产设备采用安全检查表法进行了符合性检查，详见附件 F4.2 和 F4.3。

8.4.1 装置、设备和设施的运行情况

该项目的设计单位、施工单位均为有资质的单位承担，安全设施的施工质量可以保证。项目所涉及的检测仪表、报警器、压力表、安全阀、防雷防静电、消防设施等预防、控制、减少与消除事故影安全设施均采用正规生产厂家的产品。

8.4.2 装置、设备和设施的检修、维护情况

恒坤新材料公司建立了一系列设备、设施检修、维护保养规章制度，试运行期间未进行停工检修，各类设备均处于完好状态。

8.4.3 装置、设备和设施的法定检验、检测情况

1.装置防雷装置于 2025 年 10 月 8 日经大连华云雷电防护工程有限公司检测合格，有效期半年。

2.压力管道于 2024 年 6 月取得特种设备使用登记证。

3.压力容器于 2024 年 5 月取得特种设备使用登记证。

4.可燃和有毒气体检测报警器分别于 2025 年 7 月经大连计量检验检测研究院有限公司检定合格，有效期为一年。

5.安全阀于 2025 年 5 月经大连中锴达特检科技有限公司检测合格，有效

期为一年。

6.压力表于 2025 年 7 月经辽宁众呈检测有限公司检测合格,有效期为半年。

7.消防设施于 2025 年 10 月经大连泰达消防安全技术检测中心检测,检测结果合格,有效期至 2026 年 10 月。

安全设施在施工前后防雷、安全阀、消防、可燃气体检测报警器、可燃气体检测报警器等均经有资质的相关部门的检验、检测和验收,检验、检测和验收结果为合格,并在有效期内,所以安全设施具备了使用条件。

8.5 原料、辅助材料和产品情况

该项目所需的主要原料有二甲胺、二异丙胺、氯硅烷、二甲氧基甲烷、正己烷、双环戊二烯、正硅酸乙酯、三氯化铝、 HfCl_4 、四氯化锆、丁基锂（溶剂正己烷）等,储存于仓库 1、仓库 2、仓库 3、仓库 4 中。

该项目涉及的产品正硅酸乙酯、 HfCl_4 、三氯化铝、KPA041、OMG261、ALP081 储存在仓库 2 和仓库 3 中。

该项目需要厂外运输的原辅材料及产品均委托有危险货物运输资质的单位承担,该公司不负责危险化学品的运输。

8.6 作业场所情况

8.6.1 职业危害防护设施的设置情况

该项目生产中可能出现的职业危害主要是有毒气体危害、高低温危害等，现场采取了相应的防护措施和设施，主要有：

1.整个生产装置系统的工艺过程实现了自动化运行，整个装置系统封闭性较好，大大降低了操作人员与有毒有害物料接触几率。

2.生产车间厂房或装置框架具有较高的高度，自然通风条件良好，并辅助以强制通风设施，可防止有害气体、高温的积聚。

3.生产装置现场装设有可燃、有毒气体泄漏检测报警装置，可及时发现泄漏的可燃或毒性气体，及时处理。

4.经现场检查，装置系统性能良好，能够最大程度地减少跑冒滴漏。

5.各种运转设备均选用性能良好、低噪声的设备，并采用露天布置、集中布置等方式，并采取了相应的降噪、隔振、消音措施，防止噪声对人员造成影响和伤害。

6.装置现场各种高温设备、管道等设置有良好的保温措施。

7.作业人员均配备了工作服、口罩、面罩、手套等个体防护设施。

综上，评价组认为现有的装置采取的职业卫生防护措施能够满足该项目的需要，在保证设备、管线及防护设施的正常情况下，可以最大程度的降低职业卫生危害的出现。

8.6.2 职业危害防护设施的检修、维护情况

该项目配备的职业危害防护设施，主要包括各种通风设施、淋洗器，以及事故状态下的防毒面具、滤毒罐、防尘口罩等。

经评价组现场检查，各种防护设施运行情况良好，其检修维护能够满足

该项目的需要。

8.6.3 作业场所的法定职业危害监测、监控情况

该项目投入试运行以后，恒坤新材料公司已经委托相关机构进行职业病危害控制效果评价，评价工作已经结束。

8.6.4 建（构）筑物的建设情况

1. 防火设施

①该项目仓库 1、仓库 2、仓库 3、仓库 4 耐火等级均为一、二级，其余为二级。

②甲乙类车间、仓库严禁明火，保持良好通风，且设事故通风。

③各建（构）筑物根据其内部使用和储存物料的性质配置相应数量的灭火器和室外消火栓。选用的灭火器有手持式磷酸铵盐灭火器和手推车式磷酸铵盐灭火器。

④各钢结构及设备的钢支架、裙座、梁、柱、钢平台等喷涂防火涂料，以使之能达到规范要求的耐火极限。

⑤各物质储存的原则：灭火方法不同的易燃液体分库储存。

2. 防爆

爆炸危险区域内，使用的电气设备、照明灯具、自动控制系统及仪表的防爆等级均不低于 Exd II BT4 型。

3. 防腐

①该项目各设备架台均采用钢结构，钢支架、裙座、梁、柱按规范要求涂刷防腐涂料，达到防腐的要求，电缆桥架托臂，动力配电箱、集中控制盘槽钢底座均做防腐处理，均除锈后涂刷防锈漆二道，露明部分在刷调合漆罩面。所有预埋铁件均刷涂防锈漆一道，外露铁件均刷防锈漆二道。

②所有预埋木砖均做防腐处理。

4.耐火保护

该项目各建筑物、构筑物的钢构件及厂房内设备的钢支架、裙座、梁、柱按规范要求涂刷防火涂料。

该项目仓库 1、仓库 2、仓库 3、仓库 4 的耐火等级为一级，各建筑构件的耐火极限如下：

柱耐火极限 3h；梁耐火极限 2h；楼板耐火极限 1.5h；屋顶承重构件耐火极限 1.5h。疏散楼梯 1.5h；吊顶 0.25h；防火墙 3h；承重墙 3h；疏散走道两侧的隔墙 1h；非承重外墙及房间隔墙 0.75h。

该项目除了仓库 1、仓库 2、仓库 3、仓库 4 外，其他建筑物的耐火等级均为二级，各建筑构件的耐火极限如下：

柱耐火极限 2.5h；梁耐火极限 1.5h；楼板耐火极限 1.0h；屋顶承重构件耐火极限 1.0h；疏散楼梯 1.0h；吊顶 0.25h；防火墙 3h；承重墙 2.5h；疏散走道两侧的隔墙 1h；非承重外墙及房间隔墙 0.5h。

5.防火分区和安全疏散

① 厂房 2

厂房 2 为地上 1 层建筑物，设 1 个防火分区，该防火分区的面积 $S=638\text{ m}^2 < 3000\text{ m}^2$ 。设 2 个安全出口，厂房内任意一点到最近安全出口的直线距离均不大于 19m，防火分区面积及疏散满足规范要求。

厂房 2 采用轻质屋顶为泄压出口，设计泄压比值取 $C=0.11$ ，作为泄压设施的轻质屋顶的质量均小于 60 kg/m^2 。

② 厂房 4

厂房 4 为地上 1 层建筑物，局部 2 层，设 2 个防火分区，一个甲类防火

分区一层，一个丁类防火分区2层，位于北侧。甲类防火分区的面积 $S_1=1062.2 \text{ m}^2 < 3000 \text{ m}^2$ ；丁类防火分区 $S_2=714.4 \text{ m}^2$ ，该防火分区面积不限，每个防火分区设2个安全出口，厂房4内任意一点到最近安全出口的直线距离均不大于22m，防火分区面积及疏散满足规范要求。

厂房4采用轻质屋顶为泄压出口，设计泄压比值取 $C=0.11$ ，作为泄压设施的轻质屋顶的质量均小于 60kg/m^2 。

③仓库3

仓库3为地上1层建筑物，耐火等级为一级，内部储存甲类3、4项物料。共设3个防火分区，防火分区一的面积 $S_1=58.56 \text{ m}^2 < 60 \text{ m}^2$ ，防火分区二的面积 $S_2=58.24 \text{ m}^2 < 60 \text{ m}^2$ ，防火分区三的面积 $S_3=58.56 \text{ m}^2 < 60 \text{ m}^2$ 。每个防火分区设1个安全出口。防火分区面积及疏散满足规范要求。

仓库3，采用屋顶为泄压出口，设计泄压比值取 $C=0.11$ ，作为泄压设施的轻质屋顶的质量均小于 60kg/m^2 。

④控制室2

控制室2为地上1层建筑物，耐火等级为二级，抗爆设计，共设1个防火分区，防火分区的面积 $S_1=120\text{m}^2 < 4000 \text{ m}^2$ 。该防火分区设1个安全出口。防火分区面积及疏散满足规范要求。

⑤门卫

门卫为地上1层建筑物，耐火等级为二级，共设1个防火分区，防火分区的面积 $S_1=40 \text{ m}^2$ 。该防火分区设1个安全出口。防火分区面积及疏散满足规范要求。

⑥仓库4

仓库4为地上1层建筑物，耐火等级为一级，共设2个防火分区，防火

分区一的面积 $S1=249.4m^2 < 250m^2$ ，防火分区二的面积 $S2=249.4m^2 < 250m^2$ 。

每个防火分区设 2 个安全出口。防火分区面积及疏散满足规范要求。

6.管廊

①该项目依托原有的管廊 1（甲类）；

②该项目新建管廊 2（甲类）、管廊 3（甲类）、管廊 4（戊类）和管廊 5（丙类）。

7.利旧

①厂房 1、仓库 1、仓库 2 均为已建建筑，该项目依托这些建筑，并根据实际的需求，将仓库 1 和仓库 2 进行了改建。

②厂房 1

厂房 1 为地上 1 层建筑物，耐火等级为二级，共设 1 个防火分区；防火分区的面积 $S1=689.1 m^2 < 4000 m^2$ 。该防火分区设 2 个安全出口。防火分区面积及疏散满足规范要求。

厂房 1 楼板的载荷重新进行了核算，满足该项目的需求。

③仓库 1

该项目对仓库 1 进行了改造，将仓库 1 的耐火等级由二级改造一级。经检测后满足使用需求。

A、将仓库 1 原有防火分区 1-2 用轻质防火墙隔成 2 个独立的防火分区，南侧的为防火分区 1-2，面积为 $80.36 m^2$ ，北侧的为防火分区 1-3，面积为 $39.8 m^2$ 。

B、再将防火区分 1-3 北侧墙部分体拆除，新增一个防爆卷帘门。

C、改造后的仓库 1 分为 5 个独立的防火分区，分别是防火分区 1-1，面积为 $119.52 m^2$ ，设 2 个安全出口；防火分区 1-2，面积为 $80.36 m^2$ ，设 1 个

安全出口；防火分区 1-3，面积为 39.8 m²，设 1 个安全出口；防火分区 2，面积为 248.64 m²，设 2 个安全出口；防火分区 3，面积为 239.68 m²，设 2 个安全出口。

D、改造后仓库 1 疏散通道、安全出口、载荷等的设置满足规范的要求。

④仓库 2

该项目对仓库 2 进行了改造，将仓库 2 的耐火等级由二级改造一级。经检测后满足使用需求。

A、仓库 2、楼板载荷防火分区 1（北侧）沿着东西向设置轻质防火墙，将其隔成 2 个独立的防火分区，即为防火分区 1（南侧）面积为 248.47 m²，防火分区 4（北侧）面积为 235.69 m²。

B、再将北侧的防火分区 4 沿着南北向设置轻质防火墙，将其隔成 2 个独立的防火分区，即为防火分区 4（东侧），面积为 120.22 m²，防火分区 5（西侧），面积为 115.46 m²。

C、将防火分区 4 西侧部分墙体拆除，新增 1 个钢制平开门，北侧部分墙体拆除，新增 1 个防爆卷帘门和 1 个钢制平开门。

D、将防火分区 5 北侧部分墙体拆除，新增 1 个钢制平开门，西侧部分墙体拆除，新增 1 个防爆卷帘门和 1 个钢制平开门。

E、改造后的仓库 1 分为 5 个独立的防火分区，分别是防火分区 1，面积为 248.47 m²，设 2 个安全出口；防火分区 2，面积为 466.2 m²，设 2 个安全出口；防火分区 3，面积为 467.14 m²，设 2 个安全出口；防火分区 4，面积为 120.22 m²，设 2 个安全出口；防火分区 5，面积为 248.64 m²，设 2 个安全出口；防火分区 3，面积为 239.68 m²，设 2 个安全出口。

F、改造后仓库 2 疏散通道、安全出口、载荷等的设置均满足规范的要

求。

改造后，厂房 1、仓库 1、仓库 2 的建筑、结构专业满足标准规范的要求，满足该项目的依托需求。综上，该项目的建构筑物符合安全要求。

8.7 事故及应急管理情况

8.7.1 可能发生的事故应急救援预案的编制情况

项目投产后可能发生的事故主要为危险化学品泄漏和火灾、爆炸事故等事故。恒坤新材料公司依据《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020），公司重新编制、修订了《大连恒坤新材料有限公司生产安全事故综合应急预案》、《大连恒坤新材料有限公司火灾、爆炸事故专项应急预案》，并在大连金普新区应急管理局完成备案（备案号：210213-20240606-16045），公司定期开展演练并进行评估、改进，不断完善。

8.7.2 事故应急救援组织的建立和人员的配备情况

公司设立应急指挥部（现场指挥部），对应急救援工作实行统一组织、统一指挥。

应急总指挥由运营总监担任，成员由公司各部门负责人组成。

应急总指挥：运营总监

应急副总指挥：EHS 主管

成员：生产部负责人、工程部负责人、质量部负责人、人力行政部负责人、采购部负责人、仓管部负责人、工艺工程部负责人、研发部负责人、财务部负责人、公共关系部负责人。

应急办公室是应急指挥部的日常管理部门和战时状态综合协调部门，设置在 EHS 部，EHS 工程师担任应急办公室主任。

应急指挥部下设抢险救援组、警戒疏散组、后勤保障组、医疗救护组、

通讯联络组、后勤保障组。

8.7.3 事故应急救援预案的演练情况

该公司制定有《事故应急预案演练计划》，应急演练由公司会同各单位共同组织，每年至少组织一次综合预案演练或专项预案演练，每半年至少组织一次现场应急处置方案的演练，同时通过演练对各单位应急预案与演练过程中存在的问题，进一步修订与补充完善，保证预案的准确性、实用性、可操作性。

恒坤新材料公司编制了《大连恒坤新材料有限公司生产安全事故综合应急预案》并按照预案的要求进行了演练。2024 年 6 月 27 日组织恒坤新材料公司组织相关人员参加应急演练，演练记录见附件。

8.7.4 事故应急救援器材、设备的配备情况

该公司根据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》(GB30077-2023)，配置相应的应急救援器材。应急物资经常性的进行维护、检修、确保其处于正常状态。配备情况如下表。

表 8.7-1 作业场所救援物资配备

序号	应急救援物资/装备	数量	存放地点	责任人	电话
1	正压式空气呼吸器	2 套	中控室 1	魏学成	13204077022
2	化学防护服	2 套	中控室 1	魏学成	13204077022
3	过滤式防毒面具	6 具	中控室 1	魏学成	13204077022
4	移动式气体浓度检测仪	3 台	车间、EHS 部	魏学成	13204077022
5	防爆对讲机	12 台	中控室 1、中控室 2	魏学成、曲胜伟	13204077022/15842459350
6	灭火器	10 具	车间、液氮罐	魏学成	13204077022
7	化学品吸收棉	30 米	车间	魏学成	13204077022
8	安全帽	5 顶	车间	魏学成	13204077022
9	安全梯	2 个	车间	魏学成	13204077022

序号	应急救援物资/装备	数量	存放地点	责任人	电话
10	防爆手电筒	2 个	中控室 1	魏学成	13204077022
11	担架	1 副	厂务部	傅 成	15941182874
12	堵漏器具	1 套	甲类仓库	李 宏	13840830556
13	安全绳	2 条	车间	魏学成	13204077022
14	医用急救箱	1 个	车间	魏学成	13204077022
15	消防泵房	1 座	办公楼	李佳运	13478738403
16	柴油发电机	1 台	办公楼	刘永哲	13842621020
17	消防扳手	2 个	微型消防站	姜广金	15942486985
18	消防绝缘钳	1 把	微型消防站	姜广金	15942486985
19	撬棍	1 个	微型消防站	姜广金	15942486985
20	消防水带	2 盘	微型消防站	姜广金	15942486985
21	消防水枪	1 个	微型消防站	姜广金	15942486985
22	消防斧头	2 把	微型消防站	姜广金	15942486985
23	消防六件套	2 套	微型消防站	姜广金	15942486985

表 8.7-2 应急救援器材完好性检查表

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
1	危险物品的生产、经营、储存单位应当建立应急救援组织;并配备必要的应急救援器材、设备和物资,并进行经常性维护、保养,保证正常运转。	《中华人民共和国安全生产法》(中华人民共和国主席令[2014]第 13 号)第 79 条	建立了应急领导小组,配备了应急救援器材,并进行经常性维护、保养。	符合
2	生产经营单位应当按照应急预案的规定,落实应急指挥体系、应急救援队伍、应急物资及装备,建立应急物资、装备配备及其使用档案,并对应急物资、装备进行定期检测和维护,使其处于适用状态。	《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第 88 号)2016 年 7 月 1 日起施行,2019 年应急管理部 2 号令修订,第三十八条	该公司建立了气防柜,内设有正压式空气呼吸器、化学防护服、防爆对讲机、应急照明(防爆)、过滤式防毒面具、应急药箱、便携式气体检测仪等。	符合
3	在危险化学品单位作业场所,应急救援物资应存放在应急救援器材专用柜或指定地点。作业场所应急物资配备标准应符合表 1 的要求	《危险化学品单位应急救援物资配备标准》(GB30077-2023)第 6.1 条	该公司建立了应急救援器材专柜,物资配备符合要求。	符合
4	中型危险化学品单位应急救援队伍的抢险救援物资配备的种类和数量不应低于表 7 的要求	《危险化学品单位应急救援物资配备标准》(GB30077-2023)第	该公司抢险救援物资配备的种类和数量符合表 7 的要求	符合

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
		7.3.2 条		
5	急救援物资应明确专人管理；严格按照产品说明书要求，对应急救援物资进行日常检查、定期维护保养；应急救援物资应存放置在便于取用的固定场所，摆放整齐，不得随意摆放、挪作他用。	《危险化学品单位应急救援物资配备标准》（GB30077-2023）第 9.2 条	该公司应急救援物资设专人管理，存放于便于取用的固定场所，定期维护，保持完好。	符合
6	消防器材应满足下列要求： 1.消防柜内器材配备齐全，附件完好无损； 2.有专人负责定期检查灭火器材，药剂定期更换，有更换记录和有效期标签。	《危险化学品单位应急救援物资配备标准》（GB 30077-2023）第 9.3 条 《建筑灭火器配置验收及检查规范》（GB 50444-2008）第 5.2.3 条	该公司消防柜内器材配备齐全，附件完好无损；有专人负责定期检查灭火器材，药剂定期更换，有更换记录和有效期标签。	符合

综上，该公司配备的应急救援器材满足《危险化学品单位应急救援物资配备标准》（GB30077-2023）的要求。

8.7.5 事故调查处理与吸取教训的工作情况

该公司已建立《安全生产事故报告和调查处理制度》，制度中明确提出事故处理“四不放过”原则，并对事故处理的程序进行严格的规定。企业利用安全活动时间，组织员工学习和讨论同行业发生的各类事故，认真吸取事故教训，杜绝类似事故的发生。

该项目于 2024 年 10 月开车成功至今。未发生过安全事故。

8.8 其它方面

8.8.1 与已有生产、储存装置、设施和辅助（公用）工程的衔接情况

装置自投入运行以来，与已有设施的衔接良好，各原料供应、物料的輸出通畅；对项目所涉及的给排水、供电、供气（汽）等辅助设施设计单位都进行了校核，随项目建成后的公辅设施满足该项目生产过程中的安全生产需要。

8.8.2 与周边社区、生活区的衔接情况

该项目建在恒坤新材料公司厂区内，主要人员由公司內部调配，生活办公设施依托公司原有的设施，可以满足项目需要。

8.8.3 《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南》（应急[2022]52 号）的合规性情况

该项目的消防设施、防雷防静电装置、防爆电气验收与检测均已检验合格，已取得特种设备登记使用许可，特种作业人员、特种设备作业人员、专职安全管理人员已取得培训与取证记录，化学品登记和应急预案已备案，为从业人员缴纳工伤保险费的证明等法规标准规定的事项均已完成。

9 可能发生的危险化学品事故及后果、对策

9.1 危险化学品事故及后果、对策

该项目可能发生的危险化学品事故主要为火灾爆炸、中毒窒息和灼烫，对可能发生的危险化学品事故及后果、对策，见下表。

表 9.1-1 危险化学品事故及后果、对策（火灾爆炸）

单位：大连恒坤新材料有限公司 系统：集成电路前驱体二期项目		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	火灾爆炸		
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.压力容器超温、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； 3.灰尘、油质沉淀在空压机气缸、贮气罐、空气导管等的内壁；4.空压机气缸壁内形成能够自燃的积炭；5.机械转动部分不洁摩擦产生高温与机油、润滑油等接触；6.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。7.由自然灾害造成的破裂泄漏如雷击、台风等。8.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 9.1-2 危险化学品事故及后果、对策（中毒和窒息）

单位：大连恒坤新材料有限公司 系统：集成电路前驱体二期项目		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	中毒和窒息		
危险危害因素	有毒化学品：二甲胺、二甲氧基甲烷等；窒息性气体：氮气		
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	II 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 9.1-3 危险化学品事故及后果、对策（灼烫）

单位：大连恒坤新材料有限公司		预先危险性分析表	状态：装置运行、停运或
系统：集成电路前驱体二期项目		（PHA）	检修编号：03
潜在事故	腐蚀与灼烫		
危险危害因素	可能导致化学灼伤化学品：二甲胺、三氯化铝、丁基锂、二异丙胺、四氯化钛、三（二甲氨基）硅烷；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。		

9.2 事故案例

9.2.1 反应釜冲料事故

（1）事故经过

2005 年 8 月 28 日 7 时 30 分，某化工厂操作工准备向该厂 R116 反应釜中投乙醇、硫化钠、活性炭制备化学中间体，由于没有回收乙醇，经请示某领导，安排用新乙醇代替回收乙醇使用。随即，操作工按照操作步骤计量，开始向反应釜内投新乙醇、硫化钠和活性炭。

投完料后，操作人员边某将反应釜釜盖安装好后，8 时 53 分，离开岗位到休息室存放、清理工具。带班长随即给反应罐进蒸汽升温，2min 后，釜内温度由 27℃ 上升到 33℃，便关闭蒸汽，此时发现通向尾气管道的视镜中有物料上窜，料液从引风管中滴流出，致使 R116 反应釜周边 1.5 m²处洒满乙醇与釜内物料的混合液。

操作工立即关闭搅拌。这时 R114 反应釜操作人员查看温度，发现 R116 反应釜冲料，随即到值班室告诉值班长，就在操作工接自来水准备冲洗地面时，他们同时看见 R116 反应釜旁防爆灯上方引风管与分厂主风筒接口部位起火。一团燃烧物掉在防爆灯架上后流到地面，地面上抛洒的乙醇与釜外物料迅速着火，并快速引燃含有残存乙醇与料液的垂直引风管，造成火势扩大。

此次火灾，造成 R116 反应釜上尾气管道与风筒连接段 2m 烧毁，风筒垂直引风管内外表面烧毁，垂直引风管与主风筒连接处主风筒前后 50cm 处烧毁，风筒塌陷，风筒下方电缆桥架上电线烧毁，通向反应釜的电线烧毁，R116、R114 反应釜控制按钮过火，R114 反应釜上塑料引风管烧毁。

（2）事故原因

根据现场情况分析，调查组经过分析讨论认为火灾事故的原因是：

①R116 反应釜尾气管道与风筒接口处下方电气打火，致使反应过程中冲料产生的乙醇蒸气、乙醇液体燃烧是造成火灾事故发生的直接原因。

②反应过程中冲料造成 R116 反应釜周边 1.5 m²处洒满乙醇与釜内物料是造成火灾事故扩大的主要原因。

③在投完硫化钠后，立即给反应釜升温是导致冲料事故发生的主要原因。

（3）事故责任

①当班操作人员在生产操作中未严格按照操作规程进行升温操作，对温度控制不当致使反应过程中冲料，冲料产生的乙醇蒸气、乙醇液体燃烧起火，对火警事故负直接责任。冲料造成 R116 反应釜周边 1.5 m²处洒满乙醇与釜内物料，发现起火后未及时进行灭火，反而离开事故现场，对火灾事故扩大负主要责任。

②分厂对员工工艺纪律执行及生产过程控制监督管理不到位导致冲料事故发生，对分厂员工安全应急教育培训不够，生产岗位员工在起火后未及时进行灭火，反而都离开现场，对火灾事故扩大负一定责任。

（4）防范措施

①对分厂所有电气线路、电缆、电气元件进行一次彻底检查，对不符合安全要求的进行全面更换。

②清楚所操作的工艺设备状况。

③增配 35kg 灭火器，并做到灭火器规格、型号统一，便于操作使用。

④改进化学中间体产品工艺中硫化钠与活性炭投料方式，防止粉尘聚集，消除产生自燃的因素。对存在高温溶剂的投料，尤其是投硫化钠、活性炭等易燃固体时，在投料前后必须进行氮气置换，确保安全。

⑤对化学中间体产品还原反应罐单独接风筒与尾气管道，并采取防静电

措施，消除产生静电的因素。

⑥加强员工安全生产意识教育、培训，使员工掌握安全应急救援的能力，提高员工安全操作与突发事件应急处理技能。

9.2.2 有机化工厂爆炸事故

事故经过：1996年7月17日，某有机化工厂乌洛托品车间因原料不足停产。经集团公司领导同意，厂部研究确定借停产之机进行粗甲醇直接加工甲醛的技术改造。

7月30日15时30分左右，在精甲醇计量槽溢流管上安焊阀门。精甲醇计量槽（直径3.5米，高4米，厚8毫米）内存甲醇10.5吨，约占槽体容积的2/3。当时，距溢流管左侧0.6米处有一进料管，上端与计量槽上部空间相连，连接法兰没有盲板，下端距地面40厘米处进料阀门被拆除，该管敞口与大气相通。精甲醇计量槽顶部有一阻燃器，在当时35度气温条件下，槽内甲醇挥发与空气汇流，形成爆炸混合物。

当对溢流管阀门连接法兰与溢流管对接焊口（距进料管敞口上方1.5米）进行焊接时，电火花四溅，掉落在进料管敞口处，引燃甲醇计量槽内的爆炸物，随着一声巨响，计量槽槽体与槽底分开，槽体腾空飞起，落在正西方80余米处，槽顶一侧陷入地下1.2米。槽内甲醇四溅，形成一片大火，火焰高达15米。

两名焊工当场因爆炸、灼烧致死，在场另有11名职工被送往医院，其中6人抢救无效死亡。在现场救火过程中，有1人因泡沫灭火器底部锈蚀严重而发生爆炸，灭火器筒体升空，击中操作者下颌部致死。共有9人死亡，5人受伤。

事故分析：这是一起违章指挥、违章作业造成的重大死亡事故。

在进行焊接作业前，没有与甲醇计量槽完全隔绝，进料敞口与大气相通造成空气汇流，达到爆炸极限；有机化工厂属于易燃易爆区域，为一级动火，但没有执行有关动火规定进行电焊作业，电焊火花引燃进料管口的爆炸混合物，是造成事故的直接原因。

安全管理混乱是造成事故的主要原因。在甲醇技术改造项目中，没有施工技术方案和相应的安全技术措施；没有执行一级动火项目规定，擅自下放动火批准权限，动火管理失控；焊接现场没有组织监护措施。

领导安全意识淡薄是造成事故的重要原因。根据化工行业《安全管理标准》规定，企业须按 3-5%比例配备安全管理人员，百人以上车间应设专职安全人员，但有机化工厂没有设安全科室和专职安全管理人员，安全措施不落实；没有按规定对职工进行教育培训，职工安全素质差（溢流管上下两头都是法兰螺丝联接，如把两头螺丝卸下，把溢流管搬到非禁火区焊接，完全可以避免事故的发生。

9.2.3 蒸馏事故及预防

蒸馏釜（包括精馏釜）是化学工业中最常用的设备之一，也是危险性较大、容易发生泄漏和火灾爆炸事故的设备。反应釜指带有搅拌装置的间歇式反应器，根据工艺要求的压力不同，可以在敞口、密闭常压、加压或负压等条件下进行化学反应。蒸馏釜是用来分离均相液态混合物的装置。

近年来，蒸馏釜的泄漏、火灾、爆炸事故屡屡发生。由于釜内常常装有有毒有害的危险化学品，事故后果较之一般爆炸事故更为严重。通过对导致蒸馏釜事故发生的危险因素进行全面分析，列举相关事故案例，并提出相应的安全对策措施。

（1）固有危险性

反应釜、蒸馏釜的固有危险性主要有以下几个方面：

①物料：蒸馏釜中的物料大多属于危险化学品。如果物料属于自燃点和闪点较低的物质，一旦泄漏后，会与空气形成爆炸性混合物，遇到点火源（明火、火花、静电等），可能引起火灾爆炸；如果物料属于毒害品，一旦泄漏，可能造成人员中毒窒息。

2004年3月27日，绍兴市某助剂总厂抗静电剂车间发生反应釜爆炸，造成4人死亡、8人重伤。反应釜内主要是爆炸极限为3%~100%的环氧乙烷，事故主要原因是釜内的空气没有被氮气置换完全，与环氧乙烷的混合浓度达到了爆炸极限。该厂是一家新成立不久的乡镇企业，所用压力容器从未经过检验，操作工文化技术素质低，没有经过专门培训，根本不了解生产过程的危险程度及处置故障的方法。该项目投产前未经“三同时”审查，没有完整的安全操作规程和技术措施，对反应釜中的空气是否置换完全无法通过仪表显示，也没有制订化验测定程序，工人凭经验、感觉进行操作。

②设备装置：蒸馏釜设计不合理、设备结构形状不连续、焊缝布置不当等，可能引起应力集中；材质选择不当，制造容器时焊接质量达不到要求，以及热处理不当等，可能使材料韧性降低；容器壳体受到腐蚀性介质的侵蚀，强度降低或安全附件缺失等，均有可能使容器在使用过程中发生爆炸。

2000年9月4日，湖南省益阳市某生化试剂厂一台夹套式搪玻璃反应釜在运行过程中，釜盖突然冲脱，大量丙酮介质喷出，与空气混合形成爆炸性气体，发生大爆炸，造成2人死亡、6人受伤。事故主要原因是反应釜密封面垫圈老化，运行过程中发生泄漏，工人带压紧固，致使釜盖脱出，引起爆炸。这台反应釜为旧压力容器，使用前未经检验，且违法安装，操作人员也未经培训。

（2）操作过程危险性

蒸馏装置在生产操作过程中主要存在以下风险：

①蒸馏失控引起火灾爆炸

导致反应失控的主要原因有：反应热未能及时移出，反应物料没有均匀分散和操作失误等。

2007 年 3 月 16 日，江苏省东台市某化工企业在利用原生产装置非法试制新产品乙氧基甲叉基丙二腈过程中，蒸馏塔突然爆炸，造成 4 人死亡、1 人受伤。导致这起事故的直接原因是，乙氧基甲叉基丙二腈粗产品过度蒸馏，导致高沸物堵塞填料层，蒸馏釜内压力增大，发生物理爆炸，将填料塔下面的塔节炸飞，继而引起物料发生燃烧和化学爆炸。

②蒸馏冷凝系统缺少冷却水发生爆炸

物料在蒸馏过程中，如果塔顶冷凝器冷却水中断，而釜内的物料仍在继续蒸馏循环，会造成系统由原来的常压或负压状态变成正压，超过设备的承受能力发生爆炸。

2006 年 7 月 28 日，江苏省盐城射阳县盐城氟源化工有限公司的爆炸事故，就是由于在氯化反应塔冷凝器无冷却水、塔顶没有产品流出的情况下，没有立即停车，错误地继续加热升温，使 2,4-二硝基氟苯长时间处于高温状态，最终导致其分解爆炸。

③作业人员思想放松，没有及时发现事故苗头

反应釜一般在常压或敞口下进行反应，蒸馏釜一般在常压或负压下进行操作。有人认为，在常压、敞口或负压下操作危险性不大，往往在思想上麻痹松懈，不能及时发现和处置突发性事故的苗头，最终酿成事故。实际上常压或敞口的反应釜，其釜壁承受的压力要大于釜内承压的反应釜，危险性也

更大一些。

对于蒸馏釜，如果作业人员操作失误，反应失控造成管道阀门系统堵塞，正常情况下的常压、真空状态变成正压，若不能及时发现处置，本身又无紧急泄压装置，很容易发生火灾爆炸事故。2007年11月27日，江苏盐城市联化科技有限公司重氮化反应釜爆炸事故，就是因为重氮化反应釜蒸汽阀门未关死，在保温阶段仍有大量蒸汽进入反应釜夹套，导致反应釜内温度快速上升，重氮化盐剧烈分解，继而爆炸。当班操作工人对釜温的监控不到位，未能及时发现釜内温度异常，延误了处置异常情况的最佳时机。

（3）安全对策措施

避免蒸馏釜发生火灾爆炸事故，除了要加强安全教育培训和现场安全管理、加强设备的维修保养、防止形成爆炸性混合物、及时清理设备管路内的结垢、控制好进出料流速、使用防爆电气设备并良好接地外，还要严格按安全操作规程和岗位操作安全规程操作。蒸馏操作中要严格控制温度、压力、进料量、回流比等工艺参数，通蒸汽加热时阀门开启度要适宜，防止过大过猛使物料急剧蒸发，系统内压剧升。要时刻注意保持蒸馏系统的设备管道畅通，防止进出管道，阀门堵塞引起压力升高造成危险。要避免低沸物和水进入高温蒸馏系统，高温蒸馏系统开车前必须将釜、塔及附属设备内的冷凝水放尽，以防其突然接触高温物料发生瞬间汽化增压而导致喷料或爆炸。

蒸馏釜应具有完备的温度、压力、流量等仪器仪表装置，减压蒸馏的真空泵应装有单向止逆阀、防止突然停车时空气进入系统。低压系统与高压系统连接处也应设单向止逆阀，以防高压容器的物料窜入低压系统发生爆炸。对有可能超压的蒸馏釜，必须加装紧急泄压装置，在设备上安装安全阀。

10 事故应急救援预案评价

根据第 9 章分析的可能发生的危险化学品事故及后果情况，根据《中华人民共和国安全生产法》、《危险化学品安全管理条例》和《生产安全事故应急预案管理办法》等法律、法规要求，该公司高度重视应急救援预案编制与演练工作，遵循以人为本、依法依规、符合实际、注重实效的原则，以应急处置为核心，明确应急职责、规范应急程序、细化保障措施。

10.1 事故应急救援预案备案

该项目投产后可能发生的事故主要为危险化学品泄漏和火灾爆炸等事故。恒坤新材料公司已针对可能发生的事故类型公司重新编制、修订了《大连恒坤新材料有限公司生产安全事故综合应急预案》、《大连恒坤新材料有限公司火灾、爆炸事故专项应急预案》，并已经过专家评审，由企业负责人签发后，正式下发，做为企业有法律效力的管理制度。于 2024 年 6 月 6 日在大连金普新区应急管理局完成备案（备案号：210213-20240606-16045）。

应急救援预案明确了适用范围和应急预案体系，对公司可能发生的事故风险种类和发生的可能性进行分析，明确生产场所危险源和储存场所危险源等两个危险目标；公司成立了事故应急指挥部，组建了抢险救援组、警戒疏散组、后勤保障组、医疗救护组、通讯联络组、后勤保障组等 6 个应急小组，并明确各级、各应急小组的应急职责；确定应急响应的分级，明确事故接警、隔离事故现场、设立警戒区、人员疏散、现场处置、事态控制等应急程序，对企业涉及的危险化学品泄漏、火灾爆炸、中毒等主要事故风险种类编制了应急处置措施要点；明确了后期处置，保障措施的应急物资配备、应急队伍建设、应急救援评估等具体任务和责任部门；明确应急培训、演练的频次、内容和形式，对预案修订、备案等应急管理提出具体要求。预案的编制符合

编制导则的要求。

10.2 应急救援预案演练情况

各项预案做到职责明确、反应迅速、处置得当，在日常学习培训的基础上，定期开展各种形式的应急救援预案演练，便于检验制定预案的可行性和可操作性。

公司结合各装置所属车间实际情况评价出的可能存在的风险，组织专业技术人员制定相应的事故应急预案，对可能存在的风险进行控制，对可能发生的事故制定相应的处理程序。并定期组织演练，公司每半年组织 1 次公司级事故应急演练，装置每月组织 2 次车间级应急预案的演练，通过演练增强员工对事故处理的熟悉程度，提高员工的应变能力，通过演练检验预案的可操作性并进行修订。

根据企业事故风险特点，于 2025 年 6 月 19 日进行应急演练，并对演练过程、演练存在问题及现场处置情况进行总结。

应急救援预案演练在演练前制定演练计划，确定演练考评组，对整个演练过程进行综合考评。演练结束后，进行考评总结，对演练存在的问题进行汇总，如是预案制定的问题应对预案进行修订，属于应急救援器材和装备的应及时补充和完善。

11 结论和建议

11.1 结论

通过对恒坤新材料有限公司集成电路前驱体二期项目（变更）进行危险、有害因素辨识，固有危险、有害程度和风险程度评价，安全设施的设计和施工情况分析，安全条件和安全生产条件分析，事故应急救援预案及演练情况分析，本评价得出如下结论：

11.1.1 建设项目所在地的安全条件和与周边的安全防护距离

1.该项目选址合理，厂区与“八类场所”的安全防护距离，生产装置和储存设施与厂区周边其它企业、厂外道路的防火间距，生产装置和储存设施与村庄和居民区的卫生防护距离符合《危险化学品安全管理条例》、《精细化工企业工程设计防火标准》、《建筑设计防火规范》、《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》等标准和规范的要求。

2.该项目投产后的生产运行，对其周边单位的生产、经营活动和居民的生活的不会产生影响。

3.该公司周边单位的生产、经营活动和居民的生活对该项目投产后不会产生影响。

4.该项目所在地地质等条件满足项目建设要求，自然条件（不包括地震等破坏力极大的自然灾害）的变化对该项目投产后的正常生产没有影响。

5.根据模拟计算，该项目外部安全防护距离以及个人风险、社会风险均符合规范《危险化学品生产装置和存储设施外部安全距离的确定方法》（GB/T37243-2019）、《危险化学品生产装置和存储设施个人风险和社会风险基准》（GB36894-2018）要求。

11.1.2 建设项目安全设施设计的采纳情况和已采用（取）的安全设施水平

安全设施设计中采取的安全设施基本齐全完善，并在设立评价价、安全设施设计、施工图设计、工程施工、生产装置调试、试生产等过程中，基本上得到落实。能够按照《精细化工企业工程设计防火标准》等专业规范采取防火、防爆设计，能够根据工艺特点选择生产设备，设置有必要的报警、连锁等安全设施，同时也能够按照通用的检测和报警、设备安全防护、作业场所防护、泄压和止逆、紧急处理、灭火、紧急个体处置、劳动防护用品、逃生避难、应急救援设施和装备、防止火灾蔓延、安全警示标志等方面设置安全设施。选取的安全设施已达到国内同类行业的先进水平，现安全设施运行良好，可以保证系统的正常生产安全。

11.1.3 建设项目试生产（使用）中表现出来的技术、工艺和装置、设备（设施）的安全、可靠性和安全水平

依据《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015年第一批）的通知》（安监总科技〔2015〕75号）、《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）、《产业结构调整指导目录》（2024年版）、《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、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，该项目所涉及到的产品、工艺、设备及建设规模未列入淘汰类，为允许建设项目，符合国家产业政策要求。生产装置采用的工艺技术、设备设施合理、成熟、可靠，配套的安全设施齐全、有效，符合《安全设施设计专篇》的要求，在安全生产方面符合

国家现行的法律、法规、标准和规范的要求。该项目主要设备、安全设施、联锁报警等装置在试生产过程中达符合设计要求，可以达到安全生产的目的。

11.1.4 重点监管的危险化工工艺采纳的安全控制措施情况

依据《国家安全监督总局关于公布首批重点监控的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三【2009】116号）及《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》（安监总管三【2013】3号），该项目不涉及重点监管的危险化工工艺。

11.1.5 重点监管的危险化学品的安全控制措施情况

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2011〕95号）、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2013〕12号）的规定，该项目涉及的二甲胺、氢氟酸属于重点监管的危险化学品。

该公司针对重点监管危险化学品所采取的安全措施符合《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2011〕95号）、《国家安全监管总局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）的要求。

11.1.6 重大危险源监控措施情况

根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》、《危险化学品重大危险源辨识》及报告 F3.4 节关于危险化学品重大危险源的辨识过程，该项目生产装置和储存设施均未构成危险化学品重大危险源。

11.1.7 重大生产安全事故隐患情况

该公司不涉及《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患

判定标准（试行）》中规定的 20 条重大生产安全事故隐患。

11.1.8 建设项目试生产（使用）中发现的设计缺陷和事故隐患及其整改情况

2024 年 9 月 30 日我公司评价组人员对该公司进行安全评价现场勘查，通过现场检查，从该项目平面布置、工艺设计、设备设施、自动控制、电气、消防、有害因素控制措施、安全管理措施等方面进行检查，共发现隐患 5 项，企业已进行整改，整改后符合要求，具体情况见附件。

11.1.9 具备国家现行有关安全生产法律、法规和部门规章及标准规定和要求的安全生产条件

大连恒坤新材料有限公司集成电路前驱体二期项目（变更）在设计、施工和试生产中，遵守了建设项目“三同时”的规定，即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；经过对该项目的安全条件和安全生产条件分析评价，安全条件和安全生产条件符合《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（国家安监总局令第 41 号，79 号修订）、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局令 45 号，2012 年 4 月 1 日实施；2015 年 5 月 27 日国家安全监管总局令第 79 号修正，2015 年 7 月 1 日实施）中规定的安全生产许可条件。该项目与之配套的安全设施、安全措施符合国家有关安全生产的法律法规和技术标准的要求，该项目试生产状况和安全管理正常、有效、可靠，具备安全生产和安全设施验收的条件，满足安全生产条件。

11.2 建议

根据国、内外同类装置的运行情况，以及国家有关安全生产法律、法规和部门规章及标准，结合该建设项目特点，为确保该建设项目投产后实现长期安全平稳运行，保证作业人员身体健康，提出如下建议：

11.2.1 安全设施的更新与改进

1.当国家的法律法规及标准规范对安全设施有新的要求时，该项目应根据其相关内容，完善安全设施的设置。设备损坏或正常报废时，或生产工艺过程及作业环境场所和环境发生变化时，要安装符合现行技术标准要求的安全设施，减少和杜绝“三违”现象的发生。

2.特种设备（压力容器、压力管道）及其安全附件（安全阀、压力表等）应当进行定期检验。

3.定期检查并更换到期的防毒面具、消防器材，定期检查空气呼吸器、化学防护服等是否完好。

4.定期对消防水系统进行检查、试运行，发现问题及时处理。

5.定期校验各种工艺报警、安全联锁装置、火灾报警等，保证完好。

11.2.2 安全条件和安全生产条件的完善与维护

1.依据《中华人民共和国安全生产法》，对从业人员进行与其岗位相关的安全生产教育培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉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。

