

江西理文化化工有限公司  
高端氟聚物和锂电池新材料及配套项目  
安全条件评价报告  
(报批稿)

建设单位：江西理文化化工有限公司  
建设单位法定代表人：卫少琦  
建设项目单位：江西理文化化工有限公司  
建设项目单位主要负责人：杨作宁  
建设项目单位联系人：孙海峰  
建设项目单位联系电话：0792-8996998

(建设单位公章)  
2023年11月16日

江西理文化工有限公司  
高端氟聚物和锂电池新材料及配套项目  
安全条件评价报告  
(报批稿)

评价机构名称:江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

资质证书编号: APJ-(赣)-002

法定代表人: 应宏

审核定稿人: 周红波

评价负责人: 檀廷斌

评价机构联系电话:0791-87379377

(安全评价机构公章)

2023年11月16日

## 安全评价技术服务承诺书

一、在该公司安全评价活动过程中，我单位严格遵守《安全生产法》及相关法律、法规和标准的要求。

二、在该公司安全评价活动过程中，我单位作为第三方，未受到任何组织和个人的干预和影响，依法独立开展工作，保证了技术服务活动的客观公正性。

三、我单位按照实事求是的原则，对该公司进行安全评价，确保出具的报告均真实有效，报告所提出的措施具有针对性、有效性和可行性。

四、我单位对该公司安全评价报告中结论性内容承担法律责任。

江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

2023 年 11 月 16 日

## 规范安全生产中介行为的九条禁令

一、禁止从事安全生产和职业卫生服务的中介服务机构（以下统称中介机构）租借资质证书、非法挂靠、转包服务项目的行为；

二、禁止中介机构假借、冒用他人名义要求服务对象接受有偿服务，或者恶意低价竞争以及采取串标、围标等不正当竞争手段，扰乱技术服务市场秩序的行为；

三、禁止中介机构出具虚假或漏项、缺项技术报告的行为；

四、禁止中介机构出租、出借资格证书、在报告上冒用他人签名的行为；

五、禁止中介机构有应到而不到现场开展技术服务的行为；

六、禁止安全生产监管部门及其工作人员要求生产经营单位接受指定的中介机构开展技术服务的行为；

七、禁止安全生产监管部门及其工作人员没有法律依据组织由生产经营单位或机构支付费用的行政性评审的行为；

八、禁止安全生产监管部门及其工作人员干预市场定价，违规擅自出台技术服务收费标准的行为；

九、禁止安全生产监管部门及其工作人员参与、擅自干预中介机构从业活动，或者有获取不正当利益的行为。

## 评价人员

	姓名	职业资格证书编号	从业信息识别卡编号	专业	签字
项目负责人	檀廷斌	1600000000200717	029648	化工工艺	
项目组成员	檀廷斌	1600000000200717	029648	化工工艺	
	罗沙浪	S011035000110193001260	036829	机械	
	谢寒梅	S011035000110192001584	027089	电气与自动化	
	戴磷	1100000000200597	019915	给排水	
	王波	S011035000110202001263	040122	安全	
报告编制人	檀廷斌	1600000000200717	029648	化工工艺	
报告审核人	王冠	S011035000110192001523	027086	自动化	
过程控制负责人	王海波	S011035000110201000579	032727	化工工艺	
技术负责人	周红波	1700000000100121	020702	化工工艺	

## 前 言

江西理文化工有限公司成立于 2011 年，是由理文（国际）投资有限公司投资的独资公司（台港澳法人独资）。位于江西省九江市码头工业城，占地面积约 1632 亩，法人代表卫少琦，注册资本 39770 万元美元。现有职工 1282 人。

江西理文化工有限公司已建设盐化工和氟化工装置及配套的公用、辅助设施。目前盐化工已建成 30 万 t/a 烧碱；16 万 t/a 甲烷氯化物；氟化工已建成 2.5 万 t/a 无水氟化氢装置，6 万 t/a HCFC-22 (R22) 装置，1 万 t/a 二氟甲烷 (R32) 装置，2 万 t/a 四氟乙烯 (TFE) 装置，0.32 万 t/a 六氟丙烯 (HFP) 装置，1.4533 万 t/a 聚四氟乙烯 (PTFE) 装置，焚烧装置，HCl 吸收装置；4 万 t/a 氯化亚砷装置；30 万 t/a 过氧化氢装置；年产 20 万 t/a 聚合氯化铝 (PAC) 等生产装置；配套的热电车间有循环流化床锅炉 5 台及配套 255 (75+105+75) MW 汽轮发电机组，公用工程设施（包括变配电系统、循环水装置、脱盐水、空压制氮装置、污水处理站、消防系统、通讯、控制室、中心化验室、仓库、各类罐区），集装箱、散杂货、化工等多用途码头泊位 5 个等。

江西理文化工有限公司办理了危险化学品安全生产许可证，证号（赣）（赣）WH 安许证字[2015]0857 号，现安全生产许可证许可范围为：氟化氢（无水、25kt/a）、氟硅酸（5.79kt/a）、二氟甲烷（10kt/a）、五氯化锑（30t/a）、四氟乙烯（20kt/a）、六氟丙烯（3.2kt/a）、八氟环丁烷（960t/a）、氢氟酸（10.21kt/a）、二氟一氯甲烷（60kt/a）、烧碱（300kt/a）、液氯（250kt/a）、氢气（8400 万 Nm<sup>3</sup>/a）、高纯盐酸（120kt/a）、次氯酸钠（20kt/a）、烧碱（50%、120kt/a）、一氯甲烷（5kt/a）、二氯甲烷（68.91kt/a）、三氯甲烷（91.79kt/a）、四氯化碳（8.86kt/a）、氯化氢（92.09kt/a）、氯化亚砷（40kt/a）、二氧化硫

(13kt/a)、一氯化硫(11.35kt/a)、二氯化硫(17.3kt/a)、亚硫酸钠(11.23kt/a)、发烟硫酸(5.4t/a)、27.5%过氧化氢溶液(300kt/a)、50%过氧化氢溶液(100kt/a)、35%过氧化氢溶液(90kt/a)、硫酸(回收, 16.86kt/a)、盐酸(147.29kt/a)等。有效期至2024年7月30日。

该公司根据市场发展的需要,在江西省九江市码头工业城新增工业用地536亩,投资327000万元,建设高端氟聚物和锂电池新材料及配套项目(以下简称“该项目”)。该项目分三期建设,一期:AHF 25000t/a、电子氢氟酸5000t/a、R152a 13600t/a、R142b 18150t/a、VDF 11000t/a、PVDF 10000t/a;二期:R152a 13600t/a、R142b 18150t/a、VDF 11000t/a、PVDF 10000t/a;三期:六氟磷酸锂10000t/a、AHF 25000t/a、电子氢氟酸5000t/a。该项目涉及原料(含自产供下游原料)有萤石、浓硫酸、发烟硫酸、氢氧化钠、水、氢氧化钙、天然气(燃料)、无水氟化氢、氯乙烯、催化剂(锡盐)、分子筛、液氯、R152a、硅胶、R142b、偏氟乙烯VDF、助剂(甲基纤维素、过硫酸铵、氟)、偏氯乙烯VDC、五氯化磷、氟化锂。产品、副产品及中间产品有无水氟化氢、R152a、F142b、偏氟乙烯VDF、分散聚偏氟乙烯PVDF、悬浮聚偏氟乙烯PVDF、电子级氢氟酸、六氟磷酸锂、40%氟硅酸、氟石膏、有水氢氟酸、亚硫酸钠、盐酸、次氯酸钠,中间过程产物有氯化氢、五氟化磷。

其中属于《危险化学品目录(2022年修订)》的原料有浓硫酸、发烟硫酸、氢氧化钠、无水氟化氢、氯乙烯、液氯、R152a、R142b、偏氟乙烯VDF、偏氯乙烯VDC、助剂(过硫酸铵、氟)、五氯化磷、氟化锂,产品、副产品及中间产品有无水氟化氢、R152a、F142b、偏氟乙烯VDF、电子级氢氟酸、40%氟硅酸、有水氢氟酸、盐酸、次氯酸钠,中间过程产物有氯化氢、五氟化磷。同时空压制氮产生的氮(压缩的)、作为燃料的天然气等列入《危险化学品目

录（2022年修订）》，故该项目属于危险化学品生产项目。根据《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（国家安全生产监督管理总局令2011年第41号，89号令修订）的要求，项目单位需办理危险化学品安全生产许可证。

根据《中华人民共和国安全生产法》、《建设项目安全设施“三同时”监督管理暂行办法》国家安全生产监督管理总局令（第36号，77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第45号，79号令修订）的要求，江西理文化工有限公司聘请江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心对其高端氟聚物和锂电池新材料及配套项目进行安全条件评价，以确保工程项目的安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，保证工程项目在安全方面符合国家及行业有关的标准和法律、法规。

本报告根据《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第45号，79号令修订）、《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）、《安全预评价导则》（AQ8002-2007）进行编制。主要内容包括：1.编制说明（安全评价工作经过）；2.建设项目概况；3.危险、有害因素的辨识结果及依据说明；4.安全评价单元确定及评价方法的选定；5.建设项目的危险、有害程度（定性、定量分析危险、有害因素的结果）；6.建设项目安全条件的分析结果；7.安全对策措施与建议；8.安全评价结论；9.与建设单位交换意见结果；10.安全评价报告附件十个部分组成。

本报告可作为该项目设计、建设和投产后安全管理工作的主要依据，同时也可作为应急管理部门对该项目的“三同时”工作实施监督管理的重要内容之一。

在评价过程中得到了江西理文化工有限公司有关领导、负责同志的大力协助和支持，在此表示衷心感谢。



## 非常用的术语与符号、代号说明

### 1) 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及其他化学品。

### 2) 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。

### 3) 新建项目

有下列情形之一的项目为新建项目：

(1) 新设立的企业建设危险化学品生产、储存装置（设施），或者现有企业建设与现有生产、储存活动不同的危险化学品生产、储存装置（设施）的。

(2) 新设立的企业建设伴有危险化学品产生的化学品生产装置（设施），或者现有企业建设与现有生产活动不同的伴有危险化学品产生的化学品生产装置（设施）的。

### 4) 改建项目

有下列情形之一的项目为改建项目：

(1) 企业对在役危险化学品生产、储存装置（设施），在原址更新技术、工艺、主要装置（设施）、危险化学品种类的。

(2) 企业对在役伴有危险化学品产生的化学品生产装置（设施），在原址更新技术、工艺、主要装置（设施）的。

### 5) 扩建项目

有下列情形之一的项目为扩建项目：

(1) 企业建设与现有技术、工艺、主要装置（设施）、危险化学品品种相同，但生产、储存装置（设施）相对独立的。

(2) 企业建设与现有技术、工艺、主要装置（设施）相同，但生产装置（设施）相对独立的伴有危险化学品产生的。

#### 6) 危险源

可能导致人身伤害、健康损害、财产损失、工作环境破坏或这些情况组合的根源或状态。

#### 7) 危险和有害因素

可对人造成伤亡、影响人的身体健康甚至导致疾病的因素。

#### 8) 危险化学品数量

长期或临时生产、加工、使用或储存危险化学品的数量。

#### 9) 作业场所

可能使从业人员接触危险化学品的任何作业活动场所，包括从事危险化学品的生产、操作、处置、储存、搬运、运输危险化学品的处置或者处理等场所。

#### 10) 危险因素

危险因素是指能对人造成伤亡或者对物体造成突发性损害的因素。

#### 11) 有害因素

有害因素是指影响人的身体健康，导致疾病或者对身体造成慢性损害的因素。

#### 12) 固有危险

物质生产过程的必要条件所衍生出来的危险性，包括危险物料、危险工艺条件和危险装置操作等三方面条件。

## 13) 储存区

储存危险物质的储罐或仓库组成的相对独立的区域。

## 14) 重大危险源

长期地或临时地生产、加工、搬运、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。

## 15) 临界量

对于某种或某类危险化学品规定的数量，若单元中的危险化学品数量等于或超过该数量，则该单元定为重大危险源。

## 16) 符号和代号

序号	符号和代号	说明
1	DCS	集散控制系统
2	EPS	应急电源
3	UPS	不间断电源
4	SIS	安全仪表系统
5	PCS	过程控制系统
6	MAC	工作场所空气中有毒物质最高容许浓度
7	GDS	可燃/有毒气体检测系统
8	PC-TWA	工作场所空气中有毒物质时间加权平均容许浓度
9	PC-STEL	工作场所空气中有毒物质短时间接触容许浓度
10	AHF	无水氟化氢
11	VCM	氯乙烯
12	HCFC-152a、R152a、F152a	1,1-二氟乙烷
13	HCFC-142b、R142b、F142b	R142、二氟氯乙烷、1-氯-1,1-二氟乙烷、1,1-二氟-1-氯乙烷、一氯二氟乙烷
14	VDF	偏氟乙烯、1,1-二氟乙烯、R1132a
15	PVDF	聚偏氟乙烯
16	偏氯乙烯 VDC	偏二氯乙烯、乙烯叉二氯、1,1-二氯乙烯
17	MSDS	化学品安全技术说明书

## 目 录

前 言 .....	V
非常用的术语与符号、代号说明 .....	VIII
第 1 章 安全评价工作经过 .....	1
1.1 评价目的 .....	1
1.2 前期准备情况 .....	1
1.3 评价对象及范围 .....	1
1.4 评价工作经过和程序 .....	4
第 2 章 建设项目概况 .....	6
2.1 建设单位简介及项目由来 .....	6
2.2 简述建设项目设计上采用的主要技术、工艺（方式）和国内、外同类建设项目水平对比情况 .....	11
2.3 简述建设项目所在的地理位置、用地面积和生产或者储存规模 .....	18
2.4 阐述建设项目涉及的主要原辅材料和品种(包括产品、中间产品)名称、数量，储存 .....	31
2.5 描述建设项目选择的工艺流程和选用的主要装置（设备）和设施的布局及其上下游生产装置的关系 .....	45
2.6 描述建设项目配套和辅助工程名称、能力（或者负荷）、介质（或者物料）来源 .....	83
2.7 建设项目选用的主要装置（设备）和设施名称、型号（或者规格）、材质、数量和主要特种设备 .....	148
2.8 安全投入与主要技术经济指标 .....	160
2.9 工厂组织及劳动定员 .....	163
第 3 章 危险、有害因素的辨识结果及依据说明 .....	167
3.1 原料、中间产品、最终产品或者储存的危险化学品的理化性能指标 .....	167
3.2 危险化学品包装、储存、运输的技术要求 .....	172
3.3 建设项目的危险、有害因素 .....	175
3.4 重大危险源辨识 .....	233

3.5 特殊化学品、淘汰产品和工艺设备分析结果.....	234
3.6 重点监管危险化学品、危险工艺辨识.....	235
3.7 火灾、爆炸危险区域的划分.....	236
第 4 章评价单元确定及评价方法的选定.....	239
4.1 评价单元划分原则.....	239
4.2 评价单元确定.....	239
第 5 章建设项目的危险、有害程度.....	241
5.1 固有危险程度的分析.....	241
5.2 安全检查表法.....	243
5.3 预先危险性分析评价（PHA）.....	245
5.4 危险度评价法.....	247
5.5 定量风险评价.....	248
5.6 重大事故后果分析.....	250
5.7 多米诺分析.....	250
第 6 章建设项目安全条件分析.....	252
6.1 建设项目的安全条件分析.....	252
6.2 主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施及其安全可靠性.....	257
6.3 事故案例.....	264
第 7 章安全对策措施与建议.....	275
7.1 安全对策措施与建议的依据和原则.....	275
7.2 《可研》中已有的安全对策措施.....	275
7.3 本评价提出的安全对策措施.....	287
第 8 章安全评价结论.....	367
8.1 评价结果.....	367
8.2 评价结论.....	377
第 9 章与建设单位交换意见的情况结果.....	378
安全评价报告附件.....	379
附件 1 选用的安全评价方法简介.....	379
1.1 安全检查表法.....	379

1.2 危险度评价方法 .....	379
1.3 定量风险评价法 .....	381
附件 2 定性、定量分析危险、有害程度的过程 .....	384
2.1 固有危险程度的分析 .....	384
2.2 安全检查表法 .....	397
2.3 预先危险性分析评价（PHA） .....	411
2.4 危险度评价法 .....	473
2.5 定量风险评价 .....	475
2.6 重大事故后果分析 .....	481
2.7 多米诺分析 .....	511
2.8 重大危险源辨识 .....	529
附件 3 安全评价依据的国家现行有关安全生产法律、法规和部门规章及标准的目录 .....	547
附件 4 危险化学品 MSDS 表 .....	561
附件 5 收集的文件、资料目录 .....	606
附件 6 项目负责人及现场勘验人员现场照片 .....	607

## 第 1 章 安全评价工作经过

### 1.1 评价目的

该项目安全条件评价的目的主要有：

1.为贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，确保建设工程项目中安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，保证该项目建成后符合国家有关法规、标准和规定，该项目需进行项目安全条件评价。

2.分析项目中存在的主要危险、有害因素及其产生危险、危害后果的主要条件；对该项目生产过程中潜在危险、有害因素进行定性、定量的评价和科学分析，对其控制手段进行评价，同时预测其风险等级并预测危险源火灾、爆炸或泄漏事故可能造成的事故后果。

3.提出消除、预防或降低装置危险性的安全对策措施，为建设项目初步设计提供科学依据，以利于提高建设项目本质安全程度。

4.为应急管理部门对建设项目进行安全审批提供依据。

### 1.2 前期准备情况

在签订安全评价委托书后，我们即开始了安全评价工作。

- 1.成立了安全评价工作组，仔细研究了该项目的可行性研究报告；
- 2.根据研究结果与建设单位共同协商确定了评价范围和评价对象；
- 3.收集到了该项目安全评价所需的各种文件、资料和数据。

### 1.3 评价对象及范围

根据前期准备情况，确定了江西理文化工有限公司建设项目安全条件评价的评价对象和评价范围。

该项目的评价对象为江西理文化工有限公司高端氟聚物和锂电池新材料及配套项目所指定的生产规模、产品方案、工艺路线等。

评价范围主要包括该公司高端氟聚物和锂电池新材料及配套项目的选

址和总平面布置、生产装置及与装置配套的公用、辅助设施（发改委《江西省工业企业技术改造项目备案通知书》立项文件中的一、二、三期）。项目整体办理安全条件评价手续，分期建设，具体包括：

1、主体设施（一、二、三期均在本次评价范围）：

1) 一期（1 万吨聚偏氟乙烯装置、0.5 万吨电子级氢氟酸装置，配套 2.5 万吨无水氟化氢装置、1.36 万吨 HCFC-152a 装置、1.815 万吨 HCFC-142b 装置、1.1 万吨偏氟乙烯装置）；

含：无水氟化氢装置 A（701A）、无水氟化氢装置 B（701B，本期建装置框架）、F152a 装置（一期）（702A）、F142b 装置（一期）（703A）、VDF 装置（一期）（704A）、PVDF 聚合装置（一期）（705A）、PVDF 后处理装置（一期）（706A）、焚烧装置（707）、氯化氢吸收及尾气处理装置（708）、电子级氢氟酸装置（一期）（709A）。

2) 二期（1 万吨聚偏氟乙烯装置，配套 1.36 万吨 HCFC-152a 装置、1.815 万吨 HCFC-142b 装置、1.1 万吨偏氟乙烯装置）；

含：F152a 装置（二期）（702B）、F142b 装置（二期）（703B）、VDF 装置（二期）（704B）、PVDF 聚合装置（二期）（705B）、PVDF 后处理装置（二期）（706B）。

3) 三期（1 万吨六氟磷酸锂装置、0.5 万吨电子级氢氟酸装置，配套 2.5 万吨无水氟化氢装置）；

含：无水氟化氢装置（701B，管道设备等安装）、六氟磷酸锂装置一（三期）（802）、六氟磷酸锂装置二（三期）（803）、六氟磷酸锂装置三（三期）（804）、六氟磷酸锂装置四（三期）（805）、六氟磷酸锂装置五（三期）（806）、电子级氢氟酸装置（三期）（709B）。

注：无水氟化氢装置（一期、三期）的部分建构物在一期时同时建设，三期填平补齐。



## 2、公用、辅助设施

厂前区：综合楼（101）、中央控制室（102）、餐厅（103）；

公用工程：消防水站（201）、循环水站（202）、脱盐水处理站（203）、废水处理装置（204）、空压制氮站（205）、事故应急池（206）、维修车间（106）、总变电站（301）、冷冻站（含变配电）（一期）（302）、车间配电所二（二期）（303）、氟化氢装置冷冻站/变配电、生产辅助用房一（105）、生产辅助用房二（107）、冷冻站（二期）（223）；

外管（001）：沿理文路新建管墩、管架、管道及电缆桥架，包括 DN450 原水管道一根，DN400 蒸汽管道一根，氢氧化钠、盐酸、98%硫酸、发烟硫酸管道各一根，35KV 电缆两路（桥架埋地）；

仓储设施：酸碱罐区（601）、液化烃罐区（602）、硫酸罐区（603）、液化天然气罐区（604）、甲类仓库（501）、固废仓库（502）、PVDF 仓库（一期）（503）、PVDF 仓库二（二期）（503B）、五金仓库（含露天仓库）（504）、综合仓库（505）、成品仓库一（506）、成品仓库二（507）、萤石粉库（508）、氟石膏库（509）、六氟磷酸锂装置仓库（511）、液氯库房（513）、AHF 装置中间罐区、装卸平台等；

其他：门卫、工具间等。

凡涉及该项目的厂外运输等方面，应执行国家有关法规和标准，不包括在本次评价范围内。

黄磷池及应急库（510）、五氯化磷装置（801）为考虑产业链的延伸而预留的装置，不在此次立项范围内，该项目五氯化磷为外购，故黄磷池及应急库（510）、五氯化磷装置（801）不在本次评价范围内。

本评价内对项目存在的相关职业卫生方面危害，只进行简单分析和辨识，不进行评价，企业应聘请有相关资质单位进行评价。

本评价针对评价范围内的选址、总平面布置及建筑根据相关法律、法规、标准、规范进行符合性检查，对生产装置、设备及涉及的公用辅助设施所涉及的危险、有害因素进行分析辨识，评价其工艺及设备的可靠性，公用、辅助设施的满足程度，并依据相应法律、法规、标准、规范的要求提出对策措施建议。

## 1.4 评价工作经过和程序

### 1.工作经过

项目组根据江西理文化工有限公司高端氟聚物和锂电池新材料及配套项目的情况，辨识和分析项目的危险、有害因素、重大危险源等。在危险、有害因素辨识基础上，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）、《安全评价通则》（AQ8001-2007）、《安全预评价导则》（AQ8002-2007）的相关要求和项目工艺功能、设备、设施情况，确定安全评价单元。本评价报告采用安全检查表法、预先危险分析法、危险度评价法等进行定性、定量评价，对导致事故发生的可能性和严重程度进行评价，并提出有针对性的对策措施。

评价报告完成后，项目组就该项目安全评价中各个方面的情况与建设单位反复、充分交换意见，在此基础上完成《江西理文化工有限公司高端氟聚物和锂电池新材料及配套项目安全条件评价报告》。

## 2.安全评价程序

该项目的安全评价工作程序如图 1.4-1 所示。

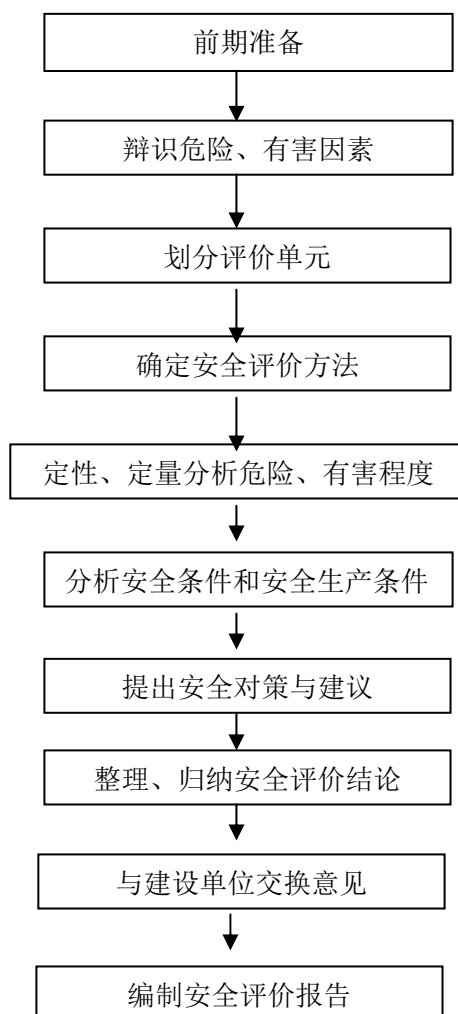


图 1.4-1 评价程序框图

## 第2章 建设项目概况

### 2.1 建设单位简介及项目由来

#### 1、建设单位简介

江西理文化工有限公司成立于2011年，是由理文（国际）投资有限公司投资的独资公司（台港澳法人独资）。位于江西省九江市码头工业城，占地面积约1632亩，法人代表卫少琦，注册资本39770万元美元。现有职工1282人。

江西理文化工有限公司已建设盐化工和氟化工装置及配套的公用、辅助设施。目前盐化工已建成30万t/a烧碱；16万t/a甲烷氯化物；氟化工已建成2.5万t/a无水氟化氢装置，6万t/aHCFC-22（R22）装置，1万t/a二氟甲烷（R32）装置，2万t/a四氟乙烯（TFE）装置，0.32万t/a六氟丙烯（HFP）装置，1.4533万t/a聚四氟乙烯（PTFE）装置，焚烧装置，HCl吸收装置；4万t/a氯化亚砷装置；30万t/a过氧化氢装置；年产20万吨聚合氯化铝（PAC）等生产装置；配套的热电车间有循环流化床锅炉5台及配套255（75+105+75）MW汽轮发电机组，公用工程设施（包括变配电系统、循环水装置、脱盐水、空压制氮装置、污水处理站、消防系统、通讯、控制室、中心化验室、仓库、各类罐区），集装箱、散杂货、化工等多用途码头泊位5个等。

江西理文化工有限公司办理了危险化学品安全生产许可证，证号（赣）（赣）WH安许证字[2015]0857号，现安全生产许可证许可范围为：氟化氢（无水、25kt/a）、氟硅酸（5.79kt/a）、二氟甲烷（10kt/a）、五氯化锑（30t/a）、四氟乙烯（20kt/a）、六氟丙烯（3.2kt/a）、八氟环丁烷（960t/a）、氢氟酸（10.21kt/a）、二氟一氯甲烷（60kt/a）、烧碱（300kt/a）、液氯（250kt/a）、氢气（8400万Nm<sup>3</sup>/a）、高纯盐酸（120kt/a）、次氯酸钠（20kt/a）、烧碱（50%、

120kt/a)、一氯甲烷 (5kt/a)、二氯甲烷 (68.91kt/a)、三氯甲烷 (91.79kt/a)、四氯化碳 (8.86kt/a)、氯化氢 (92.09kt/a)、氯化亚砷 (40kt/a)、二氧化硫 (13kt/a)、一氯化硫 (11.35kt/a)、二氯化硫 (17.3kt/a)、亚硫酸钠 (11.23kt/a)、发烟硫酸 (5.4t/a)、27.5%过氧化氢溶液 (300kt/a)、50%过氧化氢溶液 (100kt/a)、35%过氧化氢溶液 (90kt/a)、硫酸 (回收, 16.86kt/a)、盐酸 (147.29kt/a) 等。有效期至 2024 年 7 月 30 日。

江西理文化工有限公司分为两个分厂管理, 分别为化工厂 (包括制冷剂车间、单体车间、聚合车间、烧碱车间、CMS 车间、氯化亚砷车间、双氧水车间、PAC 车间、公用工程车间)、动力厂 (包括热电车间、电仪车间、化工电气车间、设备管理部 (基建办))。配套设有总经办、财务部 (仓库组)、厂务部 (后勤组、保安队、消防队)、人力资源部、采购部、销售部 (储运物流部)、生产调度室、资讯科技部、品管部、安环部、生产技术部 (工艺办公室、能源计量办公室)、产品研发中心。

江西理文化工有限公司目前总计 1282 人, 管理人员 260 余人。专职消防员 6 名, 兼职消防人员 30 人, 专职安全管理人员 28 人。

## 2、项目由来

氟化工产业在 20 世纪 30 年代崛起, 因其产品性能优异, 应用领域不断扩大, 使之成为迅速发展的化工行业, 广泛用于军工、航天航空、冶金、电子、纺织、轻工、医药和农业等方面。目前, 中国氟化工产品产值超 350 亿元, 产能超 550 万 t/a, 产量达到 350 万 t/a, 以氟化工基础产品和通用产品为主, 总产量占全球的 45%~50%, 销售额约占全球的 30%。

氟化工随着我国经济的发展, 氟化工行业发展迅速, 到 2020 年我国对含氟聚合物的表观消费量为 18.9 万吨。

含氟树脂由于分子结构中含有氟原子等因素，表现出高度化学稳定性，极强的耐高低温性能，突出的不粘性，异常的润滑性及其优异的电绝缘性、耐老化性和抗辐射性，极小的吸水率等特点，广泛应用于航空航天、石油化工、机械、电子电器、建筑及纺织等领域。

六氟磷酸锂是生产动力锂电池的关键原材料。锂离子电池诞生于上世纪 70 年代，在 1991 年被日本 SONY 公司成功商业化后，如今已被广泛应用于动力、储能等领域，成为重要的清洁能源载体。

随着电子工业、新能源汽车工业的迅速发展，高性能电池的需求呈日益增加趋势，尤其是大电流动力型锂离子电池的大规模应用，市场对锂电池材料的需求快速增加，我国新能源汽车销量快速增长带动了动力电池装车量的增长。

故该公司根据市场发展的需要，在江西省九江市码头工业城新增工业用地 536 亩，投资 327000 万元，建设高端氟聚物和锂电池新材料及配套项目（以下简称“该项目”）。该项目分三期建设，一期：AHF 25000t/a、电子氢氟酸 5000t/a、R152a 13600t/a、R142b 18150t/a、VDF 11000t/a、PVDF 10000t/a；二期：R152a 13600t/a、R142b 18150t/a、VDF 11000t/a、PVDF 10000t/a；三期：六氟磷酸锂 10000t/a、AHF 25000t/a、电子氢氟酸 5000t/a。

### 3、项目简介

建设项目名称：江西理文化工有限公司高端氟聚物和锂电池新材料及配套项目（以下简称“该项目”）。

地址：江西省瑞昌市码头工业城。

建设性质：新建（危险化学品生产）。

投资规模：总投资 327000 万元。

项目分期建设的理由：1) 根据市场实际需求；2) 项目分期建设规划是在充分考虑市场需求以及各上下游产品产能配套的基础上而制定的；一期建设1万吨PVDF和0.5万吨电子级氢氟酸，配套建设2.5万吨AHF，AHF作为生产PVDF的原料（F152a和F142原料），电子级氢氟酸可作为平衡AHF产能的产品；二期建设1万吨PVDF后，1套2.5万吨AHF刚好满足需求（电子级氢氟酸暂停生产），三期建设1万吨六氟磷酸锂及后0.5万吨电子级氢氟酸，1套2.5万吨AHF刚好满足需求1万吨六氟磷酸锂及1万吨电子级氢氟酸的需求。公共工程设施采用总体规划、分期建设，土建及厂房在一期建设，预留后期设备位置，设备分期安装建设。

表 2.1-1 高端氟聚物和锂电池新材料及配套项目建设内容一览表

序号	设施类别	用途说明	备注
一期（1万吨聚偏氟乙烯装置、0.5万吨电子级氢氟酸装置，配套2.5万吨无水氟化氢装置、1.36万吨HCFC-152a装置、1.815万吨HCFC-142b装置、1.1万吨偏氟乙烯装置）			
1	生产设施	无水氟化氢装置A（701A）、无水氟化氢装置B（701B，本期建装置框架）、F152a装置（一期）（702A）、F142b装置（一期）（703A）、VDF装置（一期）（704A）、PVDF聚合装置（一期）（705A）、PVDF后处理装置（一期）（706A）、焚烧装置（707）、氯化氢吸收及尾气处理装置（708）、电子级氢氟酸装置（一期）（709A）、栈桥（管架）等。	
2	储存设施	酸碱罐区（601）、液化烃罐区（602）、硫酸罐区（603）、AHF装置中间罐区、甲类仓库（501）、固废仓库（502）、PVDF仓库（一期）（503）、五金仓库（含露天仓库）（504）、成品仓库一（506）、萤石粉库（508）、氟石膏库（509）、液氯库房（513）、装卸平台等。	

3	公用工程及辅助设施	<p>1.给水：一次水，由市政管网供给，建设循环水站（202）、脱盐水站（203）；排水：新建清、污排水系统及废水处理装置（204）、事故应急池（206）。</p> <p>2.消防水：新建消防水系统、消防水站（201）。</p> <p>3.供电：新建供电系统、总变电站（301）、冷冻站（含变配电）（一期）（302）、氟化氢装置变配电。</p> <p>4.供汽：由江西理文化工有限公司老厂区供汽，界区内接入蒸汽管网。</p> <p>5.供气：新建压缩空气、氮气系统，建设空压制氮站（205）。</p> <p>6.供冷：各装置内配套冷冻机组及冷冻站（含变配电）（一期）（302）、氟化氢装置冷冻站。</p> <p>7.天然气：AHF装置南侧新建调压设施及液化天然气罐区（604），供AHF装置回转反应炉、萤石粉干燥炉、焚烧装置做燃料气。</p> <p>8.其他：新建维修车间（106）、生产辅助用房一（105）（现场机柜间等）、工具间、门卫等。</p> <p>9.外管：沿理文路新建蒸汽、原水、酸碱等管道及电缆。</p> <p>注：需供二、三期的公用工程一次建成，预留接口。</p>	
4	厂前区	综合楼（101）、中央控制室（102）、餐厅（103）。	
二期（1万吨聚偏氟乙烯装置，配套1.36万吨HCFC-152a装置、1.815万吨HCFC-142b装置、1.1万吨偏氟乙烯装置）			
1	生产设施	F152a装置（二期）（702B）、F142b装置（二期）（703B）、VDF装置（二期）（704B）、PVDF聚合装置（二期）（705B）、PVDF后处理装置（二期）（706B）。	
2	储存设施	综合仓库（505）、PVDF仓库二（二期）（503B）。	
3	公用工程及辅助设施	<p>1.供电：新建车间配电所二（二期）（303）。</p> <p>2.供冷：各装置内配套冷冻机组及新建冷冻站（二期）（223）。</p> <p>3.其他：生产辅助用房二（107）（现场机柜间等）。</p> <p>其他公用系统如供排水、供气由一期规划的预留接口引入。</p>	
三期（1万吨六氟磷酸锂装置、0.5万吨电子级氢氟酸装置，配套2.5万吨无水氟化氢装置）			
1	生产设施	无水氟化氢装置（701B，管道设备等安装）、六氟磷酸锂装置一（三期）（802）、六氟磷酸锂装置二（三期）（803）、六氟磷酸锂装置三（三期）（804）、六氟磷酸锂装置四（三期）（805）、六氟磷酸锂装置五（三期）（806）、电子级氢氟酸装置（三期）（709B）。	
2	储存设施	成品仓库二（507）、六氟磷酸锂装置仓库（511）。	
3	公用工程及辅助设施	<p>1.供冷：装置内配套冷冻机组。</p> <p>2.其他：所需公用系统如供水、供气由前期规划的设施预留接口引入。</p>	

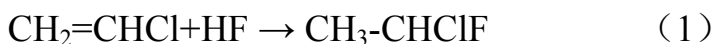


## 2.2 简述建设项目设计上采用的主要技术、工艺（方式）和国内、外同类建设项目水平对比情况

### 1) 二氟乙烷（R-152a）

工业合成 R-152a 的主要方法有氯乙烯法、乙炔法和二氯乙烷法。

（1）氯乙烯法生产 HFC-152a 的原料为氯乙烯和无水氟化氢，该反应过程包含加成和取代两个反应过程。具体反应式如下：



该方法可得到较高的收率，R-152a 的摩尔收率至少可达到 85%以上。

（2）乙炔为原料合成 HFC-152a 的原料为乙炔和无水氟化氢，具体反应式如下： $\text{CH}\equiv\text{CH}+2\text{HF} \rightarrow \text{CH}_3-\text{CHF}_2$

以乙炔和 HF 为原料合成 R-152a，成本低，原料易得，目前已形成液相法和气相催化法两大工艺。在国内，液相法制造 R-152a 已有 30 多年历史，积累了相当经验。气相法制造流程的研究工作开始较晚，不太成熟。从技术水平来看，两种制造方法各有千秋，但在催化剂寿命、废催化剂排放处理、设备腐蚀、环境污染、操作弹性及原料消耗等方面，似乎气相法比液相法略胜一筹。

（3）以二氯乙烷为原料合成 R-152a 是在路易斯酸催化剂和  $\text{FeCl}_3$  助催化剂的条件下，通过使用氢氟酸和 1, 2-二氯乙烷来液相氟化合成 R-152a 的方法。其中路易斯酸是基于锡、锑、钛、钼、钨、铌或钽的化合物。该方法的反应温度为  $30\sim 180^\circ\text{C}$ ，压力为  $0.2\sim 5\text{MPa}$ 。

该项目采用氯乙烯法，可得到较高的收率。同时利用公司的无水氟化氢装置，形成完善的产业链，降低生产成本。

### 2) 二氟一氯乙烷（R-142b）

按照生产所采用原料的不同，二氟一氯乙烷（R-142b）的制备方法有三种：以甲基氯仿、偏氯乙烯以及二氟乙烷（R-152a）为原料的制备方法。

### (1) 甲基氯仿法

甲基氯仿法是最早生产 R142b 的方法，以 1, 1, 1-三氯乙烷为原料，在一定条件下与氟化氢直接进行取代反应，主要反应方程式如下：



该反应过程的催化剂可以采用五氯化锑或其他金属卤化物。由于原料 1, 1, 1-三氯乙烷三氯甲基基团性质非常活泼，甚至在没有催化剂的情况下也能够发生取代反应，因此该过程的反应过程很难控制，目的产物的产率不高；同时原料成本较高，该工艺没有得到广泛的开展和应用。

### (2) 偏氯乙烯法

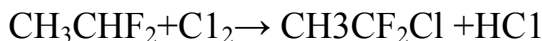
偏氯乙烯法（VDC）是目前应用较为广泛的一种 R142b 制备方法，该方法是以偏氯乙烯为原料通过两步法或者一步法制得 R-142b。两步法是先由 VDC 和氟化氢（HF）直接通过加成反应得到 1, 1-二氯-1-氟乙烷（R141b），再由分离出的 R141b 与 HF 进行下一步氟取代反应得到 R142b；一步法工艺则是将上述两种反应放到一个反应器内同时进行，然后从反应产物中分离出高纯度的 R142b。其主要反应方程式如下：



与两步法相比较，一步法减少了工艺环节，可以降低成本，提高效率。因此，一步法工艺具有较大发展潜力。另外该反应可以在气相和液相中进行，反应温度相差不大。由于该反应过程是较剧烈的放热反应，相对于气相体系，从液相体系移走热量要容易得多。因此，目前工业上常用的 R142b 的生产方法为液相法，催化剂可以选用  $\text{SnCl}_4$  合理控制进料配比和其他反应条件，可以获得较高的 R142b 产率。

### (3) 二氟乙烷法

二氟乙烷法是由二氟乙烷在一定温度下与  $\text{Cl}_2$  进行光氯化反应得到 R142b，其反应方程式如下：



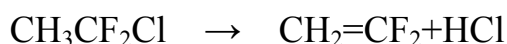
该方法受光氯化反应器放大效应明显的影响，生产规模受到一定的限制，因此对于单纯以 R142b 为主要产品的企业大多没有采用这种方法，但是该方法的优点还是非常明显的，特别是副产物比较少，反应条件也比较温和。

该项目采用偏氯乙烯与 R-152a 联产法生产 R-142b。

### 3) 偏氯乙烯 (VDF)

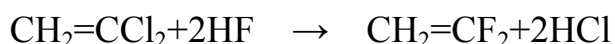
目前国内外生产偏氯乙烯 (VDF) 的主要工艺路线有三种，该项目采取的是以二氟氯乙烷为原料生产 VDF。

(1) 以二氟氯乙烷 (R142b) 为原料，经高温裂解制 VDF，反应方程式如下所示：



R142b 热裂解脱 HCl 制备 VDF 工艺具有 R142b 转化率高，VDF 得率高、副产物少、VDF 纯度高优点，是目前广泛应用的最典型工业生产方法。

(2) 偏氯乙烯 (VDC) 与氟化氢 HF 在加热条件下直接催化氟化制备 VDF，反应方程式如下所示：



VDC 直接氟化的关键是氟化催化剂的制备，VDC 一步法合成 VDF 工艺简单，VDC 转化率高，VDF 收率也高。缺点是催化剂制造工艺复杂、活化时间长，需定期再生。

### (3) 1, 1-二氟乙烷 (R152a) 脱氢制 VDF

在空气、氧气或二氧化碳等反应气体存在下，反应温度在  $300^\circ\text{C}$ - $700^\circ\text{C}$ ，R152a 在催化剂作用下可得氟乙烯 (VF) 和偏氯乙烯 (VDF)，反应式如下：

R152a 一步制备法的转化率较高，但 VDF 得率较低，该工艺不是生产 VDF 的主要办法，而是同时生产 VF 和 VDF 的工艺路线。

#### 4) 聚偏氟乙烯 (PVDF)

目前，PVDF 树脂的生产方法有乳液聚合法、悬浮聚合法、溶液聚合法以及超临界聚合法等，其中工业生产方法主要有乳液聚合法以及悬浮聚合法 2 种。该项目采用乳液聚合法及悬浮聚合法。

##### (1) 乳液聚合法

偏氟乙烯 (VDF) 单体在含氟盐类表面活性剂的存在下进行乳液聚合，体系主要由单体、引发剂、乳化剂、链转移剂、石蜡和水组成。VDF 在聚合反应中通常生成粒径为 0.253 $\mu\text{m}$  的球状粒子，在反应液中加入石蜡起稳定 PVDF 胶束的作用。待反应结束后，过滤、清洗、干燥得到 PVDF 粉料。

在聚合反应中，加入乳化剂可以降低界面张力，使单体分散成细小的液体滴，在液滴表面形成保护层，防止凝聚，使乳液得以稳定。

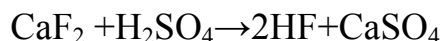
##### (2) 悬浮聚合法

悬浮聚合体系主要包括单体、分散剂、引发剂、链转移剂和水等组成。聚合中一般使用水溶性分散剂，如纤维素醚或聚乙烯醇类物质。由于 VDF 单体的临界温度为 30.1 $^{\circ}\text{C}$ ，悬浮聚合通常在低温下进行，因此需要高活性引发剂，如二异丙基过氧化二碳酸酯、2-乙基己基过氧化二碳酸酯等高活性的化合物。

#### 5) 无水氟化氢 (AHF)

目前工业上主要的制备技术是萤石法和氟硅酸法。

(1) 萤石法：将干燥后的萤石粉和硫酸按配比 1: (1.2~1.3)混合，送入回转式反应炉内进行反应，炉内气相温度控制在 280 $^{\circ}\text{C}\pm 10^{\circ}\text{C}$ 。反应后的气体进入粗 HF 洗涤塔，除去大部分硫酸、水分和萤石粉。粗氟化氢气体经冷凝后成为液态，然后进入精馏塔精馏及脱气塔，分别除去轻组分及重组分，即得无水氟化氢产品。其反应方程式如下：



目前世界各国基本都是采用萤石与硫酸反应制取氟化氢，原因是萤石与硫酸原料易得、供应量大且稳定、大规模工业生产技术成熟可靠。

(2) 氟硅酸法：在反应器中用浓硫酸与 45%浓度的氟硅酸溶液进行分解反应，分解反应的产物为气体  $\text{SiF}_4$  和液体 HF 与硫酸的混酸（或称为氟磺酸）。HF 与硫酸的混酸经蒸发、净化得到无水 HF 产品。离开反应器的  $\text{SiF}_4$  气体用稀氟硅酸原料液进行吸收以提高氟硅酸浓度值 45%，然后过滤掉析出的二氧化硅后送反应器进行分解反应。HF 与硫酸的混酸经蒸馏氟化氢后得到浓度为 70%~75%的含氟稀硫酸。

该方法工艺过程简单，通过控制浓硫酸和氟硅酸的热解条件，在热解工序实现四氟化硅和氢氟酸的分离。缺点是氟硅酸分解的单程氟化氢理论转化率仅为 33.3%，HF 与  $\text{H}_2\text{O}$  分离效率也较低，因此物料循环处理量大，系统氟损失较高；此外，硫酸分解氟硅酸的过程中氟化氢也会随四氟化硅会发，因此对分解的工艺条件控制要求较高；过程中皆为高温强腐蚀介质，因此对设备结构和材质的要求也较高。

该项目采用的是萤石法制取无水氟化氢。

#### 6) 电子级氢氟酸

目前，国内外制备电子级高纯氢氟酸的常用提纯技术有精馏、蒸馏、亚沸蒸馏、减压蒸馏、气体吸收等，这些提纯技术各有特点及所长，有的提纯技术如亚沸蒸馏技术只能用于制备量少的产品，而有的提纯技术如气体吸收技术可以用于大规模的生产，因此，选择工艺技术路线时应视实际情况而定。电子级氢氟酸属于精细氟化工领域，其提纯制备的关键在于控制所要求的碱金属、重金属与非金属杂质离子的含量和洁净度。

该项目采用精馏塔分馏技术。

#### 7) 六氟磷酸锂

六氟磷酸锂合成工艺主要有气-固反应法、氢氟酸溶剂法、有机溶剂法、

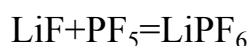
离子交换法等，目前大规模工业生产主要采用氢氟酸溶剂法。

### (1) 气-固反应法

美国科学家早在 1950 年就提出气-固反应法，该方法是将经过处理的过孔 LiF 固体与 PF<sub>5</sub> 气体直接反应，生成 LiPF<sub>6</sub>，该反应在高温高压下进行，未使用任何溶剂，该方法的优点是反应步骤少，操作简单。缺点是反应过程中需要使用干燥惰性气体进行保护，因此对反应容器的密封性要求高，反应只是在固体表面进行，LiF 转化效率低，最终剩余大量未有反应的 LiF，分离纯化较为复杂，很难得到高纯度的产品。目前该方法没有在大规模的工业化生产，部分实验室有使用。

### (2) 氢氟酸溶剂法

将卤化锂溶解在无水氟化氢中，再通入高纯 PF<sub>5</sub> 气体进行反应，生成六氟磷酸锂晶体，再经过分离、干燥得到六氟磷酸锂产品。反应化学式如下： $PCl_5+5HF=PF_5+5HCl$



该方法是目前产六氟磷酸锂的主要方法之一。

### (3) 有机溶剂法

有机溶剂使用的有机溶剂主要有碳酸乙烯酯(EC)、碳酸二乙酯(DEC)、碳酸二甲酯(DMC)等。该方法将 LiF 固体悬浮于有机溶剂中，然后通入纯化后的 PF<sub>5</sub> 气体。反应生成的 LiPF<sub>5</sub> 直接溶解在有机溶剂中，所得溶液可直接用作锂离子电池的电解液。该方法避免了使用氟化氢，生产过程中不会污染到产品，同时降低危险性，操作相对安全，降低了对设备的防腐要求；反应速度快，产品纯度高，所得电解液也可直接用于锂离子电池，产率较高。工艺相对简单工况条件温和，装备投资少，生产过程中无污染无产生。缺点是反应原料会和部分有机溶剂发生聚合、分解等反应，很难获得高纯度产品，适用于制备六氟磷酸锂液体溶剂产品。

### (4) 离子交换法

是将六氟磷酸盐与含锂化合物在有机溶剂中发生离子交换反应，得到六氟磷酸锂的方法。根据六氟磷酸锂理化特性，六氟磷酸锂产品要尽量避免受热，以免不稳定，受热分解，且遇水易吸潮分解，生产六氟磷酸锂时均应尽量在无水的环境中进行，原料进行无水处理。该方法所制备的产品纯度不高，六氟磷酸锂比较容易吸水，必须使用安全无水的溶剂，对溶剂的要求高，相对的原料成本也较高。

该项目利用公司的无水氟化氢装置，形成完善的产业链，降低生产成本。故采用氢氟酸溶剂法。

#### 8) 该项目采用的工艺都是成熟工艺逐项说明

表 2.2-1 该项目采用的工艺来源一览表

理文化工与设计院（汇智工程科技股份有限公司）合同涉及的技术转让内容	设计院(汇智工程科技股份有限公司)与生产企业	生产企业安全生产许可
无水氢氟酸	自有工艺，安全生产许可证：（赣）WH 安许证字[2015]0857 号，许可范围：氟化氢（无水，25kt/a）、.....	
R152a	江西兴氟中蓝新材料有限公司 2 万吨/年二氟乙烷（F152a）项目	危险化学品建设项目试生产（使用）方案回执（干）危化项目备字[2023]03 号（新干县应急管理局，2023 年 3 月 22 日）
R142b	山东东岳化工有限公司 2.5 万吨/年 R142b 及配套 5000 吨/年 R143a 联产项目	关于加强山东东岳化工有限公司 9 万吨/年含氟材料产业链配套项目（2.5 万吨/年 R142b 及配套 5000 吨/年 R143a 联产项目）试生产安全监管的通知（桓台县应急管理局 2022 年 9 月 14 日）
VDF	乳源东阳光氟树脂有限公司 2 万吨/年 PVDF 与 4.5 万吨/年 R142b 项目	高通量高效膜材料 PVDF 研发及产业化项目（一期 2000 吨/年 PVDF 项目第二阶段）试生产（韶关市安全生产监督管理局，2018 年 2 月 13 日）
PVDF		
六氟磷酸锂	山东金汇丰科技有限公司 2000 吨锂电池新材料项目（2000 吨/年六氟磷酸锂及配套 5000 吨/年高纯氟化氢精制）	关于加强山东金汇丰科技有限公司 2000 吨/年锂电池新材料项目试生产安全监管的通知（桓台县应急管理局 2023 年 4 月 6 日）
电子级氢氟酸		

该项目所有产品的生产工艺都采用成熟的工艺，已在国内工业化生产多年。

2022 年国内已投产 PVDF 产能达到 13.6 万吨/年，拟在建项目共计 31

个，合计规划产能超过 40 万吨/年。代表企业包括山东华夏神舟、内蒙古三爱富、乳源东阳关、浙江巨化、湖北孚诺林等；

2022 年国内已投产六氟磷酸锂产能达 21.7 万吨/年，主要生产企业约 25 家，代表企业包括多氟多、森田新能源、广东天际、江苏久久、江西石磊、天赐新材料（液态）等；

2022 年国内电子级氢氟酸产能超过 30 万吨/年，代表企业包括多氟多、中巨芯、滨化股份、兴发集团等。

## 2.3 简述建设项目所在的地理位置、用地面积和生产或者储存规模

### 1、地理位置

#### 1) 地理位置及交通状况

该项目位于江西省九江市码头工业城（瑞昌市码头镇）。九江市码头工业城位于九江市城区西部、瑞昌市码头镇东南侧、长江南岸、赤湖西北侧，是江西省沿江开发六大重点板块之一，九江市三大重点工业城之首。南部距瑞昌城区 20km、东部距九江城区 30 余 km，北与武穴市隔江相望，沿长江上至汉口 219km，下至上海 906km。码头工业城是承接长、珠、闽产业转移的重要支点，九江和瑞昌沿江开发的重要场所。

九江属江湖平原与丘陵相混交连地区。地势西南高而东北低。东南和西南为低山高丘，庐山向南延伸境内，大步尖峰海拔 664m，为最高点，西南岷山、长山、株岭山皆系秀出幕阜余脉；中部多残丘岗地；北和东北系江湖冲积平原，海拔 10m 的新洲三角洲为最低处。

瑞昌市为江西省辖县级市，位于江西省北部，长江中下游南岸。地理坐标东经 115°6'31"~115°43'45"，北纬 29°23'6"~29°51'11"。北隔长江与湖北武穴市相望；东与九江县相邻；西界卜峰尖，和湖北阳新县接壤；南止屏峰山脊，与德安、武宁两县毗连。东西宽 63km，南北长 50km。总面积



1427.13km<sup>2</sup>。瑞昌交通便捷，初步形成水陆空立体交通网络。北滨长江水道，东距开放港口城市九江 32km，水上运输通汉达沪，并直开日本、香港、东南亚国家和地区航线。南武（南昌至武汉）铁路贯穿全境，连通鹰厦线和浙赣线，直接京广线和京九线。九界公路、九武公路两条省道分别与 316、315 国道交织贯通。距九江机场 45km，现已开通北京、惠阳、广州等地航线，即将开通上海、福州、厦门等新航线，并承办不定期客货包机业务。

九江市码头工业城，通过梁公大道、九马快速通道等直达瑞昌及九江市，连通杭瑞（九景）、福银（昌九）高速公路，并通过九江长江大桥、瑞武过江通道与江北鄂、皖公路网相连，陆路交通非常便利。铁路方面大京九东缘掠过，九武铁路穿过南缘。水路沿长江上可抵武汉、宜昌，下可经上海出海。可见，该项目交通运输条件十分便捷。

该公司具体地理位置情况，见下图：



图 2.3-1 项目地理位置图

## 2) 周边环境

江西理文化工有限公司高端氟聚物和锂电池新材料及配套项目选址位于江西省九江市码头工业城理文路东侧、发展二路北侧，老厂区位于其北面约 850m 处。

该项目所在区域东面靠南共围墙为瑞昌荣联环保科技有限公司，该项目氟化氢装置区距其用地边界线 15m、东面靠北围墙外为园区发展用地，

再往东 342m（围墙间距）为江西熠亮光电新材料有限公司，东面 650m 外为瑞码大道及赤湖，距赤湖保护线超 1000m。

南面为发展二路，路对面为排洪渠及园区发展用地，距围墙约 826m 外为鲁家垄（距该项目最近的居民点），东南侧为在建的瑞昌中建材光电材料有限公司年产 100 兆瓦碲化镉薄膜发电玻璃生产线项目，其边界距该项目边界 80m。

西面为理文路，路对面为江西岳峰锂电材料有限公司，其边界距该项目边界 60m，江西岳峰锂电材料有限公司南侧为魁天古寺（见附件，已废弃，非文物保护单位），西北面为江西瑞易德新材料股份有限公司，其边界距该项目边界 90m。该项目边界线距西侧 G220 国道超 1400m。西面靠北（理文路西侧）有一块湿地，边界距该项目边界 60m。

北面为发展一路，路对面为排洪渠及华中国际木业产业园，距北侧的长江大堤超 2500m。

该项目南北两侧的道路发展一路、发展二路路边靠近该项目均有 10kv 电力线，该项目西侧的理文路东、中、西各有一条 220kv 架空电力线。

表 2.3-1 该项目周边环境一览表

序号	方位	涉及该项目的建构 筑物	与临近企业建构 筑物	拟设 距离 (m)	标准 距离 (m)	符合性
1	东	硫酸罐区（603） （乙类）	瑞昌荣联环保科技有限 公司厂房（甲类）	229	GB50016-2014 （2018 年版） 表 4.2.1 31.25m	符合
2		无水氢氟酸装置 （701B）（丁类）	瑞昌荣联环保科技有限 公司厂房（甲类）	160	GB50016-2014 （2018 年版） 表 3.4.1 12m	符合

3		萤石粉库 (508) (丁类)	瑞昌荣联环保科技有限公司厂房 (甲类)	147	GB50016-2014 (2018 年版) 表 3.4.1 12m	符合
4		液化天然气罐区 (604) (甲类, 100m <sup>3</sup> ×2)	瑞昌荣联环保科技有限公司加工分选及制品车间 (丙类)	210	表 4.1.10 60m	符合
5		液化天然气罐区 (604) (甲类, 100m <sup>3</sup> ×2)	瑞昌荣联环保科技有限公司厂房 (甲类)	212	表 4.1.10 70m	符合
6		VDF 装置 (一期) (704A) (甲类)	边界 (边界外为园区发展用地)	87	表 4.1.9 50m	符合
7		VDF 装置 (一期) (704A) (甲类)	江西熠亮光电新材料有限公司边界	430	表 4.1.9 50m	符合
8		东侧边界	瑞码大道	650	-	符合
9		PVDF 聚合装置 (二期) (705B)	瑞码大道	857	《公路安全保护条例》第十八条 100m	符合
10	南	F152a 装置 (二期) (702B) (甲类)	发展二路	120	表 4.1.9 20m	符合
12		F152a 装置 (二期) (702B) (甲类)	10kv 高压线 (18m 杆高)	116	表 4.1.9 27m	符合
13		液化烃罐区 (602) (甲类, 共计 3600 m <sup>3</sup> , 最大 600 m <sup>3</sup> )	鲁家垄	1173	表 4.1.9 300m	符合
14		F152a 装置 (二期) (702B) (甲类)	鲁家垄	936	表 4.1.9 100m	符合
15	东南	液化天然气罐区 (604) (甲类, 100m <sup>3</sup> ×2)	瑞昌建材光电材料有限公司边界	216	表 4.1.9 120m	符合
16	西	液化烃罐区 (602) (罐壁) (甲类, 共计 3600 m <sup>3</sup> , 最大 600 m <sup>3</sup> )	理文路	119	表 4.1.9 25m	符合
17		液化烃装卸区	理文路	77	表 4.1.9 20m	符合
18		液化烃罐区 (602) (罐壁) (甲类, 共计 3600 m <sup>3</sup> , 最大 600 m <sup>3</sup> )	220kv 高压线 (杆高 41m)	112	表 4.1.9 61.5m	符合
19		液化烃装卸区	220kv 高压线 (杆高 41m)	65	表 4.1.9 61.5m	符合
20		液化烃罐区 (602) (罐壁) (甲类, 共计 3600 m <sup>3</sup> , 最大 600 m <sup>3</sup> )	220kv 高压线 (杆高 50m)	136	表 4.1.9 75m	符合
21		液化烃装卸区	220kv 高压线 (杆高 50m)	94	表 4.1.9 75m	符合

22		液化烃罐区（602） （罐壁） （甲类，共计 3600 m <sup>3</sup> ，最大 600 m <sup>3</sup> ）	江西岳峰锂电材料有限公司边界	183	表 4.1.9 50m	符合
23	北	PVDF 聚合装置（一期）（705A）（甲类）	发展一路	162	表 4.1.9 20m	符合
24		PVDF 聚合装置（一期）（705A）（甲类）	10kv 高压线 （18m 杆高）	160	表 4.1.9 27m	符合
25		PVDF 装置（一期）（705）（甲类）	华中国际木业产业园边界	220	表 4.1.9 50m	符合
26		中央控制室(102)	华中国际木业产业园边界	108	表 4.1.9 70m	符合

注：除特殊说明外，标准距离均执行《石油化工企业设计防火标准》（2018）GB50160-2008。

根据《危险化学品安全管理条例》（国务院 591 号令，645 号修订），第十九条，该项目危险化学品生产、储存设施与八大场所、设施、区域的距离见下表。

表 2.3-2 该项目危险化学品生产、储存设施与八大场所、设施、区域的距离一览表

序号	检查内容	检查结果	周边情况	国家标准规定要求距离
1	居民区、商业中心、公园等人口密集区域。	符合	距围墙约 826m 外为鲁家垄。	《石油化工企业设计防火标准》表 4.1.9，甲乙类工艺装置或设施距此类场所要求 100m，液化烃储罐距此类场所要求 300m。
2	学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施。	符合	周边 1000m 范围内无学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施。	
3	供水水源、水厂及水源保护区。	符合	项目周边 1000m 内无供水水源、水厂及水源保护区。	《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（环管字第 201 号，2010 年 12 月 22 日修订），《饮用水水源保护区划分技术规范》HJ338-2018
4	车站、码头（依法经许可从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及通信干线、通信枢纽、铁路线路、道路交通干线、水路交通干线、地铁风亭以及地铁站出入口。	符合	该项目边界线东面 650m 外为瑞码大道，距长江超 2000m。边界距西侧 G220 国道超 1400m。	《公路安全保护条例》易燃易爆场所距公路路边应大于 100m。
5	基本农田保护区、基本草原、畜禽遗传资源保护区、畜禽规模化养殖场（养殖小区）、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地。	符合	项目周边 1000m 无基本农田保护区和生产基地。	《中华人民共和国水污染防治法》、《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）

6	河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区。	符合	距北侧的长江大堤超 2500m，距东面赤湖保护线超 1000m。项目周边 1000m 无风景名胜区和自然保护区。	《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国水污染防治法》、《江西省人民政府办公厅关于印发鄱阳湖生态环境综合整治三年行动计划》(2018-2020 年) 的通知，距长江应大于 1000m
7	军事禁区、军事管理区。	符合	1000m 内无军事禁区、军事管理区。	《中华人民共和国军事设施保护法》
8	法律、行政法规规定的其他场所、设施、区域。	符合	该项目边界西侧 60m 有一块湿地。1000m 内无法律、行政法规规定予以保护的其他区域。	《中华人民共和国湿地保护法》、《江西省湿地保护条例》

## 2、用地面积

用地总面积 357335.12m<sup>2</sup> (合 536 亩)，该项目用地 308708.84m<sup>2</sup> (合 462.83 亩)。

## 3、生产规模

1) 一期 (1 万吨聚偏氟乙烯装置、0.5 万吨电子级氢氟酸装置，配套 2.5 万吨无水氟化氢装置、1.36 万吨 R-152a 装置、1.815 万吨 R-142b 装置、1.1 万吨偏氟乙烯装置)；

AHF 25000t/a、电子氢氟酸 5000t/a、R152a 13600t/a、R142b 18150t/a、VDF 11000t/a、PVDF 10000t/a。

2) 二期 (1 万吨聚偏氟乙烯装置，配套 1.36 万吨 R-152a 装置、1.815 万吨 R-142b 装置、1.1 万吨偏氟乙烯装置)；

R152a 13600t/a、R142b 18150t/a、VDF 11000t/a、PVDF 10000t/a。

3) 三期 (1 万吨六氟磷酸锂装置、0.5 万吨电子级氢氟酸装置，配套 2.5 万吨无水氟化氢装置)；

六氟磷酸锂 10000t/a、AHF 25000t/a、电子氢氟酸 5000t/a。

## 4、建设项目所在地的自然条件

### 1) 地形地貌

瑞昌市以丘陵低山构造地貌为主，兼有侵蚀堆积地貌。由幕阜山脉分支的青山、大德山屹立中部，秦山、梅山屏障西南，大北山耸立长江边，

重峦叠嶂绵延数十里，构成全市中高周低、西南高东北低的地形。

## 2) 工程地质和水文地质

厂址场地土自地表往下，土层分布如下：

第①层：人工填土；①1 杂填土；褐黄色，由碎石、砖块、水泥块和粘性土等组成，硬质块体含量占 40~70%，呈湿，稍密状态。其层厚 0.00~3.00m。①2 素填土；红褐色为主，局部为黄褐色，主要由粘性土和少量碎石块及泥岩岩块组成，呈湿，松散状态，局部为稍密状态。部分钻孔底部有灰褐色耕植土。其层厚 0.00~2.80m。

第②层：第四系全新统冲积层（粉质粘土层）；灰褐色，含少量铁锰结核及螺壳，干强度中等，韧性中等，可塑状态。其层厚 0.00~3.00m。

第③层：第四系上更新统冲积层（粉质粘土层）；黄褐色，含少量铁锰结核，夹高岭土团块，部分地段夹粘土，干强度中等，韧性中等，可塑状态。其层厚 5.30~12.00m。

第④层：第四系中更新统冲积层；④1 粘土层；褐红~黄褐色，含少量铁锰结核，夹少量高岭土条纹，干强度高，韧性强，硬塑状态。其层厚 1.60~21.00m。④2 粉质粘土层；褐红~黄褐色，含少量铁锰结核，夹少量高岭土条纹，干强度中等，韧性中等，可塑状态。其层厚 0.00~6.20m。

第⑤层：三叠系下统嘉陵江组灰岩；⑤1 灰白~青灰色，隐晶~细晶结构，矿物成分以方解石为主，层状构造，中等风化程度，节理裂隙及溶蚀裂隙较发育，且节理裂隙多为后期方解石脉充填胶结，多呈闭合状，裂隙面因铁锰质氧化物侵染而呈黄褐色。本次勘察为揭穿此层。⑤2 溶洞：溶洞发育于三叠系下统嘉陵江组灰岩中，为半充填溶洞，充填物质为软塑状粘土。

## (2) 水文

长江瑞昌段年平均水位为 14.56m，最高水位 23.14m（1954 年），最低水位线为 7.9m（1957 年）。1954 年遇洪水决堤，其水位是 23.14m。考虑到港区和工业区的重要性，该区域防洪标准为：北面长江防洪堤设置高程为 22.12m，按百年一遇洪水标准设防，东南面赤湖防洪堤设置高程为 19m，按 50 年一遇洪水标准设防。

本区地下水为第四系松散岩类孔隙水和基岩溶洞裂隙水。第四系松散岩类孔隙水主要赋存于人工填土层中，为上层滞水类型，其透水性、富水性差，水量贫乏，水位受季节影响明显，实测钻孔内上层滞水埋深在 0.80~4.80m，地下水位年变化幅度 2.00~3.00m。基岩溶洞裂隙水主要赋存于三叠系下统嘉陵江组灰岩裂隙和岩溶中，具有承压性，该含水层由于岩溶及裂隙具发育不均现象，故其富水性也具不均特点，岩溶、裂隙发育地段富水性强，岩溶水主要受区域地下水的控制，接受地下水径流补给，具一定承压性。根据本次所取地下水水样的分析结果，场地上层滞水对混凝土结构有微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋有微腐蚀性。

### （3）气象条件

江西理文化工有限公司地处亚热带季风气候区，冬季受西伯利亚（或蒙古）高压影响，盛行偏北风，寒冷少雨；夏季为副热带高压控制，盛行偏南风，天气晴热干燥；春夏之交冷暖气团交汇于境内，阴雨连绵，夏秋之季在单一气团笼罩之时，晴热少雨。该区具有气温温和、雨量充沛、热量丰富、光照充足以及夏冬季长、春秋季节短、春寒夏热、秋冬干阴和无霜期长等特点。

#### 1) 气温

累年最高气温 41.2℃



累年最低气温	-13.4℃
累年平均气温	16.7℃
极端最高气温	41.2℃，出现时间 1966 年 8 月 10 日
极端最低气温	-13.4℃，出现时间 1969 年 2 月 5 日

## 2) 气压 (hpa)

累年最高气压	1042.5
累年最低气压	989.1
累年平均气压	1031.1

## 3) 湿度 (%)

累年平均相对湿度:	80%
累年最小相对湿度:	6%

## 4) 风速 (m/s)

累年最大风速	28m/s
累年平均风速	2.5m/s
累年 10min 平均最大风速	17.7m/s
瞬时极大风速及出现时间	28m/s，时间 1979 年 3 月 29 日

## 5) 风向

常年主导风向为东北风。夏季主导风向为南风。最大风速 17.7m/s (1979 年 3 月 29 日)，超过 8 级的大风天数 6 天，极端风速曾达 28m/s。全年、夏季、冬季风向频率 (16 风向加静止风) (单位 0.1m/s)。

## 6) 降水量 (mm)

累年年最大降水量及出现年份: 2180.3mm, 1998 年

累年年最小降水量及出现年份: 903.4mm, 1978 年

累年年平均降水量：1513mm

累年日最大降水量及发生日期：277mm，2005年9月3日

一小时最大降水量及发生日期：81.1mm，1998年8月6日

十分钟最大降水量及发生日期：26.7mm，2008年7月6日

#### 7) 天气日数

累年平均日照时数：1735.7小时

年平均积雪日数：5.1天

年平均大风日数：1.3天（8级以上）

累年年最多雷日数及出现年份：71天，1963年

年平均雷暴日数：39天

累年雾日数：7.3天

#### 8) 积雪深度（cm）

累年最大积雪深度及发生日期：27cm，1998年1月23日

#### 9) 雾况

多年平均雾日：8d

年最多雾日：15d

年最少雾日：2d

10) 雷暴日：39天。

### (3) 地震烈度

《中国地震动参数区划图》（GB18306-2001）和赣府发[2001]15号文及《建筑抗震设计规范》（2016年版）（GB50011-2010）等有关规定，该地区抗震设防烈度为6度，设计基本地震加速度值为0.05g，分组为第一组。

## 5、可依托的资源

### 1) 水源依托

该项目用水来自码头工业城给水管网和理文造纸水厂，可为该项目提供充足的生产及生活用水保证。

码头工业城市政管网由两个自来水厂并网供水，目前供水能力为 2500 吨/天，近期将扩建到 6 万吨/天，远期将扩建到 12 万吨/天。到该项目有两条供水管路，管径分别为  $\Phi 200\text{mm}$  和  $\Phi 300\text{mm}$ ，可满足该项目用水需要。

理文造纸水厂设计能力为 12 万 t/d，可为该项目提供最大用水量 0.8 万 t/d 的用水需求。

该项目三期总计工艺需水量为 441.83 t/d（其中一期工艺用水 144.76t/d，地面冲洗及损失等 14t/d；二期工艺用水 134.34t/d，地面冲洗及损失等 12 t/d，三期工艺用水 124.73t/d，地面冲洗及损失等 12 t/d），循环水补水量 1080 t/d，生活用水量 126t/d。

项目总计需水量 1647.83 t/d。

### 2) 供电依托

江西理文化工有限公司老厂区热电车间自建热电站。热电站目前已建设三期，一期为 75MW 抽凝式汽轮发电机组，二期为 105MW 抽凝式汽轮发电机组，三期为 75MW 抽背式汽轮发电机组；三期并机向理文化工及造纸供热及供电。

备用电源引至理文化工自备的柴油发电机组和来自码头工业城 110KV 变电站的电源。

该项目有 35kV/10kV 高压用电设备，总变配电站安装有 2 台 31500kVA 35kV/10kV，通过总变向各个 10KV 高压设备供电，设备安装容量为 18660kw。

10/0.4kV 干式变压器共计 10 台，其中 1600kva 变压器 2 台，承担设备安装容量共计 2298kw；3150kva 变压器 4 台，承担设备安装容量共计

9954.98kw；2500kva 变压器 6 台，承担设备安装容量共计 12414.4kw。

### 3) 供热依托

热源来自江西理文化化工有限公司老厂区热电车间，现有锅炉为 1 台 550t/h、2 台 350t/h、2 台 510t/h 的循环流化床锅炉，能满足用热需求。

目前理文化工老厂区及理文造纸总用量约 404t/h。蒸汽经工艺及供热外管送至该项目界区处。

该项目全部建成后合计 0.8MPa(G)蒸汽用量约为 45.17t/h。蒸汽由厂区蒸汽管道接至该项目各用户点，0.4MPa(G)饱和蒸汽各用户处根据需要设置减压阀组，将蒸汽压力减压至使用要求。蒸汽供应可以满足要求。

### 4) 消防依托

江西理文化化工有限公司老厂区现设有消防队、消防车库及相应消防器材等设施。消防车在接到报警后 2 分钟可到达现场。消防队共有专职消防员 8 名，兼职消防人员 24 人，拥有 1 部水消防车，1 部泡沫消防车。

瑞昌市消防救援大队理文路消防救援站离该项目 600m，若发生重大火灾事故或人员伤亡事故，瑞昌市消防救援大队理文路消防救援站 5 分钟内可以及时赶到。消防队装备有大型消防车、举高消防车、专勤消防车等装备。

### 5) 医疗依托

该公司所在的码头镇附近有六二一四医院、码头医院，其中六二一四医院成立于 1970 年，距该项目 6 公里，是一所集医疗、预防、保健、康复、急救、养老及社区服务为一体的二级综合性医院，是城乡居民医保、职工社保等定点医院，是解放军 171 医院和九江市第三人民医院的协作医院。医院占地面积 45 亩，床位 150 张。

离该项目 30 分钟车程的瑞昌市市内还有瑞昌市人民医院（二级甲等医院）、瑞昌市中医医院（三级乙等中医医院）等。

## 2.4 阐述建设项目涉及的主要原辅材料和品种（包括产品、中间产品）名称、数量，储存

### 2.4.1 原、辅材料及产品名称及数量

1) 该项目一期原辅材料及产品情况见下表

表 2.4-1 一期原辅材料及产品情况一览表

序号	名称	规格	状态	年耗/产量 (t/a)	备注
<b>25000t/a 无水氟化氢 (AHF) 装置</b>					
	原料				
1	萤石	CaF <sub>2</sub> ≥97%	固体	62500	
2	浓硫酸	≥98%	液体	47500.00	
3	发烟硫酸	≥105%	液体	20000.00	
4	氢氧化钠	≥32%	液体	1991.01	来自老厂区
5	水洗用水	工业水	液体	6943.20	来自老厂区
6	氢氧化钙	工业级	固体	1000.00	
	产品				
1	无水氟化氢	≥99.95%	液体	25000.00	
	副产品				
2	40%氟硅酸	≥40%	液体	2875.00	
3	氟石膏	工业级	固体	97009.77	
4	有水氢氟酸	≥30%	液体	2483.03	
5	亚硫酸钠	≥20%	液体	6000.00	
<b>13600t/a F152a 装置</b>					
	原料				
1	无水氟化氢 AHF	≥99.95%	液体	9791.996	自产
2	氯乙烯	≥99.95%	液体	13626.365	液化的
3	催化剂（锡盐）	工业级	固体	20	
4	水	工业水	液体	20345.1	来自老厂区
5	氢氧化钠	≥32%	液体	402.959	来自老厂区
6	分子筛	工业级	固体	4.000	
	产品				
1	R152a	≥99.9%	液体	13600	
	副产品				
2	盐酸	≥31%	液体	23815.933	
3	有水氢氟酸	≥30%	液体	3905.726	
<b>18150t/a F142b 装置光氯化法</b>					
	原料				
1	液氯	≥99.5%	液体	14623.834	来自老厂区
2	R152a	≥99.9%	液体	12656.600	自产
3	水	工业水	液体	16140.187	来自老厂区
4	氢氧化钠	≥32%	液体	26.563	来自老厂区
5	硅胶	工业级	固体	13	
	产品				

1	R142b	≥99.5%	液体	18150.000	
	副产品				
2	盐酸	≥31%	液体	23499.130	
3	次氯酸钠	≥10%	液体	64.431	
<b>11000t/aVDF 装置</b>					
	原料				
1	R142b	≥99.5%	液体	18132.91	自产
2	水洗用纯水		液体	14106.60	来自老厂区
3	氢氧化钠	≥32%	液体	376.72	来自老厂区
4	配碱用纯水		液体	1753.01	来自老厂区
	产品				
1	偏氟乙烯 VDF	≥99.99%	液体	11000.00	
	副产品				
2	盐酸	≥31%	液体	20471.90	
<b>10000t/a PVDF 装置</b>					
<b>①5000t/a 分散 PVDF</b>					
	原料				
1	偏氟乙烯 VDF	≥99.99%	液体	5600	自产
2	纯水		液体	177500	
3	助剂（甲基纤维素）	-	固体	2.1	
	产品				
1	分散聚偏氟乙烯 PVDF	工业级	固体	5000	
<b>②5000t/a 悬浮 PVDF</b>					
	原料				
1	偏氟乙烯 VDF	≥99.99%	液体	5400	自产
2	纯水		液体	152500	
3	助剂（过硫酸铵）	-	固体	2.1	
	产品				
1	悬浮聚偏氟乙烯 PVDF	工业级	固体	5000	
<b>5000t/a 电子级氢氟酸装置</b>					
	原料				
1	无水氟化氢	≥99.95%	液体	2750	自产
2	助剂（氟）	-	气体	0.65	
3	超纯水	-	液体	3241.995	
4	氢氧化钠	≥32%	液体	7.919	来自老厂区
5	水	工业水	液体	71.273	来自老厂区
	产品				
1	电子级氢氟酸		液体	5000.000	
	副产品				
2	有水氢氟酸	≥30%	液体	990.957	

表 2.4-2 二期主要原材料和产品情况一览表

序号	名称	规格	状态	年耗/产量 (t/a)	备注
<b>13600t/a F152a 装置</b>					
	原料				
1	无水氟化氢 AHF	≥99.95%	液体	9791.996	自产
2	氯乙烯	≥99.95%	液体	13626.365	液化的

3	催化剂（锡盐）	工业级	固体	20	
4	水	工业水	液体	20345.1	来自老厂区
5	氢氧化钠	≥32%	液体	402.959	来自老厂区
6	分子筛	工业级	固体	4.000	
	产品				
1	R152a	≥99.9%	液体	13600	
	副产品				
2	盐酸	≥31%	液体	23815.933	
3	有水氢氟酸	≥30%	液体	3905.726	
<b>18150t/a F142b 装置 VDC 法</b>					
	原料				
1	无水氟化氢 AHF	≥99.95%	液体	8417.45	自产
2	偏氟乙烯 VDC	≥99.95%	液体	19672.700	
3	催化剂（锡盐）	工业级	固体	30	
4	水	工业水	液体	19958.16	来自老厂区
5	氢氧化钠	≥32%	液体	1100.000	来自老厂区
6	硅胶	工业级	固体	13.000	
	产品				
1	R142b	≥99.5%	液体	18150	
	副产品				
2	盐酸	≥31%	液体	24671.598	
<b>11000t/a VDF 装置</b>					
	原料				
1	R142b	≥99.5%	液体	18132.91	自产
2	水洗用水纯水		液体	14106.60	来自老厂区
3	氢氧化钠	≥32%	液体	376.72	来自老厂区
4	配碱用水纯水		液体	1753.01	来自老厂区
	产品				
1	偏氟乙烯 VDF	≥99.99%	液体	11000.00	
	副产品				
2	盐酸	≥31%	液体	20471.90	
<b>10000t/a PVDF 装置</b>					
<b>①5000t/a 分散 PVDF</b>					
	原料				
1	偏氟乙烯 VDF	≥99.99%	液体	5600	自产
2	纯水		液体	177500	
3	助剂（甲基纤维素）	-	固体	2.1	
	产品				
1	分散聚偏氟乙烯 PVDF	工业级	固体	5000	
<b>②5000t/a 悬浮 PVDF</b>					
	原料				
1	偏氟乙烯 VDF	≥99.99%	液体	5400	自产

2	纯水		液体	152500	
3	助剂（过硫酸铵）	-	固体	2.1	
	产品				
1	悬浮聚偏氟乙烯 PVDF	工业级	固体	5000	

表 2.4-3 三期主要原材料和产品一览表

序号	名称	规格	状态	年耗/产量 (t/a)	备注
<b>25000t/a 无水氟化氢 (AHF) 装置</b>					
	原料				
1	萤石	CaF <sub>2</sub> ≥97%	固体	62500	
2	浓硫酸	≥98%	液体	47500.00	
3	发烟硫酸	≥105%	液体	20000.00	
4	氢氧化钠	≥32%	液体	1991.01	来自老厂区
5	水洗用水	工业水	液体	6943.20	来自老厂区
6	氢氧化钙	工业级	固体	1000.00	
	产品				
1	无水氟化氢	≥99.95%	液体	25000.00	
	副产品				
2	40%氟硅酸	≥40%	液体	2875.00	
3	氟石膏	工业级	固体	97009.77	
4	有水氢氟酸	≥30%	液体	2483.03	
5	亚硫酸钠	≥20%	液体	6000.00	
<b>5000t/a 电子级氢氟酸装置</b>					
	原料				
1	无水氟化氢	≥99.95%	液体	2750	自产
2	助剂（氟）	-	气体	0.65	
3	超纯水	-	液体	3241.995	
4	氢氧化钠	≥32%	液体	7.919	来自老厂区
5	水	工业水	液体	71.273	来自老厂区
	产品				
1	电子级氢氟酸		液体	5000.000	
	副产品				
2	有水氢氟酸	≥30%	液体	990.957	
<b>10000t/a 六氟磷酸锂装置</b>					
	原料				
1	五氯化磷	≥99.5%	固体	15750	
2	氟化锂	≥99.9%	固体	1800.00	
3	氢氧化钠	≥32%	液体	24.37	来自老厂区
4	水洗用水	工业水	液体	23739.31	来自老厂区
5	无水氟化氢	≥99.95%	液体	7556.11	自产
	产品				
1	六氟磷酸锂	工业级	固体	10000	
	副产品				
2	工业盐酸（含氟）	≥31%	液体	38730.87	



## 2) 产品质量标准

该项目主产品包括 AHF、电子级氢氟酸、F152a、F142b、VDF、PVDF 和六氟磷酸锂等。其中 PVDF 属于定制产品，无质量标准。

表 2.4-4 AHF（中间产品）质量指标

项 目	指标（%）			
	I 类	II 类		
		优等品	一等品	合格品
氟化氢	99.98	99.96	99.92	99.8
水分	0.005	0.02	0.04	0.06
氟硅酸	0.005	0.008	0.015	0.050
二氧化硫	0.003	0.005	0.010	0.030
不挥发酸（以 H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 计），% ≤	0.005	0.005	0.010	0.050

表 2.4-5 有水氢氟酸（电子级）质量指标

项 目	指 标		
	EL 级	UP 级	UP-S 级
氢氟酸（HF），w/%	49 + 0.5	49 + 0.5	49 + 0.5
色度 Color，黑曾 ≤	10	10	10
硅氟酸，H <sub>2</sub> SiF <sub>6</sub> ppb ≤	100000	20000	20000
氯化物，Cl ppb ≤	5000	5000	500
硝酸盐，NO <sub>3</sub> ppb ≤	3000	3000	300
磷酸盐，PO <sub>4</sub> ppb ≤	1000	1000	100
亚硫酸盐，SO <sub>3</sub> ppb ≤	5000	2000	200
硫酸盐，SO <sub>4</sub> ppb ≤		500	200
铝（Al）ppb ≤	100	10	1
砷（As）ppb ≤	50	10	1
钡（Ba）ppb ≤	100	10	1
铍（Be）ppb ≤	20	5	1
铋（Bi）ppb ≤	20	5	1
镉（Cd）ppb ≤	50	10	1
钙（Ca）ppb ≤	100	10	1
铬（Cr）ppb ≤	20	10	1
钴（Co）ppb ≤	20	10	1
铜（Cu）ppb ≤	20	10	1
镓（Ga）ppb ≤	20	10	1
锗（Ge）ppb ≤	20	10	1
金（Au）ppb ≤	20	5	1
铁（Fe）ppb ≤	100	10	1
铅（Pb）ppb ≤	50	10	1
锂（Li）ppb ≤	20	5	1
镁（Mg）ppb ≤	200	10	1
锰（Mn）ppb ≤	20	10	1
钼（Mo）ppb ≤	100	10	1
镍（Ni）ppb ≤	50	10	1

钾 ( K ) ppb ≤	100	10	1
银 ( Ag ) ppb ≤	20	5	1
钠 ( Na ) ppb ≤	200	10	1
铂 ( Pt ) ppb ≤	100	10	1
锶 ( Sr ) ppb ≤	-	10	1
铊 ( Tl ) ppb ≤	-	10	1
锡 ( Sn ) ppb ≤	20	10	1
锑 ( Sb ) ppb ≤	-	10	1
钛 ( Ti ) ppb ≤	100	10	1
矾 ( V ) ppb ≤	-	10	1
锌 ( Zn ) ppb ≤	50	10	10
颗粒 ( ≥ 0.5 μm ) 个 /ml ≤	25	25	25
颗粒 ( ≥ 0.3 μm ) 个 /ml ≤	-	150	150
颗粒 ( ≥ 0.2 μm ) 个 /ml ≤	-	300	300

表 2.4-6 F152a (中间产品/产品) 质量指标

项 目	指 标	
	I 型	II 型
1, 1-二氟乙烷, w/% ≥	99.80	99.50
水, (w%) ≤	0.001	0.002
酸度 (以 HCl 计), (w%) ≤	0.0001	
蒸发残留物, (w%) ≤	0.01	
气相中不凝气, 25℃ (Φ/%)	1.5	-
氯化物 (Cl <sup>-</sup> ) 试验 <sup>a</sup>	合格	-

注: I 型用作制冷剂, II 型用作氟化工生产原料, 也用于气雾剂推进剂。

表 2.4-7 F142b (中间产品) 质量指标

序号	项目	产品指标		
		I 型	II 型	III 型
1	性状要求	在液化状态时无色透明液, 无可见杂质		
2	1, 1-二氟-1-氯乙烷, wt% ≥	99.90	99.80	99.50
3	水, wt% ≥	0.005	0.001	0.01
4	酸度 (以 HCl 计), wt% ≥	0.0001	0.0001	0.0001
5	蒸发残留物, wt% ≥	0.0050	0.0050	0.0050
6	气相中不凝性气体 (25℃), (V/V), % ≤		1.5	
7	氯化物 (Cl <sup>-</sup> ) 试验		通过	

表 2.4-8 VDF (中间产品) 质量指标

项目	指标
纯度 (V/V) %	99.99%

表 2.4-9 六氟磷酸锂质量质量指标

项目	指标
六氟磷酸锂 ω/%	≥99.95
碳酸二甲酯 (DMC) 不溶物 ω/%	≤0.0200
水分 ω/%	≤0.0020
游离酸 (以 HF 计) ω/%	≤0.0090

硫酸盐（以 SO <sub>4</sub> 计） mg/kg	≤5
氯化物（以 Cl 计） mg/kg	≤2
铁 mg/kg	≤2
钾 mg/kg	≤1
钠 mg/kg	≤2
钙 mg/kg	≤2
镉 mg/kg	≤1
铬 mg/kg	≤1
铜 mg/kg	≤1
镁 mg/kg	≤1
镍 mg/kg	≤1
铅 mg/kg	≤1
锌 mg/kg	≤1
砷 mg/kg	≤1

## （2）副产品

该项目副产品包括 40%氟硅酸、31%盐酸、30%有水氢氟酸、10%次氯酸钠等。

表 2.4-10 氟硅酸质量指标

项 目		指标
		I
氟硅酸 (H <sub>2</sub> SiF <sub>6</sub> ), %	≥	40.0
游离氟 (F), %	≤	1.0
五氧化二磷 (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ), % (型式检验)	≤	0.1
硫酸盐 (以硫酸根计)	≤	1.5

表 2.4-11 31%盐酸质量指标

序号	项 目	单位	指 标 I
1	HCl 含量	%	≥31
2	重金属 (以 Pb 计)	%	≤0.005

注：副产盐酸中氟离子含量%≤0.050

表 2.4-12 10%次氯酸钠质量指标

项 目		B (用于一般工业使用)
		II
有效氯 (以 Cl 计), %	≥	10%
游离碱 (以 NaOH 计), %	≥	0.1~1.0
铁%	≤	0.005
重金属 (以 Pb 计), %	≤	/
砷, %	≤	/

表 2.4-13 30%有水氢氟酸质量指标

项目	指标 II
氟化氢 (HF), % $\geq$	30
氟硅酸 (H <sub>2</sub> SiF <sub>6</sub> ) % $\leq$	2.5
不挥发酸 (以 H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 计), % $\leq$	1.0

## 2.4.2 储运

该项目根据原料及成品物化特性及生产储量要求设置了酸碱罐区 (601)、液化烃罐区 (602)、硫酸罐区 (603)、液化天然气罐区 (604)、甲类仓库 (501)、固废仓库 (502)、PVDF 仓库 (一期) (503)、PVDF 仓库二 (二期) (503B)、五金仓库 (含露天仓库) (504)、综合仓库 (505)、成品仓库一 (506)、成品仓库二 (507)、萤石粉库 (508)、氟石膏库 (509)、六氟磷酸锂装置仓库 (511)、液氯库房 (513)、AHF 装置中间罐区等仓储设施。

### 1) 储存运输情况

该项目的的主要原辅材料运输委托有资质的货运公司送货到厂, 厂外运输工具主要采用货运汽车、槽车运输, 厂内物料流转则用推车、叉车、管道输送等物流工具。危险品运输由有危险品运输资质的公司承运, 运输方式采用公路运输。

表 2.4-14 一期主要原辅料及产品储存、运输情况一览表

序号	名称	最大储存量 t	年耗/产量 (t/a)	储存地点	包装或储存方式	运输方式	备注
<b>25000t/a 无水氟化氢 (AHF) 装置</b>							
	原料						
1	萤石	12000	62500	萤石粉库 (508)	袋装	汽车	
2	浓硫酸	3680	47500.00	硫酸罐区(603)	立式罐 1000m <sup>3</sup> ×2	管道或 槽车	
3	发烟硫酸	3800	20000.00	硫酸罐区(603)	立式罐 1000m <sup>3</sup> ×2	管道或 槽车	
4	氢氧化钠	540	1991.01	酸碱罐区 (601)	立式罐 200m <sup>3</sup> ×2	管道	来自 老厂 区
5	水洗用水	-	6943.20	-	-	管道	
6	氢氧化钙	100	1000.00	萤石粉库 (508)	袋装	汽车	
7	液化 天然气 产品	92	7455	液化天然气罐区 (604)	立式罐 100m <sup>3</sup> ×2	槽车	燃料 气

1	无水氟化氢	907.2	25000.00	AHF 装置中间罐区	卧式罐 100m <sup>3</sup> ×10	管道	应急罐 1 个
	副产品						
2	40%氟硅酸	732	2875.00	酸碱罐区 (601)	立式罐 200m <sup>3</sup> ×3	槽车	
3	氟石膏	5600	97009.77	氟石膏库 (506)	袋装	汽车	
4	有水氢氟酸	720	2483.03	酸碱罐区 (601)	立式罐 200m <sup>3</sup> ×3	槽车	
5	亚硫酸钠	520	6000.00	酸碱罐区 (601)	立式罐 200m <sup>3</sup> ×2	槽车	
<b>13600t/a F152a 装置</b>							
	原料						
1	无水氟化氢 AHF	907.2	9791.996	AHF 装置中间罐区	卧式罐 100m <sup>3</sup> ×10	管道	应急罐 1 个
2	氯乙烯	1092	13626.365	液化烃罐区 (602)	球罐 600m <sup>3</sup> ×2	槽车	液化的
3	催化剂 (锡盐)	-	20	更换时购买,平时不储存	桶装	汽车	
4	水	-	20345.1	-	-	管道	
5	氢氧化钠	540	402.959	酸碱罐区 (601)	立式罐 200m <sup>3</sup> ×2	管道	来自老厂区
6	分子筛	-	4.000	更换时购买,平时不储存	桶装	汽车	
	产品						
1	R152a	800	13600	液化烃罐区 (602)	立式罐 200m <sup>3</sup> ×4	管道	
	副产品						
2	盐酸	18954	23815.933	酸碱罐区 (601)	立式罐 2000m <sup>3</sup> ×8 200 m <sup>3</sup> ×2	槽车	
3	有水氢氟酸	720	3905.726	酸碱罐区 (601)	立式罐 200m <sup>3</sup> ×3	槽车	
<b>18150t/a F142b 装置光氯化法</b>							
	原料						
1	液氯	292	14623.834	液氯库房(513) (密闭库)	卧式罐 100m <sup>3</sup> ×3	槽车	来自老厂区, 应急罐 1 个
2	R152a	800	12656.600	液化烃罐区 (602)	立式罐 200m <sup>3</sup> ×4	管道	自产
3	水	-	16140.187	-	-	管道	
4	氢氧化钠	540	26.563	酸碱罐区 (601)	立式罐 200m <sup>3</sup> ×2	管道	来自老厂区
5	硅胶	-	13	更换时购买,平时不储存	桶装	汽车	
	产品						
1	F142b	1049.6	18150.000	液化烃罐区 (602)	立式罐 200m <sup>3</sup> ×4	管道	

	副产品						
2	盐酸	18954	23499.130	酸碱罐区 (601)	立式罐 2000m <sup>3</sup> ×8 200 m <sup>3</sup> ×2	槽车	
3	次氯酸钠	816	64.431	酸碱罐区 (601)	立式罐 200m <sup>3</sup> ×4	槽车	考虑事故吸收
<b>11000t/aVDF 装置</b>							
	原料						
1	R142b	1049.6	18132.91	液化烃罐区 (602)	立式罐 200m <sup>3</sup> ×4	管道	自产
2	水洗用水	-	14106.60	-	-	管道	
3	氢氧化钠	540	376.72	酸碱罐区 (601)	立式罐 200m <sup>3</sup> ×2	管道	来自老厂区
4	配碱用水	-	1753.01	-	-	管道	
	产品						
1	偏氟乙烯 VDF	不储存	11000.00	-	-	管道	
	副产品						
2	盐酸	18954	20471.90	酸碱罐区 (601)	立式罐 2000m <sup>3</sup> ×8 200 m <sup>3</sup> ×2	槽车	
<b>10000t/a PVDF 装置</b>							
<b>①5000t/a 分散 PVDF</b>							
	原料						
1	偏氟乙烯 VDF	不储存	5600	-	-	管道	自产
2	超纯水	2000	177500	脱盐水处理站(203)	立式罐 1000m <sup>3</sup> ×2	管道	自产
3	助剂 (甲基纤维素)	1	2.1	甲类仓库 (501)	桶装	汽车	
	产品						
1	分散聚偏氟 乙烯 PVDF	2000	5000	PVDF 仓库 (一期) (503)	袋装/桶装	汽车	
<b>②5000t/a 悬浮 PVDF</b>							
	原料						
1	偏氟乙烯 VDF	不储存	5400	-	-	管道	自产
2	超纯水	2000	152500	脱盐水处理站(203)	立式罐 1000m <sup>3</sup> ×2	管道	
3	助剂 (过硫酸铵)	1	2.1	甲类仓库 (501)	桶装	汽车	
	产品						
1	悬浮聚偏氟 乙烯 PVDF	2000	5000	PVDF 仓库 (一期) (503)	袋装/桶装	汽车	
<b>5000t/a 电子级氢氟酸装置</b>							
	原料						
1	无水氟化氢	907.2	2750	AHF 装置中间罐区	卧式罐 100m <sup>3</sup> ×10	管道	应急罐 1 个
2	助剂 (氟)	0.3	0.65	甲类仓库 (501)	钢瓶	汽车	
3	超纯水	2000	3241.995	脱盐水处理站(203)	立式罐 1000m <sup>3</sup> ×2	管道	自产
4	氢氧化钠	540	7.919	酸碱罐区 (601)	立式罐 200m <sup>3</sup> ×2	管道	来自老厂区

5	水	-	71.273	-	-	管道	
	产品						
1	电子级氢氟酸	500	5000	成品仓库一(506)	瓶装	汽车	
	副产品						
2	有水氢氟酸	720	990.957	酸碱罐区(601)	立式罐 200m <sup>3</sup> ×3	槽车	

表 2.4-15 二期主要原辅料及产品储存、运输情况一览表

序号	名称	各设施最大储存量 t	年耗/产量 (t/a)	储存地点	包装或储存方式	运输方式	备注
<b>13600t/a F152a 装置</b>							
	原料						
1	无水氟化氢 AHF	907.2	9791.996	AHF 装置中间罐区	卧式罐 100m <sup>3</sup> ×10	管道	应急罐 1 个
2	氯乙烯	1092	13626.365	液化烃罐区(602)	球罐 600m <sup>3</sup> ×2	槽车	液化的
3	催化剂(锡盐)	-	20	更换时购买,平时不储存	桶装	汽车	
4	水	-	20345.1	-	-	管道	
5	氢氧化钠	540	402.959	酸碱罐区(601)	立式罐 200m <sup>3</sup> ×2	管道	来自老厂区
6	分子筛	-	4.000	更换时购买,平时不储存	桶装	汽车	
	产品						
1	R152a	800	13600	液化烃罐区(602)	立式罐 200m <sup>3</sup> ×4	管道	
	副产品						
2	盐酸	18954	23815.933	酸碱罐区(601)	立式罐 2000m <sup>3</sup> ×8 200 m <sup>3</sup> ×2	槽车	
3	有水氢氟酸	720	3905.726	酸碱罐区(601)	立式罐 200m <sup>3</sup> ×3	槽车	
<b>18150t/a F142b 装置 VDC 法</b>							
	原料						
1	无水氟化氢 AHF	907.2	8417.45	AHF 装置中间罐区	卧式罐 100m <sup>3</sup> ×10	管道	应急罐 1 个
2	偏氯乙烯 VDC	970.4	19672.7	液化烃罐区(602)	立式罐 200m <sup>3</sup> ×4	槽车	
3	催化剂(锡盐)	-	30	更换时购买,平时不储存	桶装	汽车	
4	水	-	19958.16	-	-	管道	
5	氢氧化钠	540	1100.0	酸碱罐区(601)	立式罐 200m <sup>3</sup> ×2	管道	来自老厂区
6	硅胶	-	13.0	更换时购买,平时不储存	桶装	汽车	
	产品						
1	F142b	1049.6	18150	液化烃罐区(602)	立式罐 200m <sup>3</sup> ×4	管道	
	副产品						
2	盐酸	18954	24671.598	酸碱罐区(601)	立式罐 2000m <sup>3</sup> ×8 200 m <sup>3</sup> ×2	槽车	

11000t/aVDF 装置							
	原料						
1	R142b	1049.6	18132.91	液化烃罐区 (602)	立式罐 200m <sup>3</sup> ×4	管道	自产
2	水洗用水	-	14106.60	-	-	管道	
3	氢氧化钠	540	376.72	酸碱罐区 (601)	立式罐 200m <sup>3</sup> ×2	管道	来自老厂区
4	配碱用水	-	1753.01	-	-	管道	
	产品						
1	偏氟乙烯 VDF	不储存	11000.00	-	-	管道	
	副产品						
2	盐酸	18954	20471.90	酸碱罐区 (601)	立式罐 2000m <sup>3</sup> ×8 200 m <sup>3</sup> ×2	槽车	
10000t/a PVDF 装置							
①5000t/a 分散 PVDF							
	原料						
1	偏氟乙烯 VDF	不储存	5600	-	-	管道	自产
2	超纯水	2000	177500	脱盐水处理站(203)	立式罐 1000m <sup>3</sup> ×2	管道	自产
3	助剂 (甲基纤维素)	1	2.1	甲类仓库 (501)	桶装	汽车	
	产品						
1	分散聚偏氟 乙烯 PVDF	2000	5000	PVDF 仓库 (二期) (503B)	袋装/桶装	汽车	
②5000t/a 悬浮 PVDF							
	原料						
1	偏氟乙烯 VDF	不储存	5400	-	-	管道	自产
2	超纯水		152500	脱盐水处理站(203)	立式罐 1000m <sup>3</sup> ×2	管道	
3	助剂 (过硫酸铵)	1	2.1	甲类仓库 (501)	桶装	汽车	
	产品						
1	悬浮聚偏氟 乙烯 PVDF	2000	5000	PVDF 仓库 (二期) (503B)	袋装/桶装	汽车	

表 2.4-16 三期主要原辅料及产品储存、运输情况一览表

序号	名称	各设施最大储存量 t	年耗/产量 (t/a)	储存地点	包装或储存方式	运输方式	备注
25000t/a 无水氟化氢 (AHF) 装置							
	原料						
1	萤石	12000	62500	萤石粉库 (508)	袋装	汽车	
2	浓硫酸	3680	47500.00	硫酸罐区(603)	立式罐 1000m <sup>3</sup> ×2	管道或槽车	
3	发烟硫酸	3800	20000.00	硫酸罐区(603)	立式罐 1000m <sup>3</sup> ×2	管道或槽车	



4	氢氧化钠	540	1991.01	酸碱罐区（601）	立式罐 200m <sup>3</sup> ×2	管道	来自老厂区
5	水洗用水	-	6943.20	-	-	管道	
6	氢氧化钙	100	1000.00	萤石粉库（508）	袋装	汽车	
	中间产品						
1	无水氟化氢	907.2	25000.00	AHF 装置中间罐区	卧式罐 100m <sup>3</sup> ×10	管道	应急罐 1 个
	副产品						
2	40%氟硅酸	732	2875.00	酸碱罐区（601）	立式罐 200m <sup>3</sup> ×3	槽车	
3	氟石膏	5600	97009.77	氟石膏库（506）	袋装	汽车	
4	有水氢氟酸	720	2483.03	酸碱罐区（601）	立式罐 200m <sup>3</sup> ×3	槽车	
5	亚硫酸钠	520	6000.00	酸碱罐区（601）	立式罐 200m <sup>3</sup> ×2	槽车	
<b>5000t/a 电子级氢氟酸装置</b>							
	原料						
1	无水氟化氢	907.2	2750	AHF 装置中间罐区	卧式罐 100m <sup>3</sup> ×10	管道	应急罐 1 个
2	助剂（氟）	0.3	0.65	甲类仓库（501）	钢瓶	汽车	
3	超纯水	2000	3241.995	脱盐水处理站(203)	立式罐 1000m <sup>3</sup> ×2	管道	自产
4	氢氧化钠	540	7.919	酸碱罐区（601）	立式罐 200m <sup>3</sup> ×2	管道	来自老厂区
5	水	-	71.273	-	-	管道	
	产品						
1	电子级氢氟酸	500	5000	成品仓库一(506)	瓶装	汽车	
	副产品						
2	有水氢氟酸	720	990.957	酸碱罐区（601）	立式罐 200m <sup>3</sup> ×3	槽车	
<b>10000t/a 六氟磷酸锂装置</b>							
	原料						
1	五氯化磷	800	15750	六氟磷酸锂装置仓库（511）	袋装或桶装	汽车	
2	氟化锂	180	1800.00	六氟磷酸锂装置仓库（511）	袋装	汽车	
3	氢氧化钠	540	24.37	酸碱罐区（601）	立式罐 200m <sup>3</sup> ×2	管道	来自老厂区
4	水洗用水	-	23739.31	-	-	管道	
5	无水氟化氢	907.2	7556.11	AHF 装置中间罐区	卧式罐 100m <sup>3</sup> ×10	管道	应急罐 1 个
	产品						
1	六氟磷酸锂	1000	10000	成品仓库二（507）	桶装	汽车	

	副产品						
2	盐酸	18954	38730.87	酸碱罐区（601）	立式罐 2000m <sup>3</sup> ×8 200 m <sup>3</sup> ×2	槽车	

注：对于各罐区的物料的最大量，根据其储罐最大容积计算。

## 2) 物料装卸

(1) 液化烃罐区（602）西侧设置液化烃卸车区，设万向充装鹤管。

VCM 及 VDC 卸车原理：将部分氯乙烯通入气化器气化后，连通氯乙烯槽车的气相管道，提高槽车内压力，槽车内氯乙烯通过罐车与氯乙烯储罐的压差被压入氯乙烯储罐。气化器用热水加热，热水进口温度控制在 40℃ 左右。氯乙烯卸车流程简图如下：

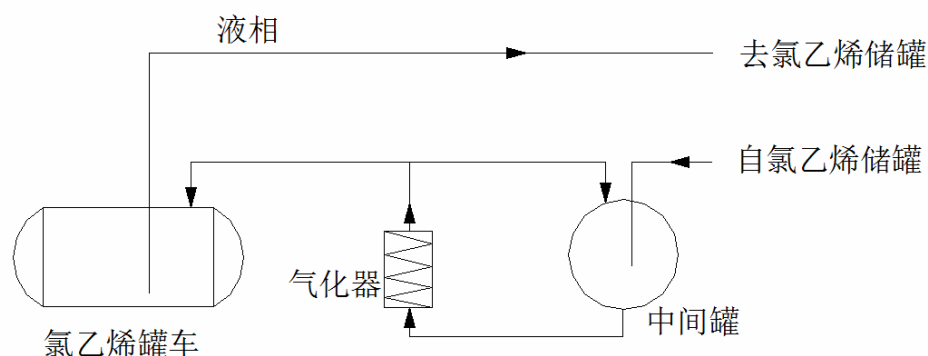


图 2.4-1 氯乙烯（液氯同）卸车工艺流程图

(2) 液化烃卸车区再往西侧设置装车平台

设置 20%亚硫酸钠、次氯酸钠、有水氢氟酸、氟硅酸、盐酸装车鹤管及碱液卸车泵。

(3) 液氯卸车区设置在液氯库房(513)西侧，卸车工艺同氯乙烯卸车。

(4) 硫酸罐区(603)北侧设置硫酸专用卸车区，设置相应的卸车泵。

注：硫酸、发烟硫酸根据市场价的不同，如船运价较低，则从老厂区由管道输送至该项目，如槽车价较低，则外购，由槽车输送。

(5) 液化天然气罐区（604）卸车：在其东侧设置有卸车设施，LNG 由

LNG 槽车运至液化天然气罐区，在 0.2MPa、-162℃条件下，通过增压气化器给槽车储罐增压至 0.6~0.8MPa，经 LNG 气化调压橇内的卸车增压器给 LNG 槽车增压，在压差作用下将液体送入 LNG 低温储罐进行储存。

(6) 甲类仓库 (501)、固废仓库 (502)、PVDF 仓库 (一期) (503)、PVDF 仓库二 (二期) (503B)、五金仓库 (含露天仓库) (504)、综合仓库 (505)、成品仓库一 (506)、成品仓库二 (507)、萤石粉库 (508)、氟石膏库 (509)、六氟磷酸锂装置仓库 (511) 等存放的瓶、桶装或袋装物料等，采用人工搬运或叉车的方式装卸车。

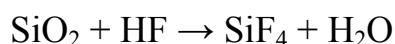
## 2.5 描述建设项目选择的工艺流程和选用的主要装置 (设备) 和设施的布局及其上下游生产装置的关系

### 2.5.1 建设项目选择的主要工艺流程

#### 2.5.1.1 AHF 生产的工艺流程

##### 1) 工艺流程描述

来自罐区的 98%硫酸和发烟硫酸分别进入硫酸计量槽和发烟硫酸计量槽贮存备用，再通过硫酸给料泵和发烟硫酸给料泵与干燥的萤石粉均匀地混合进入回转反应炉中，在温度 250~350℃，微负压力下持续反应制取粗 HF 气体混合物。回转反应炉热量通过向夹套通经天然气燃烧产生的高温烟气提供。反应主要方程式如下：



气体混合物在洗涤塔中除去粗 HF 气体中夹带的萤石粉等杂质，经洗涤的气体经粗 HF 初冷器预冷，粗 HF 冷凝器 I 和粗 HF 冷凝器 II 冷凝，大部分 HF 气体被冷凝成液体，不凝尾气进入氟硅酸循环吸收系统吸收制成 40%

氟硅酸出售。粗 HF 冷凝器的冷凝液收集至粗 HF 储槽通过粗氢氟酸泵送至精制工序。

粗 HF 液体进入粗 HF 精馏塔，在精馏塔中脱除重组分，精馏塔塔釜重组分回至 HF 洗涤塔。塔顶经过粗 HF 精馏塔冷凝器冷凝，冷凝液部分作为回流，其余进入 HF 脱气塔。

HF 脱气塔塔顶轻组分通过 HF 脱气塔冷凝器冷凝后的气体一部分排至粗 HF 冷凝器 II 进口，一部分通过调节阀排至废气二级洗涤吸收系统，生产 30%工业氢氟酸及 20%亚硫酸钠。塔釜 AHF 成品下料至检测槽。

蒸汽冷凝液回收罐的蒸汽凝结水通过热水循环泵送至烟气换热器，吸收余热后供精馏塔、脱气塔再沸器加热使用。

## 2) 工艺流程框图

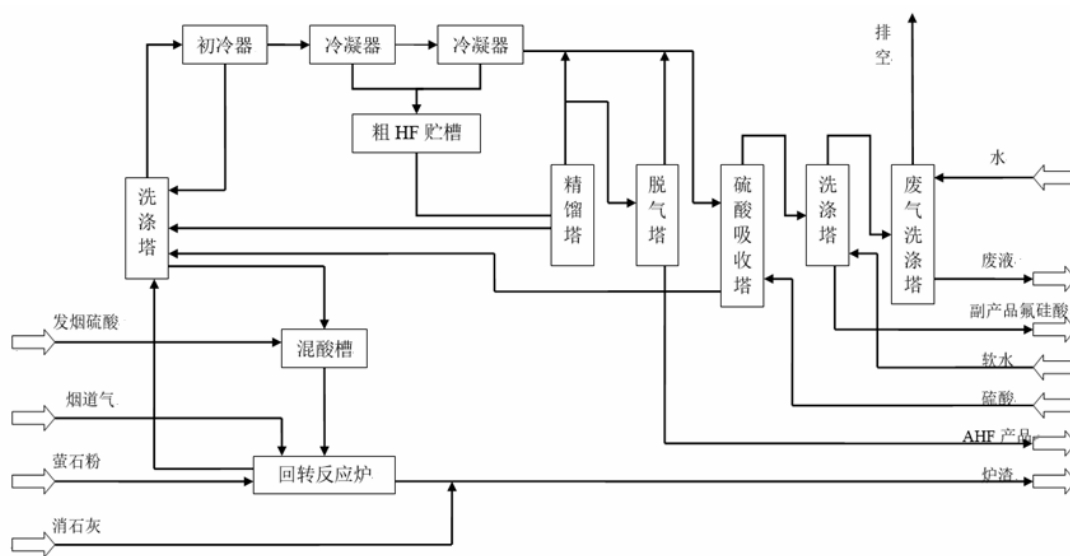


图 2.5-1 无水氟化氢生产工艺流程图框图

## 3) 物料平衡

无水氟化氢（AHF）的物料平衡如下表所示：

表 2.5-1 25000t/a 无水氟化氢（AHF）装置物料平衡表

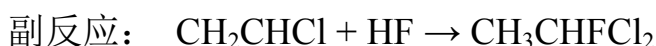
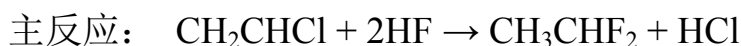
投入			产出		
物料名称	kg/h	t/a	物料名称	kg/h	t/a
萤石	8680.56	62500	产品		

98%浓硫酸	6597.22	47500.00	无水氟化氢	3472.22	25000.00
发烟硫酸	2777.78	20000.00	副产品		
32%氢氧化钠	276.53	1991.01	40%氟硅酸	399.31	2875.00
水洗用水	964.33	6943.20	氟石膏	13473.57	97009.77
氢氧化钙	138.89	1000.00	有水氢氟酸	344.87	2483.03
			亚硫酸钠	833.33	6000.00
			其他（三废）		
			干燥尾气	868.06	6250.00
			不凝气放空	38.20	275.02
			渣气放空	5.75	41.39
合计	19435.31	139934.21		19435.31	139934.21

### 2.5.1.2 HCFC-152a 生产的工艺流程

#### 1) 工艺流程描述

该装置氯乙烯与 AHF 按照规定配比，送入反应器，在 40.0~50.0℃，0.3~0.5MPa G 条件下进行氟化反应，生成主产物二氟乙烷，同时生成氯化氢（经水吸收制盐酸）等副产品。反应方程式如下：



反应产物、副产物，未反应的 AHF、氯乙烯在回流塔内实现初步分离，高沸点物料被冷凝，以二氟乙烷、HCl 为主的气体进入水洗塔。

水洗塔釜经水循环泵来的水在水洗塔喷淋，与氯化氢气体接触，被吸收成 31%盐酸。经过水洗吸收后的气体进入碱洗塔，气体中的微量酸性物质被进一步中和。

经分子筛干燥后的气体经压缩机压缩后，进入分离塔。分离塔中上升气体在塔内与塔顶冷凝器冷凝的液相通过塔填料充分接触，完成分离。塔釜重组份向残液槽排放，并定时送焚烧装置焚烧；塔顶部的气体通过冷凝器后进入精馏塔。精馏塔中，冷凝器底部采出进入产品冷却器，经冷却后

的 R152a 进入检测槽。塔釜的 VCM 返回反应器重新利用。

反应热量通过向反应器夹套通循环水带走，回流塔、分离塔、精馏塔顶冷凝器冷量由冷冻机输送过来的冷媒（-5℃30%乙二醇溶液）提供，再沸器通过蒸汽加热。分子筛干燥器定时通过热空气或氮气再生。

## 2) 工艺流程框图

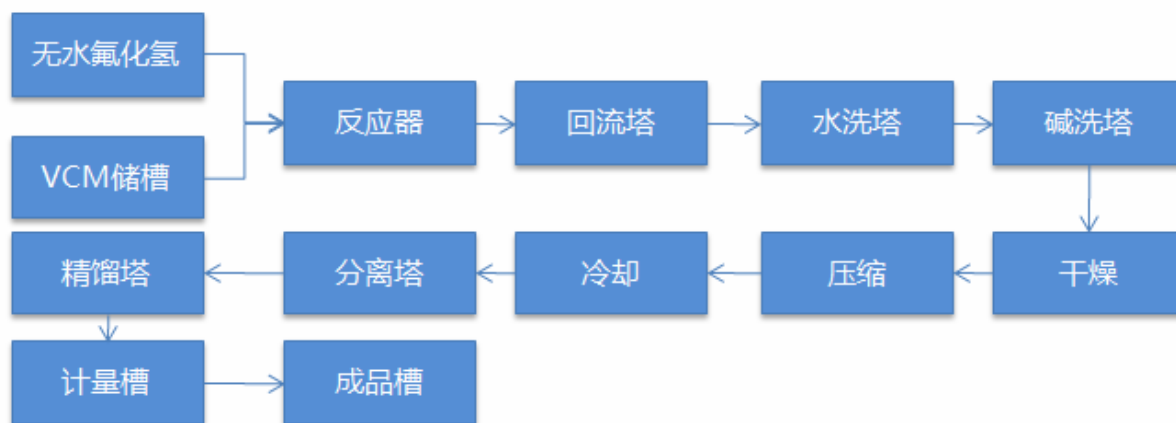


图 2.5-2 HCFC-152a 生产工艺流程框图

## 3) 物料平衡

表 2.5-2 13600t/a F152a 装置物料平衡表

投入			产出		
物料	kg/h	t/a	物料	kg/h	t/a
无水氟化氢	1359.999	9791.996	产品		
氯乙烯	1892.550	13626.365	R152a	1888.888	13600
催化剂（锡盐）	2.778	20	副产品		
水	2825.708	20345.1	31%盐酸	3307.768	23815.933
32%氢氧化钠	55.967	402.959	30%有水氢氟酸	542.462	3905.726
分子筛	0.556	4.000	其他（三废）		
			G3-1 吸收废气	3.954	28.470
			G3-2 精馏废气	11.1440	80.236
			G3-3 再生废气	2.835	20.409
			W3-1 废水	27.948	201.229

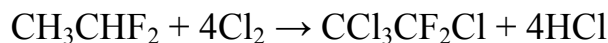
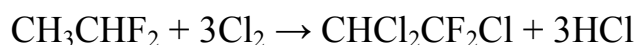
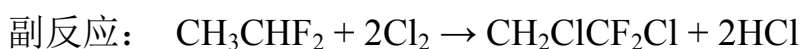
			W3-2 废碱液	235.991	1699.137
			S3-1 精馏残液	114.485	824.290
			S3-2 废分子筛	2.083	14.997
合计	6137.558	44190.42	合计	6137.558	44190.42

### 2.5.1.3 HCFC-142b 生产的工艺流程

#### 1) 工艺流程描述

该公司采用 VDC 与 HCFC-152a 联产法生产 HCFC-142b：一期采用本工艺采用 R152a 光氯化法工艺合成路线、二期采用 VDC 法工艺合成路线。

(1) R152a 光氯化法工艺合成路线：来自 R-152a 装置的合格 R-152a 与来自液氯中间槽的氯气按一定配比，通入加有催化剂的光氯化反应器中，在温度 50~90℃，压力 0.1~0.2MPa 条件下发生反应，生成 R-142b 粗品，同时生成副产物 HCl。



反应生成的 R-142b 和 HCl 为主的气体经过降膜吸收器，与水逆向接触 HCl 被吸收成 31% 副产盐酸，剩下的气体经过水洗塔及碱洗塔进一步除酸。水洗塔中，少量氯化氢被吸收成稀盐酸，返回至降膜吸收器作吸收液。碱洗塔中，微量氯化氢及氯气被吸收成含盐废水，剩下的气体进入干式气柜。

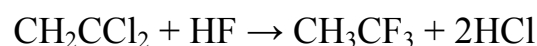
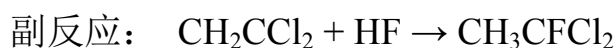
干式气柜内的粗 R142b 气体经过氟压机加压后，再分别经过换热器与循环水及冷冻水进行热交换冷却，气体中绝大部分水被冷凝，微量水分随气体一起进入硅胶干燥器后被吸收。

干燥后的气体进入脱气塔，在脱气塔中除去轻组分。塔顶轻组分经过塔顶冷却器后的气体回收至前面工段利用，塔底采出的含微量杂质的 R142b 液体进入精馏塔。脱气塔底液体进入精馏塔，精馏塔釜重组分作为残液输

送至焚烧装置进行处理，产品从精馏塔顶部出来后进入全凝器全部冷凝，进入收料槽。

光氯化反应产生热量通过向反应器夹套通循环水带走，氟化反应需要热量通过向反应器夹套通蒸汽提供；冷冻脱水、脱气塔、精馏塔顶冷凝器冷量由冷冻机输送过来的冷媒（-15℃乙二醇溶液）提供，再沸器通过蒸汽加热，并通过调节阀控制温度。硅胶干燥器定时通过热空气或氮气再生。

(2) VDC 法工艺合成路线：AHF 与 VDC 按照一定配比，通入加有催化剂的反应器中，在温度 60~90℃，压力 0.5~0.8MPa 条件下发生反应，生成 R-142b 粗品及副产物：



反应产物、副产物，未反应的 AHF、VDC 通过反应器回流塔实现初步分离，高沸点物料被冷凝返回反应器，以 R-142b/HCL 为主的气体混合物进入水洗塔。

氯化氢及微量氟化氢被吸收成 31% 的含氟工业盐酸。经过水洗吸收后的气体进入碱洗塔，气体中的微量酸性物质被进一步中和，剩下的气体进入干式气柜。

## 2) 工艺流程框图



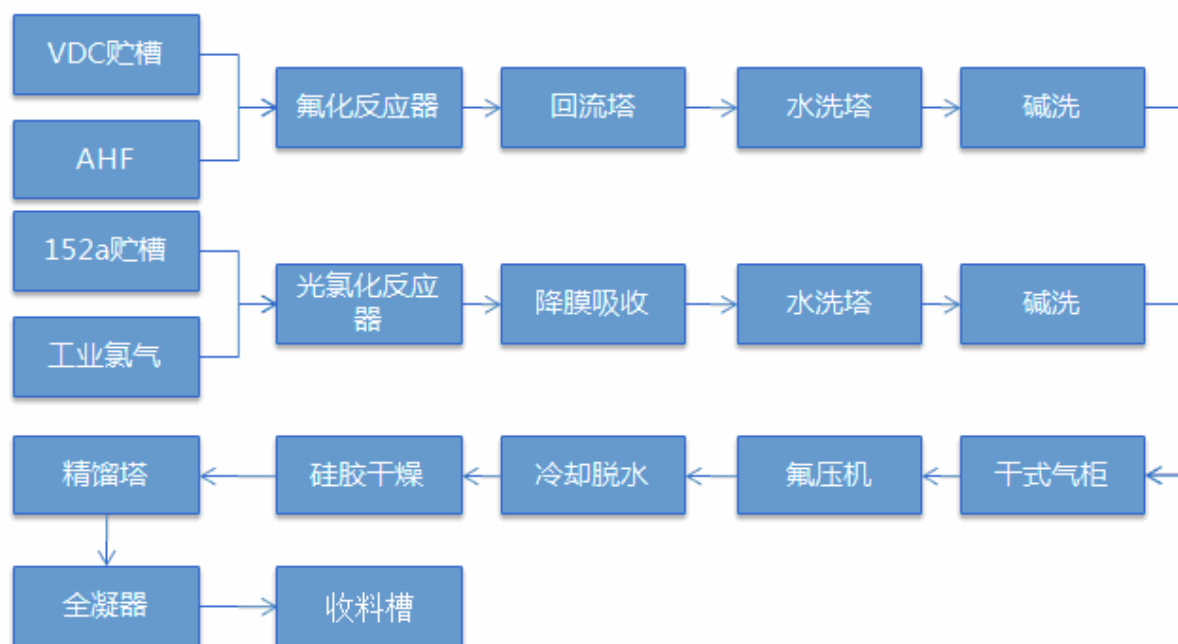


图 2.5-3 HCFC-142b 生产工艺流程框图

## 3) 物料平衡

表 2.5-3-1 18150t/a F142b 装置光氯化法物料平衡表

投入			产出		
物料	kg/h	t/a	物料	kg/h	t/a
液氯	2031.088	14623.834	产品		
R152a	1757.861	12656.600	F142b	2520.833	18150.000
水	2241.693	16140.187	副产品		
32%氢氧化钠	3.689	26.563	31%盐酸	3263.768	23499.130
硅胶	1.806	13	10%次氯酸钠	8.949	64.431
			其他（三废）		
			W4-1 废水	14.407	103.727
			G4-1 冷凝废气	0.018	0.130
			S4-1 精馏残液	224.346	1615.292
			G4-2 再生废气	0.737	5.308
			S4-1 废硅胶	3.079	22.166
合计	6036.137	43460.184	合计	6036.137	43460.184

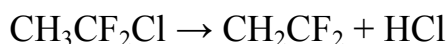
表 2.5-3-2 18150t/a F142b 装置 VDC 法物料平衡表

投入			产出		
物料	kg/h	t/a	物料	kg/h	t/a
无水氟化氢	1169.090	8417.45	产品		
偏氯乙烯 VDC	2732.319	19672.700	F142b	2520.850	18150
催化剂（锡盐）	4.167	30	副产品		
水	2771.966	19958.16	31%盐酸	3426.611	24671.598
32%氢氧化钠	152.778	1100.000	其他（三废）		
硅胶	1.806	13.000	G4-1 冷凝废气	0.020	0.142
			G4-2 再生废气	7.111	51.201
			G4-3 精馏废气	21.310	153.434
			W4-1 废水	71.956	518.083
			W4-3 废碱液	509.377	3667.515
			S4-1 废硅胶	2.806	20.201
			S4-2 精馏残液	253.762	1827.208
			W4-2 废水	18.323	131.928
合计	6832.126	49191.31	合计	6832.126	49191.31

### 2.5.1.4 VDF 生产的工艺流程

#### 1) 工艺流程描述

来自 F142b 装置的合格 R142b 进入中间槽，经过投料泵，以一定流量进入汽化器，气化后进入缓冲罐。稳压后的 R142b 气体以一定流量进入裂解炉，在温度 550~650℃，压力 0.005~0.01MPa 条件下裂解产生 VDF。



主要含 VDF 和 HCl 的粗裂解气进急冷器冷却降温，急冷器利用高温裂解气骤冷放出的热量，由汽包产生约 0.3MPa 压力的蒸汽，可供精馏系统再沸器加热之用。冷却后的粗裂解气进入降膜吸收器，在降膜吸收器内，HCl 气体被吸收成 31%副产盐酸，剩下的气体经过水洗塔及碱洗塔。水洗塔中，少量氯化氢被吸收成稀盐酸，返回至降膜吸收器作吸收液。碱洗塔中，微量氯化氢被吸收成含盐废水，经洗涤的气体进氟压机。

裂解气经过氟压机压缩机压缩后，进入一级冷却器与循环水换热降温，

冷却后的气体进入二级气液分离器与冷冻水换热降温，气体中绝大部分水分被冷凝，冷凝下来的液体间歇排放至污水处理系统。微量未被冷凝下来的水分随气体一起进入硅胶干燥器后被吸收。

干燥后的气体进入精馏塔进行分馏。塔顶冷凝器冷凝液控制一定回流比，达到收集条件后，通过塔顶收集口收集纯度为合格的 VDF 单体。未冷凝的 VDF 气体经过全凝器冷凝收集进入收料槽。脱除低沸物的塔釜重组分，控制一定温度、压力和塔釜液位，通过出料调节阀组，回收至前面工段再利用。塔釜重组分作为残液输送至焚烧装置进行处理。硅胶干燥器定时通过热空气或氮气再生。

## 2) 工艺流程框图

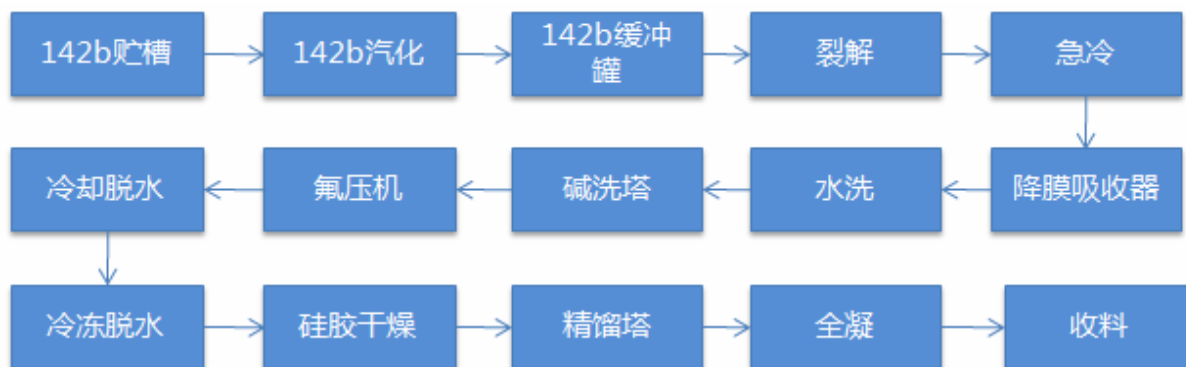


图 2.5-4VDF 生产工艺流程图

## 3) 物料平衡

表 2.5-4 11000t/aVDF 装置物料平衡表

投入			产出		
物料	kg/h	t/a	物料	kg/h	t/a
R142b	2518.46	18132.91	产品		
水洗用水	1959.25	14106.60	VDF	1527.78	11000.00
32%氢氧化钠	52.32	376.72	副产品		
配碱用水	243.47	1753.01	盐酸	2843.32	20471.90
			其他（三废）		
			废碱	296.18	2132.4
			气液分离废水	5.54	39.89
			CaCl <sub>2</sub> 蒸发水蒸汽	4.88	35.15

			硅胶再生废气	1.45	10.45
			精馏不凝气	66.96	482.26
			精馏塔残液	23.78	171.22
			固废	3.61	25.97
合计	4773.5	34369.24	合计	4773.5	34369.24

### 2.5.1.5 PVDF 生产的工艺流程

#### 1) 工艺流程描述

来自 VDF 装置的 VDF 单体，储存于 VDF 中间槽。液相 VDF 经汽化器汽化之后进入缓冲罐稳压，经压缩机加压后送入悬浮聚合釜和分散聚合釜。该项目 PVDF 生产按市场需要生产悬浮聚合和乳液（分散）聚合两种类型产品。

#### (1) 悬浮聚合

聚合反应在温度 60.0℃ 左右，反应压力在 65.0barG 左右，以超纯水为介质，加入引发剂的自由基链式反应。在聚合开始前先向聚合釜夹套通蒸汽升温至反应温度，聚合过程中再通入乙二醇溶液带走反应过程中放出的热量。聚合反应结束，将未反应的单体回收至 VDF 装置，聚合物卸料到后处理岗位。

聚合釜物料收集到粉碎洗涤釜，先进行降温，再启动粉碎机进行粉碎。粉碎洗涤后再加入超纯水洗涤，然后将物料出料至闪蒸干燥系统。经干燥后物料经造粒机造粒后通过自动包装机包装出售。

#### (2) 乳液（分散）聚合

乳液聚合反应在温度 80.0~100.0℃，反应压力在 40.0barG 左右，在聚合开始前先向聚合釜夹套通蒸汽升温至反应温度，聚合过程中再通入循环水溶液带走反应过程中放出的热量。聚合反应结束，将未反应的单体回收至 VDF 装置，聚合物卸料到后处理岗位。

来自分散聚合釜的乳液经过冷却，分离掉助剂后进入凝聚槽，加入超纯水稀释洗涤，将固体物料捞出经闪蒸干燥进行烘干，经干燥后物料经造

粒机造粒后通过自动包装机包装出售。

## 2) 工艺流程框图

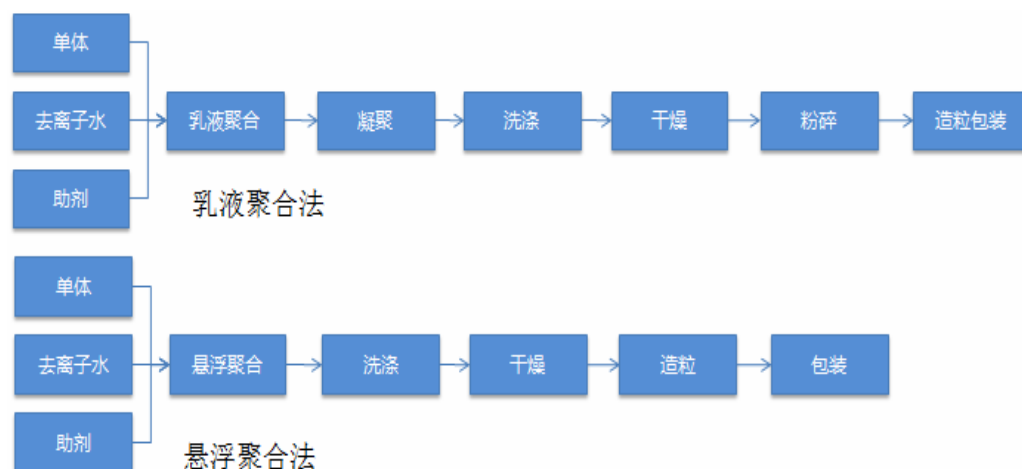


图 2.5-5 PVDF 生产工艺流程框图

## 3) 物料平衡

表 2.5-5-1 5000t/a 分散 PVDF 物料平衡

投入 (4200 批/年)			产出 (4200 批/年)		
物料名称	kg/批	t/a	物料名称	kg/批	t/a
VDF	1333.33	5600	产品		
纯水	42261.90	177500	PVDF	1190.4762	5000
助剂 (企业保密)	0.5	2.1	其他 (三废)		
			聚合釜废气	45.8896	192.74
			压滤废水	6845.75	28752.15
			洗涤废水	9123.24	38317.61
			回收等	108.27	454.75
			干燥废气 1	250.45	1051.88
			粉碎废气	0.23	0.485
			干燥废气 2	59.59	11.36
			中水回用	26028.84	109321.14
合计	43595.73	183102.1	合计	43652.73	183102.1

表 2.5-5-2 5000t/a 悬浮 PVDF 物料平衡

投入 (4200 批/年)			产出 (4200 批/年)		
物料名称	kg/批	t/a	物料名称	kg/批	t/a
VDF	1285.71	5400	产品		
纯水	36309.52	152500	PVDF	1190.4762	5000
助剂 (企业保密)	0.5	2.1	其他 (三废)		
			聚合釜废气	40.001	168.00
			洗涤废水	9123.61	38319.71
			回收等	69.78	293.06
			干燥废气 1	119.53	502.01
			粉碎废气	0.22	0.46
			干燥废气 2	59.58	250.22

			中水回用	26992.53	113368.62
合计	37595.73	157902.1	合计	37595.73	157902.1

### 2.5.1.6 电子级氢氟酸生产的工艺流程

#### 1) 工艺流程描述

工业无水氟化氢经化学预处理除掉其中的杂质后，进入精馏塔分馏，从精馏塔顶得到的高纯度氟化氢气体经过塔顶冷凝器，与列管外的循环冷却水（非冷冻水，能耗计入到循环水泵中）进行热交换冷凝，冷凝的 HF 控制一定回流比回到精馏塔与上升气流进行换热，提升塔顶 HF 气体纯度。精馏塔顶冷凝器收集到的高纯 HF 进入吸收塔。

吸收塔中氟化氢、超纯水控制喷淋密度、气液比等方法使电子级氢氟酸进一步纯化，随后经 0.2 $\mu\text{m}$  以下超滤工序，最后在密闭洁净环境条件下（百级以下）进行灌装得到最终产品---电子级氢氟酸。

#### 2) 工艺流程框图

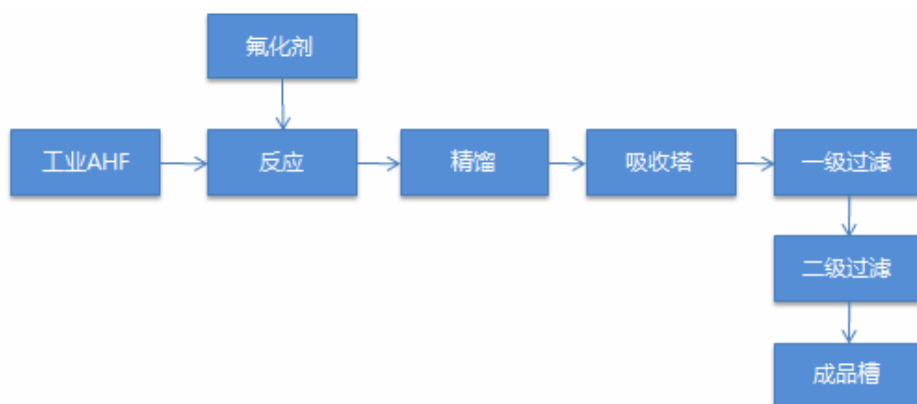


图 2.5-6 电子级氢氟酸生产流程框图

#### 3) 物料平衡

表 2.5-6 5000t/a 电子级氢氟酸物料平衡表

投入			产出		
物料	kg/h	t/a	物料	kg/h	t/a
无水氟化氢	381.944	2750	产品		
助剂	0.090	0.65	电子级氢氟酸	694.444	5000.000
超纯水	450.277	3241.995	副产品		
32%氢氧化钠	1.100	7.919	30%有水氢氟酸	137.633	990.957

水	9.899	71.273	其他（三废）		
			G2-1 废气	0.002	0.012
			W2-1 废水	11.162	80.368
			S2-1 超滤杂质	0.069	0.500
合计	843.31	6071.837	合计	843.31	6071.837

### 2.5.1.7 六氟磷酸锂生产的工艺流程

#### 1) 工艺流程描述

氟化氢经过管路进入反应器内，五氯化磷经过螺杆进料到反应器内，反应器内温度控制在 80.0℃，釜内气相物料经过冷凝器后回到液相体系，物料在反应器内回流反应，反应生成五氟化磷气体和氯化氢气体经过管路进入下个工段。

向反应器中加入无水氟化氢至反应釜液位 60.0~70.0%。将氟化锂和氟化氢加入到氟化锂溶解釜中，配制成 20.0wt%氟化锂溶液。

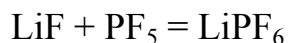
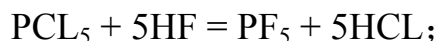
将氟化锂溶解釜中的 20.0wt%氟化锂溶液以一定比例进入合成反应釜，五氟化磷混合气体通过管路进入合成反应釜，反应釜温度控制在 10.0~20.0℃，压力控制在 0.5~3.0barG，五氟化磷与氟化锂在 1#反应釜中在无水氟化氢和一个常态的氮气层中，反应得到六氟磷酸锂，生成的氯化氢气体、过量五氟化磷、少量氮气进入 2#反应釜，过量五氟化磷在 2#反应釜继续和氟化锂反应生成六氟磷酸锂。从 2#反应釜出来的氯化氢气体和少量的氟化氢气体，经冷凝除去少量的氟化氢后，经两级吸收系统得到盐酸溶液，尾气经碱洗后排放。

反应混合物经过滤，过滤后的滤渣（主要包含 LiPF<sub>6</sub> 和少量 HF）进入带式干燥机，带式干燥机内（微负压）通入 45.0~55.0℃热媒，干燥尾气通过冷凝器冷凝后进入缓存罐回用。粉体通过带式干燥机后干燥至溶剂含量不超过 2.0wt%。干燥后的六氟磷酸锂直接进入振动干燥机。

振动干燥机采用真空干燥，压力维持在 10.0~20.0kPaG 左右，干燥热媒采用低压蒸汽。干燥一段时间后，通入循环水冷却，冷却温度降低到 30.0℃左右后，进入料仓储存。

过滤得到的母液，经精馏精制后进入无水氟化氢储槽循环使用。

反应式如下：



## 2) 工艺流程框图

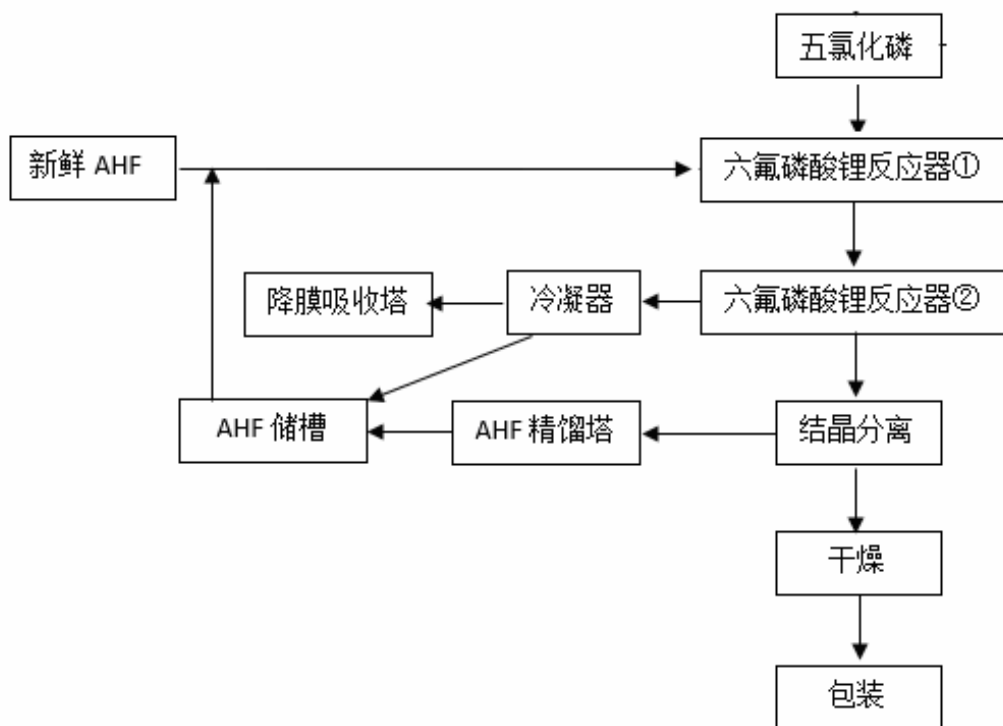


图 2.5-7 六氟磷酸锂生产工艺流程图框图

## 3) 物料平衡



表 2.5-7 10000t/a 六氟磷酸锂装置物料平衡表

投入			产出		
物料名称	kg/h	t/a	物料名称	kg/h	t/a
五氯化磷	2187.50	15750	产品		
无水氟化氢	1049.46	7556.11	六氟磷酸锂	1388.89	10000
氟化锂	250.0	1800.00			
32%氢氧化钠	3.38	24.37	副产品		
水洗用水	3297.14	23739.31	工业盐酸（含氟）	5379.29	38730.87
			尾气	0.009	0.06
			碱洗废水	10.0	71.98
			过滤粉尘	9.29	66.88
合计	6787.48	48869.79	合计	6787.48	48869.79

### 2.5.1.8 氯化氢吸收及尾气处理装置

#### 1) 氯化氢吸收系统

来自 F152a 装置、F142b 装置及 VDF 装置的氯化氢气体，经 HCl 缓冲罐稳压缓冲后，进入一级降膜吸收器，被来自二级降膜吸收器的低浓度盐酸吸收为 31%（wt）的盐酸，流入 31%盐酸储槽。少量未吸收的氯化氢气体进入二级降膜吸收器，由稀酸储槽打来的稀酸吸收，吸收液自流入一级降膜吸收器，含少量 HCl 的尾气进入尾气吸收塔，由工艺水进行洗涤吸收，吸收液进入稀酸储槽。未被吸收的 HCl、R152a、R142b 等气体经酸雾除沫器除酸雾后，去 HCl 事故洗涤塔，吸收少量的 HCl 气体及 R152a/F142b 装置事故状态下的放空尾气，未被吸收的 R152a/R142b 等其余气体通过风机送往焚烧装置焚烧。

#### 2) 氯化氢排气洗涤系统

氯化氢事故洗涤（尾气吸收）系统用于处理 HCl 吸收系统吸收完后的尾气及来自 F152a 装置、F142b 装置及 VDF 装置的放空尾气。

在 F152a 装置、F142b 装置及 VDF 装置事故或异常情况下，排出的大量 HCl 气体，经 HCl 事故缓冲罐之后，进入尾气吸收塔，用水喷淋吸收，吸收液通过循环泵输送循环。被洗涤的气体经水吸收，当吸收液 HCl 浓度达到 5%，送至 HCl 吸收系统继续吸收制成 31%的盐酸，未被吸收的气体经酸雾除沫器除酸雾后，去 HCl 事故洗涤塔除掉微量的 HCl 后，未被吸收的 R152a/R142b 等其余气体通过风机送往焚烧装置焚烧。

### 3) 10%NaOH 贮槽系统

该装置设有 10%NaOH 配置系统。来自酸碱罐区罐区 32%NaOH，与一定量的工艺水进行混合，配置为 10%NaOH，供洗涤中和使用。

主要操作指标见表 2.5-8。

表 2.5-8 HCl 吸收装置主要工艺指标

名称	介质	操作工况		
		压力 (MPa)	温度 (°C)	备注
尾气吸收塔	HCl	0.001	45	
HCl事故洗涤塔	HCl、NaOH	0.0005	40	
HCl缓冲罐	HCl	0.25	-21.5	
HCl事故洗涤塔槽	HCl、NaOH	0	40	

### 2.5.1.9 焚烧装置

来自F152a、F142b、VDF等装置的残液定期通过管道输送至残液贮槽内贮存，再通过压差连续、控制一定量送至焚烧炉内焚烧。天然气经燃烧器点燃后燃烧保持长明火，炉内通过尾气风机控制一定微负压。炉内加热至1200°C后，打开废液切断阀，废液经压缩空气加压雾化后进入焚烧炉，废液在炉内呈细雾状，助燃空气通过补氧风机送入炉内。残液在焚烧炉内燃烧生成CO<sub>2</sub>、HF、HCl。从焚烧炉出来的1300°C左右的烟气进入余热锅炉回收1.0MPa（184°C）蒸汽。烟气出口温度控制在300°C左右，高于烟气中

HCl的露点温度。

脱离子水送入脱离子水槽，通过脱离子水输送泵加入余热锅炉，由液位控制加入量。

出余热锅炉的300℃烟气再经急冷塔进行快速降温，使烟气温度从300℃降低到80℃左右，将烟气中的水蒸汽及酸性气体冷凝回收氢氟酸及盐酸的混合液体。酸液经急冷泵、急冷塔冷却器喷淋、循环，当氢氟酸浓度达到25%时，通过泵送至罐区有水氢氟酸罐。

从急冷塔出来的烟气进入水洗塔被水喷淋洗涤吸收残余的酸性物质。洗涤水由水洗槽液位控制出水至急冷塔。循环的酸液温度不断升高，利用水洗塔冷却器进行换热降温。

水洗塔出来的烟气再进入碱洗塔，经10%NaOH溶液喷淋洗涤。洗涤后的废水送入中和池进行处理。

达标尾气最后通过尾气风机由35米高烟囱排放到大气中。

碱洗后的废水送至污水处理站集中处理。

#### 2.5.1.10 液化天然气罐区工艺

液化天然气 LNG 由液化天然气 LNG 槽车运至液化天然气罐区，在0.2MPa、-162℃条件下，通过增压气化器给槽车储罐增压至 0.6~0.8MPa，经 LNG 气化调压橇内的卸车增压器给 LNG 槽车增压，在压差作用下将液体送入 LNG 低温储罐进行储存。

LNG 储罐气相压力较高时，储罐内液态天然气在气相压力和自身重力的作用下，进入 LNG 气化调压橇内的 LNG 空温式气化器；气相压力较低时，LNG 气化调压橇内的储罐增压器给储罐增压，将 LNG 送入 LNG 气化调压橇内的 LNG 空温式气化器。

在 LNG 气化调压橇中液态天然气经过与空气换热成为气态,并升高温度,根据温度情况可直接经过调压、计量后进入中压管道系统,或经过 LNG 气化调压橇内的复热器继续加热至常温后再经过调压、计量后送入厂内中压管道系统。为了安全, LNG 气化调压橇中设置了 EAG 空温式加热器,当站内管道或者 LNG 储罐超压时放散出来的 LNG 通过 LNG 气化调压橇中的 EAG 空温式加热器使低温气体与空气进行换热后,确保放散气体尽快扩散。

## 2.5.2 选用的主要装置(设备)和设施的布局

### 1、平面布置

该项目用地块呈多边形,占地总面积约 536 亩,由两条南北向的厂内道路南北向分成三个地块。其中厂前区位于整个地块的北端,西边地块主要布置供水设施、供配电设施、空压制氮站、罐区、仓库、生产辅助用房等公辅工程设施;中间地块主要布置 F152a、F142b、VDF、PVDF、六氟磷酸锂等生产装置区;东边地块主要为无水氟化氢及电子级氢氟酸生产装置区等。

厂前区从西往东依次布置为五金仓库(含露天仓库)(504)、中央控制室(102)、综合楼(101)、餐厅(103)。

生产区具体布置情况为:

西边地块从北至南依次为事故应急池(206)、总变电站(301)、空压制氮站(205)、维修车间(106)、脱盐水站(203)、生产辅助用房一(105)、消防水站(201)、循环水站(202)、废水处理装置(204)、装车平台、液化烃卸车区、液化烃罐区(602)、酸碱罐区(601)、成品仓库一(506)、车间配电所(二期)(303)、生产辅助用房二(107)、综合仓库(505)、甲类仓库(501)、固废仓库(502)、成品仓库二(507)。

东侧地块布置整个项目的工艺发起点-氟化氢生产装置,为方便建设,

一期、三期合建，在一期建设时将主要建构筑物同时建设，三期时采取填平补齐的原则，减少建设工程量。东侧地块从北至南依次建设氟石膏库（509）、生产装置区（含无水氟化氢装置 701A、无水氟化氢装置 701B、中间罐区、装置专用冷冻、配电）、萤石粉库（508）、工具间、硫酸罐区(603)、液化天然气罐区（604）。

中间地块按工艺流程走向（见 2.5.3 节上下游生产装置的关系图）布置，地块大致为北侧布置一期、南侧布置二期和三期。北侧一期地块按工艺流程从南往北依次布置液氯库房(513)、F152a 装置（一期）（702A）、氯化氢吸收及尾气处理(708)、F142b 装置(一期)(703A)、VDF 装置(一期)(704A)、焚烧装置（707）、PVDF 聚合装置（一期）（705A）、冷冻站（含变配电）（一期）（302）、PVDF 后处理装置（一期）（706A）、PVDF 仓库（一期）（503），其中氯化氢吸收及尾气处理（708）、焚烧装置（707）为一期、三期共用，布置在中间地块；

南侧二期地块从北往南依次布置 F142b 装置（二期）(703B)、VDF 装置（二期）(704B)、冷冻站（二期）(223)、PVDF 聚合装置（二期）(705B)、PVDF 后处理装置(二期）(706B)、PVDF 仓库（二期）(503B)、F152a 装置（二期）(702B)、电子级氢氟酸装置（一期）(709A)、电子级氢氟酸装置（三期）(709B)；

南侧三期地块从南往北依次布置六氟磷酸锂装置仓库（511）、黄磷池及应急库（510，规划）、五氯化磷装置（801，规划）、六氟磷酸锂装置一（三期）(802)、六氟磷酸锂装置二（三期）(803)、六氟磷酸锂装置三（三期）(804)、六氟磷酸锂装置四（三期）(805)、六氟磷酸锂装置五（三期）(806)。

该项目厂区各建、构筑物之间间距设计依据《石油化工企业设计防火标准》（2018年版）GB50160-2008 进行布置，《石油化工企业设计防火标准》

(2018 年版) GB50160-2008 无规定的, 依据《建筑设计防火规范》(2018 年版) GB50016-2014 的要求进行确定。分区功能清晰, 干扰小, 道路运输物料通畅。

总平面的布置符合生产工艺流程的要求, 按工艺流畅进行布置, 以缩短物料的输送路线, 避免原料、半成品的交叉, 往返。具体布置详见总平面布置图。

## 2、竖向设计

建设场地经前期平整后较为平坦, 采用平坡式连贯双坡竖向设计, 厂区坡向由东向西坡降 0.3%, 自北往南坡降 0.5%。排水方面, 行政办公区的雨水排放系统独立设计, 有利于雨水排放顺畅, 避免形成内涝, 且便于清污分流, 减少初期雨水收集和处理的负荷。

## 3、道路及场地

该项目新建道路、硬地的具体做法如下: 依次素土夯实(压实度大于 97%), 水泥稳定层 30cm (6%水泥、级配沙砾 94%), C30 混凝土 25cm, 铺砌场地设计荷载汽-20 级。厂区内道路采用环状结构, 宽 6-10m, 转弯半径 12m, 路面为砼路面, 厂区道路的净空高度 5m, 能满足消防车辆错车、转弯等要求。在总平面布置中, 各生产界区之间根据消防要求设置消防通道, 主要界区周边设置环形道路, 各建、构筑物之间距离满足防火间距要求。

## 4、建(构)筑物

该项目涉及主要建、构筑物见表 2.5-9。

表 2.5-9 该项目建、构筑物一览表

序号	单体名称	占地面积 (m <sup>2</sup> )	建筑面积 (m <sup>2</sup> )	计容建筑面积 (m <sup>2</sup> )	层数	火灾类别	编号	结构型式	高度	耐火等级
一	工艺装置									
1	无水氢氟酸装置 A	3870		3870	5	丁类	701A	钢筋砼框架结构, 敞开式	22	二级
2	无水氢氟酸装置 B (一期建设框架)	3870		3870	5	丁类	701B	钢筋砼框架结构, 敞开式	22	二级
3	F152a 装置	1710		1710	8	甲类	702A	钢框架结构, 敞开式	42	二级
4	F142b 装置	1440		1440	8	甲类	703A	钢框架结构, 敞开式	38	二级
5	VDF 装置	2240		2240	10	甲类	704A	钢框架结构, 敞开式	48	二级
6	PVDF 聚合装置	3528	7056	7056	2	甲类	705A	钢筋砼框架结构, 封闭式	16	二级
7	PVDF 后处理装置	3876	15504	15504	4	丙类	706A	钢筋砼框架结构, 封闭式	28	二级
8	电子级氢氟酸装置	1125		1125	5	丁类	709A	钢框架结构, 敞开式	22	二级
9	焚烧装置	1280		1280	4	丁类	707	钢框架结构, 敞开式	20	二级
10	氯化氢吸收及尾气处理装置	1112.5		1112.5	5	丁类	708	钢筋砼框架结构, 敞开式	25	二级
二	储运设施									
11	酸碱罐区	5750		5750	1	戊类	601	露天		二级
12	液化烃罐区	1440		1440	1	甲类	602	露天		二级
13	硫酸罐区	1936		1936	1	乙类	603	露天		二级
14	天然气罐区	2928		2928	1	甲类	604	露天		二级
15	AHF 装置中间罐区	1046.4		1046.4	1	戊类		露天		二级
16	装车平台	420		420	1	戊类		钢框架结构, 敞开式	5	二级
三	公辅设施									
17	综合楼	900	2700	2700	3	民建	101	钢筋砼框架结构, 封闭式	15	二级
18	中央控制室	1010	1010	2020	1	丙类	102	钢筋砼框架结构, 封闭式	8	二级
19	餐厅	600	600	1200	1	民建	103	钢结构, 封闭式	8	二级
20	主大门及门卫	120	120	120	1	民建		钢筋砼框架结构, 封闭式	4	二级
21	大门及门卫一	60	60	60	1	民建		钢筋砼框架结构, 封闭式	4	二级
22	大门及门卫二	60	60	60	1	民建		钢筋砼框架结构, 封闭式	4	二级

23	大门及门卫三	60	60	60	1	民建		钢筋砼框架结构, 封闭式	4	二级
24	生产辅助用房一	900	2700	2700	3	丙类	105	钢筋砼框架结构, 封闭式	12	二级
25	维修车间	1000	1000	2000	1	戊类	106	钢结构, 封闭式	8	二级
26	消防水站	1125	360	1125	1		201	钢结构, 封闭式	8	二级
27	循环水站	1875	1875	3750	1		202	钢筋砼框架结构, 半封闭式	24	二级
28	脱盐水处理站	2550	2550	5100	1		203	钢结构, 封闭式	8	二级
29	废水处理装置	5005		5005	1	丁类	204	混凝土框剪结构		二级
30	空压制氮站	1875	1875	3750	1	丁类	205	钢结构, 封闭式	8	二级
31	事故应急池	2275		2100	1		206	混凝土框剪结构		二级
32	AHF 装置冷冻站/变配电	344	688	688	1	丙类		钢结构, 封闭式	8	二级
33	总变电站	1750	3500	3500	2	丙类	301	钢筋砼框架结构, 封闭式	10	二级
34	冷冻站 (含变配电)	1872	3744	3744	2	丙类	302	钢结构, 封闭式	12	二级
35	甲类仓库	700	700	1400	1	甲类	501	钢结构, 封闭式	8	一级
36	固废仓库	700	700	1400	1	丙类	502	钢结构, 封闭式	8	二级
37	PVDF 仓库	2128	4256	4256	2	丙类	503	钢结构, 封闭式	12	二级
38	五金仓库 (含露天堆场)	4160	1200	5360	1	戊类	504	钢结构, 封闭式	8	二级
39	成品仓库一	1925	1925	3850	1	丁类	506	钢结构, 封闭式	8	二级
40	萤石粉库	6702	6702	13404	1	丁类	508	钢结构, 封闭式	8	二级
41	氟石膏库	2075	2075	4150	1	丁类	509	钢结构, 封闭式	8	二级
42	液氯库房	1197	1197	2394	1	乙类	513	钢结构, 封闭式	8	二级
43	栈桥 (管架)	10000		10000				钢结构	6	
四	二期									
1	F152a 装置	1710		1710	8	甲类	702B	钢框架结构, 敞开式	42	二级
2	F142b 装置	1440		1440	8	甲类	703B	钢框架结构, 敞开式	38	二级
3	VDF 装置	2176		2176	10	甲类	704B	钢框架结构, 敞开式	48	二级
4	PVDF 聚合装置	3528	7056	7056	2	甲类	705B	钢筋砼框架结构, 封闭式	16	二级
5	PVDF 后处理装置	3876	15504	15504	4	丙类	706B	钢筋砼框架结构, 封闭式	28	二级
6	生产辅助用房二	700	2100	2100	3	丙类	107	钢筋砼框架结构, 封闭式	12	二级
7	综合仓库	1260	1260	2520	1	丁类	505	钢结构, 封闭式	8	二级
8	PVDF 仓库二	2052	4104	4104	2	丙类	503B	钢结构, 封闭式	12	二级



9	车间配电所二	420	840	840	2	丙类	303	钢筋砼框架结构, 封闭式	8	二级
10	冷冻站(二期)	1296	2592	2592	2	丙类	223	钢结构, 封闭式	10	二级
五	三期									
1	电子级氢氟酸装置	1125		1125	4	丁类	709B	钢框架结构, 敞开式	22	二级
2	六氟磷酸锂装置	3000		3000	4	丁类	802	钢框架结构, 敞开式	20	二级
3	六氟磷酸锂装置	3000		3000	4	丁类	803	钢框架结构, 敞开式	20	二级
4	六氟磷酸锂装置	3000		3000	4	丁类	804	钢框架结构, 敞开式	20	二级
5	六氟磷酸锂装置	3000		3000	4	丁类	805	钢框架结构, 敞开式	20	二级
6	六氟磷酸锂装置	3000		3000	4	丁类	806	钢框架结构, 敞开式	20	二级
7	六氟磷酸锂装置仓库	3000	3000	6000	1	戊类	511	钢结构, 封闭式	8	二级
8	成品仓库二	3400	3400	6800	1	丁类	507	钢结构, 封闭式	8	二级

主要构筑物间距一览表见下表。

表 2.5-10 主要构筑物间距一览表

序号	建筑名称	方位	周边建筑	防火间距		检查规范 (储罐容积 V 单位为 m <sup>3</sup> )	结果
				拟设 距离 (m)	规范 要求 (m)		
1	无水氟化氢 装置区 (丁 类)	北	围墙	15.5	5	GB50016-2014 (2018 年版) 3.4.12	符合
		东	围墙	15	5	GB50016-2014 (2018 年版) 3.4.12	符合
		南	萤石粉库 (北侧) 工具 间与硫酸罐区(603) 发烟硫酸储罐罐壁(乙 类, 1000m <sup>3</sup> ×2)	38	25	GB50016-2014 (2018 年版) 4.2.1 1000≤V<5000	符合
		南	萤石粉库 (南侧) 与液 化天然气罐区 (604) (甲类, 100m <sup>3</sup> ×2)	56	35	GB50016-2014 (2018 年版) 4.3.8 单罐 V≤200	符合
		西南	萤石粉库与 PVDF 仓 库 (二期) (503B) (丙 类)	40	10	GB50016-2014 (2018 年版) 3.5.1	符合
		西	萤石粉库与冷冻站 (二 期) (223) (丁类)	32	10	GB50016-2014 (2018 年版) 3.5.1	符合
		西	萤石粉库 (南侧) 与硫 酸罐区(603) 发烟硫酸储罐罐壁(乙 类, 1000m <sup>3</sup> ×2)	25	25	GB50016-2014 (2018 年版) 4.2.1 1000≤V<5000	符合
		西	F142b 装置 (二期) (703B) (甲类)	31	12	GB50016-2014 (2018 年版) 3.4.1	符合
2	F152a 装置 (一期) (702A) (甲类)	北	VDF 装置 (一期) (704A) (甲类)	30	30	GB50160-2008 (2018 年版) 4.2.12	符合
		东北	焚烧装置 (707) (丁类) 距明火点	66	30	GB50160-2008 (2018 年版) 4.2.12	符合
		东	氯化氢吸收及尾气处 理 (708) (戊类)	48	12	GB50016-2014 (2018 年版) 3.4.1	符合
		南	VDF 装置 (二期) (704B) (甲类)	35	30	GB50160-2008 (2018 年版) 4.2.12	符合
		南	六氟磷酸锂装置五(三 期) (806) (丁类)	26	12	GB50016-2014 (2018 年版) 3.4.1	符合

		西	液氯库房(513) (乙类)	40	22.5	GB50160-2008 (2018年版) 4.2.12	符合
		西北	F142b 装置 (一期) (703A) (甲类)	47.6	30	GB50160-2008 (2018年版) 4.2.12	符合
3	F142b 装置 (一期) (703A) (甲类)	北	PVDF 聚合装置 (一期) (705A) (甲类)	30	30	GB50160-2008 (2018年版) 4.2.12	符合
		东	VDF 装置 (一期) (704A) (甲类)	30	30	GB50160-2008 (2018年版) 4.2.12	符合
		东南	F152a 装置 (一期) (702A) (甲类)	47.6	30	GB50160-2008 (2018年版) 4.2.12	符合
		南	液氯库房(513) (乙类)	30	22.5	GB50160-2008 (2018年版) 4.2.12	符合
		西南	废水处理装置 (204) (丁类)	42	12	GB50016-2014 (2018年版) 3.4.1	符合
		西	原料及产品运输道路	15	15	GB50160-2008 (2018年版) 4.2.12	符合
		西	循环水站 (202, 第二 类全厂重要设施)	35	35	GB50160-2008 (2018年版) 4.2.12	符合
		西	生产辅助用房一 (105) (丙类, 第二类区域重 要设施)	35	26.25	GB50160-2008 (2018年版) 4.2.12	符合
4	VDF 装置 (一 期) (704A) (甲类)	北	PVDF 聚合装置 (一 期) (705A) (甲类)	30	30	GB50160-2008 (2018年版) 4.2.12	符合
		北	冷冻站 (含变配电) (302) (丙类, 第二 类区域重要设施)	30	26.25	GB50160-2008 (2018年版) 4.2.12	符合
		东	焚烧装置 (707) (丁类) 距明火点	52	30	GB50160-2008 (2018年版) 4.2.12	符合
		南	F152a 装置 (一期) (702A) (甲类)	30	30	GB50160-2008 (2018年版) 4.2.12	符合
		西南	液氯库房(513) (乙类)	44	22.5	GB50160-2008 (2018年版) 4.2.12	符合
		西	F142b 装置 (一期) (703A) (甲类)	30	30	GB50160-2008 (2018年版) 4.2.12	符合
5	PVDF 聚合装 置 (一期) (705A) (甲	北	PVDF 后处理装置 (一 期) (706A) (丙类)	27	20	GB50160-2008 (2018年版) 4.2.12	符合

	类)	东北	PVDF 仓库(一期) (503)(丙类)	36	22.5	GB50160-2008 (2018年版) 4.2.12	符合
		东	冷冻站(含变配电) (302)(丙类,第二类 区域重要设施)	26.25	26.25	GB50160-2008 (2018年版) 4.2.12	符合
		南	VDF 装置(一期) (704A)(甲类)	30	30	GB50160-2008 (2018年版) 4.2.12	符合
		南	F142b 装置(一期) (703A)(甲类)	30	30	GB50160-2008 (2018年版) 4.2.12	符合
		西南	循环水站(202,第二 类全厂重要设施)	55	35	GB50160-2008 (2018年版) 4.2.12	符合
		西	生产辅助用房一(105) (丙类,第二类区域重 要设施)	35	26.25	GB50160-2008 (2018年版) 4.2.12	符合
		西	维修车间(106)(戊类) 明火散发点	35	30	GB50016-2014 (2018年版) 3.4.1	符合
		西	原料及产品运输道路	15	15	GB50160-2008 (2018年版) 4.2.12	符合
		西北	总变电站(301)(丙类, 第二类全厂重要设施)	45	35	GB50160-2008 (2018年版) 4.2.12	符合
6	PVDF 后处理 装置(一期) (706A)(丙 类)	北	中央控制室(102,第二 类全厂重要设施)	34	30	GB50160-2008 (2018年版) 4.2.12	符合
		北	综合楼(101,第二类全 厂重要设施)	34	30	GB50160-2008 (2018年版) 4.2.12	符合
		东北	餐厅(103)	37	10	GB50016-2014 (2018年版) 3.4.1	符合
		东	PVDF 仓库(一期) (503)(丙类)	20	15	GB50160-2008 (2018年版) 4.2.12	符合
		东南	冷冻站(含变配电) (302)(丙类,第二 类区域重要设施)	34.5	25	GB50160-2008 (2018年版) 4.2.12	符合
		南	PVDF 聚合装置(一 期)(705A)(甲类)	27	20	GB50160-2008 (2018年版) 4.2.12	符合
		西南	维修车间(106)(戊类) 明火散发点	38	30	GB50016-2014 (2018年版) 3.4.1	符合
		西	总变电站(301)(丙类, 第二类全厂重要设施)	35	25	GB50160-2008 (2018年版) 4.2.12	符合

