

江西中氟化学材料科技股份有限公司
年产 6.2 万吨含氟高分子新材料二期改建项目
(年产 10000 吨二氟一氯甲烷、年产 120 吨三氟
甲烷)
安全条件评价报告
(报批稿)

评价机构名称：江西伟灿工程技术咨询有限责任公司

资质证书编号：APJ-(赣)-008

法定代表人：李金华

审核定稿人：刘宇澄

评价负责人：沈卫平

评价机构联系电话：0797-8083722

(安全评价机构公章)

2026 年 6 月

江西中氟化学材料科技股份有限公司

年产 6.2 万吨含氟高分子新材料二期改建项目（年产 10000 吨二氟一氯甲烷、年产 120 吨三氟甲烷）

安全条件评价报告评价人员

	姓 名	专 业	资格证书号	从业登 记编号	签 字
项目负责人	沈卫平	化工工艺	S011041000110192002456	037975	
项目组成员	李 晶	安 全	1500000000200342	030474	
	张巍	化工机械	S011035000110191000663	026030	
	林庆水	电 气	S011035000110192001611	038953	
	姚 军	自动化	S011035000110201000601	014275	
报告编制人	沈卫平	化工工艺	S011041000110192002456	037975	
	李 晶	安 全	1500000000200342	030474	
报告审核人	曾祥荣	安 全	S011044000110192002791	026427	
过程控制负 责人	邹乐兴	安全	1500000000301294	026103	
技术负责人	刘宇澄	化工工艺	S011035000110201000587	023344	

江西中氟化学材料科技股份有限公司
年产 6.2 万吨含氟高分子新材料二期改建项目（年产 10000
吨二氟一氯甲烷、年产 120 吨三氟甲烷）
安全评价技术服务承诺书

一、在本项目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、在本项目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，对本项目进行安全评价，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、我单位对本项目安全评价报告中结论性内容承担法律责任。

江西伟灿工程技术咨询有限公司（公章）

2026 年 6 月

前 言

江西中氟化学材料科技股份有限公司于 2017 年 8 月 24 日成立,企业生产基地位于江西省赣州市会昌县工业园区九二基地纬三路 2 号(基地四至范围外,但企业已取得化工重点监测点),法定代表人:温成表,经营范围:许可项目:危险化学品生产(依法须经批准的项目,经相关部门批准后方可开展经营活动,具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准)一般项目:进出口代理,货物进出口,技术进出口(除依法须经批准的项目外,凭营业执照依法自主开展经营活动)。

2017 年江西中氟化学材料科技股份有限公司(以下简称“该公司”)取得会昌县发展和改革委员会关于《江西中氟化学科技股份有限公司年产 6.2 万吨含氟高分子新材料项目备案的通知》(会发改投资〔2017〕88 号),项目分两期实施:一期已建设 1 万吨二氟一氯甲烷(R22,中间体)生产线、1 万吨二氟甲烷(R32,绿色制冷剂)生产线、0.53 万吨四氟乙烯(TFE,中间体)生产线、0.5 万吨聚四氟乙烯(PTFE,含氟高分子材料)生产线、配套 3 万吨聚合氯化铝(废酸处理环保项目)生产线。R32 生产线目前已建成,未投入使用,其他生产线均正常生产中。

该公司因市场原因,对部分产品调整,于 2022 年 04 月 24 日重新取得年产 6.2 万吨含氟高分子新材料二期改建项目备案通知书,并于 2025 年 2 月 18 日对建设内容描述进行变更,项目变更后,总的年产 6.2 万吨含氟高分子新材料总产能不发生变化。该公司二期建设内容为:对厂内现有年产 1 万吨二氟一氯甲烷(R22,中间体)生产装置改建为年产 2 万吨二氟一氯甲烷(R22,中间体),对二期规划的四氟乙烯(TFE,中间体)生产线产能和现有建成的一期年产 5300 吨四氟乙烯(TFE,中间体)生产线改建为年产 14000 吨四氟乙烯(TFE,中间体)生产线。改建后产品为:年产烷基碘系列产品 554 吨、氟碳树脂及氢氟醚系列产品 3800 吨;Z 型全氟聚醚 200 吨、全氟烷基磺酰氟 412 吨、全氟己酮 2000 吨、氢氟酸氟化 1000 吨、电解氟化

218 吨、R23: 240 吨、R21:330 吨。

目前二期建设内容中 2300t/a 氢氟醚系列产品已验收、1500t/a 溶剂型氟碳树脂已验收、554t/a 烷基碘系列产品已验收, 5300 吨四氟乙烯 (TFE, 中间体) 生产线改建为年产 14000 吨四氟乙烯 (TFE, 中间体) 生产线已完成安全条件审查。2025 年 12 月 12 日江西省应急管理厅对二期危险化学品生产增加许可后, 总许可范围为: 聚四氟乙烯树脂 (3kt/a)、聚四氟乙烯乳液 (含量 60%, 3.3kt/a)、1,1,2,2-四氟乙基-2,2,2-三氟乙基醚 (50t/a)、1,1,2,2-四氟乙基乙基醚 (1500t/a)、1,1,2,2-四氟乙基甲基醚 (151t/a)、1,1,2,2-四氟乙基 2,2,3,3-四氟丙基醚 (50t/a)、1,1,2,2,3,3,4,4-八氟乙基-5- (1,1,2,2-四氟乙氧基) 戊烷 (50t/a)、3,5-二氯-4- (1,1,2,2-四氟乙氧基) 苯胺 DMF 溶液 (499t/a, 含量 $\geq$ 20%)、溶剂型氟碳树脂 (1500t/a), 副产品: 六氟丙烯 (48t/a)、盐酸 (含量 30%, 85264t/a; 含量 15%, 28kt/a)、聚合氯化铝 (30kt/a)、氢氟酸 (含量 4%, 9987t/a)、硫酸 (含量 90%, 207t/a)、全氟丁基碘 (43t/a)、全氟己基碘 (250t/a)、2-全氟烷基乙基丙烯酸酯 (132t/a)、2-全氟己基乙基 (甲基) 丙烯酸酯 (86t/a)、碘化钾 (92t/a)、叔丁醇 (80t/a) ***。

本次评价范围为: 对厂内现有年产 1 万吨二氟一氯甲烷改建为年产 2 万吨二氟一氯甲烷的生产装置 (在 R22 装置中, 增加 1 套大小相同氟化反应釜、更换部分公用生产设备, 使 R22 总产能 2 万吨, 故二期增加 1 万吨 R22, 用于后端四氟乙烯的原料; 伴随副产物盐酸、氢氟酸、五氯化铈的产生), 同时副反应产生的 120t/a 三氟甲烷 (R23) (副产物, 焚烧处理), 焚烧装置二未验收, 在本次评价范围内, 其他储存设施及配套公用设施均依托, 不在本次评价范围内, 只进行满足性评价。

该公司于 2018 年 07 月 18 日取得会昌县城规划建设局颁发的建设用地规划许可证 (地字第 3607332018041 号, 用地面积: 33333.5 m²), 于 2018 年 08 月 29 日取得会昌县城规划建设局颁发的建设用地规划许可证 (地字第 3607332018060, 用地面积: 100000.5 m²), 企业取得不动产权证, 不动

产权证书号赣 (2018) 会昌县不动产权第 0005809 号。

该公司年产 6.2 万吨含氟高分子新材料二期改建项目 (年产 10000 吨二氟一氯甲烷、年产 120 吨三氟甲烷) (以下简称: “拟建项目”) 涉及的原辅料: 氯、三氯甲烷、氢氧化钠溶液 [含量 $\geq 32\%$]、氟化氢 [无水]、氮 [压缩的], 中间体: 二氟一氯甲烷 (拟建项目的产品, 为后端 TFE 原料)、五氯化锑 (催化剂用), 副产品: 30% 盐酸、五氯化锑 (含少量杂质如 SbCl_3 的混合物)、4% 氢氟酸为危险化学品, 因此, 拟建项目为危险化学品建设项目, 安全设施竣工验收后, 需对危险化学品安全生产许可证进行变更。在原危险化学品安全生产许可证已有的产能上增加: 盐酸 (30%, 9833.62t/a)、五氯化锑 (含少量杂质如 SbCl_3 的混合物, 5t/a)、氢氟酸 (4%, 7199.90t/a)。

拟建项目涉及的重点监管的危险化学品为: 氯、氟化氢、4% 氢氟酸、三氯甲烷, 拟建项目生产工艺中的氟化工艺、氯化工艺属于重点监管危险化工工艺, 拟建项目不构成重大危险源 (依托罐区涉及)。

拟建项目生产过程中主要的危险因素是: 中毒、灼烫、容器爆炸, 此外还存在物体打击、厂 (场) 内车辆致害、机械致害、起重物致害、起重设备致害、触电、火灾、高处坠落、跌落、坍塌、泄漏、窒息、其他事故等危险因素和有毒物质、腐蚀、噪声与振动、高温及热辐射、低温冻伤、采光照明不良等有害因素。

根据《中华人民共和国安全生产法》(国家主席令 (2021) 令第 88 号)、《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第二次修订, 2023 年 9 月 1 日起施行)、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》(国家安全生产监督管理总局令 [2012] 第 45 号公布, 国家安全生产监督管理总局令 [2015] 第 79 号修正)、《江西省应急厅关于印发<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) 的要求, 新、改、扩建项目必须进行安全评价, 以便于工程项目的安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同

时投入生产和使用,有利于工程项目在安全生产方面符合国家及地方、行业有关安全生产法律、法规和标准、规章规范的要求。

受江西中氟化学材料科技股份有限公司的委托,江西伟灿工程技术咨询有限公司承担其年产 6.2 万吨含氟高分子新材料二期改建项目(年产 10000 吨二氟一氯甲烷、年产 120 吨三氟甲烷)的安全条件评价工作。公司组织了项目评价组,与建设单位的领导、工程技术人员一起对选址拟建地进行现场勘察、测量、询问、调研、拍照等工作。对企业提供的技术资料进行了调查分析,依据《安全评价通则》(AQ8001-2007)、《安全预评价导则》(AQ8002-2007)、《危险化学品建设项目安全评价细则》(安监总危化[2007]255 号)和《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)的要求,并经过与企业多次沟通,编制本评价报告。

目 录

非常用的术语、符号和代号说明	I
第一章 安全评价工作经过	1
1.1 安全条件评价目的	1
1.2 安全条件评价原则	1
1.3 评价范围	2
1.4 评价工作程序	3
1.5 附加说明	4
第二章 建设项目概况	7
2.1 建设项目所在单位基本情况	7
2.2 建设项目基本情况	9
2.3 建设项目采用的主要工艺技术及与国内或国外同类项目技术对比情况	15
2.4 建设项目所在的地理位置、用地面积和生产或者储存规模	15
2.5 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	24
2.6 建设项目选择的工艺流程	25
2.7 建设项目选用的主要装置（设备）和设施的布局及其上下游生产装置的关系	33
2.8 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	40
2.9 生产控制方案	47
2.10 公用工程及辅助设施	55
2.11 组织机构及劳动定员	68
2.12 三废治理措施	69
第三章 危险、有害因素的辨识结果及依据说明	74
3.1 物料固有的危险、有害因素分析	74
3.2 特殊化学品辨识结果	79

3.3 行业、工艺及设备辨识分析结果	80
3.4 作业场所危险有害因素辨识结果	82
3.5 危险化学品重大危险源结果	83
3.6 爆炸危险区域的划分及防爆电气要求	83
第四章 安全评价单元的划分结果及理由说明	85
4.1 评价单元划分原则	85
4.2 评价单元确定	85
4.3 安全评价单元划分理由说明	86
第五章 采用的安全评价方法及理由说明	88
5.1 评价方法选择说明	88
5.2 评价方法选择	88
第六章 定性、定量分析危险、有害程度的结果	90
6.1 固有危险程度的定性、定量分析结果	90
6.2 风险程度的定性、定量分析结果	90
6.3 预先危险性分析结果	93
6.4 作业条件危险性评价结果	93
6.5 危险度评价结果	93
6.6 各评价单元定性、定量评价结果	94
第七章 安全条件和安全生产条件的分析结果	98
7.1 安全条件的分析结果	98
7.2 事故案例的后果、原因	101
第八章 安全对策与建议	112
8.1 安全对策措施与建议的依据、原则	112
8.2 可研报告中已提出的安全对策措施	113
8.3 本报告补充的安全对策措施与建议	115
8.4 应重视的安全对策措施建议	210
8.5 潜在的危險、有害因素在采取措施后得到控制及受控的程度	211

8.6 其他建议	211
第九章 结论	213
9.1 危险有害因素辨识与分析汇总	213
9.2 重点防范的重大危险、有害因素	214
9.3 评价结果汇总	214
9.4 评价结论	216
第十章 与建设单位交换意见的情况结果	217
附件 1: 平面布置图、流程简图、装置防爆区域划分图以及安全评价过程制作的图表	218
附件 2: 选用的安全评价方法简介	219
附件 2.1: 预先危险性分析评价 (PHA)	219
附件 2.2: 安全检查表法	220
附件 2.3: 作业条件危险性评价法	221
附件 2.4: 危险度评价法简介	223
附件 2.5: 定量风险评价法	224
附件 3: 危险有害因素辨识与分析过程	230
附件 3.1: 危险、危害因素产生的原因	230
附件 3.2: 主要危险、有害因素概述	233
附件 3.3: 生产过程中的危险、有害因素分析	237
附件 3.4: 主要设备的危险性分析	251
附件 3.5: 非正常工况情况下危险有害因素分析	253
附件 3.6: 危险化学品重大危险源辨识过程	255
附件 3.7: 开停车过程的危险性分析	258
附件 3.8: 项目选址及总平面布置危险、有害因素辨识	259
附件 3.9: 公用工程及辅助设施的影响	261
附件 3.10: 设备检修时的危险性分析	264
附件 3.11: 依托/利旧的建构筑物和设备的危险性分析	267

附件 3.12: 施工期危险性分析	268
附件 3.13: 安全管理对安全生产的影响	275
附件 4: 定性、定量分析危险、有害程度的过程	277
附件 4.1: 固有危险程度的分析	277
附件 4.2: 风险程度的分析	277
附件 4.3: 预先危险性分析	280
附件 4.4: 作业条件危险性分析	291
附件 4.5: 危险度评价法评价	292
附件 4.6: 各评价单元评价过程	293
附件 5: 安全条件评价主要依据	348
附件 5.1: 国家法律、法规	348
附件 5.2: 规章及规范性文件	350
附件 5.3: 相关标准、规范	357
附件 5.4: 评价参考技术文件	364
附件 6: 危险化学品的安全技术说明书	365
附件 7: 收集的文件、资料目录	383
附件 8: 评价项目勘察的相关图件和影像资料	384
附件 8.1: 区域位置图	384
附件 8.2: 周边关系图	385
附图 8.3: 现场勘察照片	386

非常用的术语、符号和代号说明

一、术语

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

——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；

——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

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；

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

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；

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、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。
- 9、重点监管的危险化学品
- 是指国家安监总局录入《重点监管的危险化学品名录（2013 完整版）》的危险性较大的化学品。
- 10、重点监管的危险化工工艺
- 是指国家安监总局录入《重点监管危险化工工艺目录（2013 完整版）》的危险性较大的化工工艺。
- 11、危险化学品重大危险源
- 是指按照《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218）标准辨识确定，生产、储存、使用或搬运危险化学品的数量等于或者超过临界量的单元（包括场所和设施）。
- 12、“两重点一重大”
- 是指重点监管的危险化学品、重点监管的危险化工工艺和重大危险源的简称。

二、符号与代号

符号	含义	符号	含义
m	米	mm	毫米
kPa	千帕	MPa	兆帕
kV	千伏	s	秒
kg	千克	kVA	千伏安

t	吨	℃	摄氏度
Ø	直径	m/s	米/秒
a	年	d	天
min	分钟	h	小时
kW	千瓦	W	瓦
kVA	千伏安	m²	平方米
t/a	吨每年	kJ/mol	千焦每摩尔
m³	立方米	kcal	千卡
mg/m³	毫克每立方米	mol	摩尔
mg/kg	毫克每千克	MAC	最高容许浓度
LC ₅₀	吸入毒性半数致死浓度	PC-TWA	时间加权平均容许浓度
ppm	百万分之一, 即 10 ⁻⁶	PC-STEEL	短时间接触容许浓度
TFE	四氟乙烯	R22	二氟一氯甲烷
R23	三氟甲烷	R32	二氟甲烷
R21	二氯一氟甲烷		
LD ₅₀	口服毒性半数致死量、皮肤接触毒性半数致死量		
CAS 号	美国化学文摘对化学物质登录的检索服务号		
RTECS 号	美国毒物登记信息系统的注册登记号		
UN 编号	联合国《关于危险货物运输的建议书》对危险货物制定的编号		
DCS 系统	集散控制系统		
GDS 系统	可燃气体和有毒气体检测系统		
SIS 系统	安全仪表系统		

第一章 安全评价工作经过

1.1 安全条件评价目的

建设项目（工程）安全条件评价目的是：贯彻“安全第一、预防为主，综合治理”方针，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。

在项目初始阶段，通过定性和定量的方法，对项目（工程）系统存在的危险、有害因素进行系统安全分析，得出该系统存在危险、有害可能性程度的结论，并提出针对性对策措施，寻求最低事故率、最低职业危害、最优安全卫生投资效益，从而从设计上实现建设项目的本质安全，为建设单位安全管理的系统化、标准化、科学化提供条件。主要有以下目的：

- 1、识别分析拟建项目投产运行后可能存在的主要危险、有害因素；
- 2、对拟建项目运行过程中固有危险、有害因素进行安全条件评价、预测其安全等级并估算危险发生事故时可能造成的伤害和损失程度；
- 3、提出提高拟建项目安全等级的对策及措施，编制事故应急预案框架；
- 4、为建设单位在安全卫生管理的系统化、标准化和科学化提供技术依据和条件。

1.2 安全条件评价原则

本次对江西中氟化学材料科技股份有限公司年产 6.2 万吨含氟高分子新材料二期改建项目（年产 10000 吨二氟一氯甲烷、年产 120 吨三氟甲烷）的安全条件评价所遵循的原则是：

- 1、认真贯彻国家现行安全生产法律、法规，严格执行国家标准与规范，力求评价的科学性与公正性。
- 2、采用科学、适用的评价技术方法，力求使评价结论客观，符合拟建项目的生产实际。
- 3、深入现场，深入实际，充分发挥评价人员和有关专家的专业技术优

势, 在全面分析危险、有害因素的基础上, 提出较为有效的安全对策措施。

4、诚信、负责, 为企业服务。

1.3 评价范围

根据与建设单位协商, 确定本报告的评价范围。本报告评价范围以《江西中氟化学材料科技股份有限公司年产 6.2 万吨含氟高分子新材料二期改建项目可行性研究报告》、总平面布置图和建设单位提供的资料为准, 对江西中氟化学材料科技股份有限公司年产 6.2 万吨含氟高分子新材料二期改建项目(年产 10000 吨二氟一氯甲烷、年产 120 吨三氟甲烷)的选址、总图布置、生产装置、储存设施及相应配套的公用、辅助设施进行评价。

1、评价对象

评价对象: 年产 6.2 万吨含氟高分子新材料二期改建项目(年产 10000 吨二氟一氯甲烷、年产 120 吨三氟甲烷)。

1) 其新增生产产能为:

(1) 中间产品: 二氟一氯甲烷(R22) 10000t/a, 五氯化锑(作为催化剂用) 15t/a;

(2) 副产品: 30%盐酸 29833.61t/a、4%氢氟酸 7199.89t/a、五氯化锑(含少量杂质如 SbCl_3 的混合物) 5t/a;

2) 生产设备:

(1) 10000t/a 二氟一氯甲烷生产设备(相同反应釜增加一台, 部分非反应装置共用或新增, 具体详见表 2.8-1);

(2) 副产物生产设备: 30%盐酸 29833.61t/a、4%氢氟酸 7199.89t/a、五氯化锑(含少量杂质如 SbCl_3 的混合物) 5t/a, 产物 R23 无回收装置;

(3) 直接至焚烧装置焚烧;

3) 依托但未验收的公用工程设施:

焚烧装置二(丁类、新建, 位于焚烧装置区);

4) 其他:

(1) 选址：自然条件、周边环境、对厂内外设施的相互影响等。

(2) 总平面布置：R22 装置的布局和出入口设置、管道敷设等。

2、评价范围补充说明：

(1) 储存设施：戊类罐组（戊类，4%氢氟酸储罐）、液氯钢瓶库（乙类）、氟化氢罐组（戊类）、R22 罐组（戊类），原料成品仓库（甲类，储存梯块）、聚合氯化铝盐酸罐组（戊类），均依托且不改变原储存量，只进行满足性评价。

(2) 附属设施：焚烧装置一，办公楼、食堂、活动室、辅助区、循环水站、冷冻厂房及空压、制水车间、维修车间、五金仓库、变电站、化验室、中控室、消防泵房及消防水池、污水处理及附属变电、门卫室均依托只进行满足性评价。

(3) 依托厂界外的建构筑物、设备设施：外管蒸汽管廊不在本次评价范围内，本报告仅作一般介绍。

(4) 该公司其他项目生产线不列入本次评价范围。

(5) 如今后该拟建项目装置增加设备、进行技术改造、工艺条件发生改变或用于生产其他产品均不适合本次评价结论。凡涉及拟建项目的环保及危险化学品的厂外运输问题，应执行国家有关标准和规定，不包括在本次评价范围内，涉及该公司的职业危害评价应由建设单位另行组织，本报告仅对危险和有害因素进行简要辨识与分析，供企业参考，而不给予评价。

1.4 评价工作程序

该拟建项目的安全条件评价工作程序按照《安全预评价导则》（AQ8002-2007）、《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》（安监总危化[2007]255 号）的要求。包括：准备阶段；危险、有害因素识别与分析；确定安全预评价单元；选择安全评价方法；定性、定量评价；安全对策措施及建议；安全评价结论；编制安全评价报告。

该拟建项目安全评价工作大体的程序如下：

安全条件评价工作大体可分为三个阶段：第一阶段为准备阶段，主要收集有关资料，进行初步的项目分析和危险、有害因素识别，选择评价方法；第二阶段为实施评价阶段，对项目安全情况进行类比调查，运用适合的评价方法对建设项目的危险、有害因素进行定性或定量分析，预测其发生的可能性、危险程度和事故后果。提出安全对策措施及建议，与设计及投资方进行交流等；第三阶段为报告的编制阶段，主要是汇总第一、第二阶段所得到的各种资料、数据，综合分析，提出评价结论与建议，完成安全评价报告的编制。

评价程序见图 1.4-1。

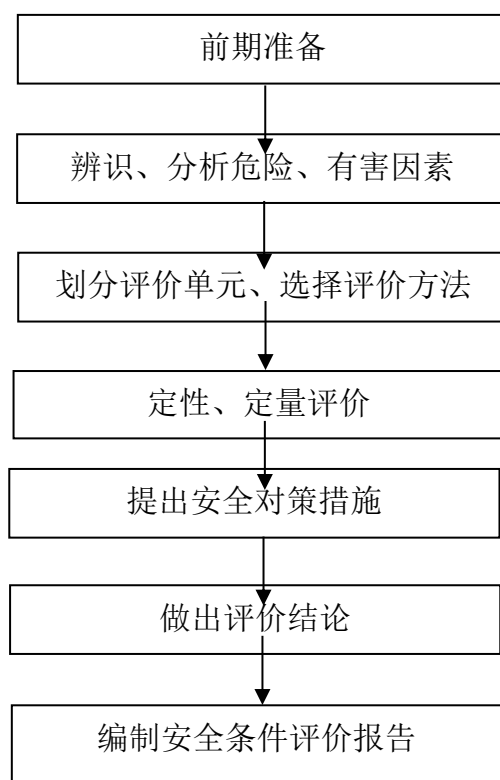


图 1.4-1 安全条件评价工作程序图

1.5 附加说明

本评价涉及的有关资料由江西中氟化学材料科技股份有限公司提供，并对其真实性负责。

本评价是年产 6.2 万吨含氟高分子新材料二期改建项目（年产 10000 吨

二氟一氯甲烷、年产 120 吨三氟甲烷) 的安全条件评价, 若该工程的工艺、设备及生产经营状况等发生变化, 本评价结论不再适用。

本安全条件评价报告未盖公章无效; 涂改、缺页无效; 安全评价人员未签名无效; 安全条件评价报告未经授权不得复印, 复印的报告未重新加盖公章视为无效报告。

本报告通过后因各种原因超过时效, 项目周边环境发生了变化, 本报告不承担相关责任。

第二章 建设项目概况

2.1 建设项目所在单位基本情况

江西中氟化学材料科技股份有限公司于 2017 年 8 月 24 日成立,企业类型为股份有限公司,企业生产基地位于江西省赣州市会昌县工业园区九二基地纬三路 2 号(九二氟盐化工基地,化工园区四至范围外,但企业已取得化工重点监测点),法定代表人:温成表,经营范围:许可项目:危险化学品生产(依法须经批准的项目,经相关部门批准后方可开展经营活动,具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准)一般项目:进出口代理,货物进出口,技术进出口(除依法须经批准的项目外,凭营业执照依法自主开展经营活动)。

该公司于 2017 年 10 月 20 日取得会昌县发展与改革委员会关于《江西中氟化学科技股份有限公司年产 6.2 万吨含氟高分子新材料项目备案的通知》(会发改投资【2017】88 号),项目分两期实施:其中一期建设 1 万吨二氟一氯甲烷(R22, 中间体)生产线,二期建设 1 万吨二氟一氯甲烷(R22, 中间体)生产线。

该公司于 2022 年 04 月 24 日重新取得年产 6.2 万吨含氟高分子新材料二期改建项目备案通知书,并于 2025 年 2 月 18 日对建设内容描述进行变更,项目变更后,总的年产 6.2 万吨含氟高分子新材料总产能不发生变化。该公司二期建设内容为:对厂内现有年产 1 万吨二氟一氯甲烷(R22, 中间体)生产装置改建为年产 2 万吨二氟一氯甲烷(R22, 中间体),主要副产品:有水氢氟酸、盐酸、五氯化铈等。

该公司于 2018 年 7 月 30 日取得赣州市行政审批局关于年产 6.2 万吨含氟高分子新材料项目环评批复(赣市行审证(1)字(2018)110 号),批复包含一期和二期内容(含本项目生产范围)。

该公司建设项目情况如下:

表 2.1-1 该公司建设项目情况

序号	项目名称	生产线	产品、中间产品、副产品	备注
1	年产 6.2 万吨含氟高分子新材料项目（一期）（第一部分）	1 万吨二氟一氯甲烷（R22，工艺中间体）生产线,1 万吨二氟甲烷（R32，绿色制冷剂）生产线,0.53 万吨四氟乙烯（TFE，工艺中间体）生产线,0.5 万吨聚四氟乙烯（PTFE，含氟高分子材料）生产线,配套 3 万吨聚合氯化铝（废酸处理环保项目）生产线	产品：聚四氟乙烯树脂（3kt/a）、聚四氟乙烯乳液（含量 60%，3.3kt/a）；中间产品：二氟一氯甲烷（R22,10kt/a），四氟乙烯（5.3kt/a）；副产品六氟丙烯（48t/a）、盐酸（含量 30%，85264t/a；含量 15%，28kt/a）、聚合氯化铝（30kt/a）、氢氟酸（含量 4%，9987t/a）	已验收并换证
2	年产 6.2 万吨含氟高分子新材料二期改建项目（2300t/a 氢氟醚系列产品）	2300t/a 氢氟醚系列生产线	产品：250t/aHFE-254（1，1，2，2-四氟乙基甲基醚）、250t/aHFE-374（1，1，2，2-四氟乙基乙基醚）、1500t/aHFE-347（1，1，2，2-四氟乙基-2，2，2 三氟乙基醚）、100t/aHFE-458（1，1，2，2-四氟乙基-2，2，3，3-四氟丙基醚），200t/aHFE-6512（1，1，2，2，3，3，4，4-八氟-5-（1，1，2，2-四氟乙氧基）戊烷）；中间产品：110t/a 四氟丙醇、220t/a 八氟戊醇	已验收并取证
3	年产 6.2 万吨含氟高分子新材料二期改建项目（1500t/a 溶剂型氟碳树脂）	1500t/a 溶剂型氟碳树脂生产线	1500t/a 溶剂型氟碳树脂	已验收并取证
4	年产 6.2 万吨含氟高分子新材料二期改建项目（年产烷基碘系列产品 554 吨）	554t/a 烷基碘系列产品生产线	609t/a 五氟碘乙烷、1000t/a 全氟丁基碘、966t/a 全氟己基碘、250t/a2-全氟己基乙基丙烯酸酯、254t/a2-全氟烷基乙基丙烯酸酯、247t/a2-全氟己基乙基醇、200t/a 叔丁醇	已验收
5	2021 年 6 月《年产 6.2 万吨含氟高分子新材料项目（一期）安全设施设计变更》	一期 1 万吨二氟一氯甲烷（R22，工艺中间体）生产线,0.53 万吨四氟乙烯（TFE，工艺中间体）生产线	一期 R22 装置取消氟化氢加热器，再沸器热媒更改为蒸汽，精馏塔重组分设置釜式蒸发器回收工艺物料等。 为 TFE 装置热媒由热水更改为 0.3MPa 的蒸汽。为提高 TFE 产品的质量，TFE 装置阻聚剂由三乙胺更改为萘烯；裂解气处理工序增加浓硫酸脱水系统；为提高副产品质量，增加 HFP 除水设备。为优化设计，碱洗塔采用 5%液碱；停用裂解气稳压设备；停用粗分塔，采用两塔精馏；原 5m³ 事故罐更改为 2 个 14m³ 的事故罐等	已验收
6	2025 年 10 月《年产 6.2 万吨含氟高分子	二期 5300 吨四氟乙烯（TFE，中间体）生产线产能和现有建成的	年产 8700 吨四氟乙烯	已通过审查

新材料二期改建项目 (年产 8700 吨四氟乙烯、年产 120 吨三氟甲烷及附属设施改建)》	一期年产 5300 吨四氟乙烯 (TFE, 中间体) 生产线改建为年产 14000 吨四氟乙烯 (TFE, 中间体) 生产线		

2.2 建设项目基本情况

2.2.1 项目基本情况

建设单位：江西中氟化学材料科技股份有限公司

厂址：江西省赣州市会昌县氟盐化工产业基地 (会昌县筠门岭镇白埠村)

厂区总占地面积：133333.65 m²

项目名称：年产 6.2 万吨含氟高分子新材料二期改建项目 (年产 10000 吨二氟一氯甲烷、年产 120 吨三氟甲烷)

项目性质：改建

项目拟建地址：江西中氟化学材料科技股份有限公司厂内

拟建项目主要产品种类及规模：

1) 中间产品：二氟一氯甲烷 (R22) 10000t/a, 五氯化锑 (作为催化剂用) 15t/a;

2) 副产品：30%盐酸 29833.61t/a、4%氢氟酸 7199.89t/a、五氯化锑 (含少量杂质如SbCl₃的混合物) 5t/a;

总投资额：二期改建项目总投资 20000 万元，其中拟建项目投资 8000 万元。

可行性研究报告编制单位：大连化工设计院有限公司

总图设计单位：汇智工程科技股份有限公司 (化工石化医药行业化工工程甲级)

拟建项目于 2022 年 04 月 24 日重新取得年产 6.2 万吨含氟高分子新材料二期改建项目备案通知书,并于 2025 年 2 月 18 日对建设内容描述进行变更。

根据《国民经济行业分类 (2019 修订)》 (GB/T4754-2017), 拟建项

目属于 C2614 有机化学原料制造。

江西中氟化学材料科技股份有限公司年产 6.2 万吨含氟高分子新材料二期改建项目分期进行，一期已建设 1 万吨二氟一氯甲烷（R22，中间体）生产线、1 万吨二氟甲烷（R32，绿色制冷剂）生产线、0.53 万吨四氟乙烯（TFE，中间体）生产线，0.5 万吨聚四氟乙烯（PTFE，含氟高分子材料）生产线、配套 3 万吨聚合氯化铝（废酸处理环保项目）生产线，一期 1 万吨二氟甲烷（R32，绿色制冷剂）生产线已建设，但未投入生产。

二期改建情况如下：在公司现有厂区内，对厂内现有年产 1 万吨二氟一氯甲烷（R22，中间体）生产装置改建为年产 2 万吨二氟一氯甲烷（R22，中间体）；对二期 5300 吨四氟乙烯（TFE，中间体）生产线产能和现有建成的一期年产 5300 吨四氟乙烯（TFE，中间体）生产线改建为年产 14000 吨四氟乙烯（TFE，中间体）生产线。对原项目的二期 2000 吨/年氟橡胶（F246）、4000 吨/年冷媒（1234yf）、6000 吨/年工程塑料氟硅改性剂等生产线产品产能进行调整，改建后产品为：第一批为年产烷基碘系列产品 554 吨，氟碳树脂、氢氟醚系列产品 3800 吨；第二批为年产 Z 型全氟聚醚 200 吨、全氟烷基磺酰氟 412 吨；第三批为年产全氟己酮 2000 吨、氢氟酸氟化 1000 吨、电解氟化 218 吨、R23：240 吨、R21:330 吨。主要副产品有六氟丙烯、有水氢氟酸、盐酸、全氟烷基乙烯、工业碘化钾、硫酸、叔丁醇和五氯化铟。项目变更后，总的年产 6.2 万吨含氟高分子新材料总产能不发生变化。

项目改建后，本次中间产品 10000 吨二氟一氯甲烷，均用于生产四氟乙烯（TFE，中间产品），可生产出 8700t 四氟乙烯（TFE，中间产品），四氟乙烯（TFE，中间产品）用于生产产品：五氟碘乙烷、全氟酯产品、多氟醇产品、氢氟醚系列产品、全氟烷基乙基碘等，详见图 2.2.1-1。

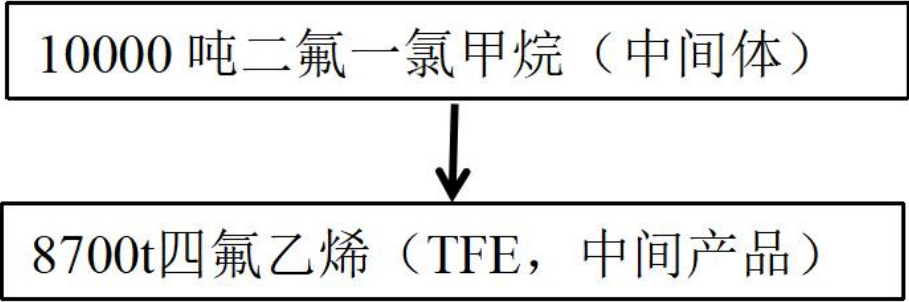


图 2.2.1-1 本项目中间产品流向图

拟建项目改建R22 生产装置，依托厂区的仓储设施、公辅工程等，并进行工艺优化。

表2. 2-1 项目建设内容

项目内容	单元名称	建设规模	备注
生产单元	R22 装置	522 m²，钢框架，6 层，高度 30.2m。建筑面积 3132 m²，耐火等级为二级	改建,在原有建筑物预留位置内增加设备并更换部分设备
储 存 设施	液氯钢瓶库	框架、占地面积 243 m²，建筑面积 108 m²、乙类、二级，<5t	依托
	氟化氢罐组	钢筋混凝土结构、占地面积 905 m²、戊类、3 个 200m³氟化氢储罐，2 个 100m³氟化氢储罐，其中 1 个 200m³氟化氢储罐为事故应急罐	依托
	原料罐组	钢筋混凝土结构，占地面积 308 m²、戊类，4 个 200m³，2 个 550m³ 三氯甲烷储罐，1 个 100m³ 液碱储罐	依托
	戊类罐组	钢筋混凝土结构、占地面积 216 m² 、建筑面积 216 m²、戊类、二级，氢氟酸罐，6 个Φ5200×5200,100m³储罐	依托
	盐酸罐区	30%盐酸罐组，6 个Φ8920*11880 储罐	依托,用于储存副产品盐酸
	原料成品仓库	692.39 m²，甲类	依托,储存金属铈
公 用 设施	冷冻车间	钢筋混凝土框架结构、占地面积 1517.27 m²、建筑面积 1517.27 m²、戊类、二级，设备参看表 2.10-6	依托
	配电室	占地面积 96 m²，框架结构，一层，高度 6.3m，接自厂区原有 2#变配电室，内设配电柜用于拟建项目配电，耐火等级为二级	依托原有设施
	抗爆机柜间	占地面积 74.90 m²，框架、剪力墙结构，一层，高度 6.3m。耐火等级为一级，DCS 控制柜、SIS 系统控制柜放置于抗爆机柜间	依托原有设施
	污水处理	厂区西北侧设有污水预处理设施，占地面积 426 m²	依托原有设施
	事故水池	依托厂区原有事故水池，容积为 2000m³	依托原有设施
	消防泵房	依托一期消防泵房，占地面积 120 m²	依托原有设施
	消防水池	一期项目建设有 1400m³ 消防水池，拟建项目可依托该消防水池。	依托原有设施

	循环水系统	依托厂区西侧原有循环水设施，两座凉水塔，原 2 台循环水泵，单台 700m³/h,1 台 1500m³/h，功率 175kw		依托原有设施
	中控室	拟建项目依托厂区原有中控室,DCS 操作室依托原有中控室，工程师站及操作员站放置于原有中控室；SIS 系统工程师站及操作员站依托原有工程师站及操作员站，原有工程师站及操作员站放置于原有中控室		依托原有设施，DCS、SIS 添加新的硬件组件
	给排水设施	给水设施	拟建项目新鲜水给水水源依托厂区原有供水系统。水源来自氟盐产业基地供水系统，接氟盐产业基地给水管网（再经一路连接），管网主管管径为 DN400，次管管径为 DN100，供水压力≥0.25MPa，供水能力 450m³/h。生活用水水源来自市政自来水管网，厂区供水主管 DN100，供水能力 60m³/h，供水压力≥0.25MPa。	依托原有设施
		消防供水	一期项目建设有 1400m³ 消防水池，拟建项目可依托该消防水池。	依托原有设施
		排水设施	雨水排水系统和生活污水排水系统、生产污水系统。拟建项目的排水系统实行雨污分流、清污分流，污水经收集后，生产污水采用侧墙通气排水系统，生产废水经污水管排至厂区污水区，处理合格后排入市政污水管网，雨水系统包括屋面雨水排水，室外雨、污水采用分流制，采用外排水形式。	依托原有设施
	焚烧装置一、二	处理能力:含氟含氯废气(180kg/h)和含氟含氯废液(50kg/h)。		焚烧装置一依托,焚烧装置二已通过条件审查，但未验收，在本次评价范围内
	供配电设施	在厂区西南部负荷中心 1#变配电站，由 110kv 周田变电站 10kv 中氟 1 线、中氟 2 线为全厂提供电源。两路 10kv 电缆进线，2 路配置容量互为备用，进线总容量为 13000kW。1#变配电站内设 10kV 开关柜、4 台 2000kVA 干式变压器和低压开关柜。在厂区北部建设有 2#变配电站,设有 1 台 1600kVA 干式变压器和低压开关柜，电源引自 1#变配电站 10kV 开关柜。1#变配电站设有 680KW 发电机一台，满足一级负荷供电要求；拟建项目冷冻站由 1#变配电室低压柜供电，生产装置和卸车区用电由 2#变配电室低压柜供电，由厂内原有 2#变配电站低压柜和 1#变配电室低压柜引至配电室后供拟建项目使用。		依托原有设施，

2.2.2 项目背景及必要性

1、项目背景

氟化工产品以其耐化学品、耐高温、耐老化、低摩擦、绝缘等优异的性能，广泛应用于军工、化工、机械等领域，已成为化工行业中发展最快、最具高新技术和最有前景的行业之一。数十年来，全球氟化工产业稳步发展，新的应用领域不断拓展。长期以来，全球含氟高分子材料的生产能力与消费

需求快速同步增长。

进入新世纪以来,世界各国和国内不少省市,已将高科技含氟新产品、新材料开发列为优先发展的产业制高点。以美国杜邦公司、3M 公司,日本旭硝子公司、大金公司,德国 Dyneon 公司,法国 Aakema 公司,比利时 Solvay 公司、英国帝国化学公司,我国的山东东岳集团、浙江巨化集团、上海三爱富新材料有限公司、中昊晨光化工研究院、常熟大金氟化(中国)有限公司,以及中科院上海有机氟研究所、西安近代化学所、辽宁氟化工材料研究院,国内一批大学的化工材料学院和江浙两省十几个市的两百多家氟化学品制造企业为代表,先后开发生产出一大批氟化学和含氟新材料及其制品。这些产品主要用于炼铝;新型制冷剂;各种薄膜、功能膜;线缆绝缘保护层、各种涂料、垫片、护套、内衬、O 型圈、密封条、密封环;各种管、板、型材、异型材及其制品,各种容器及支架(微电子用);医疗器械、医学及人工脏器材料;光缆芯材、微电子和机械行业的高级润滑油脂、高级油墨材料、高档化妆品助剂、特种织物材料、文物处理材料、医用材料;耐腐蚀的各种泵阀;满足特种用途的重要装备(国防、核工业、电力、航空、航天、航海、电子电器、通讯等行业)的关键零部件等行业。具体应用比如烧碱行业用的离子膜、分离行业和环保行业使用的渗透膜和反渗透膜,航空航天军舰耐腐蚀、抗紫外线、耐高低温附着力强的涂层,核电站电缆、深海及恶劣环境使用的通讯光缆、光伏覆膜材料,潜艇天线屏蔽涂层、舰艇防海生物附着涂层,战斗机燃料油箱密封、战略轰炸机润滑密封、超音速战机座舱外壳、卫星和宇宙飞船耐氧化耐高温外壳、空间站燃料电池覆膜、柔性太阳能电池封装覆膜,长寿命高科技农业温室棚膜,耐强酸碱、强溶解、绝缘、阻燃和耐高低温、长寿命的容器、制品、零部件、衬里和涂层,星载及六氟化铯浓缩装置的高可靠性轴承润滑(全氟聚醚)、军工及国防工业装备使用的高可靠性耐醇醚耐油防腐抗老化抗紫外线抗辐射的胶管、涂层等。世界上纺织、汽车工业对氟材料的使用也在迅速增加。民用高层建筑物和家用不粘锅的长寿命涂

料也是含氟高分子材料制造的。再比如世界上在六、七年后停止使用 134a 制冷剂后, 规定使用的 152a 等下一代制冷剂也是含氟化学品。随着我国的快速发展和氟化工、含氟材料在技术上的不断突破, 含氟化学品和含氟新材料的应用领域还将不断扩大。

目前我国在氟化工与含氟新材料发展方面与美、日、欧虽然已形成四足鼎立之势, 但与发达国家在品种、应用、研发和规模上还有巨大差距。江西中氟化学材料科技股份有限公司建设年产 6.2 万吨含氟高分子新材料项目(二期改建), 主要生产属国家产业政策重点鼓励发展的含氟高分子材料。同时配套建设高分子研究所, 引进高分子研发人才, 致力于含氟高分子聚合物、新型制冷剂、精细化学品的研发、放大及产业化, 为氟盐化工提供技术支撑。

拟建项目于 2017 年立项时年产 2 万吨二氟一氯甲烷中间体, 因市场原因, 1 万吨二氟一氯甲烷中间体能满足前期需求, 先因市场原因, 中间体数量不足, 拟按 2017 年立项时的规模, 年产 2 万吨二氟一氯甲烷中间体, 固本次增加 1 套大小相同氟化反应釜、更换部分公用生产设备, 使 R22 总产能 2 万吨, 故二期增加 1 万吨 R22 生产, 用于后端四氟乙烯的原料。

2、必要性

根据《产业结构调整指导目录(2024 年本)》(国家发展和改革委员会令[2023]第 7 号), 拟建项目属于鼓励类第十一项“石化化工”中第 14 条“全氟烯醚等特种含氟单体, 聚全氟乙丙烯、聚偏氟乙烯、聚三氟氯乙烯、乙烯-四氟乙烯共聚物等高品质氟树脂, 氟醚橡胶、氟硅橡胶、四丙氟橡胶、高含氟量 246 氟橡胶等高性能氟橡胶, 含氟润滑油脂, 消耗臭氧潜能值(ODP)为零、全球变暖潜能值(GWP)低的消耗臭氧层物质(ODS)替代品, 全氟辛基磺酰化合物(PFOS)和全氟辛酸(PFOA)及其盐类的替代品和替代技术开发和应用, 含氟精细化学品和高品质含氟无机盐”, 符合国家产业政策。江西中氟化学材料科技股份有限公司年产 6.2 万吨含氟高分子新材料项目(二

期改建) 建成投产后, 正常年可增加年销售收入 151732 万元。

综上所述, 拟建项目产品符合国家的产业政策, 同时具有巨大的市场空间, 将具有良好的经济效益。

2.3 建设项目采用的主要工艺技术及与国内或国外同类项目技术对比情况

1、与国内或国外同类项目技术对比

目前国内 R22 生产工艺主要有山东东岳化工有限公司、江苏梅兰化工集团有限公司、浙江衢化氟化学有限公司、本公司一期, 均采用液相法由三氯甲烷和无水氟化氢在含有催化剂五氯化锑溶液中, 通过连续的液相反应生成 R22 产品。上述项目均已安全生产多年。拟建项目在拟对工艺的废气(主要的 R23) 进行焚烧(焚烧装置一或在未验收的焚烧装置二, 废气直接进入炉内, 在炉内在有天然气条件下根据燃烧 3T1E(温度、时间、涡流、空气过剩系数) 原则充分氧化、热解、燃烧, 使有机物破坏去除率达到 99.99%以上, 燃烧温度维持在 1250°C 左右)。

综上所述, 拟建项目采用国内成熟工艺, 能够稳定运行, 技术成熟可靠。

2、拟建项目采用的主要工艺技术

拟建项目生产工艺沿用“江西中氟化学材料科技股份有限公司年产 6.2 万吨含氟高分子新材料一期项目”工艺技术, 风险性减小, 已稳定生产。原项目均已通过了安全设施竣工验收, 并运行多年, 进行了全流程反应风险评估, 风险可控。

综上, 拟建项目工艺来源于企业自有工艺技术, 不是国内首次工艺, 均已稳定生产。

2.4 建设项目所在的地理位置、用地面积和生产或者储存规模

2.4.1 地理位置

拟建项目位于江西省赣州市会昌县九二氟盐化工业基地, 是江西省人民

政府规划的氟盐化工产业为主导的化工园区，拟建项目在基地四至范围外，但企业已取得化工重点监测点。

会昌县位于江西省东南部，赣州市东南部，武夷山余脉西麓，南岭余脉北端，赣江一级支流贡江上游；介于北纬 $25^{\circ}29'$ ~ $25^{\circ}55'$ ，东经 $115^{\circ}29'$ ~ $116^{\circ}02'$ 之间，东南邻福建武平和长汀，南接寻乌，西南毗安远，西北连于都，东北交瑞金。为赣、闽、粤“三省通衢”之地。东西宽 56 千米，南北长 85 千米。距赣州市（经杉树排、瑞赣高速）137 千米，距省会南昌市（经瑞金、抚州）440 千米。

基地紧靠 206 国道，距济广高速筠门岭出口 2 公里，距赣龙铁路会昌北站 75 公里，县内路网纵横，交通便利，交通优势日益显现。发达的交通可为拟建项目提供便捷的物流运输条件。

拟建项目厂址所在的江西省赣州市会昌县九二氟盐化工业基地位于会昌县西部，该基地坐落在筠门岭镇岗头山，该基地规划重点发展氟盐化工产业。



图 2.4-1 项目周边环境

2.4.2 气候条件

会昌县属中亚热带季风型温暖湿润气候区，具有山区立体气候明显的特征，其特点是：气候温和热量足，日照充裕光能佳，雨水不均易旱涝，四季分明差异大。由于距海洋较近，加之地形作用，一般是春早多阴雨，夏热无酷暑，秋爽少降水，冬长无严寒。年平均气温 19.3 摄氏度，一月份平均气温 12.3 摄氏度，七月份平均气温 29.3 摄氏度；极端最低气温-6.0 摄氏度，极端最高气温 41.2 摄氏度；平均无霜 280 天，平均年降雨量 1624 毫米，春夏多雨，秋冬少雨，尤在 4-6 月降雨集中，平均可达 752.9 毫米，占全年总雨量的 48.4%，常引起洪涝灾害，而 7-9 月的年平均降雨量只有 388.1 毫米，仅占全年总量的 24%，加之蒸发量又大于降雨量 253.5 毫米，常发生干旱。

①气温

极端最高气温	41.2℃
极端最低气温	-6℃
年平均气温	19.3℃
各月平均最高气温	23.9℃
各月平均最低气温	16.18℃

②湿度

年平均最冷月相对湿度 76%

③降水

年平均降雨量 1624mm

1h 最大降雨量 81.6mm

年平均降雨日数 157.1d

④风向及风速

常年主导风向 NNE

夏季主导风向 SW

冬季主导风向 NNE

年平均风速 1.7m/s

冬季平均室外风速 1.6m/s

夏季平均室外风速 1.8m/s

⑤其它

冬季日照率 42%

年日平均温度 5℃的天数 0 天

年平均雾日 30 天

全年雷暴日数 67.2 天

2.4.3 水文条件

1) 地表水

会昌县雨量充沛，年平均降水量在约 1600 毫米，最多可达 2000 毫米。县内溪流纵横，有大小河流 319 条，且河床比降大，境内河流总长 1726 千米。水域面积 7363.63 公顷，河网密度 0.64 千米/平方千米，年平均流量 43.3 立方米/秒，集水面积 7313.7 平方千米。年平均地表径流总量 21.98 亿立方米。每平方千米产水量 80.58 立方米。全县水能理论蕴藏量 17.9 万千瓦，可开发利用发电量 2.18 亿千瓦时。平均水能密度 65.8 千瓦/平方千米，可供开发量 10.5 万千瓦，占蕴藏量的 58.6%。

2) 地下水

会昌县地下水资源遍布全县。据江西九〇九地质大队调查,全县日产地下水 98.35 万吨,年产水量 3.59 亿吨。已开发利用地下水 1.4 万吨,年利用地下水 500 万吨。县内有矿泉、温泉 18 处。洞头乡、西江镇湾兴村的矿泉水,纯净无杂质。筠门岭镇车心村热水塘温泉,含硫磺,对皮肤病有疗效。

2.4.4 地形地貌

会昌县四面环山,中部狭长,自东南向西北倾斜。南岭余脉横亘西南,主峰盘古嶂 1184 米,是赣粤分界的天然屏障。武夷山余脉逶迤东部和东南部,主峰洋石崇海拔 1107.8 米,是赣闽天然分界岭。东部和西南部地势较高,低山环绕,峰峦重叠。北部和西北部地势较低,丘陵起伏,坡岗连绵。县境山区占全县面积 25%,丘陵占 69.7%,盆地占 5.3%。其主要地貌为剥蚀构造丘陵和侵蚀构造山地两大类。

2.4.5 地质条件及抗震设防

会昌县境内地质属新华夏系第二隆起带上的一个次级构造。地层有前寒武与寒武系、白垩系、侏罗系、第四系、石炭系、泥盆系、二迭系,岩浆岩和混合岩,以前寒武—寒武与寒武系为多,岩浆岩次之。工程用地区域地表以下 1.5~36.5 米范围内为亚粘土,地耐力为 50~130kPa;下层为凝灰岩基岩;地下水对混凝土建筑材料有微腐蚀性。项目建设场地无不良地质作用,无人工洞室、无地下障碍物,场地稳定,适宜进行拟建项目的建筑。

根据《建筑抗震设计标准》(2024 年版)》(GB50011-2010),项目所在地抗震设防烈度为 7 度,设计基本地震加速的值为 0.1g,设计地震分组为第一组。

2.4.6 周边环境

厂区位于氟盐化工基地的东北侧,项目东侧为赣州茂源药业有限公司(石化企业、非精细化工企业),南侧为基地道路纬三路,隔路为江西南氟化工有限公司(石化企业、非精细化工企业、停产)办公楼、消防水池,西

侧为基地道路经一路，路边有 35KV 高压线（杆塔高 28m），隔路为会昌永和科技发展有限公司（危化品生产企业，石化企业）（最近为卸车区（丙类）），北侧为基地道路纬二路，隔路为园区污水处理厂（非精细化工企业）。

项目周围 3000 米内无居民工商业区、无学校、无医院及机关等公共设施，周围 3000 米范围内无水源保护区、车站、码头、公路、铁路交通干线、农田保护区、河流湖泊、风景区、名胜古迹和自然保护区等。厂区地下无油、气输送管线穿过，厂区上空无电力线、通讯线穿过。该公司周边环境基本情况见表 2.4.6-1，其他依托建构筑物安全间距均符合规范要求。

表 2.4.6-1 建设项目与周边环境基本情况

序号	拟建项目区	相对方位	周边环境名称	间距 (m)	标准要求 (m)	参照标准	备注
1.	氟化氢罐组（戊类、依托）	西	会昌永和科技发展有限公司液氯仓库（乙类）	88	—	—	符合
2.			会昌永和科技发展有限公司甲醇储罐（甲类）	94	—	—	符合
3.			高压线（杆高 28m）	22.8	—	—	符合
4.			经二路（基地道路）	35	—	—	符合
5.	戊类罐组（戊类、依托）	西	会昌永和科技发展有限公司液氯仓库（乙类）	84	—	—	符合
6.			会昌永和科技发展有限公司甲醇储罐（甲类）	90	—	—	符合
7.			高压线（杆高 28m）	18.8	—	—	符合
8.			经二路（基地道路）	31	—	—	符合
9.	TFE 装置（甲类、二级，下游）	东	茂源水杨酸甲酯生产装置的甲醇回收单元（甲类）	142.12	40	GB50160-2008（2018 版）4.1.9	符合
10.		南	纬三路（基地道路）	193.7	20	GB50160-2008（2018 版）4.1.9	符合
11.		西	高压线（杆塔高 28m）	85	42	GB50160-2008（2018 版）4.1.9	符合
12.			经一路（基地道路）	92.5	20	GB50160-2008（2018 版）4.1.9	符合
13.	R22 装置（戊类、二级）	东	茂源原料及危废仓库（丙类，同类企业）	174	10	GB50016-2014（2018 版）第 3.4.1 条	符合
14.		南	纬三路（基地道路）	193	-	-	符合
15.			江西南氟化工有限公司（石化企业、非精细化工企业）消防水池	314	-	-	符合
16.		西	35KV 高压线（杆塔高 28m）	85	10	《电力设施保护条例》4.1.9	符合
17.			会昌永和科技发展有限公司（危化品生产企业，石化	150	10	GB50016-2014（2018 版）第 3.4.1	符合

			企业) 卸车区 (丙类)			条	
18.			经一路 (基地道路)	92.5	-	-	符合
19.		北	污水处理厂污水处理设施 (丁类)	283	10	GB50016-2014 (2018 版) 第 3.4.1 条	符合
20.			纬二路 (基地道路)	225	-	-	符合
21.	焚烧装置二 (甲类、二级)	北	污水处理厂围墙	108	50	GB50160-2008 (2018 版) 4.1.9	符合
22.		北	污水处理厂围墙	86	50	GB50160-2008 (2018 版) 4.1.9	符合
23.	液氯钢瓶库 (乙类, 小于 5t, 二级、依托)	北	会昌君豪再生资源有限公司围墙	114.49	50	GB50160-2008 (2018 版) 4.1.9	符合
24.			纬二路 (基地道路)	32	20	GB50160-2008 (2018 版) 4.1.9	符合
25.		西面	高压线 (杆高 28m)	81	42	GB50160-2008 (2018 版) 4.1.9	符合
26.	戊类罐组 (依托)	西	经一路 (基地道路)	26	-	GB50160-2008 (2018 版) 4.1.9	符合

表 2.4.6-2 项目装置与九类场所距离一览表

序号	敏感场所及区域	实际情况	检查依据	检查结果
1	居民区、商业中心、公园等人员密集场所	拟建项目位于江西会昌氟盐化工产业基地, 距离厂区最近的居民点为东面有白埠村距离 788m, 规模 200 人, 南面有居民区石久村距离 755m, 规模 380 人, 距离厂区围墙均大于外部防护距离 120m	《中华人民共和国危险化学品安全法》 《精细化工企业工程设计防火标准》 GB51283-2020	符合要求
			定量风险评价法计算外部安全防护距离	符合要求
2	学校、医院、影剧院、体育场 (馆) 等公共设施	拟建项目位于江西会昌氟盐化工产业基地, 距离最近的东南面有学校石久小学 (100 人), 距离 1150m, 距离厂区围墙均大于外部防护距离 120mm	《石油化工企业设计防火标准》 (GB50160-2008) 2018 年版	符合要求
			定量风险评价法计算外部安全防护距离	符合要求
3	供应水源、水厂及水源保护区	拟建项目位于江西会昌氟盐化工产业基地, 未涉及供应水源、水厂及水源保护区, 厂区距离湘水最近 710m	拟建项目属于改建, 不属于扩建和新建, 本项目 17 年立项已含本项目生产规模。已取得重点监测点, 且在长江保护法前已立项。	符合要求
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	拟建项目位于江西会昌氟盐化工产业基地未涉及左述敏感区域	《石油化工企业设计防火标准》 (GB50160-2008) 2018 年版; 《公路安全保护条	符合要求

序号	敏感场所及区域	实际情况	检查依据	检查结果
	线、地铁风亭以及地铁站出入口		例》(国务院令[2011]第 593 号)	
5	基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地	拟建项目位于江西会昌氟盐化工产业基地未涉及基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地	《基本农田保护条例》	符合要求
6	河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区	拟建项目位于江西会昌氟盐化工产业基地未涉及河流、风景名胜区和自然保护区	《风景名胜区条例》、《自然保护区条例》	符合要求
7	军事禁区、军事管理区	拟建项目位于江西会昌氟盐化工产业基地未涉及军事禁区、军事管理区	《中华人民共和国军事设施保护法》、《中华人民共和国军事设施保护法实施办法》	符合要求
8	核设施	拟建项目位于江西会昌氟盐化工产业基地未涉及核设施	《中华人民共和国危险化学品安全法》	符合要求
9	法律、行政法规规定予以保护的其他区域	拟建项目位于江西会昌氟盐化工产业基地未涉及法律、行政法规规定予以保护的其他区域	《石油化工企业设计防火标准》(GB50160-2008) 2018 年版	符合要求

注：2020 年 12 月 26 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过《中华人民共和国长江保护法》，自 2021 年 3 月 1 日起施行，2017 年该公司取得会昌县发展与改革委员会关于《江西中氟化学科技股份有限公司年产 6.2 万吨含氟高分子新材料项目备案的通知》，本次项目为该项目二期项目，该公司已取得重点监测点，项目变更后，总的年产 6.2 万吨含氟高分子新材料总产能不发生变化，且在长江保护法前已立项。

依上表所述，拟建项目与周边环境的距离符合要求。

2.4.7 用地面积、生产规模

1、用地面积

厂区总占地面积：133333.65 m²，均为厂区现有用地，本次改建不新增建设用地。

2、产品方案

拟建项目产品方案为：年产 6.2 万吨含氟高分子新材料二期改建项目(年产 10000 吨二氟一氯甲烷、年产 120 吨三氟甲烷)。

拟建项目产品种类及规模：

表 2.4.7-1 产品种类及规模

装置名称	产品/副产品/产物	一期产能 t/a	二期(本项目)产能 t/a	总产能 t/a	用途	备注
R22 装置	R22 (中间产品)	10000	10000	20000	用于生产 TFE 单体	危险化学品
	五氯化锑 (中间产品)	15	15	30	用于生产 R22 催化剂	危险化学品
	30%盐酸 (副产品)	29833.62	29833.61	59667.23	部分用于制备聚合氯化铝、部分外售	危险化学品
	4%氢氟酸 (副产品)	7199.90	7199.89	14399.79	外售	危险化学品
	五氯化锑 (副产品)	0	5	5	含少量杂质如 SbCl ₃ 的混合物	危险化学品
	R23 (废气中产物)	120	120	240	焚烧处理	危险化学品

备注：原项目五氯化锑（含少量杂质如SbCl₃的混合物）因量较少且无市场需求，直接作为危废处理，现市场有需求，且量增加，作为副产品出售。

3、产品规格及质量要求

该公司一期已建立严格的产品质量控制体系，配备各种化验分析设备和检测仪器及数据处理工作站，能满足拟建项目投产后对产品质量检验控制的要求。

表 2.4.7-2 中间产品 R22 规格（执行标准：GB7373-2006）

类别	优级	一级	合格
纯度，%≥	99.8	99.5	99.0
水份，%≤	0.001	0.002	0.005
酸度（以 HCl 计），%≤	0.00001	0.0001	0.0001
蒸发残留物，%≤	0.01	0.01	0.02

表 2.4.7-3 副产五氯化锑质量标准

项目	指标
外观	黄棕色油状液体
气味	有恶臭
SbCl ₅ 含量 wt%≥	98.00
SbCl ₃ 含量 wt%≤	1.0

其它金属氯化物杂质 ≤	0.09

表 2.4.7-4 副产品盐酸质量指标

项目	规格
主要成分	氯化氢
含量%, ≥	30
PH 值	2~3
外观与性状	无色或微黄色易挥发性液体，有刺激性气味。
pKa 值	-7
沸点 (°C)	108.6 (20%恒沸溶液)
相对密度 (水=1)	1.20

表 2.4.7-5 副产品 4%氢氟酸质量指标

项目	规格
主要成分	HF
含量%, ≥	≥4
含量%, ≥	≤3
外观	无色透明

2.5 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

1、主要原辅材料和品种（包括产品、中间产品）名称、数量

表 2.5-1 拟建项目主要原辅材料情况一览表

产品	原辅材料包装、规格 (%)	一期年消耗量 t/a	二期年消耗量 t/a	总消耗量	最大贮量 t	物质形态	火灾类别	储存方式	储存位置	来源	备注
二氟一氯甲烷	三氯甲烷 H2O≤0.035% 色谱分析杂质<0.04%	14272.36	14272.36	28572.57	3108	液	丙	储槽	原料罐组	外购	汽运
	氟化氢 HF:≥99.87%, H2O≤0.06%	5157.44	5157.44	10314.84	690	液	戊	储槽	氟化氢罐组	外购	汽运
	锑 Sb≥99.6%	3.05	5.65	8.7	3	固体	丙	包装桶	原料成品仓库	外购	汽运
	碳酸钠	0.5	0.5	1	0.2	固体	戊	包装桶	原料成品仓库	外购	汽运
	NaOH (32%)	95	28.93	124.032	113	液	戊	储槽	原料罐组	外购	汽运
	液氯 (100%) 工业一级品	4.275	7.425	11.7	4	液	乙	钢瓶	液氯钢瓶库	外购	汽运
	氮气	10Nm³/h	10Nm³/h	20Nm³/h	不储	气	戊类	不储存	制氮机组	自制	缓冲罐

产品	原辅材料包装、规格 (%)	一期年消耗量 t/a	二期年消耗量 t/a	总消耗量	最大贮量 t	物质形态	火灾类别	储存方式	储存位置	来源	备注
					存						

表 2.5-2 主要产品（副产品、中间产品、产物）一览表

装置名称	产品	一期产能 t/a	二期产能 t/a	总产能 t/a	最大贮量 t	物质形态	火灾类别	储存方式	储存位置	备注
R22 装置	R22 (中间产品)	10000	10000	20000	管道	气	戊类	管道	管道	直接至下一步
	五氯化铈 (中间产品)	15	15	30	5	液	戊类	中间储罐	R22 装置区	催化剂
	30%盐酸 (副产品)	29833.62	29833.61	59667.23	2550	液	戊类	立式储罐	聚合氯化铝盐酸罐组	汽运、依托一期储罐
	R23 (副反应产物)	0	120	240	10	液	戊类	-	-	通至焚烧装置二焚烧
	4%氢氟酸 (副产品)	7199.90	7199.89	14399.79	608.4	液	戊类	立式储罐	戊类罐区	汽运、依托
	五氯化铈 (副产品)	0	5	5	0	液	戊类	钢瓶	不存储	汽运、不存储

备注：五氯化铈（副产品）只在系统开车前制备催化剂生产时产生，批次较少，产出即外运，不储存。

2.6 建设项目选择的工艺流程

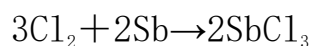
2.6.1 二氟一氯甲烷（R22）生产工艺

(1) 五氯化铈催化剂制备

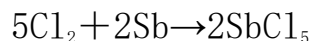
采用金属铈法。铈块置于催化剂反应釜中，液氯钢瓶通过管道与液氯蒸发器相连，中间设置液氯流量调节，液氯钢瓶重量低低联锁切断液氯出料，液氯蒸发器采用蒸汽加热盘管控制水温，蒸发后氯气通过缓存罐管道输送到催化剂反应釜 AB，与金属铈块反应生成五氯化铈液滴，经汇集后进入催化剂反应釜 C，最终进入催化剂储罐。通入氯气加压进入反应釜进行反应。五氯化铈只在系统开车前制备，正常生产时不储存。

催化剂五氯化铈是氯气和铈反应得到，反应过程会放出热量，其主要化学方程式：

反应过程前期会生成三氯化锑:

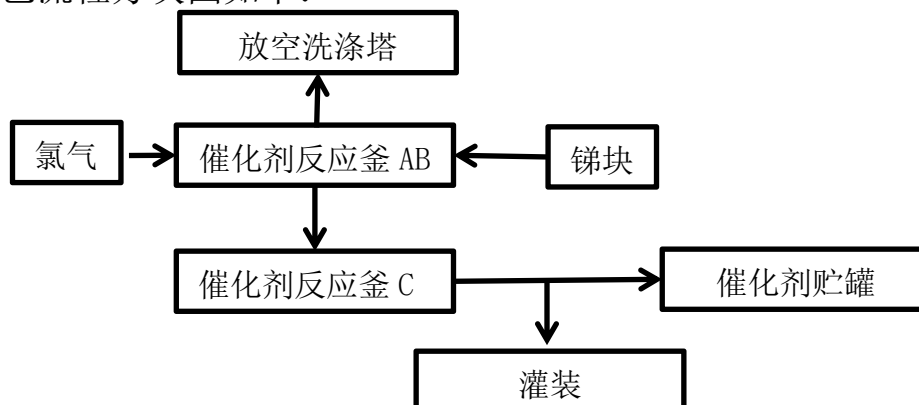


氯气+锑→三氯化锑



氯气+锑→五氯化锑

工艺流程方块图如下:



流程叙述:

把锑块装入催化剂反应釜 AB, 反应釜加锑块口盲板复位, 并用 0.3Mpa 氮气打压查漏, 保压合格后, 将反应釜抽真空到-0.08Mpa, 打开氯气阀门通入氯气, 控制 Cl_2 流量 20~35kg/小时, 通过控制催化剂反应釜 AB 夹套循环水把反应温度控制在 100℃ 以下, 锑块和 Cl_2 配比为 1:1.47, 在反应釜 AB 进行反应。

在反应釜 AB 反应过程中, 三氯化锑和五氯化锑混合物的液滴流入催化剂反应釜 C (在催化剂反应釜 C 少量三氯化锑反应生产五氯化锑), 催化剂反应釜 C 的热源为反应自身产生的热和少量反应釜 AB 流入的热量, 反应釜 C 的温度达到 80℃ 前的产物 (含三氯化锑和五氯化锑混合物), 通过使用金属软管连接好钢瓶与催化剂反应釜 C 的气液相口, 将生成的副产品五氯化锑。催化剂反应釜 C 的温度达到 80℃ 后的产物为催化剂。当通氯量达计量时, 停止通氯, 反应结束, 通入 0.3Mpa 氮气把成品五氯化锑压入催化剂贮罐。最后, 将催化剂反应釜 AB 和催化剂反应釜 C 的气相缓慢排往 R22 装置的放空

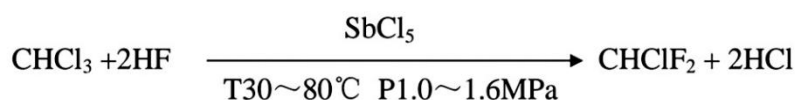
洗涤塔进行逆向碱喷淋吸收，再高空排放。

副产品五氟化锑灌装：

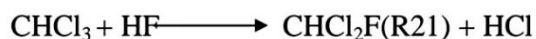
反应过程中反应釜 C 的温度达到 80℃ 前的产物为副产品，钢瓶平稳放置在地称上，通过使用金属软管连接好钢瓶与催化剂反应釜 C 的出料管液相口，使用金属软管将钢瓶的气相口连接到 R22 装置循环洗涤塔，尾气进入 R22 装置循环洗涤塔处理，通过反应釜 C 与钢瓶的位差，将生成的产物（副产品五氯化锑）灌装到钢瓶中。“地称称量净重累计值”不得超过 2000kg，否则自动关闭反应釜 C 进料管线和钢瓶气相管线上的切断阀。当催化剂的一个使用周期量做完后，关闭钢瓶进料口根部阀、气相口根部阀，拆除金属软管，钢瓶运走。

(2) 主反应

R22 装置生产二氟一氯甲烷是以三氯甲烷和无水氟化氢在含有催化剂五氯化锑溶液的反应釜中，调节蒸汽把反应釜温度控制在 50-80℃，压力 1.5-1.75Mpa，通过连续的液相反应生成产品粗品，未反应的原料经反应回流塔回流到反应釜中继续反应，自反应冷凝器顶部排出粗物料。其反应方程式如下：



副反应：



HCl、R23 分离工艺：

排出的粗气进入 HCl 塔中进行分离（HCl 塔的操作压力 1.6Mpa 左右，顶温：-16℃ 左右），绝大部分 HCl 和其它低沸点杂质（R23）在 HCl 塔顶分离出来，HCl 气体经尾气塔、降膜吸收器用水吸收副产 30% 的盐酸，进入盐酸储槽，吸收后的尾气（主要成分为 R23）经过碱洗除掉酸性气体，再经管道输送至焚烧装置缓冲罐，经过流量计量后，进入焚烧炉焚烧。

重组分分离工艺:

经 HCl 塔分离后的粗产品经重组分分离塔, 控制塔压 1.4Mpa 左右, 顶温 40℃左右进行分离后。塔顶经回流冷凝器冷凝后送入液相水洗塔。塔釜温达到 70℃左右时, 开启塔釜计量泵, 把重组分输送至反应釜继续反应。

水碱洗工艺:

液相粗产品经重组分塔出料冷却器进入水洗塔, 控制水洗塔的操作压力: 1.1-1.35Mpa, 塔身温度低于 30℃。在水洗塔中物料中的杂质与水逆流萃取分离, 除去大约 80%的酸性杂质。水洗塔塔顶得到 4%左右的氟化氢水溶液, 塔底物料进入碱分离器, 物料与含有 5%Na₂CO₃的稀碱溶液进行充分混合, 除去剩余酸性杂质, 然后进入碱分层器, 在此 R22 与碱液分离后, 进入 R22 精馏塔。

精制工艺:

来自碱分层器的物料进入 R22 精馏塔, 控制精馏塔压力 0.85-1.25Mpa, 塔顶控制 30℃左右。塔顶获得 R22 产品, 水和其它高沸点杂质富集在塔底, 当塔釜温达到 60℃左右时, 排放去焚烧装置焚烧掉。R22 精馏塔顶物料经冷凝器液化进入 R22 成品槽, 再用管道输送至 R22 罐区。

其工艺流程简图如下所示:

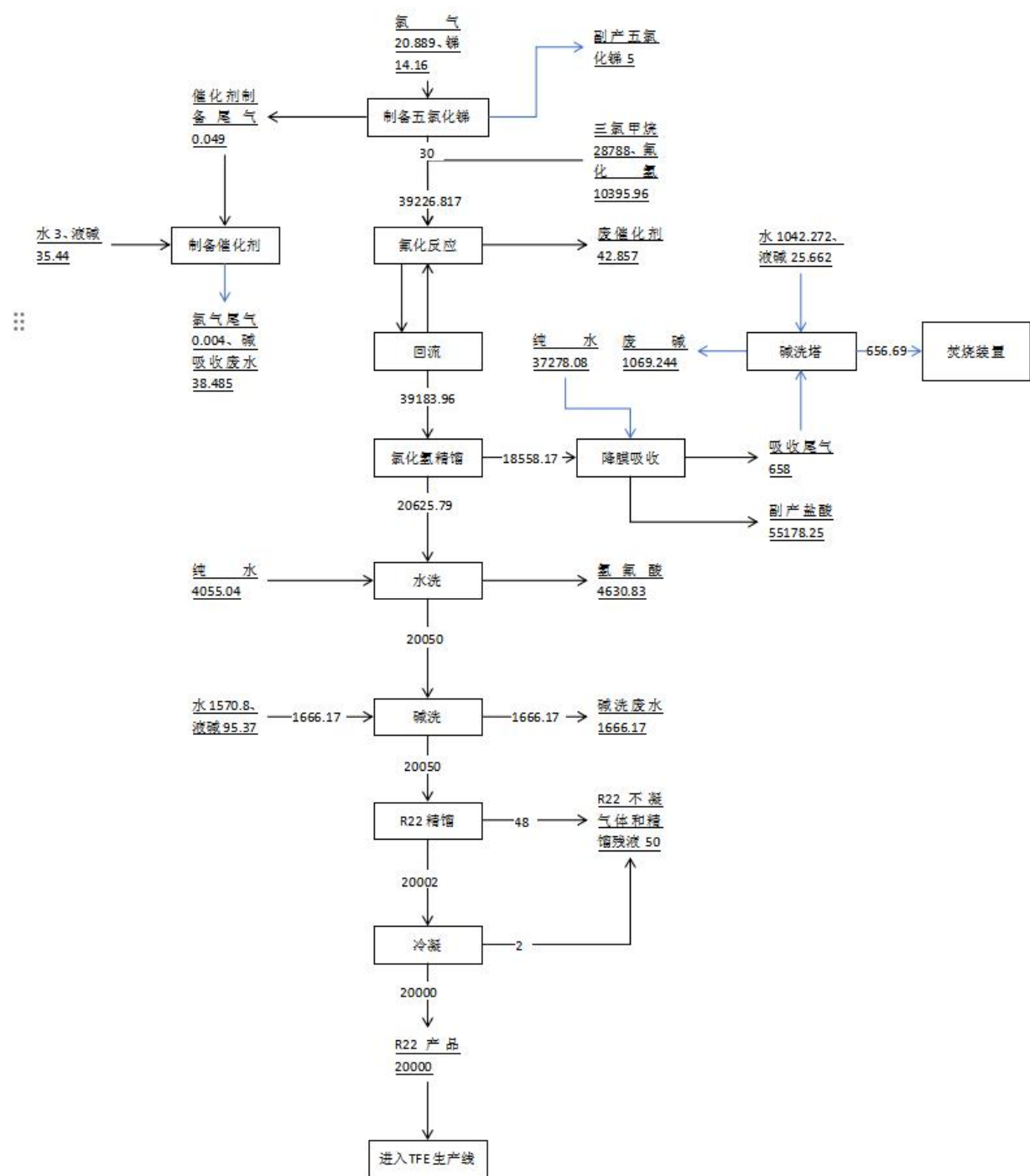


图 2.6-1 工艺流程图

表 2.6-1 单批次五氯化锑制备物料平衡表（单位：t/批）

工序	投入		产出		
	物料名称				备注
制备 SbCl ₅	Cl ₂	0.59	SbCl ₅	0.9876	/
			数量（t/批）	物料名称	数量（t/

					批)
	Sb	0.4	催化剂制备尾气 G1-1	0.001	/
	合计	0.99	合计	0.99	/

表 2.6-2 改建后年产 2 万吨 R22 生产线物料平衡表 (单位: t/a)

工序	投入			产出		
	物料名称		数量	物料名称	数量	备注
制备 SbCl ₅	Cl ₂		20.889	SbCl ₅	34.95	SbCl ₅ 为催化剂进入 后续生产线
				SbCl ₃	0.05	
	Sb		14.16	催化剂制 备尾气 G1-1	0.004	尾气
	碱液	液碱	3	碱吸收废 水 (W1-1)	38.485	废水主要为水、 NaCl、NaOH
		水	35.44			
	合计		73.489	合计	73.489	/
氟化反应	催化剂	SbCl ₅	15	R21	24.51	物料进入下一工序
		氯仿	27.857	R22	20131.94	
	氯仿	氯仿	28788	R23	565.88	
				HCl	17908.67	
	HF	HF	10395.96	HF	552.96	主要为 SbCl ₅ 和有机 氟化物、HF
				废催化剂 (S1-1)	42.857	
	合计		39226.817	合计	39226.817	/
HCl 精馏 塔	R21		24.51	R21	24.51	物料进入下一步工 序
	R22		20131.94	R22	20039.82	
	R23		565.88			
	HCl		17908.67	HCl	8.5	
	HF		552.96	HF	552.96	副产品盐酸, HCl 精 馏效率按照 99%计
	纯水		37278.08	盐酸 (31%)	55178.25	

			氯化氢精馏尾气(含 R23=120t)	658	进入焚烧装置焚烧
	合计	76462.04	合计	76462.04	/
水洗、碱洗	R21	24.51	R21	24.51	物料进入下一步工序
	R22	20039.82	R22	20000	
	HCl	8.5	H ₂ O	25.49	
	HF	552.96	稀氢氟酸(10%, 含微量 HCl)	4630.83	1536t 用于焚烧设施回收氢氟酸, 其余直接作为稀氢氟酸副产品外售
	纯水	4055.04			
	碱液	液碱	95.37	碱洗废水(W1-2)	废水主要为水、NaCl、NaF、NaOH 等
		纯水	1570.8		
	合计	26347	合计	26347	/
R22 精馏塔、冷凝	R21	24.51	R22 产品	20000	R22>99.99%, 直接作为原料进入后续生产线
	R22	20000	R22 不凝气体和精馏残液 S1-2	50	残液进入焚烧装置
	H ₂ O	25.49			
	合计	20050	合计	20050	/

2.6.2 焚烧工艺

本项目的废气、废液在已验收的焚烧装置一或在未验收的焚烧装置二进行, 具体流程如下:

1、废气、废液

天然气(焚烧装置一验收已辨识风险, 本项目不再辨识)通过管路送入燃烧室, 经点火燃烧器点燃后燃烧, 至设定温度达到 1200℃后, 废气直接进入炉内, 废液及残液用压缩空气加压雾化后自动喷入炉内, 废液在炉内呈细雾状, 助燃空气多段送入炉内。废液在炉内根据燃烧 3T1E(温度、时间、涡流、空气过剩系数)原则充分氧化、热解、燃烧, 使有机物破坏去除率达到 99.99%以上, 燃烧温度维持在 1250℃左右。





2、烟气处理

从焚烧炉出来的高温烟气经垂直烟道直接进入急冷器，在急冷器中，烟气通过急冷器底部的喷孔喷射出的稀酸液接触发生传热传质过程；烟气中的 HF 和 HCl 被稀酸循环液吸收过程是放热反应，而稀酸循环液中水的受热蒸发会吸收烟气中大量热能，同时循环稀硫酸液本身与烟气之间的热传递，也使烟气的温度迅速降低。通过急冷器，可以使烟气温度从 1250℃ 降低至 50℃ 左右，这样基本能完全消除有害物质双环氧乙烷（二噁英）的产生。

由急冷器出来的烟气进入急冷罐，经过循环稀酸液急冷后出来的烟气，再进入降膜吸收器。在降膜吸收器中，烟气与循环吸收稀酸液同向而行，此时，烟气中的 HF（HCl）气体溶解于稀酸液中，水蒸汽冷凝为水。由于 HF（HCl）气体溶解和水蒸汽凝结都是放热反应，它们放出的热量被降膜吸收器壳程中流动的循环冷却水带走。

由降膜吸收器底部出来的氢氟酸（盐酸）的酸液进入到急冷罐，稀酸液循环泵的酸液一部分用来喷淋冷却烟气，使烟气降温至 70℃ 以下、同时保证急冷罐的液位，其余大部分由泵送出界外作为副产氢氟酸（盐酸）溶液，排出的氢氟酸（盐酸）液浓度在 4% 左右。烟气再经水洗塔洗涤，进一步降温及减少烟气中的酸性气体；

烟气通过液碱洗塔中和除去残留酸性气体，保证烟气达标排放；

循环水池中的 32℃ 的循环水由循环水管道供给到降膜吸收器，从降膜吸收器排出的 42℃ 循环水进入循环水冷却塔，降温到 32℃ 排入循环水池。

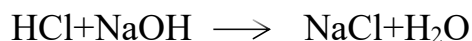
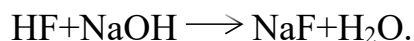
从降膜吸收器出来的烟气，其 HF（HCl）含量已大大降低，再进入填料吸收塔，填料塔中装有聚丙烯鲍尔环填料，这样可以实现用洗涤液高效地对烟气进行洗涤处理。洗涤液采用脱盐水，底部洗涤液一部分作为稀酸进入降膜吸收器吸收从急冷罐排出的废气，另外一部分用泵送到溢流槽与急冷罐溢流出的酸液混合后由泵送到上述副产酸管作为产品送出界外。

吸收塔中未被吸收的 HF 和 HCl 量已经是微量级，再送入中和塔中和；中和液采用一定浓度的 NaOH 溶液，把烟气中的残余不多的 HF（HCl）中

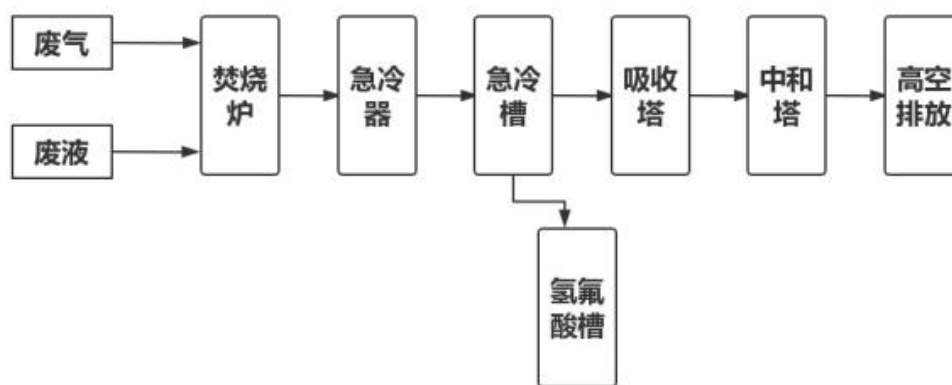
和掉, 使烟气排放达到国家标准。

项目中废气、废液中主要有氯、三氯甲烷、无水氟化氢、二氟一氯甲烷(R22)、五氯化锑, 三氟甲烷(R23)等, 相互间未涉及禁忌物。

涉及的部分反应方程式如下:



流程框图如下所示:



2.7 建设项目选用的主要装置(设备)和设施的布局及其上下游生产装置的关系

2.7.1 总平面布置

1、厂区总平面布置

拟建项目厂区位于江西省赣州市会昌县氟盐化工产业基地内东北部, 园区经一路的东侧, 纬三路的北侧, 纬二路的南侧。四面均为园区用地。

企业总平面布置主要功能分区包括: 厂前管理区、生产区、储运设施区、公用工程及辅助生产设施区。

厂前区布置于厂区最南侧, 远离生产装置区、氟化氢罐组和 R32 成品罐组, 其与氟化氢罐组的防护间距大于 200m; 自南向北, 自东向西, 依次布置辅助办公区、餐厅及活动室、门卫一、办公楼、维修车间。

生产区主要布置于厂区中部, 自南向北, 至东向西, 依次布置 PTFE 厂

房、TFE 装置、精细楼、R32 装置、R22 装置（本次改建）、酯化车间、甲类装置区域（预留）以及厂区东北部的聚铝装置区。

储运设施区主要布置于厂区中部偏西的区域，靠近园区经一路，方便运输；自南向北，自东向西，依次布置氟化氢罐组、R22 成品罐组、戊类罐组、二甲胺储罐（埋地储罐）、原料罐组、甲类罐区、甲类仓库、产品仓库、及厂区最南侧的产品仓库三（戊类）、厂区最北侧的液氯钢瓶库。

公用工程及辅助生产设施区靠近生产区布置，自南向北，自东向西，依次布置固体废物（戊类）、消防泵房、中控室、化验室及理化分析室、1#变配电站、空压、纯水车间、冷冻车间、配电室、抗爆机柜间、冷冻站、循环水设施、2#变配电站、焚烧装置、焚烧装置（二）、污水预处理设施、综合沉淀池、事故水池。

西北部 LNG 储罐已停用（改使用天然气，固无需再使用 LNG），管道已拆除，目前储罐未处理。

依托液氯钢瓶库已建，采用密闭仓库，设置泄漏紧急处理设施，液氯钢瓶库设置负压尾气吸收装置，设有一套废气紧急处理装置，空瓶和重瓶应分区存放，液氯钢瓶储量小于 5t 有明显分区标志，（钢瓶），各分区留有便于检查或泄漏应急处置的通道，废气通入碱液中。

依托氟化氢罐区已建，目前只设有防火堤，目前氟化氢储罐液位高高（71%）跟联锁卸车切断阀，设置压力 0.6MPa 联锁关闭卸车切断阀，氟化氢储罐液位 72% 联锁卸车切断阀（SIS）。建议：设置在密闭结构的建筑物内，密闭建筑物设置门槛或围堰，门槛（围堰）的高度应不低于 300 mm，且有效容积大于单台最大无水氟化氢储存设施的公称容积；密闭建筑物外围门、窗等密封面设置雾状水喷淋装置；密闭建筑门与有毒气体检测报警系统联锁；不设置窗户，或窗户与有毒气体检测报警系统联锁。

厂区总图布置功能分区明确，物流、人流组织合理顺畅无交叉，各设施间的距离符合安全、卫生、防火的要求。

2、拟建项目建、构筑物

拟建项目涉及建构筑物：R22 装置（增加、更换部分设备）。

评价范围内建构筑物主要包括：R22 装置。

R22 装置（增加、更换部分设备）布置在厂区中部；



图 2.7-1 现有R22 装置

3、车间布置

R22 装置（戊类、二级）共 6F，已布置有 10000t/a 二氟一氯甲烷生产线，因一期已规划二期 10000t/a 二氟一氯甲烷生产线，在原有的生产设备基础上预留位置增加主要设备，增加反应釜、反应回流塔、反应冷凝器，部分设备可共用，如重组分分离塔、重组分塔再沸器等（具体见设备清单），更换少量非主要设备，催化剂反应釜生产装置未增加，增加五氯化铈副产品灌装装

置（因氯气属于乙类区域，氯化反应釜直径 1.5m，2 个反应釜面积为 3.6 m²，R22 装置总面积为 522 m²， $3.6/522=0.7\%<5\%$ ，固乙类区域占总防火分区面积小于 5%，R22 专职火灾类别不变。）

4、上下游生产装置的关系

表 2.7-1 上下游生产装置关系一览表

装置和设施名称	所处位置	上游装置	下游装置	与上下游装置和设施的关系
R22 装置	位于厂区中部	液氯钢瓶库、原料罐（戊类）、氟化氢罐组、原料成品仓库（金属锑）	TFE 装置、聚合氯化铝盐酸罐	从液氯钢瓶库内的氯气通过管道供给车间与来自原料成品仓库的原料金属锑反应生产五氯化锑。从原料罐输送的三氯甲烷及氟化氢储罐输送的氟化氢，在 R22 装置区反应，反应产物 R22 输送 R22 成品储罐，然后至 TFE 装置，副产物盐酸输送至聚合氯化铝盐酸罐，副反应产物 R23 至焚烧装置二焚烧，副产五氯化锑直接生产出直接外运

拟建项目厂区设有 3 个出入口，有 2 个向西连接经一路，1 个向南连接纬三路，可向南、西两个方向疏散。

厂区总平面布置有利于厂内运输及生产管理，紧凑布置各建、构筑物，减少了相互之间运距。同时，考虑了当地常年主导风向的因素，有效地减轻废气对厂内的影响。具体布置详见总平面布置图。

2.7.2 主要建（构）筑物

表 2.7-2 拟建项目涉及的建（构）筑物一览表

序号	名称	结构形式	占地面积 m²	层数	建筑面积 (原建筑 面积) m²	火灾 类别	耐火 等级	抗震设 防烈度	通风	泄压面 积/m²	安全 出口	备注
1.	R22装置	钢框架	522	6	3132	戊类	二级	VII	自然 通风	无	2	改建(增加、更换部分设备), 不增建构筑物
2.	液氯钢瓶库	框架	243	1	108 (72)	乙类	二级	VIII	事故 通风	无	2	依托, 已封闭, 并设置专用 尾气处理装置
3.	氟化氢罐组	钢筋混凝土结构	905	/	/	戊类	二级	VII	/	无	3	依托, 未封闭
4.	原料罐组	钢筋混凝土 结构	1146	/	/	戊类	二级	VII	/	无	2	依托
5.	原料成品仓 库	门式钢架	692.39	1	692.39	甲类	二级	VIII	机械 通风	692.39 (屋面)	4	依托
6.	冷冻车间	钢筋混凝土 框架结构	1517.27	1	1517.27	戊类	二级	VII	自然 通风	无	2	依托
7.	戊类罐组	钢筋混凝土 结构	216	/	216	戊类	二级	VII	自然 通风	无	2	依托
8.	焚 烧 装 置 (二)	钢筋混凝土	448	4	2209.32	丁类	二级	VII	自然 通风	无	1	已通过条件审查, 但未验收 , 在本次评价范围内
9.	1#变电站	钢筋混凝土框架 结构	733.03	3	2199.05	丙类	一级	VII	机械 通风	无	8	依托
10.	中控室	钢筋混凝土剪力 墙结构	664.29	1	664.29	丁类	一级	VII	机械 通风	无	2	依托
11.	化验室及理 化分析室	钢筋混凝土 框架结构	659.83	3	1932.03	丁类	二级	VII	机械 通风	无	4	依托
12.	空压、纯水车 间	门式钢架	893.03	1	893.03	戊类	二级	VII	自然 通风	无	2	依托
13.	维修车间、五 金仓库	门式钢架	895.91	1	895.91	丁类	二级	VII	自然 通风	无	2	依托

