

赣州盛和新材料有限公司
盛和新材料会昌氟化锂及氟化稀土改建项目
安全条件评价报告

建设单位：赣州盛和新材料有限公司

建设单位法定代表人：薛王成

建设项目单位：赣州盛和新材料有限公司

建设项目单位主要负责人：薛王成

建设项目单位联系人：江赣平

建设项目单位联系电话：18079798925

(建设项目单位公章)

2026年5月20日

赣州盛和新材料有限公司
盛和新材料会昌氟化锂及氟化稀土改建项目
安全条件评价报告

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5月20日

赣州盛和新材料有限公司

盛和新材料会昌氟化锂及氟化稀土改建项目

安全条件评价报告

	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	
	林庆水	电气	S011035000110192001611	038953	
	姚军	自动化	S011035000110201000601	014275	
	张巍	化工机械	S011035000110191000663	026030	
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	/	1500000000301294	026103	
技术负责人	刘宇澄	化工工艺	S011035000110201000587	023344	

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5月

前 言

赣州盛和新材料有限公司成立于 2021 年 12 月 16 日，为赣州晨光稀土新材料有限公司全资子公司，注册地位于江西省赣州市会昌县会昌工业园区九二氟盐化工产业基地，法定代表人为薛王成。经营范围包括一般项目：基础化学原料制造（不含危险化学品等许可类化学品的制造），货物进出口，稀土功能材料销售（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）。

该公司目前已完成年产 3000 吨氟新材料项目的建设，产品为氟化镨钕 1700t/a、氟化钆 200t/a、氟化镝 200t/a、氟化铽 100t/a、氟化钇 300t/a、氟化钆 200t/a、氟化钆 200t/a、氟化镨 100t/a；副产品为氟化钙 530t/a、氯化钠 803t/a。公司于 2025 年 3 月 24 日取得了赣州市行政审批局颁发的《危险化学品安全使用许可证》（证书编号：赣虔危化使字〔2025〕000001），许可范围为氟化氢[无水]（1190 吨/年），有效期为 2025 年 3 月 24 日至 2028 年 3 月 23 日。

为适配市场需求，提升企业盈利能力，该公司拟在现有厂区二车间（102-2#生产车间）内，利用原有年产副产品 530 吨氟化钙、803 吨氯化钠生产线进行改建。利用现有厂区二车间（102-2#生产车间）面积 1363m²，并对产品破碎房及危化品仓库进行改造，改造面积 50m²，总建筑面积 1413m²，不新增建筑物。利用原有氟化钙、氯化钠生产线的搅拌罐、抽滤箱、母液压滤机、天然气烘干窑、高位罐、酸性滤液箱、对辊式破碎机等设施设备 56 台（套）；新增氟化锂烘干、电锅炉等生产设备 4 台。采用湿法生产工艺（与原有生产氟化钙的工艺一致），工艺参数做相应改变。改建完成后，不再生产氟化钙和氯化钠，形成年产 600 吨氟化锂和 400 吨氟化稀土（其中氟化镝 200 吨（还原用），氟化铽 100 吨（还原用），氟化钆 100 吨（还原用））生产能力。

公司于 2025 年 5 月 8 日取得会昌县行政审批局出具的《江西省企业投资项目备案通知书》（项目名称：盛和新材料会昌氟化锂及氟化稀土改建项

目，项目统一代码为：2505-360733-04-01-186706）。

该项目产品包含氟化锂、氟化镉、氟化铍和氟化钆。其中氟化锂属于危险化学品，根据《安全生产许可证条例》、《危险化学品安全管理条例》和《危险化学品生产企业安全生产许可实施办法》等的相关规定，拟建项目需办理安全生产许可证。

项目建设于江西省赣州市会昌县筠门岭镇白埠村（江西省氟盐化工产业基地），江西省氟盐化工产业基地为《江西省化工园区认定合格名单（第一批）》公布的省级化工园区，依据 2025 年 11 月 11 日江西省工信厅印发《关于同意江西会昌氟盐化工产业基地和江西樟树盐化工业基地扩容的通知》（赣工信石化字〔2025〕261 号），本项目建设用地位于认定的氟盐化工产业基地四至范围内。

根据《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017/XG1-2019），该项目所属行业为化学原料和化学制品制造业，行业代码和类别：[C2613]无机盐制造。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)7 号)、《国家发展改革委关于修改〈产业结构调整指导目录(2019 年本)〉的决定》中华人民共和国国家发展和改革委员会令(2021)49 号，该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。

该项目涉及的原辅材料有 40%氢氟酸、31%盐酸、粗碳酸锂、草酸稀土（草酸镉、草酸铍）、碳酸稀土（碳酸钆）、氧化稀土（氧化镉、氧化钆）、二氧化碳（液化的/压缩的）、柠檬酸、草酸、片碱、天然气（燃料）。产品

氟化锂、氟化镉、氟化铍和氟化钆。根据《危险化学品目录（2015年版）》（国家十部委公告[2015]第5号，根据2022年第8号公告和2026年第3号调整），40%氢氟酸、31%盐酸、二氧化碳（液化的）、片碱、天然气（燃料）、氟化锂属于危险化学品。其中氢氟酸、氟化锂、氟化镉、氟化铍和氟化钆属于高毒物品，氢氟酸、天然气（燃料）属于重点监管的危险化学品，盐酸属于易制毒化学品。该项目未涉及监控化学品、剧毒化学品、易制爆危险化学品、特别管控危险化学品。

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（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），该项目涉及的湿法工艺（氟化工艺）属于重点监管危险化工工艺。

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），本项目涉及的102-2#生产车间和202综合仓库未构成危险化学品重大危险源。但该公司已验收的年产3000吨氟新材料项目涉及的101-1#生产车间构成危险化学品重大危险源二级，201综合罐区构成危险化学品一级重大危险源。

根据《中华人民共和国安全生产法》、《江西省安全生产条例》、《危险化学品安全管理条例》、《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）》（应急〔2022〕52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）等法规规定的要求，危险化学品新、改、扩建项目必须进行安全评价，以确保工程的安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，保证工程在安全方面符合国家及行业有关法规和标准、规范。赣州盛和新材料有限公司委托江西伟灿工程技术咨询有限责任公司承担该项目的安全条件评价工作。

受赣州盛和新材料有限公司的委托，江西伟灿工程技术咨询有限责任公司承担该项目的安全条件评价，成立了评价组，与建设单位的领导、工程技术人员一起对企业进行现场勘察、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（试行）》（安监总危化〔2007〕255号）的要求，经过与企业多次沟通，在资料收集、现场勘查和类比调查的基础上，对划分的评价单元及单元内的危险、有害因素选择了相应的安全评价方法逐项进行分析、评价，提出相应的预防和控制对策措施，编制完成本建设项目安全条件评价报告。

在安全评价过程中，评价项目组得到了赣州盛和新材料有限公司和各级管理部门的大力支持，在此致以诚挚的谢意！

目 录

第一章安全评价工作经过	1
1.1 安全评价和前期准备情况	1
1.2 安全评价对象及范围	1
1.3 安全评价工作经过和程序	2
第二章建设项目概况	4
2.1 建设单位简介	4
2.2 建设项目设计上采用的主要技术、工艺（方式）和国内、外同类建设项目水平对比情况	8
2.2.1 建设项目设计上采用的主要技术、工艺（方式）	8
2.2.2 与国内外相同企业类比分析	9
2.3 建设项目所在的地理位置、用地面积和生产规模	10
2.3.1 建设项目所在地理位置	10
2.3.2 建设项目用地面积和生产规模	13
2.3.3 经济技术指标	15
2.4 建设项目涉及的主要原辅材料和品种名称、数量	17
2.5 建设项目选择的工艺流程	18
2.5.1 氟化锂生产工艺	19
2.5.2 氟化稀土生产工艺	25
2.6 主要装置和设施的布局及与其上下游生产装置的关系	33
2.7 建设项目配套和辅助工程名称、能力、介质来源	36
2.7.1 供配电	36
2.7.2 防雷防静电	40
2.7.3 给排水	41
2.7.4 消防	43
2.7.5 照明系统	44
2.7.6 通风、采暖	45

2.7.7 供气	46
2.7.8 供热、供冷	46
2.7.9 气体检测报警装置	47
2.7.10 自动化控制	47
2.7.11 其他生产辅助设施	52
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	53
2.9 原料、中间产品、最终产品或者储存的危险化学品的理化性能指标	56
2.10 安全投入	57
2.11 组织机构及劳动定员	57
2.12 安全管理	57
2.12.1 安全生产管理机构	57
2.12.2 从业人员持证情况	57
2.12.3 安全管理规章制度	58
2.12.4 事故应急救援预案	59
2.12.5 重大危险源备案情况	59
2.13 三废处理	59
2.13.1 废气处理	59
2.13.2 废水处理	59
2.13.3 固废处理	60
2.14 园区规划及外部依托条件或设施	62
第三章危险、有害因素辨识结果及依据说明	64
3.1 危险有害因素产生的原因	64
3.2 危险有害因素分类	65
3.3 危险有害物质分析结果	66
3.3.1 易制毒化学品辨识	70
3.3.2 监控化学品辨识	70
3.3.3 易制爆化学品辨识	71

3.3.4 高毒物品辨识	71
3.3.5 重点监管危险化学品辨识	71
3.3.6 特别管控危险化学品辨识	71
3.3.7 剧毒化学品辨识	71
3.4 生产经营过程危险、有害因素分析	71
3.5 自然条件危险有害因素分析	72
3.6 危险化学品重大危险源辨识结果	72
3.7 重点监管的危险化工工艺辨识结果	73
3.8 爆炸危险区域的划分	74
3.9 主要危险、有害因素分布情况	74
第四章安全评价单元的划分结果及理由分析	77
第五章采用的评价方法及理由说明	79
5.1 评价方法的确定	79
5.2 理由说明	79
5.2.1 选用预先危险性分析方法的理由	79
5.2.2 选用危险度评价法的理由	80
5.2.3 选用安全检查表的理由	80
5.2.4 选用定量风险评价的理由	80
5.3 评价方法选择结果	81
第六章定性、定量分析危险、有害程度的结果	83
6.1 定量分析建设项目中具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品数量、浓度（含量）、状态和所在的作业场所（部位）及其状况（温度、压力）	83
6.2 定性分析建设项目总的和各个作业场所的固有危险程度	85
6.2.1 危险度评价	85
6.2.2 作业条件危险性评价	85
6.2.3 预先危险性分析	85
6.3 定量分析建设项目安全评价范围内和各个评价单元的固有危险程度	86
6.3.1 具有爆炸性的化学品的质量及相当于梯恩梯（TNT）当量	86

6.3.2 具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量	86
6.3.3 具有毒性的化学品的浓度及质量	86
6.3.4 具有腐蚀性的化学品的浓度及质量	86
6.4 建设项目出现具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品泄漏的可能性 ...	87
6.5 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	87
6.6 出现爆炸、火灾、中毒事故造成人员伤亡的范围	88
第七章安全条件和安全生产条件分析结果	89
7.1 建设项目内在危险、有害因素和建设项目可能发生的各类事故，对建设项目周边生产、经营活动和居民生活的影响	89
7.1.1 建设项目周边生产、经营活动和居民情况	89
7.1.2 建设项目对周边生产、经营单位和居民生活的影响	89
7.1.3 多米诺效应分析	90
7.2 建设项目周边生产、经营活动和居民生活对建设项目投入生产后的影响	90
7.3 建设项目所在地的自然条件对建设项目投入生产后的影响	92
7.4 拟选择的主要技术、工艺和装置、设备、设施及其安全可靠性的分析结果	93
7.4.1 拟选择的工艺、技术可靠性分析	93
7.4.2 主要装置、设备、设施安全可靠性的分析结果	95
7.5 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分析结果	96
7.6 拟选择的配套和辅助工程匹配情况分析结果	97
第八章安全对策与建议	99
8.1 安全对策措施建议提出的依据及原则	99
8.2 化学反应安全风险研究与评估报告提出的安全对策措施	100
8.2.1 氟化锂项目安全对策措施	100
8.2.2 氟化稀土项目安全对策措施	101
8.3 补充的安全对策措施建议	102
8.3.1 建设项目的选址、主要装置、设备设施布局及建（构）筑物安全对策措施	102

8.3.2 拟选择的主要技术、工艺或方式和装置、设备、设施安全对策措施与建议	104
8.3.3 拟为危险化学品生产或储存过程配套和辅助工程安全对策措施	115
8.3.4 常规防护安全对策措施与建议	123
8.3.5 安全生产管理方面的建议	138
8.3.6 重点监管的危险化学品安全措施	145
8.3.7 易制毒化学品的安全措施	150
8.3.8 高毒物品储存与使用安全对策措施	151
8.3.9 事故应急管理	152
8.3.10 施工期间安全管理对策措施与建议	157
8.3.11 建议	159
第九章安全评价结论	162
9.1 安全评价总体评价	162
9.2 重点防范的重大危险、有害因素	165
9.3 应重视的安全对策措施建议	165
9.4 潜在的危险、有害因素在采取措施后得到控制及受控的程度	166
9.5 安全评价结论	166
第十章与建设单位交换意见的情况结果	167
附件 1 安全评价方法介绍	168
F1.1 安全检查表法	168
F1.2 预先危险性分析法	168
F1.3 危险度评价法	169
F1.4 作业条件危险性分析评价法	170
F1.5 外部安全防护距离	173
F1.5.1 外部安全防护距离确定方法的选择	173
F1.5.2 个人和社会风险评价方法介绍	174
F1.6 多米诺 (Domino) 事故分析法	178
附件 2 定性、定量分析危险、有害程度的过程	180
F2.1 物料固有的危险有害因素分析	180

F2.2 选址、总平面布置危险有害因素分析	180
F2.2.1 项目所在地自然条件	180
F2.2.2 选址	183
F2.2.3 平面布置、建、构筑物及道路	185
F2.3 生产过程危险有害因素分析	186
F2.3.1 危险有害因素识别	186
F2.3.2 生产经营过程主要危险有害因素分析	189
F2.3.3 主要有害因素辨识	201
F2.3.4 公用工程及辅助系统的危险因素辨识	204
F2.3.5 三废处理危险性分析	205
F2.3.6 工艺过程危险分析	206
F2.3.7 检维修过程的危险、有害因素分析	209
F2.4 工程施工过程危险有害因素分析	210
F2.5 安全检查表评价	213
F2.5.1 选址安全条件	213
F2.5.2 总平面布置	220
F2.5.3 工艺及设备	225
F2.5.4 储运	242
F2.5.5 公用辅助设施	244
F2.5.6 安全生产管理	246
F2.6 预先危险性分析	247
F2.6.1 选址及总平面布置单元预先危险性分析评价	247
F2.6.2 工艺设备及储运过程预先危险性分析	250
F2.6.3 公用工程预先危险性分析	258
F2.6.4 有害因素预先危险性分析	260
F2.7 危险程度分析	261
F2.7.1 定量分析建设项目中具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品数量、浓度（含量）、状态和所在的作业场所（部位）及其状况（温度、压力） ..	261

F2.7.2 定性分析建设项目总的和各个作业场所的固有危险程度	263
F2.8 风险程度的分析	266
F2.8.1 建设项目出现具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品泄漏的可能性	266
F2.8.2 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	269
F2.8.3 出现爆炸、火灾、中毒事故造成人员伤亡的范围	270
F2.9 同类生产技术、工艺装置发生的事故案例的后果和原因	271
F2.9.1 案例一 江西某氟材料公司“1·5”氢氟酸喷溅致死事故	271
F2.9.2 案例二 山东某氟化工有限公司“1·9”氟化氢泄漏中毒较大事故 ...	273
F2.10 重大危险源辨识	276
F2.10.1 危险化学品重大危险源定义	276
F2.10.2 危险化学品重大危险源辨识过程	277
F2.10.3 危险化学品重大危险源最终辨识结果	278
F2.11 外部安全防护距离定量分析	279
F2.11.1 个人和社会可接受风险辨识的标准	279
F2.11.2 个人风险和社会风险值	279
F2.11.3 事故后果表	284
F2.12 多米诺效应分析	285
附件 3 评价的依据	288
F3.1 法律	288
F3.2 行政法规	289
F3.3 部门规章及规范性文件	290
F3.4 地方性法规、规章及规范性文件	296
F3.5 国家标准	299
F3.6 行业标准及地方标准	303
附件 4 项目涉及的危险化学品理化性质及危险特性表	305
附件 5 收集的文件、资料目录	315

第一章安全评价工作经过

1.1 安全评价和前期准备情况

建设项目进行安全条件评价的目的是：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。根据《中华人民共和国安全生产法》，《危险化学品安全管理条例》、《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第45号令的要求，为加强危险品安全管理，保障社会安全，规范危险化学品生产活动。

在项目初始阶段，通过定性和定量的方法，对项目经营过程存在的危险、有害因素进行系统安全分析，得出存在危险、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，为应急管理局实施监察、管理提供依据。

本次安全评价的前期准备工作主要包括：明确评价对象及其评价范围；组建安全评价组；收集国内外相关法律法规、标准、规范、规章；收集并分析评价对象的基础资料、相关事故案例；对类比工程进行实地调查等。

1.2 安全评价对象及范围

依据赣州盛和新材料有限公司取得的《江西省企业投资项目备案凭证》（项目名称：盛和新材料会昌氟化锂及氟化稀土改建项目，项目统一代码为：2505-360733-04-01-186706）及项目的合同、委托书，确定本次安全评价范围为：

表 1.2-1 安全评价对象及范围

序号	单项	建设内容	备注
1	生产装置	102-2#生产车间(改造含新增室外二氧化碳储罐及汽化装置)	本项目所有建构物在该公司前期《年产3000吨氟新材料项目》时均
2	储运设施	202综合仓库(改造)	

3	公用工程	依托原有 301 中心控制室、302 发配电间、304 冷冻空压站、305 消防泵房、306 消防水池、307 事故应急池、308 雨水收集池、309 污水处理区	已通过验收，本项目均为利用改建
---	------	---	-----------------

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

项目若以后进行重大设计变更或生产、工艺条件进行重大改变均不适合本评价结论。凡涉及该项目的厂外运输问题，应执行国家有关标准和规定，不包括在本次评价范围内。涉及该项目的环境、消防、职业危害等应由取得相应资质的技术服务机构进行，本报告仅对其危险和有害因素进行简要辨识与分析，供业主参考，而不给予评价。