		西北	五金仓库(含露天仓库)(504)(戊类)	40	10	GB50016-2014 (2018年版) 3.4.1	符合
7	液氯库房 (513)(乙类)	北	F142b装置(一期) (703A)(甲类)	30	22.5	GB50160-2008 (2018年版) 4.2.12	符合
		东北	VDF装置(一期) (704A)(甲类)	44	22.5	GB50160-2008 (2018年版) 4.2.12	符合
		东	F152a装置(一期) (702A)(甲类)	40	22.5	GB50160-2008 (2018年版) 4.2.12	符合
		南	六氟磷酸锂装置五(三期) (806)(丁类)	26	10	GB50016-2014 (2018年版) 3.4.1	符合
		西南	液化烃罐区(602)(甲类)	66	30	GB50160-2008 (2018年版) 4.2.12	符合
		西	废水处理装置(204) (丁类)	35	10	GB50016-2014 (2018年版) 3.5.2	符合
		西	原料及产品运输道路	15	7.5	GB50160-2008 (2018年版) 4.2.12	符合
		西北	循环水站(202,第二类全厂重要设施)	42	26.25	GB50160-2008 (2018年版) 4.2.12	符合
8	F152a装置 (二期) (702B)(甲类)	北	PVDF后处理装置(二期) (706B)(丙类)	20	20	GB50160-2008 (2018年版) 4.2.12	符合
		东北	PVDF仓库(二期) (503B)(丙类)	65	22.5	GB50160-2008 (2018年版) 4.2.12	符合
		东	电子级氢氟酸(一期) (709A)(丁类)	25	12	GB50016-2014 (2018年版) 3.4.1	符合
		南	围墙	109	25	GB50160-2008 (2018年版) 4.2.12	符合
		西	六氟磷酸锂装置一(三期) (802)(丁类)	18	12	GB50016-2014 (2018年版) 3.4.1	符合
		西	五氯化磷装置(801) (甲类,规划)	30	30	GB50160-2008 (2018年版) 4.2.12	符合
9	VDF装置(二期) (704B) (甲类)	北	F152a装置(一期) (702A)(甲类)	35	30	GB50160-2008 (2018年版) 4.2.12	符合
		东北	氯化氢吸收及尾气处理 (708)(戊类)	36	12	GB50016-2014 (2018年版) 3.4.1	符合

		东	F142b 装置（二期）(703B)（甲类）	30	30	GB50160-2008（2018 年版）4.2.12	符合
		东南	冷冻站（二期）(223)（丁类，第二类区域重要设施）	64	26.25	GB50160-2008（2018 年版）4.2.12	符合
		南	PVDF 聚合装置（二期）(705B)（甲类）	30	30	GB50160-2008（2018 年版）4.2.12	符合
		西南	六氟磷酸锂装置（三期）(804)（丁类）	43	12	GB50016-2014（2018 年版）3.4.1	符合
		西	六氟磷酸锂装置（三期）(805、806)（丁类）	18	12	GB50016-2014（2018 年版）3.4.1	符合
10	F142b 装置（二期）(703B)（甲类）	北	氯化氢吸收及尾气处理（708）（戊类）	34	12	GB50016-2014（2018 年版）3.4.1	符合
		东	氟化氢装置冷冻站/配电间（丙类，第二类区域重要设施）	38	26.25	GB50160-2008（2018 年版）4.2.12	符合
		南	冷冻站（二期）(223)（丁类，第二类区域重要设施）	30	26.25	GB50160-2008（2018 年版）4.2.12	符合
		南	PVDF 聚合装置（二期）(705B)（甲类）	30	30	GB50160-2008（2018 年版）4.2.12	符合
		西	VDF 装置（二期）(704B)（甲类）	30	30	GB50160-2008（2018 年版）4.2.12	符合
11	PVDF 聚合装置（二期）(705B)（甲类）	北	VDF 装置（二期）(704B)（甲类）	30	30	GB50160-2008（2018 年版）4.2.12	符合
		北	F142b 装置（二期）(703B)（甲类）	30	30	GB50160-2008（2018 年版）4.2.12	符合
		东	冷冻站（二期）(223)（丁类，第二类区域重要设施）	26.25	26.25	GB50160-2008（2018 年版）4.2.12	符合
		东南	PVDF 仓库（二期）(503B)（丙类）	31	22.5	GB50160-2008（2018 年版）4.2.12	符合
		南	PVDF 后处理装置（二期）(706B)（丙类）	20	20	GB50160-2008（2018 年版）4.2.12	符合
		西	六氟磷酸锂装置（三期）(803、804)（丁类）	18	12	GB50016-2014（2018 年版）3.4.1	符合
		西北	六氟磷酸锂装置（三期）(805)（丁类）	21	12	GB50016-2014（2018 年版）3.4.1	符合

12	PVDF 后处理装置(二期) (706B) (丙类)	北	PVDF 聚合装置 (二期) (705B) (甲类)	20	20	GB50160-2008 (2018 年版) 4.2.12	符合
		东	PVDF 仓库 (二期) (503B) (丙类)	20	15	GB50160-2008 (2018 年版) 4.2.12	符合
		南	F152a 装置 (二期) (702B) (甲类)	20	20	GB50160-2008 (2018 年版) 4.2.12	符合
		南	电子级氢氟酸 (一期) (709A) (丁类)	20	10	GB50016-2014 (2018 年版) 3.4.1	符合
		西	六氟磷酸锂装置 (三期) (802、803) (丁类)	18	12	GB50016-2014 (2018 年版) 3.4.1	符合
		西南	五氯化磷装置 (801) (甲类, 规划)	54	20	GB50160-2008 (2018 年版) 4.2.12	符合
13	六氟磷酸锂装置 (三期) (805、806) (丁类)	北	液氯库房(513) (乙类)	26	10	GB50016-2014 (2018 年版) 3.4.1	符合
		北	F152a 装置 (一期) (702A) (甲类)	26	12	GB50016-2014 (2018 年版) 3.4.1	符合
		东	VDF 装置 (二期) (704B) (甲类)	18	12	GB50016-2014 (2018 年版) 3.4.1	符合
		东南	PVDF 聚合装置 (二期) (705B) (甲类)	21	12	GB50016-2014 (2018 年版) 3.4.1	符合
		南	六氟磷酸锂装置 (三期) (804) (丁类)	20	10	GB50016-2014 (2018 年版) 3.4.1	符合
		西	液化烃罐区 (602) (甲类, 共计 3600m <sup>3</sup> )	44	25	GB50016-2014 (2018 年版) 4.2.1 1000≤V<5000	符合
14	六氟磷酸锂装置 (三期) (803、804) (丁类)	北	六氟磷酸锂装置 (三期) (805) (丁类)	20	10	GB50016-2014 (2018 年版) 3.4.1	符合
		东	PVDF 聚合装置 (二期) (705B) (甲类)	18	12	GB50016-2014 (2018 年版) 3.4.1	符合
		东	PVDF 后处理装置(二期) (706B) (丙类)	18	10	GB50016-2014 (2018 年版) 3.4.1	符合
		南	六氟磷酸锂装置 (三期) (802) (丁类)	20	10	GB50016-2014 (2018 年版) 3.4.1	符合

		西	生产辅助用房二(107) (丙类, 第二类区域重要设施)	27	10	GB50016-2014 (2018 年版) 3.4.1	符合
		西	酸碱罐区(601) 戊类	33	/	GB50016-2014 (2018 年版)	符合
15	六氟磷酸锂装置(三期) (802) (丁类)	北	六氟磷酸锂装置(三期) (803) (丁类)	20	10	GB50016-2014 (2018 年版) 3.4.1	符合
		东	PVDF 后处理装置(二期) (706B) (丙类)	18	10	GB50016-2014 (2018 年版) 3.4.1	符合
		东	F152a 装置(一期) (702A) (甲类)	18	12	GB50016-2014 (2018 年版) 3.4.1	符合
		南	五氯化磷装置(801) (甲类, 规划)	20	12	GB50016-2014 (2018 年版) 3.4.1	符合
		南	黄磷池及应急库(510) (甲类, 规划)	24	20	GB50016-2014 (2018 年版) 3.5.1	符合
		西	生产辅助用房二(107) (丙类, 第二类区域重要设施)	27	10	GB50016-2014 (2018 年版) 3.4.1	符合
		西	固废仓库(502) (丙类)	27	10	GB50016-2014 (2018 年版) 3.4.1	符合
16	电子级氢氟酸装置 (709A、709B) (丁类)	北	PVDF 仓库(二期) (503B) (丙类)	20	10	GB50016-2014 (2018 年版) 3.4.1	符合
		北	PVDF 后处理装置(二期) (706B) (丙类)	20	10	GB50016-2014 (2018 年版) 3.4.1	符合
		东	液化天然气罐区(604) (甲类, 100m <sup>3</sup> ×2)	88	35	GB50016-2014 (2018 年版) 4.3.8 单罐 V≤200	符合
		南	围墙	70	5	GB50016-2014 (2018 年版) 3.4.12	符合
		西	F152a 装置(二期) (702B) (甲类)	25	12	GB50016-2014 (2018 年版) 3.4.1	符合
17	液化烃罐区 (602) (甲类, 共计 3600 m <sup>3</sup> , 最大 600 m <sup>3</sup> )	北	废水处理装置(204) (丁类)	36	/	GB50160-2008 (2018 年版)	符合
		东	六氟磷酸锂装置(三期) (805、806) (丁类)	44	25	GB50016-2014 (2018 年版) 4.2.1 1000≤V<5000	符合



		东	原料及产品运输道路	27	20	GB50160-2008 (2018年版) 4.2.12 $V_{\text{单罐}} > 100 \sim 1000$	符合
		东南	六氟磷酸锂装置(三期)(804)(丁类)	55	25	GB50016-2014 (2018年版) 4.2.1 $1000 \leq V < 5000$	符合
		南	酸碱罐区(601)(戊类)	20.5	/	GB50160-2008 (2018年版)	符合
		西	液化烃卸车区	35	35	GB50160-2008 (2018年版) 4.2.12 $V_{\text{单罐}} > 100 \sim 1000$	符合
		西	酸碱装卸平台	45	/	GB50160-2008 (2018年版)	符合
18	甲类仓库 (501)	北	车间配电所(二期)(303)(丙类,第二类区域重要设施)	26.25	26.25	GB50160-2008 (2018年版) 4.2.12	符合
		东北	生产辅助用房二(107)(丙类,第二类区域重要设施)	30	26.25	GB50160-2008 (2018年版) 4.2.12	符合
		东	固废仓库(502)(丙类)	15	15	GB50016-2014 (2018年版) 3.5.1	符合
		南	成品仓库二(507)(丁类)	18	15	GB50016-2014 (2018年版) 3.5.1	符合
		西	综合仓库(505)(丁类)	15	15	GB50016-2014 (2018年版) 3.5.1	符合
		西北	成品仓库一(506)(丁类)	26.25	26.25	GB50160-2008 (2018年版) 4.2.12	符合
19	硫酸罐区 (603) 发烟硫酸储罐罐壁(乙类, $1000\text{m}^3 \times 2$ )	北	萤石粉库(北侧)	45	25	GB50016-2014 (2018年版) 4.2.1 $1000 \leq V < 5000$	符合
		东	萤石粉库(南侧)	25	25	GB50016-2014 (2018年版) 4.2.1 $1000 \leq V < 5000$	符合
		南	液化天然气罐区(604)(甲类, $100\text{m}^3 \times 2$ )	58	45	GB50016-2014 (2018年版) 4.3.8 单罐 $V \leq 200$	符合
		西	PVDF仓库(二期)(503B)(丙类)	44	25	GB50016-2014 (2018年版) 4.2.1 $1000 \leq V < 5000$	符合

20	液化天然气罐区(604) (甲类, 100m <sup>3</sup> ×2) 单罐 V≤200	北	硫酸罐区(603) 发烟硫酸储罐罐壁(乙类, 1000m <sup>3</sup> ×2)	58	45	GB50016-2014 (2018 年版) 4.3.8	符合
		北	萤石粉库(北侧)	56	35	GB50016-2014 (2018 年版) 4.3.8	符合
		东	围墙	77	5	GB50016-2014 (2018 年版) 3.4.12	符合
		南	围墙	53	5	GB50016-2014 (2018 年版) 3.4.12	符合
		西	电子级氢氟酸装置 (709B) (丁类)	88	35	GB50016-2014 (2018 年版) 4.3.8	符合

注：V 未注明单罐的，均按整个储罐区容量。

表 2.5-11 储罐主要间距一览表

序号	建筑名称	方位	周边建筑	防火间距		检查规范	结果
				拟设距离(m)	规范要求(m)		
液化烃罐区(602)							
1	氯乙烯球罐 (V0612A, φ=10.7m)	北	防火堤	3.5	3	GB50160-2008 (2018 年版) 6.3.5	符合
		东	防火堤	3.5	3	GB50160-2008 (2018 年版) 6.3.5	符合
		南	防火堤	3.5	3	GB50160-2008 (2018 年版) 6.3.5	符合
		西	氯乙烯球罐 (V0612B, φ=10.7m)	10.7	10.7	GB50160-2008 (2018 年版) 6.3.3	符合
2	氯乙烯球罐 (V0612B, φ=10.7m)	东	氯乙烯球罐 (V0612A, φ=10.7m)	10.7	10.7	GB50160-2008 (2018 年版) 6.3.3	符合
		南	防火堤	3.5	3	GB50160-2008 (2018 年版) 6.3.5	符合
		西	防火堤	3.5	3	GB50160-2008 (2018 年版) 6.3.5	符合
		北	防火堤	3.5	3	GB50160-2008 (2018 年版) 6.3.5	符合
3	R152a 储罐 (V0613B, φ4.5×15)	北	防火堤	3	3	GB50160-2008 (2018 年版) 6.3.5	符合

		东	R152a 储罐 (V0613A, φ4.5×15)	1.5	1.5	GB50160-2008 (2018 年版) 6.3.3 注 4	符合
		南	R152a 储罐 (V0613D, φ4.5×15)	3	1.5	GB50160-2008 (2018 年版) 6.3.3 注 4	符合
		西	防火堤	3	3	GB50160-2008 (2018 年版) 6.3.5	符合
4	R152a 储罐 (V0613A, φ4.5×15)	北	防火堤	3	3	GB50160-2008 (2018 年版) 6.3.5	符合
		东	R142b 储罐 (V0614B, φ4.5×15)	1.5	1.5	GB50160-2008 (2018 年版) 6.3.3 注 4	符合
		南	R152a 储罐 (V0613C, φ4.5×15)	3	1.5	GB50160-2008 (2018 年版) 6.3.3 注 4	符合
		西	R152a 储罐 (V0613B, φ4.5×15)	1.5	1.5	GB50160-2008 (2018 年版) 6.3.3 注 4	符合
5	R142b 储罐 (V0614B, φ4.5×15)	北	防火堤	3	3	GB50160-2008 (2018 年版) 6.3.5	符合
		东	R142b 储罐 (V0614A, φ4.5×15)	1.5	1.5	GB50160-2008 (2018 年版) 6.3.3 注 4	符合
		南	R142b 储罐 (V0614D, φ4.5×15)	3	1.5	GB50160-2008 (2018 年版) 6.3.3 注 4	符合
		西	R152a 储罐 (V0613A, φ4.5×15)	1.5	1.5	GB50160-2008 (2018 年版) 6.3.3 注 4	符合
6	R142b 储罐 (V0614A, φ4.5×15)	北	防火堤	3	3	GB50160-2008 (2018 年版) 6.3.5	符合
		东	VDC 储罐 (V0615B, φ4.5×15)	1.5	1.5	GB50160-2008 (2018 年版) 6.3.3 注 4	符合
		南	R142b 储罐 (V0614C, φ4.5×15)	3	1.5	GB50160-2008 (2018 年版) 6.3.3 注 4	符合
		西	R142b 储罐 (V0614B, φ4.5×15)	1.5	1.5	GB50160-2008 (2018 年版) 6.3.3 注 4	符合
7	VDC 储罐 (V0615B, φ4.5×15)	北	防火堤	3	3	GB50160-2008 (2018 年版) 6.3.5	符合
		东	VDC 储罐 (V0615A, φ4.5×15)	1.5	1.5	GB50160-2008 (2018 年版) 6.3.3 注 4	符合

		南	VDC 储罐 (V0615D, $\phi 4.5 \times 15$ )	3	1.5	GB50160-2008 (2018 年版) 6.3.3 注 4	符合
		西	R142b 储罐 (V0614A, $\phi 4.5 \times 15$ )	1.5	1.5	GB50160-2008 (2018 年版) 6.3.3 注 4	符合
8	VDC 储罐 (V0615A, $\phi 4.5 \times 15$ )	北	防火堤	3	3	GB50160-2008 (2018 年版) 6.3.5	符合
		东	防火堤	3	3	GB50160-2008 (2018 年版) 6.3.5	符合
		南	VDC 储罐 (V0615C, $\phi 4.5 \times 15$ )	3	1.5	GB50160-2008 (2018 年版) 6.3.3 注 4	符合
		西	VDC 储罐 (V0615B, $\phi 4.5 \times 15$ )	1.5	1.5	GB50160-2008 (2018 年版) 6.3.3 注 4	符合
9	R152a 储罐 (V0613D, $\phi 4.5 \times 15$ )	北	R152a 储罐 (V0613B, $\phi 4.5 \times 15$ )	3	1.5	GB50160-2008 (2018 年版) 6.3.3 注 4	符合
		东	R152a 储罐 (V0613C, $\phi 4.5 \times 15$ )	1.5	1.5	GB50160-2008 (2018 年版) 6.3.3 注 4	符合
		南	防火堤	3	3	GB50160-2008 (2018 年版) 6.3.5	符合
		西	防火堤	3	3	GB50160-2008 (2018 年版) 6.3.5	符合
10	R152a 储罐 (V0613C, $\phi 4.5 \times 15$ )	北	R152a 储罐 (V0613A, $\phi 4.5 \times 15$ )	3	1.5	GB50160-2008 (2018 年版) 6.3.3 注 4	符合
		东	R142b 储罐 (V0614D, $\phi 4.5 \times 15$ )	1.5	1.5	GB50160-2008 (2018 年版) 6.3.3 注 4	符合
		南	防火堤	3	3	GB50160-2008 (2018 年版) 6.3.5	符合
		西	R152a 储罐 (V0613D, $\phi 4.5 \times 15$ )	1.5	1.5	GB50160-2008 (2018 年版) 6.3.3 注 4	符合
11	R142b 储罐 (V0614D, $\phi 4.5 \times 15$ )	北	R142b 储罐 (V0614B, $\phi 4.5 \times 15$ )	3	1.5	GB50160-2008 (2018 年版) 6.3.3 注 4	符合
		东	R142b 储罐 (V0614C, $\phi 4.5 \times 15$ )	1.5	1.5	GB50160-2008 (2018 年版) 6.3.3 注 4	符合
		南	防火堤	3	3	GB50160-2008 (2018 年版) 6.3.5	符合

		西	R152a 储罐 (V0613C, φ4.5×15)	1.5	1.5	GB50160-2008 (2018 年版) 6.3.3 注 4	符合
12	R142b 储罐 (V0614C, φ4.5×15)	北	R142b 储罐 (V0614A, φ4.5×15)	3	1.5	GB50160-2008 (2018 年版) 6.3.3 注 4	符合
		东	VDC 储罐 (V0615D, φ4.5×15)	1.5	1.5	GB50160-2008 (2018 年版) 6.3.3 注 4	符合
		南	防火堤	3	3	GB50160-2008 (2018 年版) 6.3.5	符合
		西	R142b 储罐 (V0614D, φ4.5×15)	1.5	1.5	GB50160-2008 (2018 年版) 6.3.3 注 4	符合
13	VDC 储罐 (V0615D, φ4.5×15)	北	VDC 储罐 (V0615B, φ4.5×15)	3	1.5	GB50160-2008 (2018 年版) 6.3.3 注 4	符合
		东	VDC 储罐 (V0615C, φ4.5×15)	1.5	1.5	GB50160-2008 (2018 年版) 6.3.3 注 4	符合
		南	防火堤	3	3	GB50160-2008 (2018 年版) 6.3.5	符合
		西	R142b 储罐 (V0614C, φ4.5×15)	1.5	1.5	GB50160-2008 (2018 年版) 6.3.3 注 4	符合
14	VDC 储罐 (V0615C, φ4.5×15)	北	VDC 储罐 (V0615A, φ4.5×15)	3	1.5	GB50160-2008 (2018 年版) 6.3.3 注 4	符合
		东	防火堤	3	3	GB50160-2008 (2018 年版) 6.3.5	符合
		南	防火堤	3	3	GB50160-2008 (2018 年版) 6.3.5	符合
		西	VDC 储罐 (V0615D, φ4.5×15)	1.5	1.5	GB50160-2008 (2018 年版) 6.3.3 注 4	符合
硫酸罐区 (603)							
1	发烟硫酸储罐 (V0602A, φ11.5×10.05, 乙类)	北	98%硫酸储罐 (V0601A, φ11.5×10.05)	9	8.625	GB50016-2014 (2018 年版) 4.2.2	符合
		东	发烟硫酸储罐 (V0602B, φ11.5×10.05)	8.7	8.625	GB50016-2014 (2018 年版) 4.2.2	符合
		南	防火堤	6.2	5.025	GB50016-2014 (2018 年版) 4.2.5	符合
		西	防火堤	6.2	5.025	GB50016-2014 (2018 年版) 4.2.5	符合

2	发烟硫酸储罐 (V0602B, Φ 11.5×10.05)	北	98%硫酸储罐 (V0601B, Φ 11.5×10.05)	9	8.625	GB50016-2014 (2018 年版) 4.2.2	符合
		东	防火堤	6.2	5.025	GB50016-2014 (2018 年版) 4.2.5	符合
		南	防火堤	6.2	5.025	GB50016-2014 (2018 年版) 4.2.5	符合
		西	发烟硫酸储罐 (V0602A, Φ 11.5×10.05, 乙类)	8.7	8.625	GB50016-2014 (2018 年版) 4.2.2	符合
天然气罐区 (604)							
1	低温液体 (LNG) 储罐 (V0604A, Φ 3×10.66)	北	防火堤	3.25	3	GB50160-2008 (2018 年版) 6.3.5	符合
		东	低温液体 (LNG) 储罐 (V0604B, Φ 3×10.66)	4	1.5	GB50160-2008 (2018 年版) 6.3.3 注 4	符合
		南	防火堤	11.25	3	GB50160-2008 (2018 年版) 6.3.5	符合
		西	防火堤	3.25	3	GB50160-2008 (2018 年版) 6.3.5	符合
2	低温液体 (LNG) 储罐 (V0604B, Φ 3×10.66)	北	防火堤	3.25	3	GB50160-2008 (2018 年版) 6.3.5	符合
		东	防火堤	6.25	3	GB50160-2008 (2018 年版) 6.3.5	符合
		南	防火堤	11.25	3	GB50160-2008 (2018 年版) 6.3.5	符合
		西	低温液体 (LNG) 储罐 (V0604A, Φ 3×10.66)	4	1.5	GB50160-2008 (2018 年版) 6.3.3 注 4	符合

注：其他丁戊类储罐的间距，在《石油化工企业设计防火标准》（2018 年版）GB50160-2008、《建筑设计防火规范》（2018 年版）GB50016-2014 等标准上均无要求。

综上所述：该项目厂内各建构筑物之间的防火间距符合《石油化工企业设计防火标准》（2018年版）GB50160-2008、《建筑设计防火规范》（2018年版）GB50016-2014 等的要求。

### 2.5.3 上下游生产装置的关系

该建设项目产品是以萤石生产 AHF 为基础的一系列相关产业链衍生产品，生产多种产品。

一期主要是以生产 2.5 万吨/年无水氟化氢为出发点，作为下游的原料生产 R152a（一期 F152a 装置），R152a 作为下游原料生产 R142b（R142b 装置），R142b 作为下游原料生产 VDF（VDF 装置），VDF 作为下游原料生产 PVDF（PVDF 装置），2.5 万吨/年 AHF 多余的产能用于生产电子级氢氟酸，刚好平衡 AHF 产能，产业链为：2.5 万吨/年 AHF→F152a→R142b→VDF→PVDF→多余的氟化氢用于生产电子级氢氟酸；

二期同样建设 F152a 装置→R142b 装置→VDF 装置→PVDF 装置，此时电子级氢氟酸暂停生产，无水氟化氢用于二期 PVDF 生产线的生产；

三期建设 2.5 万吨/年无水氟化氢装置，用于下游产业链 1 万吨六氟磷酸锂及后 0.5 万吨电子级氢氟酸的生产，1 套 2.5 万吨 AHF 刚好满足需求 1 万吨六氟磷酸锂及 1 万吨电子级氢氟酸的需求，产业链为 2.5 万吨/年无水氟化氢→1 万吨六氟磷酸锂→0.5 万吨电子级氢氟酸。公共工程设施采用总体规划、分期建设，土建及厂房在一期建设，预留后期设备位置，设备分期安装建设。

主要装置之间上、下游关系用图表示，见下图。

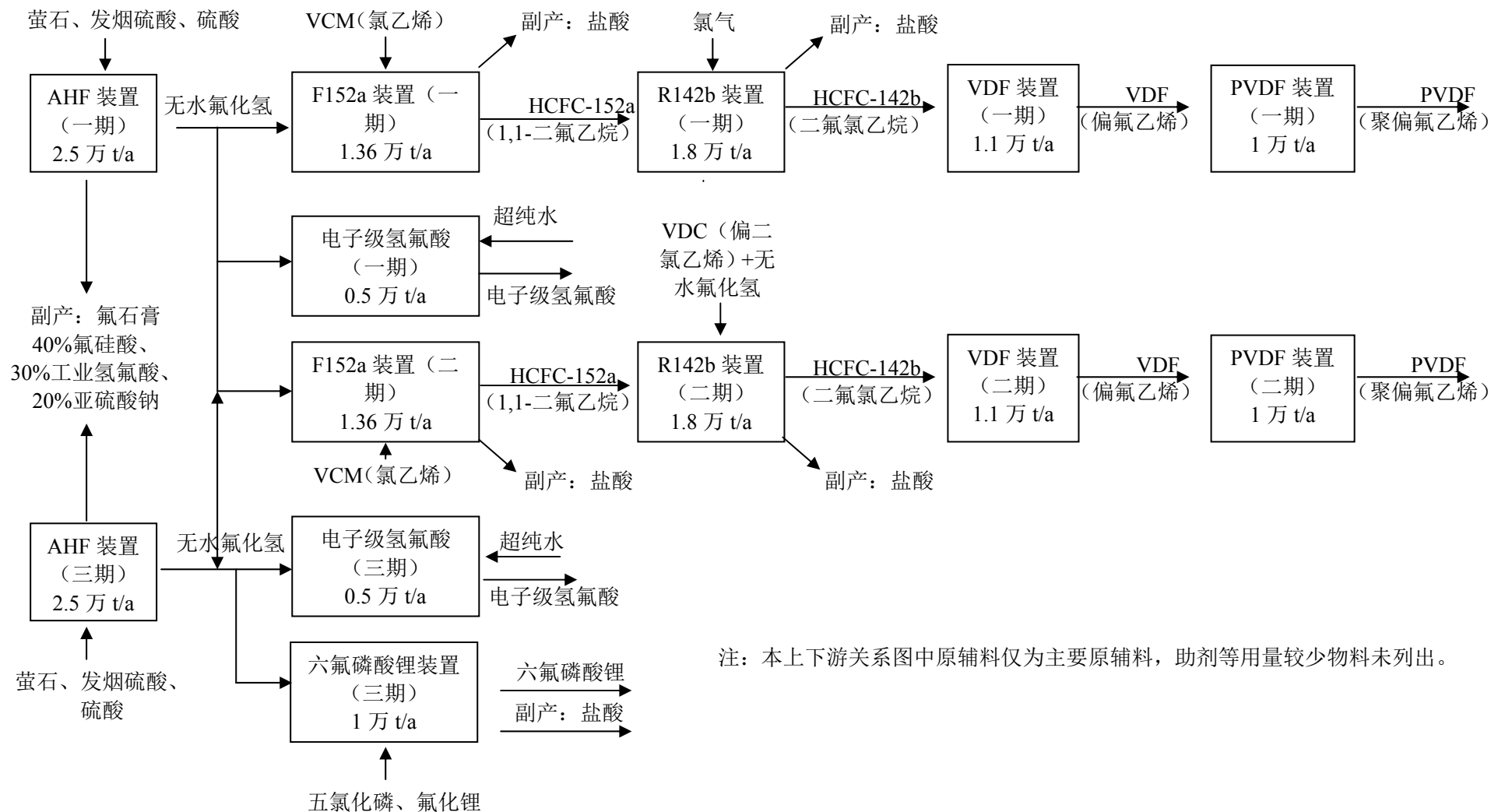


图 2.5-2 主要装置上下游关系图



## 2.6 描述建设项目配套和辅助工程名称、能力（或者负荷）、介质（或者物料）来源

### 2.6.1 供热

#### 1、供热来源

该项目热源来自公司热电车间，现有锅炉为1台550t/h、2台350t/h、2台510t/h的循环流化床锅炉，能满足用热需求。

目前理文化工及理文造纸总用量约404t/h。蒸汽经工艺及供热外管送至该项目界区处。

蒸汽供应可以满足要求。

#### 2、供热负荷

表 2.6-1 供热负荷表

序号	用汽装置	蒸气规格(MPa)	蒸汽量(t/h)	用汽性质
	一期			
1	R152a	0.8	1.54	连续
2	R142b	0.8	2.34	连续
3	VDF	0.8	3.25	连续
4	PVDF	0.8	8.15	连续
5	AHF	0.4	3.12	连续
6	电子氢氟酸	0.4	0.76	连续
7	小计		19.16	
8	管道损失	0.8	0.18	
9	合计		19.34	
	二期			
1	R152a	0.8	1.54	连续
2	R142b	0.8	2.34	连续
3	VDF	0.8	3.25	连续
4	PVDF	0.8	8.15	连续
5	小计		15.28	
6	管道损失	0.8	0.15	
7	合计		15.43	
8	合计（I+II）		34.77	
	三期			
1	AHF	0.4	3.12	连续
2	电子氢氟酸	0.4	0.76	连续
3	六氟磷酸锂	0.8	6.32	连续
4	小计		10.20	
5	管道损失	0.8	0.2	
6	合计		10.40	
7	合计（I+II+III）		45.17	

### 3、供热方案

该项目全部建成后合计 0.8MPa(G)蒸汽用量约为 45.17t/h。蒸汽由厂区蒸汽管道接至该项目各用户点，0.4MPa(G)饱和蒸汽各用户处根据需要设置减压阀组，将蒸汽压力减压至使用要求。

## 2.6.2 供配电系统

### 1、电力供应和资源状况

厂区一期新建一座总变电站（301），由理文化工自备的热电站提供一路 35kV 电源，另一路接市政 35KV 电源，总变安装有 2 台 31500kVA 35kV/10kV 变压器，通过总变电站（301）向 302 冷冻站（含变配电）里设置的变配电间、车间配电所二、AHF 装置的变配电间等供电。该项目两路电源当其中一路发生故障时，另一路仍能不间断供电，其容量及可靠性要求满足该项目一、二级负荷的供电要求。

### 2、用电计算负荷及负荷等级

根据工艺生产的性质及对供电连续性的要求该项目生产装置及与工艺装置相关的公用工程用电负荷为二级负荷；消防泵房用电设备为一级负荷；DCS 系统、SIS 系统、火灾报警系统、应急疏散照明为一级中特别重要负荷，其余为三级负荷。该项目装置供电采用双回路电源供电，每回路电源具备 100%负荷能力。

表 2.6-2 该项目各装置用电负荷一览表

35000kva 1#主变压器(35/10KV)				35000kva 2#主变压器(35/10KV)		
	装置名称	安装容量	数量	装置名称	安装容量	数量
低压侧	一期 AHF 装置	1101	1600kva 变压器 2 台 (10/0.4KV)	二期 R152a 装置	311	2500kva 变压器 6 台 (10/0.4KV)
	三期 AHF 装置	1101		二期 R142b 装置	946.8	
	一\三期电子级氢氟酸	96		二期 VDF 装置	982	

	一期 R152a 装置	311	3150kva 变压器 2 台 (10/0.4KV)	二期 PVDF 装置	5025.6	
	一期 R142b 装置	946.8		六氟磷酸锂	5149	
	一期 VDF 装置	982				
	辅助生产系统	2279.5				
	附属工程 (照明、空调等)	410				
	一期 PVDF 装置	5025.6	3150kva 变压器 2 台 (10/0.4KV)			
高压侧	空压机	750	3 台	空压机	1000	4 台
	冷冻机	11780	12 台	冷冻机	10100	17 台
	循环水泵	1550	3 台	循环水泵	2200	4 台
	VDF 装置磁调器	1560	2 台	VDF 装置磁调器	1560	2 台
	PVDF 空压机	1080	4 台	PVDF 空压机	1080	4 台

表 2.6-3 变压器负荷计算表一

序号	用电名称	安装容量	需用系数	功率因素 cos	tg	计算负荷			
						pj (kW)	Qj (kvar)	Sj (kva)	Ln (A)
1	一期 AHF 装置	1101	0.60	0.80	0.75	660.60	495.45	825.75	1254.63
2	三期 AHF 装置	1101	0.60	0.80	0.75	660.60	495.45	825.75	1254.63
3	一\三期电子级 氢氟酸装置等	96	0.60	0.80	0.75	57.60	43.20	72.00	109.40
4	以上小计	2298				1378.8	1034.1	1723.5	2618.66
5	380V 侧未补偿 时的总负荷	2298.00	0.54	0.79	0.78	1240.92	961.71	1570.78	2386.63
6	380V 侧无功补 偿容量						-552.21		
7	380V 侧补偿后 总负荷			0.95	0.33	1240.92	409.50	1306.23	1984.67
8	S11 型变压器损 耗			—		13.06	65.31		
9	工厂 10KV 侧总 负荷			0.94	0.36	1253.98	474.81	1334.02	
10	设置 2 台 SCB11-1600KVA 变压器 (两台互为备用), 单台 KH=81.64%								

表 2.6-4 变压器负荷计算表二

序号	用电名称	安装容量	需用系数	功率因素 cos	tg	计算负荷			
						pj (kW)	Qj (kvar)	Sj (kva)	Ln (A)
1	一期 R152a 装置	311	0.60	0.80	0.75	186.60	139.95	233.25	354.40
2	一期 R142b 装置	946.8	0.60	0.80	0.75	568.08	426.06	710.10	1078.92
3	一期 VDF 装置	982	0.60	0.80	0.75	589.20	441.90	736.50	1119.03
4	辅助生产系统	1879.5	0.60	0.80	0.75	1127.70	845.78	1409.63	2141.77
5	附属工程 (照明、空调等)	410	0.50	0.80	0.75	205.00	153.75	256.25	389.34
6	以上小计	4929.3				2676.58	2007.44	3345.73	5083.46
7	380V 侧未补偿时的总负荷	4929.30	0.49	0.79	0.78	2408.92	1866.92	3049.27	4633.02
8	380V 侧无功补偿容量						-1071.98		
9	380V 侧补偿后总负荷			0.95	0.33	2408.92	794.94	2535.71	3852.72
10	S11 型变压器损耗			—		25.36	126.79		
11	工厂 10KV 侧总负荷			0.94	0.36	2434.28	921.73	2589.66	
12	设置 2 台 SCB11-3150KVA 变压器 (两台互为备用), 单台 KH=82.21%								

表 2.6-5 变压器负荷计算表三

序号	用电名称	安装容量	需用系数	功率因素 cos	tg	计算负荷			
						pj (kW)	Qj (kvar)	Sj (kva)	Ln (A)
1	一期 PVDF 装置	5025.6	0.50	0.80	0.75	2512.80	1884.60	3141.00	4772.40
2	以上小计	5025.6				2512.80	1884.60	3141.00	4772.40
3	380V 侧未补偿时的总负荷	5025.60	0.45	0.79	0.78	2261.52	1752.68	2862.68	4349.53
4	380V 侧无功补偿容量						-1006.38		
5	380V 侧补偿后总负荷			0.95	0.33	2261.52	746.30	2380.55	3616.97
6	S11 型变压器损耗			—		23.81	119.03		
7	工厂 10KV 侧总负荷			0.94	0.36	2285.33	865.33	2431.20	
8	设置 2 台 SCB11-3150KVA 变压器 (两台互为备用), 单台 KH=77.18%								

表 2.6-6 变压器负荷计算表四

序号	用电名称	安装容量	需用系数	功率因素 cos	tg	计算负荷			
						pj (kW)	Qj (kvar)	Sj (kva)	Ln (A)
1	二期 R152a 装置	311	0.60	0.80	0.75	186.60	139.95	233.25	354.40
2	二期 R142b 装置	946.8	0.60	0.80	0.75	568.08	426.06	710.10	1078.92
3	二期 VDF 装置	982	0.60	0.80	0.75	589.20	441.90	736.50	1119.03
4	二期 PVDF 装置	5025.6	0.50	0.80	0.75	2512.80	1884.60	3141.00	4772.40
5	六氟磷酸锂装置	5149	0.50	0.80	0.75	2574.50	1930.88	3218.13	4889.58
6	以上小计	12414.4				6431.18	4823.39	8038.98	12214.33
7	380V 侧未补偿时的总负荷	12414.40	0.47	0.79	0.78	5788.06	4485.75	7326.66	11132.03
8	380V 侧无功补偿容量						-2575.69		
9	380V 侧补偿后总负荷			0.95	0.33	5788.06	1910.06	6092.69	9257.16
10	S11 型变压器损耗			—		60.93	304.63		
11	工厂 10KV 侧总负荷			0.94	0.36	5848.99	2214.69	6222.33	
12	设置 6 台 SCB11-2500KVA 变压器 (三/三台互为备用), 三台 KH=82.96%								

### 3、供电方案的选择

#### 1) 变配电所设置

厂区一期新建一座总变配电站，通过总变向 302 冷冻站（含变配电）里设置的变配电间、车间配电所二、AHF 装置的变配电间等供电，由各配电所向各装置辐射式供电。

#### 供配电方案：

该项目总变配电站安装有 2 台 31500kVA 35kV/10kV，通过总变向各个 10KV 高压设备供电。

该项目在 AHF 装置的变配电间内设置 2 台 1600kVA10/0.4kV 干式变压器，供电给一期 AHF 装置、三期 AHF 装置、一/三期电子级氢氟酸装置、

液化天然气罐区及相应的辅助生产系统供电；其中 2 台变压器互为备用，正常情况下分列运行，当任一电源或变压器故障时，另一变压器负担全部低压用电负荷的供电。

该项目在 302 冷冻站（含变配电）里设置的变配电间设置 2 台 3150kVA10/0.4kV 干式变压器，供电给一期 R152a 装置、一期 R142b 装置、一期 VDF 装置及相应的辅助生产系统、附属工程（照明、空调等）、一期建设的公辅工程、厂前区等供电；其中 2 台变压器互为备用，正常情况下分列运行，当任一电源或变压器故障时，另一变压器负担全部低压用电负荷的供电。另设置 2 台 3150kVA10/0.4kV 干式变压器，供电给一期 PVDF 装置及相应的辅助生产系统等供电；其中 2 台变压器互为备用，正常情况下分列运行，当任一电源或变压器故障时，另一变压器负担全部低压用电负荷的供电。

该项目车间配电所二内设置 6 台 2500kVA10/0.4kV 干式变压器，供电给二期 R152a 装置、二期 R142b 装置、二期 VDF 装置、二期 PVDF 装置、六氟磷酸锂装置及相应的辅助生产系统等供电；其中 6 台变压器每三台为一组，正常情况下分列运行，当任一电源或变压器故障时，另一变压器负担全部低压用电负荷的供电。

在 10kV 和 0.4kV 侧设置电容器集中补偿装置，补偿后高压侧功率因数不低于 0.90。

应急照明灯具采用集中电源集中控制型系统，电源采用 EPS 供电；DCS 系统、SIS 系统、火灾报警系统采用 UPS 供电，供电时间不低于 60min。

## 2) 保护、控制方式。

低压用电设备保护，采用自动空气开关、马达保护器、交流接触器、热继电器等组合作为短路、过负荷、断相及失压等保护。

电动机容量 $\geq 75\text{kW}$  时及工艺有要求时，采用软起动器起动或变频启动，其他电动机均采用直接起动。

### 3) 配电电压选择

根据厂区的负荷情况，生产装置用电负荷配电电压等级如下：

200kW 及以上电动机 10kV；

200kW 以下电动机 380V；

检修电源 380/220V；

照明电源 380/220V、DC24V。

### 4) 配电线路

该项目配电均采用电缆，以放射式向装置内各用电设备供电。从变配电所到各单体的电缆均选用阻燃型交联电缆，电缆尽量沿电缆桥架敷设。单体内的配电线路采用电缆沿桥架敷设，当线路少，且环境允许的情况下，采用电缆或导线穿钢管敷设。道路照明为三相五线制供电，电缆直埋敷设。

## 4、节电措施

1) 设计中尽量选用低损耗、高效率的电气设备，如低损耗节能变压器，高效率的节能电动机等；

2) 低压电器元件选用低损耗的优质元器件；

3) 工艺需要调节的用电设备，可采用变频技术以节省电能；

4) 合理布置变电所的位置，尽量靠近用电负荷中心，以减少供电线路的损耗，10/0.4kV 变电所在环境允许条件下，设在负荷比较集中或单台电机容量较大的场所，并设置无功电容补偿装置；

5) 大电流的电缆按经济电流密度校验其芯线截面。低压供电半径不大于 250m；

6) 厂区照明光源选用高效节能光源, 如节能荧光灯、LED 灯等。

## 5、防雷及防静电措施

### 1) 防直击雷措施

无水氟化氢装置 A (701A)、无水氟化氢装置 B (701B)、PVDF 后处理装置 (一期) (706A)、氯化氢吸收及尾气处理装置 (708)、电子级氢氟酸装置 (一期) (709A)、PVDF 后处理装置(二期) (706B)、无水氟化氢装置 (701B)、六氟磷酸锂装置一 (三期) (802)、六氟磷酸锂装置二 (三期) (803)、六氟磷酸锂装置三(三期)(804)、六氟磷酸锂装置四(三期)(805)、六氟磷酸锂装置五 (三期) (806)、电子级氢氟酸装置 (三期) (709B)、综合楼 (101)、中央控制室 (102)、餐厅 (103)、消防水站 (201)、循环水站 (202)、脱盐水处理站 (203)、废水处理装置 (204)、空压制氮站 (205)、事故应急池 (206)、维修车间 (106)、总变电站 (301)、冷冻站 (含变配电) (一期) (302)、车间配电所二 (二期) (303)、氟化氢装置冷冻站/变配电、生产辅助用房一(105)、生产辅助用房二(107)、冷冻站(二期)(223)、固废仓库 (502)、PVDF 仓库 (一期) (503)、PVDF 仓库二 (二期) (503B)、五金仓库 (含露天仓库) (504)、综合仓库 (505)、成品仓库一 (506)、成品仓库二 (507)、萤石粉库 (508)、氟石膏库 (509)、六氟磷酸锂装置仓库 (511)、AHF 装置中间罐区、酸碱罐区 (601)、装卸平台、门卫为第三类防雷建筑物;

F152a 装置 (一期) (702A)、F142b 装置 (一期) (703A)、VDF 装置 (一期) (704A)、PVDF 聚合装置 (一期) (705A)、焚烧装置 (707)、F152a 装置(二期)(702B)、F142b 装置(二期)(703B)、VDF 装置(二期)(704B)、PVDF 聚合装置 (二期) (705B)、液化烃罐区 (602)、硫酸罐区 (603)、



液化天然气罐区（604）、甲类仓库（501）、液氯库房（513）等为第二类防雷建筑物。

对于第二类防雷建筑物，每根引下线的冲击接地电阻不应大于  $10\Omega$ ，对于第三类防雷建筑物，每根引下线的冲击接地电阻不应大于  $30\Omega$ 。

在装置建筑物内要进行总等电位连接和局部等电位连接，一般在电源进线附近设接地母排，以利于进行等电位连接。每个装置均有自己的接地网，接地网间用接地干线接成一个整体。

根据《石油与石油设施雷电安全技术要求》及《建筑防雷设计规范》，露天设置的可燃气体、易燃液体储罐和设备容器防直击雷应采取以下措施：

对于排放爆炸危险气体、蒸气的排气管、呼吸阀、排风管等的管口外的空间应处于接闪器保护范围内。

对于露天布置的储罐、容器等金属设备当顶板厚度大于  $4\text{mm}$ ，不设避雷针保护时，其金属设备与地下接地装置需可靠相连。在直径大于  $1.5$  米时，其与地下接地装置干线还不少于两处连接。

对于钢质封闭储罐或钢质储罐其排气管和呼吸阀装有阻火器，且壁厚不小于  $4\text{mm}$  时，不装设接闪器，但应接地，且接地点不少于两处。两接地点间距离不大于  $30$  米，冲击接地电阻不大于  $10$  欧。

为防直击雷，在具有爆炸危险环境的建筑物屋面上装设接闪网，屋面设接闪网格，接闪网通过引下线接到防雷接地装置。

为防感应雷，在建筑物内设备、管道、构件等金属物件就近接到防雷接地装置。

为防止雷电为防止雷电电磁脉冲对电子设备的损害，对微机系统，通讯系统等电子设备需采用屏蔽电缆连接，合理布线并采取加装电子避雷器

等措施限制侵入电子设备的雷电过电压。变压器低压侧装一组 SPD, 当 SPD 的安装位置距变压器沿线路长度不大于 10m 时, 可装在低压主进断路器负载侧的母线上, SPD 支线上应设短路保护电器, 并且与主进断路器之间应有选择性。在向重要设备供电的末端配电箱的母线的各相上 (如重要的信息设备、电子设备和控制设备), 应装设 SPD。

防雷接地装置的冲击接地电阻值

(1) 第二类防雷建筑物

每根引下线的冲击接地电阻不大于  $10\Omega$ 。

(2) 第三类防雷建筑物

每根引下线的冲击接地电阻不大于  $30\Omega$ ;

为防止雷电为防止雷电电磁脉冲对电子设备的损害, 对微机系统, 通讯系统等电子设备采用屏蔽电缆连接, 合理布线并采取加装电子避雷器等措施限制侵入电子设备的雷电过电压。变压器低压侧装一组 SPD, 当 SPD 的安装位置距变压器沿线路长度不大于 10m 时, 可装在低压主进断路器负载侧的母线上, SPD 支线上应设短路保护电器, 并且与主进断路器之间应有选择性。在向重要设备供电的末端配电箱的母线的各相上 (如重要的信息设备、电子设备和控制设备), 装设 SPD。

2) 防直击雷接地

(1) 电气设备接地

10kV 系统为不接地系统, 低压系统为 TN-S 系统。

10kV 小电流接地系统的工作接地的接地网电阻小于  $4\Omega$ 。

低压配电系统采用 TN-S 系统。电气设备外露可导电部分与 PE 线可靠连接。

TN 系统中, 变压器中性点的接地电阻小于  $4\Omega$ , 重复接地电阻小于  $10\Omega$ 。

所有电气设备外露可导电部分皆需可靠接地。

在装置和建筑物内要进行总等电位连接和局部等电位连接，每个单元均有自己的接地网，接地网间用接地干线接成一个整体。

安装在工艺管廊上的电缆桥架做可靠接地，电缆桥架内敷设的接地干线采用  $40 \times 4$  的镀锌扁钢，金属桥架之间的连接采用  $BV-1 \times 6 \text{mm}^2$  绝缘电线，装置区管廊及电缆桥架在始末段分支处以及每隔 18 米处做防静电接地。

## (2) 仪表接地

依据《石油化工仪表接地设计规范》，仪表和控制系统的保护接地、工作接地、本质安全系统接地、静电接地、防雷接地共用接地装置。并与电气专业的低压配电系统 TN-S 接地系统合一。

仪表接地有特殊要求时，按仪表接地要求设置。

## 3) 防静电接地

生产装置中的物体，如因其带静电会妨碍生产操作、影响产品质量或使人体受到静电电击时，采取静电接地措施；在生产、储运过程中的器件或物料，彼此紧密接触后又迅速分离，而可能产生和积聚静电，或可能产生静电危害时采取静电接地措施；每组专设的静电接地体，接地电阻不大于 100 欧姆。设备和管道的静电接地系统与电气设备的保护接地、防雷接地等共用接地装置。

对爆炸、火灾危险场所内可能产生静电危险的设备和管道，采取静电接地措施。

对于无爆炸和火灾危险环境内的物体，如因其带静电会妨碍生产操作、影响产品质量或使人体受到静电电击时，采取静电接地措施；

在生产、储运过程中的器件或物料，彼此紧密接触后又迅速分离，而

可能产生和积聚静电，或可能产生静电危害时采取静电接地措施；

每组专设的静电接地体，接地电阻不大于 100 欧姆。设备和管道的静电接地系统可与电气设备的保护接地、防雷接地等共用接地装置。

可燃气体、可燃液体、可燃固体的管道在下列部位，设静电接地设施：

- (1) 进出装置或设施处；
- (2) 爆炸危险场所的边界；
- (3) 管道泵及其过滤器、缓冲器等。

化工生产装置在防爆区域内的所有金属设备、管道、储罐等均设置静电接地。

罐区及装卸站设置人体静电消除装置。（防雷防静电接地电阻检测断接头，人体防静电消除选用不锈钢材质，设置在各围堤台阶处）。

排出、输送有燃烧或爆炸危险混合物的通风设备及风管，设置防静电接地装置。

除特别说明外，静电接地体的接地线为不小于  $6\text{mm}^2$ ，连接螺栓不应小于 M10。

#### 4) 该项目公共接地网

电气系统工作接地、电气设备保护接地、防雷接地和防静电接地各自成为一个接地系统，然后连接在一起，形成公共接地网，接地电阻要求不大于 4 欧姆。

该项目地下部分接地网采用裸铜绞线或铜包钢绞线，接地极采用裸铜棒或铜包钢接地极。户外接地网埋深在冻土层以下。

钢质引下线与铜质接地线连接时，采取铜钢过渡措施。

#### 5) 共用接地

全厂变压器工作接地、各装置和建筑物的保护接地、防雷接地以及防静电接地等相互连接，形成全厂接地网，即采用共用接地。共用接地的接地电阻值不大于  $4\Omega$ 。接地干线采用  $40\times 5$  镀锌扁钢埋地敷设，接地支线采用  $25\times 4$  镀锌扁钢埋地敷设，接地极采用  $50\times 50\times 5$  镀锌角钢。所有建筑物内进行总等电位联结。

全厂各装置接地系统连成一体，各生产装置及辅助装置至少 2~4 点与接地系统连接，并尽可能分布在对角处。装置接地网设接地监测井。

#### 6) 防雷和接地材料选择

接地线及接地极均采用镀锌钢材接地材料。

### 6、主要设备选型

主要电气设备材料的选型应符合国家或 IEC 标准，应选用已经经过工程实践证实其性能可靠、技术先进的优质、高效、节能型产品。电气设备、材料选型应适用于厂址当地的气候条件及安装场所的条件。安装在爆炸危险区域内的电气设备和配电线路应符合《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014 的要求；安装在灰尘，潮湿的场所的电气设备选用防水防尘型；一般场所的电气设备选普通型。

电力电缆和控制电缆选用阻燃型交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套铜芯电缆，电缆梯架选用热镀锌电缆梯架。

### 7、照明

该项目照明分正常照明和应急照明。一般场所设置正常照明，变配电室，操作控制室，封闭楼梯间，疏散走道等设置应急照明和疏散指示标志灯具。应急照明采用集中电源集中型控制系统，灯具采用 A 型灯具，DC36V 供电；消防应急疏散指示采用持续常亮大型指示灯，消防应急灯(双头灯)

采用常暗型，发生火灾时联动点亮。供电时间满足规范要求。一般场所应急时间应大于 30 分钟。其中变配电室、消防控制室、防排烟风机房等应急时间应不小于 180 分钟。

各个车间及办公室灯具采用集中、分散控制相结合，光源采用 LED 灯。

室内照明导线均采用铜导线，一般场所照明线路采用导线穿管保护暗敷的方式敷设，防爆场所照明线路采用导线穿镀锌焊接钢管明敷敷设。线路穿越防爆区与非防爆区及不同的危险区域之间时应设置隔离密封措施。

室外路灯系统采用铠装电缆直埋敷设，过马路及进出建筑物穿钢管保护。光源采用 LED 灯，道路照明采用时钟控制和手动控制结合的方式。

### 2.6.3 仪表及自动控制系统

#### 1、控制室的设置

该项目拟新建中央控制室，拟建项目涉及的控制系统均引入新建的中央控制室。控制室内采用吊顶，净高度不低于 3 米。室内墙面应平整，墙壁颜色应以浅色为宜。要求控制室内为空调环境，为节省投资，则在操作员间、机柜间采用柜式空调。控制室地面选择防静电地板，地板高度约为 300~500mm，以方便电缆敷设。控制室及机柜间夏季温度为： $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，冬季温度为： $20\pm 2^{\circ}\text{C}$ 。空气净化要求，尘埃 $<200\mu\text{g}/\text{m}^3$ （粒径 $<10\mu\text{m}$ 、 $\text{H}_2\text{S}$  $<10\text{ppb}$ 、 $\text{SO}_2<50\text{ppb}$ 、 $\text{Cl}_2<1\text{ppb}$ ）。

控制室照度要求：工作照明的照度距地面 0.8 米处操作室为 300lx、机柜间为 500lx。

光源不对显示屏幕直射和产生炫光。控制室内单独设置事故照明系统，以保证电源故障状态下的照明，其照度为 30~50lx。

中央控制室按《建筑设计防火规范(2018 年版)》GB50016-2014 耐火等

级不低于二级标准设计。

## 2、控制概述

根据企业生产工艺、当前技术发展趋势和现代化企业管理的需要，考虑了仪表的先进性、可靠性、经济性和实用性。过程控制层能实时监控生产过程、公用工程、原料产成品进出厂、产品质量等全过程。工艺装置、全厂系统、公用及辅助设施的监视、控制和管理通过采用分散型控制系统（Distribution Control System - DCS）及子系统完成，在中心控制室进行集中操作和管理。安全仪表系统(SafetyInstrumented System -SIS)独立设置。可燃气体/有毒气体检测系统(Gas Detection System - GDS)独立设置。

### 1) 分散型控制系统（DCS）

DCS 基于微处理器技术，实现对各装置的集中监视、控制和操作，并执行顺序控制及非安全联锁。

DCS 系统由操作站、工程师站/服务器、辅助操作台、打印机、控制站、系统机柜、总线设备、配电柜及网络设备等组成。

### 2) 安全仪表系统（SIS）

根据各生产装置不同的特点，重要的安全联锁保护、紧急停车系统及关键设备联锁保护应设置 SIS 系统。

SIS 系统的维修旁路开关设置在 SIS 监视站上，需要使用维修旁路开关时，通过登录操作员账号，进行操作。此外，辅操台上安装报警灯及允许旁路开关对维修旁路的使用情况进行监管。

### 3) 可燃/有毒气体检测系统（GDS）

为防止工艺介质泄漏造成火灾、爆炸事故，在各装置区内根据工艺安全要求设置可燃及有毒气体检测器，在中心控制室内设置多点可燃及有毒气体检测

报警系统。当区域内可燃或有毒气体浓度超标时，系统报警，并联锁开启风机以便及时排除事故隐患。

GDS 系统独立于过程控制系统，并在中心控制室配置独立的操作站。

DCS 主要监测、报警、联锁为：

表 2.6-7 AHF 装置仪表检测、报警与联锁

序号	设备名称	主要工艺参数设置	报警值	联锁值	备注
1	硫酸计量槽	液位报警	低位：12.5% 高位：85%		
2	发烟硫酸计量槽	液位报警	低位：12.5% 高位：85%		
3	回转反应炉	导气管压力报警、联锁	高位：10mmH <sub>2</sub> O	高高位：20mmH <sub>2</sub> O	打开旁路紧急泄压阀排往尾气处理系统
4	洗涤酸循环槽	罐内液体重量报警、联锁	高位：85% 低位：20%	低低位：12.5%	关闭洗涤酸循环泵
5	初冷器	冷却回水温度报警	高位：40℃		
6	HF 冷凝器 I	冷冻回水温度报警	高位：25℃ 高高位：30℃		抵达高高位后提示装置紧急停车
7	粗 HF 储槽	液位报警	高位：85% 低位：15%		
8	粗 HF 精馏塔	塔釜液位报警	高位：1200mm 低位：400mm		
9	HF 脱气塔	塔釜液位报警	高位：1200mm 低位：400mm		
10	粗 HF 受槽	罐内液体重量报警、联锁	高位：85% 低位：20%	低低位：15%	关闭氢氟酸泵
11	氟硅酸循环槽 I	液位报警	高位：80% 低位：20%		
12	氟硅酸循环槽 II	液位报警	高位：80% 低位：20%		
13	废气洗涤循环槽 I	液位报警、联锁	高位：80% 低位：20%	高高位：85% 低低位：15%	高高位废水排放；低低位新鲜水补充
14	废气洗涤循环槽 II	液位报警、联锁	高位：80% 低位：20%	高高位：85% 低低位：15%	高高位废水排放；低低位新鲜水补充
15	AHF 检测槽	罐内液体重量报警	高位：85% 低位：15%		
16	AHF 贮槽	罐内液体液位报警	高位：85% 低位：15%		
17	渣气洗涤循环槽 I	液位报警	高位：80% 低位：20%		
18	渣气洗涤循环槽 II	液位报警	高位：80% 低位：20%		

表 2.6-8 AHF 原料成品罐区仪表检测、报警与联锁

装置	设备名称	主要工艺参数设置	备注
1	AHF 储罐	液位高、低报警	



2	98%浓硫酸储罐	液位高、低报警	
3	发烟硫酸储罐	液位高、低报警	
4	氟硅酸储罐	液位高、低报警	
5	有水氢氟酸储罐	液位高、低报警	
6	亚硫酸钠储罐	液位高、低报警	
7	碱液罐	液位高、低报警	
8	氟硅酸装车鹤管	溢流报警	
9	AHF 装车鹤管	溢流报警	
10	有水酸装车鹤管	溢流报警	
11	氟硅酸装车鹤管	溢流报警	
12	亚硫酸钠装车鹤管	溢流报警	

2.6-9 F152a 装置仪表检测、报警与联锁

序号	设备名称	主要工艺参数设置	备注
	F152a 装置中间罐区		
1	VCM 计量槽	液位、压力高、低报警	
2	AHF 计量槽	液位、压力高、低报警	
3	VCM 计量泵出口压力	压力高、低报警	
4	AHF 计量泵出口压力	压力高、低报警	
5	VCM 计量泵出口流量	流量高、低报警	
6	AHF 计量泵出口流量	流量高、低报警	
7	R152a 中间罐	液位、压力高、低报警	
8	R152a 输送泵出口压力	压力高、低报警	
9	R152a 检测槽	液位、压力高、低报警	
	R152a 生产装置		
10		反应温度高、低报警	
11	R152a 反应器	反应器压力高高连锁	1.关闭 VCM 及 AHF 进料阀并停输送泵。 2.放空阀打开
12	R152a 反应器回流塔	塔顶、塔釜温度高、低报警	
13	分离塔	液位、压力、温度高、低报警	
14	R152a 精馏塔	液位、压力、温度高、低报警	

表 2.6-10 F142b 装置仪表检测、报警与联锁

序号	设备名称	主要工艺参数设置	备注
	F142b 装置中间罐区		
1	R152a 中间罐	液位、压力高、低报警	
2	VDC 中间罐	液位、压力高、低报警	
3	R142b 中间罐	液位、压力高、低报警	
4	R142b 检测槽	液位、压力高、低报警	
5	液氯储罐	液位、压力高、低报警	
6	R152a 计量泵出口压力	压力高、低报警	
7	液氯输送泵压力	压力高、低报警	
8	VDC 计量泵出口压力	压力高、低报警	
9	R152a 计量泵出口流量	流量高、低报警	
10	液氯输送泵流量	流量高、低报警	
11	VDC 计量泵出口流量	流量高、低报警	
12	R142b 输送泵出口压力	压力高、低报警	
	R142b 生产装置		

13	氯气缓冲罐	压力高、低报警	
14	R152a 缓冲罐	压力高、低报警	
15	氯气预热器	温度高、低报警	
16	R152a 预热器	温度高、低报警	
17	光氯化反应器	反应器温度高高连锁	1.关闭 R152a 及氯气进料阀 2.放空阀打开
18		反应器压力高高连锁	
19	氟化反应器	反应器温度高、低报警	1.关闭 VDC 及 AHF 进料阀并停 输送泵。 2.放空阀打开
20		反应器压力高高连锁	
21	氟化反应器回流塔	塔顶、塔釜温度高、低报警	
22	干式气柜	压力高、低报警	
23	氟压机出口压力	压力高、低报警	
24	脱气塔	液位、压力、温度高、低报警	
25	精馏塔	液位、压力、温度高、低报警	

表 2.6-11 VDF 装置仪表检测、报警与联锁

序号	设备名称	主要工艺参数设置	备注
	VDF 装置中间罐区		
1	R142b 中间罐	液位、压力高、低报警	
2	R142b 计量泵出口压力	压力高、低报警	
3	R142b 计量泵出口流量	流量高、低报警	
	VDF 生产装置		
4	R142b 汽化器	温度高、低报警	
5	R142 缓冲罐	压力高、低报警	
6	预热器物料出口温度	温度高、低报警	
7	汽包	液位高、低报警	
8	软水储槽	液位高、低报警	
9	硅胶干燥塔	压力降高位报警	
10	精馏塔	液位、压力、温度高、低报警	
11	残液槽	液位、压力高、低报警	

表 2.6-12 PVDF 装置仪表检测、报警与联锁

序号	设备名称	主要工艺参数设置	备注
1	单体槽	压力指示调节高位报警连锁	单体槽出料阀与“计量槽与聚合釜压差”超低限连锁
2		单体槽与聚合釜压差指示报警连锁	
3		称重指示报警高低位联锁	
4	纯水槽	纯水槽与冷凝器液位指示调节报警连锁	纯水槽液位高报警，联锁冷凝器工艺水出口阀切断并且冷冻水进口切断。
5	悬浮聚合釜	压力指示调节高位报警	
6	分散聚合釜	压力指示调节高位报警	

表 2.6-13 六氟磷酸锂装置仪表检测、报警与联锁

序号	设备名称	主要工艺参数设置	备注
1	五氟化磷合成釜	压力、温度高、低报警	
2	六氟磷酸锂合成釜 1	压力、温度高、低报警	

3	六氟磷酸锂合成釜 2	压力、温度高、低报警	
4	六氟磷酸锂籽晶釜	温度高、低报警	
5	六氟磷酸锂长晶釜	温度高、低报警	
6	六氟磷酸锂陈化釜	温度高、低报警	
7	六氟磷酸锂粒径调整釜	温度高、低报警	
8	母液热交换器	温度高、低报警	
9	母液冷却器	温度高、低报警	
10	母液蒸发器	温度高、低报警	
11	氟化氢精馏塔	液位、压力、温度高、低报警	
12	五氯化磷料仓	称重高、低报警	
13	五氯化磷进料称	称重高、低报警	
14	氟化锂料仓	称重高、低报警	
15	氟化锂进料称	称重高、低报警	
16	母液缓冲罐	液位高、低报警	
17	盐酸储槽	液位高、低报警	

## 2) 安全联锁控制

**氟化氢装置：**HF 反应炉原料为 105%发烟硫酸、98%硫酸及萤石粉，DCS 实现反应物料的自动比例控制要求。

HF 反应炉设置了温度变送器，信息远传至 DCS 系统，通过 HF 反应炉温度调节天然气的进气阀门开度，维持 HF 反应炉的温度，当温度操作达上限时，联锁关闭天然气管道上的切断阀。

HF 反应炉炉头端面设置温度、压力检测报警，信息远传至 DCS 系统，当 HF 反应炉炉头温度、压力达到设定值高报警，联锁开启炉尾尾气管线上切断阀，关闭渣气管线切断阀，同时通过变频将尾气) 风量调至最大。当 HF 反应炉炉头内的温度、压力高高报时，关闭混酸进口 DCS 切断阀、断开炉头进料。

当 HF 反应炉主电机、进料螺旋、风机等故障时，联锁开启 HF 反应炉小电机、开启炉尾尾气管线上切断阀、关闭渣气管线切断阀、关闭混酸进口 DCS 切断阀、断开炉头进料。

氟化氢储罐达到高高、低低报，切断进出料切断阀。

**F152a 装置：**反应器压力、重量、温度一联锁 AHF 进料阀关、VCM 进料关、热水切断阀、调节阀关；

精馏塔塔釜温度、压力一联锁蒸汽电磁阀关。

**F142b 装置:**

液氯储槽设液位高高、低低报警，压力高高报警同时联锁关闭进料阀。

氟化反应器压力、重量、温度一联锁 AHF 进料阀关、VDC 进料阀、热水切断阀、调节阀关；

光氯化反应器：反应器压力、重量、温度一联锁 AHF 进料阀关、VDC 进料阀、热水切断阀、调节阀关；

精馏塔塔釜温度、压力一联锁蒸汽电磁阀关。

**VDF 装置:** VDF 装置在反应过程中如遇温度急剧上升，TFE 极易发生暴聚，致使反应系统发生爆炸。为了保证装置运行的安全，设置紧急停车系统。其 DCS 系统设置如下：

蒸汽过热炉设温度高高报警；

反应器设温度高高报警；

任一台蒸汽过热炉与反应器的一组温度监测点同时高高报警时，连锁启动，此时 R142 进料切断阀全部关闭。以防止 VDF 因爆聚而引发的爆炸事故发生。

**PVDF 装置:** PVDF 装置由于聚合原料 VDF 具有自聚和燃爆危险性，如果反应过程中热量不能及时移出，随物料温度上升，发生裂解和暴聚，所产生的热量使裂解和暴聚过程进一步加剧，进而引发反应釜爆炸。为了保证装置运行的安全，设置紧急停车系统。

(1) 悬浮反应系统悬浮聚合釜设压力高高报警及温度高高报警；任一台聚合釜的压力、温度监测点同时高高报警时，相应的连锁启动，此时该聚合釜与之相对应的 VDF 进料阀关闭，事故放空切断阀打开。以防止 VDF 因爆聚而引发的爆炸事故发生。

(2) 分散反应系统分散聚合釜设压力高高报警及温度高高报警；以上任一台聚合釜的压力、温度监测点同时高高报警时，相应的连锁启动，此时该聚合釜与之相对应的 VDF 进料切断阀关闭，事故放空切断阀打开。以防止 VDF 因爆聚而引发的爆炸事故发生。

#### 液化天然气罐区：

(1) 储罐设液位计、压力表，有液位和压力远传报警，并与紧急切断阀连锁。

(2) 设气化和加热器出口温度与进出口阀门连锁。

(3) 在储罐区、气化装置区域或有可能发生液化天然气泄漏的区域内设置低温检测报警装置和相关的连锁装置。

(4) 设事故切断系统。

#### 液化烃罐区：

R152a、R142b、VDC、氯乙烯储罐设液位和压力远传报警，并与紧急切断阀连锁。

#### 六氟磷酸锂装置：

氟化反应釜设压力高高报警及温度高高报警；当氟化反应釜的压力、温度监测点同时高高报警时，相应的连锁启动，此时该氟化反应釜与之相对应的进料阀关闭。

3) SIS 安全仪表紧急停车系统（独立于 DCS 系统）：

#### 氟化氢装置：

HF 反应炉设置了温度变送器，信息远传至 SIS 系统，通过 HF 反应炉温度调节天然气的进气阀门开度，维持 HF 反应炉的温度，当温度操作达上限时，连锁关闭天然气管道上的切断阀。

HF 反应炉炉头端面设置温度、压力检测报警，信息远传至 SIS 系统，

当 HF 反应炉炉头内的温度、压力高高报时，关闭混酸进口 SIS 切断阀、断开炉头进料。

当 HF 反应炉主电机、进料螺旋、风机等故障时，联锁开启 HF 反应炉小电机、开启炉尾尾气管线上切断阀、关闭渣气管线切断阀、关闭混酸进口 SIS 切断阀、断开炉头进料。

氟化氢储罐达到高高、低低报，切断进出料 SIS 切断阀。

F152a 装置：

AHF 中间槽设温度高高报警、液位高高报警，同时联锁关闭进料阀。

R152a 产品检验槽设温度高高报警、液位高高报警，同时联锁关闭进料阀。

R152a 产品槽液位高高之一，关进料阀。

VCM 计量槽温度高高报警、液位高高报警。

反应器压力高高或温度高高，关闭 HF 及 VCM 进料。

F142b 装置：

液氯储槽设液位高高、低低报警，压力高高报警同时联锁关闭进料阀。

R142b 产品检验槽设温度高高报警、液位高高报警，同时联锁关闭进料阀。

R142b 产品槽液位高高之一，关进料阀。

R152a 产品槽液位高高之一，关进料阀。

VDC 计量槽温度高高报警、液位高高报警。

氟化反应器压力高高或温度高高，关闭 HF 及 VDC 进料。

光氯化反应器压力高高或温度高高，关闭 R152a 及氯气进料。

VDF 装置：

裂解炉管过热蒸汽温度高高、裂解反应炉温度高高，VDF 进料阀关闭；

## PVDF 装置：

### (1) 悬浮反应系统

悬浮聚合釜设压力高高报警及温度高高报警；任一台聚合釜的压力、温度监测点同时高高报警时，相应的连锁启动，此时该聚合釜与之相对应的 VDF 进料切断阀关闭，事故放空阀打开。以防止 VDF 因爆聚而引发的爆炸事故发生。

### (2) 分散反应系统

分散聚合釜设压力高高报警及温度高高报警；任一台聚合釜的压力、温度监测点同时高高报警时，相应的连锁启动，此时该聚合釜与之相对应的 进料切断阀关闭，事故放空切断阀打开。以防止因 VDF 爆聚而引发的爆炸事故发生。

### 液化烃罐区：

R152a、R142b、VDC、氯乙烯储罐设液位和压力远传报警，并与 SIS 紧急切断阀连锁。

### 六氟磷酸锂装置：

氟化反应釜设压力高高报警及温度高高报警；当氟化反应釜的压力、温度监测点同时高高报警时，相应的连锁启动，此时该氟化反应釜与之相对应的进料阀关闭。

对于所有装置，均设置现场急停按钮及中控急停按钮。

## 3、仪表选型

所选仪表及控制系统先进、可靠和适用的，并可以保证工艺装置的长期、稳定的安全生产和操作。

### 1) 温度仪表

现场指示的温度仪表采用万向型双金属不锈钢温度计，精度 $\pm 1.5\%$ ，表盘刻度直径为 100mm，安装位置较高或观察距离较远的场合，刻度盘直径可选用 150 毫米。温度计本体保护管材质一般采用 304SS，规格为  $\Phi 8\text{mm}$ 。外套管材质不应低于相应设备或管道材质；集中检测，选用符合 IEC 标准的热电偶或热电阻，在满足应用精度要求的前提下，一般小于  $500^{\circ}\text{C}$  的场合选用 Pt100 热电阻(三线制)，对于小于  $1000^{\circ}\text{C}$  的场合选用 K 型热电偶，对温度变化比较敏感，且检测温度小于  $600^{\circ}\text{C}$  的场合，选用 E 型热电偶。热元件均为铠装型，配置整体钻孔分离式保护套管，便于测量元件在线更换。保护套管材质应满足工艺要求，不应低于相应设备或管道材质。选用的铠装热电阻(分度号为 Pt100)，精度等级 A 级，热电偶精度等级为 I 级。

温度计的套管采用法兰或螺纹连接，基本原则采用整体钻孔型保护套管，材质根据所测介质确定，材质一般为 316L，特殊腐蚀工况下温度仪表保护套管采用 316 整体喷涂 PTFE。

## 2) 压力仪表

远传压力检测采用具有大量程比的智能型压力变送器，就地压力指示视介质情况采

用弹簧管压力表或隔膜压力表。

## 3) 流量仪表

就地流量测量通常采用金属转子流量计；远传流量采用涡街流量计或电磁流量计。

## 4) 液位仪表

就地液位计和电远传液位计均选用磁性浮子液位计，远传液位信号选用智能液位差压变送器，液位开关选用音叉式液位开关。



### 5) 调节阀

根据工艺介质的特性及工艺控制要求，选用不同形式的控制阀。控制阀采用气动式执行机构，一般配用气动薄膜执行机构，对于大口径、高压差的调节阀，配用大功率气动活塞式执行机构。

根据不同的工况分别采用气动单座阀、套筒阀、蝶阀、Y形阀等。调节阀泄漏等级不低于 IV 级，并配智能阀门定位器。调节阀根据工艺需要配电磁阀、阀位开关，电压等级 24VDC。调节阀计算采用制造厂标准。控制阀材质选择符合工艺介质特性。控制阀在气源故障时将处于工艺要求的安全位置。

### 6) 可燃及有毒气体检测器

根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》GB50493-2019，在装置区域内如果有可燃气体及毒性气体泄漏，会对人身及设备造成极大危害，故在该项目生产及储存装置内在有可能泄漏处设计安装可燃、毒性气体检测器，当区域范围内有害气体浓度超标时，会在现场及控制室报警，通风不良的环境设置联锁风机，保护人身及设备安全。

## 4、仪表动力供应

### 1) 仪表用电源

该项目仪表用电采用 UPS(不间断电源)供电，电池容量应保证在电源故障状态下，能维持系统和现场仪表可正常工作时间至少 30 分钟。

电源类型：单相 220V±5%AC；50HZ±0.5HZ。

### 2) 仪表用压缩空气

要求仪表空气压力为 0.6~0.8MPa，含尘粒径应不大于 3 $\mu$ m，含尘量应小于 1mg/m<sup>3</sup>，含油量应控制在 1ppm 以下，供气系统气源操作（在线）压力下的露点应比工作环境或历史上当地极限最低温度至少低 10℃。

空气贮气量为所有阀门 30 分钟的用气量。

## 2.6.4 供排水系统

### 1、给水

该项目用水来自码头工业城给水管网和理文造纸水厂，可为该项目提供充足的生产及生活用水保证。

#### 1) 生产给水系统

该项目生产用水由理文造纸水厂提供，理文造纸水厂设计能力为 6 万 t/d，可为理文化工供水 2 万 t/d，可为该项目提供最大用水量 0.8 万 t/d 的用水需求。一期工艺用水 144.76t/d，地面冲洗及损失等 14t/d；二期工艺用水 134.34t/d，地面冲洗及损失等 12 t/d，三期工艺用水 124.73t/d，地面冲洗及损失等 12 t/d。

#### 2) 生活给水系统

该项目生活用水接自市政给水管网。码头工业城市政管网由两个自来水厂并网供水，目前供水能力为 6 万吨/天，远期将扩建到 12 万吨/天。到该项目供水管径为  $\Phi 450\text{mm}$ ，可满足该项目用水需要。

(1) 一期生活用水量：一期给水量按 350 人计算，每人用水定额 180L/天，合计每天生活用水量  $63\text{m}^3$ 。

(2) 二期生活用水量：一期给水量按 175 人计算，每人用水定额 180L/天，合计每天生活用水量  $31.5\text{m}^3$ 。

(3) 三期生活用水量：一期给水量按 175 人计算，每人用水定额 180L/天，合计每天生活用水量  $31.5\text{m}^3$ 。

#### 3) 循环冷却水系统

##### (1) 循环冷却水量

该项目整个三期合计共需循环水量约 15000m<sup>3</sup>/h，分三期建设。循环水损失（补水）按 0.3%算。

## （2）循环水系统

循环水分三期建设。一期主要建设循环水池（按 15000m<sup>3</sup>/h），一期使用量 5500m<sup>3</sup>/h，二期使用量 4500m<sup>3</sup>/h，三期使用量 5000m<sup>3</sup>/h，供水温度 32℃，回水温度 40℃。循环供水装置系统由循环冷水池、循环冷却塔、循环冷水泵、旁滤器、加药及加氯设施等组成。

## 2、排水工程

该项目一期建设时考虑整个三期的排水系统，厂区排水系统实行雨污分流，设有生活污水排水系统、生产废水排水系统和雨水排水系统。

该项目排水水量见表 2.6-14。

表 2.6-14 该项目排水量表

废水名称	正常排水量(m <sup>3</sup> /h)	最大排水量(m <sup>3</sup> /h)	去向	备注
一期生活污水	44.4	50.4	厂区废水处理单元	间隙排放
二期生活污水	22.05	25.2	厂区废水处理单元	间隙排放
三期生活污水	22.05	25.2	厂区废水处理单元	间隙排放

### 1) 生活污水

该项目一期建设时按整个三期合计 700 人考虑建设生活污水管网，生活污水经化粪池预处理后提升至厂区污水处理站处理达标接入市政污水管网。

### 2) 生产废水排水

该项目一期建设时按整个三期合计生产废水考虑，生产废水包括工艺废水，冲洗地坪水。

经管道收集至各单体室外生产污水池，经泵提升上管架送至厂区污水处理站，经处理达到港区企业污水入网标准后排至园区污水管网。

### 3) 雨水

该项目一期建设时按整个三期合计雨水量进行设计，有污染风险的各种装置区域周边均设置围堰和环沟，初期雨水经排水沟收集到各区域的初期雨水池或污水池，用泵加压经外管送至厂区污水处理站，处理达标准后排至市政污水管网；后期清净雨水排至厂区道路雨水系统。两种水质通过各系统的阀门切换达到分质排放。

### 4) 事故废水

厂区西北侧设有一座事故应急水池，容积  $7700 \text{ m}^3$ ，当发生火灾和事故时，打开事故池闸门，关闭雨水出口闸门，事故废水经过雨水管渠排至事故水收集池。

## 2.6.5 消防系统

该项目采用稳高压消防给水系统，新建消防水罐及消防泵。

### 1、消防用水量

根据该项目可研和《石油化工企业设计防火规范》GB50160-2008（2018年版）要求，该项目合计最大消防用水量来源于球罐区，取消防设计流量  $280 \text{ L/S}$ ，火灾延续时间  $6 \text{ h}$ ，一次消防用水量为  $6048 \text{ m}^3$ 。

### 2、消防水罐及消防泵

该项目消防水罐及消防泵及消防给水环网系统。在一期建设时考虑二期、三期时消防给水用量。新建消防水罐分 2 座，总有效容积  $6100 \text{ m}^3$ ；共 4 台消防给水泵（二用二备，2 台电泵 2 台柴油机泵），水泵  $Q=140 \text{ L/s}$ ， $P=1.2 \text{ MPa}$ ；配置 1 套消防增压稳压设施，包括二台稳压泵（一用一备）， $Q=10 \text{ L/s}$ ， $P=1.0 \text{ MPa}$  并配有一套稳压管及成套自动控制柜。厂区设置  $\text{DN}300\sim\text{DN}500$  环状消防管网。

### 3、室外消火栓系统

厂区室外消火栓管网沿道路敷设，各装置区及罐区的室外消火栓间距不大于 60 米，并设有消防水炮，车间及辅助区域室外消火栓的间距不大于 120 米。

### 4、室内消火栓系统

依据规范，在生产装置内部设置半固定消防竖管及灭火器，各车间及辅助建筑物内设置室内消火栓及灭火器。

建筑物室内消火栓布置间距不大于 30m，并保证有二支水枪的充实水柱可同时到达室内任何部位。室内消防用水引自室外消防给水管网，引入管径不小于 DN100。

### 5、泡沫系统

消防站内设 1 套压力式空气泡沫比例混合装置，配泡沫原液储罐 1 座，容积为 5000L。泡沫混合液制备用水接自稳高压消防给水管网，泡沫原液采用抗溶性泡沫液，其混合比为 3%。消防时，泡沫混合液供给强度 48 L/s。

工艺装置区等处设置室外泡沫栓灭火设施。泡沫混合液流量不小于 48 l/s，泡沫混合液连续供给时间：30 min，混合比按 3%计，采用抗溶性泡沫原液。

### 6、移动式灭火器

根据《建筑灭火器配置设计规范》，在生产装置区、仓库及其他公辅工程设施处配置一定数量的手提式、推车式磷酸铵盐干粉灭火器或二氧化碳灭火器。

## 2.6.6 供压缩空气、氮气

### 1、工艺压缩空气、仪表压缩空气、氮气需求量和质量要求

该项目需要压缩空气、仪表空气用量为、氮气用量见表 2.6-15。

表 2.6-15 该项目各装置供气情况表

序号	用汽装置	氮气(Nm <sup>3</sup> /h)	压缩空气(Nm <sup>3</sup> /h)	仪表空气(Nm <sup>3</sup> /h)
1	一期	485	156	811
2	二期	485	121	625
3	三期	1972	42	436

该项目仪表压缩空气、工艺压缩空气、氮气规格详见下表。

表 2.6-16 仪表压缩空气规格表

序号	项目	单位	指标
1	温度	℃	常温
2	压力	MPa	0.6~0.8
3	露点(压力)	℃	-40
4	含尘量	mg/m <sup>3</sup>	无
	含尘颗粒直径>3μm		
	含尘颗粒直径≤3μm		<1
5	含油量	mg/m <sup>3</sup>	<10

表 2.6-17 工艺压缩空气规格表

序号	项目	单位	指标
1	温度	℃	常温
2	压力	MPa	0.6~0.8
3	露点(压力)	℃	-40
4	质量		无油无尘

表 2.6-18 氮气规格表

序号	项目	单位	指标
1	温度	℃	<40
2	压力	MPa	0.6
3	露点(压力)	℃	-40
4	含尘颗粒直径	μm	<1
5	含油量	ppm	1
6	纯度	%	99.999

## 2、供气方案

为了满足该项目生产所需要的仪表用气、工艺用气、氮气需要，集中设一个空压制氮站，根据项目建设要求，分期建设空压制氮系统，备机共

用，系统总管互通。为了便于调节及备用共用，本空压站的空压机均选用同一规格的水冷螺杆空压机。

水冷螺杆空压机出口压缩空气经过滤器后进入微热再生吸附式干燥器，干燥处理后的压缩空气（压力露点达 $-40^{\circ}\text{C}$ ，含尘量不大于 $0.01\mu\text{m}$ ）作为工艺用的空气及仪表空气，分别进入仪表空气贮气罐、工艺用气储罐，同时也作为制氮系统的原料气。为满足该项目生产所需的普通氮气需要，采用变压吸附制氮，提供所需氮气。变压吸附制氮装置，氮气纯度为99.5%，高纯氮气由液氮气化装置提供，氮气纯度为99.999%。

一期设3台水冷螺杆式空压机，2开1备。单台空压机排气量为： $41.5\text{m}^3/\text{min}$ ，排气压力为 $0.86\text{Mp(G)}$ ，电机功率为 $250\text{kW}$ 。2套 $40\text{Nm}^3/\text{min}$ 微热干燥器，1套 $1000\text{Nm}^3/\text{h}$ 变压吸附制氮，1个 $100\text{m}^3$ 工艺空气储罐，1个 $100\text{m}^3$ 氮气储罐，1个 $100\text{m}^3$ 仪表空气储罐。

二期设1台水冷螺杆式空压机。单台空压机排气量为： $41.5\text{m}^3/\text{min}$ ，排气压力为 $0.86\text{Mp(G)}$ ，电机功率为 $250\text{kW}$ 。1套 $40\text{Nm}^3/\text{min}$ 微热干燥器，工艺空气储罐、氮气储罐、仪表空气储罐与一期合用。

三期设3台水冷螺杆式空压机。单台空压机排气量为： $41.5\text{m}^3/\text{min}$ ，排气压力为 $0.86\text{Mp(G)}$ ，电机功率为 $250\text{kW}$ 。3套 $40\text{Nm}^3/\text{min}$ 微热干燥器，1套 $1000\text{Nm}^3/\text{h}$ 变压吸附制氮，1个 $100\text{m}^3$ 工艺空气储罐，2个 $100\text{m}^3$ 氮气储罐（其中1个为高纯氮），1个 $100\text{m}^3$ 仪表空气储罐。

### 3、主要设备表

表 2.6-19 主要设备一览表

序号	设备名称	数量	能力	备注
1	水冷螺杆空压机	7	供气量： $41.5\text{m}^3/\text{min}$ ，压力 $0.86\text{MPa}$	1台备用
2	微热吸附干燥器	6	处理气量 $40\text{Nm}^3/\text{min}$	

3	精密过滤器 T 级	6	处理气量 40Nm <sup>3</sup> /min	
4	精密过滤器 A 级	6	处理气量 40Nm <sup>3</sup> /min	
5	工艺空气储罐	2	100m <sup>3</sup> 压力 1.0MPa	
6	仪表空气储罐	2	100m <sup>3</sup> 压力 1.0MPa	
7	制氮装置	2	1000Nm <sup>3</sup> /h 出口压力 0.6MPa	纯度 99.5%
8	氮气储罐	3	100 m <sup>3</sup> 压力 1.0MPa	普氮 1, 高纯氮 2
9	液氮储槽	4	31m <sup>3</sup> , 压力 1.8MPa	高纯氮
10	液氮汽化装置	2	500 Nm <sup>3</sup> /h, 压力 1.8MPa	高纯氮

## 2.6.7 供冷

### 1、各装置冷冻负荷

该项目各装置冷冻负荷详见表 2.6-20。

表 2.6-20 该项目各装置用冷负荷表

序号	使用装置	载冷剂温度(°C)		冷负荷 (10 <sup>4</sup> KCAL)		压力 (MPa)		用冷方式	备注
		供	回	平均	最大	供	回		
	一期								
1	R152a	-5	0	265		0.5	0.3	连续	
2	R142b	-15	-10	378		0.5	0.3	连续	
3	VDF	-15	-10	110		0.5	0.3	连续	
		-4.6	-35	257		1.855	0.173	连续	R507
4	PVDF	5	10	250		0.5	0.3	连续	空调用
		-5	0	147		0.5	0.3	连续	
		-4.6	-35	26		1.855	0.173	连续	R507
5	AHF	-5	0	156		0.5	0.3	连续	
	二期								
1	R152a	-5	0	265		0.5	0.3	连续	
2	R142b	-15	-10	378		0.5	0.3	连续	
3	VDF	-15	-10	110		0.5	0.3	连续	
		-4.6	-35	257		1.855	0.173	连续	R507
4	PVDF	5	10	250		0.5	0.3	连续	空调用
		-5	0	147		0.5	0.3	连续	
		-4.6	-35	26		1.855	0.173	连续	R507
	三期								
1	AHF	-5	0	156		0.5	0.3	连续	
2	六氟磷酸锂	5	10	8.2		0.5	0.3	连续	空调用
3		-5	0	38		0.5	0.3	连续	
4		-4.6	-45	30		1.855	0.003	连续	R507

### 2、工艺方案的确定及设备选型

该项目根据各装置建设期及用冷需求，按就近集中配套设置冷冻站的



原则设置该项目的各冷冻站。

一期：

#### 1) F152a 装置所需冷冻系统

-5/0℃的冷冻盐水系统，采用闭式系统，制冷剂采用 R22，载冷剂为乙二醇水溶液，溶液浓度为 19.8%，机组选用盐水机组。选用螺杆式盐水制冷机组 1 台，考虑管路冷损，单台设计制冷量 3400kW。乙二醇盐水泵采用单级离心泵 2 台，1 开 1 备。乙二醇盐水箱设一个，容积为  $V=60\text{m}^3$ 。

#### 2) F142b 装置所需冷冻系统

-15/-10℃的冷冻盐水系统，采用闭式系统，制冷剂采用 R22，载冷剂为乙二醇水溶液，溶液浓度为 35%，机组选用盐水机组。选用螺杆式盐水制冷机组 2 台，考虑管路冷损，单台设计制冷量 2310kW。乙二醇盐水泵采用单级离心泵 3 台，2 开 1 备。乙二醇盐水箱设一个，容积为  $V=100\text{m}^3$ 。

#### 3) VDF 装置所需冷冻系统

-15/-10℃的冷冻盐水系统，采用闭式系统，制冷剂采用 R22，载冷剂为乙二醇水溶液，溶液浓度为 35%，机组选用盐水机组。选用螺杆式盐水制冷机组 1 台，考虑管路冷损，单台设计制冷量 1343kW。乙二醇盐水泵采用单级离心泵 2 台，1 开 1 备。乙二醇盐水箱设一个，容积为  $V=30\text{m}^3$ 。

-35℃氟里昂直接蒸发制冷系统，制冷剂采用 R22。考虑管路冷损，设 2 台螺杆式压缩机组撬块和 1 台容器撬块（包括冷凝器、储液桶、经济器、气液分离器等）组成。考虑管路冷损，单台设计制冷量 1643kW，满足工艺用冷所需。

#### 4) PVDF 装置所需冷冻系统

5/10℃的冷冻盐水系统，采用闭式系统，载冷剂为脱盐水，制冷剂采用 R22。选用离心式冷水机组 1 台，考虑管路冷损，单台设计制冷量 3164kW。冷水泵采用单级离心泵 2 台，1 开 1 备。冷水槽设一个，容积为  $V=60\text{m}^3$ 。

-5/0℃的冷冻盐水系统，采用闭式系统，制冷剂采用 R22，载冷剂为乙二醇水溶液，溶液浓度为 19.8%，机组选用盐水机组。选用螺杆式盐水制冷机组 1 台，考虑管路冷损，单台设计制冷量 1880kW。乙二醇盐水泵采用单级离心泵 2 台，1 开 1 备。乙二醇盐水槽设一个，容积为  $V=40\text{m}^3$ 。

-35℃氟里昂直接蒸发制冷系统，制冷剂采用 R22，设 1 台螺杆式压缩机组橇块和 1 台容器橇块（包括冷凝器、储液桶、经济器、气液分离器等）组成。考虑管路冷损，单台设计制冷量 332kW，满足工艺用冷所需。

#### 5) AHF 装置所需冷冻系统

-5/0℃的冷冻盐水系统，采用闭式系统，制冷剂采用 R22，载冷剂为乙二醇水溶液，溶液浓度为 19.8%，机组选用盐水机组。选用螺杆式盐水制冷机组 1 台，考虑管路冷损，单台设计制冷量 1910kW。乙二醇盐水泵采用单级离心泵 2 台，1 开 1 备。乙二醇盐水槽设一个，容积为  $V=40\text{m}^3$ 。

二期：

#### 1) F152a 装置所需冷冻系统

-5/0℃的冷冻盐水系统，采用闭式系统，制冷剂采用 R22，载冷剂为乙二醇水溶液，溶液浓度为 19.8%，机组选用盐水机组。选用螺杆式盐水制冷机组 1 台，考虑管路冷损，单台设计制冷量 3400kW。乙二醇盐水泵采用单级离心泵 2 台，1 开 1 备。乙二醇盐水槽设一个，容积为  $V=60\text{m}^3$ 。

#### 2) F142b 装置所需冷冻系统

-15/-10℃的冷冻盐水系统，采用闭式系统，制冷剂采用 R22，载冷剂为乙二醇水溶液，溶液浓度为 35%，机组选用盐水机组。选用螺杆式盐水制冷机组 2 台，考虑管路冷损，单台设计制冷量 2310kW。乙二醇盐水泵采用单级离心泵 3 台，2 开 1 备。乙二醇盐水槽设一个，容积为  $V=100\text{m}^3$ 。

### 3) VDF 装置所需冷冻系统

-15/-10℃的冷冻盐水系统，采用闭式系统，制冷剂采用 R22，载冷剂为乙二醇水溶液，溶液浓度为 35%，机组选用盐水机组。选用螺杆式盐水制冷机组 1 台，考虑管路冷损，单台设计制冷量 1343kW。乙二醇盐水泵采用单级离心泵 2 台，1 开 1 备。乙二醇盐水槽设一个，容积为  $V=30\text{m}^3$ 。

-35℃氟里昂直接蒸发制冷系统，制冷剂采用 R22。考虑管路冷损，设 2 台螺杆式压缩机组撬块和 1 台容器撬块（包括冷凝器、储液桶、经济器、气液分离器等）组成。考虑管路冷损，单台设计制冷量 1643 kW，满足工艺用冷所需。

### 4) PVDF 装置所需冷冻系统

5/10℃的冷冻盐水系统，采用闭式系统，载冷剂为脱盐水，制冷剂采用 R134a。选用离心式冷水机组 1 台，考虑管路冷损，单台设计制冷量 3164kW。冷水泵采用单级离心泵 2 台，1 开 1 备。冷水槽设一个，容积为  $V=60\text{m}^3$ 。

-5/0℃的冷冻盐水系统，采用闭式系统，制冷剂采用 R22，载冷剂为乙二醇水溶液，溶液浓度为 19.8%，机组选用盐水机组。选用螺杆式盐水制冷机组 1 台，考虑管路冷损，单台设计制冷量 1880kW。乙二醇盐水泵采用单级离心泵 2 台，1 开 1 备。乙二醇盐水槽设一个，容积为  $V=40\text{m}^3$ 。

-35℃氟里昂直接蒸发制冷系统，制冷剂采用 R22，设 1 台螺杆式压缩

机组橇块和 1 台容器橇块（包括冷凝器、储液桶、经济器、气液分离器等）组成。考虑管路冷损，单台设计制冷量 332 kW，满足工艺用冷所需。

三期：

### 1) AHF 装置所需冷冻系统

-5/0℃的冷冻盐水系统，采用闭式系统，制冷剂采用 R22，载冷剂为乙二醇水溶液，溶液浓度为 19.8%，机组选用盐水机组。选用螺杆式盐水制冷机组 1 台，考虑管路冷损，单台设计制冷量 1910kW。乙二醇盐水泵采用单级离心泵 2 台，1 开 1 备。乙二醇盐水箱设一个，容积为  $V=40\text{m}^3$ 。

### 2) 六氟磷酸锂装置所需冷冻系统

5/10℃的冷冻盐水系统，采用闭式系统，载冷剂为脱盐水，制冷剂采用 R22。选用半封闭活塞式冷水机组 1 台，考虑管路冷损，单台设计制冷量 100kW。冷水泵采用单级离心泵 2 台，1 开 1 备。冷水槽设一个，容积为  $V=5\text{m}^3$ 。

-5/0℃的冷冻盐水系统，采用闭式系统，制冷剂采用 R22，载冷剂为乙二醇水溶液，溶液浓度为 19.8%，机组选用盐水机组。选用螺杆式盐水制冷机组 1 台，考虑管路冷损，单台设计制冷量 486kW。乙二醇盐水泵采用单级离心泵 2 台，1 开 1 备。乙二醇盐水箱设一个，容积为  $V=10\text{m}^3$ 。

-45℃氟里昂直接蒸发制冷系统，制冷剂采用 R22，设 1 台螺杆式压缩机组橇块和 1 台容器橇块（包括冷凝器、储液桶、经济器、气液分离器等）组成。考虑管路冷损，单台设计制冷量 372kW，满足工艺用冷所需。

### 3) 主要设备表

表 2.6-21 主要设备一览表

序号	设备名称	数量	能力	备注
----	------	----	----	----

1	直冷机组(-35℃)	2	制冷量: 1471kW 电机功率: 1050kW	VDF 装置(共两套)
2	直冷机组(-35℃)	1	制冷量: 250kW 电机功率: 280 kW	PVDF 装置(共两套)
3	直冷机组(-45℃)	5	制冷量: 538kW 电机功率: 560kW	六氟磷酸锂装置
4	盐水制冷机组(-15℃)	2	制冷量: 2335kW 电机功率: 950kW	F142b 装置(共两套)
5	盐水制冷机组(-15℃)	1	制冷量: 2335kW 电机功率: 950kW	VDF 装置(共两套)
6	盐水制冷机组(-5℃)	1	制冷量: 1552kW 电机功率: 500kW	F152a 装置(共两套)
7	盐水制冷机组(-5℃)	1	制冷量: 3724kW 电机功率: 1200kW	PVDF 装置(共两套)
8	盐水制冷机组(-5℃)	1	制冷量: 2172kW 电机功率: 700 kW	AHF 装置(共两套)
9	盐水制冷机组(-5℃)	5	制冷量: 2637kW 电机功率: 850kW	六氟磷酸锂装置
10	冷水机组(5℃)	5	制冷量: 1552kW 电机功率: 500kW	六氟磷酸锂装置
11	乙二醇循环泵(-15℃)	2+1	Q=270m <sup>3</sup> /h, H=50Aqm, N=75KW	F142b 装置(共两套)
12	乙二醇循环泵(-15℃)	1+1	Q=270m <sup>3</sup> /h, H=40Aqm, N=60KW	VDF 装置(共两套)
13	乙二醇循环泵(-5℃)	1+1	Q=370m <sup>3</sup> /h, H=30Aqm, N=40KW	F152a 装置(共两套)
14	乙二醇循环泵(-5℃)	1+1	Q=330m <sup>3</sup> /h, H=50Aqm, N=75KW	PVDF 装置(共两套)
15	乙二醇循环泵(-5℃)	1+1	Q=330m <sup>3</sup> /h, H=50Aqm, N=75KW	AHF 装置(共两套)
16	乙二醇循环泵(-5℃)	1+1	Q=100m <sup>3</sup> /h, H=50Aqm, N=22KW	六氟磷酸锂装置
17	冷冻水循环泵	1+1	Q=25m <sup>3</sup> /h, H=50Aqm, N=7.5KW	六氟磷酸锂装置
18	冷冻水循环泵	1+1	Q=600m <sup>3</sup> /h, H=50Aqm, N=132KW	PVDF 装置(共两套)
19	乙二醇水箱	1	V=60m <sup>3</sup>	F152a 装置(共两套)
20	乙二醇水箱	1	V=100m <sup>3</sup>	F142b 装置(共两套)
21	乙二醇水箱	1	V=30m <sup>3</sup>	VDF 装置(共两套)
22	乙二醇水箱	1	V=40m <sup>3</sup>	PVDF 装置(共两套)
23	乙二醇水箱	1	V=40m <sup>3</sup>	AHF 装置(共两套)
24	冷水箱	1	V=60m <sup>3</sup>	PVDF 装置(共两套)
25	冷水箱	5	V=5m <sup>3</sup>	六氟磷酸锂装置

## 2.6.8 供纯水

### 1、脱盐水的设置

该项目在工艺生产过程中需脱盐水，为了满足生产需要自建脱盐水处理一座。

### 2、脱盐水水质要求

表 2.6-22 水质标准表

序号	项目	单位	产水要求
1	电阻率 (25℃)	MΩ.cm	≥ 15
2	TOC	ppb	≤ 30
3	COD <sub>MN</sub>	ppm	≤ 0.2

4	pH		6.5-7.2
5	Ca	ppm	≤ 0.01
6	Mg	ppm	≤ 0.01
7	Na	ppm	≤ 0.02
8	K	ppm	≤ 0.02
9	Mn	ppm	≤ 0.01
10	AL	ppm	≤ 0.01
11	Ba	ppm	无
12	亚硫酸	ppm	≤ 0.03
13	SO <sub>4</sub>		无
14	NO <sub>3</sub>		无
15	HCO <sub>3</sub>		无
16	总硅	ppm	≤ 0.03
17	总Fe	ppm	≤ 0.01
18	氯化物	ppm	≤ 0.03
19	悬浮物SS	ppm	≤ 0.1
20	浊度		无
21	色度		无

### 3、各生产装置对脱盐水需求量及要求

表 2.6-23 各装置脱盐水需求量

序号	用途	供水压力 MPa	平均用量 t/h	合计用量 t/h	使用特性	备注
1	VDF 装置	0.4	2.20	4.40	连续	
2	PVDF 装置	0.4	45.83	91.66	连续	
3	电子氢氟酸装置	0.4	0.45	0.9	连续	
4	合计		48.48	96.96		

本脱盐水的生产能力为 120m<sup>3</sup>/h。

### 4、设备选择

#### 1) 工艺预处理设备

预处理设施包括原水箱、原水泵、絮凝剂加药装置、多介质过滤器、活性炭过滤器、RO 浓水收集水箱和反洗泵。

##### (1) 氧化剂、絮凝剂加药装置

氧化剂加药装置主要用来防止细菌在装置中滋生。

絮凝剂加药装置可为系统投加适量的絮凝剂，将原水中的悬浮物、有

机物、胶体等凝聚形成矾花，以便其在多介质过滤器中被有效地去除。

### (2) 多介质过滤器

本系统采用直径为  $\Phi 2500\text{mm}$  的多介质过滤器 3 台，单台正常出力为  $70\text{m}^3/\text{h}$ 。

### (3) 活性炭过滤器

本系统采用直径为  $\Phi 2500\text{mm}$  的活性炭过滤器 3 台，单台正常出力为  $70\text{m}^3/\text{h}$ 。

## 2) 反渗透设备

(1) 反渗透膜元件的选型应根据水质特点来选择透水量大、脱盐率高、化学稳定性好及机械强度高、宽通道、抗污染型膜，RO 膜须采用原装进口 RO 膜元件。

RO 膜元件的设计水通量按照膜元件制造厂商《导则》中规定的水通量低值选取。并应选择合理的排列组合，保证膜元件正常运行和合理的清洗周期。

### (2) 反渗透低压冲洗系统

反渗透装置设置产水低压冲洗功能，及时除去无机盐、细菌等杂质，防止其在膜表面的沉积，能够在污染层粘附膜表面前得以松动并被冲出，降低膜元件的清洗频率，减缓膜元件的产水量、脱盐率等性能参数的衰减。在反渗透装置开、停机及运行中每间隔 8~16 小时，由 DCS 控制启动冲洗功能，每次冲洗 5 分钟。

### (3) 反渗透化学清洗装置

反渗透的预处理越完善，膜元件清洗周期就越长，清洗也越容易。但要保证反渗透膜元件完全不被污染是不现实的。因而当膜元件因运行累积而造成污染时，反渗透的进出口压差上升，产水量下降，脱除率下降。为

了确保反渗透长期稳定运行，设置的反渗透化学清洗装置是必要的。

本系统共用一套化学清洗装置，兼作反渗透长期停运时保护处理，其流程如下：清洗溶液箱→清洗泵→精密过滤器→反渗透装置

### 3) 深度脱盐系统

深度脱盐部分由脱盐水送水泵、EDI、紫外线杀菌、抛光混床等组成。

(1) RO 水箱是用来存放反渗透产水，以缓和混床产水的连续供应，并保证反渗透运行的有规律运行，不会因终端用水的波动而频繁启动反渗透高压泵。

(2) 反渗透产水由中间水泵输入 EDI。

(3) EDI 出水进入脱盐水箱，再由脱盐水泵送至紫外线杀菌器及抛光混床。

## 2.6.9 供天然气

该项目 AHF 装置回转反应炉、萤石粉干燥炉、焚烧装置需要消耗燃料。

表 2.6-24 各装置天然气需求量

序号	用途	平均用量 Nm <sup>3</sup> /h	使用特性	备注
1	AHF 装置	1736	连续	
2	焚烧装置	2	连续	
	合计	1738		

该项目天然气分两路接入。一路从市政管网接入，调压设施在 AHF 生产区域围墙边。另一路从 AHF 生产区域南侧新建的液化天然气罐区接入。

主要设备如下：

表 2.6-25 主要设备一览表

序号	设备名称	规格及型号	数量	备注
1	液化天然气贮罐	100m <sup>3</sup>	2	
2	卸车增压器	300Nm <sup>3</sup> /h	1	



3	汽化器	2000Nm <sup>3</sup> /h	2	
4	汽化调压计量加臭撬块	2000Nm <sup>3</sup> /h	1	
5	放散总管		1	
6	计量撬块	2000Nm <sup>3</sup> /h	1	市政管网

## 2.6.10 厂外管廊的布置

### 1、管廊布置简述

该项目外管廊共 7 根物料管道，一条电缆线路，均由江西理文化工有限公司老厂区引至新厂区，主管架依托瑞昌市码头热力有限公司的原有机架，部分管架需新建，管架高度大于 7m，在理文路两侧的管架依托原有的瑞昌市码头热力有限公司的原有机架，与两侧企业围墙隔泄洪沟（宽度大于 10m）。

#### 原水管：

项目用 DN450 原水管道，接自理文化工老厂 DN500 原水管道，沿理文老厂区东管廊向南行至理文化工老厂东南角，经预埋套管过镇南路与理文路十字路口后，沿理文路西侧瑞昌市码头热力有限公司管廊向南（管道铺设于管廊下方）约 200m，通过原瑞昌市码头热力有限公司蒸汽管道桁架跨越理文路到理文路东侧，再沿理文路东侧瑞昌市码头热力有限公司管廊向南约 550m，至理文路与发展一路十字路口，经新建桁架通过发展一路到达该项目厂址。

#### 电缆：

35KV 电缆接自理文化工老厂热车间（一期、二期各一路），沿理文老厂区东管廊向南行至理文化工老厂东南角，经预埋套管过镇南路与理文路十字路口后，沿理文路西侧瑞昌市码头热力有限公司管廊（线缆埋地）向南约 200m，通过原瑞昌市码头热力有限公司蒸汽管道桁架跨越理文路到理文路东侧，再沿理文路东侧瑞昌市码头热力有限公司管廊（埋地）向南约 550m，至理文路与

发展一路十字路口，经新建桁架通过发展一路到达该项目厂址。

蒸汽管：

DN400 管道接自瑞昌市码头热力有限公司供园区用 DN400 蒸汽管道，在理文路与发展一路交汇处开口，经过新建桁架跨过发展一路到达该项目厂址。

98%硫酸管道、发烟硫酸管道、盐酸管道、烧碱管道、废水管道：

98%硫酸管道、发烟硫酸管道、盐酸管道、烧碱管道接自理文化工老厂罐区，废水管道由项目接至理文化工老厂污水处理站。以上五根管道均由理文化工老厂东南角，经理文造纸新建管廊通过镇南路，到达理文路西侧后，沿瑞昌市码头热力有限公司管廊向南 200m 后，沿理文路西侧瑞昌市码头热力有限公司管廊向南（管道铺设于管廊上）约 200m，通过原瑞昌市码头热力有限公司蒸汽管道桁架跨越理文路到理文路东侧，再沿理文路东侧瑞昌市码头热力有限公司管廊向南约 550m，至理文路与发展一路十字路口，经新建桁架通过发展一路到达该项目厂址。

## 2、管廊布置

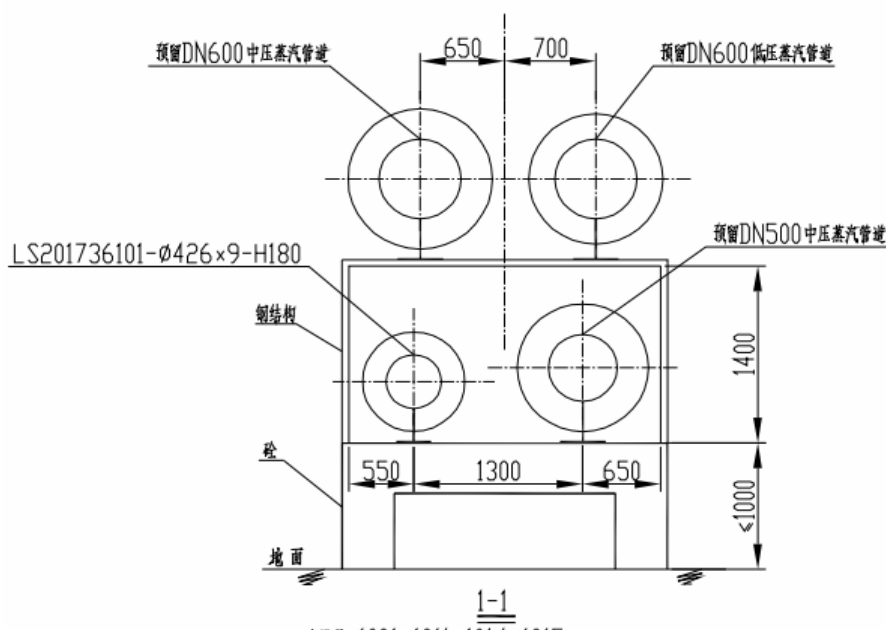
1) 管道的设计输送能力满足下游连接设施不同操作工况下的输送要求。设计压力、设计温度、设计寿命等设计参数不低于上游和下游设施的连接管道。

管线在出理文老厂界区时，按需要设置紧急切断阀、流量和压力监测设施。紧急切断阀与液位、压力等联锁。除紧急切断阀外，还设置了手阀进行紧急切断。

管道设有吹扫氮气，事故吹扫的氮气系统依托江西理文化工有限公司已建的氮气系统，对管道内物料进行置换。

正常开停车时，管道吹扫/置换方向为由理文化工老厂区向新厂区。

从理文化工老厂至造纸浆厂段管架在设计时已考虑此项目的几根管道；依托的管架主要为理文路两侧已建的热力公司管架（示意图见下图），该管架规划铺设四根蒸汽管道，分上下两层，宽度 2.5 米。酸碱及废水管道可以铺设在两根蒸汽管道之间的位置，酸管道铺设在下层，碱及废水管道铺设在上层。（对于原有管道的结构、承载，本评价报告将在对策措施中提出要求。）



2) 管道采用管廊架空敷设，没有穿越与其无关的化工生产单元、建筑或设施。并行管道间的排列距符合 GB 50316-2008《工业金属管道设计规范》等相关标准。

管道的管道分级、管道设计条件、管道设计基准、管道材料及管道组件选用符合《压力管道安全技术监察规程-工业管道》(TSG D0001-2009)、《压力管道规范工业管道》(GB/T 20801-2020)及现行行业标准《石油化工管道设计器材选用规范》SH/T 3059 的有关规定，管道壁厚在计算壁厚基

础上，适当增加厚度，以提高强度。

管线进行应力分析计算，管架强度满足应力分析要求。管道设计采用Ⅱ型补偿，具有足够的补偿能力。

管道采用环氧富锌底漆，中间漆采用铁红环氧防锈漆，面漆采用聚氨酯面漆。涂漆前进行表面处理，并达到 Sa2.5 等级，符合《涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定第 1 部分》GB/T8923.1-2011 的要求。

管道焊接方式采用氩弧焊打底，手工电弧焊盖面。焊接材料应具有产品质量证明文件，且实物与证书上的批号相符。外观检查时，焊条的药皮不得有受潮、脱落或明显裂纹。焊丝在使用前应清除表面的油污、锈蚀等。焊条应按说明书或焊接作业指导书的要求进行烘烤，并在使用过程中保持干燥。出厂期超过一年的焊条，应进行焊条焊接工艺性能试验，合格后方可使用。

管道管段加工、组对、焊接及焊前预热、焊后热处理等应符合现行《压力管道规范工业管道》（GB 20801-2020）、《工业金属管道设计规范（2008 版）》（GB50316-2000）、行业标准《石油化工有毒、可燃介质钢制管道工程施工及验收标准》SH3501 的有关规定，并对焊缝进行 100%外观检查及 100%无损检测，焊缝检查等级为 I 级。管道焊接接头无损检测除设计文件另有规定外，名义厚度小于或等于 30mm 的焊缝采用射线检测，射线检测的技术等级应为 AB 级。

阀门和管道处的连接垫片应选用高强度耐腐垫片；阀门和管道连接、安装前，需要经过清洗、干燥处理，阀门要逐只做耐压试验，应按设计规定进行，做到连接完好、紧密、无泄漏。使用前，按规定进行气密试验合格，否则，不得投入使用。

每年定期对管线进行安全检测（焊缝、法兰、管件、阀门等），确保该

管道处于安全运行范围之内。

3) 管道沿管廊或管廊下方埋地敷设，没有采用建筑物支撑式的敷设方式，符合《石油化工工厂布置设计规范》(GB 50984-2014)中对地上管线的相关要求。管道不穿越或跨越与其无关的化工生产单元或设施，管廊与建、构筑物之间的间距，满足《化工企业总图运输设计规范》(GB50489-2009)表 7.3.4 的相关要求：

表 2.6-26 建构筑物与管架的最小水平间距

建、构筑物	最小水平间距(m)
建筑物有门窗的墙壁外缘或突出部分外缘	3.0
建筑物无门窗的墙壁外缘或突出部分外缘	1.5
道路	1.0
人行道外缘	0.5
厂区围墙（中心线）	1.0
照明电缆及杆柱（中心）	1.0

4) 管线按照《石油化工静电接地设计规范》SH 3097 的规定设有防静电的措施。管道静电接地线接入化工管廊现场已有的静电接地模块。

金属法兰采用金属螺栓时，保证至少有两个螺栓或卡子间具有良好的导电接触面。管道上的聚集电荷，通过管道法兰螺栓连接到全厂静电接地网上。接地的管道等均应设接地端子。接地端子与接地线之间，采用螺栓紧固连接。

## 5) 安全措施汇总

### (1) 防泄漏

阀门和管道处的连接垫片应选用高强度耐腐垫片；阀门和管道连接、安装前，需要经过清洗、干燥处理，阀门要逐只做耐压试验，应按设计规定进行，做到连接完好、紧密、无泄漏。使用前，按规定进行气密试验合

格，每年定期对管线进行安全检测（焊缝、法兰、管件等），确保该管道处于安全运行范围之内。

管道尽量采用焊接连接，减少泄漏点。必须采用法兰连接处，不跨越道路，设置法兰套。

管道壁厚在计算壁厚基础上，适当增加厚度，以提高强度。

管线在出理文老厂区界区时，设置紧急切断阀、流量和压力监测设施。紧急切断阀与接受罐的液位、管道压力等联锁。除紧急切断阀外，还设置了手阀进行紧急切断。

管线必须进行泄漏性试验。

(2) 设置明显的管廊标志牌，标识管架各层管道的位置、管道编号、介质流向等信息，厂区内管廊还应当标识工艺介质名称，且在管道发生分支、拐弯、通过路口、穿跨越位置应当设置标志牌，管道发生变化时要及时更新标识信息。

(3) 公共管廊及其切断系统、管托支架等附属设施应当按照规定的周期和内容进行紧(加)固、润滑、调整、防腐与检测检验等日常管理工作，保持公共管廊外观整洁，运行状态良好。

(4) 改变公共管廊中工艺管道输送介质应当进行变更安全评估，制定投用方案；停运一年以上再启用的工艺物料管道，应当进行全面检测，合格后投入运行。

(5) 每天对外管廊进行巡检，发现异常情况及时处理。对于发现的问题，要及时上报相关部门并进行整改。同时，定期对外管廊进行维护保养和检修，确保其正常运行。

## 2.6.11 电讯

### 1、电信设施的组成

该项目拟设置的电信设施包括：

- 1) 火灾自动报警系统；
- 2) 工业电视监控系统；
- 3) 扩音对讲系统；
- 4) 电话/网络系统；
- 5) 电信线路。

### 2、设置方案

#### 1) 火灾自动报警系统

该项目火灾报警系统采用二总线智能型火灾报警系统，系统形式将采用集中报警系统。由火警控制器、消防联动控制盘、图形显示装置、消防及联动电源、消防电话主机、消防广播主机、防火门监控主机、消防电源监控主机、电气火灾监控主机、探测器、声光报警器、报警电话主机等组成；火警主控制器设在中央控制室内，中央控制室作为全厂的消防控制中心。消防控制室内设有专人 24 小时值班。

火警控制器应能接收各防火区域内具有独立地址编码的探测器、手动报警按钮和消火栓按钮等传来的信号，并根据要求联动控制启动声光报警器、消防广播扬声器(消防广播采用扩音对讲系统兼用)等消防联动设备。各岗位或巡检人员可以通过消防电话分机、扩音对讲电话、调度电话与全厂消控室值班人员联系，值班人员接警并确认后，使用消防报警专用电话拨打“119”向当地消防队报警。

建构筑物内按消防规范要求设置相应的探测器、手动报警按钮、声光

报警器和消防应急广播等。在建构筑物内的主要通道、出入口等处设置手动报警按钮和声光报警器等报警装置，从一个防火分区内的任何位置到最邻近的一个手动火灾报警按钮的步行距离不大于 30m。同时设置消防应急广播扬声器，要求在环境噪声大于 60dB 的场所，扬声器在其播放范围内最远点的播放声压级应高于背景噪声 15dB。当发生火灾时，声光报警与消防应急广播应交替循环播放。

需要火警联动控制的消防设备，其联动触发信号采用两个独立的报警触发装置报警信号的“与”逻辑组合。消火栓箱内设置消火栓按钮，当按下消火栓按钮时，即可在火灾报警控制器上监视到使用的消火栓的位置信息，从而确定火灾发生的位置。当发生火灾时，消防控制室能自动切断火灾区域与消防无关的电源，自动打开应急照明和应急疏散指示系统，当需要切断正常照明时，宜在消火栓系统动作之前切断。

疏散通道上各防火门的开启、关闭及故障状态信号可反馈至防火门监控器；当发生火灾时，由消防联动控制器或防火门监控器联动控制关闭疏散通道上的常开防火门。

爆炸危险环境内的火警设备选用防爆型设备，防爆等级不低于该项目各区域所需最高电气防爆等级，并按要求可靠接地。本质安全型设备通过安全隔离栅接入至系统中，安全隔离栅必须设置在安全区内。

界区内区域火灾报警器正常时电源采用 AC220V 消防电源供电，当消防电源失效时采用自带的备用电源供电，并应满足相关设计规范的要求。

火灾报警及控制系统与电气系统接地共用接地时其接地电阻 $\leq 1\Omega$ ，接地线选用耐火铜芯绝缘导线 NH-BVR-1 $\times$ 6mm<sup>2</sup>。火警电缆进、出建筑物时，需考虑防雷，加装适配的浪涌保护器。



建筑物内信号线采用阻燃耐火型双绞线 ZBN-RVS-2×1.5mm<sup>2</sup>，DC24V 电源线采用耐火型电缆 NH-RVV-2×1.5mm<sup>2</sup>，联动控制电缆采用耐火型屏蔽控制电缆 NH-KVVP-4×1.5mm<sup>2</sup>，防火门监控、消防设备电源监视、消防电话等采用铜芯聚氯乙烯绝缘阻燃耐火型屏蔽双绞线 ZBN-RVSP-2×1.5mm<sup>2</sup>。本质安全型电缆采用 ZBN-BAYJYP3 型电缆。

## 2) 工业电视监控系统

为了便于及时了解界区内各装置的生产及安全情况，该项目设置工业电视监控系统。系统采用基于 IP 的数字型系统，主设备设置在中央控制室内，由于系统基于以太网组建，可根据需要在任意网络到达的位置设置管理客户端，客户端的权限按管理区域划分，方便操作人员对对应区域进行监控等操作。系统还可通过 VPN 联网，将视频信息上传至异地显示。在一期、二期、三期工程区内各生产装置区、厂房、仓库及各辅助设备区等区域设置监控箱并通过光纤将信号引至中央控制室的主机柜。监控区域内所有摄像机的视频信号通过数字光端机转换成光信号后，通过光纤或数据电缆将信号传输至该区域内机柜内，并送至综合楼进行集中存储，本地不再设置就地存储。系统可显示现场所监控区域的实时图像并进行录像，有利于及时发现各类事故并进行事后追溯。

系统由前端摄像机部分、传输部分、控制部分、显示部分、记录部分、报警及联动部分组成。

主控制设备可以监视和控制所有摄像机，且应具有下列功能：视频任意调用和切换、巡回查看、画面分割、录像回溯、故障弹出报警、报警联动、手动控制操作等。系统录像时要求可选择多种格式，录像时间不少于 30 天。

摄像机主要设置在建筑物出入口及主要通道处、货物停放区、厂区主要通道、罐区、重要设备、重要区域等处，根据安装环境选择相应的设备（防爆型、防风雨型、防尘型、防腐蚀等）。根据业主需要可以选择固定枪式摄像机，半球摄像机或快球摄像机。室外安装的摄像机做好防雷措施。

爆炸危险环境内的电视监控设备必须选用防爆型设备，防爆等级应不低于该项目各区域所需最高电气防爆等级，并按要求可靠接地。

工业电视监控系统设备采用 AC220V/50HZ 电源 UPS 供电，系统的保护接地采用电气保护接地，接地电阻不应大于  $1\Omega$ 。监控组合电气箱及穿线保护管均应可靠接地。接地线选用耐火铜芯绝缘导线 NH-BVR- $1\times 6\text{mm}^2$ 。所有通信、信号电缆和电源电缆从室外进入建筑物时，均需考虑防雷，加装适配的浪涌保护器。摄像机电源线采用 ZBN-RVV- $3\times 1.5\text{mm}^2$ ，AC220V 电源线采用 ZBN-YJV- $3\times 2.5\text{mm}^2$ 。视频监控线穿镀锌钢管明敷设，其中 AC220V 电源电缆必须单独穿管敷设，以免与其他电缆混合敷设造成干扰。

### 3) 扩音对讲系统

为了保证本装置区巡检人员之间的通信联络，该项目在中央控制室设置主机型扩音对讲系统。当装置区发生火灾时，扩音对讲系统可用于消防应急广播及事故信息广播。

该项目在中央控制室设置扩音对讲装置系统主机柜，并设置室内台式话站和壁挂式音箱。由主机柜引来专用扩音对讲电缆，接至一期、二期和三期各单体内的扩音对讲接线箱上。扩音对讲系统宜按装置区进行分区。所有扩音对讲设备根据现场安装环境需要考虑防爆、防尘、防水、防腐蚀等要求，并按要求可靠接地。

在各装置区域设置壁挂式电话站和扬声器，功率放大器分散设置在各

扩音对讲站内，即扬声器由各话站驱动。系统可在任意两个话站之间实现双向通信。

扩音对讲系统要求与火灾报警系统和可燃气体报警系统进行可靠联动，当有火情或可燃气体报警时，扩音对讲系统扬声器强制发出报警广播。根据需要系统可预留通讯接口，支持行政电话系统及调度电话系统/无线通信系统的接入。

扩音对讲信号线采用 16 芯扩音对讲专用信号电缆，扬声器信号线采用 4 芯专用音频信号电缆。

由于系统兼作为消防应急广播，其设备、配线等应能满足国家相关消防规范的要求。

爆炸危险环境内的扩音对讲设备必须选用防爆型设备，防爆等级应不低于该项目各区域所需最高电气防爆等级，并按要求可靠接地。

扩音对讲系统设备采用 AC220V/50HZ 电源 UPS 供电，系统的保护接地采用电气保护接地，接地电阻不应大于  $1\Omega$ 。接地线选用耐火铜芯绝缘导线 NH-BVR- $1\times 6\text{mm}^2$ 。所有通信、信号电缆和电源电缆从室外进入建筑物时，均需考虑防雷，加装适配的浪涌保护器。

#### 4) 电话/网络系统

为适应计算机通信的需要，该项目设置计算机局域网系统。界区内电信机柜采用就地供电，电源宜为 UPS 不间断电源。

系统主设备安装在厂区中央控制室内，由中央控制室电信机柜引来计算机网络通信光缆和电话大对数电缆，接至该项目一期、二期和三期项目各装置内的综合布线机柜。界区内设置行政管理电话机、生产调度电话机、网络交换机、电话插孔和网络插孔。

综合布线机柜内设网络接入交换机、电话配线架、网络配线架及跳线等，由此配线至各个用户端口。

当同时设有电话端口和计算机局域网用户端口时，将采用双孔信息插座。双孔信息插座内设 RJ45 网口一个和 RJ11 电话端口一个。综合布线系统一般采用配线架、线缆与相应的模块。

计算机局域网插座距地 0.3m 暗装。部分区域考虑 WIFI 覆盖时，插座安装高度根据需求确定。

当建筑物内同时设置有电话系统和计算机局域网设施时，为使电话端口、数据端口可以通过配线架上的跳接很方便地互换，将在这个建筑物内使用建筑物综合布线系统。

#### 5) 电信线路

各系统缆线在建筑物之间采用穿高强度 PVC 通信栅格管/钢管保护埋地敷设方式（铠装电缆采用直接埋地敷设方式）或沿工艺管架明敷设方式，埋地敷设时埋深为室外地坪下 0.7m，明敷设时需穿镀锌钢管或沿桥架敷设。当电缆需要由管廊引入或引出地面时，须穿钢管保护，保护管伸出地面 2.0m。

建筑物内电信系统线路穿镀锌钢管或桥架敷设。火灾报警系统线路穿镀锌钢管敷设，明敷设时，明敷管外应涂防火涂料。

所有弱电系统缆线敷设应尽量与交流电力电缆分开敷设，当必须平行敷设时，必须留出足够的安全距离。

#### 6) 爆炸危险环境内设备要求

爆炸危险环境内的电信设备必须选用防爆型设备（隔爆型或本质安全型），防爆等级应不低于该项目各区域所需最高电气防爆等级，并按要求可

靠接地。本质安全型设备通过安全隔离栅接入至系统中，安全隔离栅必须设置在安全区内。

#### 7) 电信系统的供电、接地与防雷

各电信系统采用 220V/50HZ 交流电源供电，优先采用 UPS 电源供电，其中火灾自动报警及消防联动控制系统、扩音对讲系统的电源应为消防电源。各电信系统终端设备由其主控设备集中供电。

各电信系统的接地采用共用接地装置，接地电阻值不应大于  $1\Omega$ ，接地线选用耐火铜芯绝缘软导线 NH-BVR- $1\times 6\text{mm}^2$ 。

各电信系统的通信及电源电缆由室外进入建筑物时，需加装适配的浪涌保护器。室外安装的摄像机需加装避雷器。

### 2.6.12 采暖通风

#### 1、采暖

根据此项目的建设地位置，不设集中采暖。

#### 2、通风

建筑物内的通风尽量采用自然通风，当自然通风不能满足要求时，考虑采用机械通风，通风管道及附属管件应采用阻燃材质。自然通风一般利用建筑物外墙上的门、窗作通道，必要时在外墙上增设通风百叶窗。机械通风设备将采用轴流风机、屋顶风机或离心风机，其中离心风机一般用于通风柜的局部排风，轴流风机和屋顶风机用于建筑物的全面排风。轴流风机设置在房间外墙上，屋顶风机设置在建筑物屋面板上。

有爆炸危险厂房的机械排风，其通风设备选用防爆型。

#### 3、空调

1) 变配电室、操作室、办公室、会议室、休息室等按舒适性空调设计，

空调采用冷暖型分体空调。新风采用门窗渗透补风。室内机形式选用挂壁式、柜式、嵌入式。

2) 综合楼、餐厅等按舒适性空调设计，空调采用多联机空调系统。新风采用新风空调机补风。室内机形式选用挂壁式、风管式暗藏型、嵌入式。

3) 中央控制室按抗爆控制室要求设计，采用风冷单元式空调机，为了安全可靠运行，按 100%备用率设计。

#### 4、防排烟系统

1) 该项目的所有建筑物的封闭楼梯间、防烟楼梯间，均在最高部位设置了面积不小于  $1\text{m}^2$  的可开启外窗，在每层设置了面积不小于  $1\text{m}^2$  的可开启外窗。

2) 丙类仓库需要设置排烟设施，采用自然排烟方式。空间净高为大于 6 米，排烟量按热释放量计算，并不小于《建筑防烟排烟系统技术标准》GB51251-2017 表 4.6.3 规定。空间净高为小于 6 米，排烟量按  $60\text{m}^3/(\text{h}\cdot\text{m}^2)$  计算，且取值不小于  $15000\text{m}^3/\text{h}$ 。排烟窗设在外墙上，高度设在储烟仓内。自然排烟窗应设置手动开启装置，设置在高位不便于直接开启的自然排烟窗，应设置距地面高度  $1.3\text{m}\sim 1.5\text{m}$  的手动开启装置。

3) 超长走道采用机械排烟，排烟风机设在屋顶排烟机房内。穿越楼层及屋面的排烟管道设在专用的排烟管道井内，排烟管道采用镀锌铁皮不燃材料制作，厚度满足《通风与空调工程施工质量验收规范》GB50243-2016。

4) 排烟风机入口设  $280^\circ\text{C}$  的常开防火阀。火灾报警时系统自动启动。系统任一排烟口出的排烟电动阀打开时，连锁启动对应排烟风机。当烟气温度达到  $280^\circ\text{C}$  时，排烟风机入口处  $280^\circ\text{C}$  的常开防火阀自动融断关闭，并连锁排烟风机停止运行。

## 2.6.13 分析化验

该项目在厂前区的综合楼设置质检室，设有相互隔开的色谱室、天平室、化学分析室等功能间。另外，为了便于生产管理还设必要的办公室、更衣室、钢瓶间、仪器药品库、资料室等。

### 1、精密仪器室

包括天平室、色谱分析室、原子吸收室、仪器分析室等，要求具有防火、防震、防潮、防腐蚀、防尘、防有害气体侵入的功能，可用水磨石地板或防静电地板，不能使用易聚集灰尘的地板。

放仪器用的实验台与墙距离 50cm，以方便操作和维修。

### 2、分析化验室

包括化学分析室、样品处理室、水质分析室等，主要进行药品的化学处理和分析测定，工作中常使用一些小型的电器设备及各种化学试剂，也有一定的危险性。为了保证工作安全、正常地进行，一定要考虑防火等安全问题，即化验室应用耐火或不易燃烧的材料建成，地面采用水磨石，门要向外开。

### 3、药品间

由于很多化学试剂属于易燃、易爆、有毒或腐蚀性物品，故不要购置过多。药品间仅用于存放少量近期要用的化学药品，且要符合危险品存放安全要求。药品间应朝北、干燥、通风良好，门窗应坚固，窗应为高窗，门窗应设遮阳板。门应朝外开，室内设排气风扇，采用防爆型照明灯具。药品间地面采取防腐防渗瓷砖等防渗漏措施。

### 4、钢瓶间

易燃和助燃气体钢瓶要求安放在室外的钢瓶间，钢瓶间要求远离热源、

火源及可燃物仓库。钢瓶间要用非燃烧或难燃烧材料构造，墙壁用防爆墙，轻质顶盖，门朝外开。要避免阳光照射，并有良好通风条件。室内设有直立稳固的铁架用于放置钢瓶。钢瓶间设易燃气体泄漏报警装置，同时采用防爆灯。

## 5、空调和通风

因分析化验所需的药品大都是具有易挥发或有毒、有气味的物质，而且在操作过程中有时也会产生有害气体，因此在化学分析室、样品处理室、水质分析室均设置通风柜，使有害气体及时排出室外。通风柜单独设风机，风机集中放在楼顶上，并设置防震措施。气相色谱室、高温室、药品间和原子吸收室设置排风扇，使室内保持良好的通风，其中原子吸收室内原子吸收仪的上方设置局部排风罩，以便及时排出分析过程中产生的二氧化碳。空调和通风中原子吸收仪上方设置的排风罩采用不锈钢材质。

为保证仪器不受外界环境变化而产生的影响，精密仪器温度应保持在18~25℃，湿度在30~70%，因此化学分析室、气相色谱室、原子吸收室、分光光度室、仪器分析室、水质分析室、标样间及天平室等均设置空调。

### 2.6.14 检维修

该项目设置维修车间（106）一座。

#### 1、机械设备修理

主要任务是负责该项目所有设备和工艺管道的检修和日常维护保养，部分旧件修复及一般简单的设备、备件加工制造任务。

机修的规模按小修的规模配备检修机具和定员。

系统停车大修以及大部分的备品备件制造任务由外协解决，尽可能的实现化工厂辅助生产设施社会化。



机修采用集中制的检修制度，就是将备品备件加工和设备检修均集中到机修车间，各生产装置不再配备检修人员及设备。

## 2、仪表修理

仪表修理站负责全厂仪表、DCS、PLC及计算机系统备品备件的管理，并负责计划、采购、保管消耗材料和工器具。

仪修按中小修设置。

工厂不设计量站，计量器具的定期检验送省市计量部门检验，或请计量部门上门检验。

## 3、电气修理

主要承担整个项目区所有电气设备、线路的检修，电气设备的试验，电气仪表、测量表计的校验、调整、检修等任务；负责供电管理工作，以保证电气设备的正常、可靠、安全运行。

为了提高设备的利用率及检修质量，减少检修人员及电修厂房面积，电修工作中采用如下措施：

- (1) 能在安装地点检修的电动机及变压器尽量就地检修；
- (2) 比较重要的、体积较大的、电压等级较高的高压电气设备、电力变压器和电动机的修理和试验，以及精度要求较高的仪表的校验外协解决；
- (3) 电修负责的线路检修工作只限于项目区内 10（6）kV 及以下的电缆线路。

## 4、运输车辆维修

车辆的维修、保养需委托有资质的专业公司承担。

### 2.6.15 三废处理

#### 1、主要污染源和主要污染物

## 1) 废水

该项目废水排放量见下表。

表 2.6-27 该项目一期废水排放情况一览表

序号	污染源	主要组分	排放量 (t/a)	排放 规律	去向
1	各装置地面 冲洗水	氟化物、氯化物、 SS等	4200	间歇	厂污水站处理达接管标准后 送码头工业城污水厂处理
2	焚烧装置 洗涤塔废水	氟化钠、氯化钠、 烧碱等	1800	连续	厂污水站处理达接管标准后 送码头工业城污水厂处理
3	F152a装置碱 洗废水	氟化钠、氯化钠、 烧碱、COD等	1900.366	连续	厂污水站处理达接管标准后 送码头工业城污水厂处理
4	F142b装置 碱洗废水	氟化钠、氯化钠、 烧碱、COD等	103.727	连续	厂污水站处理达接管标准后 送码头工业城污水厂处理
5	VDF装置 碱洗废水	氯化钠、烧碱、氟 化钠、COD等	39.89	连续	厂污水站处理达接管标准后 送码头工业城污水厂处理
6	PVDF装置 洗涤废水	氟化物、SS等	105389.4 7	连续	厂污水站处理达接管标准后 送码头工业城污水厂处理
7	电子级氢氟 酸	氟化物等	80.368	连续	厂污水站处理达接管标准后 送码头工业城污水厂处理
8	氯化氢吸收 装置洗涤塔 废水	氟化钠、氯化钠、 烧碱等	1500	连续	厂污水站处理达接管标准后 送码头工业城污水厂处理
9	生活污水	COD、BOD含氮污 染物、含磷污染物、 SS、有害微生物等	11340	连续	经化粪池处理后送工业城污 水厂处理

表 2.6-28 该项目二期废水排放情况一览表

序号	污染源	主要组分	排放量 (t/a)	排放 规律	去向
1	各装置地面 冲洗水	氟化物、氯化物、 SS等	3600	间歇	厂污水站处理达接管标准后 送码头工业城污水厂处理
2	焚烧装置 洗涤塔废水	氟化钠、氯化钠、 烧碱等	1800	连续	厂污水站处理达接管标准后 送码头工业城污水厂处理
3	F152a装置碱 洗废水	氟化钠、氯化钠、 烧碱、COD等	1900.366	连续	厂污水站处理达接管标准后 送码头工业城污水厂处理
4	F142b装置 碱洗废水	氟化钠、氯化钠、 烧碱、COD等	650.011	连续	厂污水站处理达接管标准后 送码头工业城污水厂处理
5	VDF装置 碱洗废水	氯化钠、烧碱、氟 化钠、COD等	39.89	连续	厂污水站处理达接管标准后 送码头工业城污水厂处理

6	PVDF装置 洗涤废水	氟化物、SS等	105389.4 7	连续	厂污水站处理达接管标准后 送码头工业城污水厂处理
7	氯化氢吸收 装置洗涤塔 废水	氟化钠、氯化钠、 烧碱等	1500	连续	厂污水站处理达接管标准后 送码头工业城污水厂处理
8	生活污水	COD、BOD含氮污 染物、含磷污染物、 SS、有害微生物等	5670	连续	经化粪池处理后送工业城污 水厂处理

表 2.6-29 该项目三期废水排放情况一览表

序号	污染源	主要组分	排放量 (t/a)	排放 规律	去向
1	地面冲洗水	氟化物、氯化物等	350	间歇	厂污水站处理达接管标准后 送码头工业城污水厂处理
2	六氟磷酸锂装 置洗涤塔废水	氟化物、氯化物、 总磷、SS等	71.98	连续	厂污水站处理达接管标准后 送码头工业城污水厂处理
3	电子级氢氟酸	氟化物等	80.368	连续	厂污水站处理达接管标准后 送码头工业城污水厂处理
4	生活污水	COD、BOD含氮 污染物、含磷污染 物、SS、有害微 生物等	5670	连续	经化粪池处理后送工业城污 水厂处理

## 2) 废气

该项目废气排放量见下表。

表 2.6-30 该项目一期有组织废气排放情况一览表

序号	污染源	主要组分	排放量 (t/a)	排放 规律	去向
1	AHF装置工艺尾气、热 风炉烟道气、干燥炉尾 气	SO <sub>2</sub> 、空气、CO <sub>2</sub> 、 N <sub>2</sub> 、水蒸汽、萤 石粉尘	6566.41	连续	经水、碱洗涤达标后 高空排放； 旋风+布袋除尘器处 理达标后高空排放
2	R152a 装置尾气	R152a、不凝气	129.115	连续	高空排放
3	R142b 装置尾气冷凝器	R152a、不凝气、	5.438	连续	高空排放
4	VDF 装置尾气	R32、VDF、VF、 不凝气、水蒸气	527.86	连续	高空排放
5	PVDF装置聚合釜、产品 干燥尾气	VDF、不凝气	1984.415	间歇	旋风+布袋除尘器处 理达标后高空排放
6	电子级氢氟酸装置尾气	HF、不凝气	0.012	连续	高空排放

7	氯化氢吸收装置 洗涤塔尾气	HCL、HF、不凝 气	2130	连续	水+碱吸收达标后高 空排放
8	焚烧装置 洗涤塔尾气	HCL、HF、CO <sub>2</sub> 、 N <sub>2</sub> 、水蒸汽	3580	连续	水+碱+活性炭吸收达 标后高空排放

表 2.6-31 该项目二期有组织废气排放情况一览表

序号	污染源	主要组分	排放量 (t/a)	排放 规律	去向
1	R152a 装置尾气	R152a、不凝气	129.115	连续	高空排放
2	R142b 装置尾气冷凝器	R152a、不凝气、	204.777	连续	高空排放
3	VDF 装置尾气	R32、VDF、VF、 不凝气、水蒸气	527.86	连续	高空排放
4	PVDF装置聚合釜、产品 干燥尾气	VDF、不凝气	1984.415	间歇	旋风+布袋除尘器处 理达标后高空排放
5	氯化氢吸收装置 洗涤塔尾气	HCL、HF、不凝 气	2130	连续	水+碱吸收达标后高 空排放
6	焚烧装置洗涤塔尾气	HCL、HF、CO <sub>2</sub> 、 N <sub>2</sub> 、水蒸汽	3580	连续	水+碱+活性炭吸收达 标后高空排放

表 2.6-32 该项目三期有组织废气排放情况一览表

序号	污染源	主要组分	排放量 (t/a)	排放 规律	去向
1	AHF装置工艺尾气、热风 炉烟道气、干燥炉尾气	SO <sub>2</sub> 、空气、CO <sub>2</sub> 、 N <sub>2</sub> 、水蒸汽、萤 石粉尘	6566.41	连续	经水、碱洗涤达标后 高空排放； 旋风+布袋除尘器处 理达标后高空排放
2	电子级氢氟酸装置尾气	HF、不凝气	0.012	连续	经水、碱洗涤达标后 高空排放
3	六氟磷酸锂装置尾气	HF、不凝气	0.06	连续	经水、碱洗涤达标后 高空排放

### 3) 固体废物和废液

该项目固废和废液排放量见下表。

表 2.6-33 该项目一期固废和废液排放情况一览表

序号	污染源	主要组分	排放量 (t/a)	排放 规律	去向
1	AHF装置 反应炉炉渣	CaF <sub>2</sub> 、CaSO <sub>4</sub> 等	97009.77	连续	副产品出售
2	R152a 装置废催化剂	氯化锡、R152a、 AHF等	150	间歇	焚烧处理
3	R152a 装置 精馏残液	R152a等	824.290	间歇	焚烧处理
4	R152a 装置 分子筛	废分子筛	14.997	间歇	外送有资质企业处理
5	R142b 装置 精馏残液	R142b、R132、 R122等	1615.292	间歇	焚烧处理
6	R142b 装置 硅胶干燥器	废硅胶	22.166	间歇	外送有资质企业处理

序号	污染源	主要组分	排放量(t/a)	排放规律	去向
7	VDF装置精馏残液	R141、R131、R142b等	171.22	间歇	焚烧处理
8	VDF装置硅胶干燥器	废硅胶	25.97	间歇	外送有资质企业处理
9	PVDF装置过滤器	杂质	0.8	间歇	焚烧处理
10	PVDF装置石蜡回收槽	废石蜡	14	间歇	外送有资质企业处理
11	PVDF装置回收等	次品、低聚物	747.81	间歇	外送有资质企业处理
12	电子氢氟酸装置滤袋	含有氢氟酸	0.5	间歇	外送有资质企业处理
13	生活垃圾	-	126	间歇	环卫处理

表 2.6-34 该项目二期固废和废液排放情况一览表

序号	污染源	主要组分	排放量(t/a)	排放规律	去向
1	R152a装置废催化剂	氯化锡、R152a、AHF等	150	间歇	焚烧处理
2	R152a装置精馏残液	R152a等	824.290	间歇	焚烧处理
3	R152a装置分子筛	废分子筛	14.997	间歇	外送有资质企业处理
4	R142b装置精馏残液	R142b、R132、R122等	1827.208	间歇	焚烧处理
5	R142b装置硅胶干燥器	废硅胶	20.201	间歇	外送有资质企业处理
6	VDF装置精馏残液	R141、R131、R142b等	171.22	间歇	焚烧处理
7	VDF装置硅胶干燥器	废硅胶	25.97	间歇	外送有资质企业处理
8	PVDF装置过滤器	杂质	0.8	间歇	焚烧处理
9	PVDF装置石蜡回收槽	废石蜡	14	间歇	外送有资质企业处理
10	PVDF装置回收等	次品、低聚物	747.81	间歇	外送有资质企业处理
11	生活垃圾	-	63	间歇	环卫处理

表 2.6-35 该项目三期固废和废液排放情况一览表

序号	污染源	主要组分	排放量(t/a)	排放规律	去向
1	AHF装置反应炉炉渣	CaF <sub>2</sub> 、CaSO <sub>4</sub> 等	97009.77	连续	副产品出售
2	电子氢氟酸装置滤袋	含有氢氟酸	0.5	间歇	外送有资质企业处理
3	六氟磷酸锂装置	锂渣、五氟化磷反应釜残渣等	66.88	间歇	外送有资质企业处理
4	生活垃圾	-	63	间歇	环卫处理

## 4) 噪声

该项目噪声主要来自于离心机、搅拌器和各种泵类等机械设备，噪声值都在 80-95dB(A)之间。

## 2、环境保护治理措施及方案

### 1) 废水治理

该项目中装置里边涉及到含氟废水、生产废水和洗涤水，其废水处理系统设计处理量分别为 10t/h、100t/h。处理方案如下：

#### (1) 含氟废水处理方案

运用钙盐沉淀法和铝盐沉淀法的原理，在含氟废水中投加石灰乳液，使过量的钙离子与氟离子形成氟化钙沉淀，然后投加絮凝剂聚合氯化铝（PAC）和混凝剂聚丙烯酰胺（PAM），通过辐流沉淀池长时间的停留，使氟化钙沉淀分离，出水达到国家排放标准。

#### (2) 生产废水、洗涤水处理方案

生产废水废水处理站的隔油池流入调节池，进行均质均量，调节池中设置潜水搅拌系统，再经液位控制仪传递信号，由提升泵送至 A 级生物接触氧化池，进行酸化水解和硝化反硝化，降低有机物浓度，去除部分氨氮，然后入流 O 级生物接触氧化池进行好氧生化反应，在此绝大部分有机废物通过生物氧化、吸附得以降解，出水自流至 MBR 池，MBR 池泵入消毒池，经投加氯片接触溶解，杀灭水中有害菌种后达标外排。

由隔油池留下的污油定期装入小车倾倒入垃圾场，MBR 池中的废泥部分回流至 A 级生物处理池，另一部分废泥至废泥池进行废泥浓缩后泵入集泥池压滤，废泥池上清液回流至调节池再处理。

高浊度洗涤废水由进水管进入一级反应沉淀室，通过投加絮凝剂、助凝剂，并配有机机械搅拌装置，使药液与水充分混合，进入一级反应沉淀室进行絮凝反应后再进入二级反应絮凝反应室进行进一步絮凝反应。通过水力分配装置进入沉淀区，沉淀区并装有斜管，浊水在沉淀区进行泥水分离，

污泥下滑至澄清池的锥斗底部，由刮泥机刮入集泥斗，再由排泥管排入污泥池，为了防止污泥在集泥斗沉积，在集泥斗装有搅拌装置，以松动沉积的污泥，使污泥顺利排出。搅拌机和刮泥机由蜗轮减速机调节转速。

经过斜管泥水分离后的上清液由集水槽均匀收集，由出水管自流进入水箱。

表 2.6-36 废水处理设备一览表

序号	设备名称	规格型号	材质	数量
1	废水收集池	300m <sup>3</sup>	混凝土内衬 PP	1
2	硫酸储槽	φ1800×1800	玻璃钢	1
3	烧碱储槽	φ1800×1800	CS	1
4	废水反应池	40m <sup>3</sup>	混凝土内衬 PP	6
5	一效加热器	/	304	1
6	二效加热器	/	304	1
7	三效加热器	/	304	1
8	一效分离器	/	304	1
9	二效分离器	/	304	1
10	三效分离器	/	304	1
11	冷凝器	/	304	1
12	废水滤液池	300m <sup>3</sup>	混凝土	1
13	废水去磷反应池	50m <sup>3</sup>	混凝土内衬 PP	1
14	检测池	300m <sup>3</sup>	混凝土+PP	1
15	合格水收集池	300m <sup>3</sup>	混凝土内衬 PP	1
16	废水提升泵	Q=8m <sup>3</sup> /h H=25m N=4kw	316L	2
17	冷凝水泵	Q=14m <sup>3</sup> /h H=25m 7.5KW	CS	1
18	母液泵	Q=5m <sup>3</sup> /h H=32m N=4kw	过流部件材质 2205	1
19	一效强制循环泵	Q=900m <sup>3</sup> /h H=4m N=37kw	过流部件材质 2205	1
20	出料泵	Q=8m <sup>3</sup> /h H=20m N=3kw	过流部件材质 2205	1
21	二效强制循环泵	Q=900m <sup>3</sup> /h H=4m N=37kw	过流部件材质 2205	1
22	二效过料泵	Q=6m <sup>3</sup> /h H=25m N=5.5kw	过流部件材质 2205	1
23	三效强制循环泵	Q=900m <sup>3</sup> /h H=4m N=37kw	过流部件材质 2205	1
24	三效过料泵	Q=6m <sup>3</sup> /h H=25m N=4kw	过流部件材质 2205	1

25	废水输送泵	Q=150m <sup>3</sup> /h H=40m 30KW	CS 衬氟	2
26	废水压滤泵	Q=100m <sup>3</sup> /h H=43m 18.5KW	CS 衬氟	4
27	废水滤液泵	Q=150m <sup>3</sup> /h H=40m 30KW	CS 衬氟	2
28	检测水输送泵	11kw 60m <sup>3</sup> /h 25m	氟合金	2
29	合格水输送泵	11kw 80m <sup>3</sup> /h 25m	氟合金	2
30	中和池废水输送泵	11kw 80m <sup>3</sup> /h 25m	氟合金	2
31	管道加压泵	18.5kw 60m <sup>3</sup> /h 45m	氟合金	2
32	三效进料泵	2.2kw 8m <sup>3</sup> /h 25m	304	1
33	一效循环泵	5.5kw 26m <sup>3</sup> /h 25m	304	1
34	二效循环泵	5.5kw 26m <sup>3</sup> /h 25m	304	1
35	三效循环泵	18.5kw 20m <sup>3</sup> /h 160m	304	1
36	出料泵	4kw 10m <sup>3</sup> /h 32m	304	1
37	真空泵	7.5KW 4.67m <sup>3</sup> /min 3.3kpa	304	1
38	冷凝水泵	3kw 10m <sup>3</sup> /h 32m	304	1
39	压滤机	XAYZ100/1000-U	聚丙烯	4
40	离心机	/	304	2
41	搅拌器	5.5KW 37r/min	CS 衬氟	15

## 2) 废气、废液治理

废气、废液经收集后送至焚烧炉焚烧处理。项目新建一套焚烧炉，废液设计处理量：600kg/h。废气设计处理量：450kg/h。该项目所处理的有机废气中除含有 C、H、O 的有机物外，还含有大量的 F 和少量 CL 元素，焚烧后会产生 HF、HCL、CL<sub>2</sub> 以及 NO<sub>x</sub> 等有害气体。针对所处理的废物组成，本系统采用热力焚烧的方法、急冷工艺，并结合先进的尾气处理工艺，烟气达标后由烟囱排出，焚烧过程中产生 24%的氢氟酸和盐酸的混合酸液，以及 5wt%浓度的盐水。

焚烧装置采用热力焚烧的方法，以天然气为燃料，在 1100℃ 以上的高温环境下，通过合理的配风，保证烟气中有机物完全分解为无机物。烟气急冷系统由急冷塔、急冷换热器、急冷酸储罐、急冷循环泵等设备组成，



由酸液的相变带走热量，使烟气急冷到 80℃ 以下。尾气处理系统由降膜吸收器、一级水洗塔、二级水洗塔、碱洗塔、降膜酸储罐、降膜循环泵、一级水洗循环泵、二级水洗循环泵、碱洗循环泵、引风机以及烟囱等设备。

焚烧后气体达到《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）标准高空排放。

焚烧处理流程见下图：

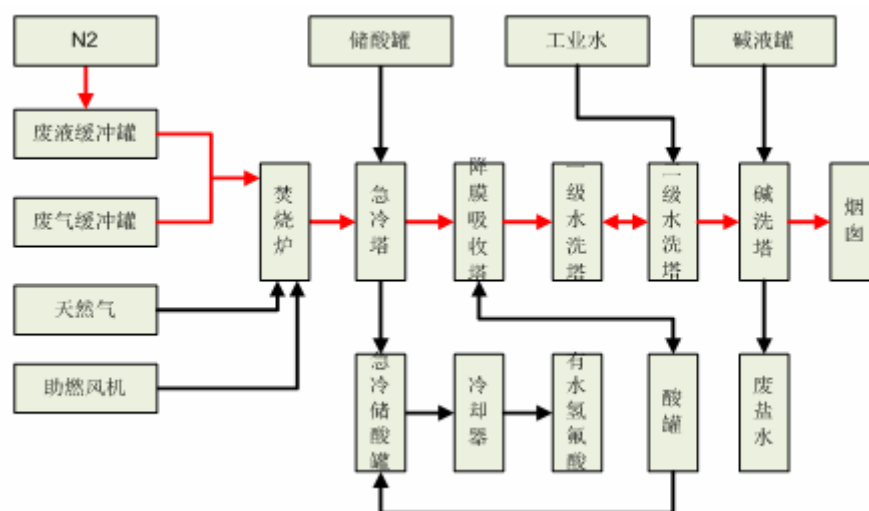


图 2.6-1 焚烧流程图

注：废气、废液处理、焚烧的设备在各装置设备一览表中列出。

### 3) 固体废物（废液）治理

各装置的精馏残液、废液送焚烧装置进行处理，各种废催化剂、干燥剂、分子筛等送专业公司进行无害化处理或综合回收利用。属于危险废物的送专业的有资质的公司进行处置。污水处理站排放的沉淀污泥外运处置。厂区生活垃圾委托环卫部门统一清运。

### 4) 噪声治理

项目选购低噪音设备，设隔离操作间，墙壁安装吸声材料，高噪声设备底部加减振垫，风机均置于独立的室内、并安装消声器等减振降噪措施，

有效的降低了噪声的排放。

## 2.7 建设项目选用的主要装置（设备）和设施名称、型号（或者规格）、材质、数量和主要特种设备

主要工艺设备一览表，见下表。

表 2.7-1 AHF 生产装置主要设备表（701A、701B 同）

序号	设备名称	规格	材质	数量(台/套)
1	反应转炉	φ3500×35000	CS	1
2	高温循环风机	GY4-73/P=250mm H <sub>2</sub> O/Q=2500m <sup>3</sup>	SS	1
3	燃烧炉	D=2000,L=8290	CS/耐火材料	1
4	硫酸计量槽	φ3600×4500	CS	1
5	烟酸计量槽	φ3600×4500	CS	1
6	硫酸输送泵	ZJTM4000	CS	1 用 1 备
7	烟酸输送泵	ZJTM2500	CS	1 用 1 备
8	干萤石料仓	φ3000×3000	CS	1
9	倒粉除尘器	2000x1500x3000	CS	1
10	干粉螺旋	D325×12000,d105,螺距 160	CS	1
11	干粉提升机	Q=30t/h,H=30m	CS	1
12	萤石大料仓	V=210m <sup>3</sup> ,φ4500×15134	CS	1
13	萤石计量仓	V=12m <sup>3</sup> ,φ2400×2400	CS	1
14	萤石计量螺旋	D=185,d=85,螺距 144,L=2500	CS	1
15	供粉螺旋	D=185,d=85 螺距 144,L=7230	CS	1
16	渣运螺旋	D325×8000,d=105,螺距 160	CS	1
17	出渣提升机	Q=16m <sup>3</sup> /h,h=20m	CS	1
18	消石灰螺旋	D200×2500	CS	1
19	消石灰料仓	V=0.4m <sup>3</sup> ,φ800×800	CS	1
20	渣仓	V=140m <sup>3</sup> ,4500×11000	CS	1
21	混酸槽	φ800×1500	CS/PTFE	1
22	洗涤塔	φ1000×14055	CS/PTFE	2
23	初冷	F=230m <sup>2</sup> ,φ1000×6020	16MnR	1
24	一冷	F=230m <sup>2</sup> ,φ1000×6020	16MnR	1
25	二冷	F=230m <sup>2</sup> ,φ1000×3050	16MnR	1
26	粗酸槽	F=10m <sup>2</sup> ,φ1800×3400	16MnR	2
27	精馏塔	φ800x25200	16MnR	1
28	精馏塔再沸器	F=18m <sup>2</sup> ,φ500×1478	Inconly825	1
29	精馏塔冷凝器	F=100m <sup>2</sup> ,φ800×5030	16MnR	1
30	脱气塔	F=140m <sup>2</sup> ,φ700×27700	16MnR	1
31	脱气塔再沸器	F=18m <sup>2</sup> ,φ500×1478	16MnR	1
32	脱气塔冷凝器	F=100m <sup>2</sup> ,φ700×3963	16MnR	1
33	硫酸吸收塔	φ500×7800	CS/PTFE	1
34	尾气吸收塔	φ740×8340×20	PVC/PTFE	4

35	酸冷却器	F=15m <sup>2</sup>	石墨	3
36	循环槽	φ1920×2441×16	PP	4
37	气液分离器	φ1020×1651×10	PP	1
38	尾气风机	HCFCS6-30/P=300mm H <sub>2</sub> O/Q=3000m <sup>3</sup>	PP	2
39	循环泵	CQB40-40-125F	钢衬四氟	4用4备
40	成品检验槽	V=50m <sup>3</sup> ,φ2200×4600	16MnR	2
41	AHF中间储罐	V=100m <sup>3</sup> ,φ3600×11500		10
42	补氧风机	G-132/P=550mm H <sub>2</sub> O/Q=8500m <sup>3</sup>	CS	1
43	洗涤酸循环泵	Q=40m <sup>3</sup> /h,H=30m	CS/PTFE	1用1备
44	干燥炉	Φ1800×15000	CS	1
45	干燥尾气风机	Y5-47-110/P=350mm H <sub>2</sub> O/Q=40000m <sup>3</sup>	CS	1
46	冷渣机	Φ1200×5000	CS	1
47	外混器	Φ600×4000	CS	1
48	出渣螺旋	D=185,d=85 螺距 144,L=7230	CS	1
49	渣气吸收塔	Φ1000×8340×20	PVC/PTFE	3
50	渣气循环泵	Q=10m <sup>3</sup> /h,H=30m	CS/PTFE	3用3备

表 2.7-2 F152a 生产装置主要设备一览表（702A、702B 同）

序号	设备名称	规格型号	材料	数量(台/套)
1	VCM 计量槽	Φ3600×5000 V=50m <sup>3</sup>	CS	2
2	VCM 计量泵	2J-DM-932/0.8	304	4
3	AHF 计量槽	Φ 3600×5000V=50m <sup>3</sup>	碳钢	2
4	AHF 计量泵	2J-DM-932/0.8	304	4
5	反应器	10M <sup>3</sup>	CS	12
6	回流塔	Φ450×9 H:13560	CS	12
7	回流塔冷凝器	Φ800×12F=12.8M2	CS	12
8	水洗塔	Φ400×H:6500	钢衬 PTFE	2
9	碱洗塔	Φ400×H:6500	CS	2
10	水洗循环泵	流量: 12m <sup>3</sup> /h, 扬程 30 米	钢衬 PTFE	2用2备
11	碱洗循环泵	流量: 10m <sup>3</sup> /h, 扬程 30 米	304	2用2备
12	气柜前缓冲罐	Φ600×6 H:1955	CS	1
13	气柜	Φ2600×8 H:7500	CS	1
14	冷却脱水器	Φ600×6 H:4920	CS	1
15	氟压缩机	SF6-12.5	CS	1用1备
17	中间槽	Φ1800×12 H:3308	CS	2
18	中间冷凝器	Φ600×8 H:4475	CS	1
19	尾气冷凝器	Φ600×8 H:4475	CS	1
20	脱气塔及再沸器	Φ480×9 H:17660 Φ800×12F=25M2	CS	1
21	精馏塔及再沸器	Φ600×9 H:19050 Φ800×12F=13M2	CS	1
22	成品冷凝器	Φ400×6 H:3736	CS	1
23	检测槽	Φ1200×12 H:3308	CS	2
24	干燥器	Φ1200×9 H:4050	CS	4
25	成品输送泵	流量: 30m <sup>3</sup> /h, 扬程 100 米	304	1用1备
26	尾气吸收循环泵	流量: 12m <sup>3</sup> /h, 扬程 30 米	304	2用2备

表 2.7-3 F142b 生产装置主要设备表（氯化法 703A）

序号	设备名称	规格型号	材质	数量(台/套)
1	光氯化反应器	Φ400×9 H:22800	304	18
2	氯气缓冲罐	Φ1800×2600 V=6m <sup>3</sup>	CS	2
3	R152a 缓冲罐	Φ1800×2600 V=6m <sup>3</sup>	CS	2
4	干式气柜	Φ2600×8 H:7500	CS	1
5	压缩缓冲罐	Φ1200×2000 V=2.2m <sup>3</sup>	CS	2
6	冷却循环槽	Φ2400×2800 V=12.6m <sup>3</sup>	FRP+PP	2
7	水洗循环槽	Φ2400×2800 V=12.6m <sup>3</sup>	FRP+PP	2
8	碱洗循环槽	Φ2400×2800 V=12.6m <sup>3</sup>	FRP+PP	3
9	中间检测槽	V=30m <sup>3</sup>	CS	2
10	回收碱洗槽	Φ2400×2800 V=12.6m <sup>3</sup>	FRP+PP	1
11	R152a 汽化器	Φ800×12F=35M2	CS	1
12	氯气预热器	Φ800×12F=23M2	CS	1
13	R152a 预热器	Φ800×12F=23M2	CS	1
14	反应冷却器	Φ600×12F=18M2	石墨	4
15	回气塔冷凝器	Φ1000×12F=58M2	CS	1
16	回气塔再沸器	Φ900×12F=48M2	CS	1
17	盐酸冷却器	Φ600×12F=20M2	石墨	1
18	一级碱冷却器	Φ600×12F=20M2	石墨	1
19	二级碱冷却器	Φ600×12F=20M2	石墨	1
21	精馏 1 塔冷凝器	Φ800×12F=40M2	CS	1
22	精馏 1 塔再沸器	Φ800×12F=35M2	CS	1
23	精馏 2 塔再沸器	Φ800×12F=20M2	CS	1
24	精馏 2 塔冷凝器	Φ500×12F=15M2	CS	1
25	盐酸吸收器	Φ500×12F=120M2	石墨	2
26	成品冷凝器	Φ700×12F=36M2	CS	1
27	分子筛干燥器	Φ1200×9 H:4050	CS	4
28	压缩机	SF6-16.5	CS	2 用 1 备
30	反应冷却泵	流量：20m <sup>3</sup> /h，扬程 30 米	钢衬氟	2 用 2 备
32	水洗循环泵	流量：10m <sup>3</sup> /h，扬程 30 米	钢衬氟	2 用 2 备
33	碱洗泵	流量：10m <sup>3</sup> /h，扬程 30 米	304	3 用 3 备
34	成品出料泵	流量：30m <sup>3</sup> /h，扬程 100 米	304	2
35	回收碱洗泵	流量：10m <sup>3</sup> /h，扬程 30 米	304	2
36	喷射真空泵	流量：20m <sup>3</sup> /h，扬程 50 米	304	2
37	粗料输送泵	流量：8m <sup>3</sup> /h，扬程 30 米	304	2
38	纯水泵	流量：20m <sup>3</sup> /h，扬程 25 米	304	2
39	氮气加热器	流量：500Nm <sup>3</sup> /h，温度 20/200℃	304	1
40	空气加热器	流量：500Nm <sup>3</sup> /h，温度 20/200℃	304	1
41	水洗塔	Φ1000×H:14500	钢衬 PE	2
42	碱洗塔	Φ1000×H:14500	钢衬 PE	3
43	回气塔	Φ900×H:37450	CS	1
44	精馏 1 塔	Φ900×H:37500	CS	1
45	精馏 2 塔	Φ900×H:37500	CS	1
46	净气塔	Φ500×H:34500	CS	1
47	回收塔	Φ500×H:34500	CS	1
48	尾气洗涤塔	Φ1000×H:14500	钢衬 PE	3

表 2.7-4 F142b 生产装置主要设备表（氟化法 703B）

序号	设备名称	规格型号	材质	数量(台/套)
1	氟化反应器	Φ1600×16 H:7800	CS	6
2	回流塔	Φ500×16 H:27800	CS	6
3	脱气塔	Φ800×9 H:37800	CS	1
4	脱气塔冷凝器	Φ1000×12F=58M <sup>2</sup>	CS	1
5	脱气塔再沸器	Φ900×12F=48M <sup>2</sup>	CS	1
6	精馏塔冷凝器	Φ800×12F=40M <sup>2</sup>	CS	1
7	精馏塔再沸器	Φ800×12F=35M <sup>2</sup>	CS	1
8	回收塔冷凝器	Φ500×12F=15M <sup>2</sup>	CS	1
9	成品冷凝器	Φ700×12F=36M <sup>2</sup>	CS	1
10	成品出料泵	流量: 30m <sup>3</sup> /h, 扬程 100 米	304	2
11	粗料输送泵	流量: 8m <sup>3</sup> /h, 扬程 30 米	304	2
12	精馏塔	Φ700×9 H:27500	CS	1
13	回收塔	Φ600×9 H:17300	CS	1
14	水洗塔	Φ500×9 H:12600	FRP+PP	1
15	水洗循环槽	Φ2400×2800 V=12.6m <sup>3</sup>	FRP+PP	2
16	盐酸冷却器	Φ600×12F=20M <sup>2</sup>	石墨	1
17	循环酸泵	流量: 20m <sup>3</sup> /h, 扬程 30 米	钢衬氟	2
18	水洗循环泵	流量: 10m <sup>3</sup> /h, 扬程 30 米	钢衬氟	2
19	喷射真空泵	流量: 20m <sup>3</sup> /h, 扬程 50 米	304	2
21	纯水泵	流量: 20m <sup>3</sup> /h, 扬程 25 米	304	2
22	碱洗塔	Φ500×9 H:12600	FRP+PP	1
23	循环酸槽	Φ2400×2800 V=12.6m <sup>3</sup>	FRP+PP	2
24	回收碱洗槽	Φ2400×2800 V=12.6m <sup>3</sup>	FRP+PP	1
25	物料冷却器	Φ600×12F=18M <sup>2</sup>	石墨	1
26	碱洗循环槽	Φ2400×2800 V=12.6m <sup>3</sup>	FRP+PP	2
27	碱洗泵	流量: 10m <sup>3</sup> /h, 扬程 30 米	304	4
28	回收碱洗泵	流量: 10m <sup>3</sup> /h, 扬程 30 米	304	2
29	一级碱冷却器	Φ600×12F=20M <sup>2</sup>	石墨	1
30	二级碱冷却器	Φ600×12F=20M <sup>2</sup>	石墨	1
31	VDC 中间槽	φ2800*12000 V=74m <sup>3</sup>	CS	2
32	中间检测槽	V=30m <sup>3</sup>	CS	2
33	干式气柜	Φ2600×8 H:7500	CS	1
34	压缩缓冲罐	Φ1200×2000 V=2.2m <sup>3</sup>	CS	2
35	一级压缩机	SF6-16.5	CS	2
36	二级压缩机	SF6-14.5	CS	2
37	分子筛干燥器	Φ1200×9 H:4050	CS	4
38	氮气加热器	流量: 500Nm <sup>3</sup> /h, 温度 20/200℃	304	1
39	空气加热器	流量: 500Nm <sup>3</sup> /h, 温度 20/200℃	304	1