2.加强从业人员和转岗人员的三级安全教育和转岗教育。

3.对容易发生毒害、火灾爆炸的场所，应加强现场的安全警示。

4.重视对现场的安全检查和管理，做好经常性、定期性的检查，发现隐患和问题，及时处理、整改。

5.加强重大危险源的管理，尤其是现场的安全管理。

6.加强检修过程中的安全管理，严格执行动火、进入受限空间的作业的票证制度。

7.对生产装置进行检查或维修时应携带便携式气体检测报警器，并穿戴好防护器具。

11.2.3 主要装置、设备（设施）和特种设备的维护与保养

1.按照特种设备的维护与保养制度，实行包人、包机维护保养制度，定期对大型设备、设施进行中修和大修。

2.特种设备及其安全附件应按照规定定期进行检验。

3.压力管道在使用中由于物料的腐蚀、冲刷，局部可能腐蚀变薄较快，特别是降压节流部位、弯头或变径部位，平时应加强检查，及时发现薄弱环节，防止引发事故。

4.加强设备管理，高度重视设备防腐、防渗漏，加强检修工作的管理，保证检修质量，防止“跑、冒、滴、漏”现象。

11.2.4 安全生产投入

1.按照《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资[2022]136号）提取安全生产费用。

2.企业提取的安全生产费用应设立专帐专户，不得挪作它用。

3.为保证安全资金的有效投入，应编制安全技术措施计划，并按计划实施。

4.安全生产费用应用于以下方面：

（1）完善、改造和维护安全设施的费用；

（2）更换到期的应急救援器材的费用；

（3）安全教育培训费用；

（4）发放个人防护用品的费用；

（5）检测特种设备及其安全附件和其它强制检验设备的费用；

（6）采用新工艺、新设备替代落后工艺，为提高本质安全进行的工艺设备改造或更新工艺、设备的费用；

（7）其它与安全生产直接相关的支出。

11.2.5 其它方面

1.企业应严格八大作业（动火、进入受限空间、高处、吊装、临时用电、动土、检维修、盲板抽堵）的安全管理，审查作业过程中风险是否分析全面，确认作业条件是否具备、安全措施是否足够并落实，相关人员是否按要求现场确认、签字。同时，必须加强作业过程监督，作业过程中必须有监护人进行现场监护。防止作业过程中因审批制度不完善、执行不到位导致的人身伤亡的事故。

2.建立安全生产信息管理制度，及时更新信息文件，保证生产管理、过程危害分析、事故调查、符合性审核、安全监督检查、应急救援等方面的相关人员能够及时获取最新安全生产信息。

3.建立风险管理制度，明确风险辨识范围、方法、频次和责任人，规定风险分析结果应用和改进措施落实的要求，对生产全过程进行风险辨识分析。采用危险与可操作性分析（HAZOP）技术，每3年对涉及重点监管危险化学品的生产储存装置进行风险辨识分析；对其他生产储存装置的风险辨识分析，针对装置不同的复杂程度，选用安全检查表、工作危害分析、预危险性分析、故障类型和影响分析（FMEA）、HAZOP技术等方法或多种方法组合，可每5年进行一次。

4.建议依据《生产安全事故应急条例》（国务院令第 708 号）第八条：易燃易爆物品、危险化学品等危险物品的生产、经营、储存、运输单位，矿山、金属冶炼、城市轨道交通运营、建筑施工单位，以及宾馆、商场、娱乐场所、旅游景区等人员密集场所经营单位，应当至少每半年组织 1 次生产安全事故应急救援预案演练，并将演练情况报送所在地县级以上地方人民政府负有安全生产监督管理职责的部门。

5.应按《危险化学品单位应急救援物资配备要求》中的相关要求，配备相应的防护物资。

6.建议依据《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第 2 号）第三十三条：生产经营单位应当制定本单位的应急预案演练计划，根据本单位的事故风险特点，每年至少组织一次综合应急预案演练或专项应急预案演练，每半年至少组织一次现场处置方案演练。

7.企业应该建立健全“双重预防机制”，首先要建立风险分级管控制度和隐患排查治理制度。这两项制度的建设的主体是安全生产单位。双重预防机制的建设有助于生产经营单位进行安全生产标准化，并通过自查自纠，定期的风险评估及隐患排查，不断调整风险举措，安全关口前移，使得安全生产现场的风险控制在可接受水平。

12 与建设单位交换意见

安全验收评价工作组从签订验收评价委托合同开始，就高度重视与恒坤新材料公司的协作与配合，针对评价过程中检查出的各项问题，评价组人员积极与企业一一进行了对接，共同制定了整改方案，建设单位对提出的问题没有异议。

本报告完成初稿后，及时与恒坤新材料公司的有关领导、工程技术人员、安全管理人员进行了较为广泛的交换意见，基本上达成了共识。

针对验收评价提出的安全对策措施和建议，恒坤新材料公司高度重视，进行了研究落实和前期准备工作，为该建设项目的顺利验收打下基础。

安全评价结论汇总表

项目 序号	评价内容	评价 结论
1	企业的选址布局是否符合国家产业政策以及当地人民政府的规划和布局。新设立企业是否在地方人民政府规划的专门用于危险化学品生产、储存的区域内。	是
2	危险化学品生产装置或储存危险化学品数量构成重大危险源的储存设施，与《危险化学品安全管理条例》第十九条规定的场所、设施、区域之间的距离应符合有关法律、法规、规章和国家标准或行业标准的规定。	是
3	生产企业总体布局是否符合 GB 50489、GB 50187 和 GB 50016 等标准的要求，石油化工企业是否符合 GB 50160 等标准的要求。	是
4	新建、改建、扩建建设项目及其储存设施和安全设施、设备是否经具备国家规定资质的单位设计、制造和施工建设；涉及危险化工工艺、重点监管危险化学品的装置，是否由符合资质要求的设计单位进行设计。	是
5	是否采用和使用国家明令淘汰、禁止使用的工艺、设备。	否
6	新开发的危险化学品生产工艺是否是在小试、中试、工业化试验的基础上逐步放大到工业化生产。	无关
7	国内首次使用的化工工艺，是否经过省级有关部门组织的安全可靠性论证。	无关
8	涉及危险化工工艺、重点监管危险化学品的装置是否装设自动化控制系统。	是
9	涉及危险化工工艺的大型化工装置是否装设紧急停车系统。	是
10	涉及易燃易爆、有毒有害气体化学品的场所是否装设易燃易爆、有毒有害介质泄漏报警等安全设施。	是
11	生产区与非生产区是否分开设置，并符合国家标准或行业标准规定的距离。	是
12	危险化学品生产装置和储存设施之间及其与建（构）筑物之间的距离是否符合有关标准规范的规定。同一厂区内的设备、设施及建（构）筑物的布置是否适用同一标准的规定。	是
13	生产企业是否配备相应的职业危害防护设施，并为从业人员配备符合国家标准或行业标准的劳动防护用品。	是
14	是否按照国家有关标准，对该企业的生产、储存和使用装置、设施、场所进行重大危险源辨识。	是
15	对已确定为重大危险源的，是否按照《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》的要求进行管理并备案。	无关
16	是否依法设置安全生产管理机构，足额配备专职安全生产管理人员。	是
17	是否建立全员安全生产责任制，并保证每名从业人员的安全生产责任与职务、岗位相匹配。	是
18	是否根据化工工艺、装置、设施等实际情况，制定完善至少包括《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第十四条规定的十九项制度。	是
19	是否根据危险化学品的生产工艺、技术、设备特点和原辅料、产品的危险性编制岗位操作安全规程。	是
20	生产企业主要负责人、分管安全负责人和安全生产管理人员是否按有关规定参加安全生产培训，并经考核合格，取得安全资格证书。	是

21	生产企业分管安全负责人、分管生产负责人、分管技术负责人是否具备一定的化工专业知识或相应的专业学历。	是
22	专职安全生产管理人员是否具备国民教育化工化学类（或安全工程）中等职业教育以上学历或化工化学类中级以上专业技术职称，或具备危险物品安全类注册安全工程师资格。	是
23	特种作业人员是否依照《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》，经过专门的安全技术培训并考核合格，并取得特种作业操作证书。	是
24	其他从业人员是否按照国家有关规定，经安全教育和培训并考核合格。	是
25	是否按照国家规定提取与安全生产有关费用，并保证安全生产所必须的资金投入。	是
26	是否依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。	是
27	是否依法进行危险化学品登记，为用户提供化学品安全技术说明书，并在危险化学品包装（包括外包装件）上粘贴或者拴挂与包装内危险化学品相符的化学品安全标签。	是
28	是否按照国家有关规定编制危险化学品事故应急预案并报有关部门备案。	是
29	是否组建应急救援组织或者明确应急救援人员，配备必要的应急救援器材、设备设施，并定期进行培训、演练、修订。	是
30	生产、储存和使用氯气、氨气、光气、硫化氢等吸入性有毒有害气体的企业，是否配备至少两套以上全封闭防化服；构成重大危险源的，是否设立气体防护站（组）。	无关
31	企业是否按有关规定委托具备国家规定资质的安全评价机构进行安全评价，并按照安全评价报告的意见对存在的安全生产问题进行整改。	是
32	是否符合有关法律、行政法规和国家标准或者行业标准规定的其他安全生产条件。	是
综合评价 结论	<p>大连恒坤新材料有限公司集成电路前驱体二期项目（变更）符合安全生产要求。</p> <p style="text-align: right;">评价机构盖章</p> <p style="text-align: right;">2025 年 8 月 1 日</p>	

目录

F1 各类图纸	1
F1.1 总平面布置图	1
F1.2 设备平面布置图	1
F1.3 工艺流程图	1
F1.4 可燃有毒气体探测器安装位置图	1
F2 安全评价方法简介	2
F2.1 安全检查表法	2
F2.2 作业条件危险性评价方法	3
F2.3 区域定量风险评价	4
F2.4 危险化学品重大危险源辨识	5
F3 定性、定量分析危险、有害程度的过程	6
F3.1 危险、有害因素辨识、分析	6
F3.2 自然危险、有害因素分析过程	25
F3.3 生产过程及设备危险、有害因素分析过程	26
F3.4 重大危险源辨识及分级过程	43
F3.5 固有危险程度分析过程	48
F3.6 风险程度分析过程	53
附件 4 定性、定量分析过程	82
F4.1 选址及总平面布置单元	82
F4.2 工艺装置及仓储设施评价	88
F4.3 公用辅助工程单元	102

F4.4	安全管理单元	121
F4.5	安全检查结果汇总情况	128
F4.5	安全设施设计专篇中安全措施落实情况	129
F4.6	重大生产安全事故隐患判定	138
F5	依据的法律、法规、部门规章和标准	141
F5.1	依据的法律、法规	141
F5.2	主要技术标准	147
附件 6	收集的文件、资料目录	151

F1 各类图纸

F1.1 总平面布置图

F1.2 设备平面布置图

F1.3 工艺流程图

F1.4 可燃有毒气体探测器安装位置图

注明：以上图纸见报告附件。

F2 安全评价方法简介

F2.1 安全检查表法

安全检查表法（SafetyCheckList）是一种系统的定性评价方法。它根据已有的法律、法规、规章、标准等，将要检查的项目，事先以提问的方式编制成各种各样的表格，检查的内容系统、完整，可以对生产经营单位或建设项目的安全管理（组织、制度、安全行为）、设计布局、设备设施、作业和储存场所等可能导致危险的关键因素，进行局部或全方位的安全评价。

该项目采用安全检查表法对项目内容进行符合性评价，包括检查、确认建设项目是否满足安全生产法律法规、标准、规章、规范的要求，检查安全设施、设备、装置是否已与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用，检查安全生产管理措施是否到位，检查安全生产规章制度是否健全，检查是否建立了事故应急救援预案。

1.安全检查表的表格形式

表 F2.1-1 安全检查表

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果

2.安全检查表的检查方法及填写注释

- （1）“检查项目”是法规、标准条款要求的内容。
- （2）“依据”是引用的“法规、标准”名称或编号。
- （3）“实际情况”是对现场检查情况的记录。
- （4）“检查结果”要注明“符合”或“不符合”。

F2.2 作业条件危险性评价方法

作业条件的危险性评价法（格雷厄姆—金尼法）是作业人员在具有潜在危险性环境中进行作业时一种危险性半定量评价方法。影响作业条件危险性的因素是 L（事故发生的可能性）、E（人员暴露于危险的频繁程度）和 C（一旦发生事故可能造成的后果）。L、E、C 的分值根据作业条件的具体情况分别按表 F2.2-1、表 F2.2-2、表 F2.2-3 进行取值，再用这三个因素的乘积 $D=L \times E \times C$ 来评价作业条件的危险性，并按表 F2.2-4 划分危险程度等级。D 值越大，作业条件的危险性越大。

表 F2.2-1 事故发生的可能性分值 L

分数值	10	6	3	1	0.5	0.2	0.1
事故发生的可能性	完全会被预料到	相当可能	可能，但不经常	完全意外，很少可能	可以设想，很不可能	极不可能	实际上不可能

表 F2.2-2 暴露于危险环境的频繁程度分值 E

分数值	10	6	3	2	1	0.5
暴露于危险环境的频繁程度	连续暴露	每天工作时间内暴露	每周一次或偶然暴露	每月暴露一次	每年几次暴露	非常罕见的暴露

表 F2.2-3 事故造成的后果分值 C

分数值	100	40	15	7	3	1
事故造成的后果	十人以上死亡	数人死亡	一人死亡	严重伤亡	有伤残	轻伤，需救护

表 F2.2-4 危险性等级划分标准

危险性分值 D	≥ 320	160~320	70~160	20~70	< 20
危险程度	极度危险，不能继续作业	高度危险，需要整改	显著危险，需要整改	比较危险，需要注意	稍有危险，可以接受

1. 评价步骤

① 以模拟作业条件比较为基础，由熟悉模拟作业条件的设备、生产、安技人员组成专家组。

② 由专家组成员按规定标准对 L、E、C 分别评分，取分值集的平均值作为 L、E、C 的计算分值，用计算的危险性分值（D）来评价作业条件的危险性等级。

2.评价标准

① 事故发生的可能性（L）

事故发生的可能性（L）定性表达了事故发生的频率。必然发生的事故概率为 1，规定对应的分值为 10；绝对不发生的事故概率为 0，而产生作业中不存在绝对不发生事故的情况，故规定实际上不可能发生的情况对应的分值为 0.1。以此为基础规定其他相对应的分值，见表 F2.2-1。

② 人员暴露于危险环境的频繁程度（E）

人员暴露在危险环境中的时间越多，受到伤害的可能性越大，相应的危险性也越大。规定人员连续出现在危险环境的分值为 10，最小的分值为 0.5，分值 0 表示人员根本不暴露在危险环境中的情况，没有实际意义。具体打分标准见表 F2.2-2。

③ 事故可能造成的后果（C）

由于事故造成人员的伤害程度的范围很大，规定把需要治疗的轻伤对应分值为 1，许多人同时死亡对应的分值为 100，其他情况打分标准见表 F2.2-3，并可依据事故后果严重程度应用插分法取值、评分。

④ 危险等级划分标准

根据经验，规定危险性分值在 20 以下为低危险性，比日常骑车上班的危险性略低；在于 20~70 之间属比较危险，操作过程中需要注意；在 70~160 之间，有显著的危险性，需要采取措施整改；在 160~320 之间，有高度危险性，必须立即整改；大于 320 时，极度危险，应立即停止作业，彻底整改。按危险性分值划分危险性等级的标准见表 F2.2-4。

F2.3 区域定量风险评价

采用南京安元评价与风险分析软件中的区域定量风险评价对区域内危险源进行识别、定量评价。该软件主要依据《化工企业定量风险评价导则》和国家安监总局发布的 40 号令，并结合国际上一些先进的风险评价理论和技术，实现区域定量风险评价及模拟。

F2.4 危险化学品重大危险源辨识

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）的规定，危险化学品重大危险源指：“长期或临时生产、加工、使用或储存危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元”。单元指：“一个（套）生产装置、设施或场所，或同属一个生产经营单位的且边缘距离小于 500m 的几个（套）生产装置、设施或场所”。

单元内存在的危险化学品的数量根据处理危险化学品种类的多少区分为以下两种情况：

（1）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）单元内存在的危险化学品为多品种时，则按下式计算，若满足下式的规定，则定为重大危险源。

$$\frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} \geq 1 \quad (\text{式 2-1})$$

式中： q_1, q_2, \dots, q_n —— 每种危险化学品实际存在量，t；

Q_1, Q_2, \dots, Q_n —— 与各危险化学品相对应的临界量，t。

F3 定性、定量分析危险、有害程度的过程

F3.1 危险、有害因素辨识、分析

集成电路前驱体二期项目（变更）涉及到的危险化学品主要为二甲胺、正己烷、二甲氧基甲烷、丁基锂、双环戊二烯、四氯化锆、氮、二异丙胺、氮、氩、氦、氢氟酸、无水乙醇、氯硅烷、异丙醇、正丁烷、三氯化铝、正硅酸乙酯、柴油、R22 等。主要化学品的理化性质见下表：

表 F3.1-1 二甲胺

特别警示	极易燃气体，液态二甲胺可致皮肤灼伤。
理化特性	<p>化学式 C_2H_7N；分子量 45.084；无色气体，高浓度的带有氨味，低浓度的有烂鱼味。易溶于水，溶于乙醇、乙醚。熔点 $-92.2^{\circ}C$，沸点 $7.0^{\circ}C$，相对密度(水=1)0.68，相对蒸气密度(空气=1)1.6，饱和蒸气压 203 kPa (25$^{\circ}C$)，临界温度 164.5$^{\circ}C$，临界压力 5.31 MPa，闪点 $-17.8^{\circ}C$，引燃温度 400$^{\circ}C$，爆炸极限 2.8%~14.4%（体积比）。</p> <p>主要用途：主要用于有机合成及沉淀氢氧化锌等。</p>
危害信息	<p>【燃烧和爆炸危险性】</p> <p>极易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。气体比空气重，沿地面扩散并易积存于低洼处，遇火源会着火回燃。</p> <p>【活性反应】</p> <p>与氧化剂接触猛烈反应。</p> <p>【健康危害】</p> <p>对眼和呼吸道有强烈刺激作用，吸入后引起咳嗽、呼吸困难，重者发生肺水肿。液态二甲胺可致眼和皮肤灼伤。</p> <p>职业接触限值：PC-TWA(时间加权平均容许浓度)(mg/m^3):5;PC-STEL(短时间接触容许浓度)(mg/m^3): 10。</p>
安全措施	<p>【一般要求】</p> <p>操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。熟练掌握操作技能，具备二甲胺应急处置知识。</p> <p>生产过程密闭，加强通风。工作现场禁止吸烟、进食和饮水。提供安全沐浴和洗眼设备。</p> <p>生产、使用及贮存场所应设置泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备。穿防静电工作服。带橡胶手套。空气中浓度超标时，必须佩带自吸过滤式防毒面具（全面罩），紧急事态抢救或撤离时，建议佩带氧气呼吸器或正压自给式空气呼吸器。</p> <p>储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。</p> <p>避免与氧化剂、酸类、卤素接触。</p> <p>生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶和附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及设备泄漏应急处理设备。</p> <p>【特殊要求】</p> <p>【操作安全】</p> <p>（1）严禁利用二甲胺管道做电焊接地线。严禁用铁器敲击管道与阀体，以免引起火花。</p> <p>（2）在含二甲胺环境中作业应采用以下防护措施：</p> <p>——根据不同作业环境配备相应的检测仪及防护装置，并落实人员管理，使检测仪及防护装置处于备用状态；</p> <p>——进行检修和抢修作业时，应携带检测仪和正压自给式空气呼吸器。</p>

	<p>【储存安全】</p> <p>(1) 储存于阴凉、通风的储罐。远离火种、热源。储罐温度不宜超过 30℃。保持容器密封。</p> <p>(2) 应与氧化剂、酸类、卤素、食用化学品等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应备有泄漏应急处理设备。</p> <p>【运输安全】</p> <p>(1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。</p> <p>(2) 采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝车辆前进的右方，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。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂、酸类、卤素、食用化学品等混装、混运。高温季节应早晚运输，防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源，禁止在居民区和人口稠密区停留。</p>
应急处理原则	<p>【急救措施】</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。</p> <p>眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。</p> <p>【灭火方法】</p> <p>切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。</p> <p>灭火剂：雾状水、抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳。</p> <p>【泄漏应急处置】</p> <p>消除所有点火源。根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防静电、防腐、防毒服。如果是液化气体泄漏，还应注意防冻伤。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。若可能翻转容器，使之逸出气体而非液体。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏物。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。构筑围堤或挖坑收容液体泄漏物。用硫酸氢钠(NaHSO₄)中和。</p> <p>作为气体时，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。作为液体时，泄漏隔离距离至少为 50m；如果为大量泄漏，在初始隔离距离的基础上加大下风向的疏散距离。</p>

表 F3.1-2 正己烷

性状	外观性状 无色液体带有一种像汽油的气味
理化特性	<p>密度 0.7±0.1 g/cm³</p> <p>沸点 68.5±3.0 °C at 760 mmHg</p> <p>熔点 -95°C</p> <p>分子式 C₆H₁₄</p> <p>分子量 86.175</p> <p>闪点 -22°C</p> <p>精确质量 86.109550</p> <p>LogP3.94</p> <p>蒸汽密度 3.5 (vs air)</p> <p>蒸汽压 150.9±0.1 mmHg at 25°C</p> <p>折射率 1.384</p> <p>临界温度 234.8°C</p> <p>临界压力 3.09MPa</p> <p>引燃温度 225°C</p> <p>爆炸上限 (V/V) 7.5%</p> <p>爆炸下限 (V/V) 1.1%</p>
危	【活性反应】

害 信 息	<p>危险特性：极易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂接触发生强烈反应，甚至引起燃烧。在火场中，受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。</p> <p>燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳。</p> <p>【健康危害】</p> <p>侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。</p> <p>健康危害：本品有麻醉和刺激作用。长期接触可致周围神经炎。</p> <p>急性中毒：吸入高浓度本品出现头痛、头晕、恶心、共济失调等，重者引起神志丧失甚至死亡。对眼和上呼吸道有刺激性。</p> <p>慢性中毒：长期接触出现头痛、头晕、乏力、胃纳减退；其后四肢远端逐渐发展成感觉异常，麻木，触、痛、震动和位置等感觉减退，尤以下肢为甚，上肢较少受累。进一步发展为下肢无力，肌肉疼痛，肌肉萎缩及运动障碍。神经-肌电图检查示感神经及运动神经传导速度减慢。</p>
安 全 措 施	<p>【操作安全】</p> <p>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)。</p> <p>眼睛防护：必要时，戴化学安全防护眼镜。</p> <p>身体防护：穿防静电工作服。</p> <p>手防护：戴防苯耐油手套。</p> <p>其它：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。</p> <p>【储存安全】</p> <p>储存注意事项储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 29℃。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。储区应有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。</p>
应 急 处 置 原 则	<p>【急救措施】</p> <p>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。</p> <p>眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>食入：饮足量温水，催吐，就医。</p> <p>【灭火方法】</p> <p>灭火方法：喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。用水灭火无效。</p> <p>【泄漏应急处置】</p> <p>迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。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。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。</p>

表 F3.1-3 丁基锂

性状	无色至黄色透明液体，接触空气发生燃烧。
理 化 特 性	<p>化学式：C₄H₉Li</p> <p>分子量：64.055</p> <p>密度（相对水）：0.68 g/cm³</p> <p>熔点（℃）：-76</p> <p>沸点（℃）：80~90（0.0133Pa）</p> <p>闪点（℃）：-12</p> <p>溶解性：不溶于水，溶于戊烷、己烷、环己烷、苯、醚类、烃。</p>
危 害 信	<p>【活性反应】</p> <p>暴露在空气中自燃，遇水放出可自燃的易燃气体，造成严重的皮肤灼伤和眼损伤。遇水剧烈反应。强氧化剂，遇水剧烈反应。</p>

息	<p>【健康危害】</p> <p>吸入吸入可能有害。该物质对组织、粘膜和上呼吸道破坏力强 蒸气可引起睡意和眩晕。 摄入如服入是有害的。引致灼伤。如果服入有呼吸危害- 能进入肺部并引起损伤。 皮肤如果通过皮肤吸收可能是有害的。引起皮肤烧伤。 眼睛引起眼睛烧伤。 接触后的征兆和症状 该物质对粘膜组织和上呼吸道、眼睛和皮肤破坏巨大。痉挛，发炎，咽喉肿痛,痉挛，发炎， 支气管炎,肺炎,肺水肿,灼伤感：,咳嗽,喘息,喉炎,呼吸短促,头痛,恶心</p>
安全措施	<p>【操作安全】</p> <p>密闭操作，加强通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴导管式防毒面具，穿防毒物渗透工作服，戴橡胶耐油手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、酸类接触。充装要控制流速，防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。</p> <p>【储存安全】</p> <p>储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂、酸类、食用化学品分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。应严格执行极毒物品“五双”管理制度。</p>
应急处置原则	<p>【急救措施】</p> <p>吸入 如果吸入,请将患者移到新鲜空气处。如果停止了呼吸,给予人工呼吸。请教医生。</p> <p>皮肤接触 立即脱掉污染的衣服和鞋子。用肥皂和大量的水冲洗。请教医生。</p> <p>眼睛接触 用大量水彻底冲洗至少 15 分钟并请教医生。</p> <p>食入 禁止催吐。切勿给失去知觉者从嘴里喂食任何东西。用水漱口。请教医生。</p> <p>【灭火方法】</p> <p>灭火方法及灭火剂 干粉</p> <p>【泄漏应急处置】</p> <p>使用个人防护设备。防止吸入蒸汽、气雾或气体。保证充分的通风。移去所有火源。将人员撤离到安全区域。防范蒸汽积累达到可爆炸的浓度,蒸汽能在低洼处积聚。</p>

表 F3.1-4 双环戊二烯

性状	无色液体
理化特性	<p>化学式：C₁₀H₁₂</p> <p>分子量：132.202</p> <p>密度（相对水）：0.982</p> <p>相对蒸汽密度（g/mL,空气=1）：0.979</p> <p>熔点（℃）：175℃</p> <p>沸点（℃,常压）：170℃</p> <p>沸点（℃,5.2kPa）：88℃（4.67kPa）</p> <p>折射率：1.5061</p> <p>闪点（℃）：26</p> <p>比旋光度（°）：不确定</p> <p>自燃点或引燃温度（℃）：680℃</p> <p>燃烧热（KJ/mol）：不确定</p> <p>临界温度（℃）：不确定</p>

	<p>临界压力（kPa）：不确定</p> <p>油水（辛醇/水）分配系数的对数值：不确定</p> <p>爆炸上限（%,V/V）：不确定</p> <p>爆炸下限（%,V/V）：不确定</p> <p>溶解性：溶于醇、醚和四氯化碳，不溶于水</p>
危害信息	<p>【活性反应】</p> <p>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。与氧化剂可发生反应。容易自聚，聚合反应随着温度的上升而急骤加剧。</p> <p>【健康危害】</p> <p>接触高浓度本品蒸气有刺激和麻醉作用，引起眼、鼻、喉和肺刺激，头痛、头晕及其他中枢神经系统症状。有可能引起肝、肾损害。长期反复皮肤接触可致皮肤损害。</p>
安全措施	<p>【操作安全】</p> <p>密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防尘口罩，戴化学安全防护眼镜，穿防毒物渗透工作服，戴橡胶手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。避免产生粉尘。避免与氧化剂、酸类、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。倒空的容器可能残留有害物。</p> <p>【储存安全】</p> <p>储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂、酸类、碱类、食用化学品分开存放，切忌混储。不宜大量储存或久存。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有合适的材料收容泄漏物。</p>
应急处置原则	<p>【急救措施】</p> <p>皮肤接触： 脱去污染的衣着，用肥皂水和流动清水彻底冲洗。</p> <p>眼睛接触： 立即翻开上下眼睑，用流动清水冲洗。就医。</p> <p>吸入： 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>食入： 误服者漱口，饮足量温水，催吐，就医。</p> <p>【灭火方法】</p> <p>消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。</p> <p>【泄漏应急处置】</p> <p>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。用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。若大量泄漏，收集回收或运至废物处理场所处置。</p>

表 F3.1-5 四氯化锆

性状	白色有光泽的结晶或粉末，易潮解。
理化特性	<p>化学式：ZrCl₄</p> <p>分子量：233.036</p> <p>熔点（℃）：437（2533.3kPa）</p> <p>沸点（℃）：331（升华）</p> <p>相对密度（水=1）：2.80</p> <p>饱和蒸气压（kPa）：0.13（190℃）</p> <p>临界压力（MPa）：5.77</p> <p>溶解性：溶于冷水、乙醇、乙醚，不溶于苯、四氯化碳、二硫化碳。</p>
危害信息	<p>【活性反应】</p> <p>禁配物 水、胺类、醇类、酸类、酯类、酮</p> <p>避免接触的条件 潮湿空气</p> <p>分解产物 氯化物</p> <p>【健康危害】</p> <p>侵入途径：吸入、食入。</p> <p>健康危害：吸入后引起呼吸道刺激。对眼有强烈刺激性。皮肤直接接触液体有强烈刺激性，</p>

	可致灼伤。口服出现口腔和咽喉烧灼感、恶心、呕吐、水样便、血便、虚脱和惊厥。慢性影响：右引起皮肤肉芽肿。对呼吸道有轻度刺激作用。
安全措施	<p>【操作安全】 呼吸系统防护：可能接触其粉尘时，应该佩带防毒口罩。必要时佩带自给式呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 防护服：穿工作服(防腐材料制作)。 手防护：戴橡皮手套。 其它：工作后，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后再用。保持良好的卫生习惯。</p> <p>【储存安全】 储存注意事项 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。应与酸类、胺类、醇类、酯类等分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。</p>
应急处置原则	<p>【急救措施】 皮肤接触：立即用水冲洗至少 15 分钟。若有灼伤，就医治疗。 眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。必要时进行人工呼吸。就医。 食入：患者清醒时立即漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。</p> <p>【灭火方法】 泡沫、二氧化碳、砂土、干粉。</p> <p>【泄漏应急处置】 隔离泄漏污染区，周围设警告标志，建议应急处理人员戴好防毒面具，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，避免扬尘，小心扫起，配成约 5% 的水溶液或酸溶液，再逐渐加入稀氨水至有沉淀发生，然后废弃。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，在技术人员指导下清除。废弃物处置方法：废料同碳酸氢钠混和，用氨水喷淋，同时加碎冰，反应停止后，用水冲入下水道。</p>

表 F3.1-6 氮

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
	爆炸极限(V:V%)：无意义	防爆等级：	聚合危害：
	引燃温度(℃)：无意义		稳定性：
	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/m ³)：未制定标准 前苏联 MAC (mg/m ³)：未制定标准 LD ₅₀ ：3500 mg/kg(兔经口) LC ₅₀ ：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	<p>工程控制：密闭操作。提供良好的自然通风条件。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>
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	<p>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</p> <p>包装方法：钢质气瓶；安瓿瓶外普通木箱。</p> <p>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。</p>

表 F3.1-7 氢氟酸

特别警示	有毒气体，对呼吸道黏膜及皮肤有强烈刺激和腐蚀作用。
理化特性	<p>无色气体，有强刺激性气味。分子量为 20.01，熔点 -83.55℃，沸点 19.5℃，相对密度(水=1)0.988，相对蒸气密度(空气=1) 1.27，饱和蒸气压 122kPa(25℃)，临界温度 188℃，临界压力 6.48 MPa。溶于水，生成氢氟酸并放出热量，氢氟酸为无色透明有刺激性臭味的液体。微溶于乙醚。具有强腐蚀性。不易被氧化。</p> <p>主要用途：氢氟酸主要用于蚀刻玻璃，以及制氟化合物。氢氟酸用作分析试剂、高纯氟化物的制备、玻璃蚀刻及电镀表面处理等。</p>
危害信息	<p>【燃烧和爆炸危险性】</p> <p>不燃。</p> <p>【活性反应】</p> <p>反应性极强，能与各种物质发生反应。腐蚀性极强。</p> <p>【健康危害】</p> <p>有强烈的刺激和腐蚀作用。急性中毒可发生眼和上呼吸道刺激、支气管炎、肺炎，重者发生肺水肿。极高浓度时可发生反射性窒息。</p> <p>职业接触限值：MAC(最高容许浓度)(mg/m3):2。</p>
安全措施	<p>【一般要求】</p> <p>操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。严加密闭，防止泄漏，提供充分的局部排风和全面通风或采用露天设置，提供安全淋浴和洗眼设备。作业现场应设置氟化氢有毒气体检测报警仪。配备两套以上重型防护服。穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套，工作场所浓度超标的，操作人员应该佩戴自吸过滤式防毒面具。宜采用隔离式、机械化、自动化操作。避免产生酸雾。</p> <p>储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，设置整流装置与压力机、动力电源、管线压力、通风设施或相应的吸收装置的联锁装置。重点储罐需设置紧急切断装置。</p> <p>避免与氧化剂、酸类、碱类接触。</p> <p>生产、储存区域应设置安全警示标志。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。吊装时，应将气瓶放置在符合安全要求的专用筐中进行吊运。禁止使用电磁起重机和用链绳捆扎，或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。工作现场禁止吸烟、进食和饮水。保持良好的卫生习惯。车间应配备急救设备及药品。倒空的容器可能残留有害物质应及时处理。</p> <p>【特殊要求】</p> <p>【操作安全】</p> <p>(1) 打开氢氟酸容器时，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</p>

	<p>工作区的空气中，并有随时可以用于灭火及处理泄漏的紧急应变装置。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，切忌水流冲击物品。</p> <p>(2) 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。</p> <p>(3) 充装时使用万向节管道充装系统，严防超装。</p> <p>【储存安全】</p> <p>(1) 储存于阴凉、干燥、通风良好的专用库房内。库房温度不宜超过 30℃。包装要求密封。氢氟酸若留存时间长，则因少量水分的作用而发生聚合，生成黑褐色的聚合物。由于聚合是放热反应，且有自动催化作用，有时会突然爆炸，为此，储存时要特别小心，贮存时间不宜太长，并注意添加稳定剂。</p> <p>(2) 氢氟酸储存区设置围堰，地面进行防渗透处理，并配备倒装罐或储液池。储存区应备有合适的材料收容泄漏物。</p> <p>(3) 应与氧化剂、酸类、食用化学品分开存放，切忌混储。</p> <p>(4) 定期检查氢氟酸的储罐、槽车、阀门和泵等，防止泄漏。</p> <p>【运输安全】</p> <p>(1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。</p> <p>(2) 用其他包装容器运输时，容器须用耐腐蚀材料的盖密封。运输车辆应符合符合消防安全要求，配备相应的消防器材。运输车辆进入厂区，保持安全车速。</p> <p>(3) 氢氟酸搬运人员必须注意防护，按规定穿戴必要的防护用品；搬运时，管理人员必须到现场监卸监装；夜晚或光线不足时、雨天不宜搬运。若遇特殊情况必须搬运时，必须得到部门负责人的同意，还应有遮雨等相关措施；严禁在搬运时吸烟。禁止在居民区和人口稠密区停留。</p>
应急处理原则	<p>【急救措施】</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。</p> <p>皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。</p> <p>眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。</p> <p>【灭火方法】</p> <p>用雾状水、泡沫灭火。消防人员必须穿特殊防护服，在掩蔽处操作。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。</p> <p>【泄漏应急处置】</p> <p>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，穿防酸碱服。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。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏物。勿使水进入包装容器内。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。用石灰粉吸收大量液体。用农用石灰(CaO)、碎石灰石(CaCO₃)或碳酸氢钠(NaHCO₃)中和。用抗溶性泡沫覆盖，减少蒸发。用耐腐蚀泵转移至槽车或专用收集器内。</p> <p>隔离与疏散距离：小量泄漏，初始隔离 30m，下风向疏散白天 100m、夜晚 500m；大量泄漏，初始隔离 300m，下风向疏散白天 1700m、夜晚 3600m。</p>

表 F3.1-8 无水乙醇

状态	透明无色液体
理化特性	<p>密度 0.8±0.1 g/cm³</p> <p>沸点 72.6±3.0 Cat 760 mmHg</p> <p>熔点 -114° C</p> <p>分子式 C₂H₆O</p> <p>分子量 46.068</p> <p>闪点 8.9 摄氏度</p> <p>精确质量 46.041866</p> <p>PSA 20.23000</p> <p>LogP -0.19</p>

	<p>蒸汽压 82.8±0.2 mmHg at 25° C</p> <p>折射率 1.354</p>
危害信息	<p>【燃烧和爆炸危险性】</p> <p>本品易燃。</p> <p>【禁配物】</p> <p>强氧化剂、酸类、酸酐、碱金属、胺类</p> <p>【健康危害】</p> <p>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。</p>
安全措施	<p>【一般要求】</p> <p>密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴过滤式防毒面具（半面罩），穿防静电工作服。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、酸类、碱金属、胺类接触。灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。</p> <p>【储存安全】</p> <p>储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30 °C。保持容器密封。应与氧化剂、酸类、碱金属、胺类等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。</p> <p>【运输安全】</p> <p>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、酸类、碱金属、胺类、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。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。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。</p>
应急处置原则	<p>【急救措施】</p> <p>皮肤接触：脱去污染的衣着，用流动清水冲洗。</p> <p>眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。就医。</p> <p>食入：饮足量温水，催吐。就医。</p> <p>【灭火方法】</p> <p>尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。灭火剂：抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。</p>

表 F3.1-9 异丙醇

状态	无色液体
理化特性	<p>密度 0.8±0.1 g/cm³</p> <p>沸点 73.0±3.0 °C at 760 mmHg</p> <p>熔点 -89.5 °C</p> <p>分子式 C₃H₈O</p> <p>分子量 60.095</p> <p>闪点 11.7°C</p> <p>精确质量 60.057514</p> <p>PSA 20.23000</p> <p>LogP 0.16</p> <p>外观性状 无色液体</p>

	蒸汽密度 2.1 (vs air) 蒸汽压 81.3±0.2 mmHg at 25℃
危害信息	<p>【燃烧和爆炸危险性】 易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热可引起燃烧爆炸。与氧化剂接触会猛烈反应。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。</p> <p>【禁配物】 1.类似乙醇的气味。与水、乙醇、乙醚、氯仿混溶。能溶解生物碱、橡胶等多种有机物和某些无机物。常温下可引火燃烧，其蒸汽与空气混合易形成爆炸混合物。 2.本品低毒，操作人员应穿戴防护用具。异丙醇容易产生过氧化物，使用前有时需作鉴定。方法是：取 0.5mL 异丙醇，加入 1mL10%碘化钾溶液和 0.5mL 1: 5 的稀盐酸及几滴淀粉溶液，振摇 1 分钟，若显蓝色或蓝黑色即证明有过氧化物。 3.易燃低毒物质。蒸气的毒性为乙醇的二倍，内服时的毒性则相反。高浓度蒸气具有明显麻醉作用，对眼、呼吸道的黏膜有刺激作用，能损伤视网膜及视神经。大鼠经口 LD505.47g/kg。空气中最高容许浓度 980mg/m³。操作人员应戴防毒面具。浓度高时应戴气密式防护眼镜。密闭设备及管路；实行局部或全面通风。 4.属微毒类。生理作用和乙醇相似，毒性、麻醉性以及对上呼吸道黏膜的刺激都比乙醇强，但不及丙醇。在体内几乎无蓄积，杀菌能力比乙醇强 2 倍。嗅觉阈浓度 1.1mg/m³。工作场所最高容许浓度为 1020mg/m³。 5.稳定性 稳定 6.禁配物 强氧化剂、酸类、酸酐、卤素 7.聚合危害 不聚合</p> <p>【健康危害】 侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。 健康危害：接触高浓度蒸气出现头痛、倦睡、共济失调以及眼、鼻、喉刺激症状。口服可致恶心、呕吐、腹痛、腹泻、倦睡、昏迷甚至死亡。长期皮肤接触可致皮肤干燥、皲裂。</p>
安全措施	<p>【储存安全】 1.无水异丙醇的贮槽、管道和有关设备都可用碳钢制造，但应有防止水汽的措施。含水异丙醇必须使用有适当衬里或用不锈钢制的容器或设备，以防腐蚀。处理异丙醇的泵最好是自动控制的离心泵，并配备防爆电动机。运输可用汽车槽车、火车槽车、200l(53usgal)铁桶或较小容器。运输容器外壁应有标明可燃性液体的标记。 2.储存注意事项 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 37℃。保持容器密封。应与氧化剂、酸类、卤素等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。</p>
应急处置原则	<p>【急救措施】 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：洗胃。就医。</p> <p>【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。</p>

表 F3.1-10 正丁烷

状态	无色压缩或液化气体,有轻微的不愉快气味,纯品无味
理化特性	pH 值 无意义 熔点(℃) -138.4 沸点(℃) -0.5 相对密度(水=1) 0.6 (0℃) 相对蒸气密度(空气=1) 2.1 饱和蒸气压(kPa) 213.7 (21.1℃)

	<p>燃烧热(kJ/mol) -2637.8 临界温度(°C) 153.2 临界压力(MPa) 3.79 辛醇/水分配系数 2.89 闪点(°C) -60 (CC) 自燃温度(°C) 287 爆炸下限(%) 1.9 爆炸上限(%) 8.5 分解温度(°C) 无资料 黏度(mPa·s) 0.005(27°C) 溶解性 易溶于水,溶于乙醇、乙醚、氯仿</p>
危害信息	<p>【稳定性和反应性】 稳定性 稳定 危险反应 与强氧化剂等禁配物接触,有发生火灾和爆炸的危险 避免接触的条件 无资料 禁配物 强氧化剂、强酸、强碱、卤素 危险的分解产物 无资料 【健康危害】 高浓度有窒息和麻醉作用 急性中毒 主要症状有头晕、头痛、嗜睡和酒醉状态,严重者可昏迷。皮肤接触液态本品可引起冻伤 慢性影响 接触以丁烷为主的工人有头晕、头痛、睡眠不佳、疲倦等</p>
安全措施	<p>【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。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩),戴化学安全防护眼镜,穿防静电工作服。远离火种、热源。工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、卤素接触。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 【储存安全】 储存于阴凉、通风的易燃气体 专用库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30°C。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。储区应备有泄漏应急处理设备</p>
应急处置原则	<p>【急救措施】 吸入 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难,给输氧。如呼吸、心跳停止,立即进行心肺复苏术。就医 皮肤接触 如发生冻伤,用温水 (38~42°C)复温,忌用热水或辐射热,不要揉搓。就医 对保护施救者的忠告 根据需要使用个人防护设备 对医生的特别提示 对症处理 【灭火方法】 灭火剂 用雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉灭火 特别危险性 与氧化剂接触发生猛烈反应。气体比空气重,沿地面扩散并易积存于低洼处,遇火源会着火回燃。燃烧生成有害的一氧化碳 灭火注意事项及防护措施 切断气源。若不能切断气源,则不允许熄灭泄漏处的火焰。消防人员必须佩戴空气呼吸器、穿全身防火防毒服,在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却,直至灭火结束 【泄漏应急处理】 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呼吸器,穿防静电服。液化气体泄漏时穿防静电、防寒服。作业时使用的所有设备应接地。尽可能切断泄漏源。若可能翻转容器,使之逸出气体而非液体。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向,避免水流接触泄漏物。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源</p>

表 F3.1-11 三氯化铝

性状	白色颗粒或粉末,有强烈盐酸气味。工业品呈淡黄色		
理化	pH 值 无意义	熔点(C) 190~194	
	沸点(C) 182.7(升华)	相对密度(水=1) 2.44	

特性	<p>相对蒸气密度(空气=1) 无资料</p> <p>饱和蒸气压(kPa) 013(100℃)</p> <p>燃烧热(kJ/mol)无资料 临界温度(C) 无资料</p> <p>临界压力(MPa)2.63 辛醇/水分配系数 无资料</p> <p>闪点(C)无意义</p> <p>自燃温度(C)无意义 爆炸上限(%) 无意义</p> <p>爆炸下限(%)无意义 分解温度(C)无资料</p> <p>黏度(mPa·s)无资料</p> <p>溶解性 易溶于水、乙醇、氯仿、四氯化碳，微溶于苯</p>
危害信息	<p>【活性反应】</p> <p>不燃，无特殊燃爆特性。遇水剧烈反应，产生有毒气体。</p> <p>【健康危害】</p> <p>吸入高浓度可引起支气管炎，个别人可引起支气管哮喘。眼和皮肤接触引起灼伤。误服量大时，可引起口腔糜烂、胃炎、胃出血和黏膜坏死慢性影响 长期接触可引起头痛、头晕、食欲减退咳嗽、鼻塞、胸痛等症状</p>
安全措施	<p>【操作安全】</p> <p>密闭操作，局部排风，提供安全的淋浴和洗眼设备。</p> <p>【储存安全】</p> <p>储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。库房温度不超过 30℃，相对湿度不超过 75%。包装必须密封，切勿受潮。应与易(可)燃物、碱类、醇类等分开存放，切忌混储。不宜久存，以免变质。储区应备有合适的材料收容泄漏物。</p> <p>【运输安全】</p> <p>起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与易燃物或可燃物、碱类、醇类、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。</p>
应急处置原则	<p>【急救措施】</p> <p>吸入迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医</p> <p>皮肤接触 立即脱去污染的衣着，用大量流动清水彻底冲洗至少 15min。就医</p> <p>眼睛接触立即分开眼睑，用流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15min。就医</p> <p>食入 用水漱口，禁止催吐。给饮牛奶或蛋清。就医</p> <p>对保护施救者的忠告 根据需要使用个人防护设备</p> <p>对医生的特别提示对症处理</p> <p>【灭火方法】</p> <p>灭火剂用干燥砂土灭火</p> <p>特别危险性遇水或水蒸气反应放热并产生有毒的腐蚀性气体。对很多金属尤其是潮湿空气存在下有腐蚀性</p> <p>灭火注意事项及防护措施消防人员必须佩戴空气呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。禁止用水和泡沫灭火</p> <p>【泄漏应急处置】</p> <p>作业人员防护措施、防护装备和应急处置程序隔离泄漏污染区，限制出人。建议应急处理人员戴防尘口罩穿防酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。穿上适当的防护服前严禁接触破裂的容器和泄漏物。尽可能切断泄漏源。勿使泄漏物与可燃物质(如木材、纸、油等)接触。</p> <p>泄漏化学品的收容、清除方法及所使用的处置材料小泄漏:用干燥的砂土或其他不燃材料覆盖泄漏物，用洁净的无火花工具收集泄漏物，置于一盖子较松的塑料容器中，待处置。大量泄漏:用塑料布覆盖泄漏物，减少飞散，避免雨淋。</p>