1.3 安全评价工作经过和程序

安全评价经过：本次评价报告的编制主要以赣州盛和新材料有限公司《盛和新材料会昌氟化锂及氟化稀土改建项目建议书》及总平面布置图为研究对象，经实地调查，根据掌握的评价项目内、外部环境的情况等，依据拟建项目相关的法律法规、技术标准和规范的基础上，分析研究拟建项目原材料、成品、生产工艺过程、工艺条件、主要设备等的固有危险、有害因素；然后应用安全系统工程方法对拟建项目中存在的危险、有害因素进行定性或定量分析，确定其危害程度，评价拟建项目能否满足国家规定的安全标准的要求；提出消除、减弱和预防危险、有害因素的对策措施，最后作出评价结论和建议。

根据《安全评价通则》、《安全预评价导则》要求，结合《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》，本次安全评价程序为：

- 1) 组建评价项目评价组；
- 2) 收集与评价项目有关的法律、法规和相关技术文件，对项目现场进

行考察和原有工程类比调研；

- 3) 对项目存在的危险、有害因素进行分析；
- 4) 在危险有害因素分析的基础上划分评价单元，确定评价方法；
- 5) 对项目的危险性进行定性定量评价；
- 6) 分析安全条件与安全生产条件；
- 7) 根据可行性研究报告及其它技术文件中提出的安全对策措施及评价结果，提出安全对策措施及建议；
- 8) 得出评价结论；
- 9) 与建设单位沟通；
- 10) 编制评价报告。

安全评价工作程序框图见图 1-1 所示。

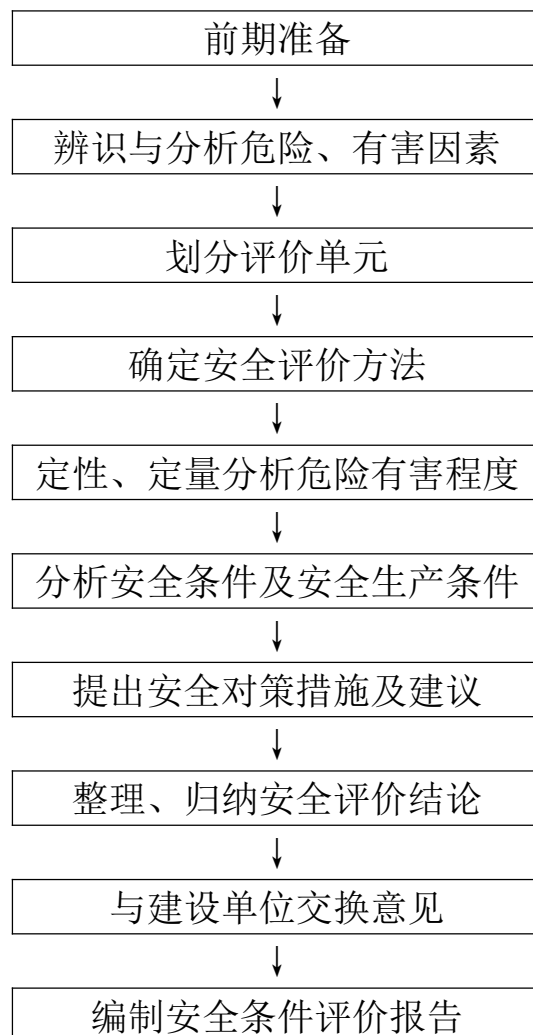


图 1-1 安全条件评价程序框图

第二章建设项目概况

2.1 建设单位简介

1) 建设单位的概况

赣州盛和新材料有限公司成立于2021年12月16日，为赣州晨光稀土新材料有限公司全资子公司，注册地位于江西省赣州市会昌县会昌工业园区九二氟盐化工产业基地，法定代表人为薛王成。经营范围包括一般项目：基础化学原料制造（不含危险化学品等许可类化学品的制造），货物进出口，稀土功能材料销售（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）。

该公司目前已完成年产3000吨氟新材料项目的建设，产品为氟化镨钕1700t/a、氟化钕200t/a、氟化镝200t/a、氟化铽100t/a、氟化钇300t/a、氟化钆200t/a、氟化铈200t/a、氟化镱100t/a；副产品为氟化钙530t/a、氯化钠803t/a。公司于2025年3月24日取得了赣州市行政审批局颁发的《危险化学品安全使用许可证》（证书编号：赣虔危化使字[2025]000001），许可范围为氟化氢[无水]（1190吨/年），有效期为2025年3月24日至2028年3月23日。

该公司前期项目涉及的原辅料及产品被列入《危险化学品名录》（2022年版）的危险化学品有：氢氟酸、氟化氢、氢氧化钠、氮气[压缩的]、天然气、盐酸、柴油（发电机用）。

该公司目前涉及“两重点一重大”情况：氟化稀土涉及的氟化反应工艺属于重点监管的危险化工工艺；氟化氢、氢氟酸、天然气属于重点监管的危险化学品；101-1#生产车间构成的危险化学品重大危险源二级，201综合罐区单元构成的危险化学品重大危险源一级，其他生产、储存单元未构成危险化学品重大危险源，2024年2月2日取得会昌县应急管理局出具的《危险化学品重大危险源备案登记表》（备案编号：BA赣360733[2024]001），有效期2024年2月2日至2027年2月1日。

2) 项目基本情况

为适配市场需求，提升企业盈利能力，该公司拟在现有厂区二车间内，利用原有年产副产品 530 吨氟化钙、803 吨氯化钠生产线进行改建。利用现有厂区二车间面积 1363m²，并对产品破碎房及危化品仓库进行改造，改造面积 50m²，总建筑面积 1413m²，不新增建筑物。利用原有氟化钙、氯化钠生产线的搅拌罐、抽滤箱、母液压滤机、天然气烘干窑、高位罐、酸性滤液箱、对辊式破碎机等设施设备 56 台（套）；新增氟化锂烘干、电锅炉等生产设备 4 台。采用湿法生产工艺（与原有生产氟化钙的工艺一致），工艺参数做相应改变。改建完成后，不再生产氟化钙和氯化钠，形成年产 600 氟化锂和 400 吨氟化稀土（其中氟化镒 200 吨（还原用），氟化铽 100 吨（还原用），氟化钆 100 吨（还原用））生产能力。

该公司于 2025 年 5 月 8 日取得会昌县行政审批局出具的《江西省企业投资项目备案通知书》（项目名称：盛和新材料会昌氟化锂及氟化稀土改建项目，项目统一代码为：2505-360733-04-01-186706）。

项目基本情况见下表 2.1-1

表 2.1-1 建设项目基本情况一览表

序号	项目	内容
1	项目名称	盛和新材料会昌氟化锂及氟化稀土改建项目
2	建设单位	赣州盛和新材料有限公司
3	企业性质	有限责任公司（非自然人投资或控股的法人独资）
4	建设地点	江西省赣州市会昌县氟盐化工产业基地
5	建设性质	危险化学品改建项目
6	总用地面积	19972.14m ²
7	项目投资	项目总投资 1196 万元，固定资产投资 196 万元（其中土建 25 万元，设备 98 万元，其他 73 万元），铺底流动资金 1000 万元
8	总图设计单位	河北英科石化工程有限公司，设计单位资质等级：工程设计化工石化医药行业化工工程专业甲级（证书编号：A213009740）
9	可行性报告编制单位	赣州盛和新材料有限公司，编制日期：2025.03.21
10	建设规模	氟化锂 600t/a、氟化镒 200t/a、氟化铽 100t/a 和氟化钆 100t/a
11	涉及的建构筑物	102-2#生产车间、202 综合仓库
12	主要原辅材料及产品	1) 原辅材料：40%氢氟酸、31%盐酸、工业碳酸锂、草酸稀土、碳酸稀土、氧化稀土、二氧化碳、柠檬酸、草酸、天然气。 2) 产品：氟化锂、氟化镒、氟化铽、氟化钆。

13	涉及安全许可的危险化学品	产品：氟化锂 600t/a
----	--------------	---------------

3) 产业政策

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）7 号），该项目属于鼓励类第十一项“石化化工”中第 9 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）、全氟辛酸（PFOA）及其盐类和相关化合物的替代品和替代技术开发和应用”，不属于落后生产工艺装备（六）有色金属第 22 条湿法生产电解用氟化稀土生产工艺，符合国家产业政策。

根据《关于印发赣州市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要的通知》（赣市府发[2021]2 号）第五篇第一章第一节中，化工产业“着力发展含氟新材料及氟盐化工终端应用产业，优先发展高端无机氟产品和氟精细化学品，配套发展高端盐化工产业，打造南方含氟新材料产品重要供应基地。”建设项目的实施与该地区的规划要求是相适应的。

4) 前期审批情况

该公司用地于 2022 年 10 月 14 日取得会昌县自然资源局颁发的不动产权证书（赣（2022）会昌县不动产权第 0011131 号），用途为工业用地，面积为 19972.14m²。

同时该公司 102-2#生产车间于 2024 年 8 月 28 日取得会昌县自然资源局颁发的不动产权证书（赣（2024）会昌县不动产权第 0006632），用途为工业，房屋建筑面积为 1363m²。

该公司建筑物于 2024 年 3 月 9 日取得江西会昌工业园区出具的《建设工程消防验收备案》（编号：会园区管消备字[2024]004 号）

盛和新材料会昌氟化锂及氟化稀土改建项目于 2025 年 5 月 8 日取得会

昌县行政审批局出具的《江西省企业投资项目备案通知书》（项目名称：盛和新材料会昌氟化锂及氟化稀土改建项目，项目统一代码为：2505-360733-04-01-186706）。

《江西省企业投资项目备案通知书》中产品方案及规模：改建完成后，不再生产氟化钙和氯化钠，形成年产 600 吨氟化锂和 400 吨氟化稀土（其中氟化镒 200 吨（还原用），氟化铽 100 吨（还原用），氟化钆 100 吨（还原用））生产能力。本项目符合属地产业发展定位和产品及原辅材料未列入“禁限控”目录内。

该项目产品氟化锂属于危险化学品，企业应办理安全生产许可证。项目建设于江西省赣州市会昌县筠门岭镇白埠村（江西省氟盐化工产业基地），江西省氟盐化工产业基地为《江西省化工园区认定合格名单（第一批）》公布的省级化工园区，依据 2025 年 11 月 11 日江西省工信厅印发《关于同意江西会昌氟盐化工产业基地和江西樟树盐化工业基地扩容的通知》（赣工信石化字〔2025〕261 号），本项目建设用地位于认定的氟盐化工产业基地内。依据《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）、《中华人民共和国长江保护法》（主席令〔2020〕第 65 号），该项目建设地址不在长江干支流岸线 1 公里范围内，不在饮用水水源一级、二级保护区内。

根据《江西会昌工业园扩区规划环境影响报告书》及《江西省生态环境厅江西会昌工业园扩区规划环境影响报告书审查意见的函》（赣环环评函〔2022〕20 号）：2019 年 6 月，省发展和改革委员会同意江西会昌工业园开展扩区前期工作，江西会昌工业园管委会编制了《江西会昌工业园九二氟盐新材料产业基地总体规划（2020-2035 年）》，对九二基地面积规划范围进行了调整。本次扩区方案主要是在原核准的九二基地的 161.83 公顷基础上，扩大面积 256.17 公顷，北至半岗河、南至纬五路、东至经二路、西至经五路。九州基地原核准面积 205.24 公顷，规划面积保持不变，东区东面和南面接湘

水、西侧以 206 国道为界、北面接纬四路，西区东至 206 国道、南面和北面均以山脊线为界、西至胡屋村，两个基地组共计 623.24 公顷。根据规划，九二基地主要发展高端氟盐新材料产业，着力发展循环经济；九州基地（原“江西会昌台商创业基地”）主要发展生物制药、电子电器、服装制造等一、二类产业。

依据江西省自然资源厅 2022 年 9 月出具的《江西省自然资源厅关于江西会昌氟盐化工产业基地四至范围审核认定意见的函》赣自然资函〔2022〕334 号，本项目建设用地位于认定的氟盐化工产业基地内。主要从事氟化稀土制造，行业类别属于“C2613 无机盐制造行业”，属于《江西会昌工业园扩区规划环境影响报告书》及《江西省生态环境厅江西会昌工业园扩区规划环境影响报告书审查意见的函》（赣环环评函〔2022〕20 号）中“九二基地主要发展高端氟盐新材料产业，着力发展循环经济”的产业定位。本项目以碳酸锂、碳酸稀土、氧化稀土与氢氟酸为原料，采用湿法工艺生产氟化锂和氟化稀土，各项污染物均能达标排放，本项目的建设符合江西省赣州市会昌县会昌工业园区九二氟盐化工产业基地的相关规划，属于有限引入的化工企业，补充了氟化工下游产业链，形成了由萤石——氢氟酸——氟化稀土产业链。

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

2.2.1 建设项目设计上采用的主要技术、工艺（方式）

该公司现有干法生产工艺采用氟化氢气体作为氟化剂，具体是将氟化氢气体通入到氟化炉中，在高温条件下与稀土氧化物反应制备氟化稀土。干法生产氟化稀土具有工艺流程短、氟化率高、不易产生氟氧稀土、产物纯度高优点，但需要在高温条件下进行，而高温条件下耐氟化氢气体材料造价高，消耗快，加之氟化氢气体价格高，导致干法生产工艺成本较高。干法制备工艺可生产氟化钇和镧系元素全系除铈、铕之外的氟化稀土，生产原料是稀土

氧化物；根据客户需求也可生产工业氟化锂，生产原料是碳酸锂。湿法制备用以生产氟化稀土（中重稀土）、高纯氟化锂。氟化稀土传统生产工艺为湿法工艺，具体是在稀土化合物溶液中加入氟化物（如氢氟酸、氟化氢铵等），将产生的沉淀物洗涤后干燥，制得氟化稀土，湿法工艺生产成本低。

2026年1月22日，江西省化学化工学会组织相关单位和专家召开了《江西省化工建设项目化工工艺技术安全可靠论证报告》评审会，并于出具了《国内首次使用的化工工艺安全可靠论证报告评审意见》（论证报告评审编号：CPDPS-JX202547-01）。评审意见为：赣州盛和新材料有限公司盛和新材料会昌氟化锂及氟化稀土改建项目采用湿法工艺生产氟化锂及氟化稀土系列产品，产品生产工艺经小试、中试，企业已掌握该工艺主要关键技术。在评价和设计过程中，应充分分析生产过程中的危险有害因素，采取必要的安全措施。在采取了可靠有效的安全措施下，反应过程是可控的。在严格按照国家有关法律法规、标准规范等要求条件，以及严格落实本论证报告提出的各项安全措施的情况下，企业具备上述“氟化锂、氟化镨、氟化铽、氟化钆”产品工业化安全生产条件。因此，“氟化锂、氟化镨、氟化铽、氟化钆”的生产工艺是安全可靠的。

2.2.2 与国内外相同企业类比分析

赣州盛和以草酸/碳酸/氧化稀土为前驱体的湿法工艺，与国内头部（北方稀土、中国稀土等）、海外同行（MP Materials、Lynas等）相比，优势集中在资源协同、工艺效率、环保与成本，劣势体现在高端氧含量控制与专用设备方面，以下分维度对比并给出量化数据与优化方向。

表 2.2-1 与国内外相同企业类比分析表

对比对象	核心优势	关键量化数据/差异	同行短板
国内同行（北方稀土、中国稀土、厦门钨业）	1. 前驱体适配性：草酸/碳酸/氧化直用，省去氯化物制备，流程缩短 20%-30% 2. 过滤效率：颗粒大(20-50 μm)，速度 0.8-1.2m ³ /(m ² ·h)，比同行高 50%-80%	稀土收率： 97%-98% vs 同行 93%-95%	1. 主流氯化物湿法，胶体多、过滤难 2. 产线柔性差，切换成本高

	3. 柔性生产：快速切换产品，小批量响应周期 7-15 天		
海外厂商(MP Materials、Lynas、日立金属)	1. 资源协同：赣州分离产业链+ 全球布局，原料自给率超 50% 2. 成本优势：湿法投资比干法低 50%，单位成本低 20%-30% 3. 交付能力：柔性产线适配多规格，规模化/小批量响应快 4. 政策红利：国内稀土配额与环保支持，合规成本更低	盛和初期投资较低。 响应周期： 7-15 天 vs 30-45 天	1. 缺乏本地分离链，前驱体采购成本高 2. 产线单一，切换周期长
	1. 纯度可控：非稀土杂质≤10ppm，适配 99.99%级高端市场 2. 投资门槛低：设备简单，适合快速扩产 3. 收率稳定：分段真空脱水，收率 97%-98%	氧含量：≤2000ppm vs 传统湿法 ≥3000ppm 高端适配率：100% vs 同行 60%-70%	1. 传统湿法收率低、氧含量高 2. 杂质管控难，高端适配差

2.3 建设项目所在的地理位置、用地面积和生产规模

2.3.1 建设项目所在地理位置

该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。

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° 29' ~25° 55' ，东经 115° 29' ~116° 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。发达的交通可为本项目提供便捷的物流运输条件。



图 2.3-1 建设单位地理位置

赣州盛和新材料有限公司厂址东侧为赣州市松辉氟新材料有限公司（属于精细化工企业）；南侧为松辉公司规划用地（目前是空地）；西接经三路，道路对面目前为建设用空地；北部为园区道路，道路对面目前为建设用空地，路对面东北侧为会昌福默斯新材料有限公司（属于精细化工企业）。

项目周边环境良好，周边敏感场所及区域距离项目有足够的安全防护距离，项目地处化工园区内，周边 300m 范围内无其他居住集中区、商业中心、公园等人员密集区域。无学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施。无供应水源、水厂及水源保护区。无基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地。无其他湖泊、风景名胜区和自然保护区。无军事禁区、军事管理区。

表 2.3-1 该建设项目生产储存区与下列场所区域的安全距离表

序号	相关场所	依据及要求	实际距离	备注
1	居民区以及商业中心、公园等人口密集场所	《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），见 F2.11 节	本项目 300m 范围内无居住区以及商业中心、公园等人员密集场所	
2	学校、医院、影剧院、体育场	《危险化学品生产装置和	本项目 500m 范围内无学	