序号	名称	结构形式	占地面积 m ²	层数	建筑面积 (原建筑 面积) m ²	火灾 类别	耐火 等级	抗震设 防烈度	通风	泄压面 积/m ²	安全 出口	备注
14.	产品仓库三	钢筋混凝土 框架结构	1444.00	1	1444.00	戊类	二级	VII	机械 通风	无	2	依托
15.	3万吨/年聚合 氯化铝装置 —聚铝烘干、 包装厂房	门式钢架	3298.31	1	3298.31	戊类	三级	VII	自然 通风	无	2	依托厂房旁盐酸储罐
16.	办公楼	钢筋混凝土 框架结构	396.68	3	1235.74	公共 建筑	二级	VII	自然 通风	无	2	依托
17.	餐厅及活动 室	钢筋混凝土 框架结构	544.55	2	708.32	公共 建筑	二级	VII	自然 通风	无	5	依托
18.	2#变配电站	砖混结构	112.5	1	112.5	丙类	二级	VII	机械 通风	无	1	依托
19.	循环水设施	砖混	346.92	1	346.92	戊类	二级	VII	自然 通风	无		依托
20.	消防泵房	钢筋混凝土 框架结构	148.92	1	148.92	丁类	二级	VII	机械 通风	无	3	依托
21.	消防水池	砖混	800	1	800	戊类	二级	VII	自然 通风	无		依托
22.	污水处理设 施	砖混	1000.63	/	1000.63	丁类	二级	VII	自然 通风	无		依托
23.	R22成品罐组	钢筋混凝土 结构	1263.60	/	1263.60	丙类	二级	VII	/	无		依托

备注：因氯气属于乙类，使用氯气区域为乙类火灾危险类别，氯化反应釜直径 1.5m，2 个反应釜面积为 3.6 m²，R22 装置总面积为 522 m²，3.6/522=0.7%<5%，固乙类区域占总防火分区面积小于 5%，R22 装置依然为戊类，火灾类别不变。

2.7.3 竖向布置

厂区采用连续式平土方式, 厂区为平坡式布置方式, 自南向北坡度约为 1%。厂区设计标高高出周围园区道路 0.3m-1.0m。竖向设计满足运输要求, 并可保证厂区雨水排除顺畅, 不受洪水和内涝的威胁。

2.7.4 道路及运输

厂外运输采用汽车或槽车运输。

厂内运输主要采用管道或叉车输送。

拟建项目涉及的生产装置、仓库周围设置环形消防道路, 消防道路路面宽度为 6m, 路面上方净空高度不低于 5m, 道路内缘转弯半径为 12m, 符合《石油化工企业设计防火标准》(GB50160-2008) 2018 版的要求。

厂区设有 3 个出入口, 有 2 个向西连接经一路, 1 个向南连接纬三路, 可向南、西两个方向疏散, 满足厂区消防及疏散的要求。各个功能区均设计了环形道路并与厂区主、次干道相衔接, 可满足货物运输和消防通道的需要。1 条主干道分别贯穿厂区的南北, 辅以若干次干道、消防道路, 构成整个厂区的方格网状道路系统。

厂内道路纵向坡度控制在 0.6%以内。跨越道路管架的净空高度设计为不小于 5.0m, 符合危化品运输道路的要求。

2.7.5 绿化

绿化是工厂环境保护的有效辅助措施, 绿化可美化环境, 净化空气, 衰减噪声。

厂区内有完善的绿化设计, 厂前区布置有集中绿地, 道路两旁种植有行道树。厂区内绿化以草坪为主, 绿地率为 18.5%。生产车间的周边绿化应以种植草坪为主, 小灌木为辅, 车间周边露土宜覆盖, 不应种植观赏花卉及高大乔木。

2.7.6 防卫(护)设施

1、围墙: 已建 1.8-2.2m高围墙将整个厂区与外部分隔开。

2、防火堤：厂内储罐周边已设实体防火堤，防止液体原料泄漏扩散。

3、门卫：厂区 3 个出入口处设有门卫。

2.8 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

拟建项目催化剂反应釜（氯化）依托原有，不需要新增，氟化反应釜新增一台规格与原大小相同，后端处理重组分分离塔、重组分塔再沸器、回流冷凝器、回流槽、重组分出料冷却器、碱洗塔、高位水槽、盐酸冷却器、R22 精馏塔、R22 精馏塔再沸器等共用设备，可不需要新增，能满足产能增加的运作。

拟建项目的主要设备及特种设备情况详见表 2.8-1。

表 2.8-1 R22 装置（含对应的储罐）主要设备一览表

序号	名称（项目）	规格型号	材质	介质	设计压力 (MPa)	工作压力 (MPa)	设计温度 (°C)/工作温度 (°C)	数量	是否 特种设备	备注
1.	反应釜 (R1201A)	立式∅ 1500×5400	容器：S31608	容器：HF、CHCl3、 CHClF2、HCl、 SbCl5、CHCl2F、 CHF3	2.4	1.7	130/75	1	是	原有
			夹套：S30403	蒸汽	1	0.3	200/130			
2.	反应釜 (R1201B)	立式∅ 1500×5400	容器：S31608	容器：HF、CHCl3、 CHClF2、HCl、 SbCl5、CHCl2F、 CHF3	2.4	1.7	130/75	1	是	新增
			夹套：S30403	蒸汽	1	0.3	200/130			
3.	氯仿计量槽 (V1101AB)	立式上下椭圆封头 Φ1400*3800，V=6.646m³	S30408	氯仿、氯气	0.7	0.25	200/130	2	是	原有
4.	氟化氢汽化器 (E1208AB)	F=90 m²	壳程：Q345R	壳程：蒸汽	1	0.3	180/130	2	是	新增
			管程：Inconel 600	管程：HF	2.5	1.9	200/130			
5.	反应回流塔 (T1201)	板式塔Φ800*16704，V=10m³	S30408	HF、CHCl3、 CHClF2、HCl、 SbCl5、CHCl2F、 CHF3	2.4	1.7	100/10`55	1	是	原有
6.	反应回流塔 (T1201B)	板式塔Φ800*16704，V=10m³	S30408	HF、CHCl3、 CHClF2、HCl、 SbCl5、CHCl2F、 CHF3	2.4	1.7	100/10`55	1	是	新增
7.	反应冷凝器 (E1202)	DN800*2500，F=60 m²	壳程：S30408	壳程：R22	1.76	0.2	-25 /-15	1	是	原有
			管程：S30408	管程：HF、CHClF2、 HCl、CHCl2F、 CHF3	1.98	1.7	0-70/16			
8.	反应冷凝器	DN800*2500，F=60 m²	壳程：S30408	壳程：R22	1.76	0.2	-25 / -15	1	是	新增

序号	名称 (项目)	规格型号	材质	介质	设计压力 (MPa)	工作压力 (MPa)	设计温度 (°C)/工作温度 (°C)	数量	是否特种设备	备注
	(E1202B)		管程: S30408	管程: HF、CHCLF2、HCl、CHCL2F、CHF3	2.4	1.7	0-70/16			
9.	HCL 塔 (T1202)	Φ1000×32000	S30408	HF、CHCLF2、HCl、CHCL2F、CHF3	2.0	1.6	80/-18~45	1	是	新增
10.	HCL 塔底再沸器 (E1206)	Φ650*3840, F=45 m²	壳程: Q345R	壳程: 蒸汽	0.39	0.1	110/90	1	是	新增
			管程: S30408	管程: HF、CHCLF2、CHCL2F	2	1.65	90/45			
11.	HCL 塔冷凝器 (E1204)	Φ1000×5000, F=150 m²	壳程: S30408	壳程: R22	1.76	0.1	-50/-45	1	是	新增
			管程: S30408	管程: CHCLF2、HCl、CHF3	2	1.6	0/-18			
12.	重组分分离塔 (T1203)	填料塔Φ800*27823	S30408	HF、CHCLF2、CHCL2F	2.0	1.4	80/30~70	1	是	原有
13.	重组分塔再沸器 (E1203)	Φ650*3840, F=45 m²	壳程: Q345R	壳程: 蒸汽	1.6	0.1	110/90	1	是	原有
			管程: S30408	管程: HF、CHCLF2、CHCL2F	2.5	1.5	90/70			
14.	回流冷凝器 (E1207)	Φ1200*6000, F=640 m²	壳程: Q345R、16Mn	壳程: HF、CHCLF2	1.68	1.45	65/40	1	是	原有
			管程: T2	管程: 循环水	0.4	0.35	60/常温			
15.	回流槽 (V1201)	立式上下椭圆封头 Ø 1000×3382	Q345R、16MnII	HF、CHCLF2	1.72	1.45	62/40	1	是	原有
16.	重组分出料冷却器 (E1205)	DN500*2629	壳程: Q345R、16MnD	壳程: R22	1.8	0.1	-35/-15	1	是	原有
			管程: Q345R、16MnD	管程: HF、CHCLF2	1.8	1.45	37/-5~10			
17.	降膜吸收器 (X1301AB)	Ø 1200×6000,F=300 m²	壳程: Q345R	壳程: 循环水	0.3	0.2	80/常温	2	否	新增
			管程: 石墨改性聚丙烯	管程: 盐酸	0.3	0.05	80/60			

序号	名称 (项目)	规格型号	材质	介质	设计压力 (MPa)	工作压力 (MPa)	设计温度 (°C)/工作温度 (°C)	数量	是否特种设备	备注
18.	尾气塔 (T1301AB)	填料塔 ∅ 800×3505	Q345R/聚乙烯	盐酸、CHF ₃ 、CHClF ₂	0.3	0.05	80/40	2	否	新增
19.	高位水槽 (V1302)	立式平底锥顶Φ3500*5000, V=48m ³	PVC	水	0.1	常压	80/常温	1	否	原有
20.	碱洗塔 (T1302)	填料塔Φ450*6000	Q345R/聚乙烯	碱液、CHF ₃ 、CHClF ₂	1	0.05	80/40	1	否	原有
21.	盐酸冷却器 (E1302)	DN1000*4900mm, F=180 m ²	壳程: Q345R	壳程: 循环水	0.3	0.2	100/常温	1	否	原有
			管程: 石墨改性 PP	管程: 盐酸	0.3	0.05	100/60			
22.	盐酸收集槽 (V1301)	立式平底锥顶 ∅ 4000×4000 容积: 60m ³	Q345R 衬 PO	盐酸	常压	0.05	70/60	1	否	原有
23.	软水冷凝器 (E1401A)	DN400*2351	壳程: Q345E	壳程: R22	1.5	0.5	-37/-15	1	是	原有
			管程: Q345E、16MnDR	管程: 水	0.5	0.35	35/30			
24.	软水冷凝器 (E1401B)	Φ600*4500, F=45 m ²	壳程: Q345R	壳程: 7 度冷却水	0.4	0.35	-10/7	1	否	原有
			管程: Q345R、16Mn	管程: 水	0.4	0.35	60/30			
25.	软水槽 (V1404)	立式平底平盖 ∅ 2000×2000	S30408	水	0.1	常压	50/常温	1	否	原有
26.	水洗塔 (T1401)	填料塔Φ400*7000	CS 衬 PTFE	氢氟酸、CHClF ₂	1.6	1.35	50/30	1	是	新增
27.	碱给料槽 (V1403AB)	立式平底平盖Φ1600*1600, V=3m ³	Q345R	碱液	常压	常压	50/常温	2	否	原有
28.	碱冷却器 (E1402)	DN80*4600, F=13 m ²	外管: Q345D	外管: 7 度冷却水	0.4	0.35	-10/7	1	否	原有
			内管: Q345D	内管: 碱液、CHClF ₂	2.2	1.4	70/23			
29.	碱分离器 (V1401)	立式上下椭圆封头 Φ1200*1800, V=2.55m ³	Q345R、16MnII	碱液、CHClF ₂	2.2	1.4	45/23	1	是	原有

序号	名称 (项目)	规格型号	材质	介质	设计压力 (MPa)	工作压力 (MPa)	设计温度 (°C)/工作温度 (°C)	数量	是否特种设备	备注
30.	碱分层器 (V1402)	立式上下椭圆封头Φ800*900, V=0.62m³	Q345R	碱液、CHCLF2	1.6	1.4	50/23	1	是	原有
31.	R22 精馏塔 (T1501)	填料塔Φ800*29000	Q345R、16MnII	水、CHCLF2	1.6	1.25	90/20~60	1	是	原有
32.	R22 精馏塔再沸器 (E1503)	Φ600*3100, F=36.5 m²	壳程: Q345R	壳程: 蒸汽	1	0.1	180/90	1	是	原有
			管程: Q345R、16Mn	管程: 水、CHCLF2	3	1.25	50/50			
33.	R22 精馏塔冷凝器 (E1501)	Φ800*2300, F=50 m²	Q345R,16MnII, 09MnNiDR, 09MnNiD	壳程: R22	1.6	0.2	-45/-15	1	是	原有
				管程: CHCLF2	1.6	1.25	90/30			
34.	成品冷凝器 (E1502)	Φ600*3000, F=50 m²	Q345R,16MnII, 09MnNiDR, 09MnNiD	壳程: R22	2.5	0.2	-45/-15	1	是	原有
				管程: CHCLF2	2	1.25	80/30			
35.	成品槽 (V1501)	立式上下椭圆封头 Φ2000*2600, V=10m³	Q345R	CHCLF2	1.6	1	50/30	1	是	原有
36.	釜式蒸发器 (V1502)	Φ1000*2420,V=1m³	容器: S30408	容器: 水、CHCLF2	1.6	1.25	90/50	1	是	原有
			夹套: Q345R	夹套: 蒸汽	0.7	0.2	100/90			
37.	催化剂反应釜 (R4102)	卧式 DN800, L=2000, V=1.6m³	S30408	锑块、氯气、五氯化锑、三氯化锑	0.8	常压	100/60	1	是	原有
38.	催化剂反应釜 (R4103A/B)	立式 DN400, H=3000, V=0.39m³	容器: S30408	容器: 锑块、氯气、五氯化锑、三氯化锑	0.8	常压	100/85	2	是	原有
			夹套: Q345R	夹套: 循环水	0.5	0.4	70/常温			

备注：部分非主要设备在建设过程中会更换。

2.8-2 废气处理（年产 8700 吨四氟乙烯项目已取得条件批复的新增焚烧装置二，但未验收）主要设备一览表

序号	设备名称	规格	材质	数量	是否特种设备	备注
1	焚烧炉（含 燃烧器及耐火材料）	设计温度：1500℃ 设计压力：-100~-500PaG	235B+98 耐火砖 +保温砖	1 套	否	新增

		炉膛有效容积: 8m ³				
2	石墨急冷器	型式: 立式 入口烟气温度: 1250℃ 出口烟气温度: <60℃	CS、石墨	1 套	否	新增
3	急冷换热器	管程介质: 酸液 温度: 65℃/45℃ 壳程: 循环冷却水 温度: 32℃/40℃ 100 m ²	CS、石墨	1 套	否	新增
4	急冷储酸罐	型式: 卧式 容积: 5m ³	CS/PTFE	1 套	否	新增
5	一级水洗塔	型式: 填料塔 填料层高度: 3m 尺寸: Φ800	碳钢衬 PE、PP 鲍尔环填料	1 套	否	新增
6	水洗换热器	管程介质: 酸液 温度: 50℃/40℃ 壳程: 循环冷却水 温度: 32℃/40℃ 50 m ²	CS、石墨	1 套	否	新增
7	二级水洗塔	型式: 填料塔 填料层高度: 3m 尺寸: Φ800	碳钢衬 PE、PP 鲍尔环填料	1 套	否	新增
8	碱洗塔	型式: 填料塔 填料层高度: 3m 尺寸: Φ800	碳钢衬 PE、PP 鲍尔环填料	1 套	否	新增
9	高位水罐	容积: 8m ³	碳钢衬 PE	1 套	否	新增
10	烟囱	Φ250×25m (距地面 25 米)	碳钢、玻璃钢套 筒烟囱	1 套	否	新增
11	助燃风机	型式: 离心式风机 风量: 1500Nm ³ /h 全压: 3.0kPa 功率: 3kW	CS	2	否	新增
12	引风机	型式: 离心式风机 流量: 2000Nm ³ /h 压头: 6KPaG 功率: 11Kw	玻璃钢	2	否	新增

13	急冷器循环泵	型式：磁力泵 正常流量：80m³/h 扬程：25 mH2O 功率：15 kW	CS 衬氟	3 (2 用 1 备)	否	新增
14	一级水洗循环泵	型式：磁力泵 正常流量：20 m³/h 扬程：25 mH2O 功率：5.5kW	CS 衬氟	2	否	新增
15	二级水洗循环泵	型式：磁力泵 正常流量：20 m³/h 扬程：25 mH2O 功率：5.5kW	CS 衬氟	2	否	新增
16	碱洗循环环泵	型式：磁力泵 正常流量：20 m³/h 扬程：25 mH2O 功率：5.5kW	CS 衬氟	2	否	新增

备注：焚烧装置二在原年产 8700 吨四氟乙烯项目已通过评审。

2.9 生产控制方案

2.9.1 概述

拟建项目生产过程拟采用安全仪表系统 (SIS)、集散控制系统 (DCS) 和气体检测报警系统 (GDS), 实现主要工艺参数集中显示、记录和自动调节, 从而有效地对生产过程进行控制和管理, 现场均须设置 DCS、SIS 仪表位号标识。

拟建项目自动控制范围主要包括: R22 装置等。

1、安全仪表系统 (SIS)

SIS 拟独立于 DCS 系统单独设置, 具有联锁保护等功能, 并与装置的 DCS 进行通讯, 控制系统应为三重化或双重化的冗余、容错系统。DCS 操作站上可显示信息, 操作台上设置紧急停车按钮, SIS 系统仅人工复位。

2、集散控制系统 (DCS)

基于微处理器的 DCS 系统用于控制和监测生产状况。DCS 控制系统拟由操作站、控制站、工程师站组成, 操作站、打印机, 辅助操作台的数目根据系统需求设置。DCS 采用近几年技术发展成熟的最新系统, 系统具有完备的冗余技术, 包括设备冗余和工作性能冗余, 要求控制器、控制回路的 I/O 卡件、通讯网络、电源设备等 1: 1 冗余。系统能在线扩展, 并具有 SOE 功能, 对 I/O 点的响应处理周期应在 1 秒以下。系统的可用性应 $\geq 99.99\%$ 。系统必须具有完善的硬件软件故障自诊断功能, 自动记录故障报警并能提示维护人员进行维护。系统的各种插卡应能在线插拔更换。系统应具有在线整体下装功能。系统应具有远程控制站和远程 I/O 站的结构, 远程通讯介质为 1: 1 冗余光缆。DCS 系统控制器能够接受当前各种主流通讯协议, 并具有相应的通讯接口, 能与其它系统方便可靠的通讯。

3、气体检测报警系统 (GDS)

设置有毒气体检测报警系统的目的是检测泄漏的有毒气体的浓度并及时报警, 预防人身伤害以及火灾与爆炸事故的发生。拟建项目对涉及有毒气

体场所拟设置气体探测器。

2.9.2 控制室

拟建项目依托原有控制中心，控制中心采用单层抗爆结构，控制室位于生产装置区域最南侧，尺寸为 36m×18m，实际建构筑物面积 648 m²。控制室包括：操作室、工程师室、大屏幕显示、UPS 室、机柜室、空调设备室、交接班室等，本项目拟增加 2 个 DCS 机柜，GDS 和 SIS 机柜依托原有，机柜间原有约 180 m²，目前使用约 1/3，能满足项目的需求。

各工艺装置、公用工程的操作集中在控制中心的操作室内进行，操作室放置一期装置及公用工程 DCS 和 SIS 系统操作员站和火灾报警控制柜、气体检测器报警控制柜；各个装置根据工艺操作需求，设置不同数量的操作站，每个操作站可采用输入密码或键锁的方式规定操作员管辖的范围。

原项目 R22 装置及公用工程采用一套集散型控制系统（DCS 系统），拟建项目接入原有的系统，对全装置实行集中监测和管理、分散控制，从而确保装置平稳运行，长周期安全生产，获得最佳经济效益。

现场远传仪表将生产需要的温度、压力、液位、流量等工艺参数远距离传输到控制室，用于正常生产管理，实现远距离操作各仪表设备，安全联锁停车等作用。原控制室及取风口已安装有毒气体及可燃气体探头，控制室满足要求。

2.9.3 自动控制方案

(1) 自动控制系统的设置

该公司采用集散型 DCS 计算机控制系统，配备可靠、先进的检测元件及执行机构，实现生产过程的连续检测、控制，实现机电仪一体化。仪表系统具有连续记录、报警、信息存储功能（不少于 30d）。

(2) DCS 的主要指示、记录、报警、联锁、调节系统

DCS 控制系统可以对相关反应釜的温度、压力、液位、进料流量及组分等工艺参数等进行监测，一旦操作条件偏离了正常值将自动进行纠正。DCS

控制系统的安全联锁采用故障安全型式, 当过程参数越限、设备机械故障、系统自身故障或能源中断时, 可产生联锁动作自动放空、切断或紧急停车, 使得工艺装置与操作人员处于安全状态。

R22 装置:

1) 催化剂反应釜温度 245℃报警, 248℃与氯气进料切断阀联锁(原有, 本项目催化剂反应釜不新增)。

2) 三氯甲烷计量罐称重系统高或三氯甲烷计量罐高高, 联锁切断进料阀并停止罐区三氯甲烷打料泵。

3) R22 反应釜压力大于 1.8Mpa 报警, 大于 1.9Mpa 联锁关闭蒸汽调节阀, 联锁投料泵和进料切断阀(关闭氟化氢进料阀、关闭三氯甲烷进料阀、停三氯甲烷打料泵、关闭三氯甲烷计量槽出料切断阀、停氟化氢打料泵)。

4) HCl 塔顶压力跟再沸器大于 1.64Mpa 联锁关闭蒸汽调节阀, 重组分塔回流冷凝器大于 1.46Mpa 联锁关闭蒸汽调节阀。

5) R22 精馏塔跟再沸器大于 1.31Mpa 联锁关闭蒸汽调节阀, 气柜低于 5%联锁停止压缩机, 三氯甲烷计量罐称重高高停止罐区三氯甲烷打料泵。

6) 钢瓶的进料管线和气相管线上的切断阀, 当“地称称量累计值”达到设定值, 进料管线和气相管线上的切断阀关闭;

7) 反应釜 C 温度高于 80℃, 钢瓶的进料管线和气相管线上的切断阀关闭。

(3) SIS系统

依据《重点监管的危险化工工艺目录》(2013 年完整版)以及拟建项目的工艺特点、规模和目前现场的实际情况, 拟建项目构成一级、三级危险化学品重大危险源, 且氯化、氟化工艺属于重点监管的危险化工工艺。因此, 拟建项目采用独立于 DCS 的安全仪表系统(SIS 系统), 对工艺装置生产的主要反应过程实现安全联锁保护功能。SIS 系统设计具备与 DCS 通讯的能力, 与 DCS 系统之间的信号传输, 采用通讯方式实现。

R22 装置:

R22 反应釜设置 SIS 系统, 反应釜压力 1.95MPa 联锁投料泵和进料切断阀(关闭氟化氢进料阀、关闭三氯甲烷进料阀、停三氯甲烷打料泵、关闭三氯甲烷计量槽出料切断阀、停氟化氢打料泵), 催化剂反应釜温度 250℃与氯气进料切断阀联锁(原有, 本项目催化剂反应釜不新增)。

2.9.4 仪表选型

拟建项目涉及危险化学品氯、氢氧化钠溶液[含量 $\geq 32\%$]、三氯甲烷、氟化氢[无水]、氮[压缩的], 中间产品: 五氯化锑、二氟一氯甲烷(拟建项目产品), 副产品: 30%盐酸、4%氢氟酸、五氯化锑, 废气中副产物: 三氟甲烷(R23)为危险化学品。其中氯、五氯化锑为剧毒化学品。

根据所处区域的防爆等级的要求:

R22 装置现场远传仪表无须防爆, 现场仪表使用普通防水型(为达到和其他防爆区域仪表的互换性, 互为备用。

以上各工序现场仪表防护等级不低于: IP65。

拟建项目存在腐蚀介质盐酸、液碱、氢氟酸、氯气等, 具有腐蚀性介质场所接触物料的仪表材质使用衬氟等。

1、温度仪表

(1) 就地温度仪表

就地温度仪表精度等级宜选用 1.5 级。双金属温度计的选型应符合下列要求:

1) 就地温度检测宜选用双金属温度计。

2) 双金属温度计表壳直径宜选用~100mm, 在照明条件较差、安装位置较高或观察距离较远的场所, 应选用~150mm。

3) 双金属温度计仪表外壳与保护管连接方式, 宜选用万向式, 也可按照观测方便的原则选用轴向式或径向式。

(2) 集中检测用温度仪表

温度检测元件的选型应符合下列要求:

- 1) 在温度测量精度要求较高、反应速度较快、无振动的场合, 宜选用热电阻。
- 2) 在温度测量范围大、有振动场合, 宜选用热电偶。
- 3) 选用热电偶时, 其测量端形式在满足响应速度要求的情况下, 宜选用绝缘式; 对于响应速度要求快时, 热电偶测量端形式应选用接壳式。
- 4) 在温度测量要求反应速度快、有振动的场合, 温度检测元件宜选用铠装式; 要求挠曲安装的场合, 温度检测元件应选用铠装式。
- 5) 要求以标准信号传输的场合, 应采用温度变送器。

2、压力仪表

(1) 压力测量仪表的选型应符合下列要求:

- 1) 压力在 40kPa 以上时, 宜选用波纹管压力计或弹簧管压力表。
- 2) 压力在-100kPa~0kPa 时, 宜选用弹簧管真空表。

(2) 特殊介质的压力测量仪表的选型应符合下列要求:

- 1) 具有强腐蚀性等介质, 应选用膜片压力表或隔膜式压力表。
- 2) 在机械振动较强的场合, 宜选用耐震压力表或船用压力表。

(3) 测量差压时, 应选用差压压力表。

(4) 压力测量仪表精度等级的选用应符合下列要求:

- 1) 测量用压力表、膜盒压力表和膜片压力表, 宜选用 1.0 级、1.6 级或 2.5 级。

- 2) 精密测量用压力表, 应选用 0.4 级、0.25 级或 0.16 级。

(5) 压力测量仪表外型尺寸的选用应符合下列要求:

- 1) 在管道和设备上安装的压力表, 表盘直径宜选用 $\varnothing 100\text{mm}$ 或 $\varnothing 150\text{mm}$ 。
- 2) 在仪表气动管路及其辅助设备上安装的压力表, 表盘直径宜选用 $\varnothing 60\text{mm}$ 。

- 3) 安装在照度较低、位置较高或示值不易观测场合的压力表, 表盘直

径宜选用 $\varnothing 150\text{mm}$ 。

3、流量仪表

流量仪表以标准孔板配差压变送器测量为主，小管径测量和就地测量仪表一般选用金属管转子流量计；大管径测量一般选用涡街流量计；对具有强腐蚀的介质采用电磁流量计等仪表，成品计量选用质量流量计。

4、物位仪表

(1) 液位连续测量，宜选用差压式变送器。差压式变送器的选型应符合：对于腐蚀性液体的液位测量宜选用平法兰式差压变送器。

(2) 雷达液位计的选型应符合下列要求：

1) 对于带搅拌器的容器或大量程的场合宜采用非接触式雷达液位计。

3) 对于具有蒸汽与湍流现象的沸腾工况宜采用导波式雷达液位计。

就地显示仪表中计量罐一般拟采用磁翻板液位计。

远传仪表一般拟选用差压变送器、浮筒液位计。

5、调节阀

(1) 调节精度要求不高的压力调节拟选用价格比较便宜的自力式压力调节阀。

(2) 集中控制用调节阀米按不同需要选用单、双座，套筒调节阀。阀门成套应包括电/气阀门定位器。

(3) 联锁用控制阀拟选用气动切断阀，气动切断阀作为两位阀，平常处于全开或全关位置，当联锁系统动作时改变其位置，尺寸较大的切断阀拟选用闸阀或蝶型阀；尺寸较小的切断阀则拟选用球阀。切断阀一般带电磁阀和限位开关，限位开关信号(D1)送控制室DCS指示切断阀的极限位置(全开或全关)，电磁阀的功能是接收DCS来的信号(D0)使切断阀处于安全位置。

6、其他仪表

现场安装的各类开关，尤其是参与联锁的，宜选用最可靠的国内或国外

产品。

2.9.5 仪表的供电和供气

1、仪表供电

(1) 仪表及自动化装置的供电包括常规仪表系统, DCS控制系统和监控计算机等系统, 自动分析仪表, 安全联锁系统 (SIS) 等。仪表用电负荷属于有特殊供电要求的负荷, 工作电源依托已有不间断电源 (UPS), 公司一期原UPS电源已预留拟建项目所需负荷, 能满足用电负荷需求。

(2) 电源质量指标:

双回路供电, 电源等级: $220V \pm 5\%$, $50Hz \pm 0.5Hz$, 波形失真率小于 5%, 切换时间 $<2\mu s$ 。UPS电源配置: 控制中心内现有 1 套容量为 20kVA 功率 18kw的DCS系统UPS电源,品牌型号规格: 山特CASTLE3C20KS (GB), 电池容量 12V 65Ah共 16 个; SIS系统设计双UPS电源供电, 2 台容量各为 3kVA, 品牌型号规格: 科华KR3000L, 电池容量 12V 24Ah共 8 个。专为仪表及自动化装置安全供电。

2、仪表用气

仪表供气系统的负荷包括电气阀门定位器、执行器等气动阀门。拟由厂区现有空压站提供洁净、干燥的仪表压缩空气, 现场设置仪表空气缓冲罐。供气系统气源操作压力下的露点, 应比工作环境或历史上当地年 (季) 极端最低温度至少低 $10^{\circ}C$ 。仪表气源吸入口位置, 应避免吸入易燃、易爆、有毒及腐蚀性气体 (粉尘), 工业粉尘和大气灰尘也应避免吸入。用于仪表供气的气源, 必须进行净化处理, 经净化装置, 在过滤器出口处, 要求仪表空气尘粒径不大于 $3\mu m$, 含尘量应小于 $1mg/m^3$ 。在仪表气源装置设计中, 选用无油润滑式空压机。气源装置送出的仪表空气中, 其油份含量应小于 $10mg/m^3$ ($8ppm (w)$) 以下。当选用油润滑式空压机或者使用工艺压缩空气气源做仪表气源时, 必须配高效除油器, 将压缩空气中的油份含量控制在规定值以下, 并配以相应的过滤、干燥装置和备用储罐, 公司一期原仪表供气系统已

预留 $120\text{Nm}^3/\text{h}$ ，拟建项目所需供气 $60\text{Nm}^3/\text{h}$ ，能满足仪表用气需求。

2.9.6 可燃、有毒气体检测报警系统

拟建项目拟在原有可燃和有毒气体检测报警系统基础上增加有毒气体探测器，在R22 装置增加设备区含有氯、氟化氢[无水]、氢氟酸、氯化氢、五氯化锑等有毒气体或蒸汽释放源附近增加设置固定式有毒气体探测器。信号引入控制中心的GDS系统。五氯化锑储罐及灌装区均设置有毒气体报警器，距任意释放源的距离不应大于 2m，安装高度高于地坪 0.3-0.6m。

报警系统的原则如下：在有毒气体可能泄漏的部位（液体泵、液体采样口、放空口、法兰、阀门组）设置有毒气体探测器。在通风良好处有毒气体探测器距任意释放源的距离不应大于 4m；在通风不良处有毒气体探测器距任意释放源的距离不应大于 2m；探测器安装于全年最小频率风向的上风侧，有毒气体控制器安装在控制室内，检测信号电缆接入控制室内，以便及时发现和处理有毒气体泄漏事故，确保装置安全。

在本项目中，R22 装置毒性物料是：氯气、三氯甲烷、氟化氢、氯化氢、五氯化锑。根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》

（GB/T50493-2019），检测比重大于空气的有毒气体探测器安装高度高于地坪 0.3-0.6m,检测比重小于空气的有毒气体检测器其安装高度高出释放源 0.5~2m；有毒气体探测器选用电化学型，防爆级别和组别为d II BT4，防护等级为IP65，有毒气体的一级报警设定值应小于或等于 100%OEL，有毒气体的二级报警设定值应小于或等于 200%OEL。

2.9.7 安全技术措施

1、为了确保生产装置及操作人员的安全，凡在生产操作过程中可能因越限而对设备或人员安全产生危害或影响正常生产的过程参数均设声光报警系统。对生产装置及辅助装置可能引起正常操作中断、可能危及人身和设备安全的物料及相关设备参数进行重点检测、控制和联锁。

2、生产装置、公用工程及辅助设备均设置现场指示仪表，对现场运行

的动力设备设置手动停机操作。现场仪表的防护等级不低于IP65，腐蚀性环境选用防腐型现场仪表。仪表测点和穿线管间加防爆挠性管，或用密封接头连接。仪表桥架采用镀锌桥架，电缆穿线管等需做好防腐处理。

3、对所有设备、装置和管线以及安装支架等，均进行防腐等防护处理，并按介质的不同采用规范的颜色进行表面涂色。设备标明内部介质及流向。

4、压力容器、设备、管道按规定拟设置安全阀、压力表等安全附件。

5、各类物料泵拟选择具有防腐、防爆性能的泵，并设置相应能应急切断电源的控制开关。

6、拟建项目自控系统拟设置妥善的接地系统。一是将现场和控制室内的用电仪表、用电设备、仪表盘（台）以及现场的仪表桥架、穿线管等的金属外壳进行保护接地。二是将屏蔽电缆的屏蔽层进行工作接地。

2.10 公用工程及辅助设施

2.10.1 供配电系统

1、供电电源

该公司采用两路不同电厂高压变电站供电系统供电：一路由 110KV 周田变电站为 10KV 中氟 1 线提供电源，另一路电源由园区 220KV 门岭变电站（非 110KV 周田站上级站）为 10KV 中氟 2 线供电，满足双电源供电，10KV 中氟 1 线和中氟 2 线电缆进线入厂区 1#变配电站，两路由互为备用自动切换的母联柜连接；公司还自备有一台 680KW 的柴油发电机组作为应急电源，主供失电可即时自动切换发电与 4#变压器低压母线连接自由切换供电，供全公司应急系统和消防系统及 1 台制冷机用电；因此能够满足一级负荷供电要求；厂区 1#变配电站内设有 10kV 开关柜、4 台 2000kVA 干式变压器和低压开关柜，其中 1#、2#变压器低压配电柜有低压联络柜相互连接，3#、4#变压器低压配电柜有低压联络柜相互连接。在厂区北部有 2#变配电站，设有 1 台 1600kVA 干式变压器和低压开关柜，2#变配电站电源分别引自 1#变配电站 10kV 开关柜和 1#变配电站 4#变压器低压开关柜。

二期项目 R22 装置增加设备功率约 100KW，一期 R22 设备用电引自 1# 变配电站的 1#2000kVA 变压器和 2#2000kVA 变压器低压侧，装机余量为 296kVA,可满足二期 R22 装置新增设备容量的需求。

2、负荷等级及供电电源可靠性

负荷等级：拟建项目的用电负荷等级，根据工艺生产要求及国家标准《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）、《化工企业氯气安全技术规范》（GB11984-2024）划分。一级负荷中特别重要的负荷包括：SIS 系统、DCS 系统、气体报警系统、氯气库液氯事故处理碱循环泵、氯气库液氯事故处理碱液泵、事故氯风机等；二级负荷包括：氯化、氟化釜、火灾报警系统、消防水泵、循环水泵、尾气吸收系统、制冷装置、视频监控系统、应急照明用电等。其余普通照明用电、检修用电等为三级负荷。

一级重要负荷的 SIS 系统、DCS 系统、气体报警系统等依托 UPS 电源，一级重要负荷的氯气库液氯事故处理碱循环泵、碱液泵、事故氯风机依托园区两路不同电厂高压变电站供电系统（两路电源故障互不影响；末端设 ATS 双电源切换）；二级负荷的氯化、氟化釜、火灾报警系统、消防水泵、循环水泵、尾气吸收系统、制冷装置、视频监控系统、应急照明用电，依托园区两路不同电厂高压变电站供电系统。

2.10.1-1 氯气库液氯事故处理用电设备负荷等级运行装机容量及供电情况一览表

序号	设备位号	设备名称	用电设备台数		用电负荷	功率 kw	运行装机	备注
			常用	备用				
1	P6001AB	碱循环泵	1	1	一级重要负荷	7.5	7.5	与气体报警控制系统联锁自动控制
2	P6001C	碱液泵	1	0	一级重要负荷	7.5	7.5	抽屉柜，含现场和远程控制
3	C6001AB	事故氯风机	1	1	一级重要负荷	18.5	18.5	与气体报警控制系统联锁自动控制
碱循环泵、事故氯风机的一级重要负荷用电运行功率总计							33.5kw	

UPS 配置容量充足：控制中心内现有 1 套容量为 20kVA 功率 18kw 的 DCS 系统 UPS 电源,品牌型号规格：山特 CASTLE3C20KS (GB)，电池容量 12V 65Ah 共 16 个；SIS 系统设计双 UPS 电源供电，2 台容量各为 3kVA，功率 2.7kw，

品牌型号规格：科华 KR3000L，电池容量 12V 24Ah 共 8 个；GDS 系统 UPS 电源容量为 2kVA，功率 1.6kw，品牌型号规格：科士达 YDC9102H，电池容量 12V 65Ah 共 6 个；消防系统备有双回路及 UPS 电源供电，型号 BYF-PC20，功率 2kw 电池容量 12V24Ah 共 2 个，均有冗余，能满足后期介入后增加的需求。

3、供电及敷设方式

供电线路：从低压配电装置向有关用电设备（或现场控制箱）放射式供电，现场设置机旁控制按钮。敷设方式：在车间内动力及控制电缆沿桥架敷设，室外用电设备线路穿钢管埋地敷设或沿管架在电缆桥架内敷设，然后穿钢管引下至各用电设备，照明线路穿钢管明敷。

4、照明系统

照度标准：各场所照度设计拟按现行国家标准《建筑照明设计标准》（GB/T50034-2024）和《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）执行，标准如下：

正常照明：一般生产区域：75-100lx，控制室及操作室：200-300lx，其余部分按国家照度标准执行。

疏散照明：R22 生产装置、焚烧装置二、氯气库等建筑内疏散照明的地面最低水平照度应符合：1、疏散楼梯间、疏散楼梯间的前室或合用前室、避难走道及其前室、避难间、消防专用通道，不应低于 10.0lx；2、疏散走道、人员密集的場所，不应低于 3.0lx；3、本条上述规定场所外的其他场所，不应低于 1.0lx。

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应满足人员安全疏散的要求，R22 生产装置、焚烧装置二、氯气库等不小于 3h。控制室、配电室应设置备用照明，其作业面的最低照度不应低于正常照明的照度。

根据生产场所的工作性质及环境特征，拟建项目拟采用防腐型防水防尘

灯具, 重要场所(例如: 变配电间、控制室、楼梯间、疏散走道等处) 设置应急照明, 采用应急灯具, 且供电时间不应小于 180min。应急照明照度标准: R22 生产装置区域为 $\geq$ 正常照度的 10% (即 10lx), 氯化工艺关键设备区 100%正常照度, 照度: 75-100lx, 拟防腐材质外壳, 设有防腐涂层: 耐酸、耐氯、耐湿热, 密封: 拟氟橡胶密封圈, 杜绝氯气渗入。

5、主要设备选型

电力变压器: 1#变配电站(依托)内设置有 4 台 SCB13M-2000KVA Un: 10/0.4KV Uk%: 6.0%干式变压器, 其中一台为全厂保安电源用的专用变压器; 2#变配电站(依托)内设置一台 SCB13M-1600KVA Un: 10/0.4KV Uk%: 6.0%干式变压器

高压开关柜: KYN28A-12 (Z) 型

低压配电柜: GCK 型

动力配电箱: BXQ53

电缆: YJV-12kV, (ZR、NH) YJV-1kV, (ZR) kVV-500V

电线: (ZR) BV-450/750V

照明配电箱: PZ30、BXM51 型

软启动器: JJR 型

灯具: 荧光灯、BAD51 型防爆灯

6、防雷、防静电接地

(1) 防雷

拟建项目 R22 装置已按二类防雷建(构)筑物, 增加的 R22 装置设备中, 增加设接闪杆安装于被保护物最高点, 杆体、引下线、接地体可靠焊接, 电阻 $\leq 0.03 \Omega$, 接地干线为 50×5 热镀锌扁钢接地线, 接地支线为 30×4 热镀锌扁钢接地线, 接地线埋深 0.8m。接地极采用 50×50×5 热镀锌角钢接地极, 长 2.5m, 顶端距地 0.8m, 屋满足《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010) 相应要求。避雷引下线采用构造柱内四对角主筋(直径不小于 10mm)。所有设备

上的电机均利用专用PE线作接地线,室外设备的金属外壳均需与室外接地干线作可靠连接。

利旧建构筑物防雷检测合格,且在有效期内,详见附件。

7、弱电

(1) 电话通讯系统:根据生产需要,在控制室、配电间、值班室等处设有调度电话,并依托全厂原有的通信系统。

(2) 该公司已根据《安全防范工程技术规范》GB50348-2014、《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》(AQ3035-2010)、《危险化学品重大危险源罐区现场安全监控装备设置规范》(AQ3036-2010)等规范标准要求,在全厂设置视频监控系统,视频显示终端位于控制室内,视频监控系统可对全厂生产进行监控管理。在 R22 装置、R32 装置、TEE 装置、PTFE 厂房、氯气钢瓶库等处设置监视点。安装接线接头等全部在防爆、耐腐蚀摄像机护罩内,不能露在护罩外,另电源线、控制线截面均不小于 1.5mm^2 。视频进入中控室后接入视频分配器,分为两路视频信号,一路进入矩阵经分配处理后传输至电视墙,电视墙安装于操作台对面墙上;一路进入硬盘录像机实现保存、控制、远程传输等功能。电视监视系统电源:选用 220VAC、50Hz UPS 电源集中供电。电视监控主线路采用单模光缆 GYTA03。

(3) 火灾报警系统:拟建项目火灾报警采用集中报警系统,消防控制室已设置在中控室,配置火灾报警控制器(联动型)、总线式消防电话主机及智能电源箱各 1 台,CRT 显示系统 1 套。

火灾自动报警控制器配有可充电备用电池组,平时由交流两路电源末端自动切换进行供电,当交流电源停电时自动切换为备用电池组供电。系统选用二总线地址编码系统,主要设备均为编码型设备。火警主机内备用电池容量能满足待机 8h,工作 3h 供电要求。

2.10.2 给排水系统

1、给水系统

(1) 给水水源

拟建项目生产用水水源来自氟盐产业基地供水系统, 厂区供水管管径 DN400, 接氟盐产业基地给水管网(在经一路连接), 供水能力 $450\text{m}^3/\text{h}$, 供水压力 $\geq 0.25\text{MPa}$ 。生活用水水源来自市政自来水管网, 厂区供水主管 DN100, 供水能力 $60\text{m}^3/\text{h}$, 供水压力 $\geq 0.25\text{MPa}$ 。

(2) 给水系统

根据工艺用水对水质、水量的要求, 拟建项目给水系统划分为生产给水系统、生活给水系统、消防给水系统、循环给水系统。

1) 生产给水系统

拟建项目生产用水主要为工艺用水(水洗水等)、地面设备冲洗用水及循环水补充水, 其用水量为 $300\text{m}^3/\text{d}$ 。

2) 生活给水系统

拟建项目员工未增加, 生活用水未增加。

3) 消防给水系统

见本报告 2.10.6 章节。

4) 循环水系统

拟建项目拟增加循环水量为 $200\text{m}^3/\text{h}$, 原循环水总用量约 $1000\text{m}^3/\text{h}$, 厂内循环水系统与厂区其他项目合用, 供水水温 32°C , 回水水温 37°C 。供水水压 0.40MPa , 回水余压 0.20MPa 。

现在循环水泵 3 台(两用一备): 2 台 $700\text{m}^3/\text{h}$, 1 台 $1500\text{m}^3/\text{h}$, 功率 175kW , 循环水冷却系统能够满足拟建项目需求。

2、排水系统

拟建项目污水实行清污分流, 根据排水来源及排水水质, 排水划分为生产污水排水系统、雨水系统。

(1) 生产污水排水系统

生产废水主要为工艺装置产生的废水、设备及地面冲洗废水, 收集至厂

区现有的污水处理系统进行处理,达标后排入园区污水管,原污水处理池处理能力 $200\text{m}^3/\text{h}$,原已建项目使用约 $80\text{m}^3/\text{h}$,本项目最大排水量 $5\text{m}^3/\text{h}$,故能满足本项目污水处理能力。

(2) 生活污水排水系统

拟建项目人员未增加,生活污水未增加,排出的生活污水经化粪池预处理、食堂排出的污水经隔油池预处理,之后经管道收集重力流排至界区外氟盐化工产业基地污水管网。

(2) 事故水排水系统

依据《关于督促化工企业切实做好几项安全环保重点工作的紧急通知》(安监总危化[2006]10 号)的有关规定,各类化工企业应有事故状态下“清净下水”的收集、处置措施,处理不合格不得排放。

火灾时产生的消防排水的重力流污水管采用雨水管道排水,厂区雨水系统末端设置切断阀,事故状态下切断外排阀门,污染的事故水全部进入厂区事故水池。

企业已建事故水池 1 座,位于厂区西北侧,厂区污水处理设施的北侧,容积 4000m^3 ,收集事故状态下产生的消防废水以及受污染后的初期雨水,一次最大事故污水量为 3850m^3 ,包括消防污水和事故期间最大雨水,该水池能够满足拟建项目事故水的收集需要。

2.10.3 供热系统

拟建项目蒸汽由园区供汽,依托原有蒸汽管网,供汽能力为 40 吨/小时,蒸汽管径为 DN300,压力为 0.9MPa,拟建项目蒸汽用量为 6 吨/小时,厂区原有项目蒸汽用量为 20 吨/小时,因此能满足拟建项目的用汽需求。

2.10.4 供气系统

1、压缩空气

拟建项目依托厂区原有空压站一座,配备三台 JS-75AZ 型螺杆空压机(两用一备),空气由螺杆压缩机压缩至 0.8MPa 经储气罐后分两路,一路经 C 级、A 级精密过滤器,微热再生吸附式干燥机,最后经 T 级精密过滤器后送

至杂用空气储罐，供各装置正常生产用气；另一路经 C 级、A 级精密过滤器，微热再生吸附式干燥机，T 级精密过滤器后送至仪表用气储罐，供各装置仪表用气，螺杆空压机单台排气量 $10\text{Nm}^3/\text{min}$ ($600\text{Nm}^3/\text{h}$)，额定排气压力 0.8MPa ，配备 1 个杂用空气储罐，容积为 60m^3 ；1 个仪表用气储罐，容积为 60m^3 ，压力均为 0.6MPa 。原项目生产压缩空气（主要用于吹扫）的最大瞬时用量约 $440\text{Nm}^3/\text{h}$ ，拟建项目增加 $100\text{Nm}^3/\text{h}$ ，增加后共 $540\text{Nm}^3/\text{h}$ ；仪表空气的最大瞬时用量约 $550\text{Nm}^3/\text{h}$ ，拟建项目增加 $50\text{Nm}^3/\text{h}$ ，增加后共 $600\text{Nm}^3/\text{h}$ ；故原有两用一备，单台排气量 $10\text{Nm}^3/\text{min}$ ($600\text{Nm}^3/\text{h}$) 的空压机，能满足原项目及拟建项目压缩空气用量需求。

2、氮气

厂区原有制氮机两台，氮气流量 $\geq 280\text{Nm}^3/\text{h}$ ，氮气压力 $\geq 0.6\text{MPa}$ ，氮气纯度 $\geq 99.999\%$ ，氧含量 $\leq 10\text{ppm}$ 。厂区原有项目高纯氮用量为 $80\text{Nm}^3/\text{h}$ ，本项目高纯氮用量为 $10\text{Nm}^3/\text{h}$ ，因此能满足拟建项目高纯氮用量需求。

2.10.5 供冷系统

拟建项目生产装置用冷媒包括 7°C 低温水、 -5°C 冷冻盐水、 -15°C 冷冻盐水、 -15°C 直冷和 -35°C 直冷、 -45°C 直冷等 6 种，增加生产装置制冷量需求如下表所示：

表 2.10-5 装置制冷量需求统计表

序号	名称	7°C 低温水 (KW)	-5°C 冷冻盐水 (KW)	-15°C 冷冻盐水 (KW)	-15°C 直冷 (KW)	-35°C 直冷 (KW)	-45°C 直冷 (KW)	备注
1	R22装置	50	232	-	600	600	400	

表 2.10-6 冷冻车间制冷能力一览表

冷媒规格	载冷剂	温度 ($^\circ\text{C}$)	压力 (MPa)	总流量 (m^3/h)	制冷机组型号	机组数 (台)	总冷量 (KW)	剩余量 (KW)	备注
7°C 低温水	脱盐水	进：12 出：7	1.0	220	螺杆冷水机组 LSVLG8M193TA7	1	1240	300	
-5°C 冷冻盐水	17%氯化钙	进：0 出： -5	1.0	215	螺杆盐水机组 YSVLG8 m ² 34DF7	1	1100	400	
-15°C 冷冻盐水	23.5%氯化钙	进： -10 出： -15	1.0	310	螺杆盐水机组 YSVLG8 m ² 34DH7	2	1580	100	

-15℃直冷	23.5%氯化钙	进: -15 出: 12	0.9~1.4	42528 kg/h	螺杆冷凝机组 LNLVG8 m ² 34H7	2	2220	100	
-15℃直冷	23.5%氯化钙	进: -15 出: 12	0.9~1.4	42528 kg/h	螺杆冷凝机组 LNLVG8 m ² 34H7	1	800	800	二期增加
15℃盐水冷机	23.5%氯化钙	进: -10 出: -15	1.0	310	螺杆盐水机组 YSVLG8 m ² 34DH7	1	2000	2000	二期增加
-45℃直冷	R22	进: -35 出: -3.6	0.9~14	28993 kg/h	双机双极螺杆压缩机组 JZVLGFS37T26T	1	1538	500	
		进: -35 出: 0.2	0.9~14	4216 kg/h	螺杆冷凝机组 LNLGF20C16DJ7	1	217	-	
-35℃盐水机组	R22	进: -35 出: -3.6	0.9~14	28993 kg/h	双机双极螺杆压缩机组 JZVLGFS37T26T	1	2600	2600	二期增加
-35℃直冷机	R22	进: -35 出: -3.6	0.9~14	28993 kg/h	双机双极螺杆压缩机组 JZVLGFS37T26T	1	800	800	二期增加

备注: 二期增加已在本项目前面的二期项目(年产 8700 吨四氟乙烯改建项目)已增加, 前面已预留本项目的功能需求。

拟建项目新增总冷量 2600kW/h, 原有冗余冷量 7095kW/h, 能满足拟建项目需求。

2.10.6 消防、应急系统

建设项目依托原有环状消防管网, 消防给水采用稳高压消防给水系统, 系统管网主干管径为 DN300。在环状管网上设室外防撞调压型室外地上式消火栓, 型号为 SS100/65-1.6, 布置间距不大于 80m, 其间设有阀门控制, 每两个阀门之间的消火栓数量不大于 5 套, 距路边不小于 0.5m, 且不大于 2m, 距建筑物外墙不小于 5m。系统管网由稳压装置将管网压力稳定在 0.5~0.65MPa, 当管网压力低于 0.4MPa 时, 压力联锁开启消防给水主泵。

1、消防用水

依据《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB50160-2008)第 8.4.2 条的规定, 江西中氟化学材料科技股份有限公司全厂占地面积小于 100 万 m², 厂区同一时间内火灾处数为一处, 消防用水量按需水量最大的一处计算。依据《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008(2018 年版), 按 8.4.3 条规定: 消防水量 150L/s, 火灾持续时间 3h, 需水量 1620m³。

原项目消防用水依托于厂区已建的 1400m³ 消防水池 2 座、消防泵房，消防水池设置液位指示，高低限液位报警及超低限联锁自动补水设施。可满足拟建项目消防用水的要求。

2、消防水泵

消防泵房内现配备电动消防泵 3 台，两开一备，流量均 80L/s，拟将备用泵改为 2 台流量均 80L/s 柴油机泵，柴油机的油料储备量应能满足机组连续运转 6h 的要求。另设 2 台消防稳压泵，一用一备，流量 1.1L/s，并配套隔膜式气压罐一套，维持管网压力。

3、灭火器

根据《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005），在厂房、仓库及罐区配置一定数量的手提式磷酸铵盐干粉灭火器。移动式灭火器应设置在明显和便于取用的地点，且不影响安全疏散，并应设置稳固，其铭牌必须朝外。

建议在下一步设计中具体设置灭火器材数量，改建部分改变灭火器材的布置位置。

4、应急救援器材和劳保用品

拟建项目使用高毒危害的有毒气体氟化氢、剧毒气体氯气，且形成重大危险源。根据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》GB30077-2023，该公司目前人数 293 人，营业收入 3 亿-4 亿间，该项目危险化学品单位类别为第二类危险化学品单位。根据《气体防护站设计规范》（SY/T6772-2009）判定，依据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》SH/T 3047-2021，项目设置氯气（剧毒）、氟化氢（高毒），属于急性毒性极度/高度危害的有毒气体，企业属于中型企业，应设置气防站，但项目位于化工园区，园区统一设置公共气防站且能满足 5 分钟内到达现场的，企业可配套设置气防点，且需与园区气防站建立联动机制，依据 GB30077-2023《危险化学品单位应急救援物资配备要求》，拟建项目气防站应急救援物资配备如下表：

表 2.10.6-1 气防站已有装备配置检查表

序号	物料名称	规格&型号	单位	数量	配置地点
1.	轻型防化服 (黄色 PVC)		套	2	R22 应急柜 (依托)
2.	防酸碱手套	橡胶或乳胶类聚合材料	双	2	
3.	酸碱防护鞋	橡胶或乳胶类聚合材料	双	2	
4.	防冲击面罩	有机玻璃正面防护	副	2	
5.	安全带	双钩五点式 (长)	副	1	
6.	警戒带	50 米/盒	盒	2	
7.	正压式空气呼吸器	配气瓶	套	2	AHF 罐区 应急柜 (依托)、拟建 项目 R22 装置距 AHF 罐区 <50m, 拟建 项目均依 托
8.	重型防护服		套	2	
9.	酸碱防护鞋 (配重型防护服)		双	1	
10.	酸碱防护鞋	橡胶或乳胶类聚合材料	双	2	
11.	轻型防化服		套	2	
12.	防冲击面罩	有机玻璃正面防护	副	2	
13.	防酸手套	橡胶或乳胶类聚合材料	双	2	
14.	警戒带	50 米/盒	盒	2	
15.	消防扳手		副	2	
16.	轻型防化服 (黄色 PVC)		套	2	TFE 应急柜 (依托)
17.	防酸碱手套	橡胶或乳胶类聚合材料	双	2	
18.	酸碱防护鞋		双	2	
19.	防冲击面罩	有机玻璃正面防护	副	2	
20.	安全带	双钩五点式 (长)	副	1	
21.	耐高温手套		双	2	
22.	警戒带	50 米/盒	盒	2	
23.	安全带	双钩五点式 (长)	副	1	公用工程 应急柜 (依托)
24.	警戒带	50 米/盒	盒	2	
25.	防冲击面罩	有机玻璃正面防护	副	2	
26.	防酸碱手套	橡胶或乳胶类聚合材料	双	2	
27.	酸碱防护鞋	橡胶或乳胶类聚合材料	双	4	
28.	正压式空气呼吸器	配气瓶	套	2	
29.	电动送风式长管呼吸器 (双人)		台	2	检维修中 心应急柜 (依托)
30.	防酸碱手套		双	2	
31.	轻型防化服 (黄色 PVC)		套	2	
32.	防冲击面罩	有机玻璃正面防护	副	2	
33.	绝缘手套 (10KV)		双	2	
34.	绝缘雨鞋 (10KV)		双	2	
35.	救生软梯	10 米	副	1	
36.	全封闭重型防护服 (耐酸碱)	(配 2 套正)	套	2	
37.	安全绳	15 米、20 米、30 米	根	各 2 根	
38.	安全带		副	2	

序号	物料名称	规格&型号	单位	数量	配置地点
39.	充气泵		台	1	中控室(依托)
40.	全封闭重型防护服(耐酸碱)		套	1	
41.	酸碱防护鞋(配重型防护服)		双	4	
42.	正压式空气呼吸器	配气瓶	套	2	
43.	担架		副	2	
44.	消防扳手		把	9	
45.	敌福特灵	5L/瓶, 氢氟酸灼伤特效药	瓶	1	
46.	轻型防化服(黄色 PVC)		套	4	
47.	防冲击面罩	有机玻璃正面防护	副	4	
48.	防酸碱手套	橡胶或乳胶类聚合材料	双	6	
49.	酸碱防护鞋	橡胶或乳胶类聚合材料	双	4	
50.	安全带	双钩五点式(长)	副	2	
51.	警戒带	50 米/盒	盒	2	
52.	耐高温手套		双	4	
53.	低温防冻伤手套		双	2	
54.	轻型防化服(黄色 PVC)		套	2	分析个人防护(依托)
55.	正压式空气呼吸器	配气瓶	套	2	
56.	防冲击面罩	有机玻璃正面防护	副	2	
57.	防酸碱手套	橡胶或乳胶类聚合材料	双	2	
58.	酸碱防护鞋	橡胶或乳胶类聚合材料	双	2	
59.	耐高温手套		双	2	

2.10.7 储存

表 2. 10. 7-1 拟建项目主要原辅材料及产品情况一览表

原辅材料包装、规格(%)	物质形态	火灾类别	储存方式	储存位置	
三氯甲烷	液	戊	储槽	原料罐组	远离火种、热源。三氯甲烷储罐区设置围堰, 地面进行防渗透处理, 设置三氯甲烷储罐液位高高(80%)联锁停三氯甲烷卸车泵, 三氯甲烷储罐液位低低(5%)联锁停三氯甲烷打料泵。
氟化氢	液	戊	储槽	氟化氢罐组	氟化氢储罐液位高高(71%)跟联锁卸车切断阀, 设置压力 0.6MPa 联锁关闭卸车切断阀, 氟化氢储罐液位 72%联锁卸车切断阀(SIS)
液氯(100%)工业一级品	液	乙	钢瓶	液氯钢瓶库, 1000kg/瓶	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不超过 30℃, 相对湿度不超过 80%。应严格执行毒品“五双”管理制度, 库东侧设有一套碱液的氯气吸收装置, 并设置事故状态现场或泄漏联锁自动启动, 吸收事故状态下泄漏的氯气
R23(副反应产物)	液	戊类	-	焚烧装置二焚烧	-

原辅材料包装、规格 (%)	物质形态	火灾类别	储存方式	储存位置	
4%氢氟酸 (副产品)	液	戊类	立式储罐	戊类罐区, 6 × 100m³ 储罐	氢氟酸储存区设置围堰, 地面进行防渗透处理, 并配备倒装罐或储液池。储存区应备有合适的材料收容泄漏物, 氢氟酸储罐液位高高 (80%), 联锁停氢氟酸卸车泵; 氢氟酸储罐液位低低 (5%) 联锁停氢氟酸打料泵
五氯化铋 (副产品)	液	戊类	钢瓶,	不存储 (系统开车前制备, 批次较少, 产出就外运)	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。保持容器密封。应与易 (可) 燃物、醇类、食用化学品分开存放, 切忌混储
30%盐酸	液	戊类	立式储罐	盐酸罐区, 6 个 Φ8920*11880 (700m³) 储罐	盐酸储存区设置围堰, 地面进行防渗透处理, 并配备倒装罐或储液池。储存区应备有合适的材料收容泄漏物, 盐酸储罐液位高高 (80%), 联锁停盐酸卸车泵; 盐酸储罐液位低低 (5%) 联锁停盐酸打料泵

备注: 其他原辅材料及副产品储存区域均依托原有, 未发生改变。

2.10.8 分析化验

拟建项目分析化验依托该公司化验室及理化分析室 (已建), 其内建有分析化验室及分析仪器等设施, 配备必要的分析检测仪器和人员, 负责拟建项目常规化验工作。对生产中的原材料、中间产品和最终产品的各项理化指标进行检测, 对生产用水及污水进行检测, 通过分析、检测手段, 对整个生产工艺过程进行监测, 以确保产品质量, 确保生产正常进行。分析化验室针对物品储存、使用及其管理设置墙上管理制度。

2.10.9 检维修

1、机修

拟建项目所用设备大多数为国产化设备, 有一定数量的静设备和动设备。为保证正常生产及做好设备的维修、保全工作, 因此需配置一定数量的维修人员, 拟建项目维修人员为厂区现有维修人员。

2、仪修

仪表修理负责装置自动化仪表及其它仪表的维修、检验和调校, 以保证仪表稳定、准确、可靠地运行, 保证在线仪表的完好无损, 不断提高过程仪表的完好率、开表率。根据日常仪表维修的需要, 除需购置必要的仪表维修

校验仪器及工具外，应配置相应的仪表维修人员，拟建项目仪表维修人员为厂区现有维修人员。

3、电修

电修是为电焊设备及电气设备的检修服务的。电修内容包括对电气设备上某些主要部件加以修理、更新、调整并清除已经发现而且能就地处理的缺陷，因此应配置相应的电气维修人员，拟建项目电气维修人员为厂区现有维修人员。

2.11 组织机构及劳动定员

1、组织机构

(1) 组织机构

该公司采用厂部、车间、工段三级管理形式，成立了安全生产领导小组、应急救援指挥领导小组和安全检查隐患排查治理小组，制定有各级各类人员的安全责任制、安全操作规程、安全管理制度和安全生产事故应急救援预案。

(2) 生产班制及定员

拟建项目依托原有人员。工作制度为 300 天/年，四班三运转。

表 2.11-1 生产班制和劳动定员

职位/岗位	当班人数		总人数		备注
	原有	本次新增	原有	本次新增	
产线经理	1 人	0 人	1 人	0	
生产主管	1 人	0 人	1 人	0 人	
班长	每班 1 人	0 人	4 人	0 人	
控制室 DCS 操作员	每班 2 人	每班 0 人	8 人	0 人	不在车间
R22 装置一现场操作员	每班 1 人	每班 0 人	4 人	0 人	
巡检员	每班 1 人	每班 0 人	4 人	0 人	
工艺工程师	2 人	0 人	2 人	0 人	
总人数	9 人	0 人	24 人	0 人	

公司生产车间实施 4 班 3 倒，由上表可知，同一时间各车间现场操作人员小于或等于 2 人，安全专员、设备工程师等依托原有项目人员，符合要求。

2、职工培训

拟建项目所需生产骨干人员由该公司统一调派，全部为高中毕业以上，

大中专院校毕业拟占 40%以上。

生产工人(含换岗等)必须在公司旧生产基地严格培训,考试合格后方可持证上岗。全部工程技术人员和主要技术工人拟参加工程建设的全过程,以利试车投产、生产装置生产正常运转。

2.12 三废治理措施

1、废气

拟建项目生产装置排放的废气和废液总结如下表所示:

表 2.12-1 废气、废液排放一览表

序号	废物名称	温度 /℃	压力 /MPa	排出地点	排放量			组成及含量		处理意见
					单位	正常	最大			
一	废气									
1	尾气	60	0.07	尾气塔顶	kg/h	20	100	R23	240t/a（含一期）	焚烧处理
								R21	24.5t/a	
								氯化氢精馏尾气（水气等）	393.5t/a	

由上表可知废气正常焚烧量为 20kg/h, 事故状态为非正常处理量约为 100kg/h, 焚烧装置一、焚烧装置二按照每套处理量为 110kg/h 设计, 设有 2 套焚烧装置, 正常单套能满足焚烧要求, 焚烧装置二验收通过后, 能满足焚烧装置一故障后, 依然能处理的需要, 故能满足建设项目需求。

废气中的 R23 进行焚烧处理, (焚烧装置一或在未验收的焚烧装置二, 废气直接进入炉内, 在炉内在有天然气条件下根据燃烧 3T1E (温度、时间、涡流、空气过剩系数) 原则充分氧化、热解、燃烧, 使有机物破坏去除率达到 99.99% 以上, 燃烧温度维持在 1250℃ 左右。

废气、废液经过高温分解无害化, 其工艺所产生烟气达标排放, 按照《危险废物焚烧污染控制标准》(GB 18484-2020), 烟气排放值如下:

表 2.12-2 烟气排放一览表

序号	项目	单位	限值	备注
1	烟尘	mg/Nm ³	<30	

序号	项目	单位	限值	备注
2	氯化氢	mg/m ³	<50	
3	氟化氢	mg/m ³	<2.0	
4	氮氧化物	mg/m ³	<400	
5	噪声	dB	≤85	焚烧区周围 1 米处
6	二恶英类	ng/m ³	<0.1TEQ	

按GB 18484-2020: 焚烧量≤300kg/h, 排气筒最低允许高度 25m。该公司的烟囱高度为 35m。焚烧炉排气筒按GB/T16157 要求, 设永久采样孔, 安装用于采样和测量的设施, 安装烟气在线监测设备, 远程测量排放烟气。

2、废水

拟建项目废水主要有工艺废水和生活污水, 工艺废水主要来自于催化剂碱洗塔废水、R22 生产线碱洗废水、车间真空泵用水、车间地面清洗水、循环冷却废水、分析化验废水、机修废水和生活污水。拟建项目废水通过管道输送至废水处理系统处理, 达标后排入园区污水站统一处理。

生产废水进入厂区污水处理站经调节池+一级反应池+一级絮凝沉淀池+二级反应池+二级混凝沉淀池+中转池+过滤器工艺处理, 生活污水、餐饮废水经隔油池、化粪池预处理后, 生产区送往污水预处理设施的生产污水均采用压力流输送, 管道埋地。厂区新建的污水预处理设施, 根据所排废水量以及废水组分, 采用中和、絮凝沉淀和生物接触氧化工艺技术进行处理, 处理能力 200t/h, 能够满足拟建项目要求。

3、固废

拟建项目固体废物主要为膜过滤过程中产生的废催化剂、高沸物、废机油、润滑油、含油废劳保用品、化验室废液和废药剂、焚烧残渣、废弃活性炭、废硅胶中产生的滤渣、原材料包装袋和员工的生活垃圾等。

1)、生活垃圾

项目不新增劳动人员。

2)、工业固废

(1) 原料包装袋、包装桶

项目生产过程原料采用袋装和桶装，废旧包装材料产生量约为 3t/a，而其中约 1t/a 包装材料与含有氟化物、锑原料直接进行接触，根据《国家危险废物名录（2021 年版）》，沾染危废的废包装内袋属于危险废物，危废类别为 HW49，危废代码为 900-041-49，危险废物定期交给有资质单位处置；其余 2t/a 包装材料属于一般工业固废，定期厂家回收。

(2) 废催化剂 (S1-1)

根据工艺物料平衡核算，项目 R22 生产过程中产生的废催化剂的量为 23.78t/a，主要成分为五氯化锑、氯化氢、有机氟化物，根据《国家危险废物名录（2021 年版）》，废催化剂属于危险废物，危废类别为 HW45，危废代码为 261-084-45，危险废物定期交给有资质单位处置。

(3) 高沸物 (S1-2)

根据工艺物料平衡核算，项目 R22 生产过程中产生的高沸物的量为 52.29t/a，主要成分为有机氟化物和水，根据《国家危险废物名录（2021 年版）》，高沸物属于危险废物，危废类别为 HW45，危废代码为 261-084-45，危险废物定期交给有资质单位处置。

(4) 废机油、润滑油

项目厂区设备维护、更换和拆解过程中会产生废机油、废润滑油，半年检修一次，产生量分别为 0.3t/a、0.6t/a，废机油、废润滑油为《国家危险废物名录(2021 年版)》中的危险废物，废类别为 HW08，危废代码为 900-249-08，经统一收集后交由有资质单位处置。

(4) 含油废劳保用品

项目员工操作和设备检修时会产生含油的抹布、手套等废劳保用品，产生量约为 0.01t/a，根据《国家危险废物名录（2021 年版）》，其属于危险废物（HW49 废物代码为 900-041-49），该部分废物建议企业统一分类收集好后交由有资质单位处置。

(5) 化验室废液和废药剂

项目会对生产的含氟高分子材料产品进行质量检测,检测后会产生废液和化验室废弃药品,废液产生量为 0.9t/a、废药剂产生量约 0.1t/a,根据《国家危险废物名录(2021 年版)》中的危险废物,废类别为 HW49,危废代码为 900-047-49,经统一收集后交由有资质单位处置。

(6) 生产过程产生的精馏残渣和前馏分等有机氟材料及焚烧后产生的焚烧残渣

拟建项目生产过程是产生有机物料、精馏残液和前馏分等含氟高分子材料,产生量 944.977t/a,统一收集暂存后导入焚烧设施进行焚烧处置,焚烧后产生微量的焚烧残渣,依据设计资料和企业运行情况,残渣类约为投料焚烧物料的 0.1%。则焚烧残渣产生量为 0.945t/a,主要成分为有机氟化物,根据《国家危险废物名录(2021 年版)》,焚烧残渣属于危险废物,危废类别为 HW45,危废代码为 261-084-45,危险废物定期交给有资质单位处置。

(7) 污水处理站污泥

污水处理站污泥产生量类比一期项目实际产生量,同时依据企业生产工况和拟建项目产能计算,污泥产生量约为 1600t/a,主要成分为氟化钙、氢氧化钙等,类比原有项目环评属于 II 类一般工业固废。依据企业实际生产情况,每次污水处理站污泥委托利用方定期处理,主要用于建筑材料生产原料,不进行暂存。

3) 危废间

该公司在产品仓库内东部隔出了一危废间,对公司产生的危险废物进行贮存管理,危废间占地面积为 75 m²,有效暂存面积 50 m²,最大堆高 1m,有效库容为 50m³,满负荷贮存量约为 50t,转运周期 1 个月,该暂存库严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)及其修改单的要求设计、建造和管理。一期工程危废产生量为 367.464t/a,拟建项目危废产生量 96.98t/a,共计 464.444t/a,每周期需最大暂存危废 40t,一期工程暂存能力为

60t，因此原有的危废暂存库能够满足改建后全厂危废的暂存需求。

拟建项目危废储存于危废间，送有资质的危险废物处理单位处理；一般固废（滤渣）储存于危废间，外售综合利用；员工生活垃圾通过环卫部门定期清运。

第三章 危险、有害因素的辨识结果及依据说明

危险是指可能造成人员伤亡、职业病、财产损失、作业环境破坏的根源或状态。危害是指特定危险事件发生的可能性与后果的结合。危害因素是指能对人造成伤亡或对物造成突发性损坏的因素，强调突发性和瞬间作用。从其产生的各类及形式看，主要有火灾爆炸、中毒和窒息、灼烫等。

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，强调在一定范围内的积累作用。主要有毒物、噪声与振动、粉尘伤害、高温及热辐射等。

能量，有害物质的存在是危险，有害因素的产生根源，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。能量，有害物质的失控是危险，有害因素产生的条件，失控主要体现在设备故障，人为失误，管理缺陷，环境因素四个方面。

通过对该企业有关资料的分析，确定本企业的主要危险，有害因素的种类，分布及可能产生的方式和途径。

3.1 物料固有的危险、有害因素分析

1、拟建项目原辅料、产品、副产品、副产物、中间产物是生产系统重要的实体要素。这些物质主要分为易燃易爆物质和毒性物质，易燃易爆物质是火灾、爆炸事故危险有害因素，毒性物质是中毒和职业病有害因素。因此，首先要对其进行辨识。

拟建项目涉及的原辅料有：氯、三氯甲烷、无水氟化氢、氢氧化钠溶液、锑块、中间产品：二氟一氯甲烷（R22）、五氯化锑，副产品：30%盐酸、4%氢氟酸、五氯化锑，副反应产物：三氟甲烷（R23，焚烧处理）。生产过程中还涉及到氮气（压缩的）、氯化氢（产生后立即与常温脱氧脱盐水冷凝与氯化氢形成副产物盐酸）、三氯化锑（少量在副产五氯化锑中）、二氟一氯甲烷（R21，副反应产物）等。

2、根据《危险化学品目录》(国家安监局等 10 部门公告 2015 年第 5 号, 2015 年版, 应急管理部等 10 部门公告 2022 年第 8 号调整)进行辨识, 拟建项目涉及的危险化学品有: 氯、盐酸、氢氧化钠溶液[含量 $\geq 32\%$]、三氯甲烷、二氟一氯甲烷、氟化氢[无水]、氢氟酸、五氯化锑、三氟甲烷(R23)、氮[压缩的]、氯化氢(产生后立即与常温脱氧脱盐水冷凝与氯化氢形成副产物盐酸)等。

3、拟建项目涉及的主要危险化学品固有危险、有害因素见下表。

说明: 表中所列物质为列入《危险化学品目录》(国家安监局等 10 部门公告 2015 年第 5 号, 2015 年版, 应急管理部等 10 部门公告 2022 年第 8 号调整)里的危险化学品, 火灾危险性类别依据《石油化工企业设计防火标准》(GB50160-2008)(2018 年版)、《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)(2018 年版)等。

表 3.1-1 拟建项目涉及的主要危险化学品固有危险、有害因素

序号	物质名称	相态	密度/ 相对水	沸点 (℃)	凝点 (℃)	闪点 (℃)	自燃点 (℃)	职业接触限值 mg/m ³	爆炸极 限 (v%)	火灾危 险类别	危险性类别
1.	液氯	液	1.47	-34.5	-101	-	-	1 (MAC)	-	乙类	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
2.	盐酸	液	1.20	108.6	-114.8 (纯)	-	-	7.5 (MAC)	-	戊类	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
3.	氢氧化 钠溶液	液	1.33	145	318.4 (纯)	-	-	2 (MAC)	-	戊类	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
4.	三氯甲 烷	液	1.50	61.3	-63.5	-	-	20 (PC-TWA)	-	戊类	急性毒性-吸入,类别 3 皮肤腐蚀/刺激,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2 致癌性,类别 2 生殖毒性,类别 2 特异性靶器官毒性-反复接触,类别 1
5.	二氟一 氯甲烷	气	1.18	-40.8	-146	-	-	3500 (PC-TWA)	-	戊类	加压气体 严重眼损伤/眼刺激,类别 2B 生殖毒性,类别 1B 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3 (麻醉效应) 危害臭氧层,类别 1

序号	物质名称	相态	密度/ 相对水	沸点 (°C)	凝点 (°C)	闪点 (°C)	自燃点 (°C)	职业接触限值 mg/m ³	爆炸极 限 (v%)	火灾危 险类别	危险性类别
6.	氟化氢	气或液	1.15	19.5	-83.7	-	-	2 (MAC)	-	戊类	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
7.	氢氟酸	液	1.13	19.5	-83.7	-	-	2 (MAC)	-	戊类	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
8.	五氯化锑	液	2.34	140 (分解)	2.8	-	-	-	-	戊类	急性毒性-吸入,类别 1 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 危害水生环境-长期危害,类别 2
9.	氮气 (压缩的)	气	0.97 (空气=1)	-195.6	-209.8	-	-	-	-	戊类	加压气体
10.	三氟甲烷 (R23)	气	1.52 (空气=1)	-484	-155	-	-	20 (PC-TWA)	-	戊类	加压气体 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3 (麻醉效应)
11.	氯化氢	气	1.639 (空气=1)	-85	-114.2	-	-	7.5 mg/m ³	-	戊类	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

序号	物质名称	相态	密度/ 相对水	沸点 (℃)	凝点 (℃)	闪点 (℃)	自燃点 (℃)	职业接触限值 mg/m ³	爆炸极 限 (v%)	火灾危 险类别	危险性类别
12.	三氯化铋	固体	3.14	223.5	73.4	-	-	0.5 (PC-TWA)	-	戊类	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 危害水生环境-长期危害,类别 2
13.	二氯一氟甲烷	气态	1.48 (空气=1)	8.9	-135	-	-	40 (PC-TWA)	-	戊类	加压气体 严重眼损伤/眼刺激,类别 2B 生殖毒性,类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3 (麻醉效应) 特异性靶器官毒性-反复接触,类别 1 危害臭氧层,类别 1

3.2 特殊化学品辨识结果

1、监控化学品辨识

根据《各类监控化学品名录》(中华人民共和国工业和信息化部令第 52 号) 进行辨识, 拟建项目不涉及监控化学品。

2、易制毒化学品辨识

根据《易制毒化学品管理条例》(国务院令〔2018〕第 703 号修改) 等进行辨识, 拟建项目不涉及第一类易制毒化学品, 三氯甲烷为第二类易制毒化学品, 第三类易制毒化学品盐酸。

3、剧毒化学品辨识

根据《危险化学品目录》(国家安监局等 10 部门公告 2015 年第 5 号, 2015 年版, 应急管理部等 10 部门公告 2022 年第 8 号调整) 进行辨识, 拟建项目涉及的氯、五氯化锑为剧毒化学品。

4、高毒物品辨识

根据《高毒物品目录》(卫法监发〔2003〕142 号) 进行辨识, 拟建项目涉及高毒物品的有高毒物品有氯、氟化氢[无水]、氢氟酸、五氯化锑。

5、重点监管的危险化学品辨识

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》(安监总管三〔2011〕95 号) 和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》(安监总管三〔2013〕12 号) 进行辨识, 拟建项目涉及的重点监管的危险化学品为: 氯、氟化氢、氢氟酸、三氯甲烷。

6、易制爆化学品辨识

根据《易制爆危险化学品名录》(2017 年版) (公安部 2017 年 5 月 11 日公告) 进行辨识, 拟建项目不涉及易制爆危险化学品。

7、特别管控危险化学品辨识

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)) 进行辨识, 拟建项目涉

及特别管控危险化学品有：氯气。

8、爆炸物辨识

根据《危险化学品目录》（国家安监局等 10 部门公告 2015 年第 5 号，2015 年版，应急管理部等 10 部门公告 2022 年第 8 号调整）的规定，拟建项目不涉及爆炸物。

9、可燃性粉尘辨识

拟建项目未涉及可燃性粉尘。

3.3 行业、工艺及设备辨识分析结果

3.3.1 行业分类辨识

根据《国务院安全生产委员会关于印发<涉及危险化学品安全风险的行业品种目录>的通知》（安委[2016]7 号）、《国民经济行业分类》

（GB/T4754-2017）及《国家统计局关于执行国民经济行业分类第 1 号修改单的通知》（国统字〔2019〕66 号）进行辨识，拟建项目属于 C2614 有机化学原料制造。

3.3.2 淘汰落后工艺及设备辨识结果

根据国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展和改革委员会令[2023]第 7 号），拟建项目不属于限制类和淘汰类，属于鼓励类产业。拟建项目的工艺、装备、产品不属于淘汰类。

根据《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）、《淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）》、《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）、《应急管理部办公厅关于印发<淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第二批）>的通知》（应急厅〔2024〕86 号）等，拟建项目不涉及淘汰的工艺和设备。

3.3.3 重点监管的危险化工工艺辨识分析结果

根据《关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三〔2009〕116 号）和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三〔2013〕3 号），拟建项目生产工艺中涉及氯化工艺、氟化工艺为重点监管的危险化工工艺。

辨识分析过程如下。

表 3.3-1 第一步五氯化锑催化剂制备氯化危险工艺辨识

序号	重点监管的危险化工工艺中的氟化工艺特点		第一步五氯化锑催化剂制备反应特点	是否相符
1	反应类型：放热反应		拟建项目反应类型：放热反应	是
2	定义：氯化是化合物的分子中引入氯原子的反应，包含氯化反应的工艺过程为氯化工艺，主要包括取代氯化、加成氯化、氧氯化等。		$5\text{Cl}_2 + 2\text{Sb} \rightarrow 2\text{SbCl}_5$ 属于氯化反应。锑引入了氯原子。	是
3	工艺危险特点	(1) 氯化反应是一个放热过程，尤其在较高温度下进行氯化，反应更为剧烈，速度快，放热量较大； (2) 所用的原料大多具有燃爆危险性； (3) 常用的氯化剂氯气本身为剧毒化学品，氧化性强，储存压力较高，多数氯化工艺采用液氯生产是先汽化再氯化，一旦泄漏危险性较大； (4) 氯气中的杂质，如水、氢气、氧气、三氯化氮等，在使用中易发生危险，特别是三氯化氮积累后，容易引发爆炸危险； (5) 生成的氯化氢气体遇水后腐蚀性强； (6) 氯化反应尾气可能形成爆炸性混合物。	采用液氯生产是先汽化再氯化，一旦泄漏危险性较大	是
4	典型工艺	(1) 取代氯化 氯取代烷烃的氢原子制备氯代烷烃； 氯取代苯的氢原子生产六氯化苯； 氯取代萘的氢原子生产多氯化萘； 甲醇与氯反应生产氯甲烷； 乙醇和氯反应生产氯乙烷（氯乙醛类）； 醋酸与氯反应生产氯乙酸； 氯取代甲苯的氢原子生产苄基氯等。 (2) 加成氯化 乙烯与氯加成氯化生产 1,2-二氯乙烷； 乙炔与氯加成氯化生产 1,2-二氯乙烯； 乙炔和氯化氢加成生产氯乙烯等。 (3) 氧氯化	经对比，与典型工艺四氯化钛类似。	是

序号	重点监管的危险化工工艺中的氟化工艺特点	第一步五氯化锑催化剂制备反应特点	是否相符
	乙烯氧氯化生产二氯乙烷; 丙烯氧氯化生产 1,2-二氯丙烷; 甲烷氧氯化生产甲烷氯化物; 丙烷氧氯化生产丙烷氯化物等。 (4) 其他工艺 硫与氯反应生成一氯化硫; 四氯化钛的制备; 黄磷与氯气反应生产三氯化磷、五氯化磷等。		
辨识分析结果	由上, 拟建项目五氯化锑催化剂制备属于重点监管的危险化工工艺中的氯化工艺。		

表 3.3-2 第二步二氟一氯甲烷 (R22) 生产氟化危险工艺辨识

序号	重点监管的危险化工工艺中的氟化工艺特点		第一步二氟一氯甲烷（R22）反应特点	是否相符
1	反应类型：放热反应		拟建项目反应类型：放热反应	是
2	定义：氟化是化合物的分子中引入氟原子的反应，涉及氟化反应的工艺过程为氟化工艺。氟与有机化合物作用是强放热反应，放出大量的热可使反应物分子结构遭到破坏，甚至着火爆炸。氟化剂通常为氟气、卤族氟化物、惰性元素氟化物、高价金属氟化物、氟化氢、氟化钾等。		$\text{CHCl}_3 + 2\text{HF} \rightarrow \text{CHClF}_2 + 2\text{HCl}$ 属于氟化反应。三氯甲烷引入了氟原子，氟化剂是氟化氢。	是
3	工艺危险特点	反应物料具有燃爆危险性。	无燃爆危险性。	否
		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，引发设备爆炸事故。	是带压放热反应，不及时排除反应热量，易导致超温超压，引发设备爆炸事故。	是
		多数氟化剂具有强腐蚀性、剧毒，在生产、贮存、运输、使用等过程中，容易因泄漏、操作不当、误接触以及其他意外而造成危险。	氟化剂氟化氢为高毒物品，腐蚀性极强，泄漏、操作不当、误接触以及其他意外可能引发危险。	是
4	典型工艺	（1）直接氟化 黄磷氟化制备五氟化磷等。 （2）金属氟化物或氟化氢气体氟化 SbF_3 、 AgF_2 、 CoF_3 等金属氟化物与烃反应制备氟化烃；氟化氢气体与氢氧化铝反应制备氟化铝等。 （3）置换氟化 三氯甲烷氟化制备二氟一氯甲烷；2，4，5，6-四氯嘧啶与氟化钠制备2，4，6-三氟-5-氟嘧啶等。 （4）其他氟化物的制备 浓硫酸与氟化钙（萤石）制备无水氟化氢等。	经对比，与典型工艺相同。	是
辨识分析结果	由上，拟建项目第一步二氟一氯甲烷（R22）合成涉及的氟化反应属于重点监管的危险化工工艺中的氟化工艺。			

3.4 作业场所危险有害因素辨识结果

拟建项目的作业场所主要有 R22 装置（改建）。根据《生产安全事故分类与编码》（GB6441-2025），附件 3.3 通过对工艺过程、设备设施、作业场所等进行辨识，拟建项目生产过程中主要的危险因素是：中毒、灼烫、容器爆炸，此外还存在物体打击、厂（场）内车辆致害、机械致害、起重物致害、起重设备致害、触电、火灾、高处坠落、跌落、坍塌、泄漏、窒息、其他事故等危险因素和有毒物质、腐蚀、噪声与振动、高温及热辐射、低温冻伤、采光照明不良等有害因素。危险有害因素在拟建项目中的分布情况见表 3.4-1。

表 3.4-1 作业场所危险和有害因素分布表

作业场所		危险有害因素类别																		
		物体打击	厂内车辆致害	机械致害	起重物致害	起重设备致害	触电	火灾	高处坠落	跌落	坍塌	泄漏	灼烫	中毒	窒息	高温	其他事故	有毒物质	腐蚀	噪声与振动
R22装置	五氯化铈催化剂生产	√		√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
	R22生产	√		√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
焚烧装置二		√		√			√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
厂内运输			√															√	√	

注：打“√”的为危险/有害因素可能存在。

3.5 危险化学品重大危险源结果

根据本报告附件 3.6，拟建项目生产单元 R22 装置未构成重大危险源，储存单元依托原有。依托的氟化氢罐组构成危险化学品一级重大危险源、依托的戊类罐组构成危险化学品三级重大危险源。

3.6 爆炸危险区域的划分及防爆电气要求

拟建项目各建筑物的火灾危险性分类见下表。

表 3.6-1 各建筑物的火灾危险性分类

序号	作业场所名称	主要介质名称	火灾危险性分类	危险环境

序号	作业场所名称	主要介质名称	火灾危险性分类	危险环境
1	R22装置	氯、三氯甲烷、二氟一氯甲烷、氟化氢[无水]、五氯化锑、R23、氢氟酸、氯化氢、盐酸等	戊类(乙类区域小于5%)	剧毒环境
2	焚烧装置二	TFE、R22、氢氟酸、氯气等	丁类	高毒环境

根据拟建项目的工艺特点及《爆炸危险环境电力装置设计规范》
(GB50058-2014)的要求,对拟建项目不涉及爆炸危险区域。

第四章 安全评价单元的划分结果及理由说明

4.1 评价单元划分原则

- 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，结合拟建项目生产、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。

- 1、外部安全条件单元：选址、周边环境、外部安全防护距离、个人风险和社会风险、多米诺事故效应分析；
- 2、总平面布置单元：总平面布置，建、构筑物，道路；
- 3、主要装置（设施）单元：产业政策、安全可靠、匹配情况、配套情况、“两重点一重大”安全措施、反应安全风险评估判定；
- 4、公用工程单元：供配电、给排水、供热、供冷、供氮；
- 5、安全管理单元：安全管理。

具体评价单元划分及评价方法见下表。

表 4.2-1 评价单元划分及评价方法一览表

序号	评价单元	评价子单元	采用的评价方法
1	外部安全条件单元	选址	安全检查表
		周边环境	安全检查表
		外部安全防护距离	安全检查表
		个人风险和社会风险	定量风险评价法
		多米诺事故效应分析	定量风险评价法
2	总平面布置单元	总平面布置	安全检查表
		建、构筑物	安全检查表
		道路	安全检查表

3	主要装置 (设施)单元	产业政策	安全检查表
		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	安全检查表、预先危险性分析法、作业条件分析法、危险度评价法
		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	
		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	
		“两重点一重大”安全措施	安全检查表
		反应安全风险评估判定	安全检查表
	储存单元		
4	公用工程 单元	供配电	安全检查表、预先危险性分析法
		给排水	
		供热	
		供冷	
		供气	
5	安全管理 单元	安全管理	安全检查表

4.3 安全评价单元划分理由说明

划分评价单元是为评价目标和评价方法服务的，一般以生产工艺、工艺装置、物料的特点和特征与危险、有害因素的类别、分布有机结合进行划分，还可以按评价的需要将一个评价单元再划分为若干子评价单元或更细致的单元。评价单元划分应遵循的原则和方法如下：

- 1、以危险、有害因素的类别为主划分评价单元
- (1) 对工艺方案、总体布置及自然条件、社会环境对系统影响等方面的分析和评价，可将整个系统作为一个评价单元。

(2) 将具有共性危险、有害因素的场所和装置划为一个单元。按危险、有害因素的类别各划分一个单元，再按工艺、物料、作业特点（即其潜在危险、有害因素的不同）划分成子单元分别评价；可按有害因素（有害作业）的类别划分评价单元。
- 2、以装置和物质的特征划分评价单元
- (1) 按装置工艺功能划分。例如，按原料贮存区域、中间产品贮存区域、产品贮存区域、运输装卸区域等划分。

(2) 按布置的相对独立性划分。以安全距离、防火墙、防火堤、隔离带等与（其他）装置隔开的区域或装置部分可作为一个评价单元；贮存区域

内通常以一个或共同防火堤(防火墙、防火建筑物)内的贮罐、贮存空间作为一个评价单元。

(3) 按工艺条件划分评价单元。按操作温度、压力范围的不同,划分为不同的评价单元。

(4) 按贮存、处理危险物质的潜在化学能、毒性和危险物质的数量划分评价单元。

(5) 根据以往事故资料,将发生事故能导致停产、波及范围大、造成巨大损失和伤害的关键设备作为一个评价单元,将危险、有害因素大且资金密度大的区域作为一个评价单元,将危险、有害因素特别大的区域、装置作为一个评价单元,将具有类似危险性潜能的单元合并为一个大的评价单元。