表 F3.1-12 正硅酸乙酯

性状	无色液体，稍有气味。
----	------------

理化特性	熔点(°C): -77 沸点(°C): 165.5 相对密度(水=1): 0.93 相对蒸气密度(空气=1): 7.22 饱和蒸气压(kPa): 0.13 / 20°C 闪点(°C): 46 引燃温度(°C): 无资料 爆炸上限%(V/V): 无资料 爆炸下限%(V/V): 无资料 分子式: C ₈ H ₂₀ O ₄ Si 分子量: 208.33 溶解性: 微溶于苯, 溶于乙醇、乙醚。
危害信息	【活性反应】 稳定性: 在常温常压下 稳定 禁配物: 强氧化剂、强酸、强碱。 避免接触的条件: 接触潮湿空气。 聚合危害: 不能出现 分解产物: 一氧化碳、二氧化碳、氧化硅。 【健康危害】 吸入、摄入或经皮肤吸收对身体有害, 对皮肤有刺激作用; 其蒸气或烟雾对眼睛、粘膜和呼吸道有刺激作用。接触能引起头痛、恶心和呕吐。
安全措施	【操作安全】 密闭操作, 全面通风。操作人员必须经过专门培训, 严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴防毒面具, 戴化学安全防护眼镜, 穿防静电工作服, 戴橡胶耐油手套。远离火种、热源, 工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、酸类、碱类接触。尤其要注意避免与水接触。充装要控制流速, 防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。 【储存安全】 储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30°C。保持容器密封。应与氧化剂、酸类、碱类分开存放, 切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。 【运输安全】 储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓温不宜超过 30°C。防止阳光直射。包装要求密封, 不可与空气接触。应与氧化剂、食用化工原料分开存放。储存间的照明、通风等设施应采用防爆型, 开关设在仓外。配备相应。
应急处置原则	【急救措施】 皮肤接触: 脱去污染的衣着, 用流动清水冲洗。 眼睛接触: 立即提起眼睑, 用流动清水冲洗。 吸入: 脱离现场至空气新鲜处。必要时进行人工呼吸。就医。 食入: 误服者给饮大量温水, 催吐, 就医。 【灭火方法】 二氧化碳、泡沫、干粉、砂土。 【泄漏应急处置】 疏散泄漏污染区人员至安全区, 禁止无关人员进入污染区, 切断火源。建议应急处理人员戴好防毒面具, 穿一般消防防护服。不要直接接触泄漏物, 在确保安全情况下堵漏。喷水雾能减少蒸发但不要使水进入储存容器内。用沙土或其它不燃性吸附剂混合吸收, 然后收集运至废物处理场所处置。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗, 经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏, 利用围堤收容, 然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。

表 F3.1-13 柴油

标	中文名: 柴油	英文名: Diesel oil; Diesel fuel
---	---------	------------------------------

识	分子式：	分子量：	CAS 号：
	危规号：		
理化性质	性状：稍有粘性的棕色液体。		
	溶解性：与水混溶，可混溶于乙醇。		
	熔点（℃）：-18	沸点（℃）：282—338	相对密度（水=1）：0.87—0.9
	临界温度（℃）：	临界压力（MPa）：	相对密度（空气=1）：3.38
	燃烧热（KJ/mol）：	最小点火能（mJ）：	饱和蒸汽压（KPa）：0.67（25℃，纯品）
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不燃		燃烧分解产物：一氧化碳、二氧化碳。
	闪点（℃）：55		聚合危害：不聚合
	爆炸下限（%）：		稳定性：稳定
	爆炸上限（%）：		最大爆炸压力（MPa）：
	引燃温度（℃）：257		禁忌物：强氧化剂、卤素。
	危险特性：遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。		
	灭火方法：消防人员必须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。自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：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。		
对人体危害	侵入途径：吸入、食入、经皮肤吸收。 皮肤接触可为主要吸收途径，可致急性肾脏损害。柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮。吸入其雾滴或液体呛入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头晕及头痛。		
急救	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。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。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：尽快彻底洗胃。就医。		
防护	工程防护：密闭操作，注意通风。 个人防护：空气中浓度超标时，建议佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。经济事态抢救或撤离时，必须佩戴空气呼吸器。戴化学安全防护眼镜。穿一般作业防护服。戴橡胶耐油手套。工作现场禁止吸烟。避免长期反复接触。		
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，穿一般作业工作服。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：用可活性炭或其它惰性材料吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。		
贮运	包装标志：UN 编号：包装分类： 储运条件：储存于阴凉、通风的库房内。远离火种、热源。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。储区应备有泄漏应急处理设备工具和合适的收容材料。 运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。运输时运输车辆配备相应的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。运输时所用的槽车应有接地链，槽内可设隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、卤素、食用化学品等混装混运。运输途中应防暴晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。运输车船必须彻底清洗、消毒，否则不得装运其它物品。船运时，配装位置应远离卧室、厨房，并与机舱、电源、火源等部位隔离。公路运输时要按规定路线行驶。		

表 F3.1-14 二甲氧基甲烷的危险、有害因素识别表

性状	无色透明易挥发液体，有类似氯仿的气味。
理化	熔点（℃）：-105 沸点（℃）：42.3

特性	<p>相对密度（水=1）：0.86 相对蒸气密度（空气=1）：2.63 饱和蒸气压（kPa）：43.98（20℃） 燃烧热（kJ/mol）：-1940.8 临界温度（℃）：215 辛醇/水分配系数：0 闪点（℃）：-17（OC） 引燃温度（℃）：237 爆炸上限（%）：17.6 爆炸下限（%）：1.6 溶解性：微溶于水，可混溶于乙醇、乙醚等多数有机溶剂。 燃点（℃）：237.2 燃烧热（KJ/kg,定容）：1932.6</p>
危害信息	<p>高度易燃，其蒸汽与空气混合，能形成爆炸行混合物。 【活性反应】 与强氧化剂、酸类等禁配物接触有发生火灾和爆炸的危险。 【健康危害】 本品对黏膜有刺激性，有麻醉作用。吸入蒸气可引起鼻和喉刺激;高浓度吸入出现头晕等。对眼有损害，损害可持续数天。长期皮肤接触可致皮肤干燥</p>
安全措施	<p>【操作安全】 密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴过滤式防毒面具(半面罩)，戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶耐油手套。远离火种、热源工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、酸类接触。灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物 【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 29℃。保持容器密封。应与氧化剂、酸类分开存放，切忌混储。不宜大量储存或久存。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。 2.用塑料桶包装，每桶净重 20kg。贮存于阴凉、干燥、通风处，远离火源，防热、防晒、防潮。按易燃化学品规定贮运。 【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能荡产生的静电。严禁与氧化剂、酸类、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。</p>
应急处置原则	<p>【急救措施】 吸入迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医皮肤接触立即脱去污染的衣者，用流动清水彻底冲洗。就医。眼睛接触立即分开眼睑，用流动清水或生理盐水彻底冲洗。就医。 食入漱口，饮水。就医对保护施救者的忠告 根据需要使用个人防护设备对医生的特别提示对症处理。 【灭火方法】 灭火剂 用泡沫、二氧化碳、干粉、砂土灭火。 特别危险性 与氧化剂接触发生猛烈反应。接触空气或在光照条件下可生成具有潜在爆炸危险性的过氧化物燃烧生成有害的一氧化碳。 灭火注意事项及防护措施 消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。容器突然发出异常声音或出现异常现象，应立即撤离。用水灭火无效。</p>

	<p>【泄漏应急处置】</p> <p>作业人员防护措施、防护装备和应急处置程序消除所有点火源。根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿防静电服，戴橡胶耐油手套。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源环境保护措施 防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或有限空间</p> <p>泄漏化学品的收容、清除方法及所使用的处置材料 小量泄漏:用砂土或其他不燃材料吸收，使用洁净的无火花工具收集吸收材料。大量泄漏:构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，减少蒸发。喷水雾能减少蒸发，但不能降低泄漏物在有限空间内的易燃性。用防爆系转移至槽车或专用收集器内。喷雾状水驱散蒸气、稀释液体泄漏物。</p>
--	--

表 F3.1-15 氯硅烷的危险、有害因素识别表

性状	气体
理化特性	<p>pH 值: 无资料 熔点/凝固点(℃): 无资料</p> <p>沸点、初沸点和沸程(℃): 无资料</p> <p>相对蒸气密度(空气=1): 无资料 相对密度(水=1): 无资料</p> <p>燃烧热(kJ/mol): 无资料 饱和蒸气压(kPa): 无资料</p> <p>临界压力(MPa): 无资料 临界温度(℃): 无资料</p> <p>闪点 (℃): 无资料 自燃温度(℃): 无资料</p> <p>分解温度(℃): 无资料 爆炸上限[% (V/V)]: 无资料</p> <p>爆炸下限[% (V/V)]: 无资料 粘度: 无资料</p> <p>易燃性: 无资料</p>
危害信息	<p>【活性反应】</p> <p>反应性: 与不相容物质接触可发生分解或其它化学反应。</p> <p>化学稳定性: 在正确的使用和存储条件下是稳定的。</p> <p>【健康危害】</p> <p>吸入 在正常生产处理过程中，吸入本品可产生严重毒害作用，甚至可致命。腐蚀物能引起呼吸道刺激，伴有咳嗽、呼吸道阻塞和粘膜损伤。</p> <p>食入 由于本品的物理状态，在商业/工业场合中，认为本品不太可能进入体内。</p> <p>皮肤接触 皮肤直接接触造成严重皮肤灼伤。</p> <p>眼睛 眼睛直接接触本品能造成严重化学灼伤。如果未得到及时、适当的治疗，可能造成永久性失明。</p>
安全措施	<p>【操作安全】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 保持充分的通风，特别在封闭区内。 2 确保在工作场所附近有洗眼和淋浴设施。 3 使用防爆电器、通风、照明等设备。 4 设置应急撤离通道和必要的泄险区。 <p>【储存安全】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 保持容器密闭。 2 储存在干燥、阴凉和通风处。 3 远离热源、火花、明火和热表面。 4 存储于远离不相容材料和食品容器的地方。 <p>【运输安全】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 在通风良好处进行操作。 2 穿戴合适的个人防护用具。 3 避免接触皮肤和进入眼睛。 4 远离热源、火花、明火和热表面。
应急处置原	<p>【急救措施】</p> <p>一般性建议 急救措施通常是需要的，请将本 SDS 出示给到达现场的医生。</p> <p>眼睛接触 用大量水彻底冲洗至少 15 分钟。如有不适，就医。</p> <p>皮肤接触 立即脱去污染的衣物。用大量肥皂水和清水冲洗皮肤至少 15 分钟。如有不适，就医。</p>

则	<p>食入 禁止催吐，切勿给失去知觉者从嘴里喂食任何东西。立即呼叫医生或中毒控制中心。</p> <p>吸入 立即将患者移到新鲜空气处。如果呼吸困难，给予吸氧。如患者吸入或吸入本物质，不得进行口对口人工呼吸。如果呼吸停止。立即进行心肺复苏术。立即就医。</p> <p>急救人员的防护 确保医护人员了解产品的危害特性，并采取自身防护措施，以保护自己和防止污染传播。</p> <p>【灭火方法】</p> <p>小火：干式化学灭火剂或二氧化碳；大火：喷洒水、水雾或普通泡沫。</p> <p>【泄漏应急处置】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 泄漏场所保持通风。 2 禁止接触或跨越泄漏物。 3 隔离泄漏区直至气体散尽。 4 喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏物。 5 建议应急处理人员穿内置正压自给式呼吸器的全封闭防化服。 6 禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。 7 尽可能切断泄漏源。 8 液化气体泄漏时穿防寒服。 9 建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿一般作业工作服。 10 大量泄漏：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。 11 附着物或收集物应存放在合适的密闭容器中，并根据当地相关法律法规废弃处置。 12 防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。
---	--

表 F3.1-16 KPA041 的危险、有害因素识别表

性状	无色液体。
理化特性	<p>气味 :无数据</p> <p>气味阈值:无数据</p> <p>pH：无数据</p> <p>熔点：<-10℃</p> <p>初始沸点：116℃</p> <p>引火点：38.9℃</p> <p>蒸发速度：无数据</p> <p>易燃性(固体，气体)：无数据</p> <p>引火或爆炸范围的下限：无数据</p> <p>引火或爆炸范围的上限：无数据</p> <p>蒸汽压力：23mmHg(20℃)</p> <p>水溶性：无数据</p> <p>蒸汽密度：无数据</p> <p>密度：0.756 g/cm³</p> <p>辛醇/水分配水：无数据</p> <p>自然燃起温度：无数据</p> <p>分解温度：无数据</p> <p>冻态粘度：无数据</p> <p>冻态度：无数据</p> <p>分子量：131.29 克/摩尔</p>
危害信息	<p>【活性反应】</p> <p>与水发生剧烈反应。</p> <p>避免的条件：热，火焰和火花。暴露在湿气中。</p> <p>禁配物：强氧化剂、水、氧气。</p> <p>【健康危害】</p> <p>吸入 吸入可能有害。引起呼吸道刺激。</p> <p>食用 吞咽时可能有害。</p> <p>皮肤 如果通过皮肤吸收，可能会有害。引起皮肤刺激。</p> <p>眼睛 对眼睛造成严重刺激。</p>

安全措施	<p>【操作安全】 采用工艺隔离、局部排气或将空气水平控制在暴露标准以下的其他工程管理。 运转时产生灰尘、烟气或雾气时，请通风使空气污染保持在泄露标准以下。 储存或使用这种物质的设备应安装洗脸设备和安全淋浴。</p> <p>【储存安全】 将容器密封后，保管在干燥通风好的地方。打开的容器要重新密封，不要倾斜，以防止泄漏。 在产品储存过程中，切勿与水接触。 在惰性气体下处理，防止潮湿。在氮气下储存。</p>
应急处置原则	<p>【急救措施】 进入眼睛时 用水至少冲洗 15 分钟，并接受医生检查。 接触皮肤时 用肥皂和水冲洗。接受医生的检查。 吸入时 如果吸入，请将人转移到空气新鲜的地方。停止呼吸时，需进行人工呼吸。 请接受医生的检查。 食用时 不要引起呕吐，不要给没有意识的人吃任何东西，用水漱口。接受医生的检查。</p> <p>【灭火方法】 a. 适当的灭火剂 粉末灭火剂干沙 出于安全原因，不应使用灭火剂 请勿使用喷水器。 b. 化学物质产生的特定有害性 无数据 c. 灭火时要佩戴的防护装备和预防措施 灭火时,必要时佩戴自供式呼吸设备</p> <p>【泄漏应急处置】 保护人体所需的措施及防护用品 佩戴个人防护用备，避免吸入蒸汽、雾气或气体。充分通风，清除所有点火源，将人们疏散到安全区域，小心不要积聚蒸汽并产生爆炸性浓缩物。蒸汽可能积聚在低洼地区。 保护环境所需的措施 以安全的方式，确保没有进一步的泄漏或外流。防止产品进入排水管。</p>

表 F3.1-17 氮的危险、有害因素识别表

标识	中文名: 氦	英文名: helium	危险化学品序号: 929
	分子式: He	分子量: 4.00	CAS 编号: 7440-59-7
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	本品为惰性气体，高浓度时可使氧分压降低而有窒息危险。当空气中氩浓度增高时，患者先出现呼吸加快、注意力不集中、共济失调；继之出现疲倦无力、烦躁不安、恶心、呕吐、昏迷、抽搐，以致死亡
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。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。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。如有可能，即时使用。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：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

表 F3.1-18 氩的危险、有害因素识别表

标识	中文名: 氩气	英文名: argon	危险化学品序号: 2505
	分子式: Ar	分子量: 39.95	CAS 编号: 7440-37-1
理化性质	性 状: 无色无臭的惰性气体		溶解性: 微溶于水
	熔点(℃): -189.2	沸点(℃): -185.7	相对密度(水=1): 1.40(-186℃)
	临界温度(℃): -122.3	临界压力(MPa): 4.86	相对密度 (空气=1) : 1.38
燃烧爆炸危险性	燃烧性: 本品不燃, 具窒息性	有害燃烧产物:	
	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。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		
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	常气压下无毒。高浓度时, 使氧分压降低而发生窒息。氩浓度达 50% 以上, 引起严重症状; 75% 以上时, 可在数分钟内死亡。当空气中氩浓度增高时, 先出现呼吸加速, 注意力不集中, 共济失调。继之, 疲倦乏力、烦躁不安、恶心、呕吐、昏迷、抽搐, 以至死亡。液态氩可致皮肤冻伤; 眼部接触可引起炎症。		
急救	皮肤接触: 若有冻伤, 就医治疗 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		

防护措施	<p>工程控制：密闭操作。提供良好的自然通风条件</p> <p>呼吸系统保护：一般不需特殊防护。但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</p> <p>眼睛保护：一般不需特殊防护。</p> <p>身体防护：穿一般作业工作服。</p> <p>手防护：戴一般作业防护手套。</p> <p>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。</p>
泄漏处理	<p>迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。如有可能，即时使用。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用</p>
包装与贮运	<p>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：O53</p> <p>包装方法：钢质气瓶；安瓿瓶外普通木箱。</p> <p>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。</p>

F3.2 自然危险、有害因素分析过程

1. 雷电危害

直击雷电造成的电效应、热效应和机械力效应危害、间接雷电引起的静电感应和电磁感应危害、雷电波侵入危害及防雷装置上的高电压对建筑物的反击作用，都有可能造成易燃、易爆物品爆炸或着火。

2. 地震危害

发生地震时设备、管道等遭到破坏，引起火灾等次生灾害；建、构筑物倒塌，可能会造成严重的人员伤亡。

3. 洪水和内涝

大连市雨水相对较足，小时平均降雨量 47.4mm，暴雨在短时间内可能在厂区造成积水引发内涝。洪水可能造成厂内水淹、系统瘫痪，引发人员、财产损失。

4. 低温

大连市年平均最低气温为-5.4℃，极端最低气温-12.1℃，冻土较深，因此，对本工程的防凝防冻有不利影响，对埋地管道的防冻设计要求较高。若选用的传感、计量设施不满足防冻要求，可能造成管道泄漏和传感器和计量器失灵。

5.污闪

在雾、雨、雪等不良气候条件下，电力设备外绝缘表面因环境污染积污而可能发生污闪事故。

6.盐雾

地下水含盐高，会对建筑物的基础造成腐蚀，如果防腐蚀措施不当，会影响建筑设施的使用寿命，严重时会造成地基下沉，建筑设施损毁甚至倒塌。建设地点临近海边，夏季会产生盐雾腐蚀，对裸露的管道、设备及钢结构管架涂防腐漆。

7.台风

台风可能造成地面建筑、设施（如管道变形、防护栏杆损坏）的破坏，发生危险化学品泄漏，引发爆炸、火灾事故。

F3.3 生产过程及设备危险、有害因素分析过程

F3.3.1 泄漏

1.大量的原辅材料，须从厂外购进，在厂内运输过程中如果因为道路不平坦、狭窄，易出现车辆颠簸、倾倒，发生危险化学品泄漏事故。

2.罐、泵、阀门、管道、法兰、液位计、流量计、仪表等因质量不好（如制造加工质量、材质、焊接等）、安装不当、连接处、破裂等，都容易发生危险化学品泄漏。

3.撞击（如车辆撞击、物体倒落）或人为破坏造成储罐等容器及管线等破裂或自然灾害（如雷击、台风等）造成的破裂，容易发生危险化学品泄漏。

4.超温、超压造成破裂，安全阀、液位计等附件失灵、损坏或操作不当，压力容器未按有关规定及操作规程操作等会引发危险化学品泄漏事故。

5.进出料量、速度不当导致容器、管道等破裂、泄漏。

6.三氯化铝、二甲胺、二异丙胺等腐蚀性介质产生腐蚀现象，使设备局部壁厚减薄或变脆。设备腐蚀严重，局部穿孔、泄漏。

F3.3.2 火灾、爆炸

1.原料的火灾爆炸危险性分析

该项目在生产过程中所使用的二甲胺、正己烷、乙醇等易燃液体原料具有火灾易爆危险性，其危险特性如下：

①二甲胺极易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。气体比空气重，沿地面扩散并易积存于低洼处，遇火源会着火回燃。

②正己烷极易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂接触发生强烈反应，甚至引起燃烧。在火场中，受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。

③丁基锂暴露在空气中自燃，遇水放出可自燃的易燃气体，造成严重的皮肤灼伤和眼损伤。遇水剧烈反应。强氧化剂，遇水剧烈反应。

④双环戊二烯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。与氧化剂可发生反应。容易自聚，聚合反应随着温度的上升而急剧加剧。

⑤乙醇易燃，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。

⑥异丙醇：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。与氧化剂接触会猛烈反应。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。

2.产品

①正硅酸乙酯易燃，其蒸汽与空气混合能形成爆炸性混合物；

②OMG261 易燃液体，其蒸汽与空气混合形成爆炸性混合物；与水接触会释放易燃气体的物质和混合物。

③ALP081 易燃液体，其蒸汽与空气混合形成爆炸性混合物；与水接触会释放易燃气体的物质和混合物。

④KPA041 易燃液体，其蒸汽与空气混合形成爆炸性混合物；与水接触会释放易燃气体的物质和混合物。

3.反应釜等火灾、爆炸危险性

甲类车间内生产过程中的反应釜、精馏釜、浓缩釜等工艺设备存有易燃或可燃液体，如果发生泄漏，其蒸气与空气混合物达到爆炸极限，遇明火、高热、电火花、电器短路、电气设备故障、摩擦撞击等点火源可引发火灾爆炸危险。加之有不少的易燃液体的电阻率较大（ $108\ \Omega \cdot \text{cm}$ 以上），在操作、运送时容易积聚静电，其能量足以引起燃烧与爆炸。

车间内生产过程中的反应釜、精馏釜等工艺设备存有易燃或可燃液体，如果发生泄漏，其蒸气与空气混合物达到爆炸极限，遇明火、高热、电火花等点火源可引发火灾爆炸危险。加之有不少的易燃液体的电阻率较大（ $108\ \Omega \cdot \text{cm}$ 以上），在操作、运送时容易积聚静电，其能量足以引起燃烧与爆炸。

物料进出容器操作不当引发事故：很多低闪点的甲类易燃液体通过液泵或抽真空的办法从管道进入反应釜、蒸馏釜，这些物料大多数属绝缘物质，导电性较差，如果物料流速过快，会造成积聚的静电不能及时导除，发生燃烧爆炸事故。

①违章作业：如未对设备进行置换或置换不彻底就试车，空气进入系统内形成爆炸性混合物而爆炸。用可燃气体补压、试压、试漏。违章动火。带压紧固阀门和螺栓。盲目追求产量，超压、超负荷运行。

②操作失误：如设备置换清扫时，置换顺序错误。操作中错开阀门，或开关阀门不及时，或开关阀门顺序错误，使设备憋压或气体倒流超压，引起爆炸。投料过快或加料不均匀，引起温度剧增。未及时排放冷凝水或操作不当，使设备带水超压。过早地停冷却水，造成设备局部过热、烧熔、穿孔。

③维护不周：如未及时发现仪表接管漏气、阀门漏气。未及时清理沉积物，使管道堵塞，或高温下积炭自燃。仪表装置失灵、损坏，如自动放空装置损坏，空气进入。

④制造缺陷：如自制或自行改装的设备，质量不符合要求。未严格按图

纸加工，设备带有事故隐患。焊接质量太差。使用旧设备或代用设备，因材料不当或本身已有缺陷而发生爆炸。

⑤设计缺陷：如盲目将试验数据用于大生产装置，造成工艺参数计算错误。

⑥腐蚀：如二甲胺等腐蚀，使设备局部壁厚减薄或变脆。塔壁腐蚀严重，局部穿孔。

⑦如温度失控，可造成反应釜等压力容器超压爆炸；在生产中如果出现投料配比差错，投料速度过快、应急事故处理不当等操作失误性差错，也极易导致火灾、爆炸、危化品泄漏及中毒事故的发生；

⑧反应装置内夹套如果安装不当或存在缺陷，可能发生加热介质泄漏到大气中，引起反应，导致火灾爆炸、灼伤等事故。

⑨反应釜内随着反应的进行，反应物产生后，釜内溶液体系粘度也会上升、易粘壁等，对于搅拌器形式等也有较高的要求，若搅拌器造型、设计、制造不当，也可能存在火灾、爆炸等危险。

4.精馏提纯工艺过程的危险性分析

项目采用精馏方法完成对粗产品的提纯。产出正己烷、正丁烷、二甲胺等，这些物质均具有燃爆性，在加热产生蒸气过程中，气态易燃物一旦泄漏，会与空气混合组成易燃易爆的混合气体，在气体向外喷射过程中，产生静电放电而引爆气体混合物，爆炸的能量、热源又可引发蒸馏装置中物质的燃烧和爆炸，导致次生灾害的发生。

该项目涉及蒸馏操作，相关设备为蒸馏釜等，蒸馏操作是一种复杂的过程，塔的辅助设备多，如进料泵、气相冷凝冷却器、回流管和收液槽以及侧线出料(包括多个侧线出料)、顶出料、底出料系统等，蒸馏过程某一指标或某一环节出现偏差，都会干扰整个蒸馏系统的平衡，导致事故发生。

若塔等设备密封性不良，一旦形成负压进入空气，遇明火、高热若其它火花有发生火灾爆炸的危险，精馏过程中发生的危险辨识如下：

①易燃液体蒸汽与空气形成爆炸性混合物遇点火源发生爆炸；

②塔釜的残留物在高温下发生热分解、自聚及自燃；

③物料中微量的不稳定杂质在塔内局部被蒸浓后分解爆炸，低沸点杂质进入精馏塔后瞬间产生大量蒸汽造成设备压力骤然升高而发生爆炸；

④设备因腐蚀泄漏引发火灾，因物料结垢造成塔盘及管道堵塞发生超压爆炸；

⑤蒸馏温度控制不当，有液泛、冲料、过热分解、超压、自燃及淹塔的危险；

⑥加料量控制不当，有沸溢的危险，同时造成塔顶冷凝器负荷不足，使未冷凝的蒸汽进入产品受槽后，因超压发生爆炸；

⑦回流量控制不当，造成蒸馏温度偏离正常，同时出现淹塔使操作失控，造成出口管堵塞发生爆炸。

5.机泵类设备及作业的危险性分析

各类机泵是化工项目不可缺少的通用设备。该项目输送泵的介质多具有易燃易爆、有毒有害等危险特性。

①离心泵是化工企业生产中涉及较多的设备，根据工艺和物料特性选用合适的屏蔽泵、磁力泵、多级泵等以及配套相应功率的电机。选型时配套电机功率过小，与泵不搭配，则管道内介质与泵叶轮发生强烈摩擦，产生静电以及噪音和振动，爆炸危险环境中配套电机选用不防爆型，也可能引发火灾、爆炸事故。

②如果生产过程中进料泵选型不当，进料原料的流量不稳定，变化范围大，所选用的泵的扬程达不到输送要求，则有可能导致反应器内反应物流量剧烈变动，从而引起反应失控，进而造成爆炸等事故。

③泵的冷却和润滑同样重要，在连续、长时间运行过程中，泵叶轮与管道介质发生摩擦产生摩擦热，在没有得到冷却，泵壳体、叶轮温度将升高，温度升高到一定程度，造成叶轮机械性能降低，发生叶轮断裂或寿命降低等，

也可能导致生产事故。

④摩擦产生的热也会传到电机，导致电机壳体、线圈温度升高，可能使电机线圈烧坏，使电路短路，在爆炸危险环境可能引发火灾、爆炸事故。

导致泵事故的因素很多，但大多是由于操作管理不善、违章作业和维护不周引起的。常见事故原因如下：

A.燃烧爆炸：主要原因有泵体材料选择不当，如用低强度、低硬度的灰口铸铁代替原设计的高强度铸铁或球墨铸铁；密封、安全不良，零部件（如出口止逆阀）断裂，导致易燃易爆介质喷出；轴封处有砂眼，处理砂眼时措施不当，引起断裂着火；检修不良，泵轴力不足；置换吹扫时，因接头短路，电动机自动启动而泵入口阀关闭，使泵内溶剂气化并喷出着火；定子绕组进水，绝缘损坏，击穿着火等。

B.泵轴烧坏或断裂：主要原因有制造缺陷；曲轴箱内漏入铜液，润滑油变质；未打开上下水总阀门，造成轴承长时间缺水，冷却条件恶化等。

C.轴承、轴瓦烧坏：主要原因有磨碎的金属颗粒随油进入轴颈而引起烧瓦；润滑油混有杂质，油质恶化，或供油严重不足甚至断油；轴承锁母丝扣退松，保险垫断裂；水冷却系统结垢，严重堵塞，冷却水中断；油泵齿轮断裂，烧坏轴瓦等。

D.轴封严重泄漏：主要原因有轴、填料、轴套严重磨损；密封环损坏等。

E.其它零部件损坏：常见原因有地脚螺栓松动、基础不良、泵气蚀、泵发生喘振及叶轮损坏引起泵异常振动；化学腐蚀；安装检修不良；超压等。

6.桶装原料经气动隔膜泵加入计量罐，气动隔膜泵若缺少可靠接地可能产生静电引燃物料。

7.化工设备检修中的火灾爆炸事故原因分析

防火安全制度不健全，操作不当发生事故；设备检修使原本处于正常状态的连续生产中断，设备状态(如阀门、开关等)和工艺参数发生变化，检修完毕后存在设备状态及工艺参数返回正常值的过程，停车、试车过程中容易

出现操作失误及设备故障，造成燃烧爆炸事故；设备检修前，如果其内部的易燃、有毒气体未置换或置换不彻底，在检修过程中，很容易形成爆炸性混合气体，再进行动火作业，就极易发生火灾爆炸事故。

8.其他类工艺设备的危险性分析

①输送机输送过程中存在机械伤害、触电等危险。

②焙烧炉处于高温状态下操作，对烧炉材质及结构有较高的要求，由于烧炉的温度高，而且变化范围大，设计时应充分考虑热膨胀问题，若热效应不满足则可能导致转化炉损坏等危险。

③蒸汽管道属于压力管道，压力管道的设计、制造、安装、维修、报废均应由有资质单位完成。管道的制造、安装、维修等的好坏，将直接影响生产的安全，应定期检测外管道上的安全附件。一旦管道内的物质泄漏，如天然气等物质能引发火灾、爆炸事故。

④如果高温管道没有设置合理的防高温设施，与其他管道并排布置，可能会导致相邻管道温度升高，从而造成压力增大发生危险，蒸汽管道、管廊设置不合理，也容易引起事故。

⑤蒸汽压力、温度较高，如果没有设计膨胀节或设置不合理，管道应力分析存在误差，有可能产生拉裂而泄漏，从而管架破坏，而导致其他易燃液体泄漏从而造成更大的火灾事故等。

⑥蒸汽管道如果没有安装疏水器，有可能产生水击振动而发生泄漏等。

9.容器爆炸危险因素分析

该项目工艺装置涉及到了大量的压力容器，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、蠕变出现裂缝等原因，存在发生物理爆炸的危险。容器爆炸事故不但使整个设备遭到破坏，而且会破坏周围设备、设施，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，瞬间释放出较大的能量，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。冲击波除了破坏其周围设备、设施外，还直接危害到它所波及范围内的人生安全。而装有可燃气体、可燃液体的压力容器，发生物理爆炸时，还会由于可燃气体和可燃液体的大量泄漏，而引发二次火灾及爆炸事故发生。

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任何微小的缺陷，都可能迅速扩展而发生事故。

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，就可能发生事故。

④易受工作介质的腐蚀使器壁有厚变薄和使材料变形，发生事故。

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、超压运行等原因导致管道的承受能力下降、安全装置、安全附件不全、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。

10.其它火灾、爆炸危险因素分析

(1)电气火灾危险因素分析

该建设项目中设置变、配电所和大量低压配电设备，因此对电气设备故障形成的火源而造成的火灾应重视。电气火灾事故主要表现为电弧或电火花引发的事故，以及由电气设备异常发热或人员误操作而造成的烧毁设备、甚至引起火灾等事故。

①过载

电气设备选型不合理，实际负载容量超过设计额定容量；电气设备安装或线路连接不正确而增加负荷，导致超载运行；日常检修维护不及时，使设备或导线长期处于非正常运行状态。过载使设备或导体中的电能转变为热能，使导线的可燃有机绝缘材料因局部过热而被引燃发生火灾。

②短路、电弧及火花

电气线路安装过程中由于拖拉、摩擦、挤压、接触尖硬物体等，使绝缘层造成机械损伤；在使用中因过电压使绝缘击穿；或操作失误将电源投向故障电路。发生短路时，在短路点或导线连接松动处，会发生电弧或火花，电弧温度高达 6000℃ 以上，不但可以引燃自身的绝缘材料，还可引燃附近的可燃材料、蒸气或粉尘。

③接触不良

在导线与导线、导线与电气设备连接处，常因电气接头表面污损；电气接头长期使用而产生导电不良的氧化膜；铜铝连接处未按规定方法处理，发生电化学腐蚀；电气接头处连接松动等原因而使接触电阻增大，形成局部过热甚至产生电弧、电火花，成为潜在点火源。

(2)雷电引起的火灾危险因素分析

若无避雷设施，或避雷设施设计、安装不合理或避雷接地装置损坏、防雷接地电阻超过规定值等因素都可引起雷击事故。

由于直击雷放电、二次放电、球雷侵入、雷电流转化的高温、冲击电压击穿电气设备绝缘而短路，可能引起电器设备火灾、事故停电或设备、设施的损坏等危险事故的发生。

(3)静电危害

由于可燃物料多为高电阻率液体，在流速过高或冲击、沉降时易产生静电，尖端放电引起火灾、爆炸，特别是接地系统不完善时，极易引起火灾、爆炸事故。

该项目存在众多甲、乙类液体物料需要从桶通过隔膜泵打入反应釜，若

隔膜泵及抽吸管路未配备静电接地系统，可能因易燃液体物料与设备之间摩擦产生静电，导致火灾爆炸事故。

(4)漏电危害

电气伤害主要是由于电气设备安装不当或维护不良出现漏电、短路、过流、过载、过热等而造成的绝缘失效或线路着火，电气安全防护设施疏漏、失效或违章作业等也可能引起电气事故。其对人体的伤害主要有电击、电伤和触电的二次事故。事故后果因电压高低、电流大小、接触时间长短以及触电部位不同而各异，轻者可致人痉挛，重者伤残丧命。

该项目变配电室电力线路绝缘层破损，在检维修过程中可能存在触电危险。

(5)电火花危害

该项目涉及多种易燃液体，无论是在管道中还是设备中流动，若高速冲击、流动、激荡后可因产生静电火花放电引起火灾爆炸危险。

F3.3.3 中毒和窒息

1.氮气：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”。

2.二甲胺：对眼和呼吸道有强烈刺激作用，吸入后引起咳嗽、呼吸困难，重者发生肺水肿。液态二甲胺可致眼和皮肤灼伤。

职业接触限值：PC-TWA(时间加权平均容许浓度)(mg/m³):5;PC-STEL(短间接接触容许浓度)(mg/m³): 10。

3.三氯化铝：吸入高浓度可引起支气管炎，个别人可引起支气管哮喘。

眼和皮肤接触引起灼伤。误服量大时，可引起口腔糜烂、胃炎、胃出血和黏膜坏死慢性影响 长期接触可引起头痛、头晕、食欲减退咳嗽、鼻塞、胸痛等症状。

4.正己烷：侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。健康危害：本品有麻醉和刺激作用。长期接触可致周围神经炎。急性中毒：吸入高浓度本品出现头痛、头晕、恶心、共济失调等，重者引起神志丧失甚至死亡。对眼和上呼吸道有刺激性。慢性中毒：长期接触出现头痛、头晕、乏力、胃纳减退；其后四肢远端逐渐发展成感觉异常，麻木，触、痛、震动和位置等感觉减退，尤以下肢为甚，上肢较少受累。进一步发展为下肢无力，肌肉疼痛，肌肉萎缩及运动障碍。神经-肌电图检查示感神经及运动神经传导速度减慢。

5.丁基锂：对粘膜组织和上呼吸道、眼睛和皮肤破坏巨大。痉挛，发炎，咽喉肿痛,痉挛，发炎，支气管炎,肺炎,肺水肿,灼伤感：,咳嗽,喘息,喉炎,呼吸短促,头痛,恶心。

6.双环戊二烯：接触高浓度本品蒸气有刺激和麻醉作用，引起眼、鼻、喉和肺刺激，头痛、头晕及其他中枢神经系统症状。有可能引起肝、肾损害。长期反复皮肤接触可致皮肤损害。

7.四氯化锆：吸入后引起呼吸道刺激。对眼有强烈刺激性。皮肤直接接触液体有强烈刺激性，可致灼伤。口服出现口腔和咽喉烧灼感、恶心、呕吐、水样便、血便、虚脱和惊厥。慢性影响：右引起皮肤肉芽肿。对呼吸道有轻度刺激作用。

8.正硅酸乙酯：吸入、摄入或经皮肤吸收对身体有害，对皮肤有刺激作用；其蒸气或烟雾对眼睛、粘膜和呼吸道有刺激作用。接触能引起头痛、恶心和呕吐。

9.氢氟酸：有强烈的刺激和腐蚀作用。急性中毒可发生眼和上呼吸道刺激、支气管炎、肺炎，重者发生肺水肿。极高浓度时可发生反射性窒息。

职业接触限值：MAC(最高容许浓度)(mg/m³):2。

10.三氯化铝、 HfCl_4 、四氯化锆等受热或遇水能产生有毒的腐蚀性烟气，可能造成操作人员中毒窒息。

F3.3.4 化学灼伤

灼烫是指火焰烧伤、高温物体烫伤、化学灼伤。不包括电灼伤和火灾引起的烧伤事故。

1.该项目生产过程中使用蒸汽，如果管道或设备保温失效或无保温，操作人员违章操作或防护失效、检维修过程中，就有可能导致发生人体高温灼伤事故。

2.该项目生产过程中涉及，具有腐蚀性二甲胺、三氯化铝、丁基锂等，若操作人员防护措施不到位或违章作业，可能引起人员皮肤发生化学灼伤事故。

该项目生产车间和仓库中内使用很多具有强的物料，一旦泄漏会若反应釜等设备设施未涂刷防腐材料，可能因腐蚀造成物料泄漏，人员与皮肤接触造成化学灼烫事故。也可能因腐蚀品泄漏造成管道阀门或法兰腐蚀，影响正常阀门开启和关闭，造成更大危险和危害。

F3.3.5 触电

在变压器、配电（箱）柜、鼓风机、输送泵、照明设备等用电设备设施处，若未按规定进行供电线路的敷设、安装，操作人员未经电气安全教育培训合格上岗作业，误操作或电气管理混乱，电器设备和电气线路绝缘损坏、接地不良、安装不当、接线错误等造成带电部位裸露或漏电，可能发生人员触电事故。

另外线路检修时不设置或未按规定装设接地线，电气线路、设备检修中措施不落实，未办理工作票终结手续便对停电设备恢复送电，可能造成电气伤害。

造成触电事故的主要原因，除了电气设备缺陷、设计上不周等技术因素外，很多是由于违章指挥、违章操作等人为因素引起的。常见的有：

1. 电线、电气设施的绝缘或外壳损坏、设备漏电。
2. 电气设备接地损坏或没接地线。
3. 移动使用的配电箱、板及所用导线不符合要求，未使用漏电保护器，不戴绝缘手套。
4. 乱接不符合要求的临时线。
5. 不办理操作票或不执行监护制度，不使用或使用不合格绝缘工具和电气工具。
6. 检修电气设备工作完毕，未办理工作票终结手续，就对检修设备恢复送电。
7. 在带电设备附近进行作业，不符合安全距离的规定要求或无监护措施。
8. 跨越安全围栏或超越安全警戒线；工作人员走错间隔误碰带电设备；在带电设备附近使用钢卷尺等进行测量或携带金属超高物体在带电设备下行走。
9. 线路检修时不装设或未按规定装设接地线，装设地线不验电。
10. 工作人员擅自扩大工作范围。
11. 使用的电动工具金属外壳不接地，操作时不戴绝缘手套。
12. 在电缆沟、隧道、夹层或金属容器内工作时不使用安全电压行灯照明。
13. 标志缺陷（如裸露带电部分附近的警告牌、刀闸的开合警告牌不明显，就可能导致作业人员疏忽大意，进而发生触电，误合刀闸等人身或设备事故）。

F3.3.6 机械伤害

在泵体和电动机的联轴器等传动装置处存在着机械伤害的危险性。在运行中人体或人体的一部分一旦进入运行的机械部件内，则可能受到撞击、挤压、剪切、卷入等伤害。如果其安全防护装置不完善或失灵，容易造成人员伤害。

F3.3.7 物体打击

项目在生产过程中，交叉作业中，如果：

- 1.作业人员进入生产现场没有按照要求佩戴安全帽；
- 2.没有在规定的安全通道内活动；
- 3.工作过程中的一般常用工具没有放在工具袋内，随手乱放；
- 4.作业人员从高处往下抛掷建筑材料、杂物、建筑垃圾或向上递工具；
- 5.脚手板不满铺或铺设不规范，物料堆放在临边及洞口附近；
- 6.拆除工程未设警示标志，周围未设护栏或未搭设防护棚；
- 7.平网、密目网防护不严，不能很好地去封住坠落物体。导致物体从高空落下，可能造成从业人员物体打击伤害。

F3.3.8 高处坠落

在对高处设备检维修过程中，如果维修人员盘梯过程中，不小心或梯子无防滑措施、无安全警示标志，都会导致人员发生高处坠落事故。

高处作业有洞无盖、临边无栏，不小心造成坠落；梯子无防滑措施，或强度不够、固定不牢造成跌落；高处人行道、塔杆、贮罐扶梯、管线架桥及护栏等锈蚀，或强度不够造成坠落；未穿防滑鞋或防护用品穿戴不当，造成滑跌坠落；在大风、暴雨、雷电、霜冻、积雪条件下登高作业，不慎跌落；吸入有毒、有害气体或氧气不足、身体不适造成跌落；作业时嬉戏打闹，都可能发生人员高处坠落伤害事故。

F3.3.9 车辆伤害

原料、产品由汽车运进运走，上述过程存在发生车辆伤害事故的可能，具体分析如下。

- 1.厂区内车辆在倒车、转向时、因车速过快、转弯过急、无鸣笛警示、无转向指示、观看不够等，会导致车辆伤害事故。
- 2.厂区内车辆方向盘失灵、刹车失灵装置失灵、转向灯无显示等车况不好，有可能发生撞车、挤压、轧碾等车辆伤害事故。

3.若厂区内道路宽度、转弯半径不符合要求，作业空间狭窄、路况不良等，有可能发生车辆伤害事故。

4.进出货在卸车时，因司机与操作人员配合失误，易发生操作人员挤撞事故。

F3.3.10 噪声

该项目的机械设备的噪声主要来源有二方面：一是机泵（包括泵、压缩机、风机等）工作过程中产生的机械噪声，以及电气设备产生的电磁噪声；二是生产过程中气流、液流摩擦、冲击产生的噪声。长期接触噪声会对人体的听觉和神经系统造成不同程度的伤害，甚至引起噪声性耳聋。