	(馆)等公共设施	储存设施外部安全防护距离确定方法》(GB/T37243-2019), 见 F2.11 节	校、医院、影剧院、体育场(馆)等公共设施。
3	饮用水水源、水厂及饮用水水源保护区	《中华人民共和国水污染防治法》《饮用水水源保护区划分技术规范》(HJ338-2018), 保护区内禁止新扩建	本项目不在饮用水水源、水厂及饮用水水源保护区。
4	车站、码头(依法经许可从事危险化学品装卸作业的除外)、机场以及通信干线、通信枢纽、铁路线路、道路交通干线、水路交通干线、地铁风亭及地铁站出入口	《公路安全保护条例》、《铁路安全管理条例》、《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020), 公路 100m	本项目距 206 国道约 220m。
5	生态保护红线、自然保护地、永久基本农田、基本草原、种质资源库(场、区、圃)、畜禽规模化养殖场、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地	《中华人民共和国土地管理法》、《中华人民共和国生态保护红线管理办法》、《基本农田保护条例》, 保护区内禁止新扩建	本项目周边 1000m 无生态保护红线、自然保护地、永久基本农田、基本草原、种质资源库(场、区、圃)、畜禽规模化养殖场、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地。
6	河流、湖泊、水库、海洋、重要调水输水线路、蓄滞洪区	《中华人民共和国防洪法》、《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国长江保护法》, 禁止在 1 公里内新改扩建	本项目 1000 米范围内无河流、湖泊、水库、海洋、重要调水输水线路、蓄滞洪区。
7	军事禁区、军事管理区以及有关军事设施	《中华人民共和国军事设施保护法》, 禁区、管理区严禁	本项目周边无军事禁区、军事管理区以及有关军事设施。
8	核设施	《中华人民共和国核安全法》, 5km 内严禁	本项目周边无核设施
9	法律、行政法规规定的其他场所、设施、区域	《风景名胜区条例》、《中华人民共和国文物保护法》	厂区周边无法律、行政法规规定予以保护的其他场所、设施、区域。

周边环境一览表如表 2.3-2 所示。

表 2.3-2 周边情况一览表

方位	厂外设施	本项目设施	实际距离 (m)	要求距离(m)	符合性及依据规范条款
东	赣州市松辉氟新材料有限公司-液氯仓库(精细化工企业, 乙类)	202 综合仓库	38.3	15	《精细化工企业工程设计防火标准》
	赣州市松辉氟新材料有限公司-装卸车站(精细化工企业, 甲类)	304 冷冻空压站	56.3	30*75%=22.5	GB51283-2020 第 4.1.6 条、《建筑设计防火规范》 GB50016-2014[2018

					年版]表 3.4.1
		201 综合罐区	59.8	15	
南	松辉公司(目前尚未规划)	101-1#生产车间	12.7(本厂区围墙)	宜 5	《建筑设计防火规范》GB50016-2014[2018 年版]表 3.4.1、第 3.4.12 条
		102-2#生产车间	14.5(本厂区围墙)	宜 5	
		309 污水处理区	5.4(本厂区围墙)	宜 5	
		201 综合罐区	13.9(本厂区围墙)	宜 5	
西	经三路	305 消防泵房	5(本厂区围墙)	宜 5	
		401 综合楼	10(本厂区围墙)	宜 5	
		302 发变配电间	25.8(本厂区围墙)	宜 5	
北	园区道路	202 综合仓库	13.9(本厂区围墙)	宜 5	
		103 机修车间	5.7(本厂区围墙)	宜 5	

由上表可知，该项目生产装置和设施与周边企业、设施的防火间距符合《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）、《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 的规范要求。

2.3.2 建设项目用地面积和生产规模

2.3.2.1 建设项目用地面积

赣州盛和新材料有限公司厂区占地面积 19972.14m²。

2.3.2.2 生产规模

本项目产品包括：氟化锂、氟化镱、氟化铽、氟化钆。

拟建项目的生产规模详见表 2.3-3：

表 2.3-3 建设项目各产品的生产规模表

序号	产品名称	规格	年产量	最大储存量	火灾类别	状态	储存场所	储存方式	是否为危险化学品
1	氟化锂	见表 2.3-4	600t/a	100t	戊类	固体	202 综合仓库	吨袋	是
2	氟化镱	见表 2.3-5	200t/a	5t	戊类	固体	202 综合仓库	吨袋	否
3	氟化铽	见表 2.3-6	100t/a	18t	戊类	固体	202 综合仓库	吨袋	否
4	氟化钆	见表 2.3-7	100t/a	5t	戊类	固体	202 综合仓库	吨袋	否

表 2.3-4 氟化锂产品质量标准 (GB/T22666-2008)

产品牌号		LF-1	LF-2
化学成分, (ω) /%	LiF≥	99.0	98.0
	Mg≤	0.05	0.08
	SiO ₂ ≤	0.10	0.20
	Fe ₂ O ₃ ≤	0.05	0.08
	SO ₄ ²⁻ ≤	0.20	0.40
	Ca≤	0.10	0.15
	水分≤	0.10	0.20

表 2.3-5 氟化镝产品质量标准 (XB/T215-2015)

产品牌号	字符牌号		DyF ₃ -3N	
	数字牌号		102030	
化学成分, (ω) /%	REO		84±1	
	Dy ₂ O ₃ /REO≥		99.0	
	F		25±1	
	杂质含量≤	稀土杂质	Gd ₂ O ₃	含量 0.1
			Tb ₄ O ₇	
			Ho ₂ O ₃	
			Er ₂ O ₃	
			Y ₂ O ₃	
			其他稀土含量	
	非稀土杂质	Fe ₂ O ₃	0.05	
		SiO ₂	0.04	
CaO		0.05		
Al ₂ O ₃		0.05		
NiO		0.05		
O		0.15		
W (H ₂ O) /%			0.5	

注：其他稀土元素包括 La、Ce、Pr、Nd、Sm、Eu、Tm、Yb、Lu。

表 2.3-6 氟化铽产品质量标准 (企业内部标准)

产品牌号		TbF ₃ -2N Tb-20
化学成分, (ω) /%	Tb ₄ O ₇ /REO≥	99.9
	L.O.I, ≤	0.5

	REO+L.O.I			86.0±0.8	
	杂质含量≤	稀土杂质	Sm ₂ O ₃	含量 0.1	
		非稀土杂质		Fe ₂ O ₃	0.05
				SiO ₂	0.05
				Al ₂ O ₃	0.03
				Ni	0.02
				O	0.1

表 2.3-7 氟化钆产品质量标准 (XB/T238-2021)

产品牌号			GdF ₃ -3N	
化学成分, (ω) /%	REO		84±1	
	Gd ₂ O ₃ /REO≥		99.9	
	F		26±1	
	杂质含量≤	稀土杂质	Sm ₂ O ₃	含量 0.10
			Eu ₂ O ₃	
			Tb ₄ O ₇	
			Dy ₂ O ₃	
			Ho ₂ O ₃	
			其他稀土杂质总和	
	非稀土杂质		Fe ₂ O ₃	0.05
			SiO ₂	0.05
		CaO	0.03	
		Al ₂ O ₃	0.03	
		NiO	0.015	
		C	0.05	
		Cl ⁻	0.05	
W (H ₂ O) /%≤			0.50	

2.3.3 经济技术指标

表 2.3-8 经济技术指标一览表

序号	指标名称	单位	指标数值	备注
1	工程建设地址	—	江西省赣州市会昌县 氟盐化工产业基地	园区内合规工业用地
2	厂区占地面积	m ²	19972.14	依托现有厂区改建, 不新增用地

3	建（构）筑物占地面积	m ²	1413	依托现有车间、仓库、辅助设施
4	项目总投资	万元	1196	含设备、安装、安全环保、公用工程
5	其中：安全设施投资	万元	50	含报警、联锁、防腐、应急、防雷等
6	生产规模	—		
	氟化锂产品	t/a	氟化锂 600t/a	
	氟化镒、氟化铽、氟化钆等稀土氟化物	t/a	氟化镒 200t/a、氟化铽 100t/a 和氟化钆 100t/a	
7	年操作时间	h	7200	300 天计
8	劳动定员	人	4	
9	生产制度	—	四班三运转	连续/间歇生产
10	主要原料消耗	—		
	氢氟酸	t/a	1446.17	
	盐酸	t/a	5.38	
	二氧化碳	t/a	1277.08	
	锂盐/稀土料液	t/a	1720.6606	
	柠檬酸	t/a	0.01	
	草酸	t/a	1.43	
	片碱	t/a	2	
	天然气	Nm ³ /a	100000	烘干用燃料，包括前期用量
11	公用工程消耗	—		
	新鲜水	m ³ /a	18261	
	纯水	m ³ /h	10	反渗透制纯水设备
	电	万 kWh/a	99	
	蒸汽	t/a	3587	
12	项目建设期	个月	5	利旧改建，周期较短

2.4 建设项目涉及的主要原辅材料和品种名称、数量

根据本项目原辅材料物化特性及生产储量要求，储存周期一般为7~30天，产品储存周期一般为7天左右，同时考虑原料采购和产品运输等因素，来确定仓储量。各原料采用隔离、隔开方式进行储存。

拟建项目建成投产后使用的主要原辅材料详见表 2.4-1。

表 2.4-1 主要原辅料储存情况

序号	物料名称	危化品序号	CAS 编号	火灾类别	状态	年消耗量 t/a	最大储存量 t	储存方式	来源、运输	储存区域
1	氧化镓	/	1308-87-8	戊类	固	42.3604	4	50kg/桶装	外购，汽运	202 综合仓库
2	氧化钆	/	12064-62-9	戊类	固	21.0902	2	50kg/桶装	外购，汽运	202 综合仓库
3	粗碳酸锂	/	554-13-2	戊类	固	919.03	20	50kg/桶装	外购，汽运	202 综合仓库
4	草酸镓	/	867-62-9	戊类	固	334.12	15	50kg/桶装	外购，汽运	202 综合仓库
5	草酸铋	/	24670-06-2	戊类	固	223.8	10	50kg/桶装	外购，汽运	202 综合仓库
6	碳酸钆	/	5895-49-8	戊类	固	180.26	10	50kg/桶装	外购，汽运	202 综合仓库
7	柠檬酸	/	77-92-9	丙类	固	0.01	25kg	25kg/袋装	外购，汽运	不储存
8	草酸	/	144-62-7	丙类	固	1.43	50kg	25kg/袋装	外购，汽运	不储存
9	40%氢氟酸	1650	7664-39-3	戊类	液	1446.17	45.2	2 个 20m ³ 储罐	厂内废气处理回收，管道输送	102-2# 生产车间
10	二氧化碳	642	124-38-9	戊类	液	1277.08	21.4	1 个 30m ³ 储罐	外购，汽运	102-2# 生产车间东北室外储罐
11	31%盐酸	2507	7647-01-0	戊类	液	5.38	1	吨桶	外购，汽运	202 综合仓库
12	片碱	1669	1310-73-2	戊类	固	2	不储存	直接在喷淋塔配成 10%碱液	外购，汽运	
13	天然气	2123	8006-14-2	甲类	气	100000Nm ³ /a	不储存	/	管道	/

注：由于项目中柠檬酸和草酸用量极少且不属于危险化学品，因此拟采用不单独储存，仅在车间使用区域存放一袋或一桶。

2.5 建设项目选择的工艺流程

2026年1月19日由江西和元安全科学技术有限公司出具《赣州盛和新材料有限公司氟化锂全流程反应安全风险评估报告》（报告编号：JXHY-2507001G01）。

2025年10月15日由江西和元安全科学技术有限公司出具《赣州盛和新材料有限公司氟化镉项目（生产工艺一）全流程反应安全风险评估报告》（报告编号：JXHY-2507002）。

2025年10月15日由江西和元安全科学技术有限公司出具《赣州盛和新材料有限公司氟化镉项目（生产工艺二）全流程反应安全风险评估报告》（报告编号：JXHY-2507003）。

2025年10月15日由江西和元安全科学技术有限公司出具《赣州盛和新材料有限公司氟化铽项目全流程反应安全风险评估报告》（报告编号：JXHY-2507004）。

2025年10月15日由江西和元安全科学技术有限公司出具《赣州盛和新材料有限公司氟化钆项目（生产工艺一）全流程反应安全风险评估报告》（报告编号：JXHY-2507005）。

2025年10月15日由江西和元安全科学技术有限公司出具《赣州盛和新材料有限公司氟化钆项目（生产工艺二）全流程反应安全风险评估报告》（报告编号：JXHY-2507006）。该项目涉及的湿法工艺为放热反应。

前期氟化钙和氯化钙的制备

干法氟化稀土制备时氟化反应时为保证反应充分，控制氟化氢过量30%左右，反应结束后逸出形成废气，通过三级水洗工艺制得氢氟酸，后转入氟化钙反应釜中，再将使用纯水配置好的20%氯化钙溶液转入反应槽反应，反应完成后经过滤、烘干制得氟化钙成品。

压滤过程中产生的酸性滤液使用30%的氢氧化钠溶液进行中和形成氯化钠溶液，经反应釜强制蒸发结晶制得氯化钠。

本期项目利用干法氟化稀土工艺后处理废气水洗制得的氢氟酸生产氟化锂和氟化稀土，项目建成后不再生产氟化钙和氯化钙，对前期项目干法氟化稀土工艺后处理无影响。

2.5.1 氟化锂生产工艺

本项目以粗碳酸锂为原料，采用水洗、离心脱水、碳化、除杂、过滤、热裂解、洗涤、反应、烘干等工艺生产 600 吨氟化锂。

1、工艺描述

1) 水洗、离心脱水

人工将粗碳酸锂投入水洗罐，然后泵入水（纯水或者回用的洗水、蒸汽冷凝水），投料液固比 20:1，启动搅拌进行水洗，主要是去除原料中的钠和钾，搅拌 30 分钟后，将料液卸入离心机进行离心脱水，脱水后的粗碳酸锂（含水率约 10%）进入一次碳化工序，离心洗水进入蒸发结晶工序。

2) 蒸发结晶

将洗水（离心洗水）泵入蒸发反应釜进行蒸发结晶（采用蒸汽间接加热），回收洗水中微溶的碳酸锂，蒸馏温度 100℃，压力为负压，洗水中碳酸锂含量约 12~16g/L，随着蒸发进行，将溶液中碳酸锂含量提升至约 36g/L，釜内气相组分经冷凝后得到蒸馏冷凝产物（主要成分水），回收后用于水洗。釜底残余物料为蒸馏后浓缩物（主要成分为碳酸锂和水）进入下一步工序。

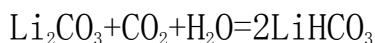
蒸发后的溶液（蒸馏后浓缩物）夹套通入冰水进行冷却降温，析出碳酸锂，料液温度降至 60℃后卸入离心机进行离心脱水，得到粗碳酸锂（含水率约 10%），粗碳酸锂进入一次碳化工序，得到的水相为离心母液（碳酸锂含量约 0.015g/L）排入废水处理站处理。蒸发产生的水蒸气经冷凝回收后回用于水洗。

3) 一次碳化、除杂、过滤

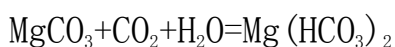
首先向一次碳化罐中泵入水 6000kg（回用的离心母液或者洗水），启动搅拌，然后人工加入水洗脱水后的粗碳酸锂和洗水蒸发结晶回收的粗碳酸锂（共 250kg），常温接着通入二氧化碳气体（通气时间 1~1.5 小时），对碳

酸锂的水溶液进行碳酸化处理，在 20℃~30℃ 保温反应 0.5~1 小时，使微溶的碳酸锂 (Li₂CO₃) 转化为可溶性的碳酸氢锂 (LiHCO₃) 而与大量不溶性杂质 (碳酸钙、碳酸镁、二氧化硅等) 分离，碳化过程少量的钾、钙等杂质离子也发生碳化反应而进入溶液中。反应压力为常压。

主要反应为：



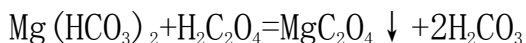
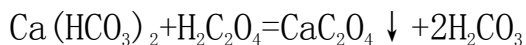
副反应为：



碳化反应完成后，向溶液中加入固体除杂剂 (柠檬酸和草酸) 进一步除杂，柠檬酸作为弱有机酸，其羧基和羟基能与钙、镁等二价金属离子形成稳定的水溶性络合物，从而抑制这些离子与碳酸氢锂的共沉淀，而草酸与钙、镁等离子发生反应生成难溶的草酸钙、草酸镁沉淀，柠檬酸和草酸联用，通过络合-沉淀双重机制去除杂质离子，除杂反应完成后将料液泵入过滤器进行过滤，滤液 (碳酸氢锂溶液) 进入热裂解工序，滤渣当固废处理。

常压反应，反应温度为 20℃~30℃。柠檬酸和草酸加入方式为称重固体缓慢加入。加料时间 10 分钟。反应时间 30 分钟。

复分解反应完成后将料液 (复分解反应完成料) 泵入过滤器进行过滤，得到滤液 (除杂后碳酸氢锂水溶液) 进入热裂解工序，得到的固渣去固废处理。

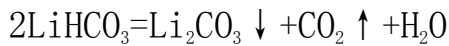


4) 热裂解、离心脱水、洗涤

常温 (20℃~30℃) 将除杂后的碳酸氢锂水溶液泵入反应釜中，开启搅拌，夹套通入蒸汽进行加热，升温时间约 2 小时，在 95℃ 以内进行热裂解反应，随着反应进行，碳酸锂慢慢结晶析出，再保温反应 1 小时后，夹套通入冰水进行冷却降温，料液温度降至 60℃ 后卸入离心机进行离心脱水，得到固体碳酸锂。

热裂解反应液温度降至 60℃后卸入离心机进行离心、纯水洗涤脱水，得到的固相为滤饼 4(合格碳酸锂)；得到的水相为滤液 4(主要成分为含钾钠的水)回用于一次碳化工序。

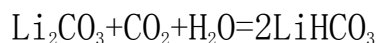
主要反应为：



5) 二次碳化、过滤

首先向二次碳化罐中泵入水（回用的离心母液或者洗水），启动搅拌，然后人工加入合格碳酸锂（约 300kg），20℃~30℃接着通入二氧化碳气体（通气时间 1~2 小时），对碳酸锂的水溶液进行碳酸化处理，在 20℃~30℃下保温 0.5 小时，使微溶的碳酸锂转化为可溶性的碳酸氢锂。反应压力为常压。