3、依据评价方法的有关具体规定划分

如安全检查表法按范围进行划分,例如按照选址,周边环境,外部安全防护距离,总平面布置,建、构筑物,道路,产业政策,“两重点一重大”安全措施等问题分类划分评价单元。

第五章 采用的安全评价方法及理由说明

5.1 评价方法选择说明

根据项目的基本情况及危险、有害因素分析辨识，拟建项目主要危险因素是火灾、爆炸和中毒与窒息，因此，采用安全检查表法进行项目符合性评价；预先危险性评价法对项目各单元中存在的危险、有害及其可能发生的途径、危险程度及发生的可能性进行系统分析，确定其风险程度。

5.2 评价方法选择

根据拟建项目的危险、有害因素的具体特点或实际情况，本评价项目采用安全检查表、预先危险性分析法、危险度评价法、作业条件危险性评价法等方法进行分析评价，并运用系统工程的原理和方法辨识出影响系统安全的各种事件（包括人、机、物、环境）出现的条件以及可能导致的后果，进而提出安全对策措施，使危险危害降到人们可以接受的程度。

表 5.2-1 安全评价方法选用理由说明

序号	评价方法	范围	理由说明
1	安全检查表法	选址，周边环境，外部安全防护距离，总平面布置，建、构筑物，道路，产业政策，“两重点一重大”安全措施，反应安全风险评估判定，公用工程，安全管理等	根据法规、标准制定安全检查表，对类比装置进行现场（或设计文件）的检查，可预测建设项目在运行期间可能存在的缺陷、疏漏、隐患，并原则性的提出装置在运行期间（或工程设计、建设）应注意的问题。
2	预先危险性分析法	主要装置（设施）、公用工程	预先危险性分析是进一步进行危险分析的先导，是一种宏观概略定性分析方法。在项目发展初期使用 PHA 有以下优点：①方法简单易行、经济、有效。②能为项目开发组分析和设计提供指南；③能识别可能的危险，用很少的费用、时间就可以实现改进； 适用范围：预先危险性分析适用于固有系统中采取新的方法，接触新的物料、设备和设施的危险性评价。该法一般在项目的发展初期使用。当只希望进行粗略的危险和潜在事故情况分析时，也可以用 PHA 对已建成的装置进行分析。
3	定量风险评价方法	个人风险和社会风险、多米诺事故效应分析	根据相关标准规范确定外部安全防护距离，评价项目与周边环境的外部安全防护距离是否符合规范要求。
4	作业条件	主要装置（设施）	作业条件危险性评价法用与系统风险有关的三种

	危险性评价法		因素指标值之积来评价操作人员伤亡风险大小，这三种因素是 L：事故发生的可能性；E：人员暴露于危险环境中的频繁程度；C：一旦发生事故可能造成的后果。给三种因素的不同等级分别确定不同的分值，再以三个分值的乘积 D 来评价作业条件危险性的大小。即： $D=L \times E \times C$ 。
5	危险度评价分析法	主要装置（设施）	危险度评价法是指对建设工程或装置各单元和设备的危险度进行分级的安全评价方法，该方法主要是通过评价、分析装置或单元的“介质”、“容量”、“温度”、“压力”、“操作”等 5 个参数而对装置或单元进行危险度分级的，进而根据装置或单元危险程度而采取相应的安全对策措施。

第六章 定性、定量分析危险、有害程度的结果

6.1 固有危险程度的定性、定量分析结果

针对生产工艺单元、储存装置和装卸设施单元存在的化学品数量情况定量计算其固有危险程度。

拟建项目未涉及爆炸性化学品，未涉及可燃性化学品，涉及毒性、腐蚀性化学品。

1) 具有毒性、腐蚀性的化学品的浓度及质量

表 6.1-3 毒性、腐蚀性化学品的浓度及质量表

序号	名称	数量/ (t)	状态	主要危险有害性	所在作业场所/部位	操作条件		备注
						温度 (℃)	压力 (MPa)	
1.	氯	0.5	液/气	毒性	R22 装置	80	1.0	
2.	30%盐酸	0.2	液	腐蚀性、毒性	R22 装置	常温	常压	
3.	32%氢氧化钠溶液	240	液	腐蚀性、毒性	R22 装置	常温	1.4	
4.	三氟甲烷	36.75	液	急性毒性-吸入, 类别 3	R22 装置	常温	0.6	
5.	二氟一氯甲烷	11.5	液/气	毒性	R22 装置	常温	1.5	
6.	氟化氢	0.1	液	毒性	R22 装置	常温	2.0	
7.	氢氟酸	10	液	腐蚀性、毒性	R22 装置	常温	常压	
8.	五氯化锑	5	液	毒性	R22 装置	80	1.8	

6.2 风险程度的定性、定量分析结果

6.2.1 建设项目出现具有爆炸性、可燃性、毒性的化学品泄漏的可能性

该项目涉及的物料中氯、盐酸、氢氧化钠溶液[含量≥32%]、氟化氢[无水]、氢氟酸、五氯化锑具有腐蚀性；氯、氟化氢[无水]、氢氟酸、五氯化锑等属于有毒物质。

生产中容易发生泄漏的设备归纳为 6 类，即管道、阀门、泵、储罐和贮槽。从人一机系统来考虑造成各种泄漏事故的可能性，原因主要有 4 类：

1) 设计失误

(1) 基础设计错误，如地基下沉，造成容器底部产生裂缝，或设备变

形、错位等;

- (2) 选材不当,如强度不够,耐腐蚀性差、规格不符等;
- (3) 布置不合理,如泵和输出管没有弹性连接,因振动而使管道破裂;
- (4) 储罐、贮槽未设置液位计,进料时冒顶溢出。

2) 设备方面

- (1) 加工不符合要求,或未经检验擅自采用代用材料;
- (2) 加工质量差,特别是焊接质量差;
- (3) 施工和安装精度不高,如管道连接不严密等;
- (4) 选用的标准定型产品质量不合格;
- (5) 对安装的设备没有按《机械设备安装工程及验收规范》进行验收;
- (6) 设备未按规定检修期进行检修,或检修质量差造成泄漏;
- (7) 计测仪表未定期校验,造成计量不准;
- (8) 阀门损坏或开关泄漏,又未及时更换;
- (9) 设备附件质量差,或长期使用后材料变质、腐蚀或破裂等。

3) 管理方面

- (1) 没有制定完善的安全操作规程;
- (2) 对安全漠不关心,已发现的问题不及时解决;
- (3) 没有严格执行监督检查制度;
- (4) 指挥错误,甚至违章指挥;
- (5) 让未经培训的工人上岗,知识不足,不能判断错误;
- (6) 检修制度不严,没有及时检修出现故障的设备,使设备带病运转。

4) 人为失误

- (1) 误操作,违反操作规程;
- (2) 判断错误,如记错阀门位置而开错阀门;
- (3) 擅自脱岗;
- (4) 思想不集中;

(5) 发现异常现象不知如何处理。

6.2.2 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

拟建项目不涉及易燃、易爆物质。

6.2.3 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

化学品泄漏后扩散速率是由该化学品泄漏的速率、在空气中扩散的速率(蒸发速率、风速)等因素决定。达到人的接触最高限值的时间,是指该物质在空气中扩散,到达某点空气中化学品蒸汽的浓度达到人的短时间接触最高容许浓度的时间。

拟建项目以氟化氢汽化器泄漏模拟计算达到人的接触最高限值的时间。假设氟化氢储罐出口管道由于腐蚀穿孔,破损引起氟化氢发生泄漏,假设裂口为圆形,设定泄漏直径40mm,毒物扩散半径分别为10m、20m和30m时,经模拟计算,达到人的接触最高限值的时间为3.8s、7.6s和11.3s。

当催化剂反应釜发生破裂泄漏时,以泄漏点为圆心,半径50米范围的人员吸入10-15分钟即可造成急性中毒致死的危险;半径100米范围内的人员如不能及时撤离,吸入2-4小时也将会造成中毒致死;半径200米范围内的人员如不能及时撤离,吸入2-6小时将会造成中毒致重症。上述计算的扩散半径是在静风状态下,考虑到风、建筑物等因素的影响,液氯泄漏实际扩散半径比静风状态下大得多。

计算过程详见附件4.6.1.4。

拟建项目涉及的五氯化锑、氯气、氟化氢、氢氟酸等均具有一定的毒性,作业人员工作中有可能接触这些物质时,一方面采取措施防止泄漏、扩散,另一方面必须穿戴好相应防护用品操作,尤其是涉及氯气、五氯化锑、氟化氢的作业,更要引起企业的高度重视。

有毒物质的储存应本着先进先出的原则,不野蛮操作,有泄漏时,做好

劳动防护的情况下及时收集处理。

6.3 预先危险性分析结果

采用预先危险性分析法对厂址及总体布局单元、生产单元、储存单元、公用工程单元等进行评价，结果为：

- 1、厂址及总体布局单元危险等级均为Ⅱ级；
- 2、生产单元：容器爆炸、中毒和窒息、灼烫的危险等级为Ⅲ级，其余危险等级均为Ⅱ级；
- 3、公用工程单元：停电、过程控制系统失灵、压力差压测量装置故障、自控电源系统失电故障的危险等级均为Ⅱ级。

详见本报告附件 4.3。

危险等级为Ⅲ级，风险程度为危险的，可能导致人员伤亡和设备损坏事故，应引起足够重视，落实好安全技术措施，加强管理，避免发生大的事故；危险等级为Ⅱ级或者Ⅰ级的，处在临界或者安全状态。

6.4 作业条件危险性评价结果

采用作业条件危险性评价法，对 R22 装置（戊类，改建）、电气作业、检修作业、受限空间作业等单元进行评价。

结果为：选定的 15 个单元的作业条件均在“可能危险，需要注意”或“稍有危险，或许可以接受”范畴中，拟建项目的作业条件相对比较安全。详见本报告附件 4.4。

6.5 危险度评价结果

采用危险度评价法，对拟建项目 R22 装置（戊类，改建）单元的操作进行危险度评价。

结果为：拟建项目 R22 装置（戊类，改建）的危险度均为I级，属高度危险。详见本报告附件 4.5。该公司拟采取 DCS、SIS、GDS 系统控制，危险性在可控范围内。

6.6 各评价单元定性、定量评价结果

6.6.1 外部安全条件单元评价结果

根据本报告附件 4.6.1，外部安全条件单元评价结果为：

1、选址：拟建项目选址符合《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018 年版）、《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）等要求。

2、周边环境：拟建项目各建构筑物与周边设施之间的间距均满足《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018 年版）、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 年版）等要求。

3、外部安全防护距离：（以整厂来计算）

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）进行计算方法的选择。

拟建项目涉及的重点监管的危险化学品为：氯、氟化氢、氢氟酸、三氯甲烷等。拟建项目生产工艺中的氟化工艺、氯化工艺属于重点监管危险化工工艺。拟建项目虽然不构成重大危险源，但依托的储存单元氟化氢罐组构成一级重大危险源，戊类罐组构成三级重大危险源。拟建项目按整厂进行外部安全防护距离计算方法的选择见下表。

表 6.7-1 外部安全防护距离适用计算方法

评价方法	事故后果法	定量风险评价法	执行相关标准规范 有关距离的要求
确定条件	该装置或设施涉及爆炸物。	该装置或设施未涉及爆炸物；该装置或设施涉及毒性气体或易燃	该装置或设施未涉及爆炸物；该装置或设施未涉及毒性气体或易燃

评价方法	事故后果法	定量风险评价法	执行相关标准规范 有关距离的要求
		气体，且设计最大量与其在 GB18218 中规定的临界量比值之和大于或等于 1。	气体；或涉及毒性气体或易燃气体，但设计最大量与其在 GB18218 中规定的临界量比值之和小于 1。
拟建项目情况	拟建项目生产装置未涉及爆炸物，涉及毒性气体氟化氢，且设计最大量与其在 GB18218 中规定的临界量比值之和大于 1。		
符合性	不适用	适用	不适用

综上所述，拟对整厂外部安全防护距离计算应采用定量风险评价法。

因此，本报告采用中国安全生产科学研究院的《CASSTQRA 重大危险源区域定量风险评价与管理软件》对该公司整厂生产、储存装置的外部安全防护距离进行计算，计算结果如下。

拟建项目工厂外部安全防护距离计算方法的选择见下表。

表 6.7-2 外部安全防护距离计算结果（整厂）

防护目标	外部安全防护距离 m		是否存在防护目标
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	东	外部安全防护距离内没有此类目标	否
	南	外部安全防护距离内没有此类目标	否
	西	外部安全防护距离内没有此类目标	否
	北	外部安全防护距离内没有此类目标	否
一般防护目标中的二类防护目标	东	未超出厂界（TFE 装置 15m）	否
	南	未超出厂界（TFE 装置 14m）	否
	西	未超出厂界（氟化氢储罐 10m）	否
	北	未超出厂界（氯气钢瓶库 7m）	否
一般防护目标中的三类防护目标	东	超出厂界 5m（TFE 装置 120m）	否
	南	未超出厂界（TFE 装置 16m）	否
	西	超出厂界 2m（氟化氢储罐 20m）	否
	北	未超出厂界（气钢瓶库 9m）	否

拟建项目外部安全防护距离为 120m，危险化学产品生产装置和储存设施

(R22 装置、TFE 装置、液氯钢瓶库、氟化氢罐组、原料罐组、产品仓库、戊类罐组) 等与高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标距离 >755 m。拟建项目外部安全防护距离内无高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标, 外部安全防护距离符合要求。

4、个人风险和社会风险:

拟建项目高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标中的一类防护目标 (3×10^{-7}) 等值线半径为 120m, 超出厂界 5m; 一般防护目标中的二类防护目标 (3×10^{-6}) 等值线半径为 40m, 未超出厂界; 一般防护目标中的三类防护目标 (1×10^{-5}) 等值线半径为 15m, 未超出厂界; 各等值线内均无高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标的一类、二类、三类防护目标。个人风险在可接受范围内。

拟建项目未计算出社会风险, 社会风险可接受。

5、多米诺事故效应分析:

经软件模拟计算, 该公司 R22 装置的 R22 反应釜及催化剂反应釜可能发生多米诺事故, 其发生物理爆炸事故的多米诺事故半径分别为 8m、5m, 未超出厂界, R22 装置的 R22 反应釜及催化剂反应釜发生物理爆炸事故会发生泄漏, 对周边企业会有一定影响。企业应保证设备 (防止容器爆炸等) 可靠性, 并消除物理、化学爆炸环境, 防止该类事故的发生。

6.6.2 总平面布置单元评价结果

根据本报告附件 4.6.2, 总平面布置单元评价结果为:

1、总平面布置: 总平面布置合理, 功能分区明确, 运输道路不穿过生产区域, 建 (构) 筑物安全出口满足要求。

2、建构筑物: 拟建项目各建筑物之间防火间距符合《石油化工企业设计防火标准》(GB50160-2008) (2018 年版)、《建筑设计防火规范》

(GB50016-2014) (2018 年版) 等要求, 建筑物耐火等级、层数、面积均符合《建筑设计防火规范》(GB50016-2014) (2018 年版) 的要求。

3、道路：道路可满足内外交通运输的要求和消防安全的要求。

6.6.3 主要装置（设施）单元评价结果

根据本报告附件 4.6.3，主要装置（设施）单元评价结果为：

1、产业政策：拟建项目涉及控制类危险化学品，本报告已在第八章补充安全对策措施与建议，其建设符合国家及地方的产业政策要求。

2、拟建项目不涉及淘汰工艺和设备，拟选择的工艺、装置、设备、设施安全、可靠。

3、拟建项目拟选择的主要装置、设备或者设施能够与危险化学品生产或者储存过程匹配。

4、配套的公用工程满足要求。

5、“两重点一重大”安全措施：重点监管的危险化学品和重点监管的危险化工工艺、重大危险源安全措施符合要求。

6、化工反应安全风险评估判定：工艺危险度均为“1 级”。

6.6.4 公用工程单元评价结果

根据本报告附件 4.6.4，公用工程单元评价结果为：拟建项目供配电、给排水、供热、供气、供冷、去离子水、消防等满足拟建项目要求。

6.6.5 安全管理单元评价结果

根据本报告附件 4.6.5，安全管理单元评价结果为：

该公司建立了全员安全生产责任制和安全生产规章制度，设置了安全管理机构 and 专职安全管理人员，拟建项目不增加劳动定员（依托原项目），本报告已在第八章补充对拟建项目的安全生产管理、设备管理、应急救援、人员管理等方面的安全对策措施与建议，符合要求。

第七章 安全条件和安全生产条件的分析结果

7.1 安全条件的分析结果

7.1.1 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

拟建项目涉及氯、三氯甲烷、氟化氢[无水]、氢氟酸、五氯化锑、R23 等毒性物质，也可能发生火灾、气体泄漏等事故。拟建项目各建构筑物与周边设施防火间距符合相关要求，因此要加强日常的的安全管理制度，工作中应严格遵守操作规程，将本文中提出的相应安全防范措施，具体落实到位，拟建项目对周边单位生产、经营活动影响风险可接受。

拟建项目对居民生活主要影响是有毒物质泄漏。当催化剂反应釜整体破裂发生泄漏时，以泄漏点为圆心，半径 50 米范围的人员吸入 10-15 分钟即可造成急性中毒致死的危险；半径 100 米范围内的人员如不能及时撤离，吸入 2-4 小时也将会造成中毒致死；半径 200 米范围内的人员如不能及时撤离，吸入 2-6 小时将会造成中毒致重病。上述计算的扩散半径是在静风状态下，考虑到风、建筑物等因素的影响，液氯泄漏实际扩散半径比静风状态下大得多。该项目 500m 范围内无居民区、学校等，因此，拟建项目对民居、村庄的生活影响小。但周边企业赣州茂源药业有限公司、会昌永和科技发展有限公司、园区污水处理厂等在其死亡、重伤、轻伤半径内，对周边企业有一定的影响。

7.1.2 建设项目周边单位生产、经营活动或者居民生活对建设项目投入生产或者使用后的影响

拟建项目厂址位于氟盐化工基地的东北侧，项目东侧为赣州茂源药业有限公司，南侧为基地道路纬三路，隔路为江西南氟化工有限公司办公楼、消防水池，西侧为基地道路经一路，隔路为会昌永和科技发展有限公司装置，

北侧为基地道路纬二路, 隔路为园区污水处理厂, 拟建项目与周边企业防火间距符合相关规范要求, 一般情况下周边企业生产、经营活动对建设项目投入生产或者使用不会产生较大的影响。但是西边会昌永和科技发展有限公司重大危险源液氯储罐如果发生泄漏引起中毒窒息, 西边赣州茂源药业有限公司液氨钢瓶发生泄漏等引起火灾爆炸、中毒窒息, 其死亡半径、重伤半径、轻伤半径覆盖本项目, 会对本项目有一定的影响。因此应引起企业的注意, 采取有效措施, 加以防范。

该项目与之相邻的拟建企业、已建企业等均预留相应的防火安全间距, 能满足《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)等相关规范的要求。在正常生产情况下, 对该项目的生产、经营活动没有影响。

若会昌永和科技发展有限公司氢氟酸项目发生无水氟化氢泄漏及年产 10 万吨甲烷氯化物联产 1.2 万吨四氯乙烯项目发生氯甲烷、氯泄漏事故, 赣州茂源药业有限公司液氨储罐发生泄漏的事故等会对该项目产生中毒影响。

厂区东面有白埠村距离 788m, 规模 200 人, 南面有居民区石久村距离 755m, 规模 380 人、东南面有学校石久小学, 距离 1150m, 规模 100 人等, 一般情况下周边居民生活对建设项目投入生产或者使用不会产生较大的影响。

7.1.3 建设项目所在地的自然条件对建设项目投入生产或者使用后的影响

1、地震与不良地质

地质灾害主要包括地震和不良地质的影响, 造成建筑物及基础下沉等。如发生地震, 则可能损坏设备, 造成人员伤亡, 甚至引发火灾、爆炸、泄漏、中毒窒息事故。拟建项目所在地无不良地质构造, 建筑、设备的基础基本上布置在持力层上, 地震灾害的危险较小。

不良地质对建筑物的破坏作用较大, 影响人员的安全, 拟建项目厂区场地与地基稳定, 无不良地质作用存在。

2、雷击

雷暴是一种自然现象。雷暴发生时, 电流强度可达数百千安, 温度可高达 2000℃, 这就是雷暴, 俗称雷电。

拟建项目地处南方多雷地带, 易受雷电袭击, 雷击可能造成电力供应中断, 设备损坏, 也能引发可燃物质发生火灾、爆炸事故, 也可能造成人员伤亡等, 拟建项目考虑了防雷装置。

3、洪涝

洪涝是由河流洪水、湖泊洪水和风暴洪水等洪水自然变异强度达到一定标准而出现自然灾害现象。影响最大、最常见的洪涝是河流洪水, 尤其是流域内长时间暴雨造成河流水位居高不下而引发堤坝决口, 对地区发展的损害最大, 甚至会造成大量人口死亡。

拟建项目厂址地处江西省赣州市会昌县工业园区九二氟盐化工产业基地江西中氟化学材料科技股份有限公司内, 整体地势平坦, 项目距最近的湘江大于 710 m, 企业受洪水或内涝的影响较小。

4、风雨及潮湿空气

根据该地区自然条件, 盛夏季节常有雷雨大风, 因此, 如遇龙卷风、暴雨、雷暴、台风等袭击, 有可能造成厂区积水、淹没毁坏设备、厂房; 建筑物的吹落、甚至倒塌, 造成人员伤亡等。

风雨还可能造成人员操作及检修过程中出现摔跌或高处坠落事故, 大风可能造成管道因固定不牢、设施发生断裂掉下造成物体打击, 可造成设备损坏或人员伤亡事故。

拟建项目存在腐蚀性物质, 雨水或潮湿空气可加大对设备、建筑物、电气的腐蚀, 企业拟对相关设备、建筑物、电气等采取防腐措施。

5、冰冻

冰冻主要对输送管道、水管等因冻结而破裂造成物料的泄漏或输送不畅, 楼梯打滑造成人员摔跌等。拟建项目位处江西南部, 冰冻期较短, 因此, 冰冻对拟建项目影响不大。

6、其它

异常的温度、湿度、气压等对从业人员会产生不良影响。人体有适宜的环境温度，当环境温度超过一定范围时会感到不舒服。会昌县年极端最高气温为 41.2℃，年极端最低气温-6℃，可见厂区所在地的夏季气温较高。夏季气温过高使人易发生中暑，物料极易挥发；冬季温度过低则可能导致冻伤人体或冻坏设备、管道，气温低也可能造成仪表空气中的水份冷凝积聚，造成执行机构失灵事故。尤其是对化工设备和工艺管道危害较大，在低温下可导致管道、设备冻裂从而引起物料泄漏，进而诱发诸如火灾、爆炸、腐蚀等安全事故。寒冷气候可引发设备的液态管道结冰，引起冰堵，导致压力过高发生管道爆裂。同时冰冻可造成输电线路断裂，造成停电事故。

7.2 事故案例的后果、原因

案例一：液氯罐氯气泄漏事故

一、事故发生经过

2017 年 7 月 31 日上午，梁永泽劳务队办理了化工厂氯碱车间液氯充装站二级动火安全作业证，动火方式为切割、焊接，动火时间为 7 月 31 日 8 时至 8 月 3 日 8 时，动火人为王海峰、赵军，监火人为俞春龙，作业现场监护人为李玉龙，动火作业证审核人为化工厂氯碱车间主任郭伟，动火岗位负责人为液氯充装站当班副班长梁茂森，审批人为化工厂安全技术室技术员李多能。

7 月 31 日 14 时 30 分左右，梁永泽劳务队王海峰、何世伟、俞春龙、李玉龙、邓昊杰、郭文正、闫帅峰等 7 人，从氯气库门岗进入液氯充装站，其中李玉龙、邓昊杰做了出入登记，随后贵金属冶炼厂技术人员张俊梅和现场监护人员秦玉杰两人先后进入液氯充装站。

15 时左右，作业人员开始对管桥架六趟液氯管道中的 1#管道进行拆除作业，其中王海峰、何世伟前往管桥架动用气焊切割拆除 1#液氯管道，其他人员进行辅助工作和现场监护。

17 时左右，李玉龙离开施工现场，安排王海峰临时负责，此时液氯充装

站内的 1#液氯管道两头已拆除 20 米, 桥架上还剩约 16 米, 因管道太长无法从桥架中抽出, 何世伟上桥架准备用气焊将管子截断。

17 时 20 分左右, 王海峰、俞春龙、郭文正和闫帅锋四人将切割下来的 1#废弃管道抬出充装站, 何世伟用气焊切割 1#液氯管道, 邓昊杰在桥架下方监护, 液氯充装站当班副班长梁茂森在处理大门口标牌, 液氯充装站岗位人员赵光平在卫生间, 张俊梅协助现场劳务人员向外搬运管道, 秦玉杰在动火点附近监护。

17 时 27 分左右, 何世伟在 1#液氯管道红绳标识 400mm 处切割时, 误割正常使用的 2#液氯管道, 造成液氯泄漏, 黄绿色烟雾在液氯充装站区域迅速扩散。何世伟立即从约 3 米高的桥架处跳下, 在邓昊杰帮助下与其他人员撤离现场。

二、事故原因分析

(一) 直接原因

工程建设公司梁永泽劳务队现场实际动火人何世伟非动火安全作业证指定的动火人, 在未经监护人现场确认的情况下, 误割正常使用的 2#液氯管道, 是导致事故发生的直接原因。

(二) 间接原因

1. 工程建设公司梁永泽劳务队施工现场安全管理混乱, 动火作业人随意变动, 现场负责人和监火人擅自离开监护岗位; 特种作业人员持假证上岗, 实际动火作业人没有经过相应安全教育培训, 不熟悉有关安全生产规程制度和操作规程, 盲目施工作业, 是导致本次事故发生的主要原因。

2. 机电分公司施工方案编制滞后且存在明显漏洞, 未按《化学品生产单位特殊作业安全规范》(GB30871-2014) 要求对相邻液氯管道制定隔离保护措施, 导致梁永泽劳务队作业人员拆除 1#液氯管道时, 未对其他在用液氯管道进行有效隔离, 是导致本次事故发生的又一主要原因。

3. 工程建设公司项目施工管理不到位, 布置液氯管道检修施工任务前未进行风险评估, 对劳务作业人员资格审查和准入许可把关不严, 劳务人员三级安全教育内容与施工实际不切合, 安全教育流于形式; 公司各层级管理人

员未对液氯管道施工现场开展定期安全检查,施工现场安全管理缺失,是导致本次事故发生的重要原因。

4.化工厂安全管理制度落实不严格,对本次动火作业按二级动火进行审批,与《金川集团股份有限公司消防安全管理制度》规定不符,且动火作业审批不规范;属地监管不到位,对外来单位在化工厂区域内的施工作业缺乏有效监管,在劳务队进行液氯管道检修作业时,车间和班组安排的现场监护人员未全时段监护,未及时发现并处置动火作业人员变更和液氯管道隔离措施缺失等情况,是导致本次事故发生的又一重要原因。

5.贵金属冶炼厂项目管理不规范,对机电分公司提交的《贵金属冶炼厂液氯管道施工方案》审批不严格,未发现方案中缺少液氯管道隔离措施等问题,且审批程序不规范,项目委托监理滞后,对现场动火作业监护不到位,是导致本次事故发生的又一重要原因。

6.诚信监理公司未与贵金属冶炼厂签订监理合同,对机电分公司提交的《贵金属冶炼厂液氯管道施工方案》审核不严,对施工现场监理不到位,是导致本次事故发生的又一重要原因。

7.保安部氯气库门岗对进入氯碱车间的人员把关不严,实际动火人何世伟未登记,门禁管理制度落实不到位,是导致本次事故发生的又一重要原因。

三、防范措施

1.金川集团股份有限公司要加强动火、受限空间等八大危险作业管理,修订完善相关制度,督促下级单位认真学习《化学品生产单位特殊作业安全规范》,涉及重大危险源管理的二级单位定期要对重大危险源生产装置、管道设施进行检测、维护及评价,严格落实各项应急措施;督促各二级单位按照岗位、作业区域的危险程度制定完善安全防护用品佩戴标准,尤其在液氯充装站等特殊危险场所作业时应配备充足有效的空气呼吸器、自救器等安全防护用品;督促保安部切实规范门禁管理,严格执行出入登记制度。

2.工程建设公司要严格劳务队准入和劳务人员资格审查,全面梳理公司及各下属劳务队特种作业人员持证上岗情况,坚决杜绝无证、不持证、持假证上岗作业等现象;建设项目施工前要进行风险评估并制定针对性的施工方

案, 相关负责部门要按照职责严格审核, 确保安全保障措施有效可靠; 在重大危险源区域进行特殊危险作业时, 必须安排厂、车间两级专人在现场负责; 建立完善劳务人员三级安全培训体系, 安全教育培训必须做到全员覆盖, 安全培训要结合现场实际, 提高培训质量。

3. 化工厂要建立完善动火报备制度, 细化动火作业等级和范围划分标准, 按照“谁审批, 谁监督”、“谁签字, 谁负责”原则严格动火作业审批程序; 在连接法兰等关键部位安装氯气泄漏报警仪、紧急切断阀、防冻应急装备等系统, 提升应急处置能力; 邀请第三方机构对氯碱车间应急喷淋系统操作可靠性、液氯充装站操作室及应急器材库位置合理性进行充分论证, 制定有效应对措施, 确保应急措施有效实用, 保障岗位人员安全。

4. 贵金属冶炼厂要认真学习法律法规规章, 严格执行建设项目管理有关规定, 规范危险作业施工方案审批及项目委托监理; 建立完善考核机制, 选派安全意识强、业务素质高的人员从事施工作业现场监护, 加强对外来劳务人员作业的监督管理, 确保各项安全措施落实到位。

案例 2: 江西理文化工有限公司 “8·21” 中毒事故

2015 年 8 月 21 日 15 时 30 分左右, 江西理文化工有限公司氟化厂制冷剂车间发生一起中毒事故, 造成 1 人死亡, 直接经济损失 938800 元。

1、事故发生经过、报告及应急处置情况

(1) 事故发生经过

2015 年 8 月 21 日下午按照公司的工作安排, 对氢氟酸生产装置进行正常的设备维护保养。14:30 左右, 氢氟酸装置生产主管王某宏在检查过程中, 发现车间 2 楼脱气塔与再沸器之间管道法兰连接处有泄漏现象, 就对当时正在现场进行作业的班长陈某和冯某轩、黄某、黄某鑫、程某超、刘某、周某、龚某鹏、郭某某和柳某 10 人讲, 要拆除法法兰外部保温材料, 检查法兰的螺丝是否有松动, 但未指定具体人员进行作业, 也未进行安全技术交底, 安排工作后, 王某宏返回了车间办公室。

黄某听到王某宏的安排后,于 15:00 左右,开始对法兰上的保温层进行拆除,拆开保温层后,发现法兰连接处有泄漏现象,于是与陈某一起使用加力杆和扳手对法兰上的螺丝进行紧固,但泄漏现象仍未消除。

15:20 左右,陈某给王某宏打电话将相关情况进行了汇报;王某宏就在电话中安排陈某进行氮气置换,交待置换前要开启废气风机和废气洗涤泵卸掉脱气塔内的压力,并告知陈某管道内有 9kPa (实际为 12kPa 左右,约 0.12 公斤) 压力,需注意安全。

15:30 左右陈某接完电话后将王某宏的安排告知了现场的黄某、程某超、黄某鑫、刘某、柳某、周某等人,但未安排具体人进行该项工作。

程某超、周某、柳某三人听完工作安排后,取来氮气软管,程某超下楼去开启废气洗涤风机和废气洗涤泵卸掉脱气塔及管道内的压力,此时,周某已将软管一端连接至氮气源接口处,柳某也将软管的另一端连接在管道上的取样口处(开口朝上)。程某超还未下到一楼开启废气洗涤风机和废气洗涤泵,柳某也只是刚刚将氮气软管接上,并口头告知周某已经连接好软管,周某就将氮气源接口处的阀门打开,由于氮气软管连接至取样口处未进行固定,取样口连接处软管受压脱落,柳某见软管脱落,便立即俯身打开取样口的阀门,导致脱气塔底部管道内积存的氢氟酸在管道内余压的作用下迅速从取样口喷出,形成了大量酸雾,喷到柳某脸部、胸部,同时柳某也吸入了有害有毒气体。

(2) 事故救援情况

事故发生后,柳某在其他在场员工的提示下,立即撤出雾区,在同事的帮助下,来到距事故发生点约 15m 处的喷淋洗眼器处进行淋洗等紧急处置。

由于管道内余留物不多,约 5 分钟左右,管道内的氢氟酸喷完,空中的酸雾在外界风力的影响下消散。

15:35 左右,在场员工黄某电话报告车间主管王某宏,王某宏立即赶到现场组织现场急救,并用对讲机通知厂内调度员调度车辆,15 时 45 分左右

公司车辆将柳某送往九江市第一人民医院抢救。伤者由于呼吸道吸入氢氟酸中毒受损, 于 17 时 20 分经抢救无效中毒窒息死亡。

公司在应急救援的全部过程中, 未启动应急救援预案, 所有施救人员自行组织救援, 且均未佩戴劳动防护用品。

(3) 事故报告情况

事故发生后, 公司向瑞昌市安监局报告了事故情况, 随后瑞昌市安监局向九江市安监局报告了事故情况。

2、事故原因

(1) 直接原因

氟化厂制冷剂车间氢氟酸装置操作工柳某, 在明知管道内存在着物料, 并有 9kPa (实际为 12kPa 左右, 约 0.12 公斤) 压力, 且在看到氮气软管脱落的情况下, 打开取样口处的阀门, 导致脱气塔底部管道内积存的氢氟酸在压力的作用下迅速喷出, 喷到自己脸部、胸部, 而且致使自己吸入了有害有毒的氢氟酸中毒窒息死亡。

(2) 主要原因

程某超、周某、柳某三人未按操作规程进行操作。《非常规作业规程》中明确规定: “必须先开启废气洗涤风机和废气洗涤泵卸掉脱气塔内的压力”。但是在实际操作过程中, 周某还未等到程某超下到一楼去开启废气洗涤风机和废气洗涤泵卸掉脱气塔及管道内的压力的时候, 而柳某也只是刚刚将氮气软管接上, 并口头告知周某已经连接好软管, 周某就将氮气源接口处的阀门打开, 软管在压力的作用下, 造成取样口处一端脱落, 而柳某见软管脱落, 便立即俯身打开取样口的阀门, 导致脱气塔底部管道内积存的氢氟酸在管道内余压的作用下迅速从取样口喷出。

(3) 间接原因

1) 江西理文化工有限公司安全主体责任不落实。虽然该公司制订了各类人员的安全生产工作职责, 但责任不清、权责不配套, 公司高层管理人员

到中层管理人员再到班组长及员工安全生产工作履职不到位，致使公司自 2014 年 1 月 1 日至 2015 年 9 月 1 日发生多起员工伤害事故。公司各级管理人员未认真履行安全管理职责，对员工的日常作业行为规范缺乏有效监管，对发生的违章作业现象，未能及时发现和制止。

2) 江西理文化工有限公司安全生产隐患排查和治理制度落实不到位。公司自 2014 年 1 月 1 日至 2015 年 9 月 1 日发生多起员工伤害事故，而这些伤害事故公司仅仅以电子邮件的形式通报给员工，告知员工发生事故的经过，但是公司并未针对每起伤害事故开展调查，未召开事故分析会，未提出有效的整改与防范措施，未对责任人作出处理，最终造成了亡人事故的发生。

3) 江西理文化工有限公司操作规程在生产过程中落实不到位。按照公司规定“正常作业过程中需要进行的、伴有危险的、需要按事先准备的程序进行控制的作业。”必须办理《非常规作业申请单》，但是公司对于非常规作业的规定是停留于纸面上，并未让车间、班组严格执行，最终导致王某宏在设备检修过程中明知道管道内有残余的氢氟酸物料，却未按照公司管理制度办理《非常规作业申请单》、制定检修计划和进行安全技术交底，随意安排员工进行检修作业，没有跟踪督促作业过程中落实必要的安全措施和操作流程。

4) 江西理文化工有限公司“三级”安全教育培训不到位。公司虽然按照企业员工“三级”安全教育的时间规定安排了安全培训教育，并建立了培训档案，但公司、车间、班组级的培训内容不全面，既没有教育员工如何识别本岗位存在的危险因素，也没有教育员工如何按照相应的安全管理规定和安全操作规程进行作业，致使员工不能正确有效地判断作业过程中存在的危险因素，导致员工安全意识淡薄。

5) 江西理文化工有限公司劳动防护用品管理制度未落实。公司对员工穿戴劳动防护用品检查、督促落实不够，氟化厂制冷剂车间氢氟酸装置操作

工岗位的防酸面罩磨损严重,影响操作视线,未及时更换,致使员工在作业过程中不按规定佩戴劳动防护用品。

江西理文化工有限公司应急救援工作不到位。公司虽然制定了应急救援预案,但是在“8·21”事故发生时,没有按照应急预案进行救援,且施救人员在不清楚氟化氢泄漏量,也未佩戴劳动防护用品的情况下进行现场救援,这种盲目救援极易造成次生事故的发生。

3、事故防范和整改措施的建议

江西理文化工有限公司要认真吸取“8·21”事故教训,举一反三,全面落实安全生产责任制,加强安全生产管理工作,开展经常性的安全隐患排查治理,杜绝事故的再次发生。

(1) 江西理文化工有限公司要切实履行企业主体责任,认真抓好安全生产责任制的落实,采取有效措施把安全责任延伸到各部门、各班组、各岗位、各员工,切实夯实公司安全工作的基础,确保安全责任纵向到底、横向到边,切实按照公司管理规定加强对各级管理人员及员工的考核。

(2) 江西理文化工有限公司要完善隐患排查治理制度,扎实有效地开展隐患排查治理工作,要针对此次事故及多次发生员工的伤害事故组织公司全体人员举一反三查找员工操作上、设备管理上的原因,并立即在公司组织开展反“三违”专项检查,严肃查处“三违”现象,将事故苗头控制在萌芽状态。

(3) 江西理文化工有限公司要完善安全生产管理制度、安全操作规程,特别要针对生产、检修、取样过程中各工序、各生产环节暴露出来的各类安全问题进行认真梳理和分析,并根据各作业岗位的危险因素,逐项修订符合实际的安全操作规程和管理制度。

(4) 江西理文化工有限公司要切实加强作业现场的安全监管。必须全面制定好各类作业场所专项作业方案,做好安全技术交底,并明确各级负责

人必须到作业现场进行监督。做到“三个确保”：即确保作业方案的安全有效、确保作业过程安全责任明确，确保作业现场安全防护措施的落实。

(5) 江西理文化工有限公司要扎实有效地开展安全教育培训工作，要根据本公司、各岗位的特点有针对性地开展安全生产培训教育，用身边的事例警示员工，切实提高员工的安全意识，规范员工安全行为。

(6) 江西理文化工有限公司要健全预警应急机制。深入隐患排查和有效化解各类安全生产风险，要建立健全应急救援体系，并不定期地组织员工进行综合演练和专项演练，对暴露出的问题及时修订和完善应急预案，提高应急预案演练的可操作性和实用性，做到事故发生后及时、有序、科学、安全、有效地开展施救，最大限度减少人员伤亡和财产损失，提升事故救援和应急处置能力，防止次生事故发生。

案例三：氟化氢中毒事故

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,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、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。

第八章 安全对策与建议

8.1 安全对策措施与建议的依据、原则

根据对系统安全程度的定性、定量分析和综合评价,结合国家有关安全生产法律、法规、规章、标准、规范,提出控制或消除相关危险、有害因素,降低其危害程度、降低事故发生频率及事故规模的具有针对性的对策措施建议。

1、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。

2、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) 联锁; 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) 在满足基本安全要求的基础上,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。

8.2 可研报告中已提出的安全对策措施

1、防爆、防火技术措施

(1) 生产区严禁烟火，禁止带入火种，杜绝跑、冒、滴、漏；

动火必须严格按照动火程序办理动火证，并采取有效防范措施；使用不产生火花的工具，严禁钢质工具敲打、撞击、抛掷。

(2) 对设备、仪表进行不定期检查、保养、维修，确保设备处于完好状态；加强特种设备的管理，严格按规程操作，每年定期检查，凭使用证使用；设备装置的安全附件要完好、有效并定期检验，如温度计、液位计、压力表、泄压装置、报警装置等。

(3) 毒性化学品的设备及管道在设备布置设计和管道布置设计中尽量采用重力出料，尽量减少输送设备及管道连接面。

(4) 生产运转严格实行密闭，加强设备、管道气密性检查，减少泄漏发生的可能性，防止有害气体外溢。

(5) 按规范安装电器线路，并要不定期检查、保养、维修，确保电器线路处于完好状态；各种避雷装置，必须定期检测。

(6) 加强门卫管理，进出车辆要带好阻火器，正确行驶，避免事故和车祸。

(7) 修订原有中毒窒息事故应急救援预案，重新报上级有关部门备案，并定期组织演练。

2、防电气伤害措施

(1) 电气设备全部实行保护接地或接零。

(2) 使用低压行灯应有绝缘手柄和金属防护罩，在主厂房内均应选用防爆低压行灯。

(3) 拟建项目未增加的建构筑物，增加的设备（高于屋面）应设有防直击雷、防雷电感应和防雷电波侵入的措施。主要为：装设避雷针，接地装置单设，接地电阻不超过 4 欧；对厂房内的金属设备、管道和结构钢筋等给

以接地。

(4) 车间内电气设备应有防腐措施。

3、防灼伤、烫伤措施

(1) 卸料、过料、投料时，必须严格按操作规程正确操作，做好设备管线的维护保养工作，杜绝各类泄漏。

(2) 正确配备、发放、穿戴劳保用品；加强预防灼烫知识的学习，掌握预防措施和急救措施。

(3) 对高温设备及管道采取保温防烫措施，控制保温层外壁温度低于 60℃。

(4) 对高温设备、管道、阀门等进行定期巡检确保不出现泄漏。

4、防机械致害措施

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

5、防噪声危害措施

对产生噪音的机械设备应采取消音隔音措施，对于短时需接近噪音设备的，应佩戴相应的劳动保护器具。

6、防腐蚀措施

(1) 对腐蚀物加强管理，严格按工艺指标和操作规程进行操作；杜绝腐蚀性物料的泄漏。

(2) 选用耐腐蚀的设备和材料，定期检查、检测建筑物和设备腐蚀情况，对建筑物和设备进行有效的防腐。

(3) 加强对职工的宣传教育，掌握防腐知识。

7、其他安全措施

(1) 操作通道、楼梯拐角，设置照明设施和安全护栏，设置危险警示标志，确保操作人员的安全。各岗位依其不同特点，配备适宜的劳保用品和器具。

(2) 各岗位制定严格的操作规程及维修制度, 建立有效的检查制度, 要求工人必须严格按照规程进行操作。

(3) 上岗人员必须经过严格的安全教育, 考核合格者方可上岗。

8.3 本报告补充的安全对策措施与建议

8.3.1 厂址及总图布置安全对策措施与建议

1、可能散发有毒气体的工艺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。

2、厂区的总平面布置应根据《石油化工企业设计防火标准》(GB50160-2008)(2018 年版)、《建筑防火通用规范》(GB55037-2022)、《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)(2018 年版)、《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)及《化工企业总图运输设计规范》(GB50489-2009)的要求进行合理分区布置, 分区之间应保持一定的通道和间距, 并尽可能使厂区内道路环通, 同时满足消防道路的要求。

3、总平面布置应采取防止高温、有害气体、烟、雾、粉尘、强烈振动和高噪声对周围环境和人身安全的危害的安全保障措施, 并应符合现行国家有关工业企业卫生设计标准的规定。

4、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。厂区的绿化不应妨碍消防操作, 工艺装置与周围消防车道之间不应种植绿篱或茂密的灌木丛。

5、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。

6、管道及其桁架跨越厂内道路的净空高度不应小于 5m。在跨越道路的可燃、有毒、腐蚀性介质氯、三氯甲烷、无水氟化氢、氢氧化钠溶液、二氟一氯甲烷、四氟乙烯, 副产盐酸、氢氟酸、氮气(压缩的)管道上不应设置阀门及易发生泄漏的管道附件。

7、装置内的设备操作及检修平台的安全疏散通道应符合下列规定:

(1) 设备操作及检修平台应设置不少于两个通往楼地面的梯子作为安全疏散通道, 当甲类设备平台面积不大于 100 m^2 、乙类设备平台面积不大于 150 m^2 、丙类设备平台面积不大于 250 m^2 时, 可只设一个梯子;

(2) 相邻的设备平台宜用走桥连通, 与相邻平台连通的走桥可作为一个安全疏散通道;

(3) 主要设备平台及需要进行频繁操作的设备平台, 疏散梯应采用斜梯, 斜梯倾斜角度不宜大于 45° ;

(4) 设备平台内任一点至最近安全出口的直线距离应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 有关规定, 当厂房内设置自动灭火系统时, 其疏散距离可增加 25%。

8、拟建项目控制室依托现有, 根据《石油化工企业设计防火标准》(GB50160-2008) (2018 年版) 第 4.2.5A 条的要求, 中央控制室宜布置在行政管理区, 目前行政管理区与生产区之间进行了物理隔离, 应定期维护。

9、多米诺效应安全对策措施

通过对整厂发生多米诺事故分析, 其发生物理爆炸事故的多米诺事故半径分别为 8m (R22 装置反应釜容器爆炸)、5m (催化剂反应釜容器爆炸), 未超出厂界。但考虑到爆炸碎片产生的多米诺效应不仅可能对周围建筑物、设备、人员产生破坏, 还有可能造成二次事故, 引发更大的事故发生, 企业应保证设备可靠性, 并消除物理、化学爆炸环境, 防止该类事故的发生。

(1) 优化项目的布局: 生产、储存设施的合理布局至关重要, 从多米诺效应的影响角度来说, 危险源之间距离越远越有利, 但考虑到企业可用空间有限, 危险源布置受距离限制。项目布局方面重大危险源设施尽可能远离周边其他单位的重大危险源或小型化工装置、明火设施。

(2) 固有风险高的装置尽可能布置在厂区边缘, 利用外部空地、绿化带、道路等减缓事故影响的程度; 内部危险源布置不宜过于集中, 尽量利用公辅设施进行隔离。

(3) 后期设计应考虑事故多米诺效应, 尽量降低企业事故时的相互影响, 减少风险积聚。应合理划分空间布局和功能分区, 优化布置企业、辅助设施、道路、绿化缓冲带, 减少企业间厂区相互交错, 增大事故缓冲隔离空间; 从利于事故处理、扑救的角度出发, 合理划分功能区块和布置道路, 同类装置宜布置在同一区块; 优化厂区道路布置, 尽量避开重大危险源设施和毒性气体设施; 固有风险高的装置应尽量布置在化工园区远离居民、服务设施等人员密集区一侧的边缘地带。同时, 应考虑当地城镇空间发展方向; 应考虑当地主导风向、地下径流方向等自然条件的影响。

(4) 合理应用防火隔热层, 降低火灾触发多米诺效应风险, 考虑火灾热辐射、爆炸冲击波、爆炸碎片的致损作用。

(5) 定期组织应急演练, 提高事故控制水平, 做好事故预防和应急救援。

10、拟建项目建设用地预留有一甲类装置区域, 该地块建设项目防火间距应执行《石油化工企业设计防火标准》(GB50160-2008) (2018 年版)、《建筑防火通用规范》(GB55037-2022) 等的要求。

11、R22 装置区, 氯气使用区域为乙类, 氯气属于乙类区域, 氯化反应釜直径 1.5m, 2 个反应釜面积为 3.6 m^2 , R22 装置总面积为 522 m^2 , $3.6/522=0.7\%<5\%$, 故乙类区域占总防火分区面积小于 5%, R22 装置依然为戊类, 火灾类别不变。乙类使用区域涉及助燃气体, 氯气区配套事故吸收装置(碱液), 泄漏时快速吸收, 不扩散到戊类区, 建议设防火墙分隔, 相互间设防火门, 无窗、洞口。

8.3.2 建(构)筑物安全对策措施与建议

1、建(构)筑物防火及防火墙设置

(1) 拟建项目涉及 R22 生产装置(戊类, 内有氯化部分分区为乙类), 根据《建筑防火通用规范》(GB55037-2022) 第 6.1.3 条的要求, 防火墙的耐火极限不应低于 3.00h。甲、乙类厂房和甲、乙、丙类仓库内的防火墙,

耐火极限不应低于 4.00h。

(2) 根据《建筑防火通用规范》(GB55037-2022) 第 6.2.1 条的要求, 防火隔墙应从楼地面基层隔断至梁、楼板或屋面板的底面基层, 防火隔墙上的门、窗等开口应采取防止火灾蔓延至防火隔墙另一侧的措施。

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

(4) 核查原建筑资料, 补充结构体系、材料强度、损伤缺陷及荷载实测; 按现行规范验算承载力, 明确是否满足改建要求; 对不满足部位采用加固措施, 施工中做好安全管控。

(5) 根据《建筑防火通用规范》(GB55037-2022) 第 6.3.5 条的要求, 通风和空气调节系统的管道、防烟与排烟系统的管道穿过防火墙、防火隔墙、楼板、建筑变形缝处, 建筑内未按防火分区独立设置的通风和空气调节系统中的竖向风管与每层水平风管交接的水平管段处, 均应采取防止火灾通过管道蔓延至其他防火分隔区域的措施。

2、应急疏散

(1) 根据《建筑防火通用规范》(GB55037-2022) 第 7.1.2 条的要求, 建筑中的疏散出口应分散布置, 房间疏散门应直接通向安全出口, 不应经过其他房间。疏散出口的宽度和数量应满足人员安全疏散的要求。各层疏散楼梯的净宽度应符合下列规定: 对于建筑的地上楼层, 各层疏散楼梯的净宽度均不应小于其上部各层中要求疏散净宽度的最大值。

(2) 根据《建筑防火通用规范》(GB55037-2022) 第 7.1.4 条的要求, 疏散出口门、疏散走道、疏散楼梯等的净宽度应符合下列规定: ①疏散出口门、室外疏散楼梯的净宽度均不应小于 0.80m; ②疏散走道、首层疏散外门、公共建筑中的室内疏散楼梯的净宽度均不应小于 1.1m; ③净宽度大于 4.0m

的疏散楼梯、室内疏散台阶或坡道,应设置扶手栏杆分隔为宽度均不大于 2.0m 的区段。

(3) 根据《建筑防火通用规范》(GB55037-2022)第 7.1.5 条的要求,在疏散通道、疏散走道、疏散出口处,不应有任何影响人员疏散的物体,并应在疏散通道、疏散走道、疏散出口的明显位置设置明显的指示标志。疏散通道、疏散走道、疏散出口的净高度均不应小于 2.1m。疏散走道在防火分区分隔处应设置疏散门。

(4) 根据《建筑设计防火规范(2018 年版)》(GB50016-2014)第 3.7.5 条的要求,厂房内疏散楼梯、走道、门的各自总净宽度,应根据疏散人数按每 100 人的最小疏散净宽度不小于表 3.7.5 的规定计算确定。但疏散楼梯的最小净宽度不宜小于 1.10m,疏散走道的最小净宽度不宜小于 1.40m,门的最小净宽度不宜小于 0.90m。

3、通风

(1) 根据《建筑防火通用规范》(GB55037-2022)第 9.1.2 条的要求,R22 装置生产场所的送风设备,不应与排风设备设置在同一通风机房内。

(2) 根据《工业企业设计卫生标准》(GBZ1-2010)第 6.1.5.2 条的要求,在生产中可能突然逸出大量有害物质或易造成急性中毒或易燃易爆的化学物质的室内作业场所,应设置事故通风装置及与事故排风系统相联锁的泄漏报警装置。①事故通风宜由经常使用的通风系统和事故通风系统共同保证,但在发生事故时,必须保证能提供足够的通风量。事故通风的风量宜根据工艺设计要求通过计算确定,但换气次数不宜 <12 次/h。②事故通风机的控制开关应分别设置在室内、室外便于操作的地点。③事故排风的进风口,应设在有害气体或有爆炸危险的物质放散量可能最大或聚集最多的地点。对事故排风的死角处,应采取导流措施。④事故排风装置排风口的设置应尽可能避免对人员的影响:事故排风装置的排风口应设在安全处,远离门、窗及进风口和人员经常停留或经常通行的地点;排风口不得朝向室外空气动力阴影区

和正压区。密闭的生产车间应设置风机进行日常通风和事故通风,通风换气次数 ≥ 12 次/时。

4、抗震

根据《建筑抗震设计标准》(GB/T50011-2010)(2024 年版)和《化学工业建(构)筑物抗震设防分类标准》(GB50914-2013),甲乙类建构筑物需按提高一度的要求加强其抗震措施,抗震设防类别应为乙 1 类;装置内的设备基础,除设备工作压力为高压、超高压的设备基础、构架式动力设备基础的抗震设防类别应为乙 1 类外,其他塔型设备基础、换热器基础、容器类基础及动力机器基础等的抗震设防类别均应为丙类;装置内的管架、输送系统、装卸站等的抗震设防类别宜为丙类。

5、防腐

考虑拟建项目物料有腐蚀性的介质,对厂房、设备有腐蚀性,因此,设计时应考虑防腐措施。

6、生产车间(R22 生产装置)不得设置办公室、休息室、控制室、化验室等。

7、各建筑物单体遵循保证整个流通体系的系统性、合理性。建筑空间的划分在充分满足其生产工艺操作和检修等使用功能,符合化工厂生产的特点,即防火、防爆、防腐、防尘等要求的前提下,做到适用、经济,采用先进的建筑技术和新型的建筑材料。

8、在生产厂房内外有可能发生坠落危险的操作岗位,按规范设置便于操作、巡检和维修作业的扶梯、平台、围栏等附属设施。

9、对火灾爆炸危险区域内可能受到火灾威胁的关键阀门、控制关键设备的仪表、电气电缆均采取有效的耐火保护措施。

10、拟建项目依托的建、构筑物包括:氟化氢罐组(戊类)、戊类罐组(戊类)、原料罐组(戊类)、液氯钢瓶库(乙类)、产品仓库(危废库)、聚合氯化铝盐酸罐组、办公楼、食堂、活动室、辅助区、循环水站、冷冻厂

房及空压、制水车间、维修车间、五金仓库、变电站、化验室、中控室、消防泵房及消防水池、污水处理及附属变电、门卫室,在后期设计、施工、建设过程中,应确认其建筑、结构、防火分区、耐火等级、疏散通道、泄压设施、防雷达到拟建项目相关要求。

11、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标准》(2018 年版)GB50160-2008 第 5.6.1、5.6.2 条钢结构耐火保护的要求。

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;

(3) 建筑物的构件耐火极限应符合《建筑设计防火规范》(GB50016)的有关规定。

(4) R22 生产装置同采用钢框架结构,其应涂防火涂料达到二级耐火等级要求,涂料性能要求:经固定灭火系统和耐火构件质量监督检验单位按 GB14907-2018《钢结构防火涂料通用技术条件》标准检验,理化性能合格,涂层厚度大于 7mm,涂层外观:涂层应平整、均匀,无明显裂缝、脱落、起泡、流坠等缺陷。经需经验合格。

8.3.3 工艺、设备安全对策措施与建议

8.3.3.1 一般工艺、设备安全对策措施与建议

1、工艺安全对策措施

(1) 根据《石油化工企业设计防火标准》(GB50160-2008)(2018 年版)第 5.5.5 条的要求,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。

(2) 根据《江西省应急管理厅关于印发《江西省化工企业自动化提升

实施方案》(试行)的通知》(赣应急字[2021]190 号)的要求,生产装置应设液位计和高液位报警器,设自动联锁切断进料设施。

(3) 根据《生产过程安全基本要求》(GB12801-2025)第 5.3.1 条,设计、组织和实施的原则:①应防止工作人员直接接触具有或能产生危险和有害因素的设备、设施、生产物料、产品和剩余物料;②应优先采用没有危害或危害较小的新工艺、新技术、新设备、新材料;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;④对产生危险和有害因素的过程,应配置监控检测仪器、仪表,必要时配置自动联锁、自动报警装置;⑤及时排除或处理具有危险和有害因素的剩余物料;⑥危险性较大的生产装置或系统,应设置能保证人员安全、设备紧急停止运行的安全监控系统;⑦对产生尘毒危害较大的工艺、作业和施工过程,应采取密闭、负压等综合措施;⑧排放的有害废气、废液和废渣,应符合国家标准和有关规定。

(4) 《生产过程安全基本要求》(GB12801-2025)第 6.4.3 条的要求,对生产中难以避免的生产性粉尘,应采取有效的防护、除尘、净化等措施和监测装置。

(5) 根据《生产过程安全基本要求》(GB12801-2025)第 6.4.4 条的要求,①加强对设备、设施、管线和电缆的检查、维修,防止跑、冒、滴、漏;②进入有毒物的容器和通风不良的作业区进行作业前,应先进行处理,经采样分析合格后,方可进入。同时,应有监护和必要的应急防护措施;③对尘、毒环境中的作业人员,应严格执行休息、就餐、洗漱及污染衣物的洗涤管理制度。

(6) 根据《化工企业安全卫生设计规范》(HG20571-2014):①生产工艺安全卫生设计宜采用工效学的基本原则,以便最大限度地降低操作者的劳动强度,缓解精神紧张状态。②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。③具有危险和

有害因素的生产过程,应设计可靠的监测仪器、仪表,并设计必要的自动报警和自动联锁系统。④对事故后果严重的化工生产装置,应按冗余原则设计备用装置和备用系统,并保证在出现故障时能自动转换到备用装置或备用系统。⑤应防止工作人员直接接触具有危险和有害因素的设备、设施、生产原材料、产品和中间产品。

(7) 根据《固定式压力容器安全技术监察规程》(TSG21-2016/XG1-2020)第 9.1.3 条、《安全阀安全技术监察规程》(TSGZF001-2006)第 B4.2(4)条的要求,在用安全阀进出口切断阀应全开,并采取铅封或锁定,爆破片应正常投用。

(8) 企业涉及重点监管的危险化工工艺装置,应装设自动化控制系统。涉及危险化工工艺的大型化工装置应装设紧急停车系统;危险化工工艺装置的自动化控制和紧急停车系统应正常投入使用。危险化工工艺的安全控制应按照重点监管的危险化工工艺安全控制要求、重点监控参数及推荐的控制方案的要求,并结合 HAZOP 分析结果进行设置。

(9) 根据《化工企业氯气安全技术规范》GB11984-2024:

1) 氯气场所的作业人员应佩戴便携式氯气报警仪,使用符合 GB 39800.2 规定的个体防护装备,氯气设备、管道的安全阀前应设置爆破片,安全阀和爆破片之间设压力监测,安全阀放空线引至事故氯吸收装置,氯气系统电气、仪表及线路应做好密封防护,按腐蚀环境选用防腐产品;

2) 氯气设备、管道、阀门、安全附件、电气仪表、计量器具等应按规定定期检验、检定、校准、维护保养或更新;

3) 半敞开式厂房应设置氯气捕集设施,与事故氯吸收装置相连接,配备移动式非金属软管,移动式非金属软管长度应能延伸到所有可能发生泄漏的部位。敞开式、半敞开式厂房应实现自然通风,不能自然通风的厂房应配备机械通风设施;

4) 氯气场所应设置氯气探测器,氯气探测器量程应为 $0\sim 10\times 10^{-6}$ (体积

分数), 一级报警值应不大于 1×10^{-6} (体积分数), 二级报警值应不大于 3×10^{-6} (体积分数), 其他设置要求应符合 GB/T50493 的规定。

2、设备选型及材质

(1) 根据《生产设备安全卫生设计总则》(GB5083-2023) 第 5.3.5 条的要求, 有抗震要求的生产设备, 应在设计上采取抗震措施, 并应在说明书中说明设备所能达到的抗震能力及相关要求。

(2) 根据《生产设备安全卫生设计总则》(GB5083-2023) 第 5.6.1 条的要求, 生产设备上易发生故障或危险性较大的区域, 应设置声、光或声、光组合的报警信号装置。报警系统应能显示故障的位置和种类。报警信号应有足够强度并与其他信号有明显区别, 其强度应明显高于同一区域内其他声、光信号的强度。

(3) 根据《生产设备安全卫生设计总则》(GB5083-2023) 第 5.6.2.3 条的要求, 人工智能、远程遥控、自动或半自动控制系统应设计符合本质安全的安全卫生防护装置, 或采取其他措施防止因控制指令紊乱造成危险。自动或半自动控制系统的生产设备应辅以能单独操纵的手动控制装置。

(4) 根据《生产设备安全卫生设计总则》(GB5083-2023) 第 5.7.4.5 条的要求, 生产设备应具有良好的防渗漏性能。可能产生渗漏的生产设备应设置收集或排放设施。易导致人员滑跌时, 应采取相应的防滑措施。

(5) 根据《生产设备安全卫生设计总则》(GB5083-2023):

①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。

②设计生产设备, 应体现人类工效学原则, 最大限度地减轻生产设备对操作者造成的体力、脑力消耗以及心理紧张状况。

③动力源切断后再重新接通时会对检查、维修人员构成危险的生产设备, 必须设有止动联锁控制装置。

④在规定使用期限内, 生产设备应满足使用环境要求, 特别是满足防腐

蚀、耐磨损、抗疲劳、抗老化和抵御失效的要求。

⑤用于制造生产设备材料,在规定使用期限内必须能承受在规定使用条件下可能出现的各种物理的、化学的和生物的作用。在正常使用环境下,对人有危害的材料不宜用来制造生产设备;若必须使用时,则应采取可靠的安全卫生技术措施以保障人员的安全和健康。

⑥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。生产设备若通过形体设计和自身的质量分布不能满足或不能完全满足稳定性要求时,则必须采取某种安全技术措施,以保证其具有可靠的稳定性。

⑦表面、角和棱在不影响使用功能的情况下,生产设备可被人员接触到的部分及其零部件应设计成不带易伤人的锐角、利棱、凹凸不平的表面和较突出的部位。

(6) 根据《生产过程安全基本要求》(GB12801-2025)第 5.6.5 条的要求,设备本身应具备必要的防护、净化、减振、消音、保险、联锁、信号、监测等可靠的安全、卫生装置。

(7) 设备材质应按 HG/T20581-2020《钢制化工容器材料选用规范》要求,对各压力容器物件设备进行材料选用,明确具体材料。

3、厂内管道布置

(1) 根据《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)第 8.1.2 条的要求,管线敷设方式应根据管线内介质的性质、工艺和材质要求、生产安全、交通运输、施工检修和厂区条件等因素,结合工程的具体情况,经技术经济比较后综合确定,并应符合下列规定:①有可燃性、爆炸危险性、毒性及腐蚀性介质的管道,宜采用地上敷设。②在散发比空气重的有毒性气体的场所,不应采用管沟敷设;必须采用管沟敷设时,应采取防止有毒气体在管沟内积聚的措施。

(2) 根据《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)第 8.2.8 条的

要求, 管线共沟敷设应符合下列规定: ①热力管道不应与电力、电信电缆和物料压力管道共沟。②排水管道应布置在沟底。当沟内有腐蚀性介质管道时, 排水管道应位于腐蚀性介质管道上面。③腐蚀性介质管道的标高应低于沟内其他管线。④可燃液体、可燃气体、毒性气体和液体以及腐蚀性介质管道不应共沟敷设, 并严禁与消防水管共沟敷设。⑤电力电缆、控制与电信电缆或光缆不应与可燃液体、可燃气体管道共沟敷设。⑥凡有可能产生相互有害影响的管线, 不应共沟敷设。

(3) 根据《化工企业总图运输设计规范》(GB50489-2009) 第 7.2.1 条的要求, 地下管线的布置应符合下列要求: ①应按管线的埋深, 自建筑红线向道路由浅至深布置。②管线和管沟不应布置在建筑物、构筑物的基础压力影响范围内。③道路路面下面可将检修少或检修时对路面损坏小的管线敷设在路面下, 给水管道可敷设在人行道下面。④直埋式地下管线不得平行重叠敷设。

(4) 根据《化工企业总图运输设计规范》(GB50489-2009) 第 7.2.3 条的要求, 地下管线交叉布置时, 其竖向布置应符合下列要求: ①给水管道应在排水管道上面。②可燃气体管道应在除热力管道外的其他管道上面。③电力电缆应在热力管道下面、其他管道上面。④有腐蚀性介质的管道及碱性、酸性介质的排水管道, 应在其他管道下面。⑤热力管道应在可燃气体管道及给水管道上面。

(5) 根据《石油化工企业设计防火标准》(GB50160-2008) (2018 年版) 第 7.2.5 条的要求, 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, 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。

(6) 不同尾气应分开处理, 混合尾气排放应经安全论证。

(7) 管道吹扫与清洗

①管道在压力试验合格后, 应进行吹扫与清洗。并应编制管道吹扫与清

洗方案。

②管道吹扫与清洗前,应仔细检查管道支吊架的牢固程度,对有异议的部位应进行加固。

③吹扫与清洗的顺序应按主管、支管、疏排管依次进行。吹洗出的脏物不得进入已吹扫与清洗合格的管道。

④为管道吹扫与清洗安装的临时供水、供气管道及排放管道,应预先吹扫与清洗干净后再使用。

⑤管道吹扫与清洗合格后,除规定的检查和恢复工作外,不得再进行其他影响管内清洁的作业。

⑥化学清洗和脱脂作业时,操作人员应按规定穿戴专用防护服装,并应根据不同清洗液对人体的危害程度佩戴防护眼镜、防毒面具等防护用具。

⑦管道吹扫与清洗合格后,施工单位应会同建设单位或监理单位共同检查确认。

(8)对工艺管道的设计、制造、安装和试压,应符合国家现行的标准和规范,投入使用前,应取得有关质监部门的检验合格证书。

(9)凡属封闭形管道以及两个关闭阀门之间的管段应设安全阀,防止太阳曝晒压力升高胀裂管道及管道上的附件。

(10)距离不大于 100mm 的并列和交叉管道,应作感应电跨接,其接触电阻小于 $0.03\ \Omega$ 。管道每隔 50m 设静电接地极 1 组。每年定期检查接地电阻,在雷雨之前要做一次检查。

(11)每日巡查 1 次管道的连接件,如法兰、焊缝、阀门、垫片及填料等有无裂开、破损而发生泄漏的现象。

(12)每年检查 1 次管道的腐蚀情况,特别是弯头和连接处,用探针或测厚仪检查,如涂厚小于原来的一半时应更新。个别管段虽不超标,但发现有生锈和蚀坑时,应重新刷防腐油漆。

(13)所有管道应充分考虑冬季防寒防冻的措施,防止各输液管道冰冻。

(14) 管道元件和材料应具有制造厂的产品质量证明文件, 并应符合国家现行有关标准和设计文件的规定。

(15) 管道元件和材料在使用前应按照国家现行有关标准和设计文件的规定核对其材质、规格、型号、数量和标识, 并应进行外观质量和几何尺寸的检查验收, 其结果应符合设计文件和相应产品标准的规定。管道元件和材料标识应清晰完整, 并应能够追溯到产品质量证明文件。

(16) 当对管道元件或材料的性能数据或检验结果有异议时, 在异议未解决前, 该批管道元件或材料不得使用。

(17) 防腐蚀衬里管道的衬里质量应按国家现行有关标准的规定进行检查验收。

(18) 检查不合格的管道元件或材料不得使用, 并应做好标识和隔离。

(19) 管道元件和材料在施工过程中应妥善保管, 不得混淆或损坏, 其标记应明显清晰。材质为不锈钢、有色金属的管道元件和材料, 在运输和储存期间不得与碳素钢、低合金钢接触。

(20) 对所有设备、装置和管线以及安装支架等, 采用适当的方法进行防腐等防护处理, 并按介质的不同采用规范的颜色进行表面涂色。设备应标明内部介质及流向。

(21) 项目工艺、热力及公用工程管道宜与厂内道路平行架空敷设, 循环水及其它水管道可埋地敷设; 地上管道不应环绕生产设施布置, 且不得影响消防扑救作业。

(22) 下列水不得直接排入生产污水管道: 与排水点管道中的污水混合后, 温度超过 40℃ 的水; 混合时产生化学反应能引起火灾或爆炸的污水。

(23) 生产污水排放应采用暗管或覆土厚度不小于 200mm 的暗沟。设施内部若必须采用明沟排水时, 应分段设置, 每段长度不宜超过 30m, 相邻两段之间的距离不宜小于 2m。

(24) 生产设施内非爆炸危险区域的排水支管或总管接入含可燃液体污

水总管前应增设水封井。

(25) 根据《化工企业安全卫生设计规范》(HG20571-2014), 具有超压危险的生产设备(R22 反应釜、回流槽、反应回流塔、R22 精馏塔等)和管道应设计安全阀、爆破片等泄压系统。

(26) 超压泄放装置应按《压力容器》(GB/T150.1~150.4-2011) 附录 B 的要求进行安全泄放量计算。确定安全阀的整定压力。当容器上仅安装一个泄放装置时, 泄放装置的动作压力应不大于设计压力, 容器的超压限度应不大于设计压力的 10%或 20kPa 中的较大值。当容器上安装多个泄放装置时, 其中一个泄放装置的动作压力应不大于设计压力, 其他泄放装置的动作压力可提高至设计压力的 1.05 倍; 容器的超压限度应不大于设计压力的 16%或 30kPa 中的较大值。

(27) 安全泄放的物料处理, ①无毒无害的空气或氮气, 引至室外排空。②储罐、反应釜等的安全阀泄放的废气建议进入尾气系统。

5、对一些高温设备及管道采取必要的隔热措施, 管道内尽量避免液体静液, 设置低点排净, 高点放空等。

6、根据《化工企业腐蚀环境电力设计规程》(HG/T20666-1999) 的要求, 对于安装在腐蚀环境厂房内的异步电机、配电装置、控制装置、控制电器和仪表、灯具、电线、电缆、电缆桥架等, 采用化工防腐型, 对安装在腐蚀环境的室外电机、配电装置、控制装置、控制电器和仪表、灯具、电线、电缆、电缆桥架等, 则选用化工(户外型)防腐型。该建设项目作业场所“化学腐蚀性物质释放严酷度分级为“2 级”, 为“中等腐蚀环境”, 设计选择“F1 级/WF1 级防腐型”电气设备。

7、依托特种设备、安全阀、压力表等均通过第三方检测合格(换证时已复查), 依托现有的设备设施, 如未改造的冷凝器、机泵、管道等因装置能力的提高而负荷加重, 造成流量、压力、温度等发生变化, 在后期设计、施工、建设过程中, 应确认其流量、压力、温度等参数满足要求。

8、共线设备安全对策措施

(1) 两台 R22 反应釜汇合点防窜料管控，两台反应釜出料管线各设置止回阀及切断阀，止回阀每季度拆解检查；汇合处设置压差监测，压差超过 0.05MPa 自动关闭低压侧切断阀，防止高压釜物料窜入低压釜引发超压。

(2) 共用设备过载防护，下游分离塔、精馏塔等共用设备设置最大负荷联锁，双釜同时满负荷运行时总进料量不超过设备设计负荷的 90%；再沸器、冷凝器增设温度梯度监测，换热效率下降超过 10%自动降负荷运行。

8.3.3.2 特种设备安全对策措施与建议

1、特种设备的设计、制造、安装和试压，应符合国家现行的标准和规范，投入使用前，应取得有关质监部门的检验合格证书。

2、特种设备在投入使用前或者投入使用后 30 日内，特种设备使用单位应当向直辖市或者设区的市的特种设备安全监督管理部门登记。登记标志应当置于或者附着于该特种设备的显著位置。

3、特种设备使用单位应当建立特种设备安全技术档案。安全技术档案应当包括以下内容：（1）特种设备的设计文件、制造单位、产品质量合格证明、使用维护说明等文件以及安装技术文件和资料；（2）特种设备的定期检验和定期自行检查的记录；（3）特种设备的日常使用状况记录；（4）特种设备及其安全附件、安全保护装置、测量调控装置及有关附属仪器仪表的日常维护保养记录；（5）特种设备运行故障和事故记录；（6）高耗能特种设备的能效测试报告、能耗状况记录以及节能改造技术资料。

4、特种设备使用单位应当对在用特种设备进行经常性日常维护保养，并定期自行检查。特种设备使用单位对在用特种设备应当至少每月进行一次自行检查，并作出记录。特种设备使用单位在对在用特种设备进行自行检查和日常维护保养时发现异常情况的，应当及时处理。特种设备使用单位应当对在用特种设备的安全附件、安全保护装置、测量调控装置及有关附属仪器仪表进行定期校验、检修，并作出记录。

5、特种设备使用单位应当按照安全技术规范的定期检验要求，在安全检验合格有效期届满前 1 个月向特种设备检验检测机构提出定期检验要求。检验检测机构接到定期检验要求后，应当按照安全技术规范的要求及时进行安全性能检验和能效测试。未经定期检验或者检验不合格的特种设备，不得继续使用。

6、对于压力容器、压力管道等及其附属设施，应选用有国家承认资质的企业的定型产品，进口设备应有相关证书。由取得国家承认的资质的专业队伍进行安装施工，并按照国家规定取得相应的质监部门的检验合格证和使用许可证。压力容器和压力管道应按规定设置防爆膜、安全阀等安全附件，安全附件释放的有害气体应排入处理装置。安全附件应定期校验，保持其灵敏可靠。

7、按现行的《固定式压力容器安全技术监察规程》《钢制压力容器》等规定来设计及选择各类压力容器。选用的压力容器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，并符合国家标准和有关规定的要求。在投运以前，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。

8、压力容器的安全对策措施

- (1) 按有关规定选用压力容器。
- (2) 压力容器要求采用具有相应设计、制造资格的定点厂产品。
- (3) 压力容器的安全附件按规定定期进行检测、检验。
- (4) 压力容器的泄压设施应符合安全规范要求。
- (5) 压力容器的操作者须经严格培训，取得操作资格证者方可上岗操作。
- (6) 压力容器、管道等受压设备在工程施工完成后，应按相关规范的要求，进行压力和气密性试验，确保安装质量。应办理压力容器使用登记手续。

9、压力管道按高一级等级选用，管道紧固件和垫片均应符合物料特性和压力等级要求。设计中，根据管道等级及介质腐蚀特性情况，对输送不同物料的管道，选用相应的不同材质。同时，按物料介质性质、设计温度、设计压力的不同，选用相应不同的管道连接（法兰、垫片、紧固件）形式和材质。

10、对工艺管道的设计、制造、安装和试压，应符合国家现行的标准和规范，投入使用前，应取得有关质监部门的检验合格证书。管道元件和材料应具有制造厂的产品质量证明文件，并应符合国家现行有关标准和设计文件的规定。

11、压力管道等及其附属设施，应选用有国家承认资质的企业的定型产品，进口设备应有相关证书。由取得国家承认的资质的专业队伍进行安装施工，并按照国家规定取得相应的质监部门的检验合格证和使用许可证。

8.3.3.3 重点监管危险化学品安全对策措施与建议

拟建项目涉及的重点监管的危险化学品为重点监管的危险化学品有氯、氟化氢、氢氟酸、三氯甲烷。

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（原安监管三〔2011〕95 号）、《国家安全监管总局办公厅关于印发<首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则>的通知》（安监总管三〔2011〕142 号）和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2013〕12 号）的要求提出安全对策措施，如下。

1、氯

安全措施	【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。 严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风，工作场所严禁吸烟。提供安全淋浴和洗眼设备。 生产、使用氯气的车间及贮氯场所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。

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。设置整流装置与氯压机、动力电源、管线压力、通风设施或相应的吸收装置的联锁装置。氯气输入、输出管线应设置紧急切断设施。

避免与易燃或可燃物、醇类、乙醚、氢接触。

生产、储存区域应设置安全警示标志。搬运时轻装轻卸, 防止钢瓶及附件破损。吊装时, 应将气瓶放置在符合安全要求的专用筐中进行吊运。禁止使用电磁起重机和用链绳捆扎、或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能存在残留有害物质时应及时处理。

【特殊要求】

【操作安全】

(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。

(2) 采用压缩空气充装液氯时, 空气含水应 $\leq 0.01\%$ 。采用液氯气化器充装液氯时, 只许用温水加热气化器, 不准使用蒸汽直接加热。

(3) 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。

(4) 严禁在泄漏的钢瓶上喷水。

(5) 充装量为 50kg 和 100kg 的气瓶应保留 2kg 以上的余量, 充装量为 500kg 和 1000kg 的气瓶应保留 5kg 以上的余量。充装前要确认气瓶内无异物。

【储存安全】

(1) 储存于阴凉、通风仓库内, 库房温度不宜超过 30°C , 相对湿度不超过 80%, 防止阳光直射。

(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表的围堤内。气瓶储存时, 空瓶和实瓶应分开放置, 并应设置明显标志。储存区应备有泄漏应急处理设备。

(3) 对于大量使用氯气钢瓶的单位, 为及时处理钢瓶漏气, 现场应备应急堵漏工具和个体防护用具。

(4) 禁止将储罐设备及氯气处理装置设置在学校、医院、居民区等人口稠密区附近, 并远离频繁出入处和紧急通道。

(5) 应严格执行剧毒化学品“双人收发, 双人保管”制度。

【运输安全】

(1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准, 运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。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。

(2) 运输液氯钢瓶的车辆不准从隧道过江。

(3) 汽车运输充装量 50kg 及以上钢瓶时, 应卧放, 瓶阀端应朝向车辆行驶的右方, 用三角木垫卡牢, 防止滚动, 垛高不得超过 2 层且不得超过车厢高度。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。严禁与易燃物或可燃物、醇类、食用化学品等混装混运。车上应有应急堵漏工具和个体防护用品, 押运人员应会使用。

(4) 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。 (5)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。
应急处置原则	【急救措施】 吸入:迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难,给氧,给予 2%至 4%的碳酸氢钠溶液雾化吸入。呼吸、心跳停止,立即进行心肺复苏术。就医。 眼睛接触:立即分开眼睑,用流动清水或生理盐水彻底冲洗。就医。 皮肤接触:立即脱去污染的衣着,用流动清水彻底冲洗。就医。 【灭火方法】 本品不燃,但周围起火时应切断气源。喷水冷却容器,尽可能将容器从火场移至空旷处。消防人员必须佩戴正压自给式空气呼吸器,穿全身防火防毒服,在上风向灭火。由于火场中可能发生容器爆破的情况,消防人员须在防爆掩蔽处操作。有氯气泄漏时,使用细水雾驱赶泄漏的气体,使其远离未受波及的区域。 灭火剂:根据周围着火原因选择适当灭火剂灭火。可用干粉、二氧化碳、水(雾状水)或泡沫。 【泄漏应急处置】 根据气体扩散的影响区域划定警戒区,无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员穿内置正压自给式空气呼吸器的全封闭防化服,戴橡胶手套。如果是液体泄漏,还应注意防冻伤。禁止接触或跨越泄漏物。勿使泄漏物与可燃物质(如木材、纸、油等)接触。尽可能切断泄漏源。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向,避免水流接触泄漏物。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。若可能翻转容器,使之逸出气体而非液体。防止气体通过下水道、通风系统和限制性空间扩散。构筑围堤堵截液体泄漏物。喷稀碱液中和、稀释。隔离泄漏区直至气体散尽。泄漏场所保持通风。 不同泄漏情况下的具体措施: 瓶阀密封填料处泄漏时,应查压紧螺帽是否松动或拧紧压紧螺帽;瓶阀出口泄漏时,应查瓶阀是否关紧或关紧瓶阀,或用铜六角螺帽封闭瓶阀口。 瓶体泄漏点为孔洞时,可使用堵漏器材(如竹签、木塞、止漏器等)处理,并注意对堵漏器材紧固,防止脱落。上述处理均无效时,应迅速将泄漏气瓶浸没于备有足够体积的烧碱或石灰水溶液吸收池进行无害化处理,并控制吸收液温度不高于 45℃、pH 不小于 7,防止吸收液失效分解。 隔离与疏散距离:小量泄漏,初始隔离 60m,下风向疏散白天 400m、夜晚 1600m;大量泄漏,初始隔离 600m,下风向疏散白天 3500m、夜晚 8000m。

3、氟化氢、氢氟酸

安全措施	【一般要求】 操作人员必须经过专门培训,严格遵守操作规程,熟练掌握操作技能,具备应急处置知识。 严加密闭,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。 储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计,并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置,设置整流装置与压力机、动力电源、管线压力、通风设施或相应的吸收装置的联锁装置。重点储罐需设置紧急切断装置。

	避免与氧化剂、酸类、碱类接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。吊装时，应将气瓶放置在符合安全要求的专用筐中进行吊运。禁止使用电磁起重机和用链绳捆扎，或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。工作现场禁止吸烟、进食和饮水。保持良好的卫生习惯。车间应配备急救设备及药品。倒空的容器可能残留有害物应及时处理。 【特殊要求】 【操作安全】 (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。 (2) 生产设备的清洗污水及生产车间内部地坪的冲洗水须收入应急池，经处理合格后才可排放。 (3) 充装时使用万向节管道充装系统，严防超装。 【储存安全】 (1) 储存于阴凉、干燥、通风良好的专用库房内。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。 (2) 氢氟酸储存区设置围堰，地面进行防渗透处理，并配备倒装罐或储液池。储存区应备有合适的材料收容泄漏物。 (3) 应与氧化剂、酸类、食用化学品分开存放，切忌混储。 (4) 定期检查氢氟酸的储罐、槽车、阀门和泵等，防止泄漏。 【运输安全】 (1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。 (2) 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。 (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。
应急处置原则	【急救措施】 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。 皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。 【灭火方法】 用雾状水、泡沫灭火。消防人员必须穿特殊防护服，在掩蔽处操作。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。 【泄漏应急处置】 根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防酸碱服。作业时使用的所有设备应接地。穿上适当的防护服前严禁接触破裂的容器和泄

	漏物。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏物。勿使水进入包装容器内。尽可能切断泄漏源。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或密闭性空间。小量泄漏：用干燥的沙土或其它不燃材料覆盖泄漏物。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用石灰粉吸收大量液体。用农用石灰 (CaO)、碎石灰石 (CaCO₃) 或碳酸氢钠 (NaHCO₃) 中和。用抗溶性泡沫覆盖，减少蒸发。用耐腐蚀泵转移至槽车或专用收集器内。 隔离与疏散距离：小量泄漏，初始隔离 30m，下风向疏散白天 100m、夜晚 500m；大量泄漏，初始隔离 300m，下风向疏散白天 1700m、夜晚 3600m。

4、三氯甲烷

安全措施	【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。 生产三氯甲烷和大量使用三氯甲烷作为原料生产单位，现场反应、水洗、冷却、干燥、冷凝过程应密封，封闭作业场所应全面通风；防止三氯甲烷及其蒸气泄漏到工作场所空气中；在有三氯甲烷存在或使用三氯甲烷的场所，设置三氯甲烷检测报警仪，并与应急通风联锁；少量使用三氯甲烷时，应在通风橱（柜）内进行操作；禁止接触高温和明火。配备两套以上重型防护服。提供安全淋浴和洗眼设备。 储罐等容器和设备应设置液位计、温度计，并应装有液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。 避免直接接触三氯甲烷，可能接触其蒸气时，应佩戴自吸过滤式防毒面具，穿防静电工作服。戴乳胶手套。工作现场禁止吸烟。工作毕，沐浴更衣。注意个人卫生。紧急事态抢救或撤离时，应佩戴空气呼吸器，穿化学安全防护服。 避免与强氧化剂、碱类、铝接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。存在三氯甲烷蒸气的场所的管沟应充砂。 【特殊要求】 【操作安全】 (1) 三氯甲烷挥发性极强，在大量存在三氯甲烷的区域或使用三氯甲烷作业的人员，应配备便携式三氯甲烷检测报警仪，并落实人员管理，使三氯甲烷检测仪及防护装置处于备用状态。 (2) 作业环境应设立风向标。 (3) 供气装置的空气压缩机应置于年主导风向的上风向。 (4) 重点检测区应设置醒目的标志、三氯甲烷检测仪、报警器及排风扇；在可能发生三氯甲烷中毒的主要出入口应设置醒目的中文危险危害因素告知牌，在作业的场所应设置醒目的中文警示标志。 (5) 生产设备的清洗污水及生产车间内部地坪的冲洗水须收入应急池，经处理合格后才可排放。 【储存安全】 (1) 储存于阴凉、干燥、通风良好的专用库房内，仓库房温度不超过 35℃，相对湿度不超过 85%。应与碱类、铝、食用化学品分开存放，切忌混储。储存区应备有合适的材料收容泄漏物。 (2) 原料罐组区设置围堰，地面进行防渗透处理，并配备倒装罐或储液池。 (3) 定期检查三氯甲烷的储罐、槽车、阀门和泵等，防止滴漏。 【运输安全】 (1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的

	区域。 (2) 三氯甲烷应用专用槽车运输。用其他包装容器运输时，容器须用盖密封。运输车辆应符合消防安全要求（阻火器、危险品标志牌、静电导链），配备相应的消防器材。运输车辆进入厂区，保持安全车速。严禁与碱类、碱金属、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、防雨淋、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。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。 (3) 输送三氯甲烷溶液的管道不应靠近热源敷设；管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志；三氯甲烷管道架空敷设时，管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上。在已敷设的三氯甲烷管道下面，不得修建与三氯甲烷管道无关的建筑物和堆放易燃物品；三氯甲烷管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231）的规定。
应 急 处 置 原 则	【急救措施】 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：饮足量温水，催吐。就医。 皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。 【灭火方法】 消防人员必须佩戴过滤式防毒面具（全面罩）或隔离式呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风向灭火。 灭火剂：雾状水、二氧化碳、砂土。 【泄漏应急处置】 根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防毒服。穿上适当的防护服前严禁接触破裂的容器和泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或密闭性空间。小量泄漏：用干燥的砂土或其它不燃材料吸收或覆盖，收集于容器中。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用石灰粉吸收大量液体。用泵转移至槽车或专用收集器内。 作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离对于液体周围至少为 50m。如果为大量泄漏，在初始隔离距离的基础上加大下风向的疏散距离。

8.3.3.4 重点监管的危险化工工艺安全对策措施与建议

拟建项目生产工艺中涉及氯化工艺、氟化工艺为重点监管的危险化工工艺。

1、根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三[2009]116 号）提出安全对策措施：

一、氯化工艺

(1) 重点监控工艺参数：氯化反应釜温度和压力；氯化反应釜搅拌速率；反应物料的配比；氯化剂进料流量；冷却系统中冷却介质的温度、压力、流量等；氯气杂质含量（水、氢气、氧气、三氯化氮等）；氯化反应尾气组

江西伟灿工程技术咨询有限责任公司137APJ-（赣）-008

成等。

(2) 安全控制的基本要求：反应釜温度和压力的报警和联锁；反应物料的比例控制和联锁；搅拌的稳定控制；进料缓冲器；紧急进料切断系统；紧急冷却系统；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。

(3) 宜采用的控制方式：将氯化反应釜内温度、压力与釜内搅拌、氯化剂流量、氯化反应釜夹套冷却水进水阀形成联锁关系，设立紧急停车系统。

安全设施，包括安全阀、高压阀、紧急放空阀、液位计、单向阀及紧急切断装置等。

二、氟化工艺

(1) 重点监控工艺参数：氯氟化反应釜内温度、压力；氟化反应釜内搅拌速率；氟化物流量；助剂流量；反应物的配料比；氟化物浓度。

(2) 安全控制的基本要求：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。

(3) 宜采用的控制方式：将氟化反应操作中，要严格控制氟化物浓度、投料配比、进料速度和反应温度等。必要时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、氟化物流量、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或搅拌系统发生故障时自动停止加料并紧急停车。安全泄放系统。

2、根据《精细化工企业安全管理规范》(AQ 3062—2025) 提出安全对策措施：

一、氯化工艺

(1) 氯化工艺应按重点监管的危险化工工艺安全控制要求，并结合反

应安全风险评估、过程危险性 分析结果, 针对反应器内温度、压力、搅拌电流(速率)、氯化剂进料量及投料配比等参数, 设置具有远传 记录和超限报警功能的在线监测装置。

(2) 氯化工艺应按工艺生产和安全的要求, 设置工艺温度、压力的高、高高报警, 高高报警值与冷 却、氯化剂进料等联锁, 反应温度、压力超限时自动切断进料, 并适时调大冷媒流量。带搅拌的釜式反应 器的搅拌电流(速率)应设置高、低报警和高高, 低低报警, 高高、低低报警值与氯化剂进料量联锁, 反应 釜内搅拌系统故障时应自动停止加料, 并采取必要的冷却等措施。

(3) 氯化反应氯气进料管应设置紧急切断阀和止逆设施, 并设置氯气进料流量低限或气化器-反应 器压差值低限时切断氯气进料的联锁, 防止物料反串。

(4) 液氯气化应采用全气化工艺, 不应使用釜式气化器。气化器应针对氯气温度、压力以及加热热 水温度(或蒸汽压力)等参数设置就地显示仪表和具有远传记录和超限报警功能的在线监测装置, 并将 氯气温度、压力与气化加热设施联锁。

二、氟化工艺

(1) 氟化工艺应按重点监管的危险化工工艺安全控制要求, 并结合反应安全风险评估、过程危险性 分析结果, 针对反应器内温度、压力、搅拌电流(速率)、投料配比、氟化剂进料量、氟化物浓度(控制氟化 反应器称重或液位)等参数, 设置具有远传记录和超限报警功能的在线监测装置。