该项目生产装置中，工人在现场操作、巡视时，会受到生产设备产生的噪声的危害，该公司要加强防护，并尽可能消除因噪声危害而引发的二次事故，确保健康，总体上该建设项目噪声危害不大。

该项目在生产过程中机泵开启时，带动连接的管道或设备振动，可能引起设备损坏。

F3.3.11 淹溺

本项目设置有事故污水池，消防水池、循环水池等，若事故水池、消防循环水池周围未设置护栏或警示标志，人员在巡检或检维修过程可能发生淹溺事故。

F3.3.12 坍塌

建、构筑物地基处理未充分考虑地质情况；建、构筑物形式、荷载大小及抗震等级等低于规范要求；管道漏水，侵蚀基础，局部排水不畅，建筑基础受浸泡；地震影响；平台、框架焊接不牢靠或选材不合理等可能会导致地基沉降、房屋坍塌事故的发生。

F3.3.13 高温、低温

1.高温危害

项目装置区内操作人员如长时间处于高温环境作业，可出现一系列生理

功能的改变，对人体健康产生不良影响。

2.低温危害

在生产劳动过程中，其工作地点平均气温等于或低于 5℃的作业为低温作业。由于该项目所在地冬季较严寒，最冷月平均温度为-5.3℃，绝对最低温度为-21.1℃，因此，在巡检和检修过程中，人员可能受到低温危害。

F3.4 重大危险源辨识及分级过程

F3.4.1 重大危险源辨识依据

1.定义

危险化学品：具有毒害、腐蚀、爆炸、燃烧、助燃等性质，对人体、设施、环境具有危害的剧毒化学品和其他化学品。

单元：涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所，分为生产单元和储存单元。

临界量：某种或某类危险化学品构成重大危险源所规定的最小数量。

危险化学品重大危险源：长期地或临时地生产、储存、使用和经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。

生产单元：危险化学品的生产、加工及使用等的装置及设施，当装置及设施之间有切断阀时，以切断阀作为分隔界限划分为独立的单元。

储存单元：用于储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域，储罐区以罐区隔堤为界限划分为独立的单元，仓库以独立库房为界限划分为独立的单元。

混合物：由两种或者多种物质组成的混合体或者溶液。

2.辨识指标

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）规定，生产单元、储存单元内存在危险化学品的数量等于或超过规定的临界量，即被定为重大危险源。单元内存在的危险化学品的数量根据危险化学品种类的多少区分为以下两种情况：

生产单元、储存单元内存在的危险化学品为单一品种时，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。

生产单元、储存单元内存在的危险化学品为多品种时，按式（1）计算，若满足式（1），则定为重大危险源：

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

式中：

S----辨识指标；

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

Q_1, Q_2, \dots, Q_n ----与各危险化学品相对应的临界量，单位为吨（t）。

3.单元划分

按照单元的定义：涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所，分为生产单元和储存单元。危险化学品的生产、加工及使用等的装置及设施，当装置及设施之间有切断阀时，以切断阀作为分隔界限划分为独立的单元。用于储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域，储罐区以罐区隔堤为界限划分为独立的单元，仓库以独立库房为界限划分为独立的单元。

F3.4.2 重大危险源辨识过程

依据《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018，该项目分为生产单元和储存单元进行重大危险源辨识。其中装置以切断阀为分隔界限，划分为独立的单元。

根据《危险化学品重大危险源辨识》可知，该项目列入重大危险源辨识的物质具体如下。

表 F3.4.2-1 该建设项目危险化学品临界量选择依据

序号	物质名称	位置	临界量(t)	确定依据 (GB18218-2018)	
1	正硅酸乙酯	厂房 1、仓库 1、仓库 2、仓库 4	5000	表 2	W5.4
2	正己烷	厂房 4、厂房 2、仓库 1	10	表 2	W5.1（高于沸点）
3	二甲胺	厂房 4、仓库 3	10	表 2	W2
4	双环戊二烯	厂房 4	10	表 2	W5.1（高于沸点）
		仓库 1	500	表 2	J5
5	丁基锂	厂房 4、仓库 3	50	表 2	W8
6	无水乙醇	仓库 1	500	表 1	—
7	异丙醇	仓库 1	1000	表 2	W5.3

序号	物质名称	位置	临界量(t)	确定依据 (GB18218-2018)	
8	OMG261	仓库 3	200	表 2	W11
9	ALP081	仓库 3	200	表 2	W11
10	氢氟酸	仓库 2	50	表 2	J2
11	二甲氧基甲烷	厂房 2、仓库 1	1000	表 2	W5.3
12	氯硅烷	厂房 2、仓库 4	10	表 2	W2
13	二异丙胺	厂房 2、仓库 1	1000	表 2	W5.3

将该项目划分为生产单元和储存单元：

生产单元：厂房 1 单元、厂房 2 单元、厂房 4 单元；

储存单元：仓库 1 单元、仓库 2 单元、仓库 3 单元、仓库 4 单元。

1.对生产单元进行重大危险源辨识：

（1）厂房 1 单元

表 F3.4.2-2 厂房 1 涉及到重大危险源辨识的危险化学品储存量及其临界量表

序号	物料名称	最大储存量 (t)	临界量 (t)	q/Q	S 值	结论
1	正硅酸乙酯	18.75	5000	0.00375	0.00375<1	不构成重大危险源

恒坤新材料公司厂房 1 不构成危险化学品重大危险源。

（2）厂房 2 单元

表 F3.4.2-3 厂房 2 涉及到重大危险源辨识的危险化学品储存量及其临界量表

序号	物料名称	最大储存量 (t)	临界量 (t)	q/Q	S 值	结论
1	二异丙胺	0.27	1000	0.00026	0.172<1	不构成重大危险源
2	二甲氧基甲烷	1.6	10	0.1635		
3	氯硅烷	0.086	10	0.0086		

大连恒坤新材料有限公司生产厂房 2 不构成危险化学品重大危险源。

（3）厂房 4 单元

表 F3.4.2-4 厂房 4 涉及到重大危险源辨识的危险化学品储存量及其临界量表

序号	物料名称	最大储存量 (t)	临界量 (t)	q/Q	S 值	结论
1	正己烷	2.2	10	0.22	0.294<1	不构成重大危险源
2	丁基锂	0.632	50	0.01264		

3	二甲胺	0.486	10	0.0486		
4	双环戊二烯	0.052	1000	0.000052		
5	正丁烷	0.136	10	0.0136		

大连恒坤新材料有限公司生产厂房 4 不构成危险化学品重大危险源。

2.对储存单元进行重大危险源辨识：

该项目仓库 1、仓库 2、仓库 3、仓库 4 中储存的物料，均为设计最大量，无论是储存的物料种类还是储存量在该项目范围内均不会增加。

（1）仓库 1 单元

表 F3.4.2-5 仓库 1 涉及到重大危险源辨识的危险化学品储存量及其临界量表

序号	物料名称	最大储存量 (t)	临界量 (t)	q/Q	S 值	结论
1	无水乙醇	7.8	500	0.0156	0.1946<1	不构成重大危险源
2	异丙醇	3.9	1000	0.0039		
3	二异丙胺	13.5	1000	0.0135		
4	二甲氧基甲烷	22	1000	0.022		
5	正己烷	57.5	500	0.115		
6	双环戊二烯	2.3	500	0.0046		
7	正硅酸乙酯	100	5000	0.02		

大连恒坤新材料有限公司仓库 1 不构成危险化学品重大危险源。

（2）仓库 2 单元

表 F3.4.2-6 仓库 2 涉及到重大危险源辨识的危险化学品储存量及其临界量表

序号	物料名称	最大储存量 (t)	临界量 (t)	q/Q	S 值	结论
1	正硅酸乙酯 (99.95%)	200	5000	0.04	0.24<1	不构成重大危险源
2	正硅酸乙酯 (99.9999%)	200	5000	0.04		
3	氢氟酸	8	50	0.16		

大连恒坤新材料有限公司仓库 2 不构成危险化学品重大危险源。

（3）仓库 3 单元**表 F3.4.2-7 仓库 3 涉及到重大危险源辨识的危险化学品储存量及其临界量表**

序号	物料名称	最大储存量 (t)	临界量 (t)	q/Q	S 值	结论
1	丁基锂	13	50	0.26	0.91<1	不构成重大危险源
2	二甲胺	6.5	10	0.65		

大连恒坤新材料有限公司仓库 3 不构成危险化学品重大危险源。

（4）仓库 4 单元**表 F3.4.2-7 仓库 4 涉及到重大危险源辨识的危险化学品储存量及其临界量表**

序号	物料名称	最大储存量 (t)	临界量 (t)	q/Q	S 值	结论
1	氯硅烷	2.2	10	0.22	0.2432<1	不构成重大危险源
2	正硅酸乙酯 (99.95%)	116	5000	0.0232		

大连恒坤新材料有限公司仓库 4 不构成危险化学品重大危险源。

F2.3.3 重大危险源辨识结论

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）辨识，大连恒坤新材料有限公司集成电路前驱体二期项目（变更）涉及的生产单元和储存单元均不构成危险化学品重大危险源。

F3.5 固有危险程度分析过程

F3.5.1 定量分析具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性化学品的数量、状态及分布

该项目工艺流程中涉及具有爆炸性、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）见下表。

表 F3.5-1 具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀的化学品状态分布一览表

名称	数量/t	浓度	所在场所	状态	温度压力	主要危险有害因素
二甲胺	6.5	99.5%	仓库 3	气	常温、常压	可燃性、爆炸性、腐蚀性
	0.486	99.5%	厂房 4	气	2~15℃、10~30kPa	
二甲氧基甲烷	22	98%	仓库 1	液	常温、常压	可燃性、爆炸性、腐蚀性
	1.635	98%	厂房 2	液	-10~0℃、10~30kPa	
正己烷	57	99%	仓库 1	液	常温、常压	可燃性、爆炸性、腐蚀性
	2.2	99%	厂房 4	液	-10~0℃、10~30kPa	
	0.56	99%	厂房 2	液	-10~0℃、10~30kPa	
丁基锂	13	24%，溶剂正己烷	仓库 3	液	2~8℃、10~30kPa	可燃性、爆炸性、腐蚀性
	0.632	24%，溶剂正己烷	厂房 4	液	2~15℃、10~30kPa	
双环戊二烯	0.45	98%	仓库 1	液	常温、常压	可燃性、爆炸性 毒性、腐蚀性
	0.026	98%	厂房 4	液	170℃、10~30kPa	
二异丙胺	6.8	98%	仓库 1	液	常温、常压	可燃性、爆炸性、腐蚀性
	0.27	98%	厂房 2	液	-10~0、10~30kPa	
正硅酸乙酯	100	99.95%	仓库 1	液	常温、常压	可燃性、爆炸性
	200	99.9999%	仓库 2	液	常温、常压	
	200	99.95%	仓库 2	液	常温、常压	
	116	99.95%	仓库 4	液	常温、常压	
	18.75	99.9999%	厂房 1	液	常温、常压	
KPA041	1.001	99.9999%	仓库 3	液	常温、常压	可燃性、爆炸性、腐蚀性
ALP081	1.561	99.9999%	仓库 3	液	常温、常压	可燃性、爆炸性、毒性、腐蚀性

OMG261	2.065	99.99999%	仓库 3	液	常温、常压	可燃性、爆炸性
无水乙醇	7.8	99.9%	仓库 1	液	常温、常压	可燃性、爆炸性
氯硅烷	2.2	99.9%	仓库 4	气	常温、常压	可燃性、爆炸性、 腐蚀性
	0.22	99.9%	厂房 2	气	20~35℃, 10~30kPa	
异丙醇	3.9	99%	仓库 1	液	常温、常压	可燃性、爆炸性
四氯化锆	1.6	98%	仓库 2	固	常温、常压	毒性、腐蚀性
氢氟酸	8	分析纯	仓库 2	液	常温、常压	毒性、腐蚀性
三氯化铝	0.5	99%	仓库 2	固	常温、常压	腐蚀性
	0.75	99.99%	仓库 2	固	常温、常压	腐蚀性

F3.5.2 定量分析建设项目的固有危险程度

1、具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量

该建设项目中具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量见下表。

表 F3.5-2 具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量

名称	数量/t	燃烧热 (kJ/kg)	燃烧后放出的热量 (kJ)	相当于 TNT 的摩尔量 (mol)	场所
二甲胺	6.5	38706	2.52E+08	9.8	仓库 3
	0.16	38706	6.19E+06	0.24	厂房 4
正己烷	57.5	48361	2.76E+09	1248.98	仓库 1
	0.56	48361	2.71E+07	12.27	厂房 2
	4.3	48361	2.08E+08	94.22	厂房 4
丁基锂	13	无资料	—	—	仓库 3
	1.6	无资料	—	—	厂房 4
双环戊二烯	2.3	无资料	—	—	仓库 1
	0.12	无资料	—	—	厂房 4
正硅酸乙酯	100	无资料	—	—	仓库 1
	200	无资料	—	—	仓库 2
	200	无资料	—	—	仓库 2
	116	无资料	—	—	仓库 4
	18.75	无资料	—	—	厂房 1
OMC0261	1.561	无资料	—	—	仓库 3
ALP081	2.065	无资料	—	—	仓库 3
无水乙醇	7.8	29639	8.89e+07	75.32	仓库 1

二异丙胺	0.68	4654.1	3.20E+08	1.22	厂房 2
	13.5	4654.1	6.20E+09	24.42	仓库 1
二甲氧基甲烷	4.035	1940.8	5.95E+08	4.02	厂房 2
	22	1940.8	3.25E+09	21.89	仓库 1
氯硅烷	0.22	无资料	—	—	厂房 2
	2.2	无资料	—	—	仓库 4
KPA041（产品）	1.001	无资料	—	—	仓库 3

注：计算公式 $W_{TNT} = \alpha W_f Q_f / Q_{TNT}$ 。（TNT 燃烧热为 4500kJ/kg；TNT 摩尔质量为 0.227kg/mol； α 蒸汽云当量系数为 0.04）

2、具有毒性的化学品泄漏后的影响范围

该建设项目原辅料、产品不涉及毒性气体、固体，均为液体，液体物品泄露后，将会在厂房、库房的围堰等位置内流散，但不会超出上述范围。

3）具有腐蚀性化学品泄露后的影响范围

液体物品泄露后，将会在厂房、库房的围堰等位置内流散，但不会超出上述范围。

F3.5.3 作业条件危险性评价过程

采用作业条件危险性评价法对各生产工序的作业进行作业条件危险性分析评价，结果见下表。

表 F3.5.3-1 作业条件危险性评价结果汇总表

序号	评价单元		L	E	C	D= L×E×C	危险程度
一	生产工艺装置及存储设施单元						
1	KPA041	投料	3	6	3	54	比较危险
		合成	3	6	7	126	显著危险
		过滤	3	6	3	54	比较危险
		浓缩	3	6	7	126	显著危险
		提纯	3	6	7	126	显著危险
		灌装	3	6	3	54	比较危险
2	OMG261 工艺	投料	3	6	3	54	比较危险
		合成	3	6	7	126	显著危险
		过滤	3	6	3	54	比较危险
		浓缩	3	6	7	126	显著危险
		提纯	3	6	7	126	显著危险
3	ALP081 工艺	投料	3	6	3	54	比较危险
		合成	3	6	7	126	显著危险
		过滤	3	6	3	54	比较危险
		浓缩	3	6	7	126	显著危险
		提纯	3	6	7	126	显著危险
		灌装	3	6	3	54	比较危险
4	三氯化 铝工艺	提纯	3	6	7	126	显著危险
		灌装	3	6	3	54	比较危险
5	HfCl4 工艺	提纯	3	6	7	126	显著危险
		灌装	3	6	3	54	比较危险
6	正硅酸 乙酯工	前期准备	3	6	3	54	比较危险
		一次蒸馏	3	6	7	126	显著危险

序号	评价单元		L	E	C	D= L×E×C	危险程度
	艺	二次蒸馏	3	6	7	126	显著危险
		产品接收	3	6	3	54	比较危险
		产品灌装	3	6	3	54	比较危险
		产品包装	3	6	3	54	比较危险
7	其他	新产品罐清洗	3	6	1	18	稍有危险
		污水处理装置	3	6	1	18	稍有危险
		尾气处理装置	3	6	1	18	稍有危险
		导热油系统	3	6	1	18	稍有危险
8	库房		3	6	3	54	比较危险
二	公用工程及辅助设施单元						
1	变配电		3	6	7	126	显著危险
2	消防设施		3	6	3	54	比较危险
3	空压站、氮气系统		3	6	3	54	比较危险
4	循环水、给排水		3	6	3	54	比较危险

通过作业条件危险性评价得知，该项目在生产过程，具有一定的危险性，建设单位要加强企业安全管理和生产安全操作规程的执行及控制，确保生产过程的作业安全。

F3.6 风险程度分析过程

F3.6.1 个人风险和社会风险

F3.6.1.1 个人风险基准

1.防护目标分类

防护目标设施或场所实际使用的主要性质，分为高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标。

（1）高敏感防护目标包括下列设施或场所：

文化设施。包括：综合文化活动中心、文化馆、青少年宫、儿童活动中心、老年活动中心等设施。

教育设施。包括：高等院校、中等专业学校、体育训练基地、中学、小学、幼儿园、业余学校、民营培训机构及其附属设施，包括为学校配建的独立地段的学生生活场所。

医疗卫生场所。包括：医疗、保健、卫生、防疫、康复和急救场所；不包括：居住小区及小区级以下的卫生服务设施。

社会福利设施。包括：福利院、养老院、孤儿院等为社会提供福利和慈善服务的设施及其附属设施。

其他在事故场景下自我保护能力相对较低群体聚集的场所。

（2）重要防护目标包括以下设施或场所：

公共图书展览设施。包括：公共图书馆、博物馆、档案馆、科技馆、纪念馆、美术馆、展览馆、会展中心等设施。

文物保护单位。

宗教场所。包括：专门用于宗教活动的庙宇、寺院、道观、教堂等场所。

城市轨道交通设施。包括独立地段的城市轨道交通地面以上部分的线路、

站点。

军事、安保设施。包括：专门用于军事目的的设施，鉴于、拘留所设施。

外事场所：包括：外国政府及国际组织驻华使领馆、办事处等。

其他具有保护价值的或事故场景下人员不便撤离的场所。

（3）一般防护目标根据其规模分为一类防护目标、二类防护目标和三类防护目标。一般防护目标的分类规定参照附件表 F3.6-1。

表 F3.6-1 一般防护目标分类

防护目标类型	一般防护目标	二类防护目标	三类防护目标
住宅及相应服务设施 住宅包括：农村居民点、低层住区、中层和高层住宅建筑等。 相应服务设施包括：居住小区及小区级以下的幼托、文化、体育、商业、卫生服务、养老助残设施，不包括中小学。	居住户数 30 户以上，或居住人数 100 人以上	居住户数 10 户以上，或居住人数 100 人以上	居住户数 10 户以下，或居住人数 30 人以下
行政办公设施 包括：党政机关、社会团体、科研、事业单位等办公楼及其相关设施	县级以上党政机关以及其他办公人数 100 人以上的行政办公建筑	办公人数 100 人以下的行政办公建筑	
体育场馆 不包括：学校等机构专用的体育设施	总建筑面积 5000 m ² 以上的	总建筑面积 5000 m ² 以下的	
商业、餐饮业等综合性商业服务建筑 包括：以零售功能为主的商铺、商场、超市、市场类商业建筑或场所；以批发功能为主的农贸市场；饭店、餐厅、酒吧等餐饮业场所或建筑。	总建筑面积 5000 m ² 以上的建筑，或高峰时 300 人以上的露天场所	总建筑面积 1500 m ² 以上 5000 m ² 以下的建筑，或高峰时 100 人以上 300 人以下的露天场所	总建筑面积 1500 m ² 以下的建筑，或高峰时 100 人以下的露天场所
旅馆住宿业建筑 包括：宾馆、旅店、招待所、服务型公寓、度假村等建筑。	床位数 100 张以上的	床位数 100 张以下的	
金融保险、艺术传媒、技术服务等综合性上午办公建筑	总建筑面积 5000 m ² 以上的	总建筑面积 1500 m ² 以上 5000 m ² 以下的	
娱乐、康体类建筑或场所 包括：剧院、音乐厅、电影院、歌舞厅、网吧以及大型游乐等娱乐场所建筑；赛马场、高尔夫、溜冰场、跳伞场、摩托车场、射击场等康体场所	总建筑面积 3000 m ² 以上的建筑，或高峰时 100 人以上的露天场所	总建筑面积 3000 m ² 以下的建筑，或高峰时 100 人以下的露天场所	
公共设施营业网点		其他公用设施营业网点。包括电信、邮政、供水、燃气、供电、	加油加气站营业网点

防护目标类型	一般防护目标	二类防护目标	三类防护目标
		供热等其他公用设施营业网点	
其他非危险化学品工业企业		企业中当班人数100人以上的建筑	企业中当班人数100人以下的建筑
交通枢纽设施 包括：铁路客运站、公路长途客运站、港口客码头、机场、交通服务设施（不包括交通指挥中心、交通队）等	旅客最高聚集人数100人以上	旅客最高聚集人数100人以下	
城镇公园广场	总占地面积5000 m ² 以上的	总占地面积1500 m ² 以上5000 m ² 以下的	总占地面积1500 m ² 以下的
<p>注1：低层建筑（一层至三层住宅）为主的农村居民点、低层住区以整体为单元进行规模核算，中层（四层至六层住宅）及以上建筑以单栋建筑为单元进行规模核算。其他防护目标未单独说明的，以独立建筑为目标进行分类。</p> <p>注2：人员数量核算时，居住户数和居住人数按照常住人口核算，企业人员数量按照最大当班人数核算。</p> <p>注3：具有兼容性的综合建筑按其类型进行分类，若综合楼使用的主要性质难以确定时，按底层使用的主要性质继续归类。</p> <p>注4：表中“以上”包括本数，“以下”不包括本数</p>			

2.防护目标个人风险基准

危险化学品生产装置和储存设施周边防护目标所承受的个人风险应不超过表 F3.6-2 中个个人风险基准的要求。

表 F3.6-2 个人风险基准

防护目标	个人风险基准/（次/年）≤	
	危险化学品新建、改建、扩建生产装置和储存设施	危险化学品在役生产装置和储存设施
高敏感防护目标 重要防护目标 一般防护目标中的一类防护目标	3×10^{-7}	3×10^{-6}
一般防护目标中的二类防护目标	3×10^{-6}	1×10^{-5}
一般防护目标中的三类防护目标	1×10^{-5}	3×10^{-5}

3. 个人风险标准选择

表 F3.6-3 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	1.00E-05	红色
二级风险	3.00E-06	黄色
三级风险	3.00E-07	蓝色

4. 泄漏参数

（1）泄漏孔径

泄漏孔径的尺寸大小可以从针孔到设备破裂变化不等，这里需要说明的是 QRA 是如何计算泄漏尺寸大小（在失效事件定义中指定的）。通常考虑采用下列泄漏尺寸进行风险评价：

针孔泄漏：小于 1mm

微孔泄漏：1 到 3mm（等价尺寸 2mm）

小孔泄漏：3 到 10mm（等价尺寸 5mm）

中孔泄漏：10 到 50mm（等价尺寸 25mm）

大孔泄漏：50 到 150mm（等价尺寸 100mm）

管线破裂：管线直径

瞬时破裂：设备尺寸

根据历史数据，微小的可燃气体泄漏被点燃的概率非常小（1%），而其直接导致事故升级的可能性也很小；因此略去这些微小（微孔/小孔）泄漏的计算对于整体的风险值的准确性不会产生影响。

本次分析中，考虑了四种泄漏尺寸，即：

表 F3.6-4 QRA 使用的孔径

孔径	代表值	范围
小孔	5 mm 孔径	代表 1 至 10mm 孔径泄漏
中孔	25 mm 孔径	代表 10 至 50mm 孔径泄漏
大孔	100 mm 孔径	代表 50 至 150mm 孔径泄漏
完全破裂	>150mm	代表设备破裂或全孔径断裂

（2）泄漏探测和隔离

基于假设的工艺条件，对于每一个失效事件的初始泄漏速率，在整个泄漏期间，采用同一泄漏速率进行分析。泄漏出来的物料量等于泄漏速率与泄漏时间的乘积。

本次分析将参考《化工企业定量风险评价导则（AQ/T 3046-2013）》附录 F，对于在工艺区内失效管段隔离时间进行假设。

表 F3.6-5 探测系统的分级指南

探测系统类型	探测系统分级
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）	A
适当定位探测器，确定物质何时会出现在承压密闭体之外	B
外观检查，照相机，远距离功能探测器	C

表 F3.6-6 联锁切断系统的分级指南

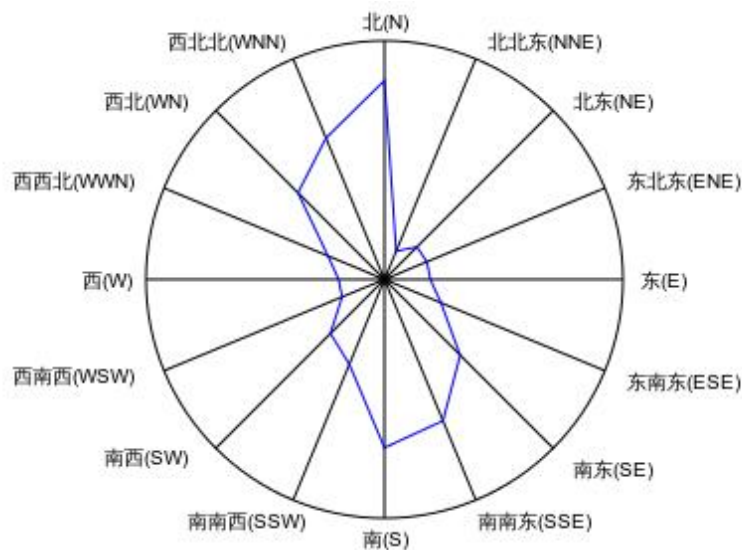
联锁切断系统类型	联锁切断系统分级
直接在工艺仪表或探测器启动，而无需操作者干预的切断或停机系统	A
操作者在控制室或远离泄放点的其他合适位置启动的切断或停机系统	B
手动操作阀启动的切断系统	C

表 F3.6-7 基于探测和联锁切断系统等级的泄漏时间

探测系统等级	联锁切断系统等级	泄放时间
A	A	5mm 泄漏孔径，20min 25mm 泄漏孔径，10min 100mm 泄漏孔径，5min
A	B	5mm 泄漏孔径，30min 25mm 泄漏孔径，20min 100mm 泄漏孔径，10min
A	C	5mm 泄漏孔径，40min 25mm 泄漏孔径，30min 100mm 泄漏孔径，20min
B	A 或 B	5mm 泄漏孔径，40min 25mm 泄漏孔径，30min 100mm 泄漏孔径，20min
B	C	5mm 泄漏孔径，60min 25mm 泄漏孔径，30min 100mm 泄漏孔径，20min
C	A，B 或 C	5mm 泄漏孔径，60min 25mm 泄漏孔径，40min 100mm 泄漏孔径，20min

5.区域环境参数

所在区域	大连
地面类型	分散的高矮建筑物（城市）
辐射强度	中等（白天日照）
大气稳定度	B
环境压力（pa）	101000
环境平均风速（m/s）	3.8
环境大气密度（kg/m³）	1.293
环境温度（K）	293.15
建筑物占地百分比	0.03
风向玫瑰图所属地域：	大连



6.个人风险模拟结果

本报告在对大连恒坤新材料有限公司集成电路前驱体二期项目进行个人风险和社会风险分析，采用安全评价软进行个人风险计算、个人风险等值曲线的追踪与绘制，模拟该项目个人风险曲线图。

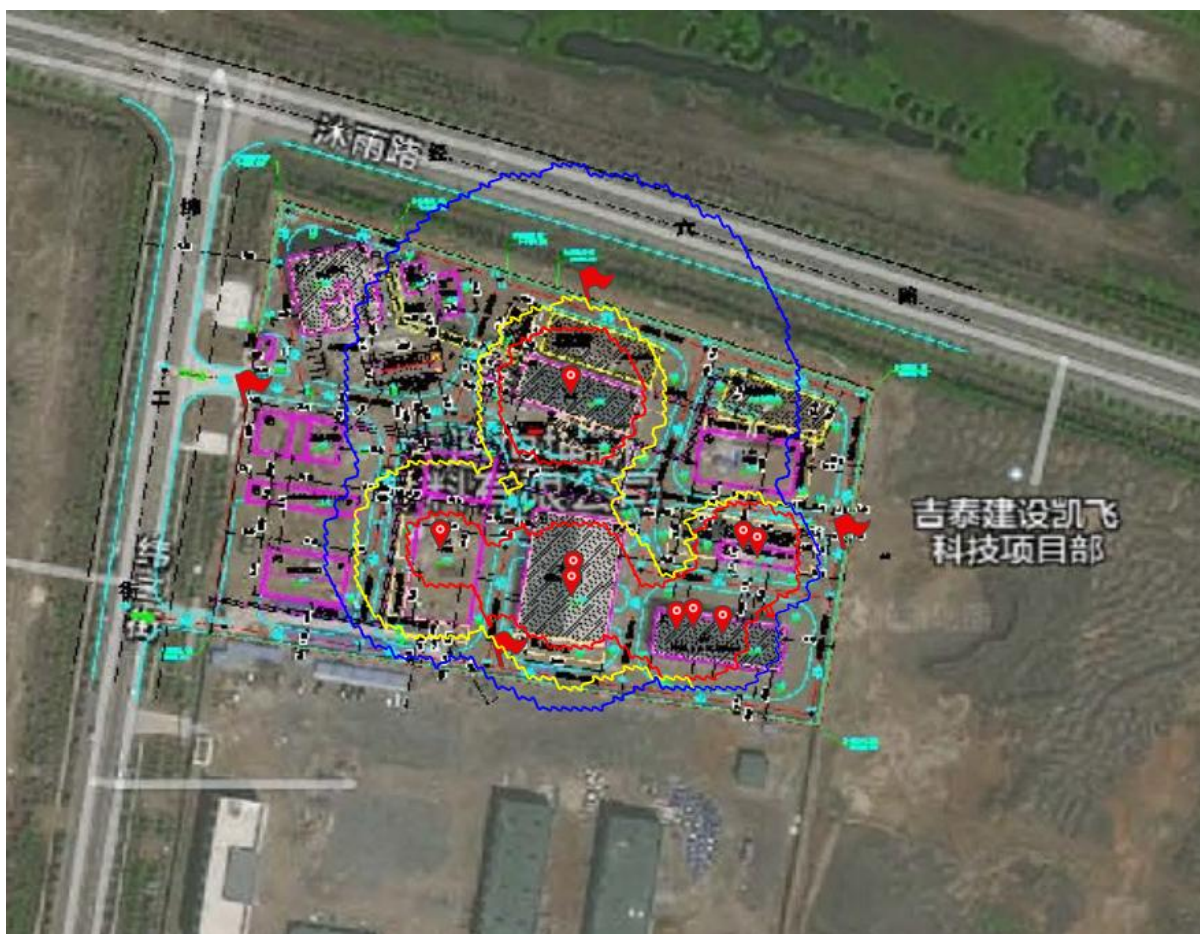


图 F3.6-1 个人风模拟曲线图

(1) 1×10^{-5} /年等值曲线范围不涉及一般防护目标中的三类防护目标，符合表 F3.6-1 的要求。

(2) 在 3×10^{-6} /年等值曲线范围不涉及一般防护目标中的二类防护目标，符合表 F3.6-1 的要求。

(3) 在 3×10^{-7} /年等值曲线范围不涉及高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标中的一类防护目标，符合表 F3.6-1 的要求。

F3.6.1.2 社会风险基准

通过两条风险分界线将社会风险划分为 3 个区域，即：不可接受区、尽可能降低区和可接受区。具体分界线位置见图 F3.6-2。

1. 若风险曲线进入不可接受区，则应立即采取安全改进措施降低社会风险。

2. 若社会风险曲线进入尽可能降低区，应在可实现范围内，尽可能采取安全改进措施降低社会风险。

3. 若社会风险曲线全部落在可接受区，则该风险可接受。

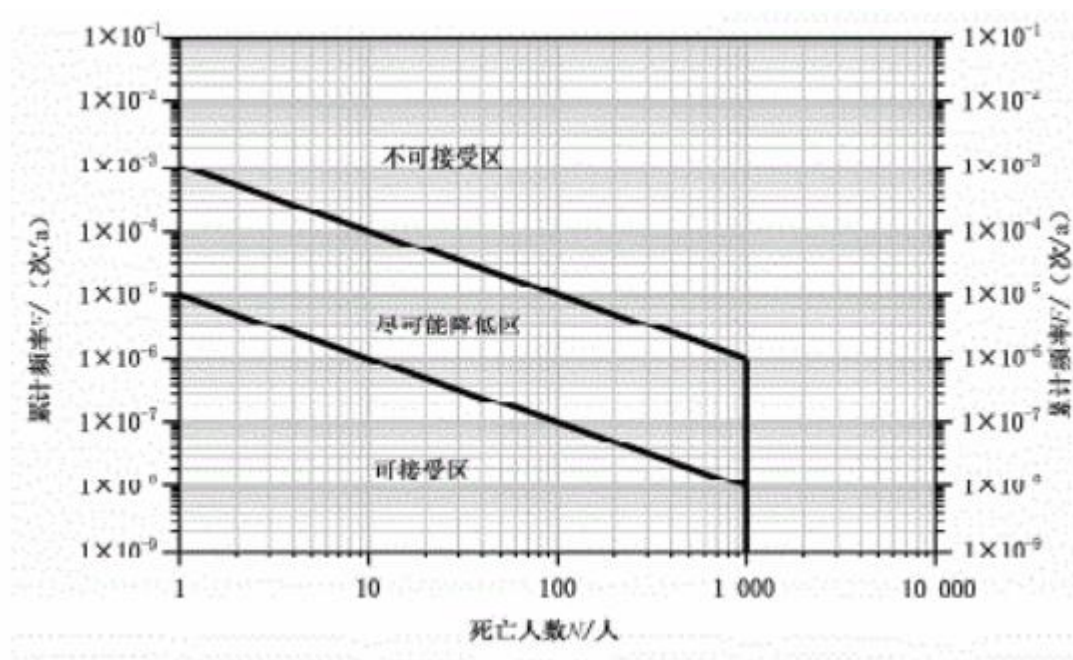


图 F3.6-2 社会可接受风险标准图

4. 社会风险模拟结果

通过定量风险评价软件计算，等到该项目的社会风险曲线如下图。

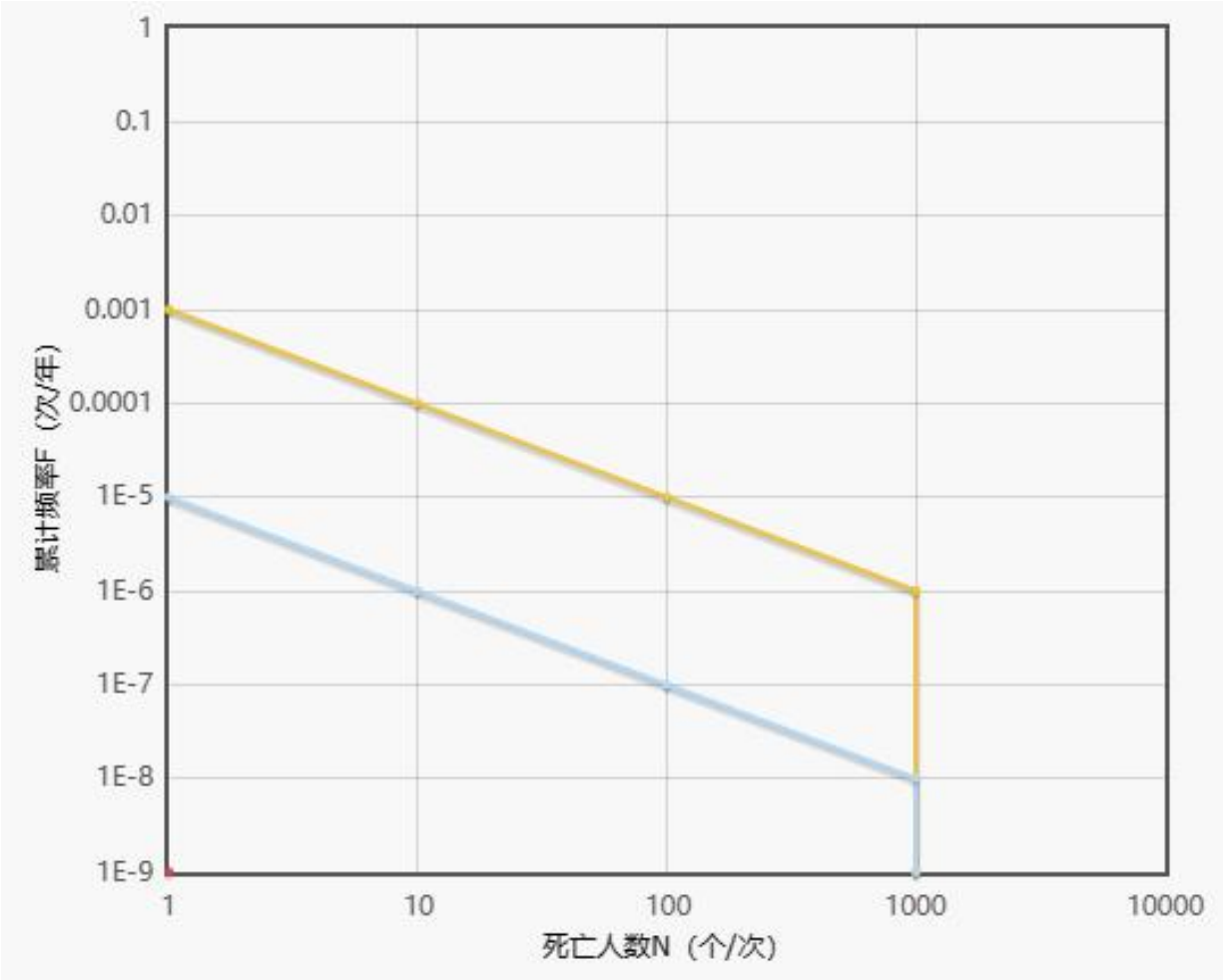


图 F2.2-3 社会风模拟曲线图

由上图可知，该项目社会风险落在可接受区，是可以被接受的。

F3.6.2 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	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
仓库-正硅酸乙酯桶	液体包装单元的存量释放	池火灾	/	3.00	5.40	/
		蒸气云爆炸	1.59	7.82	15.20	2.36
	火灾	池火灾	/	3.00	5.40	/
		蒸气云爆炸	1.59	7.82	15.20	2.36
正硅酸乙酯工艺装置	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	/	1.40	2.60	/
		蒸气云爆炸	0.93	5.23	10.18	1.06
	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	/	6.80	11.70	/
		蒸气云爆炸	2.40	10.61	20.63	4.34
	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	16.60	21.60	33.80	16.40
		蒸气云爆炸	6.08	21.22	41.27	17.35
	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	25.40	32.70	49.60	25.00
		蒸气云爆炸	8.90	28.18	54.81	30.57
OMG261 工艺装置	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	1.40	1.90	3.50	/
		蒸气云爆炸	0.86	4.92	9.57	0.93
	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	5.60	7.60	13.00	5.50
		蒸气云爆炸	2.65	11.42	22.21	5.03
	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	5.60	7.60	13.00	5.50
		蒸气云爆炸	2.65	11.42	22.21	5.03
	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	8.30	11.20	18.50	8.20
		蒸气云爆炸	3.61	14.38	27.98	7.98
ALP081 工艺装置	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	1.40	1.90	3.50	/
		蒸气云爆炸	0.86	4.92	9.57	0.93
	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	5.60	7.60	13.00	5.50
		蒸气云爆炸	2.65	11.42	22.21	5.03
	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	5.60	7.60	13.00	5.50
		蒸气云爆炸	2.65	11.42	22.21	5.03

装置名称	泄漏模式	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
	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	8.30	11.20	18.50	8.20
		蒸气云爆炸	3.61	14.38	27.98	7.98
仓库 3-二甲胺	液体包装单元的存量释放	池火灾	/	4.00	7.30	/
		蒸气云爆炸	1.59	7.81	15.19	2.35
	火灾	池火灾	/	4.00	7.30	/
		蒸气云爆炸	1.59	7.81	15.19	2.35
OMG261-二甲胺	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	/	1.60	3.00	/
		蒸气云爆炸	1.17	6.20	12.06	1.48
	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	/	2.60	4.90	/
		蒸气云爆炸	1.17	6.20	12.06	1.48
	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	/	2.60	4.90	/
		蒸气云爆炸	1.17	6.20	12.06	1.48
	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	/	3.50	6.50	/
		蒸气云爆炸	1.59	7.81	15.19	2.35
ALP081-二甲胺	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	/	1.60	3.00	/
		蒸气云爆炸	1.17	6.20	12.06	1.48
	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	/	2.60	4.90	/
		蒸气云爆炸	1.17	6.20	12.06	1.48
	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	/	2.60	4.90	/
		蒸气云爆炸	1.17	6.20	12.06	1.48
	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	/	3.50	6.50	/
		蒸气云爆炸	1.59	7.81	15.19	2.35
仓库 1-双环戊二烯	液体包装单元的存量释放	池火灾	/	/	4.20	/
		蒸气云爆炸	1.33	6.82	13.27	1.80
	火灾	池火灾	/	/	4.20	/
		蒸气云爆炸	1.33	6.82	13.27	1.80
OMG261-双环戊二烯	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	/	/	1.20	/
		蒸气云爆炸	1.49	7.45	14.49	2.14

装置名称	泄漏模式	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
仓库 1-无水乙醇	液体包装单元的存量释放	池火灾	/	/	4.70	/
		蒸气云爆炸	1.41	7.15	13.91	1.97
	火灾	池火灾	/	/	4.70	/
		蒸气云爆炸	1.41	7.15	13.91	1.97
仓库 1-异丙醇	液体包装单元的存量释放	池火灾	/	2.90	5.20	/
		蒸气云爆炸	1.49	7.43	14.45	2.13
	火灾	池火灾	/	2.90	5.20	/
		蒸气云爆炸	1.49	7.43	14.45	2.13
KPA041 工艺	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	1.40	1.90	3.50	/
		蒸气云爆炸	0.86	4.92	9.57	0.93
	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	5.60	7.60	13.00	5.50
		蒸气云爆炸	2.65	11.42	22.21	5.03
	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	5.60	7.60	13.00	5.50
		蒸气云爆炸	2.65	11.42	22.21	5.03
	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	8.30	11.20	18.50	8.20
		蒸气云爆炸	3.61	14.38	27.98	7.98

F3.6.3 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：

起点名称	方向	分险基准值对应的外部安全防护距离(m)	
东侧围墙	北北东	一级风险(1.0E-5)对应的外部安全防护距离	0
		二级风险(3.0E-6)对应的外部安全防护距离	0
		三级风险(3.0E-7)对应的外部安全防护距离	0
	南南东	一级风险(1.0E-5)对应的外部安全防护距离	0
		二级风险(3.0E-6)对应的外部安全防护距离	0
		三级风险(3.0E-7)对应的外部安全防护距离	0
	南西	一级风险(1.0E-5)对应的外部安全防护距离	58.54, 但第 0.0 至第 54.72 内安全
		二级风险(3.0E-6)对应的外部安全防护距离	68.86, 但第 0.0 至第 18.58, 第 18.58 至第 27.56, 第 27.56 至第 34.07 内安全
		三级风险(3.0E-7)对应的外部安全防护距离	68.86, 但第 0.0 至第 18.58, 第 18.58 至第 27.56, 第 27.56 至第 34.07 内安全
	东	一级风险(1.0E-5)对应的外部安全防护距离	0
		二级风险(3.0E-6)对应的外部安全防护距离	0
		三级风险(3.0E-7)对应的外部安全防护距离	0
	北	一级风险(1.0E-5)对应的外部安全防护距离	0
		二级风险(3.0E-6)对应的外部安全防护距离	0
		三级风险(3.0E-7)对应的外部安全防护距离	0
	西西北	一级风险(1.0E-5)对应的外部安全防护距离	136.7, 但第 0.0 至第 18.17, 第 18.17 至第 44.45, 第 44.45 至第 87.33 内安全
		二级风险(3.0E-6)对应的外部安全防护距离	144.6, 但第 0.0 至第 13.08, 第 13.08 至第 45.42, 第 45.42 至第 76.15 内安全
		三级风险(3.0E-7)对应的外部安全防护距离	190.69, 但第 0.0 至第 13.08 内安全
	南东	一级风险(1.0E-5)对应的外部安全防护距离	0
		二级风险(3.0E-6)对应的外部安全防护距离	0
		三级风险(3.0E-7)对应的外部安全防护距离	0
	南	一级风险(1.0E-5)对应的外部安全防护距离	0
		二级风险(3.0E-6)对应的外部安全防护距离	0
		三级风险(3.0E-7)对应的外部安全防护距离	0
	东南东	一级风险(1.0E-5)对应的外部安全防护距离	0
		二级风险(3.0E-6)对应的外部安全防护距离	0