主要反应为：



将二次碳化反应后的溶液泵入过滤器进行过滤，得到的滤液（碳酸氢锂水溶液）进入氟化工序，得到的滤饼当固废处理，由有资质单位回收处理。

6) 反应、离心脱水、洗涤

氢氟酸配制：将纯水泵入氢氟酸计量罐中，然后泵入前期项目回收的 40% 氢氟酸，自液面下注入水中，配制成约 10% 氢氟酸。

过滤后的碳酸氢锂水溶液检测后如纯度达标，将纯碳酸氢锂溶液泵入储罐中。开启反应罐搅拌，再缓慢加入 10% 氢氟酸和纯碳酸氢锂液进行氟化反应，最终 pH 控制在 6~6.5。反应通过冷冻水控制初始温度不超过 30℃。反应物料投入量为 5m³（折固体碳酸锂约 350kg）。氢氟酸滴加时间为 1.5 小时。反应过程中通过罐内盘管通入冷冻水控制温度不超过 30℃。总反应时长约 4 小时。有含微量酸性气体产出，尾气通过管道输送到喷淋塔，一级水吸收，两级碱喷淋。冷凝器为列管换热器，主要作用是对碳化完的液体和 10% 氢氟酸降温。碳酸氢锂从冷凝器列管内通过，管外是循环冷冻水。反应转化检测：称取样品在化验室内通过高氯酸蒸馏法。取蒸馏液滴定测出氟化锂中氟的含量。

主要反应为：



氟化反应完成后，生成的氟化锂（LiF）以沉淀形式存在，将反应后的料液卸入离心机进行离心脱水，得到固体氟化锂，氟化锂接着采用纯水进行淋洗，洗至 pH 值 7 为止，得到的离心母液、水洗液回用于氢氟酸配制和二次碳化工序，洗涤后的氟化锂进入烘干工序。

7) 干燥

离心后的氟化锂采取离心虑袋吊装将氟化锂湿品投入烘干机中进行烘干，采用蒸汽间接加热，烘干温度 90~120℃，烘干时间 6 小时，得到最终的氟化锂产品。

2、物料平衡

表 2.5-1 氟化锂物料平衡表

投入			产出				
物料名称	物料量		物料名称		物料量		
	kg/批	t/a			kg/批	t/a	
粗碳酸锂	1531.72	919.03	产品	氟化锂	1000	600	
纯水	12489.9	7493.94	废气 (处理 前)	粗碳酸锂投 料废气 Gu1	颗粒物	0.02	0.01
二氧化碳	2128.47	1277.08		氢氟酸配制 废气 G1	氟化氢	0.1	0.06
柠檬酸	0.02	0.01		碳酸氢锂反 应废气 G2	氟化氢	0.68	0.41
草酸	2.38	1.43		氟化锂干燥	二氧化碳	1678.48	1007.09
40%氢氟酸	1925.25	1155.15			颗粒物	1.8	1.08
回用的蒸汽 冷凝水	5111.66	3067		废气 G3	水蒸气	110.2	66.12
				废水	碳酸锂离心废水 W1		11269.92
			氟化锂离心废水 W2			2663.83	1598.3
			固废	滤渣 S1-1		1.1	0.66

				滤渣 S1-2	2.37	1.42
			损耗	二氧化碳	1289.23	773.54
				水蒸气	5171.67	3103
合计	23189.4	13913.64		合计	23189.4	13913.64
注：氟化锂年生产 600 批次。						

3、工艺流程图

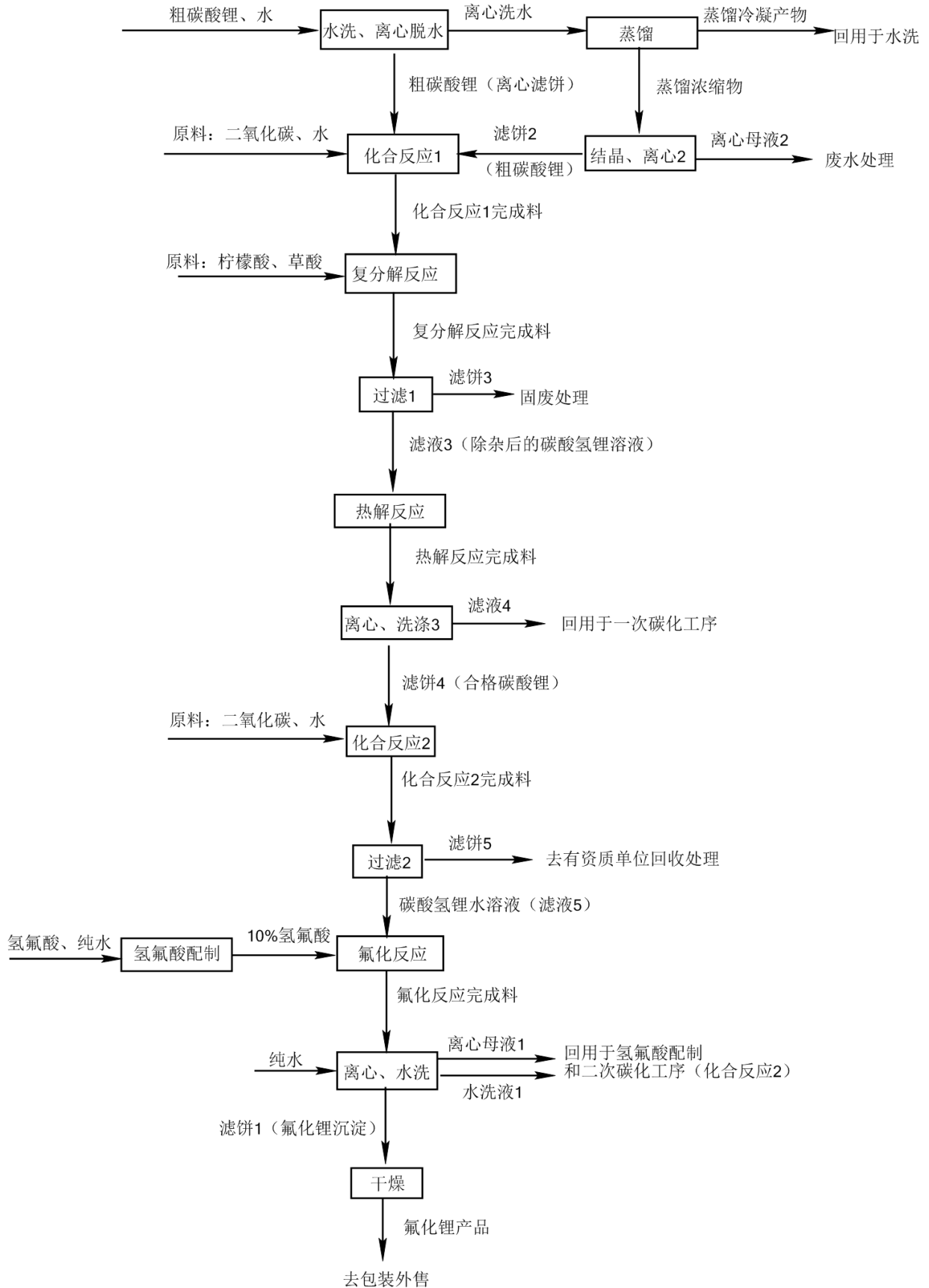


图 2.5-1 氟化锂湿法工艺流程图

2.5.2 氟化稀土生产工艺

本项目以草酸稀土、氢氟酸为原料，采用调浆、反应、抽滤、洗涤、干燥、破碎等工序生产 250 吨氟化稀土（其中氟化镝 150 吨、氟化铽 100 吨）；以碳酸稀土、氢氟酸为原料，采用调浆、反应、抽滤、洗涤、干燥、破碎等工序生产 75 吨氟化稀土（氟化钆 75 吨）。

2.5.2.1 草酸（碳酸）稀土生产氟化稀土工艺

1、草酸镝生产氟化镝工艺

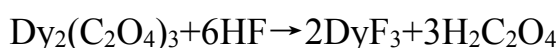
1) **溶解**：把草酸镝(1000kg)加入到反应容器中：按一定比例加入去离子水(4000kg)进行调浆，调配成均匀的草酸镝悬浮液(5000kg)。使草酸镝均匀分散，为后续反应提供良好条件。

2) **氟化反应**：在不断搅拌下，通过[直接将蒸汽通入罐内的方式](#)控制温度 70℃~80℃，缓慢向调浆后的草酸镝悬浮液(5000kg)中加入氢氟酸(400kg)，氢氟酸通过管道流量计加入，1~2 小时加完。需严格控制反应温度，并采用变频电机把控搅拌速度，使反应充分且均匀进行。(由于氢氟酸具有强腐蚀性，操作过程需在耐腐蚀的反应釜中进行，且要配备完善的防护措施。)

3) **过滤、水洗**：氟化反应完成后，生成的氟化镝以沉淀形式存在于溶液中。采用板框压滤机、真空抽滤设备等进行固液分离，将氟化镝沉淀从反应溶液中分离出来。此时的氟化镝沉淀表面会吸附一些杂质离子和未反应完全的试剂。使用去离子水对氟化镝沉淀进行多次洗涤，以去除沉淀表面的杂质。得到的滤液 2 和水洗液 2 去套用数次后排废水处理站，滤饼 2(氟化镝沉淀)去干燥。

4) **干燥**：将洗涤后的氟化镝沉淀置于匣钵中进推板窑干燥处理，控制干燥温度 550℃-650℃，微负压，去除水分，得到最终的氟化镝产品，采用 PS400 型破碎机破碎，并包装。

氟化反应方程式：



2、草酸铽生产氟化铽工艺

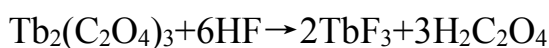
1) **溶解:**把草酸铽(1000kg)去离子水(4000kg)进行调浆, 调配成的草酸悬浮液。使草酸铽均匀分散, 为后续反应提供良好条件。

2) **氟化反应:**在不断搅拌下, 控制温度 70℃~80℃, 缓慢向调浆后的草酸悬浮液(5000kg)中加入氢氟酸(450kg), 氢氟酸通过管道流量计加入, 1~2 小时加完。需严格控制反应温度, 并把控搅拌速度, 使反应充分且均匀进行。(由于氢氟酸具有强腐蚀性, 操作过程需在耐腐蚀的反应釜中进行, 且要配备完善的防护措施。

3) **过滤、水洗:**氟化反应完成后, 生成的氟化铽以沉淀形式存在于溶液中。采用板框压滤机、真空抽滤设备等进行固液分离, 将氟化沉淀从反应溶液中分离出来。此时的氟化铽沉淀表面会吸附一些杂质离子和未反应完全的试剂。使用去离子水对氟化铽沉淀进行多次洗涤, 以去除沉淀表面的杂质。得到的滤液 4 和水洗液 4 去套用数次后排废水处理站, 滤饼 4(氟化铽沉淀)去干燥。

4) **干燥:**将洗涤后的氟化铽沉淀置于匣钵中进推板窑干燥处理, 控制干燥温度 550℃-650℃, 微负压, 去除水分, 得到最终的氟化产品。

氟化反应方程式:



3、碳酸钆生产氟化钆工艺

1) **溶解:**把碳酸钆(1000kg)加入到反应容器中, 按一定比例加入去离子水(4000kg)进行调浆, 调配成均匀的碳酸钆悬浮液。使碳酸钆均匀分散, 为后续反应提供良好条件。

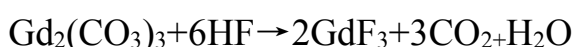
2) **氟化反应:**在不断搅拌下, 控制温度 40℃~60℃, 缓慢向调浆后的碳酸悬浮液(5000kg)中加入氢氟酸(400kg), 氢氟酸通过管道流量计加入, 1~2 小时加完。需严格控制反应温度, 并把控搅拌速度, 使反应充分且均匀进行。(由于氢氟酸具有强腐蚀性, 操作过程需在耐腐蚀的反应釜中进行, 且要配备完善的防护措施。

3) **过滤、水洗:**氟化反应完成后, 生成的氟化钆以沉淀形式存在于溶

液中。采用板框压滤机、真空抽滤设备等进行固液分离，将氟化沉淀从反应溶液中分离出来。此时的氟化沉淀表面会吸附一些杂质离子和未反应完全的试剂。使用去离子水对氟化沉淀进行多次洗涤，以去除沉淀表面的杂质。得到的滤液 5 和水洗液 5 去套用数次后排废水处理站，滤饼 5(氟化沉淀)去干燥。

4) 干燥：将洗涤后的氟化沉淀置于匣钵中进推板窑干燥处理，控制干燥温度 550℃~650℃，微负压，去除水分，得到最终的氟化产品。

氟化反应方程式：



5、物料平衡

表 2.5-2 草酸镱生产氟化镱总物料平衡表

投入			产出				
物料名称	物料量		物料名称		物料量		
	kg/批	t/a			kg/批	t/a	
草酸镱	1000.36	334.12	产品	氟化镱	449.1	150	
40%氢氟酸	325.63	108.76	废气（处理前）	草酸镱反应废气 G4-1	氟化氢	0.09	0.03
纯水	1289.22	430.6		氟化镱干燥废气 G5-1	水蒸气	89.82	30
					水蒸气	190.45	63.61
				氟化镱破碎废气 G7-1	氟化氢	0.15	0.05
				颗粒物	0.12	0.04	
			废水	氟化镱压滤废水 W3-1	1885.48	629.75	
合计	2615.21	873.48	合计		2615.21	873.48	

注：草酸镱生产氟化镱年生产 334 批次。

表 2.5-3 草酸铽生产氟化铽总物料平衡表

投入			产出				
物料名称	物料量		物料名称		物料量		
	kg/批	t/a			kg/批	t/a	
草酸铽	999.11	223.8	产品	氟化铽	446.43	100	
40%氢氟酸	330.13	73.95	废气（处理前）	草酸铽反应废气 G4-2	氟化氢	0.09	0.02
纯水	1279.29	286.56		水蒸气	89.29	20	

投入			产出				
物料名称	物料量		物料名称			物料量	
	kg/批	t/a				kg/批	t/a
				氟化铯干燥	水蒸气	189.29	42.4
				废气 G5-2	氟化氢	0.13	0.03
			废水	氟化铯压滤废水 W3-2		1883.3	421.86
合计	2608.53	584.31	合计			2608.53	584.31

注：草酸铯生产氟化铯年生产 224 批次。

表 2.5-4 碳酸钆生产氟化钆总物料平衡表

投入			产出				
物料名称	物料量		物料名称			物料量	
	kg/批	t/a				kg/批	t/a
碳酸钆	1001.44	180.26	产品	氟化钆		416.67	75
40%氢氟酸	310.83	55.95	废气 (处理前)	碳酸钆反应	氟化氢	0.11	0.02
纯水	1046.17	188.31			废气 G4-3	二氧化碳	127.78
				水蒸气		83.33	15
				氟化钆干燥		水蒸气	176.6
					废气 G5-3	氟化氢	0.17
			废水	氟化钆压滤废水 W3-3		1553.78	279.68
合计	2358.44	424.52	合计			2358.44	424.52

注：碳酸钆生产氟化钆年生产 180 批次。

6、工艺流程图

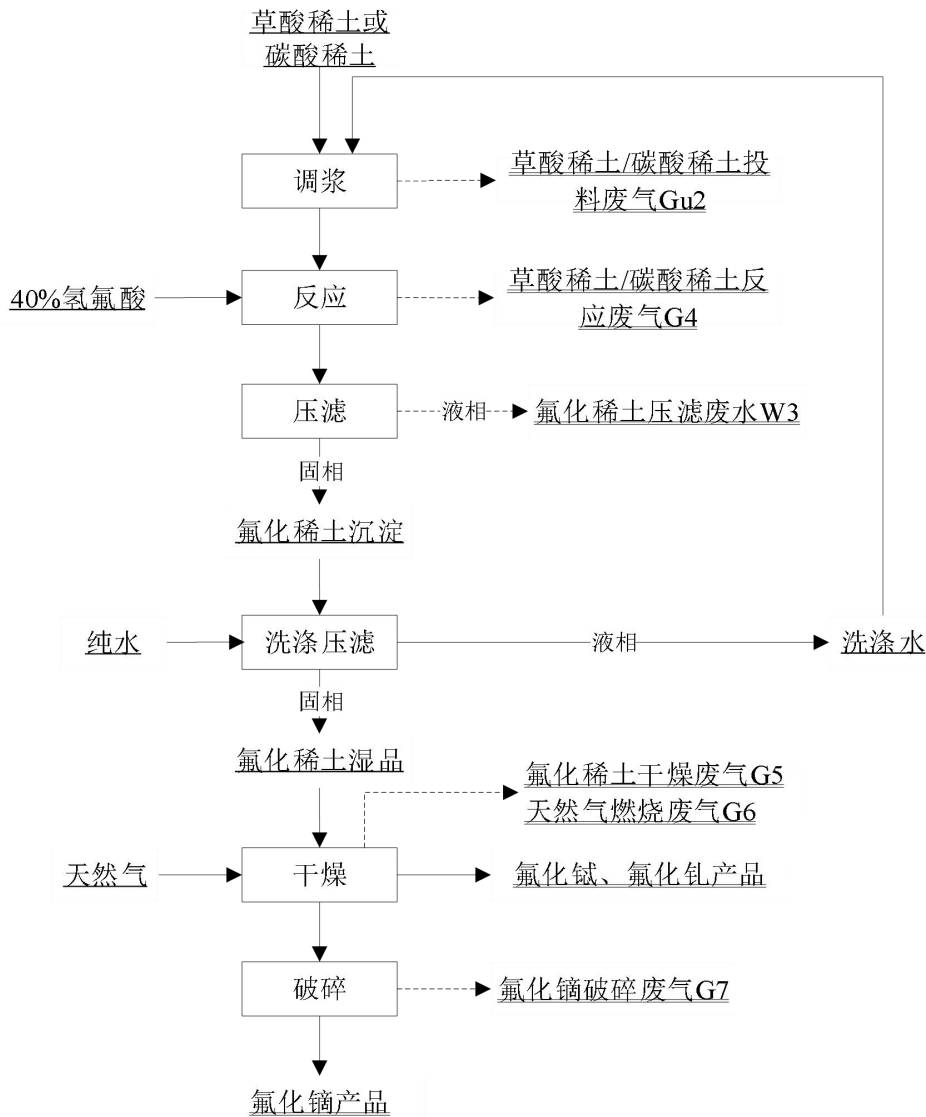


图 2.5-2 草酸稀土/碳酸稀土生产氟化稀土工艺流程图

2.5.2.2 氧化稀土生产氟化稀土工艺

本项目以氧化稀土、盐酸、氢氟酸为原料，采用调浆、酸溶、反应、抽滤、洗涤、干燥、破碎等工序生产 75 吨氟化稀土（其中氟化镨 50 吨、氟化钆 25 吨）。

1、氧化镨生产氟化镨工艺描述

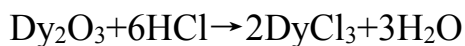
1) 复分解反应：常温(10~40°C)把氧化镨粉末（500kg）加入到反应釜中加入纯净水(4000kg)化浆，加入 31%盐酸(25kg，一次性加入)进行溶解，约 1 小时升温至 70~80°C。在溶解过程中，要严格控制反应温度在 70°C~80°C，并开启搅拌装置，使反应均匀进行。