表 2.7-5 偏氟乙烯 (VDF) 生产装置主要设备表 (704A、704B 同)

序号	设备名称	设备规格	主要材质	数量(台/套)
1	原料计量槽	15m <sup>3</sup>	16MnR	1
2	过滤器	0.55m <sup>3</sup> , DN800*800	304	1
3	原料回收贮槽	15m <sup>3</sup>	16MnR	1
4	原料投料泵	流量 4.5m <sup>3</sup> /h, 扬程 50m	304	2
5	汽化器	22.3m <sup>2</sup> , DN400*3m	Q235B	2
6	缓冲罐	17m <sup>3</sup> , DN3000*2500	Q235B	2
7	预热器	-----	Q235B	2
8	裂解炉	长 1.4m,宽 1.2m,高 15m	——	2
9	磁调器	-----	——	2
10	急冷器	36m <sup>2</sup> , DN450*5.5m	20G	2
11	除尘器	DN2100*2000, DN450*2.5m	Q235B,内衬 PP	2
12	一级降膜吸收器	100m <sup>2</sup> , Ø960*4.35m	石墨	4
13	缓冲罐	0.93m <sup>3</sup> , DN1000*800	Q235B,内衬 PP	2
14	盐酸槽	28.9m <sup>3</sup> , DN3000*3000	玻璃钢	2
15	一级喷淋泵	流量 12m <sup>3</sup> /h, 扬程 50m	——	4
16	一级输送泵	流量 6m <sup>3</sup> /h, 扬程 40m	——	4
17	二级降膜吸收器	100m <sup>2</sup> , Ø850*4.40m	石墨	4
18	缓冲罐	0.93m <sup>3</sup> , DN1000*800	Q235B,内衬 PP	2
19	盐酸槽	28.9m <sup>3</sup> , DN3000*3000	玻璃钢	2
20	二级喷淋泵	流量 10m <sup>3</sup> /h, 扬程 50m	——	4
21	二级输送泵	流量 6m <sup>3</sup> /h, 扬程 40m	——	4
22	一级水洗塔	塔釜: 6.23m <sup>3</sup> , DN1800*1800 塔节: DN800*3000, 3 节	Q235B,内衬 PP	2
23	一级水洗喷淋泵	流量 15m <sup>3</sup> /h, 扬程 50m	——	4
24	二级水洗塔	塔釜: 6.23m <sup>3</sup> , DN1800*1800 塔节: DN800*3000, 3 节	Q235B,内衬 PP	4
25	二级水洗喷淋泵	流量 15m <sup>3</sup> /h, 扬程 50m	——	4
26	碱液塔	塔釜: 6.23m <sup>3</sup> , DN1800*1800 塔节: DN800*3000, 3 节	Q345R	2
27	碱洗塔冷凝器	DN300×1800	Q345R	2
28	碱洗喷淋泵	流量 15m <sup>3</sup> /h, 扬程 50m	——	4
29	液碱泵	流量 5m <sup>3</sup> /h, 扬程 50m	——	4
30	碱液缓冲罐	2.2m <sup>3</sup> , DN1200*1500	Q235B,内衬 PP	2
31	碱液配碱槽	5.09m <sup>3</sup> , DN1800*2000	Q235B	1
32	碱液贮槽	28m <sup>3</sup> , DN3000*3000	Q235B	1
33	一级干燥塔	塔釜: 6.23m <sup>3</sup> , DN1800*1800 塔节: DN800*3000, 3 节	16MnDR	14
34	一级干燥塔冷凝器	Φ550×1800	16MnDR	2
35	一级干燥喷淋泵	15m <sup>3</sup> /h	——	4
36	二级干燥塔	塔釜: 6.23m <sup>3</sup> , DN1800*1800 塔节: DN800*3000, 3 节	16MnDR	2
37	二级干燥塔冷凝器	Φ500×1800	16MnDR	2
38	二级干燥喷淋泵	15m <sup>3</sup> /h	——	4
39	盐水泵	5m <sup>3</sup> /h	——	2
40	盐水贮槽	28m <sup>3</sup> , DN3000*3000	16MnDR	1

41	盐水浓缩槽	6.28m <sup>3</sup> , DN2000*2000	16MnDR	1
42	盐水浓缩收集槽	6.28m <sup>3</sup> , DN2000*2000	16MnDR	1
43	盐水浓缩冷凝器	Φ400×1600	16MnDR	1
44	气库	45.6m <sup>3</sup> , DN3500*3500	Q235B	2
45	压缩机	长 4.9m, 宽 3.2 米	——	4
46	油分离器	DN850*850, DN200*3500	Q235B	4
47	硅胶器	DN800*4500	Q235B	4
48	过滤器	DN500*800	Q235B	4
49	液化冷凝器	61.9m <sup>2</sup> , DN600*4000	304	4
50	中间槽	6.5m <sup>3</sup> , DN1600*1750, DN400*5500, 15m <sup>2</sup>	304	2
51	放空冷凝器	3.7m <sup>2</sup> , DN200*2000	16MnDR	2
52	中间槽出料泵	6m <sup>3</sup> /h,	304	4
53	1#塔	DN650*42m	304	2
54	1#塔再沸器	Φ1200	304	2
55	1#塔顶冷凝器	209m <sup>2</sup> , DN800*4500	304	2
56	1#缓冲罐	DN1000*1500	16MnDR	2
57	2#塔	DN850*10m	304	2
58	2#塔再沸器	Φ1200	304	2
59	2#塔顶冷凝器	482m <sup>2</sup> , DN1200*4500	304	2
60	2#缓冲罐	DN1000*1500	304	2
61	2#塔出料泵	3m <sup>3</sup> /h	304	2
62	3#塔	DN850*43m	304	2
63	3#塔再沸器	Φ1200	304	2
64	3#塔顶冷凝器	482m <sup>2</sup> , DN1200*4500	304	2
65	3#缓冲罐	DN1000*1500	304	2
66	3#塔出料泵	3m <sup>3</sup> /h	304	2
67	成品冷凝器	48.8m <sup>2</sup> , DN600*2000	304	2
68	成品计量槽	3.5m <sup>3</sup>	304	2
69	4#塔	DN350*35m	304	2
70	4#塔再沸器	Φ1200	304	2
71	4#塔顶冷凝器	31.2m <sup>2</sup> , DN500*2000	304	2
72	5#塔	DN350*35m	304	2
73	5#塔再沸器	Φ1200	304	2
74	5#塔顶冷凝器	31.2m <sup>2</sup> , DN500*2000	304	2
75	6#塔	DN400*35m	304	2
76	6#塔再沸器	Φ1200	304	2
77	6#塔顶冷凝器	48.8m <sup>2</sup> , DN600*2000	304	2
78	原料回收冷凝器	19.7m <sup>2</sup> , DN400*2000	16MnDR	2
79	干燥器	2m <sup>3</sup> , DN600*3500	0Cr18Ni9	4
80	成品计量槽	15m <sup>3</sup>	Q235B	2
81	残液储槽	2.2m <sup>3</sup> , DN1000*1500	Q235B	2
82	残液泵	5m <sup>3</sup> /h	——	2
83	氮气加热器	500m <sup>3</sup> /h	Q235B	2
84	空气加热器	500m <sup>3</sup> /h	Q235B	2

表 2.7-6 聚偏氟乙烯 (PVDF) 生产主要设备表 (705A/706A、705B/706B 同)

序号	名称	规格	材质	数量
1	PVDF 单体槽	V=5m <sup>3</sup>	316L+16MnR	14

2	一次压缩机	隔膜式, 流量:500Nm <sup>3</sup> /h	316L+16MnR	14
3	过滤器	压缩机进气过滤	316L	14
4	过滤器	釜进气过滤器	316L	14
5	聚合釜	V=8m <sup>3</sup>	316L+16MnR	14
6	汽水分分离器	V=0.27m <sup>3</sup>	316L+16MnR	14
7	过滤器	回收过滤器	316L	14
8	中转料槽	V=8m <sup>3</sup> , 全夹套	316L	14
9	凝聚桶	V=8m <sup>3</sup> , 上搅拌	316L	7
10	板框压滤机	S=150 m <sup>2</sup>	316L	7
11	洗涤桶	V=13m <sup>3</sup> , 下搅拌	316L	7
12	闪蒸干燥机	XSG-1400	316L/304	7
13	气流粉碎机		316L/304	3
14	空气压缩机	无油, 3000Nm <sup>3</sup> /h	——	3
15	真空泵	JZJ2S300-4.1	CS	4
16	真空缓冲罐	V=200L	CS	4
17	助剂计量泵	DPMXL30/6.0	316L	14
18	纯水过滤器	进釜, 20Nm <sup>3</sup> /h	316L	14
19	回收压缩机	隔膜式, 流量:200Nm <sup>3</sup> /h	316L+16MnR	4
20	捣碎桶	V=20m <sup>3</sup> , 下搅拌	316L	7
21	螺旋输送机	D325×6000,d155,螺距 160	316	7
22	鼓风机	风量 36000Nm <sup>3</sup> /h,风压 5kPa	316	7
23	电加热器	流量 5000Nm <sup>3</sup> /h, 温度 20/120℃	316	7
24	引风机	风量 7000Nm <sup>3</sup> /h,风压 6kPa	316	7
25	高纯水泵	流量 40m <sup>3</sup> /h, 扬程 60 米	316	2
26	清洗水泵	流量 2m <sup>3</sup> /h, 扬程 200 米	304	4
27	热水循环泵	流量 30m <sup>3</sup> /h, 扬程 30 米	304	2
28	冷水循环泵	流量 30m <sup>3</sup> /h, 扬程 30 米	304	2
29	污水泵	流量 40m <sup>3</sup> /h, 扬程 35 米	衬氟	2
30	排风机	风量 2500Nm <sup>3</sup> /h,风压 1.5kPa	CS	14
31	冲洗水泵	流量 15m <sup>3</sup> /h, 扬程 70 米	304	4
32	净化机组	风量 30000Nm <sup>3</sup> /h,风压 25kPa	——	1
33	空调机组	制冷量 300kw	——	1

表 2.7-7 电子级氢氟酸生产主要设备表（709A、709B 同）

序号	设备名称	规格	材质	数量(台/套)
1	氧化反应器	Φ1600×2500	CS	4
2	氧化剂计量槽	Φ1200×1500	CS	1
3	精馏塔	φ800x25200	钢衬四氟	4
4	精馏塔再沸器	F=38m <sup>2</sup> ,φ700×1850	钢衬四氟	4
5	精馏塔冷凝器	F=50m <sup>2</sup> ,φ800×2030	钢衬四氟	4
6	吸收塔	Φ600×13500	钢衬四氟	2
7	一级过滤器	F=18m <sup>2</sup> ,φ500×1478	钢衬四氟	2
8	二级过滤器	F=26m <sup>2</sup> ,φ600×1478	钢衬四氟	2
9	成品检验槽	V=30m <sup>3</sup> ,φ3200×3800	钢衬四氟	2
10	工业氢氟酸储槽	V=30m <sup>3</sup> ,φ3200×3800	FRP+PP	2
11	成品输送泵	流量 15m <sup>3</sup> /h, 扬程 40m	钢衬四氟	2
12	原料输送泵	流量 3m <sup>3</sup> /h, 扬程 65m	钢衬四氟	1
13	吸收循环泵	流量 10m <sup>3</sup> /h, 扬程 55m	钢衬四氟	1



表 2.7-8 六氟磷酸锂装置生产主要设备表（802、803、804、805、806）

序号	设备名称	规格	材质	数量(台/套)
1	五氯化磷料仓	Φ1000×2000	CS	20
2	五氯化磷输送螺旋	Φ100	CS	20
3	五氯化磷进料称	4t/h	CS	20
4	氟化锂料仓	Φ1000×2000	CS	10
5	氟化锂输送螺旋	Φ100	CS	10
6	氟化锂进料称	4t/h	CS	10
7	氟化锂溶解釜	Φ1600×2200	钢衬四氟	10
8	五氯化磷发生器	Φ1600×2200	钢衬四氟	60
9	六氟磷酸锂反应器	Φ1600×2200	钢衬四氟	30
10	PF5 吸收塔	Φ600×8200	钢衬四氟	30
11	一级冷凝器	Φ600×4000	CS	5
12	二级冷凝器	Φ600×3000	CS	5
13	一级降膜吸收器	Φ600×6000	石墨	5
14	二级降膜吸收器	Φ400×3000	石墨	5
15	精馏塔	Φ400×8500	特殊材料	5
16	结晶釜	Φ1600×2200	钢衬四氟	90
17	过滤干燥包装一体机	0.5t/h	304	60
18	引风机	风量 3000m <sup>3</sup> /h, 风压 5kPa	钛	5
25	引风机	风量 2200m <sup>3</sup> /h, 风压 5kPa	钛	5
26	AHF 储槽	Φ3600×4000	CS	5
27	母液缓冲罐	Φ2600×3000	FRP+PP	10
28	盐酸储槽	Φ3600×4000	FRP+PP	5
29	盐酸循环泵	流量 20m <sup>3</sup> /h, 扬程 25 米	钢衬四氟	10
30	AHF 计量泵	流量 1.5m <sup>3</sup> /h, 扬程 65 米	304	10
31	氟化锂输送泵	流量 10m <sup>3</sup> /h, 扬程 30 米	钢衬四氟	10
32	母液循环泵	流量 10m <sup>3</sup> /h, 扬程 30 米	钢衬四氟	10
33	母液输送泵	流量 10m <sup>3</sup> /h, 扬程 30 米	钢衬四氟	10
34	盐酸输送泵	流量 50m <sup>3</sup> /h, 扬程 35 米	钢衬四氟	5
35	尾气吸收塔	Φ800×8000	FRP+PP	10
36	尾气吸收循环泵	流量 10m <sup>3</sup> /h, 扬程 25 米	钢衬四氟	10
37	空气净化除湿系统	风量 30000m <sup>3</sup> /h, 风压 5kPa	组合件	5

表 2.7-9 焚烧装置主要设备一览表 (707)

序号	设备名称	规格	数量
1	焚烧炉	Φ3124×11100	2
2	急冷塔	Φ1990×6206	2
3	水洗塔	Φ2000×12850	2
4	一级碱洗塔	Φ2000×11000	2
5	二级碱洗塔	Φ2000×12700	2
6	活性炭吸附塔	Φ1800×5400	2
7	余热锅炉	Φ2564×4950	2
8	急冷塔冷却器	Φ1200×4136	2
9	水洗塔冷却器	Φ750×3946	2
10	残液储槽	Φ3400x9100 V=55.7m <sup>3</sup>	4
11	急冷槽	Φ2000x4200 卧式	2
12	水洗槽	Φ1600x4000 卧式	2
13	碱液槽	Φ2500x3000	2
14	急冷泵	流量: 120m <sup>3</sup> /h 扬程: 32m 功率: 15KW	4
15	水冷泵	流量: 118m <sup>3</sup> /h 扬程: 38m 功率: 22KW	4
16	一级碱液泵	流量: 104m <sup>3</sup> /h 扬程: 22m 功率: 11KW	4
17	二级碱液泵	流量: 104m <sup>3</sup> /h 扬程: 28m 功率: 15KW	4
18	脱离子水输送泵	流量: 5m <sup>3</sup> /h 扬程: 80m 功率: 4KW	4
19	尾气风机	风压 7kpa 功率: 37KW	2
20	送风机	风压 3kpa 功率: 15KW	4

表 2.7-10 氯化氢吸收及尾气处理装置设备一览表 (708)

序号	设备名称	规格	材质	数量
1	HCl 缓冲罐	立式 φ2800×4000 全容积: 30.4 m <sup>3</sup>	16MnDR	1
2	HCl 事故洗涤塔槽	容积: 100 m <sup>3</sup>	Q235R	1
3	31%盐酸贮槽	卧式 φ3200×11500	16MnDR	1
4	HCl 事故洗涤塔缓冲罐	立式 φ2400×3600 全容积: 20 m <sup>3</sup>	16MnDR	1
5	32%NaOH 储槽	立式 φ5200×5200 全称容积: 110m <sup>3</sup>	Q235-A	1
6	10%NaOH 配置槽	立式 φ3600×3650 全称容积: 48.9 m <sup>3</sup>	Q235-A	1
7	HCL 一级吸收器	立式 换热面积: 100 m <sup>2</sup>	浸渍石墨/ Q235B	1
8	HCl 二级吸收器	立式 换热面积: 45 m <sup>2</sup>	浸渍石墨/ Q235B	1
9	尾气吸收塔	操作压力/设计压力 MPa: < 0.1 / 0.2 设计温度℃: 150	浸渍石墨	1
10	HCl 事故洗涤塔	立式 φ1600×5000	PP/FRP	1

表 2.7-11 储存设施设备一览表

序号	设备名称	规格	数量
	硫酸罐区 603		
1	发烟硫酸储罐	$\Phi 11500 \times 10000$ , $V=1000\text{m}^3$	2
2	浓硫酸储罐	$\Phi 11500 \times 10000$ , $V=1000\text{m}^3$	2
	液氯库房(513)		
3	液氯中间槽	$\Phi 3600 \times 10400$ , $V=100\text{m}^3$	3 (二用一备)
	液化烃罐区 (602)		
4	氯乙烯球罐	$\Phi 8300$ , $V=300\text{m}^3$	2
5	R152a 储罐	$\Phi 4500 \times 12700$ , $V=200\text{m}^3$	4
6	R142b 储罐	$\Phi 4500 \times 12700$ , $V=200\text{m}^3$	4
7	VDC 储罐	$\Phi 4500 \times 12700$ , $V=200\text{m}^3$	4
	酸碱罐区 (601)		
8	盐酸储罐	$\Phi 15000 \times 11500$ , $V=2000\text{m}^3$	8
9	盐酸储罐	$\Phi 6000 \times 6500$ , $V=200\text{m}^3$	2
10	有水氢氟酸罐	$\Phi 6000 \times 6500$ , $V=200\text{m}^3$	3
11	氟硅酸罐	$\Phi 6000 \times 6500$ , $V=200\text{m}^3$	3
12	液碱罐	$\Phi 6000 \times 6500$ , $V=200\text{m}^3$	2
13	亚硫酸钠罐	$\Phi 6000 \times 6500$ , $V=200\text{m}^3$	2
14	次氯酸钠罐	$\Phi 6000 \times 6500$ , $V=200\text{m}^3$	4

2.7-8 主要特种设备一览表

序号	设备名称	规格型号	数量(台/套)
		F152a 生产装置 (702A、702B 同)	
1	VCM 计量槽	$\Phi 3600 \times 5000$ $V=50\text{m}^3$	2
2	AHF 计量槽	$\Phi 3600 \times 5000$ $V=50\text{m}^3$	2
3	反应器	$10\text{M}^3$	12
4	回流塔	$\Phi 450 \times 9$ H:13560	12
5	回流塔冷凝器	$\Phi 800 \times 12$ F=12.8M2	12
6	气柜前缓冲罐	$\Phi 600 \times 6$ H:1955	1
7	气柜	$\Phi 2600 \times 8$ H:7500	1
8	氟压缩机	SF6-12.5	1 用 1 备
9	中间槽	$\Phi 1800 \times 12$ H:3308	2
10	中间冷凝器	$\Phi 600 \times 8$ H:4475	1
11	尾气冷凝器	$\Phi 600 \times 8$ H:4475	1
12	脱气塔及再沸器	$\Phi 480 \times 9$ H:17660 $\Phi 800 \times 12$ F=25M2	1
13	精馏塔及再沸器	$\Phi 600 \times 9$ H:19050 $\Phi 800 \times 12$ F=13M2	1
14	成品冷凝器	$\Phi 400 \times 6$ H:3736	1
15	检测槽	$\Phi 1200 \times 12$ H:3308	2
16	干燥器	$\Phi 1200 \times 9$ H:4050	4
		F142b 生产装置 (氯化法 703A)	
1	光氯化反应器	$\Phi 400 \times 9$ H:22800	18
2	氯气缓冲罐	$\Phi 1800 \times 2600$ $V=6\text{m}^3$	2
3	R152a 缓冲罐	$\Phi 1800 \times 2600$ $V=6\text{m}^3$	2
4	干式气柜	$\Phi 2600 \times 8$ H:7500	1

5	压缩缓冲罐	$\Phi 1200 \times 2000$ V=2.2m <sup>3</sup>	2
6	中间检测槽	V=30m <sup>3</sup>	2
7	R152a 汽化器	$\Phi 800 \times 12F=35M2$	1
8	氯气预热器	$\Phi 800 \times 12F=23M2$	1
9	R152a 预热器	$\Phi 800 \times 12F=23M2$	1
		F142b 生产装置（氟化法 703B）	
1	氟化反应器	$\Phi 1600 \times 16$ H:7800	6
2	回流塔	$\Phi 500 \times 16$ H:27800	6
3	脱气塔	$\Phi 800 \times 9$ H:37800	1
4	脱气塔冷凝器	$\Phi 1000 \times 12F=58M^2$	1
5	脱气塔再沸器	$\Phi 900 \times 12F=48M^2$	1
6	精馏塔冷凝器	$\Phi 800 \times 12F=40M^2$	1
7	精馏塔再沸器	$\Phi 800 \times 12F=35M^2$	1
8	回收塔冷凝器	$\Phi 500 \times 12F=15M^2$	1
9	成品冷凝器	$\Phi 700 \times 12F=36M^2$	1
10	VDC 中间槽	$\phi 2800 \times 12000$ V=74m <sup>3</sup>	2
11	中间检测槽	V=30m <sup>3</sup>	2
12	干式气柜	$\Phi 2600 \times 8$ H:7500	1
13	压缩缓冲罐	$\Phi 1200 \times 2000$ V=2.2m <sup>3</sup>	2
14	一级压缩机	SF6-16.5	2
15	二级压缩机	SF6-14.5	2
		偏氟乙烯（VDF）生产装置（704A、704B 同）	
1	原料计量槽	15m <sup>3</sup>	1
2	过滤器	0.55m <sup>3</sup> , DN800*800	1
3	原料回收贮槽	15m <sup>3</sup>	1
4	汽化器	22.3m <sup>2</sup> , DN400*3m	2
5	缓冲罐	17m <sup>3</sup> , DN3000*2500	2
6	预热器	-----	2
7	裂解炉	长 1.4m, 宽 1.2m, 高 15m	2
8	急冷器	36m <sup>2</sup> , DN450*5.5m	2
9	除尘器	DN2100*2000, DN450*2.5m	2
10	一级降膜吸收器	100m <sup>2</sup> , $\Phi 960 \times 4.35m$	4
11	缓冲罐	0.93m <sup>3</sup> , DN1000*800	2
12	缓冲罐	0.93m <sup>3</sup> , DN1000*800	2
13	气库	45.6m <sup>3</sup> , DN3500*3500	2
14	中间槽	6.5m <sup>3</sup> , DN1600*1750, DN400*5500, 15m <sup>2</sup>	2
15	1#塔	DN650*42m	2
16	1#塔再沸器	$\Phi 1200$	2
17	1#塔顶冷凝器	209m <sup>2</sup> , DN800*4500	2
18	1#缓冲罐	DN1000*1500	2
19	2#塔	DN850*10m	2
20	2#塔再沸器	$\Phi 1200$	2
21	2#塔顶冷凝器	482m <sup>2</sup> , DN1200*4500	2
22	2#缓冲罐	DN1000*1500	2
23	2#塔出料泵	3m <sup>3</sup> /h	2
24	3#塔	DN850*43m	2

25	3#塔再沸器	Φ1200	2
26	3#塔顶冷凝器	482m <sup>2</sup> , DN1200*4500	2
27	3#缓冲罐	DN1000*1500	2
28	3#塔出料泵	3m <sup>3</sup> /h	2
29	成品冷凝器	48.8m <sup>2</sup> , DN600*2000	2
30	成品计量槽	3.5m <sup>3</sup>	2
31	4#塔	DN350*35m	2
32	4#塔再沸器	Φ1200	2
33	4#塔顶冷凝器	31.2m <sup>2</sup> , DN500*2000	2
34	5#塔	DN350*35m	2
35	5#塔再沸器	Φ1200	2
36	5#塔顶冷凝器	31.2m <sup>2</sup> , DN500*2000	2
37	6#塔	DN400*35m	2
38	6#塔再沸器	Φ1200	2
39	6#塔顶冷凝器	48.8m <sup>2</sup> , DN600*2000	2
40	原料回收冷凝器	19.7m <sup>2</sup> , DN400*2000	2
41	干燥器	2m <sup>3</sup> , DN600*3500	4
42	成品计量槽	15m <sup>3</sup>	2
43	残液储槽	2.2m <sup>3</sup> , DN1000*1500	2
		聚偏氟乙烯 (PVDF) 装置 (705A/706A、705B/706B 同)	
1	PVDF 单体槽	V=5m <sup>3</sup>	14
2	一次压缩机	隔膜式, 流量:500Nm <sup>3</sup> /h	14
3	过滤器	压缩机进气过滤	14
4	过滤器	釜进气过滤器	14
5	聚合釜	V=8m <sup>3</sup>	14
		电子级氢氟酸生产 (709A、709B 同)	
1	氧化反应器	Φ1600×2500	4
		六氟磷酸锂装置生产 (802、803、804、805、806)	
1	五氟化磷发生器	Φ 1600×2200	60
2	六氟磷酸锂反应器	Φ 1600×2200	30
		焚烧装置主要设备一览表 (707)	
1	余热锅炉	Φ2564×4950	2
2	残液储槽	Φ3400×9100 V=55.7m <sup>3</sup>	4
		液氯库房(513)	
1	液氯中间槽	Φ3600×10400, V=100m <sup>3</sup> (二用一备)	3
		液化烃罐区 (602)	
1	氯乙烯球罐	Φ8300, V=300m <sup>3</sup>	2
2	R152a 储罐	Φ4500×12700, V=200m <sup>3</sup>	4
3	R142b 储罐	Φ4500×12700, V=200m <sup>3</sup>	4
4	VDC 储罐	Φ4500×12700, V=200m <sup>3</sup>	4
		其他	
1	压力管道	最高工作压力大于或者等于 0.1MPa (表压), 介质为气体、液化气体、蒸汽或者可燃、易爆、有毒、有腐蚀性、最高工作温度高于或者等于标准沸点的液体, 且公称直径大于或者等于 50mm 的管道。	需设计实测

## 2.8 安全投入与主要技术经济指标

### 2.8.1 安全投入

根据财政部、应急部关于印发《企业安全生产费用提取和使用管理办法》的通知（财资〔2022〕136号）第十七条，建设工程施工企业以建筑安装工程造价为依据，于月末按工程进度计算提取企业安全生产费用。提取标准如下：“（四）冶炼工程、机电安装工程、化工石油工程、通信工程 2%”。该项目总投资 327000 万元，其中安全设施拟投入 8680 万元，安全设施拟投入约占总投资的 2.65%，具体见下表 2.8-1。

表 2.8-1 安全设施分类投资概算

序号	安全设施和措施	费用（万元）
1	可燃有毒气体检测报警系统	335
2	安全附件、防爆装置	850
3	安全连锁装置	870
4	个人防护用品	1525
5	保安用电及事故照明	110
6	防雷接地设施	340
7	消防	2545
8	防腐、防渗漏	775
9	安全警示标识	82
10	安全培训设施及费用、安全检测设施	420
11	事故应急防护费用	828
	合计	8680

### 2.8.2 主要技术经济指标

该项目主要技术经济指标见表 2.8-2。

表 2.8-2 该项目主要技术经济指标一览表

一期				
序号	项目名称	单位	数量	备注
一	装置规模			
1	PVDF 装置	t/a	10000	
2	电子级氢氟酸装置	t/a	5000	
3	无水氟化氢装置	t/a	25000	
4	HCFC-152a 装置	t/a	13600	
5	HCFC-142b 装置	t/a	18150	
6	VDF 装置	t/a	11000	
二	产品方案			

	产品			
1	无水氟化氢	t/a	25000	
2	R152a	t/a	13600	
3	F142b	t/a	18150	
4	偏氟乙烯 VDF	t/a	11000	
5	分散聚偏氟乙烯 PVDF	t/a	5000	
6	悬浮聚偏氟乙烯 PVDF	t/a	5000	
7	电子级氢氟酸	t/a	5000.000	
	副产品			
1	40%氟硅酸	t/a	2875.00	
2	氟石膏	t/a	97009.77	
3	有水氢氟酸	t/a	7379.713	
4	亚硫酸钠	t/a	6000.00	
5	盐酸	t/a	67786.963	
6	次氯酸钠	t/a	64.431	
三	年操作时间	小时	7200	
四	主要原辅材料用量			
1	萤石	t/a	62500	外购
2	浓硫酸	t/a	47500.00	外购
3	发烟硫酸	t/a	20000.00	外购
4	氢氧化钠	t/a	2805.171	江西理文老厂供应
5	氢氧化钙	t/a	1000.00	外购
6	氯乙烯	t/a	13626.365	外购
7	催化剂（锡盐）	t/a	20	外购
8	分子筛	t/a	4.000	外购
9	液氯	t/a	14623.834	江西理文老厂供应
10	硅胶	t/a	13	外购
11	助剂（甲基纤维素）	t/a	2.1	外购
12	助剂（过硫酸铵）	t/a	2.1	外购
13	助剂（氟）	t/a	0.65	外购
五	公用工程消耗量			
1	循环水	10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> /a	11.88	补水
2	工业水	10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> /a	6.65	不含制纯水
3	去离子水	10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> /a	34.90	
4	蒸汽	10 <sup>4</sup> t/a	13.92	江西理文老厂供应
5	天然气	10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> /a	625.68	
6	电	10 <sup>4</sup> kwh/a	8566.56	江西理文老厂供应
六	运输量			
1	运入量	10 <sup>4</sup> t/a	16.21	
2	运出量	10 <sup>4</sup> t/a	26.39	含自用
3	总运输量合计	10 <sup>4</sup> t/a	42.6	
七	定员	人	350	包括技术、管理人员
	二期			
序号	项目名称	单位	数量	备注
一	装置规模			
1	PVDF 装置	t/a	10000	
2	HCFC-152a 装置	t/a	13600	

3	HCFC-142b 装置	t/a	18150	
4	VDF 装置	t/a	11000	
二	产品方案			
	产品			
1	R152a	t/a	13600	
2	F142b	t/a	18150	
3	偏氟乙烯 VDF	t/a	11000.00	
4	分散聚偏氟乙烯 PVDF	t/a	5000	
5	悬浮聚偏氟乙烯 PVDF	t/a	5000	
	副产品			
1	盐酸	t/a	68959.431	
2	有水氢氟酸	t/a	3905.726	
三	年操作时间	小时	7200	
四	主要原辅材料用量			
1	无水氟化氢	t/a	18209.446	自产
2	偏氟乙烯	t/a	19672.70	外购
3	氯乙烯	t/a	13626.365	外购
4	催化剂（锡盐）	t/a	50	外购
5	氢氧化钠	t/a	1879.679	江西理文老厂供应
6	分子筛	t/a	4.0	外购
7	硅胶	t/a	13.0	外购
11	助剂（甲基纤维素）	t/a	2.1	外购
12	助剂（过硫酸铵）	t/a	2.1	外购
13	助剂（氟）	t/a	0.65	外购
五	公用工程消耗量			
1	循环水	10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> /a	9.72	补水
2	工业水	10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> /a	5.34	不含制纯水
3	去离子水	10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> /a	34.58	
4	蒸汽	10 <sup>4</sup> t/a	11.11	江西理文老厂供应
5	天然气	10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> /a	1.44	
6	电	10 <sup>4</sup> kwh/a	6852.24	江西理文老厂供应
六	运输量			
1	运入量	10 <sup>4</sup> t/a	3.53	
2	运出量	10 <sup>4</sup> t/a	12.56	含自用
3	总运输量合计	10 <sup>4</sup> t/a	16.09	
七	定员	人	175	包括技术、管理人员
	三期			
序号	项目名称	单位	数量	备注
一	装置规模			
1	六氟磷酸锂	t/a	10000	
2	电子级氢氟酸装置	t/a	5000	
3	无水氟化氢装置	t/a	25000	
二	产品方案			
	产品			
1	无水氟化氢	t/a	25000.00	
1	电子级氢氟酸	t/a	5000.000	
1	六氟磷酸锂	t/a	10000	



	副产品			
1	40%氟硅酸	t/a	2875.00	
2	氟石膏	t/a	97009.77	
3	有水氢氟酸	t/a	3851.097	
4	亚硫酸钠	t/a	6000.00	
5	盐酸	t/a	45922.11	
6	次氯酸钠	t/a	292.19	
三	年操作时间	小时	7200	
四	主要原辅材料用量			
1	萤石	t/a	62500	外购
2	浓硫酸	t/a	47500.00	外购
3	发烟硫酸	t/a	20000.00	外购
4	氢氧化钠	t/a	2023.299	江西理文老厂供应
5	氢氧化钙	t/a	1000.00	外购
6	助剂（企业保密）	t/a	0.65	外购
7	五氯化磷	t/a	15750	外购
8	氟化锂	t/a	1800.00	外购
五	公用工程消耗量			
1	循环水	10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> /a	10.8	补水
2	工业水	10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> /a	4.85	不含制纯水
3	去离子水	10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> /a	0.324	
4	蒸汽	10 <sup>4</sup> t/a	7.49	江西理文老厂供应
5	天然气	10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> /a	1249.92	
6	电	10 <sup>4</sup> kwh/a	8155.44	江西理文老厂供应
六	运输量			
1	运入量	10 <sup>4</sup> t/a	15.22	
2	运出量	10 <sup>4</sup> t/a	19.60	含自用
3	总运输量合计	10 <sup>4</sup> t/a	34.82	
七	定员	人	175	包括技术、管理人员
	其他			
1	工程占地面积(S)	m <sup>2</sup>	308708.84	用地总面积357593.22
2	建、构筑物占地面积(A)	m <sup>2</sup>	131522.9	
3	总建筑面积(B)	m <sup>2</sup>	104073	
4	计容建筑面积(C)	m <sup>2</sup>	207590.9	
5	绿化面积(E)	m <sup>2</sup>	53650	
6	绿地率(F)	%	17.38	
7	建筑系数(G)	%	42.60	
8	容积率(H)		0.67	
9	工程项目总投资	万元	327000	

## 2.9 工厂组织及劳动定员

### 1、工厂组织

企业为具有独立法人资格的外商独资经营企业，按外资企业惯例，该

项目的组织结构为董事会领导下的总经理负责制，即设置董事会，董事会聘任总经理与副总经理，管理机构应简单而有效。

由总经理全面负责主持，组织企业的日常生产、销售、财务等活动。部门经理和工程师负责装置运行、产品质量、生产、购销、财会和人事等工作。

该项目采用公司、车间、班组三级管理。为贯彻精简和统一的原则，该项目按车间、班组编制，管理部门依托公司现有的管理机构，以减少管理层次，提高工作效率，有利于生产和经营为原则。

## 2、工作制度

该项目每年生产时间为 7200 小时，四班三轮转，八小时工作制，行政人员一般上白班，必要时设值班人员。

## 3、人员来源及培训

### 1) 人员来源

该项目居于高端氟化工企业，故其技术人员与操作人员都应具备一定氟化工方面的知识、技能。

首先应有技术供应方推荐部分熟悉工艺技术人员与相关工厂熟悉氟化工方面抽调部分有操作技能的人员作为骨干力量。

向人才市场招聘部分大学本科或以上的学历人才，经培训考核合格后充实到技术岗位或关键生产岗位上。

普通生产工人向社会招聘，具有一定文化素质，岗位责任心较强人员经培训合格才能上岗。

表 2.9-1 该项目劳动定员

序号	类别	岗位职称	人/班	班次	小计	备注
1	公司及职能部门管理人员	部门经理/主管	15	1	15	
2	车间管理人员	车间经理/主管	20	1	20	

序号	类别	岗位职称	人/班	班次	小计	备注
3	AHF 及电子氢氟酸装置	操作人员	10	4	40	1、3期
4	F152a 装置	操作人员	6	4	24	1、2期
5	F142b 装置	操作人员	6	4	24	1、2期
6	VDF 装置	操作人员	8	4	32	1、2期
7	PVDF 及后处理装置	操作人员	50	4	200	1、2期
8	六氟磷酸锂装置	操作人员	32	4	128	3期
9	焚烧装置	操作人员	1	4	4	1期
10	废水处理装置	操作人员	3	4	12	1、3期
11	冷冻机房	操作人员	1	4	4	1期
12	计算机控制与电讯系统	操作人员	20	4	80	1、2、3期
13	变配室	操作人员	2	4	8	1、2期
14	纯水站	操作人员	2	4	8	1期
15	供水站	操作人员	2	4	8	1期
16	化验室	操作人员	12	4	48	1、2、3期
17	罐区	操作人员	2	4	8	1期
18	仓库人员	操作人员	6	1	6	1、3期
19	电仪机维修	操作人员	12	1	12	1、2、3期
20	销售、财务等	职能人员	19	1	19	1、2、3期
合计					700	

## 2) 人员培训

为了适应高端氟化工生产企业的现代化管理与先进工艺、连续性、自动化集中控制操作，自动化紧急停车等方面要求。

其管理人员及操作人员素质要求较高，均应接受培训，包括管理培训和专业培训，以进一步提高职工知识水平与岗位责任性。

组织高端氟的特殊操作方法及高温操作特殊性，以便了解其特有操作程序和要求，所有人员在本公司内进行技术培训。上岗前组织考核、择优上岗。

关键设备人员操作培训，由设备提供商或技术合作方进行培训。

特别工种（电工、焊工、压力容器、分析工等）的上岗人员，由资质单位进行培训，考试合格，取得上岗证后才能上岗。

在基建设备安装前，培训工作应基本结束，以便参与设备、管道、仪表等安装与调试，有助于熟悉设备、仪表的性能、并参与试车工作。

### 3) 安全管理机构

该项目安全工作由企业主要负责人全面负责，建立公司安全管理网络，并设专职安全员。此外，为满足拟建项目需要，设立安全卫生设备、设施，其费用纳入该项目的投资估算中。该项目所在厂区拟配备 14 名专职安全生产管理人员，其中 2 名注册安全工程师，专职负责装置的安全生产、安全教育等安全工作。

### 第 3 章危险、有害因素的辨识结果及依据说明

#### 3.1 原料、中间产品、最终产品或者储存的危险化学品的理化性能指标

该项目涉及原料（含自产供下游原料）有萤石、浓硫酸、发烟硫酸、氢氧化钠、水、氢氧化钙、天然气（燃料）、无水氟化氢、氯乙烯、催化剂（锡盐）、分子筛、液氯、R152a、硅胶、R142b、偏氟乙烯 VDF、助剂（甲基纤维素、过硫酸铵、氟）、偏氯乙烯 VDC、五氯化磷、氟化锂。

产品、副产品及中间产品有无水氟化氢、R152a、F142b、偏氟乙烯 VDF、分散聚偏氟乙烯 PVDF、悬浮聚偏氟乙烯 PVDF、电子级氢氟酸、六氟磷酸锂、40%氟硅酸、氟石膏、有水氢氟酸、亚硫酸钠、盐酸、次氯酸钠，中间过程产物有氯化氢、五氟化磷。

其中属于《危险化学品目录（2022 年修订）》的原料有浓硫酸、发烟硫酸、氢氧化钠、无水氟化氢、氯乙烯、液氯、R152a、R142b、偏氟乙烯 VDF、偏氯乙烯 VDC、助剂（过硫酸铵、氟）、五氯化磷、氟化锂，产品、副产品及中间产品有无水氟化氢、R152a、F142b、偏氟乙烯 VDF、电子级氢氟酸、40%氟硅酸、有水氢氟酸、盐酸、次氯酸钠，中间过程产物有氯化氢、五氟化磷。同时空压制氮产生的氮（压缩的）、作为燃料的天然气等列入《危险化学品目录（2022 年修订）》。

“六氟磷酸锂”在 TDG 中属 8+6.1 类，包装类别 I 类，GHS 中皮肤腐蚀刺激（类别 1A），严重眼损伤/眼刺激（类别 1），建议按危险化学品管理。

主要危险化学品理化及危险特性见附表。

该公司涉及的原辅料、中间产品、产品见表 3.1-1，危险化学品的固有危险危害特性见表 3.1-2。

表 3.1-1 涉及原辅料、中间产品、产品一览表

序号	名称	原辅料	产品、副产品及中间产品	列入《危险化学品目录》（2022年修订）的危险化学品	备注
1	无水氟化氢（AHF）装置	萤石、浓硫酸、发烟硫酸、氢氧化钠、水洗用水、氢氧化钙、天然气（燃料）	无水氟化氢、40%氟硅酸、氟石膏、有水氢氟酸、亚硫酸钠	浓硫酸、发烟硫酸、氢氧化钠、天然气（燃料）、无水氟化氢、40%氟硅酸、有水氢氟酸	一期、三期
2	R152a 装置	无水氟化氢AHF、氯乙烯、催化剂（锡盐）、水、氢氧化钠、分子筛	R152a、盐酸（氯化氢）、有水氢氟酸	无水氟化氢、氯乙烯、氢氧化钠、R152a、盐酸（氯化氢）、有水氢氟酸	一期、二期
3	F142b 装置（光氯化法）	液氯、R152a、水、氢氧化钠、硅胶	F142b、盐酸（氯化氢）、次氯酸钠	液氯、R152a、氢氧化钠、F142b、盐酸（氯化氢）、次氯酸钠	一期
4	VDF 装置	R142b、水洗用水、氢氧化钠、配碱用水	偏氟乙烯 VDF、盐酸（氯化氢）	R142b、氢氧化钠、偏氟乙烯VDF、盐酸（氯化氢）	一期、二期
5	PVDF 装置	偏氟乙烯VDF、超纯水、助剂（甲基纤维素、过硫酸铵）	分散聚偏氟乙烯 PVDF、悬浮聚偏氟乙烯 PVDF	偏氟乙烯VDF、助剂（过硫酸铵）	一期、二期
6	电子级氢氟酸装置	无水氟化氢、助剂（氟）、超纯水、氢氧化钠、水	电子级氢氟酸、有水氢氟酸	无水氟化氢、氢氧化钠、电子级氢氟酸、有水氢氟酸、助剂（氟）	一期、三期
7	F142b 装置（VDC 法）	无水氟化氢 AHF、偏氯乙烯 VDC、催化剂（锡盐）、水、氢氧化钠、硅胶	F142b、盐酸（氯化氢）	无水氟化氢AHF、偏氯乙烯VDC、氢氧化钠、盐酸（氯化氢）	二期
8	六氟磷酸锂装置	五氯化磷、氟化锂、氢氧化钠、水洗用水、无水氟化氢	六氟磷酸锂、盐酸、中间过程产物有五氟化磷	五氯化磷、氟化锂、氢氧化钠、无水氟化氢、盐酸、五氟化磷	三期

表 3.1-2 主要危险化学品的固有危险危害特性一览表

序号	原料	备注 CAS	闪点 (°C)	引燃 温度 (°C)	爆炸 极限 (v%)	火险 类别	职业 危害 分级	危险性类别	备注
1	98%硫酸	7664-93-9	/	/	/	丁	I	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1	
2	发烟硫酸	8014-95-7	/	/	/	乙	I	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3(呼吸道刺激)	
3	氢氧化钠	1310-73-2	/	/	/	丁	IV	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1	
4	无水氟化氢 (AHF)	7664-39-3	/	不燃	/	戊	II	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	
5	氯乙烯	75-01-4	无意义	415	3.6-31.0	甲	I	易燃气体, 类别 1 化学不稳定性气体, 类别 B 加压气体 致癌性, 类别 1A	
6	氯	7782-50-5	/	助燃	/	乙	II	加压气体 急性毒性-吸入, 类别 2 皮肤腐蚀/刺激, 类别 2 严重眼损伤/眼刺激, 类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3(呼吸道刺激) 危害水生环境-急性危害, 类别 1	剧毒
7	R152a (1,1-二氟乙烷)	75-37-6	无意义	/	3.7-18.0	甲	IV	易燃气体, 类别 1 加压气体 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3(麻醉效应)	

8	R142b (二氟氯乙烷)	75-68-3	/	633	8.5-14	甲	IV	易燃气体, 类别 1 加压气体 严重眼损伤/眼刺激, 类别 2B 危害水生环境-长期危害, 类别 3 危害臭氧层, 类别 1
9	偏氟乙烯 VDF	75-38-7	无意义	/	5.5-21.3	甲	IV	易燃气体, 类别 1 加压气体 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (麻醉效应)
10	偏氟乙烯 VDC	75-35-4	-28	530	6.5-15.0	甲	IV	易燃液体, 类别 1
11	氟化锂	7789-24-4	无意义	无意义	无意义	戊	IV	急性毒性-经口, 类别 3
12	氟硅酸	16961-83-4	/	不燃	/	戊	/	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1
13	氢氟酸 (有水)	7664-39-3	/	不燃	/	戊	II	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
14	31%盐酸	7647-01-0	/	/	/	丁	II	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3(呼吸道刺激) 危害水生环境-急性危害, 类别 2
15	氯化氢	7647-01-0	/	/	/	丁	II	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
16	次氯酸钠	7681-52-9	/	不燃	/	戊	IV	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1 危害水生环境-急性危害, 类别 1 危害水生环境-长期危害, 类别 1



17	五氯化磷	10026-13-8	/	/	/	戊	II	急性毒性-吸入, 类别 2* 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1 特异性靶器官毒性-反复接触, 类别 2*	
18	五氟化磷	7647-19-0	/	/	/	丁	IV	加压气体 急性毒性-吸入, 类别 3 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1	
19	助剂 (过硫酸铵)	7727-54-0	/	/	/	乙	IV	氧化性固体, 类别 3 皮肤腐蚀/刺激, 类别 2 严重眼损伤/眼刺激, 类别 2 呼吸道致敏物, 类别 1 皮肤致敏物, 类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3(呼吸道刺激)	
20	助剂(氟)	7782-41-4	/	/	/	乙	II	氧化性气体, 类别 1 加压气体 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	剧毒
21	天然气 (燃料气)	8006-14-2	无资料	482~632	5~14	甲	/	易燃气体, 类别 1 加压气体	
22	氮气(压缩的)	7727-37-9	/	不燃	/	戊	IV	加压气体	
23	六氟磷酸锂	21324-40-3	/	/	/	丁	/	皮肤腐蚀刺激, 类别 1A, 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1	

### 3.2 危险化学品包装、储存、运输的技术要求

依据《危险化学品名录》（2022年修订），该项目属于危险化学品的有原料浓硫酸、发烟硫酸、氢氧化钠、无水氟化氢、氯乙烯、液氯、R152a、R142b、偏氟乙烯 VDF、偏氯乙烯 VDC、助剂（过硫酸铵、氟）、五氯化磷、氟化锂，产品、副产品及中间产品无水氟化氢、R152a、F142b、偏氟乙烯 VDF、电子级氢氟酸、40%氟硅酸、有水氢氟酸、盐酸、次氯酸钠，中间过程产物氯化氢、五氯化磷。同时还有空压制氮产生的氮（压缩的）、作为燃料的天然气等。

“六氟磷酸锂”在 TDG 中属 8+6.1 类，包装类别 I 类，GHS 中皮肤腐蚀刺激（类别 1A），严重眼损伤/眼刺激（类别 1），建议按危险化学品管理。

该项目危险化学品包装、储存、运输的技术要求情况如下，其数据信息来源于《危险化学品安全技术全书》（化学工业出版社第三版）。

#### 1) 硫酸

储存方式	该项目硫酸存在硫酸储罐中，露天布置。硫酸罐区(603)、立式罐 1000m <sup>3</sup> ×2。
储运注意事项	应与易燃或可燃物、碱类、金属粉末等分开存放。不可混储混运。作业要注意个人防护。

#### 2) 发烟硫酸

储存方式	该项目发烟硫酸存在发烟硫酸储罐中，露天布置。硫酸罐区(603)、立式罐 1000m <sup>3</sup> ×2。
储运注意事项	储存于阴凉、干燥、通风处。应与易燃、可燃物，碱类、金属粉末等分开存放。不可混储混运。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。运输按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。

#### 3) 氢氧化钠（液碱）

储存方式	该项目液碱存储于液碱储罐中，露天布置。酸碱罐区（601）、立式罐 200m <sup>3</sup> ×2。
储运注意事项	储存于阴凉、干燥、通风处。应与易燃或可燃物及酸类分开存放。作业要注意个人防护。搬运时要轻放轻卸，防止包装及容器损坏。

#### 4) 无水氟化氢

储存方式	该项目无水氟化氢存储于无水氟化氢储罐中，露天布置。AHF 装置中间罐区、卧式罐 100m <sup>3</sup> ×10。设应急罐。
储运注意事项	储存于阴凉、干燥处。远离火种、热源。防止阳光直射。应与易燃、可燃物分开存放。防止储罐破损。运输按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。

#### 5) 氯乙烯

储存方式	该项目氯乙烯存储于氯乙烯球罐中，露天布置。液化烃罐区（602）、球罐 600m <sup>3</sup> ×2。
储运注意事项	易燃压缩气体。储存于阴凉、通风处。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、氧化剂等分开存放。照明、通风等设施应采用防爆型。配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。露天贮罐夏季要有降温措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。运输按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。

### 6) 液氯

储存方式	该项目液氯存储于液氯储罐中，密闭库房。液氯库房(513)、卧式罐 100m <sup>3</sup> ×3。
储运注意事项	不燃有毒压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与易燃、可燃物，金属粉末等分开存放。不可混储混运。液氯储存区要建低于自然地面的围堤。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。运输按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。

### 7) R152a

储存方式	该项目 R152a 存储于 R152a 储罐中，露天布置。液化烃罐区（602）、立式罐 200m <sup>3</sup> ×4。
储运注意事项	易燃压缩气体。储存于阴凉、通风处。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、氧化剂等分开存放。照明、通风等设施应采用防爆型。配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。露天贮罐夏季要有降温措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。运输按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。

### 8) R142b

储存方式	该项目 R142b 存储于 R142b 储罐中，露天布置。液化烃罐区（602）、立式罐 200m <sup>3</sup> ×4。
储运注意事项	易燃压缩气体。储存于阴凉、通风处。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、氧化剂等分开存放。照明、通风等设施应采用防爆型。配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。露天贮罐夏季要有降温措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。运输按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。

### 9) 偏氟乙烯 VDF

储存方式	该项目偏氟乙烯 VDF 不设储罐存储，由 VDF 装置生产后管道输送至 PVDF 聚合装置中间槽，VDF 装置及 PVDF 聚合装置属同开同停装置。
储运注意事项	储存于阴凉、干燥、通风良好处。远离火种、热源。应与氧化剂、酸类分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。

### 10) 偏氯乙烯 VDC

储存方式	该项目偏氯乙烯 VDC 存储于偏氯乙烯 VDC 储罐中，露天布置。液化烃罐区（602）、立式罐 200m <sup>3</sup> ×4。
储运注意事项	储存于阴凉、通风处。远离火种、热源。包装要求密封，不可与空气接触。应与氧化剂、酸类、碱类分开存放，切忌混储。不宜久存，以免变质。采用防爆型照明设施。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。

### 11) 五氯化磷

储存方式	该项目六氟磷酸锂装置仓库（511）中。
储运注意事项	储存于高燥清洁的仓间内。远离火种、热源。包装必须密封，切勿受潮。应与易燃、可燃物，氧化剂、碱类、潮湿物品等分开存放。不可混储混运。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。雨天不宜运输。

### 12) 氟化锂

储存方式	该项目氟化锂储存于六氟磷酸锂装置仓库（511）中，袋装。
储运注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。防止阳光直射。包装密封。应与氧化剂、酸类、食用化学品分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。

### 13) 电子级氢氟酸

储存方式	该项目电子级氢氟酸储存于成品仓库一（506）中，瓶装。
储运注意事项	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。防止阳光直射。应与碱类、金属粉末、易燃、可燃物、发泡剂等分开存放。不可混运。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。运输按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。 包装方法：螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外木板箱；塑料瓶、镀锡薄钢板桶外满底花格箱。

### 14) 40%氟硅酸

储存方式	该项目氟硅酸存储于氟硅酸储罐中，露天布置。酸碱罐区（601）、立式罐 200m <sup>3</sup> ×3。
储运注意事项	储存于阴凉、干燥、通风处。 应与易燃或可燃物及碱类分开存放。 作业要注意个人防护。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。

### 15) 有水氢氟酸

储存方式	该项目有水氢氟酸存储于有水氢氟酸储罐中，露天布置。酸碱罐区（601）、立式罐 200m <sup>3</sup> ×3。
储运注意事项	储存于阴凉、通风处。远离火种、热源。防止阳光直射。应与碱类、金属粉末、易燃、可燃物、发泡剂等分开存放。不可混运。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。运输按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。

### 16) 盐酸

储存方式	该项目盐酸存储于盐酸储罐中，露天布置。酸碱罐区（601）、立式罐 2000m <sup>3</sup> ×8、200m <sup>3</sup> ×2。
储运注意事项	储存于阴凉、通风处。应与碱类、胺类、碱金属、易（可）燃物分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。 搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物质。。

### 17) 助剂（过硫酸铵）

储存方式	该项目过硫酸铵存储于甲类仓库中。
储运注意事项	储存于阴凉、干燥、通风处。远离火种、热源。防止阳光直射。应与易燃、可燃物，还原剂、硫、磷等分开存放。切忌混储混运。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。禁止震动、撞击和摩擦。

### 18) 助剂（氟）

储存方式	该项目过硫酸铵存储于甲类仓库中。
储运注意事项	不燃有毒压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与易燃、可燃物，金属粉末等分开存放。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。运输按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。

### 19) 次氯酸钠

储存方式	该项目次氯酸钠存储于次氯酸钠储罐中，露天布置。酸碱罐区（601）、立式罐 200m <sup>3</sup> ×4。
------	--

储运注意事项	<p>储存于阴凉、通风处。远离火种、热源。应与碱类分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。</p> <p>起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与碱类、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。</p>
--------	--

## 20) 六氟磷酸锂

储存方式	该项目成品仓库二（507）中。
储运注意事项	<p>储存于阴凉、通风的库房。库温不宜超过 37°C。应与氧化剂、食用化学品分开存放，切忌混储。保持容器密封。远离火种、热源。库房必须安装避雷设备。排风系统应设有接地装置。采用防爆型照明、通风设置。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。</p> <p>起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。</p>

## 3.3 建设项目的危险、有害因素

### 3.3.1. 辨识依据及产生原因

#### 1. 依据

危险因素是指能对人造成伤亡或对物造成突发性损坏的因素，有害因素是指能影响人的身体健康，导致疾病，或对物造成慢性损坏的因素。危险、有害因素分析是安全评价的重要环节，也是安全评价的基础。

对该项目的危险、有害因素进行辨识，依据《生产过程危险和有害因素分类与代码》GB/T13861-2022 和《企业职工伤亡事故分类》GB6441-1986 的同时，通过对该项目的厂址、平面布局、建（构）筑物、物质、生产工艺及设备、辅助生产设施（含公用工程）及职业卫生等方面进行分析而得出。

#### 2. 产生原因

危险、危害因素尽管表现形式不同，但从本质上讲，之所以能造成危险、危害后果（发生伤亡事故、损害人身健康和造成物的损坏等），均可归结为存在能量、有害物质和能量、有害物质失去控制等方面因素的综合作用，并导致能量的意外释放或有害物质泄漏、扩散的结果。存在能量、有

害物质和失控是危险、危害因素产生的根本原因。危险、危害因素主要产生原因如下：

### 1) 能量、有害物质

能量、有害物质是危险、危害因素产生的根源，也是最根本的危险、危害因素。一般地说，系统具有的能量越大、存在的有害物质的数量越多，系统的潜在危险性和危害性也越大。另一方面，只要进行生产活动，就需要相应的能量和物质（包括有害物质），因此生产活动中的危险、危害因素是客观存在的，是不能完全消除的。

(1) 能量就是做工的能力。它即可以造福人类，也可能造成人员伤亡和财产损失。一切产生、供给能量的能源和能量的载体在一定条件下，都可能是危险、危害因素。

(2) 有害物质在一定条件下能损伤人体的生理机能和正常代谢功能，破坏设备和物品的效能，也是主要的危险、危害因素。

### 2) 失控

在生产中，人们通过工艺和工艺装备使能量、物质（包括有害物质）按人们的意愿在系统中流动、转换，进行生产。同时又必须结束和控制这些能量及有害物质，消除、减少产生不良后果的条件，使之不能发生危险、危害后果。如果发生失控（没有采取控制、屏蔽措施或控制、屏蔽措施失效），就会发生能量、有害物质的意外释放和泄漏，从而造成人员伤害和财产损失。所以失控也是一类危险、危害因素，它主要体现在设备故障（或缺陷）、人员失误和管理缺陷 3 个方面。此外环境因素是引起失控的间接原因。

(1) 故障（包括生产、控制、安全装置和辅助设施等故障）

故障（含缺陷）是指系统、设备、元件等在运行过程中由于性能（含安全性能）低下而不能实现预定功能（包括安全功能）的现象。故障的发生具有随机性、渐近性或突发性。造成故障发生的原因很复杂（设计、制造、磨损、疲劳、老化、检查和维修、保养、人员失误、环境和其他系统的影响等），通过定期检查维修保养和分析总结可使多数故障在预定期间内得到控制（避免或减少）。掌握各类故障发生的规律是防止故障发生的重要手段，这需要应用大量统计数据 and 概率统计的方法进行分析和研究。

### （2）人员失误

人员失误泛指不安全行为中产生不良后果的行为（即职工在劳动过程中，违反劳动纪律、操作程序和操作方法等具有危险性的做法）。人员失误在一定经济、技术条件下，是引发危险、危害因素的重要因素。人员失误在规律和失误率通过大量的观测、统计和分析，是可以预测。

我国《企业职工伤亡事故分类标准》（GB6441-1986）附录中将不安全行为归纳为操作失误（忽视安全、忽视警告）、造成安全装置失效、使用不安全设备、手代替工具操作、物体存放不当、冒险进入危险场所、攀坐不安全位置、在吊物下作业（停留）、机器运转时加油（修理、检查、调整、清扫等）、有分散注意力行为、忽视使用必须使用的个人防护用品或用具、不安全装束、对易燃易爆等危险品处理错误等 13 类。

### （3）管理缺陷

安全生产管理是为保证及时、有效地实现目标，在预测、分析的基础上进行的计划、组织、协调、检查等工作，是预防发生事故和人员失误的有效手段。管理缺陷是影响失控发生的重要因素。

### （4）客观因素

温度、湿度、风雨雪、照明、视野、噪声、振动、通风换气、色彩等环境因素都会引起设备故障或人员失误，也是发生失控的间接因素。

### 3.3.2 项目选址与总平危险有害因素辨识分析

#### 3.3.2.1 项目选址危险有害因素辨识分析

该项目拟建于江西省瑞昌市码头工业城。

自然条件对该公司的影响因素主要包括地震、不良地质、暑热、冬季低温、雷击、暴雨、内涝等因素。其中最主要的因素是地震、不良地质及雷击。

##### 1、雷击

江西理文化工有限公司位于雷击区，年平均雷暴日 39d/a，雷击可能造成电力供应中断，设备损坏，也可能引发火灾、爆炸事故，或造成人员伤亡等。企业装置区内各种高大建构物（如框架、塔器、贮罐、架空管道等）易受到雷击，也能引发可燃物质发生火灾、爆炸事故，同时雷击可使电气出现故障或损坏电气设备，雷电产生感应电、使 DCS 或 SIS 计算机电源过大造成故障，也可能因电磁感应使 DCS 或 SIS 系统控制回路出现错误信号，造成误动作等，雷击同样对易燃液体的装卸造成极大的影响。

##### 2、风雨及潮湿空气

该公司所在地常年主导风向为东北风。夏季主导风向为南风。最大风速 17.7m/s（1979年3月29日），超过8级的大风天数6天，极端风速曾达28m/s。该公司建筑物和主要的塔器等高大设备若均按照规范设计和建设，风力影响不大。但如遭遇极端大风天气，则会有一定影响。风雨可能造成人员操作及检修过程发生摔跤或高处坠落事故，夏季高湿度环境，可能造成人员中暑。风还可以加速易燃易爆、有毒有害气体向外扩散，有毒有害气体对



下风侧人员的工作生活带来不便。

该公司所在地累年最大降水量及出现年份：2180.3mm，1998年，累年平均降水量：1513mm，累年日最大降水量及发生日期：277mm，2005年9月3日，1小时最大降水量及发生日期：81.1mm，1998年8月6日，10分钟最大降水量及发生日期：26.7mm，2008年7月6日。长期阴雨天气也有可能造成地基松软，不利于大型塔器、储罐及振动较大设备（如压缩机、透平机及机泵等）基础的平衡稳定。为了防止内涝及时排出雨水，避免积水毁坏设备厂房，在厂区内应设相应的场地雨水排除系统。企业也应及时掌握准确的气象资料和天气预报，特别是致洪暴雨及长期阴雨天气的预报，以避免人员、财产蒙受重大损失。

江西理文化工有限公司产品存在碱、氯化氢、氟化氢、氟硅酸、盐酸、硫酸、氯等腐蚀性化学品，雨水和潮湿空气加大了腐蚀性化学品对金属及砼结构具有腐蚀性，在运行过程中建筑、设备、管道易腐蚀，而腐蚀可能造成设备的损坏而发生泄漏，而基础、管架的腐蚀可能造成设备、管道的倾覆、变形、断裂等引起事故。

该公司存在氯、氟化氢、氯化氢等腐蚀性气体，对设备、建筑产生腐蚀，潮湿空气可加速其对设备、框架等的腐蚀作用。

该公司北侧为长江，含潮湿空气可加速其对设备、框架等的腐蚀作用。

### 3、地质灾害

地质灾害主要指不良地质结构造成建筑、基础下沉等，影响安全运行。建筑场地平坦开阔且已经人工平整，地层分布较为均匀，地基土均具有一定的承载能力。地下水对混凝土结构有微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋有微腐蚀性。该公司所在地抗震设防烈度为6度，厂区中存在的液化气

体贮存设备、反应塔等高大设备和厂房的建筑物，当发生地震、雷暴、强风、暴雪、暴雨等自然灾害时，由于强大的外力，将可能造成设备破坏、倒塌、管网撕裂、贮存设施泄漏等情况，因而引发出火灾、爆炸，造成人员伤亡事故。

#### 4、冰冻

冰冻可能造成物料管道、水管等破裂引起物料的泄漏或输送不畅，楼梯打滑造成人员摔跌等。该地区属于典型的中温带大陆性干旱季风气候，干燥多风，冬季严寒，极端最低气温可达到 $-13.4^{\circ}\text{C}$ 。严寒的冬季对于安装在室外的设备存在低温危害，这就要求对装置的设备、管道等设施采取防冻、防凝等防护措施，并对埋地管道的防冻设计、埋地深度的要求较高。如果防冻措施有疏漏，会威胁装置的安全运行。同时，严寒也会给室外作业人员带来困难和冻伤，所以这些人员应充分做好个体防护。

#### 5、高温

厂址所在区域极端最高气温为 $41.2^{\circ}\text{C}$ ，高温可能导致生产、贮存设备内的液体介质气化挥发速度加快，可引起火灾、爆炸、中毒等事故。另外高温也可造成人员中暑。

高温天气容易造成液化气体、易燃易爆危险化学品加剧挥发，当与空气形成爆炸性混合物时，遇火源容易引发中毒、火灾、爆炸事故。

#### 6、洪水及内涝

江西理文化工有限公司所在地区厂区地面绝对标高在 18m 左右，长江瑞昌段年平均水位为 14.56m，最高水位 23.14m（1954 年），最低水位线为 7.9m（1957 年）。1954 年遇洪水决堤，其水位是 23.14m。考虑到工业区的重要性，该区域防洪标准为：北面长江防洪堤设置高程为 22.12m，按百年

一遇洪水标准设防，东南面赤湖防洪堤设置高程为 19m，按 50 年一遇洪水标准设防。若遇百年一遇洪水，或因施工质量、年久失修等因素，护岸坝出现问题，可导致厂区发生洪涝灾害。

综上所述，自然危害因素的发生是不可避免的，因为它是自然形成的。正常情况下，自然条件对该装置无不良影响。针对极端的自然有害因素，该公司应采取有效的安全控制和应急措施。

### 3.3.2.2 总平面布置与建筑物危险有害因素辨识分析

该项目工艺装置多、配套公用工程多，因此，规范进行平面布置显得十分重要。

功能分区不合理会造成安全生产管理不便，增大了事故发生的机率，一旦发生事故救援困难、受害人数增加，财产损失加大，事故后果扩大。

生产装置、仓库、罐区、公用工程等相互之间安全距离如不能符合《石油化工企业设计防火标准》等规范要求，容易引发火灾爆炸事故及火灾蔓延，火情扩大，给消防灭火、事故处置和人员抢救都带来不利影响。

厂区通道不畅；路面宽度、架空管道高度不符合消防要求、无环形通道等，都将给消防灭火带来不利影响。

按规范要求设置出入口，合理的进行人流、物流，保证人员迅速疏散，物流畅通，有利于事故的应急处理。

项目设计时未按防洪要求设计，场内排水设施不完备造成大雨季节发生洪涝灾害，引发火灾、电气故障、触电等事故，还会因物料外泄造成环境污染事件。

该项目生产装置和仓库其耐火等级必须达到二级以上，符合防火要求。且要设置防雷和防直接雷设施，否则，一旦发生火灾或因雷击导致的火灾

事故，会迅速穿顶，甚至造成厂房倒塌等危害。

建（构）筑物之间的间距应考虑到消防施救和人员疏散的要求，否则可能造成火情或其它事故的扩大。

生产装置和贮槽很大，基础负荷也很大，若基础设计、施工有问题，易造成基础沉降，会引起设备、管线损坏，物料泄漏，造成中毒、火灾、爆炸事故。

### 3.3.3 按导致事故类别进行危险、有害因素辨识与分析

参照《企业职工伤亡事故分类标准》（GB6441-1986），综合考虑起因物、引起事故的诱导性原因、致害物、伤害方式等。

#### 3.3.3.1 生产系统中危险因素的辨识与分析

生产过程中的危险、有害因素是由其所涉及的危险物质、生产工艺、生产设备、基础设施和安全生产条件所决定的。

根据该项目生产装置、工艺特点及危险物质特性，现场调查、了解的资料分析，按照《企业职工伤亡事故分类》GB6441-1986 的规定，该项目生产过程中的主要危险因素有：火灾、爆炸（化学爆炸、容器爆炸和其他爆炸）、中毒和窒息等，此外还存在触电、高处坠落、机械伤害、物体打击、车辆伤害、起重伤害、淹溺、灼烫等危险因素。

#### 1、火灾、爆炸（化学爆炸、容器爆炸和其他爆炸）

1) 氟化氢装置系统使用到易燃气体天然气等，天然气管道法兰发生泄漏，遇明火、静电等点火源发生着火、爆炸。

2) 氟化氢装置的氟化氢燃烧炉和萤石粉干燥采用天然气为燃料，如果天然气供应不稳，造成熄火，后续进入的燃气因炉内高温而发生炉膛爆炸。燃烧炉因风机供风量不足或跳车造成熄火，未及时切断燃气供应，开起风

机后在炉内形成爆炸性气体，发生爆炸事故。

3) 氟化氢装置的燃烧炉内因各种熄火而未切断天然气，可燃性气体随热风机引到回转反应炉夹套中或在热风排空处与空气形成爆炸性气体，因遇点火源或本身的温度引起爆炸事故等

4) 氟化氢装置的天然气的放空系统中，挥发的易燃可燃性气体在放散管口处聚集，遇明火火星，可引发火灾甚至爆炸，如未设置相应的措施，还可能进一步回火引发二次设备火灾爆炸事故。

5) 氟化氢装置涉及到使用硫酸、发烟硫酸，其泄漏到周边易燃物如草地等上，引起着火。

6) F152a 装置氯乙烯、R152a 为易燃气体，管道法兰破损、管道破裂、中间罐等发生泄漏，氯乙烯、R152a 与空气混合会形成爆炸性混合物，遇热源、静电和明火有燃烧爆炸的危险。燃烧或无抑制剂时可发生剧烈聚合。氯乙烯、R152a 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。

7) F152a 装置涉及到氟化反应，氟化反应为强放热反应，不及时排除反应热量，易导致超温超压，引发火灾爆炸事故。

8) F152a 装置氟化反应涉及的氟化剂为氟化氢，具有强腐蚀性，设备、管道等受腐蚀，导致物料泄漏，氯乙烯、R152a 等易燃气体遇热源、静电和明火有燃烧爆炸的危险。

9) F152a 装置设置有回流塔，回流管道，若易燃液体及气体管道法兰未跨接、管道材质为塑料材质、接地不良等，引发静电，导致燃烧爆炸。

10) F142b 装置（光氯化法）生产 R142b，涉及的 R152a、R142b 为易燃气体，管道法兰破损、管道破裂、中间罐等发生泄漏，R152a、R142b 与

空气混合会形成爆炸性混合物，遇热源、静电和明火有燃烧爆炸的危险。

R152a、R142b 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。

11) F142b 装置（光氯化法）涉及到氯化反应，氯化反应为强放热反应，不及时排除反应热量，易导致超温超压，引发火灾爆炸事故。

8) F142b 装置（光氯化法）氯化反应涉及的氯、氯化氢，其气体或遇湿等具有强腐蚀性，设备、管道等受腐蚀，导致物料泄漏，R152a、R142b 等易燃气体遇热源、静电和明火有燃烧爆炸的危险。

9) F142b 装置（光氯化法）设置有脱气塔、精馏塔、氟压机等，涉及相关输送管道，若易燃液体及气体管道法兰未跨接、管道材质为塑料材质、接地不良等，引发静电，导致燃烧爆炸。

10) F142b 装置（VDC 合成法）：R152a、R142b 为易燃气体，偏氯乙烯为易燃液体，管道法兰破损、管道破裂、中间罐等发生泄漏，R152a、R142b、偏氯乙烯蒸汽与空气混合会形成爆炸性混合物，遇热源、静电和明火有燃烧爆炸的危险。R152a、R142b、偏氯乙烯蒸气比空气重，沿地面扩散并易积存于低洼处，遇火源会着火回燃。

11) F142b 装置（VDC 合成法）涉及到氟化反应，氟化反应为强放热反应，不及时排除反应热量，易导致超温超压，引发火灾爆炸事故。

12) F142b 装置（VDC 合成法）氟化反应涉及的氟化剂为氟化氢，具有强腐蚀性，设备、管道等受腐蚀，导致物料泄漏，R152a、R142b、偏氯乙烯等遇热源、静电和明火有燃烧爆炸的危险。

13) F142b 装置（VDC 合成法）设置有回流塔，回流管道，若易燃液体及气体管道法兰未跨接、管道材质为塑料材质、接地不良等，引发静电，

导致燃烧爆炸。

14) VDF 装置生产为裂解反应，反应温度在内部介质的闪点以上，采用高温裂解、急冷降温，存在工艺指标控制不当，温度过高或冷凝效果差，造成物料排空，引起火灾、爆炸。

15) VDF 装置因冷凝、分离效果不好等原因，不燃物料中夹带易燃气体，造成受槽内温度、压力升高，引起大量气体呼出或受槽损坏泄漏，造成火灾、爆炸。

16) VDF 装置设置有精馏塔，若管道法兰未跨接、管道材质为塑料材质、接地不良等，引发静电，导致燃烧爆炸。

17) PVDF 聚合装置为聚合反应，聚合反应为放热反应，如果反应过程中热量不能及时移出，随物料温度上升，发生裂解和暴聚，所产生的热量使裂解和暴聚过程进一步加剧，进而引发反应器爆炸。分散聚合采用无机过氧化物为引发剂，易发生分解放热，放出氧气引起着火、爆炸。

18) PVDF 聚合装置与 VDF 装置为同开同停装置，中间过程不设储槽，输送过程中，操作不当、连接的管道密封损坏破裂，可引起物料泄漏，防护不当，会导致火灾、爆炸。若 PVDF 聚合装置的 VDF 中间槽因进料发生满溢引起泄漏，或贮存过程中气体挥发，遇点火源发生着火、爆炸。

19) PVDF 聚合装置的 VDF 中间槽、反应釜等设有紧急排空，其法兰等未跨接，未设阻火器，放空管防雷不完善等，遇静电、雷电等引发火灾爆炸。

20) 聚偏氟乙烯粉体与空气可形成爆炸性混合物，当达到一定浓度时，遇火星等点火源会发生爆炸。

21) 六氟磷酸锂装置涉及氟化反应，其为放热反应，不及时排除反应

热量，易导致超温超压，引发设备爆炸事故。

22) 生产装置如果由于设计不当；设备选材不妥；安装差错；以及生产过程中误操作等，均易发生着火、爆炸事故。设备容器或管道若没有设置安全设施，或者安全设施不到位，设备容器在运行过程中，由于操作失误或设备缺陷，使设备、管道等生产系统而发生火灾、爆炸事故。

23) 设备或管道因腐蚀、安装质量差、以及设备开停频繁、温度升降骤变等原因，极易引起设备、管道及其连接点、阀门、法兰等部位泄露，造成着火或爆炸。

24) 该项目的氯乙烯、R152a、R142b、偏氟乙烯 VDF、天然气（燃料气）为易燃气体，偏氯乙烯 VDC 为易燃液体，过硫酸铵为氧化性固体，其发生泄漏，遇明火等发生着火、爆炸。

25) 各生产装置中因冷凝、分离效果不好等原因，不燃物料中夹带易燃气体，造成受槽内温度、压力升高，引起大量气体呼出或受槽损坏泄漏，造成火灾、爆炸。

26) 各槽液位过低，易造成泵抽空；液位过高，易产生内部气、液相不平稳而造成压力过高排放引起事故。

27) 当生产系统处于正常状态下，由于联系不当、操作失误、安全连锁装置失灵及检查不周，以及设备、管道缺陷等原因，使设备形成负压，空气进入设备或管道中，此时设备或管道中的可燃气体与空气混合，可形成爆炸性混合气体，在高温、摩擦、静电等能源的作用下，即可引起爆炸。

28) 各类工艺装置、设备如未安装安全附件或安全防护装置，如安全阀、压力表、温度计、放空阀、液位计、防爆阀以及压缩机与各工段之间的切断阀、止逆阀等，或安装不符合要求，或损坏失效，造成超指标运行，



均可能导致火灾、爆炸事故的发生。

29) 危险工艺如果重要工艺参数未设置相应的检测、报警及联锁装置, 可因误操作或发生事故不能及时处理, 引发事故。

30) 各压缩机进口压力低、或未设置进口缓冲罐, 物料带液进入压缩机造成液击损坏泄漏, 引起着火、爆炸。压缩机出口压力过高引起安全阀动作排放。

31) 生产过程中发生停电, 尤其是局部停电, 冷冻水、循环水, 阀门不能正常动作, 可能发生事故。

32) 操作人员对出现的设备或工艺故障未及时发现或采取的措施不当等。液体排液、放空或取样时, 若阀门开度过大, 容易产生静电或引起着火事故。

33) 该项目采用 DCS 自动控制系统, 现场使用遥控调节阀等, 如果检测仪表失灵或不准确, 上传给控制系统的信号与实际数值出现偏差, 操作件失灵或仪表空气压力不足、仪表空气中带液在管道末端积聚, 造成操作机构失灵, 或者变送信号线屏蔽不好, 产生感应信号等引起误动作, 引发事故。

34) 易燃液体或气体在管道输送过程中, 若速度过快, 液体与管道摩擦产生静电, 静电积聚到一定程度达到易燃物质所需的最低活化能时, 则会产生爆炸。

35) 设备冲洗水或排污过程中夹带有易燃物料, 进入阀门井或污水沟中积聚, 因遇火或受热、遇禁忌性物料等原因发生着火或爆炸。

36) 在生产过程中, 工业废水或设备清洗水中残存的易燃物料在污水管道及污水处理过程中反应、挥发积聚, 引发事故。

37) 生产过程中如接地不良, 受雷电、静电影响发生着火、爆炸。

38) 设备可能因清洗、干燥、置换不彻底, 流程走向及封堵不严密可能造成火灾、爆炸等事故。

39) 该项目生产装置涉及有盐酸、硫酸、氢氟酸等酸性液体, 如果汇集于排水沟或集水井等低洼地带, 与铁类物质反应生成氢气, 聚集后遇点火源引发火灾等。

40) 该项目生产装置涉及尾气的排放, 若含有易燃尾气, 同时采用的 PP 管或塑料管等, 易产生静电, 导致尾气管爆炸, 引发事故。

41) 该项目尾气管均连至总管, 若生产装置排放尾气过量, 压力过高, 可能导致压力回窜, 引发事故。

42) 巡检人员或检修人员工具不按规定使用而造成高处落物损坏管道造成泄漏等; 因管道标志不清检修时误拆管道; 检修时吊车、叉车等起重作业不小心碰断管线。

43) 生产过程中的原料部分系有毒物质, 如管理、使用不当, 操作人员会由于中毒而产生身体不适、判断力下降、意识模糊等生理现象, 对于危险岗位, 容易引起误操作而导致燃烧爆炸事故的发生。

44) 输送管道架空敷设, 跨越厂区道路, 可能存在过往车辆超高装载而碰断发生事故引起火灾爆炸。

45) 进入防爆区域内的机动车辆未戴阻火器, 可能引发火灾、爆炸事故。

46) 设备开车或交出检修时, 由于设备、管道等生产系统没有进行清洗、置换或置换不合格, 也会发生火灾、爆炸。

47) 在设备检修作业过程中由于违章检修、违章动火作业引起的着火、

爆炸等。

48) 该项目使用的助剂如过硫酸铵等遇有机物、易燃物如硫、磷或金属粉末等混合可形成爆炸性混合物，急剧加热时可发生爆炸。

#### 49) 电气设备火灾

##### (1) 短路

短路时由于电阻突然减小，电流突然增大，因此线路短路时在极短的时间内会产生很大的热量。这个热量不仅能使绝缘层烧毁，而且能使金属熔化，引起邻近的易燃、可燃物质燃烧，从而造成火灾。

##### (2) 过载（超负荷）

电缆过载会使电缆发热、甚至引起火灾事故。

(3) 接触不良：电器连接部分常用焊接或螺栓连接，一旦松动，则连接部分接触电阻增加，接头过热，导致灾害。

(4) 铁芯发热：铁芯绝缘损坏因发热量增大会产生高温，引起火灾事故。

(5) 散热不良：电器散热措施受到破坏，会造成过热，引起火灾事故。

(6) 电火花或电弧。电弧是大量电火花汇集成的。电弧温度可高达 6000℃。因此电火花或电弧不仅能引起绝缘物质燃烧，而且可以引起金属熔化、飞溅，构成火灾、爆炸的火源。

电火花可分为工作火花和事故火花。工作火花如开关或接触器触头分合时的火花。事故火花是电器或线路发生故障时产生的火花。如发生短路时产生的火花，绝缘损坏或保险丝熔断时出现的闪络等。事故火花还包括外来原因产生的火花。如雷电火花、静电火花、高频感应电火花等。

#### 50) 点火源

该公司存在能够引起物料着火、爆炸的火源很多，主要包括明火、雷电、静电、电气火花、撞击摩擦热、物理爆炸能。

(1) 明火：主要是工艺用火、检修动火、吸烟等。明火主要是工艺明火；检修主要有电气焊动火、打水泥等；另外，机动车辆进入，检修时需使用厂内机动车辆，机动车辆尾气排放管带火也是点火源之一。

## (2) 雷电和静电

该公司位于雷电多发地区，春、夏、秋季多雷击。雷击放电、雷击产生高温、产生的感应电是一个主要的点火源，尤其是球状雷，目前尚无有效的防范措施。

该公司易燃物料等在流动时可能产生静电，人体本身也带有静电，而且静电潜伏性强，不易被人们察觉。

## (3) 电气火花

该项目大量使用电气设备，由于电机防爆等级不够或安装不合理，电接点接触不良、线路短路等产生电火花。

## (4) 撞击摩擦热

主要是操作、检修过程使用的工具产生撞击火花和机械运行过程中产生的热。

## (5) 物理爆炸能

该项目存在压力设备、压力容器、压力管道等，压力设备发生物理爆炸产生的能量和碎片的撞击可以造成易燃物质着火、爆炸。

### 51) 物理爆炸（设备容器破裂）危险性分析

(1) 该项目中有压力容器（反应釜、中间槽等）等压力容器、压力管道（蒸气管道、原料/成品输送管道、压缩空气管道、氮气管道等）、氟钢瓶等，由于制造和安装质量缺陷的扩展，违章操作，超压、超温运行，对材料的蚀损，将会发生压力容器、压力管道的爆破；在过载运行或与各种热

介质、腐蚀介质的接触，交变应力的作用使金属材料降低承压能力，安全附件失效时，存在着发生物理爆炸的危险性。

(2) 若压力容器与压力管道没有设置应有的安全装置（如安全泄压装置，安全阀、防爆膜等）或失效，压力容器就有可能发生超压而无法及时泄压，发生爆炸事故。

(3) 压缩设备、压力容器或压力管道还可因管理不善而发生爆炸事故。如压力容器设计结构不合理；制造材质不符合要求；焊接质量差；检修质量差；设备超压运行，致使设备或管道承受能力下降；安全装置和安全附件不全、不灵敏，当设备或管道超压时又不能自动泄压；设备超期运行，带病运行。

(4) 管道及相关配套设备等均为带压设备，如设计和焊接缺陷、外界挤压或撞击、管内外腐蚀严重、或操作与管理上失误，从而造成工艺参数失控或安全措施失效，可能引起设备或管线在超出自身承受能力的情况发生物理爆破危险。

(5) 常因设备容器（反应釜、中间槽）的破裂（物理爆炸）而引发设备容器内可燃有毒介质的大量外泄，从而造成更为剧烈的二次化学性燃烧、爆炸，大量有毒气体排放。

(6) 相邻装置着火，液化烃或液化气储罐等靠近热源、液位过高且温度控制不当，急剧气化引起爆炸事故。

## 2、中毒和窒息、灼烫（化学灼伤）

该装置存在的有毒及腐蚀性物质品种多、数量大、分布广。有毒物质主要有无水氟化氢、氯、助剂（氟）、氟化锂、氢氟酸、氯化氢、氯乙烯等，腐蚀性物质主要有 98%硫酸、发烟硫酸、盐酸、氢氧化钠、无水氟化氢、氟硅酸、氢氟酸、氯化氢、次氯酸钠等，装置中大量使用氮气等窒息性气

体，而且生产过程中有毒物质大多与气态存在，加大了中毒的危险性。

#### 1) 有毒物质大量泄漏：

(1) 液态物料：液态物料泄漏立即扩散到地面，一直流到低洼处或人工边界，形成液池，物料不断蒸发，形成毒气环境，危及在场人员的健康甚至生命，如果渗透进土壤，有可能对环境造成影响。而且氯乙烯、液氯、无水氟化氢等挥发性强，泄漏气化可能影响附近区域。

(2) 气体或液化气的泄漏：泄漏的物料迅速蒸发扩散，形成毒气团，可能威胁到厂外周围地区，造成大量人、畜中毒，使生态环境受到破坏，形成社会灾害性事故。如氯乙烯、液氯、无水氟化氢等大量泄漏等。

(3) 腐蚀性物质泄漏接触到人体，造成化学灼伤，接触到建（构）筑物或设备、设施，造成腐蚀甚至引发二次事故。

#### 2) 有毒物质的少量泄漏

有毒物质的少量泄漏，可形成局部高浓度环境，使在此环境工作的人员发生中毒，如果接触的毒物浓度高，时间长，可能造成人员死亡。

#### 3) 腐蚀性物质泄漏

腐蚀性物质泄漏接触到人体，造成化学灼伤，接触到建（构）筑物或设备、设施，造成腐蚀甚至引发二次事故。建（构）筑物或设备、设施长期在腐蚀性环境条件下运行，造成强度降低，防护失效等，可能引起事故。

#### 4) 氮气泄漏

氮气大量泄漏，在局部（或受限）空间内形成缺氧环境，造成人员窒息。

#### 5) 接触的途径

(1) 中毒和化学灼伤的可能性、途径与各装置火灾、爆炸泄漏原因相同，不再重复，但物质中毒的浓度低于爆炸下限，而且现场对点火源进行

有效控制，因此，泄漏可能不会引起火灾、爆炸，但能造成人员中毒或灼伤。

该装置有些物料如氯、硫酸、盐酸（氯化氢）、液碱等不燃，一般泄漏不会造成火灾、爆炸，但可能造成人员中毒或化学灼伤。

(2) 进入容器内检修或拆装管道时，残液造成人员中毒或灼伤。

(3) 机泵设备等填料或连接件法兰泄漏，放出有毒物质发生中毒，腐蚀性物质接触到人体发生灼伤。

(4) 机泵检修拆开时残液喷出，造成人员中毒或灼伤。

(5) 泵运行过程中机械件损坏造成泵体损坏，发生泄漏，引起人员中毒及灼伤。

(6) 人员到贮罐上巡检时，呼吸到贮罐排出的气体（尤其是卸车时或卸完车后）发生中毒。

(7) 装、卸车时连接管脱落，泄漏造成人员中毒或灼伤。

(8) 灌装或充装时泄漏，而未采取防护措施。

(9) 液氯储罐等采用压力储罐，如安全附件失灵、超装、周围发生火灾等原因造成储罐压力过高损坏泄漏。

(10) 装置大多是塔、槽、罐等，进入设备内作业时由于设备内未清洗置换干净，造成人员中毒。或虽进行了清洗、置换，但可能因通风不良，清洗、置换不彻底等原因造成设备内氧含量降低，出现窒息危险。

(11) 设备停车交出检修时，尤其是局部停车检修，由于设备、管道等生产系统没有进行清洗、置换或置换不合格，未按要求设置盲板隔绝，发生中毒或窒息事故。

(12) 氯化氢、氟化氢、氯等尾气吸收装置如果吸收液循环量不足或

浓度过高，吸收效果差造成氯化氢、氟化氢、尾氯排放。

(13) 生产装置发生火灾、爆炸产生有毒有害气体，或火灾、爆炸造成设备损坏致使有毒物料泄漏、气化扩散。

#### 4、触电

易发生触电事故的部位有变压器、高低压配电装置，用电系统，照明系统，电缆等处。发生触电事故的主要原因有误入带电间隔，保护装置失效，绝缘能力下降等。

触电伤害分为两类：一类叫“电击”；另一类叫“电伤”。

电击是因为人体直接接触及正常运行的带电体，或电气设备发生故障后，人体触及意外带电部分；如误触相线、刀闸或其它设备带电部分；大风刮断架空线或接户线后，搭落在金属物上，相线和电杆拉线搭连，电动机等用电设备的线圈绝缘损坏而引起外壳带电等情况。

电伤是指电流的热效应、化学效应或机械效应对人体造成的伤害。

1) 电弧烧伤，也叫电灼伤，它是由电流的热效应引起，具体症状是皮肤发红、起泡、甚至皮肉组织被破坏或烧焦。原因很多如低压系统带负荷拉开裸露的刀闸开关时电弧烧伤人的手和面部；线路发生短路或误操作引起短路；高压系统因误操作产生强烈电弧导致严重烧伤；人体与带电体之间的距离小于安全距离而放电。

2) 电烙印，当载流导体较长时间接触人体时，因电流的化学效应和机械效应作用，接触部分的皮肤会变硬并形成圆形或椭圆形的肿块痕迹，如同烙印一般。

3) 皮肤金属化，由于电流或电弧作用（熔化或蒸发）产生的金属微粒渗入了人体皮肤表层而引起，使皮肤变得粗糙坚硬并呈青黑色或褐色。



触电发生的主要途径有：

1) 保护接地或接零、漏电保护、安全电压、等电位联结等保护措施缺陷或不完善，可能会引发触电事故。

2) 电气线路或电气设备在运行中，缺乏必要的检修维护，保护装置失效等，使设备或线路存在漏电、过热、短路、接头松脱、断线碰壳、绝缘老化、绝缘击穿、绝缘损坏等隐患。

3) 高压电气设备周围没有设置隔栏、遮拦，人体与带电体的距离小于最小安全距离、带电作业时未佩戴防护用品等。

4) 停电前，不穿戴绝缘鞋绝缘手套、不使用验电器等安全用具；工作中不遵守安全规程和“两票三制”规定等，均可能引发触电事故。

## 5、高处坠落

该装置设置有生产装置、框架、敞开池结构等，配套设置了大量钢梯、操作平台，设备上设置有各种二次仪表（温度、压力和流量等）、调节阀门或测量取样点等，操作人员需要经常通过塔器的盘梯、平台到达操作、维护、调节、检查的作业位置平面或作业位置上。这些梯、台设施为作业人员巡检和检修等作业需要提供了方便，成为检查、测量及其他作业时经常通行或滞留的地方。但是同时因位于高处，也就同时具备了一定势能，因而也就存在着一定的危险-高处作业的危险。这些距工作面 2m 以上高处作业的平台、扶梯、走道护梯、塔体等处，若损坏、松动、打滑或不符合规范要求等，当作业人员在操作或巡检时不慎、失去平衡等，均有可能造成高处坠落的危险。

此外，为了设备检修作业时的需要，常常需要进行高处作业，有时还需临时搭设高处检修作业平台或脚手架，往往因搭设的检修作业平台或脚

手架不符合有关安全要求，或高处作业人员没有遵守相位的安全规定等，而发生高处坠落事故。

发生高处坠落的主要原因有：

#### 1) 防护缺陷

在设备操作平台、通道、固定梯子、池等场所进行高处巡视或维修作业时，护栏等不符合安全要求，以及防护失效等，登梯或下梯时，由于脱手、脚部滑脱、踏空等可能会引起滑跌、倾倒、仰翻或滚落而造成高处坠落事故。

#### 2) 心理和生理缺陷

高处作业人员的身体条件不符合安全要求。如患有高血压病、心脏病、贫血等不适合高处作业的人员从事高处作业；疲劳过度、精神不振和情绪低落人员进行高处作业；酒后从事高处作业等都有可能引发高处坠落事故。

#### 3) 作业环境不良

操作平台等作业空间狭窄，若采光和照度不足，场地地面乱、通道不畅、油垢湿滑、结冰等，可能会造成作业人员滑倒、绊倒而引发高处坠落事故。

#### 4) 管理缺陷

由于安全管理不严，没有行之有效的安全制约手段，对违章指挥、违章作业、对使用的工器具、设备等未达到安全标准要求，未做到及时发现和及时处置，从而导致高处坠落事故的发生。对从事高处作业的维修和巡查人员未进行安全教育和安全技术培训，作业人员不能认识和掌握高处坠落事故规律和事故危害，不具备预防、控制事故能力，执行安全操作规程不到位，当发现他人有违章作业的异常行为，或发现与高处作业相关的物体和防护措施有异常状态时，不能及时加以制止和纠正而导致高处坠落事故发生。

## 6、机械伤害

机械设备部件或工具直接与人体接触可能引起夹击、卷入、割刺等危险。该装置中使用的传动设备，机泵转动设备，传动皮带等，如果防护不当或在检修时误启动可能造成机械伤害事故。

发生机械伤害的主要原因有：

### 1) 防护缺陷

设备的传动部位、转动部位的防护罩或防护栏缺失或存在质量缺陷，在巡视、检修人员作业时，可能引发机械伤害事故。

### 2) 作业环境不良

生产装置内环境不良，如空间狭窄，采光不足、照明不良等，可能会引发作业人员误操作等，而造成机械伤害事故。

### 3) 作业过程

生产装置内作业，作业人员违章检修或检修操作不当；未正确穿戴劳动防护用品、工作时注意力不集中，而造成机械伤害事故。

## 7、物体打击

物体在外力或重力作用下，打击人体会造成人身伤害事故。高处的物体固定不牢，排空管线等固定不牢，因腐蚀或风造成断裂，检修时使用工具飞出击打到人体上；高处作业或在高处平台上作业工具，材料使用、放置不当，造成高空落物等；桶装、袋装物料搬运、装卸过程发生跌落碰及人体；发生爆炸产生的碎片飞出。物体打击事故也是平时检维修中的常见事故。

## 8、车辆伤害

指企业机动车辆在行驶中引起的人体坠落和物体倒塌、飞落、挤压伤亡事故，不包括起重设备提升、牵引车辆和车辆停驶时发生的事故。该装

置工厂运输采用汽车运输，部分厂内物料采用厂内机动车辆运输，有可能因车辆违章行驶造成车辆伤害。

该项目涉及原料及产品运输线路，检维修车辆等，易发生车辆伤害。

## 9、起重伤害

起重伤害是指起重设备安装、检修、试验中发生的挤压、坠落，运行时吊具、吊重的物体打击和触电事故。该装置检修需起重装置。因起重设备安全附件失灵或人为拆除，违章作业，钢丝绳断裂，指挥信号失误，吊物下站人等或检修时未使用相应的防护用品，可能造成起重伤害事故。

该项目部分装置设置有电动葫芦、PVDF后处理装置等设置有货运电梯，电梯事故主要包括门系统事故、冲顶和蹲底事故、其他事故。门系统事故因门系统自动检测系统及安全连锁失效夹人或关人造成伤害。冲顶和蹲底事故由于电梯的制动系统发生故障，最终造成人员伤亡。

## 10、淹溺

该公司设置应急池、循环水池和污水处理池等，如防护装置缺失或损坏，人员可能掉入池中发生淹溺事故。

## 11、灼烫

该项目存在 98%硫酸、发烟硫酸、盐酸、氢氧化钠、无水氟化氢、氟硅酸、氢氟酸、氯化氢、次氯酸钠具有腐蚀性，如果设备、管道等装置有缺陷，阀门连接、设备密封不好或材质不良腐蚀泄漏，或者作业人员违章作业、未穿戴安全防护用品都有可能发生化学灼伤事故。

高温物体如蒸汽等，温度高，人体直接接触到此类物体时，易造成人体烫伤。项目中存在高温介质的设备、管道（如反应釜等）的外表如表面隔热层隔热效果不良或无警示标志，造成人体直接接触到高

温物体的表面，或内部高温介质泄漏接触到人体，可能造成灼伤事故。

该项目中存在有低温物质如冷冻等，如保冷设施损坏，当人员接触时可造成低温伤害事故；泄漏喷出，人员无防护或防护不当时可引起低温伤害事故。

### 3.3.3.2 储运系统的危险因素辨识

该项目危险品储运设施包括采用仓库、罐区（储罐）。危险化学品的储存是工厂安全管理的重要环节。按工艺过程，储存分为生产装置中间罐区和仓储（仓库、储罐）两部分：现场危险化学品的生产装置中间罐区储存，其危险有害因素与生产工艺过程和生产装置相类似，但罐区的危险性由于其物料数量的明显增加而显著增大。其中仓库涉及电子级氢氟酸、氟化锂、聚偏氟乙烯、助剂（过硫酸铵、氟）、五氯化磷等危险化学品及丙类可燃物料；罐区涉及浓硫酸、发烟硫酸、氢氧化钠、无水氟化氢、氯乙烯、液氯、R152a、R142b、偏氟乙烯VDF、偏氯乙烯VDC、40%氟硅酸、有水氢氟酸、盐酸、次氯酸钠等。

该项目储存场所涉及到的危险化学品，从分类来看主要有易燃气体、易燃液体、有毒物质、自燃物质、氧化性物质和腐蚀品。易燃气体、易燃液体的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；有毒物质能引起中毒和窒息；自燃物质磷长时间暴露在空气，会引发火灾事故；氧化性物质与可燃物接触能引起燃烧爆炸；腐蚀品对设备、管线有腐蚀作用，有可能造成物料的泄漏，同样引发火灾、爆炸、中毒和对人体造成灼烫事故；因此，在储存过程中所涉及的数量很大，有可能发生火灾、爆炸事故，必须注意防范。

#### 1、储罐危险、有害因素辨识

##### 1) 火灾爆炸

(1) 密封失效：储罐、管线、输送泵、阀门、仪表及各种附件之间的连接部位的密封件因老化、磨损，或者由于紧固件松动，而产生密封不良而失效，导致化学品泄漏。

(2) 腐蚀穿孔：储罐、管线中的金属材质受到内外腐蚀的影响，在内外表面形成不均匀的凹坑，严重时腐蚀穿孔，引起化学品泄漏。

(3) 焊缝开裂：储罐、管线及其附件的焊接部位存在质量缺陷，或因基础失稳、不均匀沉降而导致容器开裂，引起化学品泄漏。

(4) 外力损伤：输送泵运行产生的振动可造成与其连接的管线或附件损坏；管线与储罐之间若采用刚性连接，由于变形、储罐底座沉降、温度变化产生应力过大，可引起管线或储罐损坏，造成泄漏事故。

(5) 操作失误造成冒顶、串罐：罐区在进行收发作业，若操作失误、或开错阀门，可能造成储罐冒顶或造成串罐，造成化学品泄漏。

(6) 液化气体压力贮罐因超装、超压，安全阀动作泄漏或容器损坏引起大量泄漏。

(7) 储存的易燃物料易产生静电，存在火灾、爆炸危险。

(8) 酸碱罐区：盐酸罐为尾气吸收系统产生的盐酸，如果夹带有易燃气体在贮罐上部积聚，动火作业时可引起着火、爆炸。

(9) 易燃液体装卸时挥发或满溢，产生静电引起事故。

(10) 装卸时车辆未熄火，引起事故。

(11) 进入防爆区域内的机动车辆未戴阻火器，可能引发火灾、爆炸事故。

(12) 储罐的设计、检测、维护保养缺失或不到位，液位计、压力表和安全阀等安全附件存在缺陷或隐患时，可能会导致储罐泄漏事故。

(13) 储罐液位报警、联锁、可燃气体报警仪等装置失效，会使储罐发生满溢泄漏事故或事故扩大。

(14) 罐区防爆区内动火、动土作业措施未落实到位，会引发着火爆炸事故。

(15) 夏季或气温高时，储罐未按要求设置固定式冷却喷淋水等预防性设施，会造成储罐物料挥发或分解，造成超压泄漏，会引发着火爆炸事故。

(16) 储罐、输送管线、法兰腐蚀，法兰密封联接不可靠和施工质量不符合要求；设备材质不合理、法兰垫片选型不当、法兰密封联接不可靠和施工质量不符合要求等原因发生泄漏，其泄漏、外渗或外漏的物料或蒸气聚集，遇火源可能发生火灾。

(17) 贮罐安全附件（压力表、安全阀、液面计等）及远传装置、控制系统必须健全，并定时检验，确保好用，否则贮罐出现超装或导致储罐吸瘪破裂，存在泄漏的可能性，遇火源可能发生火灾、爆炸。

(18) 防静电设施不齐全或储罐、建（构）筑物防静电接地措施不符合要求、防静电措施未落实或不可靠，储罐、容器、管路及各种金属设备、设施上积聚的静电荷与周围物体形成一定的电位差而放电，静电放电产生的火花易引发火灾爆炸事故。储罐基础设计不合理，出现坍塌等现象，引起设备、管道及连接部位开裂发生泄漏，其泄漏、外渗或外漏的物料或蒸气聚集，遇火源可能发生火灾。

(19) 罐区配电装置、电气设备及各种照明设备及线路等不符合防爆要求，电器设施开启或闭合时能产生电弧及电气火花，成为点火源引起火灾爆炸。

(20) 人体穿化纤衣服而又穿胶鞋、塑料鞋之类的绝缘鞋时，由于行

走、工作、运动中磨擦或穿脱衣服而产生静电也可引发火灾事故。

(21) 防雷设施不齐全或储罐、建（构）筑物防雷接地措施不符合要求，在雷雨天气里有可能引发火灾事故。

## 2) 中毒和窒息、灼烫（化学灼伤）

该项目罐区存在的有毒及腐蚀性物质品种多、数量大、分布广。有毒物质主要有无水氟化氢、氯、助剂（氟）、氢氟酸、氯乙烯等，腐蚀性物质主要有 98%硫酸、发烟硫酸、盐酸、氢氧化钠、无水氟化氢、氟硅酸、氢氟酸、次氯酸钠等，设备、管道及连接部位露天布置，易发生腐蚀泄漏；在储存过程工段如果发生泄漏，则可造成有毒物料，外逸导致现场人员中毒事故的发生。

(1) 液态物料：液态物料泄漏立即扩散到地面，一直流到罐区低洼处或在围堰内形成液池，物料不断蒸发，形成毒气环境，危及在场人员的健康甚至生命，如果渗透进土壤，有可能对环境造成影响。而且氯乙烯、液氯、无水氟化氢等挥发性强，泄漏气化可能影响附近区域。

(2) 气体或液化气的泄漏：泄漏的物料迅速蒸发扩散，形成毒气团，可能威胁到厂外周围地区，造成大量人、畜中毒，使生态环境受到破坏，形成社会灾害性事故。如氯乙烯、液氯、无水氟化氢等大量泄漏等。

(3) 腐蚀性物质泄漏接触到人体，造成化学灼伤，接触到建（构）筑物或设备、设施，造成腐蚀甚至引发二次事故。

(4) 进入储罐内检修或拆装管道时，残液造成人员中毒或灼伤。

(5) 机泵设备等填料或连接件法兰泄漏，放出有毒物质发生中毒，腐蚀性物质接触到人体发生灼伤。

(6) 机泵检修拆开时残液喷出，造成人员中毒或灼伤。



(7) 泵运行过程中机械件损坏造成泵体损坏，发生泄漏，引起人员中毒及灼伤。

(8) 人员到储罐上巡检时，呼吸到储罐排出的气体（尤其是卸车时或卸完车后）发生中毒。

(9) 装、卸车时连接管脱落，泄漏造成人员中毒或灼伤。

(10) 液氯储罐等采用压力储罐，如安全附件失灵、超装、周围发生火灾等原因造成储罐压力过高损坏泄漏。

(11) 进入储罐等设备内作业时由于储罐内未清洗置换干净，造成人员中毒。或虽进行了清洗、置换，但可能因通风不良，清洗、置换不彻底、毒性气体析出等原因造成设备内氧含量降低，出现窒息危险。

(12) 储罐停车交出检修时，由于设备、管道等生产系统没有进行清洗、置换或置换不合格，未按要求设置盲板隔绝，发生中毒或窒息事故。

(13) 罐区发生火灾、爆炸产生有毒有害气体，或火灾、爆炸造成设备损坏致使有毒物料泄漏、气化扩散。

(14) 罐区的作业过程中有毒物料挥发出有毒、窒息性气体，人员长期吸入，有造成人员中毒或窒息的危险。

(15) 中毒事故往往也会伴随火灾爆炸（氯乙烯储罐爆炸等）事故发生。

### 3) 容器爆炸

夏季或气温高时，储罐特别是液化烃储罐未按要求设置固定式冷却喷淋水等预防性设施，贮罐安全附件（压力表、安全阀等）失效会造成储罐超压泄漏，会引发着火爆炸事故。

露天布置接触高温、明火等会造成罐内压力增大，存在发生爆炸的危险。

储罐安全附件（压力表、安全阀、液面计等）不健全，未定时检验，储罐出现超装、超温、超压，存在发生爆炸的危险。

#### 4) 坍塌

该项目罐区涉及腐蚀性物料，如果设备、管道等装置有缺陷，阀门连接、设备密封不好或材质不良腐蚀泄漏，罐体地基未进行防腐设计或防腐保护层失效，造成罐体地基腐蚀，严重都有可能发生地基坍塌事故，引发罐体破裂导致事故。

## 2、危险化学品仓库危险、有害因素辨识

该项目仓库涉及萤石、氢氧化钙、催化剂（锡盐）、分子筛、硅胶、助剂（企业保密）、助剂（过硫酸铵、氟）、五氯化磷、氟化锂、分散聚偏氟乙烯 PVDF、悬浮聚偏氟乙烯 PVDF、电子级氢氟酸、六氟磷酸锂、氟石膏等化学品及 PVDF 等丙类可燃物料。

### 1) 火灾、爆炸

(1) 过硫酸铵为氧化剂，遇有机物、易燃物如硫、磷或金属粉末等混合可形成爆炸性混合物，急剧加热时可发生爆炸。

(2) 氟是最活泼的非金属元素，能与许多化学物质发生爆炸性反应。具有强腐蚀性。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。

(3) 氟钢瓶若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。

(4) 受外部火灾影响或电气火灾、雷击影响，发生火灾、爆炸事故。

(5) 仓库不按规定存放，性质相互抵触的物品混存会引起燃烧爆炸和中毒事故的发生；管理人员缺乏专业知识或违反安全操作规程可能导致燃烧爆炸和中毒事故的发生；外来火源如叉车等和内部火源管理、控制不严有引起高热或燃烧爆炸和中毒的危险。

(6) 若在雷雨天气卸装，危险化学品仓库无防雷装置或不在防雷装置的保护范围内，以及防雷装置损坏或不符合规定阻值要求，则会遭到雷电的袭扰而引起燃爆事故。

(7) 若有人在危险化学品仓库现场吸烟或违章动火，或使用铁器和铁制工具敲击管道或阀门、设备等，或有人使用不防爆手机、呼机和其它电气用具，易发生火灾和爆炸事故。

(8) 仓库的配电装置、电气设备及各种照明设备及线路等不符合防爆或助燃的要求，电器设施开启或闭合时能产生电弧及电气火花，成为点火源引起火灾爆炸。

(9) 电气线路或设备因短路、过载（超负荷）、接触不良、散热不良、电火花或电弧，构成火灾、爆炸的火源。

(10) 电气线路老化等造成火灾事故。

(11) 可燃物料上方设置有灯具，若其安装不牢，跌落，因其表面炽热等导致火灾事故。

## 2) 中毒和窒息

该项目危险化学品仓库贮存物质均具有一定的毒性和刺激性，贮存物质大多数采用桶装。存储设备受到撞击或机械失效等状态时，容器突然破裂，有毒有害物质发生泄漏，会导致中毒和窒息事故。

若对库存危险化学品日常养护不当，包装破损，如桶损坏或是包装袋破损，引起泄漏未及时处理，若是高度危害物质（氢氟酸等）可能引起操作人员、保管人员中毒。

危险化学品在入库验收、搬运、出库、废弃物处理时，若操作不当或操作人员个体防护不当，导致包装桶损坏，有毒物质逸出，可能会导致化

学中毒事故。

操作人员采用叉车转运物料，其操作不当，损坏包装，有毒物质逸出，可能会导致化学中毒事故。

中毒事故往往也会伴随火灾爆炸（氟钢瓶爆炸等）事故发生。

### 3) 其他

物料如萤石、氟石膏、PVDF 等堆码不符合要求，可能导致堆码坍塌，造成人员受伤。

## 4、装卸、输送过程危险、有害因素辨识

### 1) 火灾爆炸

氯乙烯、R152a、R142b、偏氟乙烯 VDF、偏氯乙烯 VDC 等易燃物料在卸料前，未进行静电接地，卸料过程中，流速过快，静电积聚，可能导致静电放电而引起火灾、爆炸事故。

输送物料的管道若遇腐蚀、法兰连接密封不严、跨接不良等，可能导致易燃、可燃物料泄漏，遇火源、高温物体等引起火灾、爆炸事故。

易燃、可燃物料输送泵或装车泵发生泄漏，遇点火源引起火灾、爆炸事故。管道输送流速过快造成静电积聚引起火灾、爆炸事故。

易燃易爆物质在装卸过程中，设备故障（管线、阀门、鹤管等缺陷）产生的泄漏和运行中（流量、流速、压力、温度等）产生的可燃液体泄漏，泄漏的蒸气与空气混合达到燃烧爆炸极限，并具有激发能源-明火所引起。

泵体与输送管线的联接法兰、阀门等，由于使用不当、维护不好和其它机械损坏而发生跑、冒、滴、漏现象；输送泵在运行过程中会由于各种原因发生振动，若操作人员疏于检查或维护保养不到位，泵体及其连接的阀门或管件会产生裂纹或密封损坏，而发生跑、冒、滴、漏；操作阀门，

由于长时间的开、关会使的密封间隙变大，压盖不紧，维护不当而发生泄漏；若设计有误，计算不当，选型不准，对泵的额定流量和输送管道的直径选配不当，或管道质量不好，内壁粗糙，造成输料管中的流速超过额定限速，产生静电荷，当静电荷积累到一定量，若泵体、阀门和管道无防静电接地或防静电接地装置损坏或不符合规定阻值，便会产生静电火花，如遇以上爆炸性混合气体，便会，点燃引爆，发生爆炸事故。

爆炸区域内的输送泵、照明等电气设备和线路均应为防爆型，它们的安装、使用、维护、检修均须按防爆规范要求进行，假若选用非防爆型，电气线路不按防爆规范要求施工、安装，使用时因电气火花及遇爆炸性混合气体，则会引起火灾和爆炸事故。

若在雷雨天气卸装，装卸泵区无防雷装置或不在防雷装置的保护范围内，以及防雷装置损坏或不符合规定阻值要求，则会遭到雷电的袭扰而引起燃爆事故。

若有人在装卸现场吸烟或违章动火，或使用铁器和铁制工具敲击管道或阀门、设备等，或有人使用不防爆手机、呼机和其它电气用具，易发生火灾和爆炸事故。

装卸过程中无意或随意搬运氟钢瓶，掉落等，导致其瓶口或安全附件损害，发生泄漏、甚至爆炸。

## 2) 灼烫

该项目涉及浓硫酸、发烟硫酸、氢氧化钠等具有强腐蚀性物质在装卸过程中，如果设备、管道及装卸鹤管、机泵等装置有缺陷，阀门连接、设备密封不好或材质不良腐蚀泄漏，或者作业人员违章作业、未穿戴安全防护用品都有可能发生化学灼伤事故。

液化烃、液氯、无水氟化氢为液化气体，装卸过程中密封损坏等，导致泄漏，可能导致冻伤、化学性灼伤等事故。

### 3) 中毒和窒息

无水氟化氢、氯、助剂（氟）、氢氟酸、氯乙烯等具有毒性等具有毒性，设备、管道及连接部位露天不安置，易发生腐蚀泄漏；有毒、具强刺激性物质，在装卸过程工段如果发生泄漏，则可造成现场人员中毒事故的发生。

### 4) 噪声与振动

该公司罐区存在有卸车泵等设备，它们在运转时能够产生噪声与振动。噪声与振动严重时可能给操作人员带来伤害。

### 5) 车辆伤害

该项目原辅材料及产品主要依靠汽车运输销售。因此，该项目存在车辆伤害危险因素。

车辆伤害事故的发生，一方面是驾驶员违章驾驶造成的，如驾驶员无照驾驶、酒后驾车或超速驾车等；另一方面是厂内交通标志不完善造成的。

## 5、物料运输过程危险有害因素辨识

1) 委托没有危化品运输资质的运输单位进行运输，易发生运输事故。驾驶员、押运员不持证上岗，不熟悉运送物料的危险特性，就不能有效防止和处置运输途中发生货车相撞、意外翻车等交通事故可能引发的危险化学品事故。

2) 运输车辆、槽车（压力容器）不定期检测检验，如果驾驶员、押运员责任性不强，技术欠缺，可能引起运输物料泄漏、散落，一旦灾情扩大，甚至发生化学品灼烫。

3) 物料包装物的自然破损或事故中的意外破损，可能造成有毒物料外泄，引起化学品灼烫或人员中毒危险。因此，除了禁止野蛮作业外，运输

途中应该备有应急容器和劳动保护用品。

4) 运输车辆进入厂区，如果有车辆、设备和物料占据道路，影响车辆通行，可能引发场内机动车事故。如企业平面布置、生产设施、道路设计、交通标志和安全标志设置、照明质量、车辆管理等方面存在缺陷，均可能引发运输事故。

### 3.3.3.3 公用工程及辅助系统的危险因素辨识

#### 1、供配电系统

##### 1) 触电

开关柜、照明配电柜等均存在直接接触电击及间接接触电击的可能。如电气线路或电气设备在设计、安装上存在缺陷，或在运行中，缺乏必要的检修维护，使设备或线路存在漏电、过热、短路、接头松脱、折线碰壳、绝缘老化、绝缘击穿、绝缘损坏、PE 线断线等隐患，致使直接接触和间接接触的防护措施不到位；没有完成必要的保证安全的技术措施（如停电、验电、装设接地线、悬挂标志牌和装设遮拦）；电气设备运行管理不当，安全管理制度不完善；没有必要的保证安全的组织措施（工作票制度、工作许可制度、工作监护制度、工作间断转移和终结制度）；电工或机电设备操作人员的操作失误，或违章作业等；操作无监护或监护不力意外触及带电体；未按规定正确使用电工安全用具（绝缘用具、屏护、警示牌等）；带负荷（特别是感性负荷）拉开裸露的闸刀开关；绝缘破坏、设备漏电；误操作引起短路；线路短路、开启式熔断器熔断时，炽热的金属微粒飞溅；人体过于接近带电体等；误操作引起短路；以上原因均可能导致触电。

该项目使用了大量的电气设备和电线电缆。

如果电气设备或线路绝缘因击穿、老化、腐蚀、机械损坏等失效；电

气设备未装设屏护装置将带电体与外界相隔离；带电体与地面、其它带电体和人体范围之间的安全距离不符合要求；低压电气设备未装设漏电保护装置或漏电保护装置失效；人体不可避免的长期接触的有触电危险的场所未采用相应等级的安全电压；用电设备金属外壳保护接地不良及人员操作、监护、防护缺陷等等，均可能导致触电。

## 2) 火灾、爆炸

**短路：**短路时由于电阻突然减小则电流将突然增大，因此线路短路时在极短的时间内会发出很大的热量。这个热量不仅能使绝缘层燃烧，而且能使金属熔化，引起邻近的易燃、可燃物质燃烧，从而造成火灾。

**过载（超负荷）：**电气线路中允许连续通过而不致于使电线过热的电流值，称为安全载流量或安全电流。如导线流过的电流超过安全电流值，就叫导线过载。一般导线的最高允许工作温度为 65℃。当过载时，导线的温度超过这个温度值，会使绝缘加速老化，甚至损坏，引起短路火灾事故。

**接触电阻过大：**导体连接时，在接触面上形成的电阻称为接触电阻。接头处理良好，则接触电阻小；连接不牢或其他原因，使接头接触不良，则会导致局部接触电阻过大，产生高温，使金属变色甚至熔化，引起绝缘材料中可燃物燃烧。

电缆铺设不当影响通风散热。

**电火花及电弧：**电火花是极间的击穿放电。电弧是大量的电火花汇集而成的。一般电火花的温度都很高，特别是电弧，温度可高达 6000℃。因此，电火花不仅能引起绝缘物质的燃烧，而且可以引起金属熔化、飞溅，是危险火源。

## 2、空压制氮



## 容器爆炸：

该项目涉及空压制氮系统，存在吸附塔、储气罐等压力容器，在一定的条件下均有发生爆炸的可能。

此类压力容器爆炸造成的后果同容器的容积、压力、温度及物料的性质有直接关系。容器爆炸的主要原因有：

- (1) 压力容器的安全保护装置失效；
- (2) 压力容器的设计制造单位无资质或设计不合理、材质选用不当及存在制造缺陷等；
- (3) 压力容器的安装、改造、维修单位无资质或安装、改造、维修不符合规范要求；
- (4) 压力容器没有定期请有资质的单位进行检测或使用不合格的产品；
- (5) 使用单位对在用的压力容器未定期进行自行检查和日常维护保养，对发现的异常情况未及时处理；
- (6) 安全管理不到位，作业人员违章操作。
- (7) 压缩机电气线路、用电设备、照明灯具缺陷或管理不到位可能造成电气事故、无消除静电的装置或设置不合理等如遇可燃气体泄漏也可能造成火灾事故。

## 3、冷冻

### 1) 灼烫

该项目有冷冻水需求，冷冻设计采用螺杆式盐水冷冻机组，螺杆式冷冻机组制冷为氟利昂，制冷剂或冷冻水泄漏接触到人体时，可能会造成冻伤；如管道保温不良，会对附近的人员造成烫伤。

### 2) 中毒和窒息

该项目冷冻涉及氟利昂等，设备、管道、仪表、联锁报警装置、附件等出现意外损坏或操作失控造成氟利昂泄漏，致使其挥发混存于空气中，如果作业场所有毒或窒息性物质大量聚集且通风条件不好；当窒息性成分在一定区域空气内的浓度达到或超过急性中毒浓度时，可使人窒息死亡。

#### 4、给排水

##### 1) 淹溺

污水处理池、应急池、循环水池等工业处理池面积较大，水深较深，若不小心发生意外，会造成落水淹溺事故。严重者会造成人员伤亡。该项目的循环水系统的循环水池、污水处理池、应急池等，如果安全防护栏损坏、夜间照明条件不良或人员不注意跌落池中，有发生淹溺的危险。

##### 2) 灼伤

该项目污水处理项目涉及使用酸碱，未能正确开启阀门、阀门连接、设备密封不好或材质不良腐蚀泄漏，或者作业人员违章作业、未穿戴安全防护用品都有可能发生化学灼伤事故。

##### 3) 火灾爆炸

该项目涉及的易燃易爆液体物质，如物料泄漏进入污水系统或易燃物质在污水池内聚集，遇点火源存在火灾爆炸的可能性。

工业废水或设备清洗水中残存的易燃物料在污水管道及污水处理过程中反应、挥发积聚，引发事故。生产过程的污水（包括设备洗涤用水和地面冲洗用水）排到污水处理，水中夹带有易燃物质，有些物质存在禁忌性，在污水沟、池中积聚接触，发生火灾、爆炸事故。

##### 4) 中毒和窒息

该项目涉及涉及有毒物料，如物料泄漏进入污水系统或在污水池内聚

集，有限空间辨识不到位，未严格执行特殊作业流程，作业人员清池作业过程中违章作业、未穿戴安全防护用品都有可能发生中毒和窒息事故。

## 5、供热

供热系统会发生灼烫事故。

该蒸汽系统及管道内介质温度较高，若加热系统设备、管道无可靠保温措施，隔离、警示等防护措施不到位，人员违章接触热体，均可造成人员烫伤事故发生；安全阀泄压时排出的高温气体也可能灼伤附近人员。保温损坏、通风降温不良时，可造成局部高温。

## 6、天然气罐区及供应

### 1) 火灾、爆炸

(1) 天然气属于易燃气体。由于阀门未关严或损坏会导致天然气泄漏，当卸气车拉断软管时，也会产生天然气泄漏，遇明火、高热、静电等都可能致其燃烧爆炸；天然气流速过高可能造成静电积聚，导致燃烧爆炸。

其中由于静电而引发的事故尤为突出，产生静电及静电积聚的途径有：

①选用的工艺设备和管道内部不光滑、平整，有棱角，天然气输送过程中与之摩擦产生静电；

②天然气的质量较差，水分及其他杂质含量高，杂质与设备内壁摩擦产生静电；

③流速控制不好，流速过高，从而产生静电积聚；

④工艺设备制造材料导电性不良，导致积聚的静电不能及时排放；

⑤工艺设备未按要求做静电接地；

⑥法兰未跨接或跨接材料不合格，导致静电积聚而放电；

⑦卸气时未按规定导除静电或静电导除不彻底；

⑧操作人员未穿戴防静电工作服、鞋、帽子；操作人员在爆炸危险区域内进行脱衣物或梳头等产生静电的行为；

⑨操作人员采用铁质可引起火花的工器具作业。

以上各种原因都可能由于静电放电而导致 LNG 站火灾爆炸事故的发生。

(2) 由于腐蚀而引起的事故也不容忽视，造成腐蚀的原因主要有：

①天然气中含有的硫化氢等酸性气体，在管道弯头、低洼积水处造成腐蚀。

②土壤腐蚀也是造成管道穿孔、泄漏的一个重要因素，它可导致管道腐蚀穿孔，造成天然气泄漏。

③处于腐蚀环境下的设备及管道未作防腐处理或防腐处理不合格。天然气输气管道也存在着管道泄漏等问题。

(3) 液化天然气储罐属于 II 类压力容器，如果设备有缺陷或安全阀等安全附件失效或使用不当，可引发储罐物理爆炸事故。

(4) LNG 分层及翻滚

当不同组分的 LNG 站混装或 LNG 站长期储存上层 LNG 发生“老化”时，可能形成两个相对稳定的液面层，当外界热量传入罐内时，两个液相层引发传质和传热并相互混合，液层表面也开始蒸发，下层由于吸收了上层的热量，而处于“过热”状态。当二液相层密度接近时，可在短时间内产生大量 LNG 蒸发气体，使罐内压力急剧上升有可能引发爆炸。

(5) 急冷和水击的危害

急冷和水击是由于 LNG 的低温和液体特征引起的。急冷的结墨是挠曲现象。它是由于在管道的顶部和底部形成温度梯度，导致管道在支架间挠曲，由于应力高，挠曲现象可导致事故。水击是由于阀门的快速关闭、开

启或停泵时产生一个瞬时的流体压力，致使流体的流速突然发生改变而造成的。

#### (6) 快速相变(冷爆炸)

当 LNG 大量泄漏遇到水情况下（积液池中的雨水），LNG 的密度比水小，因此 LNG 浮在水面上，由于水与 LNG 间有非常高的热传递速率，水与 LNG 间的接触面激烈地蒸发，其蒸发速率达在  $0.18/(m^2 \cdot s)$ ，几乎不受时间的影响，使得其接触面压力迅速升高发生冷爆炸。

(7) 卸气软管与气罐车接触不良，会产生液化天然气泄漏，如果聚集，会产生冻伤、火灾、爆炸伤害。

(8) 运气罐车将液化天然气运输至 LNG 站，其使用过程中遇到驾车操作失误，酒后驾车等行为失误，可以致使路人伤害或操作失误时产生严重碰撞，可能使气罐车爆炸。气罐车应定期检测，以防长时间使用磨损，引起的爆炸伤害。

#### (9) 电气设备火灾

由于天然气罐区的电气设备短路、过载（超负荷）等，或者低压电气系统三相负载不平衡，引起某相电压升高，严重时将烧毁单相用电设备，导致起火。

由于电机防爆等级不够、防爆失效、安装不合理，电接点接触不良、线路短路等产生电火花。

(10) 明火：主要是检修动火、吸烟等。检修主要有电气焊动火、打水泥等；另外，机动车辆进入，检修时需使用厂内机动车辆，机动车辆尾气排放管带火也是点火源之一。

#### (11) 雷电和静电

该公司位于雷电多发地区，春、夏、秋季多雷击。雷击放电、雷击产生高温、产生的感应电是一个主要的点火源。

### （12）撞击摩擦热

主要是操作、检修过程使用的工具产生撞击火花和机械运行过程中产生的热。

### （13）物理爆炸能

该项目存在压力容器、压力管道等，压力设备发生物理爆炸产生的能量和碎片的撞击可以造成易燃物质着火、爆炸。

①若增压设备、压力容器与压力管道没有设置应有的安全装置（如安全泄压装置，安全阀、防爆膜等）或失效，压力容器就有可能发生超压而无法及时泄压，发生爆炸事故。

②增压设备、压力容器或压力管道还可因管理不善而发生爆炸事故。如压力容器设计结构不合理；制造材质不符合要求；焊接质量差；检修质量差；设备超压运行，致使设备或管道承受能力下降；安全装置和安全附件不全、不灵敏，当设备或管道超压时又不能自动泄压；设备超期运行，带病运行；高低压系统的串联部位易发生操作失误，高压气体串入低压系统，引起爆炸。

③管道及相关配套设备等均为带压设备，如设计和焊接缺陷、外界挤压或撞击、管内外腐蚀严重、或操作与管理上失误，从而造成工艺参数失控或安全措施失效，可能引起反应器等设备或管线在超出自身承受能力的情况发生物理爆破危险。

④因设备容器的破裂（物理爆炸）而引发设备容器内天然气的大量外泄，从而造成更为剧烈的二次化学性燃烧或爆炸。

## 2) 中毒、冻伤

LNG 站储存使用的天然气中的  $H_2S$ 、 $CO$  为 II 级高度危害的毒性物质，虽然在天然气中含量很低，但是长期吸入也会使人身体产生不适。其主要成分甲烷为窒息性气体，当在空气中的浓度达到一定程度，含氧量减少，会使人窒息，严重时导致死亡。

LNG 的温度一般在  $-162^{\circ}C$  左右，在 LNG 站接触 LNG 低温操作或者 LNG 发生泄漏时，由于其低温性引发的人员低温冻伤、低温麻醉。当人体直接接触时，皮肤表面会粘在低温物体表面上。皮肤及皮肤以下组织冻结，很容易撕裂，并留下伤口。另外人体在低温  $10^{\circ}C$  下待久后，就会有低温麻醉的危险产生，LNG 对人窒息的生理特征阶段(氧气的体积分数)生理特征：第一阶段— $14\% \sim 21\%$  脉搏增加，心跳加快，影响呼吸；第二阶段— $10\% \sim 14\%$  判断失误，迅速疲劳，对疼痛失去知觉；第三阶段— $6\% \sim 10\%$  恶心，呕吐，虚脱，造成永久性脑部伤害；第四阶段— $<6\%$  痉挛，呼吸停止，死亡。

LNG 站的低温储罐保护不当或者液化天然气泄漏，极易形成中毒低温冻伤事故，中毒和冻伤的可能性、途径与汽化火灾、爆炸泄漏原因相同，不再重复。

## 3) 触电

触电发生的主要途径有：

(1) 保护接地或接零、漏电保护、安全电压、等电位联结等保护措施缺陷或不完善，可能会引发触电事故。

(2) 电气线路或电气设备在运行中，缺乏必要的检修维护，保护装置失效等，使设备或线路存在漏电、过热、短路、接头松脱、断线碰壳、绝缘老化、绝缘击穿、绝缘损坏等隐患。

(3) 人体与带电体的距离小于最小安全距离、带电作业时未佩戴防护用品等。

(4) 停电前，不穿戴绝缘鞋绝缘手套、不使用验电器等安全用具；工作中不遵守安全规程和“两票三制”规定等，均可能引发触电事故。

#### 4) 车辆伤害

该项目液化天然气运输采用槽车运输，有可能因车辆违章行驶造成车辆伤害。

#### 5) 其他

该项目在生产、检修过程中可能存在因环境不良、注意力不集中等原因造成的滑跌、绊倒、碰撞等，造成人员伤害。

### 7、外管廊

#### 1) 灼伤

该项目从老厂区输送酸碱至新厂区，未能正确开启阀门、阀门连接、设备密封不好或材质不良腐蚀泄漏，或者作业人员违章作业、未穿戴安全防护用品都有可能发生化学灼伤事故。

行驶的车辆超过限高等，损坏管道，造成酸碱、蒸汽等泄露，可能发生灼伤事故。

蒸汽管道无可靠保温措施，隔离、警示等防护措施不到位，人员违章接触热体，均可造成人员烫伤事故发生；安全阀泄压时排出的高温气体也可能灼伤附近人员。

#### 2) 触电

如果穿管电气线路绝缘因击穿、老化、腐蚀、机械损坏等失效均可能导致触电。



### 3) 高处坠落

管廊上设置有各种二次仪表（温度、压力和流量等）、调节阀门等，操作人员需要经常通过直梯、平台或升降设备到达操作、维护、调节、检查的作业位置平面或作业位置上。若管廊有损坏、松动、打滑或不符合规范要求等，当作业人员在操作或巡检时不慎、失去平衡等，均有可能造成高处坠落的危险。

### 4) 物体打击

物体在外力或重力作用下，打击人体会造成人身伤害事故。管廊上的物体固定不牢，管线等固定不牢，因腐蚀或风造成断裂，检修管廊时使用工具飞出击打到人体上，均会造成物体打击。

## 3.3.3.4 设备检修时的危险性分析

设备检修包括定期停车检修和紧急停车检修（又称为抢修）。该项目生产过程中的部分物料具有毒性，容易造成人员中毒。而设备检修工作显得特别重要。检修工作频繁，时间紧，工作量大，交叉作业多，高处作业多，施工人数多，同时又有动火、动土、进塔、入罐等作业，因此客观上存在着火灾、爆炸、中毒、触电、高空坠落、灼伤、碰撞、机械伤害等事故的危险。

1) 设备检修前对情况估计不足或未制定详细的检修计划会造成爆炸、中毒等事故的发生。

2) 设备停车检修时如未按停车方案确定的时间、停车步骤、停车操作顺序图表等进行操作，会引起中毒、火灾、触电等各种危险。

3) 设备检修时如不按规定进行操作或未认真执行许可证制度会有中毒、爆炸等危险。

4) 设备检修时，如设备容器内的可燃性混合物或有毒有害气体未进行

置换或置换不彻底、待检修的设备与系统没有很好的隔离、进入容器检修前未进行氧气浓度分析或分析不合格进行检修容易引起爆炸、中毒等事故的发生。

5) 检修作业人员无证作业或作业现场无人监护而贸然进行动火作业有可能引起燃烧爆炸事故。

6) 进入受限空间或设备内作业时作业人员防护不当, 设备外无人监护, 可能会因接触罐内残余的挥发气体以及罐体内沉积的其他有毒物质而引起中毒。

7) 设备检修时如果工具使用或放置不当, 从高处落下而造成物体打击事故。

### 3.3.3.5 公用工程及辅助设施的影响

公用工程是本评价项目的一个重要组成部分, 主要由供水、供电、供热等构成。对于它们本身的工艺、设备可能产生的危险、有害因素在上文相关部分都有阐述, 这里只是分析公用工程出现故障, 可能导致其它工艺、设施出现的后果。当发生停电、停水、停气(汽)等紧急情况时, 整个装置的生产控制将会由供电、供水及供汽将由平衡状态变为不平衡, 这种不平衡若处理不及时或处理不当, 便会造成事故或使事态扩大。紧急情况下, 如操作人员未具备判断和排除故障能力, 调度人员又不能准确和果断指挥, 都会导致严重后果。

#### 1、冷冻水中断

停水后, 冷却水不能正常使用, 反应温度无法控制, 轻则影响产品质量。严重可能造成反应后釜内的温度升高, 处理不及时可能导致事故的发生。

#### 2、供电

### 1) 电气缺陷

电气设备方面存在的危险有害因素主要表现为火灾和人身伤害。

电气问题导致火灾发生的原因有：

(1) 采用不符合要求的电气线路、设备和供电设施，导致事故的发生；  
(2) 易燃易爆场所没有按要求安装防爆电气设施；(3) 电气线路、设施的老化引起火灾、爆炸事故；(4) 防雷、防静电的设施不齐全，导致火灾、爆炸事故发生；(5) 违章用电、超负荷用电导致火灾、爆炸事故。人身伤害事故的发生主要由违章用电造成。

### 2) 供电中断

停电后，如果得不到及时有效的处理，将会出现比较严重的后果，例如：(1) 搅拌器将停止运转，处理不及时，会引起局部热量积聚，可能造成爆炸事故；(2) 停电后，冷冻水泵会停止工作，使部分需冷却的工艺得不到冷却，从而引发事故的发生；(3) 系统突然停电将会使传动设备失去动力，输送中的各类物料（包括水、压缩空气）停运；使事故喷淋泵、消防泵等动力设备、自控系统仪表、联锁装置等无法动作，导致装置附属设施冷凝器内的温度、压力失控；会使生产作业场所晚间操作造成混乱，有可能导致泄漏、事故，引起火灾、爆炸。

### 3、供热中断

该项目中部分反应过程需要利用蒸汽进行加热才能进行，如果供热中断则无法满足加热条件，造成生产停止。

突然停蒸汽，各用蒸汽加热装置的温度便会下降，有些物质会因停蒸汽失去热量而凝结堵塞管道，也有因温度变化而导致产品不合格甚至事故。

### 4、压缩空气中断

该项目大部分仪表、调节阀采用气动性设施，如压缩空气压力不足，可能造成仪表、调节阀不能动作到位，引发事故，另外，如发生局部断电时，仪表压缩空气的生产中断，储存的气体不能满足将仪表、调节阀到正常停车位置，可能引发事故。

#### 5、控制系统存在以下主要危险因素

1) 控制系统失灵。主要是控制器没有采取冗余配置，控制器损坏，造成系统无法监控或数据失效；控制系统没有配置可靠的后备手段，进入系统控制信号的电缆质量不符合要求；操作员站位及少数重要操作按钮配置不能满足工艺工况和操作要求；系统失灵后没有采取应急的措施，以上这些原因对生产的运行带来不安全因素，会导致设备损坏和人身伤亡事故。

2) 自动控制系统的电缆夹层和电缆井等部位的电缆较为密集，如果阻火措施不完善，一旦电缆发生故障和燃烧，将有可能引起火灾事故，使整个系统严重损坏、失控，造成很大损失。

3) 雷击过电压。雷击过电压时电压很高、电流很大，将会击穿计算机系统的电缆、控制器、设备，造成系统瘫痪，影响系统安全运行。

4) 火灾报警系统失灵。整个生产工艺高度自动化，而连续生产，部分生产区域环境温度较高，而且对于防火要求特别高，所以火灾报警系统与消防设备系统联动，一旦火灾报警系统失灵，将给生产和经济带来极大损失。

5) 仪表损坏将导致系统的非正常运行。特别是显示数据的失准、自动控制的执行机构损坏将导致生产系统混乱并控制失灵。

#### 6) 主要危险因素作业场所

发生故障的相关作业场所是集中控制室和在现场的检测仪表、执行机构、电脑和控制器。

### 3.3.3.6 人的因素和管理因素危险有害因素辨识

#### 1、人的因素

在人们的日常生活、生产实践等各个领域，只要有人生活、活动的地方，都会存在人为失误。由于人为失误的存在，便必然会对人们的正常生产造成诸如改变人们的生活节律，人身、财产、心理受到伤害等各种各样的影响。在此，我们所指的人的不安全行为是在人—机—环境系统中，人为地使系统发生故障或发生机能不良的事件，它有可能发生在设计、生产、操作、维修等系统的各个环节。

人可能是“危险因素”的携带者，也可能是危险因素或违章作业的制止者。人的因素对安全的影响主要包括人的思想觉悟、知识水平、工作作风、心理素质、个人经历、生理状态等几个方面。

人在生产过程中是动态，“活”的因素，多种因素都会对人的安全行为产生影响：

1) 情绪对人的安全行为的影响：喜、怒、忧、畏、悲、恐、惊都会对人的情绪产生影响，这些情绪会浸入到人的生产活动中，所以有时会产生不安全行为。

2) 气质对人的安全行为的影响：根据人的心理活动表现特点，如感受性、耐受性、灵敏性、情绪的兴奋及内储性、外倾性等方面的不同程度的组合，会产生多血质、胆汁质、粘液质、抑郁制四种类型的人，这几种类型都会对人的不安全行为产生影响。

#### 3) 管理因素

##### (1) 企业管理者安全意识薄弱

企业单纯追求产量和效益，重生产轻安全，超能力生产；安全设施存

在缺陷或拆除未投入运行，对物（作业环境）监测和不符合处置方面的缺陷，可造成事故的发生。

## （2）从业人员素质低

如经营管理者未经系统的专业学习，缺乏必要的专业安全知识，往往违背生产规律，安全隐患不能及时排除；对现行的有关安全的法律、法规、规程、规范了解不够，因而对职工的安全教育、培训、考核缺乏力度等。

忽视安全教育和培训，职工的安全意识和实际操作技能水平得不到提高，易发生忽视自身防护、违章操作等不安全行为。

安全生产与岗位操作工人的安全生产意识和技术操作水平有着直接关系。企业从业人员安全生产意识淡薄，如未经教育、培训就上岗操作、不熟悉操作规程，有章不循、违章操作、自救、互救能力差等，凡此种种，都有可能导致安全事故。

## （3）企业各级安全责任制不健全、安全管理制度不完善

安全责任制不健全或流于形式，会形成管理责任“真空”。可造成安全事故、扩大事故后果。企业安全管理制度不完善，必然造成无章可循、安全事故频发的混乱局面。

## （4）安全操作规程不健全

工艺、技术错误或不当，无作业程序或作业程序有错误，岗位操作规程不健全会造成作业人员违背安全生产客观规律盲目作业，造成安全事故。

## （5）违反安全人机工程原理

使用的机器不适合人的生理或心理特点，作业环境温度、湿度、照明、噪声不适合人的生理特点，易造成事故。

### 3.3.4 生产系统和辅助系统中有害因素的辨识及分析

#### 3.3.4.1 粉尘辨识与分析

粉尘是指能够较长时间悬浮在空气中的固体细微颗粒，其粒径大都在 0.01~20 微米之间，绝大多数为 0.5~5 微米。细小的粉尘被吸入人体后会激活血液中的血小板，从而增加血液的凝固性。生产性粉尘是指生产过程中所产生的粉尘，主要产生于存在于固体原料的储存、搬运、投料、产品干燥等作业过程和清扫、检修作业等作业场所，如装置中未采取有效可靠的除尘措施，或除尘装置损坏、除尘率低等，使粉尘大量散发到空气中。

生产性粉尘由于性质不同，产生的危害也不相同。例如，粉尘可以产生尘肺，有些无机和有机粉尘可刺激气管和肺，产生气管炎和肺炎。

该项目中的粉尘主要是固体原料如萤石粉的搬运、投放，及固体产品如 PVDF 的干燥包装。

生产过程中如果缺乏防尘措施或防尘措施不健全，可能有大量的生产性粉尘产生。生产性粉尘不仅能较长时间飘浮在生产环境的空气中，影响生产人员的健康，而且还能飞扬到生产场所以外的地方，污染环境。生产过程中，有尘作业工人长时间吸入粉尘，发生病变。

#### 3.3.4.2 噪声和振动辨识与分析

生产过程中使用的真空泵、压缩机、各种泵类、各种车辆等产生的噪声和振动可能超标。

噪声对人的危害是多方面的。噪声可以使人耳聋，还可能引起高血压、心脏病、神经官能症等疾病。噪声还污染环境，影响人们的正常生活和生产活动。振动能损坏建筑物与影响仪器设备等的正常运行，长时间的剧烈振动会造成附近的精密仪器设备的失灵，降低使用寿命。

噪声对人的危害，主要有以下几个方面：

- 1) 听力和听觉器官的损伤。
- 2) 引起心血管系统的病症和神经衰弱，如头痛、头晕、失眠、多梦、乏力、记忆力衰退、心悸、恶心等。
- 3) 对消化系统的影响将引起胃功能紊乱、食欲不振、消化不良。
- 4) 对视觉功能的影响是由于神经系统互相作用的结果，能引起视网膜轴体细胞光受性降低，视力清晰稳定性缩小。
- 5) 易使人烦躁不安与疲乏，注意力分散，导致工作效率降低，遮蔽音响警报信号，易造成事故。

如果作业人员未采取安全防护措施，长期在有噪声超标的环境中作业，存在噪声引发职业危害的可能。

### 3.3.4.3 毒物辨识与分析

依据《职业性接触毒物危害程度分级》GBZ230-2010 及《压力容器化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类标准》HG T20660-2017，该项目发烟硫酸、98%硫酸、氯乙烯属于 I 级（极度危害），无水氟化氢、氯、氢氟酸、盐酸、氯化氢、五氯化磷、助剂（氟）属于 II 级（高度危害）；其他物料均属于 IV 级（轻度危害）。如果作业人员未采取安全防护措施或防护设施失效，在有毒物质超标的环境中作业，操作人员就会受到不同程度的毒害。该项目所涉及的石膏粉尘、萤石粉尘、磷、五氯化磷、氯、氟化氢、氢氟酸、R152a、R142b、偏氟乙烯 VDF、偏氯乙烯 VDC、氟化锂、40%氟硅酸、氯乙烯、六氟磷酸锂、硫酸、氯化氢、盐酸、氢氧化钠、助剂（过硫酸铵、氟）等物料，已列入《职业病危害因素分类目录》中，如果不采取防护措施，长期在存在职业病危害因素物质超标的环境中作业，存在职业病可能。



### 3.3.4.4 高温辨识与分析

该项目大部分反应为放热反应，反应温度超过 60℃，设备及其管道内存在有高温物料、高温蒸汽；高温物料和高温蒸汽管道附近的作业场所都存在高温热源，向外强烈的辐射热量。

该项目所在地区夏季极端高温达 40℃以上，相对湿度可达到 80%。岗位作业人员夏季需进行例行巡检或相关操作，如果防范措施不当，会受到高温危害。

高温危害主要有：

1) 高温作业人员受环境热负荷的影响，作业能力随温度的升高而明显下降。研究资料表明，环境温度达到 28℃时，人的反应速度、运算能力、感觉敏感性及感觉运动协调功能都明显下降。35℃时仅为一般情况下的 70%左右；极重体力劳动作业能力，30℃时只有一般情况下的 50%-70%，35℃时仅有 30%左右。使劳动效率降低，增加操作失误率。

2) 高温环境会引起中暑，长期高温作业（数年）可出现高血压、心肌受损和消化功能障碍病症。也会使人体的骨钙大量丢失，引起骨质疏松症。

在高温作业区作业，容易发生高温烫伤事故。主要原因是在高温作业区域未按规定设置安全防护设施或高温作业安全警示标志、操作人员未按规定使用劳动保护用品或违章作业。

### 3.3.4.5 低温辨识与分析

该中存在有低温物质如氟利昂、冷冻水系统、液化天然气等，如保冷设施损坏，当人员接触时可造成低温伤害事故；泄漏喷出，人员无防护或防护不当时可引起低温伤害事故；当氟利昂发生急剧汽化降温时，可使人员冻伤。

该项目所在地区冬季极端最低温度达 0℃ 以下。岗位作业人员冬季需进行例行巡检或相关操作，如果低温作业时间过长且防范措施不当，岗位作业人员会受到低温危害。

### 3.3.5 按导致事故直接原因进行危险、有害因素辨识与分析

根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）对该项目导致事故的直接原因进行分析，该项目存在以下危险、有害因素。

#### 1、人的因素

##### 1) 心理、生理性危险和有害因素（代码：11）

该项目中人员存在年龄、体质、受教育程度、操作熟练程度、心理承受能力、对事物的反应速度、休息好坏等差异。在生产过程中，存在体力负荷超限、过度疲劳、健康状况异常、心理异常（如情绪异常、过度紧张等）或有职业禁忌症，辨识功能缺陷导致反应迟钝等，从而不能及时判断处理故障发生事故或引发事故。

##### 2) 行为性危险和有害因素（代码：12）

人的行为性危险、有害因素主要表现为指挥错误（如违章指挥，对故障或危险因素判断指挥错误等）、操作错误（如误操作、违章操作）或监护错误（如监护时未采取有效的监护手段及措施，监护时分心或脱离岗位等）。

#### 2、物的因素

##### 1) 物理性危险和有害因素（代码：21）

###### (1) 设备、设施、工具、附件缺陷（代码：2101）

该项目中存在罐、槽、泵等设备、设施，如因设备基础及本体腐蚀、强度不够、刚度不够、安装质量低、稳定性差、密封不良、耐腐蚀性差、

运动件外露等可能引发各类事故。

(2) 防护缺陷（代码：2102）

该项目存在电机、平台等，如电机防护罩、平台防护栏等防护装置、设施缺陷、防护不当、支撑（支护）不当、防护距离不够等，可能引发机械伤害、跌落等事故。

(3) 电危害（代码：2103）

该项目设置配电设施、电气设备、设施，可能发生带电部位裸露、漏电、短路、雷电、静电、电火花等电危害。

(4) 噪声和振动危害（代码：2104、2105）

该项目中噪声和振动危害基本上同时发生，主要是压缩机、泵等运行或排空时产生的机械性和气动性噪声和振动等。

(5) 运动物危害（代码：2108）

该项目中存在电机等机械运动设备，在工作时可能发生机械伤人，另外，高处未固定好的物体或检修工具、器落下、飞出等。运输车辆可能因各种原因发生撞击设备或人员等。

(6) 明火（代码：2109）

包括检修动火，违章吸烟及汽车排气管尾气带火等。

(7) 高温物质（代码：2110）

主要为反应的高温物料等，存在于物料管道、换热器，隔热未做好，可能发生烫人事故。

(8) 低温物质（代码：2111）

该项目换热用的冷冻水以及液化物料，低温水（管道）、液化物料泄漏可能引发低温冻伤事故。

### (9) 信号缺陷（代码：2112）

该项目信号缺陷主要是设备开停和运行时 DCS 等信号不清或缺失，可能引发生产安全事故。

### (10) 标志标识缺陷（代码：2113）

该项目标志缺陷主要可能在于未设置警示标志或标志不规范，管道标色不符合规定等。

### (11) 数据传输缺陷（代码：2115）

该项目 DCS、SIS 采用 UPS 作为备用电源，容量不足等导致事故处理时间不足，引发事故。通信中断或延迟、数据采集缺陷等均会导致生产不正常、引发安全事故。

## 2) 化学性危险、有害因素（代码：22）

### (1) 理化危险（代码：2201）

该项目中涉及氯具有氧化性（代码 220104），次氯酸钠溶液为氧化性液体（代码 220113），氯、氢氧化钠、盐酸、氟化氢、次氯酸钠溶液等还具有腐蚀性。

### (2) 健康危险（代码：2202）

该项目的氯为急性毒性-吸入、特异性靶器官毒性-一次接触，氟化氢为急性毒性-经口，类别 2\*，氢氧化钠、氯、次氯酸钠溶液等涉及皮肤腐蚀/刺激、严重眼损伤/眼刺激等健康危险。

## 3、环境因素

该项目建筑为敞开式框架结构，主要存在室外作业场地环境不良（代码：32），包括自然环境带来的恶劣气候与环境、场所杂乱、狭窄、地面不平整、打滑；安全通道、出口缺陷、采光照不良，空气不良，建筑物

和其他结构缺陷，其他公用辅助设施的保证等。

#### 4、管理因素

1) 职业安全卫生管理机构设置和人员配备不健全（代码：41）；

2) 职业安全卫生责任制不完善或未落实（代码：42）；

4) 职业安全卫生管理制不完善或未落实（代码：43）

主要包括建设项目三同时制度、安全风险分级管控、事故隐患排查治理、培训教育制度、操作规程、职业卫生管理制度、其他职业安全卫生管理规章制度不健全等；

5) 职业安全卫生投入不足等（代码：44）；

6) 应急管理缺陷（代码：45）

主要包括应急资源调查不充分、应急能力、风险评估不全面、事故应急预案缺陷、应急预案培训不到位、应急预案演练不规范、应急演练评估不到位、其他应急管理缺陷。

### 3.3.6 辨识结果

该项目物料的危险特性决定了该项目最主要的危险是火灾、中毒和窒息、化学灼伤事故。

该项目在安装、运行、检查、维修过程和危险有害物质的储存、装卸、输送过程中也极易因为设备的不安全状态和人的不安全行为而引发火灾、中毒、物体打击、机械伤害等各种事故。

根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）的规定和《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）的规定，该项目在生产作业过程中存在的主要危险因素为：火灾、爆炸（含容器爆炸和其他爆炸）、中毒和窒息等，此外还存在触电、高处坠落、机械伤害、物体打击、车辆

伤害、起重伤害、淹溺、灼烫等危险因素。

参照《职业病危害因素分类目录》（卫法监发[2002]63号）及《工作场所有害因素接触限值第1部分第2部分》，该项目在生产作业过程中存在的主要有害因素为：毒物；其余如噪声与振动、高温、低温、粉尘均为一般有害因素。

### 3.3.6.1 辨识建设项目可能造成火灾、爆炸、中毒、灼烫事故的危险、有害因素及其分布

表 3.3-1 可能造成火灾、爆炸、中毒和窒息、灼烫事故的危险、有害因素的分布一览表

序号	危险有害因素	存在工段（序）
1	火灾	综合楼(101)、中央控制室(102)、餐厅(103)、无水氟化氢装置 A (701A)、无水氟化氢装置 B (701B)、F152a 装置（一期）(702A)、F142b 装置（一期）(703A)、VDF 装置（一期）(704A)、PVDF 聚合装置（一期）(705A)、PVDF 后处理装置（一期）(706A)、电子级氢氟酸装置（一期）(709A)、焚烧装置（707）、氯化氢吸收及尾气处理装置（708）、酸碱罐区（601）、液化烃罐区（602）、硫酸罐区（603）、AHF 装置中间罐区、装车平台、甲类仓库（501）、固废仓库（502）、PVDF 仓库（一期）(503)、五金仓库（含露天仓库）(504)、成品仓库一（506）、萤石粉库（508）、氟石膏库（509）、液氯库房（513）、门卫、生产辅助用房一（105）、消防水站（201）、循环水站（202）、脱盐水处理站(203)、废水处理装置（204）、空压制氮站（205）、维修车间（106）、总变电站(301)、冷冻站（含变配电）(302)、氟化氢装置冷冻站/变配电、F152a 装置（二期）(702B)、F142b 装置（二期）(703B)、VDF 装置（二期）(704B)、PVDF 聚合装置（二期）(705B)、PVDF 后处理装置（二期）(706B)、生产辅助用房二（107）、综合仓库（505）、PVDF 仓库二（二期）(503B)、车间配电所二（二期）(303)、冷冻站（二期）(223)、电子级氢氟酸装置（三期）(709B)、六氟磷酸锂装置一（三期）(802)、六氟磷酸锂装置二（三期）(803)、六氟磷酸锂装置三（三期）(804)、六氟磷酸锂装置四（三期）(805)、六氟磷酸锂装置五（三期）(806)、六氟磷酸锂装置仓库（511）、成品仓库二（507）、天然气罐区（604）等。
2	爆炸（含容器爆炸和其他爆炸）	F152a 装置（一期）(702A)、F142b 装置（一期）(703A)、VDF 装置（一期）(704A)、PVDF 聚合装置（一期）(705A)、焚烧装置（707）、液化烃罐区（602）、甲类仓库（501）、液氯库房（513）、空压制氮站（205）、F152a 装置（二期）(702B)、F142b 装置（二期）(703B)、VDF 装置（二期）(704B)、PVDF 聚合装置（二期）(705B)、天然气罐区（604）以及配电柜（箱）、检维修气瓶等。
3	中毒和窒息	无水氟化氢装置 A (701A)、无水氟化氢装置 B (701B)、F152a 装置（一期）(702A)、F142b 装置（一期）(703A)、VDF 装置（一期）(704A)、PVDF 聚合装置（一期）(705A)、电子级氢氟酸装置（一期）(709A)、氯化氢吸收及尾气处理装置（708）、液化烃罐区（602）、硫酸罐区（603）、AHF 装置中间罐区、甲类仓库（501）、成品仓库一（506）、液氯库房（513）、废水处理装置（204）、空压制氮站（205）、事故应急池（206）、F152a 装置（二期）(702B)、F142b 装置（二期）(703B)、VDF 装置（二期）(704B)、PVDF 聚合装置（二期）(705B)、电子级氢氟酸装置（三期）(709B)、六氟磷酸锂装置一（三期）(802)、六氟磷酸锂装置二（三期）(803)、六氟磷酸锂装

序号	危险有害因素	存在工段（序）
		置三（三期）(804)、六氟磷酸锂装置四（三期）(805)、六氟磷酸锂装置五（三期）(806)、六氟磷酸锂装置仓库（511）、成品仓库二（507）、天然气罐区（604）。
4	灼烫 （含化学灼伤）	无水氟化氢装置 A（701A）、无水氟化氢装置 B（701B）、F152a 装置（一期）（702A）、F142b 装置（一期）（703A）、VDF 装置（一期）（704A）、PVDF 聚合装置（一期）（705A）、PVDF 后处理装置（一期）（706A）、电子级氢氟酸装置（一期）（709A）、焚烧装置（707）、氯化氢吸收及尾气处理装置（708）、酸碱罐区（601）、液化烃罐区（602）、硫酸罐区（603）、AHF 装置中间罐区、装车平台、甲类仓库（501）、成品仓库一（506）、液氯库房（513）、废水处理装置（204）、维修车间（106）、F152a 装置（二期）（702B）、F142b 装置（二期）（703B）、VDF 装置（二期）（704B）、PVDF 聚合装置（二期）（705B）、电子级氢氟酸装置（三期）（709B）、六氟磷酸锂装置一（三期）（802）、六氟磷酸锂装置二（三期）（803）、六氟磷酸锂装置三（三期）（804）、六氟磷酸锂装置四（三期）（805）、六氟磷酸锂装置五（三期）（806）、六氟磷酸锂装置仓库（511）、成品仓库二（507）、外部管廊及高温蒸汽管道和电气灼伤。

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

表 3.3-2 可能造成作业人员伤亡的其它危险、有害因素及其分布一览表

序号	危险有害因素	存在工段（序）
1.	触电	全厂涉及作业现场的电机、变配电设备、照明灯具、电缆及变电所、配电室、控制室等有电气设备设施的场所。
2.	起重伤害	PVDF 后处理装置等使用行车起重设备及维修吊装等工作的作业场所。
3.	机械伤害	全厂涉及使用电动机械设备，存在有机机械设备与电动机的传动联结等传动设备的转动部件位置。
4.	高处坠落	在高于地面或操作平台 2m 以上的设备、塔器、平台、框架、房顶、罐顶、池边缘、杆上等作业场所。
5.	物体打击	在有高处作业的设备、塔器、平台、框架、房顶、罐顶、杆上等场所的下方。
6.	车辆伤害	有车辆行驶的道路及生产装置周边、仓库、停车场等相关场所。
7.	淹溺	涉及水池、污水处理、应急池等储存液体的场所。
8.	粉尘	萤石等原料投料的扬尘、产品 PVDF、氟石膏等烘干。
9.	毒物	涉及发烟硫酸、无水氟化氢（无水氟化氢的生产装置、电子级氢氟酸生产装置、六氟磷酸锂装置、F152a 装置、F142b 装置）、氯乙烯（液化烃罐区、F152a 装置）、氯（F142b 装置光氯化法）、氢氟酸（无水氟化氢的生产装置、电子级氢氟酸生产装置、成品仓库一、酸碱罐区、装车平台）、98%硫酸（无水氟化氢的生产装置）、盐酸、氯化氢（F152a 装置、F142b 装置、酸碱罐区、六氟磷酸锂装置、氯化氢吸收及尾气处理装置）、氟（PVDF 装置）、五氯化磷（六氟磷酸锂装置）、硫化氢（天然气罐区）废水处理装置、萤石粉库等。
10.	噪声与振动	有电动机械设备，如压缩机、各种泵类、各种车辆等及各种流体放等作业场所。
1.	高（低）温	涉及高温蒸汽、反应设备、冷冻水及其设备、管道内存在有高（低）温物料（液化物料）附近作业、冬、夏季长时间的室外作业。

## 3.4 重大危险源辨识

根据国家标准《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018的规定对

项目的危险化学品生产、储存单元进行重大危险源辨识。

江西理文化工有限公司高端氟聚物和锂电池新材料及配套项目涉及的危险化学品重大危险源一级的有：（1）F152a 装置（一期）（702A）单元；（2）F152a 装置（二期）（702B）单元；（3）六氟磷酸锂装置一（三期）（802）单元；（4）六氟磷酸锂装置二（三期）（803）及六氟磷酸锂装置三（三期）（804）单元；（5）六氟磷酸锂装置四（三期）（805）及六氟磷酸锂装置五（三期）（806）单元；（6）液化烃罐区（602）单元；（7）AHF 装置中间罐区单元；（8）液氯库房（513）单元。

二级的有：（1）无水氟化氢装置 A（701A）单元；（2）无水氟化氢装置 B（701B）单元。

三级的有：（1）电子级氢氟酸装置（一期）（709A）单元；（2）电子级氢氟酸装置（三期）（709B）单元；（3）F142b 装置（二期）（703B）单元。

四级的有：（1）F142b 装置（一期）（703A）单元；（2）VDF 装置（一期）（704A）单元；（3）VDF 装置（二期）（704B）单元；（4）PVDF 聚合装置（一期）（705A）单元；（5）PVDF 聚合装置（二期）（705B）单元；（6）六氟磷酸锂装置仓库（511）单元；（7）酸碱罐区（601）单元；（8）成品仓库一（506）单元；（9）液化天然气罐区（604）单元。

其他单元不构成危险化学品重大危险源。

### 3.5 特殊化学品、淘汰产品和工艺设备分析结果

根据《易制毒化学品管理条例》（国务院令第 445 号，2018 年 9 月 18 日公布的国务院令第 703 号《国务院关于修改部分行政法规的决定》修改），该项目涉及的浓硫酸、发烟硫酸、盐酸属于第三类易制毒化学品。

根据《危险化学品目录》2022 年修订，该项目涉及的氯、助剂（氟）



为剧毒品。

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

根据《各类监控化学品名录》（工业和信息化部令第 52 号）的规定，该项目涉及的五氯化磷属第三类监控化学品。

根据《高毒物品名录》（2003 年版），该项目涉及的氟化氢、氢氟酸、氟及其化合物（如氟、R152a、R142b、偏氟乙烯 VDF、偏氯乙烯 VDC、氟硅酸）、氯、氯乙烯、五氯化磷属高毒物品。

根据《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 年第 3 号，该项目涉及的氯、氯乙烯、天然气属特别管控危险化学品。

根据《产业结构调整指导目录（2021 年修改）》（国家发展和改革委员会令 第 49 号）、《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录（2010 年本）》中华人民共和国工业和信息化部工产业[2010]第 122 号、《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）的通知》安监总科技〔2015〕75 号、《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、应急管理部办公厅关于印发《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》的通知（应急厅〔2020〕38 号），该项目不涉及淘汰落后安全技术装备及淘汰落后安全技术工艺。

### 3.6 重点监管危险化学品、危险工艺辨识

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的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2013〕12 号），通过对该

项目可研及企业相关资料分析，该项目属于重点监管的危险化学品为氯、氟化氢、氢氟酸、氯乙烯和天然气（燃料）。

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）》《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）和《首批重点监管的危险化工工艺目录》、《第二批重点监管的危险化工工艺目录》，通过对该项目可研及企业相关资料分析，该项目涉及氟化反应的装置有无水氟化氢装置 A（701A）、无水氟化氢装置 B（701B）、F152a 装置（一期）（702A）、F152a 装置（二期）（702B）、F142b 装置（二期）（703B）、六氟磷酸锂装置一（三期）（802）、六氟磷酸锂装置二（三期）（803）、六氟磷酸锂装置三（三期）（804）、六氟磷酸锂装置四（三期）（805）、六氟磷酸锂装置五（三期）（806）；涉及氯化工艺的有 F142b 装置（一期）（703A）；涉及裂解工艺的有 VDF 装置（一期）（704A）、VDF 装置（二期）（704B）；涉及聚合工艺的有 PVDF 聚合装置（一期）（705A）、PVDF 聚合装置（二期）（705B）。

### 3.7 火灾、爆炸危险区域的划分

#### 1) 爆炸区域划分：

依据《爆炸环境电力装置设计规范》和企业提供的资料，对拟建项目火灾、爆炸危险区域的划分如下：

危险物质：该项目可能会形成爆炸性气体环境的物料。

释放源级别：爆炸性气体预计原料储存区和生产区区域的释放源，在正常运行下不会释放，即使释放也仅是偶尔短时的释放，所以确定原料储存区和生产区均为二级释放源。

区域划分：

0区：连续出现或长期出现爆炸混合气体混合物的环境。

1区：在正常运行时可能出现爆炸性气体混合物的环境。

2区：在正常运行时不可能出现爆炸性混合气体的环境，即使出现也只是短时存在爆炸性混合物气体的环境。

根据该项目的工艺特点及《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）的要求，对该项目的防爆区域进行划分，企业应对防爆区域的所有电器，应按不同爆炸危险环境，配置不同的防爆电器。

表 3.7-1 爆炸区域划分一览表

装置或单元	区域	类别	危险介质
无水氟化氢装置 A (701A)、无水氟化氢装置 B (701B) 天然气使用区域、调压柜	以天然气管道法兰等存在可能泄露可燃气体的装置为中心，半径为 4.5m，顶部与释放源的距离为 4.5m，及释放源至地坪以上的范围。	2 区	天然气
F152a 装置(一期) (702A) F152a 装置(二期) (702B)	中间槽、检验槽等设备内部。	0 区	氯乙烯、 R152a (1, 1-二氟乙烷)
	地坪下的坑、沟。	1 区	
	以可能发生泄漏的氯乙烯、R152a (1, 1-二氟乙烷) 的设备、管道等装置或设施为中心，半径为 15m，地坪上的高度为 7.5m 及半径为 7.5m，顶部与释放源的距离为 7.5m 的范围内。	2 区	
F142b 装置 (一期) (703A)	中间槽、检验槽等设备内部。	0 区	R152a (1, 1-二氟乙烷)、 R142b (二氟氯乙烷)
	地坪下的坑、沟。	1 区	
	以可能发生泄漏的 R152a (1, 1-二氟乙烷)、R142b (二氟氯乙烷) 的设备、管道等装置或设施为中心，半径为 15m，地坪上的高度为 7.5m 及半径为 7.5m，顶部与释放源的距离为 7.5m 的范围内。	2 区	
F142b 装置 (二期) (703B)	中间槽、检验槽等设备内部。	0 区	R152a (1, 1-二氟乙烷)、 R142b (二氟氯乙烷)、 VDC (偏氯乙烯)
	地坪下的坑、沟。	1 区	
	以可能发生泄漏的 R152a (1, 1-二氟乙烷)、R142b (二氟氯乙烷)、VDC (偏氯乙烯) 的设备、管道等装置或设施为中心，半径为 15m，地坪上的高度为 7.5m 及半径为 7.5m，顶部与释放源的距离为 7.5m 的范围内。	2 区	
VDF 装置 (一期) (704A) VDF 装置 (二期) (704B)	中间槽、检验槽等设备内部。	0 区	R142b (二氟氯乙烷)、 VDF (偏氟乙烯)
	地坪下的坑、沟。	1 区	
	以可能发生泄漏的 R142b (二氟氯乙烷)、VDF (偏氟乙烯) 的设备、管道等装置或设施为中心，半径为 15m，地坪上的高度为 7.5m 及半径为 7.5m，顶部与释放源的距离为 7.5m 的范围内。	2 区	
PVDF 聚合装置 (一期) (705A) PVDF 聚合装置 (二期) (705B)	中间槽、检验槽等设备内部。	0 区	VDF (偏氟乙烯)
	地坪下的坑、沟。	1 区	
	以可能发生泄漏的 VDF (偏氟乙烯) 的设备、管道等装置或设施为中心，半径为 15m，地坪上的高度为 7.5m 及半径为 7.5m，顶部与释放源的距离为 7.5m 的范围内。	2 区	