起点名称	方向	分险基准值对应的外部安全防护距离(m)	
		三级风险(3.0E-7)对应的外部安全防护距离	0
	南南西	一级风险(1.0E-5)对应的外部安全防护距离	0
		二级风险(3.0E-6)对应的外部安全防护距离	0
		三级风险(3.0E-7)对应的外部安全防护距离	0
	西北北	一级风险(1.0E-5)对应的外部安全防护距离	0
		二级风险(3.0E-6)对应的外部安全防护距离	0
		三级风险(3.0E-7)对应的外部安全防护距离	129.03, 但第 0.0 至第 45.42 内安全
	北东	一级风险(1.0E-5)对应的外部安全防护距离	0
		二级风险(3.0E-6)对应的外部安全防护距离	0
		三级风险(3.0E-7)对应的外部安全防护距离	0
	西	一级风险(1.0E-5)对应的外部安全防护距离	155.49, 但第 0.0 至第 16.79, 第 16.79 至第 53.29, 第 53.29 至第 78.84 内安全
		二级风险(3.0E-6)对应的外部安全防护距离	173.74, 但第 0.0 至第 9.49, 第 9.49 至第 54.53, 第 54.53 至第 69.13 内安全
		三级风险(3.0E-7)对应的外部安全防护距离	184.69, 但第 0.0 至第 9.49 内安全
	西北	一级风险(1.0E-5)对应的外部安全防护距离	0
		二级风险(3.0E-6)对应的外部安全防护距离	132.45, 但第 0.0 至第 85.69 内安全
		三级风险(3.0E-7)对应的外部安全防护距离	183.92, 但第 0.0 至第 34.07 内安全
	西南西	一级风险(1.0E-5)对应的外部安全防护距离	86.43, 但第 0.0 至第 18.17 内安全
		二级风险(3.0E-6)对应的外部安全防护距离	117.7, 但第 0.0 至第 10.27 内安全
		三级风险(3.0E-7)对应的外部安全防护距离	128.34, 但第 0.0 至第 10.27 内安全
	东北东	一级风险(1.0E-5)对应的外部安全防护距离	0
		二级风险(3.0E-6)对应的外部安全防护距离	0
		三级风险(3.0E-7)对应的外部安全防护距离	0
南侧围墙	北北东	一级风险(1.0E-5)对应的外部安全防护距离	122.53, 但第 0.0 至第 16.37, 第 16.37 至第 55.71, 第 55.71 至第 75.46 内安全
		二级风险(3.0E-6)对应的外部安全防护距离	133.7, 但第 0.0 至第 5.2 内安全
		三级风险(3.0E-7)对应的外部安全防护距离	178.4
	南南东	一级风险(1.0E-5)对应的外部安全防护距离	0
		二级风险(3.0E-6)对应的外部安全防护距离	0
		三级风险(3.0E-7)对应的外部安全防护距离	7.69
	南西	一级风险(1.0E-5)对应的外部安全防护距离	0

起点名称	方向	分险基准值对应的外部安全防护距离(m)	
		二级风险(3.0E-6)对应的外部安全防护距离	0
		三级风险(3.0E-7)对应的外部安全防护距离	5.52
	东	一级风险(1.0E-5)对应的外部安全防护距离	79.06, 但第 0.0 至第 54.24 内安全
		二级风险(3.0E-6)对应的外部安全防护距离	93.66, 但第 0.0 至第 6.79, 第 6.79 至第 42.56, 第 42.56 至第 50.59 内安全
		三级风险(3.0E-7)对应的外部安全防护距离	93.66
	北	一级风险(1.0E-5)对应的外部安全防护距离	110.74, 但第 0.0 至第 18.61, 第 18.61 至第 45.04, 第 45.04 至第 83.44 内安全
		二级风险(3.0E-6)对应的外部安全防护距离	125.34, 但第 0.0 至第 6.79 内安全
		三级风险(3.0E-7)对应的外部安全防护距离	175.56
	西西北	一级风险(1.0E-5)对应的外部安全防护距离	0
		二级风险(3.0E-6)对应的外部安全防护距离	48.15, 但第 0.0 至第 29.57 内安全
		三级风险(3.0E-7)对应的外部安全防护距离	61.64
	南东	一级风险(1.0E-5)对应的外部安全防护距离	0
		二级风险(3.0E-6)对应的外部安全防护距离	0
		三级风险(3.0E-7)对应的外部安全防护距离	20.13
	南	一级风险(1.0E-5)对应的外部安全防护距离	0
		二级风险(3.0E-6)对应的外部安全防护距离	0
		三级风险(3.0E-7)对应的外部安全防护距离	6.93
	东南东	一级风险(1.0E-5)对应的外部安全防护距离	0
		二级风险(3.0E-6)对应的外部安全防护距离	0
		三级风险(3.0E-7)对应的外部安全防护距离	37.2
	南南西	一级风险(1.0E-5)对应的外部安全防护距离	0
		二级风险(3.0E-6)对应的外部安全防护距离	0
		三级风险(3.0E-7)对应的外部安全防护距离	5.98
	西北北	一级风险(1.0E-5)对应的外部安全防护距离	59.66, 但第 0.0 至第 32.0 内安全
		二级风险(3.0E-6)对应的外部安全防护距离	79.41, 但第 0.0 至第 12.54 内安全
		三级风险(3.0E-7)对应的外部安全防护距离	135.82
	北东	一级风险(1.0E-5)对应的外部安全防护距离	60.7, 但第 0.0 至第 16.0 内安全
		二级风险(3.0E-6)对应的外部安全防护距离	66.74, 但第 0.0 至第 4.8 内安全
		三级风险(3.0E-7)对应的外部安全防护距离	148.46

起点名称	方向	分险基准值对应的外部安全防护距离(m)	
	西	一级风险(1.0E-5)对应的外部安全防护距离	0
		二级风险(3.0E-6)对应的外部安全防护距离	0
		三级风险(3.0E-7)对应的外部安全防护距离	7.81
	西北	一级风险(1.0E-5)对应的外部安全防护距离	0
		二级风险(3.0E-6)对应的外部安全防护距离	73.51, 但第 0.0 至第 16.36 内安全
		三级风险(3.0E-7)对应的外部安全防护距离	83.47
	西南西	一级风险(1.0E-5)对应的外部安全防护距离	0
		二级风险(3.0E-6)对应的外部安全防护距离	0
		三级风险(3.0E-7)对应的外部安全防护距离	5.98
	东北东	一级风险(1.0E-5)对应的外部安全防护距离	113.62, 但第 0.0 至第 20.03 内安全
		二级风险(3.0E-6)对应的外部安全防护距离	119.73, 但第 0.0 至第 5.2 内安全
		三级风险(3.0E-7)对应的外部安全防护距离	119.73
西侧围墙	北北东	一级风险(1.0E-5)对应的外部安全防护距离	0
		二级风险(3.0E-6)对应的外部安全防护距离	0
		三级风险(3.0E-7)对应的外部安全防护距离	0
	南南东	一级风险(1.0E-5)对应的外部安全防护距离	0
		二级风险(3.0E-6)对应的外部安全防护距离	0
		三级风险(3.0E-7)对应的外部安全防护距离	0
	南西	一级风险(1.0E-5)对应的外部安全防护距离	0
		二级风险(3.0E-6)对应的外部安全防护距离	0
		三级风险(3.0E-7)对应的外部安全防护距离	0
	东	一级风险(1.0E-5)对应的外部安全防护距离	141.18, 但第 0.0 至第 86.43 内安全
		二级风险(3.0E-6)对应的外部安全防护距离	152.13, 但第 0.0 至第 79.13 内安全
		三级风险(3.0E-7)对应的外部安全防护距离	195.93, 但第 0.0 至第 35.33 内安全
	北	一级风险(1.0E-5)对应的外部安全防护距离	0
		二级风险(3.0E-6)对应的外部安全防护距离	0
		三级风险(3.0E-7)对应的外部安全防护距离	0
	西西北	一级风险(1.0E-5)对应的外部安全防护距离	0
		二级风险(3.0E-6)对应的外部安全防护距离	0

起点名称	方向	分险基准值对应的外部安全防护距离(m)	
		三级风险(3.0E-7)对应的外部安全防护距离	0
	南东	一级风险(1.0E-5)对应的外部安全防护距离	0
		二级风险(3.0E-6)对应的外部安全防护距离	113.66, 但第 0.0 至第 55.13 内安全
		三级风险(3.0E-7)对应的外部安全防护距离	151.55, 但第 0.0 至第 46.56 内安全
	南	一级风险(1.0E-5)对应的外部安全防护距离	0
		二级风险(3.0E-6)对应的外部安全防护距离	0
		三级风险(3.0E-7)对应的外部安全防护距离	0
	东南东	一级风险(1.0E-5)对应的外部安全防护距离	195.66, 但第 0.0 至第 114.65, 第 114.65 至第 148.86, 第 148.86 至第 162.14 内安全
		二级风险(3.0E-6)对应的外部安全防护距离	204.17, 但第 0.0 至第 58.78 内安全
		三级风险(3.0E-7)对应的外部安全防护距离	204.17, 但第 0.0 至第 42.19 内安全
	南南西	一级风险(1.0E-5)对应的外部安全防护距离	0
		二级风险(3.0E-6)对应的外部安全防护距离	0
		三级风险(3.0E-7)对应的外部安全防护距离	0
	西北北	一级风险(1.0E-5)对应的外部安全防护距离	0
		二级风险(3.0E-6)对应的外部安全防护距离	0
		三级风险(3.0E-7)对应的外部安全防护距离	0
	北东	一级风险(1.0E-5)对应的外部安全防护距离	0
		二级风险(3.0E-6)对应的外部安全防护距离	0
		三级风险(3.0E-7)对应的外部安全防护距离	101.38, 但第 0.0 至第 70.61 内安全
	西	一级风险(1.0E-5)对应的外部安全防护距离	0
		二级风险(3.0E-6)对应的外部安全防护距离	0
		三级风险(3.0E-7)对应的外部安全防护距离	0
	西北	一级风险(1.0E-5)对应的外部安全防护距离	0
		二级风险(3.0E-6)对应的外部安全防护距离	0
		三级风险(3.0E-7)对应的外部安全防护距离	0
	西南西	一级风险(1.0E-5)对应的外部安全防护距离	0
		二级风险(3.0E-6)对应的外部安全防护距离	0
		三级风险(3.0E-7)对应的外部安全防护距离	0
	东北东	一级风险(1.0E-5)对应的外部安全防护距离	0

起点名称	方向	分险基准值对应的外部安全防护距离(m)	
北側围墙		二级风险(3.0E-6)对应的外部安全防护距离	0
		三级风险(3.0E-7)对应的外部安全防护距离	177.79, 但第 0.0 至第 38.24 内安全
	北北东	一级风险(1.0E-5)对应的外部安全防护距离	0
		二级风险(3.0E-6)对应的外部安全防护距离	2.12
		三级风险(3.0E-7)对应的外部安全防护距离	46.82
	南南东	一级风险(1.0E-5)对应的外部安全防护距离	136.1, 但第 0.0 至第 5.85, 第 5.85 至第 49.5, 第 49.5 至第 97.67 内安全
		二级风险(3.0E-6)对应的外部安全防护距离	147.28, 但第 59.52 至第 91.41, 第 91.41 至第 96.04, 第 96.04 至第 96.99 内安全
		三级风险(3.0E-7)对应的外部安全防护距离	147.28
	南西	一级风险(1.0E-5)对应的外部安全防护距离	50.38, 但第 0.0 至第 7.64 内安全
		二级风险(3.0E-6)对应的外部安全防护距离	117.48, 但第 60.7 至第 79.91 内安全
		三级风险(3.0E-7)对应的外部安全防护距离	132.97
	东	一级风险(1.0E-5)对应的外部安全防护距离	0
		二级风险(3.0E-6)对应的外部安全防护距离	10.07
		三级风险(3.0E-7)对应的外部安全防护距离	66.58
	北	一级风险(1.0E-5)对应的外部安全防护距离	0
		二级风险(3.0E-6)对应的外部安全防护距离	2.77
		三级风险(3.0E-7)对应的外部安全防护距离	46.57
	西西北	一级风险(1.0E-5)对应的外部安全防护距离	0
		二级风险(3.0E-6)对应的外部安全防护距离	11.96
		三级风险(3.0E-7)对应的外部安全防护距离	67.83
	南东	一级风险(1.0E-5)对应的外部安全防护距离	0
		二级风险(3.0E-6)对应的外部安全防护距离	42.53
		三级风险(3.0E-7)对应的外部安全防护距离	94.15
	南	一级风险(1.0E-5)对应的外部安全防护距离	122.2, 但第 0.0 至第 5.4, 第 5.4 至第 60.15, 第 60.15 至第 78.4 内安全
		二级风险(3.0E-6)对应的外部安全防护距离	134.03
		三级风险(3.0E-7)对应的外部安全防护距离	144.1
	东南东	一级风险(1.0E-5)对应的外部安全防护距离	0
		二级风险(3.0E-6)对应的外部安全防护距离	24.65
		三级风险(3.0E-7)对应的外部安全防护距离	79.96

起点名称	方向	分险基准值对应的外部安全防护距离(m)	
	南南西	一级风险(1.0E-5)对应的外部安全防护距离	109.62, 但第 0.0 至第 5.85, 第 5.85 至第 59.34, 第 59.34 至第 92.76 内安全
		二级风险(3.0E-6)对应的外部安全防护距离	128.32
		三级风险(3.0E-7)对应的外部安全防护距离	139.74
	西北北	一级风险(1.0E-5)对应的外部安全防护距离	0
		二级风险(3.0E-6)对应的外部安全防护距离	5.13
		三级风险(3.0E-7)对应的外部安全防护距离	49.46
	北东	一级风险(1.0E-5)对应的外部安全防护距离	0
		二级风险(3.0E-6)对应的外部安全防护距离	2.68
		三级风险(3.0E-7)对应的外部安全防护距离	51.0
	西	一级风险(1.0E-5)对应的外部安全防护距离	0
		二级风险(3.0E-6)对应的外部安全防护距离	22.92
		三级风险(3.0E-7)对应的外部安全防护距离	81.32
	西北	一级风险(1.0E-5)对应的外部安全防护距离	0
		二级风险(3.0E-6)对应的外部安全防护距离	7.85
		三级风险(3.0E-7)对应的外部安全防护距离	57.5
	西南西	一级风险(1.0E-5)对应的外部安全防护距离	28.87, 但第 0.0 至第 14.12, 第 14.12 至第 22.12, 第 22.12 至第 23.65 内安全
		二级风险(3.0E-6)对应的外部安全防护距离	42.51
		三级风险(3.0E-7)对应的外部安全防护距离	93.87
	东北东	一级风险(1.0E-5)对应的外部安全防护距离	0
		二级风险(3.0E-6)对应的外部安全防护距离	4.96
		三级风险(3.0E-7)对应的外部安全防护距离	57.99

F3.6.4 装置多米诺半径分析

多米诺半径如下所示：

装置名称	泄漏模式	事故类型	目标装置类型	多米诺半径（m）	是否超出厂外
仓库-正硅酸乙酯桶	液体包装单元的存量释放	蒸气云爆炸	常压容器	12.55	否
仓库-正硅酸乙酯桶	液体包装单元的存量释放	蒸气云爆炸	压力容器	15.17	否
仓库-正硅酸乙酯桶	液体包装单元的存量释放	蒸气云爆炸	长型设备	9.84	否
仓库-正硅酸乙酯桶	液体包装单元的存量释放	蒸气云爆炸	小型设备	8.73	否
仓库-正硅酸乙酯桶	液体包装单元的存量释放	池火灾	常压容器	3.22	否
仓库-正硅酸乙酯桶	液体包装单元的存量释放	池火灾	压力容器	2.72	否
仓库-正硅酸乙酯桶	液体包装单元的存量释放	池火灾	长型设备	0.00	否
仓库-正硅酸乙酯桶	液体包装单元的存量释放	池火灾	小型设备	0.00	否
仓库-正硅酸乙酯桶	火灾	蒸气云爆炸	常压容器	12.55	否
仓库-正硅酸乙酯桶	火灾	蒸气云爆炸	压力容器	15.17	否
仓库-正硅酸乙酯桶	火灾	蒸气云爆炸	长型设备	9.84	否
仓库-正硅酸乙酯桶	火灾	蒸气云爆炸	小型设备	8.73	否
仓库-正硅酸乙酯桶	火灾	池火灾	常压容器	3.22	否
仓库-正硅酸乙酯桶	火灾	池火灾	压力容器	2.72	否
仓库-正硅酸乙酯桶	火灾	池火灾	长型设备	0.00	否
仓库-正硅酸乙酯桶	火灾	池火灾	小型设备	0.00	否
正硅酸乙酯工艺装置	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	8.40	否
正硅酸乙酯工艺装置	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	10.15	否
正硅酸乙酯工艺装置	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	6.59	否
正硅酸乙酯工艺装置	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	5.85	否
正硅酸乙酯工艺装置	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	常压容器	1.53	否
正硅酸乙酯工艺装置	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	压力容器	1.43	否
正硅酸乙酯工艺装置	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00	否
正硅酸乙酯工艺装置	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00	否
正硅酸乙酯工艺装置	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	17.03	否

正硅酸乙酯工艺装置	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	20.59	否
正硅酸乙酯工艺装置	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	13.35	否
正硅酸乙酯工艺装置	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	11.85	否
正硅酸乙酯工艺装置	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	常压容器	7.34	否
正硅酸乙酯工艺装置	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	压力容器	5.54	否
正硅酸乙酯工艺装置	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00	否
正硅酸乙酯工艺装置	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00	否
正硅酸乙酯工艺装置	泄漏到大气中-大孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	34.06	否
正硅酸乙酯工艺装置	泄漏到大气中-大孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	41.17	否
正硅酸乙酯工艺装置	泄漏到大气中-大孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	26.71	否
正硅酸乙酯工艺装置	泄漏到大气中-大孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	23.70	否
正硅酸乙酯工艺装置	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	常压容器	23.00	否
正硅酸乙酯工艺装置	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	压力容器	15.50	否
正硅酸乙酯工艺装置	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00	否
正硅酸乙酯工艺装置	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00	否
正硅酸乙酯工艺装置	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	常压容器	45.23	否
正硅酸乙酯工艺装置	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	压力容器	54.68	否
正硅酸乙酯工艺装置	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	长型设备	35.47	否
正硅酸乙酯工艺装置	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	小型设备	31.48	否
正硅酸乙酯工艺装置	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	常压容器	34.56	否
正硅酸乙酯工艺装置	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	压力容器	22.76	否
正硅酸乙酯工艺装置	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	长型设备	0.00	否
正硅酸乙酯工艺装置	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	小型设备	0.00	否
OMG261 工艺装置	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	7.90	否
OMG261 工艺装置	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	9.55	否
OMG261 工艺装置	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	6.19	否
OMG261 工艺装置	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	5.50	否

OMG261 工艺装置	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	常压容器	2.04	否
OMG261 工艺装置	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	压力容器	1.44	否
OMG261 工艺装置	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00	否
OMG261 工艺装置	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00	否
OMG261 工艺装置	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	18.33	否
OMG261 工艺装置	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	22.16	否
OMG261 工艺装置	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	14.37	否
OMG261 工艺装置	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	12.75	否
OMG261 工艺装置	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	常压容器	8.21	否
OMG261 工艺装置	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	压力容器	4.71	否
OMG261 工艺装置	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00	否
OMG261 工艺装置	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00	否
OMG261 工艺装置	泄漏到大气中-大孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	18.33	否
OMG261 工艺装置	泄漏到大气中-大孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	22.16	否
OMG261 工艺装置	泄漏到大气中-大孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	14.37	否
OMG261 工艺装置	泄漏到大气中-大孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	12.75	否
OMG261 工艺装置	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	常压容器	8.21	否
OMG261 工艺装置	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	压力容器	4.71	否
OMG261 工艺装置	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00	否
OMG261 工艺装置	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00	否
OMG261 工艺装置	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	常压容器	23.09	否
OMG261 工艺装置	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	压力容器	27.92	否
OMG261 工艺装置	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	长型设备	18.11	否
OMG261 工艺装置	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	小型设备	16.07	否
OMG261 工艺装置	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	常压容器	12.01	否
OMG261 工艺装置	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	压力容器	6.61	否
OMG261 工艺装置	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	长型设备	0.00	否
OMG261 工艺装置	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	小型设备	0.00	否
ALP081 工艺装置	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	7.90	否
ALP081 工艺装置	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	9.55	否
ALP081 工艺装置	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	6.19	否

ALP081 工艺装置	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	5.50	否
ALP081 工艺装置	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	常压容器	2.04	否
ALP081 工艺装置	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	压力容器	1.44	否
ALP081 工艺装置	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00	否
ALP081 工艺装置	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00	否
ALP081 工艺装置	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	18.33	否
ALP081 工艺装置	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	22.16	否
ALP081 工艺装置	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	14.37	否
ALP081 工艺装置	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	12.75	否
ALP081 工艺装置	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	常压容器	8.21	否
ALP081 工艺装置	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	压力容器	4.71	否
ALP081 工艺装置	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00	否
ALP081 工艺装置	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00	否
ALP081 工艺装置	泄漏到大气中-大孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	18.33	否
ALP081 工艺装置	泄漏到大气中-大孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	22.16	否
ALP081 工艺装置	泄漏到大气中-大孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	14.37	否
ALP081 工艺装置	泄漏到大气中-大孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	12.75	否
ALP081 工艺装置	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	常压容器	8.21	否
ALP081 工艺装置	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	压力容器	4.71	否
ALP081 工艺装置	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00	否
ALP081 工艺装置	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00	否
ALP081 工艺装置	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	常压容器	23.09	否
ALP081 工艺装置	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	压力容器	27.92	否
ALP081 工艺装置	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	长型设备	18.11	否
ALP081 工艺装置	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	小型设备	16.07	否
ALP081 工艺装置	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	常压容器	12.01	否
ALP081 工艺装置	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	压力容器	6.61	否
ALP081 工艺装置	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	长型设备	0.00	否
ALP081 工艺装置	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	小型设备	0.00	否
仓库 3-二甲胺	液体包装单元的存量释放	蒸气云爆炸	常压容器	12.54	否
仓库 3-二甲胺	液体包装单元的存量释放	蒸气云爆炸	压力容器	15.16	否

仓库 3-二甲胺	液体包装单元的存量释放	蒸气云爆炸	长型设备	9.83	否
仓库 3-二甲胺	液体包装单元的存量释放	蒸气云爆炸	小型设备	8.73	否
仓库 3-二甲胺	液体包装单元的存量释放	池火灾	常压容器	4.36	否
仓库 3-二甲胺	液体包装单元的存量释放	池火灾	压力容器	3.16	否
仓库 3-二甲胺	液体包装单元的存量释放	池火灾	长型设备	0.00	否
仓库 3-二甲胺	液体包装单元的存量释放	池火灾	小型设备	0.00	否
仓库 3-二甲胺	火灾	蒸气云爆炸	常压容器	12.54	否
仓库 3-二甲胺	火灾	蒸气云爆炸	压力容器	15.16	否
仓库 3-二甲胺	火灾	蒸气云爆炸	长型设备	9.83	否
仓库 3-二甲胺	火灾	蒸气云爆炸	小型设备	8.73	否
仓库 3-二甲胺	火灾	池火灾	常压容器	4.36	否
仓库 3-二甲胺	火灾	池火灾	压力容器	3.16	否
仓库 3-二甲胺	火灾	池火灾	长型设备	0.00	否
仓库 3-二甲胺	火灾	池火灾	小型设备	0.00	否
OMG261-二甲胺	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	9.95	否
OMG261-二甲胺	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	12.03	否
OMG261-二甲胺	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	7.80	否
OMG261-二甲胺	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	6.93	否
OMG261-二甲胺	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	常压容器	1.75	否
OMG261-二甲胺	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	压力容器	1.45	否
OMG261-二甲胺	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00	否
OMG261-二甲胺	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00	否
OMG261-二甲胺	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	9.95	否
OMG261-二甲胺	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	12.03	否
OMG261-二甲胺	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	7.80	否
OMG261-二甲胺	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	6.93	否
OMG261-二甲胺	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	常压容器	2.82	否
OMG261-二甲胺	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	压力容器	2.22	否
OMG261-二甲胺	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00	否
OMG261-二甲胺	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00	否
OMG261-二甲胺	泄漏到大气中-大孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	9.95	否

OMG261-二甲胺	泄漏到大气中-大孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	12.03	否
OMG261-二甲胺	泄漏到大气中-大孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	7.80	否
OMG261-二甲胺	泄漏到大气中-大孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	6.93	否
OMG261-二甲胺	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	常压容器	2.82	否
OMG261-二甲胺	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	压力容器	2.22	否
OMG261-二甲胺	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00	否
OMG261-二甲胺	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00	否
OMG261-二甲胺	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	常压容器	12.54	否
OMG261-二甲胺	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	压力容器	15.16	否
OMG261-二甲胺	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	长型设备	9.83	否
OMG261-二甲胺	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	小型设备	8.73	否
OMG261-二甲胺	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	常压容器	3.84	否
OMG261-二甲胺	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	压力容器	2.84	否
OMG261-二甲胺	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	长型设备	0.00	否
OMG261-二甲胺	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	小型设备	0.00	否
ALP081-二甲胺	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	9.95	否
ALP081-二甲胺	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	12.03	否
ALP081-二甲胺	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	7.80	否
ALP081-二甲胺	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	6.93	否
ALP081-二甲胺	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	常压容器	1.75	否
ALP081-二甲胺	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	压力容器	1.45	否
ALP081-二甲胺	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00	否
ALP081-二甲胺	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00	否
ALP081-二甲胺	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	9.95	否
ALP081-二甲胺	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	12.03	否
ALP081-二甲胺	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	7.80	否
ALP081-二甲胺	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	6.93	否
ALP081-二甲胺	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	常压容器	2.82	否
ALP081-二甲胺	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	压力容器	2.22	否
ALP081-二甲胺	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00	否
ALP081-二甲胺	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00	否

ALP081-二甲胺	泄漏到大气中-大孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	9.95	否
ALP081-二甲胺	泄漏到大气中-大孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	12.03	否
ALP081-二甲胺	泄漏到大气中-大孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	7.80	否
ALP081-二甲胺	泄漏到大气中-大孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	6.93	否
ALP081-二甲胺	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	常压容器	2.82	否
ALP081-二甲胺	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	压力容器	2.22	否
ALP081-二甲胺	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00	否
ALP081-二甲胺	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00	否
ALP081-二甲胺	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	常压容器	12.54	否
ALP081-二甲胺	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	压力容器	15.16	否
ALP081-二甲胺	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	长型设备	9.83	否
ALP081-二甲胺	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	小型设备	8.73	否
ALP081-二甲胺	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	常压容器	3.84	否
ALP081-二甲胺	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	压力容器	2.84	否
ALP081-二甲胺	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	长型设备	0.00	否
ALP081-二甲胺	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	小型设备	0.00	否
仓库 1-双环戊二烯	液体包装单元的存量释放	蒸气云爆炸	常压容器	10.95	否
仓库 1-双环戊二烯	液体包装单元的存量释放	蒸气云爆炸	压力容器	13.24	否
仓库 1-双环戊二烯	液体包装单元的存量释放	蒸气云爆炸	长型设备	8.59	否
仓库 1-双环戊二烯	液体包装单元的存量释放	蒸气云爆炸	小型设备	7.62	否
仓库 1-双环戊二烯	液体包装单元的存量释放	池火灾	常压容器	2.92	否
仓库 1-双环戊二烯	液体包装单元的存量释放	池火灾	压力容器	2.92	否
仓库 1-双环戊二烯	液体包装单元的存量释放	池火灾	长型设备	0.00	否
仓库 1-双环戊二烯	液体包装单元的存量释放	池火灾	小型设备	0.00	否
仓库 1-双环戊二烯	火灾	蒸气云爆炸	常压容器	10.95	否
仓库 1-双环戊二烯	火灾	蒸气云爆炸	压力容器	13.24	否
仓库 1-双环戊二烯	火灾	蒸气云爆炸	长型设备	8.59	否
仓库 1-双环戊二烯	火灾	蒸气云爆炸	小型设备	7.62	否
仓库 1-双环戊二烯	火灾	池火灾	常压容器	2.92	否
仓库 1-双环戊二烯	火灾	池火灾	压力容器	2.92	否
仓库 1-双环戊二烯	火灾	池火灾	长型设备	0.00	否

仓库 1-双环戊二烯	火灾	池火灾	小型设备	0.00	否
OMG261-双环戊二烯	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	常压容器	11.96	否
OMG261-双环戊二烯	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	压力容器	14.45	否
OMG261-双环戊二烯	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	长型设备	9.38	否
OMG261-双环戊二烯	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	小型设备	8.32	否
OMG261-双环戊二烯	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	常压容器	1.01	否
OMG261-双环戊二烯	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	压力容器	1.01	否
OMG261-双环戊二烯	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	长型设备	0.00	否
OMG261-双环戊二烯	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	小型设备	0.00	否
仓库 1-无水乙醇	液体包装单元的存量释放	蒸气云爆炸	常压容器	11.48	否
仓库 1-无水乙醇	液体包装单元的存量释放	蒸气云爆炸	压力容器	13.88	否
仓库 1-无水乙醇	液体包装单元的存量释放	蒸气云爆炸	长型设备	9.00	否
仓库 1-无水乙醇	液体包装单元的存量释放	蒸气云爆炸	小型设备	7.99	否
仓库 1-无水乙醇	液体包装单元的存量释放	池火灾	常压容器	2.94	否
仓库 1-无水乙醇	液体包装单元的存量释放	池火灾	压力容器	2.94	否
仓库 1-无水乙醇	液体包装单元的存量释放	池火灾	长型设备	0.00	否
仓库 1-无水乙醇	液体包装单元的存量释放	池火灾	小型设备	0.00	否
仓库 1-无水乙醇	火灾	蒸气云爆炸	常压容器	11.48	否
仓库 1-无水乙醇	火灾	蒸气云爆炸	压力容器	13.88	否
仓库 1-无水乙醇	火灾	蒸气云爆炸	长型设备	9.00	否
仓库 1-无水乙醇	火灾	蒸气云爆炸	小型设备	7.99	否
仓库 1-无水乙醇	火灾	池火灾	常压容器	2.94	否
仓库 1-无水乙醇	火灾	池火灾	压力容器	2.94	否
仓库 1-无水乙醇	火灾	池火灾	长型设备	0.00	否
仓库 1-无水乙醇	火灾	池火灾	小型设备	0.00	否
仓库 1-异丙醇	液体包装单元的存量释放	蒸气云爆炸	常压容器	11.92	否
仓库 1-异丙醇	液体包装单元的存量释放	蒸气云爆炸	压力容器	14.41	否
仓库 1-异丙醇	液体包装单元的存量释放	蒸气云爆炸	长型设备	9.35	否
仓库 1-异丙醇	液体包装单元的存量释放	蒸气云爆炸	小型设备	8.30	否

仓库 1-异丙醇	液体包装单元的存量释放	池火灾	常压容器	3.14	否
仓库 1-异丙醇	液体包装单元的存量释放	池火灾	压力容器	2.94	否
仓库 1-异丙醇	液体包装单元的存量释放	池火灾	长型设备	0.00	否
仓库 1-异丙醇	液体包装单元的存量释放	池火灾	小型设备	0.00	否
仓库 1-异丙醇	火灾	蒸气云爆炸	常压容器	11.92	否
仓库 1-异丙醇	火灾	蒸气云爆炸	压力容器	14.41	否
仓库 1-异丙醇	火灾	蒸气云爆炸	长型设备	9.35	否
仓库 1-异丙醇	火灾	蒸气云爆炸	小型设备	8.30	否
仓库 1-异丙醇	火灾	池火灾	常压容器	3.14	否
仓库 1-异丙醇	火灾	池火灾	压力容器	2.94	否
仓库 1-异丙醇	火灾	池火灾	长型设备	0.00	否
仓库 1-异丙醇	火灾	池火灾	小型设备	0.00	否
KPA041 工艺装置	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	7.90	否
KPA041 工艺装置	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	9.55	否
KPA041 工艺装置	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	6.19	否
KPA041 工艺装置	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	5.50	否
KPA041 工艺装置	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	常压容器	2.04	否
KPA041 工艺装置	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	压力容器	1.44	否
KPA041 工艺装置	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00	否
KPA041 工艺装置	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00	否
KPA041 工艺装置	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	18.33	否
KPA041 工艺装置	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	22.16	否
KPA041 工艺装置	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	14.37	否
KPA041 工艺装置	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	12.75	否
KPA041 工艺装置	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	常压容器	8.21	否
KPA041 工艺装置	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	压力容器	4.71	否
KPA041 工艺装置	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00	否
KPA041 工艺装置	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00	否
KPA041 工艺装置	泄漏到大气中-大孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	18.33	否
KPA041 工艺装置	泄漏到大气中-大孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	22.16	否
KPA041 工艺装置	泄漏到大气中-大孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	14.37	否

KPA041 工艺装置	泄漏到大气中-大孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	12.75	否
KPA041 工艺装置	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	常压容器	8.21	否
KPA041 工艺装置	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	压力容器	4.71	否
KPA041 工艺装置	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00	否
KPA041 工艺装置	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00	否
KPA041 工艺装置	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	常压容器	23.09	否
KPA041 工艺装置	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	压力容器	27.92	否
KPA041 工艺装置	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	长型设备	18.11	否
KPA041 工艺装置	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	小型设备	16.07	否
KPA041 工艺装置	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	常压容器	12.01	否
KPA041 工艺装置	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	压力容器	6.61	否
KPA041 工艺装置	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	长型设备	0.00	否
KPA041 工艺装置	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	小型设备	0.00	否

以上数据为计算机模拟事故后果得出的结论，依据该结论，该项目部分生产装置多米诺半径影响区域范围均在厂区内部，生产装置多米诺半径影响区域范围内没有相继发生安全事故的厂外设施，与相邻企业之间不会产生多米诺效应，符合国家相关标准的要求。

F4 定性、定量分析过程

F4.1 选址及总平面布置单元

根据《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）、《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）、《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）等相关标准的要求，采用安全检查表法对企业的周边环境及平面布置进行安全符合性评价。安全检查项目、内容及检查记录见下表。

表 F4.1-1 周边环境总平面布置及总平面布置检查表

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
厂址选择				
1	厂址选择应符合当地城乡总体规划要求。	GB51283-2020 第 4.1.1 条	项目位于辽宁省大连市松木岛化工园区。取得了大连普湾经济区政府审批局下发的备案证明，符合当地城乡总体规划要求。	符合
2	厂址应根据企业、相邻企业或设施的特点和火灾危险类别，结合风向与地形等自然条件合理确定。	GB51283-2020 第 4.1.2 条	厂址选择合理。	符合
3	散发有害物质的企业厂址宜位于邻近居民区或城镇全年最小频率风向的上风侧，且不应位于窝风地段。有较高洁净度要求的企业，当不能远离有严重空气污染区时，则应位于其最大频率风向的上风侧，或全年最小频率风向的下风侧。	GB51283-2020 第 4.1.3 条	该项目选择位于居民区全年最小频率风向的上风侧，且不位于窝风地段，符合要求。	符合
4	地区排洪沟不应通过工厂生产区。	GB51283-2020 第 4.1.4 条	排洪沟未通过工厂生产区。	符合
5	精细化工企业与相邻工厂或设施的防火间距不应小于表 4.1.5 的规定。相邻精细化工企业的防火间距不应小于表 4.1.6 的规定。	GB51283-2020 第 4.1.5 条、第 4.1.6 条	该项目与相邻企业的防火间距符合要求，详见表 F4.1-2。	符合
总平面布置				
6	工厂总平面布置，应根据生产工艺流程及生产特点和火灾危险性、地形、风向、交通运输等条件，按生产、辅助、公用、仓储、生产管理及生活服务设施的功能分区集中布置。	《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 4.2.1 条	厂区按功能分区布置。	符合
7	全厂性重要设施应布置在爆炸危险区范围以外，宜统一、集中设置，并位于散发可燃气体、蒸气的生产设施全	《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第	全厂性重要设施布置在爆炸危险区域以外，并位于全年最小频率	符合

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
	年最小频率风向的下风侧。	4.2.2 条	风向的下风侧。	
8	可能散发可燃气体、蒸气的生产、仓储设施、装卸站及污水处理设施布置在人员集中场所及明火地点或散发火花地点的全年最小频率风向的上风侧；在山丘地区，应避免布置在窝风地段。	《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 4.2.3 条	可能散发可燃气体、蒸气的生产、仓储设施、装卸站及污水处理设施布置在人员集中场所及明火地点或散发火花地点的全年最小频率风向的上风侧。	符合
9	厂区的绿化应符合下列规定： 1 不应妨碍消防操作； 2 液化烃储罐（组）防火堤内严禁绿化； 3 生产设施或可燃气体、液化烃、可燃液体的储罐（组）与周围消防车道之间不宜种植绿篱或茂密的灌木丛。	《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 4.2.8 条	厂区绿化符合要求。	符合
10	总平面布置的防火间距，不应小于表 4.2.9 的规定。	《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 4.2.9 条	总平面布置符合要求，详见表 F4.1-3。	符合
11	工厂出入口不宜少于 2 个，并宜位于不同方位。	《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 4.3.1 条	项目全厂共设置 2 个出入口，一个位于厂区正西侧，另一个位于厂区西南侧。	符合
12	生产设施、仓库、储罐与道路的防火间距，不应小于表 4.3.2 的规定。	《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 4.3.2 条	厂区生产设施、仓库与道路的防火间距满足表 4.3.2 的要求。	符合
13	厂内消防车道布置应符合下列规定： 1 高层厂房，甲、乙、丙类厂房或生产设施，乙、丙类仓库，可燃液体罐区，液化烃罐区和可燃气体罐区消防车道设置，应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 的规定； 2 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。	《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 4.3.3 条	消防车道的设置满足要求；宽度大于 6m，路面净空高度大于等于 5m。	符合
14	厂房内严禁设置员工宿舍。	《建筑设计防火规范》（2018 年版）第 3.3.5 条	厂房内不设员工宿舍。	符合
15	仓库内严禁设置员工宿舍。	《建筑设计防火规范》（2018 年版）第 3.3.9 条	仓库内不设员工宿舍。	符合
厂房建筑				
16	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。	《精细化工企业工程设计防火标准》	厂房仓库等建筑的耐火等级不低于二级。	符合

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
		(GB51283-2020) 第 8.1.1 条		
17	厂房（仓库）柱间支撑、水平支撑构件的燃烧性能和耐火极限不应低于表 8.1.2 的规定，厂房（仓库）其他构件的燃烧性能和耐火极限应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 确定。	《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 8.1.2 条	建筑构件的耐火性能符合 GB50016 的要求。	符合
18	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。	《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 8.3.4 条	物料按照性质分类储存，符合要求。	符合

表 F4.1-2 建设项目与厂外周边设施防火间距表

该项目建（构）筑物	方位	厂外设施	规范要求（m）	实际距离（m）	依据	结论
仓库 4（甲类）	南	中昊（大连）化工研究设计院有限公司库房一（甲类）	20	32	GB50016-2014（2018 年版）第 3.5.1 条	符合
	西	纬二街（其他公路）	20	37	GB50016-2014（2018 年版）第 3.5.1 条	符合
维修车间及变电所（丁类，未建）	西	纬二街（其他公路）	—	28	—	—
化验楼（全厂性重要设施，未建）	西	纬二街（其他公路）	—	28	GB51283-2020 第 4.1.5 条	—
厂房 4（甲类，未建）	南	中昊（大连）化工研究设计院有限公司库房一（甲类）	30	31.73	GB51283-2020 第 4.1.6 条	符合
	南	中昊（大连）化工研究设计院有限公司库房三（丁类）	12	27.05	GB50016-2014（2018 年版）第 3.4.1 条	符合
门岗	西	纬二街（其他公路）	—	23.05	—	—
控制室 2（全厂性重要设施）	北	经六路（其他公路）	—	26.7	GB51283-2020 第 4.1.5 条	—
仓库 3（甲类 3、4 项 > 5t）	南	中昊（大连）化工研究设计院有限公司库房三（丁类）	20	58.5	GB50016-2014（2018 年版）第 3.5.1 条	符合
		中昊（大连）化工研究设计院有限公司危险品库房（甲类）	20	68.2	GB50016-2014（2018 年版）第 3.5.1 条	符合
厂房 2（甲类）	北	经六路（其他公路）	15	49.3	GB51283-2020 第 4.1.5 条	符合
仓库 1（甲类 1、2、5、6）	南	中昊（大连）化工研究设计院有限公司库房三（丁类）	15	21.3	GB50016-2014（2018 年版）第	符合

该项目建（构）筑物	方位	厂外设施	规范要求（m）	实际距离（m）	依据	结论
项>10t					3.5.1 条	
	南	中昊（大连）化工研究设计院有限公司危险品库房（甲类）	20	31.5	GB50016-2014（2018 年版）第 3.5.1 条	符合
仓库 2（乙类）	南	中昊（大连）化工研究设计院有限公司库房三（丁类）	10	21.3	GB50016-2014（2018 年版）第 3.5.2 条	符合

注：中昊（大连）化工研究设计院有限公司产品为橡塑助剂、医药中间体、抗紫外吸收剂等高附加值的化学品，根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020），该企业属于精细化工企业。

表 F4.1-3 厂区内主要建构筑物防火间距一览表

建（构）筑物	方位	相邻建（构）筑物	规范要求距离（m）	设计距离（m）	依据	结论
厂房 2（甲类）	东	主要道路	10	10.10	GB51283-2020 第 4.3.2 条	符合
		用地边界	15	17.1	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
	南	次要道路	5	5.20	GB51283-2020 第 4.3.2 条	符合
		仓库 3（甲类）	15	20.20	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
	西	次要道路	5	5.01	GB51283-2020 第 4.3.2 条	符合
		厂房 1（甲类）	12	23.66	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
	北	主要道路	10	17.10	GB51283-2020 第 4.3.2 条	符合
		用地边界	15	25.55	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
仓库 3（甲类 3、4 项，>5t）	东	主要道路	10	10.00	GB51283-2020 第 4.3.2 条	符合
		用地边界	15	17.00	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
	南	次要道路	5	5.00	GB51283-2020 第 4.3.2 条	符合
		除臭装置（丙类）	15	20.12	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
		仓库 1（甲类）	20	21.00	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
	西	次要道路	5	20.90	GB51283-2020 第 4.3.2 条	符合
		仓库 2（乙类）	20	33.60	GB51283-2020 第 4.2.9 条注 9	符合
	北	次要道路	5	11.00	GB51283-2020 第 4.3.2 条	符合
		厂房 2（甲类）	15	20.10	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
仓库 1（甲类）（甲类 1、2、5、6 项，>10t）	东	次要道路	5	6.51	GB51283-2020 第 4.3.2 条	符合
		用地边界	15	16.50	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
	南	主要道路	10	10.00	GB51283-2020 第 4.3.2 条	符合
		用地边界	15	16.74	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合