2) **氟化反应:** 上步复分解反应完成后, 得到含有镱离子的溶液(4525kg), 控温 70~80°C 缓慢加入氢氟酸(400kg), 约 1 小时加完, 并持续搅拌。反应过程中, 会生成氟化镱沉淀和相应的酸溶液。

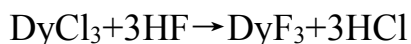
3) **过滤、水洗:** 氟化反应完成后, 生成的氟化镱以沉淀形式存在于溶液中。采用板框压滤机、真空抽滤设备等进行固液分离, 将氟化镱沉淀从反应溶液中分离出来。用去离子水对氟化镱沉淀进行多次洗涤去除沉淀表面吸附的杂质和残留的母液。得到的滤液 3 和水洗液 3 去套用数次后排废水处理站, 滤饼 3(氟化镱沉淀)去干燥。

4) **干燥:** 将洗涤后的氟化镱沉淀置于匣钵中进推板窑干燥处理, 控制干燥温度 550°C~650°C, 微负压, 去除水分, 得到最终的氟化镱产品, 采用 PS400 型破碎机破碎, 并包装。

复分解反应方程式:



氟化反应方程式:



2、氧化钆生产氟化钆工艺描述

1) **复分解反应:** 常温(10~40° C)把氧化粉末(500kg)加到反应釜中加入纯净水(4000kg)化浆, 加入盐酸(25kg, 一次性加入)进行溶解, 约 1 小时升温至 70~80° C。在溶解过程中, 要严格控制反应温度在 70°C~80°C, 并开启搅拌装置, 使反应均匀进行。

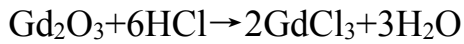
2) **氟化反应:** 上步复分解反应完成后, 得到含有离子的溶液(4525kg), 控温 70~80°C 缓慢加入氢氟酸(400kg), 约 1 小时加完, 并持续搅拌。反应过程中, 会生成氟化沉淀和相应的酸溶液。

3) **过滤、水洗:** 氟化反应完成后, 生成的氟化以沉淀形式存在于溶液中。采用板框压滤机、真空抽滤设备等进行固液分离, 将氟化沉淀从反应溶液中分离出来。用去离子水对氟化沉淀进行多次洗涤, 去除沉淀表面吸附的杂质和残留的母液。得到的滤液 6 和水洗液 6 去套用数次后排废水处理站,

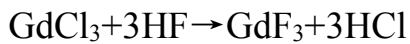
滤饼 6(氟化沉淀)去干燥。

4) 干燥：将洗涤后的氟化钆沉淀置于匣钵中进推板窑干燥处理，控制干燥温度 550℃~650℃，微负压，去除水分，得到最终的氟化产品。

复分解反应方程式：



氟化反应方程式：



4、物料平衡

表 2.5-5 氧化镱生产氟化镱总物料平衡表

投入			产出			
物料名称	物料量		物料名称	物料量		
	kg/批	t/a		kg/批	t/a	
氧化镱	498.36	42.3604	产品	氟化镱	588.24	50
31%盐酸	25	2.125	废气 (处理前)	氧化镱投料 颗粒物	0.00	0.0004
40%氢氟酸	406.82	34.58		氯化氢	0.35	0.03
纯水	1272	108.12		氧化镱反应 氟化氢	1.06	0.09
回用的水喷 淋塔废水	1512.59	128.57		废气 G8-1 水蒸气	317.65	27
回用的滤布 清洗水	47.06	4		氟化镱干燥 水蒸气	248.82	21.15
				废气 G5-4 氯化氢	0.71	0.06
				氟化氢	0.12	0.01
				氟化镱破碎 颗粒物	0.12	0.01
				废气 G7-2		
				氟化镱压滤废水 W3-4	90.76	7.715
			氟化镱洗涤废水 W4-1	2514	213.69	

合计	3761.83	319.7554	合计	3761.83	319.7554
注：氧化镱生产氟化镱年生产 85 批次。					

表 2.5-6 氧化钪生产氟化钪总物料平衡表

投入			产出			
物料名称	物料量		物料名称		物料量	
	kg/批	t/a			kg/批	t/a
氧化钪	502.15	21.0902	产品	氟化钪	595.24	25
31%盐酸	25	1.05	废气 (处理 前)	氧化钪 投料废 气 Gu2-2	颗粒物	0.00 0.0002
40%氢氟酸	423.33	17.78		氧化钪	氯化氢	0.71 0.03
纯水	2757.86	115.83		反应废	氟化氢	1.90 0.08
回用的滤布清洗水	95.24	4		气 G8-2	水蒸气	309.52 13
				氟化钪	水蒸气	252.14 10.59
				干燥废	氯化氢	0.5 0.02
				气 G5-5	氟化氢	0.00 0.00
			废水	氟化钪压滤废水 W3-5	100	4.2
				氟化钪洗涤废水 W4-2	2543.57	106.83
合计	3803.58	159.7502	合计	合计	3803.58	159.7502
注：氧化钪生产氟化钪年生产 42 批次。						

5、工艺流程图

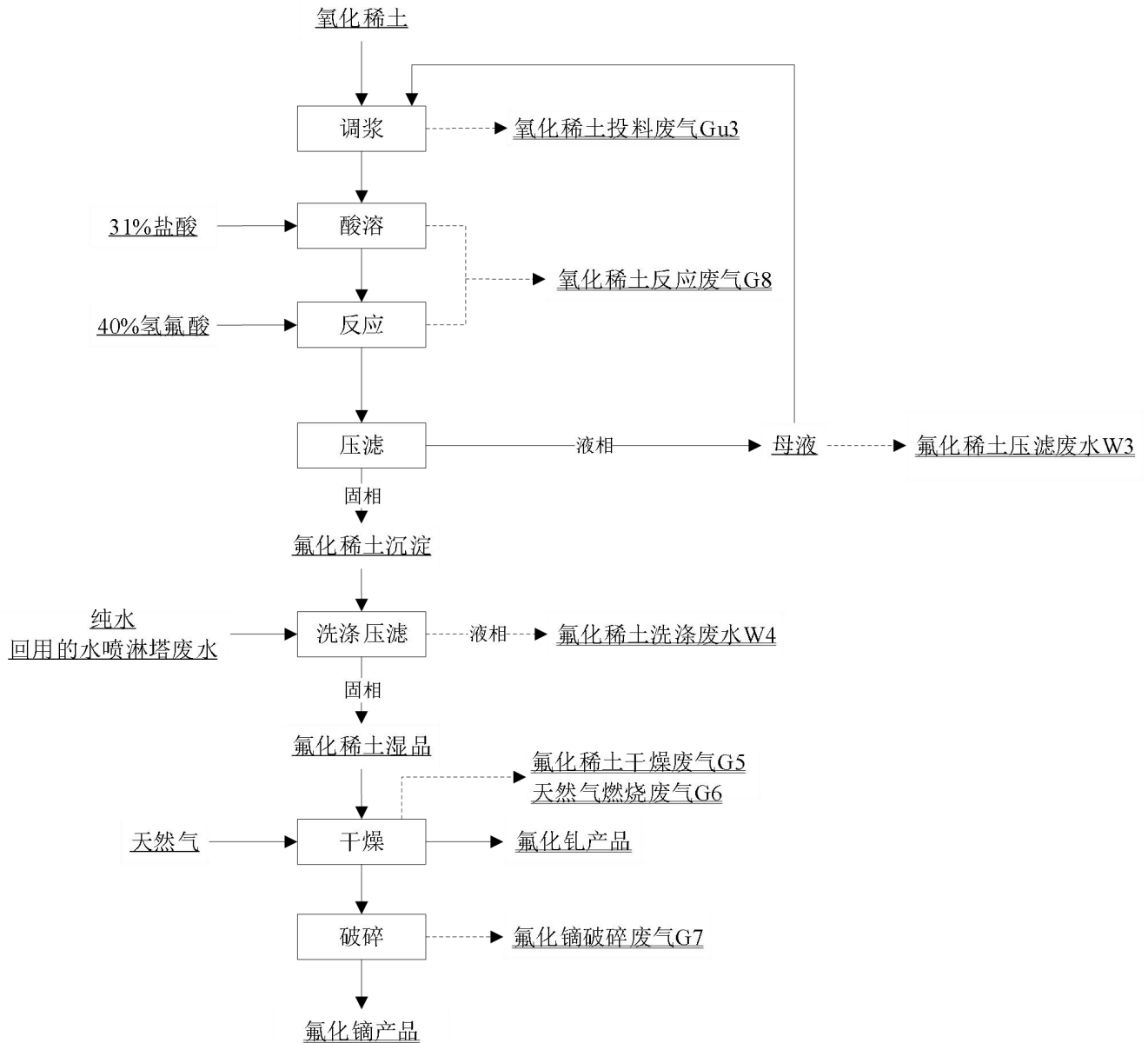


图 2.5-3 氧化稀土生产氟化稀土工艺流程图

2.6 主要装置和设施的布局及与其上下游生产装置的关系

1) 总平面布置原则

(1) 满足工艺要求。工艺流程顺畅，生产线短捷，尽量避免管道来往交叉迂回，将公用工程消耗量大的装置集中布置，尽量靠近供应来源，同时，在总平面布置时综合考虑变配电室、生产装置、原料堆场、建筑与周边的防火间距和卫生要求。

(2) 合理布置场地用地，注意节约用地，在尽可能的情况下尽量做到人流和物流分开，避免交叉。

(3) 符合消防要求。

(4) 采取有效的外部连接方式，保证厂区合理功能分区。

2) 功能分区与总体布局

赣州盛和新材料有限公司总占地面积 19972.14m²，合计约 30 亩。建构物包括：101-1#生产车间、102-2#生产车间、103 机修车间、201 综合罐区、202 综合仓库、301 中心控制室、302 发变配电间、303 生产辅助楼、304 冷冻空压站、305 消防泵房、306 消防水池、307 事故应急池、308 雨水收集池、309 污水处理区、401 综合楼、402 门卫等附属设施。

厂区用地呈梯形，按功能主要分为行政办公区、生产区和公用工程区。

行政办公区设置在厂区西北角，主要布置 401 综合楼、301 中心控制室、402 门卫。

生产区位于厂区的东侧，厂区主要道路将生产区分为南北两侧，南侧主要布置 101-1#生产车间、102-2#生产车间及配套的 304 冷冻空压站和 201 综合罐区，北侧主要布置 303 生产辅助楼、103 机修车间和 202 综合仓库；

公用工程设置在厂区的西南角，主要设置 302 发变配电间、305 消防泵房和 306 消防水池、307 事故应急池、308 雨水收集池、309 污水处理区；

根据地块标高，事故应急池、雨水收集池、污水处理装置设置在西南角地势最低点。厂区平面布置情况见附件总平面布置图。

本项目总图执行《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012、《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）、《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 的防火间距等国家、行业标准和规范的要求。

3) 主要装置（设备）和设施的布局及其上下游生产装置的关系

表 2.6-1 主要装置（设备）和设施的布局 and 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
102-2#生产车间	位于厂区南侧中部	101-1#生产车间、202 综合仓库	202 综合仓库	接收 101-1#生产车间输送过来的氟化氢尾气制得的氢氟酸（该部分前期已验收）。接收 202 综合仓库的碳酸锂、氧化稀土、碳酸稀土。产品包装后送往 202

				综合仓库。
--	--	--	--	-------

4) 运输

①厂外运输

该公司原辅材料、产品均委托有资质的运输单位进行运输。

②厂内运输

本项目工业碳酸锂、氧化稀土、碳酸稀土由厂内机动车辆和人工运输。该公司设置有一处501外管廊，由304冷冻空压站途经201综合罐区、101-1#生产车间、102-2#生产车间至309污水处理区二。

装卸：桶装、袋装原辅物料、产品由人工和叉车进行装卸，罐装液体物料由卸车泵进行装卸。

生产厂房和辅助生产用房周边设环形或长轴方向消防车道。消防车道宽为6m，主要道路宽度6m，路面上净空高度不低于5m，路面内缘最小转弯半径为9m。

5) 竖向设计与工厂防护

本工程建设场地地势经过平整后较为平坦，因此竖向设计方案采用平坡式连贯单坡竖向设计。

围墙：厂区建有 2.5m 高实体围墙将整个厂区与外部分隔开。

厂区出入口：该公司设置有2个出入口，其中西侧中部办公区设置人流出入口和门卫，东北角设置物流出入口。

厂内在不妨碍交通运输和工艺生产的条件下，充分利用道边、围墙边和厂前区空地进行绿化。

6) 建构筑物

表 2.6-2 本项目涉及的主要建（构）筑物一览表

序号	建筑物	层数	高度 m	结构	火灾类别	耐火等级	用地面积 m ²	建筑面积 m ²	备注
1	102-2#生产车间	1	9.3	框架	丁类	二级	1363	1363	已建改造
2	202 综合仓库	1	9.09	框架	丁类	二级	1584	1584	已建改造

序号	建筑物	层数	高度 m	结构	火灾类别	耐火等级	用地面积 m ²	建筑面积 m ²	备注
3	301 中心控制室	2	9.2	框架	丁类	一级	100.8	201.6	已建
4	302 发变配电间	1	6.2	框架	丙类	二级	192	192	已建
5	304 冷冻空压站	1	6.2	框架	丁类	二级	324	324	已建
6	305 消防泵房	1	6.2	框架	丁类	二级	96	96	已建
7	306 消防水池	1	4	砼	/	二级	180	180	已有利旧,地上2,地下2
8	307 事故应急池	地下	深3	砼	/	二级	215	215	已有利旧,地下3
9	308 雨水收集池	地下	深3	砼	/	二级	172	172	已有利旧,地下3
10	309 污水处理区	/	/	砼	/	二级	885	885	已有利旧

注：对产品破碎房及危化品仓库进行改造内容为对102-2#生产车间内破碎机周边设置隔音墙及在202综合仓库内隔一间单独存放产品氟化锂。

7) 建筑物的防火分区

本次改建项目未改变厂区内各建筑物的耐火等级及火灾危险性类别，各建筑物的防火分区未发生变化，且在前期已通过安全设施竣工验收，均符合《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018版）的要求。

8) 厂内建构筑物安全间距

本次改建项目未改变厂区内各建构筑物的耐火等级及火灾危险性类别，厂内建构筑物之间的防火间距未发生变化，且在前期已通过安全设施竣工验收，因此各建构筑物之间的防火间距均符合《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018版）、《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020等国家、行业标准和规范的要求。

2.7 建设项目配套和辅助工程名称、能力、介质来源

2.7.1 供配电

1) 电源

该公司电源引自工业园区变配电站 10kV 架空线路 T 接引入。市电(高压)

电源进线采用 YJV-8.7/15kV 型电力电缆从 10kV 高压线杆引下埋地引至 302 发变配电间内高压配电间内的高压配电柜，在终端杆上装设一组阀式避雷器和一组隔离开关。

该公司已在 302 发变配电间内的变配电间内设置有 2 台 1000KVA 的变压器为前期项目的用电设备供电，柴油发电机房内设置一台额定输出功率 400kW 柴油发电机作为备用电源。柴油发电机组自带自启动装置，开机信号为市电断电信号，发电机组能在 30s 内向厂区二级及以上负荷供电，二级及以上负荷的应急母线段的进线柜为柴发电源和市电电源双切互投接线方式。

(2) 负荷等级及供电电源可靠性

该公司前期已设置的 DCS 控制系统、SIS 安全仪表系统及气体报警系统属于一级用电负荷中特别重要的负荷，尾气吸收系统、消防水泵、消防应急照明系统、火灾自动报警系统及视频监控系统等为二级用电负荷。在 301 中心控制室，DCS 控制系统设置有 1 台 15kVA 容量的 UPS 不间断电源；SIS 系统设置 1 台 3kVA 容量的 UPS 不间断电源；[气体报警控制系统设置 1 台 3kVA 容量的 UPS 不间断电源](#)，火灾自动报警系统设置 1 台 10kVA 容量的 UPS 不间断电源。前期项目二级用电负荷为 186.4kW。

本次改建项目的自动控制系统、安全仪表系统、GDS 系统均接入前期已设置的系统内，[根据《精细化工企业安全管理规范》AQ3062-2025 第 7.5.5 条本项目涉及的氟化氢气体应急处置系统的吸收剂供应泵、吸收剂循环泵和尾气风机应设置应急电源](#)；102-2#生产车间氟化反应搅拌电机属于二级用电负荷，改建后二级以上用电负荷为 310.1kW。

为了满足公司二级及以上用电负荷的可靠性，企业已在 302 发变配电间的柴油发电机房内设置一台额定输出功率为 400kW 的柴油发电机组（带自启动装置，启动时间不大于 30s），可以满足改建后的二级及以上用电负荷需要。“一级用电负荷中特别重要的负荷”及“二级及以上消防用电负荷”末端设有双电源自动切换装置，采用专用供电回路，正常情况由市电电源系统

供电。

表 2.7-1 二级及以上用电负荷表

序号	单体	设备	单台功率 (kW)	数量 (台)	工作容量 总计 (kW)	备注
146	101-1#生产车间	一级喷淋塔泵	4	1	4	前期二级负荷
		二级喷淋塔泵	4	1	4	前期二级负荷
		三级喷淋塔泵	4	1	4	前期二级负荷
		一二级喷淋塔 备用泵	4	1	4	前期二级负荷
		一级碱洗塔泵	4	1	4	一级负荷中特别 重要负荷
		二级碱洗塔泵	4	1	4	一级负荷中特别 重要负荷
		碱洗塔备用泵	4	1	4	一级负荷中特别 重要负荷
		尾气风机 1	30	2 (一用一备)	30	一级负荷中特别 重要负荷
		喷淋塔泵	4	1	4	前期二级负荷
		一级碱洗塔泵	4	1	4	一级负荷中特别 重要负荷
		二级碱洗塔泵	4	1	4	一级负荷中特别 重要负荷
		碱洗塔备用泵	4	1	4	一级负荷中特别 重要负荷
		尾气风机 2	30	2 (一用一备)	30	一级负荷中特别 重要负荷
		2	102-2#生产车间	氟化反应搅拌 电机	5.5	9
一级碱洗塔泵	4			1	4	一级负荷中特别 重要负荷
二级碱洗塔泵	4			1	4	一级负荷中特别 重要负荷
碱洗塔备用泵	4			1	4	一级负荷中特别 重要负荷