液化烃罐区(602)	储罐内部空间。	0区	氯乙烯、 R152a(1,1- 二氟乙烷)、 R142b(二氟 氯乙烷)、 VDF(偏氟乙 烯)
	以放空口为中心,半径为1.5m的空间和爆炸危险区域内地坪下的坑、沟; 泵区内部爆炸危险区域内的地坪下的坑、沟。	1区	
	贮罐外壁至围堤,其高度为堤顶高度的范围; 泵区以泵释放源为中心,半径为15m,地坪上的高度为7.5m及半径为7.5m,顶部与释放源的距离为7.5m的范围	2区	

表 3.7-2 可燃性气体或蒸汽爆炸性混合物分级、分组

序号	物质名称	级别	引燃温度组别	备注
1	天然气	IIA	T1	
2	氯乙烯	IIA	T1	
3	R152a(1,1-二氟乙烷)	无资料	T1	
4	R142b(二氟氯乙烷)	无资料	T1	
5	VDF(偏氟乙烯)	无资料	T1	

表 3.7-3 PVDF 树脂粉爆炸性混合物分级、分组

序号	名称	中位径 ( $\mu\text{m}$ )	爆炸下限 ( $\text{g}/\text{m}^3$ )	最小点 火能 ( $\text{mJ}$ )	最大爆 炸压力 ( $\text{MPa}$ )	爆炸指数 ( $\text{MPa}\cdot\text{m}/\text{s}$ )	粉尘云 引燃 温度 ( $^{\circ}\text{C}$ )	粉尘层 引燃 温度 ( $^{\circ}\text{C}$ )	爆炸 危险 性级 别
1	树脂粉	57	60		1.05	17.2	470	>450	高

该项目使用及生产涉及的物料如 PVDF 树脂等可能产生粉尘环境。

## 2) 爆炸危险区域电气设备选型:

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,选择相应的电气设备。选用的防爆电气设备的级别和组别,不低于该爆炸性气体环境中爆炸性气体混合物的级别和组别(当有两种以上危险释放源形的爆炸性气体混合物时,按危险程度较高的级别和组别选用防爆电器和材料)。爆炸危险区域内的电气设备,符合周围环境中化学、机械、温度、霉菌及风沙等不同环境条件对电气设备的要求。

建议该项目涉及爆炸危险区域内电气设备应符合 GB3836.1 的要求,爆炸区域内的防爆等级不低于上表的防爆等级,当有两种以上危险释放源形的爆炸性气体混合物时,按危险程度较高的级别和组别选用防爆电器和材料。

## 第 4 章评价单元确定及评价方法的选定

### 4.1 评价单元划分原则

评价单元是装置的一台独立的组成部分。一是指布置上的相对独立性，即与装置的其它部分之间有一定的安全距离。二是指工艺上的不同性，即一台单元在一般情况下是一种工艺，通过将装置划分为不同类型的单元，可对其不同危险特性分别进行评价，根据评价结果，有针对性地采取不同的安全对策措施，从而在确保安全的前提下节省投资。

划分安全评价单元的原则包括：

- 1、以危险、有害因素类别为主划分评价单元；
- 2、以装置、设施和工艺流程的特征划分评价单元；
- 3、安全管理、外部周边情况单独划分为评价单元。

### 4.2 评价单元确定

根据评价单元划分的原则，结合该项目生产、储存装置的工艺特点及功能分布，进行评价单元划分。

本评价根据委托方提供的可行性研究报告和有关技术资料，按照各工序功能分布及作业场所，总体上划分为以下评价单元。

表 4.2-1 评价单元划分及评价方法一览表

序号	评价单元	采用的评价方法
1	厂址、总平面布置、主要建（构）筑物	安全检查表
2	生产装置单元：无水氟化氢装置 A（701A）、无水氟化氢装置 B（701B）、F152a 装置（一期）（702A）、F142b 装置（一期）（703A）、VDF 装置（一期）（704A）、PVDF 聚合装置（一期）（705A）、PVDF 后处理装置（一期）（706A）、电子级氢氟酸装置（一期）（709A）、焚烧装置（707）、氯化氢吸收及尾气处理装置（708）、152a 装置（二期）（702B）、	预先危险性分析 危险度评价 重大事故后果分析 作业条件评价

	F142b 装置（二期）(703B)、VDF 装置（二期）(704B)、PVDF 聚合装置（二期）(705B)、PVDF 后处理装置（二期）(706B)、电子级氢氟酸装置（三期）(709B)、六氟磷酸锂装置一（三期）(802)、六氟磷酸锂装置二（三期）(803)、六氟磷酸锂装置三（三期）(804)、六氟磷酸锂装置四（三期）(805)、六氟磷酸锂装置五（三期）(806)	
3	仓库单元：甲类仓库（501）、固废仓库（502）、PVDF 仓库（一期）（503）、五金仓库（含露天仓库）（504）、成品仓库一（506）、萤石粉库（508）、氟石膏库（509）、液氯库房（513）、综合仓库（505）、PVDF 仓库二（二期）（503B）、六氟磷酸锂装置仓库（511）、成品仓库二（507）	预先危险性分析 危险度评价 重大事故后果分析 作业条件评价
4	罐区：酸碱罐区（601）、液化烃罐区（602）、硫酸罐区（603）、液化天然气罐区（604）、AHF 装置中间罐区、装车平台	危险度评价法； 预先危险性分析 重大事故后果分析 作业条件评价
5	公用工程及辅助设施	预先危险性分析 作业条件评价

## 第 5 章建设项目的危险、有害程度

### 5.1 固有危险程度的分析

#### 5.1.1 爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品定量分析

该项目所涉及的危险化学品的数量、浓度、状态及其状况等具体见附表 2.1-1。

#### 5.1.2 作业场所的固有危险程度分析

依据可研中资料，结合相应物质的理化性质及危险特性表，通过分析作业场所固有危险见附表 2.1-2。

#### 5.1.3 各单元固有危险程度定量分析

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

具有爆炸性化学品的质量及相当于梯恩梯（TNT）的摩尔量一览表，见附表 2.1-3。

##### 5.1.3.2 具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量

具有可燃性化学品的质量及燃烧后放出热量一览表，见附表 2.1-4。

##### 5.1.3.3 具有毒性的化学品的浓度及质量

具有毒性的化学品的浓度及最大在线量，见附表 2.1-5。

##### 5.1.3.4 具有腐蚀性的化学品的浓度及质量

具有腐蚀性的化学品的浓度及最大在线量见附表 2.1-6。

#### 5.1.4 风险程度的分析

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

该项目作业场所出现具有爆炸性、可燃性、毒性的化学品泄漏的可能

性因素具有以下几种；

1) 设备、阀门、管道等本身原因

①生产装置或贮罐、管道、机泵在制造、安装过程中可能存在质量缺陷，安装过程中焊接质量缺陷、法兰连接处密封垫及机械密封不当，在运行时造成设备、容器破坏。运行过程中材质和密封因物料腐蚀老化等，都可能造成物料的泄漏。

②管道长期运行，因自重及应力造成变形损坏，或造成法兰连接面垫子松动、法兰拉脱等引起泄漏。

③管道材质受腐蚀影响造成局部穿孔泄漏。

④贮罐因材质不当，设备制造质量缺陷及安装缺陷，如基础不牢造成贮罐变形，液位计损坏等原因，内部介质泄漏。

2) 人为因素

①在检修时车辆运输、设备吊装、安装等，可能碰坏正在运行的设备、管道，引起泄漏。

②物料装卸、输送、加料过程中控制不当造成计量罐满溢泄漏。

③易燃、有毒或腐蚀性物料在装卸、搬运过程中采取滚动、违章使用叉车装卸或发生摔跌等造成包装容器损坏泄漏。

④管道或阀门、泵拆开检修时残液流出泄漏。

#### 5.1.4.2 出现具有爆炸性、可燃性的化学品泄漏后具备造成爆炸、火灾事故的条件和需要的时间

该项目不存在爆炸品，易燃、可燃性的化学品的场所出现泄漏后，具备造成火灾事故的条件取决于泄漏口大小、泄漏速度、引火源以及泄漏后在空气中扩散速度等。



### 5.1.4.3 出现具有毒性的化学品泄漏后扩散速率及达到人的接触最高限值的时间

该项目具有毒性的化学品主要有发烟硫酸、无水氟化氢（AHF）、氯乙烯、氯、R152a（1,1-二氟乙烷）、偏氟乙烯 VDF、氟化锂、氢氟酸（有水）、31%盐酸、氯化氢、助剂（氟）、五氯化磷、五氟化磷等，其中氯化氢存在于管道中，无中间罐等，会直接吸收。氯、氟化氢、R152a（1,1-二氟乙烷）、偏氟乙烯 VDF 为液化气体，助剂（氟）为钢瓶装，泄漏扩散后会对周边人员产生中毒影响。其他物质均为液体或固体，产生中毒的半径均在其储存使用装置区域。

当出现危险化学品泄漏后，其扩散速率及达到人的接触最高限值时间与泄漏量、环境温度、风速等因素有关。

### 5.1.4.4 出现爆炸、火灾、中毒事故造成人员伤亡的范围

该项目出现爆炸、火灾、中毒事故造成人员伤亡的范围见附 2.6 节事故后果模拟一览表。

## 5.2 安全检查表法

### 5.2.1 选址

该项目厂址选择采用安全检查表法评价根据《关于公布全省化工园区名单（第一批）的通知》（赣工信石化字〔2021〕92号）、《石油化工企业设计防火标准》（2018年版）GB50160-2008、《建筑设计防火规范》（2018年版）GB50016-2014、《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）、《危险化学品安全管理条例》（国务院 591 号令，645 号修订）等要求，编制选址安全检查表、周边企业/建筑情况检查一览表。

评价结果：该公司所在地块为江西瑞昌经济开发区码头工业城化工集中区，为规划的化工集中区，其已列入《关于公布全省化工园区名单（第一批）的通知》赣工信石化字〔2021〕92号（2021年4月14日）。厂址选择符合工业布局和城市规划的要求，厂址具有满足生产、消防及生活及发展规划所必需的水源和电源，拟建项目的周边安全距离符合国家有关法律法规的要求。

### 5.2.2 平面布置和建（构）筑物防火安全

该项目根据《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009、《石油化工企业设计防火标准》（2018年版）GB50160-2008、《建筑设计防火规范》（2018年版）GB50016-2014等标准规范编制总平面布置安全检查表、厂房的耐火等级、层数、面积检查表、仓库（罐区）的耐火等级、层数、面积检查表。

1) 该项目根据生产流程的特点分布生产装置区、储罐区、仓库、生产和辅助生产区，均设置有道路相隔开，分布较合理。

2) 污水处理池及辅助设施均分布在厂区的周边，符合《化工企业总图运输设计规范》有关要求。

3) 各建构筑物及设施间设置消防车道。符合《石油化工企业设计防火标准》、《化工企业总图运输设计规范》、《建筑设计防火规范》等有关要求。

评价结果：拟建项目的总平面布置符合国家有关法律法规的要求。

### 5.2.3 生产工艺、技术、设备分析

该项目属于新建项目，生产过程采用的工艺为成熟工艺。

该项目生产过程中采用的设备大部分为成套设备，设置自控联锁系统（详见 2.6.3 节）。厂区设置可燃、有毒气体检测报警装置。因此，项目选用的设备、控制方案能满足生产需要。

## 5.2.4 小结

本建设项目在选址、平面布置、建筑结构、防火间距、工艺技术等方面符合国家相关法律、法规、标准和规范，但在一些方面尚未有具体方案，故在第六章提出一些对策措施与建议，供设计、施工等单位参考。

## 5.3 预先危险性分析评价（PHA）

### 5.3.1 仓储单元

单元危险性分析：本单元中危险品仓库、罐区内储存物料在贮存、装卸过程中，其主要危险是火灾、爆炸、中毒窒息等，通过预先危险性分析，甲类仓库（501）、液化天然气罐区（604）单元的火灾、爆炸；液氯库房（513）、液化烃罐区（602）单元的火灾、爆炸、中毒窒息等级为III，处在危险状态，必须采取相应的防范措施。其余危险等级均为II级或以下。在严格危险化学品仓储管理，采取一定的安全防范措施后，在正常情况下是可以保证安全的。

### 5.3.2 生产装置单元

单元危险性分析：通过预先危险性分析，F152a 装置（一期）（702A）、F152a 装置（二期）（702B）、F142b 装置（一期）（703A）、F142b 装置（二期）（703B）、VDF 装置（一期）（704A）、VDF 装置（二期）（704B）、PVDF 聚合装置（一期）（705A）、PVDF 聚合装置（二期）（705B）、六氟磷酸锂装置一（三期）（802）、六氟磷酸锂装置二（三期）（803）、六氟磷酸锂装置三（三期）（804）、六氟磷酸锂装置四（三期）（805）、六氟磷酸锂装置五（三期）（806）单元的火灾、爆炸、中毒窒息，PVDF 后处理装置（一期）（706A）、PVDF 后处理装置（二期）（706B）单元的火灾、爆炸危险，无水氟化氢装置 A（701A）、无水氟化氢装置 B（701B）、电子级氢氟酸装置（一期）（709A）、电子级氢氟酸装置（三期）（709B）单元的中毒窒息等级为

III，处在危险状态，必须采取相应的防范措施。其余危险等级均为II级或以下，在严格管理、规范操作，并采取一定的安全防范措施后，在正常情况下是可以保证安全的。

### 5.3.3 电气单元

本单元是该项目主要的公用工程，其发生故障将造成系统瘫痪甚至引发二次事故。

单元危险性分析：本单元是一切工程均必须涉及的主要公用工程，供电安全不仅包括电气设备的本身危险性，还关系整个项目是否能够安全运行，因此，供电的安全性是建设项目首先必须解决的。该单元的触电、火灾危险等级为III，处在危险状态，必须采取相应的防范措施。目前配套的安全设施日趋完善，隔离开关、继电器等功能齐全，具有“五防”功能的配电柜已普遍使用。因此，采用定点生产企业生产的产品、选用适当的防护装置及控制措施，按对电气设备的防护等级要求进行选型并按规范安装，按标准、规范的要求敷设输供电线路，本单元自身运行的安全是可行保证的。

### 5.3.4 空压单元

空气压缩机及其配套各零部件发生异常均有可能导致空压机故障或空压机爆炸事故的发生。

单元危险性分析：预先危险性分析空压机系统存在的主要危险有害因素有：空压机发生爆炸的危险等级为II级，严重时III级，机械伤害、触电的危险等级为II级。III级是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施。II级处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

### 5.3.5 给排水单元

单元危险性分析：给水、消防水、循环水和污水处理的危险性较小，主要是设施缺陷造成的，水池按要求设置防护栏，机械设备按规定设置防护装置、设施，运行是安全的。给排水单元的溺水危险程度为III级（危险的），会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施；中毒或窒息、机械伤害危险程度为II级，处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

## 5.4 危险度评价法

应用日本劳动省化工企业六阶段安全评价方法主要对该项目主要生产单元、储存设施、辅助生产等单元进行危险度评价。

评价结果分析与结论，由附表 2.4-1 可以看出，F152a 装置（一期）（702A）、F142b 装置（一期）（703A）、VDF 装置（一期）（704A）、PVDF 聚合装置（一期）（705A）、电子级氢氟酸装置（一期）（709A）、焚烧装置（707）、酸碱罐区（601）、液化烃罐区（602）、硫酸罐区（603）、液化天然气罐区（604）、AHF 装置中间罐区、成品仓库一（506）、液氯库房（513）、F152a 装置（二期）（702B）、F142b 装置（二期）（703B）、VDF 装置（二期）（704B）、PVDF 聚合装置（二期）（705B）、电子级氢氟酸装置（三期）（709B）、六氟磷酸锂装置一（三期）（802）、六氟磷酸锂装置二（三期）（803）、六氟磷酸锂装置三（三期）（804）、六氟磷酸锂装置四（三期）（805）、六氟磷酸锂装置五（三期）（806）的危险分值大于 16，属高度危险；无水氟化氢装置 A（701A）、无水氟化氢装置 B（701B）、六氟磷酸锂装置仓库（511）、成品仓库二（507）的危险分值介于 10~15 分之间，属于中度危险；其余单元危险分值均不大于 10 分，属于低度危险。

## 5.5 定量风险评价

详见附件 2.5 节。

1) 根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》GB/T37243-2019 第 4.3 条：涉及有毒气体或易燃气体，且其设计最大量与 GB18218 中规定的临界量比值之和大于或等于 1 的危险化学品生产装置和储存设施应采用定量风险评价方法确定外部安全防护距离。当企业存在上述装置和设施时，应将企业内所有的危险化学品生产装置和储存设施作为一个整体进行定量风险评估，确定外部安全防护距离。该项目涉及的储存有毒性气体氯、氟化氢等，其在各单元在线量与临界量比值大于 1，故需将企业内所有的危险化学品生产装置和储存设施作为一个整体进行定量风险评估。

根据计算结合风险值等值线图：①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外部安全防护距离 ( $\leq 3 \times 10^{-7}$ ) 为：

东面：最远超出厂界 490m；西面：最远超出厂界 648m；南面：最远超出厂界 370m；北面：最远超出厂界 447m。

②一般防护目标中的二类防护目标外部安全防护距离 ( $\leq 3 \times 10^{-6}$ ) 为：

东面：最远超出厂界 64m（北侧）；西面：未超出厂界；南面：超出厂界 4m；北面：未超出厂界。

③一般防护目标中的三类防护目标外部安全防护距离 ( $\leq 1 \times 10^{-5}$ ) 为：

东面：最远超出厂界 43m（北侧）；西面：未超出厂界；南面：未超出厂界；北面：未超出厂界。

在以上范围内无此相应的一、二、三类防护目标。

2) 根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》(2011年原国家安全生产监督管理总局令第40号,2015年第79号令修改):该项目六氟磷酸锂装置一(三期)(802)单元、六氟磷酸锂装置二(三期)(803)及六氟磷酸锂装置三(三期)(804)单元、六氟磷酸锂装置四(三期)(805)及六氟磷酸锂装置五(三期)(806)单元、AHF装置中间罐区单元、液氯库房(513)单元、无水氟化氢装置A(701A)单元/无水氟化氢装置B(701B)单元构成一级或者二级重大危险源,且毒性气体实际存在(在线)量与其在《危险化学品重大危险源辨识》中规定的临界量比值之和大于或等于1;F152a装置(一期)(702A)单元/F152a装置(二期)(702B)单元、液化烃罐区(602)单元构成一级重大危险源,且液化易燃气体实际存在(在线)量与其在《危险化学品重大危险源辨识》中规定的临界量比值之和大于或等于1;故需通过定量风险评价确定的重大危险源的个人和社会风险值,不得超过其规定附件2列示的个人和社会可容许风险限值标准。

采用中国安全生产科学研究院开发的重大危险源区域定量风险评价软件进行个人风险和社会风险值计算,①高敏感防护目标(如学校、医院、幼儿园、养老院等)、重要防护目标(如党政机关、军事管理区、文物保护单位等)、特殊高密度场所(如大型体育场、大型交通枢纽等)( $<3\times 10^{-7}$ )的外部安全防护距离为:东面:最远超出厂界490m;西面:最远超出厂界648m;南面:最远超出厂界370m;北面:最远超出厂界447m。

②居住类高密度场所(如居民区、宾馆、度假村等)、公众聚集类高密度场所(如办公场所、商场、饭店、娱乐场所等)( $<1\times 10^{-6}$ )的外部安全防护距离为:东面:最远超出厂界112m;西面:最远超出厂界291m;南面:超出厂界5m;北面:未超出厂界,该范围内无上述类别敏感目标及场所。

3) 该公司的社会风险在尽可能降低区, 必须在可能的情况下采取相应措施, 尽量减少风险, 降低社会风险。

## 5.6 重大事故后果分析

采用中国安全生产科学研究院开发的重大危险源区域定量风险评价软件计算。

根据事故后果模拟计算可以发现, 根据事故后果模拟计算可以发现, 液氯储罐容器整体破裂, 在“中毒扩散:静风,E类”条件下, 死亡半径可达1296m, 重伤半径可达2440m, 轻伤半径可达4524m; 氯乙烯储罐在容器整体破裂发生 BLEVE 情况下, 死亡半径可达237m, 重伤半径可达398m, 轻伤半径可达705m。该项目发生火灾爆炸、有毒气体泄漏产生的中毒, 伤害范围覆盖周边企业和居民区等敏感目标, 事故状态下会影响周边周边企业和居民区等敏感目标, 应急时可能需要大量疏散; 虽液氯储罐、氯乙烯球罐等设备制造技术已十分成熟, 容器整体破裂可能性极少, 但该公司应对可能发生重大事故的情况设置相应的安全管理、技术措施, 制定相应的应急预案和紧急处置措施。事故后果具体见附表 2.6-1 事故后果表。

## 5.7 多米诺分析

根据多米诺分析可知, 氯乙烯储罐容器整体破裂产生的 BLEVE 多米诺半径最大, 多米诺半径为以氯乙烯储罐为中心, 半径为167m的蓝色圆形包络范围内, 涉及区域为厂内部分装置区, 西侧超出厂区61m, 覆盖西面园区道路部分区域; 而 R142b 储罐、R152a 储罐容器整体破裂产生的 BLEVE 多米诺半径西侧超出厂区, 覆盖西面园区道路部分区域; 液化天然气储罐容器整体破裂产生的 BLEVE, 覆盖厂区南侧部分马路、东面瑞昌荣联环保有限公司的污水处理池、事故池、初期雨水池以及规划的挤出车间和加工



分选及制品车间；其他设备发生事故产生的多米诺效应半径涉及区域为厂区内装置区，不涉及厂外。具体多米诺分析见附表 2.7-1 多米诺半径一览表、附图 2.7-2 多米诺效应分析图。多米诺应采取的安全对策措施见附件 2.7 节。

## 5.8 作业条件分析

根据附件 2.9 节作业条件分析，该项目无水氟化氢装置（701A/B）、六氟磷酸锂装置（802~806）、电子级氢氟酸装置（709A/B）、氯化氢吸收及尾气处理装置（708）、AHF 装置中间罐区、成品仓库一（506）、液氯库房（513）的中毒窒息，F152a 装置（702A/B）、F142b 装置（703A/B）、VDF 装置（705A/B）、液化烃罐区（602）、焚烧装置（707）的火灾爆炸、中毒窒息，PVDF 后处理装置（706A/B）、甲类仓库（501）、液化天然气罐区（604）、变配电设施的火灾爆炸为“显著危险，需要整改”。该项目主要危险为火灾、爆炸、中毒窒息，因此，必须加强生产工艺的控制；加强安全教育和安全管理，防止人员误操作等。降低生产过程中的危险程度。

## 第6章 建设项目安全条件分析

### 6.1 建设项目的安全外部条件分析

#### 6.1.1 建设项目与国家及地方政府产业政策与布局符合性分析

1) 该项目根据国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2021年修改）》（国家发展和改革委员会令第49号）、《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录（2010年本）》工业和信息化部工产业[2010]第122号、《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015年第一批）的通知》安监总科技〔2015〕75号、《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、应急管理部办公厅关于印发《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》的通知（应急厅〔2020〕38号），该项目产品聚偏氟乙烯属于《产业结构调整指导目录（2021年修改）》“第一类鼓励类”“十一、石化化工”，其他产品不属于限制、淘汰类项目。

该项目氟树脂属于《鼓励外商投资产业目录（2022年版）》“鼓励外商投资产业目录”“（十）化学原料和化学制品制造业”。

该项目新建氟化氢装置产能5万t/a（<20万t/a），但根据《产业结构调整指导目录（2021年修改）》“限制类”“企业下游深加工产品配套自用、电子级及湿法磷酸配套除外”，故其不属于限制类项目。

根据《瑞昌市人民政府办公室关于印发江西瑞昌经济开发区码头工业城化工集中区产业发展指引和“禁限控”目录的通知》（瑞府办字[2022]73号），含氟聚合物及深加工为该园区重点发展的产业目录与产业类别。该项目涉及的氟化锂、五氯化磷、氟化氢、氢氟酸等列入《化工集中区限（控）制类物质名录》。

因此，该项目的建设符合国家产业政策。

2) 该公司于2022年4月18日取得《江西省工业企业技术改造项目备案通知书》，该通知书表明：经审查，其通过江西省投资项目在线审批平台告知的江西理文化工有限公司高端氟聚物和锂电池新材料及配套项目（项目统一代码为：2112-360481-04-01-358664），符合项目备案有关规定，予以备案。

3) 该公司所在地块为江西瑞昌经济开发区码头工业城化工集中区，为规划的化工集中区，其已列入《关于公布全省化工园区名单（第一批）的通知》赣工信石化字〔2021〕92号（2021年4月14日）。

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

### 1) 厂址环境条件

江西理文化工有限公司建设项目位于选址位于江西省九江市码头工业城理文路东侧、发展二路北侧，老厂区位于其北面约850m处。周边无珍稀保护物种和名胜古迹，800米内无民用居住聚集区，无珍稀保护物种和名胜古迹。

### 2) 项目生产对环境的影响

根据事故后果模拟计算可以发现，液氯储罐容器整体破裂，在“中毒扩散:静风,E类”条件下，死亡半径可达1296m，重伤半径可达2440m，轻伤半径可达4524m；氯乙烯储罐在容器整体破裂发生BLEVE情况下，死亡半径可达237m，重伤半径可达398m，轻伤半径可达705m。该项目发生火灾爆炸、有毒气体泄漏产生的中毒，伤害范围覆盖周边企业和居民区等敏感目标，事故状态下会影响周边周边企业和居民区等敏感目标，应急时可能需

要大量疏散；虽液氯储罐、氯乙烯球罐等设备制造技术已十分成熟，容器整体破裂可能性极少，但该公司应对可能发生重大事故的情况设置相应的安全管理、技术措施，制定相应的应急预案和紧急处置措施。

建议周边企业与本企业之间加强沟通，定期组织联合突发事故模拟演练，建立联动事故应急救援预案，让每个员工熟悉各种危险物料的理化特性，制定有效防范及应急救援措施。并确保现场安全疏散通道畅通。因此，本评价认为该项目对居民的生活影响较小。

综上所述，项目对周边环境的距离符合《石油化工企业设计防火标准》（2018年版）GB50160-2008、《建筑设计防火规范》（2018年版）GB50016-2014 等相关的要求及外部安全防护距离，正常情况下该项目对周边环境的影响不大。但由于存在空气污染、泄漏有毒有害物质事故发生的可能，在项目建设的设计中应充分考虑到项目对周边区域的不良影响，必须实行“三同时”国家环保法规，对生产过程中可能产生的污染采取各种行之有效环境保护措施，同时加强生产管理和环境保护管理工作，保证各项处理措施正常运行，以保护周围生态环境。

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

该项目与之相邻的拟建项目、企业单位等均预留相应的防火安全间距，避免火灾爆炸事故造成的不良影响。在正常生产情况下，对该项目的生产、经营活动没有影响。

该项目800m范围内无居民聚集区，居民生活不会对该项目生产产生不利影响。

周边区域24h内均有人员活动，但其活动全部限制在特定区域，居民的

生产经营活动一般不会对该项目的生产产生影响，但是如果没有健全的安全管理制度和措施，致使外部闲散人员能够随意进入该厂，也可对正常的生产经营活动造成不良影响。

小结：该项目周边居民在正常生产情况下，对该项目的生产、经营活动没有影响。

#### 6.1.4 建设项目所在地自然条件的影响分析评价

自然条件对该项目的影响因素主要包括地震、不良地质、暑热、冬季低温、雷击、洪水、内涝等因素。其中最主要的因素是地震、不良地质及雷击。

##### 1) 水文、不良地质

该项目地下水对混凝土结构有微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋有微腐蚀性。该公司所在地抗震设防烈度为6度，厂区中存在的液化气体贮存设备、反应塔等高大设备和厂房的建筑物，当发生地震、雷暴、强风、暴雪、暴雨等自然灾害时，由于强大的外力，将可能造成设备破坏、倒塌、管网撕裂、贮存设施泄漏等情况，因而引发出火灾、爆炸，造成人员伤亡事故。

##### 2) 气象条件

该公司所在地常年主导风向为东北风。夏季主导风向为南风。最大风速17.7m/s（1979年3月29日），超过8级的大风天数6天，极端风速曾达28m/s。该公司建筑物和主要的塔器等高大设备若均按照规范设计和建设，风力影响不大。但如遭遇极端大风天气，则会有一定影响。风雨可能造成人员操作及检修过程发生摔跤或高处坠落事故，夏季高湿度环境，可能造成人员中暑。风还可以加速易燃易爆、有毒有害气体向外扩散，有毒有害气体对

下风侧人员的工作生活带来不便。

该公司所在地累年最大降水量及出现年份：2180.3mm，1998 年，累年平均降水量：1513mm，累年日最大降水量及发生日期：277mm，2005 年 9 月 3 日，1 小时最大降水量及发生日期：81.1mm，1998 年 8 月 6 日，10 分钟最大降水量及发生日期：26.7mm，2008 年 7 月 6 日。长期阴雨天气也有可能造成地基松软，不利于大型塔器、储罐及振动较大设备（如压缩机、透平机及机泵等）基础的平衡稳定。为了防止内涝及时排出雨水，避免积水毁坏设备厂房，在厂区内应设相应的场地雨水排除系统。企业也应及时掌握准确的气象资料和天气预报，特别是致洪暴雨及长期阴雨天气的预报，以避免人员、财产蒙受重大损失。

江西理文化工有限公司产品存在碱、氯化氢、氟化氢、氟硅酸、盐酸、硫酸、氯等腐蚀性化学品，雨水和潮湿空气加大了腐蚀性化学品对金属及砼结构具有腐蚀性，在运行过程中建筑、设备、管道易腐蚀，而腐蚀可能造成设备的损坏而发生泄漏，而基础、管架的腐蚀可能造成设备、管道的倾覆、变形、断裂等引起事故。

该公司存在氯、氟化氢、氯化氢等腐蚀性气体，对设备、建筑产生腐蚀，潮湿空气可加速其对设备、框架等的腐蚀作用。

该公司北侧为长江，含潮湿空气可加速其对设备、框架等的腐蚀作用。

### 3) 地震

地震是危害度较大的自然现象，该项目场地地震基本烈度为 6 度。地震对建筑物、设备有极大的破坏作用，它可造成储罐、装置等建筑物的倒塌、破坏整个厂区的供电、排水系统，造成机械损害，人员伤亡。因此建（构）筑物应根据该项目场地的地震基本烈度，提高一级设防。否则一旦

发生地震灾害时，如果厂房及建（构）筑物的抗震等级不够时，会发生厂房坍塌、倾倒事故，大型设备发生偏移、倾斜，从而损坏设备的使用，对人员和财产造成危害。

综上所述，自然危害因素的发生是不可避免的，因为它是自然形成的。正常情况下，自然条件对该项目无不良影响。针对极端的自然有害因素，该项目初步设计中应采取有效的安全控制措施。

### 6.1.5 建设项目中危险化学品生产装置和储存数量构成重大危险源的储存设施与下列场所、区域的距离

根据2.3节检查情况来看，根据《危险化学品安全管理条例》（国务院591号令，645号修订），第十九条，该公司危险化学品生产、储存设施与八大场所、设施、区域的距离符合要求。

该项目物料运输量较大，如果存在道路运输车辆发生火灾、爆炸，车辆设备受损及人员中毒、伤亡，周边道路堵塞，甚至有造成环境污染等社会影响恶劣事件发生的可能。

该项目投产后公司应加强对毒性气体（氯、氟化氢）、液化烃及其他危险物质的管理，应当登记建档，进行定期检测、评估、监控，并制定应急预案，告知从业人员和相关人员在紧急情况下应当采取的应急措施，并将本单位应急预案报有关部门备案。

## 6.2 主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施及其安全可靠性

### 6.2.1 分析拟选择的主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施的安全可靠性

根据 2.2 节描述，江西理文化工有限公司高端氟聚物和锂电池新材料及配套项目项目产品生产来自原有已成熟的生产工艺，产品生产工艺成

熟、稳定，环境污染小，产品附加值高，经济效益良好。

该项目各工艺生产过程的危险有害因素分析较为清晰，制订的安全保障措施可行，在采取可靠有效的安全措施下，反应过程是可控的。在严格按照国家有关法律法规、标准规范等要求条件及严格落实工艺反应风险评估报告提出的各项安全措施的情况下，具备工业化安全生产的条件。

### 6.2.2 分析拟选择的主要装置、设备或者设施与危险化学品生产或者储存过程的匹配情况

1) 该项目主要装置设备均拟选用国内知名品牌企业；装置中各设备选型均经比较，节能、安全；关键部位配有安全设施或安全附件，如在受超压保护设备相关处设有安全阀等。

2) 针对各种介质的腐蚀特点和不同的工艺操作条件，相应设备的材质分别采用了碳钢、碳钢衬里、不锈钢、低合金钢、耐热钢与高硅铸铁等金属材料，以及玻璃钢、聚氯乙烯、氯化聚氯乙烯、聚丙烯、氟塑料及聚氯乙烯/玻璃钢加强等多种非金属材料。

3) 对于危险工艺，采用先进的 DCS 控制系统及 SIS 控制系统并配有 UPS 不间断电源；采用 DCS 系统对生产进行控制，对工艺参数、事故报警、安全联锁、紧急停车实现了程序控制和远程操作，均设置了安全联锁。而且联锁运行的设备，均在设备附近设就地开关，以便事故时及时停车。

4) 处于爆炸危险区域内的电动仪表，均拟按规范要求选型设计；现场仪表拟选用全天候型，至少应该满足 IP65 的防护等级。考虑物料的腐蚀性，部分选用防腐蚀型。

综合以上分析可以看出，该项目拟采用的工艺、装置及设备设施安全可靠，能够满足安全生产的要求。



## 6.2.3 分析拟为危险化学品生产或者储存过程配套和辅助工程能否满足安全生产的需要

该拟采用的主要配套、辅助工程有：供热、供配电、供排水、消防、空压制氮、制冷、供纯水、供天然气等。

### 6.2.3.1 供热

该项目热源来自公司热电车间，现有锅炉为 1 台 550t/h、2 台 350t/h、2 台 510t/h 的循环流化床锅炉，能满足用热需求。

目前理文化工老厂区及理文造纸总用量约 404t/h。蒸汽经工艺及供热外管送至该项目界区处。

该项目全部建成后合计 0.8MPa(G)蒸汽用量约为 45.17t/h。蒸汽由厂区蒸汽管道接至该项目各用户点，0.4MPa(G)饱和蒸汽各用户处根据需要设置减压阀组，将蒸汽压力减压至使用要求。蒸汽供应可以满足要求。

### 6.2.3.2 供配电系统

厂区一期新建一座总变电站（301），由理文化工自备的热电站提供一路 35kV 电源，另一路接市政 35KV 电源，总变安装有 2 台 31500kVA 35kV/10kV 变压器，通过总变电站（301）向 302 冷冻站（含变配电）里设置的变配电间、车间配电所二、AHF 装置的变配电间等供电。该项目两路电源当其中一路发生故障时，另一路仍能不间断供电，其容量及可靠性要求满足该项目一、二级负荷的供电要求。

根据工艺生产的性质及对供电连续性的要求该项目生产装置及与工艺装置相关的公用工程用电负荷为二级负荷；消防泵房用电设备为一级负荷；DCS 系统、SIS 系统、火灾报警系统、应急疏散照明为一级中特别重要负荷，其余为三级负荷。该项目装置供电采用双回路电源供电，每回路电源具备

100%负荷能力。

### 6.2.3.3 供排水系统

#### 1、给水

该项目用水来自码头工业城给水管网和理文造纸水厂，可为该项目提供充足的生产及生活用水保证。

##### 1) 生产给水系统

该项目生产用水由理文造纸水厂提供，理文造纸水厂设计能力为 6 万 t/d，可为理文化工供水 2 万 t/d，可为该项目提供最大用水量 0.8 万 t/d 的用水需求。全厂工艺用水 283.83t/d，地面冲洗及损失等 38t/d。

##### 2) 生活给水系统

该项目生活用水接自市政给水管网。码头工业城市政管网由两个自来水厂并网供水，目前供水能力为 6 万吨/天，远期将扩建到 12 万吨/天。到该项目供水管径为  $\Phi 450\text{mm}$ ，可满足该项目用水需要。

全厂合计每天生活用水量  $126\text{m}^3$ 。

##### 3) 循环冷却水系统

该项目三期合计共需循环水量约  $15000\text{m}^3/\text{h}$ ，分三期建设。循环水损失（补水）按 0.3%算，补水量为  $45\text{m}^3/\text{h}$ 。

#### 2、排水工程

该项目一期建设时考虑三期的排水系统，厂区排水系统实行雨污分流，设有生活污水排水系统、生产废水排水系统和雨水排水系统。

##### 1) 生活污水

该项目一期建设时按整个三期合计 700 人考虑建设生活污水管网，生活污水经化粪池预处理后提升至厂区污水处理站处理达标接入市政污水管

网。

## 2) 生产废水排水

该项目一期建设时按整个三期合计生产废水考虑，生产废水包括工艺废水，冲洗地坪水。

经管道收集至各单体室外生产污水池，经泵提升上管架送至厂区污水处理站，经处理达到港区企业污水入网标准后排至园区污水管网。

## 3) 雨水

该项目一期建设时按整个三期合计雨水量进行设计，有污染风险的各装置区域周边均设置围堰和环沟，初期雨水经排水沟收集到各区域的初期雨水池或污水池，用泵加压经外管送至厂区污水处理站，处理达标准后排至市政污水管网；后期清净雨水排至厂区道路雨水系统。两种水质通过各系统的阀门切换达到分质排放。

## 4) 事故废水

厂区西北侧设有一座事故应急水池，容积 7700 m<sup>3</sup>，当发生火灾和事故时，打开事故池闸门，关闭雨水出口闸门，事故废水经过雨水管渠排至事故水收集池。

### 6.2.3.4 消防系统

该项目采用稳高压消防给水系统，新建消防水罐及消防泵。

#### 1、消防用水量

根据《石油化工企业设计防火规范》GB50160-2008（2018 年版），该项目合计最大消防用水量来源于球罐区，取消防设计流量 280L/S，火灾延续时间 6h，一次消防用水量为 6048m<sup>3</sup>。

#### 2、消防水罐及消防泵

该项目消防水罐、消防泵及消防给水环网系统。在二期建设时考虑二期、三期时消防给水用量。新建消防水罐分 2 座，总有效容积 6100m<sup>3</sup>；共 4 台消防给水泵（二用二备，2 台电泵 2 台柴油机泵），水泵 Q=140L/s，P=1.2MPa；配置 1 套消防增压稳压设施，包括二台稳压泵（一用一备），Q=10L/s，P=1.0MPa 并配有一套稳压管及成套自动控制柜。厂区设置 DN300~DN500 环状消防管网。

### 3、室外消火栓系统

厂区室外消火栓管网沿道路敷设，各装置区及罐区的室外消火栓间距不大于 60 米，并设有消防水炮，车间及辅助区域室外消火栓的间距不大于 120 米。

### 4、室内消火栓系统

依据规范，在生产装置内部设置半固定消防竖管及灭火器，各车间及辅助建筑物内设置室内消火栓及灭火器。

建筑物室内消火栓布置间距不大于 30m，并保证有二支水枪的充实水柱可同时到达室内任何部位。室内消防用水引自室外消防给水管网，引入管径不小于 DN100。

### 5、泡沫系统

消防站内设 1 套压力式空气泡沫比例混合装置，配泡沫原液储罐 1 座，容积为 5000L。泡沫混合液制备用水接自稳高压消防给水管网，泡沫原液采用抗溶性泡沫液，其混合比为 3%。消防时，泡沫混合液供给强度 48 L/s。

工艺装置区等处设置室外泡沫栓灭火设施。泡沫混合液流量不小于 48 l/s，泡沫混合液连续供给时间：30 min，混合比按 3%计，采用抗溶性泡沫原液。

## 6、移动式灭火器

根据《建筑灭火器配置设计规范》，在生产装置区、仓库及其他公辅工程设施处配置一定数量的手提式、推车式磷酸铵盐干粉灭火器或二氧化碳灭火器。

综上所述，该项目的消防系统可满足要求。

### 6.2.3.5 压缩空气、氮气

为了满足该项目生产所需要的仪表用气、工艺用气、氮气需要，集中设一个空压制氮站，根据项目建设要求，分期建设空压制氮系统，备机共用，系统总管互通。为了便于调节及备用共用，本空压站的空压机均选用同一规格的水冷螺杆空压机。

水冷螺杆空压机出口压缩空气经过滤器后进入微热再生吸附式干燥器，干燥处理后的压缩空气（压力露点达 $-40^{\circ}\text{C}$ ，含尘量不大于 $0.01\mu\text{m}$ ）作为工艺用的空气及仪表空气，分别进入仪表空气贮气罐、工艺用气储罐，同时也作为制氮系统的原料气。为满足该项目生产所需的普通氮气需要，采用变压吸附制氮，提供所需氮气。变压吸附制氮装置，氮气纯度为99.5%，高纯氮气由液氮气化装置提供，氮气纯度为99.999%。

空压制氮均为配套建设，可满足项目需要。

### 6.2.3.6 制冷站

该项目根据各装置建设期及用冷需求，按就近集中配套设置冷冻站的原则设置该项目的各冷冻站，具体方案见2.6.7节描述。

制冷按装置所需，配套建设，可满足项目需要。

### 6.2.3.7 供纯水

该项目在工艺生产过程中需脱盐水，为了满足生产需要自建脱盐水处理站

一座，该项目全厂需纯水 96.96t/h，脱盐车站的能力为 120m<sup>3</sup>/h。

纯水系统可满足项目需要。

### 6.2.3.8 供天然气

该项目天然气分两路接入。一路从市政管网接入，调压设施在 AHF 生产区域围墙边。另一路从 AHF 生产区域南侧新建的液化天然气罐区接入。

天然气供应可满足项目需要。

## 6.3 事故案例

### 6.3.1 张家口中国化工集团盛华化工公司“1128”重大爆燃事故

2018 年 11 月 28 日零时 40 分 55 秒，位于河北张家口望山循环经济示范园区的中国化工集团河北盛华化工有限公司氯乙烯泄漏扩散至厂外区域，遇火源发生爆燃，造成 24 人死亡（其中 1 人后期医治无效死亡）、21 人受伤（4 名轻伤人员康复出院），38 辆大货车和 12 辆小型车损毁，截止 2018 年 12 月 24 日直接经济损失 4148.8606 万元，其他损失尚需最终核定。

#### 一、事故单位情况

河北盛华化工有限公司（以下简称“盛华化工公司”）住所为张家口市桥东区大仓盖镇梅家营村，占地面积 210 万平方米，注册资本 4.6485 亿元，资产总额 38.5 亿元，企业类型为有限责任公司（法人独资），法定代表人、董事长江政辉，总经理颜景河。统一社会信用代码 91130721723381644X，营业期限自 2000 年 5 月 2 日至 2022 年 6 月 29 日。安全生产许可证编号：

（冀）WH 安许证字【2018】070043，有效期自 2017 年 1 月 16 日至 2020 年 1 月 15 日。现有员工 1460 人，其中各类专业技术人员 361 人，高级职称人员 12 人。下设生产运行处、安全处、物资管理处、人力资源处等 11 个处室及聚氯乙烯、电解、机电仪表、热电 4 个车间。主要产品：聚氯乙

烯树脂、片碱、液碱、液氯、盐酸、次氯酸钠等。主导产品聚氯乙烯树脂和烧碱，产能均为 20 万吨/年，年销售收入 20 亿元。公司拥有 50MW 热电联产装置，向园区周边单位和居民区提供集中供热热源，实际供热面积 46 万平方米。

## 二、事故发生经过及应急处置情况

### (一)事故发生经过。

2018 年 11 月 27 日 23 时，盛华化工公司聚氯乙烯车间氯乙烯工段丙班接班。班长李永军、精馏 DCS(自动化控制技术中的集散控制系统)操作员袁秀霞、精馏巡检工郭智、张占文、转化岗 DCS 操作员孟亚平上岗。当班调度为侯亚平、冯涛，车间值班领导为副主任刘志启。接班后，袁秀霞在中控室盯岗操作，李永军在中控室查看转化及精馏数据，未见异常。从生产记录、DCS 运行数据记录、监控录像及询问交、接班人员等情况综合分析，接班时生产无异常。

27 日 23 时 20 分左右，郭智和张占文从中控室出来，直接到巡检室。

27 日 23 时 40 分左右，李永军到冷冻机房检查未见异常，之后在冷冻机房用手机看视频。

28 日零时 36 分 53 秒，DCS 运行数据记录显示，压缩机入口压力降至 0.05kPa。中控室视频显示，袁秀霞在之后 3 分钟内进行了操作；DCS 运行数据记录显示，回流阀开度在约 3 分钟时间内由 30%调整至 80%。

28 日零时 39 分 19 秒，DCS 运行数据记录显示，气柜高度快速下降，袁秀霞用对讲机呼叫郭智，汇报气柜波动，通知其去检查。随后，袁秀霞用手机向李永军汇报气柜波动大。

李永军在零时 41 分左右，听见爆炸声，看见厂区南面起火，立即赶往

中控室通知调度侯亚平。侯亚平电话请示生产运行总监郭朋强后，通知转化岗 DCS 操作员孟亚平启动紧急停车程序，孟亚平使用固定电话通知乙炔、烧碱和合成工段紧急停车，停止输气。

同时，李永军、郭智、张占文一起打开球罐区喷淋水，随后对氯乙烯打料泵房及周围进行灭火，在灭掉氯乙烯打料泵房及周围残火后，返回中控室。

## (二) 应急救援处置及事故报告情况。

事故发生后，盛华化工公司启动紧急停车操作，打开氯乙烯球罐喷淋水，同时对氯乙烯打料泵房及周围着火区域进行扑救灭火。

11 月 28 日零时 41 分 38 秒，张家口市消防支队指挥中心接到报警后，调动 7 个执勤中队、21 部执勤车、120 余名指战员参与处置。消防支队全勤指挥部到达现场后全力扑救火灾、全面搜救伤员。救援人员在事故现场及方圆 1 公里、3 公里、5 公里范围内同步开展搜救，同时在盛华化工公司氯乙烯气柜和球罐区附近实行重点处置，防止发生爆炸，对现场展开全面勘查，处置火险隐患，持续派出力量对现场实施监护，防止发生次生事故。2 时 48 分，明火基本扑灭。张家口市 120 急救中心第一时间派出 5 辆救护车和 46 名医务人员赶赴现场，全力救治受伤人员，积极对接协作医院，转送危重伤者，将 22 名受伤人员紧急送往河北北方学院附属第二医院、第 81 集团军医院、张家口市第一医院救治。

张家口市委市政府迅速启动应急预案。市委书记回建和在国外出访的市长武卫东立即指示，要全力救治伤员，防止次生灾害发生，尽快查明事故原因，妥善做好善后，正确引导舆情，发布权威信息。市委书记回建和市委常委、常务副市长郭英等市委、市政府领导第一时间赶赴现场，成立



指挥部，调集公安、卫计、安监、环保等部门开展事故救援和现场处置工作。公安部门调集交警、巡警、特警在事故现场设置警戒区，加强现场管控，维护现场秩序，疏散周边群众，切断社会车辆和人员进入。环保部门立即对事故现场及周边的大气、水、土壤质量布点监测，密切关注环境变化。指挥部责令盛华化工公司采取紧急停产措施，由市安全监管局牵头，公安、消防部门配合，与专家共同组成隐患排查组，进入盛华化工公司逐线逐点排查，防止次生事故发生。张家口市在微信公众号和微博上及时发布权威信息，回应社会关切，加强舆论引导。

省委省政府全面指挥事故处置。省委书记王东峰、省长许勤、常务副省长袁桐利、副省长徐建培、李谦、刘凯等省领导第一时间作出重要批示指示，并亲率省公安厅、省应急管理厅、省交通厅、省生态环境厅、省卫健委等单位负责同志赶赴事故现场指导抢险救援工作。根据重大突发事件应急管理相关规定，省委省政府成立了“11.28”重大爆燃事故处置现场指挥部，由常务副省长袁桐利任指挥长，副省长徐建培、李谦、刘凯，张家口市委书记回建、市长武卫东任副指挥长，下设综合协调、事故调查现场处置、医疗救助、善后处理、舆情引导和社会稳定 6 个工作组，每个组由厅级领导任组长，迅速开展工作。

张家口市政府成立了剩余危险物料处置领导小组，对盛华化工公司制定的处置方案进行论证，对剩余危险物料逐项逐类处置，全过程监督指导，确保安全。

事故发生后，盛华化工公司未按规定向政府有关部门报告，瞒报事故，误导事故调查。

### 三、事故原因和事故性质

### (一)直接原因。

盛华化工公司违反《气柜维护检修规程》(SHS01036-2004)第 2.1 条和《盛华化工公司低压湿式气柜维护检修规程》的规定,聚氯乙烯车间的 1# 氯乙烯气柜长期未按规定检修,事发前氯乙烯气柜卡顿、倾斜,开始泄漏,压缩机入口压力降低,操作人员没有及时发现气柜卡顿,仍然按照常规操作方式调大压缩机回流,进入气柜的气量加大,加之调大过快,氯乙烯冲破环形水封泄漏,向厂区外扩散,遇火源发生爆燃。

### (二)间接原因。

#### 1、企业层面。

- (1) 企业不重视安全生产。
- (2) 盛华化工公司安全管理混乱。
- (3) 盛华化工公司安全投入不足。
- (4) 盛华化工公司教育培训不到位。
- (5) 盛华化工公司风险管控能力不足。
- (6) 盛华化工公司应急处置能力差。
- (7) 盛华化工公司生产组织机构设置不合理。
- (8) 盛华化工公司隐患排查治理不到位。

#### 2、部门层面

- (1) 张家口市安全监管局。

①贯彻落实上级文件部署要求不到位。

②疏于管理,日常监督检查不深不细,监督检查频次低。对盛华化工公司安全生产风险分级管控和隐患排查治理体系建设、应急救援体系建设、安全生产大排查大整治、安全教育培训等工作不深入、不扎实等问题监管

失察。

③对本单位队伍建设重视不够，监管能力、工作作风弱化，不能有效履行安全生产监管职责。

(2) 张家口市公安局交警支队宣化二大队。

未正确履职尽责，对 310 省道盛华化工公司所在路段路面交通秩序管控不到位，勤务安排不合理，对车辆长期违规停车情况失查，致使事发路段长期违规停车问题未得到及时解决。

(3) 非法停车场涉及的部门。

对 2014 年 10 月原宣化县国土资源局移送的张世元承包的集体用地改变用途、非法修建停车场申请强制执行一案，原宣化区人民法院未依法采取强制执行措施，导致非法停车场存在四年之久，事故造成停车场内 3 人死亡，7 辆大货车、5 辆小型车损毁。

(4) 张家口市交通运输局。

在对张小线养护改造工程路线方案组织论证、设计和评审中，未考虑盛华化工公司重大危险源（氯乙烯气柜、球罐）对该路段构成的安全风险，致使该路段的安全风险不可控。

3、党委、政府层面。

张家口市委、市政府对上级安全生产工作的部署和要求贯彻落实不到位，对有关部门落实安全生产监管责任组织领导不力。

(三) 事故性质。

经调查认定，河北张家口中国化工集团盛华化工公司“11.28”重大爆燃事故是一起重大危险化学品爆燃责任事故。

四、事故防范和整改措施

- (一) 提高政治站位，进一步树牢安全发展理念。
- (二) 加大执法力度，推动企业主体责任有效落实。
- (三) 加强源头风险管控，严把危险化学品企业安全准入关口。
- (四) 强化生产过程管理，全面提升危险化学品行业安全生产水平。
- (五) 优化调整产业布局，切实推动重点地区化工产业提质升级。
- (六) 强化安全教育培训，提升各类人员安全管理素质。
- (七) 严格各项工作措施，切实加强厂外区域车辆停放管理。
- (八) 强化安评机构监管，坚决杜绝各类违法违规行为。
- (九) 加强应急体系建设，提高应急处置能力。
- (十) 加强监管队伍建设，不断提高履职尽责的综合能力。

### 6.3.2 江西石磊氟化工有限责任公司“1.5”中毒事故调查报告

2020年1月5日上午9时15分左右，江西石磊氟化工有限责任公司进行检修作业中，发生一起氢氟酸中毒事故，造成1人死亡、1人受伤。

#### 一、事故单位基本情况

江西石磊氟化工有限责任公司成立于2011年10月24日，法定代表人杨赋斌，主要负责人易学军，注册资本壹亿元整。该公司年产50000吨无水氟化氢项目于2010年12月16日由赣州市发展改革委员会（赣市发改产业字[2010]1218号）审批立项，2011年10月取得营业执照（证号：073310026215）。2017年11月取得安全生产许可证，2019年9月新增二氯甲烷等甲烷项目换证，（证号：（赣）WH安许证字[2017]0959号）。该项目主产品为无水氟化氢，生产规模为50000t/a，副产氟石膏191500t/a、副产氟硅酸13800t/a。

#### 二、事故发生和报告、抢救情况

##### （一）事故经过

2020年1月2日，该公司无水氟化氢厂粗冷凝器内部管道腐蚀穿孔，

停产检修，更换了粗冷凝器并检修整条粗冷循环系统。1月5日上午7时40分，技术部主任严延平发现一线粗冷循环系统两台水泵无法启动，机修班班长刘华、设备技术员胡湘宁确认循环水泵出现故障，严延平指令机修班班长刘华安排人员对该设备进行检修。

2020年1月5日8时20分左右，机修班班长刘华安排机修工汪志文、刘正兴二人到一线粗冷循环系统水泵（B泵）进行检修作业。设备技术主管胡湘宁在机修工汪志文、刘正兴两人还未到现场的情况下先行到达作业现场，胡湘宁在未确认故障水泵（B泵）进出水管阀门关闭到位的情况下开始维修作业。8时30分，汪志文、刘正兴两人到达了作业现场一同作业。在作业前未将池外两台循环水泵管路内的氢氟酸同时清理或置换，胡湘宁、汪志文、刘正兴均未按要求穿戴劳动防护用品。9时12分，公司无水氟化氢厂副总经理文兵斌到达现场察看检修作业，文兵斌未穿戴任何劳动防护用品并违章进入作业区域近距离察看。9时13分，胡湘宁和汪志文两人将故障水泵（B泵）泵盖撬开时，连接处喷出大量含有氢氟酸的循环水，并直接喷射到近距离察看且未穿戴任何防护用品的文兵斌脸部及嘴上、少量溅到汪志文脚上，文兵斌、刘正兴、胡湘宁、汪志文等人迅速逃离现场。

## （二）事故救援情况

文兵斌逃出现场后，立即到附近的卫生间用大量清水冲洗全身，9点15分文兵斌跑至安环部办公室使用药品去氟灵紧急处理；在服用牛奶后乘皮卡车至筠门岭卫生院进行紧急救治；9点56分乘坐会昌县人民医院救护车转送至会昌县人民医院接受治疗；12点30分左右经抢救无效死亡。

## （三）事故伤亡人员情况

1.文兵斌，男，46岁，会昌县人。江西石磊氟化工有限责任公司无水氟化氢厂副总经理，负责生产、安全和环保管理工作。1月5日12点30分左右经抢救无效死亡。

2.汪志文，男，43岁，会昌县人，江西石磊氟化工有限责任公司无水

氟化氢厂机修工，负责生产设备的检维修工作，在事故中右脚灼伤（轻伤），现已出院。

#### （四）事故直接经济损失

事故造成直接经济损失约 170 万元。

### 三、事故原因及性质

#### （一）事故直接原因

事故调查组通过深入调查和综合分析认定，检维修作业中，未按要求关闭循环水泵阀门，未佩戴劳动防护用品，违章冒险作业，导致大量含有氢氟酸的循环水直接喷射到正在察看的文兵斌的脸部及嘴上并溅到汪志文脚面，是事故发生的直接原因。

#### （二）事故间接原因

1、企业主体责任履职不到位。江西石磊氟化工有限责任公司落实安全生产责任制不力，公司领导、相关管理部门及作业人员未有效履行安全责任制；员工未严格遵守安全生产法律法规、本单位的安全生产规章制度、安全操作规程，检修现场管理混乱，未制定有效的安全防范措施和应急处置方案。

2、检维修作业制度执行不到位。未制定检维修方案，未明确安全措施和应急处置预案，未执行作业审批制度。

3、安全风险识别不到位。在检修作业前未开展有效的安全风险辨识，对循环水泵管路内存在氢氟酸产生的后果认识不足，未对检修作业现场采取切实有效的安全防范措施；未监督、教育检修人员按照使用规则佩戴、使用劳动防护用品。

4、安全意识淡薄。企业安全管理人及作业人员安全意识淡薄，在未确认安全条件下及未按要求穿戴劳动防护用品情况下违章冒险检维修作业。

#### （三）事故性质

根据事故调查组认定，江西石磊氟化工有限责任公司无水氟化氢厂

“1.5”中毒事故是一起生产安全责任事故。

#### 四、防范措施和整改建议

(一) 江西石磊氟化工有限责任公司要严格执行检维修作业安全管理制度，深刻吸取本次事故教训，举一反三，严格执行国家有关安全生产法律法规和标准规范要求，完善并严格执行检修管理制度、安全作业管理制度、教育培训制度，明确设备装置(系统)停车检修的范围和时间要求，制定检修计划和方案，建立完善检维修记录、档案，特别是检维修方案中要充分考虑长期处于备用、停用状态设备的安全性、可靠性，按照规章制度做好备用、停用状态设备的安全应急处置工作。

(二) 江西石磊氟化工有限责任公司要强化检修作业前风险辨识工作，严格执行检维修过程安全风险自查制度，强化关键环节作业安全管理，严格作业安全许可。认真开展作业前的风险辨识，检查确认作业安全条件，对进入受限空间、动火等特殊作业和长期备用、停用设备，要实施升级管理，分管负责人及安全管理人员必须亲自组织现场作业安全条件确认，采取坚决措施，降低、消除事故发生的可能性。要加强检修作业现场管理，特别是高危作业现场的安全控制，严格控制检修作业现场人员数量，同时检修作业人员、监护人员应选择安全的工作位置，做好撤离、疏散、救护等应急准备工作。

(三) 江西石磊氟化工有限责任公司要强化对员工的安全教育培训，组织开展经常性反“三违”活动，强化企业三级安全培训教育，提高全员安全风险意识。要强化企业安全生产执行力，强化生产作业过程中各级各类管理人员和从业人员安全生产责任制、安全生产规章制度和操作规程等安全生产执行力，督促本公司从业人员强化自我防护意识，杜绝违章指挥和冒险作业。同时要强化对从业人员应急救援知识培训，完善各类应急预案，定期组织演练。

(四) 江西石磊氟化工有限责任公司要加强设备设施的管理，加强设

备设施的管理，坚决杜绝设备带病运行，强化事故隐患排查治理，定期对生产装置、储存设备、工艺管道及连接件巡回检查，发现泄漏和异常情况要及时处理，对于失灵或失效部件要立即维修或更换。

（五）江西石磊氟化工有限责任公司要严格执行安全生产法律法规有关安全生产培训教育规定，强化生产经营单位的主要负责人、安全管理人员和特种作业人员等“三类”的培训教育，取得安全生产资格证，做到持证上岗。



## 第 7 章安全对策措施与建议

### 7.1 安全对策措施与建议的依据和原则

安全对策措施建议的依据：

- 1、工程的危险、有害因素的辨识分析；
- 2、符合性评价的结果；
- 3、国家有关安全生产法律、法规、规章、标准、规范。

安全对策措施建议的原则：

- 1、安全技术措施等级顺序：
  - 1) 直接安全技术措施；2) 间接安全技术措施；3) 指示性安全技术措施；4) 若间接、指示性安全技术措施仍然不能避免事故，则应采取安全操作规程、安全教育、安全培训和个体防护等措施来预防、减弱系统的危险、危害程度。
- 2、根据安全技术措施等级顺序的要求应遵循的具体原则：
  - 1) 消除；2) 预防；3) 减弱；4) 隔离；5) 连锁；6) 警告。
- 3、安全对策措施建议具有针对性、可操作性和经济合理性。
- 4、对策措施符合国家有关法规、标准及规范的规定。
- 5、在满足安全要求的基础上，对项目重大危险源或重大风险控制提出保障安全运行的对策建议。

### 7.2 《可研》中已有的安全对策措施

#### 7.2.1 《可研》中已有的安全对策措施

根据生产工艺的特性，结合原材料、中间体、产品的危险特性，严格执行国家有关规定，贯彻“以防为主，以消为辅”的方针，在安全方面采取各种有效的防范措施。可研中工艺、设备安全采取的技术措施如下：

## 1) 根据周围环境采取的安全措施

### (1) 建构筑防火、防爆

该项目对建构筑的防火间距，防火分区的划分以及疏散通道，严格执行《建筑设计防火规范》、《石油化工企业设计防火标准》的要求。

### (2) 防尘

建筑的防尘措施主要是增加墙面的光洁度，地面做成便于清洗的光滑地面。

### (3) 建筑防腐

生产装置区、罐区等在生产过程中装置区地面局部有酸碱腐蚀，需做花岗岩或其它材料防腐。对钢结构部分有气相腐蚀的梁、板、柱及部分墙面刷防腐涂料，外露铁件、钢平台、钢栏杆也要刷防腐漆进行处理。相应建筑的门窗也相应采用塑钢窗、木门及钢木大门。装置区地面局部有酸碱腐蚀，需做花岗岩或其它材料防腐。

### (4) 其它

根据当地自然条件、工厂生产特点及全厂总平面布置进行绿化设计。在道路两侧可种植绿篱，厂内空地可铺设草坪及低矮灌木。绿化既能保护环境，防止污染，美化厂容，又能起到减弱噪声的作用。

### (5) 消防污水

为防止火灾发生时，被污染的消防废水通过排水管道泄入厂外河流而导致河流水体污染，设置事故缓冲池。

## 2) 泄压、防爆、防毒等卫生设施和必要的检测、报警设施

(1) 该项目中，一般设备选用碳钢制造，物料要求清洁的设备选用不锈钢。当不锈钢设备的压力较高，壁厚较厚时，为了节省不锈钢材料，设

计中选用复合板。为了保证设备的密封性能，凡介质渗透性强的设备，均按照要求做气密性试验。

(2) 液氯槽、无水氟化氢槽增设应急槽，以利于安全生产。

(3) 为防止有毒物质泄漏，工艺装置采用密闭生产。

(4) 当装置出现异常情况时，部分从设备、管道安全阀或爆破片泄放出的含有氯化氢、氟化氢的气体，以及正常运行过程中，贮槽定期排出的气体，送至事故洗涤器，用碱液循环洗涤，将有害气体吸收，使排出气体符合排放标准，排入大气。

自事故处理系统排出的废水与碱分离器排出的废水送至污水处理站处理。

(5) 设有焚烧装置，残液送去焚烧装置处理。

(6) 按规范设置消防系统，厂区内提供了足够的消防栓，并配以固定式泡沫消防系统。并根据不同介质的特性配备相应灭火器具。

(7) 按《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》在工艺装置区可能有可燃、有毒气体泄漏和积聚的地方设置可燃、有毒气体检测报警仪，以检测设备泄漏及空气中可燃、有毒气体浓度。一旦浓度超过设定值，将立即报警。装置中的可燃及有毒气体如氯乙烯、R152a、R142b、VDF、氯、氟化氢等，在装置中央控制室中都设置了报警器，一旦发生泄漏，则报警器可与排风系统联锁及采取其它处理措施，以确保安全生产。输送有毒有害物质 HF、盐酸等介质，采取全密闭操作，尽可能减少有毒有害气体逸出。

(8) 无线通讯

为了满足安装、调试、巡检等流动生产人员对通讯手段的要求，该项目设无线对讲机。

(9) 火灾自动报警

该项目设置一套火灾报警系统，该系统由火灾报警控制器、感烟探测器、感温探测器、手动报警按钮及声光报警器等组成。当该项目各装置区内发生火灾时，探测到火灾的探测器把信号通过总线传送到综合楼仪表控制室内的火灾报警控制器，以便控制室的工作人员对火灾现场情况做相应的处理。火灾报警控制器安装在仪表控制室内，探测器及声光报警器安装在控制室、机修、办公室、分析化验等建筑内，手动报警按钮安装在主要通道口、装置区框架上。

#### (10) 工业电视

为了监视生产情况，设一套工业监视系统。摄像机安装在装置区及罐区。

#### 3) 储运安全卫生措施

选用精良的设备、阀门，确保设备的严密性和寿命，以减少有害介质的泄漏。

在罐区内，设置可燃有毒气体检测报警仪，以便随时检测空气中可燃有毒介质的浓度。

设有压力及液位越限报警，控制室设有泵类运行状态指示及停泵按钮，以便存在异常时及时处理。

罐区设有钢筋混凝土围堤，一旦发生泄漏便于收集，不危及设备及人身安全。

#### 4) 生产过程中的自动控制系统

##### (1) DCS 系统及 SIS 系统

该项目采用先进、可靠、成熟的集散控制系统(DCS)，在控制室对生产过程中主要的和重要的工艺参数进行显示、控制、联锁。一般工艺参数就地显示。

操作工通过 DCS 操作站上显示的各种画面，对全厂各装置的生产过程进行监测和控制。DCS 工程师站用于对工艺流程、生产控制的改进和开发工作及对全厂仪表的管理。

装置设置独立于 DCS 的安全仪表系统（SIS）。SIS 系统将生产装置及辅助装置可能引起正常操作中断、或可能危及人身和设备安全的参数输入其中，经过逻辑判断，采取有效的安全措施或分部有序地将部分甚至整个装置安全停车。该系统并可对一些生产过程进行顺序控制。

## （2）仪表

仪表的选型原则是：选用技术先进、质量好、精度高、使用可靠、耐用、维护安装方便和性价比合理的国产或合资优质的仪表，对一些关键或特殊的仪表如：在分析仪、质量流量计，特殊要求的变送器、调节阀，DCS 系统等拟选用国外产品。

现场电子型仪表采用防腐蚀防、护等级在 IP54 以上。

在仪表的选型上应充分考虑该项目环境特征因素，要尽量减少接口，以减少可能泄漏的机会，选用适合所接触工艺物料的优良材质。

所选仪表均为智能型，带 HART 通讯协议。

就地安装的变送器（管道、设备上安装的除外）采用仪表保护箱或仪表保温箱进行防护，对于检测易冻物料用低压蒸汽进行伴热保温。对于检测易汽化的物料进行保冷处理。

严格按《仪表系统接地设计规范》进行接地，如 DCS 仪表系统、工作接地，保护接地及其它的需要接地的仪表设备。

仪表电缆的敷设，采用穿管或敷设在仪表电缆桥架内。

5) 根据危险场所的类别、等级、范围选择电气设备、安全距离、防雷、

## 防静电及防止误操作等设施

### (1) 危险区域的划分

根据爆炸和火灾危险场所的类别、等级、范围选择电气设备、安全距离、防雷、防静电及防止误操作等设施。按照有关规范对电气设备进行了合理分级，所有的电缆及电缆桥架选用阻燃或难燃型。

按《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058 划分爆炸危险区域，在爆炸危险区域内选用防爆型电气、仪表、通信设备。

### (2) 用电负荷等级划分及事故电源

由于工艺装置属连续性生产，自动化水平较高，电源突然中断会造成个别设备损坏、产品报废、产量减少。故装置内大部分用电负荷属二级，消防属一级负荷，消防水泵配有柴油泵，作为其应急电源。少量如 DCS、报警、紧急停车系统等属特别重要负荷，由 UPS 供电，其余负荷均属三级。

该项目的酸碱介质较多，地下的腐蚀性较强，故全厂的大部分高低压线路采用电缆桥架沿管廊、墙、梁等敷设，少量零散的电缆采用电缆直埋的方式敷设。

### (3) 防雷、接地设施

按照《建筑防雷设计规范》，对于第二类防雷建筑物，每根引下线的冲击接地电阻不应大于 10 欧姆，对于第三类防雷建筑物，每根引下线的冲击接地电阻不应大于 30 欧姆。

对于火灾危险环境内可能产生静电危害的物体，应采取静电接地措施；对于无爆炸和火灾危险环境内的物体，如因其带静电会妨碍生产操作、影响产品质量或使人体受到静电电击时，应采取静电接地措施；在生产、储运过程中的器件或物料，彼此紧密接触后又迅速分离，而可能产生和积聚

静电，或可能产生静电危害时应采取静电接地措施；每组专设的静电接地体，接地电阻不应大于 100 欧姆。设备和管道的静电接地系统可与电气设备的保护接地、防雷接地等共用接地装置。

变压器工作接地可单独设置，其接地电阻不应大于 4 欧姆。

全厂变压器工作接地、各生产装置和建筑物的保护接地、防雷接地等接地系统相互连接，形成全厂接地网。

#### 6) 安全淋浴洗眼器

为了使人员尽量少受到有毒、有害物料的危害，在装置区可能有有毒有害物料如氢氟酸等泄漏和积聚的岗位设置安全淋浴洗眼器，其服务半径小于 15m。

#### 7) 通风、除尘、降温、防烫、防高空坠落、减噪等设施

##### (1) 通风

生产装置适当集中并尽量采用露天化布置，以利于可燃、有毒气体能够流通扩散，减少积聚。部分室内场所设机械通风，换气次数 6~12 次/h。

##### (2) 降温、防烫、保冷

对设备、管道及其附件表面温度超过 50℃时采取节能隔热设施，使之不对环境造成影响；工艺生产中不需保温的设备、管道及其附件，其外表温度超过 60℃，均做防烫处理；对于低温设备输送低温流体的管道，均做保冷。

##### (3) 电气、机械及坠落

按规范对电气设备设置过载、过电流、短路等电气保护装置，并采取漏电保护措施。

对传动设备安装防护设施或安全罩。高处作业处设置防护栏杆。

##### (4) 减噪

对装置中噪声较高的转动设备噪声限制值为 85dB，在定货时以规定的噪声标准作为设计条件，使制造厂在制造设备同时就考虑到减噪隔声设施。同时给操作工人适当配备耳塞耳罩等保护设施。根据《工业企业噪声控制设计规范》的要求，在生产过程中噪声级超过最大允许范围 90 分贝（A）时，设备进出口处应有消声装置。另外，值班室、操作室、控制室的外墙开小窗及双层窗处理，以减少噪声的影响。

### 7.2.2 可研中工艺、设备安全技术措施的符合性对照法规、标准列表进行符合性对比

对可研中工艺、设备安全技术措施的符合性对照法规、标准列表进行符合性对比，见下表。

表 7.2-1 可研中工艺、设备安全技术措施的符合性（采纳）一览表

序号	可研中工艺、设备安全技术措施	对应应遵守的法规、标准	符合性（采纳情况）
	根据周围环境采取的安全措施		
1	建构筑物防火、防爆 该项目对建筑构的防火间距，防火分区的划分以及疏散通道，严格执行《建筑设计防火规范》、《石油化工企业设计防火标准》的要求	《石油化工企业设计防火标准（2018 版）》（GB 50160-2008） 《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）	符合， 对策措施 采纳
2	防尘 建筑的防尘措施主要是增加墙面的光洁度，地面做成便于清洗的光滑地面。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）第 3.6.6 条	符合， 对策措施 采纳
3	建筑防腐 生产装置区、罐区等在生产过程中装置区地面局部有酸碱腐蚀，需做花岗岩或其它材料防腐。对钢结构部分有气相腐蚀的梁、板、柱及部分墙面刷防腐涂料，外露铁件、钢平台、钢栏杆也要刷防腐漆进行处理。相应建筑的门窗也相应采用塑钢窗、木门及钢木大门。装置区地面局部有酸碱腐蚀，需做花岗岩或其它材料防腐。	《化工企业安全卫生设计规范》HG20571-2014 第 5.6.4 条	符合， 对策措施 采纳



4	<p>其它</p> <p>根据当地自然条件、工厂生产特点及全厂总平面布置进行绿化设计。在道路两侧可种植绿篱，厂内空地可铺设草坪及低矮灌木。绿化既能保护环境，防止污染，美化厂容，又能起到减弱噪声的作用。</p>	<p>《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 9.2.12 条</p>	符合， 对策措施 采纳
5	<p>消防污水</p> <p>为防止火灾发生时，被污染的消防废水通过排水管道泄入厂外河流而导致河流水体污染，设置事故缓冲池。</p>	<p>《化工建设项目环境保护设计标准》 GBT 50483—2019 第 6.6.1 条</p>	符合， 对策措施 采纳
	<p>泄压、防爆、防毒等卫生设施和必要的检测、报警设施</p>		
1	<p>该项目中，一般设备选用碳钢制造，物料要求清洁的设备选用不锈钢。当不锈钢设备的压力较高，壁厚较厚时，为了节省不锈钢材料，设计中选用复合板。为了保证设备的密封性能，凡介质渗透性强的设备，均按照要求做气密性试验。</p>	<p>《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999 第 5.2.1 条</p>	符合， 对策措施 采纳
2	<p>液氯槽、无水氟化氢槽增设应急槽，以利于安全生产。</p>	<p>《氯气职业危害防护导则》（ GBZ/T 275-2016）第 6.2.2.1 条 《氟化氢生产安全技术规范》 HG/T 30033-2017 第 5.2.6.3.6 条</p>	符合， 对策措施 采纳
3	<p>为防止有毒物质泄漏，工艺装置采用密闭生产。</p>	<p>《工业企业设计卫生标准》 GBZ1-2010 第 6.1.1.2 条</p>	符合， 对策措施 采纳
4	<p>当装置出现异常情况时，部分从设备、管道安全阀或爆破片泄放出的含有氯化氢、氟化氢的气体，以及正常运行过程中，贮槽定期排出的气体，送至事故洗涤器，用碱液循环洗涤，将有害气体吸收，使排出气体符合排放标准，排入大气。</p> <p>自事故处理系统排出的废水与碱分离器排出的废水送至污水处理站处理。</p>	<p>《化工企业安全卫生设计规范》 HG20571-2014 第 5.1.4 条</p>	符合， 对策措施 采纳
5	<p>设有焚烧装置，残液送去焚烧装置处理。</p>	<p>《石油化工企业设计防火标准》 GB50160-2008（2018 年版） 第 5.5.7 条</p>	符合， 对策措施 采纳
6	<p>按规范设置消防系统，厂区内提供了足够的消防栓，并配以固定式泡沫消防系统。并根据不同介质的特性配备相应灭火器具。</p>	<p>《石油化工企业设计防火标准》 GB50160-2008（2018 年版） 第 8.5.1 条</p>	符合， 对策措施 采纳

7	<p>按《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》在工艺装置区可能有可燃、有毒气体泄漏和积聚的地方设置可燃、有毒气体检测报警仪，以检测设备泄漏及空气中可燃、有毒气体浓度。一旦浓度超过设定值，将立即报警。装置中的可燃及有毒气体如氯乙烯、R152a、R142b、VDF、氯、氟化氢等，在装置中央控制室中都设置了报警器，一旦发生泄漏，则报警器可与排风系统联锁及采取其它处理措施，以确保安全生产。输送有毒有害物质 HF、盐酸等介质，采取全密闭操作，尽可能减少有毒有害气体逸出。</p>	<p>《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</p>	<p>符合， 对策措施 采纳</p>
8	<p>无线通讯 为了满足安装、调试、巡检等流动生产人员对通讯手段的要求，该项目增设无线对讲机。</p>	<p>《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008 (2018 年版) 第 8.12.2 条</p>	<p>符合， 对策措施 采纳</p>
9	<p>火灾自动报警 该项目设置一套火灾报警系统，该系统由火灾报警控制器、感烟探测器、感温探测器、手动报警按钮及声光报警器等组成。当该项目各装置区内发生火灾时，探测到火灾的探测器把信号通过总线传送到综合楼仪表控制室内的火灾报警控制器，以便控制室的工作人员对火灾现场情况做相应的处理。火灾报警控制器安装在仪表控制室内，探测器及声光报警器安装在控制室、机修、办公室、分析化验等建筑内，手动报警按钮安装在主要通道口、装置区框架上。</p>	<p>《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008 (2018 年版) 第 8.12.3 条</p>	<p>符合， 对策措施 采纳</p>
10	<p>工业电视 为了监视生产情况，设一套工业监视系统。摄像机安装在装置区及罐区。</p>	<p>《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》(国家安全监管总局令 第 40 号)第十三条</p>	<p>符合， 对策措施 采纳</p>
	<p>储运安全卫生措施</p>		
1	<p>选用精良的设备、阀门，确保设备的严密性和寿命，以减少有害介质的泄漏。 在罐区内，设置可燃有毒气体检测报警仪，以便随时检测空气中可燃有毒介质的浓度。 设有压力及液位越限报警，控制室设有泵类运行状态指示及停泵按钮，以便存在异常时及时处理。 罐区设有钢筋混凝土围堤，一旦发生泄漏便于收集，不危及设备及人身安全。</p>	<p>《石油化工企业设计防火标准 (2018 年版)》 (GB 50160-2008) 第 6.2.5 条 《储罐区防火堤设计规范》(GB 50351-2014)</p>	<p>符合， 对策措施 采纳</p>
	<p>生产过程中的自动控制系统</p>		

1	<p><b>DCS 系统及 SIS 系统</b></p> <p>该项目采用先进、可靠、成熟的集散控制系统 (DCS)，在控制室对生产过程中主要的和重要的工艺参数进行显示、控制、联锁。一般工艺参数就地显示。</p> <p>操作工通过 DCS 操作站上显示的各种画面，对全厂各装置的生产过程进行监测和控制。DCS 工程师站用于对工艺流程、生产控制的改进和开发工作及对全厂仪表的管理。</p> <p>装置设置独立于 DCS 的安全仪表系统 (SIS)。SIS 系统将生产装置及辅助装置可能引起正常操作中、或可能危及人身和设备安全的参数输入其中，经过逻辑判断，采取有效的安全措施或分部有序地将部分甚至整个装置安全停车。该系统并可对一些生产过程进行顺序控制。</p>	<p>《生产过程安全卫生要求总则》(GB12801-2008) 第 5.3.1d 条</p> <p>《化工企业安全卫生设计规范》HG20571-2014 第 3.3.4 条</p>	符合， 对策措施 采纳
2	<p><b>仪表</b></p> <p>仪表的选型原则是：选用技术先进、质量好、精度高、使用可靠、耐用、维护安装方便和性价比合理的国产或合资优质的仪表，对一些关键或特殊的仪表如：在分析仪、质量流量计，特殊要求的变送器、调节阀，DCS 系统等拟选用国外产品。</p> <p>现场电子型仪表采用防腐防、护等级在 IP54 以上。</p> <p>在仪表的选型上应充分考虑该项目环境特征因素，要尽量减少接口，以减少可能泄漏的机会，选用适合所接触工艺物料的优良材质。</p> <p>所选仪表均为智能型，带 HART 通讯协议。</p> <p>就地安装的变送器(管道、设备上安装的除外)采用仪表保护箱或仪表保温箱进行防护，对于检测易冻物料用低压蒸汽进行伴热保温。对于检测易汽化的物料进行保冷处理。</p> <p>严格按《仪表系统接地设计规范》进行接地，如 DCS 仪表系统、工作接地，保护接地及其它的需要接地的仪表设备。</p> <p>仪表电缆的敷设，采用穿管或敷设在仪表电缆桥架内。</p>	<p>《自动化仪表选型设计规范》HG/T20507-2014 第 4.2.3、4.3.1、5.2.6 条</p>	符合， 对策措施 采纳
	<p>根据危险场所的类别、等级、范围选择电气设备、安全距离、防雷、防静电及防止误操作等设施</p>		
1	<p><b>危险区域的划分</b></p> <p>根据爆炸和火灾危险场所的类别、等级、范围选择电气设备、安全距离、防雷、防静电及防止误操作等设施。按照有关规范对电气设备进行了合理分级，所有的电缆及电缆桥架选用阻燃或难燃型。</p> <p>按《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058 划分爆炸危险区域，在爆炸危险区域内选用防爆型电气、仪表、通信设备。</p>	<p>《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014 第 4.4.2 条</p>	符合， 对策措施 采纳

2	<p>用电负荷等级划分及事故电源</p> <p>由于工艺装置属连续性生产，自动化水平较高，电源突然中断会造成个别设备损坏、产品报废、产量减少。故装置内大部分用电负荷属二级，消防属一级负荷，消防水泵配有柴油泵，作为其应急电源。少量如 DCS、报警、紧急停车系统等属特别重要负荷，由 UPS 供电，其余负荷均属三级。</p> <p>该项目的酸碱介质较多，地下的腐蚀性较强，故全厂的大部分高低压线路采用电缆桥架沿管廊、墙、梁等敷设，少量零散的电缆采用电缆直埋的方式敷设。</p>	《供配电系统设计规范》(GB50052-2009) 第 3.0.1 条	符合， 对策措施 采纳
3	<p>防雷、接地设施</p> <p>按照《建筑防雷设计规范》，对于第二类防雷建筑物，每根引下线的冲击接地电阻不应大于 10 欧姆，对于第三类防雷建筑物，每根引下线的冲击接地电阻不应大于 30 欧姆。</p> <p>对于火灾危险环境内可能产生静电危害的物体，应采取静电接地措施；对于无爆炸和火灾危险环境内的物体，如因其带静电会妨碍生产操作、影响产品质量或使人体受到静电电击时，应采取静电接地措施；在生产、储运过程中的器件或物料，彼此紧密接触后又迅速分离，而可能产生和积聚静电，或可能产生静电危害时应采取静电接地措施；每组专设的静电接地体，接地电阻不应大于 100 欧姆。设备和管道的静电接地系统可与电气设备的保护接地、防雷接地等共用接地装置。</p> <p>变压器工作接地可单独设置，其接地电阻不应大于 4 欧姆。</p> <p>全厂变压器工作接地、各生产装置和建筑物的保护接地、防雷接地等接地系统相互连接，形成全厂接地网。</p>	《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010 第 3.0.3 条	符合， 对策措施 采纳
	安全淋浴洗眼器 1		
1	<p>为了使人员尽量少受到有毒、有害物料的危害，在装置区可能有有毒有害物料如氢氟酸等泄漏和积聚的岗位设置安全淋浴洗眼器，其服务半径小于 15m。</p>	《化工企业安全卫生设计规范》HG20571-2014 第 4.6.5 条	符合， 对策措施 采纳
	通风、除尘、降温、防烫、防高空坠落、减噪等设施		
1	<p>通风</p> <p>生产装置适当集中并尽量采用露天化布置，以利于可燃、有毒气体能够流通扩散，减少积聚。部分室内场所设机械通风，换气次数 6~12 次/h。</p>	《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010 第 6.1.1.2 条	符合， 对策措施 采纳
2	<p>降温、防烫、保冷</p> <p>对设备、管道及其附件表面温度超过 50℃时采取节能隔热设施，使之不对环境造成影响；工艺生产中不需保温的设备、管道及其附件，其外表温度超过 60℃，均做防烫处理；对于低温设备输送低温流体的管道，均做保冷。</p>	《化工企业安全卫生设计规范》HG20571-2014 第 5.2.2 条	符合， 对策措施 采纳

3	<p>电气、机械及坠落</p> <p>按规范对电气设备设置过载、过电流、短路等电气保护装置，并采取漏电保护措施。</p> <p>对传动设备安装防护设施或安全罩。高处作业处设置防护栏杆。</p>	<p>《生产设备安全卫生设计总则》</p> <p><b>GB5083-1999</b></p> <p>第 5.4 条</p>	<p>符合，</p> <p>对策措施</p> <p>采纳</p>
4	<p>减噪</p> <p>对装置中噪声较高的转动设备噪声限制值为 85dB，在定货时以规定的噪声标准作为设计条件，使制造厂在制造设备时就考虑到减噪隔声设施。同时给操作工人适当配备耳塞耳罩等保护设施。根据《工业企业噪声控制设计规范》的要求，在生产过程中噪声级超过最大允许范围 90 分贝（A）时，设备进出口处应有消声装置。另外，值班室、操作室、控制室的外墙开小窗及双层窗处理，以减少噪声的影响。</p>	<p>《工业企业设计卫生标准》</p> <p><b>GBZ1-2010</b></p> <p>第 6.3.1.1 条</p>	<p>符合，</p> <p>对策措施</p> <p>采纳</p>

## 7.3 本评价提出的安全对策措施

### 7.3.1 建设项目的选址与周边环境方面

1) 该项目地块位于瑞昌经济开发区码头工业城化工集中区边缘，东、南、北面均为工业用地，规划建设为工贸企业，该项目采用《石油化工企业设计防火标准》（2018 年版）GB50160-2008 布置，应综合考虑与周边的安全距离，防止未来可能造成的安全距离不足的情况。

2) 根据定量计算，一般防护目标中的三类防护目标外部安全防护距离 ( $\leq 1 \times 10^{-5}$ ) 为东面：最远超出厂界 43m（北侧），现此块区域为空地，其中三类防护目标含非危险化学品工业企业当班人数为 100 人以下的建筑，企业应注意协调好与周边企业的布置，防止外部安全防护距离不足。政府相关部门进行项目审批时，应督促企业严格履行建设项目“三同时”的要求，避免导致企业外部安全防护距离不足的情况，承担相应的监管职责。

3) 该项目西面有 3 条 220kv 高压线，在该项目布局时应充分考虑与高压线的安全距离及其造成的影响，根据表 2.3-1，现有的总图布置满足相关距离

要求，在建设时应重点关注、核实实际间距后方可建设。

4) 该项目地块所处的部分区域为填方区域，在工程设计前应进行详细勘探，并根据勘查结果和地质资料和工程的要求，因地制宜，采取以地基处理为主的综合措施，对所有建筑、设备、设施等的基础采取相应的加固处理措施，防止地基湿陷对建筑物产生危害。

5) 厂区应设置可靠防洪排涝措施，以保证其不会受洪水和内涝影响。

6) 应设置事故应急池、管沟等设施防止泄漏的可燃液体和受污染的消防水排出厂外特别是南、北侧排洪渠的措施。

### 7.3.2 建设项目中主要装置、设备设施的布局及建构物方面

1) 设计时应考虑装置的上下游关系，总图布置应考虑工艺的流畅性；应考虑其与周边建构物的安全间距。

2) 总平面布置，各建构物的距离符合《石油化工企业设计防火标准》（2018年版）GB50160-2008 规定的防火距离。

3) 总平面应根据工厂的生产流程及各组成部分的生产特点和火灾危险性，结合地形、风向等条件，按功能分区集中布置。

4) 可能散发可燃气体的工艺装置（生产装置）、罐组（液化烃罐区）、装卸区或废水处理装置等设施宜布置在人员集中场所及明火或散发火花地点的全年最小频率风向的上风侧。

5) 综合楼、中央控制室、总变电所等重要设施应布置在相对高处。液化烃罐组不应毗邻布置在高于工艺装置、全厂性重要设施或人员集中场所的阶梯上。但受条件限制或有工艺要求时，可燃液体原料储罐可毗邻布置在高于工艺装置的阶梯上，但应采取防止泄漏的可燃液体流入工艺装置、全厂性重要设施或人员集中场所的措施。

6) 液化烃罐组不宜紧靠排洪沟布置。

7) 空压制氮站应布置在空气清洁地段，并宜位于散发可燃气体、粉尘等场所的全年最小频率风向的下风侧。

8) 中央控制室宜布置在行政管理区，且应进行抗爆设计。

企业控制室或机柜间与装置的防火间距应满足 GB50160 要求；控制室面向具有火灾、爆炸危险性装置一侧不应有门窗、孔洞，并应满足防火防爆要求。

9) 汽车装卸设施及各类物品仓库等机动车辆频繁进出的设施应布置在厂区边缘。

10) 罐区泡沫站应布置在罐组防火堤外的非防爆区，与液化烃罐的防火间距不宜小于 20m。

11) 事故水池和雨水监测池宜布置在厂区边缘的较低处，可与污水处理场集中布置。事故水池距明火地点的防火间距不应小于 25m。

12) 厂区的绿化应符合下列规定：

(1) 生产区不应种植含油脂较多的树木，宜选择含水分较多的树种；  
(2) 工艺装置或液化烃罐区与周围消防车道之间不宜种植绿篱或茂密的灌木丛；(3) 液化烃罐区防火堤内严禁绿化；(4) 厂区的绿化不应妨碍消防操作。

13) 厂区主要出入口不应少于 2 个，并宜位于不同方位。

14) 该项目厂区各装置、罐区、仓库周边应设环形消防车道。消防车道的路面宽度不应小于 6m，路面内缘转弯半径不宜小于 12m，路面上净空高度不应低于 5m。

15) 涉及爆炸危险性化学品的生产装置（F152a 装置、F142b 装置、VDF 装置 PVDF 聚合装置等）控制室、交接班室不得布置在装置区内；涉及甲

乙类火灾危险性的生产装置（F152a 装置、F142b 装置、VDF 装置 PVDF 聚合装置等）控制室、交接班室原则上不得布置在装置区内，确需布置的，应按照《石油化工控制室抗爆设计规范》(GB 50779-2012)，进行抗爆设计、建设。具有甲乙类火灾危险性、粉尘爆炸危险性、中毒危险性的厂房(含装置或车间)和仓库内不得建设办公室、休息室、外操室、巡检室。

#### 16) 土建基础安全

因地下水及土质对砼和钢筋有不同程度的腐蚀作用，该项目相关生产装置涉及强酸、强碱量较大，故这些相关建筑的土建基础设计时应考虑防腐措施。盐酸、硫酸、液碱储罐等应设置防止腐蚀品大量泄漏的围堰，围堰内地面和围堰及输送酸、碱机泵基础应做防腐贴面保护。

土建基础应选取坚实地块，新回填堆积地不宜作基地。

#### 17) 防火疏散

该项目建筑设计应满足防火疏散要求。每个防火分区应设二个以上的安全出口大门；疏散走道的净宽大于 1.4m；疏散门的净宽大于 0.9m；其他工作梯净宽大于 0.8m，坡度小于 45 度。用于疏散的安全出口、通道应设置醒目标志。

#### 18) 设备的构架或平台的安全疏散通道应符合下列规定：

①可燃气体、液化烃和可燃液体的塔区平台或其他设备的构架平台应设置不少于两个通往地面的梯子，作为安全疏散通道，但长度不大于 8m 的甲类气体和甲、乙 A 类液体设备的平台或长度不大于 15m 的乙 B、丙类液体设备的平台，可只设一个梯子；

②相邻的构架、平台宜用走桥连通，与相邻平台连通的走桥可作为一个安全疏散通道；



③相邻安全疏散通道之间的距离不应大于 50m。

#### 19) 建筑耐火需求

该项目钢框架较多，钢结构耐火保护应满足《石油化工企业设计防火规范》GB50160-2008 第 5.6.1、5.6.2 条钢结构耐火保护的要求。

20) 建设单位根据场地地震基本烈度作抗震设防。抗震设防按《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)和《构筑物抗震设计规范》(GB50191-2012)执行，该项目所在地区震烈度为 6 度，根据《建筑工程抗震设防分类标准》(GB50223-2008) 中第 3.0.3 条、第 7.2.6 条，该项目涉及易燃易爆物质，生产厂区建（构）筑物均按重点设防类进行抗震设防。

21) 该项目强酸、强碱、易燃液体、毒性物质等物料需通过管道输送。为此，要求管廊、管架的布置，应符合下列要求：(1)管架的净空高度及基础位置，不得影响交通运输、消防及检修；(2)不应妨碍建筑物自然采光与通风；(3)有利厂容；管架与建筑物、构筑物之间的最小水平间距，架空管线或管架跨越铁路、道路的最小垂直间距，应符合相关规范要求。

22) 甲、乙类物品仓库不应布置在装置内。若工艺需要，储量不大于 5t 的乙类物品储存间和丙类物品仓库可布置在装置内，并位于装置边缘。

### 7.3.3 主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施方面

#### 1) 主要技术、工艺或者方式

(1) 根据浙江化安安全技术研究院有限公司所出具的《化学反应安全风险研究与评估报告》显示：

①氟化氢生产装置（氟化反应）：合成反应完成料在 105.0~370.0℃温度范围内 ARC 测试中未检测到分解放热，在该温度范围内由于二次分解导致热失控的风险较低，且合成反应完成料在测试温度 360.0℃下的 24 小时 ARC

测试验证中未检测到分解放热，因此，实际生产过程中建议严格控制反应温度，不超过 360.0℃，以防止发生事故。

因合成反应过程整体呈现吸热，合成反应的反应工艺危险度为小于 1 级。实际生产时可配置常规自动控制系统，对主要反应参数进行集中监控及自动调节（DCS 或 PLC）。

②F152a 装置（氟化反应）：氟化反应完成料在测试范围 50.0~244.7℃ 内未检测到分解放热（只考虑氟化氢分解），在该温度范围由于二次分解导致热失控的风险较低。因此，实际生产过程中建议控制反应温度，不得超过 144.7℃，以防止发生事故。

冷却失效且加料停止情况下氟化反应的反应工艺危险度评估为 3 级。目标反应失控后， $MTSR > MTT$  即温度超过了技术最高温度，但  $MTSR < TD24$  即不触发分解反应。这种情况下，工艺安全取决于 MTT 时目标反应的放热速率。

第一个措施就是利用蒸发冷却或减压来使反应物料处于受控状态。必须依照这个目的来设计蒸馏装置，且即使是在公用工程发生失效的情况下该装置也必须能正常运行。还需要采用备用冷却系统、倾泄(dumping)反应物料或骤冷(quenching)等措施。也可以采用泄压系统，但其设计必须能处理可能出现的两相流情形，为了避免反应物料抛撒出设备之外必须安装一个集料罐(catchpot)。当然，所有的这些措施都必须依照这样的目的来设计，而且必须在故障发生后立即投入运行。

对于反应工艺危险度为 3 级的工艺过程，在配置常规自动控制系统，对主要反应参数进行集中监控及自动调节，设置偏离正常值的报警和联锁控制，以及设置爆破片和安全阀等泄放设施的基础上，还要设置紧急切断、紧急终止反应、紧急冷却降温等控制设施。同时还需对工艺进一步进行

HAZOP 分析与 SIL 分析，确定工艺所需的安全仪表功能与 SIL 等级。

极端地，如果发生冷却失效时仍持续进料，反应工艺危险度等级可能会升高，可能引发事故。因此，实际生产时除了配置常规自动控制系统，对主要反应参数进行集中监控及自动调节，设置偏离正常值的报警和联锁控制，设置爆破片和安全阀等泄放设施，设置紧急切断、紧急终止反应、紧急冷却降温等控制设施以外，还要对加料实施自动控制，增设进料限流装置，杜绝可能出现的冷却失效仍持续进料。同时还需对进料系统进一步进行 HAZOP 分析与 SIL 分析，确定进料系统所需的安全仪表功能与 SIL 等级。

③F142b 装置（光氯化法，氯化反应）：氯化反应完成料由于二次分解导致热失控的风险较小，但其含有高温下易分解升压的物质，建议实际生产中勿将反应完成料长时间滞留在高温条件下。

冷却失效且加料停止情况下氯化反应的反应工艺危险度评估相当于 1 级。目标反应失控后， $MTSR < MTT$  即温度没有达到技术最高温度，只有当反应物料在热累积情况下停留很长一段时间后才能达到 MTT。由于工艺温度下物料分解吸热，绝热条件下分解反应会减速，体系发生热失控的风险小。因此，1 级危险度的情形，工艺热风险低，不需要采取特殊的措施，但是反应物料不应长时间停留在热累积状态。只要设计适当，蒸发冷却或紧急泄压可起到安全屏障的作用。

对于反应工艺危险度为 1 级的工艺过程，应配置常规的自动控制系统，对主要反应参数进行集中监控及自动调节（DCS 或 PLC）。

极端地，如果发生冷却失效时仍持续进料，反应工艺危险度等级可能会升高，可能引发事故。因此，实际生产时除了配置常规自动控制系统，对主要反应参数进行集中监控及自动调节，设置偏离正常值的报警和联锁

控制，设置爆破片和安全阀等泄放设施，设置紧急切断、紧急终止反应、紧急冷却降温等控制设施以外，还要对加料实施自动控制，增设进料限流装置，杜绝可能出现的冷却失效仍持续进料。同时还需对进料系统进一步进行 HAZOP 分析与 SIL 分析，确定进料系统所需的安全仪表功能与 SIL 等级。

F142b 装置（VDC 合成法，氟化反应）：氟化反应完成料在测试范围 50.0~244.7℃ 内未检测到分解放热（只考虑氟化氢分解），在该温度范围由于二次分解导致热失控的风险较低。因此，实际生产过程中建议控制反应温度，不得超过 144.7℃，以防止发生事故。

冷却失效且加料停止情况下氟化反应的反应工艺危险度评估为 3 级。目标反应失控后， $MTSR > MTT$  即温度超过了技术最高温度，但  $MTSR < TD24$  即不触发分解反应。这种情况下，工艺安全取决于 MTT 时目标反应的放热速率。

第一个措施就是利用蒸发冷却或减压来使反应物料处于受控状态。必须依照这个目的来设计蒸馏装置，且即使是在公用工程发生失效的情况下该装置也必须能正常运行。还需要采用备用冷却系统、倾泄(dumping)反应物料或骤冷(quenching)等措施。也可以采用泄压系统，但其设计必须能处理可能出现的两相流情形，为了避免反应物料抛撒出设备之外必须安装一个集料罐(catchpot)。当然，所有的这些措施都必须依照这样的目的来设计，而且必须在故障发生后立即投入运行。

对于反应工艺危险度为 3 级的工艺过程，在配置常规自动控制系统，对主要反应参数进行集中监控及自动调节，设置偏离正常值的报警和联锁控制，以及设置爆破片和安全阀等泄放设施的基础上，还要设置紧急切断、紧急终止反应、紧急冷却降温等控制设施。同时还需对工艺进一步进行 HAZOP 分析与 SIL 分析，确定工艺所需的安全仪表功能与 SIL 等级。

极端地，如果发生冷却失效时仍持续进料，反应工艺危险度等级可能会升高，可能引发事故。因此，实际生产时除了配置常规自动控制系统，对主要反应参数进行集中监控及自动调节，设置偏离正常值的报警和联锁控制，设置爆破片和安全阀等泄放设施，设置紧急切断、紧急终止反应、紧急冷却降温等控制设施以外，还要对加料实施自动控制，增设进料限流装置，杜绝可能出现的冷却失效仍持续进料。同时还需对进料系统进一步进行 HAZOP 分析与 SIL 分析，确定进料系统所需的安全仪表功能与 SIL 等级。

④VDF 装置（裂解反应）：裂解反应完成料由于二次分解导致热失控的风险较小，但其含有高温下易分解升压的物质，建议实际生产中勿将反应完成料长时间滞留在高温条件下。

因裂解反应本征吸热，裂解反应的反应工艺危险度评估相当于小于 1 级。实际生产时可配置常规自动控制系统，对主要反应参数进行集中监控及自动调节（DCS 或 PLC）。

⑤PVDF 聚合装置（聚合反应，分散聚合）：聚合反应（分散聚合）完成料在测试范围 55.0~274.2℃内未检测到分解放热。因此，实际生产过程中建议控制反应温度，不得超过 174.2℃，以防止发生事故。

在 DSC 测试范围 50.0~350.0℃内，聚合反应（分散聚合）打底料未检测到放热，具有潜在爆炸危险性。反应打底料的安全温度为 250.0℃。因此，实际生产中建议严格控制反应温度，反应打底料不得长时间处于高于 250.0℃环境中，避免引发事故。

实际加料速度下聚合反应（分散聚合）的反应工艺危险度评估为 1 级。目标反应失控后， $MTSR < TD_{24}$  即不会触发分解反应，同时  $MTSR < MTT$  即温度也没有达到技术最高温度，只有当反应物料在热累积情况下停留很长

一段时间后才能达到 MTT，此时蒸发冷却能充当一个辅助的安全屏障。因此，1 级危险度的情形，工艺热风险低，不需要采取特殊的措施，但是反应物料不应长时间停留在热累积状态。只要设计适当，蒸发冷却或紧急泄压可起到安全屏障的作用。

对于反应工艺危险度为 1 级的工艺过程，应配置常规的自动控制系统，对主要反应参数进行集中监控及自动调节（DCS 或 PLC）。

实际过程中发生冷却失效仍持续进料的可能性较低，但一旦发生，聚合反应（分散聚合）工艺危险度等级会升高，可能引发事故。因此，实际生产时除了配置常规自动控制系统，对主要反应参数进行集中监控及自动调节以外，建议对加料实施自动控制，增设进料限流装置，设置偏离正常值的报警和联锁控制，设置紧急切断，杜绝可能出现的冷却失效仍持续进料。在非正常条件下有可能超压的反应系统，应设置爆破片和安全阀等泄放设施。同时建议对进料系统进一步进行 HAZOP 分析与 SIL 分析，确定进料系统所需的安全仪表功能与 SIL 等级。

**PVDF 聚合装置（聚合反应，悬浮聚合）：**聚合反应（悬浮聚合）完成料在测试范围 35.0~272.7℃ 内未检测到分解放热。因此，实际生产过程中建议控制反应温度，不得超过 172.7℃，以防止发生事故。

在 DSC 测试范围 50.0~350.0℃ 内，聚合反应（悬浮聚合）打底料未检测到放热，具有潜在爆炸危险性。反应打底料的安全温度为 250.0℃。因此，实际生产中建议严格控制反应温度，反应打底料不得长时间处于高于 250.0℃ 环境中，避免引发事故。

实际加料速度下聚合反应（悬浮聚合）的反应工艺危险度评估为 1 级。目标反应失控后， $MTSR < TD_{24}$  即不会触发分解反应，同时  $MTSR < MTT$  即

温度也没有达到技术最高温度，只有当反应物料在热累积情况下停留很长一段时间后才能达到 MTT，此时蒸发冷却能充当一个辅助的安全屏障。因此，1 级危险度的情形，工艺热风险低，不需要采取特殊的措施，但是反应物料不应长时间停留在热累积状态。只要设计适当，蒸发冷却或紧急泄压可起到安全屏障的作用。

对于反应工艺危险度为 1 级的工艺过程，应配置常规的自动控制系统，对主要反应参数进行集中监控及自动调节（DCS 或 PLC）。

实际过程中发生冷却失效仍持续进料的可能性较低，但一旦发生，聚合反应（悬浮聚合）工艺危险度等级会升高，可能引发事故。因此，实际生产时除了配置常规自动控制系统，对主要反应参数进行集中监控及自动调节以外，建议对加料实施自动控制，增设进料限流装置，设置偏离正常值的报警和联锁控制，设置紧急切断，杜绝可能出现的冷却失效仍持续进料。在非正常条件下有可能超压的反应系统，应设置爆破片和安全阀等泄放设施。同时建议对进料系统进一步进行 HAZOP 分析与 SIL 分析，确定进料系统所需的安全仪表功能与 SIL 等级。

⑥六氟磷酸锂装置（氟化工段的氟化反应）：氟化反应完成料在 ARC 测试范围 50.0~244.7℃ 内未检测到分解放热，在该温度范围由于二次分解导致热失控的风险较低。因此，实际生产过程中建议严格控制反应温度，不得超过 144.7℃，以防止发生事故。

冷却失效、进料停止时氟化反应的反应工艺危险度评估为 3 级。目标反应失控后， $MTSR > MTT$  即温度超过了技术最高温度，但  $MTSR < TD_{24}$  即不触发分解反应。这种情况下，工艺安全取决于 MTT 时目标反应的放热速率。

第一个措施就是利用蒸发冷却或减压来使反应物料处于受控状态。必

须依照这个目的来设计蒸馏装置，且即使是在公用工程发生失效的情况下该装置也必须能正常运行。还需要采用备用冷却系统、倾泄(dumping)反应物料或骤冷(quenching)等措施。也可以采用泄压系统，但其设计必须能处理可能出现的两相流情形，为了避免反应物料抛撒出设备之外必须安装一个集料罐(catchpot)。当然，所有的这些措施都必须依照这样的目的来设计，而且必须在故障发生后立即投入运行。

对于反应工艺危险度为 3 级的工艺过程，在配置常规自动控制系统，对主要反应参数进行集中监控及自动调节，设置偏离正常值的报警和连锁控制，以及设置爆破片和安全阀等泄放设施的基础上，还要设置紧急切断、紧急终止反应、紧急冷却降温等控制设施。同时还需对工艺进一步进行 HAZOP 分析与 SIL 分析，确定工艺所需的安全仪表功能与 SIL 等级。

极端地，如果发生冷却失效时仍持续进料，反应工艺危险度等级可能会升高，可能引发事故。因此，实际生产时除了配置常规自动控制系统，对主要反应参数进行集中监控及自动调节，设置偏离正常值的报警和连锁控制，设置爆破片和安全阀等泄放设施，设置紧急切断、紧急终止反应、紧急冷却降温等控制设施以外，还要对加料实施自动控制，增设进料限流装置，杜绝可能出现的冷却失效时仍持续进料。同时还需对进料系统进一步进行 HAZOP 分析与 SIL 分析，确定进料系统所需的安全仪表功能与 SIL 等级。

六氟磷酸锂装置（合成工段的合成反应）：合成反应完成料在 ARC 测试范围 50.0~328.9℃内未检测到放热，在该温度范围由于二次分解导致热失控的风险较低。因此，实际生产过程中建议严格控制反应温度，不得超过 228.9℃，以防止发生事故。

冷却失效、进料停止时合成反应的反应工艺危险度评估为 1 级。目标



反应失控后， $MTSR < TD_{24}$  即不会触发分解反应，同时  $MTSR < MTT$  即温度也没有达到技术最高温度，只有当反应物料在热累积情况下停留很长一段时间后才能达到  $MTT$ ，此时蒸发冷却能充当一个辅助的安全屏障。因此，1 级危险度的情形，工艺热风险低，不需要采取特殊的措施，但是反应物料不应长时间停留在热累积状态。只要设计适当，蒸发冷却或紧急泄压可起到安全屏障的作用。

对于反应工艺危险度为 1 级的工艺过程，应配置常规的自动控制系统，对主要反应参数进行集中监控及自动调节（DCS 或 PLC）。

极端地，如果发生冷却失效时仍持续进料，反应工艺危险度等级会升高，可能引发事故。因此，实际生产时除了配置常规自动控制系统，对主要反应参数进行集中监控及自动调节以外，建议对加料实施自动控制，增设进料限流装置，设置偏离正常值的报警和联锁控制，设置紧急切断，杜绝可能出现的冷却失效时仍持续进料。在非正常条件下有可能超压的反应系统，应设置爆破片和安全阀等泄放设施。同时建议有条件的单位根据实际情况对进料系统进一步进行 HAZOP 分析与 SIL 分析，确定进料系统所需的安全仪表功能与 SIL 等级。

（2）建议企业按《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），所有新建涉及“两重点一重大”的化工装置和危险化学品储存设施，要设计符合要求的安全仪表系统。

（3）按《危险化学品安全专项整治三年行动实施方案》（安委〔2020〕3 号文附件 3 要求，涉及重点监管危险化工工艺的生产装置应实现全流程自动化控制。特别是涉及氯化、氟化工艺装置的上下游配套装置必须实现自动化控制，最大限度减少作业场所人数。

(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工工艺目录的通知(安监总管三〔2009〕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), 建议该项目重点监管的危险工艺控制对策措施:

①氟化氢生产装置(氟化反应):

重点监控工艺参数: 反应转炉内温度、压力; 发烟硫酸、浓硫酸、萤石粉流量; 发烟硫酸、浓硫酸、萤石粉反应物的配料比。

控制方式: 反应转炉内温度、压力和压力与反应进料、天然气供气系统的报警和联锁; 安全泄放系统; 可燃和有毒气体检测报警装置等。

氟化反应操作中, 要严格控制投料配比、进料速度和反应温度等。应设置自动比例调节装置和自动联锁控制装置。

在反应转炉及中控处设立紧急停车系统, 当反应转炉内温度或压力超标时自动停止加料并紧急停车。

②F152a 装置(氟化反应):

重点监控工艺参数: 氟化反应釜内温度、压力; 氟化反应釜内搅拌速率; 氟化氢、氯乙烯流量; 氟化氢、氯乙烯的配料比。

控制方式: 反应釜内温度和压力与反应进料、紧急冷却系统的报警和联锁; 搅拌的稳定控制系统; 安全泄放系统; 可燃和有毒气体检测报警装置等。

氟化反应操作中, 要严格控制投料配比、进料速度和反应温度等。应设置自动比例调节装置和自动联锁控制装置。

将氟化反应釜内温度、压力与釜内搅拌、氟化氢、氯乙烯流量、氟化

反应釜夹套冷却水进水阀形成联锁控制，在氟化反应釜及中控室处设立紧急停车系统，当氟化反应釜内温度或压力超标或搅拌系统发生故障时自动停止加料并紧急停车。

③F142b 装置（光氯化法，氯化反应，管式反应器）：

重点监控工艺参数：管式反应器温度和压力；氯气和 R152a 的配比、进料流量；冷却系统中冷却介质的温度、压力、流量等。

控制方式：管式反应器温度和压力的报警和联锁；氯气和 R152a 的比例控制和联锁；设进料缓冲器；设紧急进料切断系统；设紧急冷却系统；设安全泄放系统；事故状态下氯气吸收中和系统；可燃和有毒气体检测报警装置等。

将管式反应器内温度、压力与氯气和 R152a 流量、夹套冷却水进水阀形成联锁关系，设立紧急停车系统。

其他安全设施，包括安全阀、紧急放空阀及紧急切断装置等。

F142b 装置（VDC 合成法，氟化反应）：

重点监控工艺参数：氟化反应釜内温度、压力；氟化反应釜内搅拌速率；偏氯乙烯和氟化氢流量、配料比。

控制方式：反应釜内温度和压力与偏氯乙烯和氟化氢进料、紧急冷却系统的报警和联锁；搅拌的稳定控制系统；安全泄放系统；可燃和有毒气体检测报警装置等。

氟化反应操作中，要严格控制偏氯乙烯和氟化氢投料配比、进料速度和反应温度等。应设置自动比例调节装置和自动联锁控制装置。

将氟化反应釜内温度、压力与釜内搅拌、偏氯乙烯和氟化氢流量、氟化反应釜夹套冷却水进水阀形成联锁控制，在氟化反应釜和中控室处设立

紧急停车系统，当氟化反应釜内温度或压力超标或搅拌系统发生故障时自动停止加料并紧急停车。

④VDF 装置（裂解反应，裂解炉管式反应器）：

重点监控工艺参数：裂解炉 R142b 进料压力、流量；裂解炉温度。

控制方式：裂解炉 R142b 进料压力、流量控制报警与联锁；紧急裂解炉温度报警和联锁；紧急冷却系统；紧急切断系统；可燃与有毒气体检测报警装置等。

将裂解炉 R142b 进料压力、流量与裂解炉温度之间形成联锁关系，一旦温度异常，则裂解炉自动停止进料并切断热量（电加热）供应。

⑤PVDF 聚合装置（聚合反应，分散和悬浮聚合）：

重点监控工艺参数：聚合反应釜内温度、压力，聚合反应釜内搅拌速率；VDF 流量；冷却水流量；可燃气体监控等。

控制方式：反应釜温度和压力的报警和联锁；紧急冷却系统；紧急切断系统；紧急加入反应终止剂系统；搅拌的稳定控制和联锁系统；可燃和有毒气体检测报警装置；高压聚合反应釜应设有防爆墙和泄爆面等。

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

⑥六氟磷酸锂装置（氟化工段的氟化反应）：

重点监控工艺参数：氟化反应釜内温度、压力；氟化氢和五氯化磷流量、配料比。

安全控制方式：反应釜内温度和压力与氟化氢和五氯化磷进料、紧急

冷却系统的报警和联锁；安全泄放系统；可燃和有毒气体检测报警装置等。

氟化反应操作中，要严格控制氟化氢和五氯化磷投料配比、进料速度和反应温度等。应设置自动比例调节装置和自动联锁控制装置。

将氟化反应釜内温度、压力与氟化氢和五氯化磷流量、氟化反应釜夹套冷却水进水阀形成联锁控制，在氟化反应釜处设立紧急停车系统，当氟化反应釜内温度或压力超标发生故障时自动停止加料并紧急停车。

(5) 根据拟建项目的情况制定并完善工艺规程、安全操作规程。加强对生产操作人员的培训教育，熟悉生产操作规程、工艺控制参数以及原材料、产品的火灾爆炸危险特性，防止操作失误。

严格按照工艺操作规程进行操作，生产过程中不允许擅自改变生产工艺。对于生产原料以及成品应有严格的质量检验制度，保证其纯度和含量。

(6) 生产工艺中应设置可靠的温度、压力、流量、液位等工艺参数的控制仪表和控制系统。对主要的反应单元应设置双系列仪表和控制系统。还应设置必要的超温、超压的报警、监视、泄压、抑爆、紧急安全排放装置。

(7) 工艺设计中应尽可能减少可燃、易爆物质的产生和积累，工艺设备尽可能将可燃、易爆物质限制在密闭空间、防止泄漏。

(8) 输送酸、碱应采用耐腐蚀的管道，管道法兰处宜设置防喷罩，输送易燃液体等的管道做好静电接地、设置防喷罩。

(9) 蒸汽及冷冻水管道应有保温隔热设施。

(10) 装置中的中间槽或检验槽应设置防溢流或液位报警设施。

(11) 冷却操作时，冷却介质不能中断；停车时，应先停物料，后停冷却系统。有些凝固点如五氯化磷等较低的物料，遇冷易变得黏稠或凝固，在冷却时要注意控制温度，防止物料堵塞设备及管道。

- (11) 尾气管应设止回设施，防止压力过高回窜。
- (12) 设备开车或交出检修时应采用惰性气体置换合格。
- (13) 尾气管应采用可导除静电的材质管道。
- (14) 易燃液体或气体的管道应跨接或有效接地。
- (15) 输送盐酸、氢氟酸、氢氧化钠、硫酸等应采用耐腐蚀的管道，管道法兰处宜设置防喷罩。
- (16) 设备和管道应根据其内部物料的火灾危险性和操作条件，设置相应的仪表、自动联锁保护系统或紧急停车措施。

## 2) 工艺装置、设备

(1) 选择正规有资质厂家生产的合格设备，正确选择材料和材料保护措施，材质要与使用的温度、压力、腐蚀性等条件相适应，能满足工艺要求。

设备的工程设计、专业制造厂及施工、安装、检修单位必须具有相应的资质及许可证；施工、安装、检修完毕，应做好安全、质量检查和验收交接。

(2) 设备应严防泄漏，所用的仪表及阀门、法兰等零部件密封应确保良好，定期检查，对设备发生泄漏的部位应及时处理。

(3) 爆炸危险区域内电气设备应符合 GB50058 的要求，因需要在爆炸危险区域使用非防爆设备时应采取隔爆措施。

(4) 工艺设备和管道上应按工艺要求和安全要求配置温度表、压力/真空表、液位计等测量、计量设施和放空管等安全装置、设施。若用到 U 型溢流管，操作过程中，要防止 U 型溢流管上的平衡管线堵塞造成意想不到的虹吸或溢料事故。

(5) 管道及其桁架跨越厂内道路的净空高度不应小于 5m，在跨越道路的液体管道上不应设置阀门及易发生泄漏的管道附件。

(6) 为确保装置开停工及检修的安全，在有关设备和管道上设置固定或半固定式吹扫接头，在进出装置边界管道上设置切断阀和盲板。

(7) 对安全阀、防爆膜、压力表、温度计、水封井、放空阀、液位计、切断阀、止逆阀等安全装置，应当制订详细检修检测计划，对其进行清理、检查、维护、保养，以保证安全生产。

(8) 为防止机械伤害事故，应严格按照各重要设备有关的安全规程进行管理、使用、检验和维修。所有的危险部位必须设置安全标志，所有的转动部位必须加防护罩。

(9) 加强对生产装置、设备的检修、维护和保养，制定详细检修计划，定期检查防毒面具等自救和卫生防护设施。

(10) 生产装置的供电、供水等公用设施必须加强日常管理，确保满足正常生产和事故状态下的要求。

(11) 管道及管架应进行防腐。对碳钢和铁素体合金钢类工艺管道、管架应按《涂覆涂料前钢材表面处理表面清洁度的目视评定第一部分》、《工业设备、管道防腐蚀工程施工及验收规范》要求进行防腐。

(12) 蒸汽管道必须采用膨胀节，防止因温度变化产生应力而引发事故。

(13) 生产设备部分为压力设备，在设计中须考虑安全附件的设计，包括放空系统，事故收集系统设计。

(14) 压力釜等危险性较大的生产设备，均应由持有特种设备专业资质许可证的单位进行设计、制造、检验和安装，并符合国家标准和行业规定的要求。在设备投运以前，只有经过质检部门检验合格并由质检部门注册登记后方可投入使用。

(15) 输送火灾危险性为甲、乙类介质或有毒、腐蚀性介质的管道，

不应穿过与其无关的建筑物、构筑物。集中敷设于管架上的各种介质必须留有规定间距。多层管架中的热料管道应布置在最上层，腐蚀性介质管道应布置在最下层；易燃液体或气体管道严禁与蒸汽管道相邻布置。

(16) 工艺设备（以下简称设备）、管道和构件的材料应符合下列规定：

- ①设备本体（不含衬里）及其基础，管道（不含衬里）及其支、吊架和基础应采用不燃烧材料，但储罐底板垫层可采用沥青砂；
- ②设备和管道的保温层应采用不燃烧材料，当设备和管道的保冷层采用阻燃型泡沫塑料制品时，其氧指数不应小于 30。

(17) PVDF 聚合装置等涉及高压的压力设备宜布置在装置的一端或一侧。

(18) 在非正常条件下，可能超压的下列设备应设安全阀：

- ①顶部最高操作压力大于等于 0.1MPa 的压力容器；
- ②顶部最高操作压力大于 0.03MPa 的蒸馏塔、蒸发塔和汽提塔（汽提塔顶蒸汽通入另一蒸馏塔者除外）；
- ③往复式压缩机各段出口或电动往复泵、齿轮泵、螺杆泵等容积式泵的出口（设备本身已有安全阀者除外）；
- ④可燃气体或液体受热膨胀，可能超过设计压力的设备，如该项目的液化烃输送管道、中间槽；
- ⑤顶部最高操作压力为 0.03~0.1MPa 的设备应根据工艺要求设置。

(19) 可燃气体、可燃液体设备的安全阀出口连接应符合下列规定：

- ①可燃液体设备的安全阀出口泄放管应接入储罐或其他容器，泵的安全阀出口泄放管宜接至泵的入口管道、塔或其他容器；
- ②可燃气体设备的安全阀出口泄放管应接至该项目焚烧系统或其他安全泄放设施；



③泄放后可能立即燃烧的可燃气体或可燃液体应经冷却后接至放空设施；

④泄放可能携带液滴的可燃气体应经分液罐后接至该项目焚烧系统。

(20) 有可能被物料堵塞或腐蚀的安全阀，在安全阀前应设爆破片或在其出入口管道上采取吹扫、加热或保温等防堵措施。

(21) 两端阀门关闭且因外界影响可能造成介质压力升高的液化烃、甲 B、乙 A 类液体管道应采取泄压安全措施。

(22) 有突然超压或发生瞬时分解爆炸危险物料的反应设备如 PVDF 聚合釜等，如设安全阀不能满足要求时，应装爆破片或爆破片和导爆管，导爆管口必须朝向无火源的安全方向；必要时应采取防止二次爆炸、火灾的措施。

(23) 严禁将混合后可能发生化学反应并形成爆炸性混合气体的几种气体混合排放。

(24) 可燃气体放空管道内的凝结液应密闭回收，不得随地排放。

(25) 可燃气体放空管道在接入焚烧系统前，应设置分液和阻火等设备。

(26) 可燃气体压缩机、液化烃、可燃液体泵不得使用皮带传动；在爆炸危险区范围内的其他转动设备若必须使用皮带传动时，应采用防静电皮带。

(27) 永久性的地上、地下管道不得穿越或跨越与其无关的工艺装置、系统单元或储罐组。

(28) 距散发比空气重的可燃气体设备 30m 以内的管沟应采取防止可燃气体窜入和积聚的措施。

(29) 各种工艺管道及含可燃液体的污水管道不应沿道路敷设在路面下或路肩上下。

(30) 可燃气体、液化烃和可燃液体的管道不得穿过与其无关的建筑物。

(31) 工艺和公用工程管道共架多层敷设时宜将介质操作温度等于或高于 250℃ 的管道布置在上层，液化烃及腐蚀性介质管道布置在下层；必须布置在下层的介质操作温度等于或高于 250℃ 的管道可布置在外侧，但不应与液化烃管道相邻。

(32) 可燃气体、液化烃和可燃液体的管道应架空或沿地敷设。必须采用管沟敷设时，应采取防止可燃气体、液化烃和可燃液体在管沟内积聚的措施，并在进、出装置及厂房处密封隔断；管沟内的污水应经水封井排入生产污水管道。

(33) 甲、乙 A 类设备和管道应有惰性气体置换设施。

(34) 可燃气体压缩机的吸入管道应有防止产生负压的措施。

(35) 离心式可燃气体压缩机和可燃液体泵应在其出口管道上安装止回阀。

(36) 进、出装置的可燃气体、液化烃和可燃液体的管道，在装置的边界处应设隔断阀和 8 字盲板，在隔断阀处应设平台，长度等于或大于 8m 的平台应在两个方向设梯子。

(37) 液化烃、液氯管道不得采用软管连接，可燃液体管道不得采用非金属软管连接。

(38) 生产污水管道的下列部位应设水封，水封高度不得小于 250mm：

- ① 工艺装置内的塔、加热炉、泵、冷换设备等区围堰的排水出口；
- ② 工艺装置、罐组或其他设施及建筑物、构筑物、管沟等的排水出口；
- ③ 全厂性的支干管与干管交汇处的支干管上；
- ④ 全厂性支干管、干管的管段长度超过 300m 时，应用水封井隔开。

(39) 焚烧装置生产用气设备燃烧装置的安全设施应符合下列要求：

①燃气空气管道上应安装低压和超压报警以及紧急自动切断装置；

②烟道和封闭式炉膛，均应设置泄爆装置，泄爆装置的泄压口应设在安全处；

③鼓风机和空气管道应设静电接地装置。接地电阻不应大于 100Ω；

④用气设备的燃气总阀门与燃烧器阀门之间，应设置放散管。

(40) 焚烧装置阀门设置应符合下列规定：

①焚烧装置用气的进口和燃气设备前的燃气管道上均应单独设置阀门，阀门安装高度不宜超过 1.7m；燃气管道阀门与用气设备阀门之间应设放散管；

②每个燃烧器的燃气接管上，必须单独设置有启闭标记的燃气阀门；

③每个机械鼓风的燃烧器，在风管上必须设置有启闭标记的阀门；

④大型或并联装置的鼓风机，其出口必须设置阀门；

⑤放散管、取样管、测压管前必须设置阀门。

(41) 焚烧装置生产用气设备应安装在通风良好的区域内。

(42) 天然气调压站室外进口管道上，应设置阀门。

(43) 在调压器燃气进口（或出口）处，应设置防止燃气出口压力过高的安全保护装置。

(44) 调压站放散管管口应高出其屋檐 1.0m 以上，距离地面不应小于 4m。

### 7.3.4 危险化学品储存过程、配套和辅助工程、其他方面

#### 7.3.4.1 储存、运输、装卸对策措施与建议

##### 1、储存

1) 危险化学品仓库以及生产使用场所应根据危险品性质设置相应的防火、防爆、防腐、泄压、通风、调节温度、防潮、防雨等设施，并配备通

讯报警装置和工作人员防护物品。

2) 该项目仓库有禁忌物品的应分区存放。

3) 该项目应根据生产状况及仓库设计最大储存量，合理安排购买、运输及储存。

4) 腐蚀性物料储存区内应进行防腐、防渗透处理，附近设置安全喷淋和洗眼器。

5) 各储存场所应设置警示标志及物料周知卡。

6) 定期对储存设施进行安全检查，检查易燃物是否清理，有无泄漏等异常现象。

## 2、罐区

1) 储罐区应采取防水或排水措施，储罐区防火堤内应设置含有阀门等封闭、隔离装置的雨水排水管。

2) 储罐等应按规定安装液位计，玻璃管或塑料管式液位计应有安全可靠的防护罩。

3) 储罐区应设置警示标志及物料周知卡。

4) 定期对储罐进行安全检查，检查易燃物是否清理，有无泄漏等异常现象。

5) 储罐区防火堤及隔堤根据《储罐区防火堤设计规范》(GB50351-2014)应符合下列规定：

①防火堤及隔堤应能承受所容纳液体的静压，且不渗漏；

②立式储罐防火堤的高度应为计算高度加 0.2m，但不应低于 1.0m（以堤内设计地坪标高为准），且不高于 2.0m（以堤外 3m 范围内地坪为准）；

卧式储罐防火堤的高度不应低于 0.5m（以堤内设计地坪标高为准）；

③立式储罐组堤内隔堤的高度不应低于 0.5m，卧式储罐组内隔堤的高度不应低于 0.3m；

④管道穿堤处应采用不燃烧材料严密封闭；

⑤防火堤内雨水沟穿堤处应采取防止可燃液体流出堤外的措施；

⑥在防火堤的不同方位上应设置踏步，隔堤应设置人行台阶。

⑦易燃液体罐区装卸作业处应设置导除静电设施，进入易燃液体罐区入口应设置导除人体静电设施。

6) 可燃气体、液化烃和可燃液体的储罐基础、防火堤、隔堤及管架(墩)等，均应采用不燃烧材料。防火堤的耐火极限不得小于 3h。

7) 液化烃、可燃液体储罐的保温层应采用不燃烧材料。当保冷层采用阻燃型泡沫塑料制品时，其氧指数不应小于 30。

8) 防火堤及隔堤内的有效容积应符合下列规定：

①防火堤内的有效容积不应小于罐组内 1 个最大储罐的容积，当浮顶、内浮顶罐组不能满足此要求时，应设置事故存液池储存剩余部分，但罐组防火堤内的有效容积不应小于罐组内 1 个最大储罐容积的一半；

②隔堤内有效容积不应小于隔堤内 1 个最大储罐容积的 10%。

9) 多品种的液体罐组内应按下列要求设置隔堤：

①甲 B、乙 A 类液体与其他类可燃液体储罐之间；

②水溶性与非水溶性可燃液体储罐之间；

③相互接触能引起化学反应的可燃液体储罐之间；

④助燃剂、强氧化剂及具有腐蚀性液体储罐与可燃液体储罐之间。

10) 储罐的进出口管道应采用柔性连接。

11) 液化烃等储罐的储存系数不应大于 0.9。

12) 液化烃的储罐应设液位计、温度计、压力表、安全阀，以及高液位报警和高高液位自动联锁切断进料措施。

13) 液化烃储罐的安全阀出口管应接至焚烧系统。确有困难时，可就地放空，但其排气管口应高出 8m 范围内储罐罐顶平台 3m 以上。

14) 全压力式液化烃储罐宜采用有防冻措施的二次脱水系统，储罐根部宜设紧急切断阀。

15) 全压力式储罐应采取防止液化烃泄漏的注水措施。

16) 罐区至罐区外的排水管道应设置水封井。

17) 罐区内有禁忌物的储罐应用围堰分开储存。

### 3、装卸

1) 涉及储罐的装卸车应制定安全操作规程，对装卸车进行安全检查，应有专人管理，专人监督。

2) 机动车辆厂内运输，严格按照制定的规章制度、行驶标志作业，驾驶人员及车辆应定期年审，遵章作业，严防无证驾驶车辆，不得疲劳驾驶，车辆无故障运转，确保车辆安全运行。

3) 危险货物运输时，应严格执行许可证规定，运输应有相应资质的单位进行运输，其运输应遵守国家的相关规定。危险货物厂内运输应按规定路线、规定速度行驶，从物流大门出入。

4) 装运危险化学品时，采用专用运输工具。

5) 危险化学品装卸配备专用工具、专用装卸器具的电器设备，符合防火、防爆要求。

6) 装卸应采用密闭操作技术，并加强作业场所通风。

7) 液体物料装卸的安全措施：

(1) 应严格把好进出厂手续的办理工作，严格禁止车辆内带有烟火易燃易爆品进入厂区。

(2) 在装卸车前，必须先进行安全检查，不应有未接地的浮动物。

(3) 装卸出应设静电接地报警器，运输车管道、罐车必须跨接和接地。

(4) 装卸车使用的软管应能与介质相适应，并控制装卸车物料流速。

(5) 装卸作业时，必须正确使用劳动防护用品。进入装卸作业区，不准随身携带火种，装卸易燃易爆危险货物时，不准穿带有铁钉的工作鞋和穿着易产生静电的工作服。

(6) 装卸处应配备相应的消防器材及急救药品，确保其有效完好。

8) 可燃液体的汽车装卸站应符合下列规定：

(1) 装卸站的进、出口宜分开设置；当进、出口合用时，站内应设回车场；

(2) 装卸车场应采用现浇混凝土地面；

(3) 装卸车鹤位与缓冲罐之间的距离不应小于 5m，高架罐之间的距离不应小于 0.6m；

(4) 甲 B、乙 A 类液体装卸鹤位与集中布置的泵的防火间距不应小于 8m

(5) 站内无缓冲罐时，在距装卸车鹤位 10m 以外的装卸管道上应设便于操作的紧急切断阀；

(6) 甲 B、乙、丙 A 类液体与其他类液体的两个装卸车栈台相邻鹤位之间的距离不应小于 8m；

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

9) 液化烃汽车的装卸设施应符合下列规定:

(1) 液化烃严禁就地排放;

(2) 低温液化烃装卸鹤位应单独设置;

(3) 汽车装卸车鹤位之间的距离不应小于 4m; 双侧装卸车栈台相邻鹤位之间或同一鹤位相邻鹤管之间的距离应满足鹤管正常操作和检修的要求, 液化烃汽车装卸栈台与可燃液体汽车装卸栈台相邻鹤位之间的距离不应小于 8m;

(4) 在距装卸车鹤位 10m 以外的装卸管道上应设便于操作的紧急切断阀;

(5) 汽车装卸车场应采用现浇混凝土地面;

(6) 装卸车鹤位与集中布置的泵的距离不应小于 10 m。

#### 7.3.4.2 防机械伤害的对策措施与建议

1) 所有转动、传动设备外露的转动部分均应设置防护罩。

2) 在需要跨越管道处设置带护拦的人行跨梯。

3) 起重机下放要有围挡, 警示标示。

4) 设备检修时, 应执行工作票制度, 断电并设置“有人工作、禁止起  
动”警告标志, 应双人以上作业, 做好监护工作。

#### 7.3.4.3 防高处坠落的对策措施与建议

1) 该项目的楼梯、平台、坑池和孔洞等周围, 均应设置栏杆、格栅或盖板; 楼梯、平台均采取防滑措施。所有厂区内的坑、沟、预留设备口等应设盖板或防护栏杆。

2) 需要登高检查、操作和维修设备而设置的平台、扶梯, 其上下扶梯不采用直爬梯。上人字屋顶面应设置净高大于 1.05m 的女儿墙或栏杆。平台均应设置栏杆。



- 3) 塔体设备等钢结构平台应设楼梯及防护栏杆。
- 4) 平台、护栏、扶梯的设置应符合相关标准。
- 5) 登高作业人员须经过严格培训取得作业操作证后方可上岗。
- 6) 要求高处作业必须系安全带，遵守高处作业的“十不登高”原则。

#### 7.3.4.4 仪表设计的对策措施与建议

1) 酸、碱、氯对环境腐蚀较为严重，故仪表选型要考虑的是防腐蚀问题。材质应注意其特殊要求。室内仪表防腐等级不应低于 F2，室外仪表防腐等级不应低于 WF2。

2) 温度仪表：就地指示的温度计选用双金属温度计。

4) 压力仪表：压力表表盘应大于 100mm，精度不低于 3.5 级，压力表端部应设置缓冲装置。

5) 液位仪表：计量罐等应设置液位计，根据物料特性及储存设施情况，采用磁翻柱或耐腐型磁翻柱液位计，并设液位远传报警功能。

6) 所有仪表设施应当校验合格后投入使用，并建立仪表档案，及时记录。

7) 生产装置的监测、控制仪表除按工艺控制要求选型外，还应根据仪表安装场所的火灾危险性和爆炸危险性，按爆炸和火灾危险场所电力装置设计规范选型。

8) 设计所选用的控制仪表及控制回路必须可靠，不得因设计重复控制系统而选用不能保证质量的控制仪表。

9) 当仪表的供电、供气中断时，调节阀的状态应能保证不导致事故或扩大事故。仪表的供电应有事故电源，供气应有贮气罐，容量应能保证停电、停气后维持 30min 的用量。

10) 连锁系统动作后应有征兆报警设施。重要场合，连锁故障检查器

可设 2 个或 2 个以上，以确保可靠性。

#### 11) DCS 系统配置要求:

(1) 信号报警、联锁点的设置，动作设定值及调整范围应符合生产工艺的要求。

(2) 在满足安全生产的前提下，应当尽量选择线路简单、元器件数量少的方案。

(3) 信号报警、安全联锁设备应当安装在震动小、灰尘少、无腐蚀性气体、无电磁干扰的场所。

(4) 信号报警、安全联锁系统中安装在现场的检出装置和执行器应符合所在场所的防爆、防火要求。

(5) 应配备独立的 UPS 电源，电源所持续的时间应能满足处理事故的需要，并不应低于 30min。

#### 7.3.4.5 灼、烫伤防护对策措施与建议

1) 罐区、生产装置、废水处理装置等有酸、碱等腐蚀性物料喷溅伤害危险的作业场所应设洗眼器及喷淋装置，其保护半径不应大于 15m。

2) 盐酸、液碱、硫酸储罐周边应设置挡酸（碱）堤，防止罐本体出现裂缝后大量腐蚀性液体外流腐蚀周边环境及土壤。

3) 接触强酸、强碱的设备基础需作防酸、碱处理，选用玻璃或抛光花岗岩贴面。有酸、碱泵送的工序，发现泄漏点应及时修理杜绝。操作人员应配戴防护眼镜或面罩，防止酸、碱飞溅，灼伤皮肤、五官。

4) 高温或低温的设备和管道（导热油、蒸汽）应采用保温材料保温，防止高温或低温物体烫伤或冻伤人体。设备及管道的保温，宜采用硅酸盐纤维板，保护层材料采用彩钢板，彩钢板厚度 0.5mm，设备用波纹型、管道用平

板型：钢壳外壁焊接抓钉，保温材料用镀锌钢带捆扎，外层为保护层。

5) 穿带好防强酸、强碱的劳动保护用品。

#### 7.3.4.6 安全卫生对策措施与建议

1) 针对该项目生产特点，采用密闭、负压的作业，应在不能密闭的尘毒逸散口，采取局部通风排毒和除尘等措施，并设置通风排毒、净化、除尘系统，降低作业场所及其周围环境尘毒浓度。

2) 针对压缩机等噪声大的特点，工程设计必须采取更加有效措施，强化噪声控制，在选取低噪声设备的同时采用隔声、消声等多种手段降低操作岗位和生产现场的噪声强度。

3) 尽可能采用密闭性生产工艺，加强设备管理，消灭跑、冒、滴、漏，防止有毒气体或酸雾逸出。

4) 经常有人通行的场所，其酸、碱输送管道不架空，防止法兰、接头处泄漏而烫伤作业人员。

5) 装置尽可能采用自然通风设计。在高温作业的作业场所设置轴流式排风机。在控制室、值班室、休息室设置空调，有效地消除和降低高温及热辐射的危害。

6) 温度高于 60℃ 的设备和管道采用隔热材料保温，防止烫伤。

7) 具有强噪声的机械设备及厂房设置的操作间的围护结构（墙、门、窗、顶棚等）隔声性能应能达到要求。

8) 设备和管道检修前，须将有害介质进行置换，待检验合格后方可检修或动火。

9) 在氧气浓度低于 18% 或高于 23% 的状态下检修设备，作业人员必须使用空气呼吸器或软管面具等隔离式呼吸保护器具，严禁使用过滤式面具。

10) 当采取措施后无法达到噪声的限制值时, 可采用个人防护用具。一般采用佩戴个人防护用具, 如耳塞、耳罩等。

11) 高温环境作业应安排好工间休息地点。休息室要求远离热源, 有足够的椅子、饮水、风扇、温度保持在 30℃ 以下, 必要时可设置空调。

12) 中毒、灼伤等作业场所必须配备相应的抢救药品。

13) 定期检查设备和管道, 当发现有泄漏时, 应采取措施堵漏; 当发生火灾时, 用二氧化碳、干砂等灭火。

14) 试车投产前, 个体防护用品必须按国家标准采购发放到位, 并做好使用培训工作。

15) 有毒、有腐蚀的生产装置及罐区应设洗眼喷淋, 以便及时冲洗。

16) 定期给职工体检, 建立职工体检情况档案。

#### 7.3.4.7 易制毒化学品管理的对策措施与建议

该项目涉及的浓硫酸、发烟硫酸、盐酸属于第三类易制毒化学品。因此, 应严格按照《易制毒化学品管理条例》(国务院令 第 445 号, 2018 年 9 月 18 日公布的国务院令 第 703 号《国务院关于修改部分行政法规的决定》修改)、《易制毒化学品购销和运输管理办法》(公安部令 第 87 号[2006])、《非药品类易制毒化学品生产、经营许可办法》(安监总局令 第 5 号[2006]) 等相关规定, 对易制毒化学品进行运输、储存、使用和管理, 并依法办理相关手续。应做好以下几个方面的工作:

- 1) 建立单位内部的易制毒化学品管理制度;
- 2) 将需要出售的易制毒化学品数量向当地公安机关备案;
- 3) 向具备相应资质的单位出售易制毒化学品;
- 4) 委托具备相应资质的运输单位负责易制毒化学品的运输;

5) 如果易制毒化学品被盗, 应及时向公安机关报告。

### 7.3.4.8 重点监管的危险化学品安全对策措施

1) 该项目中的氯、氟化氢、氢氟酸、氯乙烯和天然气(燃料)属于重点监管的危险化学品。对于重点监管的危险化学品应当根据涉及重点监管的危险化学品数量、使用工艺(方式)或者相关设备、设施等实际情况,按照《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)要求完善安全措施和应急处置措施。

本评价报告根据该项目的实际情况, 总结如下安全对策措施:

#### 1、氯

涉及场所	液氯库房(513)、F142b 装置(一期)(703A)
安全措施	<p><b>【一般要求】</b></p> <p>操作人员必须经过专门培训, 严格遵守操作规程, 熟练掌握操作技能, 具备应急处置知识。</p> <p>严加密闭, 提供充分的局部排风和全面通风, 工作场所严禁吸烟。提供安全淋浴和洗眼设备。</p> <p>生产、使用氯气的车间及贮氯场所(液氯库房(513)、F142b 装置(一期)(703A))应设置氯气泄漏检测报警仪, 配备两套以上重型防护服。戴化学安全防护眼镜, 穿防静电工作服, 戴防化学品手套。工作场所浓度超标时, 操作人员必须佩戴防毒面具, 紧急事态抢救或撤离时, 应佩戴正压自给式空气呼吸器。</p> <p>液氯气化器、储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计, 并应装有带压力、液位、温度带远传记录和报警功能的安全装置。氯气输入、输出管线应设置紧急切断设施。</p> <p>避免与易燃或可燃物、醇类、乙醚、氢接触。</p> <p>生产、储存区域应设置安全警示标志。</p> <p>配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能存在残留有害物时应及时处理。</p> <p><b>【特殊要求】</b></p> <p><b>【操作安全】</b></p> <p>(1) 氯化设备、管道处、阀门的连接垫料应选用石棉板、石棉橡胶板、氟塑料、浸石墨的石棉绳等高强度耐氯垫料, 严禁使用橡胶垫。</p> <p>(2) 液氯气化器、预冷器及热交换器等设备, 必须装有排污装置和污物处理设施, 并定期分析三氯化氮含量。如果操作人员未按规定及时排污, 并且操作不当, 易发生三氯化氮爆炸、大量氯气泄漏等危害。</p>

	<p><b>【储存安全】</b></p> <p>(1) 储存于阴凉、通风仓库内，库房温度不宜超过 30℃，相对湿度不超过 80%，防止阳光直射。</p> <p>(2) 应与易（可）燃物、醇类、食用化学品分开存放，切忌混储。储罐远离火种、热源。保持容器密封，储存区要建在低于自然地面的围堤内储存区应备有泄漏应急处理设备。</p> <p><b>【运输安全】</b></p> <p>(1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。不得在人口稠密区和有明火等场所停靠。夏季应早晚运输，防止日光暴晒。</p> <p>(2) 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督卸装；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。</p> <p>(3) 采用液氯气化法向储罐压送液氯时，要严格控制气化器的压力和温度，釜式气化器加热夹套不得包底，应用温水加热，严禁用蒸汽加热，出口水温不应超过 45℃，气化压力不得超过 1MPa。</p>
--	--

## 2、氟化氢

涉及场所	<p>无水氟化氢装置 A (701A)、无水氟化氢装置 B (701B)、F152a 装置（一期）(702A)、电子级氢氟酸装置（一期）(709A)、AHF 装置中间罐区、装车平台、F152a 装置（二期）(702B)、F142b 装置（二期）(703B)、电子级氢氟酸装置（三期）(709B)、六氟磷酸锂装置一（三期）(802)、六氟磷酸锂装置二（三期）(803)、六氟磷酸锂装置三（三期）(804)、六氟磷酸锂装置四（三期）(805)、六氟磷酸锂装置五（三期）(806)等。</p>
安全措施	<p><b>【一般要求】</b></p> <p>操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。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。</p> <p>配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。工作现场禁止吸烟、进食和饮水。保持良好的卫生习惯。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><b>【特殊要求】</b></p> <p><b>【操作安全】</b></p> <p>(1) 生产设备的清洗污水及生产装置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>(2) 充装时使用万向节管道充装系统，严防超装。</p> <p><b>【储存安全】</b></p> <p>(1) 氟化氢储存区设置围堰，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>(2) 应与氧化剂、酸类、食用化学品分开存放，切忌混储。</p> <p>(3) 定期检查氟化氢的储罐、槽车、阀门和泵等，防止泄漏。</p> <p><b>【运输安全】</b></p>

	<p>(1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准, 运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。</p> <p>(2) 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) 若遇特殊情况必须装卸时, 必须得到部门负责人的同意, 还应有遮雨等相关措施; 严禁在作业现场吸烟。禁止在居民区和人口稠密区停留。</p>
--	---

### 3、氢氟酸

涉及场所	无水氟化氢装置 A (701A)、无水氟化氢装置 B (701B)、F152a 装置 (一期) (702A)、电子级氢氟酸装置 (一期) (709A)、酸碱罐区 (601)、成品仓库一 (506)、F152a 装置 (二期) (702B)、F142b 装置 (二期) (703B)、电子级氢氟酸装置 (三期) (709B)等
安全措施	<p><b>【一般要求】</b></p> <p>操作人员必须经过专门培训, 严格遵守操作规程, 熟练掌握操作技能, 具备应急处置知识。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。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。储罐等压力容器和设备应设置液位计、温度计, 并应装有带液位、温度远传记录和报警功能的安全装置, 设置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。避免与氧化剂、酸类、碱类接触。生产、储存区域应设置安全警示标志。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。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。</p> <p><b>【特殊要求】</b></p> <p><b>【操作安全】</b></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装置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><b>【储存安全】</b></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><b>【运输安全】</b></p> <p>(1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准, 运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。</p> <p>(2) 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>

### 4、氯乙烯

涉及场所	F152a 装置（一期）（702A）、F152a 装置（二期）（702B）、液化烃罐区（602）
安全措施	<p><b>【一般要求】</b></p> <p>操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。密闭操作，严防泄漏，工作场所全面通风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。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。戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴防化学品手套，工作场所浓度超标的，操作人员应该佩戴过滤式防毒面具。避免与氧化剂接触。</p> <p>生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，管道和容器必须接地和跨接，防止产生静电。</p> <p>配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。</p> <p><b>【特殊要求】</b></p> <p><b>【操作安全】</b></p> <p>（1）氯乙烯作业场所的氯乙烯浓度必须定期测定，生产区域内，严禁明火和可能产生明火、火花的作业（固定动火区必须距离生产区 30m 以上）。生产需要或检修期间需动火时，必须办理动火审批手续。</p> <p>（2）厂（车间）内的氯乙烯设备、管道应按《化工企业静电接地设计技术规定》要求采取防静电措施，并在避雷保护范围之内。</p> <p><b>【储存安全】</b></p> <p>（1）储存于阴凉、通风处。远离火种、热源。应与氧化剂分开存放，切忌混储。</p> <p>（2）贮存时应注意容器的密闭和氮封，并添加少量阻聚剂。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应备有泄漏应急处理设备。</p> <p>（3）注意防雷、防静电：厂（车间）内各类建、构筑物、露天装置、储罐应按《建筑物防雷设计规范》（GB 50057）的规定设置防雷设施。氯乙烯合成、精馏、聚合系统属第 II 类防雷建、构筑物；防雷接地线与防静电接地线应分别设置，单独接地。防雷的接地电阻值不大于 10Ω，静电的接地电阻值不大于 100Ω。</p> <p><b>【运输安全】</b></p> <p>（1）运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。</p> <p>（2）使用专用槽车运输，槽车安装的阻火器（火星熄灭器）必须完好。槽车和运输卡车要有导静电拖线；槽车上要备有 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具；要有遮阳措施，防止阳光直射。运输途中远离火种，禁止在居民区和人口稠密区停留，停车时要有人看管。发生泄漏或火灾要开到安全地方进行灭火或堵漏。</p> <p>（3）氯乙烯管道输送时，注意以下事项：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>——氯乙烯管道输送时，管道宜采用架空敷设，必要时可沿地敷设，但不宜埋地敷设；</li> <li>——氯乙烯管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上。在已敷设的氯乙烯管道下面，不得修建与氯乙烯管道无关的建筑物和堆放易燃物品；</li> <li>——氯乙烯管道不应穿过非氯乙烯生产使用的建筑物；</li> <li>——氯乙烯管道消除静电接地装置和防雷接地线，单独接地。防雷的接地电阻值不大于 10Ω，防静电的接地电阻值不大于 100Ω；</li> <li>——氯乙烯管道不应靠近热源敷设；</li> <li>——氯乙烯管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231）的规定。气、液氯乙烯管道应标明介质流向，反扣（向）阀门应指示旋向；</li> <li>——架空氯乙烯管道与建筑物、道路的最小水平净距，应符合化工工艺设计的要求；架空氯乙烯管道与道路路面最小垂直净距不小于 5m。</li> </ul>

## 5、天然气（燃料）

涉及场所	天然气站、无水氟化氢装置 A（701A）、无水氟化氢装置 B（701B）、焚烧装置（707），作为燃料气使用。
------	---



安 全 措 施	<p><b>【一般要求】</b></p> <p>操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。密闭操作，严防泄漏，工作场所全面通风，远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。</p> <p>在使用场所设置可燃气体监测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。穿防静电工作服，必要时戴防护手套，接触高浓度时应戴化学安全防护眼镜，佩带供气式呼吸器。进入罐或其它高浓度区作业，须有人监护。</p> <p>避免与氧化剂接触。</p> <p>配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。</p> <p><b>【特殊要求】</b></p> <p><b>【操作安全】</b></p> <p>(1) 天然气系统运行时，不准敲击，不准带压修理和紧固，不得超压，严禁负压。</p> <p>(2) 生产区域内，严禁明火和可能产生明火、火花的作业（固定动火区必须距离生产区 30m 以上）。生产需要或检修期间需动火时，必须办理动火审批手续。</p> <p>(3) 输送管道法兰应跨接，管线应接地。</p> <p>(4) 用气设备的燃气总阀门与燃烧器阀门之间，应设置放散管。</p> <p>(5) 进出建筑物的燃气管道的进出口处，室外的屋面管、立管、放散管和燃气设备等处均应有防雷、防静电接地设施，天然气管道应跨接。</p>
------------------	---

## 2) 液化天然气的安全防范措施

- (1) 相邻气化器间的距离不应小于 1.5m。
- (2) LNG 储罐系统中与 LNG 或低温 LNG 蒸气（温度低于-20℃）接触的所有材料，应与其相应的操作温度相适应。
- (3) LNG 储罐的外表面，在可能接触到法兰、阀门、密封件或其他非焊接接头处的 LNG 或低温蒸发气的部位，应能适应低温或采取措施保护其不受低温影响。
- (4) 外罐底部及其他系统与腐蚀性土壤接触的埋地或者半埋地部件应采用耐腐蚀材料或采用阴极保护及防腐涂层等保护措施。
- (5) 储罐应设置安全阀和真空安全阀。
- (6) 管道系统及元件设计宜考虑系统所承受的冷热循环引起的疲劳影响。
- (7) 公称直径小于或等于 DN50 的管道应采用螺纹、焊接或法兰连接。

公称直径大于 DN50 的管道应采用焊接或法兰连接。

(8) 应设置放空和吹扫接口，以置换所有工艺和可燃气体管道。

(9) 建（构）筑物、设备、管道的设计应能承受《液化天然气（LNG）生产、储存和装运》GB20368-2021 规定的地震、风荷载和雪荷载等作用，其中风荷载、雪荷载应不小于 GB 50009 规定的数值。

(10) 天然气罐区围护结构的设计、施工和安装，应确保使用人员避免受到爆炸、火灾和有毒物质泄漏的影响。

(11) 爆炸危险区域内设置的防爆电气设备的设计与安装应符合 GB 50058 的规定。

(12) LNG 站场中工艺设备、天然气管道、LNG 管道和建、构筑物的防雷、防静电设计应符合 GB 50057、GB 50650 和 SH/T 3097 的规定。

(13) 储罐应设置独立的高液位进料切断装置。

(14) LNG 容器应至少设置 2 套独立的压力仪表用于连续检测、高低压报警和联锁，取压点应位于容器顶部最高允许液位以上的气相空间。

(15) 现场装配的容器上应设置温度仪表，用于辅助温度控制或检查和校准液位计。

(16) LNG 站场应设置紧急停车系统，隔离或关断 LNG 和其他危险流体的来源，并关断继续运行 将加剧或延长事故的设备。

(17) 当工艺安全对紧急切断阀有防火要求时，在距离紧急切断阀 15m 以外设置现场操作开关，用于紧急情况下现场手动关闭紧急切断阀。

(18) 对潜在可燃气体聚集、LNG 溢出和易发生火灾的区域应设置气体检测和火灾报警系统。

(19) 集液池表面所用保冷材料在使用环境下应不燃且适用于所收集物料，并能够承受可能的应力及荷载。

(20) LNG 站场应配置专用防护设备设施，并应设置在位置明显和便

于取用的地点，且不应影响安全疏散。

(21) 槽车装卸区的面积应满足车辆移动或转向的要求。

(22) 液态天然气低温管道上的两个切断阀之间必须设置安全阀，放散气体宜集中放散。

(23) 单罐容积为  $100\text{m}^3$  或  $100\text{m}^3$  以上的储罐（该项目为  $100\text{m}^3$ ）应设置 2 个或 2 个以上安全阀。

(24) 储罐进出液管必须设置紧急切断阀门，并与储罐液位控制连锁。

(25) 液化天然气储罐仪表的设置，应符合下列要求：

①应设置两个液位计，并应设置液位上、下限报警和联锁装置。②应设置压力表，并应在有值班人员的场所设置高压报警显示器，取压点应位于储罐最高液位以上。

(26) 液化天然气气化器的液体进口管道上宜设置紧急切断阀，该阀门应与天然气出口的测温装置连锁。

(27) 液化天然气气化器或其出口管道上必须设置安全阀，安全阀的泄放能力应满足以下要求：

①环境气化器的安全阀泄放能力必须满足在 1.1 倍的设计压力下，泄放量不小于气化器设计额定流量的 1.5 倍；

②加热气化器的安全阀泄放能力必须满足在 1.1 倍的设计压力下，泄放量不小于气化器额定流量的 1.1 倍。

(28) 液化天然气气化器和天然气气体加热器的天然气出口应设置测温装置并应与相关阀门连锁。

(29) 储罐区、气化装置区域或有可能发生液化天然气泄漏的区域内应设置低温检测报警装置和相关的联锁装置，报警显示器应设置在值班室或仪表室等有值班人员的场所。

### 7.3.4.9 重大危险源的安全对策措施

1) 明确每一处重大危险源的主要负责人、技术负责人和操作负责人。重大危险源的主要负责人，应当由危险化学品企业的主要负责人担任。重大危险源的主要负责人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。

2) 应当在重大危险源所在场所设置明显的安全警示标志，写明紧急情况下的应急处置办法。应当在重大危险源安全警示标志位置设立公示牌，写明重大危险源的主要负责人、技术负责人、操作负责人姓名、对应的安全包保职责及联系方式，接受员工监督。

3) 企业应建立安全风险研判与承诺公告管理制度，主要负责人应每天签署安全承诺，并在工厂主门外向社会公告。安全承诺公告牌企业承诺内容中应包含落实重大危险源安全包保责任的相关内容。

4) 新入职的涉及重大危险源的生产装置、储存设施操作人员必须具备高中及以上学历或化工类中等及以上职业教育水平。

5) 企业应当按照《危险化学品重大危险源辨识》标准，对本单位的危险化学品生产、经营、储存和使用装置、设施或者场所进行重大危险源辨识，对重大危险源进行安全评估并确定重大危险源等级。

6) 企业不得使用应当淘汰的危及生产安全的工艺、设备。

7) 爆炸危险性化学品的生产装置控制室、交接班室不得布置在装置区内；涉及甲、乙类火灾危险性的生产装置控制室、交接班室布置在生产装置内的，应进行抗爆设计。

8) 企业控制室或机柜间与装置的防火间距应满足 GB 50160 要求；布置在装置内的控制室面向有火灾危险性设备侧的外墙应为无门窗洞口、耐火极限不低于 3 h 的不燃烧实体墙。

9) 该企业构成重大危险源的涉及氯化、氟化工艺的化工生产装置应进行有关产品生产工艺全流程的反应安全风险评估和对相关原料、中间产品、产品及副产物的热稳定性测试及蒸馏、干燥、储存等单元操作的风险评估。

10) 企业应对涉及重大危险源的生产、储存装置每 3 年运用 HAZOP 分析法进行一次安全风险辨识分析,编制 HAZOP 分析报告,并对分析报告中提出的建议落实整改。

11) 重大危险源生产装置、储存设施装备和使用可燃气体和有毒气体泄漏检测报警装置、紧急切断装置、自动化控制系统;涉及氯化、氟化工工艺装置的上下游配套装置必须实现自动化控制。

12) 防火堤设计应符合下列要求:防火堤的材质、耐火性能以及伸缩缝配置应满足规范要求;防火堤容积应满足规范要求,有效容量不应小于罐组内一个最大储罐的容量,并能承受所容纳油品的静压力且不渗漏;液化烃罐区防火堤内严禁绿化。

13) 相邻罐组防火堤的外堤脚线之间应留有宽度不小于 7 m 的消防空地。

14) 液化烃、液氯管道不得采用软管连接,可燃液体管道不得采用非金属软管连接。

15) 全压力式液化烃储罐宜采用有防冻措施的二次脱水系统,储罐根部宜设紧急切断阀。

16) 重大危险源配备温度、压力、液位、流量、组分等信息的不间断采集和监测系统以及可燃气体和有毒有害气体泄漏检测报警装置,具备信息远传、连续记录、事故预警、信息存储等功能;一级或者二级重大危险源,具备紧急停车功能。记录的电子数据的保存时间不少于 30 天。生产经营单位不得关闭、破坏直接关系生产安全的监控、报警、防护、救生设备、设施,或者篡改、隐瞒、销毁其相关数据、信息。

17) 企业要装备自动化控制系统，对重要工艺参数进行实时监控预警；要采用在线安全监控、自动检测或人工分析数据等手段，及时判断发生异常工况的根源，评估可能产生的后果，制定安全处置方案，避免因处理不当造成事故。

18) 液氯仓库必须设置事故氯吸收（塔）装置，具备 24 小时连续运行的能力，至少满足紧急情况下处理能力，吸收液循环槽具备切换、备用和配液的条件，保证有效运行。

19) 氟化氢储槽液位不高于储存量的 80%；氟化氢储槽应装设高液位报警并与料泵电源联锁；储罐（槽）区应安装喷淋装置，配好应急储槽；每个储槽应配置两种计量方式（液位和重量）。

20) 液化烃、液氯等易燃易爆、有毒有害液化气体的充装应使用万向管道充装系统。

21) 储罐的进出口管道应采用柔性连接。

22) 企业的供电电源应满足不同负荷等级的供电要求：一级负荷应由双重电源供电，当一电源发生故障时，另一电源不应同时受到损坏；一级负荷中特别重要的负荷供电，尚应增设应急电源，并严禁将其他负荷接入应急供电系统；设备的供电电源的切换时间，应满足设备允许中断供电的要求；二级负荷的供电系统，宜由两回线路供电。在负荷较小或地区供电条件困难时，二级负荷可由一回 6 kV 及以上专用的架空线路供电。

23) 构成一级、二级重大危险源的危险化学品罐区应实现紧急切断功能，并处于投用状态。

24) 重大危险源的化工生产装置应装备满足安全生产要求的自动化控制系统。一级或者二级重大危险源，设置紧急停车系统。

25) 对重大危险源中的毒性气体、剧毒液体和易燃气体等重点设施，设置紧急切断装置；对涉及毒性气体、液化气体、剧毒液体的一级或者二

级重大危险源，配备独立的安全仪表系统。

26) 输送可燃气体、液化烃和可燃液体的管道在进出石油化工企业时，应在围墙内设紧急切断阀。紧急切断阀应具有自动和手动切断功能。

27) 安全仪表系统应设计成故障安全型。当安全仪表系统内部产生故障时，安全仪表系统应能按设计预定方式，将过程转入安全状态。

28) 罐区储罐高高、低低液位报警信号的液位测量仪表应采用单独的液位连续测量仪表或液位开关，报警信号应传送至自动控制系统。

29) 可燃气体和有毒气体检测报警器的设置与报警值的设置应满足 GB/T 50493 要求，并完好、处于正常投用状态。

30) 化工生产装置自动化控制系统应设置不间断电源，可燃有毒气体检测报警系统应设置不间断电源，后备电池的供电时间不小于 30 min。

31) 危险化学品重大危险源罐区安全监控装备应符合要求：摄像头的设置个数和位置，应根据罐区现场的实际情况而定，既要覆盖全面，也要重点考虑危险性较大的区域；摄像头的安装高度应确保可以有效监控到储罐顶部；有防爆要求的应使用防爆摄像机或采取防爆措施；视频监控系统应完好，处于 24 小时投用状态。

32) 液化烃及操作温度等于或高于自燃点的可燃液体泵，应设置水喷雾（水喷淋）系统或固定消防用水炮进行雾状冷却保护。

33) 液化烃罐区应设置消防冷却水系统，并应配置移动式干粉等灭火设施。

#### 7.3.4.10 控制室、可燃有毒气体检测报警系统等的安全对策措施

1) 企业控制室或机柜间与装置的防火间距应满足 GB50160 要求；控制室面向具有火灾、爆炸危险性装置一侧不应有门窗、孔洞，并应满足防火防爆要求。

2) 控制室（安装 DCS、PLC、SIS 等设备的控制室、机柜室、过程控制计算机的机房），应考虑防静电接地。其室内的导静电地面、活动地板、工作台等应进行防静电接地。

3) 装置的控制室、机柜间、变配电所、化验室、办公室等不得与设有甲、乙 A 类设备的房间布置在同一建筑物内。

4) 涉及爆炸危险性化学品的生产装置控制室、交接班室不应布置在装置区内。

5) 根据《控制室设计规范》HG/T 20508-2014，对于有爆炸危险的化工装置，其控制室应采用抗爆结构设计。建筑、结构应根据抗爆强度计算，分析结果设计。

6) 控制室建筑物为抗爆结构时，不应与非抗爆建筑物合并建筑。

7) 控制室建筑物为抗爆结构时宜为一层，不应超过两层。

8) 现场控制室不宜与变配电所共用同一建筑。当受条件限制需共用建筑物时，应符合《石油化工企业设计防火规范》GB50160 的规定，并采取屏蔽措施。

9) 办公室、休息室、外操室、巡检室不能布置在具有甲乙类火灾危险性、粉尘爆炸危险性、中毒危险性的厂房（含装置或车间）和仓库内。

10) 在使用或产生甲类气体或甲、乙 A 类液体的工艺装置、系统单元和储运设施区内，应按区域控制和重点控制相结合的原则，设置可燃气体报警系统。

11) 可燃、有毒气体检测报警信号应发送至有操作人员常驻的中央控制室进行报警，并有报警与处警记录，对报警原因进行分析。

12) 可燃、有毒气体检测报警系统应独立。



13) 释放源处于露天或敞开式厂房布置的设备区域及罐区, 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。

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。

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

14) 探测器应安装在无冲击、无振动、无强电磁场干扰、易于检修的场所, 探测器安装地点与周边工艺管道或设备之间的净空不应小于 0.5m。

检测比空气重的可燃气体或有毒气体时, 探测器的安装高度宜距地坪(或楼地板) 0.3m~0.6m; 检测比空气轻的可燃气体或有毒气体时, 探测器的安装高度宜在释放源上方 2.0m 内。检测比空气略重的可燃气体或有毒气体时, 探测器的安装高度宜在释放源下方 0.5m~1.0m; 检测比空气略轻的可燃气体或有毒气体时, 探测器的安装高度宜高出释放源 0.5m~1.0m。

15) 制氮间应设环境氧含量探测器。

16) 该项目应在生产装置、仓库、罐区、公用工程等处设置火灾自动报警系统。

17) 水泵控制柜等消防电气控制装置不应采用变频启动方式。

18) 系统中的火灾报警控制器、消防联动控制器和消防控制室图形显示装置、消防应急广播的控制装置、消防专用电话总机等起集中控制作用的消防设备, 应设置在消防控制室内。消防控制室内严禁穿过与消防设施

无关的电气线路及管路。

19) 消防控制室不应设置在电磁场干扰较强及其他影响消防控制室设备工作的设备用房附近。

20) 火灾自动报警系统应设置火灾声光警报器，并应在确认火灾后启动装置或建筑内的所有火灾声光警报器。

21) 同一建筑内设置多个火灾声警报器时，火灾自动报警系统应能同时启动和停止所有火灾声警报器工作。

22) 集中报警系统和控制中心报警系统应设置消防应急广播。

23) 应根据保护场所可能发生火灾的部位和燃烧材料的分析，以及火灾探测器的类型、灵敏度和响应时间等选择和应的火灾探测器，对火灾形成特征不可预料的场所，可根据模拟试验的结果选择火灾探测器。

24) 火灾报警控制器和消防联动控制器安装在墙上时，其主显示屏高度宜为 1.5m~ 1.8m，其靠近门轴的侧面距墙不应小于 0.5m，正面操作距离不应小于 1.2m。

25) 每个防火分区应至少设置一只手动火灾报警按钮。从一个防火分区内的任何位置到最邻近的手动火灾报警按钮的步行距离不应大于 30m。手动火灾报警按钮宜设置在疏散通道或出入口处。