建（构）筑物	方位	相邻建（构）筑物	规范要求距离（m）	设计距离（m）	依据	结论
	西	次要道路	5	5.00	GB51283-2020 第 4.3.2 条	符合
		仓库 2（乙类）	15	15.95	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
	北	次要道路	5	10.00	GB51283-2020 第 4.3.2 条	符合
		仓库 3（甲类）	20	21.00	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
仓库 2（乙类）	东	仓库 1（甲类）	15	15.95	GB51283-2020 第 4.2.9 条 注 9	符合
		仓库 3（甲类）	20	33.60	GB51283-2020 第 4.2.9 条 注 9	符合
		除臭装置（丙类）	15	15.97	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
		次要道路	5	5.00	GB50016-2014（2018 年 版）第 3.5.2 条	符合
	南	次要道路	5	6.00	GB50016-2014（2018 年 版）第 3.5.2 条	符合
		用地边界	15	16.50	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
	西	厂房（甲类）	15	16.00	GB51283-2020 第 4.2.9 条 注 9	符合
		次要道路	5	5.00	GB50016-2014（2018 年 版）第 3.5.2 条	符合
	北	厂房 1（甲类）	15	22.62	GB51283-2020 第 4.2.9 条 注 9	符合
		次要道路	5	5.11	GB50016-2014（2018 年 版）第 3.5.2 条	符合
厂房 4（甲类）	东	次要道路	5	5.00	GB51283-2020 第 4.3.2 条	符合
		仓库 2（乙类）	15	16.00	GB51283-2020 第 4.2.9 条 注 9	符合
	南	主要道路	10	10.00	GB51283-2020 第 4.3.2 条	符合
		用地边界	15	16.50	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
	西	次要道路	5	5.00	GB51283-2020 第 4.3.2 条	符合
		化验楼	25	30.45	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
		维修车间和变电所	15	21.25	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
		仓库 4（甲类）	15	21.25	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
	北	主要道路	10	10.10	GB51283-2020 第 4.3.2 条	符合
		尾气处理装置明火 设备区	30	30.15	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
		控制室 2	25	47.63	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
厂房 1（甲类）	东	厂房 2（甲类）	12	23.66	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
		次要道路	5	12.65	GB51283-2020 第 4.3.2 条	符合

建（构）筑物	方位	相邻建（构）筑物	规范要求距离（m）	设计距离（m）	依据	结论
	南	仓库 2（乙类）	15	22.62	GB51283-2020 第 4.2.9 条注 9	符合
		厂房 4（甲类）	12	22.93	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
		次要道路	5	5.02	GB51283-2020 第 4.3.2 条	符合
	西	尾气处理装置明火设备区	30	30.08	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
		控制室 2	25	26.94	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
		主要道路	10	14.92	GB51283-2020 第 4.3.2 条	符合
	北	用地界限	15	26.47	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
		主要道路	10	19.17	GB51283-2020 第 4.3.2 条	符合
控制室 2 （全厂性重要设施）	东	厂房 1（甲类）	25	26.94	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
	南	厂房 4（甲类）	25	47.63	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
	西	机柜间（民建，二级）	—	2	GB50016-2014（2018 年版）第 5.2.2 条注 2	符合
	北	用地界限	—	6.06	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
门卫	西	综合楼	6	9.64	GB50016-2014（2018 年版）第 5.2.2 条	符合
仓库 4 （甲类）	东	厂房 4（甲类）	15	21.25	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
		次要道路	5	5.00	GB51283-2020 第 4.3.2 条	符合
	南	主要道路	10	10.00	GB51283-2020 第 4.3.2 条	符合
		用地边界	15	16.50	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
	西	用地边界	15	15.19	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
	北	维修车间和变电所（丁类）	15	15.20	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合

注：1、表中“-”表示无防火间距要求。

该项目依托一期的仓库 1、仓库 2、厂房 1 与周围建构筑物的防火间距均满足规范的要求，满足该项目的需求。

评价结果：该项目设施与厂外建（构）筑物的防火间距、厂内各建（构）筑物的防火间距均符合《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）的要求。

F4.2 工艺装置及仓储设施评价

F4.2.1 生产装置、设备设施安全检查

依据《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）、《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）等法规、标准，采用安全检查表法对该公司生产装置进行安全评价。安全检查项目、内容及检查结果见下表。

表 F4.2-1 生产装置、设备设施子单元安全检查表

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
工艺				
1.	采用非淘汰的工艺流程。	《产业结构调整指导目录（2024 年本）》	未使用淘汰落后生产工艺。	符合
2.	具有危险和有害因素的生产过程，应设置监测仪器、仪表，并设计必要的报警、联锁及紧急停车系统。	《化工企业安全卫生设计规范》第 3.3.4 条	生产车间设置监测仪器、仪表，并设可燃有毒报警器报警、联锁及紧急停车系统。	符合
3.	具有危险和有害因素的设备、设施、生产原材料、产品和中间产品应防止工作人员直接接触。	《化工企业安全卫生设计规范》第 3.3.7 条	生产设施反应过程非人工操作。	符合
4.	下列设备应设置防静电接地： 1.使用或生产可燃气体的设备； 2.使用或生产可燃粉尘或粉体的设备。	《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 5.1.7 条	设备已接地。	符合
5.	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。	《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 5.1.10 条	设备和管道的保温层采用不燃材料。	符合
设备设施				
6.	使用非淘汰的设备、设施。	《产业结构调整指导目录（2024年本）》	使用非淘汰的设备、设施。	符合
7.	生产设备、管道的设计应根据生产过程的特点和物料的性质选择合适的材料。设备和管道的设计、制造、安装和试压等应符合国家现行标准的要求。	《化工企业安全卫生设计规范》第4.1.9条	根据物料选择设备材料。	符合
8.	压力容器的使用单位，应当在工艺操作规程和岗位操作规程中，明确提出压力容器安全操作要求，其内容至少应当包括： (一)压力容器的操作工艺指标（含最高工作压力、最高或最低工作温度）。 (二)压力容器的岗位操作法（含开、停	《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG 21-2016）第 7.1.3 条	工艺操作规程和岗位操作规程中已明确提出压力容器安全操作要求。	符合

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
	车的操作程序和注意事项）。 (三)压力容器运行中应当重点检查的项目和部位，运行中可能出现的异常现象和防止措施，以及紧急情况的处置和报告程序。			
9.	压力容器有质量技术监督局发放的使用证，有由资质部门发放的在用压力容器检验证明。	《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG 21-2016）	压力容器经检测合格，持有检测报告。	符合
10.	压力容器由质量技术监督局进行注册登记。	《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG 21-2016）	已办理。	符合
11.	压力容器定期进行外部检查、内外部检验、耐压试验。	《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG 21-2016）	定期检验。	符合
12.	压力容器用的安全阀、爆破片装置、紧急切断装置、压力表、液面计等安全附件齐全完好。	《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG 21-2016）	安全附件完好。部分反应釜安全阀手阀未加铅封。	不符合
13.	压力表的检定和维护应当符合国家计量部门的有关规定，压力表安装前应当进行检定，在刻度盘上应当划出指示工作压力的红线，注明下次检定日期。压力表检定后应当加铅封。	《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG21-2016 9.2.1.2	压力表已定期检验。部分反应釜压力表未设置工作指示线。	不符合
14.	压力容器设计压力低于压力源压力时，在通向压力容器进口的管道上应当装设减压阀，如因介质条件减压阀无法保证可靠工作时，可用调节阀代替减压阀，在减压阀或者调节阀的低压侧，应当装设安全阀和压力表；	《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG 21-2016）第 9.1.2 条	设安全阀和压力表。	符合
15.	管道元件的制造和管道的设计、安装和检验应符合 BG/20801-2006《压力管道规范--工业管道》等相关国家标准的要求。	《压力管道安全技术监察规程-工业管道》（TSG D0001-2009）第 10 条	设计压力管道符合要求。	符合
16.	化工装置防静电设计应根据生产工艺要求、作业环境特点和物料的性质采取相应的防静电措施。	《化工企业安全卫生设计规范》第4.2.2条	采取防静电措施。	符合
17.	化工装置、设备、设施、储罐以及建（构）筑物，应设计可靠的防雷保护装置，防雷设计应符合国家标准和有关规定。	《化工企业安全卫生设计规范》第 4.3.1 条	设有防雷保护装置。	符合
18.	建筑内可能散发可燃气体、可燃蒸气的场所应设可燃气体报警装置。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）第 11.4.2 条	已安装可燃、有毒气体报警装置。	符合
19.	下列可能泄漏可燃气体、有毒气体的主要释放源应布置检（探）测器点： （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。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）第 4.1.3 条	已安装可燃、有毒气体报警装置。	符合

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
20.	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。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019） 第 4.2.2 条	泄漏源处设有探测器。	符合
21.	可燃气体和有毒气体检测报警系统人机界面应安装在操作人员常住的控制室等建筑内。	《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 6.2.1 条	报警显示终端在控制室。	符合
22.	控制室操作区应设可燃气体和有毒气体声、光报警；现场区域报警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。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019） 第 3.0.4 条	报警信号为声、光报警	符合
23.	可燃气体和有毒气体检测报警系统应独立于其他系统单独设置。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019） 第 3.0.8 条	报警系统独立。	符合
24.	可燃气体和有毒气体检测报警系统人机界面应安装在操作人员常住的控制室等建筑内。	《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 6.2.1 条	报警显示终端在控制室。	符合
25.	空气中含有易燃易爆危险物质的房间，其送、排风系统应采用防爆型的通风设备。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》 （GB50016-2014） 第 9.3.4 条	车间内安装的是防爆型的机械排风。	符合
作业场所				
26.	设备与设备间的净距 $\geq 1.5\text{m}$ ，设备与墙间的净距 $\geq 1\text{m}$ ，管线与厂房、建(构)筑物的墙壁之间的距离，符合规范要求，且有安全通道。	《生产过程安全卫生要求总则》第 5.7.1 条	间距符合要求。	符合
27.	高速旋转或往复运动的机械零部件位置应设计可靠的防护设施、挡板或安全围栏。	《化工企业安全卫生设计规范》第 4.6.2 条	机泵运转部位设防护装置等。	符合
28.	泵试运转时，各固定连接部位不应有松动；各运动部件运转应正常，无异常声响和摩擦；附属系统的运转应正常；管道连接应牢固、无渗漏。	《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》 （GB50275-2010） 第 4.1.10 条	各运转部位安装牢固，能够正常运行。	符合
29.	对于毒性危害严重的生产过程和设备，应设计事故处理装置及应急防护设施。	《化工企业安全卫生设计规范》第 5.1.4 条	备有应急器材、防护服，事故排风等。	符合
30.	设计具有化学灼伤危险物质的生产过程时，应合理选择流程、设备和管道结	《化工企业安全卫生设计规范》第 5.6.1 条	采取了防止物料外泄措施。	符合

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
	构及材料，防止物料外泄或喷溅。			
31.	生产场所地面平整，坑、地沟、池有可靠的防护栏杆、盖板。	《生产设备安全卫生设计总则》	生产车间地面平整，坑、地沟、池有可靠的防护栏杆、盖板。	符合
32.	走梯踏步高度等、宽度，平台防滑措施，栏杆高度等符合标准要求。	《固定式钢梯及平台要求》	车间平台均设护栏。	符合
33.	具有化学灼伤危害的作业应采用机械化、管道化和自动化，并安装必要的信号报警、安全联锁和保险装置，不得使用玻璃等易碎材料制成的管道、管件、阀门、流量计、压力计等。	《化工企业安全卫生设计规范》第 5.6.2 条	采用机械化、管道化和自动化，并安装有毒可燃气体报警器报警、安全联锁等。	符合
34.	具有化学灼伤危险的生产装置，其设备布置应保证作业场所有足够空间，并保证作业场所畅通，避免交叉作业。如果交叉作业不可避免，在危险作业点应采取避免化学灼伤危险的防护措施。	《化工企业安全卫生设计规范》第 5.6.3 条	布置有足够空间，无交叉作业。	符合
35.	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》GB5749 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。	《化工企业安全卫生设计规范》第 5.6.5 条	生产车间、储罐区、仓库等分别设置有洗眼器、淋洗器。工作人员配备防护目镜、工作服等。	符合
36.	化工装置区、油库、罐区、化学危险品仓库等危险区应设置永久性“严禁烟火”标志。	《化工企业安全卫生设计规范》第 6.2.2 条	厂区、库房设置永久性“严禁烟火”标志。	符合
37.	在有毒、有害的化工生产区域，应设置风向标。	《化工企业安全卫生设计规范》第 6.2.3 条	厂房屋顶设有风向标。	符合
38.	检（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线或设备之间的净空不应小于 0.5m。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）第 6.1.1 条	与其他设备或管线间距至少 0.5m。	符合
39.	检测比重大于空气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）0.3~0.6m；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。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）第 6.1.2 条	生产车间内使用的易燃物质蒸气比空气重，探测器高出地面 0.3~0.6m。	符合

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
40.	在可能产生静电危害的爆炸危险环境的入口处外侧，应设置接地的裸露金属体，如栏杆、金属门、金属支架等。	《化工企业静电接地设计规程》（HG/T20675-1990） 第 2.9.4 条	车间门口设有人体静电消除器。	符合
41.	与地绝缘的金属部件，如螺栓、法兰等，应跨接引出接地。	《化工企业静电接地设计规程》（HG/T20675-1990） 第 3.1.5 条	螺栓已进行跨接。	符合
42.	在爆炸危险环境的电气设备的金属外壳、金属构架、安装在已接地的金属结构上的设备、金属配线管及其配件、电缆保护管、电缆的金属护套等非带电的裸露金属部分，均应接地。	《电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》（GB50257-2014） 第 7.1.1 条	金属外壳已接地。	符合
43.	标志牌不应设在门、窗、架等可移动的物体上，以免标志牌随母体物体相应移动，影响认读。标志牌前不得放置妨碍认读的障碍物。	《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008） 第 9.2 条	安全标志、标语清晰可见，无障碍。	符合
44.	对于具有放散爆炸和火灾危险物质，并有防火、防爆要求的场所，要求通风良好时，通风量应能使放散的爆炸危险物质很快稀释到爆炸下限的 25%以下。	《化工采暖通风与空气调节设计规范》（HG/T20698-2009） 第 5.5.2 条	自然通风和机械排风结合，可有效置换车间内空气。	符合
45.	凡空气中含有易燃或有爆炸危险物质的房间，应设置独立的通风系统。其机械通风量应经计算或根据实际操作经验确定，但远风设备选型风量不应小于 6 次/h 换气。	《化工采暖通风与空气调节设计规范》（HG/T20698-2009） 第 5.5.4 条	通风量可达 12 次/h。	符合
46.	事故通风系统的吸风口应设在有害气体或爆炸危险物质散发量最大的或聚集最多的地点：位于房间下部区域的吸风口，其下缘距地板间距不大于 0.3m。	《化工采暖通风与空气调节设计规范》（HG/T20698-2009） 第 5.6.2 条	机械排风的吸风口位置偏高。	符合
47.	事故通风量不应小于 12 次/h，其风量可有正常通风系统和事故通风系统共同保证。	《化工采暖通风与空气调节设计规范》（HG/T20698-2009） 第 5.6.3 条	通风量可达 12 次/h。	符合
48.	爆炸性气体环境电气设备的选择应符合下列规定： 一、根据爆炸危险区域的分区、电气设备的种类和防爆结构的要求，应选择相应的电气设备。 二、选用的防爆电气设备的级别和组别，不应低于该爆炸性气体环境内爆炸性气体混合物的级别和组别。当存在有兩種以上易燃物质形成的爆炸性气体	《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014） 第 2.5.2 条	车间内的电器均为防爆型。	符合

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
	混合物时，应按危险程度较高的级别和组别选用防爆电气设备。 三、爆炸危险区域内的电气设备，应符合周围环境中化学的、机械的、热的、霉菌以及风沙等不同环境条件对电气设备的要求。电气设备结构应满足电气设备在规定的运行条件下不降低防爆性能的要求。			
49.	当易燃物质比空气重时，电气线路应在较高处敷设或直接埋地；架空敷设时宜采用电缆桥架；电缆沟敷设时沟内应充砂，并宜设置排水措施。	《爆炸危险环境电力装置设计规范》 (GB50058-2014) 第 2.5.8 条	电气线路暗敷。	符合
50.	敷设电气线路的沟道、电缆和钢管，所穿过的不同区域之间墙或楼板处的孔洞，应采用非燃性材料严密堵塞。	《爆炸危险环境电力装置设计规范》 (GB50058-2014) 第 2.5.8 条	电气线路暗敷。	符合
51.	在爆炸性气体环境中，低压电力、照明线路用的绝缘导线和电缆的额定电压，必须不低于工作电压，且不应低于 500V。工作中性线的绝缘的额定电压应与相线电压相等，并应在同一护套或管子内敷设。	《爆炸危险环境电力装置设计规范》 (GB50058-2014) 第 2.5.8 条	导线为正规厂家出品的合格产品，可用于化工厂。	符合
52.	在 2 区内宜采用铜芯电缆，当采用铝芯电缆时，与电气设备的连接应有可靠的铜—铝过渡接头等措施。	《爆炸危险环境电力装置设计规范》 (GB50058-2014) 第 2.5.8 条	铜芯电缆。	符合
53.	在架空、桥架敷设时电缆宜采用阻燃电缆。当敷设方式采用能防止机械损伤的桥架方式时，塑料护套电缆可采用非铠装电缆。当不存在鼠、虫等损害情形时，在 2 区、22 区电缆沟内敷设的电缆可采用非铠装电缆。	《爆炸危险环境电力装置设计规范》 (GB50058-2014) 第 5.4.1 条 7	采用电缆槽，密封。	符合
54.	按有关电力设备接地设计技术规程规定不需要接地的下列部分，在爆炸性气体环境中仍应进行接地： 1)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；	《爆炸危险环境电力装置设计规范》 (GB50058-2014) 第 5.5.3 条	电气设备均已接地。	符合

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
	2)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； 3)安装在已接地的金属结构上的设备。			
55.	在爆炸危险环境中，电气设备的金属外壳应可靠接地。爆炸性气体环境 1 区的所有电气设备以及爆炸性气体环境 2 区内除照明灯具以外的其它电气设备，应采用专门的接地线。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。此时爆炸性气体环境的金属管线，电缆的金属包皮等，只能作为辅助接地线。	《爆炸危险环境电力装置设计规范》 (GB50058-2014) 第 5.5.3 条	金属设备外壳已接地。	符合
56.	爆炸性气体环境 2 区内的照明灯具，可利用有可靠电气连接的金属管线系统作为接地线，但不得利用输送易燃物质的管道。	《爆炸危险环境电力装置设计规范》 (GB50058-2014) 第 5.5.3 条	灯具防爆。	符合
57.	接地干线应在爆炸危险区域不同方向不少于两处与接地体连接。	《爆炸危险环境电力装置设计规范》 (GB50058-2014) 第 5.5.3 条	多处接地。	符合
58.	电气设备的接地装置与防止直接雷击的独立避雷针的接地装置应分开设置，与装设在建筑物上防止直接雷击的避雷针的接地装置可合并设置；与防雷电感应的接地装置亦可合并设置。接地电阻值应取其中最低值。	《爆炸危险环境电力装置设计规范》 (GB50058-2014) 第 5.5.4 条	防雷检测合格。	符合
59.	排除、输送有燃烧或爆炸危险气体、蒸汽和粉尘的排风系统，均应设置导除静电的接地装置。	《建筑设计防火规范》 (2018 年版)》 (GB50016-2014) 第 9.3.9 条	排风系统已接地。	符合
60.	应减少设备和管道与周围环境的热传递，降低热源对环境的热作用，防止设备和管道表面温度过低或过高造成冻伤或烫伤。	《石油化工企业职业安全卫生设计规范》 SH/T3047-2021 第 7.3.5.3 条	反应釜设置有保温。	符合
61.	工业管道的基本识别色标识方法，使用方应从以下五中方法中选择， A 管道全长上标识； B 在管道上以宽为 150mm 的色环标识； C 在上以长方形的识别色牌标识；	《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》 GB7231-2003 第 4.2 条	管道标识及介质流向标识的设置不完善。	不符合

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
	D在管道上以带箭头的长方形识别色标牌标识； e在管道上以系挂的识别色标牌标识。			
62.	跨越道路上空的管道应增设限高标志和限高设施。	《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》 GB4387-2008 中第 6.1.2 条	设置有限高标识。	符合
建筑				
63.	甲、乙类生产场所（仓库）不应设置在地下或半地下。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》 （GB50016-2014） 第 3.3.4 条	车间、库房均设置在地上。	符合
64.	员工宿舍严禁设置在厂房内。办公室、休息室等不应设置在甲、乙类厂房内，确需贴临本厂房时，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和设置独立的安全出口。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》 （GB50016-2014） 第 3.3.5 条	厂房内未设置员工宿舍、办公室及休息室。	符合
65.	有爆炸危险的甲、乙类厂房应设置泄压设施。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》 （GB50016-2014） 第 3.6.2 条	轻质屋顶。	符合
66.	散发较空气重的可燃气体、可燃蒸气的甲类厂房，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。 厂房内不宜设置地沟，必须设置时，其盖板应严密，地沟应采取防止可燃气体在地沟积聚的有效措施，且与相邻厂房连通处应采用防火材料密封。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》 （GB50016-2014） 第 3.6.6 条	厂房内地面平整，为不发火地面。	符合

评价结果：该公司生产装置、设备设施共检查 66 项，共有 3 项不符合要求。不符合项具体如下：

- 1.部分反应釜安全阀手阀未加铅封；
- 2.管道标识及介质流向标识的设置不完善；
- 3.部分反应釜压力表未设置工作指示线。

该公司生产装置、设备设施符合《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）、

《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）等法规、标准的要求。

F4.2.2 仓储单元安全评价

依据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）、《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）、《危险化学品仓库储存通则》（GB15603-2022）等法规、标准，采用安全检查表法对仓库储存区域进行安全评价。安全检查项目、内容及检查结果见下表。

表 F4.2-2 仓储单元安全检查表

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
1.	危险化学品装卸运输应符合下列要求： 1 装运易爆、剧毒、易燃液体、可燃气体等危险化学品，应采用专用运输工具。 2 危险化学品装卸应配备专用工具，专用装卸器具的电气设备应符合防火、防爆要求。 3 有毒、有害液体的装卸应采用密闭操作技术，并加强作业场所通风，配置局部通风和净化系统以及残液回收系统。	《化工企业安全卫生设计规范》第 4.5.2 条	采用专用运输工具，使用防爆电气设备。仓库设有机械风机、设置可燃、有毒气体报警器，并与风机联锁。	符合
2.	危险化学品包装应符合下列要求： 1 根据化学物品特性和运输方式正确选择容器和包装材料以及包装衬垫。使之适应储运过程中的腐蚀、碰撞、挤压以及运输环境的变化。	《化工企业安全卫生设计规范》第 4.5.3 条	选择了正确容器和包装材料以及包装衬垫。	符合
3.	危险化学品库区设计应根据化学性质、火灾危险性分类储存进行设计。性质相抵触或消防要求不同的危险化学品，应按分开储存进行设计。	《化工企业安全卫生设计规范》第4.5.1条5	性质相抵触或消防要求不同的危险化学品，分开储存。	符合
4.	化工装置区、油库、罐区、化学危险品仓库等危险区应设置永久性“严禁烟火”标志。	《化工企业安全卫生设计规范》第 6.2.2 条	库房设置永久性“严禁烟火”标志。	符合
5.	员工宿舍严禁设置在仓库内。办公室、休息室等严禁设置在甲、乙类仓库内，也不应贴临。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）第 3.3.9 条	库房内未设置员工宿舍、办公室及休息室。	符合
6.	每座仓库的安全出口不应少于 2 个，当一座仓库的占地面积不大于 300m ² 时，可设置一个安全出口。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）第 3.8.2 条	仓库大于 300m ² ，安全出口不少于 2 个。	符合
7.	仓库保管员应当熟悉储存物品的分类、性质、保管业务知识和防火安全制度，掌握消防器材的操作使用和维护保养方法，做好本岗位的防火工作。	《仓库防火安全管理规则》（公安部令第 6 号）第 12 条	保管员经过内部培训，能掌握储存物品性质和防火安全制度。	符合

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
8.	库存物品应当分类、分垛储存，每垛占地面积不宜大于一百平方米，垛与垛间距不小于一米，垛与墙间距不小于零点五米，垛与梁、柱间距不小于零点三米，主要通道的宽度不小于二米。	《仓库防火安全管理规则》（公安部令第6号）第18条	货品与墙、柱、梁等留有足够距离。	符合
9.	物品入库前应当有专人负责检查，确定无火种等隐患，方准入库。	《仓库防火安全管理规则》（公安部令第6号）第21条	物品入库前有专人负责检查。	符合
10.	库房内不准设置移动式照明灯具。照明灯具下方不准堆放物品，其垂直下方与储存物品水平间距不得小于0.5m。	《仓库防火安全管理规则》（公安部令第6号）第39条	库房内无移动式照明灯具，灯具垂直下方与储存物品水平间距大于0.5m	符合
11.	仓库应当按照国家有关消防技术规范，设置、配备消防设施和器材。	《仓库防火安全管理规则》（公安部令第6号）第51条	库房内配有灭火器材。	符合
12.	应建立设施、设备、器具检查和维护制度以及仓储日常操作、控制指标等运行制度。	《危险化学品仓库储存通则》（GB15603-2022）第11.1.1条	建立有设施、设备、器具检查和维护制度以及仓储日常操作、控制指标等运行制度。	符合
13.	危险化学品储存作业前，应先对仓库通风。	《危险化学品仓库储存通则》（GB15603-2022）第11.3.1条	仓库设通风设备。	符合
14.	进入储存爆炸物及其他对静电、火花敏感的危险化学品仓库时，应穿防静电工作服，不应穿钉鞋，应在进入仓库前消除人体静电；应使用具备防爆功能的通信工具，不应使用易产生静电和火花的作业机具。	《危险化学品仓库储存通则》（GB15603-2022）第11.3.2条	化学危险品贮存区域严格执行防火制度。	符合
15.	危险化学品仓库管理人员应具备危险化学品储存管理范围相关的安全知识和管理能力。	《危险化学品仓库储存通则》（GB15603-2022）第12.2条	设专人管理，培训合格后上岗。	符合
16.	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。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB50493-2019第4.2.2条	报警器已覆盖。	符合

评价结果：该公司仓储单元共检查 16 项，均符合《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）、《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）、《危险化学品仓库储存通则》（GB15603-2022）等法规、

标准的要求。

F4.2.3 重点监管危险化学品安全管理评价

该公司使用的氢氟酸和二甲胺属于首批重点监管的危险化学品。根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品目录的通知》（安监总管三〔2011〕95号）、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管的危险化学品目录的通知》（安监总管三〔2013〕12号）等标准，采用安全检查表法对重点监管危险化学品安全管理进行安全评价。安全检查项目及内容见下表。

表 F4.2-3 重点监管危险所采用的安全设施安全检查表

类型	检查内容	实际情况	检查结果
氢氟酸			
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。	操作人员经过专门培训后上岗。	符合
	严加密闭，防止泄漏，提供充分的局部排风和全面通风或采用露天设置，提供安全淋浴和洗眼设备。作业现场应设置氟化氢有毒气体检测报警仪。配备两套以上重型防护服。穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套，工作场所浓度超标的，操作人员应该佩戴自吸过滤式防毒面具。宜采用隔离式、机械化、自动化操作。避免产生酸雾。	项目储存氢氟酸的仓库设有窗户，保证自然通风，同时还设有轴流风机。配备了便携式喷淋洗眼器。仓库内设置氟化氢有毒气体检测报警仪。配备两套以上重型防护服。配备橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套，工作场所浓度超标的，操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具。采用隔离式、机械化、自动化操作。避免产生酸雾。	符合
	储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，设置整流装置与压力机、动力电源、管线压力、通风设施或相应的吸收装置的连锁装置。重点储罐需设置紧急切断装置。	项目的氢氟酸瓶装，不储存在储罐中。	符合
	避免与强氧化剂、碱类、铝接触。	项目氢氟酸储存在专用仓库（仓库2第5防火分区）中，不接触强氧化剂、碱类、铝。	符合
	生产、储存区域应设置安全警示标志。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。吊装时，应将气瓶放置在符合安全要求的专用筐中进行吊运。禁	项目生产不使用氢氟酸，仅实验室用，氢氟酸存放在专用仓库中，实验室和仓库设置安全警示标志。项	符合

类型	检查内容	实际情况	检查结果
	止使用电磁起重机和用链绳捆扎,或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。工作现场禁止吸烟、进食和饮水。保持良好的卫生习惯。车间应配备急救设备及药品。倒空的容器可能残留有害物应及时处理。	目不涉及到吊装作业,仓库中配备干粉灭火器,禁止吸烟、进食和饮水,配备急救设备及药品。	
操作安全	打开氢氟酸容器时,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,并有随时可以用于灭火及处理泄漏的紧急应变装置。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,切忌水流冲击物品。	项目氢氟酸储存在仓库中,不会打开,储存仓库内配备干粉灭火器。在实验室时,在通风橱内打开。	符合
	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。	项目氢氟酸不涉及生产设备和生产车间。实验室清洗污水收入应急池,处理合格后才排放。	符合
	充装时使用万向节管道充装系统,严防超装。	项目不涉及氢氟酸的充装。	符合
储存安全	储存于阴凉、干燥、通风良好的专用库房内。库房温度不宜超过 30℃。包装要求密封。氢氟酸若留存时间长,则因少量水分的作用而发生聚合,生成黑褐色的聚合物。由于聚合是放热反应,且有自动催化作用,有时会突然爆炸,为此,储存时要特别小心,贮存时间不宜太长,并注意添加稳定剂。	项目氢氟酸存储在专用仓库(仓库 2 第 5 防火分区)中。	符合
	氢氟酸储存区设置围堰,地面进行防渗透处理,并配备倒装罐或储液池。储存区应备有合适的材料收容泄漏物。	项目氢氟酸存储区,大门处设 150mm 高的门槛,地面进行防渗透处理。	符合
	应与氧化剂、酸类、食用化学品分开存放,切忌混储。	项目氢氟酸单独储存在专用仓库(仓库 2 第 5 防火分区)中。	符合
	定期检查氢氟酸的储罐、槽车、阀门和泵等,防止泄漏。	项目不涉及氢氟酸储罐、槽车、阀门和泵等。	符合
运输安全	氢氟酸搬运人员必须注意防护,按规定穿戴必要的防护用品;搬运时,管理人员必须到现场监卸监装;夜晚或光线不足时、雨天不宜搬运。若遇特殊情况必须搬运时,必须得到部门负责人的同意,还应有遮雨等相关措施;严禁在搬运时吸烟。禁止在居民区和人口稠密区停留。	建设单位严格按此执行。	符合
二甲胺			
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,具备二甲胺应急处置知识。	操作人员经过专门培训后上岗。	符合
	生产过程密闭,加强通风。工作现场禁止吸烟、进食和饮水。提供安全沐浴和洗眼设备。	使用二甲胺的场所,均设自然通风与事故通风相结合。配备两套以上重型防护服。操作人员应该佩戴自	符合

类型	检查内容	实际情况	检查结果
		吸过滤式防毒面具，穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。	
	生产、使用及贮存场所应设置泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备。穿防静电工作服。带橡胶手套。空气浓度中超标时，必须佩带自吸过滤式防毒面具（全面罩），紧急事态抢救或撤离时，建议佩带氧气呼吸器或正压自给式空气呼吸器。	生产、使用及贮存场所设置可燃气体检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备。穿防静电工作服。带橡胶手套。空气浓度中超标时，必须佩带自吸过滤式防毒面具（全面罩），紧急事态抢救或撤离时，建议佩带氧气呼吸器或正压自给式空气呼吸器。	符合
	储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。	该项目二甲胺未储存在储罐中。	符合
	避免与氧化剂、酸类、卤素接触。	该项目二甲胺不与氧化剂、酸类、卤素接触	符合
	生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶和附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及设备泄漏应急处理设备。	生产、储存区域设置安全警示标志。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。	符合
操作安全	严禁利用二甲胺管道做电焊接地线。严禁用铁器敲击管道与阀体，以免引起火花。	严格管理作业。严禁用铁器敲击管道与阀体，以免引起火花。	符合
	在含二甲胺环境中作业应采用以下防护措施： ——根据不同作业环境配备相应的检测仪及防护装置，并落实人员管理，使检测仪及防护装置处于备用状态； ——进行检修和抢修作业时，应携带检测仪和正压自给式空气呼吸器。	在含二甲胺环境中作业应采用以下防护措施： ——根据不同作业环境配备相应的检测仪及防护装置，并落实人员管理，使检测仪及防护装置处于备用状态； ——进行检修和抢修作业时，必须携带检测仪和正压自给式空气呼吸器。	符合
储存安全	储存于阴凉、通风的储罐。远离火种、热源。储罐温度不宜超过 30℃。保持容器密封。	二甲胺储存在气瓶中，且储存在专用库房中，远离火种、热源。仓库温度不超过 30℃。保持容器密封。	符合
	应与氧化剂、酸类、卤素、食用化学品等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应备有泄漏应急处理设备。	二甲胺单独储存与氧化剂、酸类、卤素、食用化学品等分开存放，不混存。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应备有泄漏应急处理设备。	符合
运输	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	该项目不涉及	符合

类型	检查内容	实际情况	检查结果
安全	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。		
	采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝车辆前进的右方，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。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂、酸类、卤素、食用化学品等混装、混运。高温季节应早晚运输，防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源，禁止在居民区和人口稠密区停留。	该项目不涉及	符合

评价结果：该公司使用的氢氟酸和二甲胺属于首批重点监管的危险化学品，安全管理符合《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品目录的通知》（安监总管三〔2011〕95号）、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管的危险化学品目录的通知》（安监总管三〔2013〕12号）等标准的要求。

F4.3 公用辅助工程单元

该公司的公用工程主要包括供配电、防雷设施、仪表、控制系统、消防等。

F4.3.1 供电、变配电安全评价

依据《20kV 及以下变电所设计规范》（GB50053-2013）、《石油化工装置电力设计规范》（SH/T 3038-2017）、《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）、《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）等标准对企业供配电系统等规范，采用安全检查表法对供配电系统进行安全评价。安全检查项目及内容见下表。

表 F4.3-1 供配电系统安全检查表

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
一、变(配)电				
1.	接地装置材料选择应符合下列规定： 1 除临时接地装置外，接地装置采用钢材时均应热镀锌，水平敷设的应采用热镀锌的圆钢和扁钢，垂直敷设的应采用热镀锌的角钢、钢管或圆钢。 2 当采用扁铜带、铜绞线、铜棒、铜覆钢(圆线、绞线)、锌覆钢等材料作为接地装置时，其选择应符合设计要求。 3 不应采用铝导体作为接地极或接地线。	《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》（GB 50169-2016）第 4.1.4 条	采用软铜编织线作为静电跨接线，采用 12mm×4mm 镀锌扁钢及 16mm ² 多股铜芯电线。	符合
2.	接地网的埋设深度与间距应符合设计要求。当无具体规定时，接地极顶面埋设深度不宜小于 0.8m。角钢、铜管、铜棒、铜管等接地体应垂直配置。除接地体外，接地体引出线的垂直部分和接地装置连接(焊接)部位外侧 100mm 范围内应做防腐处理;在做防腐处理前，表面必须除锈并去掉焊接处残留的焊药。	《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》GB 50169-2016 第 4.2.1 条、第 4.3.3 条	接地体深度不小于 0.8m。	符合
3.	变电所、配电所和控制室应布置在爆炸危险区域范围以外，当为正压室时，可布置在 1 区、2 区内。	《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014 第 5.3.5 条	配电室在火灾爆炸危险区域外。	符合

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
4.	落地式配电箱的底部应抬高，高出地面的高度室内不应低于 50mm，室外不应低于 200mm；其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。	《低压配电设计规范》 GB50054-2011 第 4.2.1 条	配电箱底座高出地面 50mm。周边均封闭。	符合
5.	变电站的门是否向外开，高压室内门是否向低压室开，相邻的配电室的门是否可双向开。	《20kV 及以下变电所设计规范》 (GB50053-2013) 第 2.0.1 条	配电间门向外开。	符合
6.	一般条件下,用电产品的周围应留有足够的安全通道和工作空间，且不应堆放易燃、易爆和腐蚀性物品。	《用电安全导则》 GB/T13869-2017 第 5.1.1 条	用电设备和电线周围具有一定的工作空间，有线盒或穿管布线。	符合
7.	保护接地线应采用焊接、压接、螺栓联结或其他可靠方法联结，严禁缠绕或挂钩。电缆线中的绿/黄双色线在任何情况只能用作保护接地线。	《用电安全导则》 GB/T13869-2017 第 5.1.2 条	保护接地线连接可靠。	符合
8.	在可燃、助燃、易燃(爆)物体的储存、生产、使用等场所或区域内使用的用电产品，其阻燃或防爆等级要求应符合特殊场所的标准规定。	《用电安全导则》 GB/T13869-2017 第 7.1 条	设备均防爆。	符合
9.	从事电气作业中的特种作业人员应经专门的安全作业培训，在取得相应特种作业操作资格证书后，方可上岗。	《用电安全导则》 GB/T13869-2017 第 9 条	电气作业人员取得特种作业操作资格证书。	符合
10.	电力系统、装置或设备的下列部分(给定点)应接地： 1 有效接地系统中部分变压器的中性点和有效接地系统中部分变压器、谐振接地、谐振-低电阻接地、低电阻接地以及高电阻接地系统的中性点所接设备的接地端子； 2 高压并联电抗器中性点接地电抗器的接地端子； 3 电机、变压器和高压电器等的底座和外壳； 4 发电机中性点柜的外壳、发电机出线柜、封闭母线的外壳和变压器、开关柜等(配套)的金属母线槽等； 5 气体绝缘金属封闭开关设备的接地端子； 6 配电、控制和保护用的屏（柜、箱）等的金属框架； 7 箱式变电站和环网柜的金属箱体等；	《交流电气装置的接地设计规范》 GB50065-2011 3.2.1	电力系统、装置或设备的下列部分（给定点）已接地。	符合

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
	8 发电厂、变电站电缆沟和电缆隧道内，以及地上各种电缆金属支架等； 9 屋内外配电装置的金属架构和钢筋混凝土架构，以及靠近带电部分的金属围栏和金属门； 10 电力电缆接线盒、终端盒的外壳，电力电缆的金属护套或屏蔽层，穿线的钢管和电缆桥架等； 11 装有地线的架空线路杆塔； 12 除沥青地面的居民区外，其他居民区内，不接地、谐振接地、谐振-低电阻接地和高电阻接地系统中无地线架空线路的金属杆塔和钢筋混凝土杆塔； 13 装在配电线路杆塔上的开关设备、电容器等电气装置； 14 高压电气装置传动装置； 15 附属属于高压电气装置的互感器的二次绕组和铠装控制电缆的外皮。			
11.	投入使用后的防雷装置实行定期检测制度。防雷装置应当每年检测一次，对爆炸和火灾危险环境场所的防雷装置应当每半年检测一次。	《防雷减灾管理办法》第十九条	防雷装置已检测。	符合
12.	自备发电装置应有措施保证与供电电网隔离，并满足用电产品的正常使用要求；不得擅自并入电网。	《用电安全导则》GB/T13869-2017 第 5.2.2 条	柴油发电机与供电电网隔离设置，并能供应主要生产设备和应急设备等的用电。只有当供电电网突然停电时启动。	符合
13.	电缆进入电缆沟、隧道、竖井、建筑物、盘(柜)以及穿入管子时，出入口应封闭，管口应密封。	《电气装置安装工程电缆线路施工及验收标准》(GB50168-2018) 第6.1.21条	用防火堵料密实，封堵。	符合
14.	石油化工生产装置 0.38/0.22kV 配电系统的接地形式应采用 TN-S。	《石油化工装置电力设计规范》(SH/T3038-2017) 第 3.3.7 条	接地形式采用 TN-S。	符合
15.	在生产装置区内应设检修电源，其供电半径不宜大于 30m。	《石油化工装置电力设计规范》(SH/T3038-2017) 第 8.1.2 条	生产装置区内设检修电源。	符合
16.	变电所应设火灾报警装置。	《石油化工装置电力	设火灾报警装	符合

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
		设计规范》 (SH/T3038-2017) 第 6.6.7 条	置。	
17.	配电装置室、电容器室、变压器室的通风门窗应有防止雨、雪和小动物进入的设施。	《石油化工装置电力 设计规范》 (SH/T3038-2017) 第 6.5.4 条	采取防护措施。	符合
18.	电缆沟通入变配电所、控制室的墙洞处应填实、密封；生产设施区内电缆引至用电设备的开孔部位，应采用电缆防火封堵材料封堵，其防火封堵组件的耐火极限不应低于被贯穿物的耐火极限。	《精细化工企业工程 设计防火标准》 (GB51283-2020) 第 11.2.3 条	电缆穿墙的空洞已封堵。	符合
19.	可能散发比空气重的甲类气体生产设施内的电缆应采用阻燃型，并宜架空敷设或直接埋地敷设。电气线路宜在有爆炸危险的建（构）筑物墙外敷设。电力电缆及控制电缆应避免在高温泵区附近穿行，当无法有效避免时，明敷电缆槽盒应采取透气型式的防火措施。	《精细化工企业工程 设计防火标准》 (GB51283-2020) 第 11.2.4 条	电缆敷设符合要求。	符合
二、防雷、防静电设施				
20.	具有火灾爆炸危险的场所、静电对产品质量有影响的生过程；以及静电危害人身安全的作业区，所有的金属用具及门窗零部件、移动式金属车辆、梯子等设接地。	《化工企业安全卫生 设计规范》3.2.5	火灾爆炸危险的场所，金属设备、电气设备采取静电接地。	符合
21.	化工生产装置在防爆区域内的所有金属设备、管道、储罐等都必须设计静电接地，不允许设备及设备内部结构，以控制静电的产生，使其不能达到危险程度。	《化工企业安全卫生 设计规范》3.2.4	厂区内所有金属设备、管道等都设置静电接地。	符合
22.	在生产加工、储运过程中，设备、管道、操作工具及人体等，有可能产生和积聚静电而造成静电危害时，应采取静电接地措施。	《石油化工静电接地 设计规范》 (SH3097-2017) 第 4.1.1 条	采取防静电接地措施。	符合
23.	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。	《石油化工静电接地 设计规范》 (SH3097-2017) 第 5.1.1 条	设置防静电接地。	符合
24.	建筑物内的设备、管道、构架、电缆金属外皮、钢屋架、钢窗等较大金属物和突出屋面的放散管、风管等金属物，均应接到防雷电感应的接地装置。	《建筑物防雷设计规 范》（GB50057-2010） 第 4.2.2 条	接到防雷电感应的接地装置。	符合
25.	爆炸性气体环境中应设置等电位联结，所有裸露的装置外部可导电部件应接入等电位系统。本质安全型设备的金属外壳可不与等	《爆炸危险环境电力 装置设计规范》 (GB50058-2014)	设置了等电位联结。	符合

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
	电位系统连接，制造厂有特殊要求的除外。具有阴极保护的设备不应与等电位系统连接，专门为阴极保护设计的接地系统除外。	第 5.5.2 条		
26.	具有爆炸或火灾环境的防雷建筑检测间隔为 6 个月，其他检测周期为 12 个月。	《建筑物雷电防护装置检测技术规范》（GB/T 21431-2023） 第 6 条	防雷检测报告均在有效期内。	符合
27.	爆炸危险环境中，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。	《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 11.4.3 条	电气设备金属外壳等均已接地。	符合
三、防爆电气设备、电气线路				
28.	防爆电气设备应有“EX”标志和标明防爆电气设备的类型、级别、组别的标志的铭牌，并在铭牌上标明国家指定的检验单位发给的防爆合格证号。	《电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》（GB50257-2014） 第 3.0.10 条	有“EX”标志和标明防爆电气设备的类型、级别、组别的标志的铭牌。	符合
29.	电气线路，应在爆炸危险性较小的环境或远离释放源的地方敷设。	《电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》（GB50257-2014） 第 5.1.1 条 《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014） 第 5.4.3 条	敷设在爆炸危险性较小的地方。	符合
30.	当易燃物质比空气重时，电气线路宜在较高处敷设或直接埋地；架空敷设时宜采用电缆桥架；电缆沟敷设时沟内应充砂，并宜设置排水设施。	《电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》（GB50257-2014） 第 5.1.1 条	线路按要求敷设。	符合
31.	当电气线路沿输送可燃气体或易燃液体的管道栈桥敷设时，管道内的易燃物质比空气重时，电气线路应敷设在管道的上方；管道内的易燃物质比空气轻时，电气线路应敷设在管道的正下方的两侧。	《电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》（GB50257-2014） 第 5.1.1 条	线路按要求敷设。	符合
32.	电缆线路在爆炸危险环境中，必须在相应的防爆接线盒或分线盒内连接或分路。	《电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》（GB50257-2014） 第 5.2.1 条	采取防爆接线盒或分线盒内连接。	符合
33.	电缆线路穿过不同危险区域或界壁时，必须采取下列隔离密封措施：	《电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境	埋地电缆沟沙子填实，空洞有	符合