(2) 氟化工艺应按工艺生产和安全的要求, 设置温度、压力的高、高高报警, 高高报警值与加热、冷 却和氟化物进料联锁, 反应温度、压力超限时自动切断进料, 适时调大冷媒流量。带搅拌的釜式反应器 的搅拌电流(速率)应设置高、低报警和高高、低低报警, 高高、低低报警值与氟化剂进料量联锁, 反应釜 内搅拌系统故障时应自动停止加料。

(3) 采用釜式液相工艺的氟化反应器应设置两种不同原理、具有远传记录和超限报警功能的液位 在线监测装置, 确保物料体积不超过反应器总容积的 80%。

(4) 含有氟化氢等酸性介质的换热设备, 应在线监测管道中换热介质的氟离子含量、电导率或 pH 等

(5) 氟化反应和后处理工艺不应使用与物料不相容的换热介质;

(6) 接触氟化氢物料的设备、管道及其法兰等应选用耐氟材料, 接触含水氢氟酸等酸性物料的设 备、管道及其法兰等应选用耐酸材料;

(7) 新建无水氟化氢储存、装卸设施(含事故应急罐)应设置在密闭结构的建筑物内, 并符合下列要求:

a) 密闭建筑物设置门槛或围堰, 门槛(围堰)的高度应不低于 300 mm, 且有效容积大于单台最大无水氟化氢储存设施的公称容积;

b) 密闭建筑物外围门、窗等密封面设置雾状水喷淋装置;

c) 密闭建筑门与有毒气体检测报警系统联锁; 不设置窗户, 或窗户与有毒气体检测报警系统联锁;

d) 配套设置有毒气体检测报警系统和氟化氢抽吸处理系统;

(8) 将氟化反应釜内温度、压力与釜内搅拌、氟化物流量、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或搅拌系统发生故障时自动停止加料并紧急停车。安全泄放系统。

(9) 建设项目涉及氟化氢的生产装置和储存设施应设置可自动启动的氟化氢抽吸处理系统。氟 化氢抽吸处理系统的能力(如碱吸收、碱储量、换热器等)应与氟化氢的泄漏量相匹配, 氟化氢泄漏量应 综合考虑堵漏和倒罐作业时长、泄漏管径和速率等因素。碱液循环泵、尾气风机应按一用一备设置, 并 配备应急电源;

(10) 反应工艺危险度等级 3 级及以上的氟化工艺, 反应器的搅拌(循

环泵)应设置快速自启动的后 备电源供电(自启动发电机或 EPS 应急电源供电等);

(11) 涉及氟化氢(包括含氢氟酸的介质)的设备、管道打开前,应根据安全风险评估结果,采取能量 隔离和倒空、隔离、清洗、置换等相关措施。未采取措施直接进行打开作业的,作业人员应佩戴有氟化氢 及氢氟酸防护功能的化学防护服、防化学品鞋、化学品防护手套、防化学品头罩,作业现场应设置应急冲 淋和洗眼设备,并配备急救药品或冲洗液等

3、落实《反应风险研究与评估报告》中的安全对策措施与建议。

(2) 反应体系热稳定性的风险分析及建议措施

一、氟化工艺

(1) 生成 CHClF_2 的反应是二级反应,其反应速率取决于在液相中的反应物浓度,而它们的气-液平衡较强的影响反应速率。因此,反应过程中要保持各反应物的比例。故建议尽量减少反应性物料和反应产物的非必要停留时间。同时,建议建立完善的工艺操作规章制度,规范反应操作以及原料、产物和取料、运输和储存,避免物料在反应装置及工艺管道内的非必要停留,防止反应物料的长时间热积累。

(2) 建议在实际生产过程中严格控制反应温度和反应压力,配置相应的自动控制系统,反应釜蒸汽与反应釜温度高联锁,避免体系温度过高后继续加热;三氯甲烷和氟化氢的进料与反应釜压力高进行联锁,避免体系压力过高后任通入物料;反应釜压力高时,安全泄放系统启动。建议安装紧急停车系统,当 DCS 系统无法启动或无法控制好系统时,按下“紧急停车按钮”,一键停车。建议在反应釜附近安装有毒气体检测报警,安装监控设施,防止泄漏时无人察觉而导致事故扩大。建议委托方相关工艺人员结合自身情况做好相关安全控制措施。

二、氯化工艺

(1) 氯化反应的安全控制基本要求

该反应为氯化反应，氯化反应的危险特点为：(1) 氯化反应是一个放热过程，反应较为剧烈，速度快，放热量较大；(2) 常用的氯化剂氯气本身为剧毒化学品，氧化性强，储存压力较高，多数氯化工艺采用液氯生产是先气化再氯化，一旦泄漏危险性较大；(3) 氯化反应尾气可能形成爆炸性混合物。

具体到本次氯化反应：加快通入氯气速率，会让反应放热速率增大，反应温度升高，建议工业上严格控制氯气进气速率，避免导致反应温度过高带来二次分解风险。该反应为固液反应，生产过程应注意搅拌速率，防止局部放热过大。反应设有联锁系统控制反应温度不大于 100℃，若超温应及时切断液氯进料阀，做好冷却水循环措施。

氯气和五氯化锑为剧毒物质和腐蚀性，而且五氯化锑是较强的路易斯酸，与水剧烈反应，释放出大量有毒、腐蚀性气体。若到达其分解温度（沸点）还会释放出氯气，所以对相关反应设备、管道需要具有耐腐蚀性，定期检查，避免反应中出现管道、设备破裂导致安全风险。使用氯气的设备、管道、阀门等应在使用之前除去水分。反应时，需格外注意反应釜内搅拌桨的情况，避免因腐蚀脱落停滞等导致体系温度不断升高引发二次分解和冲料风险。反应设施需要设置尾气吸收装置，注意控制进入尾气吸收装置的气体流量。

氯气虽不可燃但其具有助燃性质，因此使用过程需要尤其注意，避免泄漏严禁接触高温明火。设备周围做好防静电措施。液氯经气化器气化后输入反应釜需要严格监控气化器压力，避免气化过快，使得气化器超压带来安全风险。

氯化反应需要重点监管的工艺参数如下：氯化反应釜温度和压力；氯化剂进料流量等。安全控制的基本要求包括但不限于反应釜温度和压力的报警和联锁；紧急进料切断系统；事故状态下氯气吸收中和系统；有毒气体检测报警装置等。根据实际工艺情况进行配置。

(2) 反应体系热稳定性的风险分析及建议措施

物质热稳定性测试结果表明，反应产物五氯化锑在本工艺温度下较为稳

定。物质分解温度相对于反应温度和体系冷却失效后最高温度 1179℃ 来说较高, 在反应体系中热稳定性较好, 但需要注意的是, 五氯化锑是较强的路易斯酸, 与水剧烈反应, 释放出大量有毒、腐蚀性气体, 在生产过程前后, 应该保持反应釜干燥。建议尽量减少反应性物料和反应产物的非必要停留时间。同时, 建议建立完善的工艺操作规章制度, 规范反应操作以及原料、产物和中间物的投料、取料、运输和储存, 避免物料在反应装置及工艺管道内的非必要停留, 防止反应物料的长时间热积累。

(3) 生产过程中热累积风险分析及建议措施

该氯化反应放热集中在投料过程中, 冷却失效发生, 停止通气后, 对应的 MTSR 为 117℃。温度低于各物质分解温度, 但反应物料持续长时间地停留在热累积状态, 那么将很有可能会导致物料发生二次分解反应, 温度过高会导致系统憋压、冲料。

基于此, 建议将反应器温度形成联锁关系, 在反应器处设立紧急停车系统当反应器温度超标时自动停止通气、打开低温导热油进油阀并紧急停车。建议委托方相关工作人员结合自身情况务必做好相关安全控制措施

4、根据《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南》(应急[2022]52 号) 提出安全对策措施, 如下。

①建设项目应满足法律法规、规章及标准规范关于自动化系统装备建设的要求, 自动化水平应居于国内同行业先进水平, 实现现场无人操作或最大程度减少现场作业人员数量。

②涉及氟化等高危工艺装置的上下游配套装置应实现原料处理、反应工序、精馏精制和产品储存(包装)等全流程自动化。

③涉及氟化工艺装置的上下游配套装置, 必须实现全流程自动化控制及机械化生产, 最大限度的减少现场人员。

④涉及易燃易爆、毒性气体、毒性粉尘、爆炸性粉尘的作业现场或厂房的最大人数(包括交接班时)不得超过 2 人。

⑤开展反应安全风险评估的单位应具备中国合格评定国家认可实验室 (CNAS 认可实验室) 资质条件和中国计量认证 (CMA 认可实验室) 资质条件。

⑥新建涉及危险化工工艺的精细化工生产建设项目, 经评估工艺条件满足微反应、管式、环流等连续化技术要求的, 优先采用连续化生产工艺。

⑦依据《关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》和《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》, 设计应进行建设项目的重点监管危险化工工艺辨识结果复核, 给出辨识结果清单, 落实工艺安全控制、重点监控参数及控制方案的有关设计要求。

⑧涉及重点监管危险化工工艺的建设项目试生产时间不少于 3 个月。

⑨危险与可操作性分析和安全完整性等级

涉及“两重点一重大”和首次工业化设计的建设项目, 应在初步设计阶段开展危险与可操作性分析 (HAZOP 分析), 建设单位应派遣有生产操作经验的人员参加审查。

HAZOP 分析的过程控制和技术要求, 应符合《危险与可操作性分析 (HAZOP 分析) 应用指南》(AQ/T3049) 等有关规定, 包括定义、准备工作、分析会议和结果报告以及跟踪落实。

HAZOP 分析应形成改进意见汇总表, 并明确每项改进意见的负责单位和负责人。与设计相关的改进事项均应在工程设计阶段关闭。

应在初步设计阶段, 根据过程风险分析提出的风险降低要求, 确定安全仪表功能 (SIF) 的功能性要求及需要的安全完整性等级 (SIL), 并编制安全完整性等级 (SIL) 定级评估报告和安全仪表系统 (SIS) 安全要求技术文件。

建设项目投运前, 应对各安全仪表功能 (SIF) 回路完整性开展安全完整性等级 (SIL) 验证, 以证明所设计的安全仪表功能 (SIF) 回路达到了安

全完整性等级 (SIL) 定级报告提出的要求, 符合相关规范所要求的结构约束 (冗余容错) 和系统约束 (产品认证) 要求, 并应根据设计要求, 合理确定检验测试周期和测试方法。

根据《精细化工企业安全管理规范》(AQ3062-2025) 对策措施:

氯化工艺:

1) 氯化工艺应按重点监管的危险化工工艺安全控制要求, 并结合反应安全风险评估、过程危险性 分析结果, 针对反应器内温度、压力、氯化剂进料量及投料配比等参数, 设置具有远传记录和超限报警功能的在线监测装置。

2) 氯化工艺应按工艺生产和安全的要求, 设置工艺温度、压力的高、高高报警, 高高报警值与冷 却、氯化剂进料等联锁, 反应温度、压力超限时自动切断进料, 并适时调大冷媒流量。

3) 氯化反应氯气进料管应设置紧急切断阀和止逆设施, 并设置氯气进料流量低限或气化器-反应 器压差值低限时切断氯气进料的联锁, 防止物料反串。

4) 氯气缓冲罐底部、氯气过滤器底部应定期检测三氯化氮含量, 并定期排污, 确保排出物中三氯化氮含量小于 0.5% (质量分数)。

5) 液氯气化器等设备的压力、液位、温度等参数, 应设置具有远传记录和超限报警功能的在线监测装置, 并与进料设施联锁。

6) 液氯气化器和氯气缓冲罐应设置安全阀, 安全阀前应串接爆破片, 爆破片和安全阀 之间应进行压力监测; 安全阀放空线引至吸收装置, 不应直接排放。

7) 液氯气化应采用全气化工工艺, 不应使用釜式气化器。气化器应针对氯气温度、压力以及加热热 水温度 (或蒸汽压力) 等参数设置就地显示仪表和具有远传记录和超限报警功能的在线监测装置, 并将 氯气温度、压力与气化加热设施联锁。

8) 涉及少量氯气泄漏的场所应设置带吸风罩的移动式真空抽吸软管, 并送至氯气吸收处理系统进行处理, 移动软管应能延伸到可能发生泄漏的区域。

9) 涉及氯气(液氯)的设备、管道打开前, 应根据安全风险评估结果, 采取能量隔离和倒空、隔离、清洗、置换等相关措施。未采取措施直接进行打开作业的, 作业人员应佩戴有氯气防护功能的化学防护服、防化学品鞋、化学品防护手套、防化学品头罩, 作业现场应设置应急冲淋和洗眼设备, 并配备急救药品。

10) 进入涉及氯化装置区和其他涉及氯气(液氯)场所的操作、巡检人员应携带便携式氯气探测报警器。

氟化工艺

1) 氟化工艺应按重点监管的危险化工工艺安全控制要求, 并结合反应安全风险评估、过程危险性分析结果, 针对反应器内温度、压力、搅拌电流(速率)、投料配比、氟化剂进料量、氟化物浓度(控制氟化反应器称重或液位)等参数, 设置具有远传记录和超限报警功能的在线监测装置。

2) 氟化工艺应按工艺生产和安全的要求, 设置温度、压力的高、高高报警, 高高报警值与加热、冷却和氟化物进料联锁, 反应温度、压力超限时自动切断进料, 适时调大冷媒流量。带搅拌的釜式反应器的搅拌电流(速率)应设置高、低报警和高高、低低报警, 高高、低低报警值与氟化剂进料量联锁, 反应釜内搅拌系统故障时应自动停止加料。

3) 采用釜式液相工艺的氟化反应器应设置两种不同原理、具有远传记录和超限报警功能的液位在线监测装置, 确保物料体积不超过反应器总容积的 80%。

4) 含有氟化氢等酸性介质的换热设备, 应在线监测管道中换热介质的氟离子含量、电导率或 pH 等。

5) 氟化反应和后处理工艺不应使用与物料不相容的换热介质。

6) 接触氟化氢物料的设备、管道及其法兰等应选用耐氟材料, 接触含水氢氟酸等酸性物料的设备、管道及其法兰等应选用耐酸材料。

8) 无水氟化氢储罐的储存系数应不大于 0.8 (容积比), 储罐应设置两种不同原理、具有远传记录和超限报警功能的液位在线监测装置。

9) 无水氟化氢储罐区应设置事故应急罐, 事故应急罐的储存容积应不小于罐区内单台容积最大无水氟化氢储罐的容积, 并保持常空状态。

10) 无水氟化氢槽车装卸应使用金属万向管道充装系统, 并配备紧急切断阀。

11) 新建无水氟化氢储存、装卸设施 (含事故应急罐) 应设置在密闭结构的建筑物内, 并符合下列要求:

a) 密闭建筑物设置门槛或围堰, 门槛 (围堰) 的高度应不低于 300 mm, 且有效容积大于单台最大无水氟化氢储存设施的公称容积;

b) 密闭建筑物外围门、窗等密封面设置雾状水喷淋装置;

c) 密闭建筑门与有毒气体检测报警系统联锁; 不设置窗户, 或窗户与有毒气体检测报警系统联锁;

d) 配套设置有毒气体检测报警系统和氟化氢抽吸处理系统。

12) 建设项目涉及氟化氢的生产装置和储存设施应设置可自动启动的氟化氢抽吸处理系统。氟化氢抽吸处理系统的能力 (如碱吸收、碱储量、换热器等) 应与氟化氢的泄漏量相匹配, 氟化氢泄漏量应综合考虑堵漏和倒罐作业时长、泄漏管径和速率等因素。碱液循环泵、尾气风机应按一用一备设置, 并配备应急电源。

13) 反应工艺危险度等级 3 级及以上的氟化工艺, 反应器的搅拌 (循环泵) 应设置快速自启动的后备电源供电 (自启动发电机或 EPS 应急电源供电等)。

14) 涉及氟化氢 (包括含氢氟酸的介质) 的设备、管道打开前, 应根据安全风险评估结果, 采取能量隔离和倒空、隔离、清洗、置换等相关措施。

未采取措施直接进行打开作业的,作业人员应佩戴有氟化氢及氢氟酸防护功能的化学防护服、防化学品鞋、化学品防护手套、防化学品头罩,作业现场应设置应急冲淋和洗眼设备,并配备急救药品或冲洗液等。

8.3.3.5 省厅“190 号文”自动化控制方面的措施与建议

根据《江西省应急管理厅关于印发<江西省化工企业自动化提升实施方案>(试行)的通知》(赣应急字〔2022〕190 号)提出自动控制措施,如下。

序号	分析内容	采取措施
(一) 原料、产品储罐以及装置储罐自动控制		
1.	容积大于等于 50m ³ 的可燃液体储罐、有毒液体储罐、低温储罐及压力罐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。	本项目未涉及
2.	涉及 16 种自身具有爆炸性危险化学品,容积小于 50m ³ 的液态原料、成品储罐,应设高液位报警。设计方案或 HAZOP 分析报告提出需要设置高高液位报警并联锁切断进料阀、低低液位报警并联锁停泵的,应满足其要求。	未涉及爆炸性危险化学品
3.	储存 I 级和 II 级毒性液体的储罐、容量大于或等于 1000m ³ 的甲 B 和乙 A 类可燃液体的储罐、容量大于或等于 3000m ³ 的其他可燃液体储罐应设高高液位报警及联锁关闭储罐进口管道控制阀。	未涉及
4.	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(重大危险源辨识范围内的)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。	未涉及

序号	分析内容	采取措施
5.	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。	未涉及
6.	气柜应设上、下限位报警装置, 并宜设进出管道自动联锁切断装置。气柜安全设施应满足《工业企业干式煤气柜安全技术规范》(GB51066)、《工业企业干式煤气柜安全技术规范》(GB/T51094)、《气柜维护检修规程》(SHS01036) 等国家标准要求。	未涉及
7.	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。	未涉及
8.	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。	未涉及
9.	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。	三氯甲烷计量槽、五氯化锑储罐等拟设置液位、压力、温度仪表
10.	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	拟设可靠的仪表空气系统, 开关阀 (紧急切断阀) 选用气动执行机构, 采用故障-安全型

序号	分析内容	采取措施
	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。	
11.	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。	未涉及
12.	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。	未涉及
13.	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。	未涉及
14.	设置加热或冷却盘管的储罐应当设置液相温度检测和报警设施。	未涉及
15.	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。	未涉及
16.	距液化气和可燃液体(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。	未涉及
(二) 反应工序自动控制		
17.	涉及重点监管危险化工工艺的生产装置,设置	涉及氯化、氟化危险化工工艺,拟按要求设置

序号	分析内容	采取措施
	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：	
18.	(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。	带压反应拟采取相应措施
	(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。	氟化反应釜及催化剂反应釜拟采取相应措施
	(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。	拟联锁打开紧急冷却（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	拟联锁打开紧急冷却（含冷媒）系统

序号	分析内容	采取措施
	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。	氟化反应釜及催化剂反应釜拟采取相应措施
	(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。	未涉及同一种反应工艺多个反应釜串联使用
	(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。	氟化反应釜及催化剂氯化工艺反应釜拟采取相应措施
	(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。	氟化反应釜及催化剂氯化工艺反应釜拟采取相应措施
19.	一个反应釜不应同时涉及两个或以上不同类别的危险化工工艺，SIS 系统设计严禁在生产过程中人工干预。	反应釜拟采取相应措施
20.	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。	拟设置自动控制阀，具备自动切换功能
21.	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。	拟采取相应措施
22.	设有外循环冷却或加热系统的反应釜，宜设置	拟采取相应措施

序号	分析内容	采取措施
	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。	
23.	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。	拟采取相应措施
24.	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。	拟采取相应措施
25.	液态催化剂可采用计量泵自动滴加至反应釜, 紧急停车时和反应温度、压力联锁动作时应当联锁自动停止滴加泵。带压反应工况的反应釜应在催化剂自动滴加管道上靠近反应釜位置设置联锁切断阀。	拟采取相应措施
26.	固态催化剂应采用自动添加方式。自动添加方式确有难度的, 应当设置密闭添加设施, 不应采用开放式人工添加催化剂。密闭添加设备的容量不应大于一次添加需求量。	未涉及固态催化剂
27.	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。	拟采取相应措施
28.	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。	拟采用 UPS
29.	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。	拟配备备用电源
(三) 精馏精制自动控制		
30.	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	精馏塔拟采取相应措施

序号	分析内容	采取措施
	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。	
31.	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和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。	精馏塔拟采取相应措施
32.	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。	再沸器拟采取相应措施
33.	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。	回流罐拟采取相应措施
34.	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。	未涉及
(四) 产品包装自动控制		
35.	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。	涉及, 拟采用自动化包装五氟化铈等副产品
36.	液氯等液化气体气瓶充装应设电子衡称重计量和超装报警系统, 超装信号与自动充装紧急切	未涉及

序号	分析内容	采取措施
	断阀联锁, 并设置手动阀。	
37.	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。	未涉及
38.	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。	未涉及
(五) 可燃和有毒气体检测报警系统		
39.	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气、甲 B、乙 A 类液体的储罐区、装卸设施、灌装站等) 应依照《石油化工可燃和有毒气体检测报警设计标准》(GB50493) 规定设置可燃和有毒气体检测报警仪, 其中有毒气体报警设定值可以结合《工作场所有毒气体检测报警装置设置规范》(GBZ/T223) 和《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) 的规定值来设定。	生产装置氯气、氟化氢有毒气体报警器
40.	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。	拟远传至控制室
41.	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。	依托已有备用电源
42.	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。	毒性气体无密闭空间
(六) 其他工艺过程自动控制		
43.	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。	液氯气化采取相应措施
44.	使用液氯、液氨等气瓶, 应配置电子衡称重计量或余氯、余氨报警系统, 余氯、余氨报警信号与紧急切断阀联锁。	拟采取相应措施

序号	分析内容	采取措施
45.	涉及易燃、有毒等固体原料经熔融成液体相变工艺过程的, 应设置温度、压力远传、超限报警, 并设置联锁打开冷媒、紧急切断热媒的设施。	项目未涉及
46.	固体原料连续投入搅拌机 (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。	一次性投入
47.	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。	无相关工艺
48.	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。	无相关设施
49.	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连锁停车, 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, 必要时设温度高高连锁停车。	蒸汽管网拟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
50.	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他信号的停机报警, 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。	冷冻盐水、循环水设置温度和流量 (或压力) 检测, 并设置温度高和流量 (或压力) 低报警
51.	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。	氯气、氟化氢泄漏的应急处置系统拟设置远程和就地一键启动功能
(七) 自动控制系统及控制室 (含独立机柜间)		
52.	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。	拟采用 DCS 等自动控制系统, 实现集中监测监控
53.	DCS 显示的工艺流程与 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。自动化控制联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。	拟采取相应措施, 设计完善

序号	分析内容	采取措施
54.	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、报警和联锁值的权限。	DCS 和 SIS 系统设置管理权限
55.	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。	DCS、SIS、GDS 等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
56.	企业原则上应设置区域性控制室或全厂性控制室，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。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。控制室的抗爆结构应根据抗爆计算结果进行设计。	已设置全厂性机柜间和控制室，机柜间设置在生产控制用房

8.3.3.6 “高危细分”安全对策措施与建议

根据《关于开展高危细分领域安全风险专项治理工作的通知》（应急管理部，2022 年 2 月 15 日）和《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），拟建项目涉及的氟化反应属于高危细分领域安全风险专项治理工作范围，安全设施设计应完善高危细分领域安全风险专项治理工作中《氟化企业重点检查项安全风险隐患排查表》的内容。

8.3.3.7 人员聚集风险监测预警功能的人员定位场景、特殊作业审批与管理场景等建设和应用安全对策措施建议

人员定位场景

技术部署：采购并安装适配的定位设备，在增加的反应装置区等区域安装蓝牙低功耗（BLE）定位标签、UWB 定位基站，完成网络架构搭建，采用符合 IEC 62443 标准的加密方案实现数据加密传输。同时，调试基于化工工艺参数的间接定位算法，确保冗余系统能有效运行。

系统搭建与调试：依据化工生产流程划分定位区域，部署定位基站和人员标签。搭建融合生产数据与人员定位信息的综合监控平台，开发三维可视化界面和智能分析功能，设定各区域人员密度、停留时间等风险阈值，并进行全面测试和优化，确保系统稳定运行。

人员培训与演练：制定详细的培训计划，组织企业相关人员开展定位系统操作培训，通过理论讲解、现场实操、案例分析等方式，让员工掌握系统操作和应急应用。定期组织化工专项应急演练，将人员定位系统融入应急预案，检验系统在实战中的效果，并根据演练结果优化系统和预案。

特殊作业审批与管理场景

流程信息化建设：开发或引入化工企业安全生产管理平台，将特殊作业审批标准和流程转化为线上操作流程，设置不同审批层级的权限和电子签名、时间戳等功能，实现审批过程的信息化、规范化和可追溯化。同时，建立专家库和线上评审模块，便于开展专家评审工作。

作业现场监控设备安装与联网：在特殊作业现场安装高清防爆摄像头、气体传感器、温度传感器、压力传感器等监控设备，并与监控中心的管理平台联网，确保管理人员能实时获取作业现场画面和环境参数。同时，完成作业设备与监控系统的物联网连接配置，实现设备状态实时监测。

制度执行与人员管理：严格执行作业人员资质管理规定，建立完善的人员资质档案管理机制。按照培训计划开展化工特色的作业人员和管理人员培训，通过考核确保培训效果。在实际作业中，加强对作业现场监护制度的执行监督，定期检查作业中断与恢复管理机制的落实情况，保障特殊作业安全进行。

8.3.3.8 依托/利旧设备安全对策措施建议

氢氟酸（HF）具有强腐蚀性、毒性和挥发性，其化工企业在依托或利旧设备时面临较高安全风险（如设备腐蚀、泄漏、安全附件失效等）。以下从设备评估、技术改造、安全管理等方面提出针对性安全对策措施：

一、设备现状评估与风险排查

1. 全面的设备检测与风险评估

材质兼容性验证对利旧设备材质（如碳钢、不锈钢、镍基合金等）进行化学腐蚀检测，重点确认与氢氟酸接触部位的耐腐蚀性能，需采用蒙乃尔合金、哈氏合金等耐蚀材料。

结构完整性检测采用超声波测厚（UT）、磁粉检测（MT）、渗透检测（PT）等手段，排查设备本体、焊缝、接管等部位的腐蚀减薄、裂纹、砂眼等缺陷。

对反应釜、塔器等设备的搅拌系统、填料层、塔盘等内部构件进行开盖检查，评估磨损、结垢及功能完整性。

安全附件功能性测试校验压力表、液位计、温度计等监测仪表的准确性，测试安全阀、爆破片、紧急切断阀等安全装置的灵敏度和可靠性。

要求：安全阀每年至少校验一次，爆破片每 2-3 年更换一次。

2. 风险分级与整改优先级

根据检测结果对设备风险分级（如高、中、低风险），高风险设备（如腐蚀速率 $>1\text{mm}/\text{年}$ 、存在穿透性裂纹）需立即停用整改，中风险设备限期整改（如 1 个月内），低风险设备纳入日常监控。

二、设备技术改造与升级

1. 关键部位防腐强化

内衬防腐技术对储罐、管道、反应釜等设备采用内衬 PTFE、玻璃鳞片、橡胶等耐腐蚀材料，或喷涂耐腐蚀涂层（如环氧树脂、酚醛树脂）。

2. 泄漏防控与应急设施升级

密封系统优化采用双机械密封、磁力密封等低泄漏密封形式，替代传统填料密封，降低动静密封点泄漏风险。

对法兰、阀门等连接部位使用金属缠绕垫片、聚四氟乙烯包覆垫片，禁止使用橡胶、石棉等易腐蚀垫片。

泄漏监测与应急设施安装氢氟酸泄漏检测报警器(检测范围 0-10ppm, 报警阈值设为 2ppm), 在设备周边设置围堰、中和池(配备石灰乳等中和剂)。

示例: 某企业在氢氟酸储罐区设置环形围堰(高度 $\geq 50\text{cm}$), 并连接至中和池, 可在泄漏时快速中和酸性物质。

3. 自动化与智能化改造

控制系统升级对利旧设备加装 DCS、SIS, 实现温度、压力、液位等工艺参数的自动调节和超限联锁。

三、安全管理与操作规范

1. 管理制度与培训

专项安全管理制度制定《氢氟酸设备管理规程》《利旧设备验收标准》, 明确设备检测周期(如每季度一次测厚, 每年一次全面检验)、维护要求及报废条件。

建立设备台账, 记录材质、使用年限、检测结果、改造历史等信息, 实现全生命周期可追溯。

人员培训与应急演练对操作人员进行氢氟酸特性、设备操作规程、泄漏应急处置等专项培训, 考核合格后方可上岗。

定期开展氢氟酸泄漏应急演练(至少每半年一次), 模拟泄漏报警、人员疏散、现场处置等流程, 确保员工熟练使用防化服、空气呼吸器等防护装备。

2. 作业过程风险管控

动火与受限空间作业利旧设备改造涉及动火或进入受限空间时, 需严格执行“三查四定”(查设计漏项、查施工质量、查隐患, 定任务、定人员、定时间、定措施), 作业前对设备内部进行清洗置换, 检测氢氟酸浓度 $< 1\text{ppm}$ 、氧含量 19.5%-23.5%。

变更管理与承包商管控设备利旧过程中涉及工艺参数、设备结构等变更

时, 需进行 HAZOP (危险与可操作性分析), 评估变更风险。

对设备改造承包商实施严格资质审核, 签订安全协议, 明确双方安全责任, 作业前进行安全技术交底。

8.3.4 特殊化学品安全对策措施与建议

8.3.4.1 易制毒化学品安全对策措施与建议

拟建项目三氯甲烷为第二类易制毒化学品, 盐酸第三类易制毒化学品。

建设单位储存及使用应按照《易制毒化学品管理条例》(国务院令[2005]第 445 号公布, 国务院令[2018]第 703 号修订)的要求进行管理。

- 1、建立单位内部易制毒化学品管理制度。
- 2、易制毒化学品的产品包装和使用说明书, 应当标明产品的名称 (含学名和通用名)、化学分子式和成分。
- 3、不得走私或者非法生产、经营、购买、转让、运输易制毒化学品。
- 4、不得使用现金或者实物进行易制毒化学品交易。
- 5、购买盐酸等第三类易制毒化学品前, 应将所需购买的品种、数量向九江市公安机关备案。
- 6、委托有资质单位运输, 企业应当查验货主提供的运输许可证或者备案证明, 并查验所运货物与运输许可证或者备案证明载明的易制毒化学品品种等情况是否相符; 不相符的, 不得承运。
- 7、易制毒化学品丢失、被盗、被抢的, 发案单位立即向当地公安机关报告, 并同时报告当地的县级人民政府食品药品监督管理部门、应急管理部门、商务主管部门或者卫生主管部门。
- 8、生产、购买易制毒化学品的单位, 应当于每年 3 月 31 日前向许可或者备案的行政主管部门和公安机关报告本单位上年度易制毒化学品的生产、购买情况; 有条件的生产、购买单位, 可以与有关行政主管部门建立计算机联网, 及时通报有关经营情况。
- 9、易制毒化学品出入库台账登记清楚、全面、准确。无关人员不得进

入易制毒化学品储存区。仓管员每月盘点当月的使用数量和库存数量,核对无误后,在每月 5 日前将盘点情况寄交易制毒化学品管理办公室。如在盘点中发现存在数量不对应,立即报告易制毒化学品管理办公室,由管理办公室和使用车间管理人员共同复核。如发现被盗立即向公安机关报案。

8.3.4.2 高毒物品安全对策措施与建议

拟建项目涉及高毒物品为:氯、氟化氢[无水]、氢氟酸、五氯化锑。应做好以下几方面的工作:

1、应对存在高毒物品作业场所的有关人员应进行岗前体检,接受职业卫生安全教育培训,持证上岗;长期在岗的,应每年至少进行一次职业健康体检;离岗或调离岗位的,也应组织离岗体检。

2、存在高毒物品的作业场所应与其他场所分开或有效隔离,防护距离必须符合国家相关标准的规定;高毒物品作业场所应设置应急撤离通道和必要的泄险区,设置通信、报警装置,并保证在任何情况下处于正常使用状态;按照《工作场所职业病危害警示标识》规定,设置风向标,设置警示标志、中文警示说明和红色区域警戒线。

3、对存在高毒物品的生产装置进行维护、检修时,在制定的维护、检修方案中必须明确职业中毒危害防护措施,维护、检修现场应当有专人监护,并设置警示标志。

4、需要进入存在高毒物品的场所时,应采取下列措施。

(1) 保持良好通风,检测高毒物质在空气中的浓度,符合国家职业卫生标准要求;

(2) 个人防护用品符合国家职业卫生标准的要求;

(3) 设置现场监护人员和现场救援设备。

5、每月对高毒物品作业场所进行一次职业中毒危害因素监测,每半年进行一次职业中毒危害控制效果检测评价,并在取样点附近将监测、检测结果向职工公布。

6、存在高毒物品的场所不符合国家职业卫生标准要求时，应立即采取有效的防护措施或彻底治理。

7、存在高毒物品的场所应设置淋浴间和更衣室，并设置清洗、存放或处理工作服等物品的专用区域。

8、存在高毒物品场所的单位，应按照有关规定对员工进行职业健康检查，并按规定给予一定的岗位保健津贴。

9、应建立健全高毒物品防护档案，主要包括：

- (1) 高毒物品岗位基本情况；
- (2) 高毒物品作业场所监测结果及评价；
- (3) 接触含高毒物品职工的定期健康体检结果；
- (4) 控制高毒物品工程项目的开展情况；
- (5) 个人防护用品的发放、使用台账。

10、氢氟酸、氟化氢防护措施：

(1) 工程控制：密闭操作，强制通风，避免蒸气吸入；配备洗眼器、紧急冲淋装置、应急冲洗水源，距离作业点 $\leq 30\text{m}$ ；储存：耐腐蚀容器，阴凉通风，严禁与碱、氧化剂、金属混放。

(2) 个人防护，呼吸系统：高浓度/密闭空间→正压式空气呼吸器（SCBA），一般作业→防酸性气体滤毒罐；

(3) 皮肤防护：耐氟聚合物手套（Viton/ 丁基橡胶），禁止乳胶、PVC 手套，防化围裙、防化靴；

(4) 眼面部：全面罩 / 防化学护目镜，必须防喷溅。

(5) 操作管理：专人持证，双人收发、双人使用，严禁徒手接触、严禁直接嗅闻，作业前检查设备密封性，防止滴漏、喷溅。

(6) 氢氟酸泄漏应急处置：立即疏散至上风向，隔离警戒。切断火源，严禁金属接触（可产生氢气爆炸）。少量泄漏：用碳酸钙、氢氧化钙、小苏打覆盖中和，再用大量水冲。大量泄漏：围堤收容，用专业吸附材料，专业

人员处理。废水严禁直接排放，必须中和处理达标。

(7) 氢氟酸中毒 / 灼伤 现场急救：氢氟酸特点：剧痛滞后、渗透深、腐蚀骨骼、可致死，必须立刻处置。立即脱离污染，脱去污染衣物；大量流动清水持续冲洗 $\geq 15-30$ 分钟；立即涂抹葡萄糖酸钙凝胶（2.5%），反复涂抹并轻柔按摩；无凝胶→用葡萄糖酸钙溶液湿敷；即使初期不痛，也要按灼伤处理并送医。眼睛接触：立即用洗眼器 / 清水冲洗至少 15 分钟，撑开眼睑，禁用热敷、揉眼，即送专业眼科 / 职业病医院；吸入，迅速移至空气新鲜处，保持呼吸道通畅，呼吸困难→吸氧；呼吸停止 → 心肺复苏，同时紧急送医，食入（极危险），严禁催吐、严禁喂水，可口服少量氢氧化铝凝胶、牛奶保护黏膜；立即送医。

8.3.4.3 剧毒物品安全对策措施与建议

拟建项目涉及剧毒物品为：氯、五氯化锑。

涉及液氯应做好以下几方面的工作：

- 1、应当在专用仓库内单独存放，并实行双人验收、双人保管、双人发货、双把锁、双台账制度。
- 2、液氯应储存于阴凉、通风的专用库房内，远离火种、热源。库温不宜超过 30°C 。
- 3、应与易燃物、可燃物、醇类、醚类等分开存放，切忌混储。
- 4、储存区应备有泄漏应急处理设备。液氯钢瓶应垂直放置，妥善固定，防止倾倒。
- 5、使用液氯的场所应保持良好的通风条件，配备必要的防毒面具、空气呼吸器等防护用品。
- 6、操作人员应经过专门培训，严格遵守操作规程。在使用过程中，应缓慢开启阀门，控制液氯的流量和压力，防止泄漏。
- 7、使用场所应设置氯气泄漏检测报警装置，当空气中氯气浓度超标时，应立即发出警报，并采取相应的措施。

五氯化铟安全对策措施:

- 1、使用五氯化铟的场所应通风良好, 配备必要的防护用品, 如防护眼镜、手套、防护服等。
- 2、操作人员应经过专业培训, 熟悉五氯化铟的性质和操作规程。在使用过程中, 应避免五氯化铟与水、醇类等物质接触, 防止发生剧烈反应。
- 3、使用场所应设置泄漏检测报警装置, 以便及时发现和处理泄漏事故。

通用安全对策措施与建议

人员培训: 对涉及液氯和五氯化铟储存、运输和使用的人员进行专业培训, 使其熟悉剧毒物品的性质、危害及安全操作方法, 培训后进行考核, 确保人员具备相应的安全知识和技能。

安全管理制度: 建立健全剧毒物品安全管理制度, 明确各环节的安全责任和操作流程, 包括出入库登记、储存保管、使用审批、应急处置等, 加强对制度执行情况的监督检查。

应急救援预案: 制定完善的液氯和五氯化铟事故应急救援预案, 定期组织演练, 确保相关人员熟悉应急处置程序和方法, 提高应急救援能力。预案应包括泄漏事故的处理、中毒事故的急救、火灾爆炸事故的扑救等内容。

8.3.5 电气安全对策措施与建议

8.3.5.1 防雷防静电

1、根据《中国气象局关于修改〈防雷减灾管理办法〉的决定》(中国气象局令第 24 号) 第二十三条的要求, 已安装防雷装置的单位或者个人应当主动委托有相应资质的防雷装置检测机构进行定期检测, 并接受当地气象主管机构和当地人民政府安全生产管理部门的管理和监督检查。

2、根据《中国气象局关于修改〈防雷减灾管理办法〉的决定》(中国气象局令第 24 号) 第十七条的要求, "防雷装置实行竣工验收制度。县级以上地方气象主管机构负责本行政区域内的防雷装置的竣工验收。负责验收的气象主管机构接到申请后, 应当根据具有相应资质的防雷装置检测机构出具

的检测报告进行核实。符合要求的,由气象主管机构出具验收文件。不符合要求的,负责验收的气象主管机构提出整改要求,申请单位整改后重新申请竣工验收。未取得验收合格文件的防雷装置,不得投入使用。

3、根据《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010)第 4.2.3 条的要求,在电缆与架空线连接处,尚应装设户外型电涌保护器。电涌保护器、电缆金属外皮、钢管和绝缘子铁脚、金具等应连在一起接地,其冲击接地电阻不应大于 30Ω 。所装设的电涌保护器应选用 I 级试验产品,其电压保护水平应小于或等于 2.5kV,其每一保护模式应选冲击电流等于或大于 10kA;若无户外型电涌保护器,应选用户内型电涌保护器,其使用温度应满足安装处的环境温度,并应安装在防护等级 IP54 的箱内。

4、根据《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010)第 4.2.4 条的要求,在电源引入的总配电箱处应装设 I 级试验的电涌保护器。电涌保护器的电压保护水平值应小于或等于 2.5kV。每一保护模式的冲击电流值,当无法确定时,冲击电流应取等于或大于 12.5kA。

5、根据《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010)第 4.3.4 条的要求,外部防雷装置的接地应和防闪电感应、内部防雷装置、电气和电子系统等接地共用接地装置,并应与引入的金属管线做等电位连接。外部防雷装置的专设接地装置宜围绕建筑物敷设成环形接地体。

6、根据《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010)第 4.3.8 条的要求,在电气接地装置与防雷接地装置共用或相连的情况下,应在低压电源线路引入的总配电箱、配电柜处装设 I 级试验的电涌保护器。电涌保护器的电压保护水平值应小于或等于 2.5kV。每一保护模式的冲击电流值,当无法确定时应取等于或大于 12.5kA。当 Yyn0 型或 Dyn11 型接线的配电变压器设在本建筑物内或附设于外墙处时,应在变压器高压侧装设避雷器;在低压侧的配电屏上,当有线路引出本建筑物至其他有独自敷设接地装置的配电装置时,应在母线上装设 I 级试验的电涌保护器,电涌保护器每一保护模式的冲击电流

值,当无法确定时冲击电流应取等于或大于 12.5kA;当无线路引出本建筑物时,应在母线上装设 II 级试验的电涌保护器,电涌保护器每一保护模式的标称放电电流值应等于或大于 5kA。电涌保护器的电压保护水平值应小于或等于 2.5kV。

7、根据《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010)第 4.5.4 条的要求,在配电箱内应在开关的电源侧装设 II 级试验的电涌保护器,其电压保护水平不应大于 2.5kV,标称放电电流值应根据具体情况确定。

8、根据《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010)第 4.5.4 条的要求,从配电箱引出的配电线路应穿钢管。钢管的一端应与配电箱和 PE 线相连;另一端应与用电设备外壳、保护罩相连,并应就近与屋顶防雷装置相连。当钢管因连接设备而中间断开时应设跨接线。

9、根据《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010)第 4.5.8 条的要求,在独立接闪杆、架空接闪线、架空接闪网的支柱上,严禁悬挂电话线、广播线、电视接收天线及低压架空线等。

10、根据《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010)第 6.4.5 条的要求,靠近需要保护的设备处,即 LPZ2 和更高区的界面处,当需要安装电涌保护器时,对电气系统宜选用 II 或 III 级试验的电涌保护器,对电子系统宜按具体情况确定。

11、根据《石油化工装置防雷设计规范》(GB50650-2011)(2022 年版)第 5.6.1 条的要求,露天装卸作业场所可不装设接闪器,但应将金属构架接地。

12、根据《防止静电事故通用要求》(GB 12158-2024)第 6.2.3 条的要求,防静电接地线不得利用电源零线、不得与防直击雷地线共用。

13、根据《化工企业安全卫生设计规范》(HG20571-2014)第 4.2.2 条的要求,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。

14、根据《化工企业安全卫生设计规范》(HG20571-2014) 第 4.2.3 条的要求, 化工装置防静电设计应根据生产特点和物料性质, 合理地选择设备和管道的材料, 确定设备结构, 以控制静电的产生, 使其不能达到危险程度。

15、根据《化工企业安全卫生设计规范》(HG20571-2014) 第 4.2.10 条的要求, 可能产生静电危害的工作场所, 应配置个人防静电防护用品。重点防火、防爆作业区的入口处, 应设计人体导除静电装置。

16、根据《化工企业安全卫生设计规范》(HG20571-2014) 第 4.3.6 条的要求, 化工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。

8.3.5.2 气体检测报警系统

拟建项目涉及氯气、氟化氢[无水]、氢氟酸等的场所应设置有毒气体探测器。

1、根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T50493-2019) 第 3.0.2 条的要求, 有毒气体的检测报警应采用两级报警。

3、根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T50493-2019) 第 3.0.3 条的要求, 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; 有毒气体检测报警系统报警控制单元的故障信号应送至控制室。

4、根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T50493-2019) 第 3.0.4 条的要求, 控制室操作区应设置有毒气体声、光报警; 现场区域警报器宜根据装置占地的面积、设备及建构筑物的布置、释放源的理化性质和现场空气流动特点进行设置。现场区域警报器应有声、光报警功能。

5、根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T50493-2019) 第 3.0.5 条的要求, 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。

6、根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T50493-2019)第 3.0.6 条的要求, 需要设置有毒气体探测器的场所, 宜采用固定式探测器; 需要临时检测有毒气体的场所, 宜配备移动式气体探测器。

7、根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T50493-2019)第 3.0.7 条的要求, 进入有毒气体环境的现场工作人员应配备便携式有毒气体报警器。

8、根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T50493-2019)第 3.0.8 条的要求, 有毒气体检测报警系统应独立于其他系统单独设置。

9、根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T50493-2019)第 3.0.9 条的要求, 有毒气体检测报警系统的气体探测器、报警控制单元、现场警报器等供电负荷, 应按一级用电负荷中特别重要的负荷考虑, 宜采用 UPS 电源装置供电。

10、根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T50493-2019)第 4.1.3 条的要求, 下列有毒气体释放源周围应布置检测点: (1) 液体采样口和气体采样口; (2) 液体(气体)排液(水)口和放空口; (3) 经常拆卸的法兰和经常操作的阀门组。

11、根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T50493-2019)第 4.1.4 条的要求, 检测有毒气体时, 探测器探头应靠近释放源, 且在气体、蒸气易于聚集的地点。

12、根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T50493-2019)第 4.1.5 条的要求, 当生产设施及储运设施区域内泄漏的有毒气体可能对周边环境安全有影响需要监测时。应沿生产设施及储运设施区域周边按适宜的间隔布置有毒气体探测器。或沿生产设施及储运设施区域周边设

置线型气体探测器。

13、根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T50493-2019) 第 4.1.6 条的要求, 在生产过程中可能导致环境氧气浓度变化, 出现欠氧、过氧的有人员进入活动的场所, 应设置氧气探测器。当相关气体释放源为有毒气体释放源时。氧气探测器可与相关的有毒气体探测器布置在一起。

14、根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T50493-2019) 第 4.2.1 条的要求, 释放源处于露天或敞开式厂房布置的设备区域内, 有毒气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 4m。

15、根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T50493-2019) 第 4.2.2 条的要求, "释放源处于封闭式厂房或局部通风不良的半敞开厂房内。有毒气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 2m。

16、根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T50493-2019) 第 4.3.1 条的要求, 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。

17、根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T50493-2019) 第 4.3.2 条的要求, 液化烃、甲 B 类液体的装卸设施, 探测器的设置应符合下列规定: 汽车装卸站的装卸车鹤位与探测器的水平距离不应大于 10m。

18、根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T50493-2019) 第 4.4.2 条的要求, 设在爆炸危险区域 2 区范围内的在线分析仪表间, 应设可燃气体和(或)有毒气体探测器, 并同时设置氧气探测器。

19、根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T50493-2019) 第 4.4.3 条的要求, 控制室、机柜间的空调新风引风口等可燃

气体和有毒气体有可能进入建筑物的地方,应设置可燃气体和(或)有毒气体探测器。

20、根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T50493-2019)第 4.4.4 条的要求,有人进入巡检操作且可能积聚比空气重的可燃气体或有毒气体的工艺阀井、管沟等场所,应设可燃气体和(或)有毒气体探测器。

21、根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T50493-2019)第 5.1.1 条的要求,可燃气体和有毒气体检测报警系统应由可燃气体或有毒气体探测器、现场警报器、报警控制单元等组成。

23、根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T50493-2019)第 5.1.3 条的要求,有毒气体检测信号作为安全仪表系统的输入时,探测器宜独立设置,探测器输出信号应送至相应的安全仪表系统,探测器的硬件配置应符合现行国家标准《石油化工安全仪表系统设计规范》GB/T50770 有关规定。

24、根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T50493-2019)第 5.5.1 条的要求,测量范围应符合下列规定:

(1) 可燃气体的测量范围应为 0~100%LEL;

(2) 有毒气体的测量范围应为 0~300%OEL,环境氧气的测量范围可为 0~25%VOL。

25、根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T50493-2019)第 5.5.2 条的要求,报警值设定应符合下列规定:

(1) 有毒气体的一级报警设定值应小于或等于 100%OEL,有毒气体的二级报警设定值应小于或等于 200%OEL。

(2) 环境氧气的过氧报警设定值宜为 23.5%VOL,环境欠氧报警设定值宜为 19.5%VOL。

26、根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T5

0493-2019) 第 6.1.1 条的要求, 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。

27、根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T50493-2019) 第 6.1.2 条的要求, 检测比空气重的有毒气体(氯气、氯化氢)时, 探测器的安装高度宜距地坪(或楼地板) 0.3m~0.6m; 检测比空气轻的有毒气体(氟化氢[无水]、氢氟酸等)时, 探测器的安装高度宜在释放源上方 2.0m 内。

28、根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T50493-2019) 第 6.1.3 条的要求, 环境氧气探测器的安装高度宜距地坪或楼地板 1.5m~2.0m。

29、根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T50493-2019) 第 6.1.4 条的要求, 线型可燃气体探测器宜安装于大空间开放环境, 其检测区域长度不宜大于 100m。

30、根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T50493-2019) 第 6.2.1 条的要求, 可燃气体和有毒气体检测报警系统人机界面应安装在操作人员常驻的控制室等建筑物内。

31、根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T50493-2019) 第 6.2.2 条的要求, 现场区域警报器应就近安装在探测器所在的报警区域。

32、根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T50493-2019) 第 6.2.3 条的要求, 现场区域警报器的安装高度应高于现场区域地面或楼地板 2.2m, 且位于工作人员易察觉的地点。

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

8.3.5.3 仪表工程

1、仪表选型

(1) 根据《石油化工安全仪表系统设计规范》第 5.0.11 条的要求, 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。

(2) 根据《石油化工安全仪表系统设计规范》第 5.0.14 条的要求, 逻辑控制器的中央处理单元、输入输出单元、通信单元及电源单元等, 应采用冗余技术。

(3) 根据《石油化工安全仪表系统设计规范》第 5.0.16 条的要求, 安全仪表系统的交流供电宜采用双路和不间断电源的供电方式。

(4) 根据《石油化工安全仪表系统设计规范》第 5.0.17 条的要求, 安全仪表系统的接地应采用等电位连接方式。

(5) 根据《石油化工安全仪表系统设计规范》第 5.0.21 条的要求, 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。

(6) 根据《石油化工安全仪表系统设计规范》第 6.3.1 条、第 6.3.2 条、第 6.3.3 条的要求, SIL1 级安全仪表功能, 可采用单一测量仪表。SIL2 级安全仪表功能, 宜采用冗余测量仪表。SIL3 级安全仪表功能, 应采用冗余测量仪表。

(7) 根据《石油化工安全仪表系统设计规范》第 7.1.2 条的要求, 最终元件宜采用气动控制阀, 不宜采用电动控制阀。

(8) 根据《石油化工安全仪表系统设计规范》第 7.1.3 条的要求, 最终元件的设置应满足安全完整性等级要求。

(9) 根据《石油化工安全仪表系统设计规范》第 7.2.1 条、第 7.2.2 条、第 7.2.3 条的要求, SIL1 级安全仪表功能, 控制阀可与基本过程控制系统共用, 应确保安全仪表系统的动作优先。SIL2 级安全仪表功能, 控制阀宜与基

本过程控制系统分开。SIL3 级安全仪表功能, 控制阀应与基本过程控制系统分开。

(10) 根据《石油化工安全仪表系统设计规范》第 7.3.1 条、第 7.3.2 条、第 7.3.3 条的要求, SIL1 级安全仪表功能, 可采用单一控制阀。SIL2 级安全仪表功能, 宜采用冗余控制阀。SIL3 级安全仪表功能, 应采用冗余控制阀。控制阀冗余方式可采用一个调节阀和一个切断阀, 也可采用两个切断阀。并在 R22 装置出入口设置紧急停车按钮。

(11) 温度仪表

1) 就地温度仪表

就地温度仪表精度等级宜选用 1.5 级。双金属温度计的选型应符合下列要求:

①就地温度检测宜选用双金属温度计。

②双金属温度计表壳直径宜选用~100mm, 在照明条件较差、安装位置较高或观察距离较远的场所, 应选用~150mm。

③双金属温度计仪表外壳与保护管连接方式, 宜选用万向式, 也可按照观测方便的原则选用轴向式或径向式。

2) 集中检测用温度仪表

温度检测元件的选型应符合下列要求:

①在温度测量精度要求较高、反应速度较快、无振动的场合, 宜选用热电阻。

②在温度测量范围大、有振动场合, 宜选用热电偶。

③选用热电偶时, 其测量端形式在满足响应速度要求的情况下, 宜选用绝缘式; 对于响应速度要求快时, 热电偶测量端形式应选用接壳式。

④在温度测量要求反应速度快、有振动的场合, 温度检测元件宜选用铠装式; 要求挠头安装的场合, 温度检测元件应选用铠装式。

⑤要求以标准信号传输的场合, 应采用温度变送器。

(12) 压力仪表

1) 压力测量仪表的选型应符合下列要求:

①压力在 40kPa 以上时, 宜选用波纹管压力计或弹簧管压力表。

②压力在-100kPa~0kPa 时, 宜选用弹簧管真空表。

2) 特殊介质的压力测量仪表的选型应符合下列要求:

①具有强腐蚀性等介质, 应选用膜片压力表或隔膜式压力表。

②在机械振动较强的场合, 宜选用耐震压力表或船用压力表。

3) 测量差压时, 应选用差压压力表。

4) 压力测量仪表精度等级的选用应符合下列要求:

①测量用压力表、膜盒压力表和膜片压力表, 宜选用 1.0 级、1.6 级或 2.5 级。

②精密测量用压力表, 应选用 0.4 级、0.25 级或 0.16 级。

5) 压力测量仪表外型尺寸的选用应符合下列要求:

①在管道和设备上安装的压力表, 表盘直径宜选用 $\varnothing 100\text{mm}$ 或 $\varnothing 150\text{mm}$ 。

②在仪表气动管路及其辅助设备上安装的压力表, 表盘直径宜选用 $\varnothing 60\text{mm}$ 。

③安装在照度较低、位置较高或示值不易观测场合的压力表, 表盘直径宜选用 $\varnothing 150\text{mm}$ 。

(13) 流量仪表

流量仪表以标准孔板配差压变送器测量为主, 小管径测量和就地测量仪表一般选用金属管转子流量计; 大管径测量一般选用涡街流量计; 对具有强腐蚀的介质采用电磁流量计等仪表, 成品计量选用质量流量计。

(14) 物位仪表

1) 液位连续测量, 宜选用差压式变送器。差压式变送器的选型应符合: 对于腐蚀性液体的液位测量宜选用平法兰式差压变送器。

2) 雷达液位计的选型应符合下列要求:

①对于带搅拌器的容器或大量程的场合宜采用非接触式雷达液位计。

②对于具有蒸汽与湍流现象的沸腾工况宜采用导波式雷达液位计。

(15) 调节阀

1) 调节精度要求不高的压力调节拟选用价格比较便宜的自力式压力调节阀。

2) 集中控制用调节阀按不同需要选用单、双座, 套筒调节阀。阀门成套应包括电/气阀门定位器。

3) 联锁用控制阀拟选用气动切断阀, 气动切断阀作为两位阀, 平常处于全开或全关位置, 当联锁系统动作时改变其位置, 尺寸较大的切断阀拟选用闸阀或蝶型阀; 尺寸较小的切断阀则拟选用球阀。切断阀一般带电磁阀和限位开关, 限位开关信号 (D1) 送控制室DCS指示切断阀的极限位置 (全开或全关), 电磁阀的功能是接收DCS来的信号 (D0) 使切断阀处于安全位置。

(16) 其他仪表

现场安装的各类开关, 尤其是参与联锁的, 宜选用最可靠的国内或国外产品。

2、根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T50493-2019) 第 3.0.9 条的要求, 可燃气体和有毒气体检测报警系统的气体探测器、报警控制单元、现场警报器等的供电负荷, 应按一级用电负荷中特别重要的负荷考虑, 宜采用 UPS 电源装置供电。

3、仪表气源

(1) 根据《仪表供气设计规范》(HG/T20510-2014) 第 4.4.2 的要求, 应根据生产规模、工艺流程复杂程度及安全联锁自动保护系统的设计水平来确定。当有特殊要求时, 应由工艺专业提出具体保持时间 t 值; 没有特殊要求, 可以在 15min~20min 内取值。

(2) 根据《仪表供气设计规范》(HG/T20510-2014) 第 6.1.2 的要求, 控制室内应设有供气系统的监视与报警仪表, 应设有气源总管压力指示和压

力低限报警。

(3) 根据《仪表供气设计规范》(HG/T20510-2014) 第 6.1.4 的要求, 过滤减压装置引出侧, 应安装压力控制器和安全排放阀, 排放口应设在室外。对供气压力为 140kPa (G) 的供气系统, 供气系统起跳值为 160kPa (G) ~ 200kPa (G)。

(4) 根据《仪表供气设计规范》(HG/T20510-2014) 第 6.3.1 条和第 6.3.2 条的要求, 在每个供气支路上, 应设置仪表气源阀。气源阀的设置应有 10%~20% 的备用数量。

(5) 根据《仪表供气设计规范》(HG/T20510-2014) 第 7.2.1 的要求, 当供气系统需要在供气总管或干管引出气源时, 取源部位应设在水平管道的上方, 并应在取源部位接管处安装气源截止阀。

4、各类测量和控制仪表、变送器、控制阀等选型应符合《自动化仪表选型设计规范》(HG/T20507-2014) 等标准规范的要求。

5、DCS 系统总体要求、操作员站、通信、软件及组态、可靠性及兼容性等方面应符合《分散型控制系统工程设计规范》HG/T20573-2012、《分散型控制系统功能模板模块可靠性设计规范》JB/T6810-2014 等标准规范的要求。

8.3.5.4 电气安全

1、根据《重要电力用户供电电源及自备应急电源配置技术规范》(GB/T29328-2018) 第 5.2.3 条、第 5.2.4 条和附录 B 的要求, 拟建项目属于“可能引发人身伤亡、中毒、爆炸或火灾等重大安全事故、造成重大经济损失和严重环境污染”的项目, 其用电系统属于“一级重要电力用户”。

2、根据《重要电力用户供电电源及自备应急电源配置技术规范》(GB/T29328-2018) 第 6.2.1 条的要求, 重要电力用户的供电电源应采用多电源、双电源或双回路供电。当任何一路或一路以上电源发生故障时, 至少仍有一路电源能对保安负荷供电。

3、根据《重要电力用户供电电源及自备应急电源配置技术规范》(GB/T29328-2018)第 6.2.4 条的要求,重要电力用户供电电源的切换时间和切换方式应满足重要电力用户保安负荷允许断电时间的要求。切换时间不能满足保安负荷允许断电时间要求的,重要电力用户应自行采取技术措施解决。

4、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。

5、拟建项目通往配电室、控制室电缆夹层、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。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。

6、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 2.3m 的裸导线应加防护措施。

7、电气设备必须选用国家定点生产的合格产品。

8、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。

9、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。

10、电气设备必须有可靠的接地(接零)装置,防雷和防静电设施必须完好。每年应定期检测。

11、机旁电气操作箱应有明显的有电标志。电气控制柜应明显地标出其控制的设备及编号。

12、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)。

13、控制系统应设 UPS 电源。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);重要调节系统设计,应具有“当调节信号偏差大时,自动由自动调节方式转换为手动操作方式”的功能。重要调节系统应定期进行内外扰动试验。

8.3.6 消防安全对策措施与建议

1、灭火人员必须佩戴正压式空气呼吸器 (SCBA)、穿防化服 (耐腐蚀、防有毒气体渗透型), 避免接触泄漏物或高温烟气。各物料灭火措施:

三氯甲烷、二氟一氯甲烷 (R22)、三氟甲烷 (R23) 火灾: 用雾状水、二氧化碳、干粉、泡沫灭火; 灭火时保持容器冷却, 防止光气泄漏。

R22/R23 容器受热: 无需灭火 (本身不燃), 重点用大量雾状水冷却容器, 防止超压爆炸; 若伴随其他可燃物火灾, 先扑灭可燃物火灾。

无水氟化氢、30% 盐酸、4% 氢氟酸: 此类物料本身不可燃, 火灾多为容器受热或与其他可燃物接触引发。

用雾状水冷却容器, 稀释泄漏的酸性液体; 禁止直流水冲击 (防止液体飞溅灼伤人员)。

若与碱类 (如氢氧化钠) 接触发生反应, 立即用大量水冲洗, 再用中和剂处理。

三氯甲烷: 可燃, 遇明火、高温产生剧毒光气; 受热分解出氯化氢等有毒气体。

五氯化锑: 灭火剂: 用干砂、干粉、二氧化碳灭火; 灭火时避免接触泄漏物, 防止水解产生腐蚀性气体。

R22/R23: 不燃, 但高温下分解产生氟化氢、氯化氢等腐蚀性有毒气体; 容器受热易爆炸。

2、根据《消防设施通用规范》(GB55036-2022) 第 10.0.1 条的要求, 灭火器的配置类型应与配置场所的火灾种类和危险等级相适应, 并应符合下列规定: (1) A 类火灾场所应选择同时适用于 A 类、E 类火灾的灭火器。

(2) B 类火灾场所应选择适用于 B 类火灾的灭火器。B 类火灾场所存在水溶性可燃液体 (极性溶剂) 且选择水基型灭火器时, 应选用抗溶性的灭火器。

(3) C 类火灾场所应选择适用于 C 类火灾的灭火器。(4) D 类火灾场所应根据金属的种类、物态及其特性选择适用于特定金属的专用灭火器。(5) E

类火灾场所应选择适用于 E 类火灾的灭火器。带电设备电压超过 1kV 且灭火时不能断电的场所不应使用灭火器带电扑救。(6) F 类火灾场所应选择适用于 E 类、F 类火灾的灭火器。(7) 当配置场所存在多种火灾时, 应选用能同时适用扑救该场所所有种类火灾的灭火器。

4、根据《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005) 第 4.1.4 条的要求, 在同一灭火器配置场所, 宜选用相同类型和操作方法的灭火器。当同一灭火器配置场所存在不同火灾种类时, 应选用通用型灭火器。

5、根据《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005) 第 5.1.2 条的要求, 对有视线障碍的灭火器设置点, 应设置指示其位置的发光标志。

6、根据《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005) 第 5.1.3 条的要求, 灭火器的摆放应稳固, 其铭牌应朝外。手提式灭火器宜设置在灭火器箱内或挂钩、托架上, 其顶部离地面高度不应大于 1.50m; 底部离地面高度不宜小于 0.08m。灭火器箱不得上锁。

7、根据《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005) 第 5.1.4 条的要求, 灭火器不宜设置在潮湿或强腐蚀性的地点。当必须设置时, 应有相应的保护措施。灭火器设置在室外时, 应有相应的保护措施。

8、根据《石油化工企业设计防火标准》(GB50160-2008) (2018 年版) 第 8.5.5 条的要求, 消火栓的设置应符合下列规定: (1) 宜选用地上式消火栓; (2) 消火栓宜沿道路敷设; (3) 消火栓距路面边不宜大于 5m; 距建筑物外墙不宜小于 5m; (4) 地上式消火栓距城市型道路路边不宜小于 1m; 距公路型双车道路肩边不宜小于 1m; (5) 地上式消火栓的大口径出水口应面向道路。当其设置场所有可能受到车辆冲撞时, 应在其周围设置防护设施; (6) 地下式消火栓应有明显标志。

9、根据《石油化工企业设计防火标准》(GB50160-2008) (2018 年版) 第 8.5.7 条的要求, 工艺装置区的消火栓应在其四周道路边设置, 消火栓的间距不宜超过 60m。当装置内设有消防道路时, 应在道路边设置消火栓。距

被保护对象 15m 以内的消火栓不应计算在该保护对象可使用的数量之内。

10、根据《石油化工企业设计防火标准》(GB50160-2008)(2018 年版)第 8.12.6 条的要求,火灾自动报警系统的 220V AC 主电源应优先选择不间断电源(UPS)供电。直流备用电源应采用火灾报警控制器的专用蓄电池,应保证在主电源事故时持续供电时间不少于 8h。

8.3.7 常规安全防护措施与建议

1、防腐蚀的安全对策措施

(1) 拟建项目涉及氯气、盐酸、氟化氢[无水]、氢氟酸、氢氧化钠等腐蚀性物质,钢制设备、管线、护栏、设备立柱和钢架基础裙座设计采用除锈后,刷环氧富锌防腐底漆(两遍)、环氧防腐面漆(两遍)进行防腐施工;埋地设置的消防管线设计要求进行加强级防腐处理:除锈后先刷防锈红丹漆两遍,再刷环氧沥青漆(或氯磺化聚乙烯漆)两遍,总厚度达 3 毫米。设备焊接处作防腐处理。设备防腐应满足《石油化工设备和管道涂料防腐蚀设计标准》(SH/T3022-2019)的要求。

(2) 设备内防腐:需内防腐设备内表面应喷砂除锈,等级达到 GB/T8923.1-2011 标准中 Sa2.5 级,设备内表面涂刷耐介质腐蚀专用涂料。

(3) 设备外防腐:设备外表面喷砂除锈等级应达到 GB/T8923.1-2011 标准中 Sa2.5 级,平台梯子除锈等级应达到 GB/T8923.1-2011 标准中 St3 级;不保温设备外表面及梯子平台涂刷环氧底漆 1 道+环氧云铁中间漆 2 道+脂肪族聚氨酯面漆 2 道;保温设备外表面涂刷环氧酚醛底漆 2 道+环氧酚醛面漆 2 道(设计温度-20~200℃)或无机富锌漆 1 道+有机硅耐热漆 3 道(设计温度 200~400℃)或有机硅铝粉耐热漆 2 道+有机硅铝粉耐热漆 1 道(设计温度 400~600℃)。

(4) 根据拟建项目装置中工艺物料的腐蚀性,装置的现场仪表选型将充分考虑防腐、防堵、防大气腐蚀及防爆,防雷接地均采用镀锌件,车间操作平台、焊接处均做防腐处理。消防器材应做好防腐处理。

(5) 企业应该制定完善的的安全管理制度及岗位责任制, 加强对作业人员的培训, 工人上班时应穿戴防腐蚀工作服, 检修维护时应带上护目眼镜等防护用品。

(6) 在腐蚀性物品的作业环境中, 应设计必要的淋浴器、洗眼器等卫生防护设施, 其服务半径小于 15m。

(7) 在固定方便的地方配备与毒害品性质适应的消防器材、报警装置。

2、防烫伤、冻伤

表面温度超过 60℃ 的设备和管道, 在下列范围内应设防烫伤隔热层: 距地面或工作台高度 2.1m 以内者; 距操作平台周围 0.75m 以内者。管道保温材料均采用硅酸铝制品, 保温设备及管道的外保护层采用镀锌铁皮。防止人体直接接触造成灼烫伤害, 人员配置防烫伤手套, 现场增设安全警示标示。

对低温设备及管道应采取必要的保冷措施, 设计、安装低温液体的管道, 应采取避免低温液体在管道内、阀门前后积存的措施。人员配置防冻伤手套, 现场设置安全警示标志。

3、防高温、热辐射

对于存在高温及热辐射的部位, 做好防暑防寒的防护工作, 在高温、高湿天气对其加强预防中暑保护措施。采取隔热、通风降温等措施; 设置防暑药物, 如人丹、清凉油、风油精等。

4、防机械致害的对策措施

所有转动、传动设备外露的转动部分均设置防护罩和紧急停车装置。

5、防高处坠落的对策措施

(1) 各楼梯、平台和栏杆的设计, 应按《固定式钢直梯》《固定式钢斜梯》《固定式工业防护栏》和《固定式工业钢平台》等有关标准执行。所有防护栏杆高度不低于 1.05m, 栏杆离楼面或屋面 0.10m 高度内不留空, 以防止物体坠落伤人。凡离地面或楼面高 1.2m 以上的高架平台, 均应设置栏杆。

(2) 拟建项目的楼梯、平台、坑池和孔洞等周围, 均设置栏杆、格栅或盖板; 楼梯、平台均采取防清滑措施。塔体设备及各种钢结构平台应设楼梯及防护栏杆。

(3) 所有钢斜梯用于交通和安全疏散的钢斜梯, 踏步板应带有防滑措施和明显踏板标志。

6、防洪、防地震

(1) 厂址应位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带; 当不可避免时, 必需具有可靠的防洪、排涝措施。凡位于受江、河、湖、海洪水、潮水或内涝威胁的地带; 当不可避免时, 必须具有可靠的防洪、排涝措施。

(2) 大型厂房、设备应根据地质勘察情况确定其布置, 避开地质不良地段。

7、其他常规防护措施

(1) 输送主要采用泵来输送, 泵类、风机和包装机械传动及运动部分应按《机械安全防护装置固定式和活动式防护装置设计与制造一般要求》GB/T8196-2018 的要求配置安全防护罩。

(2) 凡容易发生事故或危及生命安全的场所和设备, 以及需要提醒操作人员注意的地点, 均应设置安全标志, 生产场所与作业地点的紧急通道和紧急出入口均应设置明显的标志和指示箭头。

(3) 装置及可能因检修、维护、冲洗等导致有污染物排放的地方, 均设置不低于 150mm 的围堰; 在围堰内设置地漏, 回收至含油污水系统, 做到清污分流, 泵设置边沟, 沟底设置地漏, 排至含油污水系统。

(4) 严防作业车辆对厂区的消防设施、电线、电缆等造成危害, 道路边上设置限制车速标志。

(5) 设置可靠、便利的通讯联系系统, 与消防、医院必须有快捷、有效的通讯联系。

(6) 存在中毒危险的岗位应设置事故柜, 配备正压自给式防毒面具和

过滤式防毒面具, 每个事故柜内不少于 2 套, 且应定期检查或更换。

(7) 厂区和厂房内应设置照明装置, 厂区道路采用城市型照明, 厂房内照明按要求不低于 30LX, 一般环境照明在 50-200LX 之间。

8.3.8 安全标志的安全对策措施与建议

1、消火栓、灭火器、灭火桶、火灾报警器等消防用具以及严禁人员进入的危险作业区的护栏采用红色。

2、装置区应设置永久性“严禁烟火”标志。

3、设置消防安全标志, 应符合《消防安全标志第 1 部分: 标志》GB13495.1-2015 的规定。

4、设备检修时, 应断电并设置“有人工作、禁止启动”警告标志。

5、存在落物可能的区域内应设置“小心落物”警告标志, 存在高处坠落危险的区域应设置“小心坠落”警告标志, 楼梯处应设置“小心滑跌”警告标志, 存在触电可能的位置应设置“小心有电”警告标志。需要使用防护用品的区域应设置“必须使用防护用品”的警告标志。电气室要配备“有人工作、禁止合闸”警告标志, 检修场所要配备“有人工作、禁止启动”警告标志。生产场所, 作业点的紧急通道和出入口, 应设置明显醒目的标志。

6、装置的各种安全与警告指示应在装置的相应部位上作出明显标志。生产装置操作面板指示应有反映机器安全运行、工作状态、故障等有关信息。存在事故风险的地方应有警告性标志。警告性标志应符合 JB6028 的规定。

7、装置场所应张贴相应的安全警示标识、周知卡等, 安全标志的类型和功能应符合 GB/T2893.1 的规定。安全标志可通过多种形式呈现, 包括但不限于标志牌标签或直接在载体上涂绘等。

8、使用的安全标志宜确保在最大观察距离内的观察者能够知晓危险源的位置、危险源的性质以及将风险控制到可接受水平所需采取的措施。

9、安全标志在使用时还应符合以下原则:

(1) 安全标志易于被注意到, 安全标志与使用环境之间具有足够的对

比度；

(2) 确保安全标志能够始终在观察者的视线范围内，不会出现偶尔被遮挡的情形（例如被打开的门遮挡）；

(3) 安全标志在观察距离上具有足够大的尺寸和充足的照明。

8.3.9 安全生产治本攻坚三年行动方案、风险分级、隐患排查、重大安全隐患安全对策措施

1、根据《国务院安委会办公室关于印发<安全生产治本攻坚三年行动方案（2024-2026 年）>子方案的通知》（安委办〔2024〕1 号），企业在后期建设、运行过程中应关注以下内容：

(1) 企业应在新建区建设应用人员定位场景功能（包含人员聚集风险监测预警功能）。

(2) 2026 年底前，设区的市级以上政府相关部门要联合建立涉及“两重点一重大”的危险化学品建设项目的安全风险防控机制。

3、企业要根据本行业《风险分级指南》和《隐患排查指南》，结合实际，组织开展以自辨自控、自查自报自改为重点的风险分级管控和隐患排查治理工作。

4、重大事故隐患安全对策措施

依据有关法律法规、部门规章和国家标准，以下情形应当判定为重大事故隐患：

(1) 危险化学品生产、经营单位主要负责人和安全生产管理人员应依法经考核合格，并按时复训。

(2) 特种作业人员均应持证上岗。

(3) 涉及“两重点一重大”的生产装置应全防护距离不符合国家标准要求。

(4) 涉及重点监管危险化工工艺的装置实现自动化控制，实现紧急停车功能、

(5) 在役化工装置应经正规设计。

(6) 不使用淘汰落后安全技术工艺、设备目录列出的工艺、设备。

(7) 涉及可燃和有毒有害气体泄漏的场所均按国家标准设置检测报警装置, 爆炸危险场所均按国家标准安装使用防爆电气设备。

(8) 化工生产装置应按国家标准要求设置双重电源供电, 自动化控制系统未设置不间断电源。

(9) 安全阀、爆破片等安全附件均应正常投用。

(10) 建立与岗位相匹配的全员安全生产责任制、制定实施生产安全事故隐患排查治理制度。

(11) 制定操作规程和工艺控制指标。

(12) 按照国家标准制定动火、进入受限空间等特殊作业管理制度, 或者制度并有效执行。

(13) 新开发的危险化学品生产工艺未经小试、中试、工业化试验直接进行工业化生产; 国内首次使用的化工工艺未经过省级人民政府有关部门组织的安全可靠性论证; 新建装置制定试生产方案投料开车; 精细化工企业按规范性文件要求开展反应安全风险评估。

(14) 按国家标准分区分类储存危险化学品, 超量、超品种储存危险化学品, 相互禁配物质混放混存。

故企业应采取安全技术和措施防止出现上述重大事故隐患。

5、设计单位应当根据有关安全生产的法律、法规、规章、标准和有关规定, 按照《化工建设项目安全设计管理导则》(AQ/T3033) 和建设项目安全评价报告提出的对策措施和建议, 充分运用反应安全风险评估和 HAZOP 分析成果, 对建设项目的安全设施进行设计, 并编制符合《危险化学品建设项目安全设施设计专篇编制导则》要求的建设项目安全设施设计专篇。

6、根据《江西省企业安全生产主体责任履职报告与检查暂行办法》(赣安〔2018〕40 号) 安全要求:

(1) 危险化学品、烟花爆竹、民用爆炸物品的生产、经营、储存单位以及非煤矿山、煤矿、金属冶炼、建筑施工、道路运输单位，规模以上的其他企业，应当按照本办法向县级以上人民政府定期报告安全生产主体责任履行情况。

(2) 企业安全生产主体责任履职报告的内容为：

- 1) 法律法规规定的企业及其主要负责人安全生产职责的落实情况；
- 2) 党委、政府的安全生产工作决策、部署的执行情况；
- 3) 行业、领域的安全生产工作安排的开展情况；
- 4) 其他应当报告的事项。

企业应当于每年 1 月 31 日前报告上一年度安全生产主体责任履行情况。

企业涉及多个行业的，以主营行业为准对口报送安全生产主体责任履行情况报告，但报告内容包含有关行业、领域的履职情况；企业集团有多个独立法人的，以独立法人为单位分别报告。

(3) 企业的安全生产主体责任履职报告和专项报告应当经企业法定代表人、实际控制人（控股股东）签字认可后，报送相应人民政府。国有企业的安全生产主体责任履职报告和专项报告应当经企业总经理和法定代表人签字认可，方可报送相应人民政府。

(4) 根据分级属地和分类分级监管原则，企业按照以下规定报告安全生产主体责任履行情况：

- 1) 本省辖区内中央驻赣企业总部和省属企业集团向省人民政府报告。
- 2) 设区市属企业及其他中央驻赣和省属企业向所在的设区市人民政府报告。
- 3) 属于各类功能区域内的企业向所在功能区管理机构报告。
- 4) 其他企业向所在的县级人民政府报告。

5) 企业按照要求通过“江西省安全生产监管信息系统”安全生产主体责任”专栏报送安全生产主体责任履职报告和专项报告的电子版，同时应当在

本单位全文公布履职报告和专项报告。

不能通过网络信息系统报送履职报告和专项报告的,企业应当报送书面报告。

7、依据“《化工园区安全整治提升“十有两禁”释义》”的要求,企业内部应完善利用信息化平台、视频监控、在线监测预警等技术手段,实现人员出入园区的监管要求。

8.3.10 事故应急救援安全对策措施与建议

企业现有的事故应急预案已经通过专家组评审,并且报属地应急管理部门备案。企业应按《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》(GB/T29639-2020)、《生产安全事故应急预案管理办法》(国家安全生产监督管理总局令[2016]第 88 号公布,应急管理部令[2019]第 2 号修正)和《生产安全事故应急条例》(国务院令 第 708 号)的要求,补充拟建项目的相关内容,完善应急救援器材和劳动防护用品,并进行培训和定期演练,以保证应急救援预案的有效性,在事故发生后能及时予以控制,防止重大事故的蔓延,有效的组织抢险和救助。项目事故应急救援预案必须与企业总体预案相衔接。

2、发生中毒事故时应立即组织抢救,并报告有关科室及领导,在领导或人员的统一组织和指挥下开展抢救工作。抢救时应首先迅速弄清中毒物质,再按规定的急救措施处理,如严重者,应立即送往医院抢救。

3、根据《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南》(应急[2022]52 号)的要求,建设项目应根据企业等级,配备满足《危险化学品单位应急救援物资配备要求》(GB30077)要求的应急救援物资,并按照《个体防护装备配备规范 第 2 部分:石油、化工、天然气》(GB39800.2)的要求配备个体防护装备。

4、存在有毒有害的作业场所,按最大班操作人员数配备防毒面罩、防护手套等防护用品,确保事故状态下疏散撤离人员和应急抢险人员得到有效的防护。生产现场配置急救药箱,药箱内配置适用于急救的药品和医疗用品。

5、事故应急救援的车辆、通讯器材、物资、药品等和劳动防护用品，必须定期检验、检查、检修、更换，做到随时可以使用。

8.3.11 安全管理安全对策措施建议

1、建设项目安全条件审查通过后，建设单位方可委托有相应设计资质的单位进行安全设施设计，待安全设施设计通过审查后才能委托有相应资质的单位进行施工建设。施工建设竣工后，建设单位应进行试生产，在建设项目试生产前，要组织设计、施工、监理和建设单位的工程技术人员进行“三查四定”（查设计漏项、查工程质量、查工程隐患，定任务、定人员、定时间、定整改措施）。投入生产前，建设单位应当进行安全设施竣工验收。

2、根据《全国安全生产专项整治三年行动计划》（国务院安全生产委员会[2020]3 号文件），新入职的主要负责人和主管生产、设备、技术、安全的负责人及安全生产管理人员必须具备化学、化工、安全等相关专业大专及以上学历或化工类中级及以上职称，新入职的涉及重大危险源、重点监管化工工艺的生产装置、储存设施操作人员必须具备高中及以上学历或化工类中等及以上职业教育水平。危险化学品企业要按规定配备化工相关专业注册安全工程师。

3、企业依托已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），应确保每个班配备一名安全管理人员。

4、根据化工装置生产特点和从业人员的知识、技能水平，制定全员培训计划。对新录用的员工经过厂、车间、班组三级安全培训教育，经考核合格后方可上岗作业，由于生产装置发生了变化，需要对所有人员包括原有员工重新进行安全培训。岗位操作人员应进行专门的安全知识和技术培训，并经考试合格方可上岗，每年进行一次全员安全教育并考试，考试不合格者不能上岗；特种作业操作人员应全部按规定进行专业培训和考核取证。

5、拟建项目试生产前必须做好试生产方案并经过专家评审合格后方可进行试生产，试生产时严格按照试生产方案进行，试生产过程中除必需的操作人员、技术人员和安全管理人員外不得有闲杂人员。参与试生产的相关方人員应经安全培训考核合格后方可进厂作业。

6、企业应当根据生产的化工工艺、装置、设施等实际情况，在现有基础上修订完善安全生产规章制度，根据危险化学品的生产工艺、技术、设备特点和原辅料、产品的危险性修订完善工艺规程、安全技术规程和岗位（工种）操作（法）规程，并组织对修订的规章制度和规程进行培训、教育。

7、企业应为新进员工缴纳工伤保险。建议把工作场所的危险有害因素注明在员工的劳动合同上，并且在作业现场公示《毒物告知卡》和每年的职业卫生检测结果，让员工对预防职业危害有深刻的认识。

8、新进员工就业前要进行健康检查，每年要定期对员工进行健康监护检查，建立职业健康监护档案，及时发现职业病，并进行早期治疗，发现有职业禁忌的人员要调离工作岗位，另行安排工作。

9、企业应当依法进行危险化学品登记，为用户提供化学品安全技术说明书，并在危险化学品包装（包括外包装件）上粘贴或者拴挂与包装内危险化学品相符的化学品安全标签。

10、企业应建立变更管理制度，明确不同部门的变更管理职责及变更的类型、范围、程序，明确变更的事项、起始时间、可能带来的安全风险、消除和控制安全风险的措施、修改操作规程等安全生产信息、开展变更相关的培训等。

11、企业要按照《化工建设项目安全设计管理导则》（AQ/T3033-2022）要求，全面加强化工工艺安全管理。企业应制定项目相关的工艺操作规程（包括运行、开停车、紧急处理）；加强要害岗位的安全管理；制定相应的防火、防爆制度；加强危险化学品的储运管理；在电气安全方面制定相应的制度；制定安全设施完好保障制度；加强职工的职业病管理制度；在安全技术措施

管理方面要与生产同步进行,即:计划、布置、检查、总结、评比生产与安全;制定新建、改建、扩建工程“三同时”制度;加强企业的安全检查制度。

12、加强设备管理

- (1) 贯彻计划检修,提高检修质量,实行双包制度;
- (2) 加强容器的管理,强化监察和检测工作;
- (3) 设备的安全附件和安全装置要完整、灵敏、可靠、安全好用,同时,要注意用比较先进的、可靠性好的逐步取代老式的。
- (4) 推广检测工具的使用,逐步把对设备检查的方法从看、听、摸上升为用状态监测器进行,使之从经验检查变为直观化、数据化检查。

13、拟建项目特种设备必须办理使用登记证,否则不得投入使用,同时应按相关要求定期检验。安全附件(安全阀、压力表、液位计)也应定期校验,合格后方可继续使用。

14、在能使用叉车转运物料时,若采用电动叉车,应采用防爆型;若为柴油叉车,则应佩戴阻火器。制定叉车操作安全规程,叉车工应取得相关合格证书,并定期进行培训,定期对叉车进行检维修,对叉车行驶路线,应定期进行清理,保证良好的道路条件和装卸作业条件。

15、加强火源管理

- (1) 应尽量避免在火灾爆炸危险场所内动火,如果必须动火,应按动火级别办理动火许可证;在输送、贮存易燃易爆物料管道、设备上动火时,必须办理特殊动火许可证。
- (2) 工程机动车、运输机动车、电瓶车等无阻火设施不允许进入厂区。
- (3) 各种动机械均能因各种原因产生摩擦与撞击导致火花产生,因此必须加强各种动机械的润滑管理、清垢管理;加强现场管理,禁止穿带钉子鞋进入易燃易爆场所;不能随意在易燃易爆场所抛掷金属物件,撞击设备、管线。

- (4) 加强流动火源的管理,生产区严禁吸烟,防止明火和其他激发能

源。禁止使用电炉、电钻、火炉、喷灯等一切产生明火、高温的工具与热物体，不得携带火种进入生产区。

(5) 工作人员应选用铜质或铍铜合金工具，空棉质工作服和防静电鞋。

16、必须在企业醒目位置设置公告栏，将项目增加的存在安全生产风险的岗位设置告知卡，分别标明本企业、本岗位主要危险危害因素、后果、事故预防及应急措施、报告电话等内容。

17、根据《危险化学品企业特殊作业安全规范》(GB30871-2022) “5 动火作业”的要求：

(1) 固定动火区管理

1) 固定动火区的设定应由危险化学品企业审批后确定，设置明显标志；应每年至少对固定动火区进行一次风险辨识，周围环境发生变化时，危险化学品企业应及时辨识、重新划定。

2) 固定动火区的设置应满足以下安全条件要求：

①不应设置在火灾爆炸危险场所；

②应设置在火灾爆炸危险场所全年最小频率风向的下风或侧风方向，并与相邻企业火灾爆炸危险场所满足防火间距要求；

③距火灾爆炸危险场所的厂房、库房、罐区、设备、装置、窰井、排水沟、水封设施等不应小于 30m；

④室内固定动火区应以实体防火墙与其他部分隔开，门窗外开，室外道路畅通；

⑤位于生产装置区的固定动火区应设置带声光报警功能的固定式可燃气体检测报警器；

⑥固定动火区内不应存放可燃物及其他杂物，应制定并落实完善的防火安全措施，明确防火责任人。

(2) 作业分级

固定动火区外的动火作业分为特级动火、一级动火和二级动火三个级别；

遇节假日、公休日、夜间或其他特殊情况，动火作业应升级管理。

特级动火作业：在火灾爆炸危险场所处于运行状态下的生产装置设备、管道、储罐、容器等部位上进行的动火作业（包括带压不置换动火作业）；存有易燃易爆介质的重大危险源罐区防火堤内的动火作业。

一级动火作业：在火灾爆炸危险场所进行的除特级动火作业以外的动火作业，管廊上的动火作业按一级动火作业管理。

二级动火作业：除特级动火作业和一级动火作业以外的动火作业。

生产装置或系统全部停车，装置经清洗、置换、分析合格并采取安全隔离措施后，根据其火灾、爆炸危险性大小，经危险化学品企业生产负责人或安全管理负责人批准，动火作业可按二级动火作业管理。

特级、一级动火安全作业票有效期不应超过 8h；二级动火安全作业票有效期不应超过 72h。

（3）作业基本要求

1) 动火作业应有专人监护，作业前应清除动火现场及周围的易燃物品，或采取其他有效安全防火措施，并配备消防器材，满足作业现场应急需求。

2) 凡在盛有或盛装过助燃或易燃易爆危险化学品的设备、管道等生产、储存设施及本文件规定的火灾爆炸危险场所中生产设备上的动火作业，应将上述设备设施与生产系统彻底断开或隔离，不应以水封或仅关闭阀门代替盲板作为隔断措施。

3) 拆除管线进行动火作业时，应先查明其内部介质危险特性、工艺条件及其走向，并根据所要拆除管线的情况制定安全防护措施。

4) 动火点周围或其下方如有可燃物、电缆桥架、孔洞、窨井、地沟、水封设施、污水井等，应检查分析并采取清理或封盖等措施；对于动火点周围 15m 范围内有可能泄漏易燃、可燃物料的设备设施，应采取隔离措施；对于受热分解可产生易燃易爆、有毒有害物质的场所，应进行风险分析并采取清理或封盖等防护措施。

5) 在有可燃物构件和使用可燃物做防腐内衬的设备内部进行动火作业时, 应采取防火隔绝措施。

6) 在作业过程中可能释放出易燃易爆、有毒有害物质的设备上或设备内部动火时, 动火前应进行风险分析, 并采取有效的防范措施, 必要时应连续检测气体浓度, 发现气体浓度超限报警时, 应立即停止作业; 在较长的物料管线上动火, 动火前应在彻底隔绝区域内分段采样分析。

7) 在生产、使用储存氧气的设备, 并进行动火作业时, 设备内氧含量不应超过 23.5% (体积分数)。

8) 在油气罐区防火堤内进行动火作业时, 不应同时进行切水、取样作业。

9) 动火期间, 距动火点 30m 内不应排放可燃气体; 距动火点 15m 内不应排放可燃液体; 在动火点 10m 范围内、动火点上方及下方不应同时进行可燃溶剂清洗或喷漆作业。

10) 特级动火作业应采集全过程作业影像, 且作业现场使用的摄录设备应为防爆型。

11) 使用电焊机作业时, 电焊机与动火点的间距不应超过 10m, 不能满足要求时应将电焊机作为动火点进行管理。

12) 使用气焊、气割动火作业时, 乙炔瓶应直立放置, 不应卧放使用; 氧气瓶与乙炔瓶的间距不应小于 5m, 二者与动火点间距不应小于 10m, 并采取防晒和防倾倒措施; 乙炔瓶应安装防回火装置。

13) 作业完毕后应清理现场, 确认无残留火种后方可离开。

14) 遇五级风以上 (含五级风) 天气, 禁止露天动火作业; 因生产确需动火, 动火作业应升级管理。

18、根据《危险化学品企业特殊作业安全规范》(GB30871-2022) “6 受限空间作业”的要求:

(1) 作业前, 应对受限空间进行安全隔离, 要求如下:

- 1) 与受限空间连通的可能危及安全作业的管道应采用加盲板或拆除一段管道的方式进行隔离; 不应采用水封或关闭阀门代替盲板作为隔断措施;
- 2) 与受限空间连通的可能危及安全作业的孔、洞应进行严密封堵;
- 3) 对作业设备上的电器电源, 应采取可靠的断电措施, 电源开关处应上锁并加挂警示牌。

(2) 作业前, 应保持受限空间内空气流通良好, 可采取如下措施:

- 1) 打开人孔、手孔、料孔、风门、烟门等与大气相通的设施进行自然通风;
- 2) 必要时, 可采用强制通风或管道送风, 管道送风前应对管道内介质和风源进行分析确认;

3) 在忌氧环境中作业, 通风前应对作业环境中与氧性质相抵的物料采取卸放、置换或清洗合格的措施, 达到可以通风的安全条件要求。

(3) 作业前, 应确保受限空间内的气体环境满足作业要求. 内容如下:

- 1) 作业前 30min 内, 对受限空间进行气体检测, 检测分析合格后方可进入;
- 2) 检测点应有代表性, 容积较大的受限空间, 应对上、中、下 (左、中、右) 各部位进行检测分析;
- 3) 检测人员进入或探入受限空间检测时, 应佩戴规定的个体防护装备;
- 4) 涂刷具有挥发性溶剂的涂料时, 应采取强制通风措施;
- 5) 不应向受限空间充纯氧气或富氧空气;
- 6) 作业中断时间超过 60min 时, 应重新进行气体检测分析。