26) 手动火灾报警按钮应设置在明显和便于操作的部位。当采用壁挂方式安装时，其底边距地高度宜为 1.3m~ 1.5m，且应有明显的标志。

27) 消防控制室应设置可直接报警的外线电话。

28) 火灾自动报警系统应设置交流电源和蓄电池备用电源。

29) 火灾自动报警系统的供电线路、消防联动控制线路应采用耐火铜芯电线电缆，报警总线、消防应急广播和消防专用电话等传输线路应采用阻燃或阻燃耐火电线电缆。

### 7.3.4.11 自动化提升的安全对策措施

依据《江西省化工企业自动化提升实施方案（试行）》（赣应急字[2021]190号）附件1-化工企业自动化提升要求，本评价报告逐一对照该企业拟建装置情况进行分析和评估提出相应的对策措施，包括：1）原料、产品储罐以及装置储罐自动控制；2）反应工序的自动控制；3）精馏、精制自动控制；4）产品包装工序自动控制；5）可燃和有毒气体检测报警系统；6）其他工艺过程自动控制；7）自动控制系统及控制室。

#### 1）原料、产品储罐以及装置储罐自动控制

（1）容积大于等于  $50\text{m}^3$  的可燃液体储罐、有毒液体储罐、低温储罐及压力罐，如液化烃罐区、天然气罐区、氟化氢储罐、液氯储罐等，均应设置液位连续测量远传仪表元件和就地液位指示，并设高液位报警，浮顶储罐和有抽出泵的储罐应同时设低液位报警；易燃、有毒介质压力罐应设高高液位或高高压力联锁停止进料。设计方案或《HAZOP 分析报告》提出需要设置低低液位自动联锁停泵、切断出料阀的，应同时满足其要求。

（2）储存 I 级和 II 级毒性液体的储罐、容量大于或等于  $1000\text{m}^3$  的甲 B 和乙 A 类可燃液体的储罐、容量大于或等于  $3000\text{m}^3$  的其他可燃液体储罐，如液氯储罐、氟化氢储罐、氯乙烯储罐等，应设高高液位报警及联锁关闭储罐进口管道控制阀。

（3）构成一级或者二级重大危险源危险化学品罐区的液体储罐（如液化烃罐区（602）、AHF 装置中间罐区、液氯库房（513）等）均应设置高、低液位报警和高高、低低液位联锁紧急切断进、出口管道控制阀。

（4）可燃液体或有毒液体的装置储罐应设置高液位报警并设高高液位联锁切断进料。装置高位槽应设置高液位报警并高高液位联锁切断进料或

设溢流管道，宜设低低液位联锁停抽出泵或切断出料设施。

(5) 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（如液化烃罐区（602）、AHF 装置中间罐区、液氯库房（513）等）应设独立的安全仪表系统。每个回路的检测元件和执行元件均应独立设置，安全仪表元器件等级（SIL）宜不低于 2 级。压力储罐应设压力就地测量仪表和压力远传仪表，并使用不同的取源点。

(6) 带有高液位联锁功能的可燃液体和剧毒液体储罐应配备两种不同原理的液位计或液位开关，高液位联锁测量仪表和基本控制回路液位计应分开设置。压力储罐液位测量应设一套远传仪表和就地指示仪表，并应另设一套专用于高高液位或低低液位报警并联锁切断储罐进料（出料）阀门的液位测量仪表或液位开关。

(7) 液位、压力、温度等测量仪表的选型、安装等应符合《石油化工自动化仪表选型设计规范》（SH/T3005）、《石油化工储运系统罐区设计规范》（SH/T3007）等规定。

(8) 当有可靠的仪表空气系统时，开关阀（紧急切断阀）应首选气动执行机构，采用故障-安全型（FC 或 FO）。当工艺特别要求开关阀为仪表空气故障保持型（FL），应选用双作用气缸执行机构，并配有仪表空气罐，阀门保位时间不应低于 48 小时。在没有仪表气源的场合，但有负荷分级为一级负荷的电力电源系统时，可选用电动阀。当工艺、转动设备有特殊要求时，也可选用电液开关阀。开关阀防火要求应满足《石油化工企业设计防火标准》（GB50160）、《石油化工自动化仪表选型设计规范》（SH/T3005）等规定。

(9) 储罐设置高高液位联锁切断进料、低低液位联锁停泵时，可能影响上、下游生产装置正常生产的，应整体考虑装置联锁方案，有效控制生

产装置安全风险。

(10) 除工艺特殊要求外，普通无机酸、碱储罐可不设联锁切断进料或停泵设施，应设置高低液位报警。

(11) 构成一级、二级危险化学品重大危险源应装备紧急停车系统，对重大危险源中的毒性气体、剧毒液体和易燃气体等重点设施，应设置紧急切断装置。紧急停车（紧急切断）系统的安全功能既可通过基本过程控制(DCS 或 SCADA)系统实现，也可通过安全仪表系统（SIS）实现。

(12) 储罐的压力、温度、液位等重点监控参数应传送至控制室集中显示。设有远程进料或者出料切断阀的储罐应当具备远程紧急关闭功能。

(13) 距液化烃和可燃液体（有缓冲罐的可燃液体除外）汽车装卸鹤位 10m 以外的装卸管道上应设便于操作的紧急切断阀。液氯、液氨、液化石油气、液化天然气、液化烃等易燃易爆、有毒有害液化气体的充装，应当使用金属万向管道充装系统，并在装卸鹤管口处设置拉断阀。

## 2) 反应工序自动控制

(1) 涉及重点监管危险化工工艺的生产装置，设置的自动控制系统应达到首批、第二批重点监管危险化工工艺目录中有关安全控制的基本要求，重点监控工艺参数应传送至控制室集中显示，并按照宜采用的控制方式设置相应的联锁。自动控制系统应具备远程调节、信息存储、连续记录、超限报警、联锁切断、紧急停车等功能。记录的电子数据的保存时间不少于 30 天。

重点监管危险化工工艺安全控制基本要求中涉及反应温度、压力报警及联锁的自动控制方式至少满足下列要求：

①对于常压放热反应工艺，反应釜应设进料流量自动控制阀，通过改变进料流量调节反应温度。反应釜应设反应温度高高报警并联锁切断进料、

联锁打开紧急冷却系统。如有热媒加热，应同时切断热媒。

②对于带压放热反应工艺，反应釜应设进料自动控制阀，通过改变进料流量调节反应压力和温度。反应釜应设反应压力高高报警并联锁切断进料、联锁打开紧急冷却系统、紧急泄放设施，或（和）反应釜设反应温度高高报警并联锁切断进料，并联锁打开紧急冷却系统。如有热媒加热，应同时切断热媒。

③对于使用热媒加热的常压反应工艺，反应釜应设进料和热媒自动控制阀，通过改变进料流量或热媒流量调节反应温度。反应釜应设反应温度高高报警并联锁切断进料或联锁切断热媒，并联锁打开紧急冷却（含冷媒）系统。

④对于使用热媒加热的带压反应工艺，反应釜应设进料或热媒流量自动控制阀，通过改变进料流量或热媒流量调节反应温度和压力。反应釜应设反应温度高高报警并联锁切断进料、联锁切断热媒，并联锁打开紧急冷却系统，或（和）反应釜设反应压力高高报警并联锁切断进料、联锁切断热媒，并联锁打开紧急冷却系统。

⑤分批加料的反应釜应设温度远传、报警、反应温度高高报警并联锁切断热媒，并联锁打开紧急冷却系统。

⑥属于同一种反应工艺，多个反应釜串联使用的，各釜应设反应温度、压力远传、报警。各反应釜应设温度、压力高高报警，任一反应釜温度或压力高高报警时应联锁切断总进料并联锁开启该反应釜紧急冷却系统。设计方案或《HAZOP 分析报告》提出需设置联锁切断各釜进料的，应满足其要求。

⑦反应过程中需要通过调节冷却系统控制或者辅助控制反应温度的，应当设置自动控制回路，实现反应温度升高时自动提高冷却剂流量；调节

精细度要求较高的冷却剂应当设流量控制回路。

⑧重点监管危险化工工艺安全控制基本要求的涉及反应物料配比、液位、进出物料流量等报警及联锁的安全控制方式应同时满足其要求，并根据设计方案或《HAZOP 分析报告》设置相应联锁系统。

(2) 一个反应釜不应同时涉及两个或以上不同的危险化工工艺，SIS 系统设计严禁在生产过程中人工干预。

(3) 反应过程涉及热媒、冷媒（含预热、预冷、反应物的冷却）切换操作的，应设置自动控制阀，具备自动切换功能。

(4) 设有搅拌系统且具有超压或爆炸危险的反应釜，应设搅拌电流远传指示，搅拌系统故障停机时应联锁切断进料和热媒并采取必要的冷却措施。

(5) 设有外循环冷却或加热系统的反应釜，宜设置备用循环泵，并具备自动切换功能。应设置循环泵电流远传指示，外循环系统故障时应联锁切断进料和热媒。

(6) 涉及剧毒气体的生产储存设施，应设事故状态下与安全处理系统形成联锁关系的自控联锁装置。

(7) 在控制室应设紧急停车按钮和应在反应釜现场设就地紧急停车按钮。控制系统紧急停车按钮和重要的复位、报警等功能按钮应在辅操台上设置硬按钮，就地紧急停车按钮宜分区域集中设置在操作人员易于接近的地点。

(8) 按照《国家安全监管总局关于加强精细化工反应安全风险评估工作的指导意见》（安监总管三〔2017〕1号）等文件要求完成反应安全风险评估的精细化工企业，应按照《反应风险评估报告》确定的反应工艺危险度等级和评估建议，设置相应的安全设施和安全仪表系统。

(9) DCS 系统与 SIS 系统等仪表电源负荷应为一级负荷中特别重要的

负荷，应采用 UPS。

(10) 重点监管危险化工工艺和危险化学品重大危险源生产设备用电必须是二级负荷及以上，备用电源应配备自投运行装置。

### 3) 精馏精制自动控制

(1) 精馏（蒸馏）塔应设进料流量自动控制阀，调节塔的进料流量。连续进料或出料的精馏（蒸馏）塔应设置液位自动控制回路，通过调节塔釜进料或釜液抽出量调节液位。

(2) 精馏（蒸馏）塔应设塔釜和回流罐液位就地和远传指示、并设高低液位报警；应设置塔釜温度远传指示、超限报警，塔釜温度高高联锁切断热媒；连续进料的精馏（蒸馏）塔应设塔釜温度自动控制回路，通过热媒调节塔釜温度。塔顶冷凝（却）器应设冷媒流量控制阀，用物料出口温度控制冷却水（冷媒）控制阀的开度，宜设冷却水（冷媒）中断报警。塔顶操作压力大于 0.03MPa 的蒸馏塔、汽提塔、蒸发塔等应设置压力就地 and 远传指示及超压排放设施。塔顶操作压力大于 0.1MPa 的蒸馏塔、汽提塔、蒸发塔等应同时设置塔顶压力高高联锁关闭塔釜热媒。塔顶操作压力为负压的应当设置压力高报警。

(3) 再沸器的加热热媒管道上应设置温度控制阀或热媒流量控制阀，通过改变热媒流量或热媒温度调节釜温。

(4) 塔顶馏出液为液体的回流罐，应设就地和自控液位计，用回流罐液位控制或超驰回流量或冷媒量；回流罐设高低液位报警。塔顶设置回流泵的应在回流管道上设置远传式流量计和温度计，并设置低流量和温度高报警。使用外置回流控制塔顶温度的应当设置温度自动控制回路，通过调节回流量或冷媒自动控制阀控制塔顶温度。

(5) 反应产物因酸解、碱解（仅调节 PH 值的除外）、萃取、脱色、蒸



发、结晶等涉及加热工艺过程的，当热媒温度高于设备内介质沸点的，应设置温度自动检测、远传、报警，温度高高报警与热媒联锁切断。

#### 4) 产品包装自动控制

(1) 涉及可燃性固体、液体、气体或有毒气体包装，或爆炸性粉尘的包装作业场所，原则上应采用自动化包装等措施，最大限度地减少当班操作人员。

(2) 液态物料灌装宜采用自动计量称重灌装系统，超装信号与气动球阀或灌装机枪口联锁，具备自动计量称重灌装功能。

(3) 可燃有毒、强酸强碱液体槽车充装宜设置流量自动批量控制器，或具备高液位停止充装功能。

#### 5) 可燃和有毒气体检测报警系统

(1) 在生产或使用可燃气体及有毒气体的工艺装置和储运设施（包括甲类气体和液化烃、甲 B、乙 A 类液体的储罐区、装卸设施、灌装站等）应按照《石油化工可燃和有毒气体检测报警设计标准》（GB50493）和《工作场所有毒气体检测报警装置设置规范》（GBZ/T223）的规定设置可燃和有毒气体检测报警仪。

(2) 可燃和有毒气体检测报警信号应送至操作人员常驻的控制室或现场操作室。

(3) 可燃和有毒气体检测报警系统应独立于基本过程控制系统，并设置独立的显示屏或报警终端和备用电源。

(4) 毒性气体密闭空间的应急抽风系统应当能够在室内外或远程启动，应与密闭空间的毒气报警系统联锁启动。使用天然气的加热炉或其它明火设施附近的可燃气体检测报警仪，高高报警应联锁切断燃气供应。每台用气设备应有观察孔或火焰监测装置，燃气加热炉燃烧器上应设置自动点

火装置和熄火与燃气联锁保护装置。

#### 6) 其它工艺过程自动控制

(1) 使用盘管式或套管式气化器的液氯全气化工工艺，应设置气相压力和温度检测并远传至控制室，设置压力和温度高报警。气化压力和温度应与热媒调节阀形成自动控制回路，并设置压力高高和温度高高联锁，联锁应关闭液氯进料和热媒，宜设置超压自动泄压设施；同时设置泄压和安全处理设施，处理设施排放口宜设置氯气检测报警设施。

(2) 固体原料连续投入反应釜（非一次性投入），并作为主反应原料，应设置加料斗、机械加料装置，进料量与反应温度或压力等联锁并设置切断设施。

(3) 涉及固体原料连续输送工艺过程的，应采用机械或气力输送方式。可燃等固体采用机械输送方式宜设氮气保护，并设置故障停机联锁系统，涉及易燃、易爆物质的气力输送应采用氮气输送并设置气体压力自动调节装置。涉及可燃性粉尘的粉体原料输送，防静电设计应当符合《石油化工粉体料仓防静电设施的设计规范》（GB50813）等规定要求。

(4) 存在突然超压或发生瞬时分解爆炸危险、因物料爆聚或分解造成超温、超压的原料储存设施（包括伴有加热、搅拌操作的设施），应设置温度、压力、搅拌电流等工艺参数的检测、远传、报警，并设置温度高高报警并连锁紧急切断热媒，并设置安全处理设施。

(5) 蒸汽管网应设置远传压力和总管流量，并宜设高压自动泄放控制回路和压力高低报警。产生蒸汽的汽包应设置压力、液位检测和报警，并设置液位自动控制和高低液位联锁停车，高液位停止加热介质和进水，低液位停止加热。蒸汽过热器应在过热器出口设置温度控制回路，必要时设温度高高联锁停车。

(6) 冷冻盐水、循环水或其它低于常温的冷却系统应当设置温度和流量（或压力）检测，并设置温度高和流量（或压力）低报警。循环水泵应设置电流信号或其它信号的停机报警，循环水总管压力低报警信号和连锁停机信号宜发送给其服务装置。

(7) 处于备用状态的毒性气体的应急处置系统应设置远程和就地一键启动功能，吸收剂供应泵、吸收剂循环泵应设置备用泵，备用泵应具备低压或者低流量自启动功能。

#### 7) 自动控制系统及控制室（含独立机柜间）

(1) 涉及“两重点一重大”的生产装置、储存设施可采用 PLC、DCS 等自动控制系统，实现集中监测监控。

(2) DCS 显示的工艺流程应与 PI&D 图和现场一致，SIS 显示的逻辑图应与 PI&D 图和现场一致。自动化控制连锁系统及安全仪表系统的参数设置必须与实际运行的操作（控制）系统或 DCS 系统的参数一致，且与设计方案的逻辑关系图相符。

(3) DCS 和 SIS 系统应设置管理权限，岗位操作人员不应有修改自动控制系统所有工艺指标、报警和连锁值的权限。

(4) DCS、SIS、ESD、SCADA 系统等系统应当进行定期维护和调试，并保证各系统完好并处于正常投用状态。

(5) 企业原则上应设置区域性控制室（含机柜间）或全厂性控制室，并符合《控制室设计规范》（HG/T20508）、《石油化工企业设计防火标准》（GB50160）、《石油化工控制室设计规范》（SH/T3006）、《石油化工控制室抗爆设计规范》（GB50779）等规定要求。

涉及爆炸危险性化学品的生产装置控制室（含机柜间）不得布置在装置区内；涉及甲乙类火灾危险性的生产装置控制室原则上不得布置在装置

区内，确需布置的，应按照《石油化工控制室抗爆设计规范》(GB50779)进行抗爆设计；其他生产装置控制室原则上应独立设置,并符合《建筑设计防火规范》(GB50016)、《石油化工企业设计防火标准》(GB50160)、《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283)等规定要求。

#### 7.3.4.12 三废处置的安全对策措施

##### 1、尾气处理：

- 1) 该项目氯等尾气处理引风机及吸收液循环泵应一用一备。
- 2) 该项目氯等尾气处理引风机及吸收液循环泵应设置为二级用电负荷。
- 3) 尾气排空管应高于周围建构筑物。

##### 2、废水处理

- 1) 废水收集池应设置防护栏。
- 2) 废水收集管道与装置或罐区连通的区域应设置水封井。
- 3) 进入废水收集池作业应办理有限空间作业许可证，并配备相应的劳动防护用品。

##### 3、危险化学品固废处理

- 1) 危险化学品固废应存放于固定危险化学品固废存放区，交由资质单位处理。
- 2) 对于可能含有水的危险化学品固废，应设置收集围堰，防止流散。
- 3) 危废暂存点地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容。必须有泄漏液体收集装置、气体导出口及气体净化装置。设施内要有安全照明设施和观察窗口。用以存放装载液体、半固体危险废物容器的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙。

- 4) 含有禁忌物的不同类别危险废物必须分开存放，并设有隔离间隔断。
- 5) 贮存的危险废物应有明显的标志。
- 6) 存储期限不得超过国家规定。

#### 7.3.4.13 防中毒对策措施与建议

1) 各存在有毒物质的设施应按要求配备防毒面具，每个岗位应配备不应少于当班人员数量的过滤式防毒面具。

2) 生产装置的有害气体引至废气处理装置处理后采用排气筒高空排放，避免将有害物质排放于操作环境中。

3) 涉及毒性气体泄漏的场所应设置有毒气体检测报警仪，配备两套以上重型防护服。配备自吸过滤式防毒面具（全面罩）、正压自给式空气呼吸器、聚乙烯防毒服、橡胶手套。

4) 在液氯库房(513)设置必要紧急排放系统及事故通风设施。设置碱池或吸收装置，进行废气处理。

5) 配置便携式有毒气体浓度检测报警仪。进入密闭受限空间或有毒气体有可能泄漏的空间之前应先进行检测，并进行强制通风，其浓度达到安全要求后进行操作，操作人员应佩戴防毒面具，并派专人监护。

6) 防毒面具的使用场景：防毒面具分为过滤式防毒面具和隔绝式防毒面具。过滤式防毒面具能有效的保护佩戴人员的面部，眼睛和呼吸道免受毒剂、生物战剂和放射性尘埃的伤害。隔绝式防毒面具一般适用于空气中有毒物质浓度很大，使用过滤式防毒面具会被迅速穿透时。在空气中存在不易或完全不被过滤式面具所滤除的有毒物质。防毒面具使用前必须弄清作业环境中的毒物性质、浓度和空气中氧含量，在未弄清楚作业环境条件以前，绝对禁止使用。当毒气浓度大于规定使用范围或空气中氧含量低于

18%时，不能使用自吸过滤式防毒面具（或防毒口罩）。

7) 空气呼吸器的使用场景：空气呼吸器用于保护人类呼吸系统的设备，通常用于危险环境或有害气体的暴露工作场所。它可以提供洁净、过滤且无害的空气供人们呼吸，从而防止吸入有害物质引发的疾病。

根据使用场景的不同，该项目可能使用的空气呼吸器可以分为以下不同类型：（1）过滤式呼吸器：适用于环境中存在颗粒物或烟尘等固体物质的场合，通过特制的过滤器过滤空气中的颗粒物。

（2）化学供气呼吸器：适用于存在化学气体、蒸汽或气溶胶等有害物质的环境，通过供气系统提供干净的空气。

（3）压缩空气呼吸器（常用，正压式空气呼吸器）：适用于高风险环境，例如有毒气体泄漏的作业，通过气瓶提供压缩空气。

使用空气呼吸器时，必须遵循正确的佩戴和维护规程，包括定期更换过滤器或气瓶，并定期保养和检查呼吸器的完整性和功能。

#### 7.3.4.14 易燃、毒性介质管道设备泄漏和抢修安全技术措施

- 1) 操作人员应按工艺规程，操作相应阀门和控制系统，立即降压停车；
- 2) 如有人员受伤应立即通报 120 急救电话，救助伤员；如有火情，立即通报 119 火警电话；
- 3) 切断受影响电源，介质泄漏区域严禁明火和金属物品的撞击等，防止泄漏的易燃易爆介质燃爆；
- 4) 做好消防和防毒准备，同时，撤离现场无关人员、对介质泄漏周围区域进行人员疏散；
- 5) 封闭泄漏现场、设置安全警戒线；
- 6) 人员对泄漏部位进行处理，将泄漏部分与周围相连系统断开，将管

道系统内介质倒入备用容器或进行相关处理；

7) 查明泄漏原因，紧急情况下可以进行带压堵漏。

8) 应注意泄漏物质对环境的影响，妥善处理或者排放，重大泄漏应及时向公众公布，必要时作好疏散工作。

9) 急抢修人员在突发事故抢修中必须严格执行《安全生产事故应急预案》及相关的《安全管理制度》、《安全操作规程》，杜绝违章指挥，严禁违规操作，做到有令则行，有进则止，分工明确，责任落实。

10) 抢修所需车辆、设备、管材、辅助材料、工器具、现场安全维护设施、灭火器材、检测设备、通讯器材、记录用品等必须齐全有效，严禁缺漏、运转不良或存在质量问题。

11) 管道泄漏抢修常用木楔堵漏、柔性夹具、B型套筒、注剂密封等封堵修复，或采取换管永久修复，在现实操作中应根据各种抢修处置措施的优缺点及适用情形进行选择不同的抢修方式。

#### 7.3.4.15 电气安全及防雷、防静电等对策措施与建议

1) 该项目的电气的防爆等级按《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014 选择，爆炸危险区域设置相应等级的防爆电气设备。

2) 电气设备尽量布置在爆炸危险性较小或没有爆炸危险的环境内。在满足工艺生产及安全的前提下，应减少防爆电气设备的数量。爆炸性气体环境内设置的防爆电气设备，必须是符合现行国家标准的产品。

3) 爆炸性气体环境的电力设计应符合下列规定：

(1) 爆炸性气体环境的电力设计宜将正常运行时发生火花的电气设备，布置在爆炸危险性较小或没有爆炸危险的环境内。

(2) 在满足工艺生产及安全的前提下，应减少防爆电气设备的数量。

(3) 爆炸性气体环境内设置的防爆电气设备，必须是符合现行国家标准的产品。

4) 10/0.4kV 变压器的保护：装设速断、过流、温度及单相接地保护。

5) 380/220V 用电设备的保护采用低压断路器、熔断器、智能保护器、热继电器等相应的组合作为短路、过负荷、断相、堵转及漏电保护。功率 $\geq 30\text{kW}$ 的电机和重要电机现场安装电流表。

6) 10kV 配电装置采用阀型避雷器防止雷电侵入。

7) 10kV 母线及 10kV 高压柜内真空开关，为防止操作过电压，采用避雷器及组合式过电压限制器保护。对 0.4kV 系统，分级采用电涌保护器保护。

8) 电缆夹层、隧道、穿越楼板、墙壁、柜、盘等处所有电缆孔洞和盘面之间的缝隙必须采用合格的不燃或阻燃材料封堵。

9) 电缆沟应分段作防火隔离，对敷设在隧道和架构上的电缆要采取分段阻燃措施。

10) 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、电缆金属护套等非带电的裸露金属部分，均应接地。爆炸危险环境的电气设备与接地线的连接，宜采用多股软绞线，其铜线最小截面积不得小于 $4\text{mm}^2$ 。电缆线路在爆炸危险环境内，电缆间不应直接连接，在非正常情况下，必须在相应的防爆接线盒或分线盒内连接或分路。

11) 在爆炸性气体环境内，低压电力、照明线路用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。

12) 该项目配电间内的配电屏的各种通道最小宽度，应符合标准的规定。



配电屏后维护通道净宽应不小于 1.0m, 通道上方低于 2.5m 的裸导线应加防护措施。

13) 电气设备必须选用国家定点生产的合格产品。

14) 配备电气安全工具、如绝缘操作杆、绝缘手套、绝缘鞋、验电器等并经检测合格。

15) 电气作业人员上岗, 应按规定穿戴好劳动保护用品和正确使用符合安全要求的电气工具。

16) 电气设备必须有可靠的接地装置, 防雷和防静电设施必须完好。每年应定期检测。

17) 电气操作应由 2 人执行 (兼职人员必须有相应的特种作业操作证)

18) 直径大于或等于 2.5m 及容积大于或等于 50m<sup>3</sup> 的设备, 其接地点不应少于两处, 接地点应沿设备外围均匀布置, 其间距不应大于 30m。工艺装置内露天布置的塔、容器等, 当顶板厚度等于或大于 4mm 时, 可不设避雷针保护, 但必须设防雷接地。

19) 电力系统、装置或设备应按规定接地。接地装置应充分利用自然接地极接地, 但应校验自然接地极的热稳定性。接地按功能可分为系统接地、保护接地、雷电保护接地和防静电接地。

20) 设计接地装置时, 应计及土壤干燥或降雨和冻结等季节变化的影响, 接地电阻、接触电位差和跨步电位差在四季中均应符合《交流电气装置的接地设计规范》GBT50065-2011 的要求。但雷电保护接地的接地电阻, 可只采用在雷季中土壤干燥状态下的最大值。典型人工接地极的接地电阻可按《交流电气装置的接地设计规范》GBT50065-2011 附录 A 计算。

21)) 低压系统接地型式、架空线路的接地、电气装置的接地电阻和保

护总等电位联结系统。

22) 雷电过电压保护设计应包括线路雷电绕击、反击或感应过电压以及变电站直击、雷电侵入波过电压保护的设计。

23) 高度超过 45m 的建筑物 (VDF 装置为 48m), 除屋顶的外部防雷装置应符合《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010 第 4.3.1 条的规定外, 尚应符合下列规定:

(1) 对水平突出外墙的物体, 当滚球半径 45m 球体从屋顶周边接闪带外向地面垂直下降接触到突出外墙的物体时, 应采取相应的防雷措施。

(2) 外墙内、外竖直敷设的金属管道及金属物的顶端和底端, 应与防雷装置等电位连接。

24) 各装置防静电设计应符合《防止静电事故通用导则》(GB12518) 的规定。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。各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装置, 且接地电阻符合规范要求。必须遵守下列规定:

(1) 所有金属设备、装置外壳, 金属管道、支架、构件、部件等, 一般应采用静电直接接地; 不便或工艺不允许直接接地的, 可通过导静电材料或制品间接接地。

(2) 输送可燃物质的金属管道连接处 (如法兰螺栓少于 5 个), 必须进行跨接。

(3) 操作人员应采取防静电措施。

23) 在甲类生产装置、仓库、罐区踏步入口、汽车装卸处设置人体静电释放报警器 (爆炸区域内采用防爆型)。

24) 装置的架空管道以及变配电装置和低压供电线路终端, 应设计防

雷电波侵入的防护措施。

25) 设计时应根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014 的规定与项目的实际情况，划分该项目火灾和爆炸危险区域。

爆炸性气体环境接地设计应符合下列要求：

(1) 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，在爆炸性气体环境内仍应进行接地：

(2) 在不良导电地面处，交流额定电压为 380V 及以下和直流额定电压为 440V 及以下的电气设备正常不带电的金属外壳；

(3) 在干燥环境，交流额定电压为 127V 及以下，直流电压为 110V 及以下电气设备正常不带电的金属外壳；

(4) 安装在已接地的金属结构上的电气设备。

26) 在爆炸危险环境内，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，电缆和金属包皮等，只能作为辅助接地线。

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。

27) 生产装置设置防静电接地干线，所有设备均设置可靠接地。

28) DCS 系统应设单独接地，接地电阻应 $<1\Omega$ ，并应设 UPS 电源。

29) 所有进入 DCS 系统信号的电源应采用质量合格的屏蔽电缆，敷设时应与电力电缆分开，且单端接地（即信号端不接地）；

30) 固定设备

- ①固定设备（储罐、塔、容器、机泵等）的外壳应进行静电接地；
- ②对  $DN \geq 2.5m$ ， $V \geq 50m^3$  的设备，静电接地点不应少于两处；
- ③有振动的固定设备采用  $6 (mm)^2$  铜芯软绞线接地；
- ④转动物体可采用导电润滑脂或专用接地设备；
- ⑤罐体内金属构件必须与罐体等电位接地；

### 31) 管道系统

- ①管道进出装置处、分岔处应进行接地，长距离无分支管道，每隔 100m 接地一次；
- ②平行管道净距小于 100mm 时，每隔 20m 加跨接线；当管道交叉净距小于 100mm 时，应加跨接线；
- ③金属法兰连接管道 5 颗螺丝以下的要加金属片跨接；用丝口连接的金属管道，连接处两端应加金属卡子用金属导线跨接或焊接；
- ④不得使用非导体管道输送易燃液体，应使用导电软管或内附金属丝、网的胶管，且在相接时注意静电的导通性；
- ⑤在设备内正在进行灌装、搅拌或循环过程中禁止检尺、取样、测温等现场操作。当灌装、搅拌或循环停止后，应按操作规程或静置时间静置一定时间后，才能进行下一步工序。

#### 7.3.4.16 消防方面的对策措施

- 1) 大中型石油化工企业消防水泵房用电负荷应为一级负荷。
- 2) 消防水泵、稳压泵应分别设置备用泵。

消防水泵应在接到报警后 2min 以内投入运行。稳高压消防给水系统的消防水泵应能依靠管网压降信号自动启动。

- 3) 建筑内消防应急照明和灯光疏散指示标志的备用电源的连续供电时

间不应少于 0.50h。

4) 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，应仍能保证消防用电。

备用消防电源的供电时间和容量，应满足该建筑火灾延续时间内各消防用电设备的要求。

5) 消防控制室、消防水泵房、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。

6) 按一、二级负荷供电的消防设备，其配电箱应独立设置；按三级负荷供电的消防设备，其配电箱宜独立设置。

消防配电设备应设置明显标志。

7) 防配电线路应满足火灾时连续供电的需要，其敷设应符合下列规定：

(1) 明敷时（包括敷设在吊顶内），应穿金属导管或采用封闭式金属槽盒保护，金属导管或封闭式金属槽盒应采取防火保护措施；当采用阻燃或耐火电缆并敷设在电缆井、沟内时，可不穿金属导管或采用封闭式金属槽盒保护；当采用矿物绝缘类不燃性电缆时，可直接明敷。

(2) 暗敷时，应穿管并应敷设在不可燃性结构内且保护层厚度不应小于 30mm。

(3) 消防配电线路宜与其他配电线路分开敷设在不同的电缆井、沟内；确有困难需敷设在同一电缆井、沟内时，应分别布置在电缆井、沟的两侧，且消防配电线路应采用矿物绝缘类不燃性电缆。

8) 工厂、仓库区内应设置消防车道。

高层厂房，占地面积大于 3000m<sup>2</sup> 的甲、乙、丙类厂房和占地面积大于 1500m<sup>2</sup> 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。

9) 消防给水系统应满足水消防系统在设计持续供水时间内所需水量、流量和水压的要求。

10) 企业应设置与生产、储存、运输的物料和操作条件相适应的消防设施，供专职消防人员和岗位操作人员使用。

11) 大中型石油化工企业应设消防站。消防站的规模应根据石油化工企业的规模、火灾危险性、固定消防设施的设置情况，以及邻近单位消防协作条件等因素确定。

12) 消防站应配置不少于 2 门遥控移动消防炮，遥控移动消防炮的流量不应小于 30L/s。

13) 当消防用水由工厂水源直接供给时，工厂给水管网的进水管不应少于 2 条。当其中 1 条发生事故时，另 1 条应能满足 100% 的消防用水和 70% 的生产、生活用水总量的要求。消防用水由消防水池(罐)供给时，工厂给水管网的进水管，应能满足消防水池(罐)的补充水和 100% 的生产、生活用水总量的要求。

14) 消防水泵的主泵应采用电动泵，备用泵应采用柴油机泵，且应按 100% 备用能力设置，柴油机的油料储备量应能满足机组连续运转 6h 的要求；柴油机的安装、布置、通风、散热等条件应满足柴油机组的要求。

15) 消防给水管道应环状布置，并应符合下列规定：

(1) 环状管道的进水管不应少于 2 条；

(2) 环状管道应用阀门分成若干独立管段，每段消火栓的数量不宜超过 5 个；

(3) 当某个环段发生事故时，独立的消防给水管道的其余环段应能满

足 100%的消防用水量的要求；与生产、生活合用的消防给水管道应能满足 100%的消防用水和 70%的生产、生活用水的总量要求；

(4) 生产、生活用水量应按 70%最大小时用水量计算；消防用水量应按最大秒流量计算。

16) 甲、乙类可燃气体、可燃液体设备的高大构架和设备群应设置水炮保护。

17) 泡沫灭火系统的工作压力、泡沫混合液的供给强度和连续供给时间，应满足有效灭火或控火的要求。

18) 固定式水炮的布置应根据水炮的设计流量和有效射程确定其保护范围。消防水炮距被保护对象不宜小于 15m。消防水炮的出水量宜为 30~50L/s，水炮应具有直流和水雾两种喷射方式。

19) 工艺装置内加热炉、甲类气体压缩机、介质温度超过自燃点的泵及换热设备、长度小于 30m 的油泵房附近等宜设消防软管卷盘，其保护半径宜为 20m。

20) 工艺装置内的甲、乙类设备的构架平台高出其所处地面 15m 时，宜沿梯子敷设半固定式消防给水竖管，并应符合下列规定：

(1) 按各层需要设置带阀门的管牙接口；

(2) 平台面积小于或等于 50m<sup>2</sup> 时，管径不宜小于 80mm；大于 50m<sup>2</sup> 时，管径不宜小于 100mm；

(3) 构架平台长度大于 25m 时，宜在另一侧梯子处增设消防给水竖管，且消防给水竖管的间距不宜大于 50m；

(4) 若构架平台采用不燃烧材料封闭楼板时，该层应设置带消防软管卷盘的消火栓箱。

21) 液化烃及操作温度等于或高于自燃点的可燃液体泵，应设置水喷雾（水喷淋）系统或固定消防水炮进行雾状冷却保护，喷淋强度不宜低于  $9\text{L}/\text{m}^2 \cdot \text{min}$ 。

22) 下列场所应采用固定式泡沫灭火系统：

(1) 甲、乙类和闪点等于或小于  $90^\circ\text{C}$  的丙类可燃液体的固定顶罐及浮盘为易熔材料的内浮顶罐：

①单罐容积等于或大于  $10000\text{m}^3$  的非水溶性可燃液体储罐；

②单罐容积等于或大于  $500\text{m}^3$  的水溶性可燃液体储罐；

(2) 甲、乙类和闪点等于或小于  $90^\circ\text{C}$  的丙类可燃液体的浮顶罐及浮盘为非易熔材料的内浮顶罐：

①单罐容积等于或大于  $50000\text{m}^3$  的非水溶性可燃液体储罐；

②单罐容积等于或大于  $1000\text{m}^3$  的水溶性可燃液体储罐；

(3) 移动消防设施不能进行有效保护的可燃液体储罐。

23) 下列场所可采用移动式泡沫灭火系统：

(1) 罐壁高度小于  $7\text{m}$  或容积等于或小于  $200\text{m}^3$  的非水溶性可燃液体储罐；

(2) 可燃液体地面流淌火灾、油池火灾。

24) 大中型石化企业泡沫液储存量应经计算确定，且不应少于  $100\text{m}^3$ 。当该区域有依托条件时，企业内的泡沫液储存量与可依托的泡沫液量之和不应小于  $100\text{m}^3$ 。

25) 生产区内应设置灭火器。生产区内配置的灭火器宜选用干粉或泡沫灭火器，控制室、机柜间、计算机室、电信站、化验室等宜设置气体型灭火器。



26) 液化烃罐区应设置消防冷却水系统，并应配置移动式干粉等灭火设施。

27) 全压力式及半冷冻式液化烃储罐采用的消防设施应符合下列规定：

(1) 当单罐容积等于或大于  $1000\text{m}^3$  时，应采用固定式水喷雾（水喷淋）系统及移动消防冷却水系统；

(2) 当单罐容积大于  $100\text{m}^3$ ，且小于  $1000\text{m}^3$  时，应采用固定式水喷雾（水喷淋）系统和移动式消防冷却系统或固定式水炮和移动式消防冷却系统；当采用固定式水炮作为固定消防冷却设施时，其冷却用水量不宜小于水量计算值的 1.3 倍，消防水炮保护范围应覆盖每个液化烃罐；

(3) 当单罐容积小于或等于  $100\text{m}^3$  时，可采用移动式消防冷却水系统，其罐区消防冷却用水量不得低于  $100\text{L/s}$ 。

28) 液化烃罐区的消防冷却总用水量应按储罐固定式消防冷却用水量与移动消防冷却用水量之和计算。

29) 全压力式及半冷冻式液化烃储罐固定式消防冷却水系统的用水量计算应符合下列规定：

(1) 着火罐冷却水供给强度不应小于  $9\text{L}/\text{min} \cdot \text{m}^2$ ；

(2) 距着火罐罐壁 1.5 倍着火罐直径范围内的邻近罐冷却水供给强度不应小于  $9\text{L}/\text{min} \cdot \text{m}^2$ ；

(3) 着火罐冷却面积应按其罐体表面积计算；邻近罐冷却面积应按其半个罐体表面积计算；

(4) 距着火罐罐壁 1.5 倍着火罐直径范围内的邻近罐超过 3 个时，冷却水量可按 3 个罐的用水量计算。

30) 液化烃罐区的消防用水延续时间按 6h 计算。

31) 建筑物内消防系统的设置应根据其火灾危险性、操作条件、建筑物特点和外部消防设施等情况, 综合考虑确定。

32) 石油化工企业的生产区、公用及辅助生产设施、全厂性重要设施和区域性重要设施的火灾危险场所应设置火灾自动报警系统和火灾电话报警。

33) 甲、乙类装置区周围和罐组四周道路边应设置手动火灾报警按钮, 其间距不宜大于 100m。

#### 7.3.4.17 管廊的安全对策措施及建议

1) 依托瑞昌市码头热力有限公司的原有管架, 需做强度计算, 应满足新增管线的载荷。

2) 管线敷设方式, 可根据管道内介质的性质、地形、生产安全、交通运输、施工、检修等因素综合确定。

3) 管线综合布置应符合下列要求:

(1) 应满足生产、安全、施工和检修要求;

(2) 管线应敷设在规划的管线带内, 管线带应平行于相邻的道路布置。

(3) 管线应减少与道路的交叉, 必须交叉时, 交叉角不应小于  $45^\circ$ 。

(4) 各管线应保持适当的安全间距。

4) 新增管线应综合布置, 不应妨碍现有管线的正常使用, 满足 GB4089-2009 表 7.2.7、表 7.2.8、表 7.3.4 等的要求。并行管道间的排列距符合 GB 50316-2008 《工业金属管道设计规范》等相关标准。

5) 管架的净空高度及基础位置, 不得影响交通运输、消防及检修。

6) 防泄漏

阀门和管道处的连接垫片应选用高强度耐腐垫片; 阀门和管道连接、

安装前，需要经过清洗、干燥处理，阀门要逐只做耐压试验，应按设计规定进行，做到连接完好、紧密、无泄漏。使用前，按规定进行气密试验合格，每年定期对管线进行安全检测（焊缝、法兰、管件等），确保该管道处于安全运行范围之内。

管道尽量采用焊接连接，减少泄漏点。必须采用法兰连接处，不跨越道路，设置法兰套。

管道壁厚在计算壁厚基础上，适当增加厚度，以提高强度。

管线在出理文老厂区界区时，设置紧急切断阀、流量和压力监测设施。紧急切断阀与接受罐的液位、管道压力等联锁。除紧急切断阀外，还设置了手阀进行紧急切断。

管线必须进行泄漏性试验。

7) 设置明显的管廊标志牌，标识管架各层管道的位置、管道编号、介质流向等信息，厂区内管廊还应当标识工艺介质名称，且在管道发生分支、拐弯、通过路口、穿跨越位置应当设置标志牌，管道发生变化时要及时更新标识信息。

8) 公共管廊及其切断系统、管托支架等附属设施应当按照规定的周期和内容进行紧(加)固、润滑、调整、防腐与检测检验等日常管理工作，保持公共管廊外观整洁，运行状态良好。

9) 改变公共管廊中工艺管道输送介质应当进行变更安全评估，制定投用方案；停运一年以上再启用的工艺物料管道，应当进行全面检测，合格后投入运行。

10) 每天对外管廊进行巡检，发现异常情况及时处理。对于发现的问题，要及时上报相关部门并进行整改。同时，定期对外管廊进行维护保养

和检修，确保其正常运行。

### 7.3.5 事故应急救援措施和器材设备方面

1) 建议该项目设计时应考虑设置事故状态有毒、有害气体的安全处理装置，其吸收剂配置量应按最大生产负荷时系统停车时间的需求量确定。

2) 生产、贮存、使用氯、氟化氢等作业场所，都应配备配备六角螺帽、专用扳手、活动扳手、手锤、克丝钳、竹签、木塞、铅塞、铁丝、铁箍、橡胶垫、瓶阀处理器、密封用带等堵漏器材。

在生产、贮存、使用氯乙烯、R152a、R142b、VDC、VDF、天然气等易燃易爆物料的作业场所，还应配备相应的防爆工器具。

3) 该公司应建立健全急性中毒事故的抢救网络系统和抢救方案，强化联络和报告制度。

4) 至少配备配备两套以上重型防护服、自吸过滤式防毒面具(全面罩)、正压自给式空气呼吸器、聚乙烯防毒服、橡胶手套、便携式二氧化硫浓度检测报警仪，采用专柜存放。

5) 项目单位应建立应急救援组织或者配备应急救援人员，配备必要的防护装备及应急救援器材、设备、物资，并保障其完好和方便使用。

6) 在厂房或高处设置风向袋或风向标，在厂区常年主导风向的两侧设立安全区域用于人员疏散或集结，应急疏散路线和安全集结区域应有明显的标志。

7) 建议项目建成投产之前，设置完备的应急救援设备、设施，完善应急救援措施。该项目应与周边区域企业及辖区消防队伍建立防火防爆、防毒区域性联防，并制定应急措施，实现区域联防。

8) 控制中心报警系统应设置应急广播。

9) 企业应根据《个体防护装备配备规范 第 1 部分 总则》 GB 39800.1-2020 的要求, 配备必要的个人防护用品。设计时应考虑设计必要的洗眼器、淋洗器等安全防护措施, 并在装置区设置救护箱。

10) 在液氯仓库设置必要紧急排放系统及事故通风设施。设置吸收装置, 进行废气处理。

11) 建议在加强密闭的基础上, 主要生产装置采用自控或遥控, 设集中控制室或隔离操作室, 尽量避免直接操作, 减少工人与有害物质接触的机会。

12) 企业应按照 GB/T 29639 的要求编制综合应急预案、专项应急预案、现场处置方案和应急处置卡。参照 GB/T38315-2019 的要求编制灭火和应急疏散预案。应急预案应符合企业实际。配合地方人民政府安全生产监督管理部门制定所在地区涉及本单位的危险化学品事故应急预案。

13) 企业应制定应急预案定期评估制度, 应每三年进行一次应急预案评估, 对应急预案内容的针对性和实用性进行分析, 并对应急预案是否需要修订作出结论;

14) 企业应定期组织开展本单位的应急预案、应急知识、自救互救和避险逃生技能的培训活动, 使有关人员了解应急预案内容, 熟悉应急职责、应急处置程序和措施。

15) 企业应制定本单位的应急预案演练计划, 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; 重大危险源包保责任人应参加预案演练。

### 7.3.6 安全管理方面

依照《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》(国家安全生产监

督管理总局令第 41 号，79、89 号文修改) 等有关要求，该项目的安全管理应做好以下方面。

1) 企业主要负责人、分管安全负责人和安全生产管理人员必须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，依法参加安全生产培训，并经考核合格，取得安全资格证书。

2) 企业分管安全负责人、分管生产负责人、分管技术负责人应当具有一定的化工专业知识或者相应的专业学历，专职安全生产管理人员应当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者化工化学类中级以上专业技术职称，应配备危险物品安全类注册安全工程师。

3) 特种作业人员应当依照《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》，经专门的安全技术培训并考核合格，取得特种作业操作证书。

4) 该企业从业人员应当按照国家有关规定，经安全教育培训合格。

5) 企业应当依法设置安全生产管理机构，配备专职安全生产管理人员。配备的专职安全生产管理人员必须能够满足安全生产的需要。

专职安全生产管理人员应不少于企业员工总数的 2%（该项目拟定 700 人，专职安全生产管理人员不应少于 14 人），要具备化工或安全管理相关专业中专以上学历，有从事化工生产相关工作 2 年以上经历，取得安全管理人员资格证书；配备相应的注册安全工程师。

6) 制定完善安全生产责任制和岗位安全职责及各工种安全操作规程。健全安全检查、安全考核、奖惩、安全教育培训、事故统计分析报告、危险区域环境临时动火审批、危险有害因素定期监测报告等项制度，并得到认真贯彻实施。

7) 运用安全系统工程的方法，实施安全标准化工作，开展全面安全目

标管理（即全员参与的安全管理，全过程的安全管理和全天候的安全管理）。将安全管理纳入良性循环的轨道。

8) 加强全员安全教育和安全技术培训工作，积极开展危险预知活动，提高危险辨识能力，增强全员安全意识，提高自我保护能力。

9) 压力表、安全阀等安全附件、可燃有毒气体检测报警器、联锁装置等监控、控制器应定期校验，并有记录。

10) 严格按照国家规定做好特种设备的定期检测、检验工作，在平时要加强对这类设备的安全检查和维护保养，特别要确保安全附件的齐全有效，防止重大事故的发生。

11) 企业应将项目危险化学品的有关安全卫生资料向职工公开，教育职工识别安全标签、了解安全技术说明书、掌握必要的应急处理方法和自救措施，经常对职工进行工作场所安全使用化学品的教育和培训。

12) 企业应教育职工遵守劳动安全卫生规章制度和安全操作规程，并及时报告认为可能造成危害和自己无法处理的情况。

13) 企业应教育职工对违章指挥或强令冒险作业，有权拒绝执行；对危害人身安全和健康的行为，有权检举和控告。

14) 在有火灾、爆炸危险场所进行作业时，必须遵守动火规定并采取相应防范措施，防止意外事故发生。

15) 在重要危险岗位应制订应急救援预案，培训操作人员进行事故应急救援操作演练，提高员工应急处理能力，减少事故损失。

16) 制订拟建项目相应的工艺规程、安全技术规程和岗位（工种）操作（法）规程，并认真落实、执行。

17) 建立安全教育、培训制度，建立三级安全教育卡，增强全员安全

意识，提高自我保护能力。特别是加强外来务工人员的安全教育和培训，入厂人员要进行选择。要选择具有一定文化程度、身体健康、操作技能和心理素质好的人员从事相关工作，在上岗前应进行相应的操作、安全技能、知识培训并考试合格，对职工应定期进行考察、考核、调整。

18) 建立设备台帐，加强设备管理，对各类关键设备和设施应经常检查、检测，发现情况应及时处理。

19) 生产区域要明确禁烟、禁火范围，并设有明显标志，严格禁烟、禁火区内的动火作业管理。

20) 做好职业病防治工作，新职工进厂前应做好就业前的体检，对接触有毒有害物质的作业人员定期进行体检，建立职业健康档案。

21) 该项目应依据《个体防护装备配备规范 第 1 部分：总则》(GB 39800.1-2020)、《呼吸防护用品的选择、使用和维护》(GB/T18664-2002)等相关标准规范的要求配备个体防护用品。

22) 加强临时用电管理，实行临时用电审批制，并按规范进行作业。

23) 项目单位应建立应急救援组织体系，配备应急救援人员，配备必要的防护装备及应急救援器材、设备、物资，并保障其完好和方便使用；应当配备便携式浓度检测设备、空气呼吸器、化学防护服、堵漏器材等应急器材和设备。

24) 在项目建设中，建设指挥部应明确建设方、施工方、监理方等多方在施工期间的安全职责，加强与施工单位和工程监理部门的联系和沟通，监督和配合施工单位共同做好建筑施工过程中的安全防范工作。

25) 工程项目竣工后，应严格按照规定进行“三同时”验收，确保施工质量和设备安装质量。



26) 建设项目在试生产运行期间, 应制订完备的试生产安全运行方案, 保证试生产的安全, 同时搜集和积累资料, 不断补充和完善安全操作规程。

27) 应每年对综合应急救援预案进行一次演练, 以分析和了解预案的可行性、有效性及员工的熟知程度。

28) 工程建成后, 应组织有关人员对工程进行验收, 对建筑物、构筑物、生产装置、设备设施及隐蔽工程等进行全面验收, 作出验收结论; 应对安全设施、设备和与安全有关的装置、附件等按有关规范进行检验、调试保证其功能达到有关技术标准、产品质量的要求, 并有详细调试记录。

29) 工程建成后, 应及时对工程的建筑物进行消防验收; 并出具建筑物消防验收意见书; 应邀请检测、检验单位对工程的特种设备、压力容器及附件、防雷、防静电设施进行检测、检验, 确保安全设施有效。

30) 坚持“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针, 参照国家安监总局《危险化学品从业单位安全标准化规范》, 加强企业的安全生产基础工作, 深化危险化学品的安全管理, 持续改进安全生产工作, 实施全员、全过程、全方位、全天候的安全生产管理和监督。

31) 项目建成后, 应及时办理工伤保险、安全责任险。

### 7.3.7 其他建议

1) 生产区域, 应根据安全生产的需要, 将道路划分为限制车辆通行或禁止车辆通行的路段, 并设置标志。

2) 管道施工阶段, 严格执行《可研》要求, 在管道的法兰连接处、始末端及分枝处做好可靠的防静电跨接及防雷接地, 进行防雷、防静电检测, 保证防静电接地电阻不大于  $100\Omega$ , 防雷接地电阻不大于  $10\Omega$ ; 对于输送管道的设计, 应采用机械稳定性高、热绝缘性能好的材料, 并要保证结构简单。

3) 建议生产经营单位必须对安全设备进行经常性维护、保养，并定期检测，保证正常运转。维护、保养、检测应当作好记录，并由有关人员签字。

4) 建立健全各级安全生产责任制、各项安全管理制度，逐步完善各岗位操作规程。

5) 建议有关单位从该项目设计、施工、安装、试验到验收投产等环节对本报告中提出的危险、有害因素、评价结果和安全对策措施予以高度重视，认真落实安全对策措施及建议，加强施工完成后的施工验收工作，为该项目建成投产后的安全运行提供可靠保障。

6) 建议企业与周边企业建立毒性气体泄漏等综合事故预案，防止事故扩大对周边企业及敏感场所的影响。

#### 7) 设项目施工方面

建设单位应认真学习，严格贯彻执行《建设工程安全生产管理条例》，并对设计单位、施工单位、监理单位加强安全生产管理，按相关资质、条件和程度进行审查，明确安全生产责任，制定相应的施工安全管理方案，责成施工单位制定应急预案。

项目的施工、安装单位必须具有设备、设施的施工、安装资格的认可手续，经上级主管部门批准，取得相应的有关合格证书。在工程施工前，施工安装单位应根据有关标准、规程、法规编制施工组织设计，并报技监部门审查批准后，按施工组织设计严格执行，严格把好建筑施工、安装质量关。施工、安装完毕，应做好安全、质量检查和验收交接。施工单位应按图施工，遇有变更，应由设计、施工安装及生产单位三方商定。重要变更，须报有关部门批准，建设单位与施工单位应签订施工期间安全生产责任书。

要求工程建设过程中，建设单位、勘察单位、设计单位、施工单位、工程监理单位及其他与建设工程安全生产有关的单位，必须遵守安全生产法律、法规的规定，保证建设工程安全生产，依法承担建设工程安全生产管理责任。下面就施工过程中的主要危险提出主要建议：

(1) 认真贯彻执行“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针。

(2) 在施工过程中必须严格执行《电力建设安全健康与环境管理工作规定》。施工人员必须严格遵守三大纪律：进现场戴好安全帽，上高空系好安全带，严禁高空落物。

(3) 特种作业必须持证上岗。

(4) 施工过程必须选用质量合格的施工机械（具）。

(5) 高处作业人员应进行体格检查，体检合格者方可从事高处作业；高处作业平台、走道、斜道等应装设1.2m高的防护栏杆和18cm高挡脚板或设防护立网；高处作业使用的脚手架，梯子及安全防护网应符合相应的规定，在恶劣天气时应停止室外高处作业，高处作业必须系好安全带，安全带应挂在上方的牢固可靠处。

(6) 为防止物体打击，进入施工现场必须佩戴安全帽，高处禁止倾倒垃圾，废物等，在通道上方应加装硬制防护顶，通道应避开上方有作业地区。

(7) 施工场地在夜间施工或光线不好的地方应加装照明设施。

(8) 周转性施工材料如脚手架、扣件等应把好采购关，定期进行检查，确保安全可靠。

(9) 加强施工监理；加强施工单位资质管理。

(10) 施工中应尽量减少立体交叉作业，避免对一期生产产生不利影响。必需交叉时，施工负责人应事先组织交叉作业各方，商定各方的施工

范围及安全注意事项；各工序应密切配合，施工场地尽量错开，以减少干扰；无法错开的垂直交叉作业，层间必须搭设严密、牢固的防护隔离设施。交叉作业场所的通道应保持畅通；有危险的出入口处应设围栏或悬挂警告牌。

## 第 8 章安全评价结论

### 8.1 评价结果

#### 8.1.1 危险、有害因素的辨识结果

1) 该项目属于《危险化学品目录（2022 年修订）》的原料有浓硫酸、发烟硫酸、氢氧化钠、无水氟化氢、氯乙烯、液氯、R152a、R142b、偏氟乙烯 VDF、偏氯乙烯 VDC、助剂（过硫酸铵、氟）、五氯化磷、氟化锂，产品、副产品及中间产品有无水氟化氢、R152a、F142b、偏氟乙烯 VDF、电子级氢氟酸、40%氟硅酸、有水氢氟酸、盐酸、次氯酸钠，中间过程产物有氯化氢、五氟化磷。同时空压制氮产生的氮（压缩的）、作为燃料的天然气等列入《危险化学品目录（2022 年修订）》。

2) 根据《易制毒化学品管理条例》（国务院令 第 445 号，2018 年 9 月 18 日公布的国务院令 第 703 号《国务院关于修改部分行政法规的决定》修改），该项目涉及的浓硫酸、发烟硫酸、盐酸属于第三类易制毒化学品。

根据《危险化学品目录》2022 年修订，该项目涉及的氯、助剂（氟）为剧毒品。

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

根据《各类监控化学品名录》（工业和信息化部令 第 52 号）的规定，该项目涉及的五氯化磷属第三类监控化学品。

根据《高毒物品名录》（2003 年版），该项目涉及的氟化氢、氢氟酸、氟及其化合物（如氟、R152a、R142b、偏氟乙烯 VDF、偏氯乙烯 VDC、氟硅酸）、氯、氯乙烯、五氯化磷属高毒物品。

根据《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 年第 3 号，该项目涉及的氯、氯乙烯、天然气属特别管控危险化学品。

根据《产业结构调整指导目录（2021 年修改）》（国家发展和改革委员会令 49 号）、《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录（2010 年本）》（中华人民共和国工业和信息化部工产业[2010]第 122 号）、《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）的通知》（安监总科技〔2015〕75 号）、《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）、应急管理部办公厅关于印发《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》的通知（应急厅〔2020〕38 号），该项目不涉及淘汰落后安全技术装备及淘汰落后安全技术工艺。

3) 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）、《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名录的通知》（安监总管三〔2013〕12 号），通过对该项目可研及企业相关资料分析，该项目属于重点监管的危险化学品为氯、氟化氢、氢氟酸、氯乙烯和天然气（燃料）。

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工工艺目录的通知》（安监总管三〔2009〕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）和《首批重点监管的危险化工工艺目录》、《第二批重点监管的危险化工工艺目录》，通过对该项目可研及企业相关资料分析，该项目涉及氟化工艺的装置有无水氟化氢装置 A（701A）、无水氟化氢装置 B（701B）、F152a 装置（一期）（702A）、F152a 装置（二期）

(702B)、F142b 装置 (二期) (703B)、六氟磷酸锂装置一 (三期) (802)、六氟磷酸锂装置二 (三期) (803)、六氟磷酸锂装置三 (三期) (804)、六氟磷酸锂装置四 (三期) (805)、六氟磷酸锂装置五 (三期) (806); 涉及氯化工艺的有 F142b 装置 (一期) (703A); 涉及裂解工艺的有 VDF 装置 (一期) (704A)、VDF 装置 (二期) (704B); 涉及聚合工艺的有 PVDF 聚合装置 (一期) (705A)、PVDF 聚合装置 (二期) (705B)。

5) 根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018), 江西理文化工有限公司高端氟聚物和锂电池新材料及配套项目涉及的危险化学品重大危险源一级的有: (1) F152a 装置 (一期) (702A) 单元; (2) F152a 装置 (二期) (702B) 单元; (3) 六氟磷酸锂装置一 (三期) (802) 单元; (4) 六氟磷酸锂装置二 (三期) (803) 及六氟磷酸锂装置三 (三期) (804) 单元; (5) 六氟磷酸锂装置四 (三期) (805) 及六氟磷酸锂装置五 (三期) (806) 单元; (6) 液化烃罐区 (602) 单元; (7) AHF 装置中间罐区单元; (8) 液氯库房 (513) 单元。

二级的有: (1) 无水氟化氢装置 A (701A) 单元; (2) 无水氟化氢装置 B (701B) 单元。

三级的有: (1) 电子级氢氟酸装置 (一期) (709A) 单元; (2) 电子级氢氟酸装置 (三期) (709B) 单元; (3) F142b 装置 (二期) (703B) 单元。

四级的有: (1) F142b 装置 (一期) (703A) 单元; (2) VDF 装置 (一期) (704A) 单元; (3) VDF 装置 (二期) (704B) 单元; (4) PVDF 聚合装置 (一期) (705A) 单元; (5) PVDF 聚合装置 (二期) (705B) 单元; (6) 六氟磷酸锂装置仓库 (511) 单元; (7) 酸碱罐区 (601) 单元; (8) 成品仓库一 (506) 单元; (9) 液化天然气罐区 (604) 单元。

其他单元不构成危险化学品重大危险源。

6) 通过预先危险性分析, 无水氟化氢装置 A (701A)、无水氟化氢装置 B (701B)、F152a 装置 (一期) (702A)、152a 装置 (二期) (702B)、VDF 装置 (一期) (704A)、VDF 装置 (二期) (704B)、PVDF 聚合装置 (一期) (705A)、PVDF 聚合装置 (二期) (705B)、六氟磷酸锂装置一 (三期) (802)、六氟磷酸锂装置二 (三期) (803)、六氟磷酸锂装置三 (三期) (804)、六氟磷酸锂装置四 (三期) (805)、六氟磷酸锂装置五 (三期) (806)、液氯库房 (513)、液化烃罐区 (602) 单元的火灾、爆炸、中毒窒息, 甲类仓库 (501)、液化天然气罐区 (604)、PVDF 后处理装置 (一期) (706A)、PVDF 后处理装置 (二期) (706B) 单元的火灾、爆炸危险, 电子级氢氟酸装置 (一期) (709A)、电子级氢氟酸装置 (三期) (709B) 单元的中毒窒息、电气单元的触电、火灾给排水单元的溺水危险等级为 III, 处在危险状态, 必须采取相应的防范措施; 空压机发生爆炸的危险等级为 II 级, 严重时 III 级, 机械伤害、触电的危险等级为 II 级。其余危险等级均为 II 级或以下, 在严格管理、规范操作, 并采取一定的安全防范措施后, 在正常情况下是可以保证安全的。

7) 通过危险度分析, F152a 装置 (一期) (702A)、F142b 装置 (一期) (703A)、VDF 装置 (一期) (704A)、PVDF 聚合装置 (一期) (705A)、电子级氢氟酸装置 (一期) (709A)、焚烧装置 (707)、酸碱罐区 (601)、液化烃罐区 (602)、硫酸罐区 (603)、液化天然气罐区 (604)、AHF 装置中间罐区、成品仓库一 (506)、液氯库房 (513)、F152a 装置 (二期) (702B)、F142b 装置 (二期) (703B)、VDF 装置 (二期) (704B)、PVDF 聚合装置 (二期) (705B)、电子级氢氟酸装置 (三期) (709B)、六氟磷酸锂装置一 (三



期) (802)、六氟磷酸锂装置二(三期) (803)、六氟磷酸锂装置三(三期) (804)、六氟磷酸锂装置四(三期) (805)、六氟磷酸锂装置五(三期) (806) 的危险分值大于 16, 属高度危险; 无水氟化氢装置 A (701A)、无水氟化氢装置 B (701B)、六氟磷酸锂装置仓库 (511)、成品仓库二 (507) 的危险分值介于 10~15 分之间, 属于中度危险; 其余单元危险分值均不大于 10 分, 属于低度危险。

8) 江西理文化工有限公司高端氟聚物和锂电池新材料及配套项目危险化学品生产装置和储存设施个人风险等值线满足《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》GB36894-2018 中对于①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②一般防护目标中的二类防护目标③一般防护目标中的三类防护目标的要求。

该项目的可容许个人风险标准满足《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》(2011 年原国家安全生产监督管理总局令第 40 号, 2015 年第 79 号令修改) 的要求。

社会风险在尽可能降低区, 必须在可能的情况下采取相应措施, 尽量减少风险, 降低社会风险。

9) 根据事故后果模拟计算可以发现, 液氯储罐容器整体破裂, 在“中毒扩散: 静风, E 类”条件下, 死亡半径可达 1296m, 重伤半径可达 2440m, 轻伤半径可达 4524m; 氯乙烯储罐在容器整体破裂发生 BLEVE 情况下, 死亡半径可达 237m, 重伤半径可达 398m, 轻伤半径可达 705m。该项目发生火灾爆炸、有毒气体泄漏产生的中毒, 伤害范围覆盖周边企业和居民区等敏感目标, 事故状态下会影响周边企业和居民区等敏感目标, 应急时可能需要大量疏散; 虽液氯储罐、氯乙烯球罐等设备制造技术已十分成熟, 容

器整体破裂可能性极少，但该公司应对可能发生重大事故的情况设置相应的安全管理、技术措施，制定相应的应急预案和紧急处置措施。

10) 根据多米诺分析可知，氯乙烯储罐容器整体破裂产生的 BLEVE 多米诺半径最大，多米诺半径为以氯乙烯储罐为中心，半径为 167m 的蓝色圆形包络范围内，涉及区域为厂内部分装置区，西侧超出厂区 61m，覆盖西面园区道路部分区域；而 R142b 储罐、R152a 储罐容器整体破裂产生的 BLEVE 多米诺半径西侧超出厂区，覆盖西面园区道路部分区域；液化天然气储罐容器整体破裂产生的 BLEVE，覆盖厂区南侧部分马路、东面瑞昌荣联环保有限公司的污水处理池、事故池、初期雨水池以及规划的挤出车间和加工分选及制品车间；其他设备发生事故产生的多米诺效应半径涉及区域为厂区内装置区，不涉及厂外。

### 8.1.2 应重点防范的重大危险有害因素

- 1) 该项目应重点关注重点监管的危险化学品氯、氟化氢、氢氟酸、氯乙烯。
- 2) 该项目应重点防范的危险工艺，包括氟化工艺、氯化工艺、裂解工艺、聚合工艺。
- 3) 该项目应重点防范的重大危险因素有火灾、爆炸（化学爆炸、物理爆炸及其他爆炸）、中毒和窒息；应重视的重大有害因素有：毒物。

### 8.1.3 安全条件的评价结果

1) 根据国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2021年修改）》（国家发展和改革委员会令第49号）、《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录（2010年本）》工业和信息化部工产业[2010]第122号、《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015年第一批）的

通知》安监总科技〔2015〕75号、《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、应急管理部办公厅关于印发《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》的通知（应急厅〔2020〕38号），该项目产品聚偏氟乙烯属于《产业结构调整指导目录（2021年修改）》“第一类鼓励类”“十一、石化化工”，其他产品不属于限制、淘汰类项目。

该项目氟树脂属于《鼓励外商投资产业目录（2022年版）》“鼓励外商投资产业目录”“（十）化学原料和化学制品制造业”。

该项目新建氟化氢装置产能5万t/a（<20万t/a），但根据《产业结构调整指导目录（2021年修改）》“限制类”“企业下游深加工产品配套自用、电子级及湿法磷酸配套除外”，故其不属于限制类项目。

因此，该项目的建设符合国家产业政策。

通过江西省投资项目在线审批平台告知的江西理文化工有限公司高端氟聚物和锂电池新材料及配套项目（项目统一代码为：2112-360481-04-01-358664），瑞昌市发展和改革委员会予以备案。

该公司所在地块为江西瑞昌经济开发区码头工业城化工集中区，为规划的化工集中区，其已列入《关于公布全省化工园区名单（第一批）的通知》赣工信石化字〔2021〕92号（2021年4月14日）。

2) 项目对周边环境的距离符合《石油化工企业设计防火标准》（2018年版）GB50160-2008、《建筑设计防火规范》（2018年版）GB50016-2014 相关的要求及外部安全防护距离。

3) 该项目周边居民在正常生产情况下，对该项目的生产、经营活动没有影响。

4) 自然危害因素的发生是不可避免的, 因为它是自然形成的。正常情况下, 自然条件对该项目无不良影响。针对极端的自然有害因素, 该项目初步设计中应采取有效的安全控制措施。

5) 根据 2.2.1 节检查情况来看, 根据《危险化学品安全管理条例》(国务院 591 号令, 645 号修订), 第十九条, 该公司危险化学品生产、储存设施与八大场所、设施、区域的距离符合要求。

该项目投产后公司应加强对毒性气体(氟化氢、氯、氯乙烯、氟等)及其他危险物质的管理, 应当登记建档, 进行定期检测、评估、监控, 并制定应急预案, 告知从业人员和相关人员在紧急情况下应当采取的应急措施, 并将本单位应急预案报有关部门备案。

#### 8.1.4 主要技术、工艺和装置、设备、设施及其安全性评价结果

1) 该项目各产品生产技术来自原有已成熟的生产工艺, 产品生产工艺成熟、稳定, 环境污染小, 产品附加值高, 经济效益良好。

该项目各工艺生产过程的危险有害因素分析较为清晰, 制订的安全保障措施可行, 在采取可靠有效的安全措施下, 反应过程是可控的。在严格按照国家有关法律法规、标准规范等要求条件及严格落实工艺反应风险评估报告提出的各项安全措施的情况下, 具备工业化安全生产的条件。

2) 该项目主要装置设备均拟选用国内知名品牌企业; 装置中各设备选型均经比较, 节能、安全; 关键部位配有安全设施或安全附件, 如在受超压保护设备相关处设有安全阀等。

针对各种介质的腐蚀特点和不同的工艺操作条件, 相应设备的材质分别采用了碳钢、碳钢衬里、不锈钢、低合金钢、耐热钢与高硅铸铁等金属材料, 以及玻璃钢、聚氯乙烯、氯化聚氯乙烯、聚丙烯、氟塑料及聚氯乙

烯/玻璃钢加强等多种非金属材料。

对于危险工艺，采用先进的 DCS 控制系统及 SIS 系统并配有 UPS 不间断电源；采用 DCS 系统对生产进行控制，对工艺参数、事故报警、安全联锁、紧急停车实现了程序控制和远程操作，均设置了安全联锁。而且联锁运行的设备，均在设备附近设就地开关，以便事故时及时停车。

该项目拟采用的工艺、装置及设备设施安全可靠，能够满足安全生产的要求。

3) 该拟采用的主要配套、辅助工程有：供热、供配电、仪表及自动控制系统、供排水、消防、空压制氮、制冷、供纯水、供天然气、电讯、通风等，均考虑了生产的需要，拟采用的配套及辅助工程满足该项目所需要的安全可靠性的要求。

### 8.1.5 应重视的安全对策措施

1) 在工程设计前应进行详细勘探，并根据勘查结果和地质资料和工程的要求，因地制宜，采取以地基处理为主的综合措施，对所有建筑、设备、设施等的基础采取相应的加固处理措施，防止地基湿陷对建筑物产生危害。按要求做好该项目的排水设计与施工。

2) 该公司所在地地震烈度 6 度，建议该项目主要建构筑物抗震设防按《建筑抗震设计规范》和《构筑物抗震设计规范》) 执行抗震标准。

3) 该项目涉及氟化工艺的装置有无水氟化氢装置A (701A)、无水氟化氢装置B (701B)、F152a装置 (一期) (702A)、F152a装置 (二期) (702B)、F142b装置 (二期) (703B)、六氟磷酸锂装置一 (三期) (802)、六氟磷酸锂装置二 (三期) (803)、六氟磷酸锂装置三 (三期) (804)、六氟磷酸锂装置四 (三期) (805)、六氟磷酸锂装置五 (三期) (806)；涉及氯化工艺的有

F142b装置（一期）(703A)；涉及裂解工艺的有VDF装置（一期）(704A)、VDF装置（二期）(704B)；涉及聚合工艺的有PVDF聚合装置（一期）(705A)、PVDF聚合装置（二期）(705B)，属于重点监管的危险工艺，应按危险工艺控制的要求设置自动检测、报警和联锁设施。

企业应进一步对此类反应工序进行 HAZOP 危险与可操作性分析，确定是否需要安装安全仪表系统（SIS 系统）。

4) 该项目涉及重点监管的危险化学品为氯、氟化氢、氢氟酸、氯乙烯和天然气（燃料），建设单位应当根据涉及重点监管的危险化学品的数量、生产、使用工艺（方式）或者相关设备、设施等实际情况，按照《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）要求完善安全措施和应急处置措施。

5) 该项目涉及的浓硫酸、发烟硫酸、盐酸等属于第三类易制毒化学品。企业应根据《易制毒化学品管理条例》的要求等做好安全措施。

7) 该项目涉及氟化氢、氯、氟等有毒气体，涉及氯乙烯、R152a、R142b、VDF 等液化烃，企业《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》GB/T29639-2020 完善综合应急预案及现场处置方案等。

8) 项目单位应建立应急救援组织或者配备应急救援人员，配备必要的防护装备及应急救援器材、设备、物资，并保障其完好和方便使用；应当配备便携式浓度检测设备、空气呼吸器、化学防护服、堵漏器材等应急器材和设备。

9) 该项目建成后，企业要设置安全生产管理机构或配备专职安全生产管理人员。安全生产管理机构要具备相对独立职能。专职安全生产管理人

员应不少于企业员工总数的 2%（不足 50 人的企业至少配备 1 人），要具备化工或安全管理相关专业中专以上学历，有从事化工生产相关工作 2 年以上经历，取得安全管理人员资格证书。

10) 建议项目建成投产之前，应将的应急救援设备、设施、应急救援措施落实到位，并依据应急救援预案进行演练。该项目应与周边区域企业及辖区消防队伍建立防火防爆、防毒区域性联防，并制定应急措施，实现区域联防。

## 8.2 评价结论

综上所述，江西理文化工有限公司高端氟聚物和锂电池新材料及配套项目在以后的初步设计、施工图设计和建设施工、安装调试及生产运行中，如能严格执行国家有关安全生产法律、法规和有关标准、规范，认真落实该项目可行性研究报告提出的安全措施，并合理采纳本报告中安全对策、措施及建议，真正做到安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用的“三同时”，工程潜在的危险、有害因素可得到有效控制，风险在有效控制和可接受范围内。该项目的安全有一定保障。该项目符合国家有关法律、法规、规章、规范、标准和满足《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（安监总局第45号令，79号修改）等的相关要求，该项目可以满足安全生产条件。

## 第 9 章与建设单位交换意见的情况结果

评价组检查人员在选址现场检查阶段和报告编制人员在报告编写过程中，与建设单位的领导和工程技术人员在（面对面、电话、电子邮件）广泛交换意见的基础上，对该项目的拟采用的主要生产技术和工艺流程有了更深入的认识，对辩识、分析该项目的主要生产工艺流程、生产装置及设备、设施所存在的固有危险、有害因素比较透彻，双方都有很多较大的收获，保证了本报告的编制工作得以顺利完成。交流意见主要如下：

- 1.针对《可研》按照高端氟聚物和锂电池新材料及配套项目所配套的平面布置、公用工程等情况；
- 2.针对《可研》中描述有误的地方，如工艺、操作参数、物料平衡、设备方面；
- 3.设计时应考虑到的方面，如周边环境等。
- 4.工艺技术需保密的方面，如助剂、设备参数、工艺条件等。

江西理文化工有限公司对本次安全条件评价报告（电子交流版）的内容进行了核对和修改，同意江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心在本报告中提出的安全建议及措施，认可本报告的评价结论。

评价单位：江西赣安安全生产

建设单位：江西理文化工有限公司

科学技术咨询服务中心

负责人：

负责人：



## 安全评价报告附件

### 附件1选用的安全评价方法简介

本次安全评价主要采用安全检查表法、危险度评价法、定量风险分析法等。

#### 1.1 安全检查表法

安全检查表是系统安全工程的一种最基础、最简便、最广泛应用的系统安全评价方法。

安全检查表是由一些对工艺过程、机械设备和作业情况比较熟悉并具有丰富的安全技术、安全管理经验的人员，依据现行的国家及行业的法律、法规和技术标准，经过详尽分析和充分讨论，将评价子单元以安全检查表形式列出检查条目，对照可行性研究报告的相关内容进行检查，找出不符合项，从而查找出系统中各种潜在的事故隐患。对今后设计提出对策措施与建议。

当安全检查表用于设计、维修、环境、管理等方面查找缺陷或隐患时，可省略赋分、评级等内容和步骤。

#### 1.2 危险度评价方法

危险度评价法是借鉴日本劳动省“六阶段”定量评价表，结合我国国家标准《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）、《压力容器化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类》HG/T20660-2017等技术规范标准，编制了“危险度评价取值表”，规定了危险度由物质、容量、温度、压力和操作等5个工程共同确定。其危险度分别按A=10分，B=5分，C=2分，D=0分，赋值计分，由累计分值确定单元的危险度。危险度分级图如附图1.2-1，危险度评价取值表见附表1.2-1，危险度分级表见附表1.2-2。



附图 1.2-1 危险度分级图

物质：物质本身固有的点火性、可燃性和爆炸性的程度。

容量：气体或液体介质贮存容量的程度。

温度：运行温度和点火温度的关系。

压力：运行压力（超高压、高压、中压、低压）。

操作：运行条件引起爆炸或异常反应的可能性。

附表 1.2-1 危险度评价取值表

项目	分值			
	A (10分)	B (5分)	C (2分)	D (0分)
物质（系指单元中危险、有害程度最大之物质）	1、甲类可燃气体 2、甲 <sub>A</sub> 类物质及液态烃类 3、甲类固体 4、极度危害介质	1、乙类可燃气体 2、甲 <sub>B</sub> 、乙 <sub>A</sub> 类可燃液体 3、乙类固体 4、高度危害介质	1、乙 <sub>B</sub> 、丙 <sub>A</sub> 、丙 <sub>B</sub> 类可燃液体 2、丙类固体 3、中、轻度危害介质	不属左述之 A, B, C 项之物质
容量	1、气体 1000m <sup>3</sup> 以上 2、液体 100m <sup>3</sup> 以上	1、气体 500—1000m <sup>3</sup> 2、液体 50—100m <sup>3</sup>	1、气体 100—500m <sup>3</sup> 2、液体 10—50m <sup>3</sup>	1、气体<100m <sup>3</sup> ; 2、液体<10m <sup>3</sup>
温度	1000℃以上使用，其操作温度在燃点以上	1、1000℃以上使用，但操作温度在燃点以下 2、在 250—1000℃使用，其操作温度在燃点以上	1、在 250~1000℃使用，但操作温度在燃点以下 2、在低于 250℃时使用，操作温度在燃点以上	在低于 250℃时使用，操作温度在燃点以下
压力	100MPa	20~100MPa	1~20MPa	1MPa 以下
操作	1、临界放热和特别剧烈的放热反应操作 2、在爆炸极限范围内或其附近的操作	1、中等放热反应（如烷基化、酯化、加成、氧化、聚合、缩合等反应）操作 2、系统进入空气或不纯物质，可能发生的危险、操作 3、使用粉状或雾状物质，有可能发生粉尘爆炸的操作 4、单批式操作	1、轻微放热反应（如加氢、水合、异构化、烷基化、磺化、中和等反应）操作 2、在精制过程中伴有化学反应 3、单批式操作，但开始使用机械等手段进行程序操作 4、有一定危险的操作	无危险的操作

\*见《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）中可燃物质的火灾危险性分类。

\*\*见《压力容器中化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类》HG/T20660-2017 毒性分类表。

\*\*\*①有触媒的反应，应去掉触媒所占空间

②气液混合反应，应按其反应的形态选择的规定。

附表 1.2-2 危险度分级

总分值	≥16 分	11-15 分	≤10 分
等级	I	II	III
危险程度	高度危险	中度危险	低度危险

### 1.3 定量风险评价法

定量风险评价（简称 QRA）也称为概率风险评价（PRA），是一种对风险进行量化评估的重要技术手段。该方法以实现工程、系统安全为目的，应用安全系统工程原理和方法，通过对系统或设备失效概率和失效后果进行分析，将风险表征为事故发生频率和事故后果的乘积，从而对重大危险源的风险进行定量描述。本报告主要采用中国安全生产科学研究院《重大危险源区域定量风险评价软件》（CASST-QRA）2.1 版对该公司进行计算。在 CASST-QRA2.1 版软件中，将现场调研、分析、整理的气象条件、周边脆弱性目标分布情况、主要危险源信息等信息进行输入性模拟计算，即可自动完成个人风险的计算、等值线的追踪和绘制，以及社会风险曲线的绘制。计算过程中考虑了储罐、反应器等装置发生事故的多米诺效应对风险的影响。

### 1.4 作业条件危险性评价法

作业条件危险性评价是把某种场所的作业危险性（D）看成是该场所发生危险事故可能性（L）和暴露于这种危险场所的频繁程度（E）以及发生事故危险程度（C）三个变量的函数，即：

$$D=L \cdot E \cdot C$$

其中：D 表示作业条件的危险性

L 表示事故或危险事件发生的可能性

E 表示人员暴露于危险环境的频率

C 表示事故或危险事件可能出现的后果

### (1) 作业条件危险性的判定

根据上述函数式经过计算我们可以得出不同作业条件下的不同 D 值，根据统计规律和经验，格雷厄姆和 G·F·金尼给出了一个判定标准，如附表 1.4-1。

附表 1.4-1 作业条件危险性分级表

危险性分值 (D)	风险等级	危 险 程 度	备注
>320	V	极其危险，不能继续作业	
160-320	IV	高度危险，需要立即整改	
70-160	III	显著危险，需要整改	
20-70	II	轻度危险，需要注意	
<20	I	稍有危险、可以接受	

### (2) 发生事故或危险事件可能性的取值

该方法把发生危险的可能性划为 7 种状态，分别给出了分数值，详见附表 1.4-2。

附表 1.4-2 发生危险可能性分值表

分 值	发生危险的可能性	分 值	发生危险的可能性
10	完全会被预料到	0.5	可以设想,但高度不可能
6	相当可能	0.2	极不可能
3	不经常，但可能	0.1	实际上不可能
1	完全意外，极少可能		

### (3) 暴露于危险环境的频率

毫无疑问，作业人员出现在危险环境中次数越多，时间越长，则受到危险侵害的概率就会越高。该方法把暴露频率分为 6 种情况，分别给予一定的分值，详见附表 1.4-3。

附表 1.4-3 暴露于潜在危险环境分值表

分 值	出现于危险环境的情况	分 值	出现于危险环境的情况
10	连续出现于潜在危险环境	2	每月出现一次
6	每日在作业时间出现	1	每年几次出现
3	每周一次或偶然地出现	0.5	非常罕见地出现

## (4) 发生危险的可能后果

评价方法把事故可能后果按伤亡严重程度划为 6 个等级, 在 1-100 之间分别赋值, 详见附表 1.4-4。

附表 1.4-4 事故后果严重程度分值表

分 值	事故后果严重程度	分 值	事故后果严重程度
100	重大灾难, 许多人死亡	7	严重, 严重伤害
40	灾难性的, 数人死亡	3	重大, 致残
15	非常严重, 一人死亡	1	引人注目, 需要救护

评价根据评价人员的知识、经验分别给有关作业环境按表格赋值打分, 最终求出 D 值, 并根据 D 值所处的数值段, 判定该作业条件属何种危险等级。

## 附件 2 定性、定量分析危险、有害程度的过程

### 2.1 固有危险程度的分析

#### 2.1.1 爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品定量分析

依据江西理文化工有限公司提供的资料和危险化学品辨识过程，其生产过程中涉及具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的危险化学品为：原料有浓硫酸、发烟硫酸、氢氧化钠、无水氟化氢、氯乙烯、液氯、R152a、R142b、偏氟乙烯 VDF、偏氯乙烯 VDC、助剂（过硫酸铵、氟）、五氯化磷、氟化锂，产品、副产品及中间产品有无水氟化氢、R152a、F142b、偏氟乙烯 VDF、电子级氢氟酸、40%氟硅酸、有水氢氟酸、盐酸、次氯酸钠，中间过程产物有氯化氢、五氯化磷。同时空压制氮产生的氮（压缩的）、作为燃料的天然气等列入《危险化学品目录（2022 年修订）》。该项目在正常生产作业过程中使用的氯化氢等无存储设施，存在于管道和反应容器中。

该项目所涉及的危险化学品的数量、浓度、状态及其状况等具体见附表 2.1-1。

附表 2.1-1 具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品数量及其分布

序号	分布部位	危化品名称	最大存在量 (t)	主要状况	浓度
1	无水氟化氢装置 A (701A) 或 无水氟化氢装置 B (701B)	浓硫酸	2	常温常压	98%
		发烟硫酸	2	常温常压	105%
		氢氧化钠	12.5	常温常压	10%
		无水氟化氢	32	0~0.1MPa, 15~20℃	99.5%
		40%氟硅酸	10	常温常压	40%
		有水氢氟酸	17.6	常温常压	30%
2	F152a 装置（一期）(702A) 或 F152a 装置（二期）(702B)	无水氟化氢	52	40.0~50.0℃, 0.3~0.5MPa G	99.5%
		氯乙烯	144	40.0~50.0℃, 0.3~0.5MPa G	99.5%
		R152a	54	-10~-15℃, 0.2~0.5MPa G	99.50%
		有水氢氟酸	10	常温常压	30%
		盐酸	30	常温常压	31%

		氯化氢	0.1	40.0~50.0℃, 0.3~0.5MPa G	/
		氢氧化钠	5	常温常压	10%
3	F142b 装置（一期） (703A)	氯气	0.17	50~90℃, 0.1~0.2MPa	99.95%
		R152a	0.29	50~90℃, 0.1~0.2MPa	99.5%
		R142b	60	-10~-15℃, 0.1~0.2MPa	99.5%
		次氯酸钠	15	常温常压	10%
		盐酸	30	常温常压	31%
		氯化氢	0.85	50~90℃, 0.1~0.2MPa	/
		氢氧化钠	25	常温常压	10%
		4	F142b 装置（二期） (703B)	VDC	80
无水氟化氢	1			60~90℃, 0.5~0.8MPa	99.5%
R152a	0.29			60~90℃, 0.5~0.8MPa	99.5%
R142b	60			-10~-15℃, 0.1~0.2MPa	99.5%
有水氢氟酸	25			常温常压	30%
盐酸	30			常温常压	31%
氯化氢	0.1			60~90℃, 0.5~0.8MPa	/
氢氧化钠	25			常温常压	10%
5	VDF 装置（一期）(704A) 或 VDF 装置（二期）(704B)	R142b	29	-10~-15℃, 0.1~0.2MPa	99.5%
		VDF	28	-35~-50℃, 0.8~1MPa	99.5%
		氯化氢	0.3	550~650℃, 0.005~0.01MPa	/
		盐酸	100	常温常压	31%
		氢氧化钠	22.4 5	常温常压 常温常压	32% 10%
6	PVDF 聚合装置（一期） (705A) 或 PVDF 聚合装置（二期） (705B)	VDF	42	-35~-50℃, 0.8~1MPa; 60~100℃ 40~65barG	99.5%
		助剂（过硫酸铵）	7kg	常温常压	98.5%
7	六氟磷酸锂装置一（三期）(802)、六氟磷酸锂 装置二（三期）(803)、 六氟磷酸锂装置三（三期）(804)、六氟磷酸锂 装置四（三期）(805)、 六氟磷酸锂装置五（三期）(806) 均同	氟化锂	23	常温常压	99.5%
		无水氟化氢	40.48	0~0.1MPa, 15~20℃	99.5%
		五氯化磷	4	常温常压	99%
		五氟化磷	0.05	0.05~0.3MPa, 10~20℃	99%
		氯化氢	0.03	0.05~0.3MPa, 10~20℃	/
		氢氧化钠	20	常温常压	10%
		盐酸	46.8	常温常压	31%

8	电子级氢氟酸装置（一期）（709A） 或 电子级氢氟酸装置（三期）（709B）	无水氟化氢	8	0~0.1MPa, 15~20℃	99.5%
		助剂（氟）	1.8kg	常温,0.5MPa	99.99%
		有水氢氟酸	48	常温常压	30%
		电子级氢氟酸	48	常温常压	31%
9	氯化氢吸收及尾气处理装置（708）	氯化氢	0.3	常温, 0.005~0.01MPa	/
		盐酸	120	常温常压	31%
10	酸碱罐区（601）	氢氧化钠	540	常温常压	32%
		40%氟硅酸	732	常温常压	40%
		有水氢氟酸	720	常温常压	30%
		盐酸	18954	常温常压	31%
		次氯酸钠	816	常温常压	10%
11	液化烃罐区（602）	氯乙烯	1092	0.5 MPa, 常温	99.9%
		二氟乙烷（R152a）	800	0.8 MPa, 常温	98%
		二氟一氯乙烷（R142b）	1049.6	0.42 MPa, 常温	99%
		偏氯乙烯 VDC	970.4	0.1MPa, 常温	99%
12	硫酸罐区（603）	浓硫酸	3680	常温常压	98%
		发烟硫酸	3800	常温常压	105%
13	AHF 装置中间罐区	无水氟化氢	907.2	0~0.1MPa, 15~20℃	99.5%
		浓硫酸	67	常温常压	98%
		发烟硫酸	67	常温常压	105%
14	甲类仓库（501）	助剂（过硫酸铵）	1	常温常压	98.5%
		助剂（氟）	0.3	常温,0.5MPa	99.99%
15	成品仓库一（506）	电子级氢氟酸	500	常温常压	31%
16	液氯库房（513）	液氯	292	0.4MPa, 0~4℃	99%
17	六氟磷酸锂装置仓库（511）	氟化锂	180	常温常压	99%
		五氯化磷	800	常温常压	99.5%
18	焚烧装置（707）	精馏残液含 R152a、R151、二氯乙烷、R142b、R141b、R143a、VDC 等有机物	133.7	0.2~0.4MPa, 常温	/
		烃类等不凝气体	0.2	0.2~0.4MPa, 常温	/
		含氟化氢、氯化氢等尾气	0.05	0.2MPa, 80~300℃	/
		混酸（氢氟酸、盐酸等）	14.7	常温常压	25%
		氢氧化钠	23.5	常温常压	10%
19	液化天然气罐区（604）	液化天然气	92	0.2~0.6MPa, -196℃	99.9%

备注：物料存在量依据主要设备及工艺设定高限进行估算，“状况”，本报告选用主要设备及工艺的操作条件；储罐区物料按设计的最大容量计算。



## 2.1.2 作业场所的固有危险程度分析

依据可研中资料，结合相应物质的理化性质及危险特性表，通过分析作业场所固有危险见附表 2.1-2。

附表 2.1-2 主要作业场所固有危险性

主项号	名称及代码	火灾类别	爆炸危险环境	卫生环境	备注
	一期				
1	综合楼(101)	民建	正常环境	/	
2	中央控制室(102)	民建	正常环境	/	
3	餐厅(103)	民建	正常环境	/	
4	无水氟化氢装置 A (701A)	丁类	腐蚀环境	2 级	
5	F152a 装置(一期)(702A)	甲类	存在爆炸 0 区、1 区、2 区	2 级	
6	F142b 装置(一期)(703A)	甲类	存在爆炸 0 区、1 区、2 区	2 级	
7	VDF 装置(一期)(704A)	甲类	存在爆炸 0 区、1 区、2 区	3 级	
8	PVDF 聚合装置(一期)(705A)	甲类	存在爆炸 0 区、1 区、2 区	3 级	
9	PVDF 后处理装置(一期)(706A)	丙类	存在树脂粉尘爆炸环境	3 级	
10	电子级氢氟酸装置(一期)(709A)	丁类	腐蚀环境	2 级	
11	焚烧装置(707)	丁类	存在爆炸 0 区、1 区、2 区	2 级	
12	氯化氢吸收及尾气处理装置(708)	丁类	腐蚀环境	3 级	
13	酸碱罐区(601)	戊类	腐蚀环境	2 级	
14	液化烃罐区(602)	甲类	存在爆炸 0 区、1 区、2 区	2 级	
15	硫酸罐区(603)	乙类	腐蚀环境	3 级	
16	液化天然气罐区(604)	甲类	存在爆炸 0 区、1 区、2 区	3 级	
17	AHF 装置中间罐区	戊类	腐蚀环境	2 级	
18	装车平台	戊类	腐蚀环境	2 级	
19	甲类仓库(501)	甲类	存在爆炸 0 区、1 区、2 区	3 级	
20	固废仓库(502)	丙类	正常环境	3 级	
21	PVDF 仓库(一期)(503)	丙类	存在树脂粉尘爆炸环境	3 级	
22	五金仓库(含露天仓库)(504)	戊类	正常环境	4 级	
23	成品仓库一(506)	丁类	正常环境	2 级	
24	萤石粉库(508)	丁类	正常环境	4 级	
25	氟石膏库(509)	丁类	正常环境	4 级	
26	液氯库房(513)	乙类	腐蚀环境	2 级	
27	主大门及门卫	民建	正常环境	/	
28	大门及门卫一	民建	正常环境	/	
29	大门及门卫二	民建	正常环境	/	
30	大门及门卫三	民建	正常环境	/	

31	生产辅助用房一（105）	丙类	正常环境	4级	
32	消防水站（201）	戊类	正常环境	4级	
33	循环水站（202）	戊类	正常环境	4级	
34	脱盐水站(203)	戊类	正常环境	4级	
35	废水处理装置（204）	丁类	正常环境	4级	
36	空压制氮站（205）	丁类	正常环境	4级	
37	事故应急池（206）	/	正常环境	4级	
38	维修车间（106）	戊类	正常环境	4级	
39	总变电站(301)	丙类	正常环境	4级	
40	冷冻站（含变配电）（302）	丙类	正常环境	4级	
41	氟化氢装置冷冻站/变配电	丙类	正常环境	4级	
	二期				
1	F152a 装置（二期）（702B）	甲类	存在爆炸 0 区、1 区、2 区	2 级	
2	F142b 装置（二期）（703B）	甲类	存在爆炸 0 区、1 区、2 区	2 级	
3	VDF 装置（二期）（704B）	甲类	存在爆炸 0 区、1 区、2 区	3 级	
4	PVDF 聚合装置（二期）（705B）	甲类	存在爆炸 0 区、1 区、2 区	3 级	
5	PVDF 后处理装置（二期）（706B）	丙类	存在树脂粉尘爆炸环境	3 级	
6	生产辅助用房二（107）	丙类	正常环境	4 级	
7	综合仓库（505）	丁类	正常环境	4 级	
8	PVDF 仓库二(二期)(503B)	丙类	存在树脂粉尘爆炸环境	3 级	
9	车间配电所二(二期)(303)	丙类	正常环境	4 级	
10	冷冻站（二期）（223）	丁类	正常环境	4 级	
	三期				
1	无水氟化氢装置 B（701B）	丁类	腐蚀环境	2 级	
2	电子级氢氟酸装置（三期）（709B）	丁类	腐蚀环境	2 级	
3	六氟磷酸锂装置一（三期）（802）、六氟磷酸锂装置二（三期）（803）、六氟磷酸锂装置三（三期）（804）、六氟磷酸锂装置四（三期）（805）、六氟磷酸锂装置五（三期）（806）均同	丁类	腐蚀环境	2 级	
4	六氟磷酸锂装置仓库（511）	戊类	腐蚀环境	2 级	
5	成品仓库二（507）	丁类	腐蚀环境	2 级	

### 2.1.3 各单元固有危险程度定量分析

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

爆炸性化学品的 TNT 当量的公式

$$W_{TNT} = \frac{AW_f Q_f}{Q_{TNT}}$$

式中： $A$ ——蒸气云的 TNT 当量系数，取值为 4%；

$W_{\text{TNT}}$ ——蒸气云的 TNT 当量，kg；

$W_f$ ——蒸气云中燃料的总质量，kg；

$Q_f$ ——燃料的燃烧值，kJ/kg；

$Q_{\text{TNT}}$ ——TNT 的爆热， $Q_{\text{TNT}} = (4.12 \sim 4.69) \times 10^3 \text{kJ/kg}$ ，取值为 4500kJ/kg。

企业涉及的燃爆危险性物质的燃烧热及爆炸相当的 TNT 当量如下表。

附表 2.1-3 爆炸性物质相当的 TNT 当量表

序号	分布部位	危化品名称	最大存在量 (t)	燃烧值 (kJ/kg)	相当的 TNT 当量 kg
1	F152a 装置 (一期) (702A)	氯乙烯	144	无资料	/
	或 F152a 装置 (二期) (702B)	R152a	54	无资料	/
2	F142b 装置 (一期) (703A)	R152a	0.29	无资料	/
		R142b	60	无资料	/
3	F142b 装置 (二期) (703B)	VDC	80	$1.13 \times 10^4$	$8.04 \times 10^3$
		R152a	0.29	无资料	/
		R142b	60	无资料	/
4	VDF 装置 (一期) (704A)	R142b	29	无资料	/
	或 VDF 装置 (二期) (704B)	VDF	28	无资料	/
5	PVDF 聚合装置 (一期) (705A) 或 PVDF 聚合装置 (二期) (705B)	VDF	42	无资料	/
6	液化烃罐区 (602)	氯乙烯	1092	无资料	/
		二氟乙烷 (R152a)	800	无资料	/
		二氟一氯乙烷 (F142b)	1049.6	无资料	/
		偏氯乙烯 VDC	970.4	$1.13 \times 10^4$	$9.78 \times 10^4$
7	焚烧装置 (707)	精馏残液含 F152a、R151、二氯乙烷、F142b、F141b、R143a、VDC 等有机物	133.7	无资料	/
		烃类等不凝气体	0.2	无资料	/
8	液化天然气罐区 (604)	液化天然气	92	$5.32 \times 10^4$	$4.35 \times 10^4$

## 2.1.3.2 具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量

具有可燃性的化学品燃烧后放出的热量为：

$$Q=qm$$

$q$ —燃料的燃烧值，kJ/kg；

$m$ —物质的质量，kg。

附表 2.1-4 可燃性化学品的质量及燃烧后放出热量一览表

序号	分布部位	危化品名称	最大存在量 (t)	燃烧值 (kJ/kg)	燃烧后放出的热量 (kJ)
1	F152a 装置 (一期) (702A)	氯乙烯	144	无资料	/
	或 F152a 装置 (二期) (702B)	R152a	54	无资料	/
2	F142b 装置 (一期) (703A)	R152a	0.29	无资料	/
		R142b	60	无资料	/
3	F142b 装置 (二期) (703B)	VDC	80	$1.13 \times 10^4$	$9.04 \times 10^8$
		R152a	0.29	无资料	/
		R142b	60	无资料	/
4	VDF 装置 (一期) (704A) 或 VDF 装置 (二期) (704B)	R142b	29	无资料	/
		VDF	28	无资料	/
5	PVDF 聚合装置 (一期) (705A) 或 PVDF 聚合装置 (二期) (705B)	VDF	42	无资料	/
6	液化烃罐区 (602)	氯乙烯	1092	无资料	/
		二氟乙烷 (R152a)	800	无资料	/
		二氟一氯乙烷 (F142b)	1049.6	无资料	/
		偏氯乙烯 VDC	970.4	$1.13 \times 10^4$	$1.10 \times 10^{10}$
7	焚烧装置 (707)	精馏残液含 F152a、R151、二氯乙烷、 F142b、F141b、R143a、 VDC 等有机物	133.7	无资料	/
		烃类等不凝气体	0.2	无资料	/
8	液化天然气罐区 (604)	液化天然气	92	$5.32 \times 10^4$	$4.89 \times 10^9$

## 2.1.3.3 具有毒性的化学品的浓度及质量

该项目存在的具有毒性的化学品见下表。

附表 2.1-5 具有毒性的化学品的浓度及质量

序号	分布部位	危化品名称	最大存在量(t)	浓度	毒性
1	无水氟化氢装置 A (701A) 或 无水氟化氢装置 B (701B)	发烟硫酸	2	105%	特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (呼吸道刺激)
		无水氟化氢	32	99.5%	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*
		有水氢氟酸	17.6	30%	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*
2	F152a 装置 (一期) (702A) 或 F152a 装置 (二期) (702B)	无水氟化氢	52	99.5%	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*
		氯乙烯	144	99.5%	致癌性, 类别 1A
		R152a	54	99.50%	特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (麻醉效应)
		有水氢氟酸	10	30%	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*
		盐酸	30	31%	特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (呼吸道刺激)
		氯化氢	0.1	/	急性毒性-吸入, 类别 3*
3	F142b 装置 (一期) (703A)	氯气	0.17	99.95%	剧毒 急性毒性-吸入, 类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (呼吸道刺激)
		R152a	0.29	99.5%	特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (麻醉效应)
		盐酸	30	31%	特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (呼吸道刺激)
		氯化氢	0.85	/	急性毒性-吸入, 类别 3*
4	F142b 装置(二期)(703B)	无水氟化氢	1	99.5%	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*
		有水氢氟酸	25	30%	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*
		R152a	0.29	99.5%	特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (麻醉效应)
		盐酸	30	31%	特异性靶器官毒性-一次接触,

					类别3（呼吸道刺激）
		氯化氢	0.1	/	急性毒性-吸入，类别3*
5	VDF装置（一期）(704A) 或 VDF装置（二期）(704B)	氯化氢	0.3	/	急性毒性-吸入，类别3*
		盐酸	100	31%	特异性靶器官毒性-一次接触， 类别3（呼吸道刺激）
6	PVDF聚合装置（一期） (705A) 或 PVDF聚合装置（二期） (705B)	助剂（过硫酸铵）	7kg	98.5%	特异性靶器官毒性-一次接触， 类别3（呼吸道刺激）
7	六氟磷酸锂装置一（三期）(802)、 六氟磷酸锂装置二（三期）(803)、 六氟磷酸锂装置三（三期）(804)、 六氟磷酸锂装置四（三期）(805)、 六氟磷酸锂装置五（三期）(806) 均同	氟化锂	23	99.5%	急性毒性-经口，类别3
		无水氟化氢	40.48	99.5%	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*
		氯化氢	0.03	/	急性毒性-吸入，类别3*
		五氯化磷	4	99%	急性毒性-吸入，类别2* 特异性靶器官毒性-反复接触， 类别2*
		五氟化磷	0.05	99%	急性毒性-吸入，类别3
		盐酸	46.8	31%	特异性靶器官毒性-一次接触， 类别3（呼吸道刺激）
8	电子级氢氟酸装置（一期）(709A) 或 电子级氢氟酸装置（三期）(709B)	无水氟化氢	8	99.5%	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*
		助剂（氟）	1.8kg	99.99%	剧毒 急性毒性-吸入，类别2*
		有水氢氟酸	48	30%	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*
		电子级氢氟酸	48	31%	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*
9	氯化氢吸收及尾气处理装置（708）	氯化氢	0.3	/	急性毒性-吸入，类别3*
		盐酸	120	31%	特异性靶器官毒性-一次接触， 类别3（呼吸道刺激）
10	酸碱罐区（601）	有水氢氟酸	720	30%	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*
		盐酸	18954	31%	特异性靶器官毒性-一次接触， 类别3（呼吸道刺激）
11	液化烃罐区（602）	氯乙烯	1092	99.9%	致癌性，类别1A
		二氟乙烷（R152a）	800	98%	特异性靶器官毒性-一次接触， 类别3（麻醉效应）
12	硫酸罐区（603）	发烟硫酸	3800	105%	特异性靶器官毒性-一次接触， 类别3（呼吸道刺激）

13	AHF 装置中间罐区	无水氟化氢	907.2	99.5%	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*
		发烟硫酸	67	105%	特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (呼吸道刺激)
14	甲类仓库 (501)	助剂 (过硫酸铵)	1	98.5%	特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (呼吸道刺激)
		助剂 (氟)	0.3	99.99%	剧毒 急性毒性-吸入, 类别 2*
15	成品仓库一 (506)	电子级氢氟酸	500	31%	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*
16	液氯库房 (513)	液氯	292	99%	剧毒 急性毒性-吸入, 类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (呼吸道刺激)
17	六氟磷酸锂装置仓库 (511)	氟化锂	180	99%	急性毒性-经口, 类别 3
		五氯化磷	800	99%	急性毒性-吸入, 类别 2* 特异性靶器官毒性-反复接触, 类别 2*
18	焚烧装置 (707)	含氟化氢、氯化氢等尾气	0.05	/	参照氟化氢、氯化氢
		混酸 (氢氟酸、盐酸等)	14.7	25%	参照氢氟酸

### 2.1.3.4 具有腐蚀性的化学品的浓度及质量

该项目存在的具有腐蚀品的化学品见下表。

附表 2.1-6 具有腐蚀性的化学品的浓度及质量

序号	分布部位	危化品名称	最大存在量 (t)	浓度	腐蚀性
1	无水氟化氢装置 A (701A) 或 无水氟化氢装置 B (701B)	浓硫酸	2	98%	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A
		发烟硫酸	2	105%	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A
		氢氧化钠	12.5	10%	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A
		无水氟化氢	32	99.5%	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A
		40%氟硅酸	10	40%	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B
		有水氢氟酸	17.6	30%	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A
2	F152a 装置 (一期) (702A) 或 F152a 装置 (二期)	无水氟化氢	52	99.5%	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A
		有水氢氟酸	10	30%	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A
		盐酸	30	31%	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B

	(702B)	氯化氢	0.1	/	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A
		氢氧化钠	5	10%	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A
3	F142b 装置 (一期) (703A)	氯气	0.17	99.95%	皮肤腐蚀/刺激, 类别 2
		次氯酸钠	15	10%	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B
		盐酸	30	31%	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B
		氯化氢	0.85	/	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A
		氢氧化钠	25	10%	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A
4	F142b 装置 (二期) (703B)	无水氟化氢	1	99.5%	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A
		有水氢氟酸	25	30%	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A
		盐酸	30	31%	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B
		氯化氢	0.1	/	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A
		氢氧化钠	25	10%	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A
5	VDF 装置 (一期) (704A) 或 VDF 装置 (二期) (704B)	盐酸	100	31%	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B
		氯化氢	0.3	/	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A
		氢氧化钠	22.4	32%	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A
			5	10%	
6	PVDF 聚合装置 (一期) (705A) 或 PVDF 聚合装置 (二期) (705B)	助剂 (过硫酸铵)	7kg	98.5%	皮肤腐蚀/刺激, 类别 2
7	六氟磷酸锂装置一 (三期) (802)、六氟磷酸锂装置二 (三期) (803)、六氟磷酸锂装置三 (三期) (804)、六氟磷酸锂装置四 (三期) (805)、六氟磷酸锂装置五 (三期) (806)均同	无水氟化氢	40.48	99.5%	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A
		氢氧化钠	20	10%	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A
		氯化氢	0.03	/	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A
		五氯化磷	4	99%	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1
		五氟化磷	0.05	99%	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1
		盐酸	46.8	31%	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B
8	电子级氢氟酸装置 (一期) (709A) 或 电子级氢氟酸装置 (三期) (709B)	无水氟化氢	8	99.5%	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A
		助剂 (氟)	1.8kg	99.99%	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A
		有水氢氟酸	48	30%	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A
		电子级氢氟酸	48	31%	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A
9	氯化氢吸收及尾气处理装置 (708)	氯化氢	0.3	/	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A
		盐酸	120	31%	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B
10	酸碱罐区 (601)	氢氧化钠	540	32%	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A



		40%氟硅酸	732	40%	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B
		有水氢氟酸	720	30%	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A
		盐酸	18954	31%	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B
		次氯酸钠	816	10%	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B
11	硫酸罐区 (603)	浓硫酸	3680	98%	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A
		发烟硫酸	3800	105%	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A
12	AHF 装置中间罐区	无水氟化氢	907.2	99.5%	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A
		浓硫酸	67	98%	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A
		发烟硫酸	67	105%	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A
13	甲类仓库 (501)	助剂 (过硫酸铵)	1	98.5%	皮肤腐蚀/刺激, 类别 2
		助剂 (氟)	0.3	99.99%	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A
14	成品仓库一 (506)	电子级氢氟酸	500	31%	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A
15	六氟磷酸锂装置仓库 (511)	五氯化磷	800	99%	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1
16	液氯库房 (513)	液氯	292	99%	皮肤腐蚀/刺激, 类别 2
17	焚烧装置 (707)	含氟化氢、氯化氢等尾气	0.05	/	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A
		混酸 (氢氟酸、盐酸等)	14.7	25%	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A
		氢氧化钠	23.5	10%	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A

## 2.1.4 风险程度的分析

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

该项目作业场所出现具有爆炸性、可燃性、毒性的化学品泄漏的可能性因素具有以下几种:

#### 1) 设备、阀门、管道等本身原因

①生产装置或贮罐、管道、机泵在制造、安装过程中可能存在质量缺陷, 安装过程中焊接质量缺陷、法兰连接处密封垫及机械密封不当, 在运行时造成设备、容器破坏。运行过程中材质和密封因物料腐蚀老化等, 都

可能造成物料的泄漏。

②管道长期运行，因自重及应力造成变形损坏，或造成法兰连接面垫子松动、法兰拉脱等引起泄漏。

③管道材质受腐蚀影响造成局部穿孔泄漏。

④贮罐因材质不当，设备制造质量缺陷及安装缺陷，如基础不牢造成贮罐变形，液位计损坏等原因，内部介质泄漏。

## 2) 人为因素

①在检修时车辆运输、设备吊装、安装等，可能碰坏正在运行的设备、管道，引起泄漏。

②物料装卸、输送、加料过程中控制不当造成计量罐满溢泄漏。

③易燃、有毒或腐蚀性物料在装卸、搬运过程中采取滚动、违章使用叉车装卸或发生摔跌等造成包装容器损坏泄漏。

④管道或阀门、泵拆开检修时残液流出泄漏。

### 2.1.4.2 出现具有爆炸性、可燃性的化学品泄漏后具备造成爆炸、火灾事故的条件和需要的时间

该项目具有爆炸性、可燃性的化学品的场所出现泄漏后，具备造成火灾事故的条件取决于泄漏口大小、泄漏速度、引火源以及泄漏后在空气中扩散速度等。

### 2.1.4.3 出现具有毒性的化学品泄漏后扩散速率及达到人的接触最高限值的时间

该项目具有毒性的化学品主要有发烟硫酸、无水氟化氢（AHF）、氯乙烯、氯、R152a（1,1-二氟乙烷）、偏氟乙烯 VDF、助剂（氟）、氟化锂、氢氟酸（有水）、31%盐酸、氯化氢、五氯化磷、五氟化磷等。无水氟化氢、

氯乙烯、液氯、R152a（1,1-二氟乙烷）、偏氟乙烯 VDF 等为液化气体，氟为钢瓶装，泄漏扩散后会对周边人员产生中毒影响。其他物质均为液体或固体，产生中毒的半径均在其储存使用装置区域。

当出现危险化学品泄漏后，其扩散速率及达到人的接触最高限值时间与泄漏量、环境温度、风速等因素有关。

#### 2.1.4.4 出现爆炸、火灾、中毒事故造成人员伤亡的范围

该项目出现爆炸、火灾、中毒事故造成人员伤亡的范围见 5.7 节事故后果模拟一览表。

## 2.2 安全检查表法

### 2.2.1 选址

该安全检查表依据《石油化工企业设计防火标准》（2018 年版）GB50160-2008、《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）、《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《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）、《无水氟化氢生产技术规范》（GB/T28603-2012）、《关于加强长江经济带工业绿色发展的指导意见》、《江西省人民政府办公厅关于印发鄱阳湖生态环境综合整治三年行动计划（2018-2020 年）的通知》、《公路安全保护条例》（国务院令第 593 号）、《铁路安全管理条例》（国务院令第 639 号）、《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》及《危险化学品安全管理条例》对该项目的选址是否符合当地政府的行政规划，其周边环境等情况是否符合规程规范的要求；检查内容见附表 2.2-1。

附表 2.2-1 项目选址及周边环境单元安全检查表

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
1	在进行区域规划时,应根据石油化工企业及其相邻工厂或设施的特点和火灾危险性,结合地形、风向等条件,合理布置。	符合要求	《石油化工企业设计防火标准》(2018年版)GB50160-2008第4.1.1条	该项目布置在江西瑞昌经济开发区码头工业城化工集中区,根据理文化工装置布局进行合理布置。
2	石油化工企业应远离人口密集区、饮用水源地、重要交通枢纽等区域,并宜位于邻近城镇或居民区全年最小频率风向的上风侧。	符合要求	《石油化工企业设计防火标准》(2018年版)GB50160-2008第4.1.2条	该项目远离人口密集区、饮用水源地、重要交通枢纽等区域。
3	公路和地区架空电力线路严禁穿越生产区。	符合要求	《石油化工企业设计防火标准》(2018年版)GB50160-2008第4.1.6条	无公路和地区架空电力线路穿越生产区。
4	地区输油(输气)管道不应穿越厂区。	符合要求	《石油化工企业设计防火标准》(2018年版)GB50160-2008第4.1.8条	无地区输油(输气)管道穿越厂区。
5	新建、改建、扩建企业厂址的选择,应避免人口稠密区,布置在人员集中场所或一般工业区的全年最小频率风向的上风侧。不宜布置在窝风地带。	符合要求	《无水氟化氢生产技术规范》GBT28603-2012第3.2.1.1条	该项目避开人口稠密区,不在窝风地带。
6	厂址选择应符合国家的工业布局、城镇(乡)总体规划及土地利用总体规划的要求。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》3.0.1	该项目建于江西瑞昌经济开发区码头工业城化工集中区,属规划化工用地。
7	厂址应具有满足生产、生活及发展所必需的水源和电源。水源和电源与厂址之间的管线连接应尽量短捷,且用水、用电量(特别)大的工业企业宜靠近水源及电源地。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》3.0.6	均同时选择。
8	厂址应具有满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》3.0.8	厂址满足生产、生活及发展规划所必需的水源和电源。
9	厂址应位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带,并应符合下列规定: 1 当厂址不可避免不受洪水、潮水、或内涝威胁的地带时,必须采取防洪、排涝措施; 2 凡受江、河、潮、海洪水、潮水或山洪威胁的工业企业,防洪标准应符合现行国家标准《防洪标准》GB50201的有	符合要求	《工业企业总平面设计规范》3.0.12	该项目所建区域距北侧长江超2500m,厂址不受洪水、潮水或内涝威胁。

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
	关规定。			
10	下列地段和地区不得选为厂址： 一、发震断层和设防烈度高于九度的地震区； 二、有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段； 三、采矿陷落（错动）区界限内； 四、爆破危险范围内； 五、坝或堤决溃后可能淹没的地区； 六、重要的供水水源卫生保护区； 七、国家规定的风景区及森林和自然保护区； 八、历史文物古迹保护区； 九、对飞机起落、电台通讯、电视转播、雷达导航和重要的天文、气象、地震观察以及军事设施等规定有影响的范围内； 十、Ⅳ级自重湿陷性黄土、厚度大的新近堆积黄土、高压缩性的饱和黄土和Ⅲ级膨胀土等工程地质恶劣地区； 十一、具有开采价值的矿藏区。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》 3.0.14	该项目所在地地震设防烈度为6度，无不良地质地段。周边无重要的供水水源卫生保护区、国家规定的风景区及森林和自然保护区历史文物古迹保护区等；基地地下无具有开采价值的矿藏。
11	（一）严格落实国家“1公里”限制政策。除在建项目外，长江江西段及赣江、信江、抚河、饶河、修河等岸线及鄱阳湖周边1公里范围内禁止新建重化工项目；严控在沿岸地区新建石油化工和煤化工项目	符合要求	《关于加强长江经济带工业绿色发展的指导意见》	该项目最近生产装置距离长江最近距离超过2500m。
12	厂址选择应同时满足交通运输设施、能源和动力设施、防洪设施、环境保护工程及生活等配套建设用地的要求。	符合要求	《化工企业总图运输设计规范》 3.1.4	该项目建于江西瑞昌经济开发区码头工业城化工集中区，厂址选择满足交通运输设施、能源和动力设施、防洪设施、环境保护工程及生活等配套建设用地的要求。
13	厂址应具有方便和经济的交通运输条件。	符合要求	《化工企业总图运输设计规范》 3.1.6	该项目具有方便和经济的交通运输条件。
14	厂址应有充足、可靠的水源和电源，且应满足企业发展需要。	符合要求	《化工企业总图运输设计规范》 3.1.7	该项目建于江西瑞昌经济开发区码头工业城化工集中区，有充足、可靠的水源和电源。
15	选择厂址应充分考虑地震、软地基、湿陷性黄土、膨胀土等地质因素以及飓风、雷暴、沙暴等气象危害，采取可靠技术方案，避开断层、滑坡、泥石流、地下溶洞等比较发育的地区。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》第 3.1.2条	厂址选择考虑地震、软地基、湿陷性黄土、膨胀土等地质因素以及飓风、雷暴、沙暴等气象危害。
16	厂址应避开新旧矿产采掘区、水坝（或大	符合要	《化工企业安全	厂址周边无矿产采掘区、

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
	堤)溃决后可能淹没地区、地方病严重流行区、国家及省市级文物保护单位,并与航空站、气象站、体育中心、文化中心保持有关标准或规范所规定的安全距离。	求	《卫生设计规范》第 3.1.4 条	地方病严重流行区、国家及省市级文物保护单位及、影剧院、体育场(馆)等公共设施。
17	化工企业的厂址应符合当地规划,明确占用土地的类别及拆迁工程的情况。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》第 3.1.6 条	该厂址园区的规划符合当地城乡规划要求。建设项目所在地为化工用地。
18	除按照国家有关规定设立的为车辆补充燃料的场所、设施外,禁止在下列范围内设立生产、储存、销售易燃、易爆、剧毒、放射性等危险物品的场所、设施: (一)公路用地外缘起向外 100 米; (二)公路渡口和中型以上公路桥梁周围 200 米; (三)公路隧道上方和洞口外 100 米。	符合要求	《公路安全保护条例》号第十八条	该项目边界线东面 650m 外为瑞码大道。边界距西侧 G220 国道超 1400m。
19	在铁路线路两侧建造、设立生产、加工、储存或者销售易燃、易爆或者放射性物品等危险物品的场所、仓库,应当符合国家标准、行业标准规定的安全防护距离。	符合要求	《铁路安全保护条例》第三十三条	该项目周边无铁路。
20	工业企业选址宜避开自然疫源地;对于因建设工程需要等原因不能避开的,应设计具体的疫情综合预防控制措施。	符合要求	《工业企业设计卫生标准》第 5.1.2 条	项目所在地不属于自然疫源地。
21	工业企业选址宜避开可能产生或存在危害健康的场所和设施,如垃圾填埋场、污水处理厂、气体输送管道,以及水、土壤可能已被原工业企业污染的地区,建设工程需要难以避开的,应首先进行卫生学评估,并根据评估结果采取必要的控制措施。设计单位应明确要求施工单位和建设单位制定施工期间和投产运行后突发公共卫生事件应急救援预案	符合要求	《工业企业设计卫生标准》第 5.1.3 条	项目所在地无可能产生或存在危害健康的场所和设施,如垃圾填埋场、污水处理厂、气体输送管道,以及水、土壤可能已被原工业企业污染的地区。
22	向大气排放有害物质的工业企业应布置在当地夏季最小频率风向的被保护对象的上风侧,并应符合国家规定的卫生防护距离要求,以避免与周边地区产生相互影响。对于目前国家尚未规定卫生防护距离要求的,宜进行健康影响评估,并根据实际评估结果作出判定	符合	《工业企业设计卫生标准》第 5.1.4 条	已通过环评,符合国家规定的卫生防护距离要求。
23	在同一工业区内布置不同卫生特征的工业企业时,应避免不同有害因素产生交叉污染和联合作用。	符合要求	《工业企业设计卫生标准》第 5.1.5 条	位于江西瑞昌经济开发区码头工业城化工集中区。避免不同有害因素产生交叉污染和联合作用。
24	企业选址布局、规划设计以及与重要场所、设施、区域的距离应当符合下列要求: (一)国家产业政策;当地县级以上(含县级)人民政府的规划和布局;新设立	符合要求	《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第八条	该项目符合国家产业政策,建于江西瑞昌经济开发区码头工业城化工集中区。

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
	企业建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；			
25	国家产业政策；当地县级以上（含县级）人民政府的规划和布局；新设立企业建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；	符合要求	《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第八条	该项目位于江西瑞昌经济开发区码头工业城化工集中区，为规划的化工园区。
26	危险化学品生产装置或者储存数量构成重大危险源的危险化学品储存设施（运输工具加油站、加气站除外），与下列场所、设施、区域的距离应当符合国家有关规定： （一）居住区以及商业中心、公园等人员密集场所； （二）学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施； （三）饮用水源、水厂以及水源保护区； （四）车站、码头（依法经许可从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及通信干线、通信枢纽、铁路线路、道路交通干线、水路交通干线、地铁风亭以及地铁站出入口； （五）基本农田保护区、基本草原、畜禽遗传资源保护区、畜禽规模化养殖场（养殖小区）、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地；（六）河流、湖泊、风景名胜区、自然保护区； （七）军事禁区、军事管理区； （八）法律、行政法规规定的其他场所、设施、区域。	符合	《危险化学品安全管理条例》第十九条	项目与条例中规定的八类场所符合国家有关规定，见表 2.3-1~2.3-2。
27	工业污染防治方面。依法依规清除距离长江和赣江、抚河、信江、饶河、修河岸线及鄱阳湖周边 1 公里范围内未入园的化工企业，依法关闭“小化工”企业，全面加强化工企业环境监管	符合	江西省人民政府办公厅关于印发鄱阳湖生态环境综合整治三年行动计划 2018-2020 年）的通知	该项目位于江西瑞昌经济开发区码头工业城化工集中区，最近生产装置距离长江最近距离超过 2500m。

评价结果：厂址选择符合工业布局和城市规划的要求，厂址具有满足生产、消防及生活及发展规划所必需的水源和电源，拟建项目的周边安全距离符合国家有关法律法规的要求。

## 2.2.2 平面布置和建（构）筑物防火安全

### 1) 平面布置

附表 2.2-3 企业总平面布置安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查结果	备注
1.	工厂总平面应根据工厂的生产流程及各组成部分的生产特点和火灾危险性，结合地形、风向等条件，按功能分区集中布置。	《石油化工企业设计防火标准》 4.2.1	符合要求	按功能分区集中布置。
2.	可能散发可燃气体的工艺装置、罐组、装卸区或全厂性污水处理场等设施宜布置在人员集中场所及明火或散发火花地点的全年最小频率风向的上风侧。	《石油化工企业设计防火标准》 4.2.2	符合要求	按工艺要求布置在人员集中场所及明火或散发火花地点的全年最小频率风向的上风侧。
3.	液化烃罐组或可燃液体罐组不应毗邻布置在高于工艺装置、全厂性重要设施或人员集中场所的阶梯上。但受条件限制或有工艺要求时，可燃液体原料储罐可毗邻布置在高于工艺装置的阶梯上，但应采取防止泄漏的可燃液体流入工艺装置、全厂性重要设施或人员集中场所的措施。	《石油化工企业设计防火标准》 4.2.3	符合要求	未毗邻布置在高于工艺装置、全厂性重要设施或人员集中场所的阶梯上。
4.	汽车装卸设施、液化烃灌装站及各类物品仓库等机动车辆频繁进出的设施应布置在厂区边缘或厂外，并宜设围墙独立成区。	《石油化工企业设计防火标准》 4.2.7	符合要求	该项目罐区、危险化学品仓库布置在装置区边缘。
5.	石油化工企业总平面布置的防火间距除本标准另有规定外，不应小于表 4.2.12 的规定。工艺装置或设施（罐组除外）之间的防火间距应按相邻最近的设备、建筑物确定，其防火间距起止点应符合本标准附录 A 的规定。高架火炬的防火间距应根据人或设备允许的安全辐射热强度计算确定，对可能携带可燃液体的高架火炬的防火间距不应小于表 4.2.12 规定。	《石油化工企业设计防火标准》 4.2.12	符合要求	具体见表 2.5-10。
6.	管架支柱（边缘）、照明电杆、行道树或标志杆等距道路路面边缘不应小于 0.5m。	《石油化工企业设计防火标准》 4.3.8	符合要求	不小于 0.5m
7.	设备、建筑物平面布置的防火间距，除本规范另有规定外，不应小于表 5.2.1 的规定。	《石油化工企业设计防火标准》 5.2.1	符合要求	具体见表 2.5-10。
8.	设备宜露天或半露天布置，并宜缩小爆炸危险区域的范围。爆炸危险区域的范围应按《爆炸和火灾危险电力装置设计规范》（GB50058）的规定执行。受工艺特点或自然条件限制的设备可布置在建筑物内。	《石油化工企业设计防火标准》 5.2.8	符合要求	装置设备按工艺要求布置在框架建筑内。
9.	联合装置视同一个装置，其设备、建筑物的防火间距应按相邻设备、建筑物的防火间距确定，其防火间距应符合表 5.2.1 的规定。	《石油化工企业设计防火标准》 5.2.9	符合要求	具体见表 2.5-10。
10.	装置内消防道路的设置应符合下列规定： 1 装置内应设贯通式道路，道路应有不少于两个出入口，且两个出入口宜位于不同方位。当装置外两侧消防道路间距不大于 120m 时，装置内可不设贯通式道路； 2 道路的路面宽度不应小于 6m，路面上的净空高度不应小于 4.5m；路面内缘转弯半径不宜小于 6m。	《石油化工企业设计防火标准》 5.2.10	符合要求	设贯通式道路，不少于两个出入口。
11.	在甲、乙类装置内部的设备、建筑物区的设置应	《石油化工企业	符合	装置内部采用道路



	符合下列规定： 1. 应用道路将装置分割成为占地面积不大于10000m <sup>2</sup> 的设备、建筑物区； 2. 当大型石油化工装置的设备、建筑物区占地面积大于10000m <sup>2</sup> 小于20000m <sup>2</sup> 时，在设备、建筑物区四周应设环形道路，道路路面宽度不应小于6m，设备、建筑物区的宽度不应大于120m，相邻两设备、建筑物区的防火间距不应小于15m，并应加强安全措施。	《设计防火标准》 5.2.11	要求	将装置分割； 在设备、建筑物区四周设环形道路，道路路面宽度不小于6m。
12.	设备、建筑物、构筑物宜布置在同一地平面上；当受地形限制时，应将控制室、机柜间、变配电所、化验室等布置在较高的地平面上；工艺设备、装置储罐等宜布置在较低的地平面上	《石油化工企业设计防火标准》 5.2.12	符合要求	布置在同一地平面上。
13.	装置的控制室、机柜间、变配电所、化验室、办公室等不得与设有甲、乙 A 类设备的房间布置在同一建筑物内。装置的控制室与其他建筑物合建时，应设置独立的防火分区。	《石油化工企业设计防火标准》 5.2.16	符合要求	装置的控制室、机柜间、变配电所、化验室、办公室未与甲、乙 A 类设备的房间布置在同一建筑物内。
14.	装置的可燃气体、液化烃和可燃液体设备采用多层构架布置时，除工艺要求外，其构架不宜超过四层。 介质操作温度等于或高于自燃点的设备上方，不宜布置操作温度低于自燃点的甲、乙、丙类可燃液体设备；若在其上方布置，应用不燃烧材料的封闭式楼板隔离保护，且封闭式楼板应为无泄漏楼板。	《石油化工企业设计防火标准》 5.2.20	符合要求	根据工艺要求，采用多层构架布置。介质操作温度等于或高于自燃点的设备上方，未布置操作温度低于自燃点的甲、乙、丙类可燃液体设备。
15.	设备的构架或平台的安全疏散通道应符合下列规定： 1. 可燃气体、液化烃和可燃液体的塔区平台或其他设备的构架平台应设置不少于两个通往地面的梯子，作为安全疏散通道，但长度不大于8m的甲类气体和甲、乙 A 类液体设备的平台或长度不大于15m的乙 B、丙类液体设备的平台，可只设一个梯子； 2. 相邻的构架、平台宜用走桥连通，与相邻平台连通的走桥可作为一个安全疏散通道； 3. 相邻安全疏散通道之间的距离不应大于50m。	《石油化工企业设计防火标准》 5.2.26	符合要求	装置各平台设置不少于两个通往地面的梯子，作为安全疏散通道；相邻安全疏散通道之间的距离不大于50m。
16.	装置内地坪竖向和排污系统的设计应减少可能泄漏的可燃液体在工艺设备附近的滞留时间和扩散范围。火灾事故状态下，受污染的消防水应有效收集和排放。	《石油化工企业设计防火标准》 5.2.27	符合要求	设置污水收集设施。
17.	凡在开停工、检修过程中，可能有可燃液体泄漏、漫流的设备区周围应设置不低于150mm的围堰和导液设施。	《石油化工企业设计防火标准》 5.2.28	符合要求	装置区设置导液设施。
18.	装置或联合装置、液化烃罐组、总容积大于或等于120000m <sup>3</sup> 的可燃液体罐组、总容积大于或等于120000m <sup>3</sup> 的两个或两个以上可燃液体罐组应设环形消防车道。可燃液体的储罐区、可燃气体储罐区、装卸区及化学危险品仓库区应设环形消防车道，当受地形条件限制时，也可设有回车场的尽头式消防车道。消防车道的路面宽度不应小	《石油化工企业设计防火标准》 4.3.4	符合要求	装置区、罐区均设环形消防车道。

	于 6m，路面内缘转弯半径不宜小于 12m，路面上净空高度不应低于 5m；占地大于 80000m <sup>2</sup> 的装置或联合装置及含有单罐容积大于 50000m <sup>3</sup> 的可燃液体罐组，其周边消防车道的路面宽度不应小于 9m，路面内缘转弯半径不宜小于 15m。			
19.	跨越道路上空架设管线距路面的最小净高不得小于 5m，现有低于 5m 的管线在改、扩建时应予以解决。跨越道路上空的建（构）筑物（含桥梁、隧道等）距路面的最小净高，应按行驶车辆的最大高度或车辆装载物料后的最大高度另加 0.5~1m 的安全间距采用，并不宜于小 5m。如有足够依据确保安全通行时，净空高度可小于 5m，但不得小于 4.5m。	《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》6.1.2	符合要求	跨越道路上空架设管线距路面的最小净高不小于 5m，设置限高标志。
20.	厂内道路应根据交通量设置交通标志，其设置、位置、形式、尺寸、图案和颜色等必须符合 GB5768 的规定。	《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》6.1.3	符合要求	厂内道路按左述要求设置交通标志。
21.	易燃、易爆物品的生产区域或贮存仓库区，应根据安全生产的需要，将道路划分为限制车辆通行或禁止车辆通行的路段，并设置标志。	《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》6.1.4	符合要求	该项目根据安全生产的需要，将道路划分为限制车辆通行或禁止车辆通行的路段，并设置标志。。
22.	抗震设防烈度为 6 度及以上地区的构筑物，必须进行抗震设计。	《石油化工构筑物抗震设计规范》4.1	符合要求	抗震设防烈度为 6 度，进行抗震设计。
23.	总平面布置应合理利用场地地形，并应符合下列要求： 1 当地形坡度较大时，生产装置及建筑物、构筑物的长边宜顺地形等高线布置。 2 液体物料输送、装卸的重力流和固体物料的高站台、低货位设施，宜利用地形高差合理布置。	《化工企业总图运输设计规范》5.1.7	符合要求	合理利用场地地形，地块已平整。
24.	总平面布置应结合工程地质及水文地质条件进行设计，并应符合下列要求： 1 大型建筑物、构筑物，以及大型设备、储罐，宜布置在工程地质良好的地段。 2 地下构筑物宜布置在地下水位较低的填方地段。 3 有可能渗透腐蚀性介质的生产、储存和装卸设施，宜布置在可能受其地下水流向影响的重要设施地段的下游。	《化工企业总图运输设计规范》5.1.8	符合要求	布置在工程地质良好的地段。
25.	总平面布置应根据当地气象条件和地理位置等，使建筑物具有良好的朝向和自然通风。生产有特殊要求和人员较多的建筑物，应避免西晒。在丘陵和山区建厂时，建筑朝向应根据地形和气象条件确定。	《化工企业总图运输设计规范》5.1.9	符合要求	建筑物具有良好的朝向和自然通风。
26.	总平面布置应防止或减少有害气体、烟雾、粉尘、振动、噪声对周围环境的污染。	《化工企业总图运输设计规范》5.1.10	符合要求	总平面布置已考虑上述因素。
27.	产生环境噪声污染的设施，宜相对集中布置，并应远离人员集中和有安静要求的场所。总平面布置的噪声控制，应符合现行国家标准《工业企业噪声控制设计规范》的有关规定。	《化工企业总图运输设计规范》5.1.11	符合要求	产生环境噪声污染的设施相对集中布置。
28.	同装置规模的控制室其总图位置应符合下列规定： 1 控制室宜位于装置或联合装置内，应位于爆炸危险区域外；	《控制室设计规范》3.2.1	符合要求	中央控制室位于厂前区。

	2 中心控制室宜布置在生产管理区。			
29.	对于含有可燃、易爆、有毒、有害、粉尘、水雾或有腐蚀性介质的工艺装置，控制室宜位于本地区全年最小频率风向的下风侧。	《控制室设计规范》3.2.2	符合要求	位于本地区全年最小频率风向的下风侧。
30.	控制室不应与危险化学品库相邻布置。	《控制室设计规范》3.2.6	符合要求	未与危险化学品库相邻布置。
31.	控制室不应与总变电所相邻。	《控制室设计规范》3.2.7	符合要求	未与总变电所相邻。
32.	控制室的功能房间面积应根据控制系统的操作站、机柜和仪表盘等设备数量及布置方式确定。辅助房间的面积应根据实际需要确定。	《控制室设计规范》3.3.3	符合要求	控制室根据控制系统的操作站、机柜和仪表盘等设备数量及布置方式确定。
33.	对于有爆炸危险的化工装置，控制室、现场控制室应采用抗爆结构设计。	《控制室设计规范》3.4.2	符合要求	控制室、现场控制室采用抗爆结构设计。
34.	甲类厂房与人员密集场所的防火间距不应小于 50m，与明火或散发火花地点的防火间距不应小于 30m。	《建筑防火通用规范》3.2.1	符合要求	甲类装置距人员密集场所的防火间距远大于 50m，与明火或散发火花地点的防火间距不小于 30m。
35.	甲类仓库与高层民用建筑和设置人员密集场所的民用建筑的防火间距不应小于 50m，甲类仓库之间的防火间距不应小于 20m。	《建筑防火通用规范》3.2.2	符合要求	甲类仓库距设置人员密集场所的民用建筑的防火间距远大于 50m。
36.	除本规范第 5.2.1 条规定的建筑外，下列工业建筑的耐火等级不应低于二级： 1 建筑面积大于 300 m <sup>2</sup> 的单层甲、乙类厂房； 2 高架仓库； 3 II、III 类飞机库； 4 使用或储存特殊贵重的机器、仪表、仪器等设备或物品的建筑； 5 高层厂房、高层仓库。	《建筑防火通用规范》5.2.2	符合要求	该项目建筑的耐火等级均不低于二级。
37.	厂房中符合下列条件的每个防火分区或一个防火分区的每个楼层，安全出口不应少于 2 个： 1 甲类地上生产场所，一个防火分区或楼层的建筑面积大于 100m <sup>2</sup> 或同一时间的使用人数大于 5 人； 2 乙类地上生产场所，一个防火分区或楼层的建筑面积大于 150 m <sup>2</sup> 或同一时间的使用人数大于 10 人； 3 丙类地上生产场所，一个防火分区或楼层的建筑面积大于 250 m <sup>2</sup> 或同一时间的使用人数大于 20 人； 4 丁、戊类地上生产场所，一个防火分区或楼层的建筑面积大于 400 m <sup>2</sup> 或同一时间的使用人数大于 30 人； 5 丙类地下或半地下生产场所，一个防火分区或楼层的建筑面积大于 50 m <sup>2</sup> 或同一时间的使用人数大于 15 人； 6 丁、戊类地下或半地下生产场所，一个防火分区或楼层的建筑面积大于 200 m <sup>2</sup> 或同一时间的使用人数大于 15 人。	《建筑防火通用规范》7.2.1	符合要求	该项目每个防火分区安全出口不少于 2 个。

## 2) 建（构）筑物安全间距

该项目各建筑物与相邻建筑物之间的距离见 2.5.2 节。

1) 该项目根据生产流程的特点分布生产装置区、储罐区、仓库、生产和辅助生产区，均设置有道路相隔开，分布较合理。

2) 污水处理池及辅助设施均分布在厂区的周边，符合《化工企业总图运输设计规范》有关要求。

3) 各建筑物及设施间设置消防车道。符合《化工企业总图运输设计规范》、《建筑设计防火规范》、《石油化工企业设计防火标准》等有关要求。

评价结果：拟建项目的总平面布置符合国家有关法律法规的要求。

### 2.2.3 生产工艺、技术、设备分析

工艺装置及设备安全检查表见附表 2.2-6。

附表 2.2-6 工艺装置及设备安全检查表

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
	一般规定			
1	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。	符合要求	《中华人民共和国安全生产法》第三十八条	不涉及淘汰、禁止使用的危及生产安全的工艺、设备。
2	应采用没有危害或危害较小的新工艺、新技术、新设备。淘汰职业病危害严重又难以治理的落后工艺和设备，降低、减少、削弱生产过程对环境和操作人员的危害。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》3.3.2	该项目的工艺为成熟工艺，采用 DCS 控制系统，降低生产过程对环境和操作人员的危害。
3	对具有危险和有害因素的生产过程应合理地采用机械化、自动化和计算机技术，实现遥控或隔离操作。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》3.3.3	生产过程采用 DCS 系统。
4	生产设备及其零部件，必须有足够的强度、刚度、稳定性和可靠性。在按规定条件制造、运输、贮存、安装和使用，不得对人员造成危险。	符合要求	《生产设备安全卫生设计总则》4.1	购买合格的设备。
5	易被腐蚀或空蚀的生产设备及其零部件应选用耐腐蚀或耐空蚀材料制造，并采取防蚀措施。同时，应规定检查和更换周期。	符合要求	《生产设备安全卫生设计总则》5.2.4	选用耐腐蚀或耐空蚀材料制造。
6	禁止使用能与工作介质发生反应而造成危害（爆炸或生成有害物质等）的材料。	符合要求	《生产设备安全卫生设计》5.2.5	购买合格的设备。

7	处理可燃气体、易燃和可燃液体的设备，其基础和本体应使用非燃烧材料制造。	符合要求	《生产设备安全卫生设计总则》5.2.6	使用非燃烧材料制造。
8	生产设备不应在振动、风载或其他可预见的外载荷作用下倾覆或产生允许范围外的运动。	符合要求	《生产设备安全卫生设计总则》5.3.1	生产设备安装牢固。
	工艺设备			
1	具有易燃易爆的工艺生产装置、设备、管道，在满足生产要求的条件下，宜按生产特点，集中联合布置，采用露天、敞开或半敞开式的建（构）筑物。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》4.1.2	该公司生产装置、设备、管道，按生产特点，集中联合布置。
2	化工生产装置区内应按照现行国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》gb50058的要求划分爆炸和火灾危险区域并设计和选用相应的仪表、电气设备。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》4.1.8	选用相应的仪表、电气设备。
3	具有火灾爆炸危险的生产设备和管道应设计安全阀，爆破板等防爆泄压系统，对于输送可燃性物料并有可能产生火焰蔓延的放空管和管道间应设置阻火器、水封等阻火设施。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》4.1.11	具有火灾爆炸危险的生产子单元的生产设备和管道设置安全阀。
	防火防爆			
1	具有易燃易爆的工艺生产装置、设备、管道，在满足生产要求的条件下，宜按生产特点，集中联合布置，采用露天、敞开或半敞开式的建（构）筑物。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》4.1.2	按生产特点，集中联合布置。
2	化工生产装置区内应准确划定爆炸和火灾危险环境区域范围，并设计和选用相应的仪表、电气设备。	符合	《化工企业安全卫生设计规范》4.1.8	爆炸区域内电气设备选用防爆电气
3	具有超压危险的生产设备和管道应设计安全阀、爆破片等泄压系统。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》4.1.10	设安全阀。
4	具有火灾爆炸危险的工艺、储槽和管道，根据介质特点，选用氮气、二氧化碳、蒸汽、水等介质置换及保护系统。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》4.1.7	采用氮气等介质置换及保护系统。
5	有爆炸危险的生产过程，应选择物质危险性较小、工艺较缓和、较为成熟的工艺路线。	符合要求	《爆炸危险场所安全规定》第十一条	该项目的工艺采用成熟工艺。
6	爆炸危险场所的设备应保持完好，并应定期进行校验、维护保养和检修，其完好率和泄漏率都必须达到规定要求。	符合要求	《爆炸危险场所安全规定》第二十四条	爆炸危险场所的设备保持完好，并定期进行校验、维护保养和检修。
7	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。气体/蒸气或粉尘分级与电气设备类别的关系应符合表 5.2.3-1 的规定。当存在有两种以上可燃性物质形成的爆炸性混合物时，应按照混合后的爆炸性混合物的级别和组别选用防爆设备，无据可查又不可能进行试验时，可按危险程度较高的级别和组别选用防爆电气设备。	符合要求	《爆炸危险环境电力装置设计规范》5.2.3	选用防爆电气。
8	在生产或使用可燃气体及有毒气体的生产设施及储运设施的区域内，泄漏气体中可燃气体浓度可能达到报警设定值时，应设置可燃气体探测器；泄漏气体中有毒气体浓度可能达到报警设定值时，应设置有毒气体探测器；既属又	符合要求	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019 第 3.0.1 条	拟配备固定式可燃气体检测报警器和便携式可燃气体泄漏检测报警器。

	属于有毒气体的单组分气体介质,应设有毒气体探测器;可燃气体与有毒气体同时存在的多组分混合气体,泄漏时可燃气体浓度和有毒气体浓度有可能同时达到报警设定值,应分别设置可燃气体探测器和有毒气体探测器。			
9	可燃气体和有毒气体检测系统应采用两级报警,同级别的有毒气体和可燃气体同时报警时,有毒气体的报警级别应优先。	符合要求	《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 3.0.2 条	拟两级报警。
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、中心控制室等进行显示报警;可燃气体二级报警信号、可燃气体和有毒气体检测报警系统报警控制单元的故障信号应送至消防控制室。	符合要求	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T50493-2019 第 3.0.3 条	在控制室设置有独立报警系统。
11	可燃气体探测器必须取得国家指定机构或其授权检验单位的计量器具型式批准证书、防爆合格证和消防产品型式检验报告;参与消防联动的报警控制单元应采用按专用可燃气体报警控制器产品标准制造并取得检测报告的专用可燃气体报警控制器;国家法规有要求的有毒气体探测器必须取得国家指定机构或其授权检验单位的计量器具型式批准证书。安装在爆炸危险场所的有毒气体探测器还应取得国家指定机构或其授权检验单位的防爆合格证。	符合要求	《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 3.0.5 条	选用有防爆合格证及消防产品型式认可证书的产品。
12	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。	符合要求	《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	拟采用独立的报警系统。
13	检测比空气重的可燃气体或有毒气体时,探测器的安装高度宜距地坪(或楼地板)0.3~0.6m;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 0.5~1.0m;测比空气略轻的体或有毒气体时,探测器的安装高度宜高出释放源 0.5~1.0m。	符合要求	《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	拟根据设计规范安装。
	防雷、防静电			
1	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。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》4.2.2	采取相应的防静电措施。
2	化工装置在爆炸、火灾危险场所内可能产生静电危险的金属设备、管道等应设置静电接地,不允许设备及设备内部件有与地相绝缘的金属体。非导体设备、管道等应采用间接接地或静电屏蔽方法,屏蔽体应可靠接地	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》4.2.4	设置静电接地。
3	可能产生静电危害的工作场所,应配置个人防护用品。重点防火、防爆作业区的人口处,应设计人体导除静电装置。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》4.2.10	设人体导除静电装置。
4	化工装置.设备,设施、储罐以及建(构)筑物的防雷设计应符合现行国家标准《建筑物防雷	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》4.3.1	按规范要求设相应防雷设施。

	设计规范》GB50057和《石油化工装置防雷设计规范》GB50650等的有关规定。			
5	化工装置的防雷设计应根据生产性质、环境特点以及被保护设施的类型,设计相应防雷设施。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》4.3.2	设相应防雷设施。
6	有火灾爆炸危险的化工装置.露天设备,储罐、电气设施和建(构)筑物应设计防直击雷装置,并应采取防止雷电感应的措施。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》4.3.3	设防直击雷装置。
7	平行布置的间距小于100mm的金属管道或交叉距离小于100mm的金属管道,应设计防雷电感应装置,防雷电感应装置可与防静电装置联合设置	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》4.3.5	防静电装置联合设置。
8	正常不带电而事故时可能带电的配电装置及电气设备外露可导电部分,均应按现行国家标准《交流电气装置的接地设计规范GBT50065的要求设置接地装置。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》4.4.1	按现行国家标准的要求设置接地装置。
	防毒防窒息			
1	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。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》5.1.4	设有尾气吸收装置及个人防护用品。
2	化工装置安全标志应按现行国家标准《安全标志及其使用导则》GB2894执行,职业病危害警示标识应按现行国家标准《工作场所职业病危害警示标识》G13Z158执行。安全标志和职业病危害警示标识宜联合设置。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》6.2.1	设安全标志和职业病危害警示标志牌。
3	存在或可能产生职业病危害的生产车间、设备应按照GBZ158设置职业病危害警示标识。	符合要求	《工业企业设计卫生标准》5.2.1.6	设置职业病危害警示标识。
4	可能发生急性职业病危害的有毒、有害的生产车间的布置应设置与相应事故防范和应急救援相配套的设施及设备,并留有应急通道。	符合要求	《工业企业设计卫生标准》5.2.1.7	设置与相应事故防范和应急救援相配套的设施及设备,并留有应急通道。
5	对产生粉尘、毒物的生产过程和设备(含露天作业的工艺设备),应优先采用机械化和自动化,避免直接人工操作。为防止物料跑、冒、滴、漏,其设备和管道应采取有效的密闭措施,密闭形式应根据工艺流程、设备特点、生产工艺、安全要求及便于操作、维修等因素确定,并结合生产工艺采取通风和净化措施。对移动的扬尘和逸散毒物的作业,应与主体工程同时设计移动式轻便防尘和排毒设备。	符合要求	《工业企业设计卫生标准》6.1.1.2	采用机械化和自动化,避免直接人工操作。
6	应结合生产工艺和毒物特性,在有可能发生急性职业中毒的工作场所,根据自动报警装置技术发展水平设计自动报警或检测装置。	符合要求	《工业企业设计卫生标准》6.1.6	设自动报警或检测装置。
7	宜根据车间(岗位)毒害情况配备防毒器具,设在防毒器具存放柜。防毒器具在专用存放柜内铅封存放,设置明显标识,并定期维护与检查,确保应急使用需要。	符合要求	《工业企业设计卫生标准》8.2.3	配备防毒器具,装置外设防毒器具存放柜。
	防机械伤害、坠落等意外伤害			
1	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》的规定。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》4.6.1	设有用于操作、巡检和维修作业的扶梯、平台、围栏等附属设施。

2	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。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》4.6.2	设可靠的防护设施。
3	人员易触及的可动零部件,应尽可能封闭或隔离。	符合要求	《生产设备安全卫生设计总则》6.1.1	尽可能封闭或隔离。
4	对操作人员在设备运行时可能触及的可动零部件,必须配置必要的安全防护装置。	符合要求	《生产设备安全卫生设计总则》6.1.2	配置必要的安全防护装置。
5	以操作人员的操作位置所在平面为基准,凡高度在 2m 之内的所有传动带、转轴、传动链、联轴节、带轮、齿轮、飞轮、链轮、电锯等外露危险零部件及危险部位,都必须设置安全防护装置。	符合要求	《生产设备安全卫生设计总则》6.1.6	设置防护罩等安全防护装置。
6	距下方相邻地板或地面 1.2m 及以上的平台、通道或工作面的所有敞开边缘应设置防护栏杆	符合要求	《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》4.1.1	该项目平台、通道及工作面的所有敞开边缘均拟设置防护栏杆。
	其他			
1	化工装置安全标志应按现行国家标准《安全标志及其使用导则》GB2894 执行,职业病危害警示标识应按现行国家标准《工作场所职业病危害警示标识》G13Z158 执行。安全标志和职业病危害警示标识宜联合设置。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》6.2.1	设安全标志和职业病危害警示标识。
2	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。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》6.2.2	设置"严禁烟火"标志。
3	在有毒、有害的化工生产区域,应设置风向标。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》6.2.3	设置风向标。
4	照明设计宜避免眩光,充分利用自然光,选择适合目视工作的背景,光源位置选择宜避免产生阴影。	符合要求	《工业企业设计卫生标准》6.5.3	利用自然光和电灯。
5	在有腐蚀性气体或蒸气的工作场所,宜采用防腐密闭式灯具。若采用开敞式灯具,各部分应有防腐或防水措施。	符合要求	《工业企业设计卫生标准》6.5.4.2	采用防腐密闭式灯具。
6	有爆炸危险的甲、乙类厂房应设置泄压设施。	符合要求	《建筑设计防火规范》3.6.2	该项目聚合装置等设置泄压设施。
7	厂房的安全出口应分散布置。每个防火分区、一个防火分区的每个楼层,其相邻 2 个安全出口最近边缘之间的水平距离不应小于 5m。	符合要求	《建筑设计防火规范》3.7.1	厂房的安全出口分散布置,其相邻 2 个安全出口最近边缘之间的水平距离大于 5.0m。
8	工业管道的识别符号由物质名称、流向和主要工艺参数等组成	符合	《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》	物料管道设置物料名称及流向。

该项目属于新建项目,生产过程采用的工艺为成熟工艺。该项目生产过程设置 DCS 自控联锁系统(详见 2.6 自控技术方案)。厂区设置可燃、有毒可燃气体检测报警装置。项目选用的设备、控制方案能满足生产需要。



## 2.2.4 小结

本建设项目在选址、平面布置、建筑结构、防火间距、工艺技术等方面符合国家相关法律、法规、标准和规范，本评价报告在第七章提出一些对策措施与建议，供设计、施工等单位参考。

## 2.3 预先危险性分析评价（PHA）

### 2.3.1 仓储单元

各仓储单元预先危险性分析见附表 2.3-1~2.3-6。

附表 2.3-1 甲类仓库（501）预先危险性分析表

潜在事故	火灾、爆炸
作业场所	甲类仓库（501）
危险因素	易燃、可燃物料、氧化性物料
触发事件	1.物料因搬运、装卸损坏泄漏，堆垛不规范倒塌造成包装容器损坏； 2.仓库内温度过高，导致物料桶破裂泄漏； 3.仓库通风不良，挥发的气体积聚而引起火灾、爆炸事故； 4.未安装可燃气体检测报警装置或失效； 5.库房内电气设施不防爆或防爆级别不足； 6.违章动火、电器火花； 7.叉车不防爆或违章使用； 8.库房内的作业通道设置不合理； 9.因建筑物火灾、电气设施着火或雷击造成容器损坏而着火、爆炸； 10.人为引入火种。
原因事件	1、明火 ①火星飞溅；②违章动火；③外来人员带入火种；④点火吸烟；⑤他处火灾蔓延； ⑥其它火源。 2、火花 ①线路老化，引燃绝缘层；②雷击等。 3.其他
事故后果	财产损失、人员伤亡
危险等级	III
防范措施	1. 仓库内用防火墙设置防火分区，禁忌物分区存放，搬运时轻装轻卸，防止损失包装容器； 2.仓库设置机械通风设施、温湿度计等； 3.采用良好的通风设施； 4.设置有效的可燃气体检测报警装置； 5.库房内使用符合要求的防爆型电气； 6.仓库内严格按照安装规程进行操作； 7.非防爆机动车辆禁止进入仓库区域，并按章操作； 8.按要求进行堆垛； 9. 按要求配备灭火设施和灭火器材，定期检查消防设施和消防系统，并要保证消防通道的畅通；

	10.定期进行检查，严防泄漏。
潜在事故	车辆伤害
作业场所	甲类仓库（501）
危险因素	车辆撞人，车辆撞设备、管线
触发事件	1、车辆有故障（如刹车、阻火器不灵、无效等）； 2、车速过快； 3、道旁管线、管架桥无防撞设施和标志； 4、路面不好（如路面有陷坑、障碍物、冰雪等）； 5、超载驾驶； 6、装载过多，风雨影响等造成视线不清。
发生条件	车辆撞击人体、设备、管线等
原因事件	1、驾驶员道路行驶违章； 2、驾驶员工作精力不集中； 3、驾驶员酒后驾车； 4、驾驶员疲劳驾驶； 5、驾驶员情绪不好或情绪激动时驾车；
事故后果	人员伤害、撞坏管线等造成泄漏，引起二次事故
危险等级	II
防范措施	1、车辆无故障，保持完好状态 2、增设交通标志（特别是限速行驶标志）； 3、管线等不设在紧靠路边； 4、保持路面状态良好； 5、驾驶员遵守交通规则，道路行驶不违章； 5、加强驾驶员的教育、培训和管理（如要求行驶时不吸烟、不谈话、不疲劳驾驶、不酒后驾驶、不激情驾驶，行驶时注意观察、集中注意力等）； 6、车辆不超载、不超速行驶。
潜在事故	中毒、窒息
作业场所	甲类仓库（501）
危险因素	有毒物料；接触有毒物料。
触发事件	物料泄漏
发生条件	包装物破损
原因事件	1、有毒物质浓度超标； 2、通风不良； 3、缺乏泄漏物料的危险、有害特性及其应急预防方法的知识； 4、在有毒物现场无相应的防毒面具以及其它有关的防护用品或选型不当； 5、未戴防护用品； 6、救护不当； 7、在有毒或缺氧、窒息场所作业时无人监护。
事故后果	物料损失、人员中毒窒息
危险等级	II
防范措施	1、配备可燃有毒气体检测报警器； 2、设机械通风设施； 3、教育、培训职工掌握有关毒物的毒性，预防中毒、窒息的方法； 4、配备防护用品和防酸防护用品； 5、设立急救点，配备相应的防护用品、急救药品、器材； 6、教育、培训职工掌握急救法。 7、严格执行《安全生产法》和《危险化学品安全管理条例》中关于危险化学品储存和使用的规定。

潜在事故	化学灼烫
作业场所	甲类仓库（501）
危险因素	腐蚀性物料
触发事件	1、有腐蚀性的化学品泄漏接触到人体； 2、作业时触及腐蚀性物品； 3、未使用防护用品，接触到腐蚀性物品
发生条件	腐蚀性物品溅及人体
原因事件	1、泄漏的腐蚀性物品溅及人体； 2、工作时不小心触及腐蚀性物料；
事故后果	导致人员灼烫伤
危险等级	II
防范措施	1、防止泄漏；合理选用防腐包装材料； 2、涉及腐蚀品配备和穿戴相应防护用品；加强对有关化学品灼烫伤预防知识和应急处理方法的培训和教育； 3、配备相应的器材和药品，如洗眼器等；严格执行作业规程。

附表 2.3-2 液氯库房（513）预先危险性分析表

潜在事故	火灾、爆炸
作业场所	液氯库房（513）
危险因素	易燃、可燃物料
触发事件	1.违章动火、电器火花、线路老化； 2.库房内的作业通道设置不合理； 3.因建筑物火灾、电气设施着火或雷击造成容器损坏而着火、爆炸； 4.人为引入火种。
原因事件	1、明火 ①火星飞溅；②违章动火；③外来人员带入火种；④点火吸烟；⑤他处火灾蔓延； ⑥其它火源。 2、火花 ①线路老化，引燃绝缘层；②雷击等。 3.其他
事故后果	财产损失、人员伤亡
危险等级	III
防范措施	1. 采用阻燃电缆、合格的电气设备，严格按规程动火； 2. 仓库内严格按照安装规程进行操作，设置合理的进出通道； 3. 按要求配备灭火设施和灭火器材，定期检查消防设施和消防系统，并要保证消防通道的畅通； 4. 设置安全警示标志，严禁火种。
潜在事故	车辆伤害
作业场所	液氯库房（513）
危险因素	车辆撞人，车辆撞设备、管线
触发事件	1、车辆有故障（如刹车、阻火器不灵、无效等）； 2、车速过快； 3、道旁管线、管架桥无防撞设施和标志； 4、路面不好（如路面有陷坑、障碍物、冰雪等）； 5、超载驾驶； 6、装载过多，风雨影响等造成视线不清。
发生条件	车辆撞击人体、设备、管线等
原因事件	1、驾驶员道路行驶违章； 2、驾驶员工作精力不集中； 3、驾驶员酒后驾车； 4、驾驶员疲劳驾驶；

	5、驾驶员情绪不好或情绪激动时驾车；
事故后果	人员伤亡、撞坏管线等造成泄漏，引起二次事故
危险等级	II
防范措施	1、车辆无故障，保持完好状态 2、增设交通标志（特别是限速行驶标志）； 3、管线等不设在紧靠路边； 4、保持路面状态良好； 5、驾驶员遵守交通规则，道路行驶不违章； 5、加强驾驶员的教育、培训和管理（如要求行驶时不吸烟、不谈话、不疲劳驾驶、不酒后驾驶、不激情驾驶，行驶时注意观察、集中注意力等）； 6、车辆不超载、不超速行驶。
潜在事故	中毒、窒息
作业场所	液氯库房（513）
危险因素	有毒物料；接触有毒物料。
触发事件	物料泄漏
发生条件	储罐、管道、法兰泄漏
原因事件	1、有毒物质浓度超标； 2、通风不良； 3、缺乏泄漏物料的危险、有害特性及其应急预防方法的知识； 4、在有毒物现场无相应的防毒面具以及其它有关的防护用品或选型不当； 5、未戴防护用品； 6、救护不当； 7、在有毒或缺氧、窒息场所作业时无人监护。
事故后果	物料损失、人员中毒窒息
危险等级	III
防范措施	1、配备可燃有毒气体检测报警器； 2、设机械通风设施； 3、教育、培训职工掌握有关毒物的毒性，预防中毒、窒息的方法； 4、配备防护用品和防酸防护用品； 5、设立急救点，配备相应的防护用品、急救药品、器材； 6、教育、培训职工掌握急救法。 7、严格执行《安全生产法》和《危险化学品安全管理条例》中关于危险化学品储存和使用的规定。
潜在事故	冻伤
作业场所	液氯库房（513）
危险因素	低温氯泄漏
触发事件	1、液氯泄漏接触到人体； 2、作业时触及泄漏的液氯； 3、未使用防护用品，接触到泄漏的液氯
发生条件	泄漏的液氯溅及人体
原因事件	1、泄漏的液氯溅及人体； 2、工作时不小心触及未保温管线、设备等；
事故后果	导致人员灼烫伤
危险等级	II
防范措施	1、防止泄漏；合理选用保温隔热材料； 2、配备和穿戴相应防护用品；加强对有关液化物料冻伤预防知识和应急处理方法的培训和教育； 3、严格执行作业规程。

附表 2.3-3 丙类仓库预先危险性分析表

潜在事故	火灾
作业场所	PVDF 仓库（一期）（503）、PVDF 仓库二（二期）（503B）
危险因素	可燃物料
触发事件	1、可燃物质长期堆放，容器鼓包、损坏，发生泄漏； 2、可燃质装卸时容器损坏； 3、与禁忌性物质接触发生化学反应引起着火； 4、电气火灾或外部火灾影响。
原因事件	1、明火 ①火星飞溅；②违章动火；③外来人员带入火种；④点火吸烟；⑤他处火灾蔓延； ⑥其它火源。 2、火花 ①线路老化，引燃绝缘层；②雷击等。 3.其他
事故后果	财产损失、人员伤亡
危险等级	II
防范措施	1、严格仓储管理。 2、禁止明火； 3、配备相应的灭火器材。
潜在事故	车辆伤害
作业场所	PVDF 仓库（一期）（503）、PVDF 仓库二（二期）（503B）
危险因素	车辆撞人，车辆撞设备、管线
触发事件	1、车辆有故障（如刹车、阻火器不灵、无效等）； 2、车速过快； 3、道旁管线、管架桥无防撞设施和标志； 4、路面不好（如路面有陷坑、障碍物、冰雪等）； 5、超载驾驶； 6、装载过多，风雨影响等造成视线不清。
发生条件	车辆撞击人体、设备、管线等
原因事件	1、驾驶员道路行驶违章； 2、驾驶员工作精力不集中； 3、驾驶员酒后驾车； 4、驾驶员疲劳驾驶； 5、驾驶员情绪不好或情绪激动时驾车；
事故后果	人员伤亡、撞坏管线等造成泄漏，引起二次事故
危险等级	II
防范措施	1、车辆无故障，保持完好状态 2、增设交通标志（特别是限速行驶标志）； 3、管线等不设在紧靠路边； 4、保持路面状态良好； 5、驾驶员遵守交通规则，道路行驶不违章； 5、加强驾驶员的教育、培训和管理（如要求行驶时不吸烟、不谈话、不疲劳驾驶、不酒后驾驶、不激情驾驶，行驶时注意观察、集中注意力等）； 6、车辆不超载、不超速行驶。

附表 2.3-4 丁类仓库等其他仓库预先危险性分析表

潜在事故	车辆伤害
作业场所	固废仓库（502）、五金仓库（含露天仓库）（504）、综合仓库（505）、成品仓库一（506）、成品仓库二（507）、萤石粉库（508）、氟石膏库（509）、六氟磷酸锂装置仓库（511）
危险因素	车辆撞人，车辆撞设备、管线
触发事件	1、车辆有故障（如刹车、阻火器不灵、无效等）； 2、车速过快； 3、道旁管线、管架桥无防撞设施和标志； 4、路面不好（如路面有陷坑、障碍物、冰雪等）； 5、超载驾驶； 6、装载过多，风雨影响等造成视线不清。
发生条件	车辆撞击人体、设备、管线等
原因事件	1、驾驶员道路行驶违章； 2、驾驶员工作精力不集中； 3、驾驶员酒后驾车； 4、驾驶员疲劳驾驶； 5、驾驶员情绪不好或情绪激动时驾车；
事故后果	人员伤害、撞坏管线等造成泄漏，引起二次事故
危险等级	II
防范措施	1、车辆无故障，保持完好状态 2、增设交通标志（特别是限速行驶标志）； 3、管线等不设在紧靠路边； 4、保持路面状态良好； 5、驾驶员遵守交通规则，道路行驶不违章； 5、加强驾驶员的教育、培训和管理（如要求行驶时不吸烟、不谈话、不疲劳驾驶、不酒后驾驶、不激情驾驶，行驶时注意观察、集中注意力等）； 6、车辆不超载、不超速行驶。
潜在事故	中毒、窒息
作业场所	成品仓库一（506）、成品仓库二（507）
危险因素	有毒物料；接触有毒物料。
触发事件	物料泄漏
发生条件	包装物破损
原因事件	1、有毒物质浓度超标； 2、通风不良； 3、缺乏泄漏物料的危险、有害特性及其应急预防方法的知识； 4、在有毒物现场无相应的防毒面具以及其它有关的防护用品或选型不当； 5、未戴防护用品； 6、救护不当； 7、在有毒或缺氧、窒息场所作业时无人监护。
事故后果	物料损失、人员中毒窒息
危险等级	II
防范措施	1、配备可燃有毒气体检测报警器； 2、设机械通风设施； 3、教育、培训职工掌握有关毒物的毒性，预防中毒、窒息的方法； 4、配备防护用品和防酸防护用品； 5、设立急救点，配备相应的防护用品、急救药品、器材； 6、教育、培训职工掌握急救法。 7、严格执行《安全生产法》和《危险化学品安全管理条例》中关于危险化学品储

	存和使用的规定。
潜在事故	化学灼烫
作业场所	成品仓库一（506）、成品仓库二（507）、萤石粉库（508）、氟石膏库（509）、六氟磷酸锂装置仓库（511）
危险因素	腐蚀性物料
触发事件	1、有腐蚀性的化学品泄漏接触到人体； 2、作业时触及腐蚀性物品； 3、未使用防护用品，接触到腐蚀性物品
发生条件	腐蚀性物品溅及人体
原因事件	1、泄漏的腐蚀性物品溅及人体； 2、工作时不小心触及腐蚀性物料；
事故后果	导致人员灼烫伤
危险等级	II
防范措施	1、防止泄漏；合理选用防腐包装材料； 2、涉及腐蚀品配备和穿戴相应防护用品；加强对有关化学品灼烫伤预防知识和应急处理方法的培训和教育； 3、配备相应的器材和药品，如洗眼器等；严格执行作业规程。

附表 2.3-5 罐区预先危险性分析表

主要危险源位置	液化烃罐区（602）等罐区、泵、管道
事故、故障类型	火灾、爆炸
触发条件	1、贮罐强度不够，造成破裂，贮罐基础处理不当，不均匀沉降造成管道和阀门破裂，泄漏； 2、装卸或输送过程中满溢泄漏； 3、静电、雷电、撞击、摩擦、电器设备等产生火花，引起着火或爆炸； 4、贮存、输送系统检修作业时，安全措施不完善、违规使用电焊或误将管道拆（割）开，液体喷出，引起着火； 5、违章使用明火，没有严格执行安全工作规程； 6、消防设施不完备或不能正常使用； 7、突然的停电导致高位易然液体的喷出或溢出，或者管道中可能发生空气的倒灌，使燃爆物质混合，遇到火花导致火灾、化学爆炸； 8、开、停机时未采取安全工艺措施即通入易燃物质，形成爆炸性氛围，在高温、点火源情况下发生化学爆炸； 9、项目使用的输送易燃液体的管道装置中存在一定的压力，如管道材料选用不当，或管道受摩擦磨损强度下降，或安全附件不全或不可靠，工艺控制不好造成管道的超压或疲劳失效，发生物理爆炸； 10、未安装可燃气体检测报警装置或失效。
发生条件	(1)易燃爆物产物蒸汽达爆炸极限； (2)易燃物质遇明火； (3)存在点火源、静电等引发能量。
原因事件	明火 ①火星飞溅；②违章动火、用火；③外来人员带入火种； ④物质过热引发；⑤点火吸烟；⑥他处火灾蔓延；⑦其它火源。 火花 ①金属撞击（带钉皮鞋、工具碰撞等）；②电气火花； ③线路老化，引燃绝缘层；④短路电弧；⑤静电；⑥雷击；⑦机动车辆排烟； ⑧打磨产生火花等。 3.其他意外情况
事故后果	财产损失、人员伤亡
危险等级	III