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
	①在两级区域交界处的电缆沟内，应采取充砂、填阻火堵料或加设防火隔墙。 ②电缆通过与相邻区域共用的隔墙、楼板、地面及易受机械损伤处，均应加以保护；留下的孔洞，应堵塞严密。 ③保护管两端的管口处，应将电缆周围用非燃性纤维堵塞严密，再填塞密封胶泥，密封胶泥填塞深度不得小于管子内径，且不得小于40mm。	电气装置施工及验收规范》(GB50257-2014) 第5.2.2条	封堵。	
34.	装有电气设备的箱、盒等，应采用金属制品；电气开关和正常运行产生火花或外壳表面温度较高的电气设备，应远离可燃物质的存放地点，其最小距离不应小于3m。	《电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》(GB50257-2014) 第6.2.2条	采用金属制品。附近无可燃物质存放。	符合
35.	在火灾危险环境内，不宜使用电热器。当生产要求必须使用电热器时，应将其安装在非燃材料的底板上，并应装设防护罩。	《电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》(GB50257-2014) 第6.2.3条	不使用电热器。	符合
36.	在爆炸危险环境的电气设备的金属外壳、金属构架、金属配线管及其配件、电缆保护管、电缆的金属护套等非带电的裸露金属部分，均应接地或接零。	《电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》(GB50257-2014) 第7.1.1条	非带电的裸露金属部分接地。	符合
37.	保护管两端的管口处，应将电缆周围用非燃性纤维堵塞严密，再填塞密封胶泥，密封胶泥填塞深度不得小于管子内径，且不得小于40mm。	《电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》(GB50257-2014) 第5.2.2条	电缆穿线管连段部分采用胶泥封堵。	符合
38.	防爆电气设备的外壳，应无裂纹、损伤，油漆应完好。接线盒盖应紧固，且固定螺栓及防松装置应齐全。	《电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》(GB50257-2014) 第8.0.2条	部分防爆接线箱缺少密封螺栓。	不符合
39.	应按《爆炸危险环境电力装置设计规范》第3.2条的要求划分爆炸性气体环境危险区域。	《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014)第3.2条	按要求划分爆炸性气体环境危险区域。	符合
40.	爆炸性气体环境电气设备的选择应根据危险区域的分区、电气设备种类、防爆结构、级别和组别选取。	《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014)第3.4.1条、第3.4.2条	电气设备种类、防爆结构、级别和组别满足要求。	符合
四、照明				

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
41.	消防控制室、消防水泵房、自备发电机房、配电室、防排烟机房以及发生火灾时仍需正常工作的消防设备房应设置备用照明，其作业面的最低照度不应低于正常照明的照度。	《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）第10.3.3条	消防控制室、消防水泵房、发电机房、配电室设置备用照明。	符合
42.	疏散应急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。	《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）第10.3.4条	疏散应急灯具设置在出口的顶部。	符合
43.	甲、乙、丙类单、多层厂房，应设置灯光疏散指示标志，并应符合下列规定： 1 应设置在安全出口和人员密集的场地的疏散门的正上方。 2 应设置在疏散走道及其转角处距地面高度1.0m以下的墙面或地面上。灯光疏散指示标志的间距不应大于20m；对于袋形走道，不应大于10m；在走道转角区，不应大于1.0m。	《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）第10.3.5条	甲类厂房、库房设置灯光疏散指示标志，位于出入口疏散门上方。	符合
44.	下列场所应设置消防应急照明： 1 生产设施区的露天地面层； 2 消防控制室、消防泵房、配电室、防烟与排烟机房、发电机房、UPS室和蓄电池室等自备电源室、通信机房、大中型电子计算机房、中控室等电气控制室、仪表室以及发生火灾时仍应正常工作的其他房间； 3 建（构）筑物内的疏散走道及楼梯。	《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第11.3.1条	厂房、仓库等场所应急照明设置合理。	符合
45.	消防应急照明在主要通道地面上的最低水平照度值不应低于1lx，消防应急照明灯具和疏散指示标志灯具的蓄电池连续供电时间不应少于90min。	《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第11.3.3条	消防应急照明灯具和疏散指示标志灯具的蓄电池连续供电时间不应少于90min。	符合

评价结果：供电、变配电系统共检查45项，其中1项不符合要求，具体为“部分防爆接线箱缺少密封螺栓”。

该公司配电系统符合《20kV及以下变电所设计规范》（GB50053-2013）、《石油化工企业生产装置电力设计技术规范》（SH3038-2000）、《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）、《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）等标准规范的要求。

F4.3.2 仪表、自控系统安全评价

依据《石油化工自动化仪表选型设计规范》（SH/T3005-2016）、《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB50493-2019）、《石油化工仪表接地设计规范》（SH/T3081-2019）、《石油化工仪表供电设计规范》（SH/T3082-2019）、《石油化工仪表供气设计规范（SH/T3020-2013）》、《石油化工建筑物抗爆设计标准》（GB/T 50779-2022）等规范相关要求，采用安全检查表法对仪表、自控系统进行安全评价，安全检查项目、内容及检查记录见下表。

表 F4.3-2 仪表、自控系统安全检查表

序号	检查项目	依据	实际情况	结论
一、自动化仪表选型				
1	现场安装的电子式仪表，防护等级不应低于 IP65，现场安装的气动仪表及就地仪表，防护等级不应低于 IP55。	《石油化工自动化仪表选型设计规范》（SH/T3005-2016）第 4.2 条	防护等级符合要求	符合
2	在爆炸危险场所安装电子式仪表应根据防爆危险区划分选用本安型、隔爆型或无火花限能型等防爆仪表，防爆设计应根据 GB2826.1-2010 及其系列标准。	《石油化工自动化仪表选型设计规范》（SH/T3005-2016）第 4.9 条	根据装置区域选用相应等级的防爆仪表。	符合
3	安装在爆炸危险场所的就地带电接点的温度仪表、温度开关，应选用隔爆型或本安型。	《石油化工自动化仪表选型设计规范》（SH/T3005-2016）第 3.2.7 条	选用隔爆型或本安型。	符合
4	压力、真空的报警或联锁可分别选用带电接点的压力表、真空表、压力真空表或压力开关等；关键部位报警或联锁，不宜选用带电接点压力表；在爆炸危险场合，应选用防爆型的。压力开关的接点宜为双刀双掷（DPDT），快速动作。	《石油化工自动化仪表选型设计规范》（SH/T3005-2016）第 4.2.11 条	根据工艺特性选用。	符合
5	在爆炸危险场合，应选用隔爆型或本安型的电动压力变送器。	《石油化工自动化仪表选型设计规范》（SH/T3005-2016）第 6.3.2 条	选用隔爆型或本安型的电动压力变送器。	符合
6	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。	《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 5.8.1 条	该公司采用 PLC 系统。	符合
7	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	《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）	该公司经分析评估后不需要设置 SIS 系	符合

序号	检查项目	依据	实际情况	结论
	评估结果相适应的安全仪表系统等安全防护设施。	第 5.8.2 条	统。	
8	使用或生产可燃气体或甲、乙类可燃液体的生产和储运区域，应按现行国家标准《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T 50493、《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的规定，设置独立于基本控制系统的可燃、有毒气体检测报警系统，现场电子仪表设备应采取合适的防爆措施，符合爆炸危险环境的防爆要求。	《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020） 第 5.8.4 条	该公司设置独立的可燃、有毒气体检测报警系统，现场电子仪表采用防爆型。	符合
二、检测、报警、联锁				
9	在生产或使用可燃气体及有毒气体的生产设施及储运设施的区域内，泄漏气体中可燃气体浓度可能达到报警设定值时，应设置可燃气体探测器；泄漏气体中有毒气体浓度可能达到报警设定值时，应设置有毒气体探测器。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》（GB50493-2019）第 3.0.1 条	装置区设置可燃、有毒气体检测报警仪。	符合
10	可燃气体和有毒气体检测报警信号应送至有人值守的现场控制室。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》（GB50493-2019）第 3.0.4 条	报警信号发送至控制室。	符合
11	可燃气体、有毒气体检测报警系统应独立于其他系统单独设置。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》（GB50493-2019）第 3.0.8 条	独立于其他系统。	符合
12	可燃气体和有毒气体检测报警系统的探测器、报警控制单元、现场警报器等供电负荷，应按一级用电负荷中特别重要的负荷考虑，宜采用 UPS 电源装置供电。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》（GB50493-2019）第 3.0.9 条	采用不间断电源（UPS）供电。	符合
13	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。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》（GB50493-2019）第 4.2.1 条	检（探）测点与释放源的距离应符合规定。	符合
14	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。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》（GB50493-2019）第 4.2.2 条	检（探）测点与释放源的距离应符合规定。	符合
15	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 0.3~	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》	安装高度符合规定。	符合

序号	检查项目	依据	实际情况	结论
	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 2m 内。	（GB50493-2019）第 6.1.2 条		
三、仪表接地				
16	仪表及控制系统的外露导电部分应实施保护接地。	《石油化工仪表接地设计规范》（SH/T3081-2019）第 4.1.1 条	作保护接地。	符合
17	爆炸危险环境中，非本质安全系统的现场仪表金属外壳、金属保护箱、金属接线箱应实施保护接地。	《石油化工仪表接地设计规范》（SH/T3081-2019）第 4.1.5 条	作保护接地。	符合
18	用于雷电防护的现场仪表金属外壳、金属保护箱、金属接线箱应实施保护接地。	《石油化工仪表接地设计规范》（SH/T3081-2019）第 4.1.6 条	作保护接地。	符合
19	需要实施保护接地的现场仪表金属外壳、金属保护箱、金属接线箱应就近接到接地网，或连接到已经接地的金属电缆槽、金属保护管、电缆铠装层、金属支架、框架、平台、围栏、设备等金属构件上。	《石油化工仪表接地设计规范》（SH/T3081-2019）第 4.1.7 条	现场仪表金属外壳就近接到接地网。	符合
20	仪表及控制系统需要进行接地的仪表信号回路，应实施工作接地。	《石油化工仪表接地设计规范》（SH/T3081-2019）第 4.2.1 条	作工作接地。	符合
21	对于需要防静电的设备，应连接到保护接地。	《石油化工仪表接地设计规范》（SH/T3081-2019）第 4.5.1 条	作保护接地。	符合
22	电涌保护器的接地汇流排应直接接到或通过机柜的保护接地汇流排接到机柜下方的网型结构接地排。	《石油化工仪表接地设计规范》（SH/T3081-2019）第 4.6.2 条	电涌保护器接地机柜下方的接地排。	符合
23	每台需要接地的仪表、设备均应采用单独的接地线接到接地汇流排，不应采用任何形式的串联链接的方式。	《石油化工仪表接地设计规范》（SH/T3081-2019）第 5.1.1 条	均单独接地。	符合
24	每台机柜均应采用单独的接地干线接到网型接地排或接地并汇总板，不应采用任何形式的串联链接的连接方式。	《石油化工仪表接地设计规范》（SH/T3081-2019）第 5.1.2 条	未采用串联链接。	符合
25	接地系统的各种连接应牢固、可靠、并应具有良好的导电性，各种接地导线与接地汇流排、接地汇总板的连接应采用镀锡铜接线片和镀锌钢质螺栓压接，并应有防松件，同一压接点压接的导线数量不应多于两条。	《石油化工仪表接地设计规范》（SH/T3081-2019）第 6.3.5 条	连接牢固可靠，有防松件。	符合
26	仪表及控制系统的接地电阻，不应大于 4Ω。	《石油化工仪表接地设计规范》（SH/T3081-2019）第 7.1.1 条	接地电阻小于 4Ω。	符合

序号	检查项目	依据	实际情况	结论
27	仪表及控制系统的接地连接电阻不应大于 1Ω。	《石油化工仪表接地设计规范》（SH/T3081-2019） 第 7.2.1 条	不大于 1Ω。	符合
四、仪表供电				
28	仪表及控制系统供电属于一级负荷中特别重要的负荷，应采用 UPS 供电。	《石油化工仪表供电设计规范》（SH/T3082-2019） 第 4.2.1 条	采用 UPS 供电。	符合
29	仪表 UPS 的容量应按仪表及控制系统额定负荷决和的 0.8 倍-1.2 倍确定。	SH/T3082-2019 第 6.1.1 条	UPS 容量可满足要求。	符合
30	仪表及控制系统电源应符合 220V，50HZ 交流或 24V 直流的电源规格，否则应自带电源变换设备。	SH/T3082-2019 第 7.1.1 条	符合 220V，50HZ 交流电源规格。	符合
31	仪表交流供电系统应采用 TN-S 接地方式。	SH/T3082-2019 第 7.1.5 条	采用 TN-S 接地方式	符合
32	配电柜应安装在环境条件良好的室内，如需安装在室外，应避开环境恶劣的场所，并采用适合安装场所环境条件的配电柜。	SH/T3082-2019 第 8.2.2 条	安装在室内。	符合
33	供电线路中的电器设备及安装附件，应满足安装现场的防爆、防腐蚀、环境温度、环境湿度等要求。	SH/T3082-2019 第 8.2.3 条	环境满足要求。	符合
五、仪表供风				
34	仪表气源应采用清洁、干燥的空气，备用气源也可用干燥的氮气。	《石油化工仪表供气设计规范》（SH/T3020-2013）第 4.1.1 条	采用清洁、干燥的压缩空气。	符合
35	为了保证仪表气源装置的安全供气，应设置备用气源。备用气源可采用备用压缩机组、贮气罐或第二气源。	《石油化工仪表供气设计规范》（SH/T3020-2013）第 4.4.4 条	设置贮气罐作备用气源。	符合
36	控制室内应设置供气系统的监视与报警仪表，包括气源总管压力指示、低限压力报警或联锁。	《石油化工仪表供气设计规范》（SH/T3020-2013）第 5.1.2 条	供气设低限压力报警。	符合

评价结果：该公司仪表、自控系统符合《石油化工自动化仪表选型设计规范》（SH/T3005-2016）、《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB50493-2019）、《石油化工仪表接地设计规范》（SH/T3081-2019）、《石油化工仪表供电设计规范》（SH/T3082-2019）、《石油化工仪表供气设计规范》（SH/T3020-2013）、《石油化工控制室抗爆设计规范》（GB 50779-2012）等规范相关要求。

F4.3.3 消防系统安全评价

依据《中华人民共和国消防法》、《建筑设计防火规范（2018 版）》（GB50016-2014）、《建筑灭火器配置验收及检查规范》（GB 50444-2008）、《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）、《建筑灭火器配置验收及检查规范》（GB50444-2008）、《消防应急照明和疏散指示系统》（GB 17945-2024）等法规、标准，采用安全检查表法对消防系统进行安全评价，安全检查项目、内容及检查记录见下表。

表 F4.3-3 消防系统安全检查表

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
1.	对按照国家工程建设消防技术标准需要进行消防设计的建设工程，实行建设工程消防设计审查验收制度。	《中华人民共和国消防法》第十条	进 行 消 防 验 收。	符合
2.	国务院住房和城乡建设主管部门规定应当申请消防验收的建设工程竣工，建设单位应当向住房和城乡建设主管部门申请消防验收。	《中华人民共和国消防法》第十三条	进 行 消 防 验 收。	符合
3.	街区内的道路应考虑消防车的通行，其道路中心线间的距离不宜大于 160.0m。当建筑物沿街道部分的长度大于 150.0m 或总长度大于 220.0m 时，应设置穿过建筑物的消防车道。当确有困难时，应设置环形消防车道。	GB50016-2014（2018 版）第 6.0.1 条	设置环形消防车道。	符合
4.	工厂、仓库区内应设置消防车道。占地面积大于 3000m ² 的甲、乙、丙类厂房或占地面积大于 1500m ² 的乙、丙类仓库，应设置环形消防车道，确有困难时，应沿建筑物的两个长边设置消防车道。	GB50016-2014（2018 版）第 6.0.6 条	设置环形消防车道。	符合
5.	可燃材料露天堆场区，液化石油气储罐区，甲、乙、丙类液体储罐区和可燃气体储罐区，应设置消防车道。	GB50016-2014（2018 版）第 6.0.7 条	设置环形消防车道。	符合
6.	消防车道的净宽度和净空高度均不应小于 4.0m。供消防车停留的空地，其坡度不宜大于 3%。消防车道与厂房（仓库）、民建建筑之间不应设置妨碍消防车作业的障碍物。	GB50016-2014（2018 版）第 6.0.9 条	消防车道的净宽度和净空高度符合要求。	符合
7.	消防车道的净宽度和净空高度均不应小于 4.0m。转弯半径应满足消防车道转弯的要求。	GB50016-2014（2018 版）第 7.1.8 条	宽度和空高度不小于 4.0m。	符合
8.	消防车道与建筑物之间不应设置妨碍消防车操作的树木、架空管线等障碍物。	GB50016-2014（2018 版）第 7.1.8 条	无树木和架空管线。	符合

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
9.	厂房、仓库公共建筑的外墙应在每层的适当位置设置可供消防救援人员进入的窗口。	GB50016-2014 (2018 版) 第 7.2.4 条	设置可进入的窗口。	符合
10.	民建建筑、厂房、仓库、储罐（区）、堆场周围应设置室外消火栓系统。	GB50016-2014 (2018 版) 第 8.1.2 条	设 室 外 消 火 栓。	符合
11.	建筑占地面积大于 300m ² 的厂房和仓库应设计室内消火栓系统。	GB50016-2014 (2018 版) 第 8.2.1 条	设计室内消火栓系统。	符合
12.	建筑内可能散发可燃气体、可燃蒸气的场所应设置可燃气体报警装置。	GB50016-2014 (2018 版) 第 8.4.3 条	设置可燃气体报警装置。	符合
13.	消防用电设备应采用专用的供电回路，当建筑内的生产、生活用电被切断时，应能保证消防用电。	GB50016-2014 (2018 版) 第 10.1.6 条	能保证消防用电。	符合
14.	消防控制室、消防泵房、防烟和排烟风机房的消防用电设备及消防电梯等的供电，应在其配电线路的最末一级配电箱处设置自动切换装置。	GB50016-2014 (2018 版) 第 10.1.8 条	设置自动切换装置。	符合
15.	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。	GB50016-2014 (2018 版) 第 10.3.4 条	疏散灯具满足要求。	符合
16.	系统持续主电工作每隔一年应能自动由主电工作状态转入应急工作状态并持续至放电终止，然后自动恢复到主电工作状态，持续应急工作时间不应少于 30min。	GB17945-2024 第 6.2.4-b 条	持续应急工作时间不应少于 30min。	符合
17.	A 类火灾场所应选择水型灭火器、磷酸铵盐干粉灭火器、泡沫灭火器或卤代烷灭火器。	GB50140-2005 第 4.2.1 条	符合。	符合
18.	灭火器应设置在位置明显和便于取用的地点,且不得影响安全疏散。	GB50140-2005 第 5.1.1 条	明显和便于取用的地点。	符合
19.	一个计算单元内配置的灭火器数量不得少于 2 具。	GB50140-2005 第 6.1.1 条	不少于 2 具。	符合
20.	每个设置点的灭火器数量不宜多于 5 具。	GB50140-2005 第 6.1.2 条	不多于 5 具。	符合
21.	手提式灭火器宜设置在灭火器箱内或挂钩、托架上。对于环境干燥、洁净的场所，手提式灭火器可直接放置在地面上。	GB50444-2008 第 3.2.1 条	设置消防器材箱。	符合
22.	灭火器箱不应被遮挡、上锁或拴系。	GB50444-2008 第 3.2.2 条	不被遮挡、不上锁。	符合
23.	在灭火器箱的箱体正面和灭火器设置点附近的墙面上应设置指示灭火器位置的标志，并宜选用发光标志。	GB50444-2008 第 3.4.2 条	设置灭火器位置指示标志。	符合
24.	在同一灭火器配置单元内，采用不同类型灭火器材时，其灭火剂应能相容。	GB50444-2008 第 4.2.3 条	灭 火 剂 能 相 容。	符合
25.	灭火器设置点附近应无障碍物，取用灭火器方便，且不得影响人员安全疏散。	GB50444-2008 第 4.2.5 条	无障碍物。	符合
26.	堆场、罐区、石油化工装置区、加油站、锅炉房、地下室等场所灭火器的配置、外观等应按附录 C 的要求每半月进行一次检查。	GB50444-2008 第 5.2.1 条	每月进行两次检查。	符合

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
27.	建筑物室外消火栓设计流量不应小于 25L/s。	GB50974-2014 第 3.3.2 条	流量 25L/s。	符合
28.	建筑物室内消火栓设计流量不应小于 25L/s。	GB50974-2014 第 3.5.2 条	流量 25L/s。	符合
29.	建筑室外消火栓应采用湿式消火栓系统。	GB50974-2014 第 7.1.1 条	湿式系统。	符合
30.	室外地下式消火栓应有直径为 100mm 和 65mm 的栓口各一个。	GB50974-2014 第 7.2.2 条	直径为 100mm 和 65mm 一个。	符合
31.	设置室内消火栓的建筑,包括设备层在内的各层均应设置消火栓。	GB50974-2014 第 7.4.3 条	各层设置。	符合
32.	室内消火栓的布置应满足同一平面有 2 支消防水枪的 2 股充实水柱同时达到任何部位的要求	GB50974-2014 第 4.4.6 条	2 支水枪达到任何部位。	符合
33.	管道最小管顶覆土不应小于 0.70m; 但当在机动车道下时管道最小管顶覆土应经计算确定, 并不宜小于 0.90m。	GB50974-2014 第 8.2.6 条	管道覆土符合确定。	符合
34.	管道最小管顶覆土应至少在冰冻线以下 0.30m。	GB50974-2014 第 8.2.6 条	在冰冻线以下 0.30m。	符合
35.	埋地管道的阀门宜采用带启闭刻度的暗杆闸阀,当设置在阀门井内时可采用耐腐蚀的明杆闸阀。	GB50974-2014 第 8.3.1 条	耐腐蚀的明杆闸阀。	符合
36.	埋地管道的阀门应采用球墨铸铁阀门。	GB50974-2014 第 8.3.1 条	球墨铸铁阀门。	符合
37.	消防控制室、消防水泵房、自备发电机房、配电室、防排烟机房以及发生火灾时仍需正常工作的消防设备房应设置备用照明,其作业面的最低照度不应低于正常照明的照度。	GB50016-2014 (2018 版) 第 10.3.3 条	消防控制室、消防水泵房、发电机房、配电室设施备用照明。	符合
38.	疏散应急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。	GB50016-2014 (2018 版) 第 10.3.4 条	疏散应急灯具设置在出口的顶部。	符合
39.	甲、乙、丙类单、多层厂房,应设置灯光疏散指示标志,并应符合下列规定: 1 应设置在安全出口和人员密集的场所的疏散门的正上方。 2 应设置在疏散走道及其转角处距地面高度 1.0m 以下的墙面或地面上。灯光疏散指示标志的间距不应大于 20m; 对于袋形走道,不应大于 10m; 在走道转角区,不应大于 1.0m。	GB50016-2014 (2018 版) 第 10.3.5 条	甲类厂房、库房设置灯光疏散指示标志,位于出入口疏散门上方。	符合
40.	下列场所应设置消防应急照明: 1 生产设施区的露天地面层; 2 消防控制室、消防泵房、配电室、防烟与排烟机房、发电机房、UPS 室和蓄电池室等自备电源室、通信机房、大中型电子计算机房、中控室等电气控制室、仪表室以及发生火灾时仍应正常工作的其他房间; 3 建(构)筑物内的疏散走道及楼梯。	GB51283-2020 第 11.3.1 条	厂房、仓库等场所应急照明设置合理。	符合

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
41.	消防应急照明在主要通道地面上的最低水平照度值不应低于 1lx，消防应急照明灯具和疏散指示标志灯具的蓄电池连续供电时间不应少于 90min。	GB51283-2020 第 11.3.3 条	消防应急照明灯具和疏散指示标志灯具的蓄电池连续供电时间不应少于 90min。	符合

评价结果：该公司的消防系统符合《中华人民共和国消防法》、《建筑设计防火规范（2018 版）》（GB50016-2014）、《建筑灭火器配置验收及检查规范》（GB 50444-2008）、《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）、《建筑灭火器配置验收及检查规范》（GB50444-2008）、《消防应急照明和疏散指示系统》GB（17945-2010）等法规、标准的要求。

F4.3.4 有害因素控制措施及安全标志落实情况符合性评价

按照《中华人民共和国职业病防治法》和《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）、《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）、《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T12801-2008）、《机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求》（GB/T 8196-2018）等法规、标准进行检查，检查结果见下表。

表 F4.3-4 有害因素控制措施及安全标志安全检查表

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
一	安全色、安全标志			
1.	化工装置安全色应符合现行国家标准《安全色》GB2893 的规定。	HG20571-2014 第 6.1.1 条	场所和设备设置安全标志。	符合
2.	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应采用红色。	HG20571-2014 第 6.1.2 条	涂安全色。	符合
3.	车间内安全通道、太平门等应采用绿色,工具箱、更衣柜等应为绿色。	HG20571-2014 第 6.1.3 条	车间内安全通道	符合
4.	化工装置的管道刷色和符号应符合现行国家标准《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》GB7231 的规定。	HG20571-2014 第 6.1.4 条	化工装置的管道刷色和符号符合	符合

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
5.	在有毒、有害的化工生产区域,应设置风向标.	HG20571-2014 第 6.2.3 条	设置明显的风向标。	符合
6.	化工装置区、油库、罐区、化学危险品仓库等危险区应设置永久性“严禁烟火”标志。	HG20571-2014 第 6.2.2 条	设置永久性“严禁烟火”标志	符合
7.	凡容易发生事故的场所设置安全标志。	GB12801-2008 第 6.8 条	设置了安全标志。 库房入口处缺少安全警示标识。	不符合
8.	凡容易发生事故的场所或在建（构）筑物及设备涂安全色。	GB12801-2008 第 6.8 条	建（构）筑物及设备已涂安全色。	符合
9.	生产场所、作业点的紧急通道和出入口，设置醒目的安全标志或灯光疏散指示标志。	GB12801-2008 第 6.8 条	设置了疏散指示标志。	符合
10.	贮存可能产生职业病危害的化学药品、放射性同位素和含有放射性物质材料的场所，在入口处和存放处设置相应的警示标识以及简明中文警示说明。	GBZ 158-2003 第 11 条	设置警示标识。	符合
11.	车间内多个标志牌在一起设置时，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。	《安全标志及其使用导则》第 9.5 条	车间标识符合要求。	符合
二	防机械伤害、坠落等意外伤害			
12.	化工装置内有发生坠落危险的操作岗位时,应设计用于操作、巡检和维修作业的扶梯、平台、围栏等附属设施。扶梯、平台和栏杆应符合现行国家标准《固定式钢梯及平台安全要求》GB4053 的规定。	HG20571-2014 第 4.6.1 条	扶梯、平台和栏杆设置符合现行国家标准。	符合
13.	高速旋转或往复运动的机械零部件位置应设计可靠的防护设施、挡板或安全围栏。	HG20571-2014 第 4.6.2 条	设防护设施、挡板或安全围栏。	符合
14.	传动运输设备、皮带运输线应设计带有栏杆的安全走道和跨越走道。	HG20571-2014 第 4.6.3 条	安全走道和跨越走道符合要求。	符合
15.	埋设于建(构)筑物上的安装检修设备或运送物料用吊钩、吊梁等,设计时应预留安全系数并在醒目处标出许吊的极限荷载量。	HG20571-2014 第 4.6.4 条	按要求设置。	符合
16.	在、设施、管线上有发生由发生坠落危险部位应配置便于人员操作、检查和维修的扶梯、平台、围栏和系挂装置等附属设施。	GB12801-2008 第 5.7.1-C 条	设置操作平台和扶梯、围栏。	符合
17.	高处作业区堆放生产物料和工具,必须严格控制数量,合理保证,保证人员便于操作和不发生人、物坠落。	GB12801-2008 第 5.7.5-d 条	便于操作和不发生人、物坠落。	符合
18.	对于带轮、传动带、齿轮、齿条齿轮和传动轴等运动的传动部件产生的危险,应采用固定式防护装置或联锁的活动式防护装置进行防护。	GB/T 8196-2018 第 6.4.2 条	采用固定式防护装置。	符合
19.	高度小于 2m 的平台栏杆高≥0.9m, 大于 2m 并小于 20m 平台的栏杆高≥1.05m, 大于 20m 平台的栏杆高≥1.2m。	GB4053.3-2009 第 5.2 条、第 5.4 条、第 5.5 条、	平台栏杆高符合要求。	符合

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
20.	扶手和踢脚板之间应至少设置一道中间栏杆(横杆)且与上下构件的空隙间距≤0.5m。	第 5.6 条、第 6.1.2 条	扶手和踢脚板之间设置一道中间栏杆。	符合
21.	防护栏杆立柱间距≤1.0m。		立柱间距≤1.0m。	符合
三	噪声及振动控制			
22.	化工企业噪声控制应符合现行国家标准《工业企业噪声控制设计规范》GBJ87 和《工作场所有害因素职业接触限值》GBZ2 的规定。	HG20571-2014 第 5.3.1 条	按要求设置。	符合
23.	化工设计中选定的各类机械设各应有噪声控制(必要时加振动)指标,设计中应选用低噪声的机械设备,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。	HG20571-2014 第 5.3.4 条	选用低噪声的机械设备。	符合
四	防尘、防毒			
24.	向单位提供可能产生职业病危害的化学品的,应当提供中文说明书。说明书应当载明产品特性、主要成份、存在的有害因素、可能产生的危害后果、安全使用注意事项、职业病防护以及应急救治措施等内容。产品包装应当有醒目的警示标识和中文警示说明。贮存上述材料的场所应当在规定的部位设置危险物品标识或者放射性警示标识。	《中华人民共和国职业病防治法》第二十六条	有化学品有安全技术说明书和安全技术标签。	符合
25.	产生粉尘、毒物的生产过程和设备,应尽量考虑机械化和自动化,加强密闭,避免直接操作。	GBZ1-2010 第 5.1.1 条	加强密闭,避免直接操作。	符合
26.	根据生产工艺和粉尘、毒物特性,采取防尘防毒通风措施控制其扩散,使工作场所有害物质浓度达到《工作场所有害因素职业接触限值》(GBZ2-2002)要求。	GBZ1-2010 第 5.1.3 条	检测结果符合要求。	符合
27.	产生粉尘、毒物或酸碱等强腐蚀性物质的工作场所,应有冲洗地面、墙壁的设施。产生剧毒物质的工作场所,其墙壁、顶棚和地面等内部结构和表面,应采用不吸收、不吸附毒物的材料,必要时加设保护层,以便清洗,车间地面应平整防滑,易于清扫。经常有积液的地面应不透水,并坡向排水系统。其废水应纳入工业废水处理系统。	GBZ1-2010 第 5.1.4 条	有冲洗地面设施。	符合
28.	露天作业的工艺设备,亦应采取有效的卫生防护措施,使工作地点有害物质的浓度符合规定的接触限值的要求。	GBZ1-2010 第 5.1.8 条	工作地点有害物质的浓度符合规定的接触限值的要求。	符合
29.	机械通风装置的进风口位置,应设于室外空气比较洁净的地方。相邻工作场所的进气和排气装置,应合理布置,避免气流短路。	GBZ1-2010 第 5.1.9 条	通风装置进风口位置,设于室外空气比较洁净的地方。	符合

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
30.	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作业场所,必须设计自动报警装置、事故通风设施,其通风换气次数不小于 12 次/h。事故排风装置的排出口。应避免对居民和行人的影响。	GBZ1-2010 第 5.1.14 条	设计自动报警、事故排风装置。	符合
31.	有可能泄漏液态剧毒物质的高风险度作业场所,应专设泄险区等应急设施。	GBZ1-2010 第 5.1.15 条	配有应急设施。	符合
32.	在液体毒性危害严重的作业场所,应设计淋洗器、洗眼器等安全防护设施,淋洗器、洗眼器的服务半径应大于 15m。	HG20571-2014 第 5.1.6 条	设置淋洗器、洗眼器。	符合
五	防化学灼伤			
33.	设计具有化学灼伤危害物质的生产过程时,应合理选择流程、设各和管道结构及材料,防止物料外泄或喷溅	HG20571-2014 第 5.6.1 条	密闭输送	符合
34.	具有化学灼伤危害的作业应采用机械化、管道化和自动化,并安装必要的信号报警、安全联锁和保险装置,不得使用玻璃等易碎材料制成的管道、管件、阀门、流量计、压力计等。	HG20571-2014 第 5.6.2 条	管道化和自动化,并安装必要的信号报警	符合
35.	具有化学灼伤危险的生产装置,其设各布置应保证作业场所所有足够空间,并保证作业场所畅通,避免交叉作业。如果交叉作业不可避免,在危险作业点应采取避免化学灼伤危险的防护措施。	HG20571-2014 第 5.6.3 条	采取避免化学灼伤危险的防护措施	符合
36.	具有酸碱性腐蚀的作业区中的建(构)筑物的地面、墙壁、设各基础,应进行防腐处理。建筑防腐按现行国家标准《建筑防腐蚀工程施工及验收规范》GB50212 的规定执行。	HG20571-2014 第 5.6.4 条	进行防腐处理	符合
37.	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。	HG20571-2014 第 5.6.5 条	设洗眼器、淋洗器等安全防护措施。	符合
38.	化工装置的照明设计应符合国家现行标准《建筑照明设计标准》GB50034 和《化工企业照明设计技术规定》HG/T20586 的规定。	HG20571-2014 第 5.5.2 条	照明符合要求	符合
六	防暑、防寒			
39.	工艺流程的设计宜使操作人员远离热源,同时根据其具体条件采取必要的隔热降温措施。	GBZ1-2010 第 5.2.1.1 条	操作人员远离热源。	符合
40.	当作业地点气温 $\geq 37^{\circ}\text{C}$ 时应采取局部降温和综合防暑措施,并应减少接触时间。	GBZ1-2010 第 5.2.1.11 条	减少操作人员现场接触时间。	符合
41.	高温作业车间应设有工间休息室,休息室内气温不应高于室外气温;设有空调的休息室室内气温应保持在 $25-27^{\circ}\text{C}$ 。	GBZ1-2010 第 5.2.1.12 条	设有带空调休息室。	符合
42.	化工装置的防暑防寒设计应符合现行国家标准《工业企业设计卫生标准》GBZ1 的规定。	HG20571-2014 第 5.2.1 条	防暑防寒设计符合	符合

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
43.	车间的围护结构应防止雨水渗人,内表面应防止凝结水产生。用水量较多、产湿量较大的车间,应采取排水防湿设施,防止顶棚滴水 and 地面积水。	HG20571-2014 第 5.2.6 条	符合要求	符合
44.	凡近十年每年最冷月平均气温 $\leq 8^{\circ}\text{C}$ 的月份在三个月及三个月以上的地区应设集中采暖设施;出现 $\leq 8^{\circ}\text{C}$ 的月份为两个月以下的地区应设局部采暖设施。	GBZ1-2010 第 5.2.2.1 条	建筑物设采暖设施。	符合
七	防噪声			
45.	噪声较大的设备应尽量将噪声源与操作人员隔开;工艺允许远距离控制的,可设置隔声操作(控制)室。	GBZ1-2010 第 5.2.3.2 条	设置隔声操作间,人员远离噪声源。	符合
46.	噪声与振动强度较大的生产设备应安装在单层厂房或多层厂房的底层,对振幅、功率大的设备应设计减振基础。	GBZ1-2010 第 5.2.3.4 条	设计减振基础。	符合
47.	工作地点生产性噪声声级超过卫生限值,而采用现代工程技术治理手段仍无法达到以卫生限值时,可采用有效个人防护措施。	GBZ1-2010 第 5.2.3.8 条	设计减振基础。	符合
48.	噪声的控制发生在源控制的基础上,对厂房的设施和设备的布局需采取降噪措施。	GBZ1-2010 第 5.2.3.12 条	采取降噪措施。	符合
八	采光、照明			
49.	化工装置的建构筑物及手持装置的采光设计应符合国家标准《建筑采光设计标准》GB50033。	第 5.5.1 条	采光符合要求。	符合
50.	化工装置的照明设计应符合国家现行标准《建筑照明设计标准》GB50034 和《化工企业照明设计技术规定》HG/T586 的规定。	HG20571-2014 第 5.5.2 条	照明符合要求。	符合
51.	具有火灾爆炸、毒尘危害和人身危害的作业场所以及供配电站、供水泵房、消防站、气体防护站、救护站、电话站等公用设施,应设计事故状态时能延续工作的事故照明。	HG20571-2014 第 5.5.3 条	设延续工作的事故照明。	符合
52.	化工装置内潮湿和高湿等危害环境以及特殊作业区配置的易触及或无防触电措施的固定式或移动式局部照明,应采用安全电压。	HG20571-2014 第 5.5.4 条	设计安全电压。	符合
53.	具有酸碱性腐蚀的作业区中的建构筑物的地面、墙壁、设备基础,应进行防腐处理。	HG20571-2014 第 5.6.4 条	已做防腐处理。	符合

评价结果：有害因素控制措施及安全标志落实情况共检查 53 项，不符合项有 1 项，为“库房入口处缺少安全警示标识”。

该公司有害因素控制措施及安全标志落实情况符合《中华人民共和国职

业病防治法》、《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）、《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）、《生产过程安全卫生要求总则》（GB12801-2008）、《机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求》（GB/T 8196-2018）等法规、标准的要求。

F4.4 安全管理单元

本单元依据《中华人民共和国安全生产法》、《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（总局令第41号、第79号、89号修订），对该公司安全管理状况进行评价。

表 F4.4-1 安全管理单元安全检查表

序号	检查项目	依据	检查结果	评价结论
1	生产经营单位必须遵守本法和其他有关安全生产的法律、法规，加强安全生产管理，建立健全全员安全生产责任制和安全生产规章制度，加大对安全生产资金、物资、技术、人员的投入保障力度，改善安全生产条件，加强安全生产标准化、信息化建设，构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制，健全风险防范化解机制，提高安全生产水平，确保安全生产。	《中华人民共和国安全生产法》 第四条	该项目建设单位已建立安全管理制度、安全生产责任制和安全操作规程。构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制。	符合
2	生产经营单位的主要负责人是本单位安全生产第一责任人，对本单位的安全生产工作全面负责。	《中华人民共和国安全生产法》 第五条	总经理全面负责安全生产工作。	符合
3	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。	《中华人民共和国安全生产法》 第二十七条	主要负责人及安全生产管理人员具备与本公司生产相适应的安全生产知识及能力。	符合
4	生产经营单位的主要负责人对本单位安全生产工作负有下列职责： （一）建立健全并落实本单位全员安全生产责任制，加强安全生产标准化建设； （二）组织制定并实施本单位安全生产规章制度和操作规程； （三）组织制定并实施本单位安全生产教育和培训计	《中华人民共和国安全生产法》 第二十一条	该公司岗位职责中明确主要负责人的职责。	符合

序号	检查项目	依据	检查结果	评价结论
	划； （四）保证本单位安全生产投入的有效实施； （五）组织建立并落实安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防工作机制，督促、检查本单位的安全生产工作，及时消除生产安全事故隐患； （六）组织制定并实施本单位的生产安全事故应急救援预案； （七）及时、如实报告生产安全事故。			
5	生产经营单位的全员安全生产责任制应当明确各岗位的责任人员、责任范围和考核标准等内容。	《中华人民共和国安全生产法》 第二十二条	该项目安全生产责任制已明确各岗位人员的责任范围。	符合
6	生产经营单位应当具备的安全生产条件所必需的资金投入，由生产经营单位的决策机构、主要负责人或者个人经营的投资人予以保证，并对由于安全生产所必需的资金投入不足导致的后果承担责任。 有关生产经营单位应当按照规定提取和使用安全生产费用，专门用于改善安全生产条件。安全生产费用在成本中据实列支。安全生产费用提取、使用和监督管理的办法由国务院财政部门会同国务院应急管理部门征求国务院有关部门意见后制定。	《中华人民共和国安全生产法》 第二十三条	该公司已制定安全生产费用提取和使用制度，并按照规定执行。	符合
7	矿山、金属冶炼、建筑施工、运输单位和危险物品的生产、经营、储存、装卸单位，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；从业人员在一百人以下的，应当配备专职或者兼职的安全生产管理人员。	《中华人民共和国安全生产法》 第二十四条	已经成立安全管理机构，设置了专职安全管理人员。	符合
8	生产经营单位的安全生产管理机构以及安全生产管理人员履行下列职责： （一）组织或者参与拟订本单位安全生产规章制度、操作规程和生产安全事故应急救援预案； （二）组织或者参与本单位安全生产教育和培训，如实记录安全生产教育和培训情况； （三）组织开展危险源辨识和评估，督促落实本单位重大危险源的安全管理措施； （四）组织或者参与本单位应急救援演练； （五）检查本单位的安全生产状况，及时排查生产安全事故隐患，提出改进安全生产管理的建议； （六）制止和纠正违章指挥、强令冒险作业、违反操作规程的行为； （七）督促落实本单位安全生产整改措施。 生产经营单位可以设置专职安全生产分管负责人，协	《中华人民共和国安全生产法》 第二十五条	该公司安全生产责任制度已明确安全生产管理机构和安全生产管理人员的职责。	符合

序号	检查项目	依据	检查结果	评价结论
	助本单位主要负责人履行安全生产管理职责。			
9	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。危险物品的生产、经营、储存、装卸单位以及矿山、金属冶炼、建筑施工、运输单位的主要负责人和安全生产管理人员，应当由主管的负有安全生产监督管理职责的部门对其安全生产知识和管理能力考核合格。考核不得收费。	《中华人民共和国安全生产法》第二十七条	主要负责人已通过考试，安全生产管理人员已取得安全资格证。	符合
10	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。 生产经营单位应当建立安全生产教育和培训档案，如实记录安全生产教育和培训的时间、内容、参加人员以及考核结果等情况。	《中华人民共和国安全生产法》第二十八条	该公司作业人员已经通过该公司的三级培训教育，考试合格，具备安全操作技能。该公司已建立安全生产教育和培训档案，如实记录员工培训情况。	符合
11	生产经营单位的特种作业人员必须按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得相应资格，方可上岗作业。	《中华人民共和国安全生产法》第三十条	该公司特种作业人员均取得合格证上岗。	符合
12	生产经营单位应当在有较大危险因素的生产经营场所和有关设施、设备上，设置明显的安全警示标志。	《中华人民共和国安全生产法》第三十五条	该项目工艺设备区设置明显的安全警示标志。	符合
13	安全设备的设计、制造、安装、使用、检测、维修、改造和报废，应当符合国家标准或者行业标准。	《中华人民共和国安全生产法》第三十六条	该项目的安全设备符合国家标准或行业标准。	符合
14	生产经营单位使用的危险物品的容器、运输工具，以及涉及人身安全、危险性较大的海洋石油开采特种设备和矿山井下特种设备，必须按照国家有关规定，由专业生产单位生产，并经具有专业资质的检测、检验机构检测、检验合格，取得安全使用证或者安全标志，方可投入使用。检测、检验机构对检测、检验结果负责。	《中华人民共和国安全生产法》第三十七条	该公司的特种设备均经检测合格取得合格证后投入使用。	符合
15	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。	《中华人民共和国安全生产法》第三十八条	该公司的工艺和设备不属于淘汰的工艺和设备。	符合
16	生产、经营、运输、储存、使用危险物品或者处置废弃危险物品的，由有关主管部门依照有关法律、法规的规定和国家标准或者行业标准审批并实施监督管	《中华人民共和国安全生产法》第三十九条	该公司设置危废库房，定期委托有资质的	符合