(4) 受限空间内气体检测内容及要求如下:

- 1) 氧气含量为 19.5%~21% (体积分数), 在富氧环境下不应大于 23.5% (体积分数);
- 2) 有毒物质允许浓度应符合 GBZ2.1 的规定;
- 3) 可燃气体、蒸气浓度要求应符合 5.3.2 的规定。

(5) 作业时, 作业现场应配置移动式气体检测报警仪, 连续检测受限空间内可燃气体有毒气体及氧气浓度, 并 2h 记录 1 次; 气体浓度超限报警时, 应立即停止作业、撤离人员、对现场进行处理, 重新检测合格后方可恢复作业。

(6) 进入受限空间作业人员应正确穿戴相应的个体防护装备。进入下列受限空间作业应采取如下防护措施:

1) 缺氧或有毒的受限空间经清洗或置换仍达不到 6.4 要求的, 应佩戴满足 GB/T18664 要求的隔绝式呼吸防护装备, 并正确拴带救生绳;

2) 易燃易爆的受限空间经清洗或置换仍达不到 6.4 要求的, 应穿防静电工作服及工作鞋, 使用防爆工器具;

3) 存在酸碱等腐蚀性介质的受限空间, 应穿戴防酸碱防护服、防护鞋、防护手套等防腐蚀装备;

4) 在受限空间内从事电焊作业时, 应穿绝缘鞋;

5) 有噪声产生的受限空间, 应佩戴耳塞或耳罩等防噪声护具;

6) 有粉尘产生的受限空间, 应在满足 GB15577 要求的条件下, 按 GB39800.1 要求佩戴防尘口罩等防尘护具;

7) 高温的受限空间, 应穿戴高温防护用品, 必要时采取通风、隔热等防护措施;

8) 低温的受限空间, 应穿戴低温防护用品, 必要时采取供暖措施;

9) 在受限空间内从事清污作业, 应佩戴隔绝式呼吸防护装备, 并正确拴带救生绳;

10) 在受限空间内作业时, 应配备相应的通信工具。

(7) 当一处受限空间存在动火作业时, 该处受限空间内不应安排涂刷油漆、涂料等其他可能产生有毒有害、可燃物质的作业活动。

(8) 对监护人的特殊要求:

1) 监护人应在受限空间外进行全程监护, 不应在无任何防护措施的情

况下探入或进入受限空间；

2) 在风险较大的受限空间作业时，应增设监护人员，并随时与受限空间内作业人员保持联络；

3) 监护人应对进入受限空间的人员及其携带的工器具种类、数量进行登记，作业完毕后再次进行清点，防止遗漏在受限空间内。

(9) 受限空间作业应满足的其他要求：

1) 受限空间出入口应保持畅通；

2) 作业人员不应携带与作业无关的物品进入受限空间；作业中不应抛掷材料、工器具等物品；在有毒、缺氧环境下不应摘下防护面具；

3) 难度大、劳动强度大、时间长、高温的受限空间作业应采取轮换作业方式；

4) 接入受限空间的电线、电缆、通气管应在进口处进行保护或加强绝缘，应避免与人员出入使用同一出入口；

5) 作业期间发生异常情况时，未穿戴 6.6 规定个体防护装备的人员严禁入内救援；

6) 停止作业期间，应在受限空间入口处增设警示标志，并采取防止人员误入的措施；

7) 作业结束后，应将工器具带出受限空间；

(10) 受限空间安全作业票有效期不应超过 24h。

19、根据《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB30871-2022）“7 盲板抽堵作业”的要求：

(1) 作业前，危险化学品企业应预先绘制盲板位置图，对盲板进行统一编号，并设专人统一指挥作业。

(2) 在不同危险化学品企业共用的管道上进行盲板抽堵作业，作业前应告知上下游相关单位。

(3) 作业单位应根据管道内介质的性质、温度、压力和管道法兰密封

面的口径等选择相应材料、强度、口径和符合设计制造要求的盲板及垫片，高压盲板使用前应经超声波探伤；盲板选用应符合 HG/T21547 或 JB/T2772 的要求。

(4) 作业单位应按位置图进行盲板抽堵作业，并对每个盲板进行标识，标牌编号应与盲板位置图上的盲板编号一致，危险化学品企业应逐一确认并做好记录。

(5) 作业前，应降低系统管道压力至常压，保持作业现场通风良好，并设专人监护。

(6) 在火灾爆炸危险场所进行盲板抽堵作业时，作业人员应穿防静电工作服、工作鞋，并使用防爆工具；距盲板抽堵作业地点 30 m 内不应有动火作业。

(7) 在强腐蚀性介质的管道、设备上进行盲板抽堵作业时，作业人员应采取防止酸碱化学灼伤的措施。

(8) 在介质温度较高或较低、可能造成人员烫伤或冻伤的管道、设备上进行盲板抽堵作业时，作业人员应采取防烫、防冻措施。

(9) 在有毒介质的管道、设备上进行盲板抽堵作业时，作业人员应按 GB39800.1 的要求选用防护用具。在涉及液氯、氯化氢[无水]、氟化氢[无水]等毒性气体的管道、设备上作业时，除满足上述要求外，还应佩戴移动式气体检测仪。

(10) 不应在同一管道上同时进行两处或两处以上的盲板抽堵作业。

(11) 同一盲板的抽、堵作业，应分别办理盲板抽、堵安全作业票，一张安全作业票只能进行一块盲板的一项作业。

(12) 盲板抽堵作业结束，由作业单位和危险化学品企业专人共同确认。

20、根据《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB30871-2022）“8 高处作业”的要求：

(1) 高处作业人员应正确佩戴符合 GB6095 要求的安全带及符合 GB24

543 要求的安全绳, 30m 以上高处作业应配备通信联络工具。

(2) 高处作业应设专人监护, 作业人员不应在作业处休息。

(3) 应根据实际需要配备符合安全要求的作业平台、吊笼、梯子、挡脚板、跳板等; 脚手架的搭设、拆除和使用应符合 GB51210 等有关标准要求。

(4) 高处作业人员不应站在不牢固的结构物上进行作业; 在彩钢板屋顶、石棉瓦、瓦棱板等轻型材料上作业, 应铺设牢固的脚手板并加以固定, 脚手板上要有防滑措施; 不应在未固定、无防护设施的构件及管道上进行作业或通行。

(5) 在邻近排放有毒、有害气体、粉尘的放空管线或烟囱等场所进行作业时, 应预先与作业属地生产人员取得联系, 并采取有效的安全防护措施, 作业人员应配备必要的符合国家相关标准的防护装备(如隔绝式呼吸防护装备、过滤式防毒面具或口罩等)。

(6) 雨天和雪天作业时, 应采取可靠的防滑、防寒措施; 遇有五级风以上(含五级风)、浓雾等恶劣天气, 不应进行高处作业、露天攀登与悬空高处作业; 暴风雪、台风、暴雨后, 应对作业安全设施进行检查, 发现问题立即处理。

(7) 作业使用的工具、材料、零件等应装入工具袋, 上下时手中不应持物, 不应投掷工具、材料及其他物品; 易滑动、易滚动的工具、材料堆放在脚手架上时, 应采取防坠落措施。

(8) 在同一坠落方向上, 一般不应进行上下交叉作业, 如需进行交叉作业, 中间应设置安全防护层, 坠落高度超过 24m 的交叉作业, 应设双层防护。

(9) 因作业需要, 须临时拆除或变动作业对象的安全防护设施时, 应经作业审批人员同意, 并采取相应的防护措施, 作业后应及时恢复。

(10) 拆除脚手架、防护棚时, 应设警戒区并派专人监护, 不应上下同

时施工。

(11) 安全作业票的有效期最长为 7 天。当作业中断, 再次作业前, 应重新对环境条件和安全措施进行确认。

21、根据《危险化学品企业特殊作业安全规范》(GB30871-2022)“9 吊装作业”的要求:

(1) 一、二级吊装作业, 应编制吊装作业方案。吊装物体质量虽不足 4 0t, 但形状复杂、刚度小、长径比大、精密贵重, 以及在作业条件特殊的情况下, 三级吊装作业也应编制吊装作业方案; 吊装作业方案应经审批。

(2) 吊装场所如有含危险物料的设备、管道时, 应制定详细吊装方案, 并对设备、管道采取有效防护措施, 必要时停车, 放空物料, 置换后再进行吊装作业。

(3) 不应靠近高架电力线路进行吊装作业; 确需在电力线路附近作业时, 起重机械的安全距离应大于起重机械的倒塌半径并符合 DL409 的要求; 不能满足时, 应停电后再进行作业。

(4) 大雪、暴雨、大雾、六级及以上大风时, 不应露天作业。

(5) 作业前, 作业单位应对起重机械、吊具、索具、安全装置等进行检查, 确保其处于完好、安全状态, 并签字确认。

(6) 指挥人员应佩戴明显的标志, 并按 GB/T5082 规定的联络信号进行指挥。

(7) 应按规定负荷进行吊装, 吊具、索具应经计算选择使用, 不应超负荷吊装。

(8) 不应利用管道、管架、电杆、机电设备等作吊装锚点; 未经土建专业人员审查核算, 不应将建筑物、构筑物作为锚点。

(9) 起吊前应进行试吊, 试吊中检查全部机具、锚点受力情况, 发现问题应立即将吊物放回地面, 排除故障后重新试吊, 确认正常后方可正式吊装。

(10) 吊装作业人员应遵守如下规定:

1) 按指挥人员发出 的指挥信号进行操作; 任何人发出的紧急停车信号均应立即执行; 吊装过程中出现故障, 应立即向指挥人员报告;

2) 吊物接近或达到额定起重吊装能力时, 应检查制动器, 用低高度、短行程试吊后, 再吊起;

3) 利用两台或多台起重机械吊运同一吊物时应保持同步, 各台起重机械所承受的载荷不应超过各自额定起重能力的 80%;

4) 下放吊物时, 不应自由下落(溜); 不应利用极限位置限制器停车;

5) 不应在起重机械工作时对其进行检修; 不应在有载荷的情况下调整起升变幅机构的制动器;

6) 停工和休息时, 不应将吊物、吊笼、吊具和吊索悬在空中;

7) 以下情况不应起吊:

①无法看清场地、吊物, 指挥信号不明;

②起重臂吊钩或吊物下面有人、吊物上有人或浮置物;

③重物捆绑、紧固、吊挂不牢, 吊挂不平衡, 索具打结, 索具不齐, 斜拉重物, 棱角吊物与钢丝绳之间无衬垫;

④吊物质量不明, 与其他吊物相连, 埋在地下, 与其他物体冻结在一起。

(11) 司索人员应遵守如下规定:

1) 听从指挥人员的指令, 并及时报告险情;

2) 不应用吊钩直接缠绕吊物及将不同种类或不同规格的索具混在一起使用;

3) 吊物捆绑应牢靠, 吊点设置应根据吊物重心位置确定, 保证吊装过程中吊物平衡; 起升吊物时应检查其连接点是否牢固、可靠; 吊运零散件时, 应使用专门的吊篮、吊斗等器具, 吊篮、吊斗等不应装满;

4) 吊物就位时, 应与吊物保持一定的安全距离, 用拉绳或撑杆、钩子辅助其就位;

5) 吊物就位前, 不应解开吊装索具;

6) 9.2.10 中与司索人员有关的不应起吊的情况, 司索人员应做相应处理。

(12) 监护人员应确保吊装过程中警戒范围内没有非作业人员或车辆经过; 吊装过程中吊物及起重臂移动区域下方不应有任何人员经过或停留。

(13) 用定型起重机械(例如履带吊车、轮胎吊车、桥式吊车等)进行吊装作业时, 除遵守本文件外, 还应遵守该定型起重机械的操作规程。

(14) 作业完毕应做如下工作:

1) 将起重臂和吊钩收放到规定位置, 所有控制手柄均应放到零位, 电气控制的起重机械的电源开关应断开;

2) 对在轨道上作业的吊车, 应将吊车停放在指定位置有效锚定;

3) 吊索、吊具收回, 放置到规定位置, 并对其进行例行检查。

22、根据《危险化学品企业特殊作业安全规范》(GB30871-2022)“10 临时用电作业”的要求:

(1) 在运行的火灾爆炸危险性生产装置、罐区和具有火灾爆炸危险场所内不应接临时电源, 确需时应对周围环境进行可燃气体检测分析, 分析结果应符合 5.3.2 的规定。

(2) 各类移动电源及外部自备电源, 不应接入电网。

(3) 在开关上接引、拆除临时用电线路时, 其上级开关应断电、加锁, 并挂安全警示标牌, 接、拆线路作业时, 应有监护人在场。

(4) 临时用电应设置保护开关, 使用前应检查电气装置和保护设施的可靠性。所有的临时用电均应设置接地保护。

(5) 临时用电设备和线路应按供电电压等级和容量正确配置、使用, 所用的电器元件应符合国家相关产品标准及作业现场环境要求, 临时用电电源施工、安装应符合 GB50194 的有关要求, 并有良好的接地。

(6) 临时用电还应满足如下要求:

1) 火灾爆炸危险场所应使用相应防爆等级的电气元件, 并采取相应的

防爆安全措施;

2) 临时用电线路及设备应有良好的绝缘, 所有的临时用电线路应采用耐压等级不低于 500V 的绝缘导线;

3) 临时用电线路经过火灾爆炸危险场所以及有高温、振动、腐蚀、积水及产生机械损伤等区域, 不应有接头, 并应采取相应的保护措施;

4) 临时用电架空线应采用绝缘铜芯线, 并应架设在专用电杆或支架上, 其最大弧垂与地面距离, 在作业现场不低于 2.5m, 穿越机动车道不低于 5m;

5) 沿墙面或地面敷设电缆线路应符合下列规定:

①电缆线路敷设路径应有醒目的警告标志;

②沿地面明敷的电缆线路应沿建筑物墙体根部敷设, 穿越道路或其他易受机械损伤的区域, 应采取防机械损伤的措施, 周围环境应保持干燥;

③在电缆敷设路径附近, 当有产生明火的作业时, 应采取防止火花损伤电缆的措施;

6) 对需埋地敷设的电缆线路应设有走向标志和安全标志。电缆埋地深度不应小于 0.7m, 穿越道路时应加设防护套管;

7) 现场临时用电配电盘、箱应有电压标志和危险标志, 应有防雨措施, 盘、箱、门应能牢靠关闭并上锁管理;

8) 临时用电设施应安装符合规范要求的漏电保护器, 移动工具、手持式电动工具应逐个配置漏电保护器和电源开关。

(7) 未经批准, 临时用电单位不应向其他单位转供电或增加用电负荷, 以及变更用电地点和用途。

(8) 临时用电时间一般不超过 15 天, 特殊情况不应超过 30 天; 用于动火、受限空间作业的临时用电时间应和相应作业时间一致; 用电结束后, 用电单位应及时通知供电单位拆除临时用电线路。

8.3.12 施工期安全管理措施

由于项目建设期间, 厂区其他装置不会停止生产, 施工现场涉及到现有

生产装置,将现有装置纳入施工管理中进行管理,对施工建设场地建立安全围挡,设置醒目警示标志,围挡高度不应低于 1.8m,非施工人员不得进入施工区。做好影响工程安全施工的各种管线切断/盲板封堵等工作。施工时实施动火作业时应采取以下措施:

1、隔离遮盖。将要动火的设备、管道及其附件和相关联的运行系统作有效的隔离,如在管道上加堵盲板,加封头或拆掉一节管子等,隔绝易燃易爆的物料和气体进入动火作业点。同时还要注意周边岗位生产是否有易燃易爆的气体产生,特别是上风处,如果有,应停止生产。动火前应对设备的槽、锅、罐口进行遮盖,防止电火花溅入;或将焊接作业区周围用不燃材料进行四面包围以控制火星飞溅,凡火星能溅及的地方都要进行遮盖。

2、现场清理。动火前应把动火点下方和周围的易燃易爆物品转移至安全地方,现场应清理打扫干净。凡电火花可能到达的地方都要转移,并指定专人负责看守,地面应打扫干净,油污的设备或地面要进行冲洗。

3、清洗置换。凡盛(用)过化学危险物品的容器、设备、槽桶、管道等生产、储存装置,都必须在动火作业前进行清洗置换。

清洗前应把被清洗设备或装置中易受清洗液腐蚀损害的部件如调节阀、流量计等拆除,并将过滤器芯(网)及单向阀的阀芯抽出。并采用加临时短管、旁路或盲板等措施以保证清洗过程中不发生泄漏,不损坏其他部件,并将被清洗设备与不清洗设备及管线用盲板隔开。

清洗方式:根据设备具体情况可采用浸泡循环清洗或喷淋清洗。清洗采用 45℃ 热水,浸泡循环清洗时可采用低点进液,高点回液的循环流程。并在高点排气,以防止产生气阻而使清洗液不能充满系统。采用喷淋清洗时可采用高点进液,低点回流的流程。反复清洗检测排出的清洗液达到生产清洁标准,清洗完成。

吹扫方式:在设备完成清洗后进行系统吹扫,采用干燥的氮气对管道及系统吹扫。

对拆下的元件进行清洗至达到生产清洁标准后吹扫干净,将拆下的元件复原,整个生产系统的清洗、吹扫即完成。

4、分析监测。清洗置换并经检测分析合格后,方可动火。检测分析要准确,当易燃气体比空气重时,应取其下部;当易燃气体比空气轻时,应取其上部;当被测气体或蒸气的爆炸下限浓度大于等于 10%时,其浓度应小于 1%;当爆炸下限浓度大于等于 4%时,其浓度应小于 0.5%;当爆炸下限浓度小于 4%时,其浓度应小于 0.2%。清洗置换后的时间都不能停顿太长,一般不超过半小时,时间过长应及时进行取样分析,超标的应再次置换。

5、检查确认。做好相关准备工作后,一定要认真检查确认,检查是否按规定进行了现场清理、隔离遮盖、清洗置换等。

6、办动火证。经检查确认各项准备工作正确无误后,办理“动火安全作业证”,如入槽、锅内作业,还要办理“设备内安全作业证”,进一步明确相关人员的责任,落实防范措施。

7、专人监火。动火点所在单位或动火单位应选派责任心强、有动火经验、熟悉现场情况、掌握一定消防技术的人员担任监火人,负责动火现场的监护工作,随时扑灭动火现场飞溅的火花,如发现动火不符合规范,应予以纠正,如发现原有可燃气体或其他不安全因素时,应立即通知动火执行人停止动火,并及时联系有关人员采取相应措施。

8、各司其职。现场清理、隔离遮盖、清洗置换及动火前应落实的相关防范措施等,由动火单位负责;动火工具的安全性能、器具好坏及按规定作业由动火执行人负责;动火准备工作是否到位,相应的防范措施是否落实的检查确认工作由动火单位负责人和动火项目负责人负责;动火结束后的现场清理由动火执行人和监火人负责;动火过程中的安全作业由安全员负责监督;动火证的批准人对整个动火作业的安全负责。

9、其它事项

(1) 作业人员必须按规定的要求正确穿戴好劳动防护用品。

(2) 在狭小的装置内作业时, 不能同时多处动火。

(3) 高处作业时, 不准上下层同时动火; 不准将氧气瓶、乙炔气瓶放在电火花溅及的地方, 不准放在正在生产的设备、管道、输电线的垂直下方和放在烈日下暴晒。

(4) 氧气瓶、乙炔瓶之间应有 5m 以上的安全间距, 不得靠近热源, 与明火应保持 10m 以上的距离。

10、善后保障。动火结束后, 动火执行人应关掉电源、气源, 搬离动火设备, 同监火人或安全员一起检查清理现场, 熄灭余火。凡电火花可能涉及到的地方都要进行过细的检查, 确认无残留火种后, 方可离开。动火时间过长, 中途休息间断、离开时也要进行现场检查, 不要忽视。

11、作业现场防火、防爆、防雷击、防静电、接地等要作为重点工作加强防范, 定期检查落实。相关防护设施设备、防护用品用具、自动化控制与检测仪器仪表、消防设施与器材等应符合国家标准并完好可靠。

12、承包商管理: 明确工程施工勘察、设计、施工、监理、业主等各主体方安全管理责任, 所有施工、检修总承包、专业分包和劳务分包的承包商都必须有相应的资质, 对承包商持有关材料进行安全资格确认, 施工单位进入厂区辖区内从事施工任务前必须参加安全生产管理规章制度学习、生产危险源、安全控制措施、施工注意事项交底, 经培训教育考试合格后, 相关部门发放入厂施工作业证, 未取得建筑施工单位入厂施工作业证的单位, 不得选用; 工程主管部门和承包商要按《合同法》的规定签订合同书, 合同书中必须有安全条款或安全作业协议书; 公司安全部负责对承包商作业现场提供安全的作业环境, 提出具体的安全要求, 重点、关键部位应设专人监护, 并根据承包商的合理要求给其创造施工作业的安全条件, 在施工过程中公司有权查处、制止其违章作业行为, 并根据有关规章制度给予处罚。

13、建设单位在项目招标阶段应对施工过程提出相应的安全要求, 在施工过程中加强施工管理, 将项目建设过程中的危险、有害因素降低到可接受

程度、减少对原有生产装置的影响，需采取的措施如下：

(1) 施工现场涉及到原有生产装置，将原有装置纳入施工管理中进行管理。

(2) 首先要对施工建设场地建立安全围挡，与在役装置进行隔离。涉及施工现场的相邻装置应严格落实安全措施，确保装置操作平稳。加强工艺控制，不超温、超压；在施工期间，加强装置现场的监督检查，对装置出现的缺陷及时进行处理，避免装置内跑冒滴漏的发生；加强岗位的巡回检查，增加巡检次数；严格执行交接班制度；发现问题及时解决，避免事态扩大，确保生产安全和施工安全；遇有紧急情况时，及时报警，通知施工现场停止动火作业。

(3) 施工现场必须配备足量的灭火器、石棉布等消防器材。施工单位要有完善的施工安全组织管理体系，明确分工落实责任。对施工人员进行施工前的安全教育，增加其安全意识和防范意识。

(4) 严格执行票证制度，凡是动火、破土、高处作业、吊装、断路、进入受限空间作用等实行审批制度，在装置区的施工动火按一级动火标准执行。

(5) 吊装运输、安装大型设备时，首先进行危险性分析，编制施工预案和安全措施。吊装前对起重机机械进行安全检查，严格执行《起重作业安全管理规定》，操作人员必须持证上岗，整个施工过程必须执行吊装方案，遵守安全技术操作规程。

(6) 与原有装置连接的安全措施

1) 在实施新设备并入系统时装置应系统停车，装置首先用氮气置换、吹扫合格后空气置换，检验合格。

2) 把好装置堵盲板关，设备、管线必须与运行或有物料系统隔离，根据管道的口径，系统压力及介质的特性，使用有足够的强度的盲板，盲板两侧均应有垫片。做好盲板登记检查，对所加盲板处用盲板旗进行标识。

3) 在完成了对装置的吹扫、置换等工作后装置内地面、明沟内的污水进行清理, 封盖装置内及周围的所有下水井和地沟。

(7) 施工时, 企业与施工方加强管理, 施工区和生产区隔开, 施工车辆进出厂区避开禁火区, 进入爆炸危险区域内的机动车辆需戴阻火器, 对员工加强安全教育培训, 车间加强管理。强化对施工队伍的安全管理, 明确施工方安全责任, 督促施工方履行应尽的基础安全设施建设, 包括建立“安全防护隔离网”、设立“警示标志”等。施工企业要加强建筑安全生产管理, 防范安全事故, 严格遵守《建筑安全生产管理规定》。

(8) 施工场地必须封闭管理。要求施工方将施工场地与生产区域隔离, 所有施工人员须在限定的施工现场活动, 非工不得进入厂区的其他场所。生产区的人员禁止进入工地施工现场。

(9) 施工前, 危险化学品企业应组织作业单位对作业现场和作业过程中可能存在的危险有害因素进行辨识, 开展作业危害分析, 制定相应的安全风险管控措施。

(10) 施工前, 危险化学品企业应采取措施对拟作业的设备设施、管线进行处理, 确保满足相应作业安全要求:

1) 对设备、管线内介质有安全要求的特殊作业, 应采用倒空、隔绝、清洗、置换等方式进行处理;

2) 对具有能量的设备设施、环境应采取可靠的能量隔离措施;

(11) 进入作业现场的人员应正确佩戴满足 GB39800.1 要求的个体防护装备。

(12) 施工前, 危险化学品企业应对参加作业的人员进行安全措施交底, 主要包括:

1) 作业现场和作业过程中可能存在的危险、有害因素及采取的具体安全措施与应急措施;

2) 会同作业单位组织作业人员到作业现场, 了解和熟悉现场环境, 进

一步核实安全措施的可操作性，熟悉应急救援器材的位置及分布；

3) 涉及断路、动土作业时，应对作业现场的地下隐蔽工程进行交底。

(13) 作业前，危险化学品企业应组织作业单位对作业现场及作业涉及的设备、设施、工器具等进行检查，并使之符合如下要求：

1) 作业现场消防通道、行车通道应保持畅通，影响作业安全的杂物应清理干净；

2) 作业现场的梯子、栏杆、平台、算子板、盖板等设施应完整、牢固，采用的临时设施应确保安全；

3) 作业现场可能危及安全的坑、井、沟、孔洞等应采取有效防护措施，并设警示标志；需要检修的设备上的电器电源应可靠断电，在电源开关处加锁并加挂安全警示牌；

4) 作业使用的个体防护器具、消防器材、通信设备、照明设备等应完好；

5) 作业时使用的脚手架、起重机械、电气焊（割）用具、手持电动工具等各种工器具符合作业安全要求，超过安全电压的手持式、移动式电动工器具应逐个配置漏电保护器和电源开关；

6) 设置符合 GB2894 的安全警示标志；

7) 按照 GB30077 要求配备应急设施；

8) 腐蚀性介质的作业场所应在现场就近（30m 内）配备人员应急冲洗水源。

(14) 作业前，危险化学品企业应组织办理作业审批手续，并由相关责任人签字审批。同一作业涉及两种或两种以上特殊作业时，应同时执行各自作业要求，办理相应的作业审批手续。作业时，审批手续应齐全、安全措施应全部落实、作业环境应符合安全要求。

(15) 同一作业区域应减少、控制多工种多层次交叉作业，最大限度避免交叉作业；交叉作业应由危险化学品企业指定专人统一协调管理，作业前

要组织开展交叉作业风险辨识,采取可靠的保护措施,并保持作业之间信息畅通,确保作业安全。

(16) 当生产装置或作业现场出现异常,可能危及作业人员安全时,作业人员应立即停止作业,迅速撤离,并及时通知相关单位及人员。

(17) 特殊作业涉及的特种作业和特种设备作业人员应取得相应资格证书,持证上岗。界定为 GBZ/T260 中规定的职业禁忌证者不应参与相应作业。

(18) 作业期间应设监护人。监护人应由具有生产(作业)实践经验的人员担任,并经专项培训考试合格,佩戴明显标识,持培训合格证上岗。

(19) 作业完毕,应及时恢复作业时拆移的盖板、箅子板、扶手、栏杆、防护罩等安全设施的使用功能,恢复临时封闭的沟渠或地井,并清理作业现场,恢复原状。作业完毕,应及时进行验收确认。

(20) 作业内容变更、作业范围扩大、作业地点转移或超过安全作业票有效期限时,应重新办理安全作业票。

(21) 工艺条件、作业条件、作业方式或作业环境改变时,应重新进行作业危害分析,核对风险管控措施,重新办理安全作业票。

14、建设单位和施工单位应签订“安全生产责任状”明确双方的职责、权利和义务,施工方必须有相应资质。

15、拟建项目为改建项目,对 R22 装置进行改建,增加、更换部分设备,拟建项目施工时应对车间内原有装置、设备进行停车、安全置换,并采取可靠的隔断措施。

8.4 应重视的安全对策措施建议

1、企业应紧跟科技发展,不断借鉴国内外同类企业所采用的安全设施,寻求更安全、更经济、更合理的安全手段,对原有的安全设施定期检验,根据生产情况做出更新与改进。及时掌握安全技术动态,不断采用安全新技术、新装备,提高安全生产水平。

2、根据《江西省应急管理厅关于印发<江西省化工企业自动化提升实施方案>（试行）的通知》（赣应急字〔2022〕190 号）的要求，企业应在下一步设计阶段完善安全自动控制措施。

3、其他防火、防爆、防中毒的安全对策措施。

4、根据《关于贯彻落实<危险化学品建设项目安全监督管理办法>的意见》（赣安监管二字〔2012〕178 号）有关规定：“涉及重点监管危险化学品的装置，由具有综合甲级资质或者化工石化医药专业甲级设计资质的设计单位设计”。建议项目建设单位聘请具有综合甲级资质或者化工石化医药专业甲级设计资质的设计单位进行设计。

8.5 潜在的危險、有害因素在采取措施后得到控制及受控的程度

拟建项目存在的危险、有害因素如果采取了可行性研究报告和本报告提出的安全对策措施，加强安全管理工作，做好本单位日常安全管理、安全检查，严格执行安全规程，杜绝“三违”等不良作风，加强设备的安全设施的检测检验工作，保证应急设施、设备的完好等工作，则其存在的危险有害因素就可能相对减少，即使发生事故，也会将事故损失降低到最低，项目风险在可接受范围内。

8.6 其他建议

1、落实建设项目的安全设施“三同时”规定。

2、建立健全安全生产规章制度和安全操作规程。

3、对拟建项目存在危险特性、安全措施进行安全教育培训。

4、企业应根据企业发展和自身完善的需要，进一步提高安全生产条件和应急救援的能力，逐步提升本质安全的目的。

5、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。

6、项目应根据国家法律、法规、标准规范的要求，不断修改完善安全生产管理制度和应急预案，并定期演练和更新，与时俱进。加强岗位练兵，

提高员工的操作和判断、处理故障的能力,强化安全管理,创造条件在企业推行职业安全健康体系,实现安全管理的制度化、规范化和标准化。

7、拟建项目在设计、施工建设过程中应认真落实提出的安全对策措施,竣工后必须进行竣工检测检查及验收。

8、安全设施在施工、安装过程及完成后应经相应的检测检验。

第九章 结论

9.1 危险有害因素辨识与分析汇总

1、危险化学品辨识结果

拟建项目涉及的危险化学品有：氯、盐酸、氢氧化钠溶液[含量 $\geq 32\%$]、三氯甲烷、二氟一氯甲烷、氟化氢[无水]、氢氟酸、五氯化锑、氮[压缩的]、等。其中，中间产品二氟一氯甲烷（R22）、和副产品 30%盐酸、4%氢氟酸、五氯化锑等为危险化学品，因此，拟建项目需要变更危险化学品安全生产许可证。

拟建项目涉及的三氯甲烷为第二类易制毒化学品，盐酸为第三类易制毒化学品；涉及的液氯、五氯化锑为剧毒化学品；涉及的氯、氟化氢[无水]、氢氟酸等为高毒物品；涉及的氯气为特别管控危险化学品，不涉及监控化学品，不涉及易制爆危险化学品。

2、危险有害因素辨识结果

拟建项目生产过程中主要的危险因素是：中毒、灼烫、容器爆炸，此外还存在物体打击、厂（场）内车辆致害、机械致害、起重物致害、起重设备致害、触电、火灾、高处坠落、跌落、坍塌、泄漏、窒息、其他事故等危险因素和有毒物质、腐蚀、噪声与振动、高温及热辐射、低温冻伤、采光照明不良等有害因素。

3、“两重点一重大”辨识结果

拟建项目涉及的重点监管的危险化学品为：氯、氟化氢、氢氟酸、三氯甲烷等。

拟建项目生产工艺中涉及氯化工艺、氟化工艺为重点监管的危险化工工艺。

拟建项目不构成重大危险源。

9.2 重点防范的重大危险、有害因素

1、液氯、五氯化锑、无水氟化氢、氢氟酸、盐酸、氢氧化钠溶液、三氯甲烷等有毒物质导致的中毒与窒息事故。

2、压力容器、压力管道压力过高导致的容器爆炸事故。

9.3 评价结果汇总

1、预先危险性分析结果

厂址及总体布局单元危险等级均为Ⅱ级；生产单元：中毒和窒息、灼烫的危险等级为Ⅲ级，其余危险等级均为Ⅱ级；公用工程单元：停电、过程控制系统失灵、压力差压测量装置故障、自控电源系统失电故障的危险等级均为Ⅱ级，危险等级为Ⅲ级，风险程度为危险的，可能导致人员伤亡和设备损坏事故，应引起足够重视，落实好安全技术措施，加强管理，避免发生大的事故；危险等级为Ⅱ级或者Ⅰ级的，处在临界或者安全状态。

2、作业条件危险性评价结果

选定的单元危险程度均为“可能危险，需要注意”或“稍有危险，或许可以接受”。拟建项目的作业条件相对比较安全。

3、危险度评价结果

拟建项目 R22 装置（戊类，改建）的危险度为Ⅰ级，属高度危险；该公司拟采取 DCS、SIS、GDS 系统控制，危险性在可控范围内。

4、外部安全条件单元评价结果

（1）选址：拟建项目选址符合《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018 年版）、《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）等要求。

（2）周边环境：拟建项目各建构筑物与周边设施之间的间距均满足《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018 年版）、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 年版）等要求。

（3）外部安全防护距离：拟建项目外部安全防护距离为 120m，外部安

全防护距离内无高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标，外部安全防护距离符合要求。

(4) 个人风险和社会风险：个人风险和社会风险可接受。

(5) 多米诺事故效应分析：拟建项目其发生物理爆炸事故的多米诺事故半径分别为 8m (R22 装置反应釜容器爆炸)、5m (催化剂反应釜容器爆炸)，未超出厂界。但考虑到爆炸碎片产生的多米诺效应不仅可能对周围建筑物、设备、人员产生破坏，还有可能造成二次事故，引发更大的事故发生，企业应保证设备可靠性，并消除物理、化学爆炸环境，防止该类事故的发生。

5、总平面布置单元评价结果

(1) 总平面布置：总平面布置合理，功能分区明确，运输道路不穿过生产区域，建（构）筑物安全出口满足要求。

(2) 建构筑物：拟建项目各建筑物之间防火间距符合《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018 年版）、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 年版）等要求，建筑物耐火等级、层数、面积均符合《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 年版）的要求。

(3) 道路：道路可满足内外交通运输的要求和消防安全的要求。

6、主要装置（设施）单元评价结果

拟建项目涉及控制类危险化学品，本报告已在第八章补充安全对策措施与建议，其建设符合国家及地方的产业政策要求。不涉及淘汰工艺和设备，拟选择的工艺、装置、设备、设施安全、可靠。重点监管的危险化学品和重点监管的危险化工工艺安全措施符合要求。

7、公用工程单元评价结果

拟建项目供配电、给排水、供热、供气、供冷、去离子水、消防等满足拟建项目要求。

8、安全管理单元评价结果

该公司建立了全员安全生产责任制和安全生产规章制度，设置了安全管

理机构和专职安全管理人员,本报告已在第八章补充对拟建项目的安全生产管理、设备管理、应急救援、人员管理等方面的安全对策措施与建议,符合要求。

9.4 评价结论

拟建项目选址位于九二氟盐化工基地,化工园区四至范围外,但企业已取得化工重点监测点。

拟建项目采用的工艺技术、生产设备设施具备工业化安全生产的基本条件,未涉及淘汰类工艺和淘汰类设备。

针对《江西省应急管理厅关于印发<江西省化工企业自动化提升实施方案>(试行)的通知》(赣应急字〔2022〕190 号),本报告已补充相应的安全对策措施,符合法律法规、标准规范的要求。拟建项目符合《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)要求。

拟建项目《可研》中尚需要完善和补充的安全技术措施,已在本报告中作了详细说明,企业应认真落实本报告提出的安全对策与建议,在下一步设计、建设施工过程中严把质量关、严格施工安全管理和检查,使各项安全措施落到实处;且严格执行建设项目安全设施“三同时”的规定,建立必要事故应急体系和措施。

综上所述:江西中氟化学材料科技股份有限公司年产 6.2 万吨含氟高分子新材料二期改建项目(年产 10000 吨二氟一氯甲烷、年产 120 吨三氟甲烷)安全条件、厂址、总体布局、主要技术和工艺、装置、设施、配套和辅助工程、安全管理等均满足安全生产相关法律法规、标准规范的要求。拟建项目的危险、有害因素可得到有效控制,风险在可接受范围内,具有一定的本质安全水平。企业应认真落实本报告提出的安全对策措施与建议,在下一步设计、建设施工过程中严把质量关,严格施工安全管理和检查,使各项安全措施落到实处;并严格执行建设项目安全设施“三同时”的规定,建立必要的事

故应急体系和措施。

第十章 与建设单位交换意见的情况结果

本单位评价组检查人员现场勘查阶段和报告编制人员在报告编写过程中，与建设单位的负责人和项目工程技术人员进行了广泛交换意见（面对面、电话、电子邮件），对拟建项目拟采用的主要生产技术和工艺流程有了深入的认识，对辨识、分析拟建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，保证了本报告的编制工作得以顺利完成。交换意见主要如下：

表 9-1 与建设单位交换意见情况表

序号	与建设单位交换内容	建设单位意见
1	提供给评价机构的相关资料（包括附件中的复印文件）均真实有效。	真实有效
2	评价报告中涉及到的物料品种、数量、含量及其理化性能、毒性、包装和运输条件等其它相关描述是否存在异议。	无异议
3	评价报告中涉及到的工艺、技术以及设施、设备等的规格型号、数量、用途、使用条件等及其它相关描述是否存在异议。	无异议
4	评价报告中对建设项目的危险有害因素分析结果是否存在异议。	无异议
5	评价报告中对建设项目安全条件分析是否符合你单位的实际情况。	符合实际情况
6	评价报告中对建设项目提出的安全对策措施、建议，你单位能否接受。	可以接受
评价单位：江西伟灿工程技术咨询有限责任公司		建设单位：江西中氟化学材料科技股份有限公司
项目负责人：沈卫平		项目负责人：温成表

附件 1：平面布置图、流程简图、装置防爆区域划分图以及安全评价过程制作的图表

拟建项目平面布置图详见报告附件，工艺流程图详见 2.6 章节。

附件 2：选用的安全评价方法简介

附件 2.1：预先危险性分析评价（PHA）

1、评价方法简介

预先危险性分析（PHA）又称初步危险分析，主要用于对危险物质和装置的主要工艺区域等进行分析，用于分析物料、装置、工艺过程及能量失控时可能出现的危险性类别、条件及可能造成的后果，作宏观的概略分析，其目的是辨识系统中存在的潜在危险，确定其危险等级，防止危险发展成事故。

其功能主要有：

- （1）大体识别与系统有关的主要危险；
- （2）鉴别产生危险的原因；
- （3）估计事故出现对人体及系统产生的影响；
- （4）判定已识别的危险等级，并提出消除或控制危险性的措施。

2、分析步骤

预先危险性分步骤为：

- （1）通过经验判断、技术诊断或其他方法调查确定危险源；
- （2）根据过去的经验教训及同类行业中发生的事故情况，判断能够造成系统故障、物质损失和人员伤害的危险性，分析事故的可能类型。
- （3）对确定的危险源，制定预先危险性分析表；
- （4）进行危险性分级；
- （5）制定对策措施。

3、预先危险性等级划分

在分析系统危险性时，为了衡量危险性大小及其对系统破坏性的影响程度，将各类危险性划分为 4 个等级。等级表见附件表 2.1-1。

附件表 2.1-1 危险等级划分表

级别	危险程度	可能导致的后果
I	安全的	不会造成人员伤亡及系统损坏

II	临界的	处于事故的边缘状态,暂时还不至于造成人员伤亡、系统损坏或降低系统性能,但应予以排除或采取控制措施
III	危险的	会造成人员伤亡及系统损坏,要立即采取防范对策措施
IV	灾难性的	造成人员重大伤亡及系统严重破坏的灾难性事故,必须予以果断排除并进行重点防范

附件表 2.1-2 事故发生的可能性等级划分表

等级	等级说明	具体发生情况	总体发生情况
A	频繁	频繁发生	频繁发生
B	很可能	在寿命期内会出现若干次	多次发生
C	有时	在寿命期内可能有时发生	偶尔发生
D	极少	在寿命期内不易发生,但有可能发生	很少发生,但并非不可能发生
E	几乎不能	很不容易发生,以至于可认为不会发生	几乎不发生,但有可能

附件表 2.1-3 风险评价指数矩阵

严重性等级 可能性等级	IV (灾难的)	III (危险的)	II (临界的)	I (安全的)
A (频繁)	1	2	7	13
B (很可能)	2	5	9	16
C (有时)	4	6	11	18
D (极少)	8	10	14	19
E (几乎不可能)	12	15	17	20

附表 2.1-4 风险指数风险接受准则表

危险等级	风险程度
18-20	安全的,不需采取措施即可接受
10-17	临界的,处于事故状态边缘,暂时尚不会造成人员伤亡或财产损失,是有控制接受的风险,应予排除或采取措施
6-9	危险的,会造成人员伤亡或财产损失,是不希望的风险,要立即采取措施
1-5	会造成灾难性事故,不可接受的风险,必须立即进行排除

附件 2.2: 安全检查表法

为了查找工程、系统中各种设备设施、物料、工件、操作、管理和组织措施中的危险、有害因素,事先把检查对象加以分解,将大系统分割成若干小的子系统,将检查项目列表逐项检查,避免遗漏,这种表称为安全检查表,又称为安全检查表法。

拟建项目主要以国家相关的安全法律、法规、标准、规范为依据,在大量收集评价单元中的资料的基础上,用安全检查表对评价单元中的人员、设

备、作业场所及对车间周边环境、安全生产管理等方面进行对照判别,进行符合性检查。

附件 2.3: 作业条件危险性评价法

1、评价方法简介

作业条件危险性评价法是一种简单易行的评价操作人员在具有潜在危险性环境中作业时的危险性的半定量评价方法。

作业条件危险性评价法用与系统风险有关的三种因素指标值之积来评价操作人员伤亡风险大小,这三种因素是 L: 事故发生的可能性; E: 人员暴露于危险环境中的频繁程度; C: 一旦发生事故可能造成的后果。给三种因素的不同等级分别确定不同的分值,再以三个分值的乘积 D 来评价作业条件危险性的大小。即: $D=L \times E \times C$ 。

2、评价步骤

评价步骤为:

- (1) 以类比作业条件比较为基础,由熟悉作业条件的人员组成评价小组;
- (2) 由评价小组成员按照标准给 L、E、C 分别打分,取各组的平均值作为 L、E、C 的计算分值,用计算的危险性分值 D 来评价作业条件的危险性等级。

3、赋分标准

(1) 事故发生的可能性 (L)

事故发生的可能性用概率来表示时,绝对不可能发生的事故频率为 0,而必然发生的事故概率为 1。然而,从系统安全的角度考虑,绝对不发生的事故是不可能的,所以人为地将发生事故的可能性极小的分值定为 0.1,而必然要发生的事故的分值定为 10,以此为基础介于这两者之间的指定为若干中间值。见附件表 2.3-1。

附件表 2.3-1 事故或危险事件发生的可能性 (L)

分值	事故或危险情况发生可能性	分值	事故或危险情况发生可能性
10	完全会被预料到	0.5	可以设想, 但高度不可能
5	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		

(2) 人员暴露于危险环境的频繁程度 (E)

人员暴露于危险环境中的时间越多, 受到伤害的可能性越大, 相应的危险性也越大。规定人员连续出现在危险环境的情况分值为 10, 而非常罕见地出现在危险环境中的情况分值为 0.5, 介于两者之间的各种情况规定若干个中间值。见附件表 2.3-2。

附件表 2.3-2 人员暴露于危险环境的频繁程度 (E)

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	连续暴露于潜在危险环境	2	每月暴露一次
6	逐日在工作时间内暴露	1	每年几次出现在潜在危险环境
3	每周一次或偶然地暴露	0.5	非常罕见地暴露

(3) 发生事故可能造成的后果 (C)

事故造成的人员伤亡和财产损失的范围变化很大, 所以规定分数值为 1-100。把需要治疗的轻微伤害或较小财产损失的分数值规定为 1, 造成多人死亡或重大财产损失的分数值规定为 100, 介于两者之间的情况规定若干个中间值。见附件表 2.3-3。

附件表 2.3-3 发生事故或危险事件可能造成的后果 (C)

分值	可能结果	分值	可能结果
100	大灾难, 许多人死亡	7	严重, 严重伤害
40	灾难, 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

4、危险等级划分标准

根据经验, 危险性分值在 20 分以下为低危险性, 这样的危险比日常生活中骑自行车去上班还要安全些, 当危险性分值在 20~70 时, 则需要加以注意, 如果危险性分值在 70~160 之间, 有显著的危险性, 需要采取措施整改; 如果危险性分值在 160~320 之间, 有高度危险性, 必须立即整改; 如果危险性分值大于 320, 极度危险, 应立即停止作业, 彻底整改。按危险性分值划分危险性等级的标准见附件表 2.3-4。

附件表 2.3-4 危险性等级划分标准 (D)

分值	危险程度	分值	危险程度
>320	极其危险, 不能继续作业	20~70	可能危险, 需要注意
160~320	高度危险, 需要立即整改	<20	稍有危险, 或许可以接受
70~160	显著危险, 需要整改		

附件 2.4: 危险度评价法简介

危险度评价法是结合我国《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标准》(HG/T20660-2017) 等有关标准、规程, 编制了“危险度评价取值表”。规定单元危险度由物质、容量、温度、压力和操作 5 个项目共同确定。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危险度。危险度评价取值表见附件表 2.4-1。

附件表 2.4-1 危险度评价取值表

分值项目	A (10分)	B (5分)	C (2分)	D (0分)
物质	甲类可燃气体; 甲A类物质及液态烃类; 甲类固体; 极度危害介质	乙类气体; 甲B、乙A类可燃液体; 乙类固体; 高度危害介质	乙、丙n、丙e类可燃液体; 丙类固体; 中、轻度危害介质	不属A、B、C项之物质
容量	气体1000m³以上 液体100 m³以上	气体500-1000 m³ 液体50-100 m³	气体100-500m³ 液体10-50m³	气体<100m³ 液体<10m³
温度	1000℃以上使用, 其操作温度在燃点以上	1000℃以上使用, 但操作温度在燃点以下; 在250-1000℃使用, 其操作温度在燃点以上	在250-1000℃使用, 但操作温度在燃点以下; 在低于在250℃使用, 其操作温度在燃点以上	在低于在250℃使用, 其操作温度在燃点以下
压力	100MPa	20-100MPa	1-20MPa	1.0MPa以下
操作	临界放热和特别剧烈的反应操作 在爆炸极限范围内或其附近操作	中等放热反应: 系统进入空气或不纯物质, 可能发生危险的操作; 使用粉状或雾状物质, 有可能发生粉尘爆炸的操作 单批式操作	轻微放热反应; 在精制过程中伴有化学反应; 单批式操作, 但开始使用机械进行程序操作; 有一定危险的操作	无危险的操作

危险度分级见附件表 2.4-2。

附件表 2.4-2 危险度分级表

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

附件 2.5：定量风险评价法

定量评价方法是通过数学计算得出评价结论的方法，是指按照数量分析方法，从客观量化角度对科学数据资源进行的优选与评价。根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），对拟建项目涉及的生产装置和储存设施单元进行危险化学品重大危险源辨识，再依据《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）和《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/T37242-2019），确定外部安全防护距离。

附件 2.5.1：外部安全防护距离确定方法的选择

拟建项目根据《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）的规定确定外部安全防护距离确定方法。

一、术语和定义

1、爆炸物

列入《危险化学品目录》及《危险化学品分类信息表》的所有爆炸物。

2、有毒气体

列入《危险化学品目录》及《危险化学品分类信息表》，危害特性类别包含急性毒性-吸入的气体。

3、易燃气体

列入《危险化学品目录》及《危险化学品分类信息表》，危害特性类别包含易燃气体，类别 1、类别 2 的气体。

4、外部安全防护距离

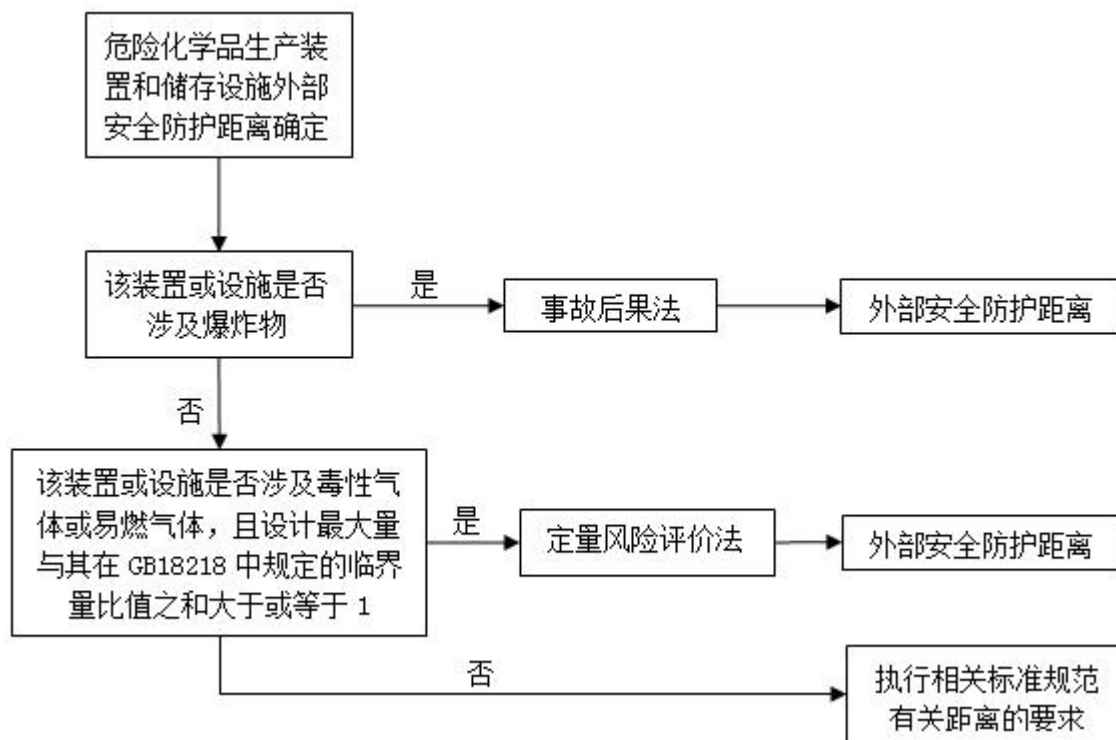
为了预防和减缓危险化学品生产装置和储存设施潜在事故（火灾、爆炸和中毒等）对厂外防护目标的影响，在装置和设施与防护目标之间设置的距离或风险控制线。

5、点火源

促使可燃物与助燃物发生燃烧的初始能源来源，包括明火、化学反应热、热辐射、高温表面、摩擦和撞击等。

二、外部安全防护距离确定流程

1、危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离的流程见附件图 2.5-1。



附件图2.5-1 危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离的流程图

2、涉及爆炸物的危险化学品生产装置和储存设施应采用事故后果法确定外部安全防护距离。

3、涉及有毒气体或易燃气体，且设计最大量与其在 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或设施时，应将企业内所有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。

4、2、3 条以外的危险化学品生产装置和储存设施的外部安全防护距离应满足相关标准规范的距离要求。

5、可选择总分值 ≥ 11 分的单元（装置）进行风险评价。

附件 2.5.2：个人和社会风险评价方法介绍

一、术语和定义

1、个人风险

假设人员长期处于某一场所且无保护,由于发生危险化学品事故而导致的死亡频率,单位为次每年。

2、社会风险

群体(包括周边企业员工和公众)在危险区域承受某种程度伤害的频发程度伤害的频发程度,通常表示为大于或等于 N 人死亡的事故累计频率(F),以累计频率和死亡人数之间的关系的曲线图(F-N 曲线)来表示。

3、防护目标

受危险化学品生产装置和储存设施事故影响,场外可能发生人员伤亡的设施或场所。

二、个人风险基准

1、防护目标分类

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

(1) 高敏感防护目标包括下列设施或场所:

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

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

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

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

5) 其他在事故场景下自我保护能力相对较低群体聚集的场所。

(2) 重要防护目标包括下列设施或场所:

- 1) 公共图书展览设施。包括: 公共图书馆、博物馆、档案馆、科技馆、纪念馆、美术馆、展览馆、会展中心等设施。
- 2) 文物保护单位。
- 3) 宗教场所。包括: 专门用于宗教活动的庙宇、寺院、道观、教堂等场所。
- 4) 城市轨道交通设施。包括: 独立地段的城市轨道交通地面以上部分的线路、站点。
- 5) 军事、安保设施。包括: 专门用于军事目的的设施, 监狱、拘留所设施。
- 6) 外事场所。包括: 外国政府及国际组织驻华使领馆、办事处等。
- 7) 其他具有保护价值的或事故场景下人员不便撤离的场所。

(3) 一般防护目标其规模分为一类防护目标、二类防护目标和三类防护目标。一般防护目标的分类规定参见附件表 2.5-1。

附件表2.5-1 一般防护目标的分类

防护目标类型	一类防护目标	二类防护目标	三类防护目标
住宅及相应服务设施 住宅包括: 农村居民点、低层住区、中层和高层住宅建筑等。 相应服务设施包括: 居住小区及小区级以下的幼托、文化、体育、商业、卫生服务、养老助残设施, 不包括中小学	居住户数 30 户以上, 或居住人数 100 人以上	居住户数 10 户以上 30 户以下, 或居住人数 30 人以上 100 人以下	居住户数 10 户以下, 或居住人数 30 人以下
行政办公设施 包括: 党政机关、社会团体、科研、事业单位等办公楼及其相关设施	县级以上党政机关以及其他办公人数 100 人以上的行政办公建筑	办公人数 100 人以下的行政办公建筑	
体育场馆 不包括: 学校等机构专用的体育设施	总建筑面积 5000m ² 以上的	总建筑面积 5000m ² 以下的	
商业、餐饮业等综合性商业服务建筑 包括: 以零售功能为主的商铺、商场、超市、	总建筑面积 5000m ² 以上的建筑, 或高峰时 300 人以上的露天场所	总建筑面积 1500m ² 以上 5000m ² 以下的建筑, 或高峰时 100 人以上 300 人以下的露天场所	总建筑面积 1500m ² 以下的建筑, 或高峰时 100 人以下的露天场所

防护目标类型	一类防护目标	二类防护目标	三类防护目标
市场类商业建筑或场所；以批发功能为主的农贸市场；饭店、餐厅、酒吧等餐饮业场所或建筑			
旅馆住宿业建筑 包括：宾馆、旅馆、招待所、服务型公寓、度假村等建筑	床位数 100 张以上的	床位数 100 张以下的	
金融保险、艺术传媒、技术服务等综合性商务办公建筑	总建筑面积 5000m ² 以上的	总建筑面积 1500m ² 以上 5000m ² 以下的	总建筑面积 1500m ² 以下的
娱乐、康体类建筑或场所 包括：剧院、音乐厅、电影院、歌舞厅、网吧以及大型游乐等娱乐场所建筑 赛马场、高尔夫、溜冰场、跳伞场、摩托车场、射击场等康体场所	总建筑面积 3000m ² 以上的建筑,或高峰时 100 人以上的露天场所	总建筑面积 3000m ² 以下的建筑,或高峰时 100 人以下的露天场所	
公共设施营业网点		其他公用设施营业网点。包括电信、邮政、供水、燃气、供电、供热等其他公用设施营业网点	加油加气站营业网点
其他非危险化学品工业企业		企业中当班人数 100 人以上的建筑	企业中当班人数 100 人以下的建筑
交通枢纽设施 包括：铁路客运站、公路长途客运站、港口客运码头、机场、交通服务设施（不包括交通指挥中心、交通队）等	旅客最高聚集人数 100 人以上	旅客最高聚集人数 100 人以下	
城镇公园广场	总占地面积 5000m ² 以上的	总占地面积 1500m ² 以上 5000m ² 以下的	总占地面积 1500m ² 以下的
注 1：低层建筑（一层至三层住宅）为主的农村居民点、低层住区以整体为单元进行规模核算，中层（四层至六层住宅）及以上建筑以单栋建筑为单元进行规模核算。其他防护目标未单独说明的，以独立建筑为目标进行分类。 注 2：人员数量核算时，居住户数和居住人数按照常住人口核算，企业人员数量按照最大当班人数核算。 注 3：具有兼容性的综合建筑按其主要类型进行分类，若综合楼使用的主要性质难以确定时，按底层使用的主要性质进行归类。 注 4：表中“以上”包括本数，“以下”不包括本数。			

2、防护目标个人风险基准

危险化学品生产装置和储存设施周边防护目标所承受的个人风险应不超过附件表 2.5-2 中个人风险基准的要求。

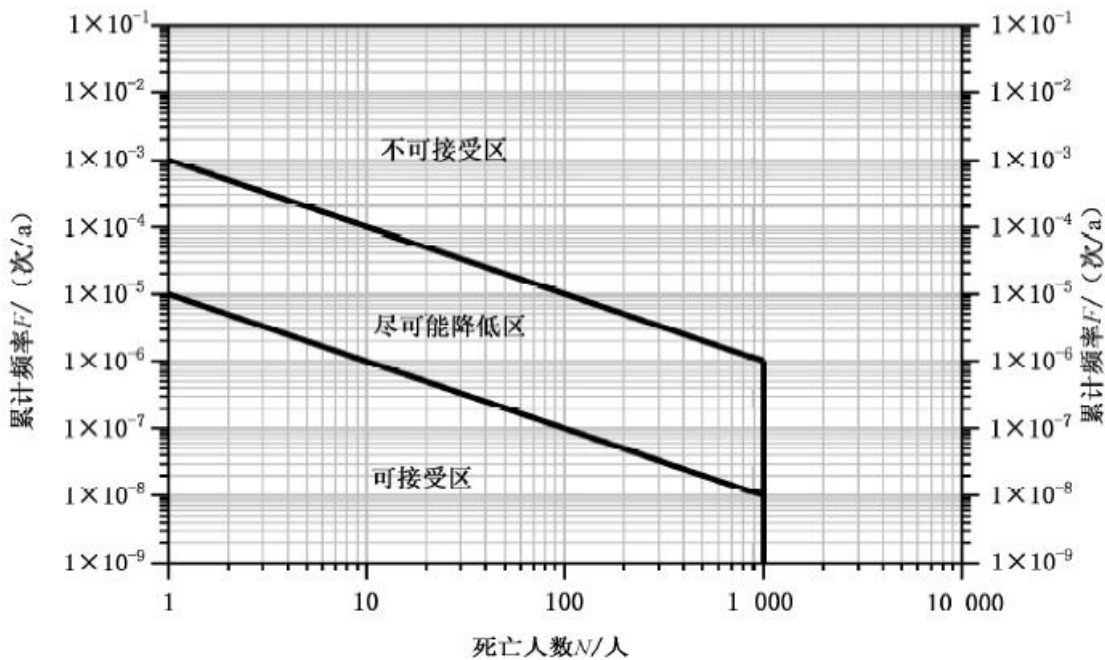
附件表2.5-2 个人风险基准

防护目标	个人可接受风险标准（概率值）	
	新建装置（每年）≤	在役装置（每年）≤
高敏感防护目标 重要防护目标 一般防护目标中的一类防护目标	3×10^{-7}	3×10^{-6}
一般防护目标中的二类防护目标	3×10^{-6}	1×10^{-5}
一般防护目标中的三类防护目标	1×10^{-5}	3×10^{-5}

三、社会风险基准

通过两条风险分界线将社会风险划分为 3 个区域，即不可接受区、尽可能降低区和可接受区。具体分界线位置如附图 1.5-2 所示。

- 1、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；
- 2、若社会风险曲线进入尽可能降低区，应在可实现的范围内，尽可能采取安全改进措施降低社会风险；
- 3、若社会风险曲线全部落在可接受区，则该风险可接受；



附件图2.5-2 社会风险基准

附件 3：危险有害因素辨识与分析过程

附件 3.1：危险、有害因素产生的原因

危险、有害因素产生的原因划分为两个方面：

1、存在危险有害本身具有的物质、能量。

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

能量就是做功的能力，它既可以造福人类，也可以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、有害因素。例如，压力容器、危险物质着火爆炸时产生的冲击波，温度和压力，高处作业（或吊起的重物等）的势能，带电导体上的电能，行驶车辆（或各类机械运动部件、工件等）的动能，噪声的声能，高温作业及剧烈热反应工艺装置的热能，各类辐射等，在一定条件下都能造成各类事故。静止的物体棱角、地面等之所以能伤害人体，也是人体运动、摔倒时的动能、势能造成的。这些都是由于能量意外释放形成的危险因素。

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，也是最根本的危害因素。例如，作业场所中由于有毒物质、腐蚀性物质、有害粉尘、窒息性气体等有害物质的存在，当它们直接、间接与人体与物体发生接触，能导致人员的死亡、职业病、伤害、财产损失或环境的破坏等，都是有害因素。

2、危险有害物质、能量失去控制

危险有害物质、能量失去控制的主要体现：（1）人的不安全行为；（2）物的不安全状态；（3）管理不善或管理缺陷；（4）作业或工作环境不良。

生产过程中,通过工艺和工艺装备使能量、物质按自己的意愿在系统中流动、转换,进行生产;同时又必须约束和控制这些能量及有害物质,消除、减弱产生不良后果的条件,使之不能发生危险、有害后果。如果发生失控(没有控制、屏蔽措施或控制失效),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。所以失控主要体现在设备故障(或缺陷)、人员失误和管理缺陷三个方面,并且三者之间是相互影响的。

(1) 人的不安全行为

人的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,是引发危险有害因素的重要因素。《企业职工伤亡事故分类》(GB/T6441-1986)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。

如误合开关使检修中的线路或电气设备带电、使检修中的设备意外启动,未经检测或忽视警告标志,不佩戴呼吸器等护具进入缺氧作业、有毒作业场所,都是人员失误形成的危险、有害因素。

(2) 物的不安全状态

物的不安全状态是指系统、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。在生产过程中故障的发生是不可避免的,迟早都会发生;故障的发生具有随机性、渐进性或突发性,故障的发生是一种随机事件。造成故障发生的原因很复杂(认识程度、设计、制造、磨损、疲劳、老化、检查和维修保养、人员失误、环境、其他系统的影响等),但故障发生的规律是可知的,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内得到控制。

系统发生故障并导致事故发生的危险、有害因素主要表现在发生故障、误操作时的防护、保险、信号等装置缺乏、缺陷和设备在强度、刚度、稳定性、人机关系上有缺陷等方面。

例如, 电气设备绝缘损坏、保护装置失效造成漏电伤人, 短路保护装置失效又造成交配电系统的破坏; 控制系统失灵使化学反应装置压力升高, 泄压安全装置故障使压力进一步上升, 导致压力容器破裂、有毒物质泄漏散发、爆炸危险气体泄漏爆炸, 造成巨大的伤亡和财产损失; 管道阀门的破裂、通风装置故障使有毒气体超标; 围栏缺损、安全带及安全网质量低劣为高处坠落事故提供了条件等, 都是故障引起的危险、有害因素。

(3) 管理不善或管理缺陷

现代企业管理学认为技术和管理是推动企业发展的两个动轮, 缺一不可。安全管理作为整个企业管理机制的重要构件是实现企业安全生产的主要手段之一。任何管理不善或管理缺陷, 势必为事故发生埋下隐患。安全管理不善或管理缺陷, 主要表现为以下诸方面: 企业安全管理机构不健全、安全责任不明确、安全管理技术力量薄弱(人员数量和素质)、安全管理制度不完善、安全操作(技术)规程缺陷、规章制度执行不严(如安全教育、培训、安全检查、安全监督流于形式, 不落实等)、安全措施技术项目(费用)不落实, 安全投入不足、劳动保护用品及个体防护用品配备缺乏或不合理等。

该公司已建立较为完善的安全生产责任制、安全管理制度、重要岗位(设备)的安全操作规程和事故应急救援预案, 对保证安全生产具有一定的作用。在今后的生产运行中应根据实际需要, 按照有关标准规范不断充实完善安全生产责任制和各项安全生产规章制度, 以保证装置安全运行的需要。

(4) 作业或工作环境不良

作业环境不良是导致事故发生的诱因之一, 主要表现为温度、湿度异常、噪声影响、现场采光照明及色彩不合理等, 尤其照明对作业环境的好坏起着

至关重要的作用。现场采光或照明不良,作业人员可能在巡检和检修过程中,因视线不清而致误操作,或造成滑跌、坠落等。

附件 3.2: 主要危险、有害因素概述

按导致事故的直接原因进行分析,根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》(GB/T13861-2022)的规定,拟建项目主要存在以下四类危险、有害因素。

1、人的因素

(1) 心理、生理性危险、有害因素

心理、生理性危险、有害因素包括:负荷超限、健康状况异常、从事禁忌作业、心理异常、辨识功能缺陷。

企业职工存在年龄、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,存在负荷超限(如体力负荷超限、听力负荷超限、视力负荷超限、其他负荷超限)、健康状况异常(如伤、病期等)、心理异常(如情绪异常、冒险心理、过度紧张、其他心理异常)或有辨识功能缺陷(如感知延迟、辨识错误、其他辨识功能缺陷)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、有害因素

行为性危险、有害因素包括:指挥错误、操作错误、监护错误、其他行为性危险和有害因素。

拟建项目中其他危险、有害因素包括:指挥错误(如指挥失误、违章指挥、其他指挥错误)、操作错误(如误操作、违章作业、其他操作错误)、监护错误(监护人员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)、其他行为性危险和有害因素(如脱岗等违反劳动纪律行为)等。

2、物的因素

(1) 物理性危险和有害因素

物理性危险和有害因素包括:设备、设施、工具、附件缺陷,防护缺陷,

电危害, 噪声, 振动危害, 电离辐射, 非电离辐射, 运动物危害, 明火, 高温物质, 低温物质, 信号缺陷, 标志标识缺陷, 有害光照, 信息系统缺陷, 其他物理性危险和有害因素。

1) 设备、设施、工具、附件缺陷

拟建项目中存在各类釜、罐、塔、器、泵、料斗、料仓等设备、设施。如其强度不够, 刚度不够, 稳定性差, 密封不良, 耐腐蚀性差, 应力集中, 外形缺陷, 外露运动件, 操纵器缺陷, 制动器缺陷, 控制器缺陷, 设计缺陷, 传感器缺陷, 设备、设施、工具、附件其他缺陷等, 可能引发各类事故。

2) 防护缺陷

防护缺陷包括: 无防护, 防护装置、设施缺陷, 防护不当, 支撑(支护)不当, 防护距离不当, 防护距离不够、其他防护缺陷。

3) 电危害

拟建项目设置电气设备设施, 可能发生带电部位裸露、漏电、静电和杂散电流、电火花、电弧、短路和其他电危害。

3) 噪声和振动危害

拟建项目中各类泵、机组、搅拌釜等运行或排空时, 可能产生机械性、电磁性、流体动力性与其他噪声和振动等。

4) 运动物危害

拟建项目中存在机械运动设备, 在工作时可能发生抛射物、飞溅物、坠落物、反弹物、料堆(垛)滑动、气流卷动、撞击、其他运动危害。

5) 明火

包括检修动火、违章吸烟及汽车排气管尾气带火等。

6) 高温物质

拟建项目中涉及使用蒸汽的设备和管道, 蒸汽泄漏或用热设备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蒸汽或高温物体表面, 或内部高温介质泄漏接触到人体, 可能造成灼伤事故。

7) 信号缺陷

拟建项目信号缺陷包括：设备开停和运行时无信号设施、信号选用不当、信号位置不当、信号不清、信号显示不准、其他信号缺陷。

8) 标志标识缺陷

拟建项目标志缺陷包括：无标志标识、标志标识不清晰、标志标识不规范、标志标识选用不当、标志标识位置缺陷、标志标识设置顺序不规范（例如多个标志牌在一起设置时，应按警告、禁止、指令、提示类型的顺序）、其他标志标识缺陷。

9) 有害光照

包括直射光、反射光、眩光、频闪效应等。

10) 信息系统缺陷

信息系统缺陷包括：数据传输缺陷、自供电装置电池寿命过短、防爆等级缺陷、等级保护缺陷、通信中断或延迟、数据采集缺陷、网络环境（如保护过低，导致系统被破坏、数据丢失、被盗用等）。

(2) 化学性危险、有害因素

化学性危险和有害因素包括：理化危险、健康危险、其他化学性危险和有害因素。

1) 理化危险包括：爆炸物、易燃气体、易燃气体溶胶、氧化性气体、压力下气体、易燃液体、易燃固体、自反应物质或混合物、自燃液体、自燃固体、自热物质和混合物、遇水放出易燃气体得物质或混合物、氧化性液体、氧化性固体、有机过氧化物、金属腐蚀物。

助燃气体：氯气等。

2) 健康危险包括：急性毒性、皮肤腐蚀/刺激、严重眼损伤/眼刺激、呼吸或皮肤过敏、生殖细胞致突变性、致癌性、生殖毒性、特异性靶器官系统毒性——一次接触、特异性靶器官系统毒性——反复接触、吸入危险。

有毒物质：氯、三氯甲烷、无水氟化氢、氢氧化钠溶液、锑块、五氯化

梯、二氟一氯甲烷, 盐酸、氢氟酸、氮气(压缩的)等。

腐蚀性: 氯、三氯甲烷、无水氟化氢、氢氧化钠溶液、盐酸、氢氟酸等。

(3) 生物性危险和有害因素

生物性危险和有害因素包括: 致病微生物(细菌、病毒、真菌、其他致病微生物)、传染病媒介物、致害动物、致害植物、其他生物性危险和有害因素。

3、环境因素

环境因素包括: 室内作业场所环境不良、室外作业场所环境不良、地下(含水下)作业环境不良、其他作业环境不良等。

(1) 室内作业场所环境不良

室内作业场所环境不良包括: 室内地面滑, 室内作业场所狭窄, 室内作业场所杂乱, 室内地面不平, 室内梯架缺陷, 地面、墙、天花板上的开口缺陷, 房屋地基下沉, 室内安全通道缺陷, 房屋安全出口缺陷, 采光照度不良, 作业场所空气不良, 室内温度、湿度、气压不适, 室内给、排水不良, 室内涌水, 其他室内作业场所环境不良。

(2) 室外作业场地环境不良

室外作业场地环境包括: 恶劣气候与环境, 作业场地和交通设施湿滑, 作业场地狭窄, 作业场地杂乱, 作业场地不平, 交通环境不良, 脚手架、阶梯和活动梯架缺陷, 地面及地面开口缺陷, 建(构)筑物和其他结构缺陷, 门和周界设施缺陷, 作业场地地基下沉, 作业场地安全通道缺陷, 作业场地安全出口缺陷, 作业场地光照不良, 作业场地空气不良, 作业场地温度、湿度、气压不适等, 作业场地涌水、排水系统故障、其他室外作业场所环境不良。

(3) 其他作业环境不良

其他作业环境不良包括: 强迫体位、综合性作业环境不良等。

4、管理因素

管理因素包括职业安全卫生管理机构设置和人员配备不健全、职业安全卫生责任制不完善或未落实、职业安全卫生管理制度不完善或未落实(如建设项目“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)、职业安全卫生投入不足、应急管理缺陷(如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)、其他管理因素缺陷。

附件 3.3: 生产过程中的危险、有害因素分析

根据《生产安全事故分类与编码》(GB6441-2025), 拟建项目生产过程中存在如下危险、有害因素。

附件 3.3.1: 火灾

- 1、拟建项目中氧化剂氯气发生泄漏, 遇可燃物, 会发生火灾事故。
- 2、拟建项目有大量酸, 酸遇金属反应产生氢气, 氢气汇聚后, 可能发生遇点火源, 有发生火灾的危险。
- 3、检修时如需要动火, 动火点距正在运行的装置较近, 动火时易造成火灾、爆炸事故。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, 引起泄漏并引发火灾事故。
- 4、焚烧装置二焚烧过程中, 可能发生气体或液体泄漏, 设备故障等, 引起火灾。
- 5、拟建项目涉及现场配电柜等电气设施:
 - 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) 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。

4) 10kV 真空开关, 操作时可产生 2.6 倍电压, 若空气潮湿, 可引起爬电击穿造成着火。

6、明火: 主要是检修动火、吸烟等。拟建项目检修主要有电气焊动火、打水泥等; 另外, 拟建项目存在原料、成品等运输, 机动车辆进入, 机动车辆尾气排放管带火也是点火源之一, 与可燃物发生火灾。

7、雷电: 拟建项目位于雷电多发地区, 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, 引起火灾。

8、拟建项目装置区使用电气设备, 由于电机、仪表不防爆或安装不合理, 电接点接触不良、线路短路等产生电火花。

附件 3.3.2: 容器爆炸

容器爆炸就是物理状态参数(温度、压力、体积)迅速发生变化, 在瞬间放出的爆破能量以冲击波能量、碎片能量和容器残余变形能量表现出来, 可致房屋倒塌, 设备损坏, 人员伤亡。发生容器爆炸时, 容器破裂的能量除了小部分消耗于将容器进一步撕裂和将容器或碎片抛出外, 大部分产生冲击波。冲击波可将建筑物摧毁, 使设备、管道遭到严重破坏, 远处的门窗玻璃破碎。此外高速喷出的气体的反作用力把壳体向破裂的相反方向推出, 有些壳体则可能裂成碎块或碎片向四周飞散而造成危害。冲击波与碎片均可导致周围人员伤亡。

拟建项目涉及 R22 反应釜、五氟化铟钢瓶、重组份分离塔、HCl 塔再沸器、HF 加热器、氮气缓冲罐、压缩空气缓冲罐、仪表空气缓冲罐等压力容器和压力管道。

1、拟建项目容器爆炸发生的途径:

(1) 设计、制造、安装质量不符合要求；维护保养不好，腐蚀严重穿孔；未经定期检测而超期使用；气候变化导致容器内温度上升；周围环境温度急剧上升（例如火灾）导致压力容器温度上升；外界撞击；过量运行；气体输送系统可因堵塞引起超压而引起爆炸；

(2) 生产过程中常压运行的反应釜、容器等发生压力超标，可导致容器爆炸。

(3) 反应压力失控，可导致容器爆炸。

(4) 蒸馏系统等加压设备管道均可因失控超压、安全附件失效或金属材料疲劳、蠕变出现裂缝而造成超压或承压能力降低、超期使用时均有发生容器爆炸的危险性。

(5) 项目中的制冷机组等可能由于冷却介质缺乏，高温超压引起爆炸或由于安全装置失效、阀门失效引起高低压串通而引起容器爆炸。

(6) 拟建压缩空气缓冲罐、氮气缓冲罐及其管道可能由于安全附件失效、过载运行，或由于金属材料疲劳、蠕变出现裂缝造成超压或承压能力降低发生爆炸和爆破。

2、管道存在较高的应力开裂危险。应力作用破裂是指金属管道在固定拉应力和特定介质的共同作用下引起的破裂。这种破坏形式往往脆性断裂，而且往往没有预兆，对管道具有很大的危害性和破坏性。

3、导致管道气体泄漏甚至发生爆裂、火灾、爆炸事故的主要因素如下。

(1) 管道材料缺陷或焊接缺陷隐患

这类事故多数是因管材缺陷或焊接缺陷在带压输送中引起管道破裂。管道缺陷可导致管道强度达不到要求而出现裂缝或断裂现象；施工质量不过关，管道接头焊接质量差或未焊接或防腐层被破坏等原因，导致腐蚀加速或管道强度不能维持安全运行要求而发生输送的气体发生泄漏进而导致事故的发生，据输气管道事故统计，约 38% 的事故是由于焊缝、材料缺陷引起的。

(2) 由于发生地震、洪水等自然灾害及施工质量或地质的缺陷导致结

构稳定性不强, 管道变形造成泄漏。

(3) 管道发生安全事故时, 应急抢险措施不到位, 未能划定有效安全警戒区, 抢险现场组织混乱, 使用非防爆工具, 堵漏设备不匹配, 进而进一步扩大事故影响范围。

附件 3.3.3: 中毒

拟建项目涉及剧毒化学品液氯、五氯化锑; 高毒物品无水氟化氢、氢氟酸; 一般有毒物品盐酸、氢氧化钠溶液、三氯甲烷。如果生产、储存设备及管道出现泄漏, 作业人员无防护、防护不当或处理不当, 易引起中毒事故。

(1) 有毒物质大量泄漏: 主要是氯气、氯化氢、氟化氢、氢氟酸、五氯化锑等的泄漏, 泄漏的后能迅速气化扩散, 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。

(2) 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) 当发生火灾、爆炸、泄漏等事故时, 现场有毒有害物质会严重超标, 若人员无防护或防护不当而暴露在现场, 也会发生中毒事故。

(4) 氟化氢贮存、输送的容器和管道, 由于金属材料疲劳、蠕变出现裂缝发生泄漏, 导致中毒事故。输送氟化氢的管道如果两头有阀门, 其中又无安全阀, 当两头阀门被关后, 管道中的氟化氢受周围温度影响而汽化、膨胀、升压, 在管道承受不住所升压力时, 就会发生破裂或爆炸事故, 会导致氟化氢泄漏, 存在发生中毒的可能性。在储存和输送过程中, 氟化氢发生泄漏时如有毒气体检测报警装置失效或联锁装置失效, 操作人员、巡检人员或其他人员进入泄漏毒害区, 未佩戴安全防护设施或安全防护设施损坏等都可能造成中毒事故。

(5) 有毒物料装、卸车时, 若操作人员操作失误或违章操作, 或无人监护, 发生超装、装卸管意外断裂或装卸接口意外脱落, 有毒物料大量泄漏, 可造成现场人员中毒。

(6) 若仓储区无相应的安全警示标识、物料名称及性质等标识不准确,可能因误操作、错装、错用等原因造成人员中毒事故。

(7) 生产中使用的包装物及容器在使用完后未设定专门的储存区域并纳入管理,包装物及容器中的残留物可对接触人员造成伤害;若未经清洗处置即盛放其它物料,可能因发生化学反应产生有毒物质而对作业人员造成中毒伤害。

(8) 生产车间中的设备、管线、阀门、法兰、垫片等密封不严,会发生有毒物料泄漏;生产设备、管线等的制造、设计、安装缺陷,腐蚀穿孔,会造成有毒物料泄漏;生产设备的基础不牢、框架损坏,可造成设备、管线内有有毒物料大量跑冒,人员接触泄漏的有毒物料,存在发生中毒的危险。

(9) 生产系统的设备、管道、阀门设置符合要求,有毒物料会发生超压泄漏。容器、管道未按要求定期检测,超期使用,存在泄漏有毒物料的危险,泄漏的有毒物料存在造成人员中毒的危险,气体钢瓶破裂或附件密封不严,可造成现场人员中毒。

(10) 生产系统的设备违反操作规程超温、超压操作,易造成物料泄漏,生产过程中的操作失误(如排污等),造成大量物料泄漏,也存在发生中毒的可能。

(11) 有毒作业场所通风不良或局部通风不畅、作业环境有毒物质浓度超标,人员长时间吸入,有发生中毒的危险。

(12) 设备内检修作业时未严格执行作业票证制度,置换清洗不彻底或未完全与系统隔绝(如未加盲板),未进行化验分析并合格,未办理进入设备作业手续而进入设备内作业,进釜人员未佩戴符合要求的呼吸器等安全防护器材、现场未设专人监护等,违章进入罐内作业,有引起检修人员中毒的危险。

(13) 设备、管线、机泵等检修或拆除前未进行置换、清洗,残留在设备或管线内的有毒物质泄漏,极易造成人员中毒。

(14) 发生容器、管道爆炸,会导致易燃物质泄漏,可引起中毒次生灾害。

附件 3.3.4: 窒息

拟建项目设备内检修作业时未严格执行作业票证制度, 置换清洗不彻底或未完全与系统隔绝(如未加盲板), 未进行化验分析并合格, 未办理进入设备作业手续而进入设备内作业, 进釜人员未佩戴符合要求的呼吸器等安全防护器材、现场未设专人监护等, 违章进入罐内作业, 有引起检修人员窒息的危险。

作业场所窒息性物质发生泄漏, 或职工在检修过程中, 系统没有进行彻底置换、清洗, 人员进入受限空间, 或局部排风装置通风效果不良或设施不完善, 不能有效地防止其积聚, 其被人体吸入有引起缺氧窒息危险, 给职工造成严重伤害。职工在生产和检修过程中, 没有正确穿戴安全劳动防护用品有发生窒息危险。

生产操作、事故处理过程中, 未按规定佩戴劳动保护用品或防护用品符合要求, 存在人员窒息的可能。

该生产装置设备维护时, 人员会进入设备内, 典型的受限空间作业有反应器、塔类等或其他闭塞场所内的维修等。危险有害因素可分为以下进行分析: 受限空间由于通风不良、空气成分复杂, 故与一般工作场所相比, 存在更多的危险有害因素, 作业环境的危害程度更高。在许多情况下, 受限空间内窒息性物质浓度超过了立即威胁生命或健康的浓度。当这些物质达到该浓度时, 若作业人员未佩戴呼吸防护用品或呼吸防护用品因故障等原因失效, 短暂接触高浓度的粉尘即会对大脑、心脏或肺部造成终身伤害, 对作业人员构成生命威胁。

空气中氮气含量过高, 使吸入气氧分压下降, 引起缺氧窒息。吸入氮气浓度不太高时, 患者最初感胸闷、气短、疲软无力; 继而有烦躁不安、极度兴奋、乱跑、叫喊、神情恍惚、步态不稳, 称之为“氮酩酊”, 可进入昏睡或昏迷状态。吸入高浓度, 患者可迅速昏迷、因呼吸和心跳停止而死亡。潜水员深替时, 可发生氮的麻醉作用; 若从高压环境下过快转入常压环境, 体内会形成氮气气泡, 压迫神经、血管或造成微血管阻塞, 发生“减压病”。

附件 3.3.5: 灼烫

灼烫是指高温物体烫伤、化学灼伤(酸、碱、盐、有机物引起的体内外灼伤)、物理灼伤(光、放射性物质引起的体内灼伤), 不包括电灼伤和火灾引起的烧伤。本公司灼烫主要为高温烫伤和化学性灼伤、低温冻伤。

1、高温灼烫

该公司蒸汽管道、高温设备等为高温体, 人体意外接触会造成烫伤, 另外, 蒸汽管道等发生破裂, 过热蒸汽外喷, 也有可能造成灼伤。

2、化学品灼伤

该公司涉及腐蚀性物质主要有盐酸、氢氟酸、氢氧化钠溶液等; 这些物质意外接触人体都会造成化学性灼伤。

作业场所发生化学灼伤的可能性、途径分析如下:

1) 因设备及附属管线材质及制造质量缺陷, 安装过程中安装质量缺陷, 腐蚀物料泄漏, 造成人员化学灼伤, 如氟化氢、氢氟酸发生泄漏, 可能致人死亡。

2) 设备因材质不当, 设备制造质量缺陷及安装缺陷, 如基础不牢造成设备变形, 液位计损坏等原因, 腐蚀物料泄漏, 造成人员化学灼伤。

3) 进入容器内检修或拆装管道时, 残液造成人员化学灼伤。

4) 机泵检修拆开时残液喷出, 造成人员化学灼伤。

5) 泵运行过程中机械件损坏造成泵体损坏, 腐蚀物料发生泄漏, 引起人员化学灼伤。

6) 故障状态下, 人员紧急处置过程(如堵漏)中未使用相应的防护用品, 发生化学灼伤。

7) 储存的腐蚀物料因容器损坏发生泄漏, 造成人员化学灼伤。

8) 腐蚀物料在装卸、搬运过程中包装容器损坏, 造成人员化学灼伤。

9) 当接触到低温的循环冷冻设施, 会发生低温冻伤事故。

附件 3.3.6: 高处坠落

拟建项目装置大多是釜、罐、塔、器等, 配套设置钢梯、操作平台, 同时在施工或检修时需搭设脚手架或采用其他方式进行高处作业, 同时操作人员巡检或检修人员进行作业时, 可能由于楼梯护栏缺陷、平台护栏缺陷、临时脚手架缺陷; 高处作业未使用防护用品, 思想麻痹、身体、精神状态不良等发生高处坠落事故。根据事故统计资料, 厂区可能发生的高处坠落事故主要来自以下两个方面:

1、作业人员上下平台等高处操作、维修、巡视时, 由于护栏、护梯缺陷或思想麻痹而发生高处坠落事故。

2、进行高处作业时, 采用的安全措施不力或人员疏忽等原因发生高处坠落事故。

附件 3.3.7: 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或打击到设备、管道可能会造成损坏发生事故。高处物体放置不当、安装不牢固, 检修时使用的工具飞出, 高处作业或在高处平台上作业时工具放置不当, 违章上、下抛接、更换下来的物品随意放置, 造成高空落物。

附件 3.3.8: 机械致害

机械设备部件或工具直接与人体接触, 可能发生挤压、夹击、碰撞、卷绞、割刺等危险。在检修反应釜、各类泵等设备的传动和转动部位, 如果防护不当或在检修时误启动等, 可能造成机械致害事故, 搬运物料铁桶不妥, 叉车操作失灵, 司机精力不集中, 也会砸伤或碰伤操作人员。拟建项目中使用的传动设备, 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致害事故。

附件 3.3.9: 坍塌

坍塌指建筑物、构筑物、堆置物倒塌及土石塌方引起的事故。

拟建项目装置、建构筑物、堆置物、管架等因设计不合理、结构稳定性差、施工质量问题、腐蚀作用, 可能发生坍塌, 利用原有建筑框架, 新增设备可能发生坍塌。穿越道路的管廊可能因架空高度不足, 车辆撞击造成坍塌。管廊附近动土开挖、自然灾害如雷击、地震等均可能引起管廊坍塌。

附件 3.3.10: 触电

触电事故的种类有: 一类叫电击, 另一类叫电伤。电击及其分类: 电击可分为直接电击与间接电击两种。直接电击是指人体直接接触及正常运行的带电体所发生的电击; 间接电击则是指电气设备发生故障后, 人体触及该意外带电部分所发生的电击。直接电击多数发生在误触相线、刀闸或其它设备带电部分。间接电击大都发生在大风刮断架空线或接户线后, 搭落在金属物或广播线上, 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下。

1、电伤及其分类: 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, 它是最常见也是最严重的一种电伤, 多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。通常发生在: 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。

2、拟建项目配置的电气设备、开关箱外壳、机械设备、电机若缺少触电保护接地，或保护接地线电阻超标，一旦出现漏电时，有使作业人员发生触电的危险。管理不当、高温造成电线绝缘部分破损，易发生触电事故。下列情况下，有可能发生触电：

(1) 人体接触带电体，如裸露的导线、带电操作等。

(2) 人体接触发生故障（漏电）的电气设备，如绝缘破坏，接地故障等。

(3) 使用的电动工具不符合安全要求或防护距离不够等。

(4) 在生产过程中由于作业人员不能按照电气工作安全操作规程进行操作或缺乏安全用电常识等原因。

(5) 电工无证上岗，停电时不挂警示牌、送电时有人未撤离、人员劳保穿戴不全等，以及在生产过程中由于作业人员不能按照电气工作安全操作规程进行操作或缺乏安全用电常识等原因。

附件 3.3.11：厂（场）内车辆致害

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。拟建项目部分物料由叉车、槽车运输，因此，正常生产过程时厂内机动车辆来往频繁，有可能因车辆违章行驶造成厂（场）内车辆致害；厂内机动车辆在厂内作业行驶，如违章搭人、装运物资不当影响驾驶人员视线，另外道路参数，视线不良；缺少行车安全警示标志；车辆或驾驶人员的管理等方面的缺陷；驾驶人员违章作业或无证上岗等可能造成人员厂（场）内车辆致害事故。

附件 3.3.12：淹溺

淹溺是指人体坠入一定深度水中发生人员伤亡事故。

拟建项目依托循环水池、消防水池、事故应急池、污水处理池等，在人员操作、巡回检查时如不小心或受大风的吹使，可能造成人员坠入水中，甚至发生人员淹死事故。

附件 3.3.13: 起重物致害

叉车及液压升降平台作业过程中,起重物料是主要致害源。物料装载不规范是首要隐患,货物堆放重心偏移、码放过高、捆绑固定不牢固、偏载超载,行驶或升降时易发生物料滑落、倾倒,砸击下方及周边人员。搬运零散、易滚动、易坍塌物料时,未采取围挡、捆扎等防护措施,物料极易散落伤人。作业过程中,人员在起重物下方站立、通行或逗留,属于高危行为,一旦物料坠落会直接造成打击伤害。同时,设备启停、升降、转弯动作过猛,会使货物产生惯性晃动、滑移,引发坠物事故。多设备交叉搬运时,物料相互刮蹭、碰撞也会导致货物散落。此类事故多造成物体打击、掩埋伤害,轻则造成皮肉损伤,重则引发骨折、重伤甚至死亡事故。

附件 3.3.14: 起重设备致害

叉车、液压升降平台属于场内起重搬运类设备,设备本体故障与操作不当易引发各类伤害。设备自身缺陷方面,制动系统失灵、转向机构卡滞、液压管路渗漏、升降链条断裂、限位装置失效等问题,会导致设备失控、溜车、平台突发坠落或倾斜。日常运维不到位,如零部件磨损未及时检修、安全防护装置缺失,进一步加剧风险。人员操作上,无证上岗、违规超速行驶、转弯不减速、载人作业、设备超载使用等违章行为,极易造成碰撞、挤压、倾覆事故。此外,作业场地狭窄、地面湿滑不平、视线受阻、交叉作业秩序混乱,也会影响设备正常操控,易引发设备撞击人员、肢体被设备结构夹伤、人员随平台跌落等伤害,直接威胁作业人员人身安全。