防范措施	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、使用有危险化学品包装物（容器）定点生产企业的贮罐和包装容器，罐、泵及管道按介质性质要求选择材质，罐基础按要求处理，罐与管道采用柔性联接，采用下部进料或将进料管伸到距罐底20cm处，罐加装呼吸阀、阻火器；</li> <li>2、罐、泵、管道按要求进行接地，电气设备使用相应级别和组别的防爆电气；</li> <li>3、贮罐内物料不应长期存放，停车时应将物料用空。长期停车应清洗、置换贮罐。</li> <li>4、加强检修动火管理，禁止对未经严格清洗和置换的管道、设备进行动火作业；</li> <li>5、设置可燃气体泄漏检测报警仪。</li> <li>6、罐区应按要求设防火堤，泵应设在防火堤外，泵最好选择屏蔽泵。设置禁火标志，严禁明火，禁止穿带铁钉的鞋进入罐区；</li> <li>7、按要求配备灭火设施和灭火器材，定期检查消防设施和消防系统，并要保证消防通道的畅通，管道穿防火堤处用防火材料堵实。</li> <li>8、罐区按要求配置有效的可燃气体检测报警装置。</li> </ol>
主要危险源位置	酸碱罐区（601）、硫酸罐区（603）、AHF装置中间罐区等碱、酸罐、管道
事故、故障类型	化学灼烫
触发条件	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、有腐蚀性的化学品，泄漏接触到人体；</li> <li>2、装卸作业时触及腐蚀性物品；</li> <li>3、清洗、检修罐、阀、泵、管等设备时泄漏，未使用防护用品，接触到腐蚀性物品。</li> </ol>
发生条件	腐蚀性物品等溅及人体
原因事件	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、泄漏的腐蚀性物品；</li> <li>2、工作时不小心触及腐蚀性物料；</li> </ol>
事故后果	导致人员灼烫伤
危险等级	II
防范措施	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、防止泄漏首先选用适当的材质，并精心安装；</li> <li>2、合理选用防腐材料，保证焊缝质量及连接密封性；</li> <li>3、定期检查跑、冒、滴、漏，保持罐、槽、管、阀完好；</li> <li>4、涉及腐蚀品作业，配备和穿戴相应防护用品；</li> <li>5、检查、检修设备，必须先清洗干净并作隔离，且检测合格；</li> <li>6、加强对有关化学品灼烫伤预防知识和应急处理方法的培训和教育；</li> <li>7、设立救护点，并配备相应的器材和药品，如洗眼器等；</li> <li>8、设立警示标志。</li> <li>9、严格执行作业规程。</li> </ol>
主要危险源位置	储罐
事故、故障类型	高处坠落
触发条件	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、贮罐顶部未按要求设置防护栏和踏步，楼梯未按要求设置，人员上罐检查或检修时发生坠落；</li> <li>2、进入高处检修作业，脚手架不符合要求，人员未使用安全带等。</li> </ol>
发生条件	(1) 2m 以上高处作业；(2)作业面下是设备或硬质地面
原因事件	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、脚手架搭设不合格，防坠落措施不到位，踩空或支撑物倒塌；</li> <li>2、高处作业面下无防护措施如使用安全带或设置安全网等；</li> <li>3、安全带挂结不可靠；</li> <li>4、安全带、安全网损坏或不合格；</li> <li>5、违反“十不登高”制度；</li> <li>6、未穿防滑鞋、紧身工作服；</li> <li>7、违章作业、违章指挥、违反劳动纪律；</li> <li>8、情绪不稳定，疲劳作业、身体有疾病、工作时精力不集中。</li> </ol>
事故后果	人员伤亡
危险等级	II
防范措施	1、贮罐按要求设置楼梯、踏步和护栏；



	2、需要搭设脚手架进行高处作业时，人员应使用安全带或配置安全网； 3、进入设备内高处作业应严格执行设备内作业安全规定。
主要危险源位置	装车平台
事故、故障类型	车辆伤害
触发事件	1、车辆有故障（如刹车、阻火器不灵、无效等）； 2、车速过快； 3、道旁管线。管架桥无防撞设施和标志； 4、路面不好（如路面有陷坑、障碍物、冰雪等）； 5、超载驾驶； 6、装载过多，风雨影响等造成视线不清。
发生条件	车辆撞击人体、设备、管线等
原因事件	1、驾驶员道路行驶违章； 2、驾驶员工作精力不集中； 3、驾驶员酒后驾车； 4、驾驶员疲劳驾驶； 5、驾驶员情绪不好或情绪激动时驾车； 6、驾驶员无证驾驶。
事故后果	人员伤亡、撞坏管线等造成泄漏，引起二次事故
危险等级	II
防范措施	1、增设交通标志（特别是限速行驶标志）； 2、保持路面状态良好； 3、管线等不设在紧靠路边； 4、驾驶员遵守交通规则，道路行驶不违章； 5、加强驾驶员的教育、培训和管理（如要求行驶时不吸烟、不谈话、不疲劳驾驶、不酒后驾驶、不激情驾驶，行驶时注意观察、集中注意力等）； 6、车辆无故障，保持完好状态； 7、车辆不超载、不超速行驶； 8、包装厂房设立机动车辆行车路线标志； 9、驾驶员应持证驾驶。
主要危险源位置	酸碱罐区（601）、硫酸罐区（603）、AHF 装置中间罐区、液化烃罐区（602）等区域
事故、故障类型	中毒、窒息
触发事件	物料泄漏
发生条件	储罐破损、管道法兰破裂、检维修发生喷溅
原因事件	1、有毒物质浓度超标； 2、通风不良； 3、缺乏泄漏物料的危险、有害特性及其应急预防方法的知识； 4、在有毒物现场无相应的防毒面具以及其它有关的防护用品或选型不当； 5、未戴防护用品； 6、救护不当； 7、在有有毒或缺氧、窒息场所作业时无人监护。
事故后果	物料损失、人员中毒窒息
危险等级	III
防范措施	1、设立警示标志； 2、配备防护用品和防酸防护用品； 3、制定操作规程并严格执行； 4、加强检查有毒有害物质有否滴、漏； 5、教育、培训职工掌握有关毒物的毒性，预防中毒、窒息的方法及其急救法； 6、设立急救点，配备相应的防护用品、急救药品、器材； 7、制作配备安全周知卡。

	8、严格执行《安全生产法》和《危险化学品安全管理条例》中关于危险化学品储存和使用的规定。
潜在事故	冻伤
作业场所	液化烃罐区（602）、AHF装置中间罐区
危险因素	低温液化物料泄漏
触发事件	1、液化物料泄漏接触到人体； 2、作业时触及泄漏的液化物料； 3、未使用防护用品，接触到泄漏的液化物料
发生条件	储罐破损、管道法兰破裂、检维修发生喷溅、保温不良或破损
原因事件	1、泄漏的液化物料溅及人体； 2、工作时不小心触及未保温管线、设备等；
事故后果	导致人员灼烫伤
危险等级	II
防范措施	1、防止泄漏；合理选用保温隔热材料； 2、配备和穿戴相应防护用品；加强对有关液化物料冻伤预防知识和应急处理方法的培训和教育； 3、严格执行作业规程。

附表 2.3-6 液化天然气罐区（604）预先危险性分析表

潜在事故	火灾、爆炸
作业场所	液化天然气卸车、储气、送气
危险因素	易燃、易爆物质、容器、管道、设备损坏等
触发事件	1、在储气、使用过程中产生天然气泄漏，在一定条件，泄漏的天然气与空气混合可达到爆炸范围，形成爆炸性的混合气体，遇点火源如：电气火花、雷击、静电、违章动火、用火等可引发火灾、爆炸事故。 2、项目使用的输送易燃气体的管道装置要求密封，如管道材料选用不当，或管道受摩擦磨损强度下降，或安全附件不全或不可靠，操作控制不好造成管道、阀门的疲劳失效，难以承受运行压力发生物理爆炸。 3、项目使用的输送易燃气体的管道装置中由于静电接地不良导致静电火花，引发火灾。 4、项目装置中使用电气设备、设施，包括电气设备，同时使用电缆、电线，这些可能因负荷过载、绝缘老化，异物侵入等引起电气火灾。 5、撞击或人为损坏造成储罐上法兰、管道泄漏，发生意外事故。 6、由自然灾害（如雷击、台风、地震）造成设备爆裂，引发火灾。 7、容器、设备制造质量缺陷、维护管理不周；未按有关规定及操作规程操作；未按有关规定及操作规程进行现场检修动火、用火，引发火灾。
发生条件	1、易燃爆物聚集，达到爆炸临界极限； 2、存在点火源和燃烧物质
原因事件	明火 ①火星飞溅；②违章动火、用火；③外来人员带入火种； ④物质过热引发；⑤点火吸烟；⑥他处火灾蔓延；⑦其它火源。 火花 ①金属撞击（带钉皮鞋、工具碰撞等）；②电气火花； ③线路老化，引燃绝缘层；④短路电弧；⑤静电；⑥雷击； ⑦机动车辆排烟；⑧打磨产生火花等。 3.其他意外情况
事故后果	人员伤亡、设备损坏，造成严重经济损失。

危险等级	III
防范措施	<p>1、控制与消除火源</p> <p>①加强管理，严格执行动火证制度，加强防范措施；</p> <p>②易燃易爆场所一律使用防爆性电气设备；</p> <p>③按标准装置避雷设施，并定期检查；</p> <p>④严格执行防静电措施。</p> <p>⑤通过通风可以有效防止易燃易爆气体聚集，净风天气注意保持间隔作业。</p> <p>2、严格控制设备及其安装质量</p> <p>①严格要求并控制设备、管道、阀的材质和制作、安装质量，设置防爆装置；设备、管线制造和安装单位必须由有资质的单位承担；</p> <p>②工程监理部门切实管理；</p> <p>③储罐、管道及其仪表要定期检验、检测；</p> <p>④对设备、管线、泵、阀、报警器监测仪表定期检、保、修；</p> <p>⑤设备及电气按规范和标准安装，静电接地系统严格检验使其在安全工作范围，设备和电气设施定期检修，保证完好状态。</p> <p>3、加强管理、严格经营</p> <p>①定时、经常检查储罐、管道、汽化器、调压撬和管道之间的法兰接头、阀门以及其他管道部件的气密性和完好程度，发现问题立即修复，检修时注意做好静电防护；</p> <p>②作业场所设置醒目的安全警示标志；</p> <p>③注意监控并及时制止外来人员违章行为，如吸烟、点打火机；在罐区打手机、无绳电话、对讲机，杜绝外来火源进入爆炸危险区，</p> <p>④检修时严守作业规程，做好隔离、清洗置换、通风，动火等作业必须在严格监护下进行；</p> <p>⑤加强员工培训、教育、考核工作，经常性检查有否违章、违纪现象；</p> <p>⑥安全设施（包括消防设施、报警装置、阻火器、防雷接地等）保持齐全完好。</p>
潜在事故	触电
作业场所	液化天然气罐区
危险因素	漏电、绝缘损坏、安全距离不够、雷击
触发事件	<p>1、电气设备、临时电源漏电；</p> <p>2、安全距离不够（线路、用电设备及检修的安全距离）；</p> <p>3、绝缘损坏、老化；</p> <p>4、保护接地、接零不当；</p> <p>5、手持电动工具类别选择不当，疏于管理；</p> <p>6、防护用品和工具缺少或质量缺陷、使用不当；</p> <p>7、雷击。</p>
发生条件	<p>1、人体接触带电体；</p> <p>2、安全距离不够，引起电击穿；</p> <p>3、通过人体的电流时间超过 50mA/s；</p> <p>4、设备外壳带电</p>
原因事件	<p>1、手及人体其它部位、随身金属物品触及带电体，或因空气潮湿，安全距离不够，造成电击穿；</p> <p>2、电气设备漏电、绝缘损坏，如油泵电机保护措施失效，外壳漏电、接线端子裸露等；</p> <p>3、电气设备金属外壳接地不良；</p> <p>4、电工违章作业或非电工违章操作；</p> <p>6、雷电（直接雷、感应雷、雷电侵入波）。</p>
事故后果	人员伤亡、引发二次事故

危险等级	II
防范措施	1、电气绝缘等级要与使用电压、环境、运行条件相符，并定期检查、检测、维护、维修，保持完好状态； 2、采用遮拦、护罩等防护措施，防止人体接触带电体； 3、用电线路按照规范地理，达到规范安全要求； 4、严格按标准要求对电气设备做好保护接地、重复接地或保护接零； 5、施工、维修电焊作业时注意电焊机绝缘完好、接线不裸露，电焊机定期检测保证漏电在允许范围，电焊作业者穿戴防护用品，注意夏季防触电，有监护和应急措施； 6、建立、健全并严格执行电气安全规章制度和电气操作规程；按制度对强电线路加强管理、巡查、检修。 7、坚持对员工的电气安全操作和急救方法的培训、教育； 8、对防雷措施进行定期检查、检测，保持完好、可靠状态；
潜在事故	车辆伤害
作业场所	道路
危险因素	车辆撞人，车辆撞设备、管线
触发事件	1、车辆带故障行驶（如刹车不灵、鸣笛喇叭失效、刮雨器失效等）； 2、车速过快； 3、道旁管线、管架桥无防撞设施和标志； 4、路面不好（如路面有陷坑、障碍物、冰雪等）； 5、超载驾驶。
发生条件	车辆撞击人体、设备、管线等
原因事件	1、进入厂区的驾驶员工作精力不集中、行驶违章、酒后驾车、疲劳驾驶； 2、驾驶员情绪不好或情绪激动时驾车； 3、作业人员引导车辆不力。
事故后果	人员伤亡，撞坏管线等造成二次事故
危险等级	II
防范措施	1、设交通标志（特别是限速行驶标志）； 2、保持进出的道路畅通，保持路面状态良好； 3、加强对车辆的引导，发现驾驶员违章立即提醒纠正； 4、闲杂人员和闲杂车辆不允许进入厂内。
潜在事故	物体打击
作业场所	液化天然气罐区（604）
危险因素	物体坠落或飞出
触发事件	1、高处有未被固定的物体被碰撞或风吹等坠落； 2、工具、器具等上下抛掷； 3、高处灯具固定不牢，遇到强风使物体倾斜坠落； 4、发生意外爆炸事故，碎片抛掷、飞散； 5、检修时检修工具未握牢脱手或作业场所空间不足，碰撞到其它物体造成工具飞出等。
发生条件	坠落物体击中人体
事故后果	人员伤亡或引发二次事故
危险等级	II
防范措施	1、高处的物件必须固定牢靠； 2、维修时严禁抛接检修工具、螺栓等物件； 3、预警示标志，加强对员工的安全意识教育，杜绝“三违”；
潜在事故	窒息
危险因素	物料泄漏、抢修作业时接触窒息性场所。

触发事件	1、天然气泄漏空间且有积聚； 2、储存设备内作业时天然气未彻底清除干净，通风不良，与天然气连通的管道未进行有效的隔绝等； 3、在容器内作业时缺氧。
发生条件	1、天然气超过容许浓度； 2、缺氧。
原因事件	1、天然气局部浓度超标； 2、通风不良； 3、缺乏泄漏天然气的危险、有害特性及其应急预防方法的知识； 4、作业人员不清楚泄漏天然气状况，应急不当； 5、未戴防护用品； 6、救护不当； 7、在缺氧、窒息场所作业时无人监护。
事故后果	人员伤亡
危险等级	II
防范措施	1、加强检查、检测天然气有否泄漏； 2、教育、培训职工掌握有关天然气的特性，预防窒息的方法及其急救法； 3、制定安全技术规程及作业安全规程； 4、定期检修、维护保养，保持设备完好；检修储气瓶时，应与其他设备或管道隔断，彻底清洗干净，并检测含氧量到（18~22%），合格后方可作业；作业时，穿戴劳动防护用品，有人监护并有抢救后备措施； 5、要求职工严格遵守各种规章制度、操作规程、作业规程； 6、配备相应的防护器材、急救药品； 7、制定应急预案，抢救时勿忘正确使用防毒面具及其它防护用品。

### 单元危险性分析：

本单元中危险品仓库、罐区内储存物料在贮存、装卸过程中，其主要危险是火灾、爆炸、中毒、化学灼伤等，通过预先危险性分析，甲类仓库（501）、液化天然气罐区（604）的火灾、爆炸；液氯库房（513）、液化烃罐区（602）的火灾、爆炸、中毒、窒息等级为III，处在危险状态，必须采取相应的防范措施。其余危险等级均为II级或以下。在严格危险化学品仓储管理，采取一定的安全防范措施后，在正常情况下是可以保证安全的。

### 2.3.2 生产装置单元

生产装置的预先危险性分析见附表2.3-7~2.3-15。

附表 2.3-7 无水氟化氢装置 A（701A）、无水氟化氢装置 B（701B）单元预先危险性分析表

潜在事故	火灾、爆炸
作业场所	无水氟化氢装置A（701A）、无水氟化氢装置B（701B）
危险因素	易燃、可燃物质
触发事件	1、设备管道故障泄漏； 2、电气火灾或外部火灾影响； 3、明火或雷击、静电等外来火源。
原因事件	<p>1、氟化氢装置系统使用到易燃气体天然气等，天然气管道法兰发生泄漏，遇明火、静电等点火源发生着火、爆炸。</p> <p>2、氟化氢装置的氟化氢燃烧炉和萤石粉干燥采用天然气为燃料，如果天然气供应不稳，造成熄火，后续进入的燃气因炉内高温而发生炉膛爆炸。燃烧炉因风机供风量不足或跳车造成熄火，未及时切断燃气供应，开起风机后在炉内形成爆炸性气体，发生爆炸事故。</p> <p>3、氟化氢装置的燃烧炉内因各种熄火而未切断天然气，可燃性气体随热风机引到回转反应炉夹套中或在热风排空处与空气形成爆炸性气体，因遇点火源或本身的温度引起爆炸事故等</p> <p>4、氟化氢装置的天然气的放空系统中，挥发的易燃可燃性气体在放散管口处聚集，遇明火火星，可引发火灾甚至爆炸，如未设置相应的措施，还可能进一步回火引发二次设备火灾爆炸事故。</p> <p>5、氟化氢装置涉及到使用硫酸、发烟硫酸，其泄漏到周边易燃物如草地等上，引起着火。</p> <p>6、生产装置如果由于设计不当；设备选材不妥；安装差错；以及生产过程中误操作等，均易发生着火、爆炸事故。设备容器或管道若没有设置安全设施，或者安全设施不到位，设备容器在运行过程中，由于操作失误或设备缺陷，使设备、管道等生产系统而发生火灾、爆炸事故。</p> <p>7、设备或管道因腐蚀、安装质量差、以及设备开停频繁、温度升降骤变等原因，极易引起设备、管道及其连接点、阀门、法兰等部位泄露，造成着火或爆炸。</p> <p>8、该装置的天然气（燃料气）为易燃气体，其发生泄漏，遇明火等发生着火、爆炸。</p> <p>9、当生产系统处于正常状态下，由于联系不当、操作失误、安全连锁装置失灵及检查不周，以及设备、管道缺陷等原因，使设备形成负压，空气进入设备或管道中，此时设备或管道中的可燃气体与空气混合，可形成爆炸性混合气体，在高温、摩擦、静电等能源的作用下，即可引起爆炸。</p> <p>10、各类工艺装置、设备如未安装安全附件或安全防护装置，如安全阀、压力表、温度计、放空阀、液位计、防爆阀以及压缩机与各工段之间的切断阀、止逆阀等，或安装不符合要求，或损坏失效，造成超指标运行，均可能导致火灾、爆炸事故的发生。</p> <p>11、危险工艺如果重要工艺参数未设置相应的检测、报警及连锁装置，可因误操作或发生事故不能及时处理，引发事故。</p> <p>12、生产过程中发生停电，尤其是局部停电，冷冻水、循环水，阀门不能正常动作，可能发生事故。</p> <p>13、操作人员对出现的设备或工艺故障未及时发现或采取的措施不当等。液体排液、放空或取样时，若阀门开度过大，容易产生静电或引起着火事故。</p> <p>14、该装置采用 DCS 自动控制系统，现场使用遥控调节阀等，如果检测仪表失灵或不准确，上传给控制系统的信号与实际数值出现偏差，操作件失灵或仪表空气压力不足、仪表空气中带液在管道末端积聚，造成操作机构失灵，或者变送信号线屏蔽不好，产生感应信号等引起误动作，引发事故。</p> <p>15、天然气在管道输送过程中，若速度过快，液体与管道摩擦产生静电，静电积聚到一定程度达到易燃物质所需的最低活化能时，则会产生爆炸。</p> <p>16、生产过程中如接地不良，受雷电、静电影响发生着火、爆炸。</p> <p>17、设备可能因清洗、干燥、置换不彻底，流程走向及封堵不严密可能造成火灾、</p>

	<p>爆炸等事故。</p> <p>18、该生产装置涉及有硫酸、氢氟酸等酸性液体，如果汇集于排水沟或集水井等低洼地带，与铁类物质反应生成氢气，聚集后遇点火源引发火灾等。</p> <p>20、巡检人员或检修人员工具不按规定使用而造成高处落物损坏管道造成泄漏等；因管道标志不清检修时误拆管道；检修时吊车、叉车等起重作业不小心碰断管线。</p> <p>21、生产过程中的原料部分系有毒物质，如管理、使用不当，操作人员会由于中毒而产生身体不适、判断力下降、意识模糊等生理现象，对于危险岗位，容易引起误操作而导致燃烧爆炸事故的发生。</p> <p>22、输送管道架空敷设，跨越厂区道路，可能存在过往车辆超高装载而碰断发生事故引起火灾爆炸。</p> <p>23、在设备检修作业过程中由于违章检修、违章动火作业引起的着火、爆炸等。</p> <p>24、电气设备火灾。</p>
事故后果	财产损失、人员伤亡
危险等级	II
防范措施	<p>1、设备的工程设计、专业制造厂及施工、安装、检修单位必须具有相应的资质及许可证；施工、安装、检修完毕，应做好安全、质量检查和验收交接。</p> <p>2、严格执行安全操作规程。</p> <p>3、严格执行工艺安全操作规程，执行操作顺序。</p> <p>4、规范安装放散口，设置阻火器。</p> <p>5、严格控制跑冒滴漏。</p> <p>6、设备的工程设计、专业制造厂及施工、安装、检修单位必须具有相应的资质及许可证；施工、安装、检修完毕，应做好安全、质量检查和验收交接。发现隐患及时整改。</p> <p>7、及时巡检、排查事故隐患，及时修复，防止跑冒滴漏。</p> <p>8、天然气可能泄露区域设置防爆电气，生产过程中严防泄漏。</p> <p>9、设置安全操作规程，控制工艺参数。</p> <p>10、安装安全附件或安全防护装置，如安全阀、压力表、温度计、放空阀、液位计、防爆阀以及压缩机与各工段之间的切断阀、止逆阀等，定期维护保养。</p> <p>11、危险工艺如果重要工艺参数设置相应的检测、报警及联锁装置，严防误操作，及时处理。</p> <p>12、设置备用电源。</p> <p>13、操作人员对出现的设备或工艺故障及时发现或采取适当的措施等。</p> <p>14、DCS 自动控制系统定期调试，操作员定期巡检维护。</p> <p>15、加强安全管理，杜绝“三违”（违章作业、违章指挥、违反劳纪），严守工艺规定，防止工艺参数发生变化。</p> <p>16、设置合格的防雷接地系统，定期检测。</p> <p>17、严格制定设备检维修方案，严格执行。</p> <p>18、工业废水或设备清洗水中残存的易燃物料不应在污水管道及污水处理挥发积聚。</p> <p>20、加强安全管理，杜绝“三违”（违章作业、违章指挥、违反劳纪），严守工艺规定，防止工艺参数发生变化，设置安全警示标识。</p> <p>21、设置有毒气体检测报警系统，配备劳动防护用品，定期进行职业卫生检测。</p> <p>22、设置限高限超标识，规范行车。</p> <p>23、严格执行安全操作规程，禁止违章作业，发现隐患及时整改。</p> <p>24、选用阻燃电缆，施工、安装、检修单位必须具有相应的资质及许可证；施工、安装、检修完毕，应做好安全、质量检查和验收交接。</p>
潜在事故	物体打击
作业场所	整个装置区域
危险因素	物体坠落或飞出
触发事件	1、高处有未被固定的物体被碰撞或风吹等坠落；

	2、工具、器具等上下抛掷； 3、起重吊装作业，因捆扎不牢或有浮物，或吊具强度不够或斜吊斜拉致使物体倾斜； 4、设施倒塌； 5、发生爆炸事故，碎片抛掷、飞散； 6、施工、检修时检修工具未握牢脱手或作业场所空间不足，碰撞到其它物体造成工具飞出等。
发生条件	坠落物体击中人体
原因事件	1、未戴安全帽； 2、起重或高处作业区域行进、停留； 3、在高处有浮物或设施不牢，即将倒塌的地方行进或停留； 4、吊具缺陷严重（如因吊具磨损而强度不够、吊索选用不当等）； 5、违反“十不吊”制度； 6、燃爆事故波及。
事故后果	人员伤亡
危险等级	II
防范措施	1、起重设备按规定进行检查、检测、保持完好状态； 2、起重作业人员持证上岗，严格遵守“十不吊”； 3、高处作业要严格遵守“十不登高”； 4、避免起重、高处作业区和其它有坠落危险区域行进和停留； 5、高处需要的物件必须合理摆放并固定牢靠； 6、及时清除、加固可能倒塌的设施； 7、保证检修作业场所、吊装场所有足够的空间； 8、设立警示标志； 9、加强对员工的安全意识教育，杜绝“三违”； 10、加强防止物体打击的检查和安全管理工； 11、作业人员、进入现场的其他人员都应穿戴必要的防护用品，特别是安全帽； 12、交叉作业时应设立相应的警示标志。必要时采取相应的围护。
潜在事故	高处坠落
作业场所	坠落基准面大于 2m 处的作业场所
危险因素	进行登高检查、检修等作业
触发事件	1、高处作业有洞无盖、临边无栏，不小心造成坠落； 2、无脚手架、板，造成高处坠落； 3、梯子无防滑措施，或强度不够、固定不牢造成跌落； 4、高处通道、塔杆、贮罐扶梯、管线架桥及护栏等缺失或锈蚀，强度不够造成坠落； 5、防护用品穿戴不当，造成滑跌坠落； 6、在大风、暴雨、雷电、霜冻、积雪条件下登高作业，不慎跌落； 7、吸入有毒、有害气体或氧气不足、身体不适造成跌落； 8、作业时嬉戏打闹。
发生条件	(1)2m 以上高处作业；(2)作业面下是设备或硬质地面
原因事件	1、脚手架搭设不合格，防坠落措施不到位，踩空或支撑物倒塌； 2、高处作业面下无防护措施如使用安全带或设置安全网等； 3、安全带挂结不可靠； 4、安全带、安全网损坏或不合格； 5、违反“十不登高”制度； 6、未穿防滑鞋、紧身工作服； 7、违章作业、违章指挥、违反劳动纪律； 8、情绪不稳定，疲劳作业、身体有疾病、工作时精力不集中。
事故后果	人员伤亡
危险等级	II



防范措施	1、登高作业人员必须在身心健康状态下登高作业，必须严格执行“十不登高”； 2、登高作业人员必须穿戴防滑鞋、紧身工作服、安全帽，系好安全带； 3、按规定搭设脚手架等安全设施； 4、在屋顶、塔杆、贮罐等高处作业须设防护栏杆； 5、临边、洞口要做到“有洞必有盖”“有边必有栏”以防坠落； 6、安全带、安全网、栏杆、护栏、平台要定期检查确保完好；
	7、六级以上大风、暴雨、雷电、霜冻、大雾、积雪等恶劣气候条件下尽可能避免高处作业； 8、可以在地面做的作业，尽量不要安排在高处做，即“尽可能高处作业平地做” 9、加强对登高作业人员的安全教育、培训、考核工作； 10、坚决杜绝登高作业中的“三违”。
潜在事故	机械伤害
作业场所	设备的传动、转动部位
危险因素	绞、碾、碰、戳，伤及人体
触发事件	1、生产检查、维修设备时，不注意而被碰、割、戳； 2、衣物或擦洗设备时棉纱或手套等被绞入转动设备； 3、旋转、往复、滑动物体撞击伤人； 4、设备检修时未断电和设立警示标志，误启动造成机械伤害； 5、突出的机械部分、工具设备边缘毛刺或锋利处碰伤。
发生条件	人体碰到转动、移动等运动物体
原因事件	1、设备机械安全防护装置缺失或有缺陷； 2、工作时注意力不集中； 3、劳动防护用品未正确穿戴； 4、违章作业
事故后果	人体伤害
危险等级	II
防范措施	1、设备转动部分设置防护罩（如外露轴等），做到有轴必有套、有轮必有罩； 轮、轴旋转部位的周围应设置防护栅栏； 2、工作时注意力要集中，要注意观察； 3、正确穿戴好劳动防护用品； 4、作业过程中严格遵守操作规程； 5、检修时断电并设立警示标志； 6、工作时衣着应符合“三紧”要求。
潜在事故	噪声危害
危险因素	电机、各类泵、制冷机等噪声
触发事件	噪声超过 85 分贝
发生条件	1.装置没有减振、降噪设施； 2.减振、降噪设施无效； 3.未戴个体护耳器；①因故、或故意不戴护耳器；②无护耳器； 4.护耳器无效；①选型不当；②使用不当；③护耳器已经失效
事故后果	听力损伤
危险等级	I
防范措施	1、装置设减振、降噪设施； 2.配备并使用个体护耳器。 3、采取隔离操作。
潜在事故	中毒、窒息
作业场所	生产装置区域
危险因素	氟化氢、氢氟酸等有毒物料泄漏；检修、抢修作业时接触有毒或窒息性场所。

触发事件	1、生产过程中的主要有毒有害物料发生泄漏； 2、泄漏原因如同前面分析表火灾、爆炸触发事件中“1.故障泄漏和 2.运行泄漏”两项所述； 3、维修、抢修时，罐、釜、管、阀等中的有毒有害物料未彻底清洗干净，未采取有效的隔绝措施； 4、有毒性物质的泄漏到空间且有积聚； 5、在容器内作业时缺氧；
发生条件	(1)有毒物料超过容许浓度；(2)毒物摄入体内；(3)缺氧。
原因事件	1、有毒物质浓度超标；2、通风不良；3、缺乏泄漏物料的危险、有害特性及其应急预防方法的知识；4、不清楚泄漏物料的种类，应急不当； 5、在有毒物现场无相应的防毒面具以及其它有关的防护用品或选型不当；6、未戴防护用品；7、在作业场所进食、饮水等引起误服；8、救护不当；9、在有毒或缺氧、窒息场所作业时无人监护；10、未安装有毒气体检测报警装置或失效。
事故后果	物料损失、人员中毒窒息
危险等级	III
防范措施	1、泄漏后应采取相应措施。 ①查明泄漏源点，切断相关阀门，消除泄漏源，及时报告；②如泄漏量大，应疏散有关人员至安全位置。③设立泄漏检测报警装置。 2、定期检修、维护保养，保持设备完好；检修时，应与其他设备或管道隔断，彻底清洗干净，并检测有毒有害物质浓度、含氧量（19.5~22%），合格后方可作业；作业时，穿戴劳动防护用品，有人监护并有抢救后备措施。 3、要有应急预案，抢救时勿忘正确使用防毒面具及其它防护用品。 4、组织管理措施 ①加强检查、检测有毒有害物质有否跑、冒、滴、漏；②教育、培训职工掌握有关毒物的毒性，预防中毒、窒息的方法及其急救法；③要求职工严格遵守各种规章制度、操作规程；④设立危险、有毒、窒息性标志；⑤设立急救点，配备相应的防护用品、急救药品、器材；⑥制作配备安全周知卡。 5、在有毒气体释放源附近配置有效的有毒气体检测报警装置。 6、严格执行《安全生产法》和《危险化学品安全管理条例》中关于危险化学品储存和使用的规定。
潜在事故	灼烫（化学灼烫）
作业场所	生产装置
危险因素	发烟硫酸、浓硫酸、氢氟酸等物质、高温介质（如蒸汽等）
触发事件	1、有腐蚀性的化学品，以及高温物料（如蒸汽、火焰、热料）泄漏接触到人体； 2、装卸作业时触及腐蚀性物品； 3、清洗、检修罐、阀、泵、管等设备时泄漏，未使用防护用品，接触到腐蚀性物品或高温介质。
发生条件	腐蚀性物品、高温物料等溅及人体或人体接触到高温物体表面
原因事件	1、泄漏的腐蚀性物品或高温物料溅及人体； 2、工作时不小心触及腐蚀性物料； 3、工作时人体无意触及高温物体表面。
事故后果	导致人员灼烫伤
危险等级	II
防范措施	1、防止泄漏首先选用适当的材质，并精心安装； 2、合理选用防腐材料，保证焊缝质量及连接密封性； 3、定期检查跑、冒、滴、漏，保持罐、槽、釜（器）、管、阀完好，高温管道设置保温层并保证完好无缺； 4、涉及腐蚀品、高温物料作业，配备和穿戴相应防护用品； 5、检查、检修设备，必须先清洗干净并作隔离，且检测合格； 6、加强对有关化学品和高温物料灼烫伤预防知识和应急处理方法的培训和教育； 7、设立救护点，并配备相应的器材和药品，如洗眼器等； 8、设立警示标志。

9、严格执行作业规程。

附表 2.3-8 F152a 装置（一期）（702A）、152a 装置（二期）（702B）

## 单元预先危险性分析表

潜在事故	火灾、爆炸
作业场所	F152a装置（一期）（702A）、152a装置（二期）（702B）
危险因素	易燃、可燃物质
触发事件	1、设备管道故障泄漏； 2、电气火灾或外部火灾影响； 3、明火或雷击、静电等外来火源。
原因事件	<p>1、F152a 装置氯乙烯、R152a 为易燃气体，管道法兰破损、管道破裂、中间罐等发生泄漏，氯乙烯、R152a 与空气混合会形成爆炸性混合物，遇热源、静电和明火有燃烧爆炸的危险。燃烧或无抑制剂时可发生剧烈聚合。氯乙烯、R152a 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>2、F152a 装置涉及到氟化反应，氟化反应为强放热反应，不及时排除反应热量，易导致超温超压，引发火灾爆炸事故。</p> <p>3、F152a 装置氟化反应涉及的氟化剂为氟化氢，具有强腐蚀性，设备、管道等受腐蚀，导致物料泄漏，氯乙烯、R152a 等易燃气体遇热源、静电和明火有燃烧爆炸的危险。</p> <p>4、F152a 装置设置有回流塔，回流管道，若易燃液体及气体管道法兰未跨接、管道材质为塑料材质、接地不良等，引发静电，导致燃烧爆炸。</p> <p>5、生产装置如果由于设计不当；设备选材不妥；安装差错；以及生产过程中误操作等，均易发生着火、爆炸事故。设备容器或管道若没有设置安全设施，或者安全设施不到位，设备容器在运行过程中，由于操作失误或设备缺陷，使设备、管道等生产系统而发生火灾、爆炸事故。</p> <p>6、设备或管道因腐蚀、安装质量差、以及设备开停频繁、温度升降骤变等原因，极易引起设备、管道及其连接点、阀门、法兰等部位泄露，造成着火或爆炸。</p> <p>7、该装置的氯乙烯、R152a 为易燃气体，其发生泄漏，遇明火等发生着火、爆炸。</p> <p>8、各生产装置中因冷凝、分离效果不好等原因，不燃物料中夹带易燃气体，造成受槽内温度、压力升高，引起大量气体呼出或受槽损坏泄漏，造成火灾、爆炸。</p> <p>9、各槽液位过低，易造成泵抽空；液位过高，易产生内部气、液相不平稳而造成压力过高排放引起事故。</p> <p>10、当生产系统处于正常状态下，由于联系不当、操作失误、安全连锁装置失灵及检查不周，以及设备、管道缺陷等原因，使设备形成负压，空气进入设备或管道中，此时设备或管道中的可燃气体与空气混合，可形成爆炸性混合气体，在高温、摩擦、静电等能源的作用下，即可引起爆炸。</p> <p>11、各类工艺装置、设备如未安装安全附件或安全防护装置，如安全阀、压力表、温度计、放空阀、液位计、防爆阀以及压缩机与各工段之间的切断阀、止逆阀等，或安装不符合要求，或损坏失效，造成超指标运行，均可能导致火灾、爆炸事故的发生。</p> <p>12、危险工艺如果重要工艺参数未设置相应的检测、报警及连锁装置，可因误操作或发生事故不能及时处理，引发事故。</p> <p>13、各压缩机进口压力低、或未设置进口缓冲罐，物料带液进入压缩机造成液击损坏泄漏，引起着火、爆炸。压缩机出口压力过高引起安全阀动作排放。</p> <p>14、生产过程中发生停电，尤其是局部停电，冷冻水、循环水，阀门不能正常动作，可能发生事故。</p> <p>15、操作人员对出现的设备或工艺故障未及时发现或采取的措施不当等。液体排液、放空或取样时，若阀门开度过大，容易产生静电或引起着火事故。</p>

	<p>16、该装置采用 DCS 自动控制系统，现场使用遥控调节阀等，如果检测仪表失灵或不准确，上传给控制系统的信号与实际数值出现偏差，操作件失灵或仪表空气压力不足、仪表空气中带液在管道末端积聚，造成操作机构失灵，或者变送信号线屏蔽不好，产生感应信号等引起误动作，引发事故。</p> <p>17、易燃液体或气体在管道输送过程中，若速度过快，液体与管道摩擦产生静电，静电积聚到一定程度达到易燃物质所需的最低活化能时，则会产生爆炸。</p> <p>18、设备冲洗水或排污过程中夹带有易燃物料，进入阀门井或污水沟中积聚，因遇火或受热、遇禁忌性物料等原因发生着火或爆炸。</p> <p>19、在生产过程中，工业废水或设备清洗水中残存的易燃物料在污水管道及污水处理过程中反应、挥发积聚，引发事故。</p> <p>20、生产过程中如接地不良，受雷电、静电影响发生着火、爆炸。</p> <p>21、设备可能因清洗、干燥、置换不彻底，流程走向及封堵不严密可能造成火灾、爆炸等事故。</p> <p>22、该生产装置涉及有盐酸等酸性液体，如果汇集于排水沟或集水井等低洼地带，与铁类物质反应生成氢气，聚集后遇点火源引发火灾等。</p> <p>23、该生产装置涉及尾气的排放，若含有易燃尾气，同时采用的 PP 管或塑料管等，易产生静电，导致尾气管爆炸，引发事故。</p> <p>24、该装置尾气管均连至总管，若生产装置排放尾气过量，压力过高，可能导致压力回窜，引发事故。</p> <p>25、巡检人员或检修人员工具不按规定使用而造成高处落物损坏管道造成泄漏等；因管道标志不清检修时误拆管道；检修时吊车、叉车等起重作业不小心碰断管线。</p> <p>26、生产过程中的原料部分系有毒物质，如管理、使用不当，操作人员会由于中毒而产生身体不适、判断力下降、意识模糊等生理现象，对于危险岗位，容易引起误操作而导致燃烧爆炸事故的发生。</p> <p>27、输送管道架空敷设，跨越厂区道路，可能存在过往车辆超高装载而碰断发生事故引起火灾爆炸。</p> <p>28、进入防爆区域内的机动车辆未戴阻火器，可能引发火灾、爆炸事故。</p> <p>29、设备开车或交出检修时，由于设备、管道等生产系统没有进行清洗、置换或置换不合格，也会发生火灾、爆炸。</p> <p>30、在设备检修作业过程中由于违章检修、违章动火作业引起的着火、爆炸等。</p> <p>31、电气设备火灾。</p> <p>32、该装置中有压力容器（反应釜、中间槽等）等压力容器、压力管道（蒸气管道、原料/成品输送管道、压缩空气管道、氮气管道等），由于制造和安装质量缺陷的扩展，违章操作，超压、超温运行，对材料的蚀损，将会发生压力容器、压力管道的爆破；在过载运行或与各种热介质、腐蚀介质的接触，交变应力的作用使金属材料降低承压能力，安全附件失效时，存在着发生物理爆炸的危险性。</p> <p>33、若压力容器与压力管道没有设置应有的安全装置（如安全泄压装置，安全阀、防爆膜等）或失效，压力容器就有可能发生超压而无法及时泄压，发生爆炸事故。</p> <p>34、压缩设备、压力容器或压力管道还可因管理不善而发生爆炸事故。如压力容器设计结构不合理；制造材质不符合要求；焊接质量差；检修质量差；设备超压运行，致使设备或管道承受能力下降；安全装置和安全附件不全、不灵敏，当设备或管道超压时又不能自动泄压；设备超期运行，带病运行。</p> <p>35、管道及相关配套设备等均为带压设备，如设计和焊接缺陷、外界挤压或撞击、管内外腐蚀严重、或操作与管理上失误，从而造成工艺参数失控或安全措施失效，可能引起设备或管线在超出自身承受能力的情况发生物理爆破危险。</p> <p>36、常因设备容器（反应釜、中间槽）的破裂（物理爆炸）而引发设备容器内可燃有毒介质的外泄，从而造成更为剧烈的二次化学性燃烧、爆炸，大量有毒气体排放。</p>
事故后果	财产损失、人员伤亡

危险等级	III
防范措施	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、设备的工程设计、专业制造厂及施工、安装、检修单位必须具有相应的资质及许可证；施工、安装、检修完毕，应做好安全、质量检查和验收交接。</li> <li>2、将氟化反应釜内温度、压力与釜内搅拌、氟化氢、氯乙烯流量、氟化反应釜夹套冷却水进水阀形成联锁控制，在氟化反应釜及中控室处设立紧急停车系统，当氟化反应釜内温度或压力超标或搅拌系统发生故障时自动停止加料并紧急停车。</li> <li>3、管道、设备选用相应的合格材质。</li> <li>4、F152a 装置管道法兰跨接、管道材质采用可防静电材质管道、规范接地，定期进行防雷防静电检测。</li> <li>5、生产装置由资质单位设计；设备选用合适材质，设置反应釜内温度和压力与反应进料、紧急冷却系统的报警和联锁；搅拌的稳定控制系统；安全泄放系统；可燃和有毒气体检测报警装置等。</li> <li>6、设备的工程设计、专业制造厂及施工、安装、检修单位必须具有相应的资质及许可证；施工、安装、检修完毕，应做好安全、质量检查和验收交接。发现隐患及时整改。</li> <li>7、严格控制跑冒滴漏。</li> <li>8、严格执行工艺操作参数，尾气系统连至尾气焚烧装置。</li> <li>9、储槽、中间槽等设置高低液位检测报警，设置相应的联锁。</li> <li>10、设置安全操作规程，控制工艺参数。</li> <li>11、工艺装置、设备根据相应的工艺条件安装安全附件或安全防护装置，如安全阀、压力表、温度计、放空阀、液位计、防爆阀以及压缩机与各工段之间的切断阀、止逆阀等，定期维护保养。</li> <li>12、危险工艺重要工艺参数设置相应的检测、报警及联锁装置。</li> <li>13、各压缩机进口设置压力低或设置进口缓冲罐，及相应联锁、安全阀等安全设施。</li> <li>14、相应的负荷电源设置备用电源。</li> <li>15、操作人员对出现的设备或工艺故障及时发现或采取适当的措施等。</li> <li>16、DCS 自动控制系统定期调试，操作员定期巡检维护。</li> <li>17、易燃液体或气体在管道输送过程中，设置适当的速度，设置可防静电管道。</li> <li>18、工业废水或设备清洗水中残存的易燃物料不应在污水管道及污水处理挥发积聚。</li> <li>19、工业废水或设备清洗水中残存的不同类易燃物料应分开排放。</li> <li>20、设置合格的防雷接地系统，定期检测。</li> <li>21、严格制定设备检维修方案，严格执行。</li> <li>22、及时巡检、排查事故隐患，及时修复，防止跑冒滴漏。</li> <li>23、该生产装置涉及尾气的排放不应采用 PP 管或塑料管等，应采用易防静电材质管道。</li> <li>24、该装置不同种类有禁忌尾气管不应连至同一总管。</li> <li>25、严格制定设备检维修方案，严格执行。</li> <li>26、设置有毒气体检测报警系统，配备劳动防护用品，定期进行职业卫生检测。</li> <li>27、设置限高限超标识，规范行车。</li> <li>28、进入防爆区域内的机动车辆配戴阻火器。</li> <li>29、严格执行安全操作规程，禁止违章作业，发现隐患及时整改。</li> <li>30、在设备检修作业过程中制定设备检维修方案，严禁违章检修、违章动火作业。</li> <li>31、选用阻燃电缆，施工、安装、检修单位必须具有相应的资质及许可证；施工、安装、检修完毕，应做好安全、质量检查和验收交接。</li> <li>32、压力容器制造和安装选用合格的供应商、合格设备，不违章操作、超压、超温运行，设置合格的安全附件，定期检维修保养，定期检测。</li> <li>33、压力容器与压力管道设置应有的安全装置（如安全泄压装置，安全阀、防爆膜等），定期检维修保养，定期检测。</li> <li>34、压缩设备、压力容器或压力管道设置有资质人员管理。如压力容器设计选用有</li> </ol>

	<p>资质的单位；选用合格的材质，合格的制造单位。</p> <p>35、管道及相关配套设备施工、安装、检修单位必须具有相应的资质及许可证；施工、安装、检修完毕，应做好安全、质量检查和验收交接。</p> <p>36、设备合理布局，防止多米诺事故发生。</p>
潜在事故	物体打击
作业场所	整个装置区域
危险因素	物体坠落或飞出
触发事件	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、高处有未被固定的物体被碰撞或风吹等坠落；</li> <li>2、工具、器具等上下抛掷；</li> <li>3、起重吊装作业，因捆绑不牢或有浮物，或吊具强度不够或斜吊斜拉致使物体倾斜；</li> <li>4、设施倒塌；</li> <li>5、发生爆炸事故，碎片抛掷、飞散；</li> <li>6、施工、检修时检修工具未握牢脱手或作业场所空间不足，碰撞到其它物体造成工具飞出等。</li> </ol>
发生条件	坠落物体击中人体
原因事件	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、未戴安全帽；</li> <li>2、起重或高处作业区域行进、停留；</li> <li>3、在高处有浮物或设施不牢，即将倒塌的地方行进或停留；</li> <li>4、吊具缺陷严重（如因吊具磨损而强度不够、吊索选用不当等）；</li> <li>5、违反“十不吊”制度；</li> <li>6、燃爆事故波及。</li> </ol>
事故后果	人员伤亡
危险等级	II
防范措施	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、起重设备按规定进行检查、检测、保持完好状态；</li> <li>2、起重作业人员持证上岗，严格遵守“十不吊”；</li> <li>3、高处作业要严格遵守“十不登高”；</li> <li>4、避免起重、高处作业区和其它有坠落危险区域行进和停留；</li> <li>5、高处需要的物件必须合理摆放并固定牢靠；</li> <li>6、及时清除、加固可能倒塌的设施；</li> <li>7、保证检修作业场所、吊装场所有足够的空间；</li> <li>8、设立警示标志；</li> <li>9、加强对员工的安全意识教育，杜绝“三违”；</li> <li>10、加强防止物体打击的检查和安全管理工；</li> <li>11、作业人员、进入现场的其他人员都应穿戴必要的防护用品，特别是安全帽；</li> <li>12、交叉作业时应设立相应的警示标志。必要时采取相应的围护。</li> </ol>
潜在事故	高处坠落
作业场所	坠落基准面大于 2m 处的作业场所
危险因素	进行登高检查、检修等作业
触发事件	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、高处作业有洞无盖、临边无栏，不小心造成坠落；</li> <li>2、无脚手架、板，造成高处坠落；</li> <li>3、梯子无防滑措施，或强度不够、固定不牢造成跌落；</li> <li>4、高处通道、塔杆、贮罐扶梯、管线架桥及护栏等缺失或锈蚀，强度不够造成坠落；</li> <li>5、防护用品穿戴不当，造成滑跌坠落；</li> <li>6、在大风、暴雨、雷电、霜冻、积雪条件下登高作业，不慎跌落；</li> </ol>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>7、吸入有毒、有害气体或氧气不足、身体不适造成跌落；</li> <li>8、作业时嬉戏打闹。</li> </ol>
发生条件	(1)2m 以上高处作业；(2)作业面下是设备或硬质地面
原因事件	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、脚手架搭设不合格，防坠落措施不到位，踩空或支撑物倒塌；</li> <li>2、高处作业面下无防护措施如使用安全带或设置安全网等；</li> </ol>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>3、安全带挂结不可靠；</li> <li>4、安全带、安全网损坏或不合格；</li> <li>5、违反“十不登高”制度；</li> <li>6、未穿防滑鞋、紧身工作服；</li> <li>7、违章作业、违章指挥、违反劳动纪律；</li> <li>8、情绪不稳定，疲劳作业、身体有疾病、工作时精力不集中。</li> </ul>
事故后果	人员伤亡
危险等级	II
防范措施	<ul style="list-style-type: none"> <li>1、登高作业人员必须在身心健康状态下登高作业，必须严格执行“十不登高”；</li> <li>2、登高作业人员必须穿戴防滑鞋、紧身工作服、安全帽，系好安全带；</li> <li>3、按规定搭设脚手架等安全设施；</li> <li>4、在屋顶、塔杆、贮罐等高处作业须设防护栏杆；</li> <li>5、临边、洞口要做到“有洞必有盖”“有边必有栏”以防坠落；</li> <li>6、安全带、安全网、栏杆、护栏、平台要定期检查确保完好；</li> <li>7、六级以上大风、暴雨、雷电、霜冻、大雾、积雪等恶劣气候条件下尽可能避免高处作业；</li> <li>8、可以在地面做的作业，尽量不要安排在高处做，即“尽可能高处作业平地做”</li> <li>9、加强对登高作业人员的安全教育、培训、考核工作；</li> <li>10、坚决杜绝登高作业中的“三违”。</li> </ul>
潜在事故	机械伤害
作业场所	设备的传动、转动部位
危险因素	绞、碾、碰、戳，伤及人体
触发事件	<ul style="list-style-type: none"> <li>1、生产检查、维修设备时，不注意而被碰、割、戳；</li> <li>2、衣物或擦洗设备时棉纱或手套等被绞入转动设备；</li> <li>3、旋转、往复、滑动物体撞击伤人；</li> <li>4、设备检修时未断电和设立警示标志，误启动造成机械伤害；</li> <li>5、突出的机械部分、工具设备边缘毛刺或锋利处碰伤。</li> </ul>
发生条件	人体碰到转动、移动等运动物体
原因事件	<ul style="list-style-type: none"> <li>1、设备机械安全防护装置缺失或有缺陷；</li> <li>2、工作时注意力不集中；</li> <li>3、劳动防护用品未正确穿戴；</li> <li>4、违章作业</li> </ul>
事故后果	人体伤害
危险等级	II
防范措施	<ul style="list-style-type: none"> <li>1、设备转动部分设置防护罩（如外露轴等），做到有轴必有套、有轮必有罩；</li> <li>2、工作时注意力要集中，要注意观察；</li> <li>3、正确穿戴好劳动防护用品；</li> <li>4、作业过程中严格遵守操作规程；</li> <li>5、检修时断电并设立警示标志；</li> <li>6、工作时衣着应符合“三紧”要求。</li> </ul>
潜在事故	噪声危害
危险因素	电机、各类泵等噪声
触发事件	噪声超过 85 分贝
发生条件	<ul style="list-style-type: none"> <li>1、装置没有减振、降噪设施；</li> <li>2、减振、降噪设施无效；</li> <li>3、未戴个体护耳器；①因故、或故意不戴护耳器；②无护耳器；</li> <li>4、护耳器无效；①选型不当；②使用不当；③护耳器已经失效</li> </ul>
事故后果	听力损伤

危险等级	I
防范措施	1、装置设减振、降噪设施； 2、配备并使用个体护耳器。 3、采取隔离操作。
潜在事故	中毒、窒息
作业场所	生产装置区域
危险因素	氟化氢、氯乙烯、氯化氢等有毒物料泄漏；检修、抢修作业时接触有毒或窒息性场所。
触发事件	1、生产过程中的主要有毒有害物料发生泄漏； 2、泄漏原因如同前面分析表火灾、爆炸触发事件中“1.故障泄漏和 2.运行泄漏”两项所述； 3、维修、抢修时，罐、釜、管、阀等中的有毒有害物料未彻底清洗干净，未采取有效的隔绝措施； 4、有毒性物质的泄漏到空间且有积聚； 5、在容器内作业时缺氧；
发生条件	(1)有毒物料超过容许浓度；(2)毒物摄入体内；(3)缺氧。
原因事件	1、有毒物质浓度超标；2、通风不良；3、缺乏泄漏物料的危险、有害特性及其应急预防方法的知识；4、不清楚泄漏物料的种类，应急不当； 5、在有毒物现场无相应的防毒面具以及其它有关的防护用品或选型不当；6、未戴防护用品；7、在作业场所进食、饮水等引起误服；8、救护不当；9、在有毒或缺氧、窒息场所作业时无人监护；10、未安装有有毒气体检测报警装置或失效。
事故后果	物料损失、人员中毒窒息
危险等级	III
防范措施	1、泄漏后应采取相应措施。 ①查明泄漏源点，切断相关阀门，消除泄漏源，及时报告；②如泄漏量大，应疏散有关人员至安全位置。③设立泄漏检测报警装置。 2、定期检修、维护保养，保持设备完好；检修时，应与其他设备或管道隔断，彻底清洗干净，并检测有毒有害物质浓度、含氧量（19.5~22%），合格后方可作业；作业时，穿戴劳动防护用品，有人监护并有抢救后备措施。 3、要有应急预案，抢救时勿忘正确使用防毒面具及其它防护用品。 4、组织管理措施 ①加强检查、检测有毒有害物质有否跑、冒、滴、漏；②教育、培训职工掌握有关毒物的毒性，预防中毒、窒息的方法及其急救法；③要求职工严格遵守各种规章制度、操作规程；④设立危险、有毒、窒息性标志；⑤设立急救点，配备相应的防护用品、急救药品、器材；⑥制作配备安全周知卡。 5、在有毒气体释放源附近配置有效的有毒气体检测报警装置。 6、严格执行《安全生产法》和《危险化学品安全管理条例》中关于危险化学品储存和使用的规定。
潜在事故	灼烫（化学灼烫）
作业场所	生产装置
危险因素	盐酸等物质、高温介质（如蒸汽等）
触发事件	1、有腐蚀性的化学品，以及高温物料（如蒸汽、热料）泄漏接触到人体； 2、装卸作业时触及腐蚀性物品； 3、清洗、检修罐、阀、泵、管等设备时泄漏，未使用防护用品，接触到腐蚀性物品或高温介质。
发生条件	腐蚀性物品、高温物料等溅及人体或人体接触到高温物体表面
原因事件	1、泄漏的腐蚀性物品或高温物料溅及人体； 2、工作时不小心触及腐蚀性物料； 3、工作时人体无意触及高温物体表面。
事故后果	导致人员灼烫伤
危险等级	II



防范措施	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、防止泄漏首先选用适当的材质，并精心安装；</li> <li>2、合理选用防腐材料，保证焊缝质量及连接密封性；</li> <li>3、定期检查跑、冒、滴、漏，保持罐、槽、反应器、管、阀完好，高温管道设置保温层并保证完好无缺；</li> <li>4、涉及腐蚀品、高温物料作业，配备和穿戴相应防护用品；</li> <li>5、检查、检修设备，必须先清洗干净并作隔离，且检测合格；</li> <li>6、加强对有关化学品和高温物料灼烫预防知识和应急处理方法的培训和教育；</li> <li>7、设立救护点，并配备相应的器材和药品，如洗眼器等；</li> <li>8、设立警示标志。</li> <li>9、严格执行作业规程。</li> </ol>
------	---

附表 2.3-9 F142b 装置（一期）(703A)、F142b 装置（二期）(703B)单元预先危险性分析表

潜在事故	火灾、爆炸
作业场所	F142b装置（一期）(703A)、F142b装置（二期）(703B)
危险因素	易燃、可燃、助燃物质
触发事件	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、设备管道故障泄漏；</li> <li>2、电气火灾或外部火灾影响；</li> <li>3、明火或雷击、静电等外来火源。</li> </ol>
原因事件	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、F142b 装置（光氯化法）生产 R152a、R142b 为易燃气体，管道法兰破损、管道破裂、中间罐等发生泄漏，R152a、R142b 与空气混合会形成爆炸性混合物，遇热源、静电和明火有燃烧爆炸的危险。R152a、R142b 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。</li> <li>2、F142b 装置（光氯化法）涉及到氯化反应，氯化反应为强放热反应，不及时排除反应热量，易导致超温超压，引发火灾爆炸事故。</li> <li>3、F142b 装置（光氯化法）氯化反应涉及的氯、氯化氢，其气体或遇湿等具有强腐蚀性，设备、管道等受腐蚀，导致物料泄漏，R152a、R142b 等易燃气体遇热源、静电和明火有燃烧爆炸的危险。</li> <li>4、F142b 装置（光氯化法）设置有脱气塔、精馏塔、氟压机等，涉及相关输送管道，若易燃液体及气体管道法兰未跨接、管道材质为塑料材质、接地不良等，引发静电，导致燃烧爆炸。</li> <li>5、F142b 装置（VDC 合成法）：R152a、R142b 为易燃气体，偏氯乙烯为易燃液体，管道法兰破损、管道破裂、中间罐等发生泄漏，R152a、R142b、偏氯乙烯蒸汽与空气混合会形成爆炸性混合物，遇热源、静电和明火有燃烧爆炸的危险。R152a、R142b、偏氯乙烯蒸汽比空气重，沿地面扩散并易积存于低洼处，遇火源会着火回燃。</li> <li>6、F142b 装置（VDC 合成法）涉及到氯化反应，氟化反应为强放热反应，不及时排除反应热量，易导致超温超压，引发火灾爆炸事故。</li> <li>7、F142b 装置（VDC 合成法）氟化反应涉及的氟化剂为氟化氢，具有强腐蚀性，设备、管道等受腐蚀，导致物料泄漏，R152a、R142b、偏氯乙烯等遇热源、静电和明火有燃烧爆炸的危险。</li> <li>8、F142b 装置（VDC 合成法）设置有回流塔，回流管道，若易燃液体及气体管道法兰未跨接、管道材质为塑料材质、接地不良等，引发静电，导致燃烧爆炸。</li> <li>9、生产装置如果由于设计不当；设备选材不妥；安装差错；以及生产过程中误操作等，均易发生着火、爆炸事故。设备容器或管道若没有设置安全设施，或者安全设施不到位，设备容器在运行过程中，由于操作失误或设备缺陷，使设备、管道等生产系统而发生火灾、爆炸事故。</li> <li>10、设备或管道因腐蚀、安装质量差、以及设备开停频繁、温度升降骤变等原因，极易引起设备、管道及其连接点、阀门、法兰等部位泄露，造成着火或爆炸。</li> <li>11、该装置的 R152a 为易燃气体，其发生泄漏，遇明火等发生着火、爆炸。</li> </ol>

<p>12、各生产装置中因冷凝、分离效果不好等原因，不燃物料中夹带易燃气体，造成受槽内温度、压力升高，引起大量气体呼出或受槽损坏泄漏，造成火灾、爆炸。</p> <p>13、各槽液位过低，易造成泵抽空；液位过高，易产生内部气、液相不平稳而造成压力过高排放引起事故。</p> <p>14、当生产系统处于正常状态下，由于联系不当、操作失误、安全连锁装置失灵及检查不周，以及设备、管道缺陷等原因，使设备形成负压，空气进入设备或管道中，此时设备或管道中的可燃气体与空气混合，可形成爆炸性混合气体，在高温、摩擦、静电等能源的作用下，即可引起爆炸。</p> <p>15、各类工艺装置、设备如未安装安全附件或安全防护装置，如安全阀、压力表、温度计、放空阀、液位计、防爆阀以及压缩机与各工段之间的切断阀、止逆阀等，或安装不符合要求，或损坏失效，造成超指标运行，均可能导致火灾、爆炸事故的发生。</p> <p>16、危险工艺如果重要工艺参数未设置相应的检测、报警及连锁装置，可因误操作或发生事故不能及时处理，引发事故。</p> <p>17、各压缩机进口压力低、或未设置进口缓冲罐，物料带液进入压缩机造成液击损坏泄漏，引起着火、爆炸。压缩机出口压力过高引起安全阀动作排放。</p> <p>18、生产过程中发生停电，尤其是局部停电，冷冻水、循环水，阀门不能正常动作，可能发生事故。</p> <p>19、操作人员对出现的设备或工艺故障未及时发现或采取的措施不当等。液体排液、放空或取样时，若阀门开度过大，容易产生静电或引起着火事故。</p> <p>20、该装置采用 DCS 自动控制系统，现场使用遥控调节阀等，如果检测仪表失灵或不准确，上传给控制系统的信号与实际数值出现偏差，操作件失灵或仪表空气压力不足、仪表空气中带液在管道末端积聚，造成操作机构失灵，或者变送信号线屏蔽不好，产生感应信号等引起误动作，引发事故。</p> <p>21、易燃液体或气体在管道输送过程中，若速度过快，液体与管道摩擦产生静电，静电积聚到一定程度达到易燃物质所需的最低活化能时，则会产生爆炸。</p> <p>22、设备冲洗水或排污过程中夹带有易燃物料，进入阀门井或污水沟中积聚，因遇火或受热、遇禁忌性物料等原因发生着火或爆炸。</p> <p>23、在生产过程中，工业废水或设备清洗水中残存的易燃物料在污水管道及污水处理过程中反应、挥发积聚，引发事故。</p> <p>24、生产过程中如接地不良，受雷电、静电影响发生着火、爆炸。</p> <p>25、设备可能因清洗、干燥、置换不彻底，流程走向及封堵不严密可能造成火灾、爆炸等事故。</p> <p>26、该生产装置涉及有盐酸等酸性液体，如果汇集于排水沟或集水井等低洼地带，与铁类物质反应生成氢气，聚集后遇点火源引发火灾等。</p> <p>27、该生产装置涉及尾气的排放，若含有易燃尾气，同时采用的 PP 管或塑料管等，易产生静电，导致尾气管爆炸，引发事故。</p> <p>28、该装置尾气管均连至总管，若生产装置排放尾气过量，压力过高，可能导致压力回窜，引发事故。</p> <p>29、巡检人员或检修人员工具不按规定使用而造成高处落物损坏管道造成泄漏等；因管道标志不清检修时误拆管道；检修时吊车、叉车等起重作业不小心碰断管线。</p> <p>30、生产过程中的原料部分系有毒物质，如管理、使用不当，操作人员会由于中毒而产生身体不适、判断力下降、意识模糊等生理现象，对于危险岗位，容易引起误操作而导致燃烧爆炸事故的发生。</p> <p>31、输送管道架空敷设，跨越厂区道路，可能存在过往车辆超高装载而碰断发生事故引起火灾爆炸。</p> <p>32、进入防爆区域内的机动车辆未戴阻火器，可能引发火灾、爆炸事故。</p> <p>33、设备开车或交出检修时，由于设备、管道等生产系统没有进行清洗、置换或置换不合格，也会发生火灾、爆炸。</p>
---

	<p>34、在设备检修作业过程中由于违章检修、违章动火作业引起的着火、爆炸等。</p> <p>35、电气设备火灾。</p> <p>36、该装置中有压力容器（反应釜、中间槽等）等压力容器、压力管道（蒸气管道、原料/成品输送管道、压缩空气管道、氮气管道等），由于制造和安装质量缺陷的扩展，违章操作，超压、超温运行，对材料的蚀损，将会发生压力容器、压力管道的爆破；在过载运行或与各种热介质、腐蚀介质的接触，交变应力的作用使金属材料降低承压能力，安全附件失效时，存在着发生物理爆炸的危险性。</p> <p>37、若压力容器与压力管道没有设置应有的安全装置（如安全泄压装置，安全阀、防爆膜等）或失效，压力容器就有可能发生超压而无法及时泄压，发生爆炸事故。</p>
事故后果	财产损失、人员伤亡
危险等级	III
防范措施	<p>1、设备的工程设计、专业制造厂及施工、安装、检修单位必须具有相应的资质及许可证；施工、安装、检修完毕，应做好安全、质量检查和验收交接。</p> <p>2、将氟化反应釜内温度、压力与釜内搅拌、偏氯乙烯和氟化氢流量、氟化反应釜夹套冷却水进水阀形成联锁控制，在氟化反应釜和中控室处设立紧急停车系统，当氟化反应釜内温度或压力超标或搅拌系统发生故障时自动停止加料并紧急停车。</p> <p>3、管道、设备选用相应的合格材质。</p> <p>4、装置管道法兰跨接、管道材质采用可导静电材质管道、规范接地，定期进行防雷防静电检测。</p> <p>5、生产装置由资质单位设计；设备选用合适材质，设置反应釜内温度和压力与反应进料、紧急冷却系统的报警和联锁；搅拌的稳定控制系统；安全泄放系统；可燃和有毒气体检测报警装置等。</p> <p>6、设备的工程设计、专业制造厂及施工、安装、检修单位必须具有相应的资质及许可证；施工、安装、检修完毕，应做好安全、质量检查和验收交接。发现隐患及时整改。</p> <p>7、严格控制跑冒滴漏。</p> <p>8、严格执行工艺操作参数，尾气系统连至尾气焚烧装置。</p> <p>9、储槽、中间槽等设置高低液位检测报警，设置相应的联锁。</p> <p>10、设置安全操作规程，控制工艺参数。</p> <p>11、工艺装置、设备根据相应的工艺条件安装安全附件或安全防护装置，如安全阀、压力表、温度计、放空阀、液位计、防爆阀以及压缩机与各工段之间的切断阀、止逆阀等，定期维护保养。</p> <p>12、危险工艺重要工艺参数设置相应的检测、报警及联锁装置。</p> <p>13、各压缩机进口设置压力低或设置进口缓冲罐，及相应联锁、安全阀等安全设施。</p> <p>14、相应的负荷电源设置备用电。</p> <p>15、操作人员对出现的设备或工艺故障及时发现或采取适当的措施等。</p> <p>16、DCS 自动控制系统定期调试，操作员定期巡检维护。</p> <p>17、易燃液体或气体在管道输送过程中，设置适当的速度，设置可导静电管道。</p> <p>18、工业废水或设备清洗水中残存的易燃物料不应在污水管道及污水处理挥发积聚。</p> <p>19、工业废水或设备清洗水中残存的不同类易燃物料应分开排放。</p> <p>20、设置合格的防雷接地系统，定期检测。</p> <p>21、严格制定设备检维修方案，严格执行。</p> <p>22、及时巡检、排查事故隐患，及时修复，防止跑冒滴漏。</p> <p>23、该生产装置涉及尾气的排放不应采用 PP 管或塑料管等，应采用易导静电材质管道。</p> <p>24、该装置不同种类有禁忌尾气管不应连至同一总管。</p> <p>25、严格制定设备检维修方案，严格执行。</p> <p>26、设置有毒气体检测报警系统，配备劳动防护用品，定期进行职业卫生检测。</p> <p>27、设置限高限超标识，规范行车。</p>

	<p>28、进入防爆区域内的机动车辆配戴阻火器。</p> <p>29、严格执行安全操作规程，禁止违章作业，发现隐患及时整改。</p> <p>30、在设备检修作业过程中制定设备检维修方案，严禁违章检修、违章动火作业。</p> <p>31、选用阻燃电缆，施工、安装、检修单位必须具有相应的资质及许可证；施工、安装、检修完毕，应做好安全、质量检查和验收交接。</p> <p>32、压力容器制造和安装选用合格的供应商、合格设备，不违章操作、超压、超温运行，设置合格的安全附件，定期检维修保养，定期检测。</p> <p>33、压力容器与压力管道设置应有的安全装置（如安全泄压装置，安全阀、防爆膜等），定期检维修保养，定期检测。</p> <p>34、压缩设备、压力容器或压力管道设置有资质人员管理。如压力容器设计选用有资质的单位；选用合格的材质，合格的制造单位。</p> <p>35、管道及相关配套设备施工、安装、检修单位必须具有相应的资质及许可证；施工、安装、检修完毕，应做好安全、质量检查和验收交接。</p>
潜在事故	物体打击
作业场所	整个装置区域
危险因素	物体坠落或飞出
触发事件	<p>1、高处有未被固定的物体被碰撞或风吹等坠落；</p> <p>2、工具、器具等上下抛掷；</p> <p>3、起重吊装作业，因捆扎不牢或有浮物，或吊具强度不够或斜吊斜拉致使物体倾斜；</p> <p>4、设施倒塌；</p> <p>5、发生爆炸事故，碎片抛掷、飞散；</p> <p>6、施工、检修时检修工具未握牢脱手或作业场所空间不足，碰撞到其它物体造成工具飞出等。</p>
发生条件	坠落物体击中人体
原因事件	<p>1、未戴安全帽；</p> <p>2、起重或高处作业区域行进、停留；</p> <p>3、在高处有浮物或设施不牢，即将倒塌的地方行进或停留；</p> <p>4、吊具缺陷严重（如因吊具磨损而强度不够、吊索选用不当等）；</p> <p>5、违反“十不吊”制度；</p> <p>6、燃爆事故波及。</p>
事故后果	人员伤亡
危险等级	II
防范措施	<p>1、起重设备按规定进行检查、检测、保持完好状态；</p> <p>2、起重作业人员持证上岗，严格遵守“十不吊”；</p> <p>3、高处作业要严格遵守“十不登高”；</p> <p>4、避免起重、高处作业区和其它有坠落危险区域行进和停留；</p> <p>5、高处需要的物件必须合理摆放并固定牢靠；</p> <p>6、及时清除、加固可能倒塌的设施；</p> <p>7、保证检修作业场所、吊装场所有足够的空间；</p> <p>8、设立警示标志；</p> <p>9、加强对员工的安全意识教育，杜绝“三违”；</p> <p>10、加强防止物体打击的检查和安全管理工；</p> <p>11、作业人员、进入现场的其他人员都应穿戴必要的防护用品，特别是安全帽；</p> <p>12、交叉作业时应设立相应的警示标志。必要时采取相应的围护。</p>
潜在事故	高处坠落
作业场所	坠落基准面大于 2m 处的作业场所
危险因素	进行登高检查、检修等作业
触发事件	<p>1、高处作业有洞无盖、临边无栏，不小心造成坠落；</p> <p>2、无脚手架、板，造成高处坠落；</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>3、梯子无防滑措施，或强度不够、固定不牢造成跌落；</li> <li>4、高处通道、塔杆、贮罐扶梯、管线架桥及护栏等缺失或锈蚀，强度不够造成坠落；</li> <li>5、防护用品穿戴不当，造成滑跌坠落；</li> <li>6、在大风、暴雨、雷电、霜冻、积雪条件下登高作业，不慎跌落；</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>7、吸入有毒、有害气体或氧气不足、身体不适造成跌落；</li> <li>8、作业时嬉戏打闹。</li> </ul>
发生条件	(1)2m以上高处作业；(2)作业面下是设备或硬质地面
原因事件	<ul style="list-style-type: none"> <li>1、脚手架搭设不合格，防坠落措施不到位，踩空或支撑物倒塌；</li> <li>2、高处作业面下无防护措施如使用安全带或设置安全网等；</li> <li>3、安全带挂结不可靠；</li> <li>4、安全带、安全网损坏或不合格；</li> <li>5、违反“十不登高”制度；</li> <li>6、未穿防滑鞋、紧身工作服；</li> <li>7、违章作业、违章指挥、违反劳动纪律；</li> <li>8、情绪不稳定，疲劳作业、身体有疾病、工作时精力不集中。</li> </ul>
事故后果	人员伤亡
危险等级	II
防范措施	<ul style="list-style-type: none"> <li>1、登高作业人员必须在身心健康状态下登高作业，必须严格执行“十不登高”；</li> <li>2、登高作业人员必须穿戴防滑鞋、紧身工作服、安全帽，系好安全带；</li> <li>3、按规定搭设脚手架等安全设施；</li> <li>4、在屋顶、塔杆、贮罐等高处作业须设防护栏杆；</li> <li>5、临边、洞口要做到“有洞必有盖”“有边必有栏”以防坠落；</li> <li>6、安全带、安全网、栏杆、护栏、平台要定期检查确保完好；</li> <li>7、六级以上大风、暴雨、雷电、霜冻、大雾、积雪等恶劣气候条件下尽可能避免高处作业；</li> <li>8、可以在地面做的作业，尽量不要安排在高处做，即“尽可能高处作业平地做”</li> <li>9、加强对登高作业人员的安全教育、培训、考核工作；</li> <li>10、坚决杜绝登高作业中的“三违”。</li> </ul>
潜在事故	机械伤害
作业场所	设备的传动、转动部位
危险因素	绞、碾、碰、戳，伤及人体
触发事件	<ul style="list-style-type: none"> <li>1、生产检查、维修设备时，不注意而被碰、割、戳；</li> <li>2、衣物或擦洗设备时棉纱或手套等被绞入转动设备；</li> <li>3、旋转、往复、滑动物体撞击伤人；</li> <li>4、设备检修时未断电和设立警示标志，误启动造成机械伤害；</li> <li>5、突出的机械部分、工具设备边缘毛刺或锋利处碰伤。</li> </ul>
发生条件	人体碰到转动、移动等运动物体
原因事件	<ul style="list-style-type: none"> <li>1、设备机械安全防护装置缺失或有缺陷；</li> <li>2、工作时注意力不集中；</li> <li>3、劳动防护用品未正确穿戴；</li> <li>4、违章作业</li> </ul>
事故后果	人体伤害
危险等级	II
防范措施	<ul style="list-style-type: none"> <li>1、设备转动部分设置防护罩（如外露轴等），做到有轴必有套、有轮必有罩；</li> <li>2、工作时注意力要集中，要注意观察；</li> <li>3、正确穿戴好劳动防护用品；</li> <li>4、作业过程中严格遵守操作规程；</li> <li>5、检修时断电并设立警示标志；</li> </ul>

	6、工作时衣着应符合“三紧”要求。
潜在事故	噪声危害
危险因素	电机、各类泵等噪声
触发事件	噪声超过 85 分贝
发生条件	1、装置没有减振、降噪设施； 2、减振、降噪设施无效； 3、未戴个体护耳器；①因故、或故意不戴护耳器；②无护耳器； 4、护耳器无效；①选型不当；②使用不当；③护耳器已经失效
事故后果	听力损伤
危险等级	I
防范措施	1、装置设减振、降噪设施； 2、配备并使用个体护耳器。 3、采取隔离操作。
潜在事故	中毒、窒息
作业场所	生产装置区域
危险因素	氟化氢、氯、氯化氢等有毒物料泄漏；检修、抢修作业时接触有毒或窒息性场所。
触发事件	1、生产过程中的主要有毒有害物料发生泄漏； 2、泄漏原因如同前面分析表火灾、爆炸触发事件中“1.故障泄漏和 2.运行泄漏”两项所述； 3、维修、抢修时，罐、釜、管、阀等中的有毒有害物料未彻底清洗干净，未采取有效的隔绝措施； 4、有毒性物质的泄漏到空间且有积聚； 5、在容器内作业时缺氧；
发生条件	(1)有毒物料超过容许浓度；(2)毒物摄入体内；(3)缺氧。
原因事件	1、有毒物质浓度超标；2、通风不良；3、缺乏泄漏物料的危险、有害特性及其应急预防方法的知识；4、不清楚泄漏物料的种类，应急不当； 5、在有毒物现场无相应的防毒面具以及其它有关的防护用品或选型不当；6、未戴防护用品；7、在作业场所进食、饮水等引起误服；8、救护不当；9、在有毒或缺氧、窒息场所作业时无人监护；10、未安装有毒气体检测报警装置或失效。
事故后果	物料损失、人员中毒窒息
危险等级	III
防范措施	1、泄漏后应采取相应措施。 ①查明泄漏源点，切断相关阀门，消除泄漏源，及时报告；②如泄漏量大，应疏散有关人员至安全位置。③设立泄漏检测报警装置。 2、定期检修、维护保养，保持设备完好；检修时，应与其他设备或管道隔断，彻底清洗干净，并检测有毒有害物质浓度、含氧量（19.5~22%），合格后方可作业；作业时，穿戴劳动防护用品，有人监护并有抢救后备措施。 3、要有应急预案，抢救时勿忘正确使用防毒面具及其它防护用品。 4、组织管理措施 ①加强检查、检测有毒有害物质有否跑、冒、滴、漏；②教育、培训职工掌握有关毒物的毒性，预防中毒、窒息的方法及其急救法；③要求职工严格遵守各种规章制度、操作规程；④设立危险、有毒、窒息性标志；⑤设立急救点，配备相应的防护用品、急救药品、器材；⑥制作配备安全周知卡。 5、在有毒气体释放源附近配置有效的有毒气体检测报警装置。 6、严格执行《安全生产法》和《危险化学品安全管理条例》中关于危险化学品储存和使用的规定。
潜在事故	灼烫（化学灼烫）
作业场所	生产装置
危险因素	盐酸等物质、高温介质（如蒸汽等）
触发事件	1、有腐蚀性的化学品，以及高温物料（如蒸汽、热料）泄漏接触到人体； 2、装卸作业时触及腐蚀性物品；

	3、清洗、检修罐、阀、泵、管等设备时泄漏，未使用防护用品，接触到腐蚀性物品或高温介质。
发生条件	腐蚀性物品、高温物料等溅及人体或人体接触到高温物体表面
原因事件	1、泄漏的腐蚀性物品或高温物料溅及人体； 2、工作时不小心触及腐蚀性物料； 3、工作时人体无意触及高温物体表面。
事故后果	导致人员灼烫伤
危险等级	II
防范措施	1、防止泄漏首先选用适当的材质，并精心安装； 2、合理选用防腐材料，保证焊缝质量及连接密封性； 3、定期检查跑、冒、滴、漏，保持罐、槽、反应器、管、阀完好，高温管道设置保温层并保证完好无缺； 4、涉及腐蚀品、高温物料作业，配备和穿戴相应防护用品； 5、检查、检修设备，必须先清洗干净并作隔离，且检测合格； 6、加强对有关化学品和高温物料灼烫伤预防知识和应急处理方法的培训和教育； 7、设立救护点，并配备相应的器材和药品，如洗眼器等； 8、设立警示标志。 9、严格执行作业规程。

附表 2.3-10 VDF 装置（一期）(704A)、VDF 装置（二期）(704B)单元

## 预先危险性分析表

潜在事故	火灾、爆炸
作业场所	VDF装置（一期）(704A)、VDF装置（二期）(704B)
危险因素	易燃、可燃物质
触发事件	1、设备管道故障泄漏； 2、电气火灾或外部火灾影响； 3、明火或雷击、静电等外来火源。
原因事件	1、VDF 装置生产为裂解反应，反应温度在内部介质的闪点以上，采用高温裂解、急冷降温，存在工艺指标控制不当，温度过高或冷凝效果差，造成物料排空，引起火灾、爆炸。 2、VDF 装置因冷凝、分离效果不好等原因，不燃物料中夹带易燃气体，造成受槽内温度、压力升高，引起大量气体呼出或受槽损坏泄漏，造成火灾、爆炸。 3、VDF 装置设置有精馏塔，若管道法兰未跨接、管道材质为塑料材质、接地不良等，引发静电，导致燃烧爆炸。 4、生产装置如果由于设计不当；设备选材不妥；安装差错；以及生产过程中误操作等，均易发生着火、爆炸事故。设备容器或管道若没有设置安全设施，或者安全设施不到位，设备容器在运行过程中，由于操作失误或设备缺陷，使设备、管道等生产系统而发生火灾、爆炸事故。 5、设备或管道因腐蚀、安装质量差、以及设备开停频繁、温度升降骤变等原因，极易引起设备、管道及其连接点、阀门、法兰等部位泄露，造成着火或爆炸。 6、该装置的 R152b 为易燃气体，其发生泄漏，遇明火等发生着火、爆炸。 7、各槽液位过低，易造成泵抽空；液位过高，易产生内部气、液相不平稳而造成压力过高排放引起事故。 8、当生产系统处于正常状态下，由于联系不当、操作失误、安全连锁装置失灵及检查不周，以及设备、管道缺陷等原因，使设备形成负压，空气进入设备或管道中，此时设备或管道中的可燃气体与空气混合，可形成爆炸性混合气体，在高温、摩擦、静电等能源的作用下，即可引起爆炸。 9、各类工艺装置、设备如未安装安全附件或安全防护装置，如安全阀、压力表、温度计、放空阀、液位计、防爆阀以及压缩机与各工段之间的切断阀、止逆阀等，或安装不符合要求，或损坏失效，造成超指标运行，均可能导致火灾、爆炸事故的发生。

	<p>10、危险工艺如果重要工艺参数未设置相应的检测、报警及联锁装置，可因误操作或发生事故不能及时处理，引发事故。</p> <p>11、各压缩机进口压力低、或未设置进口缓冲罐，物料带液进入压缩机造成液击损坏泄漏，引起着火、爆炸。压缩机出口压力过高引起安全阀动作排放。</p> <p>12、生产过程中发生停电，尤其是局部停电，冷冻水、循环水，阀门不能正常动作，可能发生事故。</p> <p>13、操作人员对出现的设备或工艺故障未及时发现或采取的措施不当等。液体排液、放空或取样时，若阀门开度过大，容易产生静电或引起着火事故。</p> <p>14、该装置采用 DCS 自动控制系统，现场使用遥控调节阀等，如果检测仪表失灵或不准确，上传给控制系统的信号与实际数值出现偏差，操作件失灵或仪表空气压力不足、仪表空气中带液在管道末端积聚，造成操作机构失灵，或者变送信号线屏蔽不好，产生感应信号等引起误动作，引发事故。</p> <p>15、易燃液体或气体在管道输送过程中，若速度过快，液体与管道摩擦产生静电，静电积聚到一定程度达到易燃物质所需的最低活化能时，则会产生爆炸。</p> <p>16、设备冲洗水或排污过程中夹带有易燃物料，进入阀门井或污水沟中积聚，因遇火或受热、遇禁忌性物料等原因发生着火或爆炸。</p> <p>17、在生产过程中，工业废水或设备清洗水中残存的易燃物料在污水管道及污水处理过程中反应、挥发积聚，引发事故。</p> <p>18、生产过程中如接地不良，受雷电、静电影响发生着火、爆炸。</p> <p>19、设备可能因清洗、干燥、置换不彻底，流程走向及封堵不严密可能造成火灾、爆炸等事故。</p> <p>20、巡检人员或检修人员工具不按规定使用而造成高处落物损坏管道造成泄漏等；因管道标志不清检修时误拆管道；检修时吊车、叉车等起重作业不小心碰断管线。</p> <p>21、生产过程中的原料部分系有毒物质，如管理、使用不当，操作人员会由于中毒而产生身体不适、判断力下降、意识模糊等生理现象，对于危险岗位，容易引起误操作而导致燃烧爆炸事故的发生。</p> <p>22、输送管道架空敷设，跨越厂区道路，可能存在过往车辆超高装载而碰断发生事故引起火灾爆炸。</p> <p>23、进入防爆区域内的机动车辆未戴阻火器，可能引发火灾、爆炸事故。</p> <p>24、设备开车或交出检修时，由于设备、管道等生产系统没有进行清洗、置换或置换不合格，也会发生火灾、爆炸。</p> <p>25、在设备检修作业过程中由于违章检修、违章动火作业引起的着火、爆炸等。</p> <p>26、电气设备火灾。</p> <p>27、该装置中有压力容器（反应釜、中间槽等）等压力容器、压力管道（蒸气管道、原料/成品输送管道、压缩空气管道、氮气管道等），由于制造和安装质量缺陷的扩展，违章操作，超压、超温运行，对材料的蚀损，将会发生压力容器、压力管道的爆破；在过载运行或与各种热介质、腐蚀介质的接触，交变应力的作用使金属材料降低承压能力，安全附件失效时，存在着发生物理爆炸的危险性。</p> <p>28、若压力容器与压力管道没有设置应有的安全装置（如安全泄压装置，安全阀、防爆膜等）或失效，压力容器就有可能发生超压而无法及时泄压，发生爆炸事故。</p> <p>29、压缩设备、压力容器或压力管道还可因管理不善而发生爆炸事故。如压力容器设计结构不合理；制造材质不符合要求；焊接质量差；检修质量差；设备超压运行，致使设备或管道承受能力下降；安全装置和安全附件不全、不灵敏，当设备或管道超压时又不能自动泄压；设备超期运行，带病运行。</p> <p>30、管道及相关配套设备等均为带压设备，如设计和焊接缺陷、外界挤压或撞击、管内外腐蚀严重、或操作与管理上失误，从而造成工艺参数失控或安全措施失效，可能引起设备或管线在超出自身承受能力的情况发生物理爆破危险。</p>
事故后果	财产损失、人员伤亡
危险等级	III
防范措施	<p>1、设置裂解炉 R142b 进料压力、流量控制报警与联锁；紧急裂解炉温度报警和联锁；紧急冷却系统；紧急切断系统；可燃与有毒气体检测报警装置等。将裂解炉 R142b 进料压力、流量与裂解炉温度之间形成联锁关系，一旦温度异常，则裂解炉自动停止进料并切断热量（电加热）供应。</p>



	<p>2、设置合理的冷冻水系统。</p> <p>3、易燃液体、气体等管道法兰跨接、管道材质不应采用塑料材质，采用良好的接地设施。</p> <p>4、生产装置由资质单位设计；设备选用合适材质，设置反应釜内温度和压力与反应进料、紧急冷却系统的报警和联锁；搅拌的稳定控制系统；安全泄放系统；可燃和有毒气体检测报警装置等。</p> <p>5、设备的工程设计、专业制造厂及施工、安装、检修单位必须具有相应的资质及许可证；施工、安装、检修完毕，应做好安全、质量检查和验收交接。发现隐患及时整改。</p> <p>6、严格执行工艺操作参数，尾气系统连至尾气焚烧装置。</p> <p>7、储槽、中间槽等设置高低液位检测报警，设置相应的联锁。</p> <p>8、设置安全操作规程，控制工艺参数。</p> <p>9、工艺装置、设备根据相应的工艺条件安装安全附件或安全防护装置，如安全阀、压力表、温度计、放空阀、液位计、防爆阀以及压缩机与各工段之间的切断阀、止逆阀等，定期维护保养。</p> <p>10、危险工艺重要工艺参数设置相应的检测、报警及联锁装置。</p> <p>11、设置进口缓冲罐，及相应联锁、安全阀等安全设施。</p> <p>12、相应的负荷电源设置备用电源。</p> <p>13、操作人员对出现的设备或工艺故障及时发现或采取适当的措施等。</p> <p>14、DCS自动控制系统定期调试，操作员定期巡检维护。</p> <p>15、易燃液体或气体在管道输送过程中，设置适当的速度，设置可导电管道。</p> <p>16、工业废水或设备清洗水中残存的易燃物料不应在污水管道及污水处理挥发积聚。</p> <p>17、工业废水或设备清洗水中残存的不同类易燃物料应分开排放。</p> <p>18、设置合格的防雷接地系统，定期检测。</p> <p>19、严格制定设备检维修方案，严格执行。</p> <p>20、严格制定设备检维修方案，严格执行。</p> <p>21、设置有毒气体检测报警系统，配备劳动防护用品，定期进行职业卫生检测。</p> <p>22、设置限高限超标识，规范行车。</p> <p>23、进入防爆区域内的机动车辆配戴阻火器。</p> <p>24、严格执行安全操作规程，禁止违章作业，发现隐患及时整改。</p> <p>25、在设备检修作业过程中制定设备检维修方案，严禁违章检修、违章动火作业。</p> <p>26、选用阻燃电缆，施工、安装、检修单位必须具有相应的资质及许可证；施工、安装、检修完毕，应做好安全、质量检查和验收交接。</p> <p>27、压力容器制造和安装选用合格的供应商、合格设备，不违章操作、超压、超温运行，设置合格的安全附件，定期检维修保养，定期检测。</p> <p>28、压力容器与压力管道设置应有的安全装置（如安全泄压装置，安全阀、防爆膜等），定期检维修保养，定期检测。</p> <p>29、压缩设备、压力容器或压力管道设置有资质人员管理。如压力容器设计选用有资质的单位；选用合格的材质，合格的制造单位。</p> <p>30、管道及相关配套设备施工、安装、检修单位必须具有相应的资质及许可证；施工、安装、检修完毕，应做好安全、质量检查和验收交接。</p>
潜在事故	物体打击
作业场所	整个装置区域
危险因素	物体坠落或飞出
触发事件	<p>1、高处有未被固定的物体被碰撞或风吹等坠落；</p> <p>2、工具、器具等上下抛掷；</p> <p>3、起重吊装作业，因捆扎不牢或有浮物，或吊具强度不够或斜吊斜拉致使物体倾斜；</p> <p>4、设施倒塌；</p> <p>5、发生爆炸事故，碎片抛掷、飞散；</p>

	6、施工、检修时检修工具未握牢脱手或作业场所空间不足，碰撞到其它物体造成工具飞出等。
发生条件	坠落物体击中人体
原因事件	1、未戴安全帽； 2、起重或高处作业区域行进、停留； 3、在高处有浮物或设施不牢，即将倒塌的地方行进或停留； 4、吊具缺陷严重（如因吊具磨损而强度不够、吊索选用不当等）； 5、违反“十不吊”制度； 6、燃爆事故波及。
事故后果	人员伤亡
危险等级	II
防范措施	1、起重设备按规定进行检查、检测、保持完好状态； 2、起重作业人员持证上岗，严格遵守“十不吊”； 3、高处作业要严格遵守“十不登高”； 4、避免起重、高处作业区和其它有坠落危险区域行进和停留； 5、高处需要的物件必须合理摆放并固定牢靠； 6、及时清除、加固可能倒塌的设施； 7、保证检修作业场所、吊装场所有足够的空间； 8、设立警示标志； 9、加强对员工的安全意识教育，杜绝“三违”； 10、加强防止物体打击的检查和安全管理工； 11、作业人员、进入现场的其他人员都应穿戴必要的防护用品，特别是安全帽； 12、交叉作业时设立相应的警示标志。必要时采取相应的围护。
潜在事故	高处坠落
作业场所	坠落基准面大于 2m 处的作业场所
危险因素	进行登高检查、检修等作业
触发事件	1、高处作业有洞无盖、临边无栏，不小心造成坠落； 2、无脚手架、板，造成高处坠落； 3、梯子无防滑措施，或强度不够、固定不牢造成跌落； 4、高处通道、塔杆、贮罐扶梯、管线架桥及护栏等缺失或锈蚀，强度不够造成坠落； 5、防护用品穿戴不当，造成滑跌坠落； 6、在大风、暴雨、雷电、霜冻、积雪条件下登高作业，不慎跌落；
	7、吸入有毒、有害气体或氧气不足、身体不适造成跌落； 8、作业时嬉戏打闹。
发生条件	(1)2m 以上高处作业；(2)作业面下是设备或硬质地面
原因事件	1、脚手架搭设不合格，防坠落措施不到位，踩空或支撑物倒塌； 2、高处作业面下无防护措施如使用安全带或设置安全网等； 3、安全带挂结不可靠； 4、安全带、安全网损坏或不合格； 5、违反“十不登高”制度； 6、未穿防滑鞋、紧身工作服； 7、违章作业、违章指挥、违反劳动纪律； 8、情绪不稳定，疲劳作业、身体有疾病、工作时精力不集中。
事故后果	人员伤亡
危险等级	II

防范措施	1、登高作业人员必须在身心健康状态下登高作业，必须严格执行“十不登高”； 2、登高作业人员必须穿戴防滑鞋、紧身工作服、安全帽，系好安全带； 3、按规定搭设脚手架等安全设施； 4、在屋顶、塔杆、贮罐等高处作业须设防护栏杆； 5、临边、洞口要做到“有洞必有盖”“有边必有栏”以防坠落； 6、安全带、安全网、栏杆、护栏、平台要定期检查确保完好； 7、六级以上大风、暴雨、雷电、霜冻、大雾、积雪等恶劣气候条件下尽可能避免高处作业； 8、可以在地面做的作业，尽量不要安排在高处做，即“尽可能高处作业平地做” 9、加强对登高作业人员的安全教育、培训、考核工作； 10、坚决杜绝登高作业中的“三违”。
潜在事故	机械伤害
作业场所	设备的传动、转动部位
危险因素	绞、碾、碰、戳，伤及人体
触发事件	1、生产检查、维修设备时，不注意而被碰、割、戳； 2、衣物或擦洗设备时棉纱或手套等被绞入转动设备； 3、旋转、往复、滑动物体撞击伤人； 4、设备检修时未断电和设立警示标志，误起动造成机械伤害； 5、突出的机械部分、工具设备边缘毛刺或锋利处碰伤。
发生条件	人体碰到转动、移动等运动物体
原因事件	1、设备机械安全防护装置缺失或有缺陷； 2、工作时注意力不集中； 3、劳动防护用品未正确穿戴； 4、违章作业
事故后果	人体伤害
危险等级	II
防范措施	1、设备转动部分设置防护罩（如外露轴等），做到有轴必有套、有轮必有罩； 轮、轴旋转部位的周围应设置防护栅栏； 2、工作时注意力要集中，要注意观察； 3、正确穿戴好劳动防护用品； 4、作业过程中严格遵守操作规程； 5、检修时断电并设立警示标志； 6、工作时衣着应符合“三紧”要求。
潜在事故	噪声危害
危险因素	电机、各类泵等噪声
触发事件	噪声超过 85 分贝
发生条件	1、装置没有减振、降噪设施； 2、减振、降噪设施无效； 3、未戴个体护耳器；①因故、或故意不戴护耳器；②无护耳器； 4、护耳器无效；①选型不当；②使用不当；③护耳器已经失效
事故后果	听力损伤
危险等级	I
防范措施	1、装置设减振、降噪设施； 2、配备并使用个体护耳器。 3、采取隔离操作。
潜在事故	中毒、窒息
作业场所	生产装置区域
危险因素	有毒物料泄漏；检修、抢修作业时接触有毒或窒息性场所。

触发事件	1、生产过程中的主要有毒有害物料发生泄漏； 2、泄漏原因如同前面分析表火灾、爆炸触发事件中“1.故障泄漏和 2.运行泄漏”两项所述； 3、维修、抢修时，罐、釜、管、阀等中的有毒有害物料未彻底清洗干净，未采取有效的隔绝措施； 4、有毒性物质的泄漏到空间且有积聚； 5、在容器内作业时缺氧；
发生条件	(1)有毒物料超过容许浓度；(2)毒物摄入体内；(3)缺氧。
原因事件	1、有毒物质浓度超标；2、通风不良；3、缺乏泄漏物料的危险、有害特性及其应急预防方法的知识；4、不清楚泄漏物料的种类，应急不当； 5、在有毒物现场无相应的防毒面具以及其它有关的防护用品或选型不当；6、未戴防护用品；7、在作业场所进食、饮水等引起误服；8、救护不当；9、在有毒或缺氧、窒息场所作业时无人监护；10、未安装有毒气体检测报警装置或失效。
事故后果	物料损失、人员中毒窒息
危险等级	III
防范措施	1、泄漏后应采取相应措施。 ①查明泄漏源点，切断相关阀门，消除泄漏源，及时报告；②如泄漏量大，应疏散有关人员至安全位置。③设立泄漏检测报警装置。 2、定期检修、维护保养，保持设备完好；检修时，应与其他设备或管道隔断，彻底清洗干净，并检测有毒有害物质浓度、含氧量（19.5~22%），合格后方可作业；作业时，穿戴劳动防护用品，有人监护并有抢救后备措施。 3、要有应急预案，抢救时勿忘正确使用防毒面具及其它防护用品。 4、组织管理措施 ①加强检查、检测有毒有害物质有否跑、冒、滴、漏；②教育、培训职工掌握有关毒物的毒性，预防中毒、窒息的方法及其急救法；③要求职工严格遵守各种规章制度、操作规程；④设立危险、有毒、窒息性标志；⑤设立急救点，配备相应的防护用品、急救药品、器材；⑥制作配备安全周知卡。 5、严格执行《安全生产法》和《危险化学品安全管理条例》中关于危险化学品储存和使用的规定。
潜在事故	灼烫（化学灼烫）
作业场所	生产装置
危险因素	高温介质（如蒸汽等）
触发事件	1、高温物料（如蒸汽、热料）泄漏接触到人体； 2、清洗、检修罐、阀、泵、管等设备时泄漏，未使用防护用品，接触到高温介质。
发生条件	高温物料等溅及人体或人体接触到高温物体表面
原因事件	1、泄漏的高温物料溅及人体； 2、工作时人体无意触及高温物体表面。
事故后果	导致人员灼烫伤
危险等级	II
防范措施	1、防止泄漏首先选用适当的材质，并精心安装； 2、合理选用防腐材料，保证焊缝质量及连接密封性； 3、定期检查跑、冒、滴、漏，保持罐、槽、反应器、管、阀完好，高温管道设置保温层并保证完好无缺； 4、涉及高温物料作业，配备和穿戴相应防护用品； 5、检查、检修设备，必须先清洗干净并作隔离，且检测合格； 6、加强对有关化学品和高温物料灼烫伤预防知识和应急处理方法的培训和教育； 7、设立救护点，并配备相应的器材和药品等； 8、设立警示标志； 9、严格执行作业规程。

附表 2.3-11 PVDF 聚合装置（一期）（705A）、PVDF 聚合装置（二期）（705B）单元预先危险性分析表

潜在事故	火灾、爆炸
作业场所	PVDF聚合装置（一期）（705A）、PVDF聚合装置（二期）（705B）
危险因素	易燃、可燃物质
触发事件	1、设备管道故障泄漏； 2、电气火灾或外部火灾影响； 3、明火或雷击、静电等外来火源。
原因事件	<p>1、PVDF 聚合装置为聚合反应，聚合反应为放热反应，如果反应过程中热量不能及时移出，随物料温度上升，发生裂解和暴聚，所产生的热量使裂解和暴聚过程进一步加剧，进而引发反应器爆炸。分散聚合采用无机过氧化物为引发剂，易发生分解放热，放出氧气引起着火、爆炸。</p> <p>2、PVDF 聚合装置与 VDF 装置为同开同停装置，中间过程不设储槽，输送过程中，操作不当、连接的管道密封损坏破裂，可引起物料泄漏，防护不当，会导致火灾、爆炸。若 PVDF 聚合装置的 VDF 中间槽因进料发生满溢引起泄漏，或贮存过程中气体挥发，遇点火源发生着火、爆炸。</p> <p>3、PVDF 聚合装置的 VDF 中间槽、反应釜等设有紧急排空，其法兰等未跨接，未设阻火器，放空管防雷不完善等，遇静电、雷电等引发火灾爆炸。</p> <p>4、生产装置如果由于设计不当；设备选材不妥；安装差错；以及生产过程中误操作等，均易发生着火、爆炸事故。设备容器或管道若没有设置安全设施，或者安全设施不到位，设备容器在运行过程中，由于操作失误或设备缺陷，使设备、管道等生产系统而发生火灾、爆炸事故。</p> <p>5、设备或管道因腐蚀、安装质量差、以及设备开停频繁、温度升降骤变等原因，极易引起设备、管道及其连接点、阀门、法兰等部位泄露，造成着火或爆炸。</p> <p>6、该装置的 VDF 为易燃气体，其发生泄漏，遇明火等发生着火、爆炸。</p> <p>7、因冷凝、分离效果不好等原因，不燃物料中夹带易燃气体，造成受槽内温度、压力升高，引起大量气体呼出或受槽损坏泄漏，造成火灾、爆炸。</p> <p>8、各槽液位过低，易造成泵抽空；液位过高，易产生内部气、液相不平稳而造成压力过高排放引起事故。</p> <p>9、当生产系统处于正常状态下，由于联系不当、操作失误、安全连锁装置失灵及检查不周，以及设备、管道缺陷等原因，使设备形成负压，空气进入设备或管道中，此时设备或管道中的可燃气体与空气混合，可形成爆炸性混合气体，在高温、摩擦、静电等能源的作用下，即可引起爆炸。</p> <p>10、工艺装置、设备如未安装安全附件或安全防护装置，如安全阀、压力表、温度计、放空阀、液位计、防爆阀以及压缩机与各工段之间的切断阀、止逆阀等，或安装不符合要求，或损坏失效，造成超指标运行，均可能导致火灾、爆炸事故的发生。</p> <p>11、危险工艺如果重要工艺参数未设置相应的检测、报警及连锁装置，可因误操作或发生事故不能及时处理，引发事故。</p> <p>12、生产过程中发生停电，尤其是局部停电，冷冻水、循环水，阀门不能正常动作，可能发生事故。</p> <p>13、操作人员对出现的设备或工艺故障未及时发现或采取的措施不当等。液体排液、放空或取样时，若阀门开度过大，容易产生静电或引起着火事故。</p> <p>14、该装置采用 DCS 自动控制系统，现场使用遥控调节阀等，如果检测仪表失灵或不准确，上传给控制系统的信号与实际数值出现偏差，操作件失灵或仪表空气压力不足、仪表空气中带液在管道末端积聚，造成操作机构失灵，或者变送信号线屏蔽不好，产生感应信号等引起误动作，引发事故。</p> <p>15、易燃液体或气体在管道输送过程中，若速度过快，液体与管道摩擦产生静电，</p>

	<p>静电积聚到一定程度达到易燃物质所需的最低活化能时，则会产生爆炸。</p> <p>16、设备冲洗水或排污过程中夹带有易燃物料，进入阀门井或污水沟中积聚，因遇火或受热、遇禁忌性物料等原因发生着火或爆炸。</p> <p>17、在生产过程中，工业废水或设备清洗水中残存的易燃物料在污水管道及污水处理过程中反应、挥发积聚，引发事故。</p> <p>18、生产过程中如接地不良，受雷电、静电影响发生着火、爆炸。</p> <p>19、设备可能因清洗、干燥、置换不彻底，流程走向及封堵不严密可能造成火灾、爆炸等事故。</p> <p>20、该生产装置涉及有盐酸等酸性液体，如果汇集于排水沟或集水井等低洼地带，与铁类物质反应生成氢气，聚集后遇点火源引发火灾等。</p> <p>21、该生产装置涉及尾气的排放，若含有易燃尾气，同时采用的 PP 管或塑料管等，易产生静电，导致尾气管爆炸，引发事故。</p> <p>22、该尾气管均连至总管，若生产装置排放尾气过量，压力过高，可能导致压力回窜，引发事故。</p> <p>23、巡检人员或检修人员工具不按规定使用而造成高处落物损坏管道造成泄漏等；因管道标志不清检修时误拆管道；检修时吊车、叉车等起重作业不小心碰断管线。</p> <p>24、生产过程中的原料部分系有毒物质，如管理、使用不当，操作人员会由于中毒而产生身体不适、判断力下降、意识模糊等生理现象，对于危险岗位，较容易引起误操作而导致燃烧爆炸事故的发生。</p> <p>25、输送管道架空敷设，跨越厂区道路，可能存在过往车辆超高装载而碰断发生事故引起火灾爆炸。</p> <p>26、进入防爆区域内的机动车辆未戴阻火器，可能引发火灾、爆炸事故。</p> <p>27、设备开车或交出检修时，由于设备、管道等生产系统没有进行清洗、置换或置换不合格，也会发生火灾、爆炸。</p> <p>28、在设备检修作业过程中由于违章检修、违章动火作业引起的着火、爆炸等。</p> <p>29、电气设备火灾。</p> <p>30、该装置中有压力容器（反应釜、中间槽等）等压力容器、压力管道（蒸气管道、原料/成品输送管道、压缩空气管道、氮气管道等），由于制造和安装质量缺陷的扩展，违章操作，超压、超温运行，对材料的蚀损，将会发生压力容器、压力管道的爆破；在过载运行或与各种热介质、腐蚀介质的接触，交变应力的作用使金属材料降低承压能力，安全附件失效时，存在着发生物理爆炸的危险性。</p> <p>31、若压力容器与压力管道没有设置应有的安全装置（如安全泄压装置，安全阀、防爆膜等）或失效，压力容器就有可能发生超压而无法及时泄压，发生爆炸事故。</p> <p>32、压缩设备、压力容器或压力管道还可因管理不善而发生爆炸事故。如压力容器设计结构不合理；制造材质不符合要求；焊接质量差；检修质量差；设备超压运行，致使设备或管道承受能力下降；安全装置和安全附件不全、不灵敏，当设备或管道超压时又不能自动泄压；设备超期运行，带病运行。</p> <p>33、管道及相关配套设备等均为带压设备，如设计和焊接缺陷、外界挤压或撞击、管内外腐蚀严重、或操作与管理上失误，从而造成工艺参数失控或安全措施失效，可能引起设备或管线在超出自身承受能力的情况发生物理爆破危险。</p>
事故后果	财产损失、人员伤亡
危险等级	III
防范措施	<p>1、将聚合反应釜内温度、压力与釜内搅拌电流、聚合单体 VDF 流量、聚合反应釜夹套冷却水进水阀形成连锁关系，在聚合反应釜和中控室处设立紧急停车系统。当反应超温、超压、搅拌失效或冷却失效时，能及时加入聚合反应终止剂。设置安全泄放系统。</p> <p>2、高位槽设置高低液位报警连锁，连接的管道法兰设置合适的密封材料，定期巡检。</p> <p>3、紧急排空法兰等跨接，设阻火器，设置完好的防雷防静电接地，定期检测。</p> <p>4、生产装置由资质单位设计；设备选用合适材质，设置反应釜内温度和压力与反应</p>

	<p>进料、紧急冷却系统的报警和联锁；搅拌的稳定控制系统；安全泄放系统；可燃和有毒气体检测报警装置等。</p> <p>5、设备的工程设计、专业制造厂及施工、安装、检修单位必须具有相应的资质及许可证；施工、安装、检修完毕，应做好安全、质量检查和验收交接。发现隐患及时整改。</p> <p>6、严格控制跑冒滴漏。</p> <p>7、严格执行工艺操作参数，尾气系统连至尾气焚烧装置。</p> <p>8、储槽、中间槽等设置高低液位检测报警，设置相应的联锁。</p> <p>9、设置安全操作规程，控制工艺参数。</p> <p>10、工艺装置、设备根据相应的工艺条件安装安全附件或安全防护装置，如安全阀、压力表、温度计、放空阀、液位计、防爆阀以及压缩机与各工段之间的切断阀、止逆阀等，定期维护保养。</p> <p>11、危险工艺重要工艺参数设置相应的检测、报警及联锁装置。</p> <p>12、相应的负荷电源设置备用电源。</p> <p>13、操作人员对出现的设备或工艺故障及时发现或采取适当的措施等。</p> <p>14、DCS 自动控制系统定期调试，操作员定期巡检维护。</p> <p>15、易燃液体或气体在管道输送过程中，设置适当的速度，设置可导静电管道。</p> <p>16、工业废水或设备清洗水中残存的易燃物料不应在污水管道及污水处理挥发积聚。</p> <p>17、工业废水或设备清洗水中残存的不同类易燃物料应分开排放。</p> <p>18、设置合格的防雷接地系统，定期检测。</p> <p>19、严格制定设备检维修方案，严格执行。</p> <p>20、及时巡检、排查事故隐患，及时修复，防止跑冒滴漏。</p> <p>21、该生产装置涉及尾气的排放不应采用 PP 管或塑料管等，应采用易导静电材质管道。</p> <p>22、该装置不同种类有禁忌尾气管不应连至同一总管。</p> <p>23、严格制定设备检维修方案，严格执行。</p> <p>24、设置有毒气体检测报警系统，配备劳动防护用品，定期进行职业卫生检测。</p> <p>25、设置限高限超标识，规范行车。</p> <p>26、进入防爆区域内的机动车辆配戴阻火器。</p> <p>27、严格执行安全操作规程，禁止违章作业，发现隐患及时整改。</p> <p>28、在设备检修作业过程中制定设备检维修方案，严禁违章检修、违章动火作业。</p> <p>29、选用阻燃电缆，施工、安装、检修单位必须具有相应的资质及许可证；施工、安装、检修完毕，应做好安全、质量检查和验收交接。</p> <p>30、压力容器制造和安装选用合格的供应商、合格设备，不违章操作、超压、超温运行，设置合格的安全附件，定期检维修保养，定期检测。</p> <p>31、压力容器与压力管道设置应有的安全装置（如安全泄压装置，安全阀、防爆膜等），定期检维修保养，定期检测。</p> <p>32、压力容器或压力管道设置有资质人员管理。如压力容器设计选用有资质的单位；选用合格的材质，合格的制造单位。</p> <p>33、管道及相关配套设备施工、安装、检修单位必须具有相应的资质及许可证；施工、安装、检修完毕，应做好安全、质量检查和验收交接。</p>
潜在事故	物体打击
作业场所	整个装置区域
危险因素	物体坠落或飞出
触发事件	<p>1、高处有未被固定的物体被碰撞或风吹等坠落；</p> <p>2、工具、器具等上下抛掷；</p> <p>3、起重吊装作业，因捆扎不牢或有浮物，或吊具强度不够或斜吊斜拉致使物体倾斜；</p> <p>4、设施倒塌；</p> <p>5、发生爆炸事故，碎片抛掷、飞散；</p>

	6、施工、检修时检修工具未握牢脱手或作业场所空间不足，碰撞到其它物体造成工具飞出等。
发生条件	坠落物体击中人体
原因事件	1、未戴安全帽； 2、起重或高处作业区域行进、停留； 3、在高处有浮物或设施不牢，即将倒塌的地方行进或停留； 4、吊具缺陷严重（如因吊具磨损而强度不够、吊索选用不当等）； 5、违反“十不吊”制度； 6、燃爆事故波及。
事故后果	人员伤亡
危险等级	II
防范措施	1、起重设备按规定进行检查、检测、保持完好状态； 2、起重作业人员持证上岗，严格遵守“十不吊”； 3、高处作业要严格遵守“十不登高”； 4、避免起重、高处作业区和其它有坠落危险区域行进和停留； 5、高处需要的物件必须合理摆放并固定牢靠； 6、及时清除、加固可能倒塌的设施； 7、保证检修作业场所、吊装场所有足够的空间； 8、设立警示标志； 9、加强对员工的安全意识教育，杜绝“三违”； 10、加强防止物体打击的检查和安全管理工； 11、作业人员、进入现场的其他人员都应穿戴必要的防护用品，特别是安全帽； 12、交叉作业时应设立相应的警示标志。必要时采取相应的围护。
潜在事故	高处坠落
作业场所	坠落基准面大于 2m 处的作业场所
危险因素	进行登高检查、检修等作业
触发事件	1、高处作业有洞无盖、临边无栏，不小心造成坠落； 2、无脚手架、板，造成高处坠落； 3、梯子无防滑措施，或强度不够、固定不牢造成跌落； 4、高处通道、塔杆、贮罐扶梯、管线架桥及护栏等缺失或锈蚀，强度不够造成坠落； 5、防护用品穿戴不当，造成滑跌坠落； 6、在大风、暴雨、雷电、霜冻、积雪条件下登高作业，不慎跌落；
	7、吸入有毒、有害气体或氧气不足、身体不适造成跌落； 8、作业时嬉戏打闹。
发生条件	(1)2m 以上高处作业；(2)作业面下是设备或硬质地面
原因事件	1、脚手架搭设不合格，防坠落措施不到位，踩空或支撑物倒塌； 2、高处作业面下无防护措施如使用安全带或设置安全网等； 3、安全带挂结不可靠； 4、安全带、安全网损坏或不合格； 5、违反“十不登高”制度； 6、未穿防滑鞋、紧身工作服； 7、违章作业、违章指挥、违反劳动纪律； 8、情绪不稳定，疲劳作业、身体有疾病、工作时精力不集中。
事故后果	人员伤亡
危险等级	II



防范措施	1、登高作业人员必须在身心健康状态下登高作业，必须严格执行“十不登高”； 2、登高作业人员必须穿戴防滑鞋、紧身工作服、安全帽，系好安全带； 3、按规定搭设脚手架等安全设施； 4、在屋顶、塔杆、贮罐等高处作业须设防护栏杆； 5、临边、洞口要做到“有洞必有盖”“有边必有栏”以防坠落； 6、安全带、安全网、栏杆、护栏、平台要定期检查确保完好； 7、六级以上大风、暴雨、雷电、霜冻、大雾、积雪等恶劣气候条件下尽可能避免高处作业； 8、可以在地面做的作业，尽量不要安排在高处做，即“尽可能高处作业平地做” 9、加强对登高作业人员的安全教育、培训、考核工作； 10、坚决杜绝登高作业中的“三违”。
潜在事故	机械伤害
作业场所	设备的传动、转动部位
危险因素	绞、碾、碰、戳，伤及人体
触发事件	1、生产检查、维修设备时，不注意而被碰、割、戳； 2、衣物或擦洗设备时棉纱或手套等被绞入转动设备； 3、旋转、往复、滑动物体撞击伤人； 4、设备检修时未断电和设立警示标志，误起动造成机械伤害； 5、突出的机械部分、工具设备边缘毛刺或锋利处碰伤。
发生条件	人体碰到转动、移动等运动物体
原因事件	1、设备机械安全防护装置缺失或有缺陷； 2、工作时注意力不集中； 3、劳动防护用品未正确穿戴； 4、违章作业
事故后果	人体伤害
危险等级	II
防范措施	1、设备转动部分设置防护罩（如外露轴等），做到有轴必有套、有轮必有罩； 轮、轴旋转部位的周围应设置防护栅栏； 2、工作时注意力要集中，要注意观察； 3、正确穿戴好劳动防护用品； 4、作业过程中严格遵守操作规程； 5、检修时断电并设立警示标志； 6、工作时衣着应符合“三紧”要求。
潜在事故	噪声危害
危险因素	电机、各类泵等噪声
触发事件	噪声超过 85 分贝
发生条件	1、装置没有减振、降噪设施； 2、减振、降噪设施无效； 3、未戴个体护耳器；①因故、或故意不戴护耳器；②无护耳器； 4、护耳器无效；①选型不当；②使用不当；③护耳器已经失效
事故后果	听力损伤
危险等级	I
防范措施	1、装置设减振、降噪设施； 2、配备并使用个体护耳器。 3、采取隔离操作。
潜在事故	中毒、窒息
作业场所	生产装置区域
危险因素	有毒物料泄漏；检修、抢修作业时接触有毒或窒息性场所。

触发事件	1、生产过程中的主要有毒有害物料发生泄漏； 2、泄漏原因如同前面分析表火灾、爆炸触发事件中“1.故障泄漏和 2.运行泄漏”两项所述； 3、维修、抢修时，罐、釜、管、阀等中的有毒有害物料未彻底清洗干净，未采取有效的隔绝措施； 4、有毒性物质的泄漏到空间且有积聚； 5、在容器内作业时缺氧；
发生条件	(1)有毒物料超过容许浓度；(2)毒物摄入体内；(3)缺氧。
原因事件	1、有毒物质浓度超标；2、通风不良；3、缺乏泄漏物料的危险、有害特性及其应急预防方法的知识；4、不清楚泄漏物料的种类，应急不当； 5、在有毒物现场无相应的防毒面具以及其它有关的防护用品或选型不当；6、未戴防护用品；7、在作业场所进食、饮水等引起误服；8、救护不当；9、在有毒或缺氧、窒息场所作业时无人监护；10、未安装有毒气体检测报警装置或失效。
事故后果	物料损失、人员中毒窒息
危险等级	III
防范措施	1、泄漏后应采取相应措施。 ①查明泄漏源点，切断相关阀门，消除泄漏源，及时报告；②如泄漏量大，应疏散有关人员至安全位置。③设立泄漏检测报警装置。 2、定期检修、维护保养，保持设备完好；检修时，应与其他设备或管道隔断，彻底清洗干净，并检测有毒有害物质浓度、含氧量（19.5~22%），合格后方可作业；作业时，穿戴劳动防护用品，有人监护并有抢救后备措施。 3、要有应急预案，抢救时勿忘正确使用防毒面具及其它防护用品。 4、组织管理措施 ①加强检查、检测有毒有害物质有否跑、冒、滴、漏；②教育、培训职工掌握有关毒物的毒性，预防中毒、窒息的方法及其急救法；③要求职工严格遵守各种规章制度、操作规程；④设立危险、有毒、窒息性标志；⑤设立急救点，配备相应的防护用品、急救药品、器材；⑥制作配备安全周知卡。 5、在有毒气体释放源附近配置有效的有毒气体检测报警装置。 6、严格执行《安全生产法》和《危险化学品安全管理条例》中关于危险化学品储存和使用的规定。
潜在事故	灼烫（化学灼烫）
作业场所	生产装置
危险因素	高温介质（如蒸汽等）
触发事件	1、高温物料（如蒸汽、热料）泄漏接触到人体； 2、清洗、检修罐、阀、泵、管等设备时泄漏，未使用防护用品，接触到腐蚀性物品或高温介质。
发生条件	高温物料等溅及人体或人体接触到高温物体表面
原因事件	1、泄漏的高温物料溅及人体； 2、工作时人体无意触及高温物体表面。
事故后果	导致人员灼烫伤
危险等级	II
防范措施	1、防止泄漏首先选用适当的材质，并精心安装； 2、合理选用防腐材料，保证焊缝质量及连接密封性； 3、定期检查跑、冒、滴、漏，保持罐、槽、反应器、管、阀完好，高温管道设置保温层并保证完好无缺； 4、涉及腐蚀品、高温物料作业，配备和穿戴相应防护用品； 5、检查、检修设备，必须先清洗干净并作隔离，且检测合格； 6、加强对有关化学品和高温物料灼烫伤预防知识和应急处理方法的培训和教育； 7、设立救护点，并配备相应的器材和药品等； 8、设立警示标志。 9、严格执行作业规程。

附表 2.3-12 PVDF 后处理装置（一期）（706A）、PVDF 后处理装置（二期）（706B）单元预先危险性分析表

潜在事故	火灾
作业场所	PVDF后处理装置（一期）（706A）、PVDF后处理装置（二期）（706B）
危险因素	可燃、助燃物质
触发事件	1、故障泄漏 2、外来火种； 3、电气火灾或外部火灾影响； 4、明火或雷击
原因事件	1、短路：短路时由于电阻突然减小则电流将突然增大，因此线路短路时在极短的时间内会发出很大的热量。这个热量不仅能使绝缘层燃烧，而且能使金属熔化，引起邻近的易燃、可燃物质燃烧，从而造成火灾。 2、过载（超负荷）：电气线路中允许连续通过而不致于使电线过热的电流 量，称为安全载流量或安全电流。如导线流过的电流超过安全电流值，就叫导线过载。一般导线的最高允许工作温度为 65℃。当过载时，导线的温度超过这个温度值，会使绝缘加速老化，甚至损坏，引起短路火灾事故。 3、接触电阻过大：导体连接时，在接触面上形成的电阻称为接触电阻。接头处理良好，则接触电阻小；连接不牢或其他原因，使接头接触不良，则会导致局部接触电阻过大，产生高温，使金属变色甚至熔化，引起绝缘材料中可燃物燃烧。 4、电缆铺设不当影响通风散热，从而造成火灾。 5、电火花及电弧：电火花是极间的击穿放电。电弧是大量的电火花汇集而成的。一般电火花的温度都很高，特别是电弧，温度可高达 6000℃。因此，电火花不仅能引起绝缘物质的燃烧，而且可以引起金属熔化、飞溅，是危险火源。 6、外来火源，如吸烟、电焊等引起邻近的易燃、可燃物质如 PVDF 燃烧，从而造成火灾。 7、装置防雷设施不全、防雷失效、意外等原因，雷电引发装置火灾。 8、发生电气火灾的其他原因有：采用不符合要求的电气线路、设备和供电设施；电气线路、设施的老化；防雷、防静电的设施不齐全；违章用电、超负荷用电。
事故后果	财产损失、人员伤亡
危险等级	III
防范措施	1、加装短路、过载保护装置，及时切断故障； 2、加装过载保护装置； 3、严格执行操作规程，设置防误闭锁装置； 4、选用绝缘良好的电气设备和难燃型电缆；电缆的安装、敷设接头盒和终端头的安装、施工应符合规范、规程的要求； 5、设置相应的保护装置和防雷、静电保护接地； 6、制定相应的制度，禁止外带火种； 7、及时清除电缆沟或桥架内的积灰、积油、积水，电缆沟进户孔洞口用防火材料封堵严密； 8、定期检查电缆沟、电缆架、接头盒的状态是否合乎要求； 9、配备相应的灭火器材。
潜在事故	中毒、窒息
作业场所	生产装置区域
危险因素	检修、抢修作业时接触有毒或窒息性场所。
触发事件	1、维修、抢修时，罐、釜、管、阀等中的有毒有害物料未彻底清洗干净，未采取有效的隔绝措施； 2、有毒性物质的泄漏到空间且有积聚； 3、在容器内作业时缺氧；

发生条件	(1)有毒物料超过容许浓度；(2)毒物摄入体内；(3)缺氧。
原因事件	1、有毒物质浓度超标；2、通风不良；3、缺乏泄漏物料的危险、有害特性及其应急预案预防方法的知识；4、不清楚泄漏物料的种类，应急不当；5、在有毒物现场无相应的防毒面具以及其它有关的防护用品或选型不当；6、未戴防护用品；7、在作业场所进食、饮水等引起误服；8、救护不当；9、在有毒或缺氧、窒息场所作业时无人监护。
事故后果	物料损失、人员中毒窒息
危险等级	II
防范措施	1、定期检修、维护保养，保持设备完好；检修时，应与其他设备或管道隔断，彻底清洗干净，并检测有毒有害物质浓度、含氧量（19.5~22%），合格后方可作业；作业时，穿戴劳动防护用品，有人监护并有抢救后备措施。 2、要有应急预案，抢救时勿忘正确使用防毒面具及其它防护用品。 3、组织管理措施 ①加强检查、检测有毒有害物质有否跑、冒、滴、漏；②教育、培训职工掌握有关毒物的毒性，预防中毒、窒息的方法及其急救法；③要求职工严格遵守各种规章制度、操作规程；④设立危险、有毒、窒息性标志；⑤设立急救点，配备相应的防护用品、急救药品、器材；⑥制作配备安全周知卡。 4、严格执行《安全生产法》和《危险化学品安全管理条例》中关于危险化学品储存和使用的规定。
潜在事故	物体打击
作业场所	整个装置区域
危险因素	物体坠落或飞出
触发事件	1、高处有未被固定的物体被碰撞或风吹等坠落； 2、工具、器具等上下抛掷； 3、起重吊装作业，因捆扎不牢或有浮物，或吊具强度不够或斜吊斜拉致使物体倾斜； 4、设施倒塌； 5、发生爆炸事故，碎片抛掷、飞散； 6、施工、检修时检修工具未握牢脱手或作业场所空间不足，碰撞到其它物体造成工具飞出等。
发生条件	坠落物体击中人体
原因事件	1、未戴安全帽； 2、起重或高处作业区域行进、停留； 3、在高处有浮物或设施不牢，即将倒塌的地方行进或停留； 4、吊具缺陷严重（如因吊具磨损而强度不够、吊索选用不当等）； 5、违反“十不吊”制度； 6、燃爆事故波及。
事故后果	人员伤亡
危险等级	II
防范措施	1、起重设备按规定进行检查、检测、保持完好状态； 2、起重作业人员持证上岗，严格遵守“十不吊”； 3、高处作业要严格遵守“十不登高”； 4、避免起重、高处作业区和其它有坠落危险区域行进和停留； 5、高处需要的物件必须合理摆放并固定牢靠； 6、及时清除、加固可能倒塌的设施； 7、保证检修作业场所、吊装场所有足够的空间； 8、设立警示标志； 9、加强对员工的安全意识教育，杜绝“三违”； 10、加强防止物体打击的检查和安全管理工； 11、作业人员、进入现场的其他人员都应穿戴必要的防护用品，特别是安全帽； 12、交叉作业时应设立相应的警示标志。必要时采取相应的围护。

潜在事故	高处坠落
作业场所	坠落基准面大于 2m 处的作业场所
危险因素	进行登高检查、检修等作业
触发事件	1、高处作业有洞无盖、临边无栏，不小心造成坠落； 2、无脚手架、板，造成高处坠落； 3、梯子无防滑措施，或强度不够、固定不牢造成跌落； 4、高处通道、塔杆、贮罐扶梯、管线架桥及护栏等缺失或锈蚀，强度不够造成坠落； 5、防护用品穿戴不当，造成滑跌坠落； 6、在大风、暴雨、雷电、霜冻、积雪条件下登高作业，不慎跌落；
	7、吸入有毒、有害气体或氧气不足、身体不适造成跌落； 8、作业时嬉戏打闹。
发生条件	(1)2m 以上高处作业；(2)作业面下是设备或硬质地面
原因事件	1、脚手架搭设不合格，防坠落措施不到位，踩空或支撑物倒塌； 2、高处作业面下无防护措施如使用安全带或设置安全网等； 3、安全带挂结不可靠； 4、安全带、安全网损坏或不合格； 5、违反“十不登高”制度； 6、未穿防滑鞋、紧身工作服； 7、违章作业、违章指挥、违反劳动纪律； 8、情绪不稳定，疲劳作业、身体有疾病、工作时精力不集中。
事故后果	人员伤亡
危险等级	II
防范措施	1、登高作业人员必须在身心健康状态下登高作业，必须严格执行“十不登高”； 2、登高作业人员必须穿戴防滑鞋、紧身工作服、安全帽，系好安全带； 3、按规定搭设脚手架等安全设施； 4、在屋顶、塔杆、贮罐等高处作业须设防护栏杆； 5、临边、洞口要做到“有洞必有盖”“有边必有栏”以防坠落； 6、安全带、安全网、栏杆、护栏、平台要定期检查确保完好； 7、六级以上大风、暴雨、雷电、霜冻、大雾、积雪等恶劣气候条件下尽可能避免高处作业； 8、可以在地面做的作业，尽量不要安排在高处做，即“尽可能高处作业平地做” 9、加强对登高作业人员的安全教育、培训、考核工作； 10、坚决杜绝登高作业中的“三违”。
潜在事故	机械伤害
作业场所	设备的传动、转动部位
危险因素	绞、碾、碰、戳，伤及人体
触发事件	1、生产检查、维修设备时，不注意而被碰、割、戳； 2、衣物或擦洗设备时棉纱或手套等被绞入转动设备； 3、旋转、往复、滑动物体撞击伤人； 4、设备检修时未断电和设立警示标志，误启动造成机械伤害； 5、突出的机械部分、工具设备边缘毛刺或锋利处碰伤。
发生条件	人体碰到转动、移动等运动物体
原因事件	1、设备机械安全防护装置缺失或有缺陷； 2、工作时注意力不集中； 3、劳动防护用品未正确穿戴； 4、违章作业
事故后果	人体伤害
危险等级	II

防范措施	1、设备转动部分设置防护罩（如外露轴等），做到有轴必有套、有轮必有罩； 2、工作时注意力要集中，要注意观察； 3、正确穿戴好劳动防护用品； 4、作业过程中严格遵守操作规程； 5、检修时断电并设立警示标志； 6、工作时衣着应符合“三紧”要求。
潜在事故	噪声危害
危险因素	电机、各类泵等噪声
触发事件	噪声超过 85 分贝
发生条件	1.装置没有减振、降噪设施； 2.减振、降噪设施无效； 3.未戴个体护耳器；①因故、或故意不戴护耳器；②无护耳器； 4.护耳器无效；①选型不当；②使用不当；③护耳器已经失效
事故后果	听力损伤
危险等级	I
防范措施	1、装置设减振、降噪设施； 2.配备并使用个体护耳器。 3、采取隔离操作。
潜在事故	灼烫（化学灼烫）
作业场所	生产装置
危险因素	高温介质
触发事件	1、高温物料（如热料）泄漏接触到人体； 2、清洗、检修罐、阀、泵、管等设备时泄漏，未使用防护用品，接触到高温介质。
发生条件	高温物料等溅及人体或人体接触到高温物体表面
原因事件	1、泄漏的高温物料溅及人体； 2、工作时人体无意触及高温物体表面。
事故后果	导致人员灼烫伤
危险等级	II
防范措施	1、防止泄漏首先选用适当的材质，并精心安装； 2、合理选用防腐材料，保证焊缝质量及连接密封性； 3、定期检查跑、冒、滴、漏，保持罐、槽、釜（器）、管、阀完好，高温管道设置保温层并保证完好无缺； 4、涉及腐蚀品、高温物料作业，配备和穿戴相应防护用品； 5、检查、检修设备，必须先清洗干净并作隔离，且检测合格； 6、加强对有关化学品和高温物料灼烫伤预防知识和应急处理方法的培训和教育； 7、设立救护点，并配备相应的器材和药品，如洗眼器等； 8、设立警示标志。 9、严格执行作业规程。

附表 2.3-13 电子级氢氟酸装置（一期）(709A)、电子级氢氟酸装置（三期）(709B)单元预先危险性分析表

潜在事故	火灾
作业场所	电子级氢氟酸装置（一期）(709A)、电子级氢氟酸装置（三期）(709B)
危险因素	电缆、电线等可燃物质
触发事件	1、故障泄漏 2、外来火种； 3、电气火灾或外部火灾影响； 4、明火或雷击
原因事件	1、短路：短路时由于电阻突然减小则电流将突然增大，因此线路短路时在极短的时间内会发出很大的热量。这个热量不仅能使绝缘层燃烧，而且能使金属熔化，引起邻近的易燃、可燃物质燃烧，从而造成火灾。 2、过载（超负荷）：电气线路中允许连续通过而不致于使电线过热的电流 量，称为安全载流量或安全电流。如导线流过的电流超过安全电流值，就叫导线过载。一般导线的最高允许工作温度为 65℃。当过载时，导线的温度超过这个温度值，会使绝缘加速老化，甚至损坏，引起短路火灾事故。 3、接触电阻过大：导体连接时，在接触面上形成的电阻称为接触电阻。接头处理良好，则接触电阻小；连接不牢或其他原因，使接头接触不良，则会导致局部接触电阻过大，产生高温，使金属变色甚至熔化，引起绝缘材料中可燃物燃烧。 4、电缆铺设不当影响通风散热，从而造成火灾。 5、电火花及电弧：电火花是极间的击穿放电。电弧是大量的电火花汇集而成的。一般电火花的温度都很高，特别是电弧，温度可高达 6000℃。因此，电火花不仅能引起绝缘物质的燃烧，而且可以引起金属熔化、飞溅，是危险火源。 6、外来火源，如吸烟、电焊等引起邻近的易燃、可燃物质燃烧，从而造成火灾。 7、装置防雷设施不全、防雷失效、意外等原因，雷电引发装置火灾。 8、发生电气火灾的其他原因有：采用不符合要求的电气线路、设备和供电设施；电气线路、设施的老化；防雷、防静电的设施不齐全；违章用电、超负荷用电。
事故后果	财产损失、人员伤亡
危险等级	II
防范措施	1、加装短路、过载保护装置，及时切断故障； 2、加装过载保护装置； 3、严格执行操作规程，设置防误闭锁装置； 4、选用绝缘良好的电气设备和难燃型电缆；电缆的安装、敷设接头盒和终端头的安装、施工应符合规范、规程的要求； 5、设置相应的保护装置和防雷、静电保护接地； 6、制定相应的制度，禁止外带火种； 7、及时清除电缆沟或桥架内的积灰、积油、积水，电缆沟进户孔洞口用防火材料封堵严密； 8、定期检查电缆沟、电缆架、接头盒的状态是否合乎要求； 9、配备相应的灭火器材。
潜在事故	中毒、窒息
作业场所	生产装置区域
危险因素	有毒物料氟化氢、氢氟酸泄漏；检修、抢修作业时接触有毒或窒息性场所。
触发事件	1、生产过程中的主要有毒有害物料发生泄漏； 2、泄漏原因如同前面分析表火灾、爆炸触发事件中“1.故障泄漏和 2.运行泄漏”两项所述； 3、维修、抢修时，罐、管、阀等中的有毒有害物料未彻底清洗干净，未采取有效的隔绝措施；

	4、有毒性物质的泄漏到空间且有积聚； 5、在容器内作业时缺氧。
发生条件	(1)有毒物料超过容许浓度；(2)毒物摄入体内；(3)缺氧。
原因事件	1、有毒物质浓度超标；2、通风不良；3、缺乏泄漏物料的危险、有害特性及其应急预防方法的知识；4、不清楚泄漏物料的种类，应急不当；5、在有毒物现场无相应的防毒面具以及其它有关的防护用品或选型不当；6、未戴防护用品；7、在作业场所进食、饮水等引起误服；8、救护不当；9、在有有毒或缺氧、窒息场所作业时无人监护。
事故后果	物料损失、人员中毒窒息
危险等级	III
防范措施	1、泄漏后应采取相应措施。 ①查明泄漏源点，切断相关阀门，消除泄漏源，及时报告；②如泄漏量大，应疏散有关人员至安全位置。③设立泄漏检测报警装置。 2、定期检修、维护保养，保持设备完好；检修时，应与其他设备或管道隔断，彻底清洗干净，并检测有毒有害物质浓度、含氧量（19.5~22%），合格后方可作业；作业时，穿戴劳动防护用品，有人监护并有抢救后备措施。 3、要有应急预案，抢救时勿忘正确使用防毒面具及其它防护用品。 4、组织管理措施 ①加强检查、检测有毒有害物质有否跑、冒、滴、漏；②教育、培训职工掌握有关毒物的毒性，预防中毒、窒息的方法及其急救法；③要求职工严格遵守各种规章制度、操作规程；④设立危险、有毒、窒息性标志；⑤设立急救点，配备相应的防护用品、急救药品、器材；⑥制作配备安全周知卡。 5、在有有毒气体释放源附近配置有效的有毒气体检测报警装置。 6、严格执行《安全生产法》和《危险化学品安全管理条例》中关于危险化学品储存和使用的规定。
潜在事故	物体打击
作业场所	整个装置区域
危险因素	物体坠落或飞出
触发事件	1、高处有未被固定的物体被碰撞或风吹等坠落； 2、工具、器具等上下抛掷； 3、起重吊装作业，因捆扎不牢或有浮物，或吊具强度不够或斜吊斜拉致使物体倾斜； 4、设施倒塌； 5、发生爆炸事故，碎片抛掷、飞散； 6、施工、检修时检修工具未握牢脱手或作业场所空间不足，碰撞到其它物体造成工具飞出等。
发生条件	坠落物体击中人体
原因事件	1、未戴安全帽； 2、起重或高处作业区域行进、停留； 3、在高处有浮物或设施不牢，即将倒塌的地方行进或停留； 4、吊具缺陷严重（如因吊具磨损而强度不够、吊索选用不当等）； 5、违反“十不吊”制度； 6、燃爆事故波及。
事故后果	人员伤亡
危险等级	II
防范措施	1、起重设备按规定进行检查、检测、保持完好状态； 2、起重作业人员持证上岗，严格遵守“十不吊”； 3、高处作业要严格遵守“十不登高”； 4、避免起重、高处作业区和其它有坠落危险区域行进和停留； 5、高处需要的物件必须合理摆放并固定牢靠； 6、及时清除、加固可能倒塌的设施； 7、保证检修作业场所、吊装场所有足够的空间；



	8、设立警示标志； 9、加强对员工的安全意识教育，杜绝“三违”； 10、加强防止物体打击的检查和安全管理工 作； 11、作业人员、进入现场的其他人员都应穿戴必要的防护用品，特别是安全帽； 12、交叉作业时应设立相应的警示标志。必要时采取相应的围护。
潜在事故	高处坠落
作业场所	坠落基准面大于 2m 处的作业场所
危险因素	进行登高检查、检修等作业
触发事件	1、高处作业有洞无盖、临边无栏，不小心造成坠落； 2、无脚手架、板，造成高处坠落； 3、梯子无防滑措施，或强度不够、固定不牢造成跌落； 4、高处通道、塔杆、贮罐扶梯、管线架桥及护栏等缺失或锈蚀，强度不够造成坠落； 5、防护用品穿戴不当，造成滑跌坠落； 6、在大风、暴雨、雷电、霜冻、积雪条件下登高作业，不慎跌落； 7、吸入有毒、有害气体或氧气不足、身体不适造成跌落； 8、作业时嬉戏打闹。
发生条件	(1)2m 以上高处作业；(2)作业面下是设备或硬质地面
原因事件	1、脚手架搭设不合格，防坠落措施不到位，踩空或支撑物倒塌； 2、高处作业面下无防护措施如使用安全带或设置安全网等； 3、安全带挂结不可靠； 4、安全带、安全网损坏或不合格； 5、违反“十不登高”制度； 6、未穿防滑鞋、紧身工作服； 7、违章作业、违章指挥、违反劳动纪律； 8、情绪不稳定，疲劳作业、身体有疾病、工作时精力不集中。
事故后果	人员伤亡
危险等级	II
防范措施	1、登高作业人员必须在身心健康状态下登高作业，必须严格执行“十不登高”； 2、登高作业人员必须穿戴防滑鞋、紧身工作服、安全帽，系好安全带； 3、按规定搭设脚手架等安全设施； 4、在屋顶、塔杆、贮罐等高处作业须设防护栏杆； 5、临边、洞口要做到“有洞必有盖”“有边必有栏”以防坠落； 6、安全带、安全网、栏杆、护栏、平台要定期检查确保完好； 7、六级以上大风、暴雨、雷电、霜冻、大雾、积雪等恶劣气候条件下尽可能避免高处作业； 8、可以在地面做的作业，尽量不要安排在高处做，即“尽可能高处作业平地做” 9、加强对登高作业人员的安全教育、培训、考核工作； 10、坚决杜绝登高作业中的“三违”。
潜在事故	机械伤害
作业场所	设备的传动、转动部位
危险因素	绞、碾、碰、戳，伤及人体
触发事件	1、生产检查、维修设备时，不注意而被碰、割、戳； 2、衣物或擦洗设备时棉纱或手套等被绞入转动设备； 3、旋转、往复、滑动物体撞击伤人； 4、设备检修时未断电和设立警示标志，误启动造成机械伤害； 5、突出的机械部分、工具设备边缘毛刺或锋利处碰伤。
发生条件	人体碰到转动、移动等运动物体
原因事件	1、设备机械安全防护装置缺失或有缺陷； 2、工作时注意力不集中；

	3、劳动防护用品未正确穿戴； 4、违章作业
事故后果	人体伤害
危险等级	II
防范措施	1、设备转动部分设置防护罩（如外露轴等），做到有轴必有套、有轮必有罩； 轮、轴旋转部位的周围应设置防护栅栏； 2、工作时注意力要集中，要注意观察； 3、正确穿戴好劳动防护用品； 4、作业过程中严格遵守操作规程； 5、检修时断电并设立警示标志； 6、工作时衣着应符合“三紧”要求。
潜在事故	噪声危害
危险因素	电机、各类泵等噪声
触发事件	噪声超过 85 分贝
发生条件	1.装置没有减振、降噪设施； 2.减振、降噪设施无效； 3.未戴个体护耳器；①因故、或故意不戴护耳器；②无护耳器； 4.护耳器无效；①选型不当；②使用不当；③护耳器已经失效
事故后果	听力损伤
危险等级	I
防范措施	1、装置设减振、降噪设施； 2.配备并使用个体护耳器。 3、采取隔离操作。
潜在事故	灼烫（化学灼烫）
作业场所	生产装置
危险因素	氢氟酸物质、高温介质
触发事件	1、有腐蚀性的化学品，以及高温物料（如热料）泄漏接触到人体； 2、装卸作业时触及腐蚀性物品； 3、清洗、检修罐、阀、泵、管等设备时泄漏，未使用防护用品，接触到腐蚀性物品或高温介质。
发生条件	腐蚀性物品、高温物料等溅及人体或人体接触到高温物体表面
原因事件	1、泄漏的腐蚀性物品或高温物料溅及人体； 2、工作时不小心触及腐蚀性物料； 3、工作时人体无意触及高温物体表面。
事故后果	导致人员灼烫伤
危险等级	II
防范措施	1、防止泄漏首先选用适当的材质，并精心安装； 2、合理选用防腐材料，保证焊缝质量及连接密封性； 3、定期检查跑、冒、滴、漏，保持罐、槽、釜（器）、管、阀完好，高温管道设置保温层并保证完好无缺； 4、涉及腐蚀品、高温物料作业，配备和穿戴相应防护用品； 5、检查、检修设备，必须先清洗干净并作隔离，且检测合格； 6、加强对有关化学品和高温物料灼烫伤预防知识和应急处理方法的培训和教育； 7、设立救护点，并配备相应的器材和药品，如洗眼器等； 8、设立警示标志。 9、严格执行作业规程。

附表 2.3-14 焚烧装置（707）、氯化氢吸收及尾气处理装置（708）单元

## 预先危险性分析表

潜在事故	火灾
作业场所	焚烧装置（707）、氯化氢吸收及尾气处理装置（708）
危险因素	电缆、电线等可燃物质
触发事件	1、故障泄漏 2、外来火种； 3、电气火灾或外部火灾影响； 4、明火或雷击
原因事件	1、短路：短路时由于电阻突然减小则电流将突然增大，因此线路短路时在极短的时间内会发出很大的热量。这个热量不仅能使绝缘层燃烧，而且能使金属熔化，引起邻近的易燃、可燃物质燃烧，从而造成火灾。 2、过载（超负荷）：电气线路中允许连续通过而不致于使电线过热的电流 量，称为安全载流量或安全电流。如导线流过的电流超过安全电流值，就叫导线过载。一般导线的最高允许工作温度为 65℃。当过载时，导线的温度超过这个温度值，会使绝缘加速老化，甚至损坏，引起短路火灾事故。 3、接触电阻过大：导体连接时，在接触面上形成的电阻称为接触电阻。接头处理良好，则接触电阻小；连接不牢或其他原因，使接头接触不良，则会导致局部接触电阻过大，产生高温，使金属变色甚至熔化，引起绝缘材料中可燃物燃烧。 4、电缆铺设不当影响通风散热，从而造成火灾。 5、电火花及电弧：电火花是极间的击穿放电。电弧是大量的电火花汇集而成的。一般电火花的温度都很高，特别是电弧，温度可高达 6000℃。因此，电火花不仅能引起绝缘物质的燃烧，而且可以引起金属熔化、飞溅，是危险火源。 6、外来火源，如吸烟、电焊等引起邻近的易燃、可燃物质燃烧，从而造成火灾。 7、装置防雷设施不全、防雷失效、意外等原因，雷电引发装置火灾。 8、发生电气火灾的其他原因有：采用不符合要求的电气线路、设备和供电设施；电气线路、设施的老化；防雷、防静电的设施不齐全；违章用电、超负荷用电。
事故后果	财产损失、人员伤亡
危险等级	II
防范措施	1、加装短路、过载保护装置，及时切断故障； 2、加装过载保护装置； 3、严格执行操作规程，设置防误闭锁装置； 4、选用绝缘良好的电气设备和难燃型电缆；电缆的安装、敷设接头盒和终端头的安装、施工应符合规范、规程的要求； 5、设置相应的保护装置和防雷、静电保护接地； 6、制定相应的制度，禁止外带火种； 7、及时清除电缆沟或桥架内的积灰、积油、积水，电缆沟进户孔洞口用防火材料封堵严密； 8、定期检查电缆沟、电缆架、接头盒的状态是否合乎要求； 9、配备相应的灭火器材。
潜在事故	中毒、窒息
作业场所	生产装置区域
危险因素	有毒物料氯化氢等泄漏；检修、抢修作业时接触有毒或窒息性场所。
触发事件	1、生产过程中的主要有毒有害物料发生泄漏； 2、泄漏原因如同前面分析表火灾、爆炸触发事件中“1.故障泄漏和 2.运行泄漏”两项所述； 3、维修、抢修时，罐、管、阀等中的有毒有害物料未彻底清洗干净，未采取有效的隔绝措施；

	4、有毒性物质的泄漏到空间且有积聚； 5、在容器内作业时缺氧。
发生条件	(1)有毒物料超过容许浓度；(2)毒物摄入体内；(3)缺氧。
原因事件	1、有毒物质浓度超标；2、通风不良；3、缺乏泄漏物料的危险、有害特性及其应急预防方法的知识；4、不清楚泄漏物料的种类，应急不当；5、在有毒物现场无相应的防毒面具以及其它有关的防护用品或选型不当；6、未戴防护用品；7、在作业场所进食、饮水等引起误服；8、救护不当；9、在有有毒或缺氧、窒息场所作业时无人监护。
事故后果	物料损失、人员中毒窒息
危险等级	II
防范措施	1、泄漏后应采取相应措施。 ①查明泄漏源点，切断相关阀门，消除泄漏源，及时报告；②如泄漏量大，应疏散有关人员至安全位置。③设立泄漏检测报警装置。 2、定期检修、维护保养，保持设备完好；检修时，应与其他设备或管道隔断，彻底清洗干净，并检测有毒有害物质浓度、含氧量（19.5~22%），合格后方可作业；作业时，穿戴劳动防护用品，有人监护并有抢救后备措施。 3、要有应急预案，抢救时勿忘正确使用防毒面具及其它防护用品。 4、组织管理措施 ①加强检查、检测有毒有害物质有否跑、冒、滴、漏；②教育、培训职工掌握有关毒物的毒性，预防中毒、窒息的方法及其急救法；③要求职工严格遵守各种规章制度、操作规程；④设立危险、有毒、窒息性标志；⑤设立急救点，配备相应的防护用品、急救药品、器材；⑥制作配备安全周知卡。 5、在有有毒气体释放源附近配置有效的有毒气体检测报警装置。 6、严格执行《安全生产法》和《危险化学品安全管理条例》中关于危险化学品储存和使用的规定。
潜在事故	物体打击
作业场所	整个装置区域
危险因素	物体坠落或飞出
触发事件	1、高处有未被固定的物体被碰撞或风吹等坠落； 2、工具、器具等上下抛掷； 3、起重吊装作业，因捆扎不牢或有浮物，或吊具强度不够或斜吊斜拉致使物体倾斜； 4、设施倒塌； 5、发生爆炸事故，碎片抛掷、飞散； 6、施工、检修时检修工具未握牢脱手或作业场所空间不足，碰撞到其它物体造成工具飞出等。
发生条件	坠落物体击中人体
原因事件	1、未戴安全帽； 2、起重或高处作业区域行进、停留； 3、在高处有浮物或设施不牢，即将倒塌的地方行进或停留； 4、吊具缺陷严重（如因吊具磨损而强度不够、吊索选用不当等）； 5、违反“十不吊”制度； 6、燃爆事故波及。
事故后果	人员伤亡
危险等级	II
防范措施	1、起重设备按规定进行检查、检测、保持完好状态； 2、起重作业人员持证上岗，严格遵守“十不吊”； 3、高处作业要严格遵守“十不登高”； 4、避免起重、高处作业区和其它有坠落危险区域行进和停留； 5、高处需要的物件必须合理摆放并固定牢靠； 6、及时清除、加固可能倒塌的设施； 7、保证检修作业场所、吊装场所有足够的空间；

	8、设立警示标志； 9、加强对员工的安全意识教育，杜绝“三违”； 10、加强防止物体打击的检查和安全管理工 作； 11、作业人员、进入现场的其他人员都应穿戴必要的防护用品，特别是安全帽； 12、交叉作业时应设立相应的警示标志。必要时采取相应的围护。
潜在事故	高处坠落
作业场所	坠落基准面大于 2m 处的作业场所
危险因素	进行登高检查、检修等作业
触发事件	1、高处作业有洞无盖、临边无栏，不小心造成坠落； 2、无脚手架、板，造成高处坠落； 3、梯子无防滑措施，或强度不够、固定不牢造成跌落； 4、高处通道、塔杆、贮罐扶梯、管线架桥及护栏等缺失或锈蚀，强度不够造成坠落； 5、防护用品穿戴不当，造成滑跌坠落； 6、在大风、暴雨、雷电、霜冻、积雪条件下登高作业，不慎跌落； 7、吸入有毒、有害气体或氧气不足、身体不适造成跌落； 8、作业时嬉戏打闹。
发生条件	(1)2m 以上高处作业；(2)作业面下是设备或硬质地面
原因事件	1、脚手架搭设不合格，防坠落措施不到位，踩空或支撑物倒塌； 2、高处作业面下无防护措施如使用安全带或设置安全网等； 3、安全带挂结不可靠； 4、安全带、安全网损坏或不合格； 5、违反“十不登高”制度； 6、未穿防滑鞋、紧身工作服； 7、违章作业、违章指挥、违反劳动纪律； 8、情绪不稳定，疲劳作业、身体有疾病、工作时精力不集中。
事故后果	人员伤亡
危险等级	II
防范措施	1、登高作业人员必须在身心健康状态下登高作业，必须严格执行“十不登高”； 2、登高作业人员必须穿戴防滑鞋、紧身工作服、安全帽，系好安全带； 3、按规定搭设脚手架等安全设施； 4、在屋顶、塔杆、贮罐等高处作业须设防护栏杆； 5、临边、洞口要做到“有洞必有盖”“有边必有栏”以防坠落； 6、安全带、安全网、栏杆、护栏、平台要定期检查确保完好； 7、六级以上大风、暴雨、雷电、霜冻、大雾、积雪等恶劣气候条件下尽可能避免高处作业； 8、可以在地面做的作业，尽量不要安排在高处做，即“尽可能高处作业平地做” 9、加强对登高作业人员的安全教育、培训、考核工作； 10、坚决杜绝登高作业中的“三违”。
潜在事故	机械伤害
作业场所	设备的传动、转动部位
危险因素	绞、碾、碰、戳，伤及人体
触发事件	1、生产检查、维修设备时，不注意而被碰、割、戳； 2、衣物或擦洗设备时棉纱或手套等被绞入转动设备； 3、旋转、往复、滑动物体撞击伤人； 4、设备检修时未断电和设立警示标志，误启动造成机械伤害； 5、突出的机械部分、工具设备边缘毛刺或锋利处碰伤。
发生条件	人体碰到转动、移动等运动物体
原因事件	1、设备机械安全防护装置缺失或有缺陷； 2、工作时注意力不集中；

	3、劳动防护用品未正确穿戴； 4、违章作业
事故后果	人体伤害
危险等级	II
防范措施	1、设备转动部分设置防护罩（如外露轴等），做到有轴必有套、有轮必有罩； 轮、轴旋转部位的周围应设置防护栅栏； 2、工作时注意力要集中，要注意观察； 3、正确穿戴好劳动防护用品； 4、作业过程中严格遵守操作规程； 5、检修时断电并设立警示标志； 6、工作时衣着应符合“三紧”要求。
潜在事故	噪声危害
危险因素	电机、各类泵等噪声
触发事件	噪声超过 85 分贝
发生条件	1.装置没有减振、降噪设施； 2.减振、降噪设施无效； 3.未戴个体护耳器；①因故、或故意不戴护耳器；②无护耳器； 4.护耳器无效；①选型不当；②使用不当；③护耳器已经失效
事故后果	听力损伤
危险等级	I
防范措施	1、装置设减振、降噪设施； 2.配备并使用个体护耳器。 3、采取隔离操作。
潜在事故	灼烫（化学灼烫）
作业场所	生产装置
危险因素	盐酸等物质、高温介质
触发事件	1、有腐蚀性的化学品，以及高温设备（如焚烧设备）、高温物料泄漏接触到人体； 2、装卸作业时触及腐蚀性物品； 3、清洗、检修罐、阀、泵、管等设备时泄漏，未使用防护用品，接触到腐蚀性物品或高温介质。
发生条件	腐蚀性物品、高温物料等溅及人体或人体接触到高温物体表面
原因事件	1、泄漏的腐蚀性物品或高温物料溅及人体； 2、工作时不小心触及腐蚀性物料； 3、工作时人体无意触及高温物体表面。
事故后果	导致人员灼烫伤
危险等级	II
防范措施	1、防止泄漏首先选用适当的材质，并精心安装； 2、合理选用防腐材料，保证焊缝质量及连接密封性； 3、定期检查跑、冒、滴、漏，保持罐、槽、釜（器）、管、阀完好，高温管道设置保温层并保证完好无缺； 4、涉及腐蚀品、高温物料作业，配备和穿戴相应防护用品； 5、检查、检修设备，必须先清洗干净并作隔离，且检测合格； 6、加强对有关化学品和高温物料灼烫伤预防知识和应急处理方法的培训和教育； 7、设立救护点，并配备相应的器材和药品，如洗眼器等； 8、设立警示标志。 9、严格执行作业规程。

附表 2.3-15 六氟磷酸锂装置一（三期）(802)、六氟磷酸锂装置二（三期）(803)、六氟磷酸锂装置三（三期）(804)、六氟磷酸锂装置四（三期）(805)、六氟磷酸锂装置五（三期）(806)单元预先危险性分析表

潜在事故	火灾爆炸
作业场所	六氟磷酸锂装置一（三期）(802)、六氟磷酸锂装置二（三期）(803)、六氟磷酸锂装置三（三期）(804)、六氟磷酸锂装置四（三期）(805)、六氟磷酸锂装置五（三期）(806)
危险因素	电缆、电线等可燃物质；氟化反应
触发事件	1、故障泄漏 2、外来火种； 3、电气火灾或外部火灾影响； 4、明火或雷击
原因事件	1、六氟磷酸锂装置涉及氟化反应，其为放热反应，不及时排除反应热量，易导致超温超压，引发设备爆炸事故。 2、短路：短路时由于电阻突然减小则电流将突然增大，因此线路短路时在极短的时间内会发出很大的热量。这个热量不仅能使绝缘层燃烧，而且能使金属熔化，引起邻近的易燃、可燃物质燃烧，从而造成火灾。 3、过载（超负荷）：电气线路中允许连续通过而不致于使电线过热的电流值，称为安全载流量或安全电流。如导线流过的电流超过安全电流值，就叫导线过载。一般导线的最高允许工作温度为 65℃。当过载时，导线的温度超过这个温度值，会使绝缘加速老化，甚至损坏，引起短路火灾事故。 4、接触电阻过大：导体连接时，在接触面上形成的电阻称为接触电阻。接头处理良好，则接触电阻小；连接不牢或其他原因，使接头接触不良，则会导致局部接触电阻过大，产生高温，使金属变色甚至熔化，引起绝缘材料中可燃物燃烧。 5、电缆铺设不当影响通风散热，从而造成火灾。 6、电火花及电弧：电火花是极间的击穿放电。电弧是大量的电火花汇集而成的。一般电火花的温度都很高，特别是电弧，温度可高达 6000℃。因此，电火花不仅能引起绝缘物质的燃烧，而且可以引起金属熔化、飞溅，是危险火源。 7、外来火源，如吸烟、电焊等引起邻近的易燃、可燃物质燃烧，从而造成火灾。 8、装置防雷设施不全、防雷失效、意外等原因，雷电引发装置火灾。 9、发生电气火灾的其他原因有：采用不符合要求的电气线路、设备和供电设施；电气线路、设施的老化；防雷、防静电的设施不齐全；违章用电、超负荷用电。
事故后果	财产损失、人员伤亡
危险等级	III
防范措施	1、将氟化反应釜内温度、压力与氟化氢和五氯化磷流量、氟化反应釜夹套冷却水进水阀形成连锁控制，在氟化反应釜处设立紧急停车系统，当氟化反应釜内温度或压力超标发生故障时自动停止加料并紧急停车； 2、加装短路、过载保护装置，及时切断故障； 3、加装过载保护装置； 4、严格执行操作规程，设置防误闭锁装置； 5、选用绝缘良好的电气设备和难燃型电缆；电缆的安装、敷设接头盒和终端头的安装、施工应符合规范、规程的要求； 6、设置相应的保护装置和防雷、静电保护接地； 7、制定相应的制度，禁止外带火种； 8、及时清除电缆沟或桥架内的积灰、积油、积水，电缆沟进户孔洞口用防火材料封堵严密； 9、定期检查电缆沟、电缆架、接头盒的状态是否合乎要求； 10、配备相应的灭火器材。
潜在事故	中毒、窒息
作业场所	生产装置区域
危险因素	有毒物料氟化氢、氢氟酸、五氯化磷等泄漏；检修、抢修作业时接触有毒或窒息性场所。
触发事件	1、生产过程中的主要有毒有害物料发生泄漏；

	2、泄漏原因如同前面分析表火灾、爆炸触发事件中“1.故障泄漏和 2.运行泄漏”两项所述； 3、维修、抢修时，罐、管、阀等中的有毒有害物质未彻底清洗干净，未采取有效的隔绝措施； 4、有毒性物质的泄漏到空间且有积聚； 5、在容器内作业时缺氧。
发生条件	(1)有毒物料超过容许浓度；(2)毒物摄入体内；(3)缺氧。
原因事件	1、有毒物质浓度超标；2、通风不良；3、缺乏泄漏物料的危险、有害特性及其应急预案预防方法的知识；4、不清楚泄漏物料的种类，应急不当；5、在有毒物现场无相应的防毒面具以及其它有关的防护用品或选型不当；6、未戴防护用品；7、在作业场所进食、饮水等引起误服；8、救护不当；9、在有毒或缺氧、窒息场所作业时无人监护。
事故后果	物料损失、人员中毒窒息
危险等级	III
防范措施	1、泄漏后应采取相应措施。 ①查明泄漏源点，切断相关阀门，消除泄漏源，及时报告；②如泄漏量大，应疏散有关人员至安全位置。③设立泄漏检测报警装置。 2、定期检修、维护保养，保持设备完好；检修时，应与其他设备或管道隔断，彻底清洗干净，并检测有毒有害物质浓度、含氧量（19.5~22%），合格后方可作业；作业时，穿戴劳动防护用品，有人监护并有抢救后备措施。 3、要有应急预案，抢救时勿忘正确使用防毒面具及其它防护用品。 4、组织管理措施 ①加强检查、检测有毒有害物质有否跑、冒、滴、漏；②教育、培训职工掌握有关毒物的毒性，预防中毒、窒息的方法及其急救法；③要求职工严格遵守各种规章制度、操作规程；④设立危险、有毒、窒息性标志；⑤设立急救点，配备相应的防护用品、急救药品、器材；⑥制作配备安全周知卡。 5、在有毒气体释放源附近配置有效的有毒气体检测报警装置。 6、严格执行《安全生产法》和《危险化学品安全管理条例》中关于危险化学品储存和使用的规定。
潜在事故	物体打击
作业场所	整个装置区域
危险因素	物体坠落或飞出
触发事件	1、高处有未被固定的物体被碰撞或风吹等坠落； 2、工具、器具等上下抛掷； 3、起重吊装作业，因捆扎不牢或有浮物，或吊具强度不够或斜吊斜拉致使物体倾斜； 4、设施倒塌； 5、发生爆炸事故，碎片抛掷、飞散； 6、施工、检修时检修工具未握牢脱手或作业场所空间不足，碰撞到其它物体造成工具飞出等。
发生条件	坠落物体击中人体
原因事件	1、未戴安全帽； 2、起重或高处作业区域行进、停留； 3、在高处有浮物或设施不牢，即将倒塌的地方行进或停留； 4、吊具缺陷严重（如因吊具磨损而强度不够、吊索选用不当等）； 5、违反“十不吊”制度； 6、燃爆事故波及。
事故后果	人员伤亡
危险等级	II
防范措施	1、起重设备按规定进行检查、检测、保持完好状态； 2、起重作业人员持证上岗，严格遵守“十不吊”； 3、高处作业要严格遵守“十不登高”； 4、避免起重、高处作业区和其它有坠落危险区域行进和停留； 5、高处需要的物件必须合理摆放并固定牢靠； 6、及时清除、加固可能倒塌的设施； 7、保证检修作业场所、吊装场所有足够的空间； 8、设立警示标志； 9、加强对员工的安全意识教育，杜绝“三违”；



	10、加强防止物体打击的检查和安全管理工 11、作业人员、进入现场的其他人员都应穿戴必要的防护用品，特别是安全帽； 12、交叉作业时设立相应的警示标志。必要时采取相应的围护。
潜在事故	高处坠落
作业场所	坠落基准面大于 2m 处的作业场所
危险因素	进行登高检查、检修等作业
触发事件	1、高处作业有洞无盖、临边无栏，不小心造成坠落； 2、无脚手架、板，造成高处坠落； 3、梯子无防滑措施，或强度不够、固定不牢造成跌落； 4、高处通道、塔杆、贮罐扶梯、管线架桥及护栏等缺失或锈蚀，强度不够造成坠落； 5、防护用品穿戴不当，造成滑跌坠落； 6、在大风、暴雨、雷电、霜冻、积雪条件下登高作业，不慎跌落； 7、吸入有毒、有害气体或氧气不足、身体不适造成跌落； 8、作业时嬉戏打闹。
发生条件	(1)2m 以上高处作业；(2)作业面下是设备或硬质地面
原因事件	1、脚手架搭设不合格，防坠落措施不到位，踩空或支撑物倒塌； 2、高处作业面下无防护措施如使用安全带或设置安全网等； 3、安全带挂结不可靠； 4、安全带、安全网损坏或不合格； 5、违反“十不登高”制度； 6、未穿防滑鞋、紧身工作服； 7、违章作业、违章指挥、违反劳动纪律； 8、情绪不稳定，疲劳作业、身体有疾病、工作时精力不集中。
事故后果	人员伤亡
危险等级	II
防范措施	1、登高作业人员必须在身心健康状态下登高作业，必须严格执行“十不登高”； 2、登高作业人员必须穿戴防滑鞋、紧身工作服、安全帽，系好安全带； 3、按规定搭设脚手架等安全设施； 4、在屋顶、塔杆、贮罐等高处作业须设防护栏杆； 5、临边、洞口要做到“有洞必有盖”“有边必有栏”以防坠落； 6、安全带、安全网、栏杆、护栏、平台要定期检查确保完好； 7、六级以上大风、暴雨、雷电、霜冻、大雾、积雪等恶劣气候条件下尽可能避免高处作业； 8、可以在地面做的作业，尽量不要安排在高处做，即“尽可能高处作业平地做” 9、加强对登高作业人员的安全教育、培训、考核工作； 10、坚决杜绝登高作业中的“三违”。
潜在事故	机械伤害
作业场所	设备的传动、转动部位
危险因素	绞、碾、碰、戳，伤及人体
触发事件	1、生产检查、维修设备时，不注意而被碰、割、戳； 2、衣物或擦洗设备时棉纱或手套等被绞入转动设备； 3、旋转、往复、滑动物体撞击伤人； 4、设备检修时未断电和设立警示标志，误启动造成机械伤害； 5、突出的机械部分、工具设备边缘毛刺或锋利处碰伤。
发生条件	人体碰到转动、移动等运动物体
原因事件	1、设备机械安全防护装置缺失或有缺陷； 2、工作时注意力不集中； 3、劳动防护用品未正确穿戴； 4、违章作业
事故后果	人体伤害
危险等级	II
防范措施	1、设备转动部分设置防护罩（如外露轴等），做到有轴必有套、有轮必有罩； 轮、轴旋转部位的周围应设置防护栅栏； 2、工作时注意力要集中，要注意观察；