						重要负荷
		尾气风机	5.5	2(一用一备)	5.5	一级负荷中特别重要负荷
3	201-综合罐区	无水氟化氢倒罐泵	2.2	2	4.4	前期二级负荷
4	301-中心控制室	应急照明	1.5	1	1.5	二级负荷
		UPS 电源 (DCS)	15kVA	1	13.5	一级负荷中特别重要负荷
		UPS 电源 (SIS)	3kVA	1	2.7	一级负荷中特别重要负荷
		UPS 电源 (消防、GDS)	10kVA	1	9	一级负荷中特别重要负荷
		视频监控	30	1	30	一级负荷中特别重要负荷
4	303-生产辅助楼	碱洗塔喷淋泵 1	4	1	4	前期二级负荷
		碱洗塔喷淋泵 2	4	1	4	前期二级负荷
		尾气风机 5	5.5	1	5.5	前期二级负荷
5	304-冷冻空压站	冷却塔喷淋泵	4	1	4	前期二级负荷
		冰水上水泵	5.5	2(一用一备)	5.5	前期二级负荷
6	305 消防泵房	电动消防栓泵	55	2(一用一备)	55	前期二级负荷
	合计				310.1	

(3) 电缆敷设

高压电力电缆选用铠装交联聚乙烯电力电缆 ZRYJV22-8.7/15kV 型；低压动力电力电缆选用 ZRYJV-0.6/1kV、ZRNH-YJV-0.6/1kV 等型；控制电缆选用 ZR-KVVP-450/750V 等型。

厂区内室外高压（10kV）电缆均埋地敷设，室外低压（380/220V）电缆在有管架处沿管架上的电缆桥架敷设，无管架处穿 SC 管埋地敷设，埋深不少于 0.5m，过道路处埋深不少于 1.0m。车间内电缆在防火桥架内敷设，出桥架后穿金属管引下至用电设备。照明线路穿钢管明敷。

低压配电系统采用单母线运行方式，配电装置选用固定式开关柜，由变压器低压侧提供电源至低压配电柜进线柜，各单体由低压配电柜放射式供

电。现场设置机旁操作柱。在防腐环境车间所有用电设备均采用防腐等电器。天然气区域事故排风采用防爆等级不低于 IIAT1 的电气设备。

(4) ~380V 用电负荷计算

该公司前期安装容量为 1425.45KW，工作容量为 1185.85KW，本项目新增安装容量为 229.5KW，电容补偿容量 390kvar，补偿后计算有功负荷 1264.95kW，补偿后计算无功负荷 215.36kvar，补偿后视在功率 1283.29kVA，补偿后功率因素 0.95。企业已在 301 发变配电间内设置 2 台 1000KVA 干式变压器供电，负荷率为 67.54%。

2.7.2 防雷防静电

按照《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010，本项目涉及的 102-2#生产车间、202 综合仓库、301 心控制室、302 发变配电间、304 冷冻空压站、305 消防泵房均为第三类防雷建筑物。

(1) 接闪器：采用屋面接闪带防直击雷，三类防雷在建、构筑物上装设接闪带（或利用金属屋面），组成不大于 $24\text{m} \times 16\text{m}$ （或 $20\text{m} \times 20\text{m}$ ）的接闪网格，利用建、构筑物的金属梁、柱或主筋以及钢筋水泥基础作引下线和接地线。凡突出屋面的所有金属物体、金属构件均与接闪带可靠连接。

对于露天装设的金属储罐和工艺装置，当其壁厚不小于 4mm 时，一般可不再装设接闪器，但必须接地。接地点不应少于两处，其间距不应大于 30m，冲击接地电阻不应大于 30Ω 。

(2) 引下线：利用建筑物钢筋混凝土柱内不小于 $\Phi 10$ 的对角主筋或建筑物钢柱作为建筑物的避雷引下线，三类防雷建筑平均间距不大于 25m；引下线上与接闪带焊接，下与接地扁钢连通。所有防雷及接地构件均应热镀锌，焊接处须防腐处理。

(3) 接地：本工程采用 TN-S 接地保护方式。采用建筑物基础底部钢筋或敷设 -60×6 热镀锌扁钢作环形连接体，建筑物柱内基础钢筋作接地。防雷防静电及电气保护接地均连成一体，组成接地网，接地电阻不大于 1Ω 。当

接地电阻达不到要求时，增加人工接地极。人工接地极采用 L50×50×5 热镀锌角钢，接地极水平间距应大于 5 米。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。

2.7.3 给排水

建设项目位于江西省赣州市会昌县筠门岭镇，目前该化工园区的供电、供水设施等公用工程设施配套齐全，建设项目用水、用电等均有保障。

(一) 给水

本项目生产用水和生活用水由园区供水管网提供，供水管网主管管径为 DN300，供水压力 0.30MPa。赣州盛和新材料有限公司接入管管径为 DN100，供水量及供水压力均能满足厂区生产用水和生活用水的需求。

根据工艺专业用水对水质、水量的要求本工程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) 供水系统

厂区的供水来自园区供水管网，管径 DN300，供水压力 0.3MPa，主要供给厂区生活用水和生产用水。消防水池补充水来自供水管网，管径 DN100。给水管径 >DN50 时采用钢丝网骨架塑料复合管，固定接头连接。给水管径 ≤DN50 时采用 PP-R 管，电热熔连接。

(2) 生产给水加压系统

由 DN100 给水引入管及枝状给水管及各用水设备等构成。市政自来水供水压力约 0.3MPa，能满足该厂总用水的要求。

(3) 消防水系统

厂区已设置环状的室外消防管网，采用临时高压消防水系统。设置消防水池和环形消防管网。消防水池有效消防水量 300m³，在办公楼楼顶设置消防稳压系统一套。消防水池设置水位监测和防溢流设施，水位高低监测引至消防值班室内显示水位及低位报警。

消防泵房配备消防水泵两台，一用一备，泵参数：Q=30L/s，H=80m，N=55kW。设置室外管网呈环形布置，管径为 DN200，沿建筑物四周均匀布置室外消火栓，保证室外消火栓间距不大于 120m。室外消防与生活给水分

开设置。

在 201 综合罐区、1#生产车间、2#生产车间涉及氟化氢、氢氟酸、氢氧化钠、盐酸等有毒有害、腐蚀等危险性物料的场所设置有喷淋洗眼器，洗眼器的保护半径 15m。

(二) 排水系统

1) 项目排水系统：实施清污分流；排水系统可分为雨水系统、生活污水系统和生产污水系统，其中：雨水排放系统接纳的排水包括道路雨水、屋面雨水、生产区域未污染雨水以及生产、生活清净排水。初期雨水通过道路雨水口收集后，经雨水支管、雨水干管厂区初期雨水池，经检测后送入厂区污水处理站处理后再排入园区污水管网；后期洁净雨水经水质检测后通过初期雨水池前阀门井切换，可排入园区雨水管网。地面冲洗水进入收集池，排入厂内污水系统。生活污水经化粪池排入厂区污水处理系统处理后排入工业园区污水管道。

2) 项目生产污水系统

该项目生产废水主要为设备清洗地面冲洗水排水、工艺污水量为 $54\text{m}^3/\text{d}$ ，污水经各污水收集池收集后，进入厂区污水处理系统进行处理，达标后排入园区污水管网。

3) 生活污水系统

厂区生活给水为 $9\text{m}^3/\text{d}$ ，污水量按生活用水量的 90% 计，最高日污水量为 $8.1\text{m}^3/\text{d}$ 。粪便污水、洗涤污水经化粪池，泵入厂区污水处理系统处理后排入工业园区污水管道。

4) 初期雨水系统

初期雨水经隔油处理后，平均日为 $12\text{m}^3/\text{d}$ 。

污水总量为 $480\text{m}^3/\text{d}$ 。

5) 事故水排放系统

企业已设置 516m^3 的初期雨水池， 645m^3 的事故应急池作为清净下水收集池。根据《化工建设项目环境保护工程设计标准》(GB/T50483-2019) 第 6.6.3.1 条“水池容积应根据事故物料泄露量、消防废水量、进入应急事故水

池的降水量等因素确定”的规定：则本项目事故时计算最大消防事故水量，消防废水量主要为包括事故延续时间内消防用水量 180m³、事故装置可能溢流出液体 70m³，进入事故水池的降水量为 200m³/次（可能受到污染的面积 为 20000m²，按平均降雨量 10.mm 计算，可能进入事故水的雨水量为 200m³），以上事故水经收集后排放至园区污水管网，送至园区污水处理厂进行处理。该项目一次事故最大水总量为 200+180+70=450m³，450/0.85=530m³。故本厂区设事故应急池容积为 645m³，能满足其要求。

2.7.4 消防

该公司所有建构筑物已进行了消防竣工验收，并在 2024 年 3 月 11 日江西会昌工业园区行政审批中心进行备案，备案编号：会园区管消备字【2024】004 号。

消防系统由室内外消防管网和消火栓组成。

(1) 根据《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014 第 3.1.3 条规定：工厂占地面积≤100ha（1ha=10000 m²）且附近居住区人数≤1.5 万人，同一时间内火灾处按 1 次计。

消防用水量按界区内消防需水量最大的建筑物计算。根据《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 第 9.1.2，企业灭火水量应按同一时间内一处火灾，并按需水量最大的一座建筑物或堆场、储罐计算。

(2) 该公司建筑物消防用水总量见下表。

表 2.2.8.8-1 消防用水量

序号	名称	占地面积m ²	建筑高度 m	室内栓流 量 L/s	室外栓流量 L/s	火灾持续 时间/h	消防用水量 /m ³
1	101-1#生产车间	1034	9.3	10	15	2	180
2	102-2#生产车间	1363	9.3	10	15	2	180
3	103 机修车间	88	6.49	/	15	2	108
4	202 综合仓库	1584	9.09	10	15	2	180
5	301 中心控制室	100.8	9.2	/	15	2	108

6	302 发变配电间	192	6.2	/	15	2	108
7	303 生产辅助楼	242	8.6	10	15	2	180
8	304 冷冻空压站	324	6.2	10	15	2	180

本项目室内外消防用水量 $25\text{L}/\text{sm}^3$ ，根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 3.1.1 条，本工程同一时间火灾次数为一次。

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 3.3.2 条、第 3.5.2 条，室外消火栓设计流量为 $15\text{L}/\text{s}$ ，室内消火栓设计流量为 $10\text{L}/\text{s}$ 。根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 3.6.2，消火栓系统的火灾延续时间为 2h 。则一次火灾消火栓系统用水量为 $V_1=25\times 2\times 3.6=180\text{m}^3$ 。消防水池有效容积为 720m^3 ，满足要求。

根据各建筑平面布局，火灾危险类别，在明显易于取用，便于火灾扑救的位置设置单出口消火栓箱若干，布置间距不应大于 30.0m ，保证两支消防水枪的两股充实水柱同时到达室内任意部位；消火栓栓口动压不应小于 0.35MPa ，且消防水枪充实水柱应按 13m 计算。室内消火栓系统管网布置呈环状，当室外消火栓设计流量不大于 $20\text{L}/\text{s}$ ，且室内消火栓不超过 10 个时，可布置成枝状。

(3) 根据《建筑灭火器配置设计规范》，在车间、仓库配置一定数量的手提式磷酸铵盐干粉灭火器。

2.7.5 照明系统

1) 车间照明：生产车间采用防紫外线黄色安全灯。在有腐蚀性气体和蒸汽的场所采用防腐型防水防尘灯具，防护等级为 IP65 。潮湿的场所和金属容器内采用 12V 照明灯具。

2) 办公照明：配电房选用节能型 T5 三基色日光灯，且选用光线均匀，减少眩光的照明灯具。

3) 照明标准：按《建筑照明设计标准》（GB/T50034-2024）及工艺生产要求，平均照度原则上确定为：

配电间： 300Lx

101 干法车间、102 湿法车间：150Lx

楼梯：75Lx

室外工作场所：75Lx

道路：30Lx

4) 应急照明：在 101 干法车间、102 湿法车间、201 仓库、301 公用工程间、401 综合楼等场所设置安全出口指示灯（自带蓄电池）和应急照明灯（自带蓄电池）。所有应急照明灯具配备集中电蓄电池作为第二电源，供电时间不小于 180min。

5) 厂区道路照明

光源优先采用发光效率高、损耗低、寿命长的节能灯。主干道平均照度为 15LX，次干道为 5~8LX。照明灯具控制采用三种控制方式（手控、光控、时控），可任选一种方式运行。

2.7.6 通风、采暖

1) 通风

(1) 根据设计条件要求，102-2#生产车间设事故排风装置并与有毒气体报警联锁。事故排风量按正常排风与事故排风总量不小于 12 次/小时换气计算。事故排风的风机电气开关应分别设在室内和室外便于操作的地点，其供电可靠性等级与工艺等级相同。

(2) 配电间设置机械送风与机械排风的方式进行有效的通风换气，换气次数为 8 次/小时。当夏季室内温度过高时则采用风冷单元式空调机组对室内进行降温。

(3) 卫生间设置吸顶式排气扇，用于排除房间异味，换气次数为 10 次/小时。

2) 采暖

依据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB50019-2015），根据气温条件，赣州市不属集中采暖地区。该项目不设置集中采暖装置。

2.7.7 供气

1) 压缩空气

本项目由冷冻空压站的仪表压缩空气系统进行仪表供气，压缩空气为连续用气，配置有空气干燥系统，经过除油、除水、净化达到仪表用气要求后送至仪表使用，并在空压间内设置了一台排气量为 $6.5\text{m}^3/\text{min}$ 的空气压缩机，配备一台 1m^3 的仪表压缩空气缓冲罐， $P=0.7\text{MPa}$ ，前期用气量约 $2.5\text{m}^3/\text{min}$ ，本项目需求约 $1.5\text{m}^3/\text{min}$ 。

2) 二氧化碳

本项目生产过程中涉及的碳化使用二氧化碳，拟在 102-2#生产车间外东北角设置一台 CFL30/2.16 型 30m^3 的低温储罐，配备两台 KQ500-3.0 型空浴式汽化器，气化能力 $125\text{Nm}^3/\text{h}$ ，企业年用气量约 $1277.08\text{t}/\text{a}$ ，即约 $100\text{m}^3/\text{h}$ 。

3) 天然气

氟化稀土烘干方式为天然气供热，推板窑所需的天然气由所在工业园区统一通过输气管道供给天然气，企业现用气量约 $29148.51\text{m}^3/\text{a}$ ，本项目实施后用气量约 $100000\text{m}^3/\text{a}$ 。本项目无需新增天然气调压装置，利用原有。

2.7.8 供热、供冷

1) 供热

该项目 102-2#生产车间用蒸汽由园区供汽，蒸汽由园区供汽，供汽能力为 $40\text{t}/\text{h}$ ，蒸汽管径为 DN300，压力为 0.9MPa ，前期需求量约为 $6418.81\text{t}/\text{a}$ ，用气量约 $0.89\text{t}/\text{h}$ ，该项目反应过程蒸汽需求量约为 $3587\text{t}/\text{a}$ ，约 $0.5\text{t}/\text{h}$ 。

氟化锂干燥采用蒸汽间接加热，氟化稀土采用烘干窑干燥，加热方式为天然气燃烧产热间接供热。

2) 供冷

本项目需要用到冷冻水，用于氟化锂反应釜夹套冷却，由空压冷冻站的冷冻盐水系统接支管引入本项目设备中，冷冻站内设置有 2 台制冷量为

160kW 的冷冻机，一用一备，冷媒 R22，输入功率 49.8KW，冷冻水量 30m³/h，载冷剂为乙二醇水溶液。冷冻水进/出水温为 0/-5℃。冷却水进/出水温为 30/35℃，前期项目需要冷冻量为 200kW，本项目需要用到冷冻水，用于氟化锂反应釜夹套冷却，需冷冻量约 50kW。

2.7.9 气体检测报警装置

该公司前期在 102-2#生产车间的生产过程中使用到氢氟酸，按《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）设置有毒气体报警探测器 8 只，探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不大于 2m。有毒气体探测器输出 4~20mA 信号，采用专用的数据采集单元或设备，不将有毒气体探测器接入其他信号采集单元或设备内，避免混用。

表 2.7.9-1 气体检测仪表设置情况表

安装场所	类型	数量	检测的气体类型	安装位置
2#生产车间	有毒气体探测器	8（自带声光报警器）	氟化氢	高度高出释放源 1m 内立杆安装及吸顶安装
尾气处理平台	有毒气体探测器	4（自带声光报警器）	氟化氢	高度高出释放源 2m 内立杆安装及吸顶安装
2#生产车间	可燃气体探测器	8（自带声光报警器）	甲烷	高度高出释放源 2m 内立杆安装

本次改建项目涉及氢氟酸和天然气的装置为原有利旧，未新增释放源，因此原有的气体报警探测器设置满足规范要求。

2.7.10 自动化控制

1) 控制室、机柜间的设置

本项目 GDS 有毒/可燃气体检测报警系统、DCS 集散型控制系统、SIS 安全仪表系统的控制站、操作站、工程师站均集中设置在厂区 301 中心控制室内，与生产装置分区布置，满足抗爆、耐火、通风、防静电要求。。

2) 应急电源设置

GDS 系统、DCS 控制系统及 SIS 系统采用不间断 UPS 电源供电，当外

电源断电时，UPS 电池可供系统正常工作不小于 60min。

3) 主要安全功能

(1) DCS 过程控制系统功能

该项目工艺过程涉及有毒介质，危险性较大。根据生产需要及工艺检测、控制要求，设置了分布式控制系统（DCS），对生产装置、公用工程和储运系统等进行控制、监视、操作和管理，以实现集中监控、强化管理、平稳操作、安全生产，提高产品收率和质量，降低能耗，减少或杜绝污染，提高经济效益。

对氟化锂、氟化稀土生产全流程集中监控、自动调节、趋势记录、数据存储、报表生成。

关键工艺参数监控：

反应釜/碳化罐：温度、压力、液位、pH 值、搅拌转速

物料输送：氢氟酸、盐酸、二氧化碳、料液流量、配比

干燥系统：烘干温度、真空度、时间

公用工程：蒸汽压力、冷冻水温度、压缩空气压力

实现流量比值调节、温度闭环调节、液位自动调节、pH 自动调节，保证反应稳定。

工艺参数越限实时声光报警，自动记录报警时间、值、复位状态。

(2) SIS 安全仪表系统功能

根据工艺及安全完整性等级要求，该项目设置安全仪表系统（SIS），当自动化生产系统出现异常时，SIS 会进行干预，通过安全联锁或紧急停车降低事故发生的可能性保护装置人员生命安全，防止设备损坏和人员受伤。