序号	检查项目	依据	检查结果	评价结论
	理。		单位进行处理 废弃物质。	
17	生产经营单位应当建立安全风险分级管控制度，按照安全风险分级采取相应的管控措施。	《中华人民共和国安全生产法》 第四十一条	该公司已建立安全风险分级管控制度，按照安全风险分级采取相应的管控措施。	符合
18	生产经营单位进行爆破、吊装、动火、临时用电以及国务院应急管理部门会同国务院有关部门规定的其他危险作业，应当安排专门人员进行现场安全管理，确保操作规程的遵守和安全措施的落实。	《中华人民共和国安全生产法》 第四十三条	该公司已制定相关的管理制度，并按照制度执行。	符合
19	生产经营单位应当教育和督促从业人员严格执行本单位的安全生产规章制度和安全操作规程；并向从业人员如实告知作业场所和工作岗位存在的危险因素、防范措施以及事故应急措施。	《中华人民共和国安全生产法》 第四十四条	该公司已制定安全生产规章制度和安全操作规程；并向从业人员如实告知作业场所和工作岗位存在的危险因素、防范措施以及事故应急措施。	符合
20	生产经营单位必须为从业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品，并监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用。	《中华人民共和国安全生产法》 第四十五条	该公司为从业人员配备劳动防护用品，并监督、教育从业人员佩戴使用。	符合
21	生产经营单位的安全生产管理人员应当根据本单位的生产经营特点，对安全生产状况进行经常性检查；对检查中发现的安全问题，应当立即处理；不能处理的，应当及时报告本单位有关负责人，有关负责人应当及时处理。检查及处理情况应当如实记录在案。	《中华人民共和国安全生产法》 第四十六条	该公司定期进行隐患排查，并对发现的问题及时处理。并做记录。	符合
22	生产经营单位应当安排用于配备劳动防护用品、进行安全生产培训的经费。	《中华人民共和国安全生产法》 第四十七条	该公司制定安全生产费用提取和使用制度。	符合
23	生产经营单位必须依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。	《中华人民共和国安全生产法》 第五十一条	该公司已经为从业人员依法缴纳保险。	符合
24	从业人员在作业过程中，应当严格遵守本单位的安全生产规章制度和操作规程，服从管理，正确佩戴和使用	《中华人民共和国安全生产法》	从业人员按操作规程进行并	符合

序号	检查项目	依据	检查结果	评价结论
	用劳动防护用品。	第五十七条	佩戴劳动防护用品。	
25	从业人员应当接受安全生产教育和培训，掌握本职工作所需的安全生产知识，提高安全生产技能，增强事故预防和应急处理能力。	《中华人民共和国安全生产法》第五十八条	从业人员定期培训，并有培训记录。	符合
26	生产经营单位应当制定本单位生产安全事故应急救援预案，与所在地县级以上地方人民政府组织制定的生产安全事故应急救援预案相衔接，并定期组织演练。	《中华人民共和国安全生产法》第八十一条	该公司已编制生产安全事故应急救援预案，并定期组织演练。	符合
27	危险物品的生产、经营、储存单位以及矿山、金属冶炼、城市轨道交通运营、建筑施工单位应当建立应急救援组织；生产经营规模较小的，可以不建立应急救援组织，但应当指定兼职的应急救援人员。	《中华人民共和国安全生产法》第八十二条	该公司成立应急救援组织。	符合
28	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。	《特种设备安全法》第32条	特种设备购自有资质的生产厂家。	符合
29	特种设备使用单位应当在特种设备投入使用前或者投入使用后三十日内，向负责特种设备安全监督管理的部门办理使用登记，取得使用登记证书。登记标志应当置于该特种设备的显著位置。	《特种设备安全法》第33条	特种设备进行备案登记。	符合
30	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。	《特种设备安全法》第34条	制订相应的特种设备操作规程，有运行记录。	符合
31	特种设备使用单位应当建立特种设备安全技术档案。	《特种设备安全法》第35条	建立档案。	符合
32	特种设备使用单位应当对其使用的特种设备进行经常性维护保养和定期自行检查，并作出记录。	《特种设备安全法》第39条	定期对特种设备进行维护保养，并进行检查。	符合
33	特种设备出现故障或者发生异常情况，特种设备使用单位应当对其进行全面检查，消除事故隐患，方可继续使用。	《特种设备安全法》第42条	未发生异常情况。	符合
34	特种设备作业人员，应当按照国家有关规定经特种设备安全监督管理部门考核合格，取得国家统一格式的特种作业人员证书，方可从事相应的作业或者管理工作。	《特种设备安全监察条例》第38条	持证上岗。	符合
35	特种设备使用单位应当对特种设备作业人员进行特种设备安全、节能教育和培训，保证特种设备作业人员具备必要的特种设备安全、节能知识。	《特种设备安全监察条例》第39条	定期培训。	符合
36	危险化学品单位应当具备法律、行政法规规定和国家标准、行业标准要求的安全条件，建立、健全安全管理规章制度和岗位安全责任制度，对从业人员进行安	《危险化学品安全管理条例》第四条	具备安全条件，建立有安全管理规章制	符合

序号	检查项目	依据	检查结果	评价结论
	全教育、法制教育和岗位技术培训。从业人员应当接受教育和培训，考核合格后上岗作业；对有资格要求的岗位，应当配备依法取得相应资格的人员。		度和责任制，从业人员经培训合格后上岗。	
37	任何单位和个人不得生产、经营、使用国家禁止生产、经营、使用的危险化学品。	《危险化学品安全管理条例》第五条	生产、经营、使用的危险化学品不属于国家禁止的危险化学品。	符合
38	中华人民共和国境内的各类企业、有雇工的个体工商户（以下称用人单位）应当依照本条例规定参加工伤保险，为本单位全部职工或者雇工（以下称职工）缴纳工伤保险费。	《工伤保险条例》第二条	从业人员依法参加工伤保险。	符合
37	工伤保险费的征缴按照《社会保险费征缴暂行条例》关于基本养老保险费、基本医疗保险费、失业保险费的征缴规定执行。	《工伤保险条例》第三条	工伤保险费的征缴符合要求。	符合
38	易燃易爆物品、危险化学品等危险物品的生产、经营、储存单位，应当至少每半年组织1次生产安全事故应急救援预案演练，并将演练情况报送所在地县级以上地方人民政府负有安全生产监督管理职责的部门。	《生产安全事故应急条例》第八条	定期组织应急预案演练，并将演练情况报送。	符合
39	应急救援队伍的应急救援人员应当具备必要的专业知识、技能、身体素质和心理素质。 应急救援队伍建立单位或者兼职应急救援人员所在单位应当按照国家有关规定对应急救援人员进行培训；应急救援人员经培训合格后，方可参加应急救援工作。 应急救援队伍应当配备必要的应急救援装备和物资，并定期组织训练	《生产安全事故应急条例》第十一条	应急救援人员定期培训，培训合格后方可参加应急救援工作，配备有应急物资。	符合
40	生产经营单位主要负责人负责组织编制和实施本单位的应急预案，并对应急预案的真实性和实用性负责；各分管负责人应当按照职责分工落实应急预案规定的职责。	《生产安全事故应急预案管理办法》第五条	主要负责人负责组织编制和实施本单位的应急预案。	符合
41	生产经营单位应急预案分为综合应急预案、专项应急预案和现场处置方案。	《生产安全事故应急预案管理办法》第六条	已编制综合应急预案、专项应急预案和现场处置方案。	符合
42	生产经营单位应当具备法律、法规和国家标准、行业标准或者地方标准规定的安全生产条件，保证安全生产所必需的资金投入；不具备安全生产条件的，不得从事生产经营活动。	《辽宁省安全生产条例》第十三条	该公司具备安全生产条件，安全生产资金有保障。	符合
43	生产经营单位应当建立健全安全生产规章制度，落实全员安全生产责任制，明确各岗位的责任人员、责任范围和考核标准等内容，并加强监督考核，把安全生产工作纳入生产经营全过程。	《辽宁省安全生产条例》第十四条	已建立有安全生产规章制度，落实安全生产责任制。	符合

序号	检查项目	依据	检查结果	评价结论
44	危险物品的生产、经营、储存、装卸单位，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。	《辽宁省安全生产条例》第十六条	已设置安全生产管理机构和安全生产管理人员。	符合
45	生产经营单位的主要负责人和安全生产管理人员应当接受相应的安全生产知识和管理能力的培训，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。	《辽宁省安全生产条例》第十九条	主要负责人已通过考试，安全生产管理人员已取得安全资格证。	符合
46	生产经营单位应当建立从业人员安全生产教育和全员培训制度，组织从业人员的岗前、在岗、转（返）岗等全程培训，并确保培训计划、机构（基地）、费用、教材、人员、考核、档案、制度的落实。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。	《辽宁省安全生产条例》第二十条	该公司作业人员已经通过该公司的三级培训教育，考试合格，具备安全操作技能。该公司已建立安全生产教育和培训档案，如实记录员工培训情况。	符合

评价结果：该公司安全管理符合《中华人民共和国安全生产法》、《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 591 号，第 645 号修订）、《工伤保险条例》（国务院令第 375 号，第 586 号修正）、《生产安全事故应急条例》（国务院令第 708 号）、《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第 2 号）、《辽宁省安全生产条例》等法规、标准的要求。

F4.5 安全检查结果汇总情况

对该公司的周边环境及总平面布置单元：包括厂区周边情况、总平面布置；生产装置及储存设施单元：包括生产过程涉及到的工艺、设备及储存设施；公用工程及辅助设施单元：包括供配电、仪表、自控系统、消防系统、安全防护设施等；安全管理单元：包括安全组织、安全管理制度编制和执行情况、安全教育、安全检查、事故管理等情况进行检查表检查，具体情况如下。

表 F4.5-1 安全检查结果汇总表

序号	安全检查表名称	总项	符合项	不符合项
1.	周边环境总平面布置及总平面布置检查表	18	18	0
2.	生产装置、设备设施子单元安全检查表	66	63	3
3.	仓储、储罐区子单元安全检查表	16	16	0
4.	重点监管危险化学品安全管理检查表	8	8	0
5.	供配电系统安全检查表	45	44	1
6.	仪表、自控系统安全检查表	36	36	0
7.	消防系统安全检查表	41	41	0
8.	有害因素控制措施及安全标志安全检查表	53	52	1
9.	安全管理单元安全检查表	46	46	0
10.	合计	329	324	5

F4.6 安全设施设计专篇中安全措施落实情况

表 F4.6-1 安全设施设计专篇中安全措施落实情况符合性检查表

序号	安全设施名称	单元名称	规格	数量	具体位置	依据标准	落实情况			
一	预防事故设施									
(一)	检测、报警设施									
1	压力	厂房 4 OMG261 生产线	压力显示	59	各泵出口、塔顶、缓冲罐、计量罐、釜	工艺安全要求	已落实			
			压力远传	21			已落实			
			压力远传控制	12			已落实			
		厂房 4 ALP081 生产线	压力显示	82	各泵出口、塔顶、缓冲罐、计量罐、釜		已落实			
			压力远传	31			已落实			
			压力远传控制	13			已落实			
		厂房 2 KPA041 生产线	压力显示	73	各泵出口、塔顶、缓冲罐、计量罐、釜		已落实			
			压力远传	12			已落实			
			压力远传报警	3			已落实			
		厂房 1 正硅酸 乙酯生 产线	压力显示	12	各储罐、各泵出口		已落实			
			压力远传	5			已落实			
2	温度	厂房 4 OMG261 生产线	温度显示	27	各罐、釜	工艺安全要求	已落实			
			温度远传	20			已落实			
			温度远传控制	7			已落实			
		厂房 4 ALP081 生产线	温度显示	26	各釜、罐、换热器等		已落实			
			温度远传	24			已落实			
			温度远传控制	8			已落实			
		厂房 2 KPA041 生产线	温度显示	20	各釜、罐、换热器等		已落实			
			温度远传	21			已落实			
			温度远传控制	5			已落实			
		厂房 1 正硅酸 乙酯生 产线	温度远传	31	各计量罐、缓冲罐、接收罐和釜等		已落实			
			温度远传控制	4			已落实			
			温度远传报警控制	4			已落实			
		3	液位	厂房 4 OMG261 生产线	液位显示		17	各计量罐、缓冲罐、接收罐和釜等	工艺安全要求	已落实
					液位远传		3			已落实
					液位控制报警		2			已落实
厂房 4 ALP081 生产线	液位显示			18	各计量罐、缓冲罐、接收罐和釜等	已落实				
	液位远传			3		已落实				
	液位控制报警			2		已落实				
厂房 2 KPA041 生产线	液位显示			10	各计量罐、缓冲罐、接收罐和釜等	已落实				
	液位远传控制			1		已落实				
	液位远传控制报警			1		已落实				

序号	安全设施名称	单元名称	规格	数量	具体位置	依据标准	落实情况
		厂房 1	液位显示	7	各计量罐、缓冲罐、接收罐、储罐和釜等		已落实
		正硅酸乙酯生产线	液位远传控制	9			已落实
4	流量	厂房 4 OMG261 生产线	流量显示	4	物料输送管道	工艺安全要求	已落实
			流量累积控制	1			已落实
		厂房 4 ALP081 生产线	流量显示	4	物料输送管道		已落实
			流量累积控制	1			已落实
		厂房 2 KPA041 生产线	流量显示	2			已落实
			厂房 1 正硅酸乙酯 生产线	流量远传报警			2
		流量远传控制		11			已落实
		5	重量	厂房 4 OMG261 生产线			重量远传控制
已落实							
厂房 4 ALP081 生产线	重量远传控制			17	已落实		
	已落实						
厂房 2 KPA041 生产线	重量远传控制			13	已落实		
	已落实						
6	可燃气体检测报警仪	厂房 1	正硅酸乙酯	31	可能发生可燃物质泄漏的生产车间和仓库	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 （GB/T50493-2019）	已落实
		厂房 2	二甲胺	24			已落实
		厂房 4	二甲胺、醋酸酐等	36			已落实
		仓库 1	正己烷等	4			已落实
			二甲胺	3			已落实
			乙醇、异丙醇	2			已落实
			正己烷、二甲氧基甲烷、双环戊二烯	7			已落实
			二异丙胺	7			已落实
		仓库 2	正硅酸乙酯	39			已落实
		仓库 3	KPA041SOMG261、ALP081 等	2			已落实
			二甲胺	2			已落实
			丁基锂	2			已落实
		仓库 4	氯硅烷	4			已落实

序号	安全设施名称	单元名称	规格	数量	具体位置	依据标准	落实情况
			正硅酸乙酯	4			已落实
7	有毒气体检测报警仪	仓库 2 防火分区 5	氟化氢	6	可能发生有毒物质泄漏的生产车间和仓库	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）	已落实
8	氧气探测器	仓库 4	氧气	2	可能发生窒息的生产车间和仓库	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）	已落实
		仓库 2	氧气	2			已落实
		厂房 1	氧气	10			已落实
		厂房 2	氧气	4			已落实
		厂房 4	氧气	12			已落实
(二)	设备安全防护设施						已落实
1	防护罩、防护屏	各车间	/	若干	风机、制冷机组、压缩机、泵等的转动部分	《机械安全 防护装置固定式和活动式防护装置设计与制造一般要求》（GB/T8196—2018)	已落实
2	防雷设施	各建构物	热镀锌扁钢Φ12	若干	需要防雷的建筑物屋面	《建筑物防雷设计规范（2016 年版）》（GB50057-2010）	已落实
			热镀锌扁钢 40*4	若干	水平接地线		已落实
3	防腐设施	各建构物	设备、管道的防腐涂层	若干	所有需防腐蚀的部位	《化工设备管道外防腐设计规范》HG/T20679 - 2014	已落实
			建筑上采用耐腐蚀材料	若干		《工业建筑防腐蚀设计标准》（GB/T 50046-2018）	已落实
4	电器过载保	各建构物	热继电器	若干	电动机配电回路	《低压配电设计规范》GB50054-2011、《通用用电设备配电设计规范》B50055-2011、《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》GB/T50062-2008	已落实
	护设施	各建构物	热过载保护断路器		其他配电回路	已落实	
5	静电接地设施	各建筑物	热镀锌扁钢-40*4	若干	需要静电接的电气设备和工艺设施	《化工企业静电接地设计规程》HG/T20675-1990	已落实
6	剩余电流	各建筑物	动作电流 30mA	若干	照明配电箱插座回路电源侧	《低压配电设计规范》	已落实

序号	安全设施名称	单元名称	规格	数量	具体位置	依据标准	落实情况
	动作保护装置					(GB50054-2011) 《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》 GB/T50062-2008	
7	浪涌保护器	各建筑物	I 级试验/4P	若干	配电室进线开关柜母线处		已落实
8	接地保护装置	各建筑物	利用断路器瞬时过电流保护兼做接地故障保护	若干	各用电设备回路电源侧		已落实
(三)	防爆设施						已落实
1	防爆电气设备	爆炸危险区域内	不低于 dⅡBT4	/	生产车间和仓库	《爆炸危险环境电力装置设计规范》 (GB50058-2014)	已落实
2	防爆仪表	爆炸危险区域内	不低于 dⅡBT4	/			已落实
3	防爆灯具	爆炸危险区域内	不低于 dⅡBT4	/			已落实
(四)	作业场所的防护设施						已落实
1	防静电接地	各车间、仓库	热镀锌扁钢-40*4	若干	需要静电接的电气设备和工艺设施	《化工企业静电接地设计规程》	已落实
		各车间、仓库	人体静电消除器	若干	入口	HG/T20675-1990	已落实
2	防护栏	各车间	高 1.1m	若干	凡有高度超过 1 米的平台、人行通道、升降口等有跌落危险的场所	《固定式钢梯及平台安全要求》 (GB4053.1~3-2009)	已落实
3	事故通风设施	厂房 2	防爆方形壁式轴流风机	12	侧墙	《化工采暖通风与空气调节设计规范》HG/T 20698-2009	已落实
		厂房 4	防爆方形壁式轴流风机	13	侧墙		已落实
		仓库 3	防爆方形壁式轴流风机	4	侧墙		已落实
		仓库 4	防爆方形壁式轴流风机	3	侧墙		已落实
		泵房	方形防爆轴流风机	3	侧墙		已落实
4	防滑	各建筑物	花纹钢板面	若干	梯子、平台和易滑倒操作通	安全要求	已落实

序号	安全设施名称	单元名称	规格	数量	具体位置	依据标准	落实情况
					道		
5	防灼烫设施	各车间	岩棉	若干	蒸汽管道	工艺安全要求	已落实
(五)	安全警示标志						已落实
1	各种指示、警示作业安全标志	各车间、仓库	危险警示标志和危险区域范围警示标志牌	若干	危险物料卸车输送、使用、储存、操作岗位设备、管道、场地边界	《安全标志及其使用导则》 GB2894-2008 中的 4.1、4.2、4.3、4.4、4.5	已落实
			防触电内的警示标志	若干	高压线缆、变配电室、电气设备等处	《安全色》 GB2893-2008 中和第4条	已落实
2	逃生避难警示标志	各车间、仓库	灯光疏散指示标志	若干	各生产车间、仓库		已落实
			防上部坠落物品伤害的警示标志	若干	双层操作的区域		已落实
			互知安全提示标志	若干	运转设备处		已落实
			防跌落安全提示标志	若干	操作平台		已落实
			人员安全行走和疏散指示标志	若干	厂区道路		已落实
							已落实
3	带夜光的风向标	化验楼	-	1	楼顶	《化工企业安全卫生设计规范》 (HG20571-2014)	已落实
二	控制事故设施						已落实
(一)	泄压和止逆设施						已落实
1	安全阀	厂房4	OMG261 生产线	24	各个釜、罐尾气排空管线及换热器上	《化工装置工艺系统工程设计规定》 HG/T 20570.2~3-95	已落实
		厂房4	ALP081 生产线	24	各个釜、罐尾气排空管线及换热器上		已落实
		厂房2	KPA041 生产线	19	各个釜、罐尾气排空管线上		已落实
		厂房1	正硅酸乙酯生产线	40	各个釜、罐尾气排空管线及换热器上		已落实
2	爆破片	厂房4	OMG261 生产线	21	各个釜、罐尾气排空管道安		已落实

序号	安全设施名称	单元名称	规格	数量	具体位置	依据标准	落实情况
					全阀前		
		厂房 4	ALP081 生产线	23	各个釜、罐尾气排空管线安全阀前		已落实
		厂房 2	KPA041 生产线	18	各个釜、罐尾气排空管线安全阀前		已落实
		厂房 1	正硅酸乙酯生产线	5	各个釜、罐尾气排空管线安全阀前		已落实
3	止回阀		/	/	各泵出口各个氮气支路上	《化工装置工艺系统工程设计规定-阀门的设置》HG/T 20570.18—95	已落实
4	联锁切断	厂房 4	OMG261	9	反应釜、浓缩釜、精馏釜		已落实
		厂房 4	ALP081	9	反应釜、浓缩釜、精馏釜		已落实
		厂房 2	KPA041 生产线	10	反应釜、浓缩釜、精馏釜、汽化器		已落实
		厂房 1	正硅酸乙酯生产线	4	原料罐、计量罐、接收罐、精馏罐		已落实
(二)	紧急处理设施						已落实
1	备用电源	火灾自动报警系统	供电时间不小于3h	/	UPS 电源	《火灾自动报警系统设计规范》（GB50116-2013）	已落实
		自动控制系统	供电时间不小于30min	/	UPS 电源	《仪表供电设计规范》（HG/T20509-2014）	已落实
		事故照明系统	供电时间不小于30min	/	自带蓄电池	《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》（GB51309-2018）	已落实
		消防应急照明	供电时间不小于3h	/	自带蓄电池		已落实
		灯光疏散指示标志	供电时间不小于30min	/	自带蓄电池		已落实
三	减少和消除事故影响设施						已落实
(一)	防止火灾蔓延设施						已落实
1	防火	各建筑	防火分区的面积	若	按照功能分区	《建筑设计防火规	已落实

序号	安全设施名称	单元名称	规格	数量	具体位置	依据标准	落实情况
	分区	物(仓库3除外)	都不小于 250 m²	干	设定	范（2018 年版）》 （GB50016-2014）	
2	防火墙	各甲、乙类建筑物	每个防火分区之间	若干	各防火分区之间隔墙		已落实
3	防火门	甲防火门乙防火门	/	若干	各甲类车间、各甲类库		已落实
			/	若干	乙类库		已落实
4	防火涂层	钢结构防火涂料	/	若干	建筑物的钢柱、钢梁、钢梯、钢楼板、屋顶承重构件		已落实
(二)	灭火设施						已落实
1	消防水池	消防水池 1	509m³	1	综合楼地下	《消防给水及消火栓系统技术规范》 （GB50974-2014）	已落实
2		消防水池 2	1219m³	1	综合楼地下		已落实
3	消火栓	建筑物外	室外消火栓	若干	各个建筑物	《建筑设计防火规范（2018 年版）》 （GB50016-2014）	已落实
4		建筑物	室内消火栓	若干	除了厂房 2、厂房 4、仓库 3 外的建筑物		已落实
(三)	紧急个体处置设施						已落实
1	阻火器	甲类车间	/	若干	各个易燃物质的排空管道	《化工装置工艺系统工程设计规定-阻火器的设置》 HG/T 20570.19-95	已落实
							已落实
2	紧急喷淋	厂房 2	保护半径 15 米	2	厂房内	《固定式钢梯及平台安全要求》 （GB4053-2009）	已落实
	洗眼器	厂房 4	保护半径 15 米	2	厂房内		已落实
		厂房 1	保护半径 15 米	2	厂房内		已落实
3	便携式喷淋洗眼器	仓库 1	保护半径 15 米	2	库内	《化工企业安全卫生设计规定》 （HG20571-2014）	已落实
		仓库 2	保护半径 15 米	3	库内		已落实
		仓库 3	保护半径 15 米	1	库内		已落实
4	逃生器、逃生索	安全通道	/	若干	/	《建筑设计防火规范（2018 年版）》 GB50016-2014	已落实
5	应急	消防应	/	若	/		已落实

序号	安全设施名称	单元名称	规格	数量	具体位置	依据标准	落实情况
	照明	急照明灯具		干			
(四)	应急救援设施						已落实
1	急救箱	厂房 4	/	1	控制间内	《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB 30077-2023）	已落实
2		综合楼		1	安全管理部		已落实
3	堵漏、工程抢险装备			若干	各个生产装置		已落实
4	应急救援物资	综合楼	/	1	安全管理部		已落实
(五)	逃生避难设施						已落实
1	逃生和避难的安全通道	厂区消防车道	/	/	厂内各个道路	《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）	已落实
2	安全通道（梯）	疏散通道	/	/	各建筑物		已落实
		疏散楼梯	/	/	各建筑物的安全出口		已落实
		通向地面/楼面的梯子	/	/	钢平台		已落实
3	逃生和避的安全通道（梯）	安全避难所	/	/	事故现场的上风向处	现场安全要求	已落实
		避难信号	/	/	道路及安全通道	现场安全要求	已落实
(六)	劳动防护用品装备						已落实
1	头部防护装备	安全帽	/	30	/	《个体防护装备配备规范 第 2 部分：石油、化工、天然气》（GB39800. 2-2020）	已落实
2	面部防护装备	自吸过滤式防尘口罩	/	30	/		已落实
3	视觉防护装备	化学安全防护眼镜	/	30	/		已落实
4	听觉	耳塞	/	10	/		已落实

序号	安全设施名称	单元名称	规格	数量	具体位置	依据标准	落实情况
	防护备						
5	四肢防护	防寒手套	/	30	/		已落实
6	装备	绝缘、防腐手套	/	30	/		已落实
7	躯干防护装备	一般工作服	/	30	/		已落实
8		静电工作服	/	30	/		已落实
9		防寒服	/	30	/		已落实
10	防毒装备	防毒面具	/	30	/		已落实
11		空气呼吸器	/	30	/		已落实
12	防化服	重型防化服	/	10	/		已落实
13	防高处坠落装备	安全带	/	5	/		已落实

F4.7 重大生产安全事故隐患判定

根据《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》的规定，评价本项目的是否存在重大生产安全事故隐患，评价过程见下表：

表 F4.7-1 是否存在重大生产安全事故隐患评价表

项目序号	审查内容	依据标准	实际情况说明	是否构成重大隐患
1	危险化学品生产、经营单位主要负责人和安全生产管理人员未依法经考核合格。	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第一条	该公司主要负责人和安全生产管理人员依法经考核合格，并取得了相关证书。	否
2	特种作业人员未持证上岗。	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第二条	该公司特种作业人员持证上岗。	否
3	涉及“两重点一重大”的生产装置、储存设施外部安全防护距离不符合国家标准要求。	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第三条	该公司的生产装置、储存设施外部安全防护距离符合国家标准要求。	否
4	涉及重点监管危险化工工艺的装置未实现自动化控制，系统未实现紧急停车功能，装备的自动化控制系统、紧急停车系统未投入使用。	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第四条	该项目不涉及重点监管危险化工工艺。	否
5	构成一级、二级重大危险源的危险化学品罐区未实现紧急切断功能；涉及毒性气体、液化气体、剧毒液体的一级、二级重大危险源的危险化学品罐区未配备独立的安全仪表系统。	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第五条	该项目不涉及危险化学品重大危险源。	否
6	全压力式液化烃储罐未按国家标准设置注水措施。	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第六条	该项目不涉及液化烃储罐。	否
7	液化烃、液氨、液氯等易燃易爆、有毒有害液化气体的充装未使用万向管道充装系统。	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第七条	该项目不涉及。	否

项目序号	审查内容	依据标准	实际情况说明	是否构成重大隐患
8	光气、氯气等剧毒气体及硫化氢气体管道穿越除厂区(包括化工园区、工业园区)外的公共区域。	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第八条	该项目不涉及。	否
9	地区架空电力线路穿越生产区且不符合国家标准要求。	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第九条	厂区内无地区架空电力线路穿越生产区。	否
10	在役化工装置未经正规设计且未进行安全设计诊断。	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第十条	该公司化工装置经正规设计。	否
11	使用淘汰落后安全技术工艺、设备目录列出的工艺、设备。	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第十一条	未使用淘汰落后安全技术工艺、设备目录列出的工艺、设备。	否
12	涉及可燃和有毒有害气体泄漏的场所未按国家标准设置检测报警装置，爆炸危险场所未按国家标准安装使用防爆电气设备。	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第十二条	该项目设置检测报警装置，爆炸危险场所按国家标准安装使用防爆电气设备。	否
13	控制室或机柜间面向具有火灾、爆炸危险性装置一侧不满足国家标准关于防火防爆的要求。	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第十三条	控制室设置在厂前区，符合要求。	否
14	化工生产装置未按国家标准要求设置双重电源供电，自动化控制系统未设置不间断电源。	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第十四条	生产装置电源符合要求；自动化控制系统均设置不间断电源。	否
15	安全阀、爆破片等安全附件未正常投用。	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第十五条	安全阀等安全附件均正常投用并定期检测检验。	否
16	未建立与岗位相匹配的全员安全生产责任制或者未制定实施生产安全事故隐患排查治理制度。	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第十六条	该公司已建立与岗位相匹配的全员安全生产责任制，并已实施生产安全事故隐患排查治理制度。	否
17	未制定操作规程和工艺控制指标。	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第十七条	已制定操作规程和工艺控制指标。	否
18	未按照国家标准制定动	《化工和危险化学品生	已按照国家标准制定动火、	否

项目 序号	审查内容	依据标准	实际情况说明	是否构成重大 隐患
	火、进入受限空间等特殊作业管理制度，或者制度未有效执行。	产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第十八条	进入受限空间等特殊作业管理制度，并且制度有效执行。	
19	新开发的危险化学品生产工艺未经小试、中试、工业化试验直接进行工业化生产；国内首次使用的化工工艺未经过省级人民政府有关部门组织的安全可靠性论证；新建装置未制定试生产方案投料开车；精细化工企业未按规范性文件要求开展反应安全风险评估。	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第十九条	该项目工艺属于成熟工艺，不属于新工艺。	否
20	未按国家标准分区分类储存危险化学品，超量、超品种储存危险化学品，相互禁配物质混放混存。	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第二十条	该公司原辅材料分区分类储存，无超量、超品种储存危险化学品，无相互禁配物质混放混存。	否

综上所述，通过依据《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》（安监总管三[2017]121号）中重大隐患的判定标准对该项目安全管理和现场生产储存设施进行重大隐患判定，该项目不存在重大生产安全事故隐患。

F5 依据的法律、法规、部门规章和标准

F5.1 依据的法律、法规

➤ 《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令[2002]第七十号公布，主席令[2009]第十八号第一次修正，主席令[2014]第十三号第二次修正，自 2014 年 12 月 1 日起施行，国家主席令[2021,]第八十八号第一次修正，自 2021 年 9 月 1 日起实行）

➤ 《中华人民共和国职业病防治法》（中华人民共和国主席令〔2011〕第五十二号第一次修改重新公布，〔2016〕第四十八号第二次修改，〔2017〕第八十一号第三次修改，〔2018〕第二十四号第四次修改，自 2018 年 12 月 29 日起施行）

➤ 《中华人民共和国劳动法》（中华人民共和国主席令[1994]第二十八号公布，[2009]第十八号第一次修改，[2018]第二十四号第二次修改，自 2018 年 12 月 29 日起施行）

➤ 《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，自 2014 年 1 月 1 日起施行）

➤ 《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令第六号，2009 年 5 月 1 日起施行，《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令[2009]第六号公布，[2019]第二十九号修改，根据中华人民共和国主席令〔2021〕第八十一号修改，2021 年 4 月 29 日起施行）

➤ 《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令 22 号[1989]，[2014]第九号修订，自 2015 年 1 月 1 日起施行）

➤ 《中华人民共和国水污染防治法》（国家主席令第八十七号，2017

年 6 月 27 日第十二届全国人大常委会第二十八次会议修正，自 2018 年 1 月 1 日起施行）

➤ 《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，国家主席令第四十三号修订，2020 年 9 月 1 日实施）

➤ 《中华人民共和国防震减灾法》（中华人民共和国主席令[1999]第九十四号公布，1997 年 12 月 29 日起施行；主席令[2009]第七号修订，2009 年 5 月 1 日起施行）

➤ 《中华人民共和国气象法》（中华人民共和国主席令[1999]第二十三号公布，[2009]第十八号第一次修改，[2014]第十四号第二次修改，[2016]第五十七号第三次修改，2016 年 11 月 7 日施行）

➤ 《中华人民共和国突发事件应对法》（国家主席令[2007]第 69 号公布，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）

➤ 《危险化学品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令第 344 号公布，国务院令第 591 号、第 645 号修订，2013 年 12 月 7 日起施行）

➤ 《特种设备安全监察条例》（中华人民共和国国务院令第 373 号公布，自 2003 年 6 月 1 日起施行，国务院令第 549 号修订，2009 年 5 月 1 日起施行）

➤ 《易制毒化学品管理条例》（中华人民共和国国务院令〔2005〕第 445 号公布，〔2014〕第 653 号第一次修改，〔2016〕第 666 号第二次修改，〔2018〕第 703 号第三次修改，2018 年 9 月 18 日起施行，国办函[2021]58 号）

➤ 《中华人民共和国监控化学品管理条例》（中华人民共和国国务院令第 190 号公布，国务院令第 588 号修订，2011 年 1 月 8 日起施行）

- 《生产安全事故应急条例》（国务院令〔2019〕第 708 号，自 2019 年 4 月 1 日起施行）
- 《危险化学品目录》（国家安全生产监督管理局公告 2015 年第 5 号，应急部公告 2022 年 8 号修正）
- 《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（2010 年 12 月 14 日国家安全监管总局令第 36 号公布，2015 年国家安全监管总局令第 77 号修正，2015 年 7 月 1 日起施行）
- 《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，2013 年 7 月 29 日实施）
- 《国家安全监管总局关于进一步加强化学品罐区安全管理的通知》（安监总管三〔2014〕68 号，2014 年 7 月 11 日发布）
- 《应急管理部关于印发〈化工园区安全风险排查治理导则（试行）〉和〈危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则〉的通知》（应急〔2019〕78 号，2019 年 8 月 12 日发布）
- 《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令第 40 号，2011 年 12 月 1 日起施行；2015 年安监总局令第 79 号修正，2015 年 7 月 1 日起实施）
- 《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（国家安监总局令第 45 号，2012 年 4 月 1 日起施行；2015 年安监总局令第 79 号修正，2015 年 7 月 1 日起实施）
- 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（2010 年 4 月 26 日国家安全监管总局令第 30 号公布，安监总局令第 63 号、80 号修正，2015 年 7 月 1 日起施行）

- 《国家安全监管总局办公厅关于印发危险化学品目录（2015 版）施行指南（试行）的通知》（安监总厅管三〔2015〕80 号）
- 《生产经营单位安全培训规定》（2005 年 12 月 28 日国家安全生产监督管理总局令第 3 号公布，2013 年 8 月 29 日国家安全监管总局令第 63 号修正，2015 年 2 月 26 日国家安监总局令第 80 号修订，2015 年 7 月 1 日起施行）
- 《安全生产培训管理办法》（2004 年 12 月 28 日原国家安全生产监督管理总局〈国家煤矿安全监察局〉令第 20 号公布，2012 年 1 月 19 日国家安全生产监督管理总局令第 44 号公布，2015 年 5 月 29 日国家安全监管总局令第 80 号修订，2015 年 7 月 1 日起施行）
- 《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第 88 号，2016 年 7 月 1 日起施行，应急管理部令第 2 号第一次修订，2019 年 9 月 1 日施行）
- 《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》（国发〔2010〕23 号）
- 《关于危险化学品企业贯彻落实〈国务院进一步加强企业安全生产工作的通知〉的实施意见》（安监总管三〔2010〕186 号）
- 《国家安全监管总局关于公布〈首批重点监管的危险化学品名录〉的通知》（安监总管三〔2011〕95 号）
- 《国家安全监管总局办公厅关于印发〈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）
- 《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〔2012〕12 号）

- 《首批重点监管的危险化工工艺目录》（安监总管三[2009]第 116 号）
- 《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》（安监总管三〔2013〕3 号）
- 《易制爆化学品名录（2017 年版）》（中华人民共和国公安部公告，2017 年 5 月 11 日公布）
- 《辽宁省企业安全生产主体责任规定》（辽宁省人民政府令〔2011〕第 264 号公布，〔2013〕第 286 号第一次修改，〔2017〕第 311 号第二次修改，〔2021〕第 341 号第三次修订，2021 年 5 月 18 日起施行）
- 《辽宁省安全生产条例》（2007 年 9 月 28 日辽宁省第十届人民代表大会常务委员会第 33 次会议通过；2014 年 1 月 9 日辽宁省第十二届人民代表大会常务委员会第 6 次会议修正，2017 年 1 月 10 日辽宁省第十二届人民代表大会常务委员会第三十一次会议修正，自 2017 年 3 月 1 日起施行）
- 《辽宁省安全生产监督管理规定》（辽宁省人民政府令[2005]第 178 号公布、[2016]第 305 号第一次修改，[2017]第 311 号第二次修改，2017 年 11 月 29 日起施行）
- 《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，2005 年 4 月 1 日起施行）
- 《辽宁省突发事件应对条例》（2009 年 7 月 31 日辽宁省第十一届人民代表大会常务委员会第十次会议通过，自 2009 年 10 月 1 日起施行）
- 《辽宁省消防条例》（辽宁省人民代表大会常务委员会公告第 53 号公布，自 2012 年 3 月 1 日起施行，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修正。）

- 《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）
- 《大连市消防条例》（2016 年 3 月 23 日辽宁省第十二届人民代表大会常务委员会第二十四次会议批准，2016 年 05 月 01 日起施行）
- 《大连市安全生产监督管理规定》（大连市人民政府令第 107 号，自 2010 年 6 月 1 日起施行）
- 《转发国务院安委会办公室应急管理部关于加快推进危险化学品安全生产风险监测预警系统建设的指导意见的通知》（大安委办[2019]11 号）
- 《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南》（应急[2022]52 号）
- 《国家安全监管总局工业和信息化部关于危险化学品企业贯彻落实〈国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知〉的实施意见》（安监总管三[2010]186 号）
- 《国家安全监管总局工业和信息化部关于危险化学品企业贯彻落实〈国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知〉的实施意见》（安监总管三[2010]186 号）
- 《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》（安监总管三〔2014〕116 号）
- 《关于加强化工企业泄漏管理的指导意见》（安监总管三〔2014〕94 号）
- 《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、交通运输部公告〔2020〕第 1 号）
- 《应急管理部关于印发危险化学品企业安全分类整治目录(2020 年)的通知》〔2020〕84 号

- 《应急管理部办公厅关于印发淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录(第一批)的通知》〔2020〕38号
- 《重点监管的危险化学品名录》(2013完整版)
- 《重点监管的危险化工工艺目录》(2013完整版)
- 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)
- 《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)
- 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》(应急管理部令第19号)

F5.2 主要技术标准

- 《精细化工企业安全管理规范》(AQ 3062-2025)
- 《安全标志及其使用导则》(GB2894-2008)
- 《安全防范工程技术标准》(GB50348-2018)
- 《危险化学品仓库储存通则》(GB15603-2022)
- 《低压配电设计规范》(GB50054-2011)
- 《防止静电事故通用导则》(GB12158-2006)
- 《腐蚀性商品储存养护技术条件》(GB17915-2013)
- 《个体防护装备配备规范 第1部分：总则》(GB 39800.1-2020)
- 《供配电系统设计规范》(GB50052-2009)
- 《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》(GB7231-2003)
- 《工业企业噪声控制设计规范》(GB/T50087-2013)
- 《工业企业设计卫生标准》(GBZ1-2010)
- 《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)

- 《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)
- 《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)
- 《固定式钢梯及平台安全要求第 1 部分钢直梯》 (GB4053.1-2009)
- 《固定式钢梯及平台安全要求第 2 部分钢斜梯》 (GB4053.2-2009)
- 《固定式钢梯及平台安全要求第 3 部分工业防护栏杆及钢平台》
(GB4053.3-2009)
- 《固定式压力容器安全技术监察规程》 (TSG21-2016)
- 《化工企业总图运输设计规范》 (GB50489-2009)
- 《化学品分类和标签规范第 18 部分：急性毒性》(GB30000.18-2013)
- 《化学品分类和标签规范 第 1 部分：通则》 (GB 30000.1-2024)
- 《机械安全防护装置固定式和活动式防护装置设计与制造一般要求》
(GB/T8196-2018)
- 《机械电气安全机械电气设备第 1 部分：通用技术条件》
(GB/T5226.1-2008)
- 《建筑灭火器配置设计规范》 (GB50140-2005)
- 《建筑设计防火规范（2018 年版）》 (GB50016-2014)
- 《建筑照明设计标准》 (GB/T 50034-2024)
- 《建筑抗震设计规范（2016 年版）》 (GB50011-2010)
- 《建筑物防雷设计规范》 (GB50057-2010)
- 《交流电气装置的接地设计规范》 (GB50065-2011)
- 《企业职工伤亡事故分类》 (GB6441-1986)
- 《生产过程危险和有害因素分类与代码》 (GB/T13861-2022)

- 《剩余电流动作保护装置安装和运行》（GB/T13955-2017）
- 《石油化工静电接地设计规范》（SH/T3097-2017）
- 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》
（GB/T50493-2019）
- 《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）
- 《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T12801-2008）
- 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）
- 《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-2023）
- 《剩余电流动作保护装置安装和运行》（GB/T13955-2017）
- 《特种设备使用管理规则》（TSG08-2017）
- 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）
- 《危险货物品名表》（GB 12268-2025）
- 《危险场所电气防爆安全规范》（AQ3009-2007）
- 《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）
- 《系统接地的型式及安全技术要求》（GB14050-2008）
- 《消防安全标志第1部分：标志》（GB13495.1-2015）
- 《消防安全标志设置要求》（GB15630-1995）
- 《易燃易爆性商品储存养护技术条件》（GB17914-2013）
- 《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ230-2010）
- 《石油化工设备和管道绝热工程设计规范》（SH/T3010-2013）
- 《石油化工设备和管道涂料防腐蚀设计标准》（SH/T3022-2019）
- 《石油化工装置防雷设计规范（2022年版）》（GB50650-2011）
- 《石油化工分散控制系统设计规范》（SH/T3092-2013）《石油化工安

全仪表系统设计规范》(GB/T50770-2013)

- 《石油化工仪表接地设计规范》(SH/T3081-2019)
- 《火灾自动报警系统设计规范》(GB50116-2013)
- 《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974-2014)
- 《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005)
- 《危险化学品企业特殊作业安全规范》(GB30871-2022)
- 《爆炸性环境 第1部分：设备 通用要求》(GB/T3836.1-2021)
- 《消防应急照明和疏散指示系统》(GB17945-2024)
- 《石油化工自动化仪表选型设计规范》(SH/T3005-2016)
- 《石油化工仪表供电设计规范》(SH/T3082-2019)
- 《石油化工仪表供气设计规范》(SH/T3020-2013)
- 《石油化工仪表接地设计规范》(SH/T3081-2019)
- 《石油化工仪表管道线路设计规范》(SH/T3019-2016)
- 《石油化工仪表及管道伴热和绝热设计规范》(SH/T3126-2013)
- 《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》(GB 36894-2018)
- 《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》

(GB/T 37243-2019)

- 《既有建筑维护与改造通用规范》(GB55022-2021)
- 《化工设备基础设计规定》(HG/T 20643-2012)
- 《石油化工企业职业安全卫生设计规范》(SH3047-2021)
- 《危险化学品单位应急救援物资配备要求》(GB30077-2023)
- 《化工过程安全管理导则》(AQ/T3034-2022)
- 《安全评价通则》(AQ8001-2007)

F6 收集的文件、资料目录

- (1) 营业执照
- (2) 立项批复
- (3) 土地使用证
- (4) 建设工程规划许可
- (5) 安全条件审查意见书
- (6) 安全设施设计审查意见书
- (7) 消防验收意见书
- (8) 设计、施工、监理单位资质
- (9) 防雷装置检测合格证及检验报告
- (10) 消防设施检测报告
- (11) 安全管理机构设置文件、安全管理人员任命文件
- (12) 主要负责人、安全生产管理人员台账及安全资格证书
- (13) 注册安全工程师证
- (14) 特种作业人员清单及证书
- (15) 压力管道台账及使用登记证
- (16) 安全阀台账及其检定报告
- (17) 有毒、可燃气体报警器台账及其检测报告
- (18) 安全设施施工情况报告
- (19) 试生产运行报告
- (20) 重大设计变更说明
- (21) 工伤保险

- （22）安全生产责任制、安全管理制度、操作规程清单
- （23）应急预案备案文件
- （24）从业人员安全教育培训
- （25）HAZOP 分析报告、SIL 定级报告
- （26）总平面布置图
- （27）工艺流程图
- （28）可燃及有毒气体报警仪平面图

以上材料由甲方提供，其真实性由甲方负责。