	3、正确穿戴好劳动防护用品； 4、作业过程中严格遵守操作规程； 5、检修时断电并设立警示标志； 6、工作时衣着应符合“三紧”要求。
潜在事故	噪声危害
危险因素	电机、各类泵等噪声
触发事件	噪声超过 85 分贝
发生条件	1.装置没有减振、降噪设施； 2.减振、降噪设施无效； 3.未戴个体护耳器；①因故、或故意不戴护耳器；②无护耳器； 4.护耳器无效；①选型不当；②使用不当；③护耳器已经失效
事故后果	听力损伤
危险等级	I
防范措施	1、装置设减振、降噪设施； 2.配备并使用个体护耳器。 3、采取隔离操作。
潜在事故	灼烫（化学灼烫）
作业场所	生产装置
危险因素	氢氟酸物质、高温介质
触发事件	1、有腐蚀性的化学品，以及高温物料（如热料）泄漏接触到人体； 2、装卸作业时触及腐蚀性物品； 3、清洗、检修罐、阀、泵、管等设备时泄漏，未使用防护用品，接触到腐蚀性物品或高温介质。
发生条件	腐蚀性物品、高温物料等溅及人体或人体接触到高温物体表面
原因事件	1、泄漏的腐蚀性物品或高温物料溅及人体； 2、工作时不小心触及腐蚀性物料； 3、工作时人体无意触及高温物体表面。
事故后果	导致人员灼烫伤
危险等级	II
防范措施	1、防止泄漏首先选用适当的材质，并精心安装； 2、合理选用防腐材料，保证焊缝质量及连接密封性； 3、定期检查跑、冒、滴、漏，保持罐、槽、釜（器）、管、阀完好，高温管道设置保温层并保证完好无缺； 4、涉及腐蚀品、高温物料作业，配备和穿戴相应防护用品； 5、检查、检修设备，必须先清洗干净并作隔离，且检测合格； 6、加强对有关化学品和高温物料灼烫预防知识和应急处理方法的培训和教育； 7、设立救护点，并配备相应的器材和药品，如洗眼器等； 8、设立警示标志。 9、严格执行作业规程。

### 单元危险性分析：

通过预先危险性分析，F152a 装置（一期）（702A）、F152a 装置（二期）（702B）、F142b 装置（一期）（703A）、F142b 装置（二期）（703B）、VDF 装置（一期）（704A）、VDF 装置（二期）（704B）、PVDF 聚合装置（一期）（705A）、PVDF 聚合装置（二期）（705B）、六氟磷酸锂装置一（三期）（802）、六氟磷酸锂装置二（三期）（803）、六氟磷酸锂装置三（三期）（804）、六氟磷酸锂装置四（三期）（805）、六氟磷酸锂装置五（三期）（806）单元的火

灾、爆炸、中毒窒息，PVDF 后处理装置（一期）（706A）、PVDF 后处理装置（二期）（706B）单元的火灾、爆炸危险，无水氟化氢装置 A（701A）、无水氟化氢装置 B（701B）、电子级氢氟酸装置（一期）（709A）、电子级氢氟酸装置（三期）（709B）单元的中毒窒息等级为Ⅲ，处在危险状态，必须采取相应的防范措施。其余危险等级均为Ⅱ级及以下，在严格管理、规范操作，并采取一定的安全防范措施后，在正常情况下是可以保证安全的。

### 2.3.3 电气单元

本单元是该项目主要的公用工程，其发生故障将造成系统瘫痪甚至引发二次事故。各生产、储存单元中均存在配电柜或用电设备。

电气单元预先危险性分析见附表 2.3-16。

附表 2.3-16 电气单元预先危险性分析表

潜在事故	触电
危险因素	漏电、绝缘损坏、安全距离不够、雷击
触发事件	1、电气设备、临时电源漏电；2、安全距离不够（如架空线路、室内线路、变配电设备、用电设备及检修的安全距离）；3、绝缘损坏、老化；4、保护接地、接零不当；5、手持电动工具类别选择不当，疏于管理；6、建筑结构未做到“五防一通”（即防火、防水、防漏、防雨雪、防小动物和通风良好）；7、防护用品和工具缺少或质量缺陷、使用不当；8、雷击。9、动土施工时误挖断电缆。
发生条件	(1)人体接触带电体；(2)安全距离不够，引起电击穿；(3)通过人体的电流时间超过 50mA/S；(4)设备外壳带电
原因事件	1、手及人体其它部位、随身金属物品触及带电体，或因空气潮湿，安全距离不够，造成电击穿；2、电气设备漏电、绝缘损坏，如电焊机无良好保护措施，外壳漏电、接线端子裸露、更换电焊条时人触及焊钳或焊接变压器一次、二次绕组损坏，利用金属结构、管线或其它金属物作焊接回路等；3、电气设备金属外壳接地不良；4、防护用品、电动工具验收、检验、更新管理有缺陷；5、防护用品、电动工具使用方法未掌握；6、电工违章作业或非电工违章操作；7、雷电（直接雷、感应雷、雷电侵入波）。
事故后果	人员伤亡、引发二次事故
危险等级	Ⅲ
发生可能性	D
风险等级	10
风险程度	危险的
防范措施	1、电气绝缘等级要与使用电压、环境、运行条件相符，并定期检查、检测、维护、维修，保持完好状态； 2、采用遮拦、护罩等防护措施，防止人体接触带电体； 3、架空、室内线、所有强电设备及其检修作业要有安全距离； 4、严格按标准要求对电气设备做好保护接地、重复接地或保护接零； 5、金属容器或有限空间内作业，宜用 12 伏和以下的电器设备，并有监护； 6、电焊机绝缘完好、接线不裸露，定期检测漏电，电焊作业者穿戴防护用品，注意夏季防触电，有监护和应急措施；

	7、据作业场所特点正确选择 I、II、III 类手持电动工具，确保安全可靠，并根据要求严格执行安全操作规程； 8、建立、健全并严格执行电气安全规章制度和电气操作规程； 9、坚持对员工的电气安全操作和急救方法的培训、教育； 10、定期进行电气安全检查，严禁“三违”； 11、对防雷措施进行定期检查、检测，保持完好、可靠状态； 12、制定并执行电气设备使用、保管、检验、维修、更新程序； 13、电气人员设备执行培训、持证上岗，专人使用制度； 按制度对强电线路加强管理、巡查、检修。 严格执行动土管理制度。
潜在事故	火灾
作业场所	配电、用电设备或输电线路
触发事件	1、可燃气体、液体窜入或渗入； 2、过载引起火灾或设备自身故障导致过热引起火灾； 3、接地不良引起雷电火灾。 4、电缆过载，短路引发火灾； 5、易燃易爆场所火灾，爆炸引起电缆着火； 6、高温高热管道或物体烘烤；电气设备火灾； 7、电缆防护层损伤导致电缆绝缘击穿； 8、电缆敷设位差过大； 9、电缆接头施工不良；电缆受终端头的影响终端头闪路起火蔓延至电缆起火；
事故后果	造成供电系统瘫痪、甚至引发二次事故
危险等级	III
发生可能性	D
风险等级	10
风险程度	危险的
防范措施	1、配电室应按“五防一通”设置； 2、配电间应与甲、乙类装置相隔一定的安全距离，建筑符合设计规范的要求，防止可燃性气、液窜入；电缆敷设远离热及易受机械损伤的位置； 3、设置相应的保护装置和防雷、静电保护接地； 4、加装短路、过载保护装置，及时切断故障； 5、严格执行操作规程，设置防误闭锁装置； 6、选用绝缘良好的电气设备和难燃型电缆；电缆的安装、敷设接头盒和终端头的安装、施工应符合规范、规程的要求； 7、及时清除电缆沟或桥架内的积灰、积油、积水，电缆沟进户孔洞口用防火材料封堵严密； 8、定期检查电缆沟、电缆架、接头盒的状态是否合乎要求； 9、配备相应的灭火器材。

### 危险性分析：

本单元是一切工程均必须涉及的主要公用工程，供电安全不仅包括电气设备的本身危险性，还关系整个项目是否能够安全运行，因此，供电的安全性是建设项目首先必须解决的。该单元的触电、火灾危险等级为 III，处在危险状态，必须采取相应的防范措施。目前配套的安全设施日趋完善，隔离开关、继电器等功能齐全，具有“五防”功能的配电柜已普遍使用。因此，

采用定点生产企业生产的产品、选用适当的防护装置及控制措施，按对电气设备的防护等级要求进行选型并按规范安装，按标准、规范的要求敷设输电线路，本单元自身运行的安全是可行保证的。

### 2.3.4 空压单元

空气压缩机及其配套各零部件发生异常均有可能导致空压机故障或空压机爆炸事故的发生。空压机系统预先危险性分析见附表2.3-17。

附表 2.3-17 空压机系统预先危险性分析表

事故	阶段	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
触电	运行	1.电气裸露部位未采取防护措施、电线、电缆裸露漏电，人员在作业时接触到漏电部位，造成触电； 2.保护接地、工作接地不好或失效，设备发生损坏未能及时发现，致使常规设备或操作处带电； 3.检修时未断电和挂警示标志，其它人误启动。	可造成人员伤亡或人身伤害	II	1.电气设备应严格按照相关规定、规范要求设计，各种电器设备应做到良好的绝缘、接地；按规定配置过载保护器、漏电保护器； 2.应对正常带电部位做到良好的隔离，加强防护措施，定期检测电器设备绝缘，发现绝缘缺陷，及进修补； 3.加强从业人员的安全知识培训，提高安全意识，正确使用安全防护用座；电气设备的检修维护中，应严格执行工作票制度，加强监护，防止误操作。严格规范作业人员的行为，杜绝违章和习惯性违章操作。
机械伤害	运行	1.生产检查、维修设备时，不注意而被碰、割、戳； 2.衣物或擦洗设备时棉纱或手套等被绞入转动设备； 3.设备检修时未断电和设立警示标志，误启动造成机械伤害； 4.设备机械安全防护装置缺失或有缺陷； 5.员工工作时注意力不集中； 6.违章作业	人体伤害，设备受损。严重时致人员伤亡、设备毁	II	1.尽量选用本质安全型设备；设备及控制系统的制造和安装单位必须由有资质的单位承担； 2.设备转动部分设置防护罩（如外露轴等），做到有轴必有套、有轮必有罩；轮、轴旋转部位的周围应设置防护栅栏；皮带在适当位置设置跨越平台； 3.工作时注意力要集中，要注意观察； 4.正确穿戴好劳动防护用品； 5.作业过程中严格遵守操作规程； 6.机器设备要定期检查、检修，保证其完好状态。
爆炸	运行	1.压缩机的气缸、贮气器、空气输送（排气）管线因超温、超压可能发生爆炸。 2.雾化的润滑油或其分解物与压缩空气混合可以引起爆炸。 3.压缩机油封和润滑系统或空气入口气体不符合要求，使大量油类、烃类等进入，沉积于系统低洼处，例如法兰、阀门、波纹管、变径处等，在高压气体作用下，逐渐被雾化、氧化、结焦、炭化、分解，成为爆炸的潜在条件。	人体伤害，设备受损。严重时致人员伤亡、设备毁	II级，严重时III级	1.空气压缩机及其配套的贮罐、管系等应当按照国家有关的设计规范进行设计。 2.空气压缩后，温度急剧升高，空压机必须配置有效的冷却系统。 3.空气贮罐的设计和运行应当符合《压力容器安全技术监察规程》的规定，安装必要的压力显示及超压调节、报警系统，必要时，应当设计连锁装置。 4.具有一定压力的空气有很强的氧化性，因此，空气在储存和输送过程中要严格防止润滑油及其它有机

	<p>4.潮解的空气和系统的不规范清洁、冷热交替的作业都可能使管内壁产生铁锈,在高速气体作用下剥落,成为引燃源。</p> <p>5.空气压缩过程中的不稳定和喘振状态可以导致介质温度突然升高导致爆炸。</p> <p>6.在进行修理安装工作时,擦拭物、油等易燃液体落入汽缸、贮气器及空气导管内,空压机启动时可以导致爆炸。</p> <p>7.压缩系统受压部分的机械强度不符合标准。</p> <p>8.压缩空气压力超过规定。</p>		<p>物混入其内部,以免油类及其它有机物质被氧化,在系统内发生燃烧或爆炸事故。</p> <p>5.空气在高速流动过程中,铁锈及机械杂质可能成为炽热的火种,因此,压缩机在运行过程中空气入口的位置及其高度应当符合安全要求,防止异物进入。</p> <p>6.空压机运行中如声响异常立即停车检查处理。</p>
--	--	--	--

单元危险性分析：通过预先危险性分析，空压机系统存在的主要危险有害因素有：空压机发生爆炸的危险等级为Ⅱ级，严重时Ⅲ级，机械伤害、触电的危险等级为Ⅱ级。Ⅲ级是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施。Ⅱ级处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

### 2.3.5 给排水单元

采用预先危险分析法（PHA）对本子单元进行分析评价，具体情况见附表 2.3-18。

附表 2.3-18 给水、消防水单元预先危险性分析

危险因素	触发事件	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
中毒或窒息	清理设备、管道、池	1、检修部位未进行通风； 2、检修人员安全意识差； 3、未进行有害物质监测。	人员伤亡	Ⅱ	1、池、沟等处空气流通不畅，应加强通风； 2、作业时应有专人监控，并约定联系方式；加强检修人员的安全教育； 3、作业前应检测有害气体。
溺水	设备、管道、阀门维护检修	1、防护措施不全或损坏； 2、违章作业。	人员伤亡	Ⅲ	1、防护栏杆不底于 1.05m 且牢固可靠； 2、检修时使用安全带等护具，并定期检查； 3、检修时有人监护。
机械伤害	操作泵	1、机械传动、转动外露部件无防护罩 2、无警示标志。	人员伤亡	Ⅱ	1、可能碰伤人员的设备、管道、阀门有明显警示标志； 2、转动、传动部位设防护罩； 3、作业人员着装应符合“三紧”要求。

单元危险性分析：给水、消防水、循环水和污水处理的危险性较小，主要是设施缺陷造成的，水池按要求设置防护栏，机械设备按规定设置防

护装置、设施，运行是安全的。给排水单元的溺水危险程度为III级（危险的），会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施；中毒或窒息、机械伤害危险程度为II级，处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

## 2.4 危险度评价法

应用日本劳动省化工企业六阶段安全评价方法主要对该项目主要生产单元、储存设施、辅助生产等单元进行危险度评价。

### （1）实施评价

以液化烃罐区（602）子单元为例说明取值过程：

- 1) 物料：原料氯乙烯是液化烃类，取值为 10 分；
- 2) 容量：原料氯乙烯在线量  $600\text{m}^3 \times 2 > 100\text{m}^3$ ，因此取值为 10 分；
- 3) 温度：操作温度  $< 250^\circ\text{C}$ ，因此取值为 0 分。
- 4) 压力：操作压力为  $0.4\text{MPa} < 1\text{MPa}$ ，因此取值为 0 分。
- 5) 操作：系统进入空气或不纯物质，可能发生危险的操作，因此取值为 5 分。

液化烃罐区（602）子单元危险总分为 25 分，危险等级为 I 级，危险程度为高度危险。

各单元取值及等级见附表 2.4-1。

附表 2.4-1 单元取值及危险等级分级表

主项号	名称及代码	物料	容量	温度	压力	操作	总分	危险等级
	一期							
1	无水氟化氢装置 A (701A)	5	2	2	0	2	11	II
2	F152a 装置 (一期) (702A)	10	5	0	0	5	20	I
3	F142b 装置 (一期) (703A)	10	5	0	0	5	20	I
4	VDF 装置 (一期) (704A)	10	10	0	0	5	25	I
5	PVDF 聚合装置 (一期) (705A)	10	5	0	2	5	22	I
6	PVDF 后处理装置 (一期) (706A)	2	0	2	0	5	9	III
7	电子级氢氟酸装置 (一期) (709A)	5	10	0	0	2	17	I
8	焚烧装置 (707)	10	5	10	0	2	27	I
9	氯化氢吸收及尾气处理装置 (708)	5	2	0	0	2	9	III
10	酸碱罐区 (601)	5	10	0	0	2	17	I
11	液化烃罐区 (602)	10	10	0	0	5	25	I
12	硫酸罐区 (603)	10	10	0	0	2	22	I
13	液化天然气罐区 (604)	10	10	0	0	2	22	I
14	AHF 装置中间罐区	5	10	0	0	2	17	I
15	甲类仓库 (501)	5	2	0	0	2	9	III
16	PVDF 仓库 (一期) (503)	2	0	0	0	2	4	III
17	成品仓库一 (506)	5	10	0	0	2	17	I
18	萤石粉库 (508)	2	0	0	0	2	4	III
19	氟石膏库 (509)	2	0	0	0	2	4	III
20	液氯库房 (513)	5	10	0	0	2	17	I
	二期							
1	F152a 装置 (二期) (702B)	10	5	0	0	5	20	I
2	F142b 装置 (二期) (703B)	10	5	0	0	5	20	I
3	VDF 装置 (二期) (704B)	10	10	0	0	5	25	I
4	PVDF 聚合装置 (二期) (705B)	10	5	0	2	5	22	I
5	PVDF 后处理装置 (二期) (706B)	2	0	2	0	5	9	III
6	综合仓库 (505)	2	0	0	0	2	4	III
7	PVDF 仓库二 (二期) (503B)	2	0	0	0	2	4	III
	三期							
1	无水氟化氢装置 B (701B)	5	2	2	0	2	11	II
2	电子级氢氟酸装置 (三期) (709B)	5	10	0	0	2	17	I
3	六氟磷酸锂装置一 (三期) (802)、六氟磷酸锂装置二 (三期) (803)、六氟磷酸锂装置三 (三期) (804)、六氟磷酸锂装置四 (三期) (805)、六氟磷酸锂装置五 (三期) (806)	5	10	0	0	5	20	I
4	六氟磷酸锂装置仓库 (511)	2	10	0	0	2	14	II
5	成品仓库二 (507)	2	10	0	0	2	14	II



## (2) 评价结果分析与结论

由上表可以看出, F152a 装置(一期)(702A)、F142b 装置(一期)(703A)、VDF 装置(一期)(704A)、PVDF 聚合装置(一期)(705A)、电子级氢氟酸装置(一期)(709A)、焚烧装置(707)、酸碱罐区(601)、液化烃罐区(602)、硫酸罐区(603)、液化天然气罐区(604)、AHF 装置中间罐区、成品仓库一(506)、液氯库房(513)、F152a 装置(二期)(702B)、F142b 装置(二期)(703B)、VDF 装置(二期)(704B)、PVDF 聚合装置(二期)(705B)、电子级氢氟酸装置(三期)(709B)、六氟磷酸锂装置一(三期)(802)、六氟磷酸锂装置二(三期)(803)、六氟磷酸锂装置三(三期)(804)、六氟磷酸锂装置四(三期)(805)、六氟磷酸锂装置五(三期)(806)的危险分值大于 16,属高度危险;无水氟化氢装置 A(701A)、无水氟化氢装置 B(701B)、六氟磷酸锂装置仓库(511)、成品仓库二(507)的危险分值介于 10~15 分之间,属于中度危险;其余单元危险分值均不大于 10 分,属于低度危险。

## 2.5 定量风险评价

### 1) 简介

根据《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》GB36894-2018,采用中国安全生产科学研究院开发的重大危险源区域定量风险评价软件进行个人风险和社会风险值计算。

#### (1) 个人风险

指因危险化学品重大危险源各种潜在的火灾、爆炸、有毒气体泄漏事故造成区域内某一固定位置人员的个体死亡概率,即单位时间内(通常为年)的个体死亡率。通常用个人风险等值线表示。

通过定量风险评价,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下表中个人风险基准的要求。

附表 2.5-1 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	$3 \times 10^{-7}$	$3 \times 10^{-6}$
一般防护目标中的二类防护目标	$3 \times 10^{-6}$	$1 \times 10^{-5}$
一般防护目标中的三类防护目标	$1 \times 10^{-5}$	$3 \times 10^{-5}$

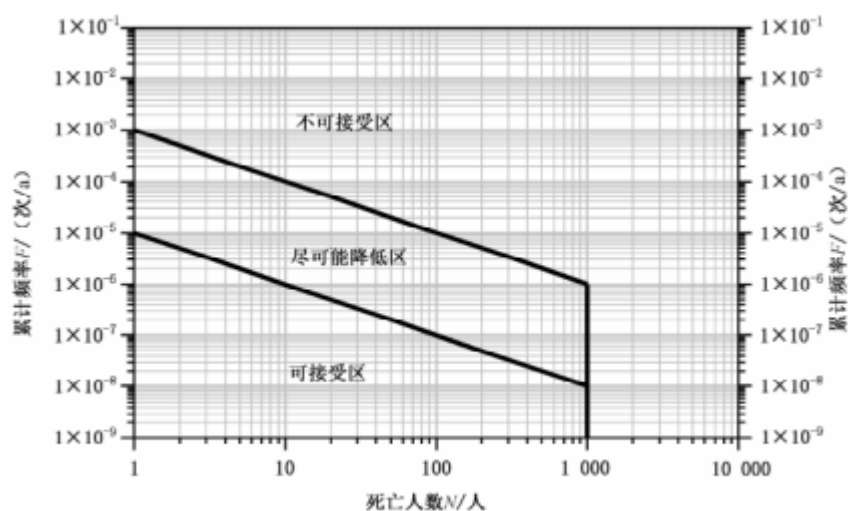
## (2) 社会风险

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。具体分界线位置如附图 2.5-1 所示。

a) 若社会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。

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

c) 若社会风险曲线全部落在可接受区，则该风险可接受。



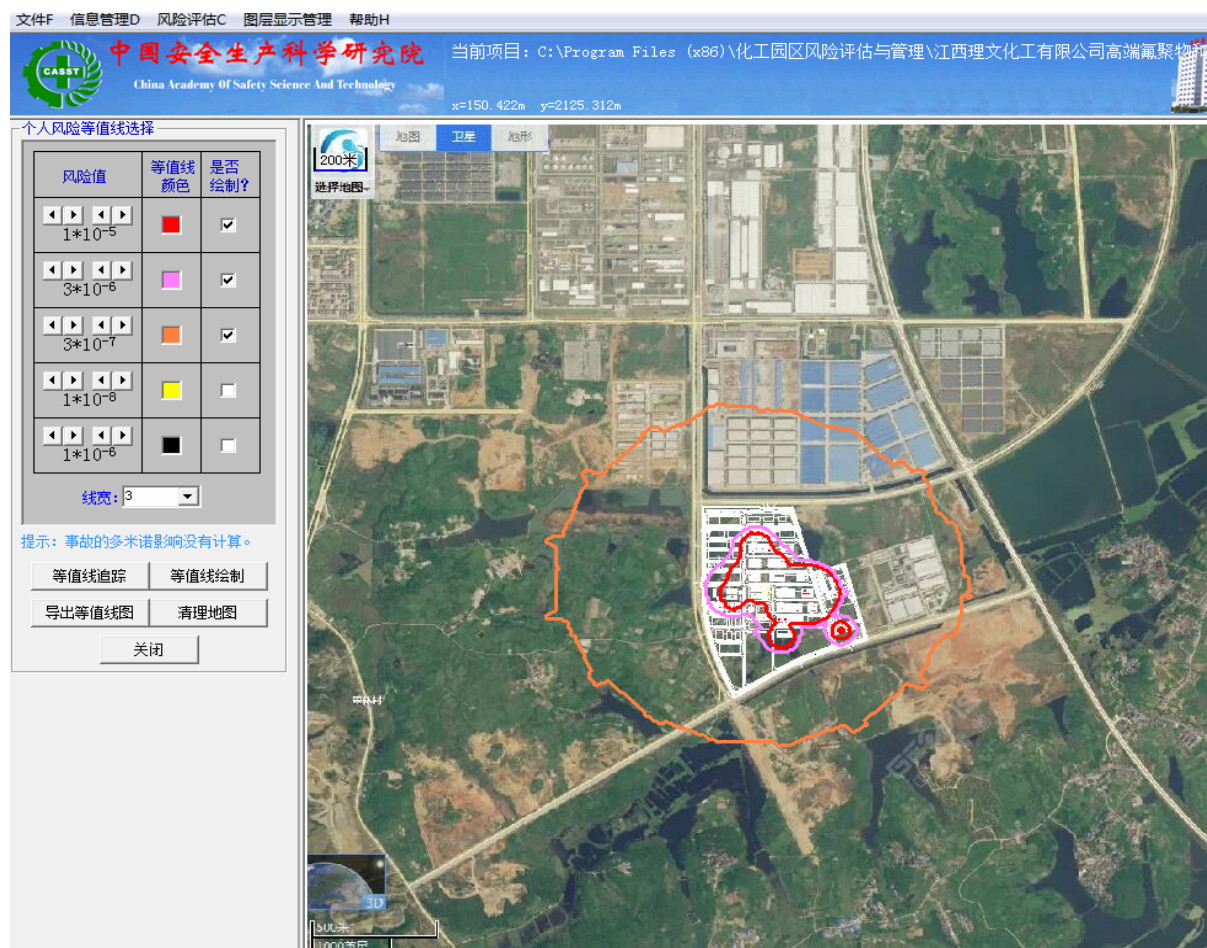
附图 2.5-1 社会风险基准

## 2) 江西理文化工有限公司个人和社会风险计算

根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》

GB/T37243-2019 第 4.3 条：涉及有毒气体或易燃气体，且其设计最大量与 GB18218 中规定的临界量比值之和大于或等于 1 的危险化学品生产装置和储存设施应采用定量风险评价方法确定外部安全防护距离。当企业存在上述装置和设施时，应将企业内所有的危险化学品生产装置和储存设施作为一个整体进行定量风险评估，确定外部安全防护距离。

### (1) 个人风险值等值线见下图



说明：红色线为可容许个人风险  $1 \times 10^{-5}$  等值线；粉色线为可容许个人风险  $3 \times 10^{-6}$  等值线；橙色线为可容许个人风险  $3 \times 10^{-7}$  等值线。

根据计算结合风险值等值线图：①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外部安全防护距离（ $\leq 3 \times 10^{-7}$ ）为：

东面：最远超出厂界 490m；西面：最远超出厂界 648m；南面：最远超出厂界 370m；北面：最远超出厂界 447m。

②一般防护目标中的二类防护目标外部安全防护距离（ $\leq 3 \times 10^{-6}$ ）为：

东面：最远超出厂界 64m（北侧）；西面：未超出厂界；南面：超出厂界 4m；北面：未超出厂界。

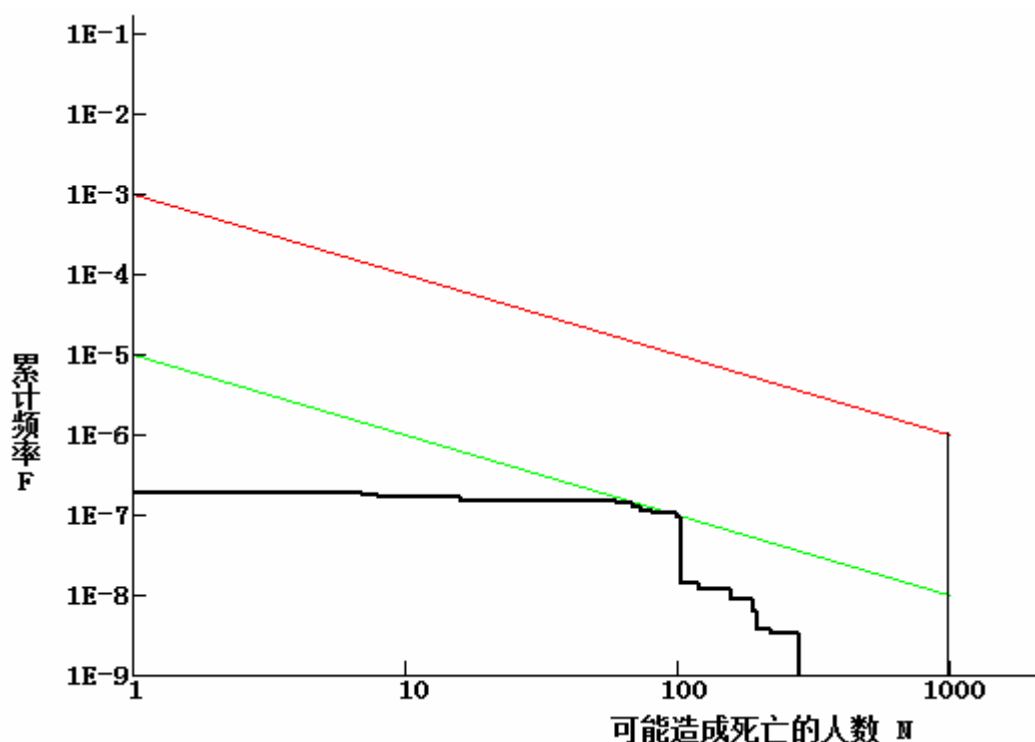
③一般防护目标中的三类防护目标外部安全防护距离（ $\leq 1 \times 10^{-5}$ ）为：

东面：最远超出厂界 43m（北侧）；西面：未超出厂界；南面：未超出厂界；北面：未超出厂界。

在以上范围内无此相应的一、二、三类防护目标。

## （2）社会风险曲线（F-N 曲线）

根据计算结果，社会风险曲线（F-N 曲线）见下图



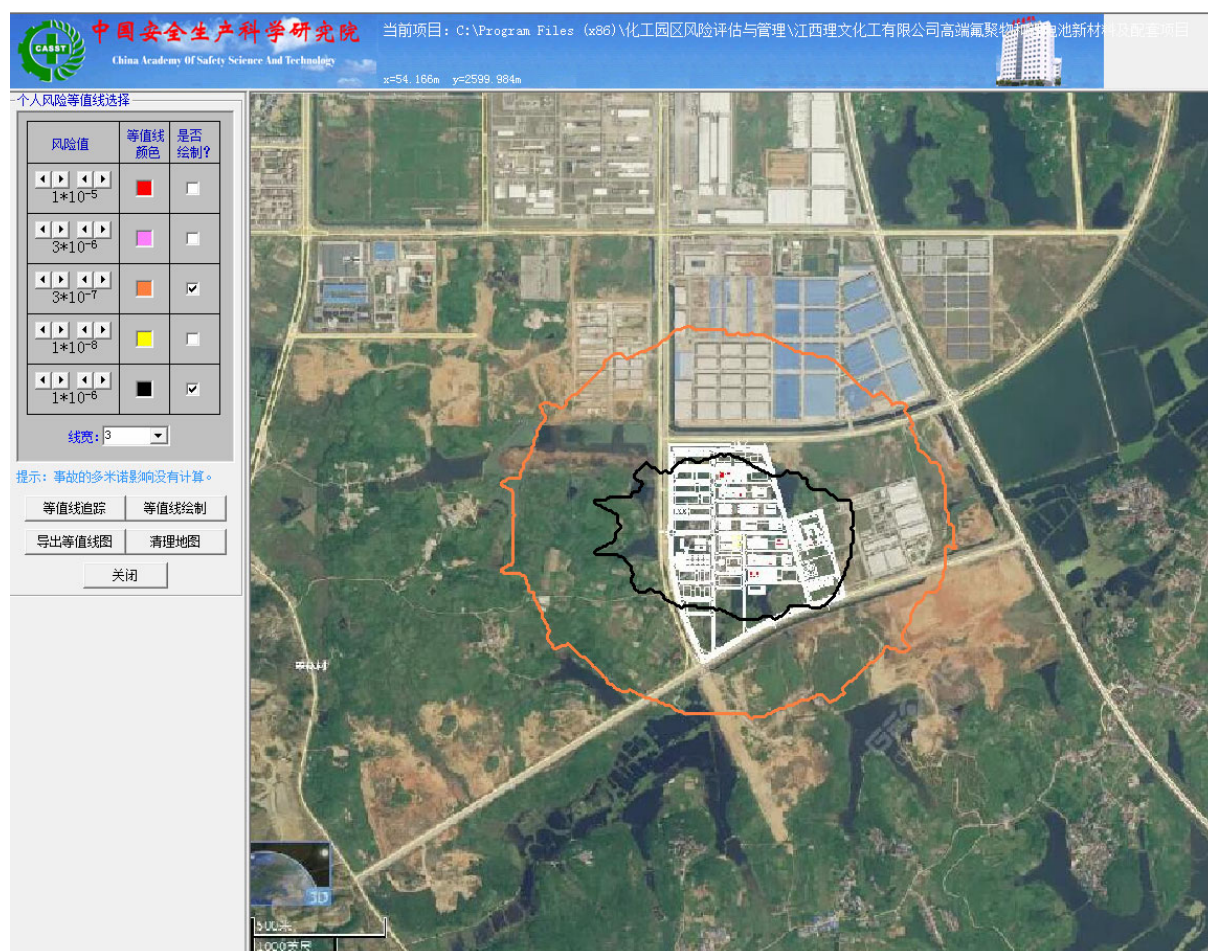
从上图可知：该公司的社会风险在尽可能降低区，必须在可能的情况下采取相应措施，尽量减少风险，降低社会风险。

### (3) 可容许个人风险标准

根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》(2011年原国家安全生产监督管理总局令第40号,2015年第79号令修改):该项目六氟磷酸锂装置一(三期)(802)单元、六氟磷酸锂装置二(三期)(803)及六氟磷酸锂装置三(三期)(804)单元、六氟磷酸锂装置四(三期)(805)及六氟磷酸锂装置五(三期)(806)单元、AHF装置中间罐区单元、液氯库房(513)单元、无水氟化氢装置A(701A)单元/无水氟化氢装置B(701B)单元构成一级或者二级重大危险源,且毒性气体实际存在(在线)量与其在《危险化学品重大危险源辨识》中规定的临界量比值之和大于或等于1;F152a装置(一期)(702A)单元/F152a装置(二期)(702B)单元、液化烃罐区(602)单元构成一级重大危险源,且液化易燃气体实际存在(在线)量与其在《危险化学品重大危险源辨识》中规定的临界量比值之和大于或等于1;故需通过定量风险评价确定的重大危险源的个人和社会风险值,不得超过其规定附件2列示的个人和社会可容许风险限值标准。

采用中国安全生产科学研究院开发的重大危险源区域定量风险评价软件进行个人风险和社会风险值计算,①高敏感防护目标(如学校、医院、幼儿园、养老院等)、重要防护目标(如党政机关、军事管理区、文物保护单位等)、特殊高密度场所(如大型体育场、大型交通枢纽等)( $<3\times 10^{-7}$ )的外部安全防护距离为:东面:最远超出厂界490m;西面:最远超出厂界648m;南面:最远超出厂界370m;北面:最远超出厂界447m。

②居住类高密度场所（如居民区、宾馆、度假村等）、公众聚集类高密度场所（如办公场所、商场、饭店、娱乐场所等）（ $<1 \times 10^{-6}$ ）的外部安全防护距离为：东面：最远超出厂界 112m；西面：最远超出厂界 291m；南面：超出厂界 5m；北面：未超出厂界，该范围内无上述类别敏感目标及场所，如下图所示：



说明：黑色线为可容许个人风险  $1 \times 10^{-6}$  等值线；橙色线为可容许个人风险  $3 \times 10^{-7}$  等值线。

根据前图，该项目可容许社会风险在尽可能降低区，必须在可能的情况下采取相应措施，尽量减少风险，降低社会风险。

小结：江西理文化工有限公司高端氟聚物和锂电池新材料及配套项目危险化学品生产装置和储存设施个人风险等值线满足《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》GB36894-2018 中对于①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②一般防护目标中的二类防护目标③一般防护目标中的三类防护目标的要求；社会风险在尽可能降低区，必须在可能的情况下采取相应措施，尽量减少风险，降低社会风险。该项目的可容许个人风险标准满足《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（2011 年原国家安全生产监督管理总局令 40 号，2015 年第 79 号令修改）的要求。

## 2.6 重大事故后果分析

采用中国安全生产科学研究院开发的重大危险源区域定量风险评价软件计算，事故后果见附表 2.6-1：

附表 2.6-1 事故后果表

危险源	泄漏模式	灾害模式	死亡半径 (m)	重伤半径 (m)	轻伤半径 (m)	多米诺半径 (m)
液氯储罐	容器整体破裂	中毒扩散:静风,E 类	1296	2440	4524	/
液氯储罐	容器整体破裂	中毒扩散:1.2m/s,E 类	1154	2140	3878	/
液氯储罐	容器大孔泄漏	中毒扩散:静风,E 类	538	936	1536	/
液氯储罐	容器大孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s,E 类	486	836	1362	/
液氯储罐	管道完全破裂	中毒扩散:静风,E 类	340	578	920	/
液氯储罐	容器整体破裂	中毒扩散:2.5m/s,D 类	332	558	868	/
液氯储罐	管道完全破裂	中毒扩散:1.2m/s,E 类	308	520	824	/
液氯储罐	容器整体破裂	中毒扩散:4.9m/s,C 类	270	438	662	/
氯乙烯储罐	容器整体破裂	BLEVE	237	398	705	167
液氯储罐	阀门大孔泄漏	中毒扩散:静风,E 类	232	390	612	/
氟化氢中间罐区氟化氢中间槽	容器整体破裂	中毒扩散:静风,E 类	220	272	324	/
液氯储罐	阀门大孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s,E 类	210	352	550	/
氟化氢中间罐区氟化氢中间槽	容器整体破裂	中毒扩散:1.2m/s,E 类	198	246	292	/
VDF 装置（一期）(704A)成品计量槽 VDF(15M3)	容器大孔泄漏	闪火:1.2m/s,E 类	194	/	/	/

VDF装置(二期)(704B) 成品计量槽 VDF(15M3)	容器大孔泄漏	闪火:静风,E类	194	/	/	/
VDF装置(二期)(704B) 成品计量槽 VDF(15M3)	容器大孔泄漏	闪火:1.2m/s,E类	194	/	/	/
VDF装置(一期)(704A) 成品计量槽 VDF(15M3)	容器大孔泄漏	闪火:静风,E类	194	/	/	/
液化天然气储罐	容器整体破裂	BLEVE	173	253	432	134
VDF装置(二期)(704B) 回收槽 R142b	容器整体破裂	闪火:1.2m/s,E类	158	/	/	/
VDF装置(二期)(704B) 原料计量槽 R142b	容器整体破裂	闪火:静风,E类	158	/	/	/
VDF装置(二期)(704B) 回收槽 R142b	容器整体破裂	闪火:静风,E类	158	/	/	/
VDF装置(二期)(704B) 原料计量槽 R142b	容器整体破裂	闪火:1.2m/s,E类	158	/	/	/
VDF装置(一期)(704A) 回收槽 R142b	容器整体破裂	闪火:静风,E类	158	/	/	/
VDF装置(一期)(704A) 回收槽 R142b	容器整体破裂	闪火:1.2m/s,E类	158	/	/	/
VDF装置(一期)(704A) 原料计量槽 R142b	容器整体破裂	闪火:静风,E类	158	/	/	/
VDF装置(一期)(704A) 原料计量槽 R142b	容器整体破裂	闪火:1.2m/s,E类	158	/	/	/
R142b 储罐	容器整体破裂	BLEVE	156	341	623	156
R152a 储罐	容器整体破裂	BLEVE	150	324	595	150
VDF装置(二期)(704B) 成品计量槽 VDF(15M3)	容器大孔泄漏	闪火:4.9m/s,C类	150	/	/	/
VDF装置(一期)(704A) 成品计量槽 VDF(15M3)	容器大孔泄漏	闪火:4.9m/s,C类	150	/	/	/
液氯储罐	容器大孔泄漏	中毒扩散:2.5m/s,D类	150	248	384	/
R152a 储罐	容器大孔泄漏	闪火:静风,E类	140	/	/	/
PVDF聚合装置(一期) (705A)单体槽 VDF	管道完全破裂	闪火:1.2m/s,E类	130	/	/	/
PVDF聚合装置(二期) (705B)单体槽 VDF	容器大孔泄漏	闪火:静风,E类	130	/	/	/
PVDF聚合装置(二期) (705B)单体槽 VDF	容器大孔泄漏	闪火:1.2m/s,E类	130	/	/	/
PVDF聚合装置(二期) (705B)单体槽 VDF	管道完全破裂	闪火:静风,E类	130	/	/	/
PVDF聚合装置(二期) (705B)单体槽 VDF	管道完全破裂	闪火:1.2m/s,E类	130	/	/	/
PVDF聚合装置(一期) (705A)单体槽 VDF	容器大孔泄漏	闪火:静风,E类	130	/	/	/
PVDF聚合装置(一期) (705A)单体槽 VDF	管道完全破裂	闪火:静风,E类	130	/	/	/
VDF装置(二期)(704B) 成品计量槽 VDF(15M3)	容器大孔泄漏	闪火:2.5m/s,D类	130	/	/	/
VDF装置(一期)(704A) 成品计量槽 VDF(15M3)	容器大孔泄漏	闪火:2.5m/s,D类	130	/	/	/
PVDF聚合装置(一期)	容器大孔泄漏	闪火:1.2m/s,E类	130	/	/	/



(705A) 单体槽 VDF						
液氯储罐	容器大孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s,C类	128	206	308	/
R152a 储罐	容器大孔泄漏	闪火:1.2m/s,E类	126	/	/	/
VDF 装置(二期)(704B) 回收槽 R142b	容器整体破裂	闪火:4.9m/s,C类	124	/	/	/
VDF 装置(二期)(704B) 原料计量槽 R142b	容器整体破裂	闪火:4.9m/s,C类	124	/	/	/
VDF 装置(一期)(704A) 回收槽 R142b	容器整体破裂	闪火:4.9m/s,C类	124	/	/	/
VDF 装置(一期)(704A) 原料计量槽 R142b	容器整体破裂	闪火:4.9m/s,C类	124	/	/	/
VDF 装置(二期)(704B) 成品计量槽 VDF(3.5M3)	阀门大孔泄漏	闪火:静风,E类	116	/	/	/
VDF 装置(一期)(704A) 成品计量槽 VDF(3.5M3)	容器大孔泄漏	闪火:静风,E类	116	/	/	/
VDF 装置(一期)(704A) 成品计量槽 VDF(3.5M3)	管道完全破裂	闪火:静风,E类	116	/	/	/
VDF 装置(二期)(704B) 成品计量槽 VDF(3.5M3)	容器大孔泄漏	闪火:静风,E类	116	/	/	/
VDF 装置(二期)(704B) 成品计量槽 VDF(3.5M3)	容器大孔泄漏	闪火:1.2m/s,E类	116	/	/	/
VDF 装置(二期)(704B) 成品计量槽 VDF(3.5M3)	管道完全破裂	闪火:静风,E类	116	/	/	/
VDF 装置(二期)(704B) 成品计量槽 VDF(3.5M3)	管道完全破裂	闪火:1.2m/s,E类	116	/	/	/
VDF 装置(一期)(704A) 成品计量槽 VDF(3.5M3)	阀门大孔泄漏	闪火:1.2m/s,E类	116	/	/	/
VDF 装置(二期)(704B) 成品计量槽 VDF(3.5M3)	阀门大孔泄漏	闪火:1.2m/s,E类	116	/	/	/
VDF 装置(一期)(704A) 成品计量槽 VDF(3.5M3)	阀门大孔泄漏	闪火:静风,E类	116	/	/	/
VDF 装置(一期)(704A) 成品计量槽 VDF(3.5M3)	管道完全破裂	闪火:1.2m/s,E类	116	/	/	/
VDF 装置(一期)(704A) 成品计量槽 VDF(3.5M3)	容器大孔泄漏	闪火:1.2m/s,E类	116	/	/	/
VDF 装置(一期)(704A) 回收槽 R142b	容器整体破裂	闪火:2.5m/s,D类	106	/	/	/
VDF 装置(二期)(704B) 回收槽 R142b	容器整体破裂	闪火:2.5m/s,D类	106	/	/	/
VDF 装置(一期)(704A) 原料计量槽 R142b	容器整体破裂	闪火:2.5m/s,D类	106	/	/	/
VDF 装置(二期)(704B) 原料计量槽 R142b	容器整体破裂	闪火:2.5m/s,D类	106	/	/	/
PVDF 聚合装置(二期) (705B) 单体槽 VDF	管道完全破裂	闪火:4.9m/s,C类	102	/	/	/
PVDF 聚合装置(二期) (705B) 单体槽 VDF	容器大孔泄漏	闪火:4.9m/s,C类	102	/	/	/
PVDF 聚合装置(一期) (705A) 单体槽 VDF	管道完全破裂	闪火:4.9m/s,C类	102	/	/	/
PVDF 聚合装置(一期)	容器大孔泄漏	闪火:4.9m/s,C类	102	/	/	/

(705A) 单体槽 VDF						
R142b 装置二期) (703B) 氟化反应器(氟化氢)	反应器大孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	96	118	140	/
R142b 装置二期) (703B) 氟化反应器(氟化氢)	阀门中孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	96	118	140	/
R142b 装置二期) (703B) 氟化反应器(氟化氢)	反应器中孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	96	118	140	/
R142b 装置二期) (703B) 氟化反应器(氟化氢)	管道完全破裂	中毒扩散:静风,E类	96	118	140	/
液氯储罐	管道完全破裂	中毒扩散:2.5m/s,D类	96	160	246	/
R142b 装置二期) (703B) 氟化反应器(氟化氢)	反应器完全破裂	中毒扩散:静风,E类	96	118	140	/
R142b 装置二期) (703B) 氟化反应器(氟化氢)	管道中孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	96	118	140	/
R142b 装置二期) (703B) 氟化反应器(氟化氢)	管道大孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	96	118	140	/
R142b 装置二期) (703B) 氟化反应器(氟化氢)	阀门大孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	96	118	140	/
氯乙烯储罐	容器大孔泄漏	闪火:静风,E类	92	/	/	/
R152a 储罐	管道完全破裂	闪火:静风,E类	92	/	/	/
PVDF 聚合装置(二期) (705B) 单体槽 VDF	容器大孔泄漏	闪火:2.5m/s,D类	88	/	/	/
PVDF 聚合装置(一期) (705A) 单体槽 VDF	管道完全破裂	闪火:2.5m/s,D类	88	/	/	/
PVDF 聚合装置(二期) (705B) 单体槽 VDF	管道完全破裂	闪火:2.5m/s,D类	88	/	/	/
PVDF 聚合装置(一期) (705A) 单体槽 VDF	容器大孔泄漏	闪火:2.5m/s,D类	88	/	/	/
R142b 装置二期) (703B) 氟化反应器(氟化氢)	反应器中孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s,E类	86	106	126	/
R142b 装置二期) (703B) 氟化反应器(氟化氢)	管道完全破裂	中毒扩散:1.2m/s,E类	86	106	126	/
R142b 装置二期) (703B) 氟化反应器(氟化氢)	反应器大孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s,E类	86	106	126	/
R142b 装置二期) (703B) 氟化反应器(氟化氢)	管道大孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s,E类	86	106	126	/
R142b 装置二期) (703B) 氟化反应器(氟化氢)	管道中孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s,E类	86	106	126	/
R142b 装置二期) (703B) 氟化反应器(氟化氢)	阀门中孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s,E类	86	106	126	/
R142b 装置二期) (703B) 氟化反应器(氟化氢)	反应器完全破裂	中毒扩散:1.2m/s,E类	86	106	126	/
R142b 装置二期) (703B) 氟化反应器(氟化氢)	阀门大孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s,E类	86	106	126	/
液氯储罐	管道完全破裂	中毒扩散:4.9m/s,C类	84	136	204	/
R152a 储罐	管道完全破裂	闪火:1.2m/s,E类	84	/	/	/
R152a 储罐	容器大孔泄漏	闪火:2.5m/s,D类	84	/	/	/
R142b 装置(二期) (703B) 中间检测槽 (R142b)	容器整体破裂	BLEVE	83	123	273	83

氯乙烯储罐	容器大孔泄漏	闪火:1.2m/s,E类	82	/	/	/
F152a装置(一期)(702A) R152a检测槽	容器整体破裂	BLEVE	80	111	258	80
F152a装置(二期)(702B) R152a检测槽	容器整体破裂	BLEVE	80	111	258	80
液氯储罐	容器中孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	79	132	203	/
液氯储罐	阀门中孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	79	132	203	/
VDF装置(二期)(704B) 成品计量槽VDF(3.5M3)	管道完全破裂	闪火:2.5m/s,D类	78	/	/	/
VDF装置(二期)(704B) 成品计量槽VDF(3.5M3)	阀门大孔泄漏	闪火:2.5m/s,D类	78	/	/	/
VDF装置(二期)(704B) 成品计量槽VDF(3.5M3)	容器大孔泄漏	闪火:2.5m/s,D类	78	/	/	/
VDF装置(一期)(704A) 成品计量槽VDF(3.5M3)	容器大孔泄漏	闪火:2.5m/s,D类	78	/	/	/
VDF装置(一期)(704A) 成品计量槽VDF(3.5M3)	管道完全破裂	闪火:2.5m/s,D类	78	/	/	/
VDF装置(一期)(704A) 成品计量槽VDF(3.5M3)	阀门大孔泄漏	闪火:2.5m/s,D类	78	/	/	/
R152a储罐	容器大孔泄漏	云爆	76	129	214	101
F152a装置(一期)(702A) R152a检测槽	容器大孔泄漏	闪火:静风,E类	74	/	/	/
R152a储罐	容器大孔泄漏	闪火:4.9m/s,C类	74	/	/	/
F152a装置(二期)(702B) R152a检测槽	容器大孔泄漏	闪火:静风,E类	74	/	/	/
R142b储罐	容器大孔泄漏	云爆	72	122	207	99
液氯储罐	阀门中孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s,E类	72	120	183	/
液氯储罐	容器中孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s,E类	72	120	183	/
R142b装置(一期)(703A) 氯气缓冲罐	阀门中孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	70	92	120	/
R142b装置(一期)(703A) 氯气缓冲罐	阀门大孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	70	92	120	/
R142b装置(一期)(703A) 氯气缓冲罐	容器大孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	70	92	120	/
R142b装置(一期)(703A) 氯气缓冲罐	容器中孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	70	92	120	/
R142b装置(一期)(703A) 氯气缓冲罐	管道完全破裂	中毒扩散:静风,E类	70	92	120	/
F152a装置(一期)(702A) R152a检测槽	容器大孔泄漏	闪火:1.2m/s,E类	66	/	/	/
F152a装置(二期)(702B) R152a检测槽	容器大孔泄漏	闪火:1.2m/s,E类	66	/	/	/
R142b装置(二期)(703B) 中间检测槽(R142b)	容器大孔泄漏	云爆	62	107	182	86
VDF装置(一期)(704A) 成品计量槽VDF(3.5M3)	管道完全破裂	闪火:4.9m/s,C类	62	/	/	/
氟化氢中间罐区氟化氢中 间槽	容器整体破裂	中毒扩散:2.5m/s,D类	62	76	92	/
氯气缓冲罐	容器中孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	62	90	112	/

VDF 装置（二期）(704B) 成品计量槽 VDF(3.5M3)	容器大孔泄漏	闪火:4.9m/s,C 类	62	/	/	/
VDF 装置（一期）(704A) 成品计量槽 VDF(3.5M3)	容器大孔泄漏	闪火:4.9m/s,C 类	62	/	/	/
VDF 装置（二期）(704B) 成品计量槽 VDF(3.5M3)	管道完全破裂	闪火:4.9m/s,C 类	62	/	/	/
氯气缓冲罐	管道完全破裂	中毒扩散:静风,E 类	62	90	112	/
氯气缓冲罐	容器大孔泄漏	中毒扩散:静风,E 类	62	90	112	/
氯气缓冲罐	阀门中孔泄漏	中毒扩散:静风,E 类	62	90	112	/
液化天然气储罐	容器大孔泄漏	闪火:静风,E 类	62	/	/	/
VDF 装置（二期）(704B) 成品计量槽 VDF(3.5M3)	阀门大孔泄漏	闪火:4.9m/s,C 类	62	/	/	/
氯气缓冲罐	阀门大孔泄漏	中毒扩散:静风,E 类	62	90	112	/
VDF 装置（一期）(704A) 成品计量槽 VDF(3.5M3)	阀门大孔泄漏	闪火:4.9m/s,C 类	62	/	/	/
氯乙烯储罐	管道完全破裂	闪火:静风,E 类	61	/	/	/
VDF 装置（一期）(704A) 成品计量槽 VDF(15M3)	容器整体破裂	BLEVE	59	/	163	59
VDF 装置（二期）(704B) 成品计量槽 VDF(15M3)	容器整体破裂	BLEVE	59	/	163	59
R152a 储罐	管道完全破裂	云爆	56	100	166	78
R142b 储罐	管道完全破裂	云爆	56	95	158	74
R152a 储罐	管道完全破裂	闪火:2.5m/s,D 类	56	/	/	/
液化天然气储罐	容器大孔泄漏	闪火:1.2m/s,E 类	56	/	/	/
氟化氢中间罐区氟化氢中 间槽	容器整体破裂	中毒扩散:4.9m/s,C 类	56	68	80	/
氯乙烯储罐	容器大孔泄漏	云爆	55	98	163	77
氯乙烯储罐	管道完全破裂	闪火:1.2m/s,E 类	55	/	/	/
R142b 装置（二期）(703B) 中间检测槽（R142b）	容器大孔泄漏	闪火:静风,E 类	55	/	/	/
R142b 装置（二期）(703B) 中间检测槽（R142b）	管道完全破裂	云爆	54	93	154	72
液化天然气储罐	阀门大孔泄漏	池火	54	66	98	26
液化天然气储罐	容器大孔泄漏	池火	54	66	98	26
液化天然气储罐	管道完全破裂	池火	54	66	98	26
液化天然气储罐	容器整体破裂	池火	54	66	98	26
氯乙烯储罐	容器大孔泄漏	闪火:2.5m/s,D 类	54	/	/	/
氯乙烯储罐	容器整体破裂	池火	53	65	97	25
氯乙烯储罐	阀门大孔泄漏	池火	53	65	97	25
氯乙烯储罐	容器大孔泄漏	池火	53	65	97	25
氯乙烯储罐	管道完全破裂	池火	53	65	97	25
R152a 储罐	管道完全破裂	池火	53	65	97	26
R152a 储罐	容器整体破裂	池火	53	65	97	26
R152a 储罐	容器大孔泄漏	池火	53	65	97	26
液化天然气储罐	阀门中孔泄漏	池火	52	63	95	25
液化天然气储罐	容器中孔泄漏	池火	52	63	95	25
VDF 装置（一期）(704A) 成品计量槽 VDF(15M3)	阀门大孔泄漏	闪火:静风,E 类	51	/	/	/

VDF 装置（一期）(704A) 成品计量槽 VDF(15M3)	管道完全破裂	闪火:静风,E 类	51	/	/	/
VDF 装置（二期）(704B) 成品计量槽 VDF(15M3)	管道完全破裂	闪火:静风,E 类	51	/	/	/
VDF 装置（二期）(704B) 成品计量槽 VDF(15M3)	阀门大孔泄漏	闪火:静风,E 类	51	/	/	/
F152a 装置（二期）(702B) R152a 检测槽	容器大孔泄漏	云爆	50	86	146	69
F152a 装置（一期）(702A) R152a 检测槽	容器大孔泄漏	云爆	50	86	146	69
VDF 装置（二期）(704B) 回收槽 R142b	容器整体破裂	云爆	50	86	145	69
VDF 装置（二期）(704B) 原料计量槽 R142b	容器整体破裂	云爆	50	86	145	69
VDF 装置（一期）(704A) 原料计量槽 R142b	容器整体破裂	云爆	50	86	145	69
VDF 装置（一期）(704A) 回收槽 R142b	容器整体破裂	云爆	50	86	145	69
R152a 储罐	管道完全破裂	闪火:4.9m/s,C 类	50	/	/	/
氯乙烯储罐	容器大孔泄漏	闪火:4.9m/s,C 类	50	/	/	/
F152a 装置（二期）(702B) VCM 计量槽	容器整体破裂	BLEVE	49	/	120	49
F152a 装置（一期）(702A) VCM 计量槽	容器整体破裂	BLEVE	49	/	120	49
R142b 装置（二期）(703B) 中间检测槽（R142b）	容器大孔泄漏	闪火:1.2m/s,E 类	49	/	/	/
F152a 装置（一期）(702A) R152a 检测槽	管道完全破裂	闪火:静风,E 类	49	/	/	/
F152a 装置（二期）(702B) R152a 检测槽	管道完全破裂	闪火:静风,E 类	49	/	/	/
R152a 储罐	阀门大孔泄漏	云爆	47	80	136	65
R142b 装置（一期）(703A) 氯化反应器氯	反应器完全破裂	中毒扩散:静风,E 类	47	78	120	/
R142b 装置（一期）(703A) 氯化反应器氯	管道完全破裂	中毒扩散:静风,E 类	47	78	120	/
R142b 装置（一期）(703A) 氯化反应器氯	阀门大孔泄漏	中毒扩散:静风,E 类	47	78	120	/
R142b 装置（一期）(703A) 氯化反应器氯	反应器大孔泄 漏	中毒扩散:静风,E 类	47	78	120	/
R142b 装置（一期）(703A) 氯化反应器氯	管道大孔泄漏	中毒扩散:静风,E 类	47	78	120	/
VDF 装置（二期）(704B) 成品计量槽 VDF(15M3)	管道完全破裂	闪火:1.2m/s,E 类	46	/	/	/
VDF 装置（一期）(704A) 成品计量槽 VDF(15M3)	管道完全破裂	闪火:1.2m/s,E 类	46	/	/	/
VDF 装置（一期）(704A) 成品计量槽 VDF(15M3)	阀门大孔泄漏	闪火:1.2m/s,E 类	46	/	/	/
VDF 装置（二期）(704B) 成品计量槽 VDF(15M3)	阀门大孔泄漏	闪火:1.2m/s,E 类	46	/	/	/
VDF 装置（二期）(704B)	容器大孔泄漏	云爆	45	77	130	62

成品计量槽 VDF(15M3)						
VDF 装置（二期）(704B) 成品计量槽 VDF(15M3)	管道完全破裂	云爆	45	77	130	62
VDF 装置（一期）(704A) 成品计量槽 VDF(15M3)	管道完全破裂	云爆	45	77	130	62
VDF 装置（一期）(704A) 成品计量槽 VDF(15M3)	阀门大孔泄漏	云爆	45	77	130	62
VDF 装置（二期）(704B) 成品计量槽 VDF(15M3)	阀门大孔泄漏	云爆	45	77	130	62
VDF 装置（一期）(704A) 成品计量槽 VDF(15M3)	容器大孔泄漏	云爆	45	77	130	62
R142b 储罐	阀门大孔泄漏	云爆	44	76	129	61
PVDF 聚合装置（二期） (705B) 单体槽 VDF	容器整体破裂	BLEVE	44	/	103	44
PVDF 聚合装置（一期） (705A) 单体槽 VDF	容器整体破裂	BLEVE	44	/	103	44
F152a 装置（一期）(702A) R152a 检测槽	容器大孔泄漏	闪火:2.5m/s,D 类	44	/	/	/
六氟磷酸锂装置一（三期） (802)AHF 储槽	容器整体破裂	中毒扩散:静风,E 类	44	54	66	/
R142b 装置（一期）(703A) 氯化反应器氯	阀门中孔泄漏	中毒扩散:静风,E 类	44	75	115	/
R142b 储罐	管道完全破裂	闪火:静风,E 类	44	/	/	/
六氟磷酸锂装置五（三期） (806)AHF 储槽	容器整体破裂	中毒扩散:静风,E 类	44	54	66	/
六氟磷酸锂装置二（三期） (803)AHF 储槽	容器整体破裂	中毒扩散:静风,E 类	44	54	66	/
氯乙烯储罐	阀门大孔泄漏	闪火:静风,E 类	44	/	/	/
R142b 装置（一期）(703A) 氯化反应器氯	反应器中孔泄 漏	中毒扩散:静风,E 类	44	75	115	/
六氟磷酸锂装置四（三期） (805)AHF 储槽	容器整体破裂	中毒扩散:静风,E 类	44	54	66	/
F152a 装置（二期）(702B) R152a 检测槽	容器大孔泄漏	闪火:2.5m/s,D 类	44	/	/	/
R142b 装置（一期）(703A) 氯化反应器氯	管道中孔泄漏	中毒扩散:静风,E 类	44	75	115	/
F152a 装置（一期）(702A) R152a 检测槽	管道完全破裂	闪火:1.2m/s,E 类	44	/	/	/
六氟磷酸锂装置三（三期） (804)AHF 储槽	容器整体破裂	中毒扩散:静风,E 类	44	54	66	/
F152a 装置（二期）(702B) R152a 检测槽	管道完全破裂	闪火:1.2m/s,E 类	44	/	/	/
氯乙烯储罐	管道完全破裂	云爆	43	75	127	60
R142b 装置（二期）(703B) 中间检测槽（R142b）	阀门大孔泄漏	云爆	43	74	126	60
R142b 装置（一期）(703A) 氯化反应器(氯化氢)	管道完全破裂	中毒扩散:静风,E 类	43	56	70	/
R142b 装置（一期）(703A) 氯化反应器(氯化氢)	管道大孔泄漏	中毒扩散:静风,E 类	43	56	70	/
R142b 装置（一期）(703A)	阀门大孔泄漏	中毒扩散:静风,E 类	43	56	70	/

氯化反应器(氯化氢)						
R142b 装置(一期)(703A) 氯化反应器(氯化氢)	反应器完全破裂	中毒扩散:静风,E类	43	56	70	/
R142b 装置(一期)(703A) 氯化反应器(氯化氢)	反应器大孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	43	56	70	/
R142b 装置(二期)(703B) 中间检测槽(R142b)	管道完全破裂	闪火:静风,E类	42	/	/	/
F152a 装置(二期)(702B) VCM 计量槽	容器大孔泄漏	闪火:静风,E类	42	/	/	/
F152a 装置(一期)(702A) VCM 计量槽	阀门大孔泄漏	闪火:静风,E类	42	/	/	/
R142b 装置(一期)(703A) 氯化反应器氯	反应器完全破裂	中毒扩散:1.2m/s,E类	42	71	109	/
F152a 装置(二期)(702B) VCM 计量槽	管道完全破裂	闪火:静风,E类	42	/	/	/
F152a 装置(一期)(702A) VCM 计量槽	管道完全破裂	闪火:静风,E类	42	/	/	/
R142b 装置(一期)(703A) 氯化反应器氯	反应器大孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s,E类	42	71	109	/
R142b 装置(一期)(703A) 氯化反应器氯	管道完全破裂	中毒扩散:1.2m/s,E类	42	71	109	/
F152a 装置(一期)(702A) VCM 计量槽	容器大孔泄漏	闪火:静风,E类	42	/	/	/
R142b 装置(一期)(703A) 氯化反应器氯	管道大孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s,E类	42	71	109	/
R142b 装置(一期)(703A) 氯化反应器氯	阀门大孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s,E类	42	71	109	/
F152a 装置(二期)(702B) VCM 计量槽	阀门大孔泄漏	闪火:静风,E类	42	/	/	/
液化天然气储罐	容器大孔泄漏	云爆	41	71	120	57
液化天然气储罐	管道完全破裂	闪火:静风,E类	41	/	/	/
R152a 储罐	阀门大孔泄漏	池火	40	49	74	/
R142b 装置(一期)(703A) 氯化反应器氯	反应器中孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s,E类	40	68	104	/
六氟磷酸锂装置四(三期) (805)AHF 储槽	容器整体破裂	中毒扩散:1.2m/s,E类	40	50	60	/
R152a 储罐	阀门大孔泄漏	闪火:2.5m/s,D类	40	/	/	/
六氟磷酸锂装置一(三期) (802)AHF 储槽	容器整体破裂	中毒扩散:1.2m/s,E类	40	50	60	/
F152a 装置(二期)(702B) R152a 检测槽	容器大孔泄漏	闪火:4.9m/s,C类	40	/	/	/
氟化氢装置 A 氟化氢检验 槽	容器整体破裂	中毒扩散:静风,E类	40	52	62	/
六氟磷酸锂装置二(三期) (803)AHF 储槽	容器整体破裂	中毒扩散:1.2m/s,E类	40	50	60	/
六氟磷酸锂装置三(三期) (804)AHF 储槽	容器整体破裂	中毒扩散:1.2m/s,E类	40	50	60	/
六氟磷酸锂装置五(三期) (806)AHF 储槽	容器整体破裂	中毒扩散:1.2m/s,E类	40	50	60	/
F152a 装置(一期)(702A)	容器大孔泄漏	闪火:4.9m/s,C类	40	/	/	/

R152a 检测槽						
R142b 装置（一期）(703A) 氯化反应器氯	管道中孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s,E 类	40	68	104	/
氟化氢装置 B 氟化氢检验 槽	容器整体破裂	中毒扩散:静风,E 类	40	52	62	/
R142b 储罐	管道完全破裂	闪火:1.2m/s,E 类	40	/	/	/
氯乙烯储罐	阀门大孔泄漏	闪火:1.2m/s,E 类	40	/	/	/
R142b 装置（一期）(703A) 氯化反应器氯	阀门中孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s,E 类	40	68	104	/
VDF 装置（二期）(704B) 成品计量槽 VDF(3.5M3)	容器整体破裂	BLEVE	39	/	84	39
VDF 装置（一期）(704A) 成品计量槽 VDF(3.5M3)	容器整体破裂	BLEVE	39	/	84	39
F152a 装置（一期）(702A) R152a 检测槽	管道完全破裂	云爆	38	67	112	53
F152a 装置（二期）(702B) R152a 检测槽	管道完全破裂	云爆	38	67	112	53
R142b 装置（一期）(703A) 氯化反应器(氯化氢)	反应器大孔泄 漏	中毒扩散:1.2m/s,E 类	38	51	64	/
F152a 装置（二期）(702B) VCM 计量槽	阀门大孔泄漏	闪火:1.2m/s,E 类	38	/	/	/
R142b 储罐	容器大孔泄漏	闪火:2.5m/s,D 类	38	/	/	/
F152a 装置（一期）(702A) VCM 计量槽	阀门大孔泄漏	闪火:1.2m/s,E 类	38	/	/	/
R142b 装置（二期）(703B) 中间检测槽（R142b）	管道完全破裂	闪火:1.2m/s,E 类	38	/	/	/
F152a 装置（一期）(702A) VCM 计量槽	容器大孔泄漏	闪火:1.2m/s,E 类	38	/	/	/
F152a 装置（二期）(702B) VCM 计量槽	管道完全破裂	闪火:1.2m/s,E 类	38	/	/	/
R142b 装置（一期）(703A) 氯化反应器(氯化氢)	管道大孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s,E 类	38	51	64	/
F152a 装置（一期）(702A) VCM 计量槽	管道完全破裂	闪火:1.2m/s,E 类	38	/	/	/
R142b 装置（一期）(703A) 氯化反应器(氯化氢)	管道完全破裂	中毒扩散:1.2m/s,E 类	38	51	64	/
F152a 装置（二期）(702B) VCM 计量槽	容器大孔泄漏	闪火:1.2m/s,E 类	38	/	/	/
R142b 装置（一期）(703A) 氯化反应器(氯化氢)	阀门大孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s,E 类	38	51	64	/
R142b 装置（一期）(703A) 氯化反应器(氯化氢)	反应器完全破 裂	中毒扩散:1.2m/s,E 类	38	51	64	/
液化天然气储罐	管道完全破裂	闪火:1.2m/s,E 类	37	/	/	/
六氟磷酸锂装置一（三期） (802)AHF 储槽	容器整体破裂	中毒扩散:2.5m/s,D 类	36	40	46	/
R142b 储罐	容器大孔泄漏	闪火:4.9m/s,C 类	36	/	/	/
氯乙烯储罐	管道完全破裂	闪火:2.5m/s,D 类	36	/	/	/
氟化氢装置 A 氟化氢检验 槽	容器整体破裂	中毒扩散:1.2m/s,E 类	36	46	56	/



氟化氢装置 B 氟化氢检验槽	容器整体破裂	中毒扩散:1.2m/s,E 类	36	46	56	/
六氟磷酸锂装置五(三期)(806)AHF 储槽	容器整体破裂	中毒扩散:2.5m/s,D 类	36	40	46	/
液化天然气储罐	容器大孔泄漏	闪火:2.5m/s,D 类	36	/	/	/
六氟磷酸锂装置三(三期)(804)AHF 储槽	容器整体破裂	中毒扩散:2.5m/s,D 类	36	40	46	/
六氟磷酸锂装置四(三期)(805)AHF 储槽	容器整体破裂	中毒扩散:2.5m/s,D 类	36	40	46	/
六氟磷酸锂装置二(三期)(803)AHF 储槽	容器整体破裂	中毒扩散:2.5m/s,D 类	36	40	46	/
R152a 储罐	阀门大孔泄漏	闪火:4.9m/s,C 类	36	/	/	/
氯乙烯储罐	容器中孔泄漏	池火	35	44	66	/
氯乙烯储罐	阀门中孔泄漏	池火	35	44	66	/
氯乙烯储罐	阀门大孔泄漏	云爆	35	62	102	48
F152a 装置(二期)(702B)R152a 检测槽	阀门大孔泄漏	闪火:静风,E 类	35	/	/	/
F152a 装置(一期)(702A)R152a 检测槽	阀门大孔泄漏	闪火:静风,E 类	35	/	/	/
F152a 装置(一期)(702A)VCM 计量槽	容器大孔泄漏	云爆	34	60	100	47
F152a 装置(二期)(702B)VCM 计量槽	阀门大孔泄漏	云爆	34	60	100	47
F152a 装置(二期)(702B)VCM 计量槽	管道完全破裂	云爆	34	60	100	47
F152a 装置(一期)(702A)VCM 计量槽	管道完全破裂	云爆	34	60	100	47
F152a 装置(一期)(702A)VCM 计量槽	阀门大孔泄漏	云爆	34	60	100	47
F152a 装置(二期)(702B)VCM 计量槽	容器大孔泄漏	云爆	34	60	100	47
R142b 装置(一期)(703A)R142b 检验槽	容器大孔泄漏	闪火:1.2m/s,E 类	34	/	/	/
R142b 装置(一期)(703A)R142b 检验槽	容器整体破裂	闪火:静风,E 类	34	/	/	/
氯乙烯储罐	管道完全破裂	闪火:4.9m/s,C 类	34	/	/	/
R142b 装置(一期)(703A)R142b 检验槽	管道完全破裂	闪火:静风,E 类	34	/	/	/
液化天然气储罐	容器大孔泄漏	闪火:4.9m/s,C 类	34	/	/	/
R142b 装置(一期)(703A)R142b 检验槽	阀门大孔泄漏	闪火:1.2m/s,E 类	34	/	/	/
R142b 装置(一期)(703A)R142b 检验槽	管道完全破裂	闪火:1.2m/s,E 类	34	/	/	/
R142b 装置(一期)(703A)R142b 检验槽	容器大孔泄漏	闪火:静风,E 类	34	/	/	/
R142b 装置(一期)(703A)R142b 检验槽	容器整体破裂	闪火:1.2m/s,E 类	34	/	/	/
R142b 装置(一期)(703A)R142b 检验槽	阀门大孔泄漏	闪火:静风,E 类	34	/	/	/

VDF装置(一期)(704A) 回收槽 R142b	管道完全破裂	云爆	33	60	99	46
VDF装置(二期)(704B) 原料计量槽 R142b	管道完全破裂	云爆	33	60	99	46
VDF装置(二期)(704B) 回收槽 R142b	管道完全破裂	云爆	33	60	99	46
VDF装置(一期)(704A) 原料计量槽 R142b	管道完全破裂	云爆	33	60	99	46
液化天然气储罐	管道完全破裂	云爆	33	56	92	45
R142b装置(一期)(703A) 氯化反应器(氯化氢)	管道中孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	33	45	56	/
R142b装置(一期)(703A) 氯化反应器(氯化氢)	反应器中孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	33	45	56	/
R142b装置(一期)(703A) 氯化反应器(氯化氢)	阀门中孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	33	45	56	/
F152a装置(二期)(702B) R152a检测槽	阀门大孔泄漏	云爆	32	54	92	44
F152a装置(一期)(702A) R152a检测槽	阀门大孔泄漏	云爆	32	54	92	44
六氟磷酸锂装置二(三期) (803)AHF储槽	管道完全破裂	中毒扩散:静风,E类	32	36	40	/
R152a储罐	容器中孔泄漏	闪火:静风,E类	32	/	/	/
六氟磷酸锂装置一(三期) (802)AHF储槽	管道完全破裂	中毒扩散:静风,E类	32	36	40	/
六氟磷酸锂装置四(三期) (805)AHF储槽	管道完全破裂	中毒扩散:静风,E类	32	36	40	/
六氟磷酸锂装置五(三期) (806)AHF储槽	管道完全破裂	中毒扩散:静风,E类	32	36	40	/
R152a储罐	阀门中孔泄漏	闪火:静风,E类	32	/	/	/
F152a装置(二期)(702B) R152a检测槽	阀门大孔泄漏	闪火:1.2m/s,E类	32	/	/	/
六氟磷酸锂装置三(三期) (804)AHF储槽	管道完全破裂	中毒扩散:静风,E类	32	36	40	/
F152a装置(一期)(702A) R152a检测槽	阀门大孔泄漏	闪火:1.2m/s,E类	32	/	/	/
PVDF聚合装置(二期) (705B)单体槽 VDF	管道完全破裂	云爆	31	54	91	43
PVDF聚合装置(二期) (705B)单体槽 VDF	容器大孔泄漏	云爆	31	54	91	43
PVDF聚合装置(二期) (705B)单体槽 VDF	阀门大孔泄漏	云爆	31	54	91	43
PVDF聚合装置(一期) (705A)单体槽 VDF	管道完全破裂	云爆	31	54	91	43
PVDF聚合装置(一期) (705A)单体槽 VDF	容器大孔泄漏	云爆	31	54	91	43
PVDF聚合装置(一期) (705A)单体槽 VDF	阀门大孔泄漏	云爆	31	54	91	43
F152a装置(二期)(702B) VCM计量槽	阀门中孔泄漏	池火	31	38	58	/
F152a装置(一期)(702A)	管道完全破裂	池火	31	38	58	/

VCM 计量槽						
F152a 装置(二期)(702B) VCM 计量槽	阀门大孔泄漏	池火	31	38	58	/
F152a 装置(二期)(702B) VCM 计量槽	容器大孔泄漏	池火	31	38	58	/
F152a 装置(一期)(702A) VCM 计量槽	阀门大孔泄漏	池火	31	38	58	/
F152a 装置(一期)(702A) VCM 计量槽	阀门中孔泄漏	池火	31	38	58	/
F152a 装置(一期)(702A) VCM 计量槽	容器中孔泄漏	池火	31	38	58	/
F152a 装置(二期)(702B) VCM 计量槽	容器整体破裂	池火	31	38	58	/
F152a 装置(二期)(702B) VCM 计量槽	容器中孔泄漏	池火	31	38	58	/
F152a 装置(一期)(702A) VCM 计量槽	容器大孔泄漏	池火	31	38	58	/
F152a 装置(二期)(702B) VCM 计量槽	管道完全破裂	池火	31	38	58	/
F152a 装置(一期)(702A) VCM 计量槽	容器整体破裂	池火	31	38	58	/
VDF 装置(一期)(704A) 成品计量槽 VDF(15M3)	容器中孔泄漏	云爆	31	53	90	43
VDF 装置(二期)(704B) 成品计量槽 VDF(15M3)	容器中孔泄漏	云爆	31	53	90	43
VDF 装置(二期)(704B) 成品计量槽 VDF(15M3)	阀门中孔泄漏	云爆	31	53	90	43
VDF 装置(一期)(704A) 成品计量槽 VDF(15M3)	阀门中孔泄漏	云爆	31	53	90	43
PVDF 聚合装置(二期) (705B) 单体槽 VDF	容器中孔泄漏	云爆	31	53	90	43
PVDF 聚合装置(一期) (705A) 单体槽 VDF	阀门中孔泄漏	云爆	31	53	90	43
PVDF 聚合装置(一期) (705A) 单体槽 VDF	容器中孔泄漏	云爆	31	53	90	43
PVDF 聚合装置(二期) (705B) 单体槽 VDF	阀门中孔泄漏	云爆	31	53	90	43
R142b 储罐	阀门大孔泄漏	闪火:静风,E 类	31	/	/	/
R152a 储罐	阀门中孔泄漏	云爆	30	51	86	41
R152a 储罐	容器中孔泄漏	云爆	30	51	86	41
氟化氢装置 B 氟化氢检验 槽	容器整体破裂	中毒扩散:4.9m/s,C 类	30	40	/	/
R142b 装置(一期)(703A) 氯化反应器(氯化氢)	反应器中孔泄 漏	中毒扩散:1.2m/s,E 类	30	40	51	/
六氟磷酸锂装置二(三期) (803)AHF 储槽	容器整体破裂	中毒扩散:4.9m/s,C 类	30	40	/	/
R142b 装置(一期)(703A) 氯化反应器(氯化氢)	管道中孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s,E 类	30	40	51	/
VDF 装置(一期)(704A) 成品计量槽 VDF(15M3)	管道完全破裂	闪火:2.5m/s,D 类	30	/	/	/

液氯储罐	管道小孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	30	42	52	/
六氟磷酸锂装置四(三期)(805)AHF 储槽	容器整体破裂	中毒扩散:4.9m/s,C类	30	40	/	/
R142b 装置(二期)(703B)中间检测槽(R142b)	阀门大孔泄漏	闪火:静风,E类	30	/	/	/
液氯储罐	阀门小孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	30	42	52	/
VDF 装置(二期)(704B)成品计量槽 VDF(15M3)	阀门大孔泄漏	闪火:2.5m/s,D类	30	/	/	/
六氟磷酸锂装置三(三期)(804)AHF 储槽	容器整体破裂	中毒扩散:4.9m/s,C类	30	40	/	/
R142b 装置(一期)(703A)氯化反应器(氯化氢)	阀门中孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s,E类	30	40	51	/
六氟磷酸锂装置一(三期)(802)AHF 储槽	容器整体破裂	中毒扩散:4.9m/s,C类	30	40	/	/
VDF 装置(一期)(704A)成品计量槽 VDF(15M3)	阀门大孔泄漏	闪火:2.5m/s,D类	30	/	/	/
六氟磷酸锂装置五(三期)(806)AHF 储槽	容器整体破裂	中毒扩散:4.9m/s,C类	30	40	/	/
R142b 装置(一期)(703A)氯化反应器氯	阀门小孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	30	40	58	/
R142b 装置(二期)(703B)中间检测槽(R142b)	容器大孔泄漏	闪火:4.9m/s,C类	30	/	/	/
液化天然气储罐	阀门大孔泄漏	闪火:静风,E类	30	/	/	/
VDF 装置(二期)(704B)成品计量槽 VDF(15M3)	管道完全破裂	闪火:2.5m/s,D类	30	/	/	/
氟化氢装置 A 氟化氢检验槽	容器整体破裂	中毒扩散:4.9m/s,C类	30	40	/	/
R152a 储罐	阀门中孔泄漏	闪火:1.2m/s,E类	29	/	/	/
R142b 储罐	阀门大孔泄漏	闪火:1.2m/s,E类	29	/	/	/
R152a 储罐	容器中孔泄漏	闪火:1.2m/s,E类	29	/	/	/
VDF 装置(一期)(704A)成品计量槽 VDF(3.5M3)	容器中孔泄漏	云爆	28	47	80	38
VDF 装置(一期)(704A)成品计量槽 VDF(3.5M3)	容器大孔泄漏	云爆	28	47	80	38
VDF 装置(一期)(704A)成品计量槽 VDF(3.5M3)	管道完全破裂	云爆	28	47	80	38
VDF 装置(一期)(704A)成品计量槽 VDF(3.5M3)	阀门中孔泄漏	云爆	28	47	80	38
VDF 装置(一期)(704A)成品计量槽 VDF(3.5M3)	阀门大孔泄漏	云爆	28	47	80	38
VDF 装置(二期)(704B)成品计量槽 VDF(3.5M3)	容器中孔泄漏	云爆	28	47	80	38
VDF 装置(二期)(704B)成品计量槽 VDF(3.5M3)	阀门大孔泄漏	云爆	28	47	80	38
VDF 装置(二期)(704B)成品计量槽 VDF(3.5M3)	阀门中孔泄漏	云爆	28	47	80	38
VDF 装置(二期)(704B)成品计量槽 VDF(3.5M3)	容器大孔泄漏	云爆	28	47	80	38
VDF 装置(二期)(704B)成品计量槽 VDF(3.5M3)	管道完全破裂	云爆	28	47	80	38

R142b 装置（一期） (703A)R142b 检验槽	管道完全破裂	闪火:4.9m/s,C类	28	/	/	/
R142b 装置（一期） (703A)R142b 检验槽	阀门大孔泄漏	闪火:4.9m/s,C类	28	/	/	/
F152a 装置（二期）(702B) R152a 检测槽	管道完全破裂	闪火:2.5m/s,D类	28	/	/	/
R142b 装置（一期）(703A) 氯气缓冲罐	容器大孔泄漏	中毒扩散:2.5m/s,D类	28	54	70	/
PVDF 聚合装置（二期） (705B) 单体槽 VDF	阀门大孔泄漏	闪火:静风,E类	28	/	/	/
R142b 装置（一期）(703A) 氯气缓冲罐	容器中孔泄漏	中毒扩散:2.5m/s,D类	28	54	70	/
PVDF 聚合装置（二期） (705B) 单体槽 VDF	阀门中孔泄漏	闪火:静风,E类	28	/	/	/
R142b 装置（一期）(703A) 氯气缓冲罐	阀门中孔泄漏	中毒扩散:2.5m/s,D类	28	54	70	/
VDF 装置（二期）(704B) 成品计量槽 VDF(15M3)	阀门大孔泄漏	闪火:4.9m/s,C类	28	/	/	/
R142b 装置（一期）(703A) 氯气缓冲罐	管道完全破裂	中毒扩散:2.5m/s,D类	28	54	70	/
PVDF 聚合装置（二期） (705B) 单体槽 VDF	容器中孔泄漏	闪火:静风,E类	28	/	/	/
R142b 装置（一期） (703A)R142b 检验槽	容器大孔泄漏	闪火:4.9m/s,C类	28	/	/	/
PVDF 聚合装置（一期） (705A) 单体槽 VDF	容器中孔泄漏	闪火:静风,E类	28	/	/	/
PVDF 聚合装置（一期） (705A) 单体槽 VDF	阀门大孔泄漏	闪火:静风,E类	28	/	/	/
VDF 装置（二期）(704B) 成品计量槽 VDF(15M3)	阀门中孔泄漏	闪火:静风,E类	28	/	/	/
VDF 装置（一期）(704A) 成品计量槽 VDF(15M3)	管道完全破裂	闪火:4.9m/s,C类	28	/	/	/
VDF 装置（一期）(704A) 成品计量槽 VDF(15M3)	阀门大孔泄漏	闪火:4.9m/s,C类	28	/	/	/
R142b 装置（一期） (703A)R142b 检验槽	容器整体破裂	闪火:4.9m/s,C类	28	/	/	/
VDF 装置（二期）(704B) 成品计量槽 VDF(15M3)	容器中孔泄漏	闪火:静风,E类	28	/	/	/
PVDF 聚合装置（一期） (705A) 单体槽 VDF	阀门中孔泄漏	闪火:静风,E类	28	/	/	/
VDF 装置（一期）(704A) 成品计量槽 VDF(15M3)	阀门中孔泄漏	闪火:静风,E类	28	/	/	/
VDF 装置（一期）(704A) 成品计量槽 VDF(15M3)	容器中孔泄漏	闪火:静风,E类	28	/	/	/
VDF 装置（二期）(704B) 成品计量槽 VDF(15M3)	管道完全破裂	闪火:4.9m/s,C类	28	/	/	/
R142b 装置（一期）(703A) 氯气缓冲罐	阀门大孔泄漏	中毒扩散:2.5m/s,D类	28	54	70	/
F152a 装置（一期）(702A) R152a 检测槽	管道完全破裂	闪火:2.5m/s,D类	28	/	/	/

氯乙烯储罐	容器物理爆炸	物理爆炸	27	46	79	37
R142b 装置（二期）（703B） 中间检测槽（R142b）	阀门大孔泄漏	闪火:1.2m/s,E类	27	/	/	/
液化天然气储罐	阀门大孔泄漏	闪火:1.2m/s,E类	27	/	/	/
R152a 储罐	容器物理爆炸	物理爆炸	26	45	77	36
液化天然气储罐	阀门大孔泄漏	云爆	26	45	76	36
六氟磷酸锂装置三（三期） （804）AHF 储槽	阀门大孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	26	28	32	/
PVDF 聚合装置（一期） （705A）单体槽 VDF	阀门大孔泄漏	闪火:1.2m/s,E类	26	/	/	/
PVDF 聚合装置（二期） （705B）单体槽 VDF	阀门大孔泄漏	闪火:1.2m/s,E类	26	/	/	/
R142b 装置二期）（703B） 氟化反应器(氟化氢)	反应器中孔泄 漏	中毒扩散:2.5m/s,D类	26	32	40	/
六氟磷酸锂装置一（三期） （802）AHF 储槽	阀门大孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	26	28	32	/
六氟磷酸锂装置五（三期） （806）AHF 储槽	阀门大孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	26	28	32	/
氯气缓冲罐	容器中孔泄漏	中毒扩散:2.5m/s,D类	26	50	66	/
氯气缓冲罐	容器大孔泄漏	中毒扩散:2.5m/s,D类	26	50	66	/
氯气缓冲罐	阀门大孔泄漏	中毒扩散:2.5m/s,D类	26	50	66	/
氯气缓冲罐	阀门中孔泄漏	中毒扩散:2.5m/s,D类	26	50	66	/
F152a 装置（二期）（702B） R152a 检测槽	管道完全破裂	闪火:4.9m/s,C类	26	/	/	/
氯气缓冲罐	管道完全破裂	中毒扩散:2.5m/s,D类	26	50	66	/
氟化氢装置 A 氟化氢检验 槽	管道完全破裂	中毒扩散:静风,E类	26	30	32	/
六氟磷酸锂装置二（三期） （803）AHF 储槽	阀门大孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	26	28	32	/
六氟磷酸锂装置四（三期） （805）AHF 储槽	阀门大孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	26	28	32	/
R142b 装置二期）（703B） 氟化反应器(氟化氢)	阀门中孔泄 漏	中毒扩散:2.5m/s,D类	26	32	40	/
氟化氢装置 B 氟化氢检验 槽	容器整体破 裂	中毒扩散:2.5m/s,D类	26	28	28	/
R142b 装置二期）（703B） 氟化反应器(氟化氢)	阀门大孔泄 漏	中毒扩散:2.5m/s,D类	26	32	40	/
F152a 装置（一期）（702A） R152a 检测槽	管道完全破裂	闪火:4.9m/s,C类	26	/	/	/
R142b 储罐	管道完全破裂	闪火:2.5m/s,D类	26	/	/	/
R142b 装置二期）（703B） 氟化反应器(氟化氢)	反应器完全破 裂	中毒扩散:2.5m/s,D类	26	32	40	/
氟化氢装置 B 氟化氢检验 槽	管道完全破裂	中毒扩散:静风,E类	26	30	32	/
R142b 装置二期）（703B） 氟化反应器(氟化氢)	管道大孔泄 漏	中毒扩散:2.5m/s,D类	26	32	40	/
R142b 装置二期）（703B） 氟化反应器(氟化氢)	管道完全破裂	中毒扩散:2.5m/s,D类	26	32	40	/
氟化氢装置 A 氟化氢检验	容器整体破 裂	中毒扩散:2.5m/s,D类	26	28	28	/

槽						
氯乙烯储罐	阀门大孔泄漏	闪火:2.5m/s,D类	26	/	/	/
R142b装置二期)(703B)氟化反应器(氟化氢)	管道中孔泄漏	中毒扩散:2.5m/s,D类	26	32	40	/
R142b装置二期)(703B)氟化反应器(氟化氢)	反应器大孔泄漏	中毒扩散:2.5m/s,D类	26	32	40	/
VDF装置(一期)(704A)成品计量槽 VDF(15M3)	容器中孔泄漏	闪火:1.2m/s,E类	25	/	/	/
PVDF聚合装置(二期)(705B)单体槽 VDF	容器中孔泄漏	闪火:1.2m/s,E类	25	/	/	/
VDF装置(一期)(704A)成品计量槽 VDF(15M3)	阀门中孔泄漏	闪火:1.2m/s,E类	25	/	/	/
氟化氢中间罐区氟化氢中间槽	容器大孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	25	32	38	/
VDF装置(二期)(704B)成品计量槽 VDF(15M3)	容器中孔泄漏	闪火:1.2m/s,E类	25	/	/	/
PVDF聚合装置(二期)(705B)单体槽 VDF	阀门中孔泄漏	闪火:1.2m/s,E类	25	/	/	/
PVDF聚合装置(一期)(705A)单体槽 VDF	阀门中孔泄漏	闪火:1.2m/s,E类	25	/	/	/
VDF装置(二期)(704B)成品计量槽 VDF(15M3)	阀门中孔泄漏	闪火:1.2m/s,E类	25	/	/	/
PVDF聚合装置(一期)(705A)单体槽 VDF	容器中孔泄漏	闪火:1.2m/s,E类	25	/	/	/
F152a装置(二期)(702B)VCM计量槽	容器大孔泄漏	闪火:4.9m/s,C类	24	/	/	/
R142b装置二期)(703B)氟化反应器(氟化氢)	管道大孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s,C类	24	30	36	/
F152a装置(二期)(702B)VCM计量槽	管道完全破裂	闪火:2.5m/s,D类	24	/	/	/
R142b装置二期)(703B)氟化反应器(氟化氢)	阀门大孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s,C类	24	30	36	/
R142b装置二期)(703B)氟化反应器(氟化氢)	阀门中孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s,C类	24	30	36	/
R142b储罐	管道完全破裂	闪火:4.9m/s,C类	24	/	/	/
R142b装置二期)(703B)氟化反应器(氟化氢)	反应器完全破裂	中毒扩散:4.9m/s,C类	24	30	36	/
R142b装置二期)(703B)氟化反应器(氟化氢)	反应器大孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s,C类	24	30	36	/
R142b装置二期)(703B)氟化反应器(氟化氢)	管道中孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s,C类	24	30	36	/
F152a装置(二期)(702B)VCM计量槽	容器大孔泄漏	闪火:2.5m/s,D类	24	/	/	/
F152a装置(二期)(702B)VCM计量槽	管道完全破裂	闪火:4.9m/s,C类	24	/	/	/
R142b装置二期)(703B)氟化反应器(氟化氢)	管道完全破裂	中毒扩散:4.9m/s,C类	24	30	36	/
R142b装置二期)(703B)氟化反应器(氟化氢)	反应器中孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s,C类	24	30	36	/
液化天然气储罐	管道完全破裂	闪火:2.5m/s,D类	24	/	/	/

F152a 装置(一期)(702A) VCM 计量槽	管道完全破裂	闪火:2.5m/s,D 类	24	/	/	/
F152a 装置(一期)(702A) VCM 计量槽	阀门大孔泄漏	闪火:4.9m/s,C 类	24	/	/	/
R142b 装置(二期)(703B) 中间检测槽(R142b)	管道完全破裂	闪火:2.5m/s,D 类	24	/	/	/
R142b 装置(二期)(703B) 中间检测槽(R142b)	管道完全破裂	闪火:4.9m/s,C 类	24	/	/	/
F152a 装置(一期)(702A) VCM 计量槽	管道完全破裂	闪火:4.9m/s,C 类	24	/	/	/
F152a 装置(二期)(702B) VCM 计量槽	阀门大孔泄漏	闪火:4.9m/s,C 类	24	/	/	/
F152a 装置(二期)(702B) VCM 计量槽	阀门大孔泄漏	闪火:2.5m/s,D 类	24	/	/	/
氯乙烯储罐	阀门大孔泄漏	闪火:4.9m/s,C 类	24	/	/	/
F152a 装置(一期)(702A) VCM 计量槽	阀门大孔泄漏	闪火:2.5m/s,D 类	24	/	/	/
F152a 装置(一期)(702A) VCM 计量槽	容器大孔泄漏	闪火:2.5m/s,D 类	24	/	/	/
F152a 装置(一期)(702A) VCM 计量槽	容器大孔泄漏	闪火:4.9m/s,C 类	24	/	/	/
R142b 储罐	容器物理爆炸	物理爆炸	23	40	68	32
VDF 装置(一期)(704A) 成品计量槽 VDF(3.5M3)	容器中孔泄漏	闪火:静风,E 类	23	/	/	/
VDF 装置(一期)(704A) 成品计量槽 VDF(3.5M3)	阀门中孔泄漏	闪火:静风,E 类	23	/	/	/
VDF 装置(二期)(704B) 成品计量槽 VDF(3.5M3)	阀门中孔泄漏	闪火:静风,E 类	23	/	/	/
VDF 装置(二期)(704B) 成品计量槽 VDF(3.5M3)	容器中孔泄漏	闪火:静风,E 类	23	/	/	/
VDC 储罐	管道完全破裂	池火	22	/	30	/
VDC 储罐	容器整体破裂	池火	22	/	30	/
VDC 储罐	阀门大孔泄漏	池火	22	/	30	/
氯乙烯储罐	容器中孔泄漏	云爆	22	38	65	31
氯乙烯储罐	阀门中孔泄漏	云爆	22	38	65	31
F152a 装置(二期)(702B) VCM 计量槽	阀门中孔泄漏	云爆	22	38	64	30
F152a 装置(一期)(702A) VCM 计量槽	阀门中孔泄漏	云爆	22	38	64	30
F152a 装置(一期)(702A) VCM 计量槽	容器中孔泄漏	云爆	22	38	64	30
F152a 装置(二期)(702B) VCM 计量槽	容器中孔泄漏	云爆	22	38	64	30
R142b 装置(二期) (703B)R152a 缓冲罐	容器中孔泄漏	闪火:静风,E 类	22	/	/	/
氟化氢中间罐区氟化氢中 间槽	容器大孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s,E 类	22	28	34	/
R142b 装置(二期) (703B)R152a 缓冲罐	容器大孔泄漏	闪火:静风,E 类	22	/	/	/



R142b 装置（一期） (703A)R142b 检验槽	阀门大孔泄漏	闪火:2.5m/s,D 类	22	/	/	/
R142b 装置（一期） (703A)R142b 检验槽	管道完全破裂	闪火:2.5m/s,D 类	22	/	/	/
R142b 装置（二期） (703B)R152a 缓冲罐	管道完全破裂	闪火:静风,E 类	22	/	/	/
液氯储罐	阀门中孔泄漏	中毒扩散:2.5m/s,D 类	22	37	57	/
液氯储罐	容器中孔泄漏	中毒扩散:2.5m/s,D 类	22	37	57	/
R142b 装置（二期） (703B)R152a 缓冲罐	阀门中孔泄漏	闪火:静风,E 类	22	/	/	/
R142b 装置（二期） (703B)R152a 缓冲罐	阀门大孔泄漏	闪火:静风,E 类	22	/	/	/
R142b 装置（一期） (703A)R142b 检验槽	容器大孔泄漏	闪火:2.5m/s,D 类	22	/	/	/
R142b 装置（一期） (703A)R152a 缓冲罐	阀门中孔泄漏	闪火:静风,E 类	22	/	/	/
R142b 装置（一期） (703A)R142b 检验槽	容器整体破裂	闪火:2.5m/s,D 类	22	/	/	/
R142b 装置（一期） (703A)R152a 缓冲罐	容器中孔泄漏	闪火:静风,E 类	22	/	/	/
R142b 装置（一期） (703A)R152a 缓冲罐	容器大孔泄漏	闪火:静风,E 类	22	/	/	/
R142b 装置（一期） (703A)R152a 缓冲罐	阀门大孔泄漏	闪火:静风,E 类	22	/	/	/
R142b 装置（一期） (703A)R152a 缓冲罐	管道完全破裂	闪火:静风,E 类	22	/	/	/
VDF 装置（一期）(704A) 成品计量槽 VDF(3.5M3)	容器中孔泄漏	闪火:1.2m/s,E 类	21	/	/	/
氯乙烯储罐	容器中孔泄漏	闪火:静风,E 类	21	/	/	/
VDF 装置（一期）(704A) 成品计量槽 VDF(3.5M3)	阀门中孔泄漏	闪火:1.2m/s,E 类	21	/	/	/
氯乙烯储罐	阀门中孔泄漏	闪火:静风,E 类	21	/	/	/
R142b 装置二期）(703B) 氟化反应器(氟化氢)	阀门小孔泄漏	中毒扩散:静风,E 类	21	27	34	/
VDF 装置（二期）(704B) 成品计量槽 VDF(3.5M3)	容器中孔泄漏	闪火:1.2m/s,E 类	21	/	/	/
VDF 装置（二期）(704B) 原料计量槽 R142b	管道完全破裂	闪火:静风,E 类	21	/	/	/
VDF 装置（二期）(704B) 成品计量槽 VDF(3.5M3)	阀门中孔泄漏	闪火:1.2m/s,E 类	21	/	/	/
VDF 装置（一期）(704A) 原料计量槽 R142b	管道完全破裂	闪火:静风,E 类	21	/	/	/
VDF 装置（二期）(704B) 回收槽 R142b	管道完全破裂	闪火:静风,E 类	21	/	/	/
VDF 装置（一期）(704A) 回收槽 R142b	管道完全破裂	闪火:静风,E 类	21	/	/	/
R152a 储罐	容器中孔泄漏	池火	20	25	38	/
R152a 储罐	阀门中孔泄漏	池火	20	25	38	/
液氯储罐	管道小孔泄漏	中毒扩散:2.5m/s,D 类	20	26	26	/

F152a 装置(一期)(702A) R152a 检测槽	阀门大孔泄漏	闪火:2.5m/s,D类	20	/	/	/
液氯储罐	阀门中孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s,C类	20	34	52	/
F152a 装置(一期)(702A) VCM 计量槽	容器中孔泄漏	闪火:静风,E类	20	/	/	/
F152a 装置(二期)(702B) VCM 计量槽	容器中孔泄漏	闪火:静风,E类	20	/	/	/
氟化氢中间罐区氟化氢中 间槽	容器大孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s,C类	20	30	30	/
F152a 装置(二期)(702B) R152a 检测槽	阀门大孔泄漏	闪火:2.5m/s,D类	20	/	/	/
R142b 装置(一期)(703A) 氯化反应器氯	阀门小孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s,C类	20	30	38	/
液氯储罐	阀门小孔泄漏	中毒扩散:2.5m/s,D类	20	26	26	/
液氯储罐	阀门小孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s,C类	20	30	40	/
液氯储罐	管道小孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s,C类	20	30	40	/
F152a 装置(二期)(702B) VCM 计量槽	阀门中孔泄漏	闪火:静风,E类	20	/	/	/
氯气缓冲罐	管道小孔泄漏	中毒扩散:2.5m/s,D类	20	26	28	/
氯气缓冲罐	阀门小孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s,C类	20	30	/	/
氯气缓冲罐	阀门小孔泄漏	中毒扩散:2.5m/s,D类	20	26	28	/
R142b 装置(一期)(703A) 氯气缓冲罐	容器整体破裂	中毒扩散:静风,E类	20	/	/	/
氯气缓冲罐	容器整体破裂	中毒扩散:静风,E类	20	30	44	/
F152a 装置(一期)(702A) VCM 计量槽	阀门中孔泄漏	闪火:静风,E类	20	/	/	/
R142b 装置二期)(703B) 氟化反应器(氟化氢)	阀门小孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s,C类	20	30	30	/
R142b 装置(一期)(703A) 氯气缓冲罐	阀门小孔泄漏	中毒扩散:2.5m/s,D类	20	30	40	/
R142b 装置(一期)(703A) 氯气缓冲罐	阀门小孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s,C类	20	38	50	/
R142b 装置(一期)(703A) 氯气缓冲罐	管道小孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s,C类	20	38	50	/
R142b 装置(一期)(703A) 氯气缓冲罐	管道小孔泄漏	中毒扩散:2.5m/s,D类	20	30	40	/
液氯储罐	容器中孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s,C类	20	34	52	/
氯气缓冲罐	管道小孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s,C类	20	30	/	/
F152a 装置(二期)(702B) R152a 检测槽	容器中孔泄漏	云爆	19	34	57	27
F152a 装置(一期)(702A) R152a 检测槽	阀门中孔泄漏	云爆	19	34	57	27
F152a 装置(一期)(702A) R152a 检测槽	容器中孔泄漏	云爆	19	34	57	27
F152a 装置(二期)(702B) R152a 检测槽	阀门中孔泄漏	云爆	19	34	57	27
VDF 装置(一期)(704A) 回收槽 R142b	管道完全破裂	闪火:1.2m/s,E类	19	/	/	/
氯乙烯储罐	容器中孔泄漏	闪火:1.2m/s,E类	19	/	/	/

VDF 装置（二期）(704B) 原料计量槽 R142b	管道完全破裂	闪火:1.2m/s,E 类	19	/	/	/
VDF 装置（一期）(704A) 原料计量槽 R142b	管道完全破裂	闪火:1.2m/s,E 类	19	/	/	/
VDF 装置（二期）(704B) 回收槽 R142b	管道完全破裂	闪火:1.2m/s,E 类	19	/	/	/
氯乙烯储罐	阀门中孔泄漏	闪火:1.2m/s,E 类	19	/	/	/
液氯储罐	容器物理爆炸	物理爆炸	18	32	54	25
F152a 装置（一期）(702A) R152a 检测槽	容器整体破裂	池火	18	23	35	/
F152a 装置（二期）(702B) R152a 检测槽	阀门大孔泄漏	池火	18	23	35	/
F152a 装置（一期）(702A) R152a 检测槽	容器大孔泄漏	池火	18	23	35	/
F152a 装置（一期）(702A) R152a 检测槽	管道完全破裂	池火	18	23	35	/
F152a 装置（二期）(702B) R152a 检测槽	容器整体破裂	池火	18	23	35	/
F152a 装置（一期）(702A) R152a 检测槽	容器中孔泄漏	池火	18	23	35	/
F152a 装置（二期）(702B) R152a 检测槽	阀门中孔泄漏	池火	18	23	35	/
F152a 装置（一期）(702A) R152a 检测槽	阀门中孔泄漏	池火	18	23	35	/
F152a 装置（二期）(702B) R152a 检测槽	管道完全破裂	池火	18	23	35	/
F152a 装置（二期）(702B) R152a 检测槽	容器大孔泄漏	池火	18	23	35	/
F152a 装置（二期）(702B) R152a 检测槽	容器中孔泄漏	池火	18	23	35	/
F152a 装置（一期）(702A) R152a 检测槽	阀门大孔泄漏	池火	18	23	35	/
F152a 装置（一期）(702A) VCM 计量槽	阀门中孔泄漏	闪火:1.2m/s,E 类	18	/	/	/
R142b 装置二期）(703B) 氟化反应器(氟化氢)	阀门小孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s,E 类	18	24	30	/
R142b 装置（二期）(703B) 中间检测槽（R142b）	阀门大孔泄漏	闪火:2.5m/s,D 类	18	/	/	/
F152a 装置（二期）(702B) VCM 计量槽	阀门中孔泄漏	闪火:1.2m/s,E 类	18	/	/	/
F152a 装置（一期）(702A) VCM 计量槽	容器中孔泄漏	闪火:1.2m/s,E 类	18	/	/	/
F152a 装置（二期）(702B) VCM 计量槽	容器中孔泄漏	闪火:1.2m/s,E 类	18	/	/	/
R142b 装置（二期） (703B)VDC 中间槽	容器物理爆炸	物理爆炸	17	29	49	23
液化天然气储罐	阀门大孔泄漏	闪火:4.9m/s,C 类	17	/	/	/
液化天然气储罐	阀门大孔泄漏	闪火:2.5m/s,D 类	17	/	/	/
F152a 装置（一期）(702A) R152a 检测槽	阀门中孔泄漏	闪火:静风,E 类	17	/	/	/

F152a 装置(二期)(702B) R152a 检测槽	容器中孔泄漏	闪火:静风,E类	17	/	/	/
R142b 装置(二期)(703B) 中间检测槽(R142b)	阀门大孔泄漏	闪火:4.9m/s,C类	17	/	/	/
F152a 装置(一期)(702A) R152a 检测槽	容器中孔泄漏	闪火:静风,E类	17	/	/	/
F152a 装置(二期)(702B) R152a 检测槽	阀门中孔泄漏	闪火:静风,E类	17	/	/	/
氟化氢中间罐区氟化氢中 间槽	容器物理爆炸	物理爆炸	16	29	49	23
VDF 装置(二期)(704B) 成品计量槽 VDF(15M3)	容器中孔泄漏	闪火:2.5m/s,D类	16	/	/	/
VDF 装置(二期)(704B) 成品计量槽 VDF(15M3)	阀门中孔泄漏	闪火:2.5m/s,D类	16	/	/	/
VDF 装置(一期)(704A) 成品计量槽 VDF(15M3)	阀门中孔泄漏	闪火:2.5m/s,D类	16	/	/	/
PVDF 聚合装置(一期) (705A) 单体槽 VDF	阀门大孔泄漏	闪火:2.5m/s,D类	16	/	/	/
VDF 装置(二期)(704B) 成品计量槽 VDF(15M3)	阀门中孔泄漏	闪火:4.9m/s,C类	16	/	/	/
PVDF 聚合装置(一期) (705A) 单体槽 VDF	阀门大孔泄漏	闪火:4.9m/s,C类	16	/	/	/
R142b 装置(一期)(703A) 氯化反应器氯	阀门小孔泄漏	中毒扩散:2.5m/s,D类	16	24	26	/
PVDF 聚合装置(二期) (705B) 单体槽 VDF	容器中孔泄漏	闪火:2.5m/s,D类	16	/	/	/
PVDF 聚合装置(一期) (705A) 单体槽 VDF	阀门中孔泄漏	闪火:2.5m/s,D类	16	/	/	/
VDF 装置(二期)(704B) 成品计量槽 VDF(15M3)	容器中孔泄漏	闪火:4.9m/s,C类	16	/	/	/
PVDF 聚合装置(二期) (705B) 单体槽 VDF	阀门大孔泄漏	闪火:4.9m/s,C类	16	/	/	/
PVDF 聚合装置(一期) (705A) 单体槽 VDF	阀门中孔泄漏	闪火:4.9m/s,C类	16	/	/	/
VDF 装置(一期)(704A) 成品计量槽 VDF(15M3)	阀门中孔泄漏	闪火:4.9m/s,C类	16	/	/	/
PVDF 聚合装置(一期) (705A) 单体槽 VDF	容器中孔泄漏	闪火:2.5m/s,D类	16	/	/	/
PVDF 聚合装置(二期) (705B) 单体槽 VDF	阀门中孔泄漏	闪火:4.9m/s,C类	16	/	/	/
氟化氢中间罐区氟化氢中 间槽	管道完全破裂	中毒扩散:2.5m/s,D类	16	20	20	/
PVDF 聚合装置(二期) (705B) 单体槽 VDF	阀门中孔泄漏	闪火:2.5m/s,D类	16	/	/	/
PVDF 聚合装置(一期) (705A) 单体槽 VDF	容器中孔泄漏	闪火:4.9m/s,C类	16	/	/	/
PVDF 聚合装置(二期) (705B) 单体槽 VDF	阀门大孔泄漏	闪火:2.5m/s,D类	16	/	/	/
PVDF 聚合装置(二期) (705B) 单体槽 VDF	容器中孔泄漏	闪火:4.9m/s,C类	16	/	/	/

VDF 装置（一期）(704A) 成品计量槽 VDF(15M3)	容器中孔泄漏	闪火:2.5m/s,D 类	16	/	/	/
VDF 装置（一期）(704A) 成品计量槽 VDF(15M3)	容器中孔泄漏	闪火:4.9m/s,C 类	16	/	/	/
F152a 装置（二期）(702B) R152a 检测槽	阀门中孔泄漏	闪火:1.2m/s,E 类	15	/	/	/
F152a 装置（一期）(702A) R152a 检测槽	容器中孔泄漏	闪火:1.2m/s,E 类	15	/	/	/
F152a 装置（二期）(702B) R152a 检测槽	容器中孔泄漏	闪火:1.2m/s,E 类	15	/	/	/
VDF 装置（二期）(704B) 回收槽 R142b	阀门大孔泄漏	闪火:静风,E 类	15	/	/	/
F152a 装置（一期）(702A) R152a 检测槽	阀门中孔泄漏	闪火:1.2m/s,E 类	15	/	/	/
VDF 装置（二期）(704B) 原料计量槽 R142b	阀门大孔泄漏	闪火:静风,E 类	15	/	/	/
R142b 储罐	容器中孔泄漏	闪火:静风,E 类	15	/	/	/
VDF 装置（一期）(704A) 原料计量槽 R142b	阀门大孔泄漏	闪火:静风,E 类	15	/	/	/
VDF 装置（一期）(704A) 回收槽 R142b	阀门大孔泄漏	闪火:静风,E 类	15	/	/	/
R142b 储罐	阀门中孔泄漏	闪火:静风,E 类	15	/	/	/
R142b 装置（一期） (703A)R152a 缓冲罐	管道完全破裂	闪火:1.2m/s,E 类	14	/	/	/
R142b 装置（二期） (703B)R152a 缓冲罐	阀门中孔泄漏	闪火:2.5m/s,D 类	14	/	/	/
液化天然气储罐	阀门中孔泄漏	闪火:静风,E 类	14	/	/	/
液化天然气储罐	容器中孔泄漏	闪火:静风,E 类	14	/	/	/
R142b 装置（二期）(703B) 中间检测槽（R142b）	容器中孔泄漏	闪火:静风,E 类	14	/	/	/
R142b 装置（二期）(703B) 中间检测槽（R142b）	阀门中孔泄漏	闪火:静风,E 类	14	/	/	/
R142b 装置（一期） (703A)R152a 缓冲罐	容器中孔泄漏	闪火:2.5m/s,D 类	14	/	/	/
R142b 装置（一期） (703A)R152a 缓冲罐	容器中孔泄漏	闪火:1.2m/s,E 类	14	/	/	/
R142b 装置（一期） (703A)R152a 缓冲罐	容器大孔泄漏	闪火:2.5m/s,D 类	14	/	/	/
R142b 装置（一期） (703A)R152a 缓冲罐	容器大孔泄漏	闪火:1.2m/s,E 类	14	/	/	/
R142b 装置（二期） (703B)R152a 缓冲罐	阀门大孔泄漏	闪火:2.5m/s,D 类	14	/	/	/
R142b 装置（一期） (703A)R152a 缓冲罐	管道完全破裂	闪火:2.5m/s,D 类	14	/	/	/
R142b 装置（二期） (703B)R152a 缓冲罐	阀门大孔泄漏	闪火:1.2m/s,E 类	14	/	/	/
R142b 装置（二期） (703B)R152a 缓冲罐	容器中孔泄漏	闪火:2.5m/s,D 类	14	/	/	/
R142b 装置（二期） (703B)R152a 缓冲罐	管道完全破裂	闪火:1.2m/s,E 类	14	/	/	/

R142b 装置（二期） (703B)R152a 缓冲罐	管道完全破裂	闪火:2.5m/s,D 类	14	/	/	/
R142b 装置（一期） (703A)R152a 缓冲罐	阀门中孔泄漏	闪火:1.2m/s,E 类	14	/	/	/
R142b 装置（一期） (703A)R152a 缓冲罐	阀门大孔泄漏	闪火:2.5m/s,D 类	14	/	/	/
R142b 装置（二期） (703B)R152a 缓冲罐	容器大孔泄漏	闪火:1.2m/s,E 类	14	/	/	/
R142b 装置（二期） (703B)R152a 缓冲罐	阀门中孔泄漏	闪火:1.2m/s,E 类	14	/	/	/
R142b 装置（一期） (703A)R152a 缓冲罐	阀门大孔泄漏	闪火:1.2m/s,E 类	14	/	/	/
R142b 装置（一期） (703A)R152a 缓冲罐	阀门中孔泄漏	闪火:2.5m/s,D 类	14	/	/	/
R142b 装置（二期） (703B)R152a 缓冲罐	容器大孔泄漏	闪火:2.5m/s,D 类	14	/	/	/
R142b 装置（二期） (703B)R152a 缓冲罐	容器中孔泄漏	闪火:1.2m/s,E 类	14	/	/	/
VDF 装置（一期）(704A) 原料计量槽 R142b	阀门大孔泄漏	闪火:1.2m/s,E 类	13	/	/	/
R142b 装置（一期）(703A) 氯化反应器氯	管道大孔泄漏	中毒扩散:2.5m/s,D 类	13	22	34	/
R142b 装置（二期）(703B) 中间检测槽（R142b）	容器中孔泄漏	闪火:1.2m/s,E 类	13	/	/	/
R142b 装置（二期）(703B) 中间检测槽（R142b）	阀门中孔泄漏	闪火:1.2m/s,E 类	13	/	/	/
R142b 储罐	阀门中孔泄漏	闪火:1.2m/s,E 类	13	/	/	/
R142b 装置（一期）(703A) 氯化反应器氯	管道完全破裂	中毒扩散:2.5m/s,D 类	13	22	34	/
R142b 装置（一期）(703A) 氯化反应器氯	阀门大孔泄漏	中毒扩散:2.5m/s,D 类	13	22	34	/
R142b 储罐	容器中孔泄漏	闪火:1.2m/s,E 类	13	/	/	/
VDF 装置（二期）(704B) 原料计量槽 R142b	阀门大孔泄漏	闪火:1.2m/s,E 类	13	/	/	/
VDF 装置（二期）(704B) 成品计量槽 VDF(3.5M3)	容器中孔泄漏	闪火:4.9m/s,C 类	13	/	/	/
VDF 装置（二期）(704B) 成品计量槽 VDF(3.5M3)	容器中孔泄漏	闪火:2.5m/s,D 类	13	/	/	/
VDF 装置（二期）(704B) 成品计量槽 VDF(3.5M3)	阀门中孔泄漏	闪火:4.9m/s,C 类	13	/	/	/
液化天然气储罐	容器中孔泄漏	闪火:1.2m/s,E 类	13	/	/	/
液化天然气储罐	阀门中孔泄漏	闪火:1.2m/s,E 类	13	/	/	/
VDF 装置（一期）(704A) 成品计量槽 VDF(3.5M3)	阀门中孔泄漏	闪火:2.5m/s,D 类	13	/	/	/
R142b 装置（一期）(703A) 氯化反应器氯	反应器大孔泄 漏	中毒扩散:2.5m/s,D 类	13	22	34	/
VDF 装置（一期）(704A) 回收槽 R142b	阀门大孔泄漏	闪火:1.2m/s,E 类	13	/	/	/
VDF 装置（一期）(704A) 成品计量槽 VDF(3.5M3)	容器中孔泄漏	闪火:4.9m/s,C 类	13	/	/	/

VDF 装置（一期）(704A) 成品计量槽 VDF(3.5M3)	容器中孔泄漏	闪火:2.5m/s,D 类	13	/	/	/
R142b 装置（一期）(703A) 氯化反应器氯	反应器完全破裂	中毒扩散:2.5m/s,D 类	13	22	34	/
VDF 装置（一期）(704A) 成品计量槽 VDF(3.5M3)	阀门中孔泄漏	闪火:4.9m/s,C 类	13	/	/	/
VDF 装置（二期）(704B) 成品计量槽 VDF(3.5M3)	阀门中孔泄漏	闪火:2.5m/s,D 类	13	/	/	/
VDF 装置（二期）(704B) 回收槽 R142b	阀门大孔泄漏	闪火:1.2m/s,E 类	13	/	/	/
R142b 装置（二期）(703B) 中间检测槽（R142b）	容器物理爆炸	物理爆炸	12	21	36	17
F152a 装置（一期）(702A) R152a 检测槽	容器物理爆炸	物理爆炸	12	21	36	17
F152a 装置（二期）(702B) R152a 检测槽	容器物理爆炸	物理爆炸	12	21	36	17
VDC 储罐	阀门中孔泄漏	池火	12	/	16	/
VDC 储罐	容器中孔泄漏	池火	12	/	16	/
F152a 装置（一期）(702A) VCM 计量槽	阀门中孔泄漏	闪火:2.5m/s,D 类	12	/	/	/
F152a 装置（一期）(702A) VCM 计量槽	阀门中孔泄漏	闪火:4.9m/s,C 类	12	/	/	/
F152a 装置（二期）(702B) VCM 计量槽	阀门中孔泄漏	闪火:4.9m/s,C 类	12	/	/	/
F152a 装置（二期）(702B) VCM 计量槽	阀门中孔泄漏	闪火:2.5m/s,D 类	12	/	/	/
F152a 装置（二期）(702B) VCM 计量槽	容器中孔泄漏	闪火:2.5m/s,D 类	12	/	/	/
F152a 装置（二期）(702B) VCM 计量槽	容器中孔泄漏	闪火:4.9m/s,C 类	12	/	/	/
F152a 装置（一期）(702A) VCM 计量槽	容器中孔泄漏	闪火:2.5m/s,D 类	12	/	/	/
F152a 装置（一期）(702A) VCM 计量槽	容器中孔泄漏	闪火:4.9m/s,C 类	12	/	/	/
VDF 装置（一期）(704A) 原料计量槽 R142b	管道完全破裂	闪火:4.9m/s,C 类	12	/	/	/
VDF 装置（一期）(704A) 回收槽 R142b	管道完全破裂	闪火:2.5m/s,D 类	12	/	/	/
R142b 装置（一期）(703A) 氯化反应器氯	反应器中孔泄漏	中毒扩散:2.5m/s,D 类	12	21	32	/
VDF 装置（一期）(704A) 回收槽 R142b	管道完全破裂	闪火:4.9m/s,C 类	12	/	/	/
R142b 装置（一期）(703A) 氯化反应器氯	阀门中孔泄漏	中毒扩散:2.5m/s,D 类	12	21	32	/
VDF 装置（二期）(704B) 原料计量槽 R142b	管道完全破裂	闪火:2.5m/s,D 类	12	/	/	/
VDF 装置（二期）(704B) 原料计量槽 R142b	管道完全破裂	闪火:4.9m/s,C 类	12	/	/	/
VDF 装置（二期）(704B) 回收槽 R142b	管道完全破裂	闪火:2.5m/s,D 类	12	/	/	/

VDF 装置（二期）(704B) 回收槽 R142b	管道完全破裂	闪火:4.9m/s,C 类	12	/	/	/
R142b 装置（一期）(703A) 氯化反应器氯	管道中孔泄漏	中毒扩散:2.5m/s,D 类	12	21	32	/
氯乙烯储罐	阀门中孔泄漏	闪火:2.5m/s,D 类	12	/	/	/
氯乙烯储罐	阀门中孔泄漏	闪火:4.9m/s,C 类	12	/	/	/
氯乙烯储罐	容器中孔泄漏	闪火:2.5m/s,D 类	12	/	/	/
氯乙烯储罐	容器中孔泄漏	闪火:4.9m/s,C 类	12	/	/	/
VDF 装置（一期）(704A) 原料计量槽 R142b	管道完全破裂	闪火:2.5m/s,D 类	12	/	/	/
R142b 装置（一期） (703A)R142b 检验槽	管道完全破裂	云爆	11	20	34	16
R142b 装置（一期） (703A)R142b 检验槽	容器整体破裂	云爆	11	20	34	16
R142b 装置（一期） (703A)R142b 检验槽	阀门大孔泄漏	云爆	11	20	34	16
R142b 装置（一期） (703A)R142b 检验槽	容器大孔泄漏	云爆	11	20	34	16
VDF 装置（二期）(704B) 成品计量槽 VDF(15M3)	容器物理爆炸	物理爆炸	11	19	32	15
VDF 装置（一期）(704A) 成品计量槽 VDF(15M3)	容器物理爆炸	物理爆炸	11	19	32	15
R142b 装置（一期）(703A) 氯化反应器(氯化氢)	反应器大孔泄 漏	中毒扩散:2.5m/s,D 类	11	15	19	/
R142b 装置（一期）(703A) 氯化反应器(氯化氢)	阀门大孔泄漏	中毒扩散:2.5m/s,D 类	11	15	19	/
R142b 装置（一期）(703A) 氯化反应器(氯化氢)	管道完全破裂	中毒扩散:2.5m/s,D 类	11	15	19	/
R142b 装置（一期）(703A) 氯化反应器(氯化氢)	管道大孔泄漏	中毒扩散:2.5m/s,D 类	11	15	19	/
R142b 装置（一期）(703A) 氯化反应器(氯化氢)	反应器完全破 裂	中毒扩散:2.5m/s,D 类	11	15	19	/
R142b 装置（二期） (703B)VDC 中间槽	阀门中孔泄漏	池火	10	/	14	/
R142b 装置（二期） (703B)VDC 中间槽	容器大孔泄漏	池火	10	/	14	/
R142b 装置（二期） (703B)VDC 中间槽	容器中孔泄漏	池火	10	/	14	/
R142b 装置（二期） (703B)VDC 中间槽	阀门大孔泄漏	池火	10	/	14	/
R142b 装置（二期） (703B)VDC 中间槽	容器整体破裂	池火	10	/	14	/
R142b 装置（二期） (703B)VDC 中间槽	管道完全破裂	池火	10	/	14	/
R142b 装置（一期）(703A) 氯气缓冲罐	容器整体破裂	中毒扩散:2.5m/s,D 类	10	20	26	/
液化天然气储罐	管道小孔泄漏	池火	9	12	19	/
液化天然气储罐	阀门小孔泄漏	池火	9	12	19	/
F152a 装置（一期）(702A) R152a 检测槽	阀门中孔泄漏	闪火:4.9m/s,C 类	9	/	/	/



R142b 装置（一期）(703A) 氯化反应器(氯化氢)	管道中孔泄漏	中毒扩散:2.5m/s,D 类	9	12	15	/
F152a 装置（二期）(702B) R152a 检测槽	阀门中孔泄漏	闪火:4.9m/s,C 类	9	/	/	/
R142b 装置（一期）(703A) 氯化反应器(氯化氢)	阀门中孔泄漏	中毒扩散:2.5m/s,D 类	9	12	15	/
F152a 装置（一期）(702A) R152a 检测槽	阀门中孔泄漏	闪火:2.5m/s,D 类	9	/	/	/
F152a 装置（二期）(702B) R152a 检测槽	容器中孔泄漏	闪火:4.9m/s,C 类	9	/	/	/
R142b 装置（一期）(703A) 氯化反应器(氯化氢)	反应器中孔泄 漏	中毒扩散:2.5m/s,D 类	9	12	15	/
F152a 装置（二期）(702B) R152a 检测槽	容器中孔泄漏	闪火:2.5m/s,D 类	9	/	/	/
F152a 装置（一期）(702A) R152a 检测槽	容器中孔泄漏	闪火:2.5m/s,D 类	9	/	/	/
F152a 装置（二期）(702B) R152a 检测槽	阀门中孔泄漏	闪火:2.5m/s,D 类	9	/	/	/
F152a 装置（一期）(702A) R152a 检测槽	容器中孔泄漏	闪火:4.9m/s,C 类	9	/	/	/
R142b 储罐	阀门中孔泄漏	闪火:4.9m/s,C 类	8	/	/	/
R142b 储罐	阀门中孔泄漏	闪火:2.5m/s,D 类	8	/	/	/
VDF 装置（一期）(704A) 回收槽 R142b	阀门大孔泄漏	闪火:4.9m/s,C 类	8	/	/	/
R142b 装置（二期）(703B) 中间检测槽（R142b）	阀门中孔泄漏	闪火:2.5m/s,D 类	8	/	/	/
R142b 装置（二期）(703B) 中间检测槽（R142b）	阀门中孔泄漏	闪火:4.9m/s,C 类	8	/	/	/
R142b 装置（二期）(703B) 中间检测槽（R142b）	容器中孔泄漏	闪火:2.5m/s,D 类	8	/	/	/
VDF 装置（一期）(704A) 原料计量槽 R142b	阀门大孔泄漏	闪火:2.5m/s,D 类	8	/	/	/
VDF 装置（二期）(704B) 回收槽 R142b	阀门大孔泄漏	闪火:2.5m/s,D 类	8	/	/	/
R142b 储罐	容器中孔泄漏	闪火:2.5m/s,D 类	8	/	/	/
VDF 装置（一期）(704A) 原料计量槽 R142b	阀门大孔泄漏	闪火:4.9m/s,C 类	8	/	/	/
VDF 装置（一期）(704A) 回收槽 R142b	阀门大孔泄漏	闪火:2.5m/s,D 类	8	/	/	/
VDF 装置（二期）(704B) 回收槽 R142b	阀门大孔泄漏	闪火:4.9m/s,C 类	8	/	/	/
VDF 装置（二期）(704B) 原料计量槽 R142b	阀门大孔泄漏	闪火:2.5m/s,D 类	8	/	/	/
VDF 装置（二期）(704B) 原料计量槽 R142b	阀门大孔泄漏	闪火:4.9m/s,C 类	8	/	/	/
R142b 装置（二期）(703B) 中间检测槽（R142b）	容器中孔泄漏	闪火:4.9m/s,C 类	8	/	/	/
液化天然气储罐	容器中孔泄漏	闪火:4.9m/s,C 类	8	/	/	/
R142b 储罐	容器中孔泄漏	闪火:4.9m/s,C 类	8	/	/	/
液化天然气储罐	容器中孔泄漏	闪火:2.5m/s,D 类	8	/	/	/

液化天然气储罐	阀门中孔泄漏	闪火:4.9m/s,C类	8	/	/	/
液化天然气储罐	阀门中孔泄漏	闪火:2.5m/s,D类	8	/	/	/
PVDF聚合装置(二期) (705B)单体槽VDF	容器物理爆炸	物理爆炸	7	13	22	10
PVDF聚合装置(一期) (705A)单体槽VDF	容器物理爆炸	物理爆炸	7	13	22	10
F152a装置(二期)(702B) VCM计量槽	容器物理爆炸	物理爆炸	7	12	21	10
F152a装置(一期)(702A) VCM计量槽	容器物理爆炸	物理爆炸	7	12	21	10
VDF装置(二期)(704B) 成品计量槽VDF(3.5M3)	容器物理爆炸	物理爆炸	6	11	20	9
VDF装置(一期)(704A) 成品计量槽VDF(3.5M3)	容器物理爆炸	物理爆炸	6	11	20	9
F152a装置(一期)(702A) R152a检测槽	管道小孔泄漏	池火	6	8	14	/
F152a装置(一期)(702A) R152a检测槽	阀门小孔泄漏	池火	6	8	14	/
F152a装置(二期)(702B) R152a检测槽	阀门小孔泄漏	池火	6	8	14	/
F152a装置(二期)(702B) R152a检测槽	管道小孔泄漏	池火	6	8	14	/
氯乙烯储罐	阀门小孔泄漏	池火	6	8	13	/
氯乙烯储罐	管道小孔泄漏	池火	6	8	13	/
F152a装置(二期)(702B) VCM计量槽	管道小孔泄漏	池火	6	8	13	/
F152a装置(二期)(702B) VCM计量槽	阀门小孔泄漏	池火	6	8	13	/
F152a装置(一期)(702A) VCM计量槽	阀门小孔泄漏	池火	6	8	13	/
F152a装置(一期)(702A) VCM计量槽	管道小孔泄漏	池火	6	8	13	/
R142b装置(二期) (703B)R152a缓冲罐	阀门大孔泄漏	云爆	5	8	14	6
R142b装置(二期) (703B)R152a缓冲罐	阀门中孔泄漏	云爆	5	8	14	6
R142b装置(一期) (703A)R152a缓冲罐	阀门大孔泄漏	云爆	5	8	14	6
R142b装置(二期) (703B)R152a缓冲罐	管道完全破裂	云爆	5	8	14	6
R142b装置(一期) (703A)R152a缓冲罐	阀门中孔泄漏	云爆	5	8	14	6
R142b装置(一期) (703A)R152a缓冲罐	管道完全破裂	云爆	5	8	14	6
R142b装置(一期) (703A)R152a缓冲罐	容器大孔泄漏	云爆	5	8	14	6
R142b装置(一期) (703A)R152a缓冲罐	容器中孔泄漏	云爆	5	8	14	6
R142b装置(二期) (703B)R152a缓冲罐	容器大孔泄漏	云爆	5	8	14	6

R142b 装置（二期） (703B)R152a 缓冲罐	容器中孔泄漏	云爆	5	8	14	6
R152a 储罐	阀门小孔泄漏	池火	1	4	7	/
R152a 储罐	管道小孔泄漏	池火	1	4	7	/
R142b 装置（一期）(703A) 氯气缓冲罐	容器物理爆炸	物理爆炸	1	2	4	2
R142b 装置（二期） (703B)R152a 缓冲罐	容器物理爆炸	物理爆炸	1	2	4	2
R142b 装置（一期） (703A)R152a 缓冲罐	容器物理爆炸	物理爆炸	1	2	4	2
氯气缓冲罐	容器物理爆炸	物理爆炸	1	2	4	2
氟气钢瓶	容器物理爆炸	物理爆炸	/	/	/	/
氯气缓冲罐	管道小孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s,E 类	/	/	22	/
氯气缓冲罐	管道小孔泄漏	中毒扩散:静风,E 类	/	/	25	/
六氟磷酸锂装置一（三期） (802)AHF 储槽	管道完全破裂	中毒扩散:2.5m/s,D 类	/	14	16	/
六氟磷酸锂装置二（三期） (803)AHF 储槽	管道完全破裂	中毒扩散:2.5m/s,D 类	/	14	16	/
氟化氢装置 B 氟化氢检验 槽	管道完全破裂	中毒扩散:2.5m/s,D 类	/	/	10	/
六氟磷酸锂装置五（三期） (806)AHF 储槽	管道完全破裂	中毒扩散:2.5m/s,D 类	/	14	16	/
R142b 装置（一期）(703A) 氯化反应器氯	管道完全破裂	中毒扩散:4.9m/s,C 类	/	20	31	/
氟化氢中间罐区氟化氢中 间槽	容器大孔泄漏	中毒扩散:2.5m/s,D 类	/	/	10	/
氟化氢装置 A 氟化氢检验 槽	管道完全破裂	中毒扩散:2.5m/s,D 类	/	/	10	/
氯气缓冲罐	阀门小孔泄漏	中毒扩散:静风,E 类	/	/	25	/
六氟磷酸锂装置三（三期） (804)AHF 储槽	管道完全破裂	中毒扩散:2.5m/s,D 类	/	14	16	/
氟化氢中间罐区氟化氢中 间槽	管道完全破裂	中毒扩散:4.9m/s,C 类	/	/	20	/
六氟磷酸锂装置四（三期） (805)AHF 储槽	管道完全破裂	中毒扩散:2.5m/s,D 类	/	14	16	/
氟化氢中间罐区氟化氢中 间槽	容器中孔泄漏	中毒扩散:静风,E 类	/	26	28	/
R142b 装置（一期）(703A) 氯气缓冲罐	管道小孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s,E 类	/	/	25	/
R142b 装置（一期）(703A) 氯气缓冲罐	阀门小孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s,E 类	/	/	25	/
R142b 装置（一期）(703A) 氯化反应器(氯化氢)	反应器中孔泄 漏	中毒扩散:4.9m/s,C 类	/	/	14	/
R142b 装置（一期）(703A) 氯化反应器(氯化氢)	阀门小孔泄漏	中毒扩散:静风,E 类	/	26	30	/
R142b 装置（一期）(703A) 氯化反应器(氯化氢)	反应器大孔泄 漏	中毒扩散:4.9m/s,C 类	/	14	18	/
R142b 装置（一期）(703A) 氯气缓冲罐	阀门小孔泄漏	中毒扩散:静风,E 类	/	/	28	/

R142b 装置(一期)(703A) 氯化反应器氯	阀门中孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s,C类	/	19	30	/
R142b 装置(一期)(703A) 氯化反应器(氯化氢)	阀门大孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s,C类	/	14	18	/
R142b 装置(一期)(703A) 氯气缓冲罐	管道完全破裂	中毒扩散:1.2m/s,E类	/	/	22	/
R142b 装置(一期)(703A) 氯化反应器(氯化氢)	反应器完全破裂	中毒扩散:4.9m/s,C类	/	14	18	/
R142b 装置(一期)(703A) 氯气缓冲罐	管道小孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	/	/	28	/
R142b 装置(一期)(703A) 氯化反应器(氯化氢)	管道中孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s,C类	/	/	14	/
R142b 装置(一期)(703A) 氯化反应器(氯化氢)	管道大孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s,C类	/	14	18	/
R142b 装置(一期)(703A) 氯化反应器(氯化氢)	管道完全破裂	中毒扩散:4.9m/s,C类	/	14	18	/
R142b 装置(一期)(703A) 氯气缓冲罐	容器中孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s,E类	/	/	22	/
R142b 装置(一期)(703A) 氯化反应器(氯化氢)	阀门中孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s,C类	/	/	14	/
氟化氢中间罐区氟化氢中 间槽	阀门中孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	/	26	28	/
氯气缓冲罐	容器整体破裂	中毒扩散:4.9m/s,C类	/	20	30	/
氯气缓冲罐	容器整体破裂	中毒扩散:2.5m/s,D类	/	20	24	/
液氯储罐	阀门大孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s,C类	/	/	142	/
液氯储罐	阀门大孔泄漏	中毒扩散:2.5m/s,D类	/	110	168	/
R142b 装置(一期)(703A) 氯化反应器氯	管道大孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s,C类	/	20	31	/
R142b 装置(一期)(703A) 氯化反应器氯	管道中孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s,C类	/	19	30	/
R142b 装置(一期)(703A) 氯气缓冲罐	容器整体破裂	中毒扩散:4.9m/s,C类	/	20	30	/
R142b 装置(一期)(703A) 氯化反应器氯	阀门大孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s,C类	/	20	31	/
R142b 装置二期)(703B) 氟化反应器(氟化氢)	阀门小孔泄漏	中毒扩散:2.5m/s,D类	/	/	9	/
R142b 装置(一期)(703A) 氯气缓冲罐	容器大孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s,E类	/	/	22	/
R142b 装置(一期)(703A) 氯化反应器氯	反应器大孔泄 漏	中毒扩散:4.9m/s,C类	/	20	31	/
R142b 装置(一期)(703A) 氯化反应器氯	反应器中孔泄 漏	中毒扩散:4.9m/s,C类	/	19	30	/
R142b 装置(一期)(703A) 氯气缓冲罐	阀门大孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s,E类	/	/	22	/
R142b 装置(一期)(703A) 氯气缓冲罐	阀门中孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s,E类	/	/	22	/
氯气缓冲罐	阀门小孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s,E类	/	/	22	/
R142b 装置(一期)(703A) 氯化反应器氯	反应器完全破 裂	中毒扩散:4.9m/s,C类	/	20	31	/

小结：根据事故后果模拟计算可以发现，液氯储罐容器整体破裂，在“中毒扩散:静风,E类”条件下,死亡半径可达 1296m,重伤半径可达 2440m,轻伤半径可达 4524m;氯乙烯储罐在容器整体破裂发生 BLEVE 情况下,死亡半径可达 237m,重伤半径可达 398m,轻伤半径可达 705m。该项目发生火灾爆炸、有毒气体泄漏产生的中毒,伤害范围覆盖周边企业和居民区等敏感目标,事故状态下会影响周边周边企业和居民区等敏感目标,应急时可能需要大量疏散;虽液氯储罐、氯乙烯球罐等设备制造技术已十分成熟,容器整体破裂可能性极少,但该公司应对可能发生重大事故的情况设置相应的安全管理、技术措施,制定相应的应急预案和紧急处置措施。

## 2.7 多米诺分析

多米诺 (Domino) 事故的发生是由多米诺效应引发的,多米诺效应是一种事故的连锁和扩大效应,其触发条件为火灾热辐射、超压、爆炸碎片。ValerioCozzani 等人对多米诺效应给出了比较准确的定义,即一个由初始事件引发的,波及到邻近的一个或多个设备,引发了二次事故(或多次事故),从而导致了总体结果比只有初始事件时的后果更加严重。该定义对多米诺事故发生场景、事故严重程度做了准确描述,静态多米诺事故见附图 2.7-1 所示。



附图 2.7-1 多米诺效应系统图

1) 根据定量风险评价软件进行定量风险评价, 该公司多米诺效应分析见附表 2.7-1。

附表 2.7-1 多米诺半径一览表

危险源	泄漏模式	灾害模式	多米诺半径(m)
氯乙烯储罐	容器整体破裂	BLEVE	167
液化天然气储罐	容器整体破裂	BLEVE	134
R142b 储罐	容器整体破裂	BLEVE	156
R152a 储罐	容器整体破裂	BLEVE	150
R142b 装置(二期)(703B)中间检测槽(R142b)	容器整体破裂	BLEVE	83
F152a 装置(一期)(702A)R152a 检测槽	容器整体破裂	BLEVE	80
F152a 装置(二期)(702B)R152a 检测槽	容器整体破裂	BLEVE	80
R152a 储罐	容器大孔泄漏	云爆	101
R142b 储罐	容器大孔泄漏	云爆	99
R142b 装置(二期)(703B)中间检测槽(R142b)	容器大孔泄漏	云爆	86
VDF 装置(一期)(704A)成品计量槽 VDF(15M3)	容器整体破裂	BLEVE	59
VDF 装置(二期)(704B)成品计量槽 VDF(15M3)	容器整体破裂	BLEVE	59
R152a 储罐	管道完全破裂	云爆	78
R142b 储罐	管道完全破裂	云爆	74
氯乙烯储罐	容器大孔泄漏	云爆	77
R142b 装置(二期)(703B)中间检测槽(R142b)	管道完全破裂	云爆	72
液化天然气储罐	管道完全破裂	池火	26
液化天然气储罐	容器大孔泄漏	池火	26
液化天然气储罐	容器整体破裂	池火	26
液化天然气储罐	阀门大孔泄漏	池火	26
氯乙烯储罐	管道完全破裂	池火	25
氯乙烯储罐	容器大孔泄漏	池火	25
氯乙烯储罐	阀门大孔泄漏	池火	25
氯乙烯储罐	容器整体破裂	池火	25
R152a 储罐	容器整体破裂	池火	26
R152a 储罐	管道完全破裂	池火	26
R152a 储罐	容器大孔泄漏	池火	26
液化天然气储罐	阀门中孔泄漏	池火	25
液化天然气储罐	容器中孔泄漏	池火	25
F152a 装置(一期)(702A)R152a 检测槽	容器大孔泄漏	云爆	69
F152a 装置(二期)(702B)R152a 检测槽	容器大孔泄漏	云爆	69
VDF 装置(一期)(704A)原料计量槽 R142b	容器整体破裂	云爆	69
VDF 装置(一期)(704A)回收槽 R142b	容器整体破裂	云爆	69
VDF 装置(二期)(704B)回收槽 R142b	容器整体破裂	云爆	69
VDF 装置(二期)(704B)原料计量槽 R142b	容器整体破裂	云爆	69
F152a 装置(二期)(702B)VCM 计量槽	容器整体破裂	BLEVE	49
F152a 装置(一期)(702A)VCM 计量槽	容器整体破裂	BLEVE	49
R152a 储罐	阀门大孔泄漏	云爆	65
VDF 装置(一期)(704A)成品计量槽 VDF(15M3)	阀门大孔泄漏	云爆	62

VDF 装置（二期）(704B)成品计量槽 VDF(15M3)	管道完全破裂	云爆	62
VDF 装置（二期）(704B)成品计量槽 VDF(15M3)	容器大孔泄漏	云爆	62
VDF 装置（一期）(704A)成品计量槽 VDF(15M3)	容器大孔泄漏	云爆	62
VDF 装置（一期）(704A)成品计量槽 VDF(15M3)	管道完全破裂	云爆	62
VDF 装置（二期）(704B)成品计量槽 VDF(15M3)	阀门大孔泄漏	云爆	62
R142b 储罐	阀门大孔泄漏	云爆	61
PVDF 聚合装置（一期）(705A)单体槽 VDF	容器整体破裂	BLEVE	44
PVDF 聚合装置（二期）(705B)单体槽 VDF	容器整体破裂	BLEVE	44
氯乙烯储罐	管道完全破裂	云爆	60
R142b 装置（二期）(703B)中间检测槽（R142b）	阀门大孔泄漏	云爆	60
液化天然气储罐	容器大孔泄漏	云爆	57
VDF 装置（二期）(704B)成品计量槽 VDF(3.5M3)	容器整体破裂	BLEVE	39
VDF 装置（一期）(704A)成品计量槽 VDF(3.5M3)	容器整体破裂	BLEVE	39
F152a 装置（二期）(702B) R152a 检测槽	管道完全破裂	云爆	53
F152a 装置（一期）(702A) R152a 检测槽	管道完全破裂	云爆	53
氯乙烯储罐	阀门大孔泄漏	云爆	48
F152a 装置（一期）(702A) VCM 计量槽	管道完全破裂	云爆	47
F152a 装置（一期）(702A) VCM 计量槽	容器大孔泄漏	云爆	47
F152a 装置（二期）(702B) VCM 计量槽	阀门大孔泄漏	云爆	47
F152a 装置（二期）(702B) VCM 计量槽	容器大孔泄漏	云爆	47
F152a 装置（一期）(702A) VCM 计量槽	阀门大孔泄漏	云爆	47
F152a 装置（二期）(702B) VCM 计量槽	管道完全破裂	云爆	47
VDF 装置（二期）(704B)回收槽 R142b	管道完全破裂	云爆	46
VDF 装置（二期）(704B)原料计量槽 R142b	管道完全破裂	云爆	46
VDF 装置（一期）(704A)原料计量槽 R142b	管道完全破裂	云爆	46
VDF 装置（一期）(704A)回收槽 R142b	管道完全破裂	云爆	46
液化天然气储罐	管道完全破裂	云爆	45
F152a 装置（一期）(702A) R152a 检测槽	阀门大孔泄漏	云爆	44
F152a 装置（二期）(702B) R152a 检测槽	阀门大孔泄漏	云爆	44
PVDF 聚合装置（一期）(705A)单体槽 VDF	阀门大孔泄漏	云爆	43
PVDF 聚合装置（一期）(705A)单体槽 VDF	管道完全破裂	云爆	43
PVDF 聚合装置（二期）(705B)单体槽 VDF	管道完全破裂	云爆	43
PVDF 聚合装置（一期）(705A)单体槽 VDF	容器大孔泄漏	云爆	43
PVDF 聚合装置（二期）(705B)单体槽 VDF	阀门大孔泄漏	云爆	43
PVDF 聚合装置（二期）(705B)单体槽 VDF	容器大孔泄漏	云爆	43
VDF 装置（二期）(704B)成品计量槽 VDF(15M3)	阀门中孔泄漏	云爆	43
VDF 装置（一期）(704A)成品计量槽 VDF(15M3)	阀门中孔泄漏	云爆	43
VDF 装置（一期）(704A)成品计量槽 VDF(15M3)	容器中孔泄漏	云爆	43
VDF 装置（二期）(704B)成品计量槽 VDF(15M3)	容器中孔泄漏	云爆	43
PVDF 聚合装置（一期）(705A)单体槽 VDF	容器中孔泄漏	云爆	43
PVDF 聚合装置（二期）(705B)单体槽 VDF	容器中孔泄漏	云爆	43
PVDF 聚合装置（一期）(705A)单体槽 VDF	阀门中孔泄漏	云爆	43
PVDF 聚合装置（二期）(705B)单体槽 VDF	阀门中孔泄漏	云爆	43
R152a 储罐	阀门中孔泄漏	云爆	41
R152a 储罐	容器中孔泄漏	云爆	41
VDF 装置（一期）(704A)成品计量槽 VDF(3.5M3)	阀门大孔泄漏	云爆	38
VDF 装置（一期）(704A)成品计量槽 VDF(3.5M3)	阀门中孔泄漏	云爆	38
VDF 装置（一期）(704A)成品计量槽 VDF(3.5M3)	管道完全破裂	云爆	38
VDF 装置（二期）(704B)成品计量槽 VDF(3.5M3)	容器大孔泄漏	云爆	38
VDF 装置（一期）(704A)成品计量槽 VDF(3.5M3)	容器中孔泄漏	云爆	38
VDF 装置（二期）(704B)成品计量槽 VDF(3.5M3)	管道完全破裂	云爆	38

VDF装置(一期)(704A)成品计量槽 VDF(3.5M3)	容器大孔泄漏	云爆	38
VDF装置(二期)(704B)成品计量槽 VDF(3.5M3)	阀门大孔泄漏	云爆	38
VDF装置(二期)(704B)成品计量槽 VDF(3.5M3)	容器中孔泄漏	云爆	38
VDF装置(二期)(704B)成品计量槽 VDF(3.5M3)	阀门中孔泄漏	云爆	38
氯乙烯储罐	容器物理爆炸	物理爆炸	37
R152a 储罐	容器物理爆炸	物理爆炸	36
液化天然气储罐	阀门大孔泄漏	云爆	36
R142b 储罐	容器物理爆炸	物理爆炸	32
氯乙烯储罐	阀门中孔泄漏	云爆	31
氯乙烯储罐	容器中孔泄漏	云爆	31
F152a 装置(二期)(702B)VCM 计量槽	阀门中孔泄漏	云爆	30
F152a 装置(二期)(702B)VCM 计量槽	容器中孔泄漏	云爆	30
F152a 装置(一期)(702A)VCM 计量槽	容器中孔泄漏	云爆	30
F152a 装置(一期)(702A)VCM 计量槽	阀门中孔泄漏	云爆	30
F152a 装置(一期)(702A)R152a 检测槽	容器中孔泄漏	云爆	27
F152a 装置(二期)(702B)R152a 检测槽	阀门中孔泄漏	云爆	27
F152a 装置(二期)(702B)R152a 检测槽	容器中孔泄漏	云爆	27
F152a 装置(一期)(702A)R152a 检测槽	阀门中孔泄漏	云爆	27
液氯储罐	容器物理爆炸	物理爆炸	25
R142b 装置(二期)(703B)VDC 中间槽	容器物理爆炸	物理爆炸	23
氟化氢中间罐区氟化氢中间槽	容器物理爆炸	物理爆炸	23
F152a 装置(一期)(702A)R152a 检测槽	容器物理爆炸	物理爆炸	17
F152a 装置(二期)(702B)R152a 检测槽	容器物理爆炸	物理爆炸	17
R142b 装置(二期)(703B)中间检测槽(R142b)	容器物理爆炸	物理爆炸	17
R142b 装置(一期)(703A)R142b 检验槽	管道完全破裂	云爆	16
R142b 装置(一期)(703A)R142b 检验槽	容器整体破裂	云爆	16
R142b 装置(一期)(703A)R142b 检验槽	容器大孔泄漏	云爆	16
R142b 装置(一期)(703A)R142b 检验槽	阀门大孔泄漏	云爆	16
VDF装置(二期)(704B)成品计量槽 VDF(15M3)	容器物理爆炸	物理爆炸	15
VDF装置(一期)(704A)成品计量槽 VDF(15M3)	容器物理爆炸	物理爆炸	15
PVDF 聚合装置(一期)(705A)单体槽 VDF	容器物理爆炸	物理爆炸	10
PVDF 聚合装置(二期)(705B)单体槽 VDF	容器物理爆炸	物理爆炸	10
F152a 装置(一期)(702A)VCM 计量槽	容器物理爆炸	物理爆炸	10
F152a 装置(二期)(702B)VCM 计量槽	容器物理爆炸	物理爆炸	10
VDF装置(二期)(704B)成品计量槽 VDF(3.5M3)	容器物理爆炸	物理爆炸	9
VDF装置(一期)(704A)成品计量槽 VDF(3.5M3)	容器物理爆炸	物理爆炸	9
R142b 装置(二期)(703B)R152a 缓冲罐	容器中孔泄漏	云爆	6
R142b 装置(一期)(703A)R152a 缓冲罐	阀门大孔泄漏	云爆	6
R142b 装置(二期)(703B)R152a 缓冲罐	管道完全破裂	云爆	6
R142b 装置(二期)(703B)R152a 缓冲罐	阀门大孔泄漏	云爆	6
R142b 装置(一期)(703A)R152a 缓冲罐	管道完全破裂	云爆	6
R142b 装置(二期)(703B)R152a 缓冲罐	容器大孔泄漏	云爆	6
R142b 装置(二期)(703B)R152a 缓冲罐	阀门中孔泄漏	云爆	6
R142b 装置(一期)(703A)R152a 缓冲罐	阀门中孔泄漏	云爆	6
R142b 装置(一期)(703A)R152a 缓冲罐	容器大孔泄漏	云爆	6
R142b 装置(一期)(703A)R152a 缓冲罐	容器中孔泄漏	云爆	6
R142b 装置(一期)(703A)R152a 缓冲罐	容器物理爆炸	物理爆炸	2
R142b 装置(一期)(703A)氯气缓冲罐	容器物理爆炸	物理爆炸	2
R142b 装置(二期)(703B)R152a 缓冲罐	容器物理爆炸	物理爆炸	2
氯气缓冲罐	容器物理爆炸	物理爆炸	2



附图 2.7-2 该项目主要设备多米诺效应分析图

<p>可能发生的危险化学品事故所引发的多米诺效应后果图</p>	<p>厂界以外受影响的区域</p>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">  <p style="text-align: center;">氯乙烷储罐整体破裂发生 BLEVE</p> </div>	<p>多米诺半径为以氯乙烷储罐为中心，半径为 167m 的蓝色圆形包络范围内，涉及区域为厂内部分装置区，西侧超出厂区 61m，覆盖西面园区道路部分区域。</p>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">  <p style="text-align: center;">R142b 储罐整体破裂发生 BLEVE</p> </div>	<p>多米诺半径为以 R142b 储罐为中心，半径为 156m 的蓝色圆形包络范围内，涉及区域为厂内部分装置区，西侧超出厂区 41m，覆盖西面园区道路部分区域。</p>



R152a 储罐整体破裂发生 BLEVE

多米诺半径为以 R152a 储罐为中心，半径为 150m 的蓝色圆形包络范围内，涉及区域为厂内部分装置区，西侧超出厂区 47m，覆盖西面园区道路部分区域。



F142b 装置（二期）(703B)中间检测槽（R142b）整体破裂发生 BLEVE

多米诺半径为以 F142b 装置（二期）(703B)中间检测槽（R142b）为中心，半径为 83m 的蓝色圆形包络范围内。



F152a 装置（二期）（702B）R152a 检测槽整体破裂发生 BLEVE

多米诺半径为以 F152a 装置（二期）（702B）R152a 检测槽为中心，半径为 80m 的蓝色圆形包络范围内，涉及区域为厂区内装置区，不涉及厂外。



F152a 装置（一期）（702A）R152a 检测槽整体破裂发生 BLEVE

多米诺半径为以 F152a 装置（一期）（702A）R152a 检测槽为中心，半径为 80m 的蓝色圆形包络范围内，涉及区域为厂区内装置区，不涉及厂外。



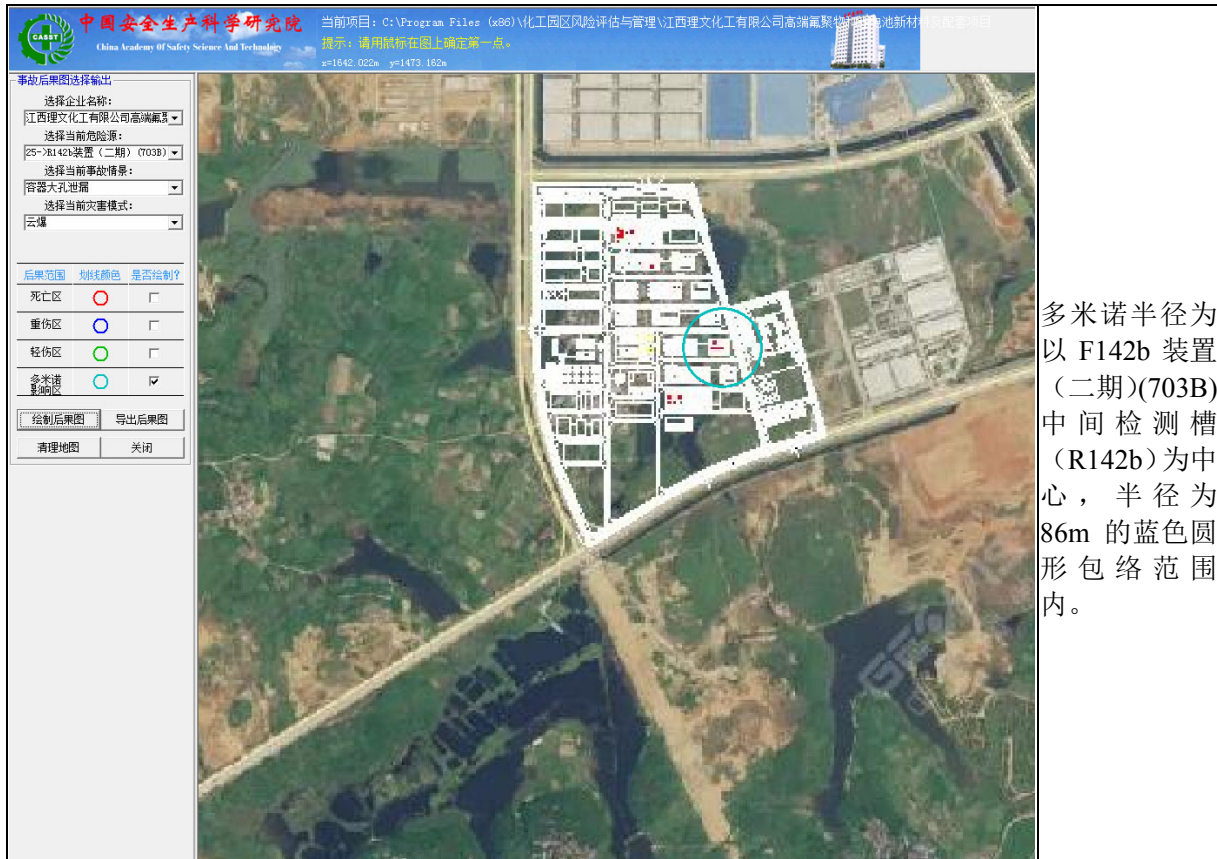
R152a 储罐容器大孔泄漏产生的云爆

多米诺半径为以 R152a 储罐为中心，半径为 101m 的蓝色圆形包络范围内，涉及区域为厂区内装置区，不涉及厂外。



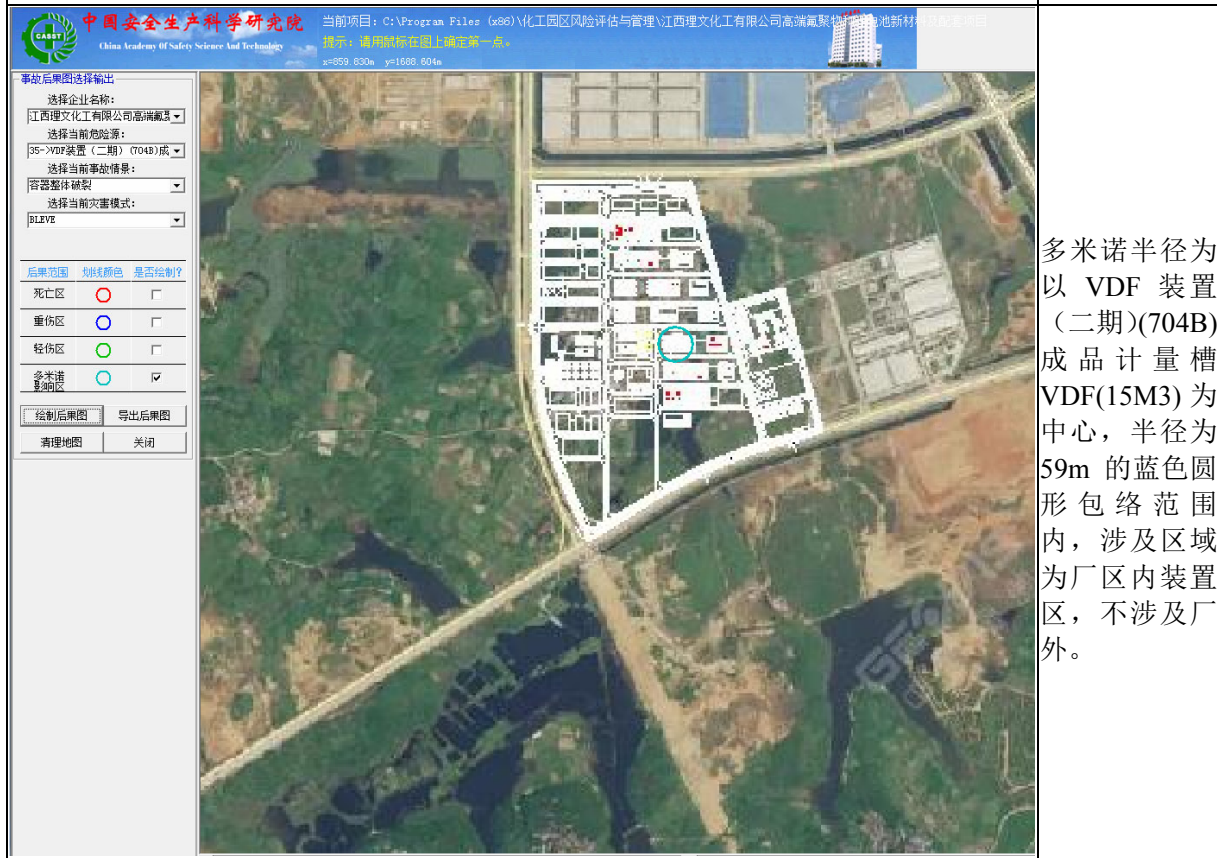
R142b 储罐容器大孔泄漏产生的云爆

多米诺半径为以 R142b 储罐为中心，半径为 99m 的蓝色圆形包络范围内，涉及区域为厂区内装置区，不涉及厂外。



多米诺半径为以 F142b 装置（二期）(703B) 中间检测槽（R142b）为中心，半径为 86m 的蓝色圆形包络范围内。

F142b 装置（二期）(703B)中间检测槽（R142b）容器大孔泄漏产生的云爆



多米诺半径为以 VDF 装置（二期）(704B) 成品计量槽 VDF(15M3) 为中心，半径为 59m 的蓝色圆形包络范围内，涉及区域为厂区内装置区，不涉及厂外。

VDF 装置（二期）(704B)成品计量槽 VDF(15M3) 容器整体破裂产生 BLEVE



VDF 装置（一期）(704A)成品计量槽 VDF(15M3)整体破裂产生的 BLEVE

多米诺半径为以 VDF 装置（一期）(704A)成品计量槽 VDF(15M3)为中心，半径为 59m 的蓝色圆形包络范围内，涉及区域为厂区内装置区，不涉及厂外。



R152a 储罐管道完全破裂产生的云爆

多米诺半径为以 R152a 储罐管道为中心，半径为 78m 的蓝色圆形包络范围内，涉及区域为厂区内装置区，不涉及厂外。

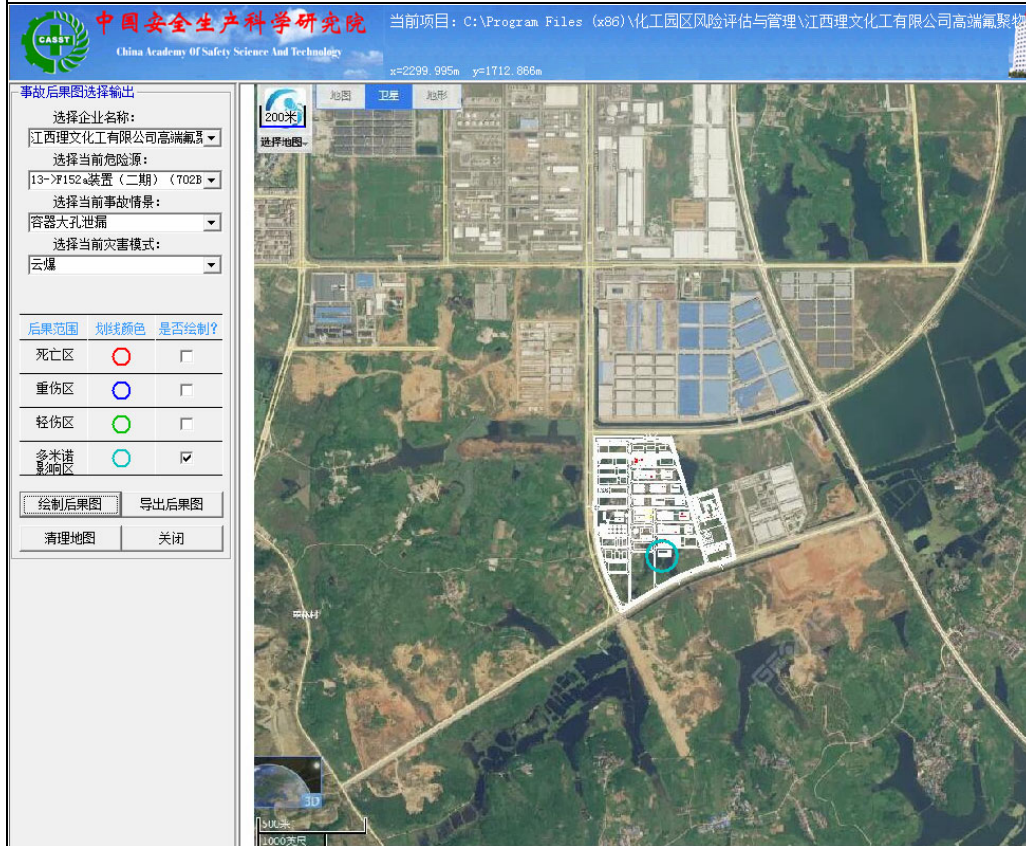
 <p>事故后果图选择输出</p> <p>选择企业名称: 江西理文化工有限公司高端氟聚材料池新材</p> <p>选择当前危险源: R142b 储罐</p> <p>选择当前事故情景: 管道完全破裂</p> <p>选择当前灾害模式: 云爆</p> <p>后果范围: 划线颜色 是否绘制?</p> <p>死亡区 <input type="checkbox"/></p> <p>重伤区 <input type="checkbox"/></p> <p>轻伤区 <input type="checkbox"/></p> <p>多米诺影响区 <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>绘制后果图 导出后果图</p> <p>清理地图 关闭</p>	<p>多米诺半径为以 R142b 储罐管道为中心，半径为 74m 的蓝色圆形包络范围内，涉及区域为厂区内装置区，不涉及厂外。</p>
<p>R142b 储罐管道完全破裂产生的云爆</p>	

 <p>事故后果图选择输出</p> <p>选择企业名称: 江西理文化工有限公司高端氟聚材料池新材</p> <p>选择当前危险源: R55&gt; 氯乙烯储罐</p> <p>选择当前事故情景: 容器大孔泄漏</p> <p>选择当前灾害模式: 云爆</p> <p>后果范围: 划线颜色 是否绘制?</p> <p>死亡区 <input type="checkbox"/></p> <p>重伤区 <input type="checkbox"/></p> <p>轻伤区 <input type="checkbox"/></p> <p>多米诺影响区 <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>绘制后果图 导出后果图</p> <p>清理地图 关闭</p>	<p>多米诺半径为以氯乙烯储罐为中心，半径为 77m 的蓝色圆形包络范围内，涉及区域为厂区内装置区，不涉及厂外。</p>
<p>氯乙烯储罐容器大孔泄漏产生的云爆</p>	