附件 3.3.15: 跌落

R22 生产装置、焚烧装置二存在多层平台、爬梯、高空操作区及检修通道,是跌落事故高发区域。装置梯道扶手缺损、踏板锈蚀打滑、防护围栏缺失或高度不足,平台孔洞、盖板未封闭,形成物理隐患。作业人员巡检、取样、设备检修时,未按规定佩戴安全带、防滑鞋,或在高空区域追逐、倚靠围栏、跨越通道,易失足坠落。现场管线杂乱、照明不足、地面油污积水,

也会影响行走稳定性。高空交叉作业、临时作业平台搭设不规范,以及夜间、恶劣环境下作业视线受阻,进一步加大风险。事故易造成人员摔伤、骨折,严重时引发高处坠落重伤、死亡后果。

附件 3.3.16: 泄漏

项目生产涉及氯、三氯甲烷、无水氟化氢、氢氧化钠溶液、锑块等原料,各类物料理化性质差异大,储存、输送及反应过程中易发生泄漏事故。其中氯气为剧毒腐蚀性气体,管道阀门老化、密封垫片破损易造成泄漏,扩散后会刺激灼伤人体呼吸道与皮肤。无水氟化氢腐蚀性、渗透性极强,设备焊缝缺陷、管路磨损可引发泄漏,极易腐蚀设备并造成人员化学灼伤。三氯甲烷易挥发,储罐密封失效、装卸操作不当会导致物料逸散,产生有毒蒸气引发中毒。氢氧化钠溶液为强腐蚀性介质,管线破损、泵体故障泄漏后,易造成人体化学灼伤,污染作业区域环境。

项目中间产品二氟一氯甲烷(R22)、五氯化锑存在泄漏风险。R22 为低温承压介质,生产输送及储存设备承压部件疲劳、密封失效、超压运行时易发生泄漏,其蒸气过量聚集会引发窒息风险,遇高温还可能分解产生有毒有害气体。五氯化锑为剧毒物,同时遇水易分解产生腐蚀性物质,储存容器、反应釜密封装置破损或检修密封不到位时,会发生物料泄漏,泄漏物料接触空气中水分后发生化学反应,产生腐蚀性烟气,不仅会腐蚀现场设备,还会刺激、伤害作业人员呼吸道和皮肤,引发职业伤害事故。

项目副产品 30%盐酸、4%氢氟酸及副反应产物三氟甲烷(R23)存在泄漏隐患。生产过程中氯化氢经冷凝生成盐酸,若冷凝装置、储槽及输送管线破损,会造成盐酸泄漏,具有强腐蚀性,可腐蚀设备基础、灼伤人员皮肤。4%氢氟酸渗透性极强,微量泄漏即可造成人体深度化学灼伤,危害极大。副反应生成的 R23 为窒息性气体,反应系统密闭性不足、尾气收集装置破损时易逸散,该气体密度较大,易在低洼区域积聚,造成作业区域缺氧,引发人员窒息事故。

生产过程配套使用的压缩氮气、反应生成的氯化氢,同样存在泄漏风险。压缩氮气储罐、高压管路阀门故障、超压泄压装置失效,会导致高压氮气喷射泄漏,高速气流易造成人员机械伤害,同时挤占空间造成缺氧窒息。反应产生的氯化氢气体未及时冷凝回收时,若反应系统密闭不严、管道堵塞超压,会发生气体泄漏,氯化氢极易溶于水形成酸性腐蚀介质,不仅腐蚀生产设备,扩散后还会造成人员呼吸道灼伤,引发中毒、咳嗽、胸闷等症状,严重威胁现场作业安全。

附件 3.3.17: 其他事故

拟建项目在生产、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。

管道的巡检、检修、维护保养涉及道路交通,需防范厂(场)内车辆致害。

附件 3.3.18: 有毒物质

拟建项目生产过程中涉及剧毒化学品液氯、五氯化锑;高毒物品无水氟化氢、氢氟酸;一般有毒物品氯化氢、盐酸、氢氧化钠溶液、三氯甲烷等,而工艺中的危险化学品微量泄漏是不可避免的,如长期低浓度吸入危险化学品逸散蒸汽气体,会对人员造成身体慢性伤害。

污水中污染物多为无机盐、需氧有机物、病毒微生物和洗涤剂等,还可能含有有毒物质,人体接触,可造成急慢性中毒。拟建项目生产污水可能含有有害物质、病原体,人员接触可中毒或致病。

附件 3.3.19: 腐蚀

由于拟建项目涉及的氯、盐酸、氯化氢、氢氧化钠溶液[含量 $\geq 32\%$]、三氯甲烷、二氟一氯甲烷、氟化氢[无水]、氢氟酸等腐蚀性物质,对物(设备、建(构)筑物等和人均存在潜在的腐蚀性作用。人和物如未采取相应的防腐蚀措施或采取的防腐蚀措施不到位、有缺陷等均有可能引发各种事故。

这些腐蚀性物质,对厂区内的建筑(梁、柱、地面等)设备的基础、各

种构架、道路及地沟等也会造成腐蚀。这样就存在厂区内的建筑物倒塌、设备基础下陷、构架、管道变形开裂等潜在危险。另外这些腐蚀性物质还会腐蚀机械、设备、管路、阀门和垫片、填料,致使设备壁厚减薄、强度下降,设备、管路、阀门泄漏,导致内储物外逸造成中毒、火灾、爆炸及人员的化学灼伤等事故的发生。电气、仪表等设备,也会因腐蚀而导致绝缘破坏、接触不良,致使电气、仪表失灵发生各种事故。

附件 3.3.20: 噪声与振动

拟建项目生产过程装备有多种多台机械电气设备,在运行过程中均可产生不同程度的噪声。如果这些噪声设备未按规定要求布置在单层厂房内或多层厂房的底层,未采取消音和防振措施,噪声值超过规定的限值,人员长期在噪声和振动环境中作业可导致人员听力下降,心理情绪不稳,生理功能不良,影响从业人员健康。同时噪声可致人注意力分散,情绪失常而增加失误的概率,诱发机械事故发生。

噪声类别多以机械噪声为主,伴有部分空气动力噪声。而噪声传播形式又多以面源式无组织状态排放,对环境构成危害。拟建项目中噪声主要来源于搅拌机各种泵等。

附件 3.3.21: 高温及热辐射

在高温高湿或热辐射的条件下进行生产称为高温作业。高温易使人疲劳,精神不振,可导致人体体温调节中枢功能紊乱,甚至发生中暑等。拟建项目所在地最高气温达 40.3℃,加上设备运转产生的热能,如通风不良就可能形成高温、高湿、低气流的湿热环境,可致作业人员体内热蓄积或水、电解质平衡失调而中暑、休克。

附件 3.3.22: 低温冻伤

拟建项目涉及冷媒包括 7℃低温水、-5℃冷冻盐水等,当冷冻/冷却介质发生泄漏蒸发时吸收周围大量的热,如接触到人体将会造成严重冻伤。与此同时,在寒冷冬季作业也有可能造成冻伤。

附件 3.3.23: 采光照度不良

长期在光照度不足环境中工作,将对工作人员视力造成伤害,导致视力下降,视物不清,还导致工作出差错和操作失误。

附件 3.4: 主要设备的危险性分析

1、反应釜/塔/器

在高温条件下进行的,部分参与反应的物料为氯气、氟化氢、氢氟酸等高毒、剧毒的物质,反应过程中稍有不慎就可能发生泄漏;物料泄漏而引起的中毒窒息事故,原因主要有:

(1) 反应失控引起中毒窒息爆炸

在反应容器内进行反应时,若正常的反应过程失控,反应热蓄积,反应体系的温度随之升高,反应速度加快,体系内压力增大,当内压急剧上升超过容器的耐压能力时,容器破裂,高压物料从破裂处喷出,引发中毒窒息事故。

(3) 反应容器密封不严,物料泄漏发生中毒窒息事故

(4) 反应容器因设计制造缺陷引起泄漏,反应容器设计不合理、结构形状不连续、焊缝布置不当等引起应力集中;设备材质选择不当、制造容器时焊接质量不合要求及热处理不当等使材料韧性降低;容器壳体受到腐蚀介质的腐蚀、强度降低等可能使容器在生产过程中发生爆炸引起泄漏,找出中毒窒息事故。

(5) 蒸汽或水漏入反应容器发生危险

采用蒸气加热或水冷却的反应容器,若水蒸气或冷却水漏入容器内,容器内物料遇水分解放热,温度、压力急剧上升,造成冲料,发生爆炸。

4、机泵

(1) 安全设施不足,联轴器等欠缺防护罩,可能引发机械致害事故。

(2) 设备本身设计制造不良,安装施工不当或欠缺维护保养等因素可能导致密封失效、从而发生泵体爆裂、介质泄漏、防爆性能降低等,并可能

引发二次事故。

(3) 通常阀门、泵密封部位等可能因安装质量, 或垫片选型安装错误, 或因交变温度使垫片松动等原因引致动、静密封失效泄漏, 一旦发生泄漏, 遇明火或高温表面, 可引发火灾、爆炸等事故。

5、压力容器

压力容器在使用过程中, 会因设计不合理、制造质量差、材料缺陷、使用或维护不当、受外力撞击、安全附件失灵等因素导致容器爆炸, 其冲击波及飞出碎片可造成人员伤亡和财产的破坏。容器内的高温、易燃、有毒物料喷出可导致人员化学灼伤、高温烫伤、中毒, 还有可能发生较大范围的火灾、爆炸事故。

6、化工管道

(1) 由于管道、阀门、法兰、管件、垫片等材质选用不当, 不能满足管道输送介质和工况要求, 运行中发生管道、阀门、法兰、管件断裂、破损或腐蚀穿孔造成物料泄漏引起火灾、爆炸、中毒、灼烫事故。

(2) 管道施工质量差埋下泄漏事故的隐患。如焊接质量差, 存在夹渣、气孔、未焊透等缺陷, 又未经过检测、探伤, 投入运行后迟早会发生物料泄漏事故。又如长距离管道敷设位置不正确, 连接件存在受力不均匀或者管道固定不牢固, 都可能在日后的运行中出现物料泄漏引起火灾、爆炸、中毒、灼烫事故。

(3) 管道设计不当, 较长距离输送管道没有考虑热补偿和滑动热移位措施, 在温度发生变化时, 管道的热胀冷缩造成管道变形、破裂或法兰密封面损坏的物料泄漏引起火灾、爆炸、中毒、灼烫事故。

(4) 输送管道长期运行后受外界环境影响发生腐蚀、管廊支架自然下沉或受强台风、地震影响支架倒塌, 导致管道破裂发生物料泄漏引起火灾、爆炸、中毒、灼烫事故。

(5) 受突发事件的外力作用、撞击, 导致输送管道破裂发生物料泄漏

引起火灾、爆炸、中毒、灼烫事故。

(6) 压力管道系统及管道上使用安全附件的设计、制造、安装、使用、检验和修理改造单位必须严格执行《特种设备安全监察条例》《压力管道安全技术监察规程》等规定，否则可能发生爆炸等事故。

7、叉（铲）车

叉（铲）车属于厂内机动车辆，可因制造质量问题、年久失修、安全装置失灵、违章操作等原因引发厂（场）内车辆致害事故。

8、其他

(1) 设备、管道被腐蚀或自然老化，维修、更换不及时，带病作业，或长期运转，疲劳作业等；安装存在缺陷，法兰等连接不良，或长期扭曲、震动等，有可能造成设备、管道破裂，易燃物质泄漏引起事故。

(2) 缺少安全装置和防护设施，或者安全装置和防护设施有缺陷可能引起事故。

(3) 生产过程中如果突然停水、停电，处置不当有可能发生事故。

(4) 若特种设备未进行定期检验、未按要求进行维护保养，会对设备、人员造成损坏和伤害。

附件 3.5：非正常工况情况下危险有害因素分析

1、泄漏

化工生产过程中的泄漏主要包括易挥发物料的逸散性泄漏和各种物料的源设备泄漏两种形式。

(1) 逸散性泄漏主要是易挥发物料从装置的阀门、法兰、机泵、人孔、压力管道焊接处等密闭系统密封处发生非预期或隐蔽泄漏。如管道、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选型不当；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；未定期对易发生逸散性泄漏的部位（如管道、设备、机泵等密封点）进行泄漏检测；或排查出

发生泄漏的设备未及时维修或更换,造成物料的泄漏,继而引发生产事故及人员伤害。

(2) 设备泄漏主要是物料非计划、不受控制地以泼溅、渗漏、溢出等形式从管道、容器及其他用于转移物料的设备进入周围空间,产生无组织形式排放(设备失效泄漏是源设备泄漏的主要表现形式)。

2、员工操作过程中,人员违章操作、违规指挥等,均可能引发事故。

3、装置运行过程中,若操作人员长时间连续工作造成身体严重疲惫,若继续工作很有可能发生意外伤害;或连续进行简单而重复的作业,麻痹大意也可能发生事故伤害。

4、感冒发烧或身体某些部位正在恢复当中进行上岗作业,很有可能发生意外事故,应严禁身体不适者进行危险作业。运行人员因患色盲、癫痫、高血压、心脏病、眩晕等不适应所承担的工种或未进行体检而未发现均可能在生产过程中造成危害。

5、若作业人员情绪低落,受其他事件影响,思想不集中,或思想过于激进,不听指挥,冒险作业,或由于刚开始上岗作业,情绪特别紧张,均有可能发生意外事故。

6、故障状态下,人员紧急处置过程(如堵漏)中未使用相应的防护用品,发生人员伤亡事故。在检修各类泵等设备的传动和转动部位,如果防护不当或在检修时误启动等,可能造成机械致害事故。

7、检维修过程中,若需要动火,动火点距正在运行的装置较近,动火时易造成火灾、事故。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,引起泄漏并引发火灾、爆炸事故。检修人员工具未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。动火作业时未严格执行作业票证制度,未对设备进行清洗置换并分析合格进行动火作业。单台或部分设备检修前未制定相应的方案,未进行相应的隔绝和置换合格,在检修过程中发生火灾、爆炸、中毒窒息等事故。

附件 3.6: 危险化学品重大危险源辨识过程

附件 3.6.1: 重大危险源辨识依据

主要依据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018) 进行辨识和分级。

危险化学品应依据其危险特性及其数量进行重大危险源辨识, 具体见《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018) 表 1 和表 2。危险化学品的纯物质及其混合物应按 GB30000.2、GB30000.3、GB30000.4、GB30000.5、GB30000.7、GB30000.8、GB30000.9、GB30000.10、GB30000.11、GB30000.12、GB30000.13、GB30000.14、GB30000.15、GB30000.16、GB30000.18 的规定进行分类。危险化学品重大危险源可分为生产单元危险化学品重大危险源和储存单元危险化学品重大危险源。

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 1 范围内的危险化学品, 应依据其危险性, 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。

附件 3.6.2: 重大危险源辨识术语

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和其他化学品。

2、单元

涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所, 分为生产单元和储存单元。

3、临界量

某种或某类危险化学品构成重大危险源所规定的最小数量。

4、危险化学品重大危险源

长期地或临时地生产、储存、使用和经营危险化学品, 且危险化学品的

数量等于或超过临界量的单元。

5、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，以切断阀为分隔界限划分为独立的单元。

6、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。

7、混合物

由两种或多种物质组成的混合体或溶液。

附件 3.6.3：危险化学品重大危险源辨识指标

1、生产单元、储存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，即被确定为重大危险源。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以下两种情况：

（1）生产单元、储存单元内存在的危险化学品为单一品种，则该危险化学品的数量即为单元内危险化学品总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险源。

（2）生产单元、储存单元内存在的危险化学品为多品种时，则按照下式计算，若满足下式，则定为重大危险源。

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

式中：

S—辨识指标；

$q_1, q_2, \dots, q_n$ —每种危险化学品的实际存放量，单位为吨（t）；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ —与每种危险化学品相对应的临界量，单位为吨（t）。

2、危险化学品储罐以及其他容器、设备或仓储区的危险化学品的实际存在量按设计最大量确定。

3、对于危险化学品混合物，如果混合物与其纯物质属于相同危险类别，则视混合物为纯物质，按混合物整体进行计算。如果混合物与其纯物质不属于相同危险类别，则应按新危险类别考虑其临界值。

附件 3.6.4：危险化学品重大危险源辨识过程

1、拟建项目生产单元和储存单元划分情况见下表。

附表 3.6-1 拟建项目生产单元和储存单元划分情况表

生产单元	储存单元
R22 生产装置（丁类，改建）	无

2、根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）进行辨识分析。

拟建项目涉及的危险化学品有：氯、盐酸、氢氧化钠溶液[含量≥32%]、三氯甲烷、二氟一氯甲烷、氟化氢[无水]、氢氟酸、五氯化锑、氮[压缩的]等、氯化氢（产生后立即与常温脱氧脱盐水冷凝与氯化氢形成副产物盐酸）。

列入危险化学品重大危险源辨识范畴的有：氯、氟化氢[无水]、氢氟酸、五氯化锑、氯化氢（产生后立即与常温脱氧脱盐水冷凝与氯化氢形成副产物盐酸，故拟建项目在线量基本没有）。

产品仓库储存物料及储存量未发生改变，因此仅将 R22 生产装置（丁类，改建）列为辨识单元。

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），对拟建项目的危险化学品进行重大危险源辨识，见表 3.4.2-1，表 3.4.2-2。

表 1.3.2-1 拟建项目生产单元危险化学品重大危险源辨识表

生产单元	物质名称	临界量 (t)	单元内总量 (t)	q_i/Q_i	$\sum q_i/Q_i$	是否构成重大危险源		备注
R22 生产装置	氯	5	0.5	0.1	0.6	<1	否	
	氟化氢	1	0.1	0.1				
	4%氢氟酸	50	10	0.2				
	五氯化锑 (J2)	50	5	0.1				

由上表可知，生产单元不构成重大危险源。

本项目储存单元依托原有，原料库：氟化氢罐组构成一级重大危险源，氯气库不构成重大危险源，副产品戊类罐组（4%氢氟酸）构成三级重大危险源，中间产品 R22 未发生改变，且储存单位不构成危险源。

附件 3.6.5：危险化学品重大危险源辨识结论

本项目不构成重大危险源。

附件 3.7：开停车过程的危险性分析

开车前，应按规定对车间的泵、容器、管线进行试压、试漏，对动设备应进行单体试车，对控制系统、仪器仪表应逐台、逐项进行检查调试，对公用工程的各个系统应逐项确认完好。在此基础上，对整个装置系统进行吹扫、清洗、联动试车和投料试车。除此之外，还应对上岗人员进行三级安全教育，持证上岗。

开车时，各设备从常温、常压逐渐降温升压达到各项正常操作指标，物料、公用工程等逐步引入设备。所以在开车时，操作步骤也较多，故较易发生事故。一般设备、管道进行充压、试漏、置换等准备工作，确认联锁试验结束，具备投料条件，设备按计划引入水、氮气、蒸汽、压缩空气、制冷剂 etc 公用工程，待命开车。在完成这一过程中操作人员要严格按照技术规程进行操作，才是避免事故最好的防范措施。

设备停车过程是装置由正常操作状态逐渐升温降压减量的过程，其操作参数变化也较大，所以也属于不稳定操作状态，稍有不慎，均会发生事故。因此，在停车过程中应注意停车顺序和升温复热工作。全面停车时，要进行降温、降压、降低进料量，直至切断原料、燃料的进料，然后进行设备倒空、吹扫、置换等工作。

开停车工作各个工序、各个岗位之间联系密切，如果组织不好、指挥不当、联系不周或操作失误都容易发生事故。开停车过程中，主要的危险性有：

1、装置开车前，疏忽对设备、管道进行彻底检查，设备、管道内遗留有工具、手套或其他杂物，将造成开车后系统堵塞；大型动设备没经检查确

认开车,造成检修人员伤亡。

2、在开、停车过程中,由于设备、设施状态检查不仔细,操作人员的技术不熟练,造成物料添加次序颠倒,进而引起物料泄漏,导致火灾、爆炸等事故发生。

3、停车时,降温、降压速度过快,引起设备、管道变形、破裂,易燃易爆物料泄漏,将造成火灾、爆炸、中毒等事故。

4、开停车阀门开闭速度过快,造成系统管道水击破坏;系统易燃易爆物料或惰性气体违章排放,造成火灾、爆炸、中毒等事故。

5、频繁的开、停车,还将造成废物的增多,增加操作人员中毒的可能性,以及容易造成管道的堵塞等。

6、生产条件的控制不稳定,有可能造成生产过程的不正常,则会造成不停的开、停车操作。开、停车过程中各种危险、有害因素集中,最易引发各类泄漏、火灾、中毒甚至爆炸等恶性事故。

附件 3.8: 项目选址及总平面布置危险、有害因素辨识

附件 3.8.1: 项目选址危险、有害因素辨识

1、项目地址与周围居住区距离不符合有关安全防护距离的要求,或处于当地居民区最大频率风上风向。火灾爆炸事故发生时,会危及附近居民生命财产的安全;即使正常生产,但有害物质或污染物控制不当时,会对附近居民身心健康造成长期影响。

2、若项目地址与周围企业安全距离不符合要求,危害因素相互交叉影响,一方发生事故,将影响另一方人员、设施的安全。

3、若项目危险设施与厂外道路和厂内其他项目装置的安全距离不符合要求,项目危险设施发生有毒物质泄漏或火灾爆炸事故时,将影响到厂内外车辆及人员的安全;厂内外不安全因素对项目危险设施也会构成威胁。

4、若项目地址水、电供应得不到有效保障,影响设施的正常运行,并因突然停水、停电,引发有毒物质泄漏等事故

5、如果项目防雷设施不能满足要求或者防雷设施失灵，容易发生雷击引起火灾和爆炸事故。

6、遭遇极端暴雨天气时，如果项目地址防涝设计不合理，也会引起设备被淹、停产等事故。

7、选址所在地建筑物如果未做好地基防护和防腐，很容易造成基础沉降，建筑物坍塌事故。

附件 3.8.2：总平面布置及建（构）筑物对安全的影响

总平面布置和建（构）筑物对预防事故的扩大及应急救援至关重要。

1、功能分区

厂区应按功能分区集中设置，如功能分区与布置不当，厂区内不同功能的设施和作业相互影响，可能导致事故与灾害发生或使事故与受害面进一步扩大。

2、作业流程布置

如果作业流程布置不合理，各作业工序之间容易相互影响，一旦发生事故，各工序之间可能会产生相互影响，从而造成事故扩大。

3、竖向布置

在多雨季节，如果场区及建筑竖向布置不合理，地坪高度不合乎要求，容易导致场区内排涝不及时，发生浸泡，造成设备设施损坏及电气设施绝缘下降，造成事故。

4、防火距离

建筑物之间若防火间距不足，则当某一建筑发生火灾事故时，火灾可在热辐射的作用下向相邻设施或建筑蔓延，容易波及附近的设施或建筑，从而导致受灾面进一步扩大的严重后果。

5、道路及通道

厂区内道路及厂房内的作业通道如果设置不合理，容易导致作业受阻，乃至发生设施、车辆碰撞等人员伤害事故。

消防车道若设置不当,如宽度不足或未形成环形不能使消防车进入火灾扑救的合适位置,救援时因道路宽度不足造成不能错车或车辆堵塞,以及车道转弯半径过小迫使消防车减速等,均可能因障碍与阻塞失去火灾的最佳救援时机而造成不可弥补的损失。

6、人流物流

厂区的人员和货物出入口应分开设置。若人流与物流出入口不分设或设置不当,则极易发生车辆冲撞与挤压人体造成伤亡事故,同时,人物不分流与出入口的不足也十分不利于重大事故发生时场区人员的安全疏散和救援车辆的迅速到位。

7、建(构)筑物

建(构)筑物的火灾危险性是按照其使用、处理或储存物品的火灾危险性进行分类的,从而确定建筑物耐火等级,如果建筑物火灾危险性或耐火等级确定不当,将直接影响到建筑物的总平面布置、防火间距、安全疏散、消防设施等各方面安全措施,可能导致火灾迅速蔓延,疏散施救难度增大,从而导致事故发生或使事故进一步扩大。作业场所采光照度不良可能造成操作、检修作业出现失误,照度不足也可能造成人员发生摔跌事故,通风不良可能造成危险物质的积聚,引发火灾、爆炸事故或造成人员中毒或影响健康等。

附件 3.9: 公用工程及辅助设施的影响

公用工程及辅助设施是拟建项目的一个重要组成部分,主要由供水、供冷、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及辅助设施出现故障,可能导致其他工艺、设施出现的严重后果。

1、供水、供冷中断

(1) 造成部分工艺需要冷却的反应器内的温度、压力的升高,处理不及时可能导致火灾爆炸、中毒窒息事故的发生;

(2) 部分工艺用水的停水,可能导致反应的异常,从而发生事故。

2、供电中断

停电后,如果得不到及时有效地处理,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,水泵会停止工作,使部分需冷却的工艺得不到冷却,引起事故的发生;

(3) 没有备用电源的集成控制系统将无法工作,使由控制系统控制的生产过程出现异常,得不到有效处理将导致严重的后果。

3、供热中断

利用蒸汽加热的工艺将出现异常,将达不到工艺的温度条件,可能酿成经济损失。

4、压缩空气、氮气中断

拟建项目部分开关阀、调节阀采用气动性设施,如压缩空气、氮气压力不足,可能造成仪表、调节阀、供氮阀、泄氮阀不能动作到位,引发事故,另外,如发生局部断电时,仪表压缩空气、氮气的生产中断,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;或氮气中断,氮封系统失效,储罐、阀门等可燃蒸汽泄漏,与空气形成爆炸性混合气体,可能引发事故。

5、控制系统

(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) 自动控制系统如果操作件失灵或仪表空气压力不足,联锁装置失效,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,现场巡查不及时,引发火灾、爆炸事故。

(3) 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,如果阻燃措施不完善,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) 突然停电、停水、停气,停电导致生产控制系统、反应装置、机泵、部分消防设施、一般照明和应急照明等突然停止运行,停水导致生产的冷却水系统不能正常进行,停气导致仪表用气不足或失效,若处理不当、紧急处理系统故障(备用电源等),可能产生燃烧、爆炸和其他各种事故。

(5) 设备仪表损坏失效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,导致工艺安全指标严重破坏,产生化学动能。

(6) 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。

6、电讯

控制室与现场作业人员(巡检、维护等人员)如果没有直接的联系方式,发现故障不能及时联系处理,可能造成装置不能及时进行调节和处置,引起事故。

7、通风及空气调节

生产装置如果不能很好的通风或通风设备不符合要求,容易由于通风不良可能引起人员中毒窒息等。

控制室如果空气调节不当,可能造成控制系统元、配件失灵,造成控制系统失灵或误动作,引起事故。

8、消防系统

(1) 如果消防设施不符合要求或未定点放置, 消火栓、灭火器材被其他物料埋压、圈占, 消防通道被堵塞, 消防车辆不能通过, 发生事故时影响及时扑救和救援, 将会造成事故损失的加大。

(2) 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。

(3) 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损失。

附件 3.10: 设备检修时的危险性分析

安全检修是化工企业必不可少的一个工作环节, 也是一个很重要的工作环节, 同时也是事故最易发生的一个工作环节。

检修时的危险作业主要有动火作业、受限空间作业、高处作业、临时用电、动土作业等。

很多检修作业具有突发性、量大的特点。安全检修管理措施不当或方案存在缺陷, 会导致各类事故的发生。

附件 3.10.1: 动火作业的危险性分析

1、未按规定划分禁火区和动火区, 动火区灭火器材配备不足, 未设置明显的“动火区”等字样的明显标志, 动火监护不到位等均可能会因意外产生事故、扩大事故。

2、未办动火许可证、未分析就办动火作业许可证, 取样分析结果没出来或不合格就进行动火作业, 将引起火灾爆炸事故。

3、不执行动火作业有关规定: (1) 未与生产系统可靠隔离; (2) 未按规定加设盲板或拆除一段管道; (3) 置换、中和、清洗不彻底; (4) 未按时进行动火分析; (5) 未清除动火区周围的可燃物; (6) 安全距离不够; (7) 未按规定配备消防设施等, 若作业场所内有可燃物质残留, 均可造成火灾或爆炸事故。

附件 3.10.2: 受限空间作业的危险性分析

根据拟建项目工艺情况, 涉及的受限空间有: 各种反应釜、罐、塔、器及依托的初期雨水收集池、事故池、消防水池、污水处理站等。

1、危险有害因素可分为以下几点进行分析:

受限空间由于通风不良、空气成分复杂, 故与一般工作场所相比, 存在更多的危险有害因素, 作业环境的危害程度更高。在许多情况下, 受限空间内有毒物质浓度超过了立即威胁生命或健康的浓度。当这些物质达到该浓度时, 若作业人员未佩戴呼吸防护用品或呼吸防护用品因故障等原因失效, 短暂接触高浓度的粉尘即会对大脑、心脏或肺部造成终身伤害, 对作业人员构成生命威胁。

(1) 作业过程危险因素

受限空间内作业时所用机械设备, 若安全防护装置不当而失效或操作失误, 运转部件触及人体或设备发生破坏, 碎片飞出, 都有可能造成机械损伤事故。

清理污水处理池等作业现场有导致人员遇溺的危险。

作业现场电气防护装置失效或误操作, 电气线路短路、超负荷运行、雷击等等都有可能发生电流对人体的伤害, 而造成伤亡事故的危险。

(2) 作业流程危险因素

未制定受限空间作业的操作规程、操作人员无章可循而盲作业, 操作人员在未明了作业环境情况下贸然进入受限空间作业场所, 误操作生产设备、作业人员未配置必要的安全防护与救护装备等, 都有可能导致事故的发生。

(3) 作业管理危险因素

安全管理制度的缺失、有关施工(管理)部门没有编制专项施工(作业)方案、没有应急救援预案或未制定相应的安全措施, 缺乏岗前教育及进入受限空间作业人员的防护装备与设施得不到维护和维修, 是造成该类事故发生的重要原因。

2、凡是进入塔、槽、罐、地坑或其他闭塞场所内进行检修作业都称为受限空间作业。这类场所的危险性较敞开空间大得多，主要是危险物质不易消散，易形成火灾爆炸性混合气体或其他有毒窒息性气体。

3、进行此类场所检查作业时，凡用惰性气体置换的，进入前必须用空气置换，并测定区域内空气中的氧含量或配备必要防护设备方可，否则易发生作业人员窒息事故。

4、切断电源，并上锁或挂警告牌，以确保检修中不能启动机械设备，否则将造成机毁人亡惨剧。

5、受限作业场所作业照明、作业的电动工具必须使用安全电压，符合相应的防爆要求。否则易造成触电、火灾爆炸事故。

6、应根据作业空间形状、危险性大小和介质性质，作业前做好个体防护和相应的急救准备工作，否则易引发多类事故。

附件 3.10.3：高处检修作业危险性分析

拟建项目有较多的反应釜、罐、塔、器等设备，这些设备均较高。在检修作业中，若作业位置高于正常工作位置，应采取如下安全措施，否则容易发生人和物的坠落，产生事故。

1、作业项目负责人安排办理《作业许可证》《高处作业许可证》，按作业高度分级审批；作业所在地生产部门负责人签署部门意见。

2、作业项目负责人应检查、落实高处作业用的脚手架（梯子、吊篮）、安全带、绳等用具是否安全，安排作业现场监护人；工作需要时，应设置警戒线。

附件 3.10.4：腐蚀性介质检修作业危险性分析

在接触这些物质的设备检修过程中，在检修作业前，必须联系工艺人员把腐蚀性液体、气体介质排净、置换、冲洗，分析合格，办理《作业许可证》，否则泄漏的腐蚀性液体、气体介质可能会对作业人员的肢体、衣物、工具产生不同程度的损坏，甚至造成人员死亡，并对环境造成污染。或者作业人员

未按规定穿着相应等级的防护服装及用品,作业人员受腐蚀介质化学灼伤的危险性将极大增加。

附件 3.10.5: 转动设备检修作业危险性分析

拟建项目涉及的各类泵均为转动设备(含阀门、电动机),检修作业前,必须联系工艺人员将系统进行有效隔离,把动火检修设备、管道内的易燃易爆、有毒有害介质排净、冲洗、置换,分析合格,办理《作业许可证》,否则误操作电、气源产生误转动,会危及检修作业人员的生命和财产安全;设备(或备件)较大(重)时,安全措施不当,可发生机械致害。

附件 3.11: 依托/利旧的建构筑物 and 设备的危险性分析

1、与企业内部各装置设施的相互影响

(1) 与现有装置的相互影响

拟建项目改建 R22 装置, R22 装置涉及有毒物,涉及压力容器,一旦发生泄漏,可能造成中毒窒息、容器爆炸等事故。故与现有生产装置可能影响到拟建项目和现有装置的运行。

(2) 与储存设施的相互影响

拟建项目原辅材料及产品储存设施依托原有,最大储存数量和种类均未发生变化,依托的仓库、储罐可能导致火灾、爆炸、中毒与窒息、灼烫等事故。依托的公辅工程,可能造成超过其配套能力而引起事故。

拟建项目有设备共用情况:依托现有的设备设施,如未改造的冷凝器、机泵、管道等因装置能力的提高而负荷加重,造成流量、压力、温度等发生变化而原有设计不能满足变化的发生,可能造成依托的设备、管道超过设计值引起事故。

2、利用旧设备、旧系统及旧建筑物存在能否满足重新使用要求的问题。如果已经使用过的设备或系统存在由于腐蚀或各种原因造成的缺陷而没有被发现或被修复,可能成为改建项目投产运行后的潜在事故隐患。如果改变原有建筑物使用功能,可能产生新的火灾、爆炸以及人员安全疏散等风险。

依托建筑物承载能力如不能满足新增荷载要求,可能导致建筑物结构受损或坍塌。

3、罐区物料均通过管道与厂房内的相关装置、设施进行连接,如发生火灾、爆炸事故,造成管廊管道损坏,如管道未设置紧急切断装置、止回阀等或失效,造成物料不能及时切断或通过管道回火,可能导致相关装置发生事故。

4、拟建项目依托厂区现有公用工程及辅助设施,各公辅设施的管道物料的流量相应增大,如果原设计不能满足技改后流量的要求,造成管道压力升高、流速加快而超过设计值引起事故。

5、拟建项目改建 R22 现有设备,依托/利旧设备如材质不满足物料和工艺要求,控制系统未按工艺、材料的要求进行设计和调整;依托的设备、管道因安装质量问题,未进行充分的检查、试压,将会导致物料泄漏,甚至会引发火灾、爆炸、中毒、窒息、腐蚀、灼伤的安全事故。

6、生产设备、管道,因其从未试运行检验,如缺少安全装置和防护设施,或者安全装置和防护设施存在缺陷可能引起事故。如缺少液位计、压力表、温度计,容易造成员工误操作;缺少紧急放空管、安全阀,容易造成压力容器、压力管道超压爆裂。SIS、DCS 系统出现故障或断电,容易造成生产系统无法正常运行,甚至生产系统瘫痪。生产中使用的仪表失灵、安装位置不当,均有可能造成显示虚假现象,引发各种安全事故。

7、未对有关联的生产装置进行停车、安全置换,未采取可靠的隔断措施;设备或管道残留易燃易爆物质,在切割作业时引发火灾爆炸、中毒窒息等事故。切割使用的易燃易爆气体,有可能引发火灾爆炸、灼伤事故。

附件 3.12: 施工期危险性分析

1、拟建项目施工、调试对厂区内原有生产装置的影响

拟建项目为改建项目,利旧设备如材质不满足物料和工艺要求,控制系统未按工艺、材料的要求进行设计和调整;利用的设备、管道因安装质量问

题, 未进行充分的检查、试压, 将会导致物料泄漏, 甚至会引发火灾、爆炸、中毒、窒息、腐蚀、灼伤的安全事故。

增加的生产设备、管道, 因其从未试运行检验, 如缺少安全装置和防护设施, 或者安全装置和防护设施存在缺陷可能引起事故。如缺少液位计、压力表、温度计、安全阀等, 容易造成员工误操作; 缺少紧急放空管、安全阀, 容易造成压力容器、压力管道超压爆裂。自动控制系统出现故障或断电, 容易造成生产系统无法正常运行, 甚至瘫痪。生产中使用的仪表失灵、安装位置不当, 均有可能造成显示虚假现象, 引发各种安全事故。所以, 施工安装过程中要严格执行危险作业审批手续, 加强安全监管、安全教育培训, 加强作业现场安全监护及巡查等。

2、拟建项目为改建项目, 若改建的工艺系统与现有装置上下游之间的设计压力、设计温度、设计能力不匹配, 改建装置的施工安装、投料开车与现有装置的生产运行及设备、管道连通时若设计或处置不当, 都有可能导致安全事故。另外, 改建项目可能对现有装置或设施及人员集中的控制室、办公楼等增加安全风险。

3、由于项目建设期间, 厂区其他项目可能也在同步建设, 若施工场地未设置在防火间距外, 易发生火灾爆炸事故, 故施工区与生产区采用围墙隔开, 进出口的道路分开设置, 施工期应注重与施工单位的管理, 加强厂区的防火措施。

4、企业未与施工方签订安全管理合同, 可能因管理不到位, 发生随意作业, 如动火作业、受限空间作业、高处作业等, 发生人员伤亡事故。施工期动火情形较多, 未按照动火作业要求开具作业票, 可能因动火导致火灾、爆炸。

5、中毒窒息: 施工过程中, 施工人员缺乏防护意识, 未佩戴个人防护用品或佩戴不规范, 盲目进入含有毒、有害气体的限制区域而导致中毒窒息事故。施工过程中由于违章指挥、违章操作, 可能导致中毒、窒息等人身安

全事故。

6、管道施工过程危险性分析

(1) 火灾

1) 管道工程, 遇意外事故, 造成撞击, 管廊倒塌, 管道因应力破坏, 断裂造成泄漏, 可能引发事故。

2) 施工机械故障引发的火灾: 储存施工机械用油的设备发生泄漏引发的火灾; 焊接过程中会产生电弧或明火, 引发工地可燃物、建筑物及周围环境火灾; 生活用电、用火引起建构筑物火灾; 施工场地周围林木、野草受人为或自然作用发生火灾; 交通事故造成的次生火灾等。

3) 运行过程中如未进行试运行前的管道清洗、脱脂、试压、试漏、氮气置换等产生泄漏可能发生中毒、窒息、泄漏事故。

(2) 厂(场)内车辆致害

施工和巡检过程中因施工警示标识缺失或不明显。人员违反操作规程, 精力不集中、疲劳驾驶和酒后驾驶均可能引发车辆交通事故。

1) 物的因素: 车辆故障: 如制动系统失灵、控制系统失灵、方向控制系统失灵、轮胎破裂等。

2) 防护缺陷: 无防护、防护装置、设施缺陷, 是指防护装置、设施本身安全性、可靠性差, 包括防护装置、设施、防护装置损坏、失效、失灵等。

施工道路基础密实度不够, 未采取护坡措施, 车辆超载易发生车辆侧翻等交通事故。

3) 防护不当: 指防护装置、设施和防护用品不符合要求、使用不当。

4) 高低温: 高温易引起人疲劳、低温易出现路面结冰、打滑;

5) 信号缺陷: 无信号设施、信号选用不当、信号位置不当、信号不清(指信号量不足, 如响度、亮度、对比度、信号维护时间不够等)。信号显示不准(包括信号显示错误、显示滞后或超前等)。

6) 无标志: 标志不清晰、标志不规范、标志选用不当、标志位置缺陷、

设置距离不合理、其他标志缺陷等。

7) 施工过程中因施工事故造成的车辆事故。

8) 环境因素照明不良(指照度不足或过强、烟尘弥漫影响照明等);
恶劣气候:包括风、极端的温度、雷电、大雾、冰雹、暴雨雪等。

(3) 高处坠落

施工过程的脚手架施工过程中,存在高处作业,若施工过程中不注重安全管理违章施工,易发生坠落伤害。引起高处坠落的原因有:

施工人员在管廊边缘施工、行走、逗留;管廊四周无防护设施;

防护不当:作业平台或防护设施强度不足、设置不合理;脚手架施工过程中施工人员未佩戴安全带等劳动防护用品;脚手架承载力不足发生坍塌等。

(4) 物体打击

作业平台、管廊上杂物、石块未清除干净,发生物体打击;施工人员违章抛掷材料、工具造成物体打击伤害。

(5) 起重物致害

拟建项目施工过程中存在大量的材料和设备的吊运,特别是预制吊装施工,在使用吊车等起重机械,起重机械定位不当、操作程序不当、吊装方式不当、指挥人员位置不当或车辆下违规站人等,可能造成吊物坠落伤人的事故。

起重臂旋转半径内有电力线路或其他影响吊装作业的结构物时,也可能造成起重物致害。

7、施工期主要存在交叉作业较多,涉及人员、设备较多,主要涉及运输车辆、移动式发电机、电焊设备、气瓶等,如果管理不到位可能引发多种伤害。

(1) 触电

施工过程中若存在如下因素,可能会引发触电事故。

1) 操作错误

施工电工、电气设备调试人员不按规定穿戴劳动保护用品。

2) 防护缺陷

配电箱等机电设备的电气开关无防雨、防潮设施；电气设备不按规定接地或接零，没有安装漏电保护装置。

3) 设备缺陷

电气设备、电气材料不符合规范要求，绝缘破损漏电；乱拉乱接临时线，或施工现场电线架设不规范、拖地等，线路与金属物接触、碾压等绝缘破损漏电。配电箱不装门、锁，配电箱出线混乱，用铜线做保险丝，并一闸控制多机等。

总之，造成触电的主要危险有害因素为操作错误、设备缺陷、防护缺陷等。

(2) 火灾

1) 监护失误

施工期间，经常使用电焊、气焊，进行焊接作业的工作人员若无证上岗，操作时没有采取必要的安全防护措施，监管人员疏忽，可能会引发火灾事故。

2) 操作错误

工地违章安装电气设备，私拉乱接线路，随时都会出现超负荷运行的情况，而且现场线路移动多，防水不良，致使电气线路极易发生短路、漏电产生火花、违章动火等，引燃可燃物发生火灾。

3) 防护缺陷

没有配备消防器材或灭火器过期失效等，失去了初期火灾的扑灭时间，可能酿成重大火灾。

4) 缺少安全标志

施工现场周边未张贴警示标识，员工或外来人员随意进出。

(3) 厂（场）内车辆致害

1) 恶劣气候与环境、作业场地狭窄

道路交叉路口视野较小,大雾或沙尘暴天气等导致能见度降低,无法观察左右来车或行人。

道路狭窄、路面不平、弯道过急等;安全标志设置位置不当、安全标志不醒目不规范等原因造成土石运输、物料运输过程中发生厂(场)内车辆致害。

2) 设备缺陷

带病行驶,制动失灵,车灯或安全装置损坏。

3) 操作错误

超载运输、酒后驾车、超速行驶、操作过猛,突然起步,高速转弯;车辆运行时,将手臂、腿或头放在门架立柱或车辆的其他运动部件之间,或将身体探出车体的外轮廓线等。

无证驾驶、技术不熟练等。

总之,造成厂(场)内车辆致害的主要危险有害因素为恶劣气候与环境、作业场地狭窄、设备缺陷、操作错误等。

(4) 高处坠落

1) 操作错误

脚手架搭设过程中或在脚手架平台上工作的高处作业人员未按操作规程作业、未正确佩戴和使用安全防护用具,在大风、雨雪等恶劣天气进行高处作业等,易导致操作人员从高处坠落造成伤害。

2) 防护缺陷

脚手架,临时高处平台等没有设置邻边防护隔栏等,易导致高处坠落事故。

总之,造成高处坠落的主要危险有害因素为防护缺陷、操作错误等。

(5) 物体打击

墙体砌筑过程中若未佩戴防护手套或人员精神状态不佳,可能会发生工具砸伤手或脚的物体打击事故。

(6) 压力容器爆炸

施工过程中用于焊接的乙炔瓶、氧气瓶属于压力容器，气瓶维护、保管不当造成事故。主要在于瓶体严重腐蚀或使用中将气瓶置于烈日下长时间的曝晒，或将气瓶靠近高温热源，这是气瓶爆炸的常见的直接原因。乙炔瓶内充有丙酮，活性炭等物质，当乙炔瓶卧放使用时，丙酮易随乙炔气流出，可能产生回火而引发乙炔瓶爆炸事故。同时卧放时丙酮泄漏，导致乙炔压力升高爆炸。

(7) 施工期间可能产生较大的扬尘，可能会对附近的区域造成一些影响。在有大量粉尘弥漫于作业场所时，会造成视觉不清，影响岗位人员操作；粉尘进入人的眼内，长时间还会影响人的视力，造成眼部疾病；粉尘随着呼吸进入肺部，会导致尘肺病。在有粉尘存在的场所，需要岗位人员正确佩戴防护用具或短时间内停止作业，防止粉尘危害。

(8) 对来自相关方（供应商、承包商等）风险管理的缺陷，如合同签订、采购等活动中忽略了安全健康方面的要求；施工过程中未明确工程施工勘察、设计、施工、监理、业主等各主体方安全管理责任，未进行相应的安全培训和技术交底，均可能造成事故。

10、机械致害

机械致害是人体与施工机械设备旋转部位接触，引起的挤压、夹击、卷、绞、刺、割伤等。

11、电气伤害和雷击

拟建项目施工采用 380V 的低压输电等，受高温、潮湿不利等因素，易造成触电伤害。主要导致触电的因素有：

- (1) 电气设备、设施漏电；
- (2) 供电线路老化、绝缘不好或损坏；
- (3) 供电线路短路或漏电；
- (4) 作业人员误操作；

(5) 电气设备、设施保护装置失效;

(6) 触及供电裸线或供电线路断裂跌落;

(7) 运行设备或人员意外碰伤供电线路等。

(8) 管廊上布置电缆线路, 施工过程中未对该电缆实行保护, 或者发生焊接过程误操作可能造成电缆线损坏, 造成漏电、触电事故。

拟建项目位于南方丘陵地区, 属雷击区, 雷暴日数多, 尤其在春夏两季, 野外作业、行走人员、行驶车辆、建筑构筑物等可能受雷击, 发生火灾、设备损坏、人员触电伤害事故。

综上所述, 施工期存在的危险有害因素为: 设备设施缺陷、防护缺陷、监护失误、恶劣气候与环境、作业场地狭窄、压缩气体等, 可能导致的事故为触电、火灾、厂(场)内车辆致害、高处坠落、坍塌、容器爆炸等。

附件 3.13: 安全管理对安全生产的影响

日常安全生产管理主要体现在安全管理机构或专(兼)职安全管理人员的配置, 安全管理规章制度的制定和执行, 职工安全教育及培训的程度, 安全设施的配置及维护, 劳动防护用品的发放及使用, 安全投入的保障等方面。

安全管理的缺陷往往导致物(设备、设施、物料)的不安全状况和人的不安全行为, 虽然不是造成事故的直接原因, 但有时却是导致事故的本质原因。

安全生产管理和监督上的缺陷主要表现为:

1、工程设计尚有缺陷, 使用的材料有问题, 零部件制造未达到质量要求等, 造成物(设备、设施、物料等)上的不安全因素。

2、安全管理不科学, 安全组织不健全, 安全生产责任制不明确或不贯彻, 领导者有官僚主义作风。

3、安全工作流于形式, 出了事故抓一抓, 上级检查抓一抓, 平常无人负责。安全措施不落实, 不认真贯彻安全生产的方针。

4、对职工不进行思想教育, 劳动纪律松弛。

5、忽略防护措施，设备无防护装置，安全信号失灵，通风照明不符合要求，安全工具不齐全，存在的隐患没有及时消除。

6、分配工作缺乏适当程序，用人不当。

7、安全教育和技术培训不足或流于形式，对新工人的安全教育不落实。

8、安全规程、劳动保护法律实施不力，贯彻不彻底。

9、对承包商的管理，未从资质审核、人员培训、现场监管等方面进行严格管理。

10、事故应急预案不落实，对事故报告不及时，调查、处理不当等。

安全生产管理的缺陷，可能造成设备故障（缺陷）不能及时发现处理，设备长期得不到维护、检修或检修质量不能保证，安全设施、防护用品（护具）不能发挥正常功能，从而引发事故；也可因管理松懈而人员失误增多等。管理缺陷通常表现为违章指挥、违章作业、违反劳动纪律以及物的不安全状态不能及时得到消除，隐患得不到及时整改，从而使危险因素转化为事故。

如：可燃/有毒气体报警器在使用中，时有防爆密封件损坏、松动、防爆管破裂等防爆设施损坏情况发生，而未及时检查发现、维修或更新，当油气泄漏时，就可能直接引起火灾，不但起不到防灾的作用，更成了火源。可燃/有毒气体报警器在使用中会出现误报警、不报警或者延长报警响应时间等故障，那么报警器就形同虚设，埋下更大的安全隐患。

又如：事故应急预案培训、演练不到位，员工紧急事故处理能力以及自救互救能力不足，不能采取正确的处置、救护方法，未按要求佩戴防护设施，盲目进入事故现场进行救人从而导致事故扩大。

安全生产管理缺陷主要依靠健全安全管理机构、完善安全管理规章制度并严格执行，加强员工职业技能的培训和安全知识、技能的培训，提高员工的整体素质来消除。

附件 4：定性、定量分析危险、有害程度的过程

附件 4.1：固有危险程度的分析

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

针对生产工艺单元、储存装置和装卸设施单元存在的化学品数量情况定量计算其固有危险程度。

拟建项目未涉及爆炸性化学品，不涉及易燃危险化学品，可燃危险化学品，涉及毒性、腐蚀性化学品。

3）具有毒性、腐蚀性的化学品的浓度及质量

附表 4.1-3 毒性、腐蚀性化学品的浓度及质量表

序号	名称	数量/ (t)	状态	主要危险有害性	所在作业场所/部位	操作条件		备注
						温度 (℃)	压力 (MPa)	
1.	氯	0.5	液/气	毒性	R22 装置	40	1.0	
2.	30%盐酸	0.2	液	腐蚀性、毒性	R22 装置	常温	常压	
3.	32%氢氧化钠溶液	240	液	腐蚀性、毒性	R22 装置	常温	1.4	
4.	三氯甲烷	36.75	液	急性毒性-吸入, 类别 3	R22 装置	常温	0.6	
5.	二氟一氯甲烷	11.5	液/气	毒性	R22 装置	常温	1.5	
6.	氟化氢	0.1	液	毒性	R22 装置	常温	2.0	
7.	氢氟酸	10	液	腐蚀性、毒性	R22 装置	常温	常压	
8.	五氯化锑	5	液	毒性	R22 装置	80	1.8	

附件 4.2：风险程度的分析

1、建设项目出现具有涉及毒性、腐蚀性的化学品泄漏的可能性

根据《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ230-2010），大多数物质毒害程度分级为 II-IV 级。拟建项目含大量的设备、管道、阀门，一旦因操作失误、设备和管道自身因素，造成物料的泄漏和喷溅，轻则造成环境污染、人员灼烫事故；重则引起火灾甚至爆炸及人员中毒伤亡。因此，在生产过程中，企业操作人员应严格按照要求控制阀门及设备，定期检修设备管道。

（1）拟建项目作业场所出现具有爆炸性、可燃性、腐蚀性、毒性的化

学品泄漏的可能性因素有以下几种:

- 1) 反应过程异常, 发生“冲料”“燃爆”等情况, 导致有害物料外泄;
- 2) 设备故障泄漏; 阀门、管线泄漏;
- 3) 泵泄漏: 泵破裂、泵密封处泄漏。

(2) 具体情况有:

- 1) 正常情况下的泄漏: 正常情况下, 在储存的物料挥发, 少量泄漏。

设备、管道的连接处密封不严, 在生产中正压容器会出现介质的泄漏, 引起事故。由于密封不严容易出现泄漏的部位包括: 法兰、阀门等。

设备、管道缺陷, 如焊接缺陷, 存在脱焊、虚焊等情况, 在运行时会引发物料泄漏。

设备、管道在使用过程中, 因维护、保养不当而导致其存在隐患, 如阀门泄漏等, 容易引起物料泄漏。

压力容器、压力管道和机械设备, 很多物料处于高压环境, 由于设备、设施及管道密封不良、操作人员误操作、高压设备特别是压力容器工艺参数波动异常等原因, 可造成物料泄漏。

2) 异常情况下的泄漏

异常情况下的泄漏主要有如下几种: 输送管道阀门、法兰密封不严; 易燃液态物料及废气等管道设备、设施、质量缺陷、腐蚀穿孔、开裂等都会发生泄漏; 控制系统动作失误; 操作失误或违章操作等也会造成泄漏。

2、建设项目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

生产作业场所中具有毒性的化学品泄漏后的扩散速率以及达到人的接触最高限值的时间取决于以下的因素:

- (1) 毒性的化学品的饱和蒸汽压;
- (2) 车间的通风状况;
- (3) 该化学品的毒理性质以及“车间空气中有害物质的最高容许浓度”;

(4) 接触了毒物者的个人特质。

因此, 应依据每种毒物的具体情况, 由具有丰富现场经验的技术人员进行分析预测。

拟建项目涉及剧毒化学品液氯、五氯化锑; 高毒物品无水氟化氢、氢氟酸; 一般有毒物品盐酸、氢氧化钠溶液、三氯甲烷。有毒物质泄漏后其扩散的速率取决于毒物的所处环境温度、地形、风力和湍流等, 还与毒物本身的挥发性、分散度等因素有关, 扩散范围变大, 浓度减小。

人接触毒物致死由毒物的性质、浓度、接触时间、接触方式等因素决定。职业中毒分为急性中毒、慢性中毒和亚急性中毒。急性中毒是由于在短时间内有大量毒物进入人体后突然发生的病变。具有发病急、变化快和病情重的特点。急性中毒可能在当班或下班几小时内, 最多 1~2 天内发生, 多数是因为生产事故或工人违反安全操作规程所引起的; 慢性中毒是指长时间内有低浓度毒物不断进入人体, 逐渐引起的病变。慢性中毒绝大部分是蓄积性毒物所引起的, 往往在从事该毒物作业数月、数年或更长时间才出现症状; 亚毒性中毒是介于急性与慢性中毒之间, 病变较急性的时间长, 发病症状较急性缓和的中毒。

4、建设项目出现中毒事故造成人员伤亡的范围

拟建项目以氟化氢汽化器泄漏模拟计算达到人的接触最高限值的时间。假设氟化氢储罐出口管道由于腐蚀穿孔, 破损引起氟化氢发生泄漏, 假设裂口为圆形, 设定泄漏直径 40mm, 毒物扩散半径分别为 10m、20m 和 30m 时, 经模拟计算, 达到人的接触最高限值的时间为 3.8s、7.6s 和 11.3s。

当催化剂反应釜发生破裂泄漏时, 以泄漏点为圆心, 半径 50 米范围的人员吸入 10-15 分钟即可造成急性中毒致死的危险; 半径 100 米范围内的人员如不能及时撤离, 吸入 2-4 小时也将会造成中毒致死; 半径 200 米范围内的人员如不能及时撤离, 吸入 2-6 小时将会造成中毒致重病, 计算过程见附件 4.6.1.4。

附件 4.3：预先危险性分析

附件 4.3.1：厂址及总体布局单元预先危险性分析评价

附件表 4.3-1 厂址及总体布局单元预先危险性分析表

序号	一（总图布置）
潜在事故	中毒
触发事件	1、周边有交通设施、企业、电力线路。 2、功能分区不合理。 3、间距不够。
形成事故的原因	1、周边人员活动、周边企业经营活动。 2、安全距离不够。 3、发生异常情况。
事故后果	1、产生相互影响。 2、造成次生事故。
危险等级	II
防范措施	1、合理分区。 2、保证安全距离。 3、设泄漏收集设施。
序号	二
潜在事故	自然灾害事故
触发事件	雷电、风频、降雨、高低温、雾、冰雪、地质
形成事故的原因	1、防雷电设施缺乏、失效。 2、风载参数选择不合理。 3、高程选择不合理。 4、竖向设计不合理。 5、防洪排涝设施缺乏或失效。 6、防暑降温、防冻设施措施缺乏或失效。 7、冷却、防晒、隔热、通风不良。 8、大雾造成能见度低。 9、冰雪载荷过大。 10、引起滑、跌。 11、持力层不合理，设计的动静载荷参数不符。
事故后果	1、雷击时可能引发火灾爆炸、建筑、设备设施损毁事故。 2、建构筑物、设备倾覆、坍塌。 3、淹没毁坏建筑、设备。 4、造成次生事故。 5、人员中暑或冻伤。 6、有毒液体膨胀，冒罐溢出；包装容器鼓桶泄漏；加速蒸发，蒸气积聚，引起爆炸泄漏、中毒与窒息。 7、引起坠落、滑跌。 8、建筑、设备、管线倾覆、损毁；人员跌倒、坠落。 9、建、构筑、设备坍塌、塌陷、倾覆；引起次生事故。
危险等级	II
防范措施	1、合理选择雷电导除参数及防雷类别，设防雷接地装置。 2、定期检测、监测。 3、合理确定当地风载，建构筑物由有资质单位设计。 4、确定当地降雨及水文数据，合理设计。 5、设排水设施。 6、保证作业场所通风，设空气调节。

	7、采取相应的个体防护措施。 8、保障贮存量与储存条件。 9、冬季采取防冻措施。 10、设喷淋冷却设施，保温隔热。 11、合理选择储存设备。 12、设泄压与放散设施。 13、保证作业场所照明。 14、确定当地雪载参数，合理设计。 15、配备相应的防滑装备。 16、进行地质勘探；合理选择建筑持力层，规范设计、施工、安装。 17、加强管理。
序号	三
潜在事故	厂房建筑坍塌等事故
触发事件	1、人员疏散不符。 2、耐火等级不够。 3、承重、承载不够，塌陷。
形成事故的原因	1、设计助燃气体氯气，遇可燃物可能发生火灾爆炸，结构倒塌后引起空气流通火势更大。 2、无消防应急措施。 3、没有防火分区，防火间距小。 4、地质条件不好，承载能力不够。 5、持力层未选择好。 6、静荷、动荷计算、设计失误。
事故后果	1、建筑塌陷。 2、坍塌。 3、极端情况引起相互影响。
危险等级	II
防范措施	1、加强消防设施管理。 2、有完好的安全疏散。 3、安装排烟装置和排风系统。 4、防火间距设计符合规范。 5、按规程设计耐火等级按耐火等级安排使用。 6、进行地质勘探，合理选择建筑持力层。 7、由有资质单位设计。 8、定期检查，隐患尽快整改。
序号	四
潜在事故	厂（场）内车辆致害
触发事件	1、厂内道路行驶。 2、收发原料、成品等行车事故。 3、车间内车辆行驶。
形成事故的原因	1、观察和判断道路情况失误，操作不认真。 2、在危险地段行驶或在狭窄、危险场所作业时不采取安全措施，冒险蛮干。 3、厂区内各种信号标志缺乏。 4、车况不良。 5、通道狭窄、曲折，弯路多而且急转弯多；视线不良；恶劣的气候条件下驾驶车辆。 6、车辆管理规章制度或操作规程不健全，执行不力，安全教育不力。 7、违章驾车。
事故后果	1、碰撞、碾轧、刮擦、翻车、坠落及物体打击等。 2、车辆损失。 3、人员轻伤、重伤、死亡。

	4、碰撞引起泄漏，引起火灾爆炸。
危险等级	II
防范措施	1、道路宽度、承载能力、转弯半径等道路参数符合要求。 2、设指示、禁行、限速、警告标志、隔离、防撞设施。 3、保证运输设备完好。 4、制定管理规章制度或操作规程，并严格执行。 5、设交通管理人员，在罐区、生产装置、窄路及视线不良地行车时，须有专人指挥。 6、保证厂区道路畅通。 7、严禁超载。 8、人流、物流分开。

附件 4.3.2：生产车间单元预先危险性分析法评价

附表 4.3-2 生产车间单元预先危险性分析表

序号	一
潜在事故	火灾
触发事件	1、过程失控，反应超温超压。 2、氯气发生泄漏，遇可燃物，会发生火灾事故。 3、拟建项目有大量酸，酸遇金属反应产生氢气，氢气汇聚后，可能发生遇点火源，有发生火灾的危险。 4、检修时如需要动火，动火点距正在运行的装置较近，动火时易造成火灾、爆炸事故。在检修时车辆运输、设备吊装、安装等，可能破坏正在运行的设备、管道，引起泄漏并引发火灾事故。 5、电气火灾等。
形成事故的原因	1、生产和辅助装置中使用电气设备、设施，包括变压器室、高低压配电室、电气设备，同时大量使用电缆、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。 2、撞击或人为损坏造成容器、管道泄漏，发生爆裂。 3、由自然灾害（如雷击、台风、地震）造成设备爆裂，引发火灾。 4、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。 5、控制不当，仪表阀门等失效、或意外时间可能引致系统时空，发生过量装卸、超温、超压等严重失控事故。导致物料失控排放。 5、AHF、液碱、盐酸等具有强腐蚀性、毒性较强，在生产、贮存、运输、使用等过程中，容易因泄漏、操作不当、误接触以及其他意外而造成危险。 6、多数反应属于放热反应，需要用冷却水降温，如果冷却系统发生故障或者操作失误，反应过程中产生的热量如果不被及时带走，将导致温度升高，可能导致反应失控，发生火灾危险性。 7、各生产装置在进行反应时，未按工艺技术指标的要求（如超温、超压、物质投料比失调等）进行控制反应速率，而造成反应速率过快，从而发生火灾事故。
事故后果	人员伤亡，财产损失
危险等级	II
防范措施	1、加强安全管理。 2、定期检查设备设施。 3、控制搅拌速度。 4、及时处理跑、冒滴、漏。 5、尽量采用密闭作业。 6、设事故泄漏收集设施。 7、设防静电设施。并定期检测。 8、设有毒气体检测报警。 9、加强作业场所通风。

	10、生产车间严禁吸烟，厂区严禁游烟；动火时必须严格按照动火手续办理动火证，并采取有效防范措施。 11、对装置及仓库等区域的电气线路加强维护检查。 12、防雷设施应定期检查、检测，确保完好可靠。 13、设检测、监控、隔离设施。 14、设自动控制、安全连锁。 15、设紧急处理装置。 16、设过程检测。 17、制定工艺指标。 18、控制火源。
序号	二
潜在事故	容器爆炸
触发事件	反应釜、罐、塔、器等压力容器和压力管道中压力过大。
形成事故的原因	1、投料过少、慢，反应激烈引发超温超压。 2、投料配比不合理，反应激烈造成超温超压。 3、温度控制高，反应速度快造成超温超压。 4、搅拌速度过快，静电积聚等。 5、材料疲劳、蠕变出现裂缝承压能力下降；腐蚀等。 6、过载运行。 7、碰撞、撞击、倾覆及其他外力作用。 8、反应压力失控，可导致容器爆炸。 9、蒸馏系统等加压设备管道均可因失控超压、安全附件失效或金属材料疲劳、蠕变出现裂缝而造成超压或承压能力降低、超期使用时均有发生容器爆炸的危险性。
事故后果	人员伤亡，财产损失
危险等级	III
防范措施	1、制定作业规程。 2、安全排放系统双设。 3、定期检修。 4、定期清理系统。 5、压力容器等配备压力、温度监测设施，设安全阀、紧急放散，按规范定期检验压力表、安全阀。 6、设连锁报警。
序号	三
潜在事故	中毒
触发事件	1、剧毒化学品液氯、五氯化锑；高毒物品无水氟化氢、氢氟酸；一般有毒物品盐酸、氢氧化钠溶液、三氯甲烷等有毒物质泄漏、氮气等窒息性气体泄漏。 2、受限空间作业。
形成事故的原因	1、生产过程中使用/产生的等主要有毒有害物料发生泄漏等。 2、氮等窒息性气体泄漏，尾气系统故障。 3、DCS 系统、SIS 安全仪表系统故障，尾气吸收系统故障，则有可能发生中毒与窒息危险。 4、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。 5、有毒性物质的泄漏到空间且有积聚。 6、在容器内作业时缺氧。
事故后果	人员急性或慢性中毒，死亡
危险等级	III
防范措施	1、制定危险化学品管理制度，加强管理。 2、按规范配备防护用品。 3、加强作业现场通风。

	4、制定检修管理制度；检修时，要彻底清洗干净，并进行检测有毒物质浓度、氧含量，合格后方可作业，并要有人现场监护和抢救后备措施，作业人员要穿戴防护用具。 5、配备现场卫生清洗设施。 6、定期为职工体检。 7、严格控制设备质量及其安装质量，消除泄漏可能性。 8、定期检修、维护保养，保持设备的完好状态。 9、教育、培训职工，掌握有关毒物的毒性、预防中毒的方法，中毒后如何急救。 10、设立危险、有毒标志。 11、设立急救点（备有相应的药品、器材）。 12、设置有毒气体泄漏报警仪。
序号	四
潜在事故	灼烫
触发事件	腐蚀介质、高温介质、高温设备及管道。
形成事故的原因	1、设备故障，高、低温物料泄漏或滚落。 2、必须进入高温环境清理高温物料。 3、作业时触及高温物体。 4、腐蚀性化学品意外泄漏。 5、抢险时接触腐蚀性危险化学品。 6、分子筛再生时使用热空气，热空气泄漏可能造成人员灼烫。
事故后果	人员伤亡
危险等级	III
防范措施	1、高温设备管道保温隔热。 2、规范防护。 3、按规程先排热水、冷却后再进行检修作业。 4、加强巡检，发现泄漏及时修复。 5、使用及检修人员应穿戴防护服、手套、靴及防护眼镜。 6、现场安装冲洗设施，并保持完好。
序号	五
潜在事故	触电
触发事件	1、直接与带电体接。 2、与绝缘损坏电气设备接触。
形成事故的原因	设备漏电。 绝缘老化、损坏。 保护接地、接零不当。 安全隔离不符。 特种场所未使用安全电压。 违章作业、非电工违章电气作业。
事故后果	人体接触引起电击、电伤，造成人员伤亡，财产损失
危险等级	II
防范措施	1、根据要求对用电设备做好保护接地或保护接零。 2、在金属容器内进行检修等作业时，应采用安全电压，并要有现场监护。 3、根据作业场所要求正确防护用品。 4、建立和健全并严格执行电气安全规章制度和安全操作规程。
序号	六
潜在事故	机械致害
触发事件	1、接触机械设备运转的零部件。 2、接触设备突出的部位、毛刺。 3、碰撞。 4、进入危险区域。 5、违章作业、检修。

形成事故的原因	缺乏安全装置。 违反作业规程进行运转设备检修。 紧急情况不立即停。 误开机械设备。 突出的设备边缘处碰伤。 违章在运转设备进行清理、保养。 劳保用品未正确穿戴。
事故后果	人员伤亡, 财产损失
危险等级	II
防范措施	1、制定检修规程, 严格遵守有关操作规程。 2、危险场地周围应设防护栏。 3、机械设备各传动部位必须有可靠防护装置。 4、各机械开关布局必须合理, 便于操作者紧急停车; 能避免误开动其他设备。 5、按规范配备指示、警示标识。
序号	七
潜在事故	高处坠落
触发事件	高处建筑、平台、设备、管架等高处作业。
形成事故的原因	作业场所无平台, 临边无栏; 钢梯缺乏或失效、无防滑、强度不够; 不小心跌落。
事故后果	人员伤亡, 财产损失
危险等级	II
防范措施	1、高处作业场所所有平台、固定钢梯, 临边、洞口要做到“有洞必有盖、有边必有栏”。 2、对平台、栏杆、护墙等要定期检查, 确保完好。 3、加强对登高作业人员的安全教育、培训、考核工作, 严禁违章。 4、杜绝“三违”。
序号	八
潜在事故	物体打击
触发事件	1、高处有未被固定的浮物, 因被碰或风吹等因素坠落。 2、坠落物击中人体。
形成事故的原因	1、未戴安全帽。 2、在起重或高处作业区域行进或逗留。 3、在高处有浮物或设施不牢固, 将在倒塌的地方进行或停留。 4、操作、检修时机件、工具飞出, 击中人体。
事故后果	人员伤亡, 财产损失
危险等级	II
防范措施	1、高处作业要严格遵守“十不登高”。 2、高处不能有浮物, 需要时应固定好。 3、将要倒塌的设施要及时修复或拆除。 4、作业人员戴好安全帽及穿好劳动防护用品。 5、加强防止物体打击的检查和安全管理工。作。 6、加强对职工进行有关的安全教育。
序号	九
潜在事故	噪声
触发事件	设备运转噪声。
形成事故的原因	1、作业场所噪声强度大、超标。 2、装置没有减振、降噪设施或减振、降噪设施无效。 3、无防护或防护失效。
事故后果	听力损伤
危险等级	II

防范措施	1、采取隔声、吸声、消声等降噪措施。 2、设置减振、声阻尼等装置。 3、佩戴适宜的护耳器。 4、实行时间防护，即事先做好充分准备，尽量减少不必要的停留时间。 5、设隔离操作室。

附件 4.3.3：公用工程单元预先危险性分析评价

1、给排水单元预先危险性分析评价

附件表 4.3-4 给排水单元预先危险性分析表

序号	一
潜在事故	停水
触发事件	1、水源缺乏。 2、供水系统故障。
形成事故的原因	1、管网停水或水压不够。 2、供水能力不足。 3、停电，供水系统停运。 4、管破裂。 5、阀门失效。
事故后果	1、冷却介质缺乏，引起超温、蒸气逸出，引起火灾、爆炸、中毒、灼伤。 2、消防应急用水缺乏。
危险等级	II
防范措施	1、合理选择供水量、水压，按规范设计供水系统。 2、消防给水管网环行设置。 3、设消防水罐、循环水池。
序号	二
潜在事故	机械致害
触发事件	接触机泵旋转的零、部件。 碰撞。
形成事故的原因	1、衣物等被绞入转动设备。 2、旋转物撞击人体。 3、机械旋转、移动、往复部分缺少防护罩。 4、进行设备检修作业时，电源未切断，他人误起动设备等。 5、工作时发生“三违”；工作时注意力不集中。
事故后果	绞、碰、伤人体
危险等级	II
防范措施	1、选用本质安全的，符合人机工学原理的机械设备。 2、严格遵守有关操作规程。 3、正确穿戴劳保用品。 4 机械设备设相应的安全装置、防护设施。 5、危险场地周围应设防护栏。
序号	三
潜在事故	触电
触发事件	设备漏电；绝缘老化、损坏；保护接地/接零不当。 违章作业、非电工违章电气作业。
形成事故的原因	直接与带电体接触。 与绝缘损坏电气设备接触。
事故后果	人体接触引起电击、电伤。造成人员伤亡，财产损失
危险等级	II
防范措施	1、根据要求对用电设备做好保护接地或保护接零；接地装置应定期检测。

	2、采取相应的绝缘、隔离、安全距离等防护措施；配备漏电保护。 3、在金属容器内进行检修等作业时，应采用安全电压，并要有现场监护。 4、根据作业场所要求正确防护用品。 5、建立和健全并严格执行电气安全规章制度和安全操作规程。

2、变配电单元预先危险性分析评价

附件表 4.3-5 变配电单元预先危险性分析表

序号	一
潜在事故	停电
触发事件	外电源停电。 电气系统故障。
形成事故的原因	1、冷却介质供应设备停运。 2、造成搅拌、仪表停运。 3、消防应急处理失效。
事故后果	火灾、爆炸、中毒、灼烫；造成环境污染。
危险等级	II
防范措施	1、准确核算项目用电负荷，确定装机容量，按规范设计变配电系统。 2、设过载保护。
序号	二
潜在事故	触电
触发事件	1、直接与带电体接。 2、与绝缘损坏电气设备接触。 3、跨步电压触电。
形成事故的原因	1.设备漏电。 2.绝缘老化、损坏。 3.安全距离不够。 4.保护接地、接零不当或失效；人体触及带电体。 5.高温辐射损坏。 6.雷击。 7.违章作业、非电工违章电气作业。 8、电气设备、设施被腐蚀。 9、移动式电动工具的使用、保管、维修有缺陷。 10、高压线路的电线质量、安装质量及管理有缺陷。 11、室内高温及多雨、潮湿、高温季节。 12、防护用品和工具的采购、保管、检验、报废、更换有缺陷；防护用品和工具产品质量缺陷或使用不当。 13、没有正确使用防护用品及工具。 14、电气设备、电动工具金属外壳带电。 15、电气线路或电气设备绝缘性能降低。 16、高压线断落地面。
事故后果	电击、电伤、人员触电伤亡、财产损失
危险等级	II
防范措施	1、设绝缘、屏护和安全间距。 2、设保护接地或保护接零等，接地装置应定期检测。 3、采用安全电压。 4、设漏电保护装置。 5、设过载、超限保护。 6、合理选型、规范安装。 7、合理匹配和使用绝缘防护用具，包括绝缘棒、绝缘钳、高压验电笔、绝缘手套、绝缘（靴）鞋、橡皮垫、绝缘台等。

	8、安全用电组织措施，如计划和规章制度，进行安全用电检查、教育和培训，组织事故分析，建立安全资料档案等。 9、制定安全用电技术措施。
序号	三
潜在事故	电气火灾
触发事件	1、变配电设施火灾。 2、电气盘、箱、柜火灾。 3、电气设备火灾。 4、电缆、电气线路火灾。
形成事故的原因	1、选型不当。 2、过流、过载运行。 3、短路。 4、电气线路不合格，过热。 5、配电箱违反规程私拉乱接临时线。 6、接地不良。 7、绝缘被击穿、短路或高阻抗元件因接触不良接触点过热。 8、元器件突发故障，未能及时排除。 9、电弧、附近发生着火、高温辐射引发。 10、老化。 11、因散热不良。 12、缺相运行。 13、维护不好。 14、粉尘堆积。 15、雷击等。
事故后果	人员伤亡，财产损失
危险等级	II
防范措施	1、电力装置按《爆炸危险环境电力装置设计规范》要求设置。 2、严格安全操作规程，严格安全生产管理。 3、选用绝缘良好的电气设备和难燃型电缆。 4、电缆的安装、敷设、接头盒终端头的安装施工应符合规范、规程的要求。 5、设继电保护、过载保护。 6、建筑物要用非燃烧材料建造。 7、配电箱要采用消除静电措施。 8、电缆沟要采用防潮和防鼠咬的措施，电缆线与配电箱的连接要有锁口装置或采用焊接加以固定。 9、配电箱外应有良好的防雷设施，其接地电阻不应大于 10 欧姆。 10、凡属电气改线或临时用线必须由正式电工进行安装操作。 11、对职工进行电气安全培训教育，以及急救方法。 12、定期进行电气安全检查，严禁“三违”。 13、对防雷、接地装置进行定期检查、检测，保持完好状态，使之有可靠的保护作用。 14、配备灭火器材。 15、变电室应有“五防”措施。

3 供热子单元

本报告采用预先危险分析法（PHA）对该项目供热子单元进行分析评价，具体情况见附件表 4.3-6。

附件表 4.3-6 供热子单元预先危险分析表

事故	阶段	原因	事故后果	危险等级	对策
高温烫伤	运行	1、人员接触高温设备表面或介质管道等高温部位； 2、高温管道保温层损坏；	人员损伤	II	1、加强个人劳动保护； 2、高温管道保温层损坏及时维修； 3、加强设备维护。

评价小结：通过预先危险分析，该项目供热子单元主要危险、有害因素为高温烫伤，危险程度为 II 级（临界的），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。

4、供氮子单元

本报告采用预先危险分析法（PHA）对拟建项目空压制氮子单元进行分析评价，具体情况见附件表 4.3-7。

附件表 4.3-7 空压制氮子单元预先危险性分析表

潜在事故	危险因素	触发事件（1）	触发事件（2）	事故后果	危险等级	防范措施
物理爆炸	空气罐、缓冲罐、压缩机	超温超压	超温超压	财产损失 人员伤亡	II	1. 严禁空气罐、缓冲罐超温超压运行； 2. 使用合格产品； 3. 定期检测探伤； 4. 严格执行操作规程。
触电	电气设备	1. 电气设备金属外壳带电； 2. 电气线路老化； 3. 保护接地或保护接零不当。	1. 违章作业，非电工进行电气设备维修作业； 2. 未为从业人员配备合适的劳动防护用品。	人员伤亡	II	1. 选用符合规范的电气设备、设施按规范安装，电气绝缘保护良好； 2. 安装性能良好的漏电保护装置； 3. 制定检修规程、作业时有人监护，设警示标志； 4. 人员岗前培训，持证上岗； 5. 根据工种配备必须要的防护用品并正确使用；
噪声	空压机	噪声超标	1. 空压机振动、噪声大； 2. 未设隔噪、减振措施； 3. 个体防护用品缺乏或失效。	听力损伤	II	1. 选择噪声小的设备并设减振装置； 2. 采取隔声、消声等降噪措施； 3. 佩戴合适的护耳器； 4. 尽量减少在噪声处不必要的停留时间。

高温	干燥器	设备表面高温干燥剂再生	1. 设备表面温度较高; 2. 干燥剂再生温度高。	人员烫伤	II	1. 降低设备表面温度; 2. 干燥剂再生不超温; 3. 严格执行操作规程。
机械致害	压缩机	设备转动部位无防护设施	1. 人员误接触机械转动部位; 2. 危险部位无防护; 3. 防护失效; 4. 人员在危险区。	人员伤害	II	1. 制定操作规程, 人员经培训、持证上岗; 2. 危险区和部位挂牌; 3. 设备危险部位设防护设备; 4. 人员远离危险区域。

通过预先危险性分析来看, 空压子单元可能出现的主要危险、有害因素均为II级。

5 制冷单元

本报告采用预先危险分析法 (PHA) 对该项目制冷子单元进行分析评价, 具体情况见附表 4.3-7。

附表 4.3-7 制冷子单元预先危险性分析表

潜在事故	冻伤、触电
危险危害因素	制冷管道、控制电气
触发条件	1. 电线老化、裸露; 2. 管道保温层损坏;
发生条件	作业人员接触到裸露, 无保护层的电线和制冷管道
事故后果	导致人员冻伤、触电等, 财产受损
危险等级	II级
危险程度	临界的
防范措施	1、制冷管道保温设施平常注意维护、保养; 2、制冷设备电气线路平常注意维修、保养; 3、现场设施明显的安全警示标志; 4、人员上岗前配电安全防护用具; 5、操作人员具有相应的上岗资格证。

通过预先危险性分析来看, 制冷子单元可能出现的主要危险、有害因素为触电和低温伤害, 事故发生的严重等级为II级。

附件 4.3.4: 评价小结

1、厂址及总体布局单元: 危险等级均为II级。

2、生产单元中毒、容器爆炸、灼烫的危险等级为 III 级, 其余危险等级

均为II级。

3、公用工程单元：停电、停水的危险等级均为 II 级。

附件 4.4：作业条件危险性分析

1、评价单元

根据拟建项目生产工艺过程及分析，确定评价单元为：R22 装置（戊类，改建）、机电维修、分析检验、受限空间作业等单元。

2、作业条件危险性评价法的计算结果

以 R22 装置（戊类，改建）氯化工艺作业单元火灾、爆炸事故为例说明 LEC 法的取值及计算过程。

事故发生的可能性 L：因物料泄漏，发生中毒窒息，此类事故属“极不可能，可以设想”，故其分值 L=0.5；

暴露于危险环境的频繁程度 E：单元操作人员每天工作时间在此环境中工作，故取 E=6；

发生事故产生的后果 C：如果发生中毒窒息事故，可造成非常严重，一人死亡或一定的财产损失。故取 C=15。

$$D=L \times E \times C=0.5 \times 6 \times 15=45$$

属“可能危险，需要注意”。

附件表 4.4-1 作业条件危险性分析表

序号	评价单元		危险源及潜在危险	D=L×E×C				危险度	危险等级
				L	E	C	D		
1.	R22生产 作业	催化剂 生产氯化 反应	容器爆炸、中毒、灼烫	0.5	6	15	45	II	可能危险，需要注意
2.			火灾、机械致害、触电、物体打击、高处坠落等	0.5	6	7	21	II	可能危险，需要注意
3.		五氯化 锑灌装	容器爆炸、中毒	0.5	6	15	45	II	可能危险，需要注意
4.			火灾、机械致害、触电、物体打击等	0.5	6	7	21	II	可能危险，需要注意
5.		R22生产 装置	容器爆炸、中毒、灼烫	0.5	6	15	45	II	可能危险，需要注意

6.			火灾、机械致害、触电、物体打击、高处坠落等	0.5	6	7	21	II	可能危险，需要注意
7.			容器爆炸、中毒、灼烫	0.5	6	15	45	II	可能危险，需要注意
8.		R22精馏	火灾、机械致害、触电、物体打击、高处坠落等	0.5	6	7	21	II	可能危险，需要注意
11.	道路运输		厂（场）内车辆致害	0.5	6	7	42	II	可能危险，需要注意
12.	电气作业		火灾、触电	0.5	6	7	42	II	可能危险，需要注意
13.	检修作业		火灾、可燃气体爆炸、中毒	3	2	7	42	II	可能危险，需要注意
			机械致害、噪声	0.5	6	3	9	I	稍有危险，或许可以接受
14	受限空间		火灾、可燃气体爆炸、中毒	1	2	15	30	II	可能危险，需要注意

单元评价小结：由上表的评价结果可以看出，拟建项目的作业条件相对比较安全。选定的 14 个单元的作业条件均在“可能危险，需要注意”或“稍有危险，或许可以接受”范畴中。

因此，该公司首先应重点加强对生产线的危险物质的严格控制，注重日常安全管理，加强防火、防中毒、防腐安全措施，加大员工培训教育投入。其次要建立健全完善的安全生产责任制、安全管理制度、安全技术操作规程并确保其贯彻落实；第三要认真抓好操作及管理人员的安全知识和操作技能的培训，确保人员具有与工程技术水平相适应的技术素质和安全素质，保证安全作业。

附件 4.5：危险度评价法评价

根据危险度评价方法的内容和适用情况，对拟建项目 R22 装置（戊类，改建）单元的操作进行危险度评价。

根据危险度评价法，对物质、容量、温度、压力和操作五项指数进行取值、计算、评价。

附件表 4.5-1 危险度分级结果表

序号	评价单元	危险物质	物质评分	容量评分	温度评分	压力评分	操作评分	总分	危险度等级

1.	R22生产装置	R22、氟化氢、氯气、五氯化铋	10	2	0	2	5	19	I

从上表可知：拟建项目 R22 装置（戊类，改建）的危险度均为I级，属中度危险。该公司拟采取 DCS、SIS、GDS 系统控制，危险性在可控范围内。

附件 4.6：各评价单元评价过程

附件 4.6.1：外部安全条件单元

附件 4.6.1.1：选址

根据拟建项目拟定选址的地理位置、地形、地貌，水文地质和工程地质，以及气象条件和区域经济发展状况，同时，考虑到区域交通条件，拟建项目选址在江西省赣州市会昌县筠门岭镇氟盐化工产业基地，属于工业区内的工业用地，不属于基本农田和耕地，符合城市发展规划及土地利用政策。

附件表 4.6-1 选址安全检查表

序号	检查内容	可研/实际情况	法律、法规、标准等依据	评价结果
一	厂址选择			
1	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。	周围为园区道路，距公路不小于 100m。	《公路安全保护条例》（国务院令[2011]第 593 号）	符合要求
2	公路和地区架空电力线路严禁穿越生产区。	公路和地区架空线路未穿越生产区。	《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018 年版）第 4.1.6 条	符合要求
3	甲乙类生产装置与居住区、公共福利设施、村庄的防火距离不应小于 100m。 甲、乙类液体罐组（罐外壁）与居住区、公共福利设施、村庄的防火距离不应小于 100m。	拟建项目装置、罐组距最近的村庄不小于 100m。	《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018 年版）第 4.1.9 条	符合要求
4	厂址选择应符合国家工业布局 and 当地城镇总体规划及土地利用总体规划的要求。厂址选择应严格执行国家建设前期工作的有关规定。	厂址位于化工园区内，但是在化工园区四至范围外，已成功申报认定为赣州市化工重点监测	《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009	符合要求

序号	检查内容	可研/实际情况	法律、法规、标准等依据	评价结果
		点。		
5	厂址选择应由有关职能部门和有关专业协同对建厂条件进行调查, 并全面论证和评价厂址对当地经济、社会和环境的影响, 同时应满足防灾、安全、环境保护及卫生防护的要求。	拟建项目前期工作进行了充分论证, 符合要求。	《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009	符合要求
6	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。	交通便利, 配套设施满足要求。	《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009	符合要求
7	厂址宜靠近主要原料和能源供应地、产品主要销售地及协作条件好的地区。	靠近主要危险原料供应企业。	《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009	符合要求
8	厂址应具有方便和经济的交通运输条件。临江、河、湖、海的厂址, 通航条件能满足工厂运输要求时, 应充分利用水路运输, 且厂址宜靠近适于建设码头的地段。	有便利的交通运输条件。	《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009	符合要求
9	厂址应有充分、可靠地水源和电源, 且应满足企业发展需要。	生产、生活所必需的水源和电源由园区就近提供, 能满足项目发展的要求, 符合要求。	《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009	符合要求
10	可能散发有害气体工厂的厂址, 应避开易形成逆温层及全年静风频率较高的区域。	该区域不易形成逆温层, 全年主导东北风。	《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009	符合要求
11	事故状态泄漏或散发有毒、有害、易燃、易爆气体工厂的厂址, 应远离城镇、居民区、公共设施、村庄、国家和省级干道、国家和地方铁路干线、河流港区、仓储区、军事设施、机场等人员密集场所和国家重要设施。	远离城镇、军事设施等人员密集场所和国家重要设施。	《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009	符合要求
12	事故状态泄漏有毒、有害、易燃、易爆液体工厂的厂址, 应远离江、河、湖、海、供水水源保护区。	远离江、河、湖、海、供水水源保护区。	《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009	符合要求
13	厂址选择应对原料、燃料及辅助材料的来源、产品流向、建设条件、经济、社会、人文、城镇土地利用现状与规划、环境保护、文物古迹、占地拆迁、对外协作、施工条件等各种因素进行深入的调查研究, 并应进行多方案技术经济比较后确定。	江西会昌氟盐化工产业基地为化工园区, 与周边企业相协调。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012	符合要求
14	厂址应有便利和经济的交通运输条件, 与厂外铁路、公路的连接, 应便捷、工程量小。临近江、河、湖、海的厂址, 通航条件满足企业运输要求时, 应尽量利用水运, 且厂址宜靠近适合建设码头	与厂外公路衔接, 厂外交通运输条件满足工程运输要求。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012	符合要求

序号	检查内容	可研/实际情况	法律、法规、标准等依据	评价结果
	的地段。			
15	厂址应满足近期建设所必需的场地面积和适宜的建厂地形, 并应根据工业企业远期发展规划的需要, 留有适当的发展余地。	场地面积满足项目要求, 留有发展空地。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012	符合要求
16	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	场地经荒地平整, 地质及水文条件满足要求。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012	符合要求
17	厂址应有利于同邻近工业企业和依托城镇在生产、交通运输、动力供应、机修和器材供应、综合利用、发展循环经济和设施等方面的协作。	依托园区交通和动力工程, 与周边企业存在衔接关系。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012	符合要求
18	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》GB 50201 的有关规定。	厂区所在地势较高, 不受江河洪水威胁, 无内涝威胁的地带。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012	符合要求
19	1.0.3 生产和储存易燃易爆物品的厂房、仓库等, 应位于城镇规划区的边缘或相对独立的安全地带。	位于相对独立的安全地带。	《建筑防火通用规范》(GB 55037-2022)	符合要求
二	总体规划			
1	工业企业总体规划, 应结合工业企业所在区域的技术经济、自然条件等进行编制, 并应满足生产、运输、防震、防洪、防火、安全、卫生、环境保护和职工生活设施的需要, 经多方案技术经济比较后, 择优确定。	符合当地经济发展要求, 厂址选择满足生产、运输、防震、防洪、防火、安全、卫生、环境保护和职工生活设施的需要, 符合要求。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012	符合要求
2	工业企业总体规划, 应符合城乡总体规划和土地利用总体规划的要求。有条件时, 规划应与城乡和邻近工业企业在生产、交通运输、动力公用、机修和器材供应、综合利用及生活设施等方面进行协作。	位于化工园区, 符合园区总体规划的要求。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012	符合要求
3	厂区、居住区、交通运输、动力公用设施、防洪排涝、废料场、尾矿场、排土场、环境保护工程和综合利用场地等, 均应同时规划。当有的大型工业企业必须设置施工生产基地时, 亦应同时规划。	已考虑。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012	符合要求
4	工业企业总体规划, 应贯彻节约集约用地的原则, 并应严格执行国家规定的土地使用审批程序, 应利用荒地、劣地及非耕地, 不应占用基本农田。分期建设	满足。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012	符合要求

序号	检查内容	可研/实际情况	法律、法规、标准等依据	评价结果
	时，总体规划应正确处理近期和远期的关系，近期应集中布置，远期应预留发展，应分期征地，并应合理有效利用土地。			
三	其它方面			
1	产生开放型放射性有害物质的工业企业的防护要求，应符合现行国家标准《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》GB 18871 的有关规定。	拟建项目无开放型放射有害物质产生。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012	符合要求
2	产生高噪声的工业企业，总体规划应符合现行国家标准《声环境质量标准》、《工业企业噪声控制设计规范》和《工业企业厂界环境噪声排放标准》的有关规定。	拟对噪声提出控制要求。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012	符合要求
3	外部运输方式，应根据国家有关的技术经济政策、外部交通运输条件、物料性质、运量、流向、运距等因素，结合厂内运输要求，经多方案技术经济比较后，择优确定。	外部运输采用公路进行运输。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012	符合要求
4	工业企业铁路与路网铁路交接站（场）、企业站的设置，应根据运量大小、作业要求、管理方式等，经全面技术经济比较后择优确定，并应充分利用路网铁路站场的能力，避免重复建设。有条件时，应采用货物交接方式。	依靠具有资质的外单位运输。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012	符合要求