独立于 DCS 设置，故障安全型设计，达到相应 SIL 安全完整性等级，用于紧急停车、安全联锁、紧急切断。

重点联锁逻辑：

当氟化反应釜温度超出工艺控制上限、压力超出安全设定值或搅拌设备

发生停运故障时，自动切断氢氟酸进料管道上的紧急切断阀，停止向反应釜内加入反应物料；自动开启反应釜夹套紧急冷冻水阀门，对反应体系进行强制快速降温；自动打开反应釜顶部紧急泄放阀，将超压气体及反应尾气引入事故碱液吸收系统。

当 GDS 有毒气体检测系统检测到车间内氟化氢、氯化氢等有毒气体浓度达到高高报警值时，自动启动车间所有事故排风装置，加大通风换气量以降低现场有毒气体浓度。

当 GDS 可燃气体检测系统检测到天然气使用区域可燃气体浓度达到高高报警值时，自动切断天然气总管上的紧急切断阀，停止向厂区供应天然气，自动启动该区域防爆排风装置。

针对氢氟酸储罐，设置高低液位报警及高高液位联锁保护。当储罐液位达到高高报警值时，自动切断储罐进料泵电源及进料管道上的紧急切断阀。

公用工程故障（停电、停汽、停冷却水）→ 自动启动安全停车序列。

紧急停车按钮在控制室集中设置，并在 102-2# 生产车间现场分区设置就地紧急停车按钮。

各工序、各岗位尽量采用密闭和机械化、自动化操作，液体物料采用管道输送，对有毒的岗位采用通风换气及负压操作。生产尽可能采用自动系统，设备采用全密闭，包装自动化水平提高，尽可能减少人员接触与操作；操作控制系统使用 DCS 控制，紧急停车和安全联锁使用安全仪表系统（SIS）。

3) 控制方案与重点监管工艺要求

本项目涉及重点监管危险化工工艺——氟化工艺，严格执行氟化工艺安全控制要求：

氟化反应釜温度、压力与进料阀、冷却水阀、搅拌系统联锁。

设置紧急停车系统（ESD），异常状态下自动停止加料、启动冷却。

设置安全泄放系统，泄放气体接入碱液喷淋吸收系统。

关键控制回路冗余配置，确保故障状态下安全动作。

该项目自动化控制及安全联锁设施前期未进行详细设计，将在安全对策措施中进行补充。

4) 仪表选型

拟建项目的仪表选型，力求适用可靠，同时具有技术上的超前性，在具体选型时尽量使型号及生产厂家统一，减少仪表种类及规格品种，便于仪表的维护和备品备件的配备。在有腐蚀性气体场所现场仪表选用防腐型仪表。拟建项目视生产情况，增配部分调校用仪器。

(1) 温度测量仪表

所有仪表均配置仪表锥形保护套管（设备自带保护套管除外）；工作温度 $<300^{\circ}\text{C}$ 以下的选用法兰安装的带热电阻一体化温度变送器，工作温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ 的选用法兰安装的带热电偶一体化温度变送器；对于衬里及非金属管道选用 304 衬 PTFE 型保护套管，对于金属管道选用不低于测量管道材质的保护套管。

(2) 压力测量仪表

选用压力变送器、耐震膜片压力表等。

(3) 液位测量仪表

选用隔膜密封式差压变送器、雷达液位计。

(4) 阀门

开关阀选用法兰式气动 O 型切断球阀，并配 24VDC 供电两位三通电磁阀，泄漏等级 ANSI VI。

故障情况下物料进料管等选用气开式。

(5) 各仪表防爆防护等级

仪表防护等级不低于 IP65，防腐等级不低于 F2 (WF2)。

仪表安装位置便于操作、维护、校准，避开高温、振动、易碰撞区域。

5) 系统安全与管理要求

DCS、SIS、GDS 系统权限分级管理，操作人员仅可监控操作，严禁擅

自修改联锁值、报警值、控制参数。

控制系统建立定期巡检、校准、维护、备份制度，每月检查联锁功能，每季度全面校验。

所有联锁逻辑、程序、参数存档管理，变更执行严格审批手续。

自动化控制系统与安全仪表系统纳入设备全生命周期管理，与装置同步检维修、校验。

6) 与现有系统衔接

本项目 DCS、SIS、GDS 信号全部接入厂区现有中心控制室系统，统一监控、统一报警、统一管理。

与原有重大危险源监控系统、消防系统、应急广播系统联动，实现全厂安全信息共享。

新增控制点、检测点不得降低原有系统的安全性与可靠性。

2.7.11 仓储

1) 仓库设置与功能

项目设置 202 综合仓库，主要用于储存氟化锂、氟化镱、氟化铽、氟化钆等固体产品，以及 31% 盐酸、粗碳酸锂、草酸稀土、碳酸稀土、氧化稀土等原辅材料，满足生产周转与产品暂存需求。

2) 建筑与防火防爆

仓库为单层框架结构，耐火等级二级，火灾危险性类别为丁类；建筑防火分区、安全疏散、防火间距均符合《建筑设计防火规范》《精细化工企业工程设计防火标准》要求。

仓库地面采用防渗、防腐、防滑材料，设置防撞挡墩、通风采光窗及安全出口，满足危险化学品储存安全条件。

3) 储存管理要求

原辅材料与产品分区、分类、分垛存放，设置明显标识与货位卡，做到账物相符。

危险化学品与普通物料隔离储存，禁忌物料不混存；氟化锂等有毒物品实行专人管理、双人收发、双人保管。

储存量严格控制在设计允许范围内，堆码整齐、稳固，符合墙距、垛距、顶距、柱距、灯距要求。

仓库内严禁烟火，禁止带入火种、非防爆电器及无关人员。

4) 通风与温湿度控制

仓库采用自然通风与机械排风相结合方式，保证空气流通，防止有毒、腐蚀性气体积聚。

仓库设置温湿度监测，保持干燥、阴凉、通风，避免高温、日晒、受潮，确保物料储存稳定。

5) 安全设施配置

仓库按规范配置磷酸铵盐干粉灭火器等消防器材，布局合理、便于取用。

设置有毒物品警示标识、安全周知卡、职业危害告知牌及应急疏散指示标志。

配备应急照明、洗眼 / 喷淋设施、泄漏吸附材料、应急堵漏工具及个人防护用品。

盐酸等腐蚀性物料存放区设置防泄漏围堰 / 托盘，防止渗漏扩散。

2.7.12 火灾报警系统、工业电视监控系统

根据《建筑设计防火规范》GB50016-2014 及《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013 的要求，该公司已在 102-2#生产车间设置了火灾自动报警系统。

采用集中火灾报警系统，在中心控制室内配置了火灾报警控制器（联动型）、消防电话主机、消防应急广播控制装置、CRT 显示设备、直接控制盘等配套设备。火灾报警控制器(联动型)配有可充电的备用电池组，火灾报警控制器(联动型)由 UPS 供电，供电时间大于 180min。系统选用总线地址编码系统。

车间内根据防护场所的环境条件相应设置感烟探测器、火灾声光警报器、消防广播音箱、手动火灾报警按钮、消火栓按钮、消防电话分机等消防设备，接线箱、总线隔离器、模块、模块箱等集中装于火灾报警金属箱。

火灾自动报警系统与全厂接地采用共用接地装置，其接地电阻不大于 1 欧姆。火灾自动报警系统与建筑接地体连接时用铜芯绝缘导线,其线芯截面面积不小于 25 平方毫米；与各消防电子设备连接的专用接地线用铜芯绝缘导线，其线芯截面面积不小于 4 平方毫米。厂区中心控制室内的电气和电子设备间做等电位连接。

室内消防系统电线电缆选用耐火型铜芯线缆。消防线缆均穿热镀锌焊接钢管保护，暗敷设在不燃烧的结构层内，且保护层厚度不小于 30mm。其他明敷设的线缆保护管均外涂防火涂料进行保护。

视频监控系統主机设置在中心控制室内，102-2#生产车间现场已设置三防摄像头。在 102-2#生产车间主要生产部位设置防水防尘防腐摄像头，视频监控信号引入中心控制室视频监控系统中。

2.7.13 其他生产辅助设施

1) **检、维修：**该项目的设备（机械、仪表、电器）大、中修可依托专业维修服务公司，该项目的机修只考虑对设备的小修及日常保养；电修负责电气设备的运行、维修、保养；仪修负责自控设备和仪表的日常维护。

2) **分析化验：**该项目在生产辅助楼设置化验室，对生产中的原材料、产品的各项理化指标，对生产污水进行检测，通过分析、检测等手段控制各工序的工艺参数，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。

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

表 2.8-1 生产设备一览表

工序	序	设备名	规格型号, 材质	数量	工作温度	工作压力	使用介	备注
----	---	-----	----------	----	------	------	-----	----

	号	称		(台/套)			质	
氟化锂生产线								
水洗	1	水洗罐	20m ³ PPH	1	常温	常压	水和碳酸锂	利旧, 利用原氯化钠生产设备
	2	洗水储罐	20m ³ PPH	1	常温	常压	水	
	3	离心机	1250 型, 不锈钢衬塑	1	常温	常压	碳酸锂和水	新增
蒸发结晶	4	蒸发反应釜	5m ³ , 搪瓷	1	釜内 100℃, 夹套 100-110℃	釜内常压, 夹套 0.5MPa	蒸汽、碳酸锂和水	利旧, 利用原氯化钠生产设备
			10m ³ , 搪瓷	1	釜内 100℃, 夹套 100-110℃	釜内常压, 夹套 0.5MPa	蒸汽、碳酸锂和水	新增
	5	冷却器	18 平方, 316 不锈钢	1	60℃	常压	碳酸锂和水	新增
	6	离心机	1250 型, 不锈钢衬塑	1	60℃	常压	碳酸锂和水	新增
一次碳化、除杂	7	碳化罐	8m ³ PPH	4	常温	常压	碳酸锂和水二氧化碳	新增
	8	过滤器	Φ800×1200, 不锈钢	3	常温	常压	碳酸锂水	新增
	9	二氧化碳储罐	CFL30/2.16, 16MnDR	1	-40℃	2.16Mpa	二氧化碳	新增
	10	空温式汽化器	125Nm ³ /h (KQ500-3.0 型) 铝翅片	2	-40℃	2.16Mpa	二氧化碳	新增
	11	回收母液储罐	20m ³ PPH	3	常温	常压	碳酸锂和水	新增
	12	冷却器	18 平方, 材质 316 不锈钢	1	50-60℃	常压	碳酸锂和水	新增
分解	13	分解反应釜	5m ³ , 搪瓷	1	釜内 70-80℃, 夹套 100-110℃	釜内常压, 夹套 0.5MPa	蒸汽、碳酸锂和水	利旧, 利用原氯化钠生产设备
	11	离心机	1250 型, 不锈钢衬塑	1	60℃	常压	碳酸锂和水	新增
	12	冷凝器	316 不锈钢, 18 平方	1	60℃	常压	碳酸锂和水	新增
二次碳化	13	碳化罐	8m ³ PPH	2	常温	常压	碳酸锂和水	新增
	14	过滤器	Φ800×1200, 不锈	2	常温	常压	碳酸锂	新增

			钢				和水	
		回收母液储罐	20m ³ , 材质 PPH	2	常温	常压	碳酸锂和水	
		冷凝器	18 平方, 材质 316 不锈钢	1	常温	常压	碳酸锂	新增
反应	15	氟化反应罐	8m ³ , PPH, 夹套冷冻水冷却	5	常温	常压	10%氢氟酸和碳酸锂	利旧, 利用原氟化钙生产设备
	16	离心机	1250 型, 不锈钢衬氟	2	常温	常压	氟化锂	新增
	17	冷凝器	18 平方米, PPH	1	常温	常压	碳酸锂液	新增
烘干	18	双锥回转真空干燥机	1500 型, 316 不锈钢	1	90-120℃	/	产品氟化锂	新增
	19	冷凝器	18 平方米, PPH	1	80℃	常压	烘干机气体	新增
包装	19	定量包装秤	NH-100A-50kg, 组合件	1 套	常温	/	氟化锂	新增
氟化稀土生产线								
调浆、酸溶、反应	1	氟化稀土反应釜	8m ³ , PPH, 夹套冷冻水冷却	4	70—80℃	常压	氢氟酸和氧化稀土	利旧, 利用原氟化钙生产设备
压滤、洗涤	2	过滤箱	2m ³ PPH	1	常温	常压		
	3	母液储罐	20m ³ PPH	1	小于 50℃	常压	PH2 水	
	4	板框压滤机	100m ² , 组合件	2	小于 50℃	/	氟化稀土	
干燥	5	天然气烘干窑	长 26 米, 宽 2.6 米耐火材料	2	550-650℃	常压	氟化稀土烘干	
破碎	6	破碎机	PS400, 不锈钢	1	/	/	产品破碎	新增
包装	7	定量包装秤	NH-100A-50kg, 组合件	1 套	/	/	氟化稀土包装	新增
公用								
车间纯水储存	1	纯水储罐	20m ³ PPH	2	常温	常压	纯水	利旧, 利用原氟化钙生产设备
氢氟酸储存	2	氢氟酸储罐	PPH20m ³	2	常温	常压	氢氟酸	
供应纯水	3	纯水制备系统	10m ³ /h	1	常温	常压	水	依托现有
供应	4	制冰水	30m ³ /h	2	-5℃	常压	冰水	依托现有

冰水		机						
尾气吸收装置	5	喷淋塔	采用两级水喷淋+一级碱液喷淋	1	常温	常压	尾气、水、碱液	利用原氟化钙、氯化钠生产线废气处理设施

拟建项目涉及到的特种设备情况具体详见表 2.8-2:

表 2.8-2 拟建项目涉及到的特种设备一览表

序号	名称	型号	工作压力	数量	位置	备注	安全附件
1	压缩空气储罐	1m ³	0.8MPa	1	304 冷冻空压站	简单压力容器	安全阀、压力表
2	叉车	3t	/	1	装卸货区域		/
3	二氧化碳储罐	CFL30/2.16	2.16MPa	1	102-2#生产车间外		安全阀、压力表
4	蒸发反应釜	5m ³	夹套 0.5MPa	1	102-2#生产车间	用于粗碳酸锂蒸发	安全阀、压力表
5	蒸发反应釜	10m ³	夹套 0.5MPa	1	102-2#生产车间	用于粗碳酸锂蒸发	安全阀、压力表
6	分解反应釜	5m ³	夹套 0.5MPa	1	102-2#生产车间	用于碳酸氢锂热分解	安全阀、压力表

注：依据《特种设备目录》（国家质量监督检验检疫总局公告 2014 年第 114 号）的规定判定特种设备。

2.9 原料、中间产品、最终产品或者储存的危险化学品的理化性能指标

1) 拟建项目涉及到的原辅材料有 40%氢氟酸、31%盐酸、粗碳酸锂、草酸稀土（草酸镨、草酸铽）、碳酸稀土（碳酸钆）、氧化稀土（氧化镨、氧化钆）、二氧化碳（液化的）、柠檬酸、草酸、片碱、天然气（燃料）。

2) 拟建项目原料涉及到危险化学品的理化性能详见本报告附件 4 安全技术说明书。

3) 该项目产品为氟化锂、氟化镨、氟化铽和氟化钆，其中氟化锂属于危险化学品。

4) 拟建项目涉及到的危险化学品的分析过程详见本报告第 3 章。

2.10 安全投入

安全设施投资费用约 50 万元，约占总投入的 4.18%，包括安全三同时、安全培训、防腐、防渗漏设施、安全警示标识、安全检测设施等。

2.11 组织机构及劳动定员

1) 组织机构：公司安全生产负责人对安全生产工作全面负责，设立安全生产科，以协助安全第一责任人组织落实安全生产工作，各生产车间设有安全员。各职能部门的负责人同时是本部门的安全负责人，负责本职能部门的安全生产工作。

公司已制定了全员安全生产责任制、安全管理制度和岗位操作规程等。

2) 工作制度：该项目年操作小时 7200h，管理及技术人员采用一班制。生产人员、化验人员和保卫人员四班三运转。

3) 劳动定员：该公司现有员工 50 人，本次新增 4 人。

4) 人员培训：生产车间操作工应在相似产品的相应岗位进行技术培训，并在设备安装调试前完成培训工作，以便这些人员参加设备安装、调试过程，熟悉设备性能，掌握处理设备技能。所有培训人员考核合格后，持证上岗。

分析人员应根据产品的种类不同，熟练掌握不同的分析方法；特种设备操作人员应取得特种设备操作资格证。

2.12 安全管理

2.12.1 安全生产管理机构

该公司成立了安全科为专职的安全生产管理机构。安全科负责对本单位的职工进行安全生产教育，制定安全生产实施细则和操作规程，实施安全生产监督检查，贯彻执行安委会的各项安全指令，确保生产安全。安全生产小组组长由各单位的领导任命，并按规定配备专（兼）职安全生产管理人员。

2.12.2 从业人员持证情况

公司的主要负责人已培训待发证、安全管理员已取得安全合格证；涉及的电工等特种作业人员已经相关部门培训，并持证上岗；其他从业人员经内

部培训合格后上岗。该公司主要从业人员持证情况如下所示。

表 2.12-1 主要负责人和安全管理人員一览表

序号	姓名	学历	证件类型	有效期	专业	职位	备注
1.	薛王成	大专	主要负责人	已培训待发证	安全技术与管理	总经理	
2.	畅志刚	本科	安全生产管理人员	2027/09/11	化学工程与工艺	安全员	

2.12.3 安全管理规章制度

1、安全生产责任制

为了加强公司生产安全工作，不断提高全员安全管理意识和技能，防止和减少生产安全事故，依据新修订发布实施的《中华人民共和国安全生产法》、《危险化学品安全管理条例》等安全生产相关法律法规及标准的指导精神，公司制定了相关从业人员安全生产责任制，明确各级干部员工生产安全职责，主要制定了总经理（主要负责人）安全职责、安全科负责人及安全环保专职管理人员安全职责、各分管生产负责人及生产技术管理人员安全职责等不同岗位的安全生产责任制，并签订全员安全生产责任书。