F142b 装置（二期）（703B）中间检测槽（R142b）管道完全破裂产生的云爆

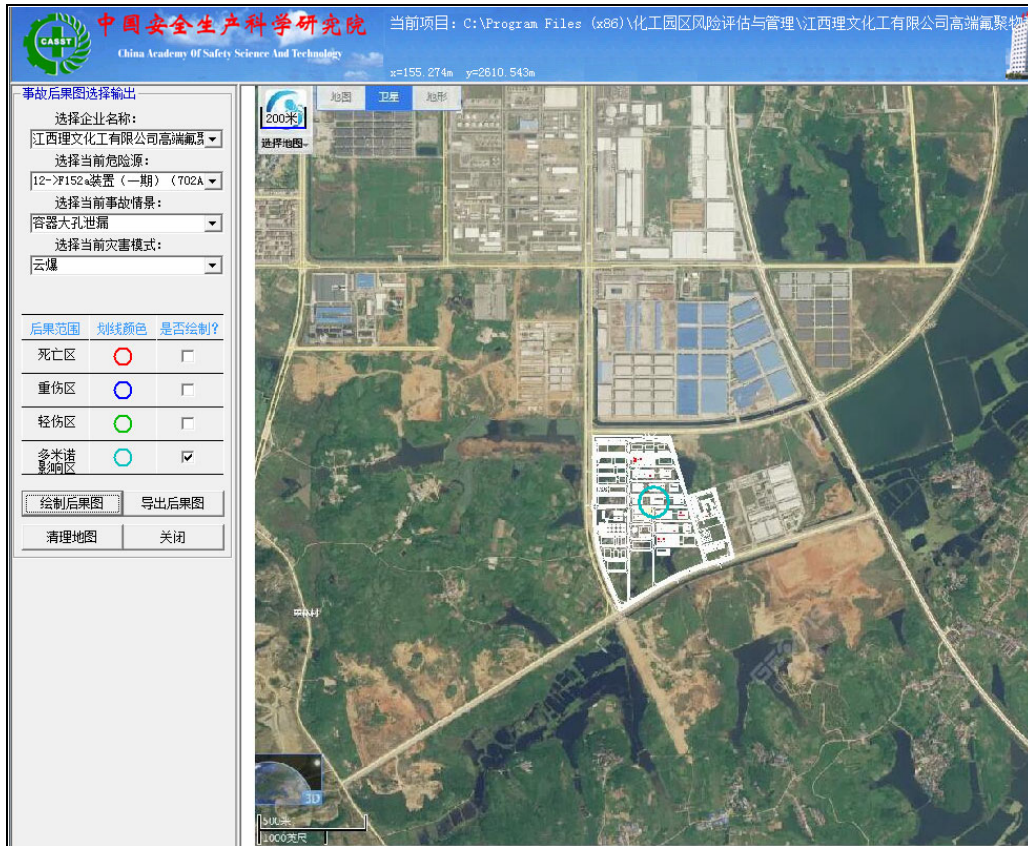
多米诺半径为以 F142b 装置（二期）（703B）中间检测槽（R142b）管道为中心，半径为 72m 的蓝色圆形包络范围内，涉及区域为厂区内装置区，不涉及厂外。



F152a 装置（二期）（702B）R152a 检测槽容器大孔泄漏产生的云爆

多米诺半径为以 F152a 装置（二期）（702B）R152a 检测槽为中心，半径为 69m 的蓝色圆形包络范围内，涉及区域为厂区内装置区，不涉及厂外。





多米诺半径为以 F152a 装置（一期）（702A）R152a 检测槽为中心，半径为 69m 的蓝色圆形包络范围内，涉及区域为厂区内装置区，不涉及厂外。

F152a 装置（一期）（702A）R152a 检测槽容器大孔泄漏产生的云爆



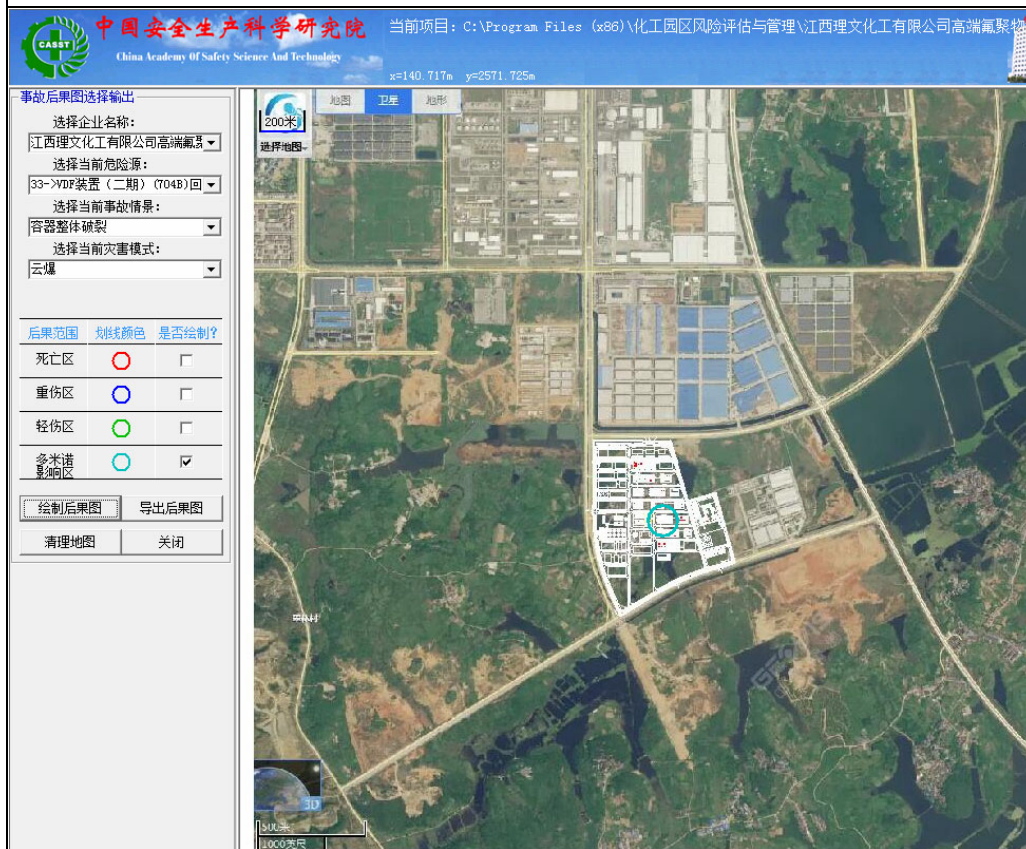
多米诺半径为以 VDF 装置（一期）（704A）原料计量槽 R142b 为中心，半径为 69m 的蓝色圆形包络范围内，涉及区域为厂区内装置区，不涉及厂外。

VDF 装置（一期）（704A）原料计量槽 R142b 容器整体破裂产生的云爆



多米诺半径为以 VDF 装置（二期）(704B)原料计量槽 R142b 为中心，半径为 69m 的蓝色圆形包络范围内，涉及区域为厂区内装置区，不涉及厂外。

VDF 装置（二期）(704B)原料计量槽 R142b 容器整体破裂产生的云爆



多米诺半径为以 VDF 装置（二期）(704B)回收槽 R142b 为中心，半径为 69m 的蓝色圆形包络范围内，涉及区域为厂区内装置区，不涉及厂外。

VDF 装置（二期）(704B)回收槽 R142b 容器整体破裂产生的云爆

中国安全生产科学研究院 CASST  
China Academy of Safety Science And Technology  
当前项目: C:\Program Files (x86)\化工园区风险评估与管理\江西理文化工有限公司高端氟聚物

事故后果图选择输出  
选择企业名称: 江西理文化工有限公司高端氟聚物  
选择当前危险源: 28->VDF装置(一期)(704A)回收槽  
选择当前事故情景: 容器整体破裂  
选择当前灾害模式: 云爆

后果范围 划线颜色 是否绘制?  
死亡区    
重伤区    
轻伤区    
多米诺影响区

绘制后果图 导出后果图  
清理地图 关闭

200米  
选择地图

x=189.831m y=2828.897m

多米诺半径为以 VDF 装置（一期）(704A)回收槽 R142b 为中心，半径为 69m 的蓝色圆形包络范围内，涉及区域为厂区内装置区，不涉及厂外。

VDF 装置（一期）(704A)回收槽 R142b 容器整体破裂产生的云爆

中国安全生产科学研究院 CASST  
China Academy of Safety Science And Technology  
当前项目: C:\Program Files (x86)\化工园区风险评估与管理\江西理文化工有限公司高端氟聚物

事故后果图选择输出  
选择企业名称: 江西理文化工有限公司高端氟聚物  
选择当前危险源: 11->F152a装置(二期)(702B)  
选择当前事故情景: 容器整体破裂  
选择当前灾害模式: BLEVE

后果范围 划线颜色 是否绘制?  
死亡区    
重伤区    
轻伤区    
多米诺影响区

绘制后果图 导出后果图  
清理地图 关闭

200米  
选择地图

x=0.000m y=2893.033m

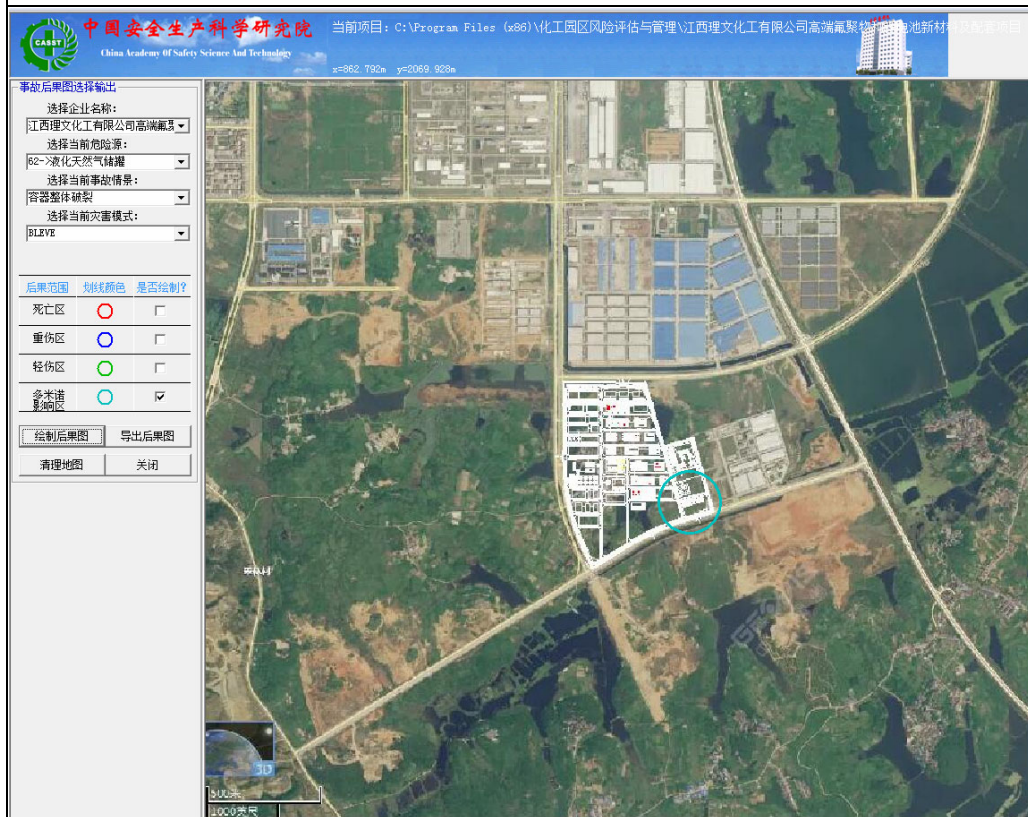
多米诺半径为以 F152a 装置（二期）(702B) VCM 计量槽为中心，半径为 49m 的蓝色圆形包络范围内，涉及区域为厂区内装置区，不涉及厂外。

F152a 装置（二期）(702B) VCM 计量槽容器整体破裂产生的 BLEVE



F152a 装置（一期）（702A）VCM 计量槽容器整体破裂产生的 BLEVE

多米诺半径为以 F152a 装置（一期）（702A）VCM 计量槽为中心，半径为 49m 的蓝色圆形包络范围内，涉及区域为厂区内装置区，不涉及厂外。



液化天然气储罐容器整体破裂产生的 BLEVE

多米诺半径为以液化天然气储罐为中心，半径为 134m 的蓝色圆形包络范围内，涉及区域为厂区内装置区，厂区南侧部分马路，东面瑞昌荣联环保有限公司的污水处理池、事故池、初期雨水池以及规划的挤出车间和加工分选及制品车间。



.....其他设备发生事故产生的多米诺效应半径均以各自设备为中心，产生的半径见附表 2.7-1，涉及区域为厂区内装置区，不涉及厂外，本评价报告不再一一采用事故后果图列举。

根据多米诺分析可知，氯乙烯储罐容器整体破裂产生的 BLEVE 多米诺半径最大，多米诺半径为以氯乙烯储罐为中心，半径为 167m 的蓝色圆形包络范围内，涉及区域为厂内部分装置区，西侧超出厂区 61m，覆盖西面园区道路部分区域；而 R142b 储罐、R152a 储罐容器整体破裂产生的 BLEVE 多米诺半径西侧超出厂区，覆盖西面园区道路部分区域；液化天然气储罐容器整体破裂产生的 BLEVE，覆盖厂区南侧部分马路、东面瑞昌荣联环保有限公司的污水处理池、事故池、初期雨水池以及规划的挤出车间和加工分选及制品车间；其他设备发生事故产生的多米诺效应半径涉及区域为厂区内装置区，不涉及厂外。

## 2) 针对多米诺效应采取的对策措施

该项目针对多米诺采取的安全对策措施细节部分在第 7 章体现，主要包括：

(1) 安全生产布局优化。该项目厂区各建、构筑物之间间距设计依据各工序上下游的衔接，遵循《石油化工企业设计防火标准》(2018 年版) GB50160-2008 进行布置，《石油化工企业设计防火标准》(2018 年版) GB50160-2008 无规定的，依据《建筑设计防火规范》(2018 年版) GB50016-2014 的要求进行确定。

工厂总平面应根据工厂的生产流程及各组成部分的生产特点和火灾危险性，结合地形、风向等条件，按功能分区集中布置。

(2) 工艺设备等技术层面采取相应的安全技术措施。

①严格控制生产工艺，对工艺参数、温度、压力、投料比以及升温、升压的速度、物料储量等都要进行有效合理的控制。根据“两重点一重大”的相关要求，设置相应的监测报警、联锁等 DCS 控制系统，设计符合要求的安全仪表系统。

②提高安全设施、压力容器、设备的可靠性。采用高质量、合格的材质设备。采用冗余设计，包括并联冗余和备用冗余。加大安全系数。采用本质安全设计等。

③采取爆炸防控措施。通过设置惰化防爆、阻隔防爆、安全泄压等方式，控制爆炸产生的影响。

④设置避雷装置、防静电接地装置、防爆电气设备等，避免引发火灾爆炸的发生。

⑤设置火灾自动报警、气体检测报警等报警系统，以便人员及时疏散

或组织应急，控制事故蔓延，减少损失。

⑥设置防火灭火设施，设置自动喷水灭火系统、固定水炮、消火栓、泡沫管网等防火灭火设施。

## (2) 管理层面的安全措施

①定期检查和更换安全阀、爆破片等安全设施装置。定期排除安全隐患。

②严格安全管理，加大教育培训。建立健全安全生产责任制、安全操作规程，明确各级安全人员的职责。组织开展事故应急处置演练，操作人员应熟知安全操作规程、熟知生产、存储物质的理化性质，会正确处理生产、存储物质的初期事故等。

③设置应急救援队伍，提升应急队伍的救援能力，确保应急力量在发生初始事故后第一时间赶赴现场，第一时间开展抢险救援，阻隔事故的多米诺效应。

④强化与周边企业、政府部门之间的联动，提高联合作战能力。开展联合演习，提升初始事故发生后对事故的控制能力，确保发生初始事故后及时有效开展救援行动。

## 2.8 重大危险源辨识

### 1) 辨识标准

危险化学品重大危险源是指长期地或临时地生产、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。

《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018 规定：单元是指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。

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，储罐区以罐区防火堤为界限划分为独立的单元，仓库以独立库房（独立建筑物）为界限划分为独立的单元。

江西理文化工有限公司按单元划分分为：

生产单元：（1）无水氟化氢装置A（701A）单元；（2）无水氟化氢装置B（701B）单元；（3）F152a装置（一期）（702A）单元；（4）F142b装置（一期）（703A）单元；（5）VDF装置（一期）（704A）单元；（6）PVDF聚合装置（一期）（705A）单元；（7）PVDF后处理装置（一期）（706A）单元；（8）电子级氢氟酸装置（一期）（709A）单元；（9）焚烧装置（707）单元；（10）氯化氢吸收及尾气处理装置（708）单元；（11）F152a装置（二期）（702B）单元；（12）F142b装置（二期）（703B）单元；（13）VDF装置（二期）（704B）单元；（14）PVDF聚合装置（二期）（705B）单元；（15）PVDF后处理装置（二期）（706B）单元；（16）电子级氢氟酸装置（三期）（709B）单元；（17）六氟磷酸锂装置一（三期）（802）单元；（18）六氟磷酸锂装置二（三期）（803）及六氟磷酸锂装置三（三期）（804）单元；（19）六氟磷酸锂装置四（三期）（805）及六氟磷酸锂装置五（三期）（806）单元。

储存单元：（1）酸碱罐区（601）单元；（2）液化烃罐区（602）单元；（3）硫酸罐区（603）单元；（4）AHF装置中间罐区单元；（5）甲类仓库（501）单元；（6）固废仓库（502）单元；（7）PVDF仓库（一期）（503）单元；（8）PVDF仓库二（二期）（503B）单元；（9）五金仓库（含露天仓库）（504）单元；（10）综合仓库（505）单元；（11）成品仓库一（506）单元；（12）成品仓库二（507）单元；（13）萤石粉库（508）单元；（14）



氟石膏库（509）单元；（15）六氟磷酸锂装置仓库（511）单元；（16）液氯库房（513）单元；（17）液化天然气罐区（604）单元。

根据国家标准《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018的规定对项目的危险化学品生产、储存单元进行重大危险源辨识。

危险化学品重大危险源的辨识依据是危险化学品的危险特性及其数量，具体见《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018表1（略）和表2（略）。

危险化学品临界量的确定方法如下：

（1）在表1范围内的危险化学品，其临界量按表1确定；

（2）未在表2范围内的危险化学品，依据其危险性，按表2确定临界量；若一种危险化学品具有多种危险性，按其中最低的临界量确定。

## 2) 重大危险源的辨识指标

单元内存在危险化学品的数量等于或超过表1、表2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处理危险化学品种类的多少区分为以下两种情况：

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。

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

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

式中：

$q_1, q_2, \dots, q_n$ —每种危险化学品实际存在量，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) 构成重大危险源物质辨识的符合性

该项目涉及的危险化学品有：原料有浓硫酸、发烟硫酸、氢氧化钠、无水氟化氢、氯乙烯、液氯、R152a、R142b、偏氟乙烯VDF、偏氯乙烯VDC、助剂（过硫酸铵、氟）、五氯化磷、氟化锂，产品、副产品及中间产品有无水氟化氢、R152a、F142b、偏氟乙烯VDF、电子级氢氟酸、40%氟硅酸、有水氢氟酸、盐酸、次氯酸钠，中间过程产物有氯化氢、五氟化磷。同时空压制氮产生的氮（压缩的）、作为燃料的天然气等列入《危险化学品目录（2022年修订）》。

根据《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018：

(1) 纳入重大危险源的物质辨识

附表 2.8-1 GB18218-2018 表 1 列出的物质

序号	危险化学品名称和说明	别名	CAS号	临界量（吨）	备注
1	无水氟化氢	/	7664-39-3	1	
2	氯乙烯	乙烯基氯	75-01-4	50	
3	氯	液氯；氯气	7782-50-5	5	
4	天然气	/	8006-14-2	50	
5	氯化氢	/	7647-01-0	20	
6	氟	/	7782-41-4	1	

附表 2.8-2 GB18218-2018 表 2 列出的物质

序号	名称	危险性分类及说明	状态	临界量（t）	备注
1	R152a (1,1-二氟乙烷)	易燃气体	W2, 类别1	10	
2	R142b (二氟氯乙烷)	易燃气体	W2, 类别1	10	
3	偏氟乙烯VDF	易燃气体	W2, 类别1	10	
4	偏氯乙烯VDC	易燃液体	W5.1, 类别1	10	
5	氢氟酸	急性毒性	J2, 经皮, 类别 1, 所有暴露途径	50	
6	五氯化磷	急性毒性	J5, 急性毒性-吸入, 类别 2*, 所有暴露途径	500	
7	五氟化磷	急性毒性	J3, 急性毒性-吸入, 类别 3, 所有暴露途径	50	
8	过硫酸铵	氧化性固体	W9.2, 类别 3	200	

以上物质纳入重大危险源物质。

(2) 不属于构成重大危险源物质辨识的说明

浓硫酸、发烟硫酸、氢氧化钠、氟硅酸、盐酸、次氯酸钠等物质的性质主要为腐蚀性，在表1、表2均未列出，不属于构成重大危险源物质。

氮气（压缩的）为不燃气体，在表1、表2均未列出，不属于构成重大危险源物质。

涉及的氟化锂属于急性毒性-经口,类别3。根据《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018要求，其未在表1中列举的危险化学品类别，表2中“急性毒性类别3，所有暴露途径，气体”及“急性毒性类别3，吸入途径，液体（沸点 $\leq 35^{\circ}\text{C}$ ）”属于重大危险源辨识范围，氟化锂属于急性毒性-经口,类别3，沸点大于 $35^{\circ}\text{C}$ ，因此，该公司氟化锂不属重大危险源辨识范围。

因此，构成危险化学品重大危险源物质的辨识符合《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018的规定。

#### 4) $\alpha$ 、 $\beta$ 值的确定的符合性

##### (1) 校正系数 $\alpha$ 的取值

根据重大危险源的厂区边界向外扩展 500m 范围内常住人口数量，设定厂外暴露人员校正系数  $\alpha$  值，见附表 2.8-3：

附表 2.8-3 校正系数  $\alpha$  取值表

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

江西理文化工有限公司高端氟聚物和锂电池新材料及配套项目厂区边界向外扩展 500m 范围内无常住人口，因此  $\alpha=0.5$ 。

(2) 校正系数  $\beta$  的取值

根据《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 号附件 1,  $\beta$  取值表见附表 2.8-4、附表 2.8-5。

附表 2.8-4 常见毒性气体校正系数  $\beta$  取值表

毒性气体名称	一氧化碳	二氧化硫	氨	环氧乙烷	氯化氢	溴甲烷	氯
$\beta$	2	2	2	2	3	3	4
毒性气体名称	硫化氢	氟化氢	二氧化氮	氰化氢	碳酰氯	磷化氢	异氰酸甲酯
$\beta$	5	5	10	10	20	20	20

附表 2.8-5 未在上表列举的危险化学品校正系数  $\beta$  取值表

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

附表2.8-6 该项目各危险化学品校正系数 $\beta$ 取值表

序号	危险化学品名称和说明	$\beta$ 校正系数
1	无水氟化氢	5
2	氯乙烯	1.5
3	氯	4
4	氟	2
5	天然气	1.5
6	氯化氢	3
7	R152a (1, 1-二氟乙烷)	1.5
8	R142b (二氟氯乙烷)	1.5
9	偏氟乙烯VDF	1.5
10	偏氯乙烯VDC	1.5
11	氢氟酸	1
12	五氯化磷	1
13	五氟化磷	2
14	过硫酸铵	1

分级标准：

根据计算出来的R值，按附表2.8-7确定危险化学品重大危险源的级别。

附表2.8-7危险化学品重大危险源级别和R值的对应关系

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

### 5) 重大危险源辨识情况

根据《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018，该项目各单元危险化学品重大危险源辨识和分级情况为：

#### (1) 装置或储存设施较简单的单元重大危险源辨识、分级

PVDF后处理装置（一期）（706A）单元，PVDF后处理装置（二期）（706B）单元为聚偏氟乙烯的干燥、烘干、包装过程，不涉及纳入危险化学品重大危险源的物质，故不构成危险化学品重大危险源。

硫酸罐区（603）单元仅涉及浓硫酸和发烟硫酸，不涉及纳入危险化学品重大危险源的物质，故不构成危险化学品重大危险源。

固废仓库（502）单元、PVDF仓库（一期）（503）单元、PVDF仓库二（二期）（503B）单元、五金仓库（含露天仓库）（504）单元、综合仓库（505）单元、成品仓库二（507）单元、萤石粉库（508）单元、氟石膏库（509）单元，不涉及纳入危险化学品重大危险源的物质，故不构成危险化学品重大危险源。

氯化氢吸收及尾气处理装置（708）单元，涉及纳入危险化学品重大危险源的物质为氯化氢，此物质在管道内以气体形式存在，在线量远小于20t（氯化氢），故不构成危险化学品重大危险源。

## （2）其他单元重大危险源辨识、分级

附表2.8-8 无水氟化氢装置A（701A）单元/无水氟化氢装置B（701B）单元

危险化学品重大危险源辨识一览表

序号	名称	分类	最大在线量 (t)	临界量 (t)	β值	q/Q	βq/Q
1	有水氢氟酸	J2, 经皮, 类别1, 所有暴露途径	17.6	50	1	0.352	0.352
2	无水氟化氢	表1中列入	32	1	5	32	160
合计						32.352	160.352
重大危险源辨识结论		$\sum q/Q=32.352>1$ , 构成重大危险源					
重大危险源辨识分级		厂界周围500m无常住人口, $\alpha=0.5$ , $R=\alpha \times \sum \beta q/Q=0.5 \times 160.352=80.18$ , 构成二级重大危险源					

附表2.8-9 F152a装置（一期）（702A）单元/ F152a装置（二期）（702B）

## 单元危险化学品重大危险源辨识一览表

序号	名称	分类	最大在线量 (t)	临界量 (t)	β值	q/Q	βq/Q
1	无水氟化氢	表1中列入	52	1	5	52	260
2	氯乙烯	表1中列入	144	50	1.5	2.88	4.32
3	R152a	W2, 类别1	54	10	1.5	5.4	8.1
4	有水氢氟酸	J2, 经皮, 类别1, 所有暴露途径	10	50	1	0.2	0.2
5	氯化氢	表1中列入	0.1	20	3	0.005	0.015
合计						60.485	272.635
重大危险源辨识结论	∑ q/Q=60.485>1, 构成重大危险源						
重大危险源辨识分级	厂界周围500m无常住人口, α=0.5, R=α×∑βq/Q=0.5×272.635=136.32, 构成一级重大危险源						

附表2.8-10 F142b装置（一期）（703A）单元危险化学品重大危险源辨识一览表

序号	名称	分类	最大在线量 (t)	临界量 (t)	β值	q/Q	βq/Q
1	氯气	表1中列入	0.17	5	4	0.034	0.136
2	R152a	W2, 类别1	0.29	10	1.5	0.029	0.0435
3	R142b	W2, 类别1	60	10	1.5	6	9
4	氯化氢	表1中列入	0.85	20	3	0.0425	0.1275
合计						6.1055	9.307
重大危险源辨识结论	∑ q/Q=6.1055>1, 构成重大危险源						
重大危险源辨识分级	厂界周围500m无常住人口, α=0.5, R=α×∑βq/Q=0.5×9.307=4.65, 构成四级重大危险源						

附表2.8-11 VDF装置（一期）（704A）单元/ VDF装置（二期）（704B）单元危险化学品重大危险源辨识一览表

序号	名称	分类	最大在线量 (t)	临界量 (t)	β值	q/Q	βq/Q
1	R142b	W2, 类别1	29	10	1.5	2.9	4.35
2	VDF	W2, 类别1	28	10	1.5	2.8	4.2
3	氯化氢	表1中列入	0.3	20	3	0.015	0.045
合计						5.715	8.595
重大危险源辨识结论	∑ q/Q=5.715>1, 构成重大危险源						
重大危险源辨识分级	厂界周围500m无常住人口, α=0.5, R=α×∑βq/Q=2×8.595=4.30, 构成四级重大危险源						

附表2.8-12 PVDF聚合装置（一期）（705A）单元/ PVDF聚合装置（二期）  
（705B）单元危险化学品重大危险源辨识一览表

序号	名称	分类	最大在线量 (t)	临界量 (t)	β值	q/Q	βq/Q
1	VDF	W2, 类别1	42	10	1.5	4.2	6.3
2	助剂(过硫酸铵)	氧化性固体	7kg	200	1	0.00035	0.00035
合计						4.2	6.3
重大危险源辨识结论		$\sum q/Q=4.2>1$ , 构成重大危险源					
重大危险源辨识分级		厂界周围500m无常住人口, $\alpha=0.5$ , $R=\alpha \times \sum \beta q/Q=0.5 \times 6.3=3.15$ , 构成四级重大危险源					

附表2.8-13电子级氢氟酸装置（一期）(709A)单元/电子级氢氟酸装置（三期）  
(709B) 单元危险化学品重大危险源辨识一览表

序号	名称	分类	最大在线量 (t)	临界量 (t)	β值	q/Q	βq/Q
1	无水氟化氢	表1中列入	8	1	5	8	40
2	有水氢氟酸	J2, 经皮, 类别1, 所有暴露途径	96	50	1	1.92	1.92
3	助剂(氟)	表1中列入	1.8kg	1	2	0.0018	0.0036
合计						9.92	41.92
重大危险源辨识结论		$\sum q/Q=9.92>1$ , 构成重大危险源					
重大危险源辨识分级		厂界周围500m无常住人口, $\alpha=0.5$ , $R=\alpha \times \sum \beta q/Q=0.5 \times 41.92=20.96$ , 构成三级重大危险源					

附表2.8-14焚烧装置（707）单元危险化学品重大危险源辨识一览表

序号	名称	分类	最大在线量 (t)	临界量 (t)	β值	q/Q	βq/Q
1	精馏残液	W5.3, 不属于W5.1或 W5.2的其他类别2	133.7	1000	1	0.1337	/
2	烃类等不凝气体	W2, 类别1	0.2	10	1.5	0.02	/
3	含氟化氢、氯化 氢等尾气	表1中列入(按氟化氢)	0.05	1	5	0.05	/
4	混酸(氢氟酸、 盐酸等)	J2, 经皮, 类别1, 所有暴露途径(按氢氟 酸)	14.7	50	1	0.294	/
合计						0.4977	/
重大危险源辨识结论		$\sum q/Q=0.4977<1$ , 不构成重大危险源					
重大危险源辨识分级		/					

注：该项目的精馏残液为含高组分的可凝混合易燃液体，故按W5.3、不属于W5.1或W5.2的其他类别2判定，因该项目处于安全条件评价阶段，无相关产物供实验分析，故建议企业正式投产后聘请有资质单位对其进行分析，进一步确认其性质和重大危险源级别。



附表2.8-15 F142b装置（二期）(703B) 单元危险化学品重大危险源辨识一览表

序号	名称	分类	最大在线量 (t)	临界量 (t)	β值	q/Q	βq/Q
1	VDC	W5.1, 类别1	80	10	1.5	8	12
2	R152a	W2, 类别1	0.29	10	1.5	0.029	0.0435
3	R142b	W2, 类别1	60	10	1.5	6	9
4	氯化氢	表1中列入	0.1	20	3	0.005	0.015
5	无水氟化氢	表1中列入	1	1	5	1	5
6	有水氢氟酸	J2, 经皮, 类别1, 所有暴露途径	25	50	1	0.5	0.5
合计						15.534	26.5585
重大危险源辨识结论	$\sum q/Q = 15.534 > 1$ , 构成重大危险源 厂界周围500m无常住人口, $\alpha = 0.5$ , $R = \alpha \times \sum \beta q/Q = 0.5 \times 26.5585 = 13.28$ , 构成三级重大危险源						
重大危险源辨识分级							

附表2.8-16 六氟磷酸锂装置仓库（511）单元危险化学品重大危险源辨识一览表

序号	名称	分类	最大在线量 (t)	临界量 (t)	β值	q/Q	βq/Q
1	五氯化磷	J5, 急性毒性-吸入, 类别2*, 所有暴露途径	800	500	1	1.6	1.6
合计						1.6	1.6
重大危险源辨识结论	$\sum q/Q = 1.6 > 1$ , 构成重大危险源 厂界周围500m无常住人口, $\alpha = 0.5$ , $R = \alpha \times \sum \beta q/Q = 0.5 \times 1.6 = 0.8$ , 构成四级重大危险源						
重大危险源辨识分级							

附表2.8-17 六氟磷酸锂装置一（三期）(802)单元危险化学品重大危险源辨识一览表

序号	名称	分类	最大在线量 (t)	临界量 (t)	β值	q/Q	βq/Q
1	无水氟化氢	表1中列入	40.48	1	5	40.48	202.4
2	五氯化磷	J5, 急性毒性-吸入, 类别2*, 所有暴露途径	4	500	1	0.008	0.008
3	五氯化磷	J3, 急性毒性-吸入, 类别3, 所有暴露途径	0.05	50	2	0.001	0.002
4	氯化氢	表1中列入	0.03	20	3	0.0015	0.0045
合计						40.49	202.41
重大危险源辨识结论	$\sum q/Q = 40.49 > 1$ , 构成重大危险源 厂界周围500m无常住人口, $\alpha = 0.5$ , $R = \alpha \times \sum \beta q/Q = 0.5 \times 202.41 = 101.205$ , 构成一级重大危险源						
重大危险源辨识分级							

附表2.8-18 六氟磷酸锂装置二（三期及六氟磷酸锂装置三（三期）(804) 单元、六氟磷酸锂装置四（三期）(805) 及六氟磷酸锂装置五（三期）(806)

## 单元危险化学品重大危险源辨识一览表

序号	名称	分类	最大在线量 (t)	临界量 (t)	β值	q/Q	βq/Q
1	无水氟化氢	表1中列入	80.96	1	5	80.96	404.8
2	五氯化磷	J5, 急性毒性-吸入, 类别2*, 所有暴露途径	8	500	1	0.016	0.016
3	五氟化磷	J3, 急性毒性-吸入, 类别3, 所有暴露途径	0.1	50	2	0.002	0.004
4	氯化氢	表1中列入	0.06	20	3	0.003	0.009
合计						80.981	404.829
重大危险源辨识结论		$\sum q/Q=80.981>1$ , 构成重大危险源					
重大危险源辨识分级		厂界周围500m无常住人口, $\alpha=0.5$ , $R=\alpha \times \sum \beta q/Q=0.5 \times 404.829=202.41$ , 构成一级重大危险源					

附表2.8-19 酸碱罐区（601）单元危险化学品重大危险源辨识一览表

序号	名称	分类	最大在线量 (t)	临界量 (t)	β值	q/Q	βq/Q
1	有水氢氟酸	J2, 经皮, 类别1, 所有暴露途径	720	50	1	14.4	14.4
合计						14.4	14.4
重大危险源辨识结论		$\sum q/Q=14.4>1$ , 构成重大危险源					
重大危险源辨识分级		厂界周围500m无常住人口, $\alpha=0.5$ , $R=\alpha \times \sum \beta q/Q=0.5 \times 14.4=7.2$ , 构成四级重大危险源					

附表2.8-20 液化烃罐区（602）单元危险化学品重大危险源辨识一览表

序号	名称	分类	最大在线量 (t)	临界量 (t)	β值	q/Q	βq/Q
1	VDC	W5.1, 类别1	970.4	10	1.5	97.04	145.56
2	R152a	W2, 类别1	800	10	1.5	80	120
3	R142b	W2, 类别1	1049.6	10	1.5	104.96	157.44
4	氯乙烯	表1中列入	1092	50	1.5	21.84	32.76
合计						303.84	455.76
重大危险源辨识结论		$\sum q/Q=303.84>1$ , 构成重大危险源					
重大危险源辨识分级		厂界周围500m无常住人口, $\alpha=0.5$ , $R=\alpha \times \sum \beta q/Q=0.5 \times 455.76=227.88$ , 构成一级重大危险源					

附表2.8-21 AHF装置中间罐区单元危险化学品重大危险源辨识一览表

序号	名称	分类	最大在线量 (t)	临界量 (t)	β值	q/Q	βq/Q
1	无水氟化氢	表1中列入	907.2	1	5	907.2	4536
合计						907.2	4536
重大危险源辨识结论		$\sum q/Q=907.2>1$ , 构成重大危险源					
重大危险源辨识分级		厂界周围500m无常住人口, $\alpha=0.5$ , $R=\alpha\times\sum\beta q/Q=0.5\times 4536=2268$ , 构成一级重大危险源					

附表2.8-22 成品仓库一(506)单元危险化学品重大危险源辨识一览表

序号	名称	分类	最大在线量 (t)	临界量 (t)	β值	q/Q	βq/Q
1	有水氢氟酸	J2, 经皮, 类别1, 所有暴露途径	500	50	1	10	10
合计						10	10
重大危险源辨识结论		$\sum q/Q=10>1$ , 构成重大危险源					
重大危险源辨识分级		厂界周围500m无常住人口, $\alpha=0.5$ , $R=\alpha\times\sum\beta q/Q=0.5\times 10=5$ , 构成四级重大危险源					

附表2.8-23甲类仓库(501)单元危险化学品重大危险源辨识一览表

序号	名称	分类	最大在线量 (t)	临界量 (t)	β值	q/Q	βq/Q
1	助剂(过硫酸铵)	氧化性固体	1	200	1	0.005	/
2	助剂(氟)	表1中列入	0.3	1	2	0.3	/
合计						0.305	/
重大危险源辨识结论		$\sum q/Q=0.3051$ , 未构成重大危险源					

附表2.8-24 液氯库房(513)单元危险化学品重大危险源辨识一览表

序号	名称	分类	最大在线量 (t)	临界量 (t)	β值	q/Q	βq/Q
1	氯气	表1中列入	292	5	4	58.4	233.6
合计						58.4	233.6
重大危险源辨识结论		$\sum q/Q=58.4>1$ , 构成重大危险源					
重大危险源辨识分级		厂界周围500m无常住人口, $\alpha=0.5$ , $R=\alpha\times\sum\beta q/Q=0.5\times 233.6=116.8$ , 构成一级重大危险源					

附表2.8-25液化天然气罐区(604)单元危险化学品重大危险源辨识一览表

序号	名称	分类	最大在线量 (t)	临界量 (t)	β值	q/Q	βq/Q
1	天然气	表1中列入	92	50	1.5	1.84	2.76
合计						1.84	2.76
重大危险源辨识结论		$\sum q/Q=1.84>1$ , 构成重大危险源					
重大危险源辨识分级		厂界周围500m无常住人口, $\alpha=0.5$ , $R=\alpha\times\sum\beta q/Q=0.5\times 2.76=1.38$ , 构成四级重大危险源					

小结：江西理文化工有限公司高端氟聚物和锂电池新材料及配套项目涉及的危险化学品重大危险源一级的有：（1）F152a 装置（一期）（702A）单元；（2）F152a 装置（二期）（702B）单元；（3）六氟磷酸锂装置一（三期）（802）单元；（4）六氟磷酸锂装置二（三期）（803）及六氟磷酸锂装置三（三期）（804）单元；（5）六氟磷酸锂装置四（三期）（805）及六氟磷酸锂装置五（三期）（806）单元；（6）液化烃罐区（602）单元；（7）AHF 装置中间罐区单元；（8）液氯库房（513）单元。

二级的有：（1）无水氟化氢装置 A（701A）单元；（2）无水氟化氢装置 B（701B）单元。

三级的有：（1）电子级氢氟酸装置（一期）（709A）单元；（2）电子级氢氟酸装置（三期）（709B）单元；（3）F142b 装置（二期）（703B）单元。

四级的有：（1）F142b 装置（一期）（703A）单元；（2）VDF 装置（一期）（704A）单元；（3）VDF 装置（二期）（704B）单元；（4）PVDF 聚合装置（一期）（705A）单元；（5）PVDF 聚合装置（二期）（705B）单元；（6）六氟磷酸锂装置仓库（511）单元；（7）酸碱罐区（601）单元；（8）成品仓库一（506）单元；（9）液化天然气罐区（604）单元。

其他单元不构成危险化学品重大危险源。

## 2.9 作业场所的作业条件分析

根据该公司装置的具体情况，采用作业条件危险性评价法对生产系统主要工序潜在的危险性进行评价，具体评价情况，见附表 2.9-1。

附表 2.9-1 各单元作业条件危险性评价表

序号	分布部位	危险源及潜在危险	D=L×E×C				危险等级
			L	E	C	D	
1	无水氟化氢装置 A（701A）	火灾爆炸	0.5	6	15	45	轻度危险，需要注意

	或 无水氟化氢装置 B (701B)	中毒窒息	1	6	15	90	显著危险, 需要整改
		灼烫	1	6	7	42	轻度危险, 需要注意
		触电	1	6	7	42	轻度危险, 需要注意
		机械伤害	1	6	3	18	稍有危险、可以接受
		物体打击等	1	3	3	9	稍有危险、可以接受
2	F152a 装置 (一期) (702A) 或 F152a 装置 (二期) (702B)	火灾爆炸	1	6	15	90	显著危险, 需要整改
		中毒窒息	1	6	15	90	显著危险, 需要整改
		灼烫	1	6	7	42	轻度危险, 需要注意
		触电	1	6	7	42	轻度危险, 需要注意
		机械伤害	1	6	3	18	稍有危险、可以接受
		物体打击等	1	3	3	9	稍有危险、可以接受
3	F142b 装置 (一期) (703A)	火灾爆炸	1	6	15	90	显著危险, 需要整改
		中毒窒息	1	6	15	90	显著危险, 需要整改
		灼烫	1	6	7	42	轻度危险, 需要注意
		触电	1	6	7	42	轻度危险, 需要注意
		机械伤害	1	6	3	18	稍有危险、可以接受
		物体打击等	1	3	3	9	稍有危险、可以接受
4	F142b 装置 (二期) (703B)	火灾爆炸	1	6	15	90	显著危险, 需要整改
		中毒窒息	1	6	15	90	显著危险, 需要整改
		灼烫	1	6	7	42	轻度危险, 需要注意
		触电	1	6	7	42	轻度危险, 需要注意
		机械伤害	1	6	3	18	稍有危险、可以接受
		物体打击等	1	3	3	9	稍有危险、可以接受
5	VDF 装置 (一期) (704A) 或 VDF 装置 (二期) (704B)	火灾爆炸	1	6	15	90	显著危险, 需要整改
		中毒窒息	1	6	15	90	显著危险, 需要整改
		灼烫	1	6	7	42	轻度危险, 需要注意
		触电	1	6	7	42	轻度危险, 需要注意
		机械伤害	1	6	3	18	稍有危险、可以接受
		物体打击等	1	3	3	9	稍有危险、可以接受
6	PVDF 聚合装置 (一期) (705A) 或 PVDF 聚合装置 (二期) (705B)	火灾爆炸	1	6	15	90	显著危险, 需要整改
		中毒窒息	1	6	15	90	显著危险, 需要整改
		灼烫	1	6	7	42	轻度危险, 需要注意
		触电	1	6	7	42	轻度危险, 需要注意
		机械伤害	1	6	3	18	稍有危险、可以接受
		物体打击等	1	3	3	9	稍有危险、可以接受
7	PVDF 后处理装置 (706A) 或 PVDF 后处理装置 (706B)	火灾爆炸	1	6	15	90	显著危险, 需要整改
		中毒窒息	0.5	6	7	21	轻度危险, 需要注意
		灼烫	0.5	6	7	21	轻度危险, 需要注意
		触电	1	6	7	42	轻度危险, 需要注意
		机械伤害	1	6	3	18	稍有危险、可以接受
		物体打击等	1	3	3	9	稍有危险、可以接受
8	六氟磷酸锂装置一 (三期) (802)、 六氟磷酸锂装置二 (三期) (803)、 六氟磷酸锂装置三 (三期) (804)、 六氟磷酸锂装置四 (三期) (805)、 六氟磷酸锂装置五 (三期) (806) 均同	火灾爆炸	0.5	6	15	45	轻度危险, 需要注意
		中毒窒息	1	6	15	90	显著危险, 需要整改
		灼烫	1	6	7	42	轻度危险, 需要注意
		触电	1	6	7	42	轻度危险, 需要注意
		机械伤害	1	6	3	18	稍有危险、可以接受
		物体打击等	1	3	3	9	稍有危险、可以接受

9	电子级氢氟酸装置（一期）(709A) 或 电子级氢氟酸装置（三期）(709B)	火灾爆炸	0.5	6	15	45	轻度危险，需要注意
		中毒窒息	1	6	15	90	显著危险，需要整改
		灼烫	1	6	7	42	轻度危险，需要注意
		触电	1	6	7	42	轻度危险，需要注意
		机械伤害	1	6	3	18	稍有危险、可以接受
		物体打击等	1	3	3	9	稍有危险、可以接受
10	氯化氢吸收及尾气处理装置（708）	火灾爆炸	0.5	6	15	45	轻度危险，需要注意
		中毒窒息	1	6	15	90	显著危险，需要整改
		灼烫	1	6	7	42	轻度危险，需要注意
		触电	1	6	7	42	轻度危险，需要注意
		机械伤害	1	6	3	18	稍有危险、可以接受
		物体打击等	1	3	3	9	稍有危险、可以接受
11	酸碱罐区（601）	火灾爆炸	0.5	6	7	21	轻度危险，需要注意
		中毒窒息	0.5	6	15	45	轻度危险，需要注意
		灼烫	1	3	7	21	轻度危险，需要注意
		触电	1	3	7	21	轻度危险，需要注意
		机械伤害	1	3	3	9	稍有危险、可以接受
		物体打击等	1	3	3	9	稍有危险、可以接受
12	液化烃罐区（602）	火灾爆炸	1	6	15	90	显著危险，需要整改
		中毒窒息	1	6	15	90	显著危险，需要整改
		灼烫	1	6	7	42	轻度危险，需要注意
		触电	1	6	7	42	轻度危险，需要注意
		机械伤害	1	6	3	18	稍有危险、可以接受
		物体打击等	1	3	3	9	稍有危险、可以接受
13	硫酸罐区（603）	火灾爆炸	0.5	6	7	21	轻度危险，需要注意
		中毒窒息	0.5	6	15	45	轻度危险，需要注意
		灼烫	1	3	7	21	轻度危险，需要注意
		触电	1	3	7	21	轻度危险，需要注意
		机械伤害	1	3	3	9	稍有危险、可以接受
		物体打击等	1	3	3	9	稍有危险、可以接受
14	AHF 装置中间罐区	火灾爆炸	0.5	6	7	21	轻度危险，需要注意
		中毒窒息	0.5	6	15	45	轻度危险，需要注意
		灼烫	1	3	7	21	轻度危险，需要注意
		触电	1	3	7	21	轻度危险，需要注意
		机械伤害	1	3	3	9	稍有危险、可以接受
		物体打击等	1	3	3	9	稍有危险、可以接受
15	甲类仓库（501）	火灾爆炸	1	6	15	90	显著危险，需要整改
		中毒窒息	0.5	6	15	45	轻度危险，需要注意
		灼烫	0.5	6	3	9	稍有危险、可以接受
		触电	0.5	6	7	21	轻度危险，需要注意
		车辆伤害	1	6	3	18	稍有危险、可以接受
16	成品仓库一（506）	火灾爆炸	0.5	6	15	45	轻度危险，需要注意
		中毒窒息	1	6	15	90	显著危险，需要整改
		灼烫	1	6	3	18	稍有危险、可以接受
		触电	0.5	6	7	21	轻度危险，需要注意
		车辆伤害	1	6	3	18	稍有危险、可以接受

17	液氯库房（513）	火灾爆炸	0.5	6	15	45	轻度危险，需要注意
		中毒窒息	1	6	15	90	显著危险，需要整改
		灼烫	1	6	7	42	轻度危险，需要注意
		触电	0.5	6	7	21	轻度危险，需要注意
		车辆伤害	1	6	3	18	稍有危险、可以接受
		物体打击等	0.5	3	7	10.5	稍有危险、可以接受
18	六氟磷酸锂装置仓库（511）	火灾爆炸	0.5	6	15	45	轻度危险，需要注意
		中毒窒息	0.5	6	15	45	轻度危险，需要注意
		灼烫	1	6	3	18	稍有危险、可以接受
		触电	0.5	6	7	21	轻度危险，需要注意
		车辆伤害	1	6	3	18	稍有危险、可以接受
19	焚烧装置（707）	火灾爆炸	1	6	15	90	显著危险，需要整改
		中毒窒息	1	6	15	90	显著危险，需要整改
		灼烫	1	6	7	42	轻度危险，需要注意
		触电	1	6	7	42	轻度危险，需要注意
		机械伤害	1	6	3	18	稍有危险、可以接受
		物体打击等	1	3	3	9	稍有危险、可以接受
20	液化天然气罐区（604）	火灾爆炸	1	6	15	90	显著危险，需要整改
		中毒窒息	1	6	15	90	显著危险，需要整改
		灼烫	1	6	7	42	轻度危险，需要注意
		触电	1	6	7	42	轻度危险，需要注意
		车辆伤害	1	6	3	18	稍有危险、可以接受
		机械伤害	1	6	3	18	稍有危险、可以接受
		物体打击等	1	3	3	9	稍有危险、可以接受
21	变配电设施	火灾爆炸	1	6	15	90	显著危险，需要整改
		灼烫	0.5	6	3	9	稍有危险、可以接受
		触电	1	6	7	42	轻度危险，需要注意
22	空压制氮设施	火灾爆炸	0.5	6	15	45	轻度危险，需要注意
		中毒窒息	0.5	6	15	45	轻度危险，需要注意
		触电	1	6	7	42	轻度危险，需要注意
		机械伤害	1	6	3	18	稍有危险、可以接受
		物体打击等	1	3	3	9	稍有危险、可以接受
23	污水处理	火灾爆炸	0.5	6	15	45	轻度危险，需要注意
		中毒窒息	0.5	6	15	45	轻度危险，需要注意
		触电	1	6	7	42	轻度危险，需要注意
		机械伤害	1	6	3	18	稍有危险、可以接受
		物体打击等	1	3	3	9	稍有危险、可以接受
24	循环水设施	火灾爆炸	0.5	3	7	10.5	稍有危险、可以接受
		中毒窒息	0.5	3	15	22.5	轻度危险，需要注意
		触电	1	3	7	21	轻度危险，需要注意
		机械伤害	1	6	3	18	稍有危险、可以接受
25	道路运输	车辆伤害	1	6	3	18	稍有危险、可以接受

评价结果：在选定的子单元中，该项目无水氟化氢装置（701A/B）、六氟磷酸锂装置（802~806）、电子级氢氟酸装置（709A/B）、氯化氢吸收

及尾气处理装置（708）、AHF 装置中间罐区、成品仓库一（506）、液氯库房（513）的中毒窒息，F152a 装置（702A/B）、F142b 装置（703A/B）、VDF 装置（705A/B）、液化烃罐区（602）、焚烧装置（707）的火灾爆炸、中毒窒息，PVDF 后处理装置（706A/B）、甲类仓库（501）、液化天然气罐区（604）、变配电设施的火灾爆炸为“显著危险，需要整改”。该项目主要危险为火灾、爆炸、中毒窒息，因此，必须加强生产工艺的控制；加强安全教育和安全管理，防止人员误操作等。降低生产过程中的危险程度。



## 附件 3 安全评价依据的国家现行有关安全生产法律、法规和部门 规章及标准的目录

### 3.1 法律、法规

1、《中华人民共和国安全生产法》（2021 年 6 月 10 日，中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议于通过《全国人民代表大会常务委员会关于修改〈中华人民共和国安全生产法〉的决定》，自 2021 年 9 月 1 日起施行）

2、《中华人民共和国劳动法》（1994 年 7 月 5 日第八届全国人民代表大会常务委员会第八次会议通过，1995 年 1 月 1 日起实施，2018 年修订）

3、《中华人民共和国消防法》（2008 年 10 月 28 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第五次会议通过，2009 年 5 月 1 日起实施，2021 年修订）

4、《中华人民共和国职业病防治法》（2011 年 12 月 31 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过修改，2012 年 5 月 1 日起实施，2018 年修订）

5、《中华人民共和国特种设备安全法》（2013 年 6 月 29 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第三次会议通过，2014 年 1 月 1 日起实施）

6、《中华人民共和国军事设施保护法》（2021 年 6 月 10 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议修订，2021 年 8 月 1 日实施）

7、《中华人民共和国湿地保护法》（第十三届全国人民代表大会常务委员会第三十二次会议于 2021 年 12 月 24 日通过，自 2022 年 6 月 1 日起施行）

8、《江西省湿地保护条例》（2012 年 3 月 29 日江西省第十一届人民代表大会常务委员会第三十次会议通过）

- 9、《工伤保险条例》（国务院令第 586 号修订，2011 年 1 月 1 日起施行）
- 10、《劳动保障监察条例》（国务院令第 423 号，2004 年 12 月 1 日起施行）
- 11、《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》（国务院令第 352 号，2002 年 4 月 30 日起施行）
- 12、《监控化学品管理条例》（国务院令第 190 号，2011 年 588 号修订）
- 13、《易制毒化学品管理条例》（国务院令第 445 号，2005 年 11 月 1 日起施行，2018 年 9 月 18 日公布的国务院令第 703 号《国务院关于修改部分行政法规的决定》修改）
- 14、《铁路安全管理条例》（国务院令第 639 号，2014 年 1 月 1 日起施行）
- 15、《公路安全保护条例》（国务院令第 593 号，2011 年 7 月 1 日起施行）
- 16、《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 591 号，2011 年 12 月 1 日起施行，2013 年国务院令 645 号修改）
- 17、《国务院关于特大安全事故行政责任追究的规定》（国务院令第 302 号，2001 年 4 月 21 日起实施）
- 18、《江西省安全生产条例》（2023 年 7 月 26 日江西省第十四届人民代表大会常务委员会第三次会议修订）
- 19、《江西省消防条例》（2020 年 11 月 25 日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第二十五次会议第六次修正）

### 3.2 部门规章及规范性文件

- 1、《国家发展改革委、国家安全生产监督管理局关于加强建设项目安全设施“三同时”工作的通知》国家发展和改革委员会、国家安全生产监督管理局发改投资[2003]1346 号
- 2、《高毒物品目录》（2003 版）卫法监 [2003] 142 号

- 3、《非药品类易制毒化学品生产、经营许可办法》国家安全生产监督管理总局令 2006 年第 5 号
- 4、《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》国家安全生产监督管理总局令 2007 年第 16 号
- 5、《危险化学品建设项目安全评价细则》（安监总危化[2007]255 号）
- 6、《关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》国家安全生产监督管理总局安监总管三〔2009〕116 号
- 7、《国务院关于进一步强化企业安全生产工作的通知》国发〔2010〕23 号
- 8、《关于认真学习和贯彻落实《国务院关于进一步强化企业安全生产工作的通知》的通知》国务院安委会办公室安委办〔2010〕15 号
- 9、《关于危险化学品企业贯彻落实《国务院关于进一步强化企业安全生产工作的通知》的实施意见》国家安全生产监督管理局、工业的信息化部安监总管三〔2010〕186 号
- 10、《关于下发〈关于氯气安全设施和应急技术的指导意见〉的通知》（中国氯碱工业协会[2010]协字第 070 号）  
《关于下发〈关于氯气安全设施和应急技术的补充指导意见〉的通知》（中国氯碱工业协会[2012]协字第 012 号）
- 11、《关于坚持科学发展安全发展促进安全生产形势持续稳定好转的意见》国发〔2011〕40 号
- 12、《国家安全生产监督管理局关于修改〈生产安全事故报告和调查处理条例〉罚款处罚暂行规定》国家安全生产监督管理局令 2011 年第 42 号
- 13、《特种设备作业人员监督管理办法》国家质量监督检验检疫总局令

第 140 号，2011 年 7 月 1 日起施行

14、《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》国家安全监管总局安监总管三〔2011〕95 号

15、《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》国家安全监管总局安监总厅管三〔2011〕142 号

16、《危险化学品登记管理办法》国家安全生产监督管理总局令 2012 年第 53 号

17、《国家安全监管总局关于进一步加强非药品类易制毒化学品监管工作的指导意见》安监总管三〔2012〕79 号

18、《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

19、《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》国家安全监管总局安监总管三〔2013〕12 号

20、《国家安全监管总局关于加强化工过程安全管理的指导意见》国家安全监管总局安监总管三〔2013〕88 号

21、《江西省安监局关于印发江西省化工企业安全生产五十条禁令的通知》赣安监管二字〔2013〕15 号

22、《化学品物理危险性鉴定与分类管理办法》国家安全生产监督管理总局令 2013 年第 60 号

23、《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》国家安全监管总局安监总管三〔2014〕68 号

24、《国家安全监管总局关于加强化工企业泄漏管理的指导意见》国家

安全监管总局安监总管三〔2014〕94号

25、《特种设备目录》（质监总局2014年第114号）

26、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）

27、《生产经营单位安全培训规定》国家安全生产监督管理总局2006年令第3号，2015年7月1日安监总局令第80号修正

28、《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》国家安全生产监督管理总局令 2010 年第 30 号，2015 年国家安全监管总局令第 80 号令修正

29、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》国家安全生产监督管理总局令 2010 年第 36 号，2015 年国家安全监管总局令第 77 号令修正

30、《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 2011 年第 40 号，2015 年国家安全监管总局令第 79 号令修正

31、《危险化学品生产企业安全生产许证实施办法》国家安全生产监督管理总局令 2011 年第 41 号，2015 年国家安全监管总局令第 79 号令修正、2017 年国家安全监管总局令第 89 号令修正

32、《安全生产培训管理办法》国家安全生产监督管理总局令 2011 年第 44 号，2013 年国家安全监管总局令第 63 号令修正、2015 年国家安全监管总局令第 80 号令修正

33、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》国家安全生产监督管理总局令 2012 年第 45 号，2015 年国家安全监管总局令第 79 号令修正

34、《国家安全监管总局关于修改〈生产安全事故报告和调查处理条例〉罚款处罚暂行规定等四部规章的决定》国家安全生产监督管理总局令 2015 年第 77 号

35、《国家安全监管总局关于废止和修改危险化学品等领域七部规章的决定》国家安全生产监督管理总局令 2015 年第 79 号

36、《国家安全监管总局关于废止和修改劳动防护用品和安全培训等领域十部规章的决定》国家安全生产监督管理总局令 2015 年第 80 号

37、《危险化学品目录》（2015 年版）（2022 年修改）

38、《危险化学品目录（2015 年版）实施指南》（安监总管三[2015]80 号）

39、《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

40、《关于印发〈安全生产责任保险实施办法〉的通知》（安监总办[2017]140 号）

41、《质检总局办公厅关于实施《场（厂）内专用机动车辆安全技术监察规程》若干问题的通知（质检办特函〔2017〕523 号）

42、《国家安全监管总局关于印〈化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）〉和〈烟花爆竹生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）〉的通知》安监总管三〔2017〕121 号

43、《国家安全监管总局关于加强精细化工反应安全风险评估工作的指导意见》安监总管三〔2017〕1 号

44、《应急管理部关于印发危险化学品生产储存企业安全风险评估诊断分级指南（试行）的通知》（应急〔2018〕19 号）

45、《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》省政府 238 号令，2018 年 12 月 1 日起施行

46、江西省应急管理厅关于印发《江西省精细化工生产企业反应安全风险评估工作实施方案》的通知（赣应急字〔2018〕7 号）

47、《江西省人民政府办公厅关于印发鄱阳湖生态环境综合整治三年行动计划（2018-2020年）的通知》（赣府厅字〔2018〕56号）

48、《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2009年第17号，2019年6月24日，《应急管理部关于修改〈生产安全事故应急预案管理办法〉的决定》经应急管理部第20次部务会议审议通过，于2019年7月11日公布，自2019年9月1日起施行

49、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）

50、《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年第3号）

51、《各类监控化学品名录》（2020年6月3日，工业和信息化部令第52号）

52、《〈中华人民共和国监控化学品管理条例〉实施细则》（工业和信息化部令第48号，2019年1月1日起施行）

53、关于印发《全国安全生产专项整治三年行动计划》的通知（安委〔2020〕3号）

54、中共江西省委办公厅、江西省人民政府办公厅《关于全面加强危险化学品安全生产工作的实施意见》的通知（2020年11月4日）

55、应急管理部办公厅关于印发《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》的通知（应急厅〔2020〕38号）

56、《关于全面加强危险化学品安全生产工作的意见》（2020年2月26日，中共中央办公厅、国务院办公厅印发）

57、《江西省应急管理厅关于印发〈江西省危险化学品建设项目安全监

督管理实施细则>（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕100号）

58、《产业结构调整指导目录（2021年修改）》（国家发展和改革委员会令第49号）

59、《关于公布全省化工园区名单（第一批）的通知》（赣工信石化字〔2021〕92号）

60、《国务院办公厅关于同意将 $\alpha$ -苯乙酰乙酸甲酯等6种物质列入易制毒化学品品种目录的函》（国办函〔2021〕58号）

61、《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）（赣应急字〔2021〕190号）

62、《江西省应急厅办公室关于进一步推动危险化学品（化工）企业自动化改造提升工作的通知》（赣应急办字〔2023〕77号）

63、《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财政部、应急部财资〔2022〕136号）

64、《鼓励外商投资产业目录（2022年版）》（自2023年1月1日起施行 2022年10月26日国家发展改革委、商务部令第52号公布 2022年7月29日经国家发展改革委第22次委务会通过）

65、《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》（2022年6月）

66、《特种设备使用单位落实使用安全主体责任监督管理规定》（2023年4月4日国家市场监督管理总局令第74号公布，自2023年7月1日起施行）

67、《应急管理部办公厅关于印发<2023年危险化学品企业安全生产执法检查重点事项指导目录>的通知》（应急厅[2023]8号）

68、《应急管理部办公厅关于印发2023年危险化学品安全监管工作要



点和危险化学品企业装置设备带“病”运行安全专项整治等 9 个工作方案的通知》（应急厅[2023]5 号）

69、《化工企业液化烃储罐区安全风险排查指南（试行）》（应急管理部 2023 年 3 月 31 日）

70、其他

### 3.3 国家标准

1. 《建筑防火通用规范》 GB55037-2022
2. 《石油化工企业设计防火标准》（2018 年版） GB50160-2008
3. 《建筑设计防火规范》（2018 年版） GB50016-2014
4. 《建筑钢结构防火技术规范》 GB51249-2017
5. 《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012
6. 《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009
7. 《工业企业设计卫生标准》 GBZ1-2010
8. 《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
9. 《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分 化学有害因素》行业标准第 1 号修改单 GBZ2.1-2019/XG1-2022
10. 《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
11. 《职业性接触毒物危害程度分级》 GBZ230-2010
12. 《压力容器化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类标准》 HG T20660-2017
13. 《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999
14. 《生产过程安全卫生要求总则》 GB12801-2008

15. 《企业职工伤亡事故分类》 GB6441-1986
16. 《危险化学品重大危险源辨识》 GB18218-2018
17. 《压缩空气站设计规范》 GB50029-2014
18. 《储罐区防火堤设计规范》 GB50351-2014
19. 《建筑工程抗震设防分类标准》 GB50223-2008
20. 《石油化工建（构）筑物抗震设防分类标准》 GB50453-2008
21. 《建筑抗震设计规范（附条文说明）》 GB50011-2010（2016版）
22. 《构筑物抗震设计规范》 GB50191-2012
23. 《建筑物防雷设计规范》 GB50057-2010
24. 《石油化工装置防雷设计规范》 GB50650-2011
25. 《工业建筑防腐蚀设计标准》 GB/T50046-2018
26. 《消防给水及消火栓系统技术规范》 GB50974-2014
27. 《消防设施通用规范》 GB55036-2022
28. 《建筑灭火器配置设计规范》 GB50140-2005
29. 《泡沫灭火系统设计规范》 GB50151-2010
30. 《自动喷水灭火系统设计规范》 GB50084-2017
31. 《固定消防炮灭火系统设计规范》 GB50338-2003
32. 《水喷雾灭火系统技术规范》 GB50219-2014
33. 《火灾自动报警系统设计规范》 GB50116-2013
34. 《爆炸危险环境电力装置设计规范》 GB50058-2014
35. 《供配电系统设计规范》 GB50052-2009
36. 《低压配电设计规范》 GB50054-2011
37. 《电力工程电缆设计标准》 GB50217-2018

38. 《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》 GB/T50062-2008
39. 《电气装置安装工程电缆线路施工及验收标准》 GB50168-2018
40. 《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》 GB50169-2016
41. 《电力装置电测量仪表装置设计规范》 GB/T50063-2017
42. 《防止静电事故通用导则》 GB12158-2006
43. 《系统接地的型式及安全技术要求》 GB14050-2008
44. 《交流电气装置的接地设计规范》 GB/T50065-2011
45. 《工业管路的基本识别色、识别符号和安全标识》 GB7231-2003
46. 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》 GB50019-2015
47. 《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》 GB4387-2008
48. 《机械安全防护装置固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求》  
GB/T8196-2018
49. 《缺氧危险作业安全规程》 GB8958-2006
50. 《压力容器第 1 部分：通用要求》 GB150.1-2011
51. 《固定式钢梯及平台安全要求第 1 部分：钢直梯》 GB4053.1-2009
52. 《固定式钢梯及平台安全要求第 2 部分：钢斜梯》 GB4053.2-2009
53. 《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
54. 《安全色》 GB2893-2008
55. 《安全标志及其使用导则》 GB2894-2008
56. 《粉尘防爆安全规程》 GB15577-2018
57. 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T50493-2019
58. 《个体防护装备配备规范第 1 部分：总则》 GB39800.1-2020

59. 《石油化工安全仪表系统设计规范》 GB/T50770-2013
60. 《石油化工工厂信息系统设计规范》 GB/T50609-2010
61. 《过程工业领域安全仪表系统的功能安全第 1 部分：框架、定义、系统、硬件和应用编程要求》 GB/T21109.1-2022
62. 《过程工业领域安全仪表系统的功能安全第 2 部分：GB/T21109.1-2022 的应用指南》 GB/T21109.2-2023
63. 《危险货物品名表》 GB12268-2012
64. 《建筑照明设计标准》 GB50034-2013
65. 《建筑采光设计标准》 GB50033-2013
66. 《工业建筑防腐蚀设计标准》 GB/T50046-2018
67. 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》 GB/T29639-2020
68. 《危险化学品企业特殊作业安全规范》 GB30871-2022
69. 《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合设计规范》 GB/T50064-2014
70. 《3~110kV 高压配电装置设计规范》 GB50060-2008
71. 《20kV 及以下变电所设计规范》 GB50053-2013
72. 《工业循环冷却水处理设计规范》 GB/T50050-2017
73. 《城镇燃气设计规范》 GB50028-2006（2020 年版）
74. 《企业安全生产标准化基本规范》 GB/T33000-2016
75. 《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》 GB36894-2018
76. 《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》  
GBT37243-2019
77. 《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）
78. 《建筑防烟排烟系统技术标准》 GB51251-2017

79. 《通风与空调工程施工质量验收规范》 GB50243-2016
80. 《工业氮》 GB/T3864-2008
81. 《氯气安全规程》 GB11984-2008
82. 《钢制球形储罐》 GB12337-2014
83. 《钢制球形储罐》 国家标准第 1 号修改单 GB12337-2014/XG1-2022
84. 《液化天然气 (LNG) 生产、储存和装运》 GB/T20368-2021
85. 《化工企业安全卫生设计规范》 HG20571-2014
86. 《化工企业供电设计技术规定 (附条文说明)》 HG/T20664-1999
87. 《仪表供电设计规范》 HG/T20509-2014
88. 《分散型控制系统工程设计规范》 HG/T20573-2012
89. 《酸类物质泄漏的处理处置方法 第 1 部分: 盐酸》 HG/T4335.1-2012
90. 《酸类物质泄漏的处理处置方法 第 2 部分: 硫酸》 HG/T4335.2-2012
91. 《碱类物质泄漏处理处置方法第 1 部分: 氢氧化钠》 HG/T4334.1-2012
92. 《控制室设计规范》 HG/T20508-2014
93. 《仪表供气设计规范》 HG/T20510-2014
94. 《仪表供电设计规范》 HG/T20509-2014
95. 《信号报警及联锁系统设计规范 (附条文说明)》 HG/T20511-2014
96. 《石油化工静电接地设计规范》 SH/T3097-2017
97. 《石油化工钢结构防火保护技术规范》 SH/T3137-2013
98. 《石油化工仪表接地设计规范》 SH/T3081-2019
99. 《石油化工工艺装置布置设计规范》 SH3011-2011
100. 《石油化工装置电力设计规范》 SH/T3038-2017
101. 《石油化工静电接地设计规范》 SH/T3097-2017

102. 《石油化工液化烃球形储罐设计规范》 SH 3136-2003
  103. 《石油化工给水排水系统设计规范》 SH/T3015-2019
  104. 《饮用水水源保护区划分技术规范》 HJ338-2018
  105. 《安全评价通则》 AQ8001-2007
  106. 《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》 AQ3035-2010
  107. 《危险场所电气防爆安全规范》 AQ3009-2007
  108. 《危险化学品从业单位安全标准化通用规范》 AQ3013-2008
  109. 《压力管道安全技术监察规程-工业管道》 TSGD001-2009
  110. 《固定式压力容器安全技术监察规程》 TSG21-2016
  111. 《固定式压力容器安全技术监察规程》 行业标准第1号修改单  
TSG21-2016/XG1-2020
  112. 《特种设备使用管理规则》 TSG 08-2017
  113. 《场（厂）内专用机动车辆安全技术监察规程》 TSG N0001-2017
  114. 《安全评价通则》（AQ8001-2007）
  115. 《安全预评价导则》（AQ8002-2007）
- 其它相关的国家和行业的标准、规定

## 附件 4 危险化学品 MSDS 表

## 1) 硫酸

标识	中文名:	硫酸; 磺水; 磺
	英文名:	Sulfuric acid
	分子式:	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
	分子量:	98.08
	CAS 号:	7664-93-9
	RTECS 号:	WS5600000
	UN 编号:	1830
	危险货物编号:	81007
	IMDG 规则页码:	8230
理化性质	外观与性状:	纯品为无色透明油状液体, 无臭。
	主要用途:	用于生产化学肥料, 在化工、医药、塑料、染料、石油提炼等工业也有广泛的应用。
	熔点:	10.5
	沸点:	330.0
	相对密度(水=1):	1.83
	相对密度(空气=1):	3.4
	饱和蒸汽压(kPa):	0.13/145.8℃
	溶解性:	与水混溶。
	燃烧热(kJ/mol):	无意义
燃烧爆炸危险性	避免接触的条件:	
	燃烧性:	助燃
	建规火险分级:	
	闪点(℃):	无意义
	自燃温度(℃):	无意义
	爆炸下限(V%):	无意义
	爆炸上限(V%):	无意义
	危险特性:	与易燃物(如苯)和有机物(如糖、纤维素等)接触会发生剧烈反应, 甚至引起燃烧。能与一些活性金属粉末发生反应, 放出氢气。遇水大量放热, 可发生沸溅。具有强腐蚀性。能腐蚀绝大多数金属和塑料、橡胶及涂料。 易燃性(红色): 0 反应活性(黄色): 2 特殊危险: 与水反应
	燃烧(分解)产物:	氧化硫。
	稳定性:	稳定
	聚合危害:	不能出现
	禁忌物:	碱类、碱金属、水、强还原剂、易燃或可燃物。
灭火方法:	砂土。禁止用水。消防器具(包括 SCBA)不能提供足够有效的防护。若不小心接触, 立即撤离现场, 隔离器具, 对人员彻底清污。蒸气比空气重, 易在低处聚集。储存容器及其部件可能向四面八方喷射很远。如果该物质或被污染的流体进入水路, 通知有潜在水体污染的下游用户, 通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。在安全防爆距离以外, 使用雾状水冷却暴露的容器。	
包装与储运	危险性类别:	第 8.1 类 酸性腐蚀品
	危险货物包装标志:	20
	包装类别:	I
	储运注意事项:	储存于阴凉、干燥、通风处。应与易燃、可燃物, 碱类、金属粉末等

		分开存放。不可混储混运。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。 ERG 指南：137 ERG 指南分类：遇水反应性物质—腐蚀性的
毒性危害	接触限值：	中国 MAC： $2\text{mg}/\text{m}^3$ 美国 TWA：ACGIH $1\text{mg}/\text{m}^3$ 美国 STEL：ACGIH $3\text{mg}/\text{m}^3$
	侵入途径：	吸入 食入
	毒性：	属中等毒类 LD50： $2140\text{mg}/\text{kg}$ (大鼠经口) LC50： $510\text{mg}/\text{m}^3$ 2 小时(大鼠吸入)； $320\text{mg}/\text{m}^3$ 2 小时(小鼠吸入)
	健康危害：	对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。对眼睛可引起结膜炎、水肿、角膜混浊，以致失明；引起呼吸道刺激症状，重者发生呼吸困难和肺水肿；高浓度引起喉痉挛或声门水肿而死亡。口服后引起消化道烧伤以至溃疡形成。严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、喉痉挛和声门水肿、肾损害、休克等。慢性影响有牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺水肿和肝硬化。 健康危害(蓝色)：3
急救	皮肤接触：	脱去污染的衣着，立即用水冲洗至少 15 分钟。或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。就医。对少量皮肤接触，避免将物质播散面积扩大。在医生指导下擦去皮肤已凝固的熔融物。注意患者保暖并且保持安静。吸入、食入或皮肤接触该物质可引起迟发反应。确保医务人员了解该物质相关的个体防护知识，注意自身防护。
	眼睛接触：	立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。就医。
	吸入：	迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。给予 2~4%碳酸氢钠溶液雾化吸入。就医。如果患者食入或吸入该物质不要用口对口进行人工呼吸，可用单向阀小型呼吸器或其他适当的医疗呼吸器。
	食入：	误服者给牛奶、蛋清、植物油等口服，不可催吐。立即就医。
防护措施	工程控制：	密闭操作，注意通风。尽可能机械化、自动化。
	呼吸系统防护：	可能接触其蒸气或烟雾时，必须佩带防毒面具或供气式头盔。紧急事态抢救或逃生时，建议佩带自给式呼吸器。NIOSH/OSHA 比照硫酸 $25\text{mg}/\text{m}^3$ ：连续供气式呼吸器、动力驱动装防酸滤毒盒带高效微粒滤层的空气净化呼吸器。 $50\text{mg}/\text{m}^3$ ：装防酸滤毒盒带高效微粒滤层的全面罩呼吸器、装滤毒盒防酸性气体且有高效微粒滤层的全面罩空气净化呼吸器、自携式呼吸器、全面罩呼吸器。 $80\text{mg}/\text{m}^3$ ：供气式正压全面罩呼吸器。 应急或有计划进入浓度未知区域，或处于立即危及生命或健康的状况：自携式正压全面罩呼吸器、供气式正压全面罩呼吸器辅之以辅助自携式正压呼吸器。 逃生：装滤毒盒防酸性气体且有高效微粒滤层的全面罩空气净化呼吸器、自携式逃生呼吸器。
	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。
其他：	工作后，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后再用。保持良好的卫生习惯。	
	泄漏处置：	疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴好面罩，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，勿使泄漏物与可燃物质(木材、纸、油等)接触，在确保安全情况下堵漏。喷水雾减慢挥发(或扩散)，但不要对泄漏物或泄漏点直接喷水。用沙土、干燥石灰或苏打灰混合，然后收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。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。



## 2) 氢氧化钠

标识	中文名:	氢氧化钠; 烧碱; 火碱; 苛性钠
	英文名:	Sodiunhydroxide; Causticsoda
	分子式:	NaOH
	分子量:	40.01
	CAS 号:	1310-73-2
	RTECS 号:	WB4900000
	UN 编号:	1823 固体; 1824 溶液
	危险货物编号:	82001
	IMDG 规则页码:	8225
理化性质	外观与性状:	白色不透明固体, 易潮解。
	主要用途:	用于肥皂工业、石油精炼、造纸、人造丝、染色、制革、医药、有机合成等。
	熔点:	318.4
	沸点:	1390
	相对密度 (水=1):	2.12
	相对密度 (空气=1):	无资料
	饱和蒸汽压 (kPa):	0.13/739℃
	溶解性:	易溶于水、乙醇、甘油, 不溶于丙酮。
	临界温度 (℃):	
	临界压力 (MPa):	
	燃烧热 (kJ/mol):	无意义
燃烧爆炸危险性	避免接触的条件:	接触潮湿空气。
	燃烧性:	不燃
	建规火险分级:	丁
	闪点 (℃):	无意义
	自燃温度 (℃):	无意义
	爆炸下限 (V%):	无意义
	爆炸上限 (V%):	无意义
	危险特性:	本品不会燃烧, 遇水和水蒸气大量放热, 形成腐蚀性溶液。与酸发生中和反应并放热。具有强腐蚀性。 易燃性 (红色): 0 反应活性 (黄色): 1
	燃烧 (分解) 产物:	可能产生有害的毒性烟雾。
	稳定性:	稳定
聚合危害:	不能出现	
禁忌物:	强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、过氧化物、水。	
灭火方法:	雾状水、砂土。消防器具 (包括 SCBA) 不能提供足够有效的防护。若不小心接触, 立即撤离现场, 隔离器具, 对人员彻底清污。如果该物质或被污染的流体进入水路, 通知有潜在水体污染的下游用户, 通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。在安全防爆距离以外, 使用雾状水冷却暴露的容器。	
包装与储运	危险性类别:	第 8.2 类碱性腐蚀品
	危险货物包装标志:	20
	包装类别:	II
	储运注意事项:	储存于高燥清洁的仓间内。注意防潮和雨水浸入。应与易燃、可燃

		<p>物及酸类分开存放。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。雨天不宜运输。</p> <p>废弃：处置前参阅国家和地方有关法规。中和、稀释后，排入下水道。高浓度对水生生物有害。</p> <p>包装方法：小开口塑料桶；塑料袋、多层牛皮纸外木板箱。</p> <p>ERG 指南：154</p> <p>ERG 指南分类：有毒和/或腐蚀性物质（不燃的）</p>
毒性危害	接触限值：	<p>中国 MAC：0.5mg/m<sup>3</sup></p> <p>苏联 MAC：未制定标准</p> <p>美国 TWA：OSHA2mg/m<sup>3</sup>；ACGIH2mg/m<sup>3</sup>[上限值]</p> <p>美国 STEL：未制定标准</p>
	侵入途径：	吸入食入
	毒性：	<p>IDLH：10mg/m<sup>3</sup></p> <p>嗅阈：未被列出；在 2mg/m<sup>3</sup> 时有黏膜刺激</p> <p>OSHA：表 Z—1 空气污染物</p> <p>NIOSH 标准文件：NIOSH76—105</p>
	健康危害：	<p>本品有强烈刺激和腐蚀性。粉尘或烟雾刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克。</p> <p>健康危害（蓝色）：3</p>
急救	皮肤接触：	立即用水冲洗至少 15 分钟。若有灼伤，就医治疗。脱去并隔离被污染的衣服和鞋。对少量皮肤接触，避免将物质播散面积扩大。注意患者保暖并且保持安静。吸入、食入或皮肤接触该物质可引起迟发反应。确保医务人员了解该物质相关的个体防护知识，注意自身防护。
	眼睛接触：	立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。或用 3% 硼酸溶液冲洗。就医。
	吸入：	脱离现场至空气新鲜处。必要时进行人工呼吸。就医。如果呼吸困难，给予吸氧。如果患者食入或吸入该物质不要用口对口进行人工呼吸，可用单向阀小型呼吸器或其他适当的医疗呼吸器。
	食入：	患者清醒时立即漱口，口服稀释的醋或柠檬汁，就医。
防护措施	工程控制：	密闭操作。
	呼吸系统防护：	必要时佩戴防毒口罩。NIOSH/OSHA10mg/m <sup>3</sup> ：连续供气式呼吸器、高效滤层防微粒全面罩呼吸器、动力驱动带烟尘过滤层的空气净化呼吸器、自携式呼吸器、全面罩呼吸器。应急或有计划进入浓度未知区域，或处于立即危及生命或健康的状况：自携式正压全面罩呼吸器、供气式正压全面罩呼吸器辅之以辅助自携式正压呼吸器。逃生：高效滤层防微粒全面罩呼吸器、自携式逃生呼吸器。
	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。
	其他：	工作后，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
	泄漏处置：	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，用洁清的铲子收集于干燥净洁有盖的容器中，以少量加入大量水中，调节至中性，再放入废水系统。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，收集回收或无害处理后废弃。

## 3) 无水氟化氢 (AHF)

标识	中文名:	氟化氢
	英文名:	Hydrogen fluoride
	分子式:	HF
	分子量:	20.01
	CAS 号:	7664-39-3
	RTECS 号:	MW7875000
	UN 编号:	1052
	危险货物编号:	81015
	IMDG 规则页码:	8185
理化性质	外观与性状:	无色液体或气体。
	主要用途:	用于蚀刻玻璃, 以及制氟化合物。
	熔点:	-83.7
	沸点:	19.5
	相对密度(水=1):	1.15
	相对密度(空气=1):	1.27
	饱和蒸汽压(kPa):	53.32/2.5℃
	溶解性:	易溶于水。
	临界温度(℃):	188
燃烧爆炸危险性	临界压力(MPa):	6.48
	燃烧热(kJ/mol):	无意义
	避免接触的条件:	
	燃烧性:	不燃
	建规火险分级:	
	闪点(℃):	无意义
	自燃温度(℃):	无意义
	爆炸下限(V%):	无意义
	爆炸上限(V%):	无意义
危险性	危险特性:	腐蚀性极强。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。
	燃烧(分解)产物:	氟化氢。
	稳定性:	稳定
	聚合危害:	不能出现
	禁忌物:	易燃或可燃物。
	灭火方法:	不燃。切断气源。喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。雾状水。
包装与储运	危险性类别:	第 8.1 类 酸性腐蚀品
	危险货物包装标志:	20
	包装类别:	I
	储运注意事项:	不燃有毒压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与易燃、可燃物分开存放。验收时要注意品名, 注意验瓶日期, 先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸, 防止钢瓶及附件破损。运输按规定路线行驶, 勿在居民区和人口稠密区停留。
毒性危害	接触限值:	中国 MAC: 1mg[F]/m <sup>3</sup> 苏联 MAC: 0.5mg/m <sup>3</sup> 美国 TWA: ACGIH 3ppm[F], 2.6mg[F]/m <sup>3</sup> [上限值] 美国 STEL: 未制定标准
	侵入途径:	吸入 食入

	毒性:	属高毒类 LD50: LC50: 1276ppm 1 小时(大鼠吸入)
	健康危害:	对呼吸道粘膜及皮肤有强烈的刺激和腐蚀作用; 吸入高浓度的氟化氢可引起支气管炎和肺炎; 吸收后可生产全身的毒作用, 还可导致氟骨症。 急性中毒: 接触高浓度的氟化氢, 可引起眼及呼吸道粘膜刺激症状, 严重者可发生支气管炎、肺炎, 甚至产生反射性窒息。 慢性中毒: 引起鼻、咽、喉慢性炎症, 严重者可鼻中隔穿孔。骨骼损害可引起氟骨病。氟化氢能穿透皮肤向深层渗透, 形成坏死和溃疡, 且不易治愈。
急救	皮肤接触:	脱去污染的衣着, 立即用水冲洗至少 15 分钟。或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。就医。
	眼睛接触:	立即提起眼睑, 用流动清水冲洗 10 分钟或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。就医。
	吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。给予 2~4%碳酸氢钠溶液雾化吸入。呼吸停止时, 立即进行人工呼吸。就医。
	食入:	患者清醒时给饮牛奶或蛋清。立即就医。
防护措施	工程控制:	密闭操作, 注意通风。尽可能机械化、自动化。
	呼吸系统防护:	空气中浓度超标时, 必须佩带防毒面具或供气式头盔。紧急事态抢救或逃生时, 建议佩带自给式呼吸器。
	眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。
	防护服:	穿工作服(防腐材料制作)。
	手防护:	戴橡皮手套。
	其他:	工作后, 淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服, 洗后再用。保持良好的卫生习惯。
	泄漏处置:	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处, 并隔离直至气体散尽, 建议应急处理人员戴自给式呼吸器, 穿化学防护服。切断气源, 喷氨水或其它稀碱液中和, 注意收集并处理废水。然后抽排(室内)或强力通风(室外)。如有可能, 将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。漏气容器不能再用, 且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。

## 4) 氯乙烯

标识	中文名:	氯乙烯; 乙烯基氯
	英文名:	Chloroethylene; Vinyl chloride
	分子式:	C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> Cl
	分子量:	62.5
	CAS 号:	75-01-4
	RTECS 号:	KU9625000
	UN 编号:	1086
	危险货物编号:	21037
	IMDG 规则页码:	2186
理化性质	外观与性状:	无色具有醚样气味的气体。
	主要用途:	用作塑料原料及用于有机合成, 也用作冷冻剂等。
	熔点:	-159.8
	沸点:	-13.4
	相对密度(水=1):	0.91
	相对密度(空气=1):	2.15
	饱和蒸汽压(kPa):	346.53/25℃
	溶解性:	微溶于水, 溶于乙醇、乙醚、丙酮等大多数有机溶剂。
	临界温度(℃):	142
	临界压力(MPa):	5.60 折射率: 1.4046
	燃烧热(kJ/mol):	无资料
	燃烧爆炸危险性	避免接触的条件:
燃烧性:		易燃
建规火险分级:		甲
闪点(℃):		-78(O.C)
自燃温度(℃):		415
爆炸下限(V%):		3.6
爆炸上限(V%):		31.0
危险特性:		与空气混合能形成爆炸性混合物, 遇明火、高热能引起燃烧爆炸。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇火源引着回燃。若遇高热, 可能发生聚合反应, 出现大量放热现象, 引起容器破裂和爆炸事故。 易燃性(红色): 4 反应活性(黄色): 2
燃烧(分解)产物:		一氧化碳、二氧化碳、氯化氢。
稳定性:		稳定
聚合危害:		能发生
禁忌物:		强氧化剂。
灭火方法:	切断气源。若不能立即切断气源, 则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。雾状水、泡沫、二氧化碳。如果该物质或被污染的流体进入水路, 通知有潜在水体污染的下游用户, 通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。在安全防爆距离以外, 使用雾状水冷却暴露的容器。若冷却水流不起作用(排放音量、音调升高, 罐体变色或有任何变形的迹象), 立即撤离到安全区域。	
包装与	危险性类别:	第 2.1 类 易燃气体
	危险货物包装标志:	4
	包装类别:	II

储运	储运注意事项:	易燃压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、氧化剂等分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型, 开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。露天贮罐夏季要有降温措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。验收时要注意品名, 注意验瓶日期, 先进仓的先发用。运输按规定路线行驶, 勿在居民区和人口稠密区停留。 ERG 指南: 1i6P      ERG 指南分类: 气体—易燃(不稳定的)
毒性危害	接触限值:	中国 MAC: 30mg/m <sup>3</sup> 苏联 MAC: 5mg/m <sup>3</sup> 美国 TWA: ACGIH 5ppm    美国 STEL: 未制定标准
	侵入途径:	吸入 经皮吸收
	毒性:	LD50: 500mg/kg(大鼠经口)
	健康危害:	急性毒性表现为麻醉作用。急性中毒: 轻度中毒时病人出现眩晕、胸闷、嗜睡、步态蹒跚等; 严重中毒时, 神志不清或呈昏睡状, 甚至造成死亡。皮肤接触氯乙烯液体, 可出现红斑、水肿、坏死。慢性影响: 表现为神经衰弱综合征、四肢末端麻木、感觉减退, 并有肝肿大、肝功能异常和消化功能障碍。皮肤可出现干燥、皲裂、脱屑、湿疹等。手部肢端溶骨症。国际癌症研究中心(IARC)已确认为致癌物。 IARC 评价: 1 组, IARC 致癌物; 人类证据充分; 动物证据充分    嗅阈: 0.253ppm    OSHA: 表 Z—1 空气污染物 OSHA 特别管理的物质: 29CFR1910.1001~1048 健康危害(蓝色): 2
急救	皮肤接触:	脱去污染的衣着, 用流动清水冲洗 10 分钟或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。就医。接触液化气体, 接触部位用温水浸泡复温。注意患者保暖并且保持安静。确保医务人员了解该物质相关的个体防护知识, 注意自身防护。
	眼睛接触:	立即提起眼睑, 用流动清水冲洗 10 分钟或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。就医。
	吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。呼吸及心跳停止者立即进行人工呼吸和心脏按压术。就医。
	食入:	
防护措施	工程控制:	生产过程密闭, 全面通风。
	呼吸系统防护:	空气中浓度超标时, 应该佩带防毒面具。紧急事态抢救或逃生时, 佩带自给式呼吸器。
	眼睛防护:	一般不需特殊防护。
	防护服:	穿工作服。
	手防护:	一般不需特殊防护。
	其他:	工作现场严禁吸烟。进行就业前和定期的体检。进入罐或其它高浓度区作业, 须有人监护。
	泄漏处置:	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处, 并隔离直至气体散尽, 切断火源。建议应急处理人员戴自给式呼吸器, 穿一般消防防护服。切断气源, 喷雾状水稀释、溶解, 抽排(室内)或强力通风(室外)。如有可能, 将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。漏气容器不能再用, 且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。

## 5) 氯

标识	中文名:	氯; 氯气
	英文名:	Chlorine
	分子式:	Cl <sub>2</sub>
	分子量:	70.91
	CAS 号:	7782—50—5
	RTECS 号:	FO2100000
	UN 编号:	1017
	危险货物编号:	23002
	IMDG 规则页码:	2116
理化性质	外观与性状:	黄绿色有刺激性气味的气体。在高压或冷冻条件下为琥珀色液体。
	主要用途:	用于漂白, 制造氯化物、盐酸、聚氯乙烯等。
	熔点:	-101
	沸点:	-34.5
	相对密度(水=1):	1.47
	相对密度(空气=1):	2.48
	饱和蒸汽压(kPa):	506.62/10.3℃
	溶解性:	易溶于水、碱液。
	临界温度(℃):	144
	临界压力(MPa):	7.71
	燃烧热(kJ/mol):	无意义
	燃烧爆炸危险性	避免接触的条件:
燃烧性:		助燃
建规火险分级:		乙
闪点(℃):		无意义
自燃温度(℃):		无意义
爆炸下限(V%):		无意义
爆炸上限(V%):		无意义
危险特性:		本品不会燃烧, 但可助燃。在日光下与易燃气体混合时会发生燃烧爆炸。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。强氧化剂。与水反应, 生成有毒的次氯酸。与可燃物质、还原剂及某些物质接触剧烈反应。与汽油和石油产品、氨、醚、松节油、醇类、乙炔、二硫化碳、氢气、无水氨、微细颗粒的金属、碳氢化合物、有机化合物及磷接触会形成爆炸性混合物。接触下列物质能引发燃烧、爆炸或形成有毒烟雾: 烷基磷化氢、铝、铈、砷的化合物、肿、铋、硼、黄铜、钙的化合物、碳、二甲基锌、氟、锆、烃和橡胶。能腐蚀某些塑料、合成橡胶和涂料。潮湿环境下, 严重腐蚀铁、钢、铜、青铜和锌。氯的水溶液保存时间长时会发生反应, 尤其光照或接触水分时, 能放出氧气, 生成氢氯酸。 易燃性(红色): 0 反应活性(黄色): 0 特殊危险: 氧化剂
燃烧(分解)产物:		氯化氢。
稳定性:		稳定
聚合危害:		不能出现
禁忌物:		易燃或可燃物、醇类、乙醚、氢。
灭火方法:	不燃。切断气源。喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。消防器具(包括 SCBA)不能提供足够有效的防护。若不小心接触,	

		立即撤离现场，隔离器具，对人员彻底清污。气体比空气重，易在低处聚集。储存容器及其部件可能向四面八方喷射很远。如果该物质或被污染的流体进入水路，通知有潜在水体污染的下游用户，通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。受过特殊培训的人员可以利用喷雾水流冷却周围暴露物，让火自行烧尽。在安全防爆距离以外，使用雾状水冷却暴露的容器。若冷却水流不起作用(排放音量、音调升高，罐体变色或有任何变形的迹象)，立即撤离到安全区域。
包装与储运	危险性类别:	第 2.3 类 有毒气体
	危险货物包装标志:	6
	包装类别:	II
	储运注意事项:	不燃有毒压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与易燃、可燃物，金属粉末等分开存放。不可混储混运。液氯储存区要建低于自然地面的围堤。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。运输按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。 ERG 指南: 124 ERG 指南分类: 气体—有毒和/或腐蚀性—氧化性的
毒性危害	接触限值:	中国 MAC: 1mg/m <sup>3</sup> 苏联 MAC: 1mg/m <sup>3</sup> 美国 TWA: OSHA 1ppm, 3mg/m <sup>3</sup> [上限值]; ACGIH 0.5ppm, 1.5mg/m <sup>3</sup> 美国 STEL: ACGIH 1ppm, 3mg/m <sup>3</sup>
	侵入途径:	吸入
	毒性:	属高毒类 LC50: 293ppm 1 小时(大鼠吸入) IDLH: 10ppm 嗅阈: 0.05ppm OSHA: 表 Z—1 空气污染物 OSHA 高危险化学品过程安全管理: 29CFR 1910.119 附录 A, 临界值 1500lb(681kg) NIOSH 标准文件: NIOSH 76—170
	健康危害:	对眼、呼吸系统粘膜有刺激作用。可引起迷走神经兴奋、反射性心跳骤停。急性中毒: 轻度者出现粘膜刺激症状: 眼红、流泪、咳嗽, 肺部无特殊所见; 中度者出现支气管炎和支气管肺炎表现, 病人胸痛, 头痛、恶心、较重干咳、呼吸及脉搏增快, 可有轻度紫绀等; 重度者出现肺水肿, 可发生昏迷和休克。有时发生喉头痉挛和水肿。造成窒息。还可引起反射性呼吸抑制, 发生呼吸骤停死亡。慢性中毒: 长期低浓度接触, 可引起慢性支气管炎、支气管哮喘和肺水肿; 可引起职业性痤疮及牙齿酸蚀症。 健康危害(蓝色): 4
急救	皮肤接触:	脱去污染的衣着, 立即用水冲洗至少 15 分钟。若有灼伤, 按酸灼伤处理。冻结在皮肤上的衣服, 要在解冻后才可脱去。注意患者保暖并且保持安静。吸入或接触该物质可引起迟发反应。确保医务人员了解该物质相关的个体防护知识, 注意自身防护。注: 可拍胸片以及进行肺功能测定。
	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。呼吸困难时给输氧。给予 2~4%碳酸氢钠溶液雾化吸入。就医。如果患者食入或吸入该物质不要对口进行人工呼吸, 可用单向阀小型呼吸器或其他适



		当的医疗呼吸器。
	食入:	
防 护 措 施	工程控制:	严加密闭, 提供充分的局部排风和全面排风。
	呼吸系统防护:	空气中浓度超标时, 必须佩带防毒面具。紧急事态抢救或逃生时, 建议佩带正压自给式呼吸器。NIOSH/OSHA 5ppm: 装药剂盒的呼吸器、供气式呼吸器。12.5ppm: 连续供气式呼吸器、动力驱动滤毒盒空气净化呼吸器、装药剂盒的全面罩呼吸器、装滤毒盒的空气净化式呼吸器、自携式呼吸器、全面罩呼吸器。应急或有计划进入浓度未知区域, 或处于立即危及生命或健康的状况: 自携式正压全面罩呼吸器、供气式正压全面罩呼吸器辅之以辅助自携式正压呼吸器。逃生: 装滤毒盒的空气净化式呼吸器、自携式逃生呼吸器。
	眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。
	防护服:	穿相应的防护服。
	手防护:	戴防化学品手套。
	其他:	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作后, 淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。进入罐或其它高浓度区作业, 须有人监护。
	泄漏处置:	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处, 并隔离直至气体散尽, 建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器, 穿厂商特别推荐的化学防护服(完全隔离)。避免与乙炔、松节油、乙醚、氨等物质接触。切断气源, 喷雾状水稀释、溶解, 然后抽排(室内)或强力通风(室外)。如有可能, 用管道将泄漏物导至还原剂(酸式硫酸钠或酸式碳酸钠)溶液。也可以将漏气钢瓶置于石灰乳液中。漏气容器不能再用, 且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。

## 6) R152a (1, 1-二氟乙烷)

标识	中文名:	1, 1-二氟乙烷; 氟里昂 152; R152a
	英文名:	1, 1-Difluoroethane
	分子式:	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> F <sub>2</sub> ; CH <sub>3</sub> CHF <sub>2</sub>
	分子量:	66.05
	CAS 号:	75-37-6
	RTECS 号:	KI1410000
	UN 编号:	1030
	危险货物编号:	21028
	IMDG 规则页码:	2132
理化性质	外观与性状:	无色无臭气体。
	主要用途:	用作致冷剂、气溶胶喷射剂及有机合成中间体。
	熔点:	-117
	沸点:	-25.7
	相对密度(水=1):	1.00
	相对密度(空气=1):	2.28
	饱和蒸汽压(kPa):	531.96/21.1℃
	溶解性:	不溶于水。
	临界温度(℃):	113.6
燃烧爆炸危险性	临界压力(MPa):	4.50
	燃烧热(kJ/mol):	无资料
	避免接触的条件:	
	燃烧性:	易燃
	建规火险分级:	甲
	闪点(℃):	无资料
	自燃温度(℃):	无资料
	爆炸下限(V%):	3.7
	爆炸上限(V%):	18.0
危险性	危险特性:	与空气混合能形成爆炸性混合物, 遇明火、高热能引起燃烧爆炸。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。
	燃烧(分解)产物:	一氧化碳、二氧化碳、氟化氢。
	稳定性:	稳定
	聚合危害:	不能出现
	禁忌物:	强氧化剂、镁、铝和它们的合金。
包装与储运	灭火方法:	切断气源。若不能立即切断气源, 则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。雾状水、二氧化碳。
	危险性类别:	第 2.1 类 易燃气体
	危险货物包装标志:	4
	包装类别:	II
毒性	储运注意事项:	易燃压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧化剂、易燃、可燃物等分开存放。验收时要注意品名, 注意验瓶日期, 先进仓的先发用。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型, 开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。搬运时轻装轻卸, 防止钢瓶及附件破损。
	接触限值:	中国 MAC: 未制定标准 苏联 MAC: 3000mg/m <sup>3</sup>

危害		美国 TWA: 未制定标准 美国 STEL: 未制定标准
	侵入途径:	吸入
	毒性:	LD50: LC50: 977000mg/m <sup>3</sup> 2 小时(小鼠吸入)
	健康危害:	有窒息作用。过量接触引起眩晕、定向障碍、易激动、中枢神经活动受抑、麻木。
急救	皮肤接触:	
	眼睛接触:	
	吸入:	脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时, 立即进行人工呼吸。就医。
	食入:	
防护措施	工程控制:	生产过程密闭, 全面通风。
	呼吸系统防护:	空气中浓度超标时, 应该佩带防毒面具。紧急事态抢救或逃生时, 佩带自给式呼吸器。
	眼睛防护:	一般不需特殊防护。
	防护服:	穿工作服。
	手防护:	一般不需特殊防护。
	其他:	工作现场严禁吸烟。进入罐或其它高浓度区作业, 须有人监护。
	泄漏处置:	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处, 并隔离直至气体散尽, 切断火源。建议应急处理人员戴自给式呼吸器, 穿一般消防防护服。切断气源, 喷雾状水稀释、溶解, 抽排(室内)或强力通风(室外); 如有可能, 将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以用管路导至炉中、凹地焚之。漏气容器不能再用, 且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。

## 7) R142b (二氟氯乙烷)

标识	中文名:	1,1-二氟-1-氯乙烷;一氯二氟乙烷
	英文名:	1,1-difluoro-1-chloroethane;chlorodifluoroethane
	分子式:	C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> ClF <sub>2</sub>
	分子量:	100.5
	CAS 号:	75-68-3
	RTECS 号:	
	UN 编号:	2517
	危险货物编号:	21033
	IMDG 规则页码:	
理化性质	外观与性状:	无色气体。
	主要用途:	用作制冷剂。
	熔点:	-131
	沸点:	-9.6
	相对密度(水=1):	1.1
	相对密度(空气=1):	3.49
	饱和蒸汽压(kPa):	
	溶解性:	不溶于水。
	临界温度(°C):	
	临界压力(MPa):	
燃烧爆炸危险性	燃烧热(kJ/mol):	无资料
	避免接触的条件:	
	燃烧性:	易燃
	建规火险分级:	甲
	闪点(°C):	无资料
	自燃温度(°C):	633
	爆炸下限(V%):	8.5
	爆炸上限(V%):	14
	危险特性:	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。受热分解放出有毒的氟化物气体。与氧化剂接触猛烈反应。气体比空气重,能在较低处扩散到相当远的地方,遇火源会着火回燃。
	燃烧(分解)产物:	一氧化碳、二氧化碳、氟化氢、氯化氢。
包装与储运	稳定性:	稳定
	聚合危害:	不能出现
	禁忌物:	强氧化剂、镁铜及其合金。
	灭火方法:	切断气源。若不能切断气源,则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器,可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂:雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳。
	危险性类别:	第 2.1 类 易燃气体
	危险货物包装标志:	
	包装类别:	II
储运注意事项:	储存于阴凉、干燥、通风良好的不燃库房。远离火种、热源。应与氧化剂、金属粉末等分开存放,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。 采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放,并应将瓶口朝同一方向,不可交叉;高度不得超过车辆的防护栏板,并用三角木垫卡牢,防止滚动。运输时运输车辆应配备相应品种和数量	

		的消防器材。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、金属粉末等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。
毒性危害	接触限值：	中国 MAC：未制定标准 苏联 MAC：3000mg/m <sup>3</sup> 美国 TWA：未制定标准 美国 STEL：未制定标准
	侵入途径：	吸入
	毒性：	LD50：无资料 LC50：523520mg/m <sup>3</sup> ，4 小时(大鼠吸入)
	健康危害：	吸入高浓度本品，有可能引起心律不齐、昏迷甚至死亡。接触本品液体可致冻伤。
急救	皮肤接触：	若有冻伤，就医治疗。
	眼睛接触：	
	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：	
防护措施	工程控制：	密闭操作。提供良好的自然通风条件。
	呼吸系统防护：	一般不需要特殊防护，高浓度接触时可佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。
	眼睛防护：	一般不需特殊防护。
	防护服：	穿防静电工作服。
	手防护：	戴一般作业防护手套。
	其他：	工作现场严禁吸烟。避免高浓度吸入。
	泄漏处置：	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。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。

## 8) 偏氟乙烯 VDF

标识	中文名:	1,1-二氟乙烯 偏二氟乙烯
	英文名:	1,1-difluoroethylene vinylidene fluoride
	分子式:	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> F <sub>2</sub>
	分子量:	64.0
	CAS 号:	75-38-7
	RTECS 号:	
	UN 编号:	1959
	危险货物编号:	21031
	IMDG 规则页码:	
理化性质	外观与性状:	无色易燃气体, 略有醚的气味。
	主要用途:	用于制造聚偏氟乙烯、氟橡胶和氟塑料, 并可作特殊溶剂。
	熔点:	-144
	沸点:	<-70
	相对密度(水=1):	0.82(0℃)
	相对密度(空气=1):	2.2
	饱和蒸汽压(kPa):	
	溶解性:	微溶于水, 溶于醇、醚等。
	临界温度(℃):	30.1
	临界压力(MPa):	4.43
燃烧热(kJ/mol):	无资料	
燃烧爆炸危险性	避免接触的条件:	
	燃烧性:	易燃
	建规火险分级:	甲
	闪点(℃):	无资料
	自燃温度(℃):	
	爆炸下限(V%):	5.5
	爆炸上限(V%):	21.3
	危险特性:	与空气混合能形成爆炸性混合物。接触热、火星、火焰或氧化剂易燃烧爆炸。若遇高热, 可发生聚合反应, 放出大量热量而引起容器破裂和爆炸事故。气体比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇火源会着火回燃。
	燃烧(分解)产物:	一氧化碳、二氧化碳、氟化氢。
	稳定性:	稳定
聚合危害:	能发生	
禁忌物:	强氧化剂、强酸。	
灭火方法:	切断气源。若不能切断气源, 则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂: 雾状水、普通泡沫、干粉、二氧化碳。	
包装与储运	危险性类别:	第 2.1 类 易燃气体
	危险货物包装标志:	
	包装类别:	II
	储运注意事项:	储存于阴凉、干燥、通风良好的不燃库房。远离火种、热源。应与氧化剂、酸类分开存放, 切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。 采用刚瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放, 并将

		瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。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、酸类等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。
毒性危害	接触限值：	
	侵入途径：	吸入
	毒性：	LD50：无资料 LC50：无资料
	健康危害：	本品对身体有害，接触后可引起头痛、头晕、恶心等。
急救	皮肤接触：	
	眼睛接触：	
	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	食入：	
	工程控制：	生产过程密闭化。提供良好的自然通风条件。
	呼吸系统防护：	空气中浓度超标时，建议佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。
	眼睛防护：	必要时，戴化学安全防护眼镜。
	防护服：	穿防静电工作服。
	手防护：	戴一般作业防护手套。
	其他：	工作现场严禁吸烟。避免高浓度吸入。
	泄漏处置：	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。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。用工业覆盖层或吸附/吸收剂盖住泄漏点附近的下水道等地方，防止气体进入。合理通风，加速扩散。将漏气的容器移至空旷处，注意通风。如无危险，就地燃烧，同时喷雾状水使周围冷却，以防其它可燃物着火。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。

## 9) 偏氯乙烯 VDC

标识	中文名:	1, 1-二氯乙烯; 偏二氯乙烯
	英文名:	1, 1-Dichloroethylene; Vinylidene chloride
	分子式:	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>
	分子量:	96.94
	CAS 号:	75-35-4
	RTECS 号:	KV9275000
	UN 编号:	1303
	危险货物编号:	32040
	IMDG 规则页码:	3146
理化性质	外观与性状:	无色液体, 带有不愉快气味。
	主要用途:	用作辅聚剂、粘合剂和用于有机合成。
	熔点:	-122.6
	沸点:	31.6
	相对密度(水=1):	1.21
	相对密度(空气=1):	3.4
	饱和蒸汽压(kPa):	65.98/200℃
	溶解性:	不溶于水。
	临界温度(℃):	220.8
	临界压力(MPa):	5.21
	燃烧热(kJ/mol):	1094.9
	燃烧爆炸危险性	避免接触的条件:
燃烧性:		易燃
建规火险分级:		甲
闪点(℃):		-28℃闭杯; -19℃开杯
自燃温度(℃):		530
爆炸下限(V%):		6.5
爆炸上限(V%):		15.0
危险特性:		其蒸气与空气形成爆炸性混合物, 遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。受高热分解产生有毒的腐蚀性气体。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇火源引着回燃。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。 易燃性(红色): 4 反应活性(黄色): 2
燃烧(分解)产物:		一氧化碳、二氧化碳、氯化氢、光气。
稳定性:		稳定
聚合危害:		能发生
禁忌物:		强氧化剂、酸类、碱类。
灭火方法:		雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。如果该物质或被污染的流体进入水路, 通知有潜在水体污染的下游用户, 通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。在安全防爆距离以外, 使用雾状水冷却暴露的容器。若冷却水流不起作用(排放音量、音调升高, 罐体变色或有任何变形的迹象), 立即撤离到安全区域。
包装与储运	危险性类别:	第 3.2 类 中闪点易燃液体
	危险货物包装标志:	7
	包装类别:	I
	储运注意事项:	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓温不宜超过 30℃。防止阳光直射。包装要求密封, 不可与空气接触。不宜久存, 以免



		变质。应与氧化剂分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。灌装时应注意流速(不超过 3m/s)，且有接地装置，防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。运输按规定路线行驶，中途不得停驶。 ERG 指南：129P ERG 指南分类：易燃液体(极性的/与水混溶的/有毒的)
毒性危害	接触限值：	中国 MAC：未制定标准 苏联 MAC：5mg/m <sup>3</sup> 美国 TWA：未制定标准 美国 STEL：未制定标准
	侵入途径：	吸入 食入 经皮吸收
	毒性：	LC50：17300ppm 2 小时(小鼠吸入)；16000ppm 8 小时(大鼠吸入)
	健康危害：	吸入高浓度二氯乙烯，引起中枢神经系统的抑制，表现为麻醉作用，重者发生昏迷。对皮肤、粘膜有刺激性。短时接触低浓度，眼及咽喉部有烧灼感；浓度增高，有眩晕、恶心、呕吐甚至呈酩酊状；吸入高浓度二氯乙烯还可致死。长期接触，除粘膜刺激症状外，常伴神经衰弱征候群。 IARC 评价：3 组；确定的动物致癌物 NTP：潜在人类致癌物 嗅阈：190ppm 健康危害(蓝色)：2
急救	皮肤接触：	脱去污染的衣着，用肥皂水及清水彻底冲洗。注意患者保暖并且保持安静。吸入、食入或皮肤接触该物质可引起迟发反应。确保医务人员了解该物质相关的个体防护知识，注意自身防护。
	眼睛接触：	立即提起眼睑，用流动清水冲洗。
	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。
	食入：	误服者给饮大量温水，催吐，洗胃。就医。
防护措施	工程控制：	密闭操作，局部排风。
	呼吸系统防护：	空气中浓度超标时，应该佩带防毒面具。紧急事态抢救或逃生时，佩带自给式呼吸器。
	眼睛防护：	戴化学安全防护眼镜。
	防护服：	穿相应的防护服。
	手防护：	必要时戴防化学品手套。
	其他：	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作后，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
	泄漏处置：	疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，切断火源。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿一般消防防护服。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。

## 10) 助剂（过硫酸铵）

标识	中文名:	过硫酸铵; 高硫酸铵; 过二硫酸铵
	英文名:	Ammonium persulfate
	分子式:	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>8</sub> ; H <sub>8</sub> N <sub>2</sub> O <sub>8</sub> S <sub>2</sub>
	分子量:	228.2
	CAS 号:	7727-54-0
	RTECS 号:	SE0350000
	UN 编号:	1444
	危险货物编号:	51504
	IMDG 规则页码:	5126
理化性质	外观与性状:	无色单斜晶体, 有时略带浅绿色, 有潮解性。
	主要用途:	用作氧化剂、漂白剂、照相材料、分析试剂等。
	熔点:	分解
	沸点:	分解
	相对密度(水=1):	1.98
	相对密度(空气=1):	7.9
	饱和蒸汽压(kPa):	无资料
	溶解性:	易溶于水。
	临界温度(°C):	分解温度(°C): 120
	临界压力(MPa):	
	燃烧热(kJ/mol):	无意义
燃烧爆炸危险性	避免接触的条件:	接触潮湿空气。
	燃烧性:	助燃
	建规火险分级:	乙
	闪点(°C):	无意义
	自燃温度(°C):	无意义
	爆炸下限(V%):	无意义
	爆炸上限(V%):	无意义
	危险特性:	有机物、易燃物如硫、磷或金属粉末等混合可形成爆炸性混合物, 急剧加热时可发生爆炸。
	燃烧(分解)产物:	氧化氮、氧化硫。
	稳定性:	稳定
	聚合危害:	不能出现
禁忌物:	强还原剂、活性金属粉末、水、硫、磷。	
灭火方法:	雾状水、砂土。如果该物质或被污染的流体进入水路, 通知有潜在水体污染的下游用户, 通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。在安全防爆距离以外, 使用雾状水冷却暴露的容器。若冷却水流不起作用(排放音量、音调升高, 罐体变色或有任何变形的迹象), 立即撤离到安全区域。	
包装与储运	危险性类别:	第 5.1 类 氧化剂
	危险货物包装标志:	11
	包装类别:	III
	储运注意事项:	储存于阴凉、干燥、通风处。远离火种、热源。防止阳光直射。应与易燃、可燃物, 还原剂、硫、磷等分开存放。切忌混储混运。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。禁止震动、撞击和摩擦。 ERG 指南: 140 ERG 指南分类: 氧化剂
毒	接触限值:	中国 MAC: 未制定标准

性 危 害		苏联 MAC: 未制定标准 美国 TWA: ACGIH 5mg[S2O8]/m <sup>3</sup> 美国 STEL: 未制定标准
	侵入途径:	吸入 食入 经皮吸收
	毒性:	LD50: 820mg/kg(大鼠经口)
	健康危害:	对皮肤粘膜有刺激性和腐蚀性。吸入后引起鼻炎、喉炎、气短和咳嗽等。眼及皮肤接触可引起强烈刺激、疼痛甚至灼伤。口服引起腹痛、恶心和呕吐。长期皮肤接触可引起变应性皮炎。 IDLH: 300ppm(以氨计) 健康危害(蓝色): 1 易燃性(红色): 0 反应活性(黄色): 1 特殊危险: 氧化剂
急 救	皮肤接触:	脱去污染的衣着,用流动清水冲洗 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。就医。
	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。脱去并隔离被污染的衣服和鞋。注意患者保暖并且保持安静。确保医务人员了解该物质相关的个体防护知识,注意自身防护。
	食入:	误服者立即漱口,给饮牛奶或蛋清。就医。
防 护 措 施	工程控制:	密闭操作,局部排风。
	呼吸系统防护:	空气中浓度超标时,应该佩带防毒面具。高于 NIOSH REL 浓度或尚未建立 REL,任何可检测浓度下:自携式正压全面罩呼吸器、供气式正压全面罩呼吸器辅之以辅助自携式正压呼吸器。逃生:装滤毒盒的空气净化式呼吸器(1)、自携式逃生呼吸器。注意:(1)只能用不能被氧化的吸附剂(不能用炭)。
	眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。
	防护服:	穿相应的防护服。
	手防护:	戴防化学品手套。
	其他:	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作后,彻底清洗。注意个人清洁卫生。
	泄漏处置:	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,勿使泄漏物与可燃物质(木材、纸、油等)接触,用沙土、干燥石灰或苏打灰混合,然后收集加入水中(3%),用硫酸调节 pH 值至 2,再逐渐加入过量的亚硫酸氢钠,待反应完后废弃。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,收集回收或无害处理后废弃。

## 11) 氟化锂

标 识	中文名:	氟化锂
	英文名:	Lithium fluoride
	分子式:	LiF
	分子量:	25.94
	CAS 号:	7789-24-4
	RTECS 号:	OJ6125000
	UN 编号:	
	危险货物编号:	61513
	IMDG 规则页码:	
理 化 性 质	外观与性状:	白色粉末或立方晶体。
	主要用途:	用于搪瓷、玻璃、釉和焊接中作助熔剂。
	熔点:	848
	沸点:	1681
	相对密度(水=1):	2.6350
	相对密度(空气=1):	
	饱和蒸汽压(kPa):	0.133/1047°C
	溶解性:	难溶于水, 不溶于醇, 溶于酸。
	临界温度(°C):	
	临界压力(MPa):	折射率: 1.3915
燃 烧 爆 炸 危 险 性	避免接触的条件:	
	燃烧性:	不燃
	建规火险分级:	
	闪点(°C):	
	自燃温度(°C):	
	爆炸下限(V%):	
	爆炸上限(V%):	
	危险特性:	受高热分解, 放出有毒的烟气。
	燃烧(分解)产物:	氟化氢、氧化锂。
	稳定性:	稳定
包 装 与 储 运	聚合危害:	不能出现
	禁忌物:	强氧化剂、强酸。
	灭火方法:	水、砂土。
	危险性类别:	第 6.1 类毒害品
毒 性 危 害	危险货物包装标志:	14
	包装类别:	
	储运注意事项:	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。保持容器密封。专人保管。应与氧化剂、酸类、食用化工原料分开存放。操作现场不得吸烟、饮水、进食。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。
毒 性 危 害	接触限值:	中国 MAC: 1mg(F)/m <sup>3</sup> 前苏联 MAC: 未制订标准 美国 TLV-TWA: 2.5mg(F)/m <sup>3</sup> 美国 TLV-STEL: 未制订标准
	侵入途径:	吸入 食入 经皮吸收
	毒性:	LD50: 200mg/kg(豚鼠经口)(LDLo) LC50:

	健康危害:	吸入、摄入或经皮肤吸收后会中毒。具刺激作用。大剂量可引起眩晕、虚脱。对肾脏有损害作用。过量接触,引起唾液分泌增加、恶心、呕吐、腹痛、发烧、呼吸困难等。
急救	皮肤接触:	用肥皂水及清水彻底冲洗。就医。
	眼睛接触:	拉开眼睑,用流动清水冲洗 15 分钟。就医。
	吸入:	脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时,立即进行人工呼吸。就医。
	食入:	误服者,口服牛奶、豆浆或蛋清,就医。
防护措施	工程控制:	密闭操作,局部排风。
	呼吸系统防护:	佩戴防毒口罩。高浓度环境中,佩戴自给式呼吸器。
	眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。
	防护服:	穿相应的防护服。
	手防护:	戴防化学品手套。
	其他:	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作后,淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
	泄漏处置:	隔离泄漏污染区,周围设警告标志,建议应急处理人员戴自给式呼吸器,穿化学防护服。不要直接接触泄漏物,小心扫起,倒至空旷地方深埋。用水刷洗泄漏污染区,经稀释的污水放入废水系统。如大量泄漏,收集回收或无害处理后废弃。

## 12) 氟硅酸

标识	中文名:	氟硅酸; 硅氟酸; 硅氟氢酸; 氢氟硅酸
	英文名:	Fluosilicic acid; Silicofluoric acid
	分子式:	H <sub>2</sub> SiF <sub>6</sub>
	分子量:	144.09
	CAS 号:	16961-83-4
	RTECS 号:	VV8225000
	UN 编号:	1778
	危险货物编号:	81025
	IMDG 规则页码:	8176
理化性质	外观与性状:	其水溶液为无色透明的发烟液体, 有刺激性气味。
	主要用途:	制取氟硅酸盐及四氟化硅的原料, 也应用于金属电镀、木材防腐、啤酒消毒等。
	熔点:	无资料
	沸点:	108.5
	相对密度(水=1):	1.32(约)
	相对密度(空气=1):	无资料
	饱和蒸汽压(kPa):	无资料
	溶解性:	溶于水。
	临界温度(°C):	冰点为 17°C
	临界压力(MPa):	
	燃烧热(kJ/mol):	无意义
	燃烧爆炸危险性	避免接触的条件:
燃烧性:		不燃
建规火险分级:		
闪点(°C):		无意义
自燃温度(°C):		无意义
爆炸下限(V%):		无意义
爆炸上限(V%):		无意义
危险特性:		受热分解放出有毒的氟化物气体。具有较强的腐蚀性。与水反应放热。与强酸反应放出氟化氢气体。与金属反应释放出氢气。能腐蚀含硅的玻璃及其他物质。 易燃性(红色): 0 化学活性(黄色): 0
燃烧(分解)产物:		氟化氢。
稳定性:		稳定
聚合危害:		不能出现
禁忌物:		碱类、易燃或可燃物。
灭火方法:	砂土、干粉、泡沫、二氧化碳。消防器具(包括 SCBA)不能提供足够有效的防护。若不小心接触, 立即撤离现场, 隔离器具, 对人员彻底清污。蒸气比空气重, 易在低处聚集。储存容器及其部件可能向四面八方喷射很远。如果该物质或被污染的流体进入水路, 通知有潜在水体污染的下游用户, 通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。	
包装与	危险性类别:	第 8.1 类 酸性腐蚀品
	危险货物包装标志:	20
	包装类别:	II

储运	储运注意事项:	<p>储存于阴凉、干燥、通风处。远离火种、热源。防止阳光曝晒。应与食用化工原料、碱类、易燃、可燃物等分开存放。不可混储混运。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。</p> <p>ERG 指南: 154</p> <p>ERG 指南分类: 有毒和/或腐蚀性物质(不燃的)</p>
毒性危害	接触限值:	<p>AGGIH: (TWA)1ppm; 1.6mg/m<sup>3</sup>(以氟计)、(STEL)2ppm; 3.1mg/m<sup>3</sup>(以氟计)</p> <p>NIOSH: (TWA)0.1ppm; 0.2mg/m<sup>3</sup>(以氟计)</p> <p>OSHA: (TWA)0.1ppm; 0.2mg/m<sup>3</sup>(以氟计)</p> <p>ACGIH: (CEILING)3ppm; 2.3mg/m<sup>3</sup>(以氟计)</p> <p>NIOSH: (TWA)3ppm; 2.5mg/m<sup>3</sup>(以氟计)、(CEILING)6ppm; 5mg/m<sup>3</sup>(15s, 以氟计)</p> <p>OSHA: (TWA)3ppm; 2.5mg/m<sup>3</sup>(以氟计)</p>
	侵入途径:	吸入 食入 经皮吸收
	毒性:	
	健康危害:	<p>皮肤直接接触，引起发红，局部有烧灼感，重者有溃疡形成。对机体的作用似氢氟酸，但较弱。</p> <p>健康危害(蓝色): 3</p>
急救	皮肤接触:	<p>脱去污染的衣着，立即用水冲洗至少 15 分钟。若有灼伤，就医治疗。对少量皮肤接触，避免将物质播散面积扩大。注意患者保暖并且保持安静。吸入、食入或皮肤接触该物质可引起迟发反应。确保医务人员了解该物质相关的个体防护知识，注意自身防护。</p>
	眼睛接触:	立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。
	吸入:	<p>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。如果患者食入或吸入该物质不要用口对口进行人工呼吸，可用单向阀小型呼吸器或其他适当的医疗呼吸器。</p>
	食入:	误服者给饮牛奶或蛋清。立即就医。
防护措施	工程控制:	密闭操作，注意通风。尽可能机械化、自动化。
	呼吸系统防护:	<p>可能接触其蒸气或烟雾时，必须佩带防毒面具或供气式头盔。紧急事态抢救或逃生时，建议佩带自给式呼吸器。比照氢氟酸 30ppm: 装药剂的呼吸器、动力驱动滤毒盒空气净化呼吸器、装滤毒盒的空气净化式呼吸器、供气式呼吸器、自携式呼吸装备。 应急或有计划进入浓度未知区域，或处于立即危及生命或健康的状况: 自携式正压全面罩呼吸器、供气式正压全面罩呼吸器辅之以辅助自携式正压呼吸器。 逃生: 装滤毒盒的空气净化式呼吸器、自携式逃生呼吸器。</p>
	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。
	其他:	工作后，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后再用。保持良好的卫生习惯。
	泄漏处置:	<p>疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，在确保安全情况下堵漏。用沙土或其它不燃性吸附剂混合吸收，然后收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。</p>

## 13) 氢氟酸 (有水)

标          识	中文名:	氢氟酸	
	英文名:	Hydrofluoric acid	
	分子式:	HF	
	分子量:	20.01	
	CAS 号:	7664-39-3	
	RTECS 号:	MW7875000	
	UN 编号:	1790	
	危险货物编号:	81016	
	IMDG 规则页码:	8184	
理                化                性                质	外观与性状:	无色透明有刺激性臭味的液体。商品为 40%的水溶液。低于 19℃为液体。	
	主要用途:	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。	
	熔点:	-83.1(纯)	
	沸点:	120(35.3%)	
	相对密度(水=1):	1.26(75%)	
	相对密度(空气=1):	1.27	
	饱和蒸汽压(kPa):	无资料	
	溶解性:	与水混溶。	
	临界温度(℃):		
	临界压力(MPa):		
	燃烧热(kJ/mol):	无意义	
	燃                烧                爆                炸                危                险                性	避免接触的条件:	
		燃烧性:	不燃
建规火险分级:			
闪点(℃):		无意义	
自燃温度(℃):		无意义	
爆炸下限(V%):		无意义	
爆炸上限(V%):		无意义	
危险特性:		腐蚀性极强。遇 H 发泡剂立即燃烧。能与普通金属发生反应, 放出氢气而与空气形成爆炸性混合物。与下列物质可能发生剧烈反应, 这些物质有: 乙酸酐、脂肪胺类、醇类、链烷醇胺类、烯基氧化物、芳香胺类、2-氨基乙醇、氨、氢氧化氨、三氧化二砷、含五价铋的酸、氧化钙、亚甲基二胺、二甲亚胺、环氧氯丙烷、异氰酸酯类、乙炔基金属类、三氟化氮、发烟硫酸、有机酸酐、二氟化氧、五氧化二磷、硫酸、氢氧化钠和其他碱、强氧化剂、醋酸乙烯酯及二氟乙烯。腐蚀玻璃、混凝土、陶瓷、某些金属(形成易燃氢气)、橡胶、皮革、塑料和涂料, 并能使某些塑料变脆。 易燃性(红色): 0 化学活性(黄色): 0	
燃烧(分解)产物:		氟化氢。	
稳定性:		稳定	
聚合危害:		不能出现	
禁忌物:		强碱、活性金属粉末; 玻璃制品。	
灭火方法:		雾状水、泡沫。消防器具(包括 SCBA)不能提供足够有效的防护。若不小心接触, 立即撤离现场, 隔离器具, 对人员彻底清污。蒸气比空气重, 易在低处聚集。封闭区域内的蒸气遇火能爆炸。蒸气能扩散到远处, 遇点火源着火, 并引起回燃。储存容器及其部件可能向四面八方喷射很远。如果该物质或被污染的流体进入水路, 通知有	



		潜在在水体污染的下游用户，通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。受过特殊培训的人员可以利用喷雾水流冷却周围暴露物，让火自行烧尽。在安全防爆距离以外，使用雾状水冷却暴露的容器。若冷却水流不起作用(排放音量、音调升高，罐体变色或有任何变形的迹象)，立即撤离到安全区域。
包装与储运	危险性类别:	第 8.1 类 酸性腐蚀品
	危险货物包装标志:	20; 40
	包装类别:	I
	储运注意事项:	<p>储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。防止阳光直射。应与碱类、金属粉末、易燃、可燃物、发泡剂等分开存放。不可混运。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。运输按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。废弃：根据国家和地方有关法规的要求处置。或与厂商或制造商联系，确定处置方法。</p> <p>包装方法：螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外木板箱；塑料瓶、镀锡薄钢板桶外满底花格箱。</p> <p>ERG 指南：125(无水的)；157(溶液)</p> <p>ERG 指南分类：125：气体—腐蚀性的 157：有毒和/或腐蚀性物质(不燃/遇水反应的)</p>
毒性危害	接触限值:	<p>中国 MAC: 1mg/m<sup>3</sup></p> <p>苏联 MAC: 1mg/m<sup>3</sup></p> <p>美国 TWA: OSHA 3ppm, 2.6mg/m<sup>3</sup>; ACGIH 3ppm[F][上限值]</p> <p>美国 STEL: 未制定标准</p>
	侵入途径:	吸入 食入 经皮吸收
	毒性:	<p>LD50:</p> <p>LC50: 1276ppm 1 小时(大鼠吸入)</p> <p>亚急性和慢性毒性: 家兔吸入 33~41mg/m<sup>3</sup>, 平均 20mg/m<sup>3</sup>, 经过 1~5.5 个月, 出现粘膜刺激、消瘦、呼吸困难、血红蛋白减少、网织红细胞增多, 部分动物死亡。</p> <p>致突变性: DNA 损伤: 黑胃果蝇吸入 1300ppb(6 周)。性染色体缺失和不分离: 黑胃果蝇吸入 2900ppb。</p> <p>生殖毒性: 大鼠吸入最低中毒浓度(TCLO): 4980μg/m<sup>3</sup>(4 小时), 孕 1~22 天, 引起死胎。</p>
	健康危害:	<p>对皮肤有强烈的腐蚀作用，能穿透皮肤向深层渗透，形成坏死和溃疡，且不易治愈。眼接触高浓度氢氟酸可引起角膜穿孔。接触其蒸气，可发生支气管炎、肺炎等。长期接触可发生呼吸道慢性炎症，引起牙周炎、氟骨病。</p> <p>IDLH: 30ppm(以氟计)</p> <p>嗅阈: 0.036ppm。在&lt;1ppm 时有难闻的气味；在 3ppm 时刺激眼睛和喉咙</p> <p>OSHA: 表 Z—1 空气污染物</p> <p>OSHA: 表 Z—2 空气污染物</p> <p>OSHA 高危险化学品过程安全管理: 29CFR1910.119, 附录 A, 临界值: 1000lb(4536kg)(无水氢氟酸, 氟化氢)</p> <p>NIOSH 标准文件: NIOSH 78—143</p> <p>健康危害(蓝色): 4</p>
急救	皮肤接触:	<p>脱去污染的衣着，用流动清水冲洗 10 分钟或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。若有灼伤，就医治疗。对少量皮肤接触，避免将物质播散面积扩大。注意患者保暖并且保持安静。吸入、食入或皮肤接触该物质可引起迟发反应。确保医务人员了解该物质相关的个体防护知识，</p>

		注意自身防护。
	眼睛接触:	立即提起眼睑,用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。就医。
	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。给予 2~4%碳酸氢钠溶液雾化吸入。就医。如果患者食入或吸入该物质不要对口进行人工呼吸,可用单向阀小型呼吸器或其他适当的医疗呼吸器。
	食入:	误服者给饮牛奶或蛋清。立即就医。
防 护 措 施	工程控制:	密闭操作,注意通风。尽可能机械化、自动化。
	呼吸系统防护:	可能接触其蒸气或烟雾时,必须佩带防毒面具或供气式头盔。紧急事态抢救或逃生时,建议佩带自给式呼吸器。NIOSH/OSHA 30ppm: 装药剂的呼吸器、动力驱动滤毒盒空气净化呼吸器、装滤毒盒的空气净化式呼吸器、供气式呼吸器、自携式呼吸装备。 应急或有计划进入浓度未知区域,或处于立即危及生命或健康的状况: 自携式正压全面罩呼吸器、供气式正压全面罩呼吸器辅之以辅助自携式正压呼吸器。 逃生: 装滤毒盒的空气净化式呼吸器、自携式逃生呼吸器。
	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。
	其他:	工作后,淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服,洗后再用。保持良好的卫生习惯。
	泄漏处置:	疏散泄漏污染区人员至安全区,禁止无关人员进入污染区,建议应急处理人员戴好防毒面具,穿化学防护服。不要直接接触泄漏物,在确保安全情况下堵漏。喷雾状水,减少蒸发。用沙土、干燥石灰或苏打灰混合,收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗,经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏,利用围堤收容,然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。

## 14) 31%盐酸

标识	中文名:	盐酸; 氢氯酸
	英文名:	Hydrochloric acid; Chlorohydric acid
	分子式:	HCl
	分子量:	36.46
	CAS 号:	7647-01-0
	RTECS 号:	MW4025000
	UN 编号:	1789 (溶液)
	危险货物编号:	81013
	IMDG 规则页码:	8183
理化性质	外观与性状:	无色或微黄色发烟液体, 有刺鼻的酸味。
	主要用途:	重要的无机化工原料, 广泛用于染料、医药、食品、印染、皮革、冶金等行业。
	熔点:	-114.8(纯)
	沸点:	108.6(20%)
	相对密度(水=1):	1.20
	相对密度(空气=1):	1.26
	饱和蒸汽压(kPa):	30.66/21℃
	溶解性:	与水混溶, 溶于碱液。 UN1050(无水的); UN2186(冷冻)
	临界温度(℃):	
	临界压力(MPa):	
燃烧爆炸危险性	燃烧热(kJ/mol):	无意义
	避免接触的条件:	
	燃烧性:	不燃
	建规火险分级:	
	闪点(℃):	无意义
	自燃温度(℃):	无意义
	爆炸下限(V%):	无意义
	爆炸上限(V%):	无意义
	危险特性:	能与一些活性金属粉末发生反应, 放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中合反应, 并放出大量的热。具有较强的腐蚀性。与乙酸酐、脂肪胺类、链烷醇胺类、烯基氧化物、芳香胺类、氨基化合物、2-氨基乙醇、氨、氢氧化氨、二磷化三钙、氯磺酸、乙撑二胺、二甲亚胺、环氧氯丙烷、异氰酸酯类、乙炔基金属、发烟硫酸、有机酸酐、高氯酸、3-丙内酯、磷化铀、硫酸、氢氧化钠及其他碱类、强氧化剂、醋酸乙酯及二氟乙烯接触发生反应。接触绝大多数金属, 放出易燃氢气。腐蚀某些塑料、橡胶和涂料。 易燃性(红色): 0 化学活性(黄色): 0
	燃烧(分解)产物:	氯化氢。
稳定性:	稳定	
聚合危害:	不能出现	
禁忌物:	碱类、胺类、碱金属、易燃或可燃物。	
灭火方法:	雾状水、砂土。消防器具(包括 SCBA)不能提供足够有效的防护。若不小心接触, 立即撤离现场, 隔离器具, 对人员彻底清污。蒸气比空气重, 易在低处聚集。封闭区域内的蒸气遇火能爆炸。蒸气能扩散到远处, 遇点火源着火, 并引起回燃。储存容器及其部件可能向四面八方喷射很远。如果该物质或被污染的流体进入水路, 通知有	

		潜在在水体污染的下游用户，通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。受过特殊培训的人员可以利用喷雾水流冷却周围暴露物，让火自行烧尽。在安全防爆距离以外，使用雾状水冷却暴露的容器。若冷却水流不起作用(排放音量、音调升高，罐体变色或有任何变形的迹象)，立即撤离到安全区域。
包装与储运	危险性类别:	第 8.1 类 酸性腐蚀品
	危险货物包装标志:	20
	包装类别:	II
	储运注意事项:	<p>储存于阴凉、干燥、通风处。应与碱类、金属粉末、卤素(氟、氯、溴)、易燃、可燃物等分开存放。不可混储混运。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。运输按规定路线行驶。</p> <p>废弃：处置前参阅国家和地方有关法规。废物储存参见“储运注意事项”。用碱液—石灰水中和，生成氯化钠和氯化钙，用水稀释后排入下水道。</p> <p>包装方法：螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外木板箱；耐酸坛、陶瓷罐外木板或半花格箱。</p> <p>ERG 指南：125(无水的)；157(溶液)；125(冷冻)</p> <p>ERG 指南分类：125：气体—腐蚀性的； 157：有毒和/或腐蚀性物质(不燃/遇水反应的)</p>
毒性危害	接触限值:	<p>中国 MAC：15mg/m<sup>3</sup></p> <p>苏联 MAC：5mg/m<sup>3</sup></p> <p>美国 TWA：OSHA 5ppm，7.5[上限值] ACGIH 5ppm，7.5mg/m<sup>3</sup>[上限值]</p> <p>美国 STEL：未制定标准</p> <p>检测方法：硫氰酸汞比色法</p>
	侵入途径:	吸入 食入
	毒性:	<p>LD50：900mg/kg(兔经口)</p> <p>LC50：3124ppm 1 小时(大鼠吸入)</p> <p>该物质对环境有危害，应特别注意对水体和土壤的污染。</p>
	健康危害:	<p>接触其蒸气或烟雾，引起眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感，鼻衄、齿龈出血、气管炎；刺激皮肤发生皮炎，慢性支气管炎等病变。误服盐酸中毒，可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能胃穿孔、腹膜炎等。</p> <p>IDLH：50ppm</p> <p>嗅阈：6.31ppm；在 1~5ppm 范围内有强烈的窒息气味</p> <p>OSHA：表 Z—1 空气污染物</p> <p>OSHA 高危险化学品过程安全管理：29CFR1910.119.附录 A，临界值 5000lb(2268kg)(以无水盐酸氯化氢计)</p> <p>健康危害(蓝色)：3</p>
急救	皮肤接触:	立即用水冲洗至少 15 分钟。或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。若有灼伤，就医治疗。
	眼睛接触:	立即提起眼睑，用流动清水冲洗 10 分钟或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。
	吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。给予 2~4%碳酸氢钠溶液雾化吸入。就医。如果患者食入或吸入该物质不要用口对口进行人工呼吸，可用单向阀小型呼吸器或其他适当的医疗呼吸器。注意患者保暖并且保持安静。吸入、食入或皮肤接触该物质可引起迟发反应。确保医务人员了解该物质相关的个体防护知识，注意自身防护。

	食入:	误服者立即漱口, 给牛奶、蛋清、植物油等口服, 不可催吐。立即就医。
防 护 措 施	工程控制:	密闭操作, 注意通风。尽可能机械化、自动化。
	呼吸系统防护:	可能接触其蒸气或烟雾时, 必须佩带防毒面具或供气式头盔。紧急事态抢救或逃生时, 建议佩带自给式呼吸器。NIOSH/OSHA 50ppm: 装药剂盒的呼吸器、装滤毒盒的空气净化式呼吸器、动力驱动滤毒盒空气净化呼吸器、供气式呼吸器、自携式呼吸器。 应急或有计划进入浓度未知区域, 或处于立即危及生命或健康的状况: 自携式正压全面罩呼吸器、供气式正压全面罩呼吸器辅之以辅助自携式正压呼吸器。 逃生: 装滤毒罐防酸性气体的全面罩空气净化呼吸器、自携式逃生呼吸器。
	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。
	其他:	工作后, 淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服, 洗后再用。保持良好的卫生习惯。
	泄漏处置:	疏散泄漏污染区人员至安全区, 禁止无关人员进入污染区, 建议应急处理人员戴好防毒面具, 穿化学防护服。不要直接接触泄漏物, 禁止向泄漏物直接喷水, 更不要让水进入包装容器内。用沙土、干燥石灰或苏打灰混合, 然后收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗, 经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏, 利用围堤收容, 然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。

## 15) 氯化氢

标识	中文名:	氯化氢
	英文名:	Hydrogenchloride
	分子式:	HCl
	分子量:	36.46
	CAS 号:	7647-01-0
	RTECS 号:	MW4025000
	UN 编号:	1050
	危险货物编号:	22022
	IMDG 规则页码:	2150
理化性质	外观与性状:	无色有刺激性气味的气体。
	主要用途:	制染料、香料、药物、各种氯化物及腐蚀抑制剂。
	熔点:	-114.2
	沸点:	-85.0
	相对密度 (水=1):	1.19
	相对密度 (空气=1):	1.27
	饱和蒸汽压 (kPa):	4225.6/20℃
	溶解性:	易溶于水。
	临界温度 (℃):	51.4
	临界压力 (MPa):	8.26
燃烧热 (kJ/mol):	无意义	
燃烧爆炸危险性	避免接触的条件:	
	燃烧性:	不燃
	建规火险分级:	
	闪点 (℃):	无意义
	自燃温度 (℃):	无意义
	爆炸下限 (V%):	无意义
	爆炸上限 (V%):	无意义
	危险特性:	具有强腐蚀性。能与一些活性金属粉末发生反应,放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。若遇高热,容器内压增大,有开裂和爆炸的危险。
	燃烧(分解)产物:	氯化氢。
	稳定性:	稳定
聚合危害:	不能出现	
禁忌物:	碱类、活性金属粉末。	
灭火方法:	不燃。切断气源。喷水冷却容器,可能的话将容器从火场移至空旷处。雾状水。	
包装与储	危险性类别:	第 2.2 类不燃气体
	危险货物包装标志:	6; 41
	包装类别:	III
	储运注意事项:	不燃有毒压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过 30℃。

运		远离火种、热源。防止阳光直射。应与碱类、金属粉末、易燃、可燃物等分开存放。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。运输按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。
毒性危害	接触限值:	中国 MAC: 15mg/m <sup>3</sup> 苏联 MAC: 5mg/m <sup>3</sup> 美国 TWA: OSHA5ppm, 7.5[上限值]ACGIH, 5ppm, 7.5mg/m <sup>3</sup> [上限值] 美国 STEL: 未制定标准
	侵入途径:	吸入食入
	毒性:	LD50: 400mg/kg (兔经口) LC50: 3124ppm1 小时 (大鼠吸入)
	健康危害:	对眼和呼吸道粘膜有强烈的刺激作用。长期接触较高浓度, 可造成慢性支气管炎、胃肠功能障碍及牙齿损害。 急性中毒时, 出现头痛、头昏、恶心、眼痛、咳嗽、声音嘶哑、呼吸困难、胸闷、胸痛, 有的有咳血。口服其液体, 造成口腔和消化道灼伤。 慢性影响: 长期接触较高浓度的氯化氢, 可引起慢性支气管炎、牙齿酸蚀症。
急救	皮肤接触:	脱去污染的衣着, 立即用水冲洗至少 15 分钟。就医。
	眼睛接触:	立即提起眼睑, 用流动清水冲洗 10 分钟或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。就医。
	吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸困难时给输氧。给予 2~4%碳酸氢钠溶液雾化吸入。就医。
	食入:	误服者给饮牛奶或蛋清。立即就医。
防护措施	工程控制:	密闭操作, 局部排风。
	呼吸系统防护:	空气中浓度超标时, 应该佩带防毒面具。紧急事态抢救或逃生时, 建议佩带自给式呼吸器。
	眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。
	防护服:	穿相应的防护服。
	手防护:	戴防护手套。
	其他:	工作后, 淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
	泄漏处置:	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处, 并隔离直至气体散尽, 建议应急处理人员戴自给式呼吸器, 穿相应的工作服。切断气源, 喷氨水或其它稀碱液中和, 注意收集并处理废水。然后抽排(室内)或强力通风(室外)。如有可能, 将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。漏气容器不能再用, 且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。

## 16) 次氯酸钠

标  识	中文名:	次氯酸钠溶液
	英文名:	Sodium hypochlorite solution
	分子式:	NaClO
	分子量:	74.44
	CAS 号:	7681-52-9
	RTECS 号:	NH3486300
	UN 编号:	1791
	危险货物编号:	83501
	IMDG 规则页码:	8186
理 化 性 质	外观与性状:	微黄色溶液, 有似氯气的气味。
	主要用途:	用于水的净化, 以及作消毒剂、纸浆漂白等, 医药工业中用制氯胺等。
	熔点:	-6
	沸点:	102.2
	相对密度(水=1):	1.10
	相对密度(空气=1):	无资料
	饱和蒸汽压(kPa):	无资料
	溶解性:	溶于水。
	临界温度(°C):	
	临界压力(MPa):	
	燃烧热(kJ/mol):	无意义
燃 烧 爆 炸 危 险 性	避免接触的条件:	
	燃烧性:	不燃
	建规火险分级:	
	闪点(°C):	无意义
	自燃温度(°C):	无意义
	爆炸下限(V%):	无意义
	爆炸上限(V%):	无意义
	危险特性:	受高热分解产生有毒的腐蚀性气体。有腐蚀性。
	燃烧(分解)产物:	氯化物。
	稳定性:	不稳定
	聚合危害:	不能出现
包 装 与 储 运	禁忌物:	碱类。
	灭火方法:	雾状水、泡沫、二氧化碳、砂土。
	危险性类别:	第 8.3 类 其它腐蚀品
	危险货物包装标志:	20
毒 性 危 害	包装类别:	III
	储运注意事项:	储存于阴凉、干燥、通风处。远离火种、热源。防止阳光直射。应与还原剂、易燃、可燃物, 酸类、碱类等分开存放。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。
	接触限值:	中国 MAC: 未制定标准 苏联 MAC: 未制定标准 美国 TWA: 未制定标准 美国 STEL: 未制定标准
毒 性 危 害	侵入途径:	吸入 食入 经皮吸收
	毒性:	LD50: 5800mg/kg(小鼠经口) LC50:



	健康危害:	次氯酸钠放出的游离氯可引起中毒, 亦可引起皮肤病。已知本品有致敏作用。用次氯酸钠漂白液洗手的工人, 手掌大量出汗, 指甲变薄, 毛发脱落。
急救	皮肤接触:	脱去污染的衣着, 用大量流动清水彻底冲洗。
	眼睛接触:	立即提起眼睑, 用大量流动清水彻底冲洗。
	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。
防护措施	工程控制:	生产过程密闭, 全面通风。
	呼吸系统防护:	高浓度环境中, 应该佩带防毒口罩。紧急事态抢救或逃生时, 建议佩带自给式呼吸器。
	眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。
	防护服:	穿工作服(防腐材料制作)。
	手防护:	戴橡皮手套。
	其他:	工作后, 淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
	泄漏处置:	疏散泄漏污染区人员至安全区, 禁止无关人员进入污染区, 建议应急处理人员戴好防毒面具, 穿相应的工作服。不要直接接触泄漏物, 在确保安全情况下堵漏。用沙土、蛭石或其它惰性材料吸收, 然后转移到安全场所。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。

## 17) 助剂 (氟)

标识	中文名:	氟
	英文名:	Fluorine
	分子式:	F <sub>2</sub>
	分子量:	38
	CAS 号:	7782-41-4
	RTECS 号:	LM6475000
	UN 编号:	1045
	危险货物编号:	23001
	IMDG 规则页码:	2142
理化性质	外观与性状:	淡黄色气体, 有刺激性气味。
	主要用途:	用作火箭燃料中的氧化剂, 以及用于氟化合物、含氟塑料、氟橡胶等的制造。
	熔点:	-218
	沸点:	-187
	相对密度(水=1):	1.14/-200℃
	相对密度(空气=1):	1.70
	饱和蒸汽压(kPa):	101.32/-187℃
	溶解性:	溶于水。
	临界温度(℃):	-129
	临界压力(MPa):	5.57
燃烧爆炸危险性	燃烧热(kJ/mol):	无意义
	避免接触的条件:	
	燃烧性:	助燃
	建规火险分级:	乙
	闪点(℃):	无意义
	自燃温度(℃):	无意义
	爆炸下限(V%):	无意义
	爆炸上限(V%):	无意义
	危险特性:	是最活泼的非金属元素, 能与许多化学物质发生爆炸性反应。具有强腐蚀性。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。
	燃烧(分解)产物:	氟化氢。
稳定性	稳定性:	不稳定
	聚合危害:	不能出现
	禁忌物:	易燃或可燃物、活性金属粉末。
	灭火方法:	不燃。切断气源。喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。
	危险性类别:	第 2.3 类 有毒气体
包装与储运	危险货物包装标志:	6; 38
	包装类别:	II
	储运注意事项:	不燃有毒压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与易燃、可燃物, 金属粉末等分开存放。验收时要注意品名, 注意验瓶日期, 先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸, 防止钢瓶及附件破损。运输按规定路线行驶, 勿在居民区和人口稠密区停留。
毒性危害	接触限值:	中国 MAC: 未制定标准 苏联 MAC: 未制定标准 美国 TWA: ACGIH lppm, 1.6mg/m <sup>3</sup>

害		美国 STEL: ACGIH 2ppm, 3.1mg/m <sup>3</sup>
	侵入途径:	吸入 经皮吸收
	毒性:	属高毒类 LD50: LC50: 150ppm 1 小时(大鼠吸入)
	健康危害:	元素氟在高浓度时, 有强烈的腐蚀作用。在 40mg/m <sup>3</sup> 浓度下, 对眼和呼吸道有刺激作用; 浓度再高, 可引起肺水肿、肺出血、喉及支气管痉挛。氟对皮肤、粘膜有强烈的刺激作用, 高浓度可引起严重的灼伤。 慢性影响: 可引起慢性鼻炎、咽炎、喉炎、气管炎、牙龈炎、植物神经功能紊乱和骨骼变化等。
急救	皮肤接触:	脱去污染的衣着, 用流动清水冲洗 15 分钟。就医。
	眼睛接触:	立即提起眼睑, 用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。就医。
	吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸困难时给输氧。给予 2~4%碳酸氢钠溶液雾化吸入。就医。
	食入:	
防护措施	工程控制:	严加密闭, 提供充分的局部排风和全面排风。
	呼吸系统防护:	空气中浓度超标时, 必须佩带防毒面具。紧急事态抢救或逃生时, 建议佩带正压自给式呼吸器。
	眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。
	防护服:	穿相应的防护服。
	手防护:	戴防化学品手套。
	其他:	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作后, 淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
	泄漏处置:	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处, 并隔离直至气体散尽, 建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器, 穿厂商特别推荐的化学防护服(完全隔离)。勿使泄漏物与可燃物质(木材、纸、油等)接触, 切断气源, 喷雾状水稀释、溶解, 然后抽排(室内)或强力, 通风(室外)。也可以将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。漏气容器不能再用, 且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。

## 18) 五氯化磷

标识	中文名:	五氯化磷
	英文名:	Phosphorus pentachloride
	分子式:	PCl <sub>5</sub>
	分子量:	208.23
	CAS 号:	10026-13-8
	RTECS 号:	TB6125000
	UN 编号:	1806
	危险货物编号:	81042
	IMDG 规则页码:	8208
理化性质	外观与性状:	淡黄色结晶, 有刺激性气味, 易升华。
	主要用途:	用作氯化剂, 催化剂, 脱水剂。
	熔点:	148(加压)
	沸点:	升华
	相对密度(水=1):	3.60
	相对密度(空气=1):	无资料
	饱和蒸汽压(kPa):	无资料
	溶解性:	溶于水、二硫化碳、四氯化碳。
	临界温度(°C):	
	临界压力(MPa):	
燃烧爆炸危险性	燃烧热(kJ/mol):	无意义
	避免接触的条件:	接触潮湿空气。
	燃烧性:	助燃
	建规火险分级:	
	闪点(°C):	无意义
	自燃温度(°C):	无意义
	爆炸下限(V%):	无意义
	爆炸上限(V%):	无意义
	危险特性:	遇水发热、冒烟甚至燃烧爆炸。
	燃烧(分解)产物:	氯化氢、氧化磷、磷烷。
	稳定性:	稳定
	聚合危害:	不能出现
	禁忌物:	醇类、水、活性金属粉末、铝、碱金属、酸类。
包装与储运	灭火方法:	砂土、干粉。禁止用水。
	危险性类别:	第 8.1 类 酸性腐蚀品
	危险货物包装标志:	20
	包装类别:	II
毒性危害	储运注意事项:	储存于高燥清洁的仓间内。远离火种、热源。包装必须密封, 切勿受潮。应与易燃、可燃物, 氧化剂、碱类、潮湿物品等分开存放。不可混储混运。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。雨天不宜运输。 废弃: 处置前参阅国家和地方有关法规。用水分解, 生成磷酸和盐酸, 再用碱中和至中性, 然后用大量水排入下水道。 包装方法: 塑料袋、多层牛皮纸袋外中开口钢桶; 双层塑料袋、多层牛皮纸袋外钙塑箱; 双层塑料袋、多层牛皮纸外瓦楞纸箱。
	接触限值:	中国 MAC: 未制定标准 苏联 MAC: 0.2mg/m <sup>3</sup> 美国 TWA: OSHA 1mg/m <sup>3</sup> ; ACGIH 0.1ppm, 0.85mg/m <sup>3</sup> 美国 STEL: 未制定标准

	侵入途径:	吸入 食入 经皮吸收
	毒性:	属中等毒类 LD50: 660mg/kg(大鼠经口) LC50: 205mg/m <sup>3</sup> (大鼠吸入) 该物质对环境有危害, 应特别注意对水体的污染。
	健康危害:	其蒸气与烟尘可引起眼结膜刺激症状。刺激咽喉引起灼痛、失音或吞咽困难, 并可引起支气管炎、肺炎与肺水肿。
急救	皮肤接触:	尽快用软纸或棉花等擦去毒物, 继之用 3%碳酸氢钠液浸泡。然后用水彻底冲洗。就医。
	眼睛接触:	尽快用软纸或棉花等擦去毒物, 然后用水彻底冲洗。就医。
	吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。注意保暖, 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。
防护措施	工程控制:	密闭操作, 注意通风。尽可能机械化、自动化。
	呼吸系统防护:	空气中浓度超标时, 必须佩带防毒面具或供气式头盔。紧急事态抢救或逃生时, 建议佩带自给式呼吸器。
	眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。
	防护服:	穿工作服(防腐材料制作)。
	手防护:	戴橡皮手套。
	其他:	工作后, 淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服, 洗后再用。保持良好的卫生习惯。
	泄漏处置:	隔离泄漏污染区, 周围设警告标志, 建议应急处理人员戴自给式呼吸器, 穿化学防护服。不要直接接触泄漏物, 勿使泄漏物与可燃物质(木材、纸、油等)接触, 避免扬尘, 小心扫起, 逐次以小量加入大量水中, 静置, 稀释液放入废水系统。如果大量泄漏, 最好不用水处理, 在技术人员指导下清除。

## 19) 五氟化磷

标  识	中文名:	五氟化磷; 氟化磷
	英文名:	Phosphorus pentafluoride
	分子式:	PF <sub>5</sub>
	分子量:	126
	CAS 号:	7647-19-0
	RTECS 号:	
	UN 编号:	2198
	危险货物编号:	23022
	IMDG 规则页码:	2173
理  化  性  质	外观与性状:	无色、有刺激性恶臭味的气体, 在潮湿空气中剧烈发烟。
	主要用途:	用于发生气体, 并用作聚合反应催化剂。
	熔点:	-93.8
	沸点:	-84.6
	相对密度(水=1):	5.81(气体)
	相对密度(空气=1):	4.3
	饱和蒸汽压(kPa):	
	溶解性:	
	临界温度(°C):	无资料
燃  烧  爆  炸  危  险  性	临界压力(MPa):	无资料
	燃烧热(kJ/mol):	无意义
	避免接触的条件:	
	燃烧性:	不燃
	建规火险分级:	
	闪点(°C):	无意义
	自燃温度(°C):	无意义
	爆炸下限(V%):	无意义
	爆炸上限(V%):	无意义
危  险  性	危险特性:	在水中分解放出剧毒的腐蚀性气体。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。
	燃烧(分解)产物:	氧化磷、磷烷、氟化氢。
	稳定性:	稳定
	聚合危害:	不能出现
	禁忌物:	强碱、水。
	灭火方法:	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。
包  装  与  储  运	危险性类别:	第 2.3 类 有毒气体
	危险货物包装标志:	6
	包装类别:	II
	储运注意事项:	储存于阴凉、干燥、通风良好的不燃库房。远离火种、热源。防潮、防晒。应与碱类、潮湿物品、平时要注意检查容器是否有泄漏现象。搬运时戴好钢瓶安全帽和防震橡皮圈, 防止钢瓶碰撞、损坏。  废弃: 根据国家和地方有关法规的要求处置。或与厂商或制造商联系, 确定处置方法。 包装方法: 钢质气瓶。
毒  性  危	接触限值:	中国 MAC: 未制订标准 前苏联 MAC: 未制订标准 美国 TLV—TWA: 未制订标准

害		美国 TLV—STEL：未制订标准
	侵入途径：	吸入
	毒性：	具刺激性。 该物质对环境有危害，应给予特别注意。
	健康危害：	本品对皮肤、眼睛、粘膜呈强烈刺激作用。吸入后可引起上、下呼吸道炎症、肺水肿。在潮湿空气中产生有毒的有腐蚀性的氟化氢烟雾。
急救	皮肤接触：	脱去污染的衣着，用流动清水冲洗。若有灼伤，就医治疗。
	眼睛接触：	立即翻开上下眼睑。用流动清水冲洗 15 分钟。就医。
	吸入：	脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医。
	食入：	
防护措施	工程控制：	密闭操作。全面排风。
	呼吸系统防护：	空气中浓度较高时，必须佩戴防毒面具。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴自给式呼吸器。
	眼睛防护：	戴化学安全防护眼镜。
	防护服：	穿胶布防毒服。
	手防护：	必要时戴防护手套。
	其他：	工作现场严禁吸烟。注意个人清洁卫生。
	泄漏处置：	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并隔离直至气体散尽，应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿厂商特别推荐的化学防护服(完全隔离)。在确保安全情况下堵漏。喷水雾减慢挥发(或扩散)，但不要对泄漏物或泄漏点直接喷水。勿使水进入包装容器内，抽排(室内)或强力通风(室外)。漏气容器不能再用，且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。

## 20) 天然气 (燃料气)

标 识	中文名:	天然气; 沼气
	英文名:	Natural gas
	分子式:	
	分子量:	
	CAS 号:	
	RTECS 号:	
	UN 编号:	1971
	危险货物编号:	21007
	IMDG 规则页码:	
理 化 性 质	外观与性状:	无色、无臭气体。
	主要用途:	是重要的有机化工原料, 可用作制造炭黑、合成氨、甲醇以及其它有机化合物, 亦是优良的燃料。
	熔点:	
	沸点:	-160
	相对密度(水=1):	约 0.45(液化)
	相对密度(空气=1):	
	饱和蒸汽压(kPa):	
	溶解性:	溶于水。
	临界温度(°C):	
	临界压力(MPa):	
燃 烧 爆 炸 危 险 性	燃烧热(kJ/mol):	
	避免接触的条件:	
	燃烧性:	易燃。最大爆炸压力: (100kPa): 6.8
	建规火险分级:	甲
	闪点(°C):	无资料
	自燃温度(°C):	引燃温度(°C): 482~632
	爆炸下限(V%):	5
	爆炸上限(V%):	14
	危险特性:	与空气混合能形成爆炸性混合物, 遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氟、氯等能发生剧烈的化学反应。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇明火会引着回燃。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。
	燃烧(分解)产物:	一氧化碳、二氧化碳。
包 装 与 储 运	稳定性:	稳定
	聚合危害:	不能出现
	禁忌物:	强氧化剂、卤素。
	灭火方法:	切断气源。若不能立即切断气源, 则不允许熄灭正在燃烧的气体, 喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。雾状水、泡沫、二氧化碳。
	危险性类别:	第 2.1 类 易燃气体
	危险货物包装标志:	4
包 装 与 储 运	包装类别:	II
	储运注意事项:	易燃压缩气体。储存于阴凉、干燥、通风良好的不燃库房。仓温不宜超过 30°C。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、卤素(氟、氯、溴)、氧化剂等分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型。若是储罐存放, 储罐区域要有禁火标志和防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。槽车运



		送时要灌装适量，不可超压超量运输。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。
毒性危害	接触限值：	中国 MAC：未制订标准 前苏联 MAC：未制订标准 美国 TLV—TWA：未制订标准 美国 TLV—STEL：未制订标准
	侵入途径：	吸入
	毒性：	
	健康危害：	急性中毒时，可有头昏、头痛、呕吐、乏力甚至昏迷。病程中尚可出现精神症状，步态不稳，昏迷过程久者，醒后可有运动性失语及偏瘫。长期接触天然气者，可出现神经衰弱综合征。
急救	皮肤接触：	
	眼睛接触：	
	吸入：	脱离有毒环境，至空气新鲜处，给氧，对症治疗。注意防治脑水肿。
	食入：	
防护措施	工程控制：	密闭操作。提供良好的自然通风条件。
	呼吸系统防护：	高浓度环境中，佩带供气式呼吸器。
	眼睛防护：	一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴化学安全防护眼镜。
	防护服：	穿防静电工作服。
	手防护：	必要时戴防护手套。
	其他：	工作现场严禁吸烟。避免高浓度吸入。进入罐或其它高浓度区作业，须有人监护。
	泄漏处置：	切断火源。戴自给式呼吸器，穿一般消防防护服。合理通风，禁止泄漏物进入受限制的空间(如下水道等)，以避免发生爆炸。切断气源，喷洒雾状水稀释，抽排(室内)或强力通风(室外)。漏气容器不能再用，且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。

## 21) 氮 (压缩的)

标识	中文名:	氮; 氮气
	英文名:	Nitrogen
	分子式:	N <sub>2</sub>
	分子量:	28.01
	CAS 号:	7727-37-9
	RTECS 号:	QW9700000
	UN 编号:	1066
	危险货物编号:	22005
	IMDG 规则页码:	2163
理化性质	外观与性状:	无色无臭气体。
	主要用途:	用于合成氨, 制硝酸, 用作物质保护剂, 冷冻剂。
	熔点:	-209.8
	沸点:	-195.6
	相对密度(水=1):	0.81/-196℃
	相对密度(空气=1):	0.97
	饱和蒸汽压(kPa):	1026.42/-173℃
	溶解性:	微溶于水、乙醇。
	临界温度(℃):	-147
	临界压力(MPa):	3.40
燃烧爆炸危险性	燃烧热(kJ/mol):	无意义
	避免接触的条件:	
	燃烧性:	不燃
	建规火险分级:	
	闪点(℃):	无意义
	自燃温度(℃):	无意义
	爆炸下限(V%):	无意义
	爆炸上限(V%):	无意义
	危险特性:	惰性气体, 有窒息性, 在密闭空间内可将人窒息死亡。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。 易燃性(红色): 0 反应活性(黄色): 0
	燃烧(分解)产物:	氮气。
稳定性:	稳定	
聚合危害:	不能出现	
禁忌物:		
灭火方法:	不燃。切断气源。喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。储存容器及其部件可能向四面八方喷射很远。通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。严禁将水喷到低温液体容器上。如果低温液体容器暴露于明火中或高温下很长时间, 立即撤离到安全区域。	
包装与储运	危险性类别:	第 2.2 类 不燃气体
	危险货物包装标志:	5
	包装类别:	III
	储运注意事项:	不燃性压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。验收时要注意品名, 注意验瓶日期, 先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸, 防止钢瓶及附件破损。 ERG ID: UN1066(压缩的); UN1977(冷冻液化液体)

		ERG 指南: 121(压缩的); 120(冷冻液化液体) ERG 指南分类: 气体—惰性的
毒性危害	接触限值:	中国 MAC: 未制定标准 苏联 MAC: 未制定标准 美国 TWA: ACGIH 窒息性气体 美国 STEL: 未制定标准
	侵入途径:	吸入
	毒性:	嗅阈: 气味不能可靠指示气体毒性大小。
	健康危害:	氮气过量, 使氧分压下降, 会引起缺氧。大气压力为 392kPa 表现爱笑和多言, 对视、听和嗅觉刺激迟钝, 智力活动减弱; 在 980kPa 时, 肌肉运动严重失调。潜水员深潜时, 可发生氮的麻醉作用; 上升时快速减压, 可发生“减压病”。 健康危害(蓝色): 3
急救	皮肤接触:	脱去并隔离被污染的衣服和鞋。冻结在皮肤上的衣服, 要在解冻后才可脱去。接触液化气体, 接触部位用温水浸泡复温。注意患者保暖并且保持安静。确保医务人员了解该物质相关的个体防护知识, 注意自身防护。
	眼睛接触:	
	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。
	食入:	
防护措施	工程控制:	密闭操作。提供良好的自然通风条件。
	呼吸系统防护:	高浓度环境中, 佩带供气式呼吸器。高于 NIOSH REL 浓度或尚未建立 REL, 任何可检测浓度下: 自携式正压全面罩呼吸器、供气式正压全面罩呼吸器辅之以辅助自携式正压呼吸器。 逃生: 装有机蒸气滤毒盒的空气净化式全面罩呼吸器(防毒面具)、自携式逃生呼吸器。
	眼睛防护:	一般不需特殊防护。
	防护服:	穿工作服。
	手防护:	必要时戴防护手套。
	其他:	避免高浓度吸入。进入罐或其它高浓度区作业, 须有人监护。
	泄漏处置:	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处, 并隔离直至气体散尽, 建议应急处理人员戴自给式呼吸器, 穿相应的工作服。切断气源, 通风对流, 稀释扩散。漏气容器不能再用, 且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。

## 附件 5 收集的文件、资料目录

- 1 营业执照
- 2 立项批复（备案通知书）
- 3 土地证
- 4 技术转让合同、自有工艺说明等
- 5 反应安全风险评估报告（附封面及结论页）
- 6 环评批复
- 7 相关证明材料
- 8 建设项目总平面布置图

## 附件 6 项目负责人及现场勘验人员现场照片