小结：拟建项目选址符合《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018 年版）、《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）等要求。

附件 4.6.1.2：周边环境

厂区位于氟盐化工基地的东北侧，项目东侧为赣州茂源药业有限公司（石化企业、非精细化工企业），南侧为基地道路纬三路，隔路为江西南氟化工有限公司（石化企业、非精细化工企业、停产）办公楼、消防水池，西侧为基地道路经一路，路边有 35KV 高压线（杆塔高 28m），隔路为会昌永和科技发展有限公司（危化品生产企业，石化企业）（最近为卸车区（丙类）），北侧为基地道路纬二路，隔路为园区污水处理厂（非精细化工企业）。

项目周围 500 米内无居民工商业区、无学校、无医院及机关等公共设施，周围 500 米范围内无水源保护区、车站、码头、公路、铁路交通干线、农田

保护区、河流湖泊、风景区、名胜古迹和自然保护区等。厂区地下无油、气输送管线穿过，厂区上空无电力线、通讯线穿过。该公司周边环境基本情况见附表 6.4-2。

附表 6.4-2 建设项目与周边环境基本情况

序号	拟建项目区	相对方位	周边环境名称	间距 (m)	标准要求 (m)	参照标准	备注
27.	R22 装置 (戊类、二级)	东	茂源原料及危废仓库 (丙类, 同类企业)	174	10	GB50016-2014 (2018 版) 第 3.4.1 条	符合
28.		南	纬三路 (基地道路)	193	-	-	符合
29.			江西南氟化工有限公司 (石化企业、非精细化工企业) 消防水池	314	-	-	符合
30.		西	35KV 高压线 (杆塔高 28m)	85	10	《电力设施保护条例》 4.1.9	符合
31.			会昌永和科技发展有限公司 (危化品生产企业, 石化企业) 卸车区 (丙类)	150	10	GB51283-2020 GB50016-2014 (2018 版) 第 3.4.1 条	符合
32.			经一路 (基地道路)	92.5	-	-	符合
33.		北	污水处理厂污水处理设施 (丁类)	283	10	GB50016-2014 (2018 版) 第 3.4.1 条	符合
34.			纬二路 (基地道路)	225	-	-	符合

企业厂址与八类场所、区域的距离情况如下表。

附件表 4.6-3 企业厂址与八类场所、区域的距离情况一览表

序号	敏感场所及区域	实际情况	检查依据	检查结果
1	居民区、商业中心、公园等人员密集区域	拟建项目位于江西会昌氟盐化工产业基地，距离厂区最近的居民点为东面有白埠村距离 788m，规模 200 人，南面有居民区石久村距离 755m，规模 380 人，距离厂区围墙均大于外部防护距离 120m	《石油化工企业设计防火标准》 (GB50160-2008) 2018 年版	符合要求
			定量风险评价法计算外部安全防护距离	符合要求
2	学校、医院、影剧院、体育场 (馆) 等公共设施	拟建项目位于江西会昌氟盐化工产业基地，距离最近的东南面有学校石久小学 (100 人)，距离 1150m，距离厂区围墙均大于外部防护距离 120mm	《石油化工企业设计防火标准》 (GB50160-2008) 2018 年版	符合要求
			定量风险评价法计算外部安全防护距离	符合要求
3	供应水源、水厂及水源	拟建项目位于江西会昌氟盐化工	已取得重点监测点，	符合

序号	敏感场所及区域	实际情况	检查依据	检查结果
	保护区	产业基地, 未涉及供应水源、水厂及水源保护区, 厂区距离湘江最近 710m	且在长江保护法前已立项。	要求
4	车站、码头(依法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、地铁风亭以及地铁站出入口	拟建项目位于江西会昌氟盐化工产业基地未涉及左述敏感区域	《石油化工企业设计防火标准》(GB50160-2008) 2018 年版; 《公路安全保护条例》(国务院令[2011] 第 593 号)	符合要求
5	基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地	拟建项目位于江西会昌氟盐化工产业基地未涉及基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地	《基本农田保护条例》	符合要求
6	河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区	拟建项目位于江西会昌氟盐化工产业基地未涉及河流、风景名胜区和自然保护区	《风景名胜区条例》、《自然保护区条例》	符合要求
7	军事禁区、军事管理区	拟建项目位于江西会昌氟盐化工产业基地未涉及军事禁区、军事管理区	《中华人民共和国军事设施保护法》、《中华人民共和国军事设施保护法实施办法》	符合要求
8	法律、行政法规规定予以保护的其他区域	拟建项目位于江西会昌氟盐化工产业基地未涉及法律、行政法规规定予以保护的其他区域	《石油化工企业设计防火标准》(GB50160-2008) 2018 年版	符合要求

小结: 拟建项目各建构筑物与周边设施之间的间距均满足要求。

附件 4.6.1.3: 外部安全防护距离

1、术语和定义

(1) 外部安全防护距离: 为了预防和减缓危险化学品生产装置和储存设施潜在事故(火灾、爆炸和中毒等)对厂外防护目标的影响, 在装置和设施与防护目标之间设置的距离或风险控制线。

(2) 防护目标: 受危险化学品生产装置和储存设施事故影响, 场外可能发生人员伤亡的设施或场所。

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

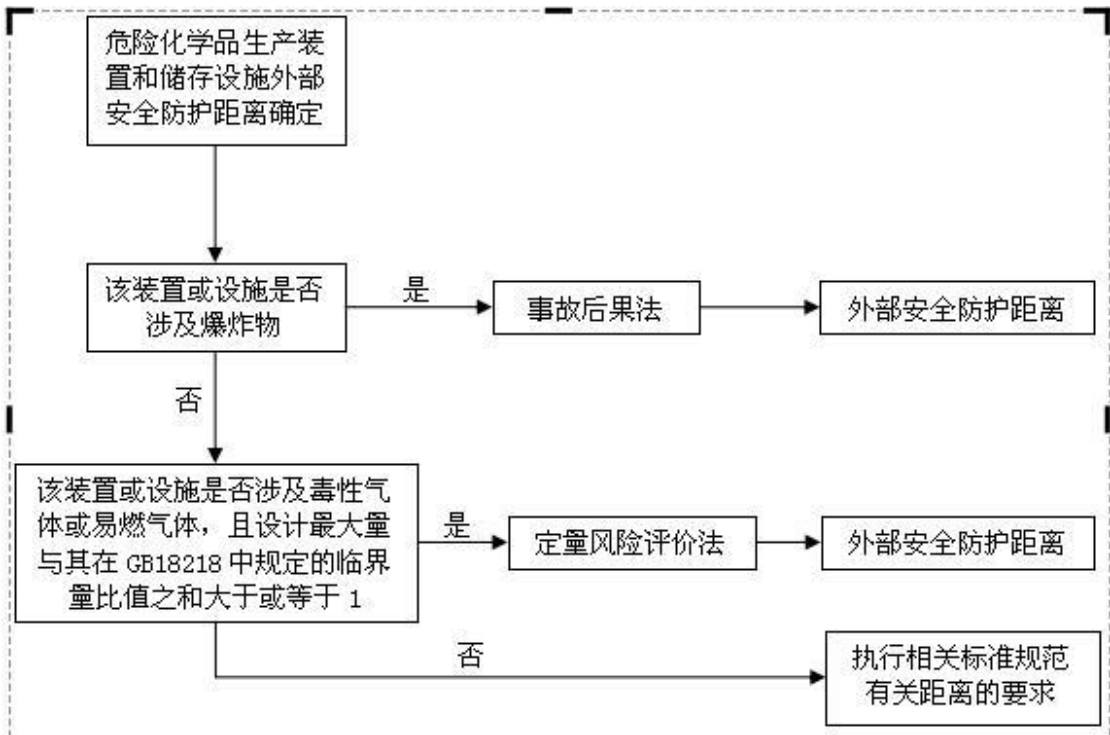
(3) 爆炸物：列入《危险化学品目录》及《危险化学品分类信息表》的所有爆炸物。

(4) 有毒气体：列入《危险化学品目录》及《危险化学品分类信息表》，危害特性类别包含急性毒性-吸入的气体。

(5) 易燃气体：列入《危险化学品目录》及《危险化学品分类信息表》，危害特性类别包含易燃气体，类别 1、类别 2 的气体。

2、外部安全防护距离计算方法的选择

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) 的规定，企业外部安全防护距离计算方法的选择见附件图 4.6-1 和附表 4.6-4。



附件图 4.6-1 危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离的流程图

附件表 4.6-4 企业风险分析适用计算方法

评价方法	事故后果 计算法	定量风险评价法	其他方法
确定条件	该装置或设施涉及爆炸物。	该装置或设施未涉及爆炸物；该装置或设施涉及毒性气体或易燃气体，且设计最大量与其在 GB18218 中规定的临界量比值之和大于或等于 1。	该装置或设施未涉及爆炸物；该装置或设施未涉及毒性气体或易燃气体；或涉及毒性气体或易燃气体，但设计最大量与其在 GB18218 中规定的临界量

			比值之和小于 1。
企业实际情况	拟建项目未涉及爆炸物；不涉及易燃气体天然气，涉及毒性气体液氯、氟化氢[无水]等。上述毒性气体的设计最大量与其在 GB18218 中规定的临界量比值之和大于 1。		
适用性	不适用	适用	不适用

因此，拟建项目危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离应执行相关标准规范有关距离的要求。

3、外部安全防护距离的确定

外部安全防护距离：为了预防和减缓危险化学品生产装置和储存设施潜在事故（火灾、爆炸和中毒等）对厂外防护目标的影响，在装置和设施与防护目标之间设置的距离或风险控制线。

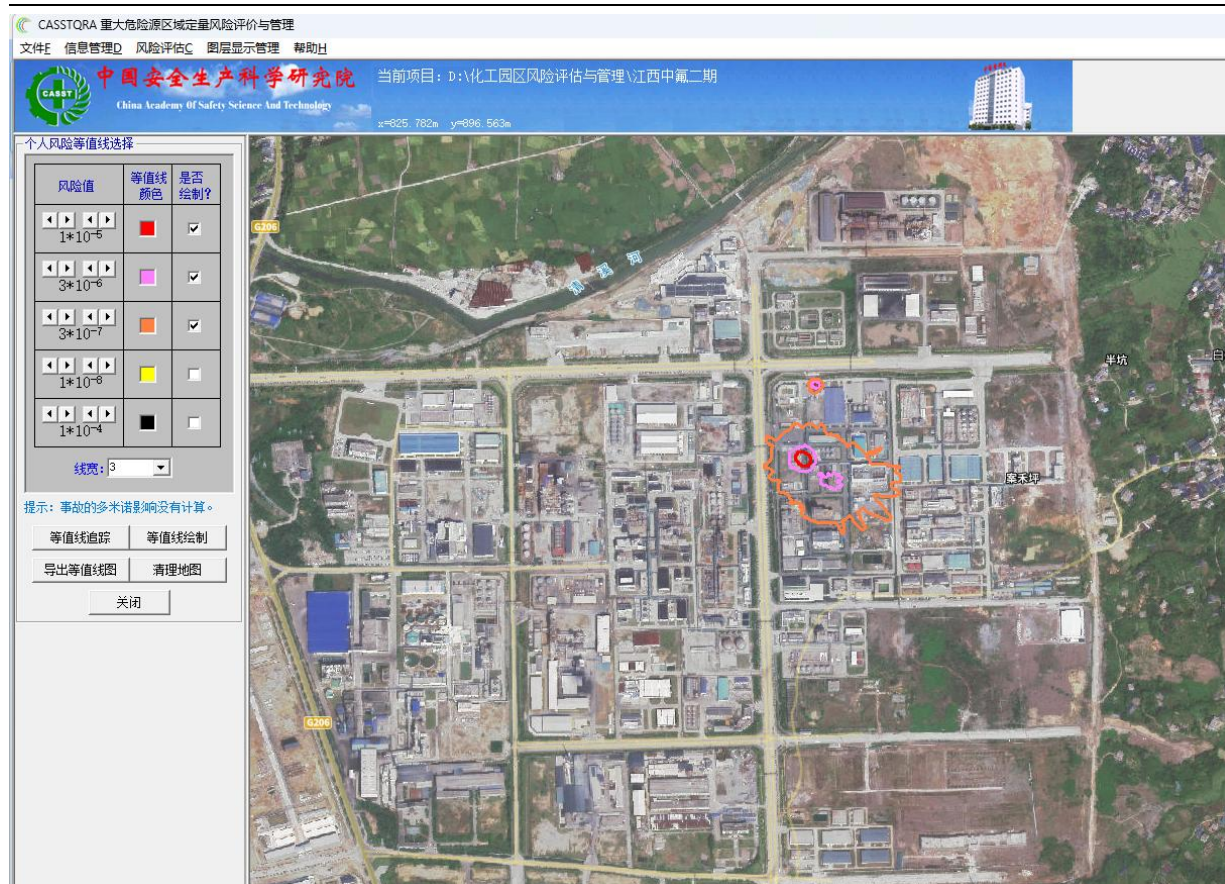
采用中国安全生产科学研究院开发的重大危险源区域定量风险评价软件进行个人风险和社会风险值计算。

企业气象数据资料来源于建设项目所在地环评相关资料。

经中国安全生产科学研究院的风险分析软件计算得出如下图个人风险分析和社会风险分析效果图。

企业属于按照《危险化学品生产装置及储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T37243-2019）中规定的风险标准执行。

（1）个人风险分析效果图



说明：企业为在役生产装置，红色线为可容许个人风险 1×10^{-5} 等值线；粉红色线为可容许个人风险 3×10^{-6} 等值线；橙色线为可容许个人风险 3×10^{-7} 等值线。

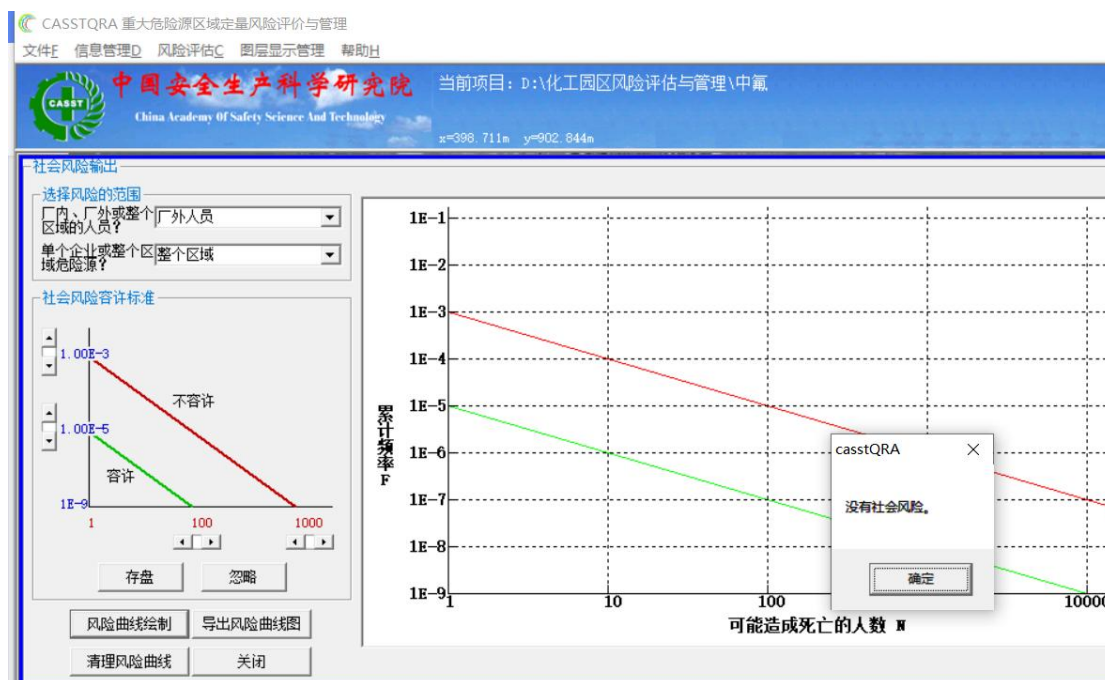
定量计算结果：

拟建项目高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标中的一类防护目标（ 3×10^{-7} ）等值线半径为120m，超出厂界5m；一般防护目标中的二类防护目标（ 3×10^{-6} ）等值线半径为40m，未超出厂界；一般防护目标中的三类防护目标（ 1×10^{-5} ）等值线半径为15m，未超出厂界；各等值线内均无高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标的一类、二类、三类防护目标。个人风险在可接受范围内。

根据个人风险分析结果可知：若企业产生突发火灾、爆炸、中毒事故，对其他企业可能产生一定的影响。建议与其他企业之间加强沟通，定期组织联合突发事件模拟演练，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。

(2) 社会风险曲线 (F-N 曲线)



从图中可以看出, 该公司社会风险可接受。

附件 4.6.1.4 事故后果模拟分析

拟建项目不涉及第 1 类危险化学品的爆炸品, 项目不涉及易燃易爆的物质, 以 R22 反应釜及催化剂反应釜发生泄漏引起中毒窒息事故模拟分析风险:

1、氟化氢泄漏事故后果模拟分析

拟建项目涉及有毒物质, 如氟化氢等, 通过对比最大储存量和毒性, 因此本次报告模拟计算选用无水氟化氢。

物质的泄漏和扩散过程是同时进行的, 为计算方便, 可分为 2 个过程, 即达到人的接触最高限值的时间为物质的泄漏时间和扩散时间的总和。

拟建项目中造成中毒事故需要的时间分析

本报告 R22 反应釜发生中毒为例说明计算过程:

① 泄漏的模型及泄漏量计算

以无水氟化氢储罐底部直径为 40mm 管道断裂发生泄漏后可能具备造成爆炸事故所需时间为例说明计算过程。

泄漏模型：R22 反应釜底部直径为 40mm 管道 100%断裂发生泄漏；泄漏量按伯努利方程计算：

$$Q_0 = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$
$$= 0.5 \times 1.3 \times 10^{-3} \times 1150 \sqrt{\frac{2(1.2 \times 10^6 - 10^5)}{1150} + 2 \times 9.8 \times 2} = 4.68 \text{kg/s}$$

公式符号意义、计算取值及泄漏速度计算结果见表 10.3-13 所示。

表 10.3-13 公式符号意义、计算取值及泄漏速度计算结果

符号	符号意义	取值	说明
C_d	液体泄漏系数；	0.50	雷诺数 ≤ 100
A	裂口面积， m^2 ；	1.3×10^{-3}	40mm 管道断裂口计算；
P	泄漏液体密度， kg/m^3 ；	1150	
P	设备内物质压力，Pa；	1.2×10^6	
P_0	环境压力，Pa；	1×10^5	
G	重力加速度， m/s^2 ；	9.8	
H	裂口之上液位高度，m；	取 2m	
Q_0	泄漏速度 (kg/s)，计算结果	4.68	

②扩散速率分析

氟化氢泄漏后在空气中蒸发为气体，假设氟化氢在空气中以半球形扩散，在空气中的扩散速度按格拉罕姆（Graham）气体扩散定律——“同温同压下各种不同气体扩散速度与气体密度的平方根成反比”来确定。按格拉罕姆（Graham）气体扩散定律：

$$\frac{u_A}{u_B} = \sqrt{\frac{\rho_B}{\rho_A}} = \sqrt{\frac{M_B}{M_A}}$$

式中：氟化氢分子量 M_A 为 20，空气平均分子量 M_B 为 29，已知当地年平均风速 u_B 为 2.2m/s，求得氟化氢在空气中扩散速度 u_A 为 2.65m/s。

现假设氟化氢以半球形向地面扩散，扩散体积为 $v=2 \pi r^3/3$ ，扩散体积内泄漏物质的质量 $M=Q_0t$ 。计算结果如下：

R22 反应釜泄漏后可能造成中毒事故所需时间如表 10.3-14 所示。

表 10.3-14 泄漏后可能造成中毒事故所需时间计算结果

序号	物质名称	职业接触限值 (PT-TWA)	预测点 (m)	泄漏量 (kg)	泄漏速率 (kg/s)	扩散速率 (m/s)	达到最高接触限值需要的时间 (s)
1	氟化氢	2mg/m ³	10	0.0042	4.68	2.65	3.8
			20	0.0335			7.6
			30	0.1128			11.3

备注：达到人的接触限值以最高容许浓度为限值进行计算；以上基础数据来源于《工作场所有害因素职业接触限值第 1 部分化学有害因素》GBZ2.1-2007 和《《危险化学品安全技术全书通用卷第三版》（化学工业出版社）》

2、液氯泄漏事故后果模拟分析

氯气（液氯钢瓶库气化后）通过管道输送至催化剂反应釜（氯化锑反应釜，最大量 0.5t）发生泄漏发生严重泄漏事故后果计算：

采用 SLAB 重气扩散模型（适用于重质气体瞬间泄漏），浓度计算核心公式：

$$C(x,y,0) = \frac{2Q}{\sqrt{2\pi}\sigma_y \cdot u \cdot \sqrt{2\pi}\sigma_z} \cdot \exp\left(-\frac{y^2}{2\sigma_y^2}\right)$$

公式参数说明：

- C (x, y, 0)：下风向地面某点浓度 (mg/m³)
- Q：泄漏总量 (mg，500kg = 5×10⁸ mg)
- u：风速 (m/s，取 2 m/s)
- σ_y ：水平扩散系数 (m)， σ_z ：垂直扩散系数 (m)

x : 下风向距离 (m, 即半径), y : 横向距离 (m, 取 0 即中心轴线)

急性致死风险区域 ($LC50=1000\text{ mg/m}^3$):

$$\sigma_y \sigma_z = 5 \times 10^8 / (2 \times 3.14 \times 2 \times 1000) \approx 39789\text{ m}^2$$

结合扩散系数表反推距离, 面积 39789 m^2 , 半径约 50 m 范围内, 泄漏后气团中心浓度 $\geq 1000\text{ mg/m}^3$ 。

同理, 半径 100m, 200m 接触时间的危害:

风险等级	半径范围	接触时间	危害后果
急性致死	50 米内	10-15 分钟	半数人员急性肺水肿、呼吸衰竭致死
延迟致死	100 米内	2-4 小时	迟发性肺水肿, 最终致死
中毒致重病	200 米内	2-6 小时	重度化学性肺炎、喉头水肿等重病

由上述计算可以看出, 当催化剂反应釜整体破裂发生泄漏时, 以泄漏点为圆心, 半径 50 米范围的人员吸入 10-15 分钟即可造成急性中毒致死的危险; 半径 100 米范围内的人员如不能及时撤离, 吸入 2-4 小时也将会造成中毒致死; 半径 200 米范围内的人员如不能及时撤离, 吸入 2-6 小时将会造成中毒致重病。上述计算的扩散半径是在静风状态下, 考虑到风、建筑物等因素的影响, 液氯泄漏实际扩散半径比静风状态下大得多。

附件 4.6.1.5 可能发生的危险化学品事故的预测后果及多米诺效应分析

根据《CASST-QRA 重大危险源区域定量风险评价软件 V2.1》对拟建项目进行事故后果分析, 可能发生的危险化学品事故的预测后果见表 F4.6.1-1。

F4.6.1-1 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)
江西中氟: R22 装置: 反应釜	反应器完全破裂	中毒扩散: 静风, E 类	59	99	152	8
江西中氟: R22 装置: 反应釜	管道完全破裂	中毒扩散: 静风, E 类	59	99	152	/
江西中氟: R22 装置: 反应釜	管道完全破裂	中毒扩散: 1.2m/s, E 类	54	90	138	/
江西中氟: R22 装置: 反应釜	反应器完全破裂	中毒扩散: 1.2m/s, E 类	54	90	138	/

江西中氟: R22 装置: 催化 剂反应釜	管道小孔泄漏	中毒扩散: 4.9m/s, C 类	30	40	50	5
江西中氟: R22 装置: 催化 剂反应釜	阀门小孔泄漏	中毒扩散: 4.9m/s, C 类	30	40	50	/
江西中氟: R22 装置: 反应 釜	管道小孔泄漏	中毒扩散: 静风, E 类	26	46	71	/
江西中氟: R22 装置: 反应 釜	阀门小孔泄漏	中毒扩散: 静风, E 类	26	46	71	/
江西中氟: R22 装置: 催化 剂反应釜	反应器完全破裂	中毒扩散: 静风, E 类	25	45	70	/
江西中氟: R22 装置: 催化 剂反应釜	塔器完全破裂	中毒扩散: 静风, E 类	25	45	70	/
江西中氟: R22 装置: 催化 剂反应釜	管道完全破裂	中毒扩散: 静风, E 类	25	45	70	/
江西中氟: R22 装置: 反应 釜	阀门小孔泄漏	中毒扩散: 1.2m/s, E 类	23	41	64	/
江西中氟: R22 装置: 反应 釜	管道小孔泄漏	中毒扩散: 1.2m/s, E 类	23	41	64	/
江西中氟: R22 装置: 催化 剂反应釜	塔器完全破裂	中毒扩散: 1.2m/s, E 类	22	41	63	/
江西中氟: R22 装置: 催化 剂反应釜	反应器完全破裂	中毒扩散: 1.2m/s, E 类	22	41	63	/
江西中氟: R22 装置: 催化 剂反应釜	管道完全破裂	中毒扩散: 1.2m/s, E 类	22	41	63	/
江西中氟: R22 装置: 反应 釜	管道完全破裂	中毒扩散: 1.8m/s, D 类	20	33	52	/
江西中氟: R22 装置: 反应 釜	反应器完全破裂	中毒扩散: 1.8m/s, D 类	20	33	52	/
江西中氟: R22 装置: 反应 釜	反应器完全破裂	中毒扩散: 4.9m/s, C 类	15	26	39	/
江西中氟: R22 装置: 反应 釜	管道完全破裂	中毒扩散: 4.9m/s, C 类	15	26	39	/
江西中氟: R22 装置: 反应 釜	阀门小孔泄漏	中毒扩散: 1.8m/s, D 类	8	15	24	/
江西中氟: R22 装置: 反应 釜	管道小孔泄漏	中毒扩散: 1.8m/s, D 类	8	15	24	/
江西中氟: R22 装置: 催化 剂反应釜	反应器完全破裂	中毒扩散: 1.8m/s, D 类	/	15	23	/
江西中氟: R22 装置: 催化 剂反应釜	管道小孔泄漏	中毒扩散: 1.8m/s, D 类	/	/	10	/
江西中氟: R22 装置: 催化 剂反应釜	管道小孔泄漏	中毒扩散: 1.2m/s, E 类	/	/	28	/
江西中氟: R22 装置: 催化 剂反应釜	塔器完全破裂	中毒扩散: 4.9m/s, C 类	/	/	18	/

化剂反应釜						
江西中氟: R22 装置: 催化 剂反应釜	塔器完全破裂	中毒扩散: 1.8m/s, D 类	/	15	23	/
江西中氟: R22 装置: 催化 剂反应釜	阀门小孔泄漏	中毒扩散: 静风, E 类	/	18	31	/
江西中氟: R22 装置: 催化 剂反应釜	阀门小孔泄漏	中毒扩散: 1.8m/s, D 类	/	/	10	/
江西中氟: R22 装置: 反应 釜	阀门小孔泄漏	中毒扩散: 4.9m/s, C 类	/	/	18	/
江西中氟: R22 装置: 催化 剂反应釜	反应器完全破裂	中毒扩散: 4.9m/s, C 类	/	/	18	/
江西中氟: R22 装置: 催化 剂反应釜	管道完全破裂	中毒扩散: 4.9m/s, C 类	/	/	18	/
江西中氟: R22 装置: 催化 剂反应釜	管道完全破裂	中毒扩散: 1.8m/s, D 类	/	15	23	/
江西中氟: R22 装置: 反应 釜	管道小孔泄漏	中毒扩散: 4.9m/s, C 类	/	/	18	/
江西中氟: R22 装置: 催化 剂反应釜	管道小孔泄漏	中毒扩散: 静风, E 类	/	18	31	/
江西中氟: R22 装置: 催化 剂反应釜	阀门小孔泄漏	中毒扩散: 1.2m/s, E 类	/	/	28	/

根据《CASST-QRA 重大危险源区域定量风险评价软件 V2.1》进行定量风险评价,从表中可看出,最不利的情况是, R22 装置: 反应釜整体破裂, 在中毒窒息的灾难模式下死亡半径为 59m, 重伤半径 99m, 轻伤半径为 152m; 对周边环境会造成一定的影响。

拟建项目高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标中的一类防护目标 (3×10^{-7}) 等值线半径为 120m, 超出厂界 5m; 一般防护目标中的二类防护目标 (3×10^{-6}) 等值线半径为 40m, 未超出厂界; 一般防护目标中的三类防护目标 (1×10^{-5}) 等值线半径为 15m, 未超出厂界; 各等值线内均无高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标的一类、二类、三类防护目标。个人风险在可接受范围内。

江西中氟化学材料科技股份有限公司应加强对 R22 生产装置(氯化反应釜、氟化反应釜)等的日常安全管理工作, 确保现场的消防器材、火灾报警系统、可燃/有毒气体报警系统等 安全设施的有效运行, 加强人员工艺安全操作的教育培训, 杜绝违章违规作业, 确保人员、设备的安全运行状态, 严

防安全生产事故的发生。

2、可能发生的危险化学品事故多米诺效应分析

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。Valerio Cozzani 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。

拟建项目工艺设备布置相对比较集中, 但由于人为因素、设备问题、管理不善等问题或现象导致重大事故或因为事故危害扩大而引发周围设施及企业发生多米诺事故的可能性是存在的。一旦发生多米诺事故, 给企业、相邻园区企业、人员、道路交通乃至园区周边社会也将带来一定的危害。

从事故后果表分析, 经中国安全生产科学研究院的风险分析软件模拟计算得到: 拟建项目氟化反应釜、氯化反应釜等可能发生多米诺事故, 其发生物理爆炸事故的多米诺事故半径分别为 8m、5m, 未超出厂界。但考虑到爆炸碎片产生的多米诺效应不仅可能对周围建筑物、设备、人员产生破坏, 还有可能造成二次事故, 引发更大的事故发生, 企业应保证设备可靠性, 并消除物理、化学爆炸环境, 防止该类事故的发生。

因此, 拟建项目对厂外设备设施不会产生多米诺效应, 但该公司在今后若进行新建、改建、扩建, 应重新进行多米诺效应分析。

建议在今后生产中, 业主必须加强设备设施及安全设施管理, 并采取综合措施切实确保该公司生产装置及储罐设备防腐、泄漏报警、信息远传、远程控制、事故喷淋、紧急切断等防止事故的控制措施得到落实并有效, 最终降低事故风险。同时, 该公司应加强与周边石油化工企业危险化学品重大危险源管理、应急救援预案的联动及响应。

附件 4.6.2: 总图布置单元

附件 4.6.2.1：总平面布置

拟建项目厂址位于江西省赣州市会昌县筠门岭镇氟盐化工产业基地。

根据《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018 年版）、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 年版）、《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）等要求，编制安全检查表对拟建项目的总平面布置及建（构）筑物进行检查评价。

附件表 4.6-7 总平面布置及建（构）筑物安全检查表

序号	检查内容	检查依据	备注	检查结果
1	总平面布置			
1.1	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》 (GB50489-2009)	布置在工程地质良好的地段。	符合要求
1.2	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》 (GB50489-2009)	总平面布置已考虑上述因素。	符合要求
1.3	5.1.1 总平面布置应在总体布置的基础上，根据工厂的性质、规模、生产流程、交通运输、环境保护、防火、安全、卫生、施工、检修、生产、经营管理、厂容厂貌及发展等要求，并结合当地自然条件进行布置，经方案比较后择优确定。	《化工企业总图运输设计规范》 (GB50489-2009)	比较后择优确定。	符合要求
1.4	5.1.4 厂区总平面应按功能分区布置，可分为生产装置区、辅助生产区、公用工程设施区、仓储区和行政办公及生活服务区。辅助生产和公用工程设施也可布置在生产装置区内。功能分区布置应符合下列要求： 1 各功能区内部应布置紧凑、合理并与相邻功能区相协调。 2 各功能区之间物流输送、动力供应便捷合理。 3 生产装置区宜布置在全年最小频率风向的上风侧，行政办公及生活服务设施区宜布置在全年最小频率风向的下风侧，辅助生产和公用工程设施区宜布置在生产装置区与行政办公及生活服务设施区之间。	《化工企业总图运输设计规范》 (GB50489-2009)	按功能分区，合理布置。	符合要求
1.5	5.1.6 厂区通道宽度应根据下列因素经计算确定： 1 应符合防火、安全、卫生间距的要求。	《化工企业总图运输设计规范》 (GB50489-2009)	厂内道路宽度符合要求。	符合要求

	2 应符合各种管线、管廊、运输线路及设施、竖向设计、绿化等的布置要求。 3 应符合施工、安装及检修的要求。 4 厂区通道的预留宽度应为该通道计算宽度的 10%~20%。 5 当厂区通道宽度不具备按本条第 1~4 款因素计算时, 通道的宽度可按有关要求计算确定。			
1.6	5.1.7 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》 (GB50489-2009)	厂区总体地势呈缓坡状, 符合现场地形要求。	符合要求
1.7	总平面布置, 应在总体规划的基础上, 根据工业企业的性质、规模、生产流程、交通运输、环境保护, 以及防火、安全、卫生、节能、施工、检修、厂区发展等要求, 结合场地自然条件, 经技术经济比较后择优确定。	GB50187-2012 第 5.1.1 条	拟建项目建筑物位置经比较择优确定。	符合要求
1.8	总平面布置应节约集约用地, 提高土地利用效率。布置时并应符合下列要求: 1 在符合生产流程、操作要求和使用功能的前提下, 建筑物、构筑物等设施, 应采用联合、集中、多层布置; 2 应按企业规模和功能分区, 合理地确定通道宽度; 3 厂区功能分区及建筑物、构筑物的外形宜规整; 4 功能分区内各项设施的布置, 应紧凑、合理。	GB50187-2012 第 5.1.2 条	装置集中布置, 功能分区明确, 有符合要求的通道宽度; 建筑物外形规整。	符合要求
1.9	总平面布置, 应充分利用地形、地势、工程地质及水文地质条件, 合理地布置建筑物、构筑物和有关设施, 并应减少土(石)方工程量和基础工程费用。	GB50187-2012 第 5.1.5 条	充分利用地形, 平坡式布置。	符合要求
1.10	总平面布置, 应结合当地气象条件, 使建筑物具有良好的朝向、采光和自然通风条件。高温、热加工、有特殊要求和人员较多的建筑物, 应避免西晒。	GB50187-2012 第 5.1.6 条	有良好的采光及自然通风条件。	符合要求
1.11	总平面布置应采取防止高温、有害气体、烟、雾、粉尘、强烈振动和高噪声对周围环境和人身安全的危害的安全保障措施, 并应符合现行国家有关工业企业卫生设计标准的规定。	GB50187-2012 第 5.1.7 条	符合要求。	符合要求
1.12	总平面布置, 应合理地组织货流和人流, 并应符合下列要求: 1 运输线路的布置, 应保证物流顺畅、径路短捷、不折返; 2 应避免运输繁忙的铁路与道路平面交叉; 3 应使人、货分流, 应避免运输繁忙的货流与人流交叉; 4 应避免进出厂的主要货流与企业外部交通干线的平面交叉。	GB50187-2012 第 5.1.8 条	整个厂区内做到人、货分流, 货流、人流不交叉, 不与外部交通干线平面交叉, 符合要求。	符合要求
1.13	总平面布置应使建筑群体的平面布置与空间景	GB50187-2012	建筑群体的总	符合

	观相协调, 并结合城镇规划及厂区绿化, 提高环境质量, 创造良好的生产条件和整洁友好的工作环境。	第 5.1.9 条	平面布置与空间景观相协调, 进行绿化。	要求
1.14	大型建筑物、构筑物, 重型设备和生产装置等, 应布置在土质均匀、地基承载力较大的地段; 对较大、较深的地下建筑物质、构筑物, 宜布置在地下水位较低的填方地段。	GB50187-2012 第 5.2.1 条	土质均匀、地基承载力较大, 无较大、较深的地下建筑, 符合要求。	符合要求
1.15	产生高温、有害气体、烟、雾、粉尘的生产设施, 应布置在厂区全年最小频率风向的上风侧, 且地势开阔、通风条件良好的地段, 应避免采用封闭式或半封闭式的布置形式。产生高温的生产设施的长轴, 宜与夏季盛行风向垂直或呈不小于 45 度角布置。	GB50187-2012 第 5.2.3 条	拟按要求布置。	符合要求
1.16	需要大宗原料、燃料的生产设施, 宜与其原料、燃料的贮存及加工辅助设施靠近布置, 并应位于原料、燃料的贮存及加工辅助设施全年最小频率风向的下风侧。生产大宗产品的设施宜靠近其产品储存和运输设施布置。	GB50187-2012 第 5.2.6 条	拟按要求布置。	符合要求
1.17	动力及公用设施的布置, 宜位于其负荷中心, 或靠近主要用户。	GB50187-2012 第 5.3.1 条	公用、辅助设施拟布置在相对独立的位置。靠近主要用户布置。	符合要求
1.18	循环水设施的布置, 应位于所服务的生产设施附近, 并使回水具有自流条件, 或能减少扬程的地段。沉淀池附近, 应有相应的淤泥堆积、排水设施和运输线路的场地。循环水冷却设施的布置应符合下列要求: 1 冷却塔宜布置在通风良好、避免粉尘和可溶于水的化学物质影响水质的地段; 2 不宜布置在屋外变配电装置和铁路、道路冬季盛行风向的上风侧。冷却塔与相邻设施的最小水平间距, 应符合表 5.3.9 的规定。	GB50187-2012 第 5.3.9 条	循环水塔设置在生产车间外, 通风良好。	符合要求
1.19	工业企业的总平面布置, 在满足主体工程需要的前提下, 宜将可能产生严重职业性有害因素的设施远离产生一般职业性有害因素的其他设施。应将车间接有无危害、危害的类型及其危害浓度(强度)分开; 在产生职业性有害因素的车间与其他车间及生活区之间宜设一定的卫生防护绿化带。	GBZ1-2010 第 5.2.1.5 条	生产区集中布置在一个区域内, 远离办公区。	符合要求
1.20	石油化工企业总平面布置的防火间距除本规范另有规定外, 不应小于表 4.2.12 的规定。工艺装置或设施(罐组除外)之间的防火距离应按相邻最近的设备、建筑物或构筑物确定, 其防火间距起止点应符合本规范附录 A 的规定。	GB50160-2008 (2018 年版) 第 4.2.12 条	企业总平面布置符合规范要求。	符合要求
2	装置内布置			
2.1	在甲、乙类装置内部的设备、建筑物区的设置应符合下列规定: 1.应用道路将装置分割成为占地面积不大于 10000m ² 的设备、建筑物区。	GB50160-2008 (2018 年版) 第 5.2.11、5.2.11A 条	用道路将装置分割成为占地面积不大于 10000m ² 的设	符合要求

	2.当大型石油化工装置的设备、建筑物区占地面积大于 10000m ² 小于 20000m ² 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。 当一套联合装置的占地大于 80000m ² 时,应用装置内道路分隔,分隔的每一区块面积不应大于 80000m ² ,相邻两区块的设备、建筑物之间的防火间距不应小于 25m。分隔道路应与周边道路连通形成环形道路,分隔道路路面宽度不应小于 7m。		备、建筑物区。	
2.2	设备、建筑物、构筑物宜布置在同一地平面上;当受地形限制采取阶梯式布置时,应将控制室、机柜间、变配电所、化验室等布置在较高的阶梯上;工艺设备、装置储罐等宜布置在较低的阶梯上。	GB50160-2008(2018 年版) 第 5.2.12 条	建筑物同一地平面上。	符合要求
2.3	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。	GB50160-2008(2018 年版) 第 5.2.16 条	未布置在同一建筑物内。	符合要求
2.4	装置的控制室、化验室、办公室等宜布置在装置外,并宜全厂性或区域性统一设置。当装置的控制室、机柜间、变配电所、化验室、办公室等布置在装置内时,应布置在装置的一侧,位于爆炸危险区范围以外,并宜位于可燃气体、液化烃和甲 B、乙 A 类设备全年最小频率风向的下风侧。	GB50160-2008(2018 年版) 第 5.2.17 条	拟建项目装置的控制室、化验室、办公室等布置在装置外。	符合要求
2.5	布置在装置内的控制室、机柜间、变配电所、化验室、办公室等的布置应符合下列规定: 1.控制室宜设在建筑物的底层; 2.平面布置位于附加 2 区的办公室、化验室内地面及控制室、机柜间、变配电所的设备层地面应高于室外地面,且高差不应小于 0.6m; 3.控制室、机柜间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 3h 的不燃烧材料实体墙; 5.控制室或化验室的室内不得安装可燃气体、液化烃和可燃液体的在线分析仪器。	GB50160-2008(2018 年版) 第 5.2.18 条	依托的控制室、配电室、分析室等未布置在装置内。	符合要求
2.6	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。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。 空气冷却器不宜布置在操作温度等于或高于自燃点的可燃液体设备上方;若布置在其上方,应用不燃烧材料的封闭式楼板隔离保护。	GB50160-2008(2018 年版) 第 5.2.20、5.2.21 条	无介质操作温度等于或高于自燃点的设备。	符合要求
2.9	3.2.3 除乙类第 5 项、第 6 项物品仓库外,乙类仓库与高层民用建筑和设置人员密集场所的其他民用建筑的防火间距不应小于 50m。	《建筑防火通用规范》(GB55037-2022)	不涉及。	/

2.10	3.3.2 相邻两座通过连廊、天桥或下部建筑物等连接的建筑, 防火间距应按照两座独立建筑确定。	《建筑防火通用规范》(GB55037-2022)	不涉及。	/
2.11	3.4.1 工业与民用建筑周围、工厂厂区内、仓库库区内、城市轨道交通的车辆基地内、其他地下工程的地面出入口附近, 均应设置可通行消防车并与外部公路或街道连通的道路。	《建筑防火通用规范》(GB55037-2022)	消防车道路面宽度 $\geq 6\text{m}$ 。	符合要求
2.12	3.4.4 供消防车取水的天然水源和消防水池应设置消防车道, 天然水源和消防水池的最低水位应满足消防车可靠取水的要求。	《建筑防火通用规范》(GB55037-2022)	依托的消防水池周边设置消防车道。	符合要求
2.13	3.4.5 消防车道或兼作消防车道的道路应符合下列规定: 1 道路的净宽度和净空高度应满足消防车安全、快速通行的要求; 2 转弯半径应满足消防车转弯的要求; 3 路面及其下面的建筑结构、管道、管沟等, 应满足承受消防车满载时压力的要求; 4 坡度应满足消防车满载时正常通行的要求, 且不应大于 10%, 兼作消防救援场地的消防车道, 坡度尚应满足消防车停靠和消防救援作业的要求; 5 消防车道与建筑外墙的水平距离应满足消防车安全通行的要求, 位于建筑消防扑救面一侧兼作消防救援场地的消防车道应满足消防救援作业的要求; 6 长度大于 40m 的尽头式消防车道应设置满足消防车回转要求的场地或道路; 7 消防车道与建筑消防扑救面之间不应有妨碍消防车操作的障碍物, 不应有影响消防车安全作业的架空高压电线。	《建筑防火通用规范》(GB55037-2022)	消防车道路面宽度 $\geq 6\text{m}$, 路面内缘转弯半径为 9-12m, 路面上净空高度 $\geq 5\text{m}$ 。	符合要求
2.14	4.1.7 消防水泵房的布置和防火分隔应符合下列规定: 1 单独建造的消防水泵房, 耐火等级不应低于二级; 2 附设在建筑内的消防水泵房应采用防火门、防火窗、耐火极限不低于 2.00h 的防火隔墙和耐火极限不低于 1.50h 的楼板与其他部位分隔; 3 除地铁工程、水利水电工程和其他特殊工程中的地下消防水泵房可根据工程要求确定其设置楼层外, 其他建筑中的消防水泵房不应设置在建筑的地下三层及以下楼层; 4 消防水泵房的疏散门应直通室外或安全出口; 5 消防水泵房的室内环境温度不应低于 5°C; 6 消防水泵房应采取防水淹等的措施。	《建筑防火通用规范》(GB55037-2022)	依托的消防泵房耐火等级为二级。疏散门直通室外。	符合要求
2.15	4.1.8 消防控制室的布置和防火分隔应符合下列规定: 1 单独建造的消防控制室, 耐火等级不应低于二级; 2 附设在建筑内的消防控制室应采用防火门、防火窗、耐火极限不低于 2.00h 的防火隔墙和耐火极限不低于 1.50h 的楼板与其他部位分隔;	《建筑防火通用规范》(GB55037-2022)	依托的中控室耐火等级为二级, 位于一层, 疏散门直通室外。不敷设或穿过与消防控制室无关的管	符合要求

	3 消防控制室应位于建筑的首层或地下一层, 疏散门应直通室外或安全出口; 4 消防控制室的环境条件不应干扰或影响消防控制室内火灾报警与控制设备的正常运行; 5 消防控制室内不应敷设或穿过与消防控制室无关的管线; 6 消防控制室应采取防水淹、防潮、防啃齿动物等的措施。		线; 已采取防水淹、防潮、防啃齿动物等的措施。	
2.16	4.2.3 设置在厂房内的甲、乙、丙类中间仓库, 应采用防火墙和耐火极限不低于 1.50h 的不燃性楼板与其他部位分隔。	《建筑防火通用规范》(GB55037-2022)	不涉及。	/
2.17	4.2.4 与甲、乙类厂房贴邻并供该甲、乙类厂房专用的 10kV 及以下的变(配)电站, 应采用无开口的防火墙或抗爆墙一面贴邻, 与乙类厂房贴邻的防火墙上开口应为甲级防火窗。其他变(配)电站应设置在甲、乙类厂房以及爆炸危险性区域外, 不应与甲、乙类厂房贴邻。	《建筑防火通用规范》(GB55037-2022)	不涉及。	/
2.18	4.2.5 甲、乙类仓库和储存丙类可燃液体的仓库应为单、多层建筑。	《建筑防火通用规范》(GB55037-2022)	依托的产品仓库为单层建筑。	符合要求
2.19	4.2.7 仓库内不应设置员工宿舍及与库房运行、管理无直接关系的其他用房。甲、乙类仓库内不应设置办公室、休息室等辅助用房, 不应与办公室、休息室等辅助用房及其他场所贴邻。丙、丁类仓库内的办公室、休息室等辅助用房, 应采用防火门、防火窗、耐火极限不低于 2.00h 的防火隔墙和耐火极限不低于 1.00h 的楼板与其他部位分隔, 并应设置独立的安全出口。	《建筑防火通用规范》(GB55037-2022)	仓库内不设置员工宿舍及与库房运行、管理无直接关系的其他用房。	符合要求
2.20	4.2.8 使用和生产甲、乙、丙类液体的场所中, 管、沟不应与相邻建筑或场所的管、沟相通, 下水道应采取防止含可燃液体的污水流入的措施。	《建筑防火通用规范》(GB55037-2022)	含甲、乙、丙类液体的管、沟不与其他管、沟连通。	符合要求
2.21	7.2.3 占地面积大于 300m ² 的地上仓库, 安全出口不应少于 2 个; 建筑面积大于 100m ² 的地下或半地下仓库, 安全出口不应少于 2 个。仓库内每个建筑面积大于 100m ² 的房间的疏散出口不应少于 2 个。	《建筑防火通用规范》(GB55037-2022)	依托的产品仓库每个防火分区疏散出口不少于 2 个。	符合要求
2.22	8.3.3 除住宅建筑的燃气用气部位外, 建筑内可能散发可燃气体、可燃蒸气的场所应设置可燃气体探测报警装置。	《建筑防火通用规范》(GB55037-2022)	拟在含有可燃气体/蒸汽的场所设置可燃气体探测器。	符合要求
3	道路			
3.1	厂区出入口的位置和数量, 应根据企业的生产规模、总体规划、厂区用地面积及总平面等因素综合确定, 其数量不宜少于 2 个。主要人流出入口宜与主要货流出入口分开设置, 并应位于厂区主要干道通往居住区或城镇的一侧。主要货流出入口应位于主要货流方向, 并应于外部运输线路连接方便。	GB50187-2012 第 4.7.4 条	厂区共设置 3 个出入口。人流出入口布置在厂区东侧生产辅助区, 将物流东大门、南大门作为物流车辆入口和出口, 做到人	符合要求

			流、物流不交叉。	
3.2	企业内道路的布置应符合下列规定： 1、应满足生产、运输、安装、检修、消防安全和施工的要求。 2、应有利于功能分区和街区的划分，并应与总平面布置相协调。 3、道路的走向宜与区内主要建筑物、构筑物轴线平行或垂直，并应呈环形布置。 4、应与竖向设计相协调，应有利于场地及道路的雨水排除。 5、与厂外道路应连接方便、短捷。 6、洁净厂房周围宜设置环形消防车道，环形消防车道可利用交通道路设置，有困难时，可沿厂房的两个长边设置消防车道。 7、液化烃、可燃液体、可燃气体的罐区内，任何储罐中心与消防车道的距离应符合现行国家标准《石油化工企业设计防火标准》GB 50160 的有关规定。 8、施工道路应与永久性道路相结合。	GB50187-2012 第 6.4.1 条	道路满足生产、消防要求。环形道路，与厂外道路连接方便、短捷，与竖向设计相协调。	符合要求
3.3	消防车道的布置，应符合下列要求： 1、与厂区道路相通，且距离短捷； 2、避免与铁路平交。当必须平交时，应设备用车道；两车道之间的战友，不应小于进入厂内最长列车的长度； 3、车道的宽度不应小于 3.5m。	GB50187-2012 第 5.3.5 条	环形布置，消防车道路面宽度 $\geq 6\text{m}$ 。	符合要求
3.4	装置或联合装置、液化烃罐组、总容积大于或等于 120000m³的可燃液体罐组、总容积大于或等于 120000m³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 80000m² 的装置或联合装置及含有单罐容积大于 50000m³ 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。 装置区及储罐区的消防道路，两个路口间长度大于 300m 时，该消防道路中段应设置供火灾施救时用的回车场地，回车场不宜小于 18mx18m（含道路）。	GB50160-2008(2018 年版) 第 4.3.4、4.3.4A 条	设置环形车道，消防车道不小于 6m。不存在占地大于 80000m ² 的装置或联合装置及含有单罐容积大于 50000m ³ 的可燃液体罐组。	符合要求
3.5	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 4m，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。	GB50160-2008(2018 年版) 第 5.2.10 条	R22 装置设置 4 个出入口，不是同一个方位。路面宽度 $\geq 6\text{m}$ ，路面上的净空高度 $\geq 5\text{m}$ ；路面内缘转弯半径	符合要求

			9-12m。	
4	建构筑物			
4.1	抗震设防为 6 度及以上地区的建筑，必须进行抗震设计。	GB50011-2016 第 1.0.2 条	7 度地区,R22 装置采用 8 度设防。	符 合 要求
4.4	中央控制室应根据爆炸风险评估确定是否需要抗爆设计。布置在装置区的控制室、有人值守的机柜间宜进行抗爆设计，抗爆设计应按现行国家标准《石油化工建筑物抗爆设计标准》GB/T50779 的规定执行。	GB50160-2008(2018 年版) 第 5.7.1A 条	爆炸风险评估报告评价结果为中控室可不进行抗爆设计。	符合 要求
4.5	员工宿舍严禁设置在厂房（仓库）内。办公室、休息室等不应设置在甲、乙类厂房（仓库）内。	GB50016-2014(2018 年版) 第33.5、33.9 条	生产区内无员工宿舍，甲、乙类装置不设办公室和休息室。	符 合 要求
4.6	厂房的每个防火分区、一个防火分区内的每个楼层，其安全出口的数量应经计算确定，且不应少于 2 个。	GB50016-2014(2018 年版) 第 3.7.2 条	装置内每个防火分区均不少于 2 处出口。	符 合 要求
4.7	厂房内任一点到最近安全出口的距离不应大于表 3.7.4 的规定。	GB50016-2014(2018 年版) 第 3.7.4 条	R22 装置内任一点到出入口的距离小于 30m。	符合 要求

小结：总图布置合理，功能分区明确，运输道路不穿过生产区域，建（构）筑物安全出口满足要求。

附件 4.6.2.2：建、构筑物

1、由拟建项目《可研》及总图布置可知，拟建项目仓库的耐火等级、层数、每座仓库的最大允许占地面积和每个防火分区最大允许建筑面积检查情况详见附件表 4.6-8。

2、项目四周均为厂内主、次干道路，道路分布及项目出入口数量、疏散通道的布置详见总平面布置图。

3、拟建项目各建筑物之间防火间距见附件表 4.6-9。

附件表 4.6-8 拟建项目各建筑物的耐火等级、层数、面积检查表

序号	名称	结构形式	火灾类别	耐火等级	占地面积 m²	建筑面积 m²	标准要求		层数/高度, m		疏散通道与安全出口		符合性判断
							占地面积 m²	分区最大允许建 筑面积m²	设计	标准要求	设计	标准要求	
1.	R22 装置	钢框架	戊类	二级	522	3132	不限	不限	6	不限	4	4	符合

小结：根据《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008）2018 版、《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014）2018 版等标准的规定，拟建项目建、构筑物的防火分区、逃生通道等符合要求

附件表 4.6-9 总平面布置建构筑物防火间距符合性检查表

序号	建（构）筑物名称	相对方位	周边装置、设备、设施名称	火灾类别	耐火等级	间距（m）	标准值（m）	参照规范	符合性
1.	R22 装置（戊）	东	R32 装置（未验收）	甲类	二级	20	12	GB50016-2014（2018 版）第 3.4.1 条	符合
		南	TFE 装置	甲类	二级	60	12	GB50016-2014（2018 版）第 3.4.1 条	符合
			厂区次要道路（消防车道）	/	/	37	宜 5	GB50016-2014（2018 版）第 7.1.8 条	符合
		西	氟化氢罐组	戊类	二级	24.12	--	--	符合
			R22 罐组	戊类	二级	24.12	--	--	符合
			厂区次要道路（消防车道）	/	/	13	宜 5	GB50016-2014（2018 版）第 7.1.8 条	符合
		北	厂区次要道路（消防车道）	/	/	7.5	宜 5	GB50016-2014（2018 版）第 7.1.8 条	符合
			甲类罐区（<500m³）	甲类	二级	24.18	20	GB50016-2014（2018 版）第 4.2.1 条	符合

附件 4.6.2.3：道路

厂区道路主要框架由一条 9m 宽的纵向物流主干道和一条 6m 宽的横向次干道构成，再加上若干条≥6m 宽的次干道一起构成环状道路网。生产区四周设有道路环绕，每个工艺装置周边也设置了≥6m 宽的环形消防道路。厂内道路转弯半径为 9-12m。

厂外运输：主要采用货车、槽车运输，厂内运输：主要采用叉车或管道输送。

道路可满足内外交通运输的要求和消防安全的要求。

附件 4.6.3：主要装置（设施）单元

附件 4.6.3.1：产业政策

附件表 4.6-11 产业政策安全检查表

序号	检查内容	可研/实际情况	法律、法规、标准等依据	评价结果
一	产业政策			
1	根据有关规定，总的要求是对鼓励类项目，按照有关规定审批、核准或备案；对限制类项目，禁止新建，现有生产能力允许在一定期限内改造升级；对淘汰类项目，禁止投资并按规定期限淘汰。	拟建项目不属于限制类和淘汰类，属于鼓励类产业。拟建项目的工艺、装备、产品不属于淘汰类。	《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展和改革委员会令 [2023]第 7 号）	符合要求
2	新建、改建、扩建危险化学品（化工）生产项目，严格按照国家《危险化学品建设项目安全监督管理办法》《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》等有关规定，履行建设项目安全审查手续。新建危险化学品生产项目必须进入一般或较低安全风险的化工园区（与其他行业生产装置配套建设的项目除外），引导其他石化化工项目在化工园区发展。建立化工园区外化工重点监测点制度，被认定为化工重点监测点的企业，在项目审批、建设和管理方面参照一般或较低风险的化工园区内企业执行；化工园区外未被认定为化工重点监测点的企业，不得新建、扩建危险化学品生产项目；国家、省有其他规定的，从其规定。	拟建项目位于化工园区四至范围外，被已认定为化工重点监测点的企业，属于改建项目	《江西省发展改革委江西省工业和信息化厅关于进一步规范化工投资管理的通知》（赣发改产业〔2022〕874 号）	符合要求
3	禁止在长江干支流岸线一公里范围内	距湘江 0.9km	《江西省发展改革	符合

序号	检查内容	可研/实际情况	法律、法规、标准等依据	评价结果
	新建、扩建化工项目。沿江一公里外新建、改建、扩建化工项目应与“三线一单”(生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单)相协调,并符合相关规划及环评要求。新建化工项目应采取先进适用的工艺技术和装备,单位产品能耗、物耗和水耗及污染物排放等达到先进水平。	内,拟建项目位于化工园区四至范围外但已被认定为化工重点监测点的企业,项目属于改建项目	委江西省工业和信息化厅江西省应急厅关于进一步规范化工投资项目管理的通知》(赣发改产业〔2022〕874号)	要求
4	禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。 禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库,以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。 禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。 禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。 禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	距湘江 0.9km, 拟建项目位于化工园区外, 被认定为化工重点监测点的企业, 属于改建项目	《江西省长江经济带发展负面清单实施细则(试行, 2022 年版)》(赣长江办[2022]7 号)	符合要求
5	禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。 禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库;但是以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	距湘江 0.9km, 拟建项目位于化工园区外, 被认定为化工重点监测点的企业, 属于改建项目	《中华人民共和国长江保护法》(主席令[2020]第 65 号)	符合要求
6	严禁建设不符合国家产业政策或行业准入条件,以及产能严重过剩的化工项目;禁止在已列入《中国开发区审核公告目录》或省政府批准设立的园区外新建、扩建石化、化工、焦化等高污染项目;严格限制新建剧毒化学品项目,基本实现剧毒化学品生产企业只减不增;严格控制涉及光气、氯气、氨气等有毒气体,硝酸铵、硝基胍、氯酸铵等爆炸危险性化学品,涉及硝化等危险工艺的高风险化工项目。支持危险化学品生产企业开展安全生产技术改造升级,依法淘汰不符合安全生产国家标准、行业标准条件的工艺及产能。严禁接收淘汰落后产能异地落户、办厂入园,对违规批准、接收者依法依规追究责任。	符合园区产业准入条件	《中共江西省委办公厅江西省人民政府办公厅印发<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》(赣办发〔2020〕32 号)	符合要求

序号	检查内容	可研/实际情况	法律、法规、标准等依据	评价结果
7	提高环境准入门槛,严禁在全省长江干流、主要支流和鄱阳湖周边岸线 1 公里范围内新布局化工、造纸、冶炼等重污染项目,严控石化、煤化工等产业,优化沿江企业、产业和码头布局,推动长江经济带绿色发展。	本项目不属于新布局,在原厂改建	《中共江西省委办公厅江西省人民政府办公厅关于印发<江西省长江经济带“共抓大保护”攻坚行动工作方案>的通知》(赣办发〔2018〕8 号)	符合要求
8	1、禁止化工重点监测点内企业新增硝化、氯化、氟化、过氧化、重氮化工艺项目(企业原有此 5 类工艺除外); 2、目录禁限见文件	已有氯化、氟化工艺,涉及物料不在禁、限目录中	《会昌县人民政府办公室关于印发<会昌县氟盐新材料产业基地项目准入“禁限控”目录>的通知》(会府办字〔2023〕68 号)	符合要求
9	新建、扩建危险化学品生产建设项目应当进入化工园区,与其他行业生产装置配套建设的项目和符合国家规定的其他项目除外	本项目为改建项目	《中华人民共和国危险化学品安全法》第二十八条	符合要求
10	危险化学品建设项目应当由应急管理部门进行安全条件审查。 建设单位应当委托具备国家规定的资质条件的机构对危险化学品建设项目进行安全评价,并将安全评价情况报建设项目所在地设区的市级以上人民政府应急管理部门;应急管理部门应当自收到报告之日起二十个工作日内作出安全条件审查决定,并书面通知建设单位。具体办法由国务院应急管理部门制定。 新建、改建、扩建储存、装卸危险化学品的港口建设项目(以下统称危险化学品港口建设项目),由港口行政管理部门按照国务院交通运输主管部门的规定进行安全条件审查。 承担安全评价等职责的机构的资质条件由国务院应急管理部门会同有关部门规定	目前进行条件审查	《中华人民共和国危险化学品安全法》第二十三条	符合要求

小结:拟建项目的建设符合国家及地方的产业政策要求。

附件 4.6.3.2: 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

1、拟建项目生产工艺沿用“年产 6.2 万吨含氟高分子新材料项目(一期)”工艺技术,两个项目的风险相同。项目均已通过了安全设施竣工验收,已稳

定生产多年。

拟建项目工艺来源于企业自有工艺技术，不是国内首次工艺，均已稳定生产。工艺技术方案安全、可靠。

2、拟建项目根据内部介质特性以及操作条件，选择合理的工艺设备。其采用的生产装置和设备拟由有资质的单位制造、安装。企业工艺设备只要严格按照设计要求，委托有资质的单位进行设计、安装、施工、检测、检验和维护，其安全性、可靠性是有保障的。

F 表 4.6.3.2-1 工艺、装置、设备、设施安全检查表

序号	评价检查内容	评价依据	检查记录	检查结果
1	建设项目不能使用国家明令淘汰的工艺及设备。	《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展和改革委员会令[2023]第 7 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）、《应急管理部办公厅关于印发<淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第二批）>的通知》（应急厅（2024）86 号）等	无淘汰工艺和设备。	符合要求
2	从 2018 年 1 月 1 日起，所有新建涉及“两重点一重大”的化工装置和危险化学品储存设施要设计符合要求的安全仪表系统。其他新建化工装置、危险化学品储存设施安全仪表系统，从 2020 年 1 月 1 日起，应执行功能安全相关标准要求，设计符合要求的安全仪表系统。	《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	拟建项目生产过程拟采用安全仪表系统（SIS）和集散控制系统（DCS）进行控制。	符合要求
3	生产设备、管道的设计应根据生产过程的特点和物料的性质选择合适的材料。设备和管道的设计、制造、安装和试压等应符合国家现行标准的要求。	《化工企业安全卫生设计规范》HG20571-2014 第 4.1.9 条	设备、管道材质选择合理。	符合要求
4	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。	《化工企业安全卫生设计规范》HG20571-2014	拟在超压危险的生产设备和管道设置泄压系统。	符合要求

序号	评价检查内容	评价依据	检查记录	检查结果
		第 4.1.10 条		
5	1) 应防止工作人员直接接触具有或能产生危险和有害因素的设备、设施、生产物料、产品和剩余物料; 2) 对具有或能产生危险和有害因素的工艺、作业、施工过程, 应采用综合机械化、自动化或其他措施, 实现遥控或隔离操作; 3) 对产生危险和有害因素的过程, 应配置监控检测仪器、仪表, 必要时配置自动联锁、自动报警装置; 4) 对产生尘毒危害较大的工艺、作业和施工过程, 应采取密闭、负压等综合措施;	《生产过程安全基本要求》GB12801-2025 第 5.3.1 条	1) 工作人员不直接接触危险有害设备及物料; 2) 采用综合机械化、自动化操作; 3) 拟配置监控检测仪器、仪表; 4) 工艺能够满足要求。	符合要求
6	各种仪器、仪表、监测记录装置等, 必须选用合理, 灵敏可靠, 易于辨识。	《生产过程安全基本要求》GB12801-2025 第 5.3.2 条	仪器、仪表、监测记录装置等, 选用合理。	符合要求
7	应尽量选用自动化程度高的设备。危险性较大的、重要的关键性生产设备, 必须由持有专业许可证的单位进行设计、制造和检验。	《生产过程安全基本要求》GB12801-2025 第 5.6.1 条	所有主体装置均有正规厂家购入。	符合要求
8	设备本身应具备必要的防护、净化、减振、消音、保险、联锁、信号、监测等可靠的安全、卫生装置。对有突然超压或瞬间爆炸危险的设备, 还必须设置符合标准要求的泄压、防爆等安全装置。	《生产过程安全基本要求》GB12801-2025 第 5.6.5 条	设备设计符合要求。	符合要求
9	在设备、设施、管线上需要人员操作、监察和维修, 并有发生高处坠落危险的部位, 应配置扶梯、平台、围栏和系挂装置等附属设施。	《生产过程安全基本要求》GB12801-2025 第 5.7.1 条	已考虑配置便于人员操作、检查和维修的扶梯、平台、围栏和系挂装置等附属设施。	符合要求
10	生产设备正常运行过程中不应向工作场所、大气、水体和土壤排放超过国家标准限值的化学毒物, 粉尘等有毒、有害物质, 不应排放或产生超过国家标准限值的噪声、振动、电离辐射、非电离辐射和其他污染。	《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-2023 第 4.3 条	能够满足要求。	符合要求
11	生产设备的设计应按下列等级顺序选择安全卫生技术措施。 a. 直接安全卫生技术措施——生产设备本身应具有本质安全卫生性能, 即保证设备即使在异常情况下, 也不会出现任何危险和产生有害作用; b. 间接安全卫生技术措施——若直接安全卫生技术措施不能实现或不能完全实现, 则应在生产设备总体设计阶段, 设计出其效果与主体设备性能相匹配的安全卫生防护装置, 且不应引起附加	《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-2023 第 4.7 条	已考虑。	符合要求

序号	评价检查内容	评价依据	检查记录	检查结果
	危险。安全卫生防护装置应与生产设备同时设计、同时制造、同时安装和投入使用。 c.提示性安全卫生技术措施一若直接和间接安全卫生技术措施不能实现或不能完全实现,则应以说明书或在设备上设置标志、标识等方式说明安全使用生产设备的条件。			
12	生产设备上易发生故障或危险性较大的区域,应设置声、光或声、光组合的报警信号装置。报警系统应能显示故障的位置和种类。报警信号应有足够强度并与其他信号有明显区别,其强度应明显高于同一区域内其他声、光信号的强度。	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-2023 第 5.6.1 条	拟按要求设置报警信号装置。	符合要求
13	人工智能、远程遥控、自动或半自动控制系统应设计符合本质安全的安全卫生防护装置,或采取其他措施防止因控制指令紊乱造成危险。自动或半自动控制系统的生产设备应辅以能单独操纵的手动控制装置。	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-2023 第 5.6.2 条	拟设必要的保护装置。	符合要求
14	应设计具有强制作用的安全卫生防护装置,防止生产设备意外启动。 应设置止动控制装置,防止意外切断的动力源自动接通,避免生产设备产生危险运转。	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-2023 第 5.6.4 条	拟配置安全防护装置。	符合要求
15	生产设备应具有良好的防渗漏性能。可能产生渗漏的生产设备应设置收集或排放设施。易导致人员滑跌时,应采取相应的防滑措施。	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-2023 第 5.7.4 条	拟设置收集或排放装置。易滑跌部位拟采取防滑措施。	符合要求
16	生产设备运行时可能触及并易造成人身伤害的可动零部件应配置安全卫生防护装置。运行过程中可能超过极限位置的生产设备或零部件,应配置可靠的限位装置。可动零部件(含其载荷)所具有的动能或势能可能引起危险时,应配置防脱、限速、防坠落、防逆转、防碰撞等安全卫生防护装置。	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-2023 第 6.1.1 条	拟按要求设置。	符合要求
17	2.1.5 厂房内的生产工艺布置和生产过程控制,工艺装置、设备与仪器仪表、材料等的设计和设置,应根据生产部位的火灾危险性采取相应的防火、防爆措施。	《建筑防火通用规范》(GB55037-2022)	拟根据生产部位的火灾危险性采取相应的防火、防爆措施。	符合要求
18	2.2.3 除有特殊要求的建筑和甲类厂房可不设置消防救援口外,在建筑的外墙上应设置便于消防救援人员出入的消防救援口,并应符合下列规定: 1 沿外墙的每个防火分区在对应消防救援操作面范围内设置的消防救援口不	《建筑防火通用规范》(GB55037-2022)	拟建项目各建筑符合上述要求。设置的消防救援口均不少于 2 个。	符合要求

序号	评价检查内容	评价依据	检查记录	检查结果
	应少于 2 个; 2 无外窗的建筑应每层设置消防救援口, 有外窗的建筑应自第三层起每层设置消防救援口; 3 消防救援口的净高度和净宽度均不应小于 1.0m, 当利用门时, 净宽度不应小于 0.8m; 4 消防救援口应易于从室内和室外打开或破拆, 采用玻璃窗时, 应选用安全玻璃; 5 消防救援口应设置可在室内和室外识别的永久性明显标志。			
19	5.2.8 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现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》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。	GB50160-2008 (2018 年版)	不涉及爆炸区域	/

小结: 拟建项目不涉及淘汰工艺和设备, 拟选择的工艺、装置、设备、设施安全、可靠。

F 表 4.6.3.2-2 氟化企业安全风险隐患排查指南检查表

序号	排查内容	排查依据	检测情况	符合性
1	新开发的危险化学品生产工艺必须在小试、中试、工业化试验的基础上逐步放大到工业化生产; 国内首次使用的化工工艺, 必须经过省级人民政府有关部门组织的安全可靠性论证。	《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》(国家安监总局令 41 号)	原有工艺, 设备未放大	符合
2	涉及“两重点一重大”的生产装置、储存设施外部安全防护距离应符合国家标准要求。按照 GB/T 37243 要求开展外部安全防护距离评估核算, 外部安全防护距离应满足根据 GB 36894 确定的个人风险基准的要求。	《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》(国家安监总局令 41 号)、《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》(GB/T 37243-2019)、《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》(GB 36894-2018)	外部防护距离, 满足要求	符合
3	1. 列入精细化工反应安全风险评估范围的精细化工生产装置	《危险化学品安全专项整治三年行动实施	已进行全流程反应	符合

序号	排查内容	排查依据	检测情况	符合性
	应开展评估。 2. 涉及氟化、氯化、硝化、重氮化、过氧化工艺的间歇和半间歇精细化工生产装置必须进行生产工艺全流程的反应安全风险评估,同时按照《加强精细化工反应安全风险评估工作指导意见》,对相关原料、中间产品、产品及副产物进行热稳定性测试和蒸馏、干燥、储存等单元操作的风险评估。 3. 已开展反应安全风险评估的企业,要根据反应危险度等级和评估建议设置相应的安全设施,补充完善安全管控措施,及时审查和修订安全操作规程,确保设备设施满足工艺安全要求。	方案》	风险评估	
4	按照重点监管危险化工工艺安全控制要求,结合 HAZOP 分析结果进行核查: 1. 氟化反应操作中,要严格控制氟化物浓度(控制氟化反应器称重或液位)、投料配比、氟化剂进料速度、反应温度等,设置自动化控制系统和报警联锁装置。 2. 根据氟化工艺设计要求,氟化反应应设置温度、压力与釜内搅拌、氟物流量、氟化反应釜夹套换热介质进口阀形成联锁控制的措施。(对于带搅拌的釜式反应器,应设搅拌器电流远传指示,实现搅拌器运行状况的监测和联锁,搅拌系统故障停机时应联锁切断进料并采取必要的冷却等措施) 3. 氟化反应装置应设置紧急停车系统。	《首批重点监管的危险化工工艺目录》(安监总管三(2009)116号)、《氟化氢生产安全技术规范》(HG/T 30033-2017)	已按要求设置设置自动化控制系统和报警联锁装置	符合
5	蒸馏塔应具备超压排放或泄漏应急处置设施,设置塔系统压力、温度报警联锁,具备切断塔釜热媒及物料的紧急切断功	《精细化工企业工程设计防火标准》(GB 51283-2020)、《石油化工企业设计防火标	已提出对策措施	符合

序号	排查内容	排查依据	检测情况	符合性
	能。	准(2018 年版)》(GB 50160-2008)、《危险化学品安全专项整治三年行动实施方案》		
6	涉及可燃和有毒有害气体泄漏的场所应按国家标准设置检测报警装置,并处于正常工作状态。可燃气体和有毒气体检测报警信号发送至有人值守的现场控制室、中心控制室等进行显示报警。	《危险化学品安全专项整治三年行动实施方案》、《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T 50493-2019)	已远传至中心控制室	符合
7	氟化工艺作业人员、化工自动化控制仪表作业等特种作业人员应取得特种作业资格证。(岗位员工应熟悉物料的危险特性)	《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》(国家安全监管总局令第 30 号)、《危险化学品安全专项整治三年行动实施方案》	该公司取得特种作业资格证	符合
8	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)和仓库内不得设置办公室、休息室、外操室、巡检室,不得在现场集中交接班。	《危险化学品安全专项整治三年行动实施方案》	未设置办公室、休息室、外操室、巡检室	符合
9	企业应建立防腐蚀管理制度,至少包含:含氟介质设备选材、垫片选用、管道选材、维护保养等,对易腐蚀的管道、设备定期开展防腐蚀检测,监控壁厚减薄情况,及时发现并更新更换存在事故隐患的设备、管道。	《氟化氢生产安全技术规范》(HG/T 30033-2017)、《关于加强化工企业泄漏管理的指导意见》(安监总管三(2014)94 号)	该公司已监理建立防腐蚀管理制度	符合
10	含有氟化氢等酸性介质的换热设备应在线检测管道中冷却或加热介质的氟离子含量或 pH 值等。	《氟化氢生产安全技术规范》(HG/T 30033-2017)	设置氟离子含量或 pH 值	符合
11	涉及易燃易爆、有毒、腐蚀性物料不应使用玻璃管液位计,液位计应标有最高安全液位。	《氟化氢生产安全技术规范》(HG/T 30033-2017)	未设置玻璃管液位计	符合
12	1. 槽车、钢瓶充装作业间应配备自动切断、自动喷淋、抽风吸收等应急装置。 2. 氟化氢包装、卸料和储存系	《氟化氢生产安全技术规范》(HG/T 30033-2017)	配备自动切断、自动喷淋、抽风吸收	符合

序号	排查内容	排查依据	检测情况	符合性
	统应安装故障检修所需的负压吸收装置。(槽车出料切断阀不建议使用球阀) 3. 应就近配备淋浴洗眼设施、急救药品等。		等应急装置	
13	1. 氟化氢充装应使用万向管道充装系统。 2. 充装操作时应设置警戒区域, 并有明显的警示标识, 非操作人员不应进入。	《氟化氢生产安全技术规范》(HG/T 30033-2017)、《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)》	拟设置警戒区域, 并有明显的警示标识	符合
14	涉及氟化氢或氢氟酸的作业现场, 装卸、取样、开关阀门等操作人员应该佩戴防护面屏、防酸碱轻型防护服, 耐 AHF (无水氟化氢) 的专用防护手套。	《氟化氢生产安全技术规范》(HG/T 30033-2017)	企业已按要求配置专用防护手套	符合
15	对存在氟化氢等工艺环节要采用密闭取样系统。	《石油化工金属管道布置设计规范》(SH 3012-2011)、《关于加强化工企业泄漏管理的指导意见》(安监总管三〔2014〕94 号)	已按要求密闭取样	符合
16	1. 处置氟化氢或氢氟酸泄漏等紧急情况时, 应急处置人员应穿戴正压式空气呼吸器, 穿重型防护服。现场应配备 2 套以上正压式空气呼吸器、2 套以上重型防护服。 2. 装置出现泄漏等异常状况时, 应严格控制现场人员数量。	《首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》(安监总管三〔2009〕142 号)	R22 专职已配备 2 套以上正压式空气呼吸器、2 套以上重型防护服	符合
17	涉及可燃、有毒物质的生产车间、配套罐区和涉及氟化副产物储存及后处理等现场应设置可燃有毒气体声光报警和远程视频监控设施, 确保现场人员接收到异常信息能及时撤退。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T 50493-2019)	设置可燃有毒气体声光报警和远程视频监控设施	符合
18	企业应设置紧急救援站或有毒气体防护站(点), 明确毒物救治方法, 配备急救药品; 或与就近医院签订救援协议。(依托医院救援时, 应考虑医院与企业的距离及最佳响应时间)	《工业企业设计卫生标准》(GBZ 1-2010)	设置紧急救援站	符合

序号	排查内容	排查依据	检测情况	符合性
19	氟化氢管道不得穿越除厂区(包括化工园区、工业园区)外的公共区域。	《危险化学品输送管道安全管理规定》(国家安全监管总局令第 43 号)	未穿越	符合
20	1. 有毒物料尾气处理设施应经过具备国家规定资质等级的设计单位进行正规设计。尾气处理设施应能做到设备运行状态自动监控、工艺参数自动监测和排放指标连续检测。 2. 涉及含有氟化物的工艺尾气不能直接向大气中排放, 必须经过吸收后达到国家相关标准方可排放; 氟化工艺与不同工艺的尾气或物料排入同一尾气收集或处理系统, 应进行安全风险分析。使用多个化学品储罐尾气联通回收系统的, 需经安全论证合格。 3. 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。	《氟化氢生产安全技术规范》(HG/T 30033-2017) 《关于进一步加强化学品罐区安全管理的通知》(安监总管三(2014) 68 号)	设备运行状态自动监控、工艺参数自动监测和排放指标连续检测	符合
21	氟化氢液体在碳钢管道中的流速不宜大于 1.8m/s。	参照美国氢氟酸工业协会(HFIPI)的建议	已提对策措施	符合
22	充满液体氟化氢的管道系统或设备应安装泄压装置。	基于风险	安装泄压装置	符合
23	应按照重点监管危险化工工艺安全控制要求, 对氟化反应温度、压力、氟化反应釜内搅拌速率、氟化物流量、助剂流量、反应物的配料比等重点参数进行监控。副产物采出量、换热介质流量、合成产物中关键杂质含量、精馏分离系统温度、压力等重点参数进行监控。(结合 HAZOP 分析结果进行核查)	《首批重点监管的危险化工工艺目录》(安监总管三(2009) 116 号)	温度、压力、氟化反应釜内搅拌速率、氟化物流量、助剂流量、反应物的配料比等重点参数进行监控	符合
24	氟化反应操作中, 严格控制氟化物浓度(控制氟化反应器称重或液位)、投料配比、进料速度和反应温度等。投料配比应设计自动比例调节控制装置	《首批重点监管的危险化工工艺目录》(安监总管三(2009) 116 号)	控制氟化物浓度(控制氟化反应器称重或液	符合

序号	排查内容	排查依据	检测情况	符合性
	和联锁装置。根据氟化反应工艺设计要求, 氟化釜内压力高与紧急放空、换热介质、氟化物流量、尾气吸收系统等联锁; 氟化釜内温度高与紧急放空、氟化物流量、换热介质、尾气吸收系统联锁; 氟化釜内温度低与氟化剂加入联锁 (温度低不反应, 有累积效应); 氟化釜的电流与紧急放空、氟化物流量、换热介质、尾气吸收等联锁。		位)、投料配比、进料速度和反应温度等	
25	1. 氟化反应进料控制最大允许流量, 应结合各种异常工况, 计算工艺控制要求最大允许流量和时段累积量。液体氟化剂设置必要在线监测系统及固定的不可超调的限流措施, 固体氟化剂设置自动投料及不可超调的控制措施 (涉及放热反应); 现场设置流量视频监控。 2. 应明确物料与关键助剂、催化剂配比, 并制定配比发生异常或波动时的处置措施。	《关于加强化工过程安全管理的指导意见》(安监总管三〔2013〕88 号)、《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》	氟化反应进料控制最大允许流量, 结合各种异常工况	符合

附件 4.6.3.3: 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

拟建项目在装置和作业场地上配置的生产设备、设施、管线、电缆, 不会对人员、生产和运输造成危险和有害影响。各设备之间, 管线之间, 以及设备、管线与厂房、建(构)筑物的墙壁之间的距离, 都符合有关设计和建筑规范要求。

拟建项目增加的设备、设施、管线上需要人员操作、检查和维修, 并可能发生高处坠落危险的部位, 均拟配备扶梯、平台、围栏和系挂装置的附属设施。各生产设备、管道均拟根据生产过程的特点和物料的性质选择合适的材料。

拟建项目的原料、产品依托原有的储存设施，项目涉及的仓储设施主要包括液氯钢瓶库、戊类罐区、氟化氢罐区等，拟建项目拟选择的主要装置、设备或者设施能够与原储存设施相匹配。

附件 4.6.3.4: 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

供配电、给排水、供热、供气、供冷、消防等满足拟建项目要求，具体见本报告附件 4.6.4 章节。

附件 4.6.3.5: “两重点一重大” 安全措施

1、重点监管危险化学品安全对策措施

拟建项目中涉及重点监管的危险化学品有氯、氟化氢、氢氟酸、三氯甲烷，本项目涉及重点监管危险化学品使用采用安全检查表法评价，依据《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）、《化工企业氯气安全技术规范》GB11984-2024、《液氯使用安全技术要求》AQ3014-2008、《氟化氢生产安全技术规范》HG/T30033-2017、《无水氟化氢生产技术规范》GBT 28603-2012 等标准规范的要求，编制氟化氢储存、使用安全检查表和液氯使用安全检查表，详见下表。

F 表 4.6.3.5-1 氟化氢使用安全检查表

条款	检查内容	检查情况	结果
《氟化氢生产安全技术规范》HG/T30033-2017			
5.2.6.3 安全操作技术措施	5.2.6.3.7 做好保温及设备防腐工作。	作业区做好保温及设备防腐工作；	符合
	5.2.6.3.13 配备应急药品。 5.2.6.3.16 应尽量避免夜间进行充灌作业。	配备应急药品； 禁止夜间进行无水氟化氢卸车作业；	符合
《无水氟化氢生产技术规范》GBT 28603-2012			
3.4 生产线卫生设计	有氟化氢存在的场所应配备洗眼器、喷淋装置，装置应采取防冻措施。	氟化氢存在的场所配备洗眼器、喷淋装置，装置采取防冻措施	符合
《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）			
【一般】	操作人员必须经过专门培训，严格遵守操	氟化工艺操作人员取证，	符合

要求】	作规程, 熟练掌握操作技能, 具备应急处置知识。	其他岗位操作人员安全培训合格后上岗;	
	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。	无水氢氟酸储罐、生产装置露天设置, 周边配置淋浴和洗眼设备, 作业现场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。	符合
	储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计, 并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置, 设置整流装置与压力机、动力电源、管线压力、通风设施或相应的吸收装置的联锁装置。重点储罐需设置紧急切断装置。	储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计, 并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置, 设置整流装置与压力机、动力电源、管线压力、通风设施或相应的吸收装置的联锁装置。氟化氢储罐设置紧急切断装置。	符合
	避免与氧化剂、酸类、碱类接触。	不与氧化剂、酸类、碱类接触	符合
	生产、储存区域应设置安全警示标志。搬运时轻装轻卸, 防止钢瓶及附件破损。吊装时, 应将气瓶放置在符合安全要求的专用筐中进行吊运。禁止使用电动起重机和用链绳捆扎, 或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。工作现场禁止吸烟、进食和饮水。保持良好的卫生习惯。车间应配备急救设备及药品。倒空的容器可能残留有害物质应及时处理。	生产、储存区域设置安全警示标志; 不涉及钢瓶; 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; 车间应配备急救设备及药品;	符合
【特殊要求】	【操作安全】 (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。 (2) 生产设备的清洗污水及生产车间内部	制定氢氟酸岗位操作制度, 现场配备灭火器; 清洗污水汇集至应急池; AHF 卸车使用万向节管道充装;	符合

	地坪的冲洗水须收入应急池，经处理合格后才可排放。 (3) 充装时使用万向节管道充装系统，严防超装。		

F 表 4.6.3.5-2 液氯使用安全检查表

条款	检查内容	检查情况	结果
《化工企业氯气安全技术规范》GB11984-2024			
4 一般要求	4.2.1 企业应对从业人员进行安全生产教育和培训 ,未经安全生产教育和培训合格的从业人员 ,不应 上岗作业 。企业主要负责人和安全生产管理人员安全生产知识和管理能力应考核合格 ,特种作业人员 应经专门的安全生产培训 。	氯气操作岗位操作人员安全培训合格后上岗;	符合
	4.2.2 企业按危险作业岗位少（无）人化的原则 ,正常生产期间 , 同一时间进入氯气的生产装置（厂房） 、 储存场所的人员不应超过 3 人 ,其他情形应控制现场作业人员数量 ,基于人员定位系统 ,实现人员聚集 风险监测预警。	人员减少，设置人员定位系统;	符合
	4.2.7 氯气场所的作业人员应佩戴便携式氯气报警仪 ,使用符合 GB 39800. 2 规定的个体防护装备	配备氯气常备抢修器材、常备防护用品。	符合
	4.3.12 氯气场所应设置氯气探测器 ,氯气探测器量程应为 0~ 10×10 ⁻⁶ （体积分数） ,一级报警值应不 大于 1×10 ⁻⁶ （体积分数） ,二级报警值应不大于 3×10 ⁻⁶ （体积分数） ,其他设置要求应符合 GB/T 50493 的规定 。	氯气车间配置氯气泄漏检测报警仪	符合
	4.3.7 氯气设备 、管道应设膜片式或隔膜式压力表 , 隔膜式压力表的隔离液应采用不与氯气反应的介 质 。压力表表盘刻度极限值应为工作压力的 1.5 倍 ~3. 0 倍 ,并有标定的工作压力区间及有效的检验 标志 。	运行期间氯气管道无泄漏; 用氯设备和氯气管道的法兰垫片选用耐氯垫片;	符合
	7.1 企业编制的生产安全事故应急预案应符合 G B/T 29639 的规定 ,并定期组织演练。	已编制应急预案，氯气泄漏应急处置;	符合
《液氯使用安全技术要求》AQ3014-2008			
4 液 氯 使用条件要求	4.1 液氯使用场所应保持干燥、通风，应设置泄漏检测报警装置。液氯使用单位的库房不应存放易燃物质和与氯气易发生化学反应的物品。 4.2 使用氯气场所的卫生和环境条件应符合 GBZ1 和 GBZ2.1 中的有关规定，作业场所空气中氯气含量最高允许浓度为 1mg/m ³ 。	液氯使用场所保持干燥、通风，设置了泄漏检测报警装置; 液氯未存放易燃物质和与氯气易发生化学反应的物品;	符合
6 设施设备的 要求	6.1 通用要求 6.1.1 设备、阀门和管道处的连接垫片应选用高强度耐氯垫片。 6.1.2 用氯设备应使用与氯气不发生化学反应的润滑剂。 6.1.3 设备、阀门和管道连接、安装前，要经清洗、	氯气设备、阀门和管道处的连接垫片应选用高强度耐氯垫片; 用氯设备应使用与氯气不发生化学反应的润滑剂;	符合

	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, 应按规定进行气密试验合格, 否则, 不应投入使用。 6.1.4 严格执行设备、设施安全操作规程, 按规定进行维修、保养, 保证安全运行。定期清除滞留在反应设备、过滤设备和管道内的反应物或残留物, 消除泄漏及设备设施故障隐患, 保证用氯系统处于正常状态。 6.1.5 不应使用烃类和酒精清洗氯气系统设备、阀门、管道以及加氯机等。 6.1.6 设备、阀门和管道检修时, 应切断氯气来源和传动设备、控制仪器或仪表的电源, 然后泄压, 放尽物料。取样分析气体合格或检查确无压力后, 方可进行检修操作, 操作时应有专人监护。需要动火时, 应事前对系统进行必要的置换处置, 取样分析合格, 办理动火批准手续后, 方可进行。		
8 液氯使用过程中的泄漏应急处理	8.1 液氯气瓶泄漏时, 不应向瓶体喷水, 抢修人员在戴好防护用品保证安全的前提下, 应立即转动气瓶, 使泄漏部位朝上, 位于氯的气相空间。 8.2 瓶阀密封填料函泄漏时, 应查压紧螺帽是否松动或拧紧压紧螺帽; 瓶阀出口泄漏时, 应查瓶阀是否关紧或关紧瓶阀, 或用铜六角螺帽封闭瓶阀口。 8.3 瓶体泄漏点为孔洞时, 可使用堵漏器材(如竹签、木塞、止漏器等)处理, 并注意对堵漏器材紧固, 防止脱落。处理无效时, 应迅速将泄漏气瓶浸没于备有足够体积的烧碱或石灰水溶液吸收池进行无害化处理, 并控制吸收液温度不高于 45°C、pH 不小于 7, 防止吸收液失效分解。	液氯使用过程中的泄漏应急处理措施	符合
《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)			
【一般要求】	操作人员必须经过专门培训, 严格遵守操作规程, 熟练掌握操作技能, 具备应急处置知识。	氯气操作岗位操作人员安全培训合格后上岗;	符合
	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。 生产、使用氯气的车间及贮氯场所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。	液氯间强制通风, 工作场所严禁吸烟。提供安全淋浴和洗眼设备; 使用氯气的车间及贮氯场所应设置氯气泄漏检测报警仪, 配备两套以上重型防护服。 配备防护眼镜、防静电	符合

		电工作服、防化学品手套、防毒面具。	
	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。设置整流装置与氯压机、动力电源、管线压力、通风设施或相应的吸收装置的联锁装置。氯气输入、输出管线应设置紧急切断设施。	压力容器配备安全阀、压力表、液位计、温度计, 装有带压力、液位、温度带远传记录和报警功能的安全装置;	符合
	避免与易燃或可燃物、醇类、乙醚、氢接触。	液氯间无易燃或可燃物、醇类、乙醚、氢等	符合
	生产、储存区域应设置安全警示标志。搬运时轻装轻卸, 防止钢瓶及附件破损。吊装时, 应将气瓶放置在符合安全要求的专用筐中进行吊运。禁止使用电磁起重机和用链绳捆扎、或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能存在残留有害物时应及时处理。	拟建项目使用 1000kg 的气瓶, 采用其中机械装卸、搬运, 不使用叉车装卸; 称重衡器量程应大于气瓶重瓶时总重量的一倍以上, 并按规定每三个月校验一次;	符合
【特殊要求】	【操作安全】 (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。 (2) 采用压缩空气充装液氯时, 空气含水应 $\leq 0.01\%$ 。采用液氯气化器充装液氯时, 只许用温水加热气化器, 不准使用蒸汽直接加热。 (3) 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。 (4) 严禁在泄漏的钢瓶上喷水。 (5) 充装量为 50kg 和 100kg 的气瓶应保留 2kg 以上的余量, 充装量为 500kg 和 1000kg 的气瓶应保留 5kg 以上的余量。充装前要确认气瓶内无异物。 (6) 充装时, 使用万向节管道充装系统, 严防超装。	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; 液氯气化器装有排污装置和污物处理设施, 并定期分析三氯化氮含量; 编制液氯使用安全操作规程;	符合
	【运输安全】 (1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准, 运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。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。 (2) 运输液氯钢瓶的车辆不准从隧道过江。	拟建项目不涉及液氯运输; 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	符合

	(3)汽车运输充装量 50kg 及以上钢瓶时,应卧放,瓶阀端应朝向车辆行驶的右方,用三角木垫卡牢,防止滚动,垛高不得超过 2 层且不得超过车厢高度。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。严禁与易燃物或可燃物、醇类、食用化学品等混装混运。车上应有应急堵漏工具和个体防护用品,押运人员应会使用。 (4)搬运人员<u>必须</u>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。 (5)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。	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。	

F 表 4.6.3.5-13 三氯甲烷等储存、使用安全检查表

序号	名称	142 号文件规定	拟建项目所采取的措施	符合性
2	三氯甲烷	操作人员必须经过专门培训,严格遵守操作规程,熟练掌握操作技能,具备应急处置知识。	操作人员已培训。	符合
		生产三氯甲烷和大量使用三氯甲烷作为原料生产单位,现场反应、水洗、冷却、干燥、冷凝过程应密封,封闭作业场所应全面通风;防止三氯甲烷及其蒸气泄漏到工作场所空气中;在有三氯甲烷存在或使用三氯甲烷的场所,设置三氯甲烷检测报警仪,并与应急通风连锁;	拟建项目三氯甲烷均密闭操作。使用三氯甲烷的 R22 装置为敞开式框架,通风良好。在生产车间中三氯甲烷可能泄漏的部位设置有毒气体检测报警仪。	符合
		储罐等容器和设备应设置液位计、温度计,并应装有液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。	反应釜设备并设置远传记录、报警、连锁功能。	符合
		避免直接接触三氯甲烷,可能接触其蒸气时,应佩戴自吸过滤式防毒面具,穿防静电工作服。戴乳胶手套。工作现场禁止吸烟。工作毕,沐浴更衣。注意个人清洁卫生。紧急事态抢救或撤离时,应佩戴空气呼吸器,穿化学安全防护服。	公司为作业人员配备有防毒面具,防静电工作服等劳动防护用品	符合
		三氯甲烷挥发性极强,在大量存在三氯甲烷的区域或使用三氯甲烷作业的人员,应配备便携式三氯甲烷检测报警仪,并落实人员管理,使三氯甲烷检测仪及防护装置处于备用状态。	反应釜巡检人员需配备便携式可燃或有毒气体检测报警仪。	符合

2 重点监管的危险化工工艺安全评价子单元

拟建项目生产工序涉及的重点监管的危险化工工艺有氟化工艺、裂解工艺、氯化工艺, 依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》(安监总管三〔2009〕116 号) 编制安全控制措施安全检查表, 检查情况见下表。

F 表 4.6.3.5-4 氟化工艺自动化控制及安全联锁设施符合性说明

检查项目		检查记录	符合性
重点监控工艺参数	氟化反应釜内温度、压力	R22 装置: 按要求设置反应釜温度远传显示、报警、联锁; 压力远传显示、报警。	符合
	氟化反应釜内搅拌速率	R22 装置: 拟建项目反应釜无搅拌。	不涉及
	氟化物流量	R22 装置: 按要求氟化氢进料管道设置流量计。	符合
	助剂流量	R22 装置: 拟建项目催化剂五氯化锑一次性加入反应釜, 无需控制流量。	符合
	反应物的配料比	R22 装置: HF、三氯甲烷进料管线分别设置远程流量计, 对反应物料配比进行监测。	符合
	氟化物浓度	R22 装置: 反应釜设置取样口定期取样检测氟化物浓度。	符合
安全控制的基本要求	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	R22 装置: 按要求设置反应釜温度和压力的远传显示、报警, 温度、压力联锁切断 HF、三氯甲烷进料; 本工艺不适用紧急冷却系统, 故未设置紧急冷却系统。	符合
	搅拌的稳定控制系统	R22 装置: 拟建项目反应釜无搅拌	不涉及
	安全泄放系统	R22 装置: 设置有双爆破片、双安全阀。	符合
	可燃和有毒气体检测报警装置	R22 装置: 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T 50493-2019), 已设置有毒气体报警装置。	符合
宜采用的控制方式	氟化反应操作中, 要严格控制氟化物浓度、投料配比、进料速度和反应温度等。必要时应设置自动比例调节装置和自动联锁控制装置。形成联锁关系, 设立紧急停车系统。	R22 装置: 1、反应釜设置取样口定期取样检测氟化物浓度 2、HF、三氯甲烷进料管线分别设置远程流量计, 对反应物料配比、进料速率进行监测 3、反应釜设置温度远传显示、报警、联锁调节 HF、三氯甲烷的进料量 4、反应釜设置 SIS 系统, 温度、压力高高、低低联锁切断 HF、三氯甲烷的进料。	符合
	将氟化反应釜内温度、压力与釜内搅拌、氟化物流量、氟化反	R22 装置: 1、反应釜设置 SIS 系统, 温度、压力高高、低低联锁切断 HF、三氯甲烷的进料。	符合

检查项目	检查记录	符 合 性
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或搅拌系统发生故障时自动停止加料并紧急停车。安全泄放系统。	2、拟建项目反应釜无搅拌。 3、反应釜设置有双爆破片、双安全阀。	

F 表 4.6.3.5-6 氯化工艺自动化控制及安全联锁设施符合性说明

检查项目	检查记录	检查结果
通用要求	采用危险化工工艺的新建生产装置原则上要由甲级资质化工设计单位进行设计。	符合
	涉及重点监管危险化工工艺、的大型建设项目,其设计单位资质应为工程设计综合资质或相应工程设计化工石化医药、石油天然气(海洋石油)行业、专业资质甲级	符合
	有毒物料储罐、低温储罐及压力球罐进出物料管道应设置自动或手动遥控的紧急切断设施。	符合
重点监控工艺参数	氯化反应釜温度和压力;氯化反应釜搅拌速率;反应物料的配比;氯化剂进料流量;冷却系统中冷却介质的温度、压力、流量等;氯气杂质含量(水、氢气、氧气、三氯化氮等);氯化反应尾气组成等。	符合
安全控制的基本要求	反应釜温度和压力的报警和联锁;反应物料的比例控制和联锁;搅拌的稳定控制;进料缓冲器;紧急进料切断系统;紧急冷却系统;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	符合

	装置等。	塔顶出料温度由冷却水进水阀控制，并对塔顶出气冷凝后的温度检测进行高低温报警；事故状态下，氯化反应器塔顶出气去事故塔进行处理；氯化反应器附近设置了有毒气体检漏报警仪。	
宜采用的控制方式	将氯化反应釜内温度、压力与釜内搅拌、氯化剂流量、氯化反应釜夹套冷却水进水阀形成联锁关系，设立紧急停车系统。 安全设施，包括安全阀、高压阀、紧急放空阀、液位计、单向阀及紧急切断装置等。	拟建项目氯化反应器内压力、温度与反应器内搅拌、氯气流量、反应器夹套冷却水进水阀形成了联锁关系，并设置了紧急停车系统，并配套设置了相应安全设施。	符合

根据以上检查结果可知，拟建项目生产工序涉及的重点监管的危险化工工艺有氟化工艺、氯化工艺等符合《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）中的相关要求。

附件 4.6.3.6：化工反应安全风险评估判定

拟建项目五氯化锑催化剂制备涉及重点监管的危险化工工艺氯化工艺，二氟一氯甲烷（R22）生产涉及重点监管的危险化工工艺氟化危险工艺。拟建项目生产工艺及操作规程均与原项目相同。江西中氟化学材料科技股份有限公司委托厦门标安科技有限公司华侨大学化工工艺与本质安全研究所开展了反应风险评估。

1、根据《江西中氟化学材料科技股份有限公司三氯甲烷制备二氟一氯甲烷氟化反应安全风险评估报告》（厦门标安科技有限公司华侨大学化工工艺与本质安全研究所，2021 年 3 月）

（1）评估结论：

对此氟化反应进行反应安全风险评估，结果表明：三氯甲烷制备二氟一氯甲烷氟化工艺以加入的三氯甲烷为基础计算的比反应热为-13.62kJ/mol，引起的绝热温升为 $\Delta T_{ad}=107.1K$ 。根据《精细化工反应安全风险评估导则（试行）》相关规定，该反应失控反应严重度等级为 2，属于“工厂短期破坏”。该三氯甲烷制备二氟一氯甲烷项目氟化反应失控反应的严重度等级为 2、可

能性等级为 1, 根据《精细化工反应安全风险评估导则(试行)》相关规定, 判定此反应的失控反应安全风险等级为 I 级, 属可接受风险, 可以采取常规的控制措施, 并适当提高安全管理和装备水平。

此三氯甲烷制备二氟一氯甲烷项目氟化的四个重要的温度参数关系按照计算结果保守估计为 $T_p < MTSR < MTT < TD_{24}$, 因而此反应工艺危险度评估等级为 1 级, 属于“反应危险性较低”。在此级别下, 工艺危险度较低。目标反应失控后温度达不到技术极限, 且不会触发次分解反应。因此不需要采取特别措施, 但反应物料不应停留在热累积状态太长时间。

在反应发生热温控后, 体系温度升高并达到热失控是工艺反应可能达到的最高温度 $MTSR$, 但 $MTSR$ 低于技术最高温度 MTT 及体系在绝热过程中最大反应速率到达时间为 24h 时所对应的温度 TD_{24} 。此时, 体系将不会引发物料发生二次分解反应, 也不会引起由于反应体系剧烈沸腾而导致冲料的现象。体系热累积产生的部分热量, 也可以通过反应混合物的蒸发、冷却等方式带走, 为系统安全提供一定的保障条件。只有当反应物物料长时间停留在失控体系可能达到的最高温度 $MTSR$ 时, 才会发生二次分解反应并导致体系温升。因此, 需要避免反应物料在热累积状态下停留时间过长, 以免达到技术最高温度 MTT 。反应危险度等级为 1 级的工艺过程不需要采取特殊的处理措施, 只要保证工艺设计得当, 采取常规的应急泄压以及反应混合物的蒸发、冷却等, 均可以作为系统的安全屏障。

本着“安全第一, 预防为主, 综合治理”的方针, 为进一步提高企业的安全管理水平, 确保安全生产, 根据此工艺的特点提出以下安全对策措施和建议:

(1) 该反应的安全控制要求

一般来说, 氟化反应需要重点监管的工艺参数如下: 氟化反应釜内温度、压力; 氟化物流量; 反应物的配料比。安全控制的基本要求包括但不限于反应釜内温度和压力与反应进料; 安全泄放系统; 可燃和有毒气体检测报警装

置等。具体到此氟化反应：（1）氟化氢高毒，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。氟化氢为反应性极强的物质，能与各种物质发生反应。操作时应避免产生烟雾。防止气体或蒸气泄漏到工作场所空气中。远离易燃、可燃物。可能接触其烟雾时，佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）或空气呼吸器。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴氧气呼吸器。（2）氯化氢无色，有毒，腐蚀性的不燃烧气体，对眼和呼吸道粘膜有强烈的刺激作用，建议操作人员佩戴过滤式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，穿化学防护服，戴橡胶手套。避免产生烟雾。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与碱类、活性金属粉末接触。尤其要注意避免与水接触。

（2）反应体系热稳定性的风险分析及建议措施

生成 CHClF_2 的反应是二级反应，其反应速率取决于在液相中的反应物浓度，而它们的气-液平衡较强的影响反应速率。因此，反应过程中要保持各反应物的比例。故建议尽量减少反应性物料和反应产物的非必要停留时间。同时，建议建立完善的工艺操作规程制度，规范反应操作以及原料、产物和取料、运输和储存，避免物料在反应装置及工艺管道内的非必要停留，防止反应物料的长时间热积累。

（3）生产过程中热累积风险分析及建议措施

建议在实际生产过程中严格控制反应温度和反应压力，配置相应的自动控制系统，反应釜蒸汽与反应釜温度高联锁，避免体系温度过高后继续加热；三氯甲烷和氟化氢的进料与反应釜压力高进行联锁，避免体系压力过高后任通入物料；反应釜压力高时，安全泄放系统启动。建议安装紧急停车系统，当 DCS 系统无法启动或无法控制好系统时，按下“紧急停车按钮”，一键停车。建议在反应釜附近安装有毒气体检测报警，安装监控设施，防止泄漏泄漏时无人察觉而导致事故扩大。建议委托方相关工艺人员结合自身情况做好相关安全控制措施。

2、根据《江西中氟化学材料科技股份有限公司五氟化铈制备工艺流程反应安全风险评估报告》(厦门标安科技有限公司华侨大学化工工艺与本质安全研究所, 2022 年 10 月)

(1) 评估结论:

对此五氟化铈制备工艺流程进行反应安全风险评估, 结果表明: 以反应物铈为基准的摩尔反应热为 -880.7kJ/mol , 引起的绝热温升为 17K , 反应失控的严重度等级为 1 级, 属于“单批次的物料损失”。此氯化产物对应的 TMRad (在绝热条件下失控反应最大反应速率到达时间) 大于 24h , 反应失控发生的可能性等级为 1, 属于“很少发生”。根据《精细化工反应安全风险评估导则(试行)》规定, 此反应失控的安全风险等级为 1, 属可接受风险, 可以采取常规的控制措施, 并适当提高安全管理和装备水平。

此氯化反应的四个重要的温度参数关系按照计算结果为 $T_1 < \text{MTSR} < \text{TD}_{24} < \text{MTT}$, 则根据《精细化工反应安全风险评估导则(试行)》(安监总局 2017 年 1 月) 的标准, 此反应工艺危险度评估等级为 2, 属于“潜在分解风险”。在此级别下, 反应体系发生热失控以后, 体系温度会迅速升高, 可能达到的最高温度为 MTSR , 但是, MTSR 低于技术最高温度 MTT 和体系在绝热过程中最大反应速率到达时间为 24h 时所对应的温度 T_4 , 此时, 如果反应物料持续长时间地停留在热累积状态, 那么将很有可能会导致物料发生二次分解反应, 如果二次分解反应继续放热。最终将使体系达到技术最高温度 MTT , 对于开放体系有可能导致反应体系剧烈沸腾, 引发冲料, 对于密闭体系有可能导致体系超过设备允许的最大压力, 甚至导致爆炸等危险事故。若可以避免热累积, 则不需要采取其他措施。若不能, 则需要通过蒸发冷却或紧急泄压来作为安全屏障。同时, 仍需按照《国家安全生产监督管理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) 对氯化工艺的监管要求, 采取相应措施。

本着“安全第一，预防为主，综合治理”的方针，为进一步提高企业的安全管理水平，确保安全生产，根据此工艺的特点提出以下安全对策措施和建议：

(1) 氯化反应的安全控制基本要求

该反应为氯化反应，氯化反应的危险特点为：(1) 氯化反应是一个放热过程，反应较为剧烈，速度快，放热量较大；(2) 常用的氯化剂氯气本身为剧毒化学品，氧化性强，储存压力较高，多数氯化工艺采用液氯生产是先气化再氯化，一旦泄漏危险性较大；(3) 氯化反应尾气可能形成爆炸性混合物。

具体到本次氯化反应：加快通入氯气速率，会让反应放热速率增大，反应温度升高，建议工业上严格控制氯气进气速率，避免导致反应温度过高带来二次分解风险。该反应为固液反应，生产过程应注意搅拌速率，防止局部放热过大。反应设有联锁系统控制反应温度不大于 100℃，若超温应及时切断液氯进料阀，做好冷却水循环措施。

氯气和五氯化锑为剧毒物质和腐蚀性，而且五氯化锑是较强的路易斯酸，与水剧烈反应，释放出大量有毒、腐蚀性气体。若到达其分解温度（沸点）还会释放出氯气，所以对相关反应设备、管道需要具有耐腐蚀性，定期检查，避免反应中出现管道、设备破裂导致安全风险。使用氯气的设备、管道、阀门等应在使用之前除去水分。反应时，需格外注意反应釜内搅拌桨的情况，避免因腐蚀脱落停滞等导致体系温度不断升高引发二次分解和冲料风险。反应设施需要设置尾气吸收装置，注意控制进入尾气吸收装置的气体流量。

氯气虽不可燃但其具有助燃性质，因此使用过程需要尤其注意，避免泄漏严禁接触高温明火。设备周围做好防静电措施。液氯经气化器气化后输入反应釜需要严格监控气化器压力，避免气化过快，使得气化器超压带来安全风险。

氯化反应需要重点监管的工艺参数如下：氯化反应釜温度和压力：氯化剂进料流量等。安全控制的基本要求包括但不限于反应釜温度和压力的报警和

联锁;紧急进料切断系统;事故状态下氯气吸收中和系统;有毒气体检测报警装置等。根据实际工艺情况进行配置。

(2) 反应体系热稳定性的风险分析及建议措施

物质热稳定性测试结果表明，反应产物五氯化锑在本工艺温度下较为稳定。物质分解温度相对于反应温度和体系冷却失效后最高温度 1179℃来说较高，在反应体系中热稳定性较好，但需要注意的是，五氯化锑是较强的路易斯酸，与水剧烈反应，释放出大量有毒、腐蚀性气体，在生产过程前后，应该保持反应釜干燥。建议尽量减少反应性物料和反应产物的非必要停留时间。同时，建议建立完善的工艺操作规章制度，规范反应操作以及原料、产物和中间物的投料、取料、运输和储存，避免物料在反应装置及工艺管道内的非必要停留，防止反应物料的长时间热积累 。

(3) 生产过程中热累积风险分析及建议措施

该氯化反应放热集中在投料过程中，冷却失效发生，停止通气后，对应的 MTSR 为 117℃。温度低于各物质分解温度，但反应物料持续长时间地停留在热累积状态，那么将很有可能会导致物料发生二次分解反应，温度过高会导致系统憋压、冲料。

基于此，建议将反应器温度形成联锁关系，在反应器处设立紧急停车系统当反应器温度超标时自动停止通气、打开低温导热油进油阀并紧急停车。建议委托方相关工作人员结合自身情况务必做好相关安全控制措施。

附件 4.6.4：公用工程单元

拟建项目公用工程配套满足性见下表。

附件表 4.6.4-1 拟建项目公用工程配套满足性

公辅工程	依托/利旧设施	企业原有量	拟建项目增量	满足性	备注
用电负荷	1#变配电站内设有 4 台 2000kVA 干式变压器，北部有 2#变配电站，设有 1 台 1600kVA 干式变压器	冗余 2056KVA	500KW	满足	
循环水	3 台（两用一备）：2 台 700m³/h，1 台更换为 1500m³ /h	1000m³/h	200m³/h	满足	

公辅工程	依托/利旧设施	企业原有量	拟建项目增量	满足性	备注
蒸汽	园区供汽, 依托原有蒸汽管网, 供汽能力为 40 吨/小时, 蒸汽管径为 DN300, 压力为 0.9MPa	20 吨/小时	6 吨/小时	满足	
供冷	冷媒包括 7℃低温水、-5℃冷冻盐水、-15℃冷冻盐水、-15℃直冷和 -35℃直冷、-45℃直冷, 原有制冷功率有 7895kW/h, 800kW/h-15℃直冷, 800kW/h-35℃直冷机, 2000kW/h-15℃直冷, 2600kW/h-35℃直冷机	7095kW/h	2600kW/h	满足	
压缩空气	空压站一座, 已设螺杆式空气压缩机 3 台, 单台空压机排气量 10Nm ³ /min, 排气压力 0.8MPa	15Nm ³ /min	4Nm ³ /min	满足	
氮气	原有制氮机两台, 氮气流量≥ 280Nm ³ /h	50Nm ³ /h	10Nm ³ /h	满足	
消防水	已建的 1400m ³ 消防水池 2 座, 共 2800m ³	/	288m ³	满足	
初期雨水	已建事故水池 1 座容积 4000m ³	/	1250m ³	满足	
事故水	已建事故水池 1 座容积 4000m ³	/	3850m ³	满足	

具体见本报告 2.10 章节, 拟建项目供配电、给排水、供热、供气、供冷、消防等满足拟建项目要求。

附件 4.6.5: 安全管理单元

附件表 4.6-15 安全管理单元安全检查表

序号	检查内容	依据	实际情况	检查结果
1	生产经营单位必须遵守本法和其他有关安全生产的法律、法规, 加强安全生产管理, 建立健全全员安全生产责任制和安全生产规章制度, 加大对安全生产资金、物资、技术、人员的投入保障力度, 改善安全生产条件, 加强安全生产标准化、信息化建设, 构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制, 健全风险防范化解机制, 提高安全生产水平, 确保安全生产。平台经济等新兴行业、领域的生产经营单位应当根据本行业、领域的特点, 建立健全并落实全员安全生产责任制, 加强从业人员安全生产教育和培训, 履行本法和其他法律、法规规定的有关安全生产义务。	《中华人民共和国安全生产法》第四条	该公司建立了全员安全生产责任制和安全生产规章制度。拟建项目依托该公司安全生产责任制。	符合
2	矿山、金属冶炼、建筑施工、运输单位和危险物品的生产、经营、储存、装卸单位, 应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全	《中华人民共和国安全生产法》第	依托现有安全管理机构和专职安全管理人员。并按要求	符合

	生产管理人员。前款规定以外的其他生产经营单位, 从业人员超过一百人的, 应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员; 从业人员在一百人以下的, 应当配备专职或者兼职的安全生产管理人员。	二十四条	配备专职安全管理人员。	
3	生产经营单位的安全生产管理机构以及安全生产管理人员履行下列职责: (一) 组织或者参与拟订本单位安全生产规章制度、操作规程和生产安全事故应急救援预案; (二) 组织或者参与本单位安全生产教育和培训, 如实记录安全生产教育和培训情况; (三) 组织开展危险源辨识和评估, 督促落实本单位重大危险源的安全生产措施; (四) 组织或者参与本单位应急救援演练; (五) 检查本单位的安全生产状况, 及时排查生产安全事故隐患, 提出改进安全生产管理的建议; (六) 制止和纠正违章指挥、强令冒险作业、违反操作规程的行为; (七) 督促落实本单位安全生产整改措施。生产经营单位可以设置专职安全生产分管负责人, 协助本单位主要负责人履行安全生产管理职责。	《中华人民共和国安全生产法》第二十五条	该公司设置了安全生产管理机构, 配备了安全生产管理人员。	符合
4	生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训, 保证从业人员具备必要的安全生产知识, 熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程, 掌握本岗位的安全操作技能, 了解事故应急处理措施, 知悉自身在安全生产方面的权利和义务。未经安全生产教育和培训合格的从业人员, 不得上岗作业。	《中华人民共和国安全生产法》第二十八条	拟按要求对从业人员进行安全生产教育和培训。	符合
5	生产经营单位的特种作业人员必须按照国家有关规定经专门的安全作业培训, 取得相应资格, 方可上岗作业。	《中华人民共和国特种设备安全法》第三十条	拟按要求培训后, 持证上岗。	符合
6	生产经营单位对重大危险源应当登记建档, 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。	《中华人民共和国特种设备安全法》第四十条	拟建项目原储存单元氟化氢储罐及戊类罐区构成危险化学品重大危险源, 拟进行定期检测、评估、监控, 并制定应急预案, 本项目拟建范围未构成重大危险源	符合
7	生产经营单位应当安排用于配备劳动防护用品、进行安全生产培训的经费。	《中华人民共和国安全生产法》第四十七条	已安排专项费用。	符合
8	生产经营单位必须依法参加工伤保险, 为从业人员缴纳保险费。	《中华人民共和国安全生产法》第五十一条	已为从业人员缴纳工伤保险费用。	符合
9	企业应根据《生产经营单位生产安全事故应	《生产经营	企业的总体应急预	符合

	急预案编制导则》编制本企业的总体应急预案、专项应急预案、现场处置方案。	单位生产安全事故应急预案编制导则》GB/T29639-2020	案、专项应急预案、现场处置方案，本项目完工后应修订。	

小结：企业应重视主要负责人和安全生产管理人员应当定期进行安全生产管理知识和安全教育培训，从业人员应当进行安全生产知识和岗位操作技能培训；特种设备应通过检测并建立健全特种设备档案；特种作业人员应当经有关业务主管部门考核合格，取得特种作业操作资格证书。建议建设项目的有关各方在项目的设计、施工及运行中，应按照国家有关法律、法规、规范与标准的规定，使建设项目的建设过程、投运后的安全管理以及职业健康防护措施进一步完善，提高建成后项目的本质安全性。

附件 5：安全条件评价主要依据

附件 5.1：国家法律、法规

《中华人民共和国安全生产法》（主席令[2002]第 70 号公布，主席令[2021]第 88 号修改）

《中华人民共和国劳动法》（主席令[1994]第 28 号公布，主席令[2018]第 24 号修改）

《中华人民共和国消防法》（主席令[1998]第 4 号公布，主席令[2021]81 号修改）

《中华人民共和国突发事件应对法》（主席令[2007]第 69 号公布，主席令[2024]第 25 号修订）

《中华人民共和国危险化学品安全法》国家主席令〔2025〕第 64 号

《中华人民共和国特种设备安全法》（主席令[2013]第 4 号）

《中华人民共和国防洪法》（主席令[1997]第 88 号公布，主席令[2016]第 48 号修正）

《中华人民共和国劳动合同法》（主席令[1994]第 28 号公布，主席令[2012]第 73 号修改）

《中华人民共和国长江保护法》（主席令[2020]第 65 号）

《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（主席令[2020]第 43 号）

《中华人民共和国环境保护法》主席令[2014]第 9 号；

《中华人民共和国水法》主席令[1988]第 61 号公布，2002 年一次修订，2009 年、2016 年二次修正

《中华人民共和国噪声污染防治法》（中华人民共和国主席令第 104 号，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三十二次会议于 2021 年 12 月 24 日通过，自 2022 年 6 月 5 日起施行。）

《中华人民共和国水污染防治法》（1984 年 5 月 11 日第六届全国人民

代表大会常务委员会第五次会议通过 2017 年 6 月 27 日第二次修正)

《中华人民共和国大气污染防治法》主席令[1987]第 57 号令, 1995 年、2018 年两次修正, 2000 年、2015 年二次修订

《中华人民共和国军事设施保护法》(主席令[1990]第 25 号公布, 主席令[2021]第 87 号修订)

《中华人民共和国军事设施保护法实施办法》(国务院令[2001]第 298 号)

《女职工劳动保护特别规定》(国务院令[2012]第 619 号)

《危险化学品安全管理条例》(国务院令[2011]第 591 号公布, 国务院令[2013]第 645 号修订)

《工伤保险条例》(国务院令[2003]第 375 号公布, 国务院令[2010]第 586 号修改)

《劳动保障监察条例》(国务院令[2004]第 423 号)

《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》(国务院令[2002]第 352 号)

《公路安全保护条例》(国务院令[2011]第 593 号)

《电力设施保护条例》国务院令第 239 号第一次修订, 根据 2011 年 1 月 8 日国务院令第 588 号第二次修订

《中华人民共和国监控化学品管理条例》(国务院令[1995]第 190 号发布, 国务院令[2011]第 588 号修订)

《建设工程安全生产管理条例》(国务院令[2003]第 393 号)

《地质灾害防治条例》(国务院令[2003]第 394 号)

《生产安全事故应急条例》(国务院令[2019]第 708 号)

《生产安全事故报告和调查处理条例》(国务院令[2007]493 号)

《安全生产许可证条例》(国务院令[2004]第 397 号公布, 国务院令[2014]第 653 号修订)

《特种设备安全监察条例》(国务院令[2003]第 373 号公布, 国务院令[2013]第 653 号修订)

009]第 549 号修订)

《易制毒化学品管理条例》(国务院令[2005]第 445 号公布,国务院令[2018]第 703 号修订)

《电力安全事故应急处置和调查处理条例》(国务院令[2011]第 599 号)

《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第二次修订,2023 年 9 月 1 日起施行)

《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)

《江西省特种设备安全条例》(2017 年 11 月 30 日江西省第十二届人民代表大会常务委员会第三十六次会议通过)

其他相关法律、法规

附件 5.2: 规章及规范性文件

《关于开展高危细分领域安全风险专项治理工作的通知》(应急管理部,2022 年 2 月 15 日)

《中国气象局关于修改〈防雷减灾管理办法〉的决定》(中国气象局令第 24 号)

《国务院安全生产委员会关于印发<安全生产治本攻坚三年行动方案(2024-2026 年)>的通知》(安委〔2024〕2 号)

《国务院安委会办公室关于印发<安全生产治本攻坚三年行动方案(2024-2026 年)>子方案的通知》(安委办〔2024〕1 号)

《危险化学品输送管道安全管理规定》(国家安全生产监督管理总局令[2012]第 43 号公布,国家安全生产监督管理总局令[2015]第 79 号修正)

《中共江西省委办公厅 江西省人民政府办公厅印发<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》(赣办发〔2020〕32 号)

《中共江西省委办公厅 江西省人民政府办公厅关于调整危险化学品安全生产工作有关政策的通知》(赣办发电〔2022〕92 号)

《江西省发展改革委 江西省工业和信息化厅 江西省应急厅关于进一步规范化工投资项目管理的通知》(赣发改产业〔2022〕874 号)

《关于印发<危险化学品生产建设项目安全风险防控指南(试行)>的通知》(应急〔2022〕52 号)

《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)

《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)

《中共中央国务院关于推进安全生产领域改革发展的意见》(2016 年 12 月 9 日)

《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》(安委办〔2010〕15 号)

《国务院办公厅关于印发危险化学品安全综合治理方案的通知》(国办发〔2016〕88 号)

《关于进一步强化危险化学品安全生产工作的指导意见》(安委办〔2008〕26 号)

《五部委关于加强长江经济带工业绿色发展的指导意见》(工信部联节〔2017〕178 号)

《推动长江经济带发展领导小组办公室关于印发<长江经济带发展负面清单指南(试行, 2022 年版)>的通知》(长江办〔2022〕7 号)

《关于全面加强危险化学品安全生产工作的意见》(中共中央办公厅 国务院办公厅〔2020〕印发)

《国务院关于全面加强应急管理工作的意见》(国发〔2006〕24 号)

《生产安全事故应急预案管理办法》(国家安全生产监督管理总局令〔2016〕第 88 号公布, 应急管理部令〔2019〕第 2 号修正)

《生产经营单位安全培训规定》(国家安全生产监督管理总局令〔2006〕第 3 号公布, 国家安全生产监督管理总局令〔2015〕第 80 号修正)

《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]第 16 号)

《生产安全事故信息报告和处置办法》(国家安全生产监督管理总局[2009]令第 21 号)

《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]第 30 号, 国家安全生产监督管理总局令[2015]第 80 号令修正)

《安全生产培训管理办法》(国家安全生产监督管理总局令〔2012〕第 44 号公布, 国家安全生产监督管理总局令〔2015〕第 80 号修正)

《工作场所职业卫生管理规定》(国家卫生健康委员会令[2020]第 5 号)

《危险化学品目录》(原国家安监局等 10 部门公告 2015 年第 5 号, 2015 年版, 应急管理部等 10 部门公告 2022 年第 8 号调整)

《国家安全监管总局办公厅关于印发危险化学品目录(2015 版)实施指南(试行)的通知》(安监总厅管三[2015]80 号)

《关于危险化学品企业贯彻落实<国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知>的实施意见》(国家安全生产监管总局、工业的信息化部安监总管三〔2010〕186 号)

《危险化学品重大危险源监督管理规定》(国家安全监管总局令[2011]第 40 号公布, 国家安全监管总局令[2015]第 79 号修正)

《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)

《危险化学品建设项目安全监督管理办法》(国家安全生产监督管理总局令[2012]第 45 号公布, 国家安全生产监督管理总局令[2015]第 79 号修正)

《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)

《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]第 41 号公布, 国家安全生产监督管理总局令[2017]第 89 号修正)

《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)》(应急管理部应急[2018]19 号)

《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准(试行)》(安监总管三[2017]121 号)

《关于督促化工企业切实做好几项安全环保重点工作的紧急通知》(安监总危化[2006]10 号)

《国家安全监管总局工业和信息化部关于危险化学品企业贯彻落实<国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知>的实施意见》(安监总管三[2010]186 号)

《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、交通运输部下发[2020]3 号)

《应急管理部关于印发<“十四五”危险化学品安全生产规划方案>的通知》(应急〔2022〕22 号)

《应急管理部关于印发危险化学品企业安全分类整治目录(2020 年)的通知》(应急[2020]84 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)

《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录(2016 年)的通知》(安监总科技〔2016〕137 号)

《推广先进与淘汰落后安全技术装备目录(第二批)》(国家安全生产监督管理总局、中华人民共和国科学技术部、中华人民共和国工业和信息化部公告〔2017〕第 19 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)

《应急管理部办公厅关于印发<淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录(第二批)>的通知》(应急厅〔2024〕86 号)

《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)

《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》(国家安全生产监督管理总局安监管三[2011]95 号)

《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》(安监总管三[2011]142 号)

《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》(安监总管三[2013]12 号)

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

《国家安全监管总局关于加强化工过程安全管理的指导意见》(安监总管三[2013]88 号)

《国家安全监管总局办公厅关于具有爆炸危险性危险化学品建设项目界定标准的复函》(安监总厅管三函[2014]5 号)

《消防监督检查规定》(公安部[2012]第 120 号令)

《爆炸危险场所安全规定》(劳部发[1995]56 号)

《产业结构调整指导目录(2024 年本)》(国家发展和改革委员会令[2023]第 7 号)

《易制爆危险化学品名录》(2017 年版)(公安部 2017 年 5 月 11 日公告)

《高毒物品目录》(卫法监发[2003]142 号)

《易制爆危险化学品治安管理办法》(公安部令[2019]154 号)

《各类监控化学品名录》(工业和信息化部令[2020]第 52 号)

《关于将 4-苯胺基-N-苯乙基哌啶、N-苯乙基-4-哌啶酮、N-甲基-1-苯基-1-氯-2-丙胺、溴素、1-苯基-1-丙酮 5 种物质列入易制毒化学品管理的公告》
(国办函[2017]第 120 号)

《国务院办公厅关于同意将 1-苯基-2-溴-1-丙酮和 3-氧-2-苯基丁腈列入易制毒化学品品种目录的函》(国办函[2014]第 40 号)

《国务院办公厅关于同意将 α -苯乙酰乙酸甲酯等 6 种物质列入易制毒化学品品种目录的函》(国办函〔2021〕58 号)

《关于将 4-(N-苯基氨基)哌啶、1-叔丁氧羰基-4-(N-苯基氨基)哌啶、N-苯基-N-(4-哌啶基)丙酰胺、大麻二酚、2-甲基-3-苯基缩水甘油酸及其酯类、3-氧-2-苯基丁酸及其酯类、2-甲基-3-[3, 4-(亚甲二氧基)苯基]缩水甘油酸酯类列入易制毒化学品管理的公告》(公安部、商务部、国家卫生健康委员会、应急管理部、海关总署、国家药品监督管理局 2024 年 8 月 2 日公告)

《关于加强长江黄金水道环境污染防治治理的指导意见的通知》(发改环资[2016]370 号)

《关于印发江西省化工和危险化学品等领域安全生产治本攻坚三年行动实施方案(2024-2026 年)的通知》

《江西省人民政府关于进一步加强企业安全生产工作的实施意见》(赣府发〔2010〕32 号)

《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》(江西省政府令第 238 号)

《关于印发江西省安全风险分级管控体系建设通用指南的通知》(赣安办字[2016]55 号)

《江西省危险化学品重点县(市、区)安全生产攻坚工作实施方案》(赣安办字[2014]68 号文的规定)

《中共江西省委办公厅江西省人民政府办公厅关于印发<江西省长江经济带“共抓大保护”攻坚行动工作方案>的通知》(赣办发[2018]8 号)

《江西省人民政府办公厅关于切实加强危险化学品安全生产工作的意见》(赣府厅发[2010]3 号)

《关于印发<江西省环境保护禁止和限制建设项目目录(第一批)>的通知》(江西省环境保护局赣环督字[2005]45 号)

《国家统计局关于执行国民经济行业分类第 1 号修改单的通知》(国统字[2019]66 号)

《江西省安委会关于印发江西省生产经营单位安全生产分类分级监管管理办法的通知》(赣安[2018]29 号)

《江西省工信委关于做好长江经济带化工污染治理有关工作的通知》(赣工信石化字[2017]638 号)

《江西省发展改革委关于印发江西省第一批国家重点生态功能区产业准入负面清单的通知》(赣发改规划[2017]448 号)

《江西省应急管理厅办公室关于开展危险化学品安全风险评估诊断分级等三项工作的通知》(赣应急办字[2020]53 号)

《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)

《关于公布全省化工园区名单(第一批)的通知》江西省工业和信息化厅、江西省发展和改革委员会、江西省应急管理厅、江西省生态环境厅、江西省自然资源厅联合发布(赣工信石化字[2021]92 号)

《危险化学品建设项目安全评价细则(试行)》(安监总危化[2007]255 号)

《江西省企业安全生产主体责任履职报告与检查暂行办法》(赣安[2018]40 号)

《应急管理部办公厅关于印发危险化学品企业重大危险源安全包保责

任制办法（试行）的通知》（应急厅[2021]12 号）

《江西省应急管理厅关于印发<江西省化工企业自动化提升实施方案>
(试行)的通知》（赣应急字[2021]190 号）

《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）

《关于特种作业人员安全技术培训考核工作的意见》（安监管人字[200
2]124 号）

《国家危险废物名录（2021 年版）》（生态环境部、国家发展和改革委员会、
公安部、交通运输部、国家卫生健康委员会令[2020]第 15 号）

《关于公布江西永修云山经济开发区星火工业园等 5 个化工园区认定结
果的通知》（赣工信石化字【2024】88 号）

《会昌县氟盐化工产业基地“禁限控”目录或负面清单》（2025-2030）

《江西会昌氟盐化工产业基地产业发展规划》（2025-2030）

《赣州市应急管理局关于印发赣州市化工和危险化学品等领域安全生
产治本攻坚三年行动实施方案（2024-2026 年）的通知》

《会昌县人民政府办公室关于印发<会昌县氟盐新材料产业基地项目准
入“禁限控”目录>的通知》（会府办字〔2023〕68 号）

其他规章及规范性文件

附件 5.3：相关标准、规范

《消防设施通用规范》（GB55036-2022）

《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）

《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）

《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》（GB50160-2008）（2018 年版）

《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 年版）

《化工工程管架、管墩设计规范》（GB51019-2014）

- 《石油化工控制室设计规范》SH/T3006-2024
- 《化学工业建（构）筑物抗震设防分类标准》GB50914-2013
- 《工业金属管道设计规范》（GB50316-2000）（2008 年版）
- 《压力管道规范长输管道》（GB/T34275-2017）
- 《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/XG1-2022）
- 《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）
- 《石油化工建筑物抗爆设计标准》（GB/T50779-2022）
- 《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）
- 《工作场所职业病危害警示标志》（GBZ158-2003）
- 《20kV及以下变电所设计规范》（GB50053-2013）
- 《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）
- 《低压配电设计规范》（GB50054-2011）
- 《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）
- 《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》（GB/T50062-2008）
- 《重要电力用户供电电源及自备应急电源配置技术规范》（GB/T29328-2018）
- 《系统接地的型式及安全技术要求》（GB14050-2008）
- 《用电安全导则》（GB/T13869-2017）
- 《交流电气装置的接地设计规范》（GB/T50065-2011）
- 《剩余电流动作保护装置安装和运行》（GB/T13955-2017）
- 《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）
- 《防止静电事故通用要求》GB12158-2024
- 《石油化工可燃和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）
- 《工业电视系统工程设计标准》（GB/T50115-2019）
- 《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017，2019 年修订）

- 《火灾分类》 (GB/T4968-2008)
- 《消防给水及消火栓系统技术规范》 (GB50974-2014)
- 《泡沫灭火系统技术标准》 (GB50151-2021)
- 《建筑灭火器配置设计规范》 (GB50140-2005)
- 《火灾自动报警系统设计规范》 (GB50116-2013)
- 《消防安全标志设置要求》 (GB15630-1995)
- 《钢制对焊锻件类型与参数》 (GB/T12459-2017)
- 《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》 (GB7231-2003)
- 《流体输送用不锈钢无缝钢管》 (GB/T14976-2012)
- 《输送流体用无缝钢管》 (GB/T8163-2018)
- 《工业设备及管道绝热施工规范》 (GB50126-2008)
- 《压缩机、风机、泵安装工程施工及验收规范》 (GB50275-2010)
- 《机械安全防护装置固定式和活动式防护装置设计与制造的一般要求》
(GB8196-2018)
- 《固定式钢梯及平台要求第 1 部分: 钢直梯》 (GB4053.1-2009)
- 《固定式钢梯及平台安全要求 第 2 部分: 钢斜梯》 (GB4053.2-2009)
- 《固定式钢梯及平台安全要求 第 3 部分: 工业防护栏杆及钢平台》 (GB4053.3-2009)
- 《生产过程危险和有害因素分类与代码》 (GB/T13861-2022)
- 《危险化学品重大危险源辨识》 (GB18218-2018)
- 《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》 (GB36894-2018)
- 《个体防护装备配备规范 第 1 部分: 总则》 (GB39800.1-2020)
- 《个体防护装备配备规范 第 2 部分: 石油、化工、天然气》 (GB39800.2-2020)
- 《生产过程安全基本要求》 (GB12801-2025)
- 《生产设备安全卫生设计总则》 (GB5083-2023)

- 《建筑抗震设计标准》(GB/T50011-2010) (2024 年版)
- 《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)
- 《安全色和安全标志》(GB2894-2025)
- 《危险化学品仓库储存通则》(GB15603-2022)
- 《腐蚀性商品储存养护技术条件》(GB17915-2013)
- 《易燃易爆性商品储存养护技术条件》(GB17914-2013)
- 《毒害性商品储存养护技术条件》(GB17916-2013)
- 《化学品分类和标签规范》(GB30000-2013)
- 《生产安全事故分类与编码》(GB6441-2025)
- 《室外排水设计标准》(GB50014-2021)
- 《建筑给水排水设计标准》(GB50015-2019)
- 《工业循环冷却水处理设计规范》(GB50050-2017)
- 《工业企业噪声控制设计规范》(GB/T50087-2013)
- 《建筑采光设计标准》(GB50033-2013)
- 《建筑照明设计标准》(GB/T50034-2024)
- 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》(GB50019-2015)
- 《工业建筑防腐蚀设计标准》(GB/T50046-2018)
- 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》(GB/T29639-2020)
- 《危险化学品单位应急救援物资配备要求》(GB30077-2023)
- 《企业安全生产标准化基本规范》(GB/T33000-2016)
- 《起重机械安全规程》(GB6067-2010)
- 《室外给水设计标准》(GB50013-2018)
- 《危险化学品企业特殊作业安全规范》(GB30871-2022)
- 《防洪标准》(GB50201-2014)
- 《消防安全标志第 1 部分: 标志》(GB13495.1-2015)
- 《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)

《通用用电设备配电设计规范》(GB50055-2011)

《系统接地的型式及安全技术要求》(GB14050-2008)

《电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》(GB50527-2014)

《社会单位灭火和应急疏散预案编制及实施导则》(GB/T38315-2019)

《构筑物抗震设计规范》(GB50191-2012)

《电力设施抗震设计规范》(GB502602-2013)

《外壳防护等级(IP代码)》(GB/T4208-2017/XG1-2024)

《工业电视系统工程设计规范》(GB50115-2009)

《建筑防烟排烟系统技术标准》(GB51251-2017)

《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》(GB51309-2018)

《危险货物包装标志》(GB190-2009)

《危险货物运输包装通用技术条件》(GB12463-2009)

《工作场所有毒气体检测报警装置设置规范》(GBZ/T223-2009)

《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》(GB4387-2008)

《化工采暖通风与空气调节设计规范》(HG/T20698-2009)

《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)

《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)

《石油化工安全仪表系统设计规范》(GB/T50770-2013)

《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》GB 17681-2024

《化工项目环境保护工程设计标准》GBT 50483-2019

《化工企业氯气安全技术规范》(GB 11984-2024)

《废氯气处理处置规范》GB/T 31856-2015

《氯职业危害防护导则》(GBZT275-2016)

《化工企业氯气安全技术规范》GB 11984-2024

- 《液氯使用安全技术要求》AQ3014-2008
- 《液氯泄漏的处理处置方法》(HGT 4684-2014)
- 《无水氟化氢生产技术规范》GBT 28603-2012
- 《无水氟化氢泄漏的处理处置方法》(HGT 4685-2014)
- 《无水氟化氢泄漏的处理处置方法》(HGT 4685-2014)
- 《氟化氢生产安全技术规范》HG/T30033-2017
- 《氢氟酸使用与储存安全技术规范》(DB36T 948-2017)
- 《易制爆危险化学品储存场所治安防范要求》(GA1511-2018)
- 《挥发性有机物排放标准》(DB36/1101.3-2019)
- 《控制室设计规范》(HG/T20508-2014)
- 《化工企业静电接地设计技术规程》(HG/T20675-1990)
- 《自动化仪表选型设计规范》(HG/T20507-2014)
- 《仪表供电设计规范》(HG/T20509-2014)
- 《仪表系统接地设计规范》(HG/T20513-2014)
- 《信号报警及联锁系统设计规范》(HG/T20511-2014)
- 《化工建设项目噪声控制设计规定》(HG20503-1992)
- 《化工装置管道布置设计规定》(HG/T20549-1998)
- 《化工装置设备布置设计规定》(HG/T20546-2009)
- 《化工企业安全卫生设计规范》(HG20571-2014)
- 《化工设备管道外防腐设计规定》(HG/T20679-2014)
- 《特种设备使用管理规则》(TSG08-2017)
- 《企业安全生产网络化监测系统技术规范》(AQ9003-2008)
- 《生产安全事故应急演练基本规范》(YJ/T9007-2019)
- 《生产安全事故应急演练评估规范》(YJ/T9009-2015)
- 《企业安全文化建设导则》(AQ/T9004-2008)
- 《化工企业定量风险评价导则》(AQ/T3046-2013)

- 《化工过程安全管理导则》(AQ/T3034-2022)
- 《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》(AQ3035-2010)
- 《固定式压力容器安全技术监察规程》(TSG21-2016/XG1-2020)
- 《压力管道安全技术监察规程-工业管道》(TSGD0001-2009)
- 《压力管道规范 工业管道 第 1 部分: 总则》(GB/T20801.1-2020)
- 《压力管道规范 工业管道 第 2 部分: 材料》(GB/T20801.2-2020)
- 《压力管道规范 工业管道 第 3 部分: 设计和计算》(GB/T20801.3-2020)
- 《压力管道规范 工业管道 第 4 部分: 制作与安装》(GB/T20801.4-2020)
- 《压力管道规范 工业管道 第 5 部分: 检验与试验》(GB/T20801.5-2020)
- 《压力管道使用登记管理规则》(TSGD5001-2009)
- 《石油化工企业管道支吊架设计规范》(SH/T3073-2016)
- 《工业金属管道工程施工规范》(GB50235-2010)
- 《工业金属管道工程施工质量验收规范》(GB50184-2011)
- 《电力工程电缆设计规范》(GB50217-2018)
- 《钢制管法兰(PN 系列)》(HG/T20592-2009)
- 《钢制对焊管件类型与参数》(GB/T12459-2017)
- 《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》(GB50236-2011)
- 《化工设备、管道外防腐设计规范》(HG/T20679-2014)
- 《承压设备无损检测》(NB/T47013-2015)
- 《钢制管道外腐蚀控制规范》(GB/T21447-2018)
- 《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB50268-2008)
- 《施工组织设计规范》(GB/T50502-2009)
- 《管道干线标记设置技术规范》(SY/T6064-2024)

《安全评价通则》(AQ8001-2007)

《危险与可操作性分析(HAZOP分析)应用导则》(AQ/T3049-2013)

《化工建设项目安全设计管理导则》(AQ/T3033-2022)

《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 5.4: 评价参考技术文件

1、《江西中氟化学材料科技股份有限公司年产 6.2 万吨含氟高分子新材料二期改建项目可行性研究报告》(大连化工设计院有限公司, 2021 年 12 月)

2、反应风险评估报告

(1) 《江西中氟化学材料科技股份有限公司五氟化铈制备工艺全流程反应安全风险评估报告》(厦门标安科技有限公司华侨大学化工工艺与本质安全研究所, 2022 年 10 月)

(2) 《江西中氟化学材料科技股份有限公司三氯甲烷制备二氟一氯甲烷氟化反应安全风险评估报告》(厦门标安科技有限公司华侨大学化工工艺与本质安全研究所, 2021 年 3 月)

3、《总平面布置图》(汇智工程科技股份有限公司, 2025 年 04 月)

4、企业提供的其它资料

附件 6：危险化学品的安全技术说明书

拟建项目涉及到的各危险化学品的理化性能和处置分析列表如下：

1、氢氧化钠

名称：	氢氧化钠 烧碱 Caustic soda sodium hydroxide
分子式：	NaOH
分子量：	40.01
有害物成分：	氢氧化钠
健康危害：	本品有强烈刺激和腐蚀性。粉尘刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克。
环境危害：	对水体可造成污染。
燃爆危险：	本品不燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。
皮肤接触：	立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。
眼睛接触：	立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。
吸入：	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
食入：	用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。
危险特性：	与酸发生中和反应并放热。遇潮时对铝、锌和锡有腐蚀性，并放出易燃易爆的氢气。本品不会燃烧，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液。具有强腐蚀性。
有害燃烧产物：	可能产生有害的毒性烟雾。
灭火方法：	用水、砂土扑救，但须防止物品遇水产生飞溅，造成灼伤。
应急处理：	隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏：避免扬尘，用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处置。
操作注意事项：	密闭操作。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴头罩型电动送风过滤式防尘呼吸器，穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。远离易燃、可燃物。避免产生粉尘。避免与酸类接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。稀释或制备溶液时，应把碱加入水中，避免沸腾和飞溅。
储存注意事项：	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。库内湿度最好不大于 85%。包装必须密封，切勿受潮。应与易（可）燃物、酸类等分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。
中国 MAC（mg/m ³ ）：	0.5
前苏联 MAC（mg/m ³ ）：	0.5
TLVTN：	OSHA 2mg/m ³
TLVWN：	ACGIH 2mg/m ³
监测方法：	酸碱滴定法；火焰光度法
工程控制：	密闭操作。提供安全淋浴和洗眼设备。
呼吸系统防护：	可能接触其粉尘时，必须佩戴头罩型电动送风过滤式防尘呼吸器。必要时，佩戴空气呼吸器。
眼睛防护：	呼吸系统防护中已作防护。

身体防护:	穿橡胶耐酸碱服。
手防护:	戴橡胶耐酸碱手套。
其他防护:	工作场所禁止吸烟、进食和饮水,饭前要洗手。工作完毕,淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
主要成分:	含量:工业品 一级 $\geq 99.5\%$; 二级 $\geq 99.0\%$ 。
外观与性状:	白色不透明固体,易潮解。
熔点(°C):	318.4
沸点(°C):	1390
相对密度(水=1):	2.12
饱和蒸气压(kPa):	0.13 (739°C)
燃烧热(kJ/mol):	无意义
临界温度(°C):	无意义
临界压力(MPa):	无意义
闪点(°C):	无意义
引燃温度(°C):	无意义
爆炸上限%(V/V):	无意义
爆炸下限%(V/V):	无意义
溶解性:	易溶于水、乙醇、甘油,不溶于丙酮。
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。
禁配物:	强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、过氧化物、水。
避免接触的条件:	潮湿空气。
急性毒性:	LD50: 无资料 LC50: 无资料
刺激性:	家兔经眼: 1%重度刺激。家兔经皮: 50mg/24 小时, 重度刺激。
其它有害作用:	由于呈碱性,对水体可造成污染,对植物和水生生物应给予特别注意。
废弃处置方法:	处置前应参阅国家和地方有关法规。中和、稀释后,排入废水系统。
危险货物编号:	82001
UN 编号:	1823
包装类别:	O52
包装方法:	固体可装入 0.5 毫米厚的钢桶中严封,每桶净重不超过 100 公斤;塑料袋或二层牛皮纸袋外全开口或中开口钢桶;螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶(罐)外普通木箱;螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶(罐)外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱;镀锡薄钢板桶(罐)、金属桶(罐)、塑料瓶或金属软管外瓦楞纸箱。
运输注意事项:	铁路运输时,钢桶包装的可用敞车运输。起运时包装要完整,装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与易燃物或可燃物、酸类、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。

2、盐酸

CAS:	7647-01-0
名称:	氯化氢 盐酸 hydrogen chloride
分子式:	HCl
分子量:	36.46
有害物成分:	氯化氢
健康危害:	本品对眼和呼吸道粘膜有强烈的刺激作用。急性中毒:出现头痛、头昏、恶心、眼痛、咳嗽、痰中带血、声音嘶哑、呼吸困难、胸闷、胸痛等。重者发生肺炎、肺水肿、肺不张。眼角膜可见溃疡或混浊。皮

	肤直接接触可出现大量粟粒样红色小丘疹而呈潮红痛热。慢性影响：长期较高浓度接触，可引起慢性支气管炎、胃肠功能障碍及牙齿酸蚀症。
环境危害：	对环境有危害，对水体可造成污染。
燃爆危险：	本品不燃，具强刺激性。
皮肤接触：	立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。
眼睛接触：	立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。
吸入：	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
危险特性：	无水氯化氢无腐蚀性，但遇水时有强腐蚀性。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。
灭火方法：	本品不燃。但与其它物品接触引起火灾时，消防人员须穿戴全身防护服，关闭火场中钢瓶的阀门，减弱火势，并用水喷淋保护去关闭阀门的人员。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。
应急处理：	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即进行隔离，小泄漏时隔离 150m，大泄漏时隔离 300m，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿化学防护服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷氨水或其它稀碱液中和。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。
操作注意事项：	严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴过滤式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，穿化学防护服，戴橡胶手套。避免产生烟雾。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与碱类、活性金属粉末接触。尤其要注意避免与水接触。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备泄漏应急处理设备。
储存注意事项：	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与碱类、活性金属粉末分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。
中国 MAC (mg/m ³)：	7.5
TLVTN：	OSHA 5ppm,7.5[上限值]
TLVWN：	ACGIH 5ppm,7.5mg/m ³
监测方法：	硫氰酸汞比色法
工程控制：	严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。
呼吸系统防护：	空气中浓度超标时，佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器。
眼睛防护：	必要时，戴化学安全防护眼镜。
身体防护：	穿化学防护服。
手防护：	戴橡胶手套。
其他防护：	工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
主要成分：	纯品
外观与性状：	无色有刺激性气味的气体。
熔点 (°C)：	-114.2
沸点 (°C)：	-85.0
相对密度 (水=1)：	1.19
相对蒸气密度 (空气=1)：	1.27
饱和蒸气压 (kPa)：	4225.6 (20°C)

a) :	
燃烧热 (kJ/mol) :	无意义
临界温度 (°C) :	51.4
临界压力 (MPa) :	8.26
闪点 (°C) :	无意义
引燃温度 (°C) :	无意义
爆炸上限% (V/V) :	无意义
爆炸下限% (V/V) :	无意义
溶解性:	易溶于水。
主要用途:	制染料、香料、药物、各种氯化物及腐蚀抑制剂。
禁配物:	碱类、活性金属粉末。
急性毒性:	LD50: 无资料 LC50: 4600mg/m ³ , 1 小时 (大鼠吸入)
其它有害作用:	该物质对环境有危害, 应特别注意对水体的污染。
废弃处置方法:	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。
危险货物编号:	22022
UN 编号:	1050
包装类别:	O53
包装方法:	钢质气瓶。
运输注意事项:	铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放, 并将瓶口朝同一方向, 不可交叉; 高度不得超过车辆的防护栏板, 并用三角木垫卡牢, 防止滚动。严禁与碱类、活性金属粉末、食用化学品等混装混运。夏季应早晚运输, 防止日光暴晒。公路运输时要按规定路线行驶, 禁止在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。

3、氮气 (压缩气体)

CAS:	7727-37-9
名称:	氮 氮气 nitrogen
分子式:	N ₂
分子量:	28.01
有害物成分:	氮
健康危害:	空气中氮气含量过高, 使吸入气氧分压下降, 引起缺氧窒息。吸入氮气浓度不太高时, 患者最初感胸闷、气短、疲软无力; 继而有烦躁不安、极度兴奋、乱跑、叫喊、神情恍惚、步态不稳, 称之为“氮酩酊”, 可进入昏睡或昏迷状态。吸入高浓度, 患者可迅速昏迷、因呼吸和心跳停止而死亡。潜水员深替时, 可发生氮的麻醉作用; 若从高压环境下过快转入常压环境, 体内会形成氮气气泡, 压迫神经、血管或造成微血管阻塞, 发生“减压病”。
燃爆危险:	本品不燃。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。呼吸心跳停止时, 立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。就医。

危险特性:	若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。
有害燃烧产物:	氮气。
灭火方法:	本品不燃。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却, 直至灭火结束。
应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处, 并进行隔离, 严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风, 加速扩散。漏气容器要妥善处理, 修复、检验后再用。
操作注意事项:	密闭操作。密闭操作, 提供良好的自然通风条件。操作人员必须经过专门培训, 严格遵守操作规程。防止气体泄漏到工作场所空气中。搬运时轻装轻卸, 防止钢瓶及附件破损。配备泄漏应急处理设备。
储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。储区应备有泄漏应急处理设备。
TLVTN:	ACGIH 窒息性气体
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:	一般不需特殊防护。当作业场所空气中氧气浓度低于 18% 时, 必须佩戴空气呼吸器、氧气呼吸器或长管面具。
眼睛防护:	一般不需特殊防护。
身体防护:	穿一般作业工作服。
手防护:	戴一般作业防护手套。
其他防护:	避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业, 须有人监护。
主要成分:	含量: 高纯氮≥99.999%; 工业级 一级≥99.5%; 二级≥98.5%。
外观与性状:	无色无臭气体。
熔点 (°C):	-209.8
沸点 (°C):	-195.6
相对密度 (水=1):	0.81 (-196℃)
相对蒸气密度 (空气=1):	0.97
饱和蒸气压 (kPa):	1026.42 (-173℃)
燃烧热 (kJ/mol):	无意义
临界温度 (°C):	-147
临界压力 (MPa):	3.40
闪点 (°C):	无意义
引燃温度 (°C):	无意义
爆炸上限% (V/V):	无意义
爆炸下限% (V/V):	无意义
溶解性:	微溶于水、乙醇。

主要用途:	用于合成氨, 制硝酸, 用作物质保护剂, 冷冻剂。
急性毒性:	LD50: 无资料 LC50: 无资料
其它有害作用:	无资料。
废弃处置方法:	处置前应参阅国家和地方有关法规。废气直接排入大气。
危险化学品序号:	172
UN 编号:	1066
包装类别:	O53
包装方法:	钢制气瓶; 安瓿瓶外普通木箱。
运输注意事项:	采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放, 并应将瓶口朝同一方向, 不可交叉; 高度不得超过车辆的防护栏板, 并用三角木垫卡牢, 防止滚动。严禁与易燃物或可燃物等混装混运。夏季应早晚运输, 防止日光曝晒。铁路运输时要禁止溜放。

4、R22

CAS:	75-45-6
名称:	氟利昂-22 二氟一氯甲烷 Freon-22 monochlorodifluoromethane
分子式:	CHClF ₂
分子量:	86.47
有害物成分:	二氟一氯甲烷
健康危害:	本品毒性低, 但用其制备四氟乙烯所发生的裂解气, 毒性较大, 可引起中毒。吸入高浓度裂解气, 初期仅有轻咳、恶心、发冷、胸闷及乏力感, 但经 24~72 小时潜伏期后出现明显症状, 发生肺炎、肺水肿, 呼吸窘迫综合征, 后期有纤维增生征象。可引起聚合物烟热。
环境危害:	对大气臭氧层有极强破坏力。
燃爆危险:	本品不燃。
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。
危险特性:	若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。
有害燃烧产物:	一氧化碳、二氧化碳、氟化氢。
灭火方法:	本品不燃。切断气源。喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。
应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处, 并进行隔离, 严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风, 加速扩散。如有可能, 即时使用。漏气容器要妥善处理, 修复、检验后再用。
操作注意事项:	密闭操作, 全面通风。操作人员必须经过专门培训, 严格遵守操作规程。远离易燃、可燃物。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂接触。搬运时轻装轻卸, 防止钢瓶及附件破损。配备泄漏应急处理设备。
储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与易(可)燃物、氧化剂分开存放, 切忌混储。储区应备有泄漏应急

	处理设备。
前苏联 MAC(mg/m ³) :	3000
TLVTN:	ACGIH 1000ppm,3540mg/m ³
工程控制:	生产过程密闭, 全面通风。
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。
身体防护:	穿一般作业工作服。
手防护:	戴一般作业防护手套。
其他防护:	避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业, 须有人监护。
主要成分:	含量:一级≥99.5%;二级≥99.5%。
外观与性状:	无色气体, 有轻微的甜气味。
熔点(°C) :	-146
沸点(°C) :	-40.8
相对密度(水=1) :	1.18
相对蒸气密度(空气=1) :	3.0
饱和蒸气压(kPa) :	13.33 (-76.4°C)
燃烧热(kJ/mol) :	无意义
临界温度(°C) :	96
临界压力(MPa) :	4.91
辛醇/水分配系数的对数值:	1.08
闪点(°C) :	无意义
引燃温度(°C) :	无意义
爆炸上限%(V/V) :	无意义
爆炸下限%(V/V) :	无意义
溶解性:	溶于水。
主要用途:	用作制冷剂及气溶杀虫药发射剂。
禁配物:	强氧化剂、易燃或可燃物。
急性毒性:	LD50: 1000000mg/m ³ , 2 小时(大鼠吸入) LC50: 无资料
其它有害作用:	该物质对大气臭氧层破坏力极强。
废弃处置方法:	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。
危险化学品序	2552

号:	
UN 编号:	1018
包装类别:	O53
包装方法:	钢质气瓶。
运输注意事项:	采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放, 并应将瓶口朝同一方向, 不可交叉; 高度不得超过车辆的防护栏板, 并用三角木垫卡牢, 防止滚动。严禁与易燃物或可燃物、氧化剂等混装混运。夏季应早晚运输, 防止日光曝晒。铁路运输时要禁止溜放。

5、三氯甲烷

中文名称:	三氯甲烷; 三氯甲烷
英文名称:	trichloromethane; chloroform
分子式:	CHCl ₃
相对分子质量:	119.39
CAS 号:	67-66-3
化学类别:	氧化剂
主要成分:	含量: 工业级一级≥99.0%; 二级≥97.0%。
外观与性状:	无色透明重质液体, 极易挥发, 有特殊气味。
主要用途:	用于有机合成及麻醉剂等。
健康危害	
侵入途径:	吸入、食入、经皮吸收。
健康危害:	主要作用于中枢神经系统, 具有麻醉作用, 对心、肝、肾有损害。急性中毒: 吸入或经皮肤吸收引起急性中毒。初期有头痛、头晕、恶心、呕吐、兴奋、皮肤湿热和粘膜刺激症状。以后呈现精神紊乱、呼吸表浅、反射消失、昏迷等, 重者发生呼吸麻痹、心室纤维性颤动。同时可伴有肝、肾损害。误服中毒时, 胃有烧灼感, 伴恶心、呕吐、腹痛、腹泻。以后出现麻醉症状。液态可致皮炎、湿疹, 甚至皮肤灼伤。慢性影响: 主要引起肝脏损害, 并有消化不良、乏力、头痛、失眠等症状, 少数有肾损害及嗜三氯甲烷癖。
皮肤接触:	立即脱去污染的衣着, 用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。
眼睛接触:	立即提起眼睑, 用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。
食入:	饮足量温水, 催吐。就医。
理化特性	
燃烧性:	本品不燃, 有毒, 为可疑致癌物, 具刺激性。
闪点:	(°C) 无意义
爆炸下限:	(%) 无意义
引燃温度:	(°C) 无意义
爆炸上限:	(%) 无意义
危险特性:	与明火或灼热的物体接触时能产生剧毒的光气。
有害燃烧产物:	氯化氢、光气。
灭火方法:	消防人员必须佩戴过滤式防毒面具 (全面罩) 或隔离式呼吸器、穿全身防火防毒服, 在上风向灭火。灭火剂: 雾状水、二氧化碳、砂土。

泄漏应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区, 并进行隔离, 严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿防毒服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。小量泄漏: 用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。大量泄漏: 构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖, 降低蒸气灾害。用泵转移至槽车或专用收集器内, 回收或运至废物处理场所处置。
操作注意事项:	密闭操作, 局部排风。操作人员必须经过专门培训, 严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴直接式防毒面具(半面罩), 戴化学安全防护眼镜, 穿防毒物渗透工作服, 戴防化学品手套。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与碱类、铝接触。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。
贮运注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不超过 30℃, 相对湿度不超过 80%。保持容器密封。应与碱类、铝、食用化学品分开存放, 切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。运输前应先检查包装容器是否完整、密封, 运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与酸类、氧化剂、食品及食品添加剂混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。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。
防护措施:	职业接触限值 中国 MAC (mg/m ³): 20 TLVTN: OSHA 50ppm[上限值]; ACGIH 10ppm, 49mg/m ³ TLVWN: 未制定标准 监测方法: 气相色谱法 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, 应该佩戴直接式防毒面具(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时, 佩戴空气呼吸器。 眼睛防护: 戴化学安全防护眼镜。 身体防护: 穿防毒物渗透工作服。 手防护: 戴防化学品手套。 其他防护: 工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕, 淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服, 洗后备用。注意个人清洁卫生。
理化性质:	熔点(℃): -63.5 沸点(℃): 61.3 相对密度(水=1): 1.50 相对蒸气密度(空气=1): 4.12 饱和蒸气压(kPa): 13.33 (10.4℃) 燃烧热(kJ/mol): 无意义 临界温度(℃): 263.4 临界压力(MPa): 5.47 辛醇/水分配系数的对数值: 1.97 溶解性: 不溶于水, 溶于醇、醚、苯。
稳定性和反应活性:	禁忌物: 强还原剂、活性金属粉末、硫、铝、锌、铜及其合金、易燃或可燃物。
毒理学资料:	避免接触的条件: 光照。

	急性毒性 LD ₅₀ : 908 mg/kg (大鼠经口) LC ₅₀ : 47702mg/m ³ , 4 小时 (大鼠吸入)
环境影响:	该物质对环境有危害, 在地下水中有蓄积作用。其污染行为主要体现在饮用水中, 但对食品及蔬菜也能造成污染。破坏敏感水生生物的呼吸系统。在水环境中很难被生物降解。
废弃:	用焚烧法处置。与燃料混合后, 再焚烧。焚烧炉排出的卤化氢通过酸洗涤器除去。

6、氯

中文名称:	氯; 氯气; 液氯
英文名称:	CHLORINE;
分子式:	Cl ₂
相对分子质量:	70.19
CAS 号:	7782-50-5
危险性类别	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
化学类别:	卤素与卤间化合物
主要成分:	含量工业级≥99.5%。
外观与性状:	黄绿色有刺激性气味的气体。
主要用途:	用于漂白, 制造氯化化合物、盐酸、聚氯乙烯等。
健康危害	
侵入途径:	吸入。
健康危害:	对眼、呼吸道粘膜有刺激作用。 急性中毒: 轻度者有流泪、咳嗽、咳少量痰、胸闷, 出现气管和支气管炎的表现; 中度中毒发生支气管肺炎或间质性肺水肿, 病人除有上述症状的加重外, 出现呼吸困难、轻度紫绀等; 重者发生肺水肿、昏迷和休克, 可出现气胸、纵隔气肿等并发症。吸入极高浓度的氯气, 可引起迷走神经反射性心跳骤停或喉头痉挛而发生“电击样”死亡。皮肤接触液氯或高浓度氯, 在暴露部位可有灼伤或急性皮炎。 慢性影响: 长期低浓度接触, 可引起慢性支气管炎、支气管哮喘等; 可引起职业性痤疮及牙齿酸蚀症。
皮肤接触:	立即脱去被污染的衣着, 用大量流动清水冲洗。就医。
眼睛接触:	提起眼睑, 用流动清水或生理盐水冲洗。就医。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸心跳停止时, 立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。就医。
食入:	
理化特性	
燃烧性:	助燃
闪点:	(°C) 无意义
爆炸下限:	(%) 无意义
引燃温度:	(°C) 无意义

爆炸上限:	(%) 无意义
最小点火能:	(兆焦) 无资料
最大爆炸压力:	(兆帕) 无资料
危险特性:	本品不会燃烧, 但可助燃。一般可燃物大都能在氯气中燃烧, 一般易燃气体或蒸气也都能与氯气形成爆炸性混合物。氯气能与许多化学品如乙炔、松节油、乙醚、氨、燃料气、烃类、氢气、金属粉末等猛烈反应发生爆炸或生成爆炸物质。它几乎对金属和非金属都有腐蚀作用。
灭火方法:	本品不燃。消防人员必须佩戴过滤式防毒面具(全面罩)或隔离式呼吸器、穿全身防火防毒服, 在上风处灭火。切断气源。喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移到空旷处。灭火剂: 雾状水、泡沫、干粉。
泄漏应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处。并立即进行隔离, 小泄漏时隔离 150 米, 大泄漏时隔离 450 米, 严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿防毒服。尽可能切断泄漏源。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, 用管道将泄漏物导至还原剂(酸式硫酸钠或碳酸氢钠)溶液。也可以将漏气钢瓶浸入石灰乳液中, 漏气容器要妥善处理, 修复、检验后再用。
贮运注意事项:	不燃有毒压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓内温度不宜超过 30℃。远离火种, 热源, 防止阳光直射。应与易燃或可燃物、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。运输按规定的路线行驶, 勿在居民区和人口稠密区停留。
防护措施:	车间卫生标准 中国 MAC (毫克 /立方米): 1 美国 TVL-TWA OSHA 1PPM, 3 毫克 /立方米[上限值]; ACGIH .5PPM, 1.5 毫克 /立方米 美国 TLV-STEL ACGIH 1PPM, 2.9 毫克 /立方米 检测方法 甲基橙比色法; 甲基橙分光光度法。工程控制 严加密闭, 提供充分的局部排风和全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。 呼吸系统防护 空气中浓度超标时, 建议佩戴空气呼吸器或氧气呼吸器。紧急事故抢救和撤离时, 必须佩戴氧气呼吸器。 眼睛防护 呼吸系统防护中已作防护。 身体防护 穿带面罩式胶布防毒衣。 手防护戴橡胶手套。 其它 工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作毕, 淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业, 须有人监护。
理化性质:	熔点(℃): -101; 沸点(℃): -34.5 相对密度(水=1): 1.47 相对密度(空气=1): 2.48 饱和蒸气压(千帕): 506.62 (10.3℃) 辛醇/水分配系数的对数值 燃烧热(千焦/摩尔): 无意义 临界温度(℃): 144; 临界压力(兆帕): 7.71 溶解性: 易溶于水、碱液。

稳定性和反应活性:	稳定性: 稳定; 聚合危害: 不聚合 避免接触的条件 禁忌物: 易燃或可燃物、醇类、乙醚、氢。 燃烧 (分解) 产物: 氧化氢。
毒理学资料:	急性毒性 LD ₅₀ LC ₅₀ 毫克 /立方米, 1 小时 (大鼠吸入) 亚急性和慢性毒性家兔吸入 2~5 毫克 /立方米, 5 小时/天, 1~9 个月, 出现消瘦、上呼吸道炎、肺炎、胸膜炎及肺气肿等。大鼠吸入 41~97 毫克 /立方米, 1~2 小时/天, 3~4 周, 引起严重但非致死性的肺气肿与气管病变。 致突变性细胞遗传学分析: 人淋巴细胞 20PPM。精子形态学分析: 小鼠经口 20 毫克 /立方米 (5 天), 连续。
环境资料:	该物质对环境有严重危害, 应特别注意对水体的污染和对植物的损害, 对鱼类和动物也应给予特别注意。
废弃:	处置前应参阅国家和地方有关法规。把废气通入过量的还原性溶液 (亚硫酸氢盐、亚铁盐、硫代亚硫酸钠溶液) 中, 中和后用水冲入下水道。
其他信息	
包装分类:	II
包装标志:	6
包装方法:	钢质气瓶。

7、氟化氢[无水]

标 识	中文名：氟化氢		分子式：HF	分子量：20.01
	英 文 名：hydrogen fluoride		CAS 号：7664-39-3	
	危险性类别： 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			
理化性质	外观与性状		无色液体或气体。	
	熔点：-83.7℃	相对密度（水=1）： 1.15 相对密度（空气=1）： 1.27	燃烧热（KJ/mol）： 无意义	
	沸点：19.5℃		溶解性： 易溶于水。	
	临界温度：188		饱和蒸气压（kPa）： 53.32（2.5℃）	
毒性及健康危害	侵入途径	侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。		急性毒性： LD50 无资料 LC50 1044 mg/m ³ （大鼠吸入）

	健康危害	健康危害：对呼吸道粘膜及皮肤有强烈的刺激和腐蚀作用。急性中毒：吸入较高浓度氟化氢，可引起眼及呼吸道粘膜刺激症状,严重者可发生支气管炎、肺炎或肺水肿，甚至发生反射性窒息。眼接触局部剧烈疼痛，重者角膜损伤，甚至发生穿孔。氢氟酸皮肤灼伤初期皮肤潮红、干燥。创面苍白，坏死，继而呈紫黑色或灰黑色。深部灼伤或处理不当时，可形成难以愈合的深溃疡，损及骨膜和骨质。本品灼伤疼痛剧烈。慢性影响：眼和上呼吸道刺激症状，或有鼻衄，嗅觉减退。可有牙齿酸蚀症。骨骼 X 线异常与工业性氟病少见。		
燃烧、爆炸危险性	闪点（℃）：无意义	爆炸下限[%（V/V）]：无意义	爆炸上限[%（V/V）]：无意义	
	引燃温度（℃）：无意义	有害燃烧产物：氟化氢。		
	禁忌物	禁配物：易燃或可燃物。		
	危险特性	危险特征：氟化氢为反应性极强的物质，能与各种物质发生反应。腐蚀性极强。		
	灭火方法	灭火方法：消防人员必须穿特殊防护服，在掩蔽处操作。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。		
急救措施	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。			
防护措施	密闭操作，注意通风。操作尽可能机械化、自动化。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩），穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。避免产生烟雾。防止气体或蒸气泄漏到工作场所空气中。远离易燃、可燃物。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。			
泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并立即隔离 150m，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。若是气体，合理通风，加速扩散。喷氨水或其它稀碱液中和。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。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。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。若是液体，用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。若大量泄漏，构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。			
储运注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与易（可）燃物、食用化学品分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。应严格执行极毒物品“五双”管理制度。			

环境资料	无资料。
废弃处理	用过量石灰水中和,析出的沉淀填埋处理或回收利用,上清液稀释后排入废水系统。

7、氢氟酸

标 识	中文名：氢氟酸		分子式：HF	分子量：20.01
	英文名：hydrofluoric acid		CAS 号：7664-39-3	
	危险性类别：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			
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。	
	熔点：-83.1（纯）℃		相对密度（水=1）：1.26（75%）	燃烧热（KJ/mol）：无意义
	沸 点 ： 120（35.3%）℃		相对密度（空气=1）：1.27	溶解性：与水混溶。
	临界温度：无资料		饱和蒸气压（kPa）：无资料	
毒 性 及 健 康 危害	侵入途径	侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。	急性毒性： LD50 无资料 LC50 1044 mg/m ³ （大鼠吸入）	
	健康危害	健康危害：对皮肤有强烈的腐蚀作用。灼伤初期皮肤潮红、干燥。创面苍白，坏死，继而呈紫黑色或灰黑色。深部灼伤或处理不当时，可形成难以愈合的深溃疡，损及骨膜和骨质。本品灼伤疼痛剧烈。眼接触高浓度本品可引起角膜穿孔。接触其蒸气，可发生支气管炎、肺炎等。 慢性影响：眼和上呼吸道刺激症状，或有鼻衄，嗅觉减退。可有牙齿酸蚀症。骨骼 X 线异常与工业性氟病少见。		
燃烧、爆炸危险性	闪点（℃）：无意义	爆炸下限[%（V/V）]：无意义	爆炸上限[%（V/V）]：无意义	
	引燃温度（℃）：无意义	有害燃烧产物：氟化氢。		
	禁忌物	禁配物：强碱、活性金属粉末、玻璃制品。		
	危险特性	危险特征：本品不燃，但能与大多数金属反应，生成氢气而引起爆炸。遇 H 发泡剂立即燃烧。腐蚀性极强。		
	灭火方法	灭火方法：灭火剂：雾状水、泡沫。		
急救措施	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。 吸 入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食 入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。			

防护措施	密闭操作, 注意通风。操作尽可能机械化、自动化。操作人员必须经过专门培训, 严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具(全面罩), 穿橡胶耐酸碱服, 戴橡胶耐酸碱手套。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与碱类、活性金属粉末、玻璃制品接触。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。
泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区, 并进行隔离, 严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。小量泄漏: 用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。也可以用大量水冲洗, 洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏: 构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内, 回收或运至废物处理场所处置。
储运注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不超过 30℃, 相对湿度不超过 85%。保持容器密封。应与碱类、活性金属粉末、玻璃制品分开存放, 切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
环境资料	无资料。
废弃处理	用过量石灰水中和, 析出的沉淀填埋处理或回收利用, 上清液稀释后排入废水系统。

8、一氟二氯甲烷 (R21)

中文名称:	二氟一氯甲烷
英文名称:	dichlorofluoromethane
分子式:	CHCl ₂ F
相对分子质量:	102.923
CAS 号:	75-43-4
危险化学品类别:	加压气体 严重眼损伤/眼刺激,类别 2B 生殖毒性,类别 1B 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3 (麻醉效应) 危害臭氧层,类别 1
主要成分:	≥99.0%。
外观与性状:	无色气体
主要用途:	主要用作溶剂、制冷剂、气溶胶喷射剂。
健康危害	
侵入途径:	吸入、皮肤及眼睛接触。
健康危害:	吸入本品可能引起瞌睡和头昏眼花, 可能伴随嗜睡、警惕性下降、反射作用消失、失去协调性并感到眩晕。吸入该物质可能会引起对健康有害的影响或呼吸道不适。由于本品的物理状态, 一般没有危害。在商业/工业场合中, 认为本品不太可能进入体内。通过割伤、擦伤或病变处进入血液, 可能产生全身损伤的有害作用。本品对眼睛有轻微刺激。眼睛直接接触本品可导致暂时不适。
皮肤接触:	立即脱去污染的衣物。用大量肥皂水和清水冲洗皮肤。如有不适, 就医。
眼睛接触:	用大量水彻底冲洗至少 15 分钟。如有不适, 就医。

吸入:	立即将患者移到新鲜空气处,保持呼吸畅通。如果呼吸困难,给予吸氧。如患者食入或吸入本物质,不得进行口对口人工呼吸。如果呼吸停止。立即进行心肺复苏术。立即就医。
理化特性	
燃烧性:	无资料
闪点:	(°C) 无资料
爆炸下限:	(%) 无资料
引燃温度:	(°C) 632
爆炸上限:	(%) 无资料
危险特性:	高浓度气体可导致没有预兆的窒息。与气体接触可能造成烧伤,严重伤害和/或冻伤。加热时,容器可能爆炸。暴露于火中的容器可能会通过压力安全阀泄漏出内容物。受热或接触火焰可能会产生膨胀或爆炸性分解。
灭火方法:	合适的灭火介质:干粉或二氧化碳。 不合适的灭火介质:避免用太强烈的水汽灭火,因为它可能会使火苗蔓延分散。
泄漏应急处理:	作业人员防护措施、防护装备和应急处置程序:保证充分的通风。清除所有点火源。迅速将人员撤离到安全区域,远离泄漏区域并处于上风方向。使用个人防护装备。避免吸入蒸气、烟雾、气体或粉尘。 环境保护措施:在确保安全的情况下,采取措施防止进一步的泄漏或溢出。避免排放到周围环境中。 泄漏化学品的收容、清除方法及处置材料:少量泄漏时,可采用干砂或惰性吸附材料吸收泄漏物,大量泄漏时需筑堤控制。附着物或收集物应存放在合适的密闭容器中,并根据当地相关法律法规废弃处置。清除所有点火源,并采用防火花工具和防爆设备。
操作注意事项:	在通风良好处进行操作。穿戴合适的个人防护用具。避免接触皮肤和进入眼睛。远离热源、火花、明火和热表面。采取措施防止静电积累。
贮运注意事项:	保持容器密闭。储存在干燥、阴凉和通风处。远离热源、火花、明火和热表面。存储于远离不相容材料和食品容器的地方。
防护措施:	工程控制:保持充分的通风,特别在封闭区内。确保在工作场所附近有洗眼和淋浴设施。使用防爆电器、通风、照明等设备。设置应急撤离通道和必要的泄险区 呼吸系统防护:如果蒸气浓度超过职业接触限值或发生刺激等症状时,请使用全面罩式多功能防毒面具(US)或 AXBEK 型(EN14387)防毒面具筒。 眼睛防护:佩戴化学护目镜(符合欧盟 EN 166 或美国 NIOSH 标准)。 皮肤和身体防护:穿阻燃防静电防护服和抗静电的防护靴。 手防护:戴化学防护手套(例如丁基橡胶手套)。建议选择经过欧盟 EN 374、美国 US F739 或 AS/NZS 2161.1 标准测试的防护手套。 其他防护:工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕,淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
理化性质:	熔点: -135°C; 沸点: 8.9°C; 闪点: -36°C; 临界温度: 178.5°C; 临界压力: 5.18MPa; 引燃温度: 522°C; 饱和蒸气压: 159kPa (21°C); 外观: 无色气体; 溶解性: 不溶于水,溶于乙醇、乙醚、四氯化碳。
稳定性和反应	在正确的使用和存储条件下是稳定的。

活性:	
毒理学资料:	急性毒性: LC ₅₀ : 499000ppm (大鼠吸入, 4h); >800000mg/m ³ (小鼠吸入, 2h)。
环境影响:	无资料
废弃:	包装物清空后仍可能存在残留物危害, 应远离热和火源, 如有可能返还给供应商循环使用。

9、五氯化锑

标 识	中文名: 五氯化锑		分子式: SbCl5	分子量: 299.025
	英文名: antimonie (V) chloride			CAS 号: 7487-94-7
	危险性类别: 急性毒性-吸入,类别 1			
	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			
危害水生环境-长期危害,类别 2				
理化性质	外观与性状		无色液体, 通常因混有杂质而显微黄色。	
	熔点: 2.8℃		相对密度(水=1): 2.36 相对密度(空气=1): 无资料	燃烧热(KJ/mol): 无意义
	沸点: 68℃			溶解性: 溶于三氯甲烷、四氯化碳、二硫化碳、盐酸、酒石酸溶液。
	临界温度: 无资料		饱和蒸气压(kPa): 0.13(22.7℃)	
毒 性 及 健康危害	侵入途径	侵入途径: 吸入、食入、经皮吸收。		急性毒性: LD50 720 mg/m³(大鼠经口); LC50 无资料
	健康危害	健康危害: 对眼睛、皮肤、粘膜和呼吸道有强烈的刺激作用。吸入可引起喉、支气管的炎症, 化学性肺炎, 肺水肿。		
燃烧、爆炸危险性	闪点(℃): 无意义		爆炸下限[% (V/V)]: 无意义	爆炸上限[% (V/V)]: 无意义
	引燃温度(℃): 无意义		有害燃烧产物: 无意义。	
	禁忌物	水、醇类、碱类。		
	危险特性	受热或遇水分解放热, 放出有毒的腐蚀性烟气。对很多金属尤其是潮湿空气存在下有腐蚀性。		
	灭火方法	灭火方法: 本品不燃。消防人员必须穿全身防火防毒服, 在上风向灭火。灭火剂: 水、砂土。		
急救措施	皮肤接触: 脱去污染的衣着, 用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。 眼睛接触: 提起眼睑, 用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸 入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。 食 入: 用水漱口, 给饮牛奶或蛋清。就医。			
防护措施	密闭操作, 局部排风。操作人员必须经过专门培训, 严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防尘口罩, 戴化学安全防护眼镜, 穿连衣式胶布防毒衣, 戴橡胶手套。避免产生粉尘。避免与氧化剂、碱类接触。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。			
泄 漏 应 急 处 理	隔离泄漏污染区, 限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具(全面罩), 穿防毒服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏: 避免扬尘, 用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。大量泄漏: 用塑料布、帆布覆盖。然后收集回收或运至废物处理场所处置。			

储运注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。避免光照。库温不超过 30℃，相对湿度不超过 70%。包装密封。应与氧化剂、碱类、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。应严格执行极毒物品“五双”管理制度。
环境资料	该物质对环境有危害，应特别注意对水体的污染。
废弃处理	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。

10 三氟甲烷

标识	中文名：三氟甲烷			危险货物编号：22032		
	英文名：Trifluoromethane			UN 编号：1984		
	分子式：CHF ₃		分子量：70.01		CAS 号：75-46-7	
理化性质	外观与性状	无色无臭气体。				
	熔点（℃）	-155	相对密度（水=1）		1.52（-80℃）	
	沸点（℃）	-84	饱和蒸气压（kPa）		2504（20℃）	
	溶解性	微溶于水。				
毒性及健康危害	侵入途径	吸入				
	毒性	/				
	健康危害	接触后可引起头痛、恶心和呕吐，有麻醉作用。				
	急救方法	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。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	不燃	燃烧分解物		氟化氢	
	闪点（℃）	/	爆炸上限%（v%）：		/	
	自燃温度（℃）	/	爆炸下限%（v%）：		/	
	危险特性	不燃。受热分解释出剧毒的烟雾。				
	建规火险分级	戊	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合
	禁忌物	强氧化剂、易燃或可燃物。				
	储运条件与泄漏处理	储运条件：①储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂、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。 ②运输注意事项：采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。严禁与氧化剂、易燃物或可燃物等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。铁路运输时要禁止溜放。 泄漏处理：迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。				
	灭火方法	本品不燃。切断气源。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。				

附件 7：收集的文件、资料目录

1. 营业执照复印件
2. 《江西省工业企业技术改造项目备案通知书》及江西省工业企业技术改造项目备案登记信息表（会昌县行政审批局，2201-360733-07-02-567350，2022 年 07 月 29 日第一次立项及 2025 年 2 月 18 日变更版）
3. 安全生产许可证复印件
4. 不动产权证、建设用地规划许可证
5. 二级安标化达标证明复印件
6. 认定江西中氟化学材料科技股份有限公司为赣州市化工重点监测点的通知
7. 反应风险评估报告封面及目录、结论页
8. 防雷检测报告
9. 消防验收意见书
10. 环评报告批复
11. 公司安全验收、安全现状情况（说明项目依托情况）
12. 总平面布置图（汇智工程科技股份有限公司，2026 年 1 月）

附件 8：评价项目勘察的相关图件和影像资料

附件 8.1：区域位置图



附件图 8.1-1 拟建项目所在厂区地理位置示意图

附件 8.2：周边关系图

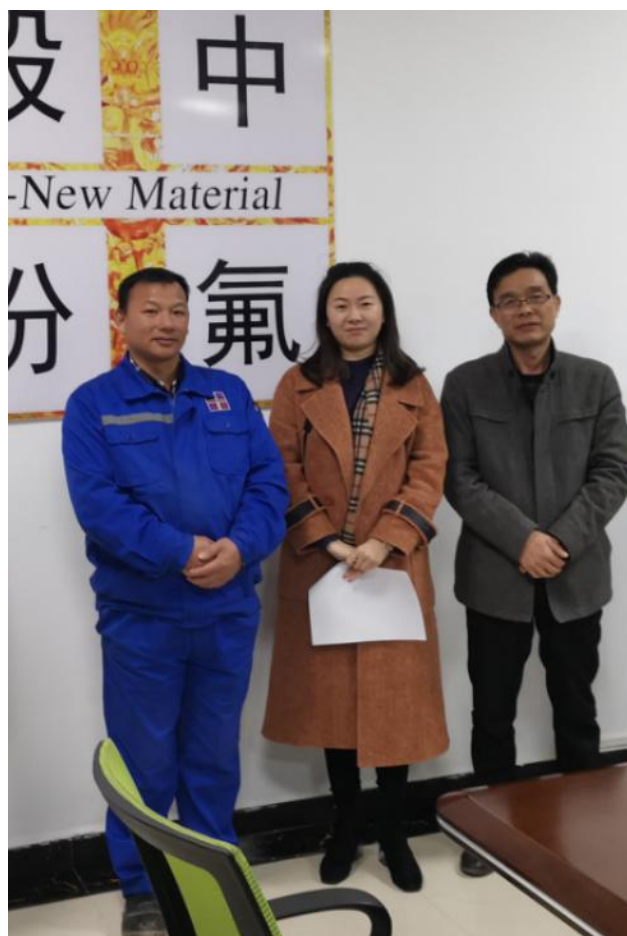


附件 8.2-1 拟建项目所在装置区的周边关系图 (“Bigemap GIS Office”地图截图)

附图 8.3: 现场勘察照片



评价师沈卫平



中评价师: 李晶, 右企业领导温泽辉