2、安全管理制度

公司根据生产装置的特点制订了一整套安全生产管理制度，包括安全生产职责、安全生产费用、安全生产会议管理、隐患排查治理、变更管理、事故管理、等安全生产管理制度。

3、操作规程

公司根据各岗位的工艺技术情况，分别制定了各岗位操作规程，主要制定有岗位安全操作规程、工艺安全操作过程、特殊作业安全规程等各项操作规程。

4、日常管理

公司根据厂区的不同生产装置情况制定了相应的日常管理制度，如检修、动火、巡检、危险作业管理制度等制度。

公司安全生产责任制、安全管理制度及安全操作规程清单见报告附件。

2.12.4 事故应急救援预案

赣州盛和新材料有限公司编制了《赣州盛和新材料有限公司年产 3000 吨氟新材料项目生产安全事故应急预案》，并于 2023 年 12 月 5 日组织专家通过评审，于 2023 年 12 月 20 日在江西会昌工业园区行政审批中心备案（备案编号：3607002023009）。公司每年定期开展安全生产应急预案演练。

2.12.5 重大危险源备案情况

该企业涉及 2 个重大危险源（1 个储存单元，1 个生产单元），其中生产单元（1#生产车间）构成二级重大危险源，储存单元（201 综合罐区）构成一级重大危险源。备案编号：BA 赣 360733[2024]001，有效期：2024 年 2 月 2 日-2027 年 2 月 1 日。

2.13 三废处理

2.13.1 废气处理

1、氢氟酸配制废气、碳酸氢锂反应废气、草酸稀土/碳酸稀土反应废气、氧化稀土反应废气,上述废气收集后采用两级水喷淋+一级碱液喷淋（利用原氟化钙、氯化钠生产线废气处理设施，碱液由片碱配制成 10%左右浓度）进行处理。经处理后的废气达标后通过 H15m、 Φ 0.5m 的排气筒排放。

2、氟化锂干燥后的气体经冷却器冷却后水排放至废水站进行处理。

3、氟化镱破碎废气采用布袋除尘器（新增）进行处理。

4、天然气燃烧烟气通过 H15m、 Φ 0.4m 排气筒直接排放。

5、化验室废气经通风橱抽风引至两级碱液喷淋塔（现有）进行处理，经处理后的废气达标后通过 H15m、 Φ 0.1m 排气筒排放。

6、氢氟酸储罐呼吸废气，通过罐顶排气管将废气引入两级碱液喷淋塔（现有）进行处理，经处理后的废气达标后通过 H15m、 Φ 0.5m 排气筒排放。

2.13.2 废水处理

本项目产生的废水主要包括氟化锂生产工艺废水（碳酸锂离心废水、氟化锂离心废水）、氟化稀土压滤废水、氟化稀土洗涤废水、水环真空泵废水、

废气处理废水、纯水制备浓水、化验分析废水等经厂区废水处理设施预处理达标后通过“一企一管”排入九二基地污水处理厂进一步处理，经九二基地污水处理厂处理达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后排入湘水河。生活污水经隔油池+化粪池处理后汇入厂区废水总排口。

2.13.3 固废处理

本项目产生的固体废物主要有滤渣、过滤器废滤材、压滤机废滤布、废坩埚、废包装材料、废水处理污泥、布袋收尘渣、废布袋、废润滑油、废机油桶、废含油抹布和手套、化验室废液/废药剂/废试剂瓶、生活垃圾等。

（1）一般工业固体废物

1) 压滤机废滤布

本项目氟化稀土生产线压滤工序压滤机滤布因破损需更换，经清洗脱水后的废滤布属一般工业固体废物，分类代码为 261-013-S16，定期交由一般固废处置单位处置。

2) 废坩埚

本项目氟化稀土产品烘干过程中会产生破损的废坩埚，属于一般工业固废，分类代码为 261-013-S16，定期交由一般固废处置单位处置。

3) 废包装材料

本项目原辅料使用过程中会产生废桶、编织袋等废包装材料，属一般工业固体废物，分类代码为 261-013-S16，定期交由厂家或资源回收公司回收综合利用。

4) 废水处理污泥

本项目废水处理污泥主要成分为氟化钙等，属一般工业固体废物，分类代码为 261-013-S16，定期外售综合利用。

5) 布袋收尘渣

本项目生产过程中产生的含尘废气采用布袋除尘器处理，属一般工业固

体废物，分类代码为 261-013-S16，不设暂存，直接返回相应生产工序中重复利用。

6) 废布袋

本项目布袋除尘器布袋因破损需更换，属一般工业固体废物，分类代码为 261-013-S16，定期交由一般固废处置单位处置。

(2) 危险废物

1) 滤渣

本项目氟化锂生产线过滤工序会产生滤渣，主要成分为碳酸钙、碳酸镁、草酸钙、草酸镁、二氧化硅等，根据《江西省生态环境厅关于印发《固体废物环境管理指南锂盐生产（试行）》的通知》（赣环固体字[2023]372号），本评价将滤渣暂定为危废，要求建设单位在试生产阶段对滤渣进行危险废物的浸出实验鉴定，根据鉴定结果来确定其固废属性，在鉴定结果出来前，要求企业将其按危险废物要求进行暂存管理。

2) 过滤器废滤材

本项目氟化锂生产线过滤工序会产生废滤材，因沾染滤渣，本评价将过滤器废滤材暂定为危废（HW49），根据滤渣鉴定结果来确定其固废属性，在鉴定结果出来前，要求企业将其按危险废物要求进行暂存管理。

3) 废润滑油

本项目机械维修保养过程中会产生废润滑油，属危险废物，废物类别为 HW08，定期交由具有相应危险废物处理资质的单位进行处置。

4) 废含油抹布和手套

本项目机械维修保养过程中会产生废含油抹布、手套，属危险废物，废物类别为 HW49，定期交由具有相应危险废物处理资质的单位进行处置。

5) 废机油桶

本项目设备润滑油等使用过程中会产生废机油桶，属于危险废物，废物类别为 HW08，暂存于危废暂存库，定期交由具有相应危险废物处理资质的

单位进行处置。

6) 化验室废液、废药剂、废试剂瓶

本项目化验室会产生废液、废药剂、废试剂瓶属危险废物，废物类别为HW49，定期交由具有相应危险废物处理资质的单位进行处置。

(3) 生活垃圾收集后交由环卫部门定期清运。

2.14 园区规划及外部依托条件或设施

2.14.1 园区规划

1、基地概况与定位

本项目厂址所在的江西会昌氟盐新材料产业基地位于赣州市会昌县筠门岭镇，距县城南 38 公里，紧邻 206 国道，地处赣粤闽三省交界，粤港澳大湾区产业转移承接区，是江西省唯一省级氟盐化工产业基地。

江西省氟盐化工产业基地为《江西省化工园区认定合格名单（第一批）》公布的省级化工园区。2007 年获批省级盐产业基地（2km²）；2011 年更名省级氟盐化工产业基地；2016 年调区扩区后形成“一园两基地”格局；2025 年 11 月获批扩容 170.35 公顷。

目前，基地定位以资源集约化、产业链式化、产品终端化为导向，聚焦含氟锂电新能源材料、含氟高分子材料、含氟精细化学品、精细盐化工四大细分领域，打造全国氟盐新材料产业基地、粤港澳大湾区配套制造转移区基地，已建成九二盐业公司年产 60 万吨真空制盐、年产 30 万吨离子膜烧碱、年产 30 万吨小包装盐、石磊氟化工公司年产 5 万吨氢氟酸、年产 1500 吨六氟磷酸锂等项目。

2、功能分区

九二基地（核心）：高端氟盐新材料产业，重点布局锂电新能源材料、含氟高分子聚合物、含氟电子化学品。

九州基地（配套）：生物制药、电子电器、服装制造等一、二类产业，承接配套与非高危产业。

3、产业发展规划

围绕氟盐基础原料—含氟功能材料—终端应用产品构建完整产业链：

1) 基础原料：岩盐、萤石资源开发，离子膜烧碱、氢氟酸、六氟磷酸锂等上游产品。

2) 核心材料：含氟锂电材料（六氟磷酸锂、氟化锂、碳酸锂）、含氟高分子（PVDF、聚偏氟乙烯）、含氟精细化学品（电子级氢氟酸、氟医药中间体）。

3) 配套产业：精细盐化工、有色金属精深加工、危废资源化利用。

2.14.2 外部依托条件或设施

1、水源

本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DN150，接氟盐产业基地给水管网，供水压力 $\geq 0.25\text{MPa}$ 。

2、电源

本工程规划从园区引来一路市政10kV高压电源，高压电源进线采用YJV-8.7/15kV型电缆穿管埋地敷设至厂区302发变配电间内的高压配电室。公司已在302发变配电间内的变配电间内设置2台1000kVA变压器，供厂区生产、生活用电。

3、蒸汽

该公司生产用蒸汽由园区供汽，供汽能力为40吨/小时，蒸汽管径为DN300，压力为0.9MPa。

4、消防站

本项目位于江西省赣州市会昌县筠门岭镇白埠村（九二氟盐化工基地），可依托会昌县九二大道消防救援站、会昌县筠门岭镇政府专职消防队，会昌县九二大道消防救援站距离项目1.7km，会昌县筠门岭镇政府专职消防队距离项目4.4km，道路交通便利，若发生火灾事故，15分钟内均可到达现场，能满足项目的消防要求。

第三章危险、有害因素辨识结果及依据说明

3.1 危险有害因素产生的原因

危险因素是指能对人造成伤亡或对物造成突发性损害的因素；有害因素是指能影响人的身体健康，导致疾病，或对物造成慢性损害的因素。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，是特定危险事件发生的可能性与后果的结合；能量、有害物质的存在是危险、有害因素产生的根源；系统具有的能量越大，存在的有害物质数量越多，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。

所有危险有害因素，尽管有各种各样的表现形式，但从本质上讲，之所以能造成有害的后果，都可归结为存在能量和有害物质及能量、有害物质失去控制两方面因素的综合作用，能量、有害物质失去控制主要体现在设备不安全状态、人的不安全行为、不良环境的影响以及管理失误等方面。

1) 设备不安全状态

设备和辅助设施的零部件在运行过程中，由于性能降低而不能实现预定功能时，设备就处于不安全状态。如：设备及管道连接处密封不严产生泄漏；电气设备绝缘、保护装置失效等造成漏电；静电接地、防雷接地不良等都会造成事故的发生。另外，设备发生异常没有及时处理，可造成设备损坏。工艺控制条件不当引起正常生产条件破坏，都可能造成事故的发生。

设备不安全状态的发生具有随机性、渐进性和突发性，但通过定期安全检查，维护保养或其他预防性措施，可以使设备处于良好状态。

设备设施的安全性能是否有保障直接关系到是否生产安全，必须确保机械设备设施具有本质安全或设计制造安装要求的安全状态。

2) 人的不安全行为

在生产实践中，由于人的不安全行为引发的各类事故屡见不鲜。如：误合开关盒使设备带电而造成维修人员触电事故；设备、管道和阀门检修时误

操作而引发事故；不安全着装、操作人员不按操作规程操作，工作时精神不集中等都可能导致事故发生。

还有人的心理和生理状态处于什么状态也会影响其作业工作质量也会影响安全。

人的不安全行为应通过安全培训教育和加强管理来加以约束。

3) 不良环境的影响

包括自然环境和外部作业环境。如温度、湿度、通风、照明、噪声、色彩等因素的变化均可导致人的情绪异常而引发误操作，可能造成不同事故的发生；外部环境如风、雨、雷电、水文地质条件也可能引起危险、有害因素的发生。

4) 管理失误

安全生产管理机构不健全，安全生产管理制度执行不力，安全检查流于形式，职工的安全教育、培训不到位，安全措施不能满足正常生产需要，安全设施没有认真维护、检验，劳动保护措施没有认真落实，劳动保护用品及个人防护用品不能正常发放和使用等，都可能造成事故的发生。

3.2 危险有害因素分类

1) 按《生产安全事故分类与编码》标准分类

根据《生产安全事故分类与编码》（GB6441-2025），按导致事故的起因物、致害物、伤害方式进行分析，本项目存在物体打击、厂（场）内车辆致害、机械致害、触电、淹溺、灼烫、火灾、高处坠落、跌落、坍塌、容器爆炸、管道爆炸、可燃气体爆炸、中毒、窒息、泄漏等事故分类，该项目在生产过程中重点防范的重大危险、有害因素为中毒、灼烫。具体分析见附件F2.3.5、F2.3.6。

2) 按《生产过程危险和有害因素分类与代码》标准分类

按《生产过程危险和有害因素分类与代码》GB/T13861-2022 进行分类，本项目存在人的因素，包括心理、生理性危险和有害因素，行为性危险和有

害因素；物的因素，包括物理性危险和有害因素，化学性危险和有害因素；环境因素和管理因素等危险有害因素。具体分析见附件 2.3.1 节。

3.3 危险有害物质分析结果

该项目涉及的原辅材料有 40%氢氟酸、31%盐酸、粗碳酸锂、草酸稀土（草酸镉、草酸铋）、碳酸稀土（碳酸钆）、氧化稀土（氧化镉、氧化钆）、二氧化碳（液化的/压缩的）、柠檬酸、草酸、片碱、天然气（燃料）。产品有氟化锂、氟化镉、氟化铋和氟化钆。

根据《危险化学品目录（2015 年版）》（国家十部委公告[2015]第 5 号，根据 2022 年第 8 号公告和 2026 年第 3 号调整），氢氟酸、盐酸、二氧化碳、片碱、氟化锂和天然气属于危险化学品。

表 3.3-1 涉及的危险化学品一览表

序号	物料名称	危化品序号	CAS 编号	密度	闪点℃	爆炸极限	职业接触限值	火灾类别	状态	危险类别
1	氢氟酸 (40%)	1650	7664-39-3	1.13 (水=1)	无意义	无意义	MAC: 2mg/m ³ [按 F 计]	戊类	液态	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
2	盐酸 (31%)	2507	7647-01-0	1.1 (水=1)	无意义	无意义	MAC: 7.5mg/m ³	戊类	液态	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	二氧化碳	642	124-38-9	1.29 (空气=1)	无意义	无意义	未制定标准	戊类	液态/气态	加压气体 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (麻醉效应)
4	氟化锂	753	7789-24-4	2.635 (水=1)	无意义	无意义	PC-TWA: 2mg/m ³ [按 F 计]	戊类	固体	急性毒性-经口, 类别 3
5	片碱	1669	1310-73-2	1.108 (水=1)	无意义	无意义	未制定标准	戊类	固体	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1
6	天然气	2123	8006-14-2	0.6 (空气=1)	-190	5%-15%	未制定标准	甲类	气态	易燃气体, 类别 1 加压气体

备注：数据来源于《危险化学品分类信息表》、《危险化学品安全技术全书（第三版）》。

表 3.3-1 涉及的危险化学品包装、储存、运输的技术要求一览表

序号	物料类别	物料名称	包装技术要求	储存技术要求	运输技术要求
----	------	------	--------	--------	--------

1	原料	氢氟酸	<p>1. 采用高密度聚乙烯（HDPE）塑料桶、衬四氟金属桶包装；2. 容器耐腐蚀、防渗漏、密封可靠，经耐压、气密性检验合格；3. 标注腐蚀性、有毒危险品标志、UN 编号、品名、浓度、生产单位及应急电话。</p>	<p>1. 专用耐腐蚀立式 PE/FRP 储罐或衬四氟碳钢储罐储存；2. 储罐区设防渗围堰、防腐地面、收集沟及事故收集池；3. 配备强制通风、有毒气体检测报警、喷淋洗眼器及应急中和设施；4. 阴凉通风，远离火种热源，与碱类、氧化剂、金属粉末分区存放。</p>	<p>本项目不涉及厂外运输，厂内转运采用耐腐蚀密闭管道输送</p>
2	原料	盐酸	<p>1. 采用聚乙烯塑料桶或专用槽车包装储运；2. 严禁使用普通碳钢、无防腐金属容器，防止腐蚀泄漏；3. 标注腐蚀性危险品标志、品名及相关安全信息。</p>	<p>1. 专用耐腐蚀储罐储存，储罐区设防渗、防腐及事故收集设施；2. 阴凉通风，远离火种热源，与碱类、氧化剂分区存放；3. 配备应急喷淋、洗眼器及中和设施。</p>	<p>1. 委托具备危化品运输资质单位承运，专用耐腐蚀槽车运输；2. 车辆固定牢固，防止碰撞泄漏；3. 避开敏感区域，随车携带应急防护及处置器材；4. 厂内转运采用耐腐蚀密闭管道输送。</p>
3	原料	二氧化碳	<p>低温储罐或高压钢瓶储存运输，标识清晰；</p>	<p>低温储罐区设防护设施，通风良好，防止压力异常</p>	<p>专用低温槽车或高压钢瓶运输，严禁碰撞、暴晒；驾驶员、押运员持证上岗，随车携带应急处置器材。</p>

					厂内采用专用管道输送
4	辅料	片碱/10%液碱	片碱不储存，直接配制成 10%碱液，采用耐腐蚀储槽，禁止使用玻璃塞	储存在阴凉、干燥、通风良好的专用场所，与易燃物、酸类、强氧化剂分区存放，禁止混储，配备安全淋浴与洗眼设备，设置清晰的腐蚀品警示标志	厂内采用专用管道输送
5	辅料	天然气	1. 管道输送；2. 标注可燃/高压警示标志。	不储存	厂内采用专用管道输送
6	最终产品	氟化锂、氟化铈、氟化钬等氟化稀土产品	1. 双层包装：内层聚乙烯塑料袋密封，外层编织袋或纸板桶；2. 封口严密，防潮、防粉尘泄漏；3. 标注品名、批号、净重、有毒化学品标识及防潮标识。	1. 专用库房储存，库房防潮、通风、避光、防尘；2. 地面防渗防腐，物料放托盘，按批次码放，符合垛距、墙距要求；3. 严禁超高超量，与食品、饲料等严格分开存放；4. 建立台账，双人收发、双人保管。	1. 包装完好密封，防止破损、撒漏、受潮；2. 按有毒/危险货物管理，不与食品、农产品、生活用品混运；3. 运输车辆做好遮盖，防雨、防潮、防晒；4. 轻装轻卸，固定牢靠。
备注：所有物料包装、储存、运输均需符合《危险化学品安全管理条例》《危险货物包装标志》（GB 190）《危险化学品仓库储存通则》（GB 15603）等相关标准规范。					

3.3.1 易制毒化学品辨识

易制毒化学品分为三类。第一类是可以用于制毒的主要原料，第二类、第三类是可以用于制毒的化学配剂。根据《易制毒化学品管理条例（2014年修订）》（国务院令 第 445 号，经国务院令 第 653 号、国务院令 第 666 号、国务院令 第 703 号修改）及附表规定、中华人民共和国公安部中华人民共和国商务部、国家卫生和计划生育委员会、中华人民共和国海关总署、国家安全生产监督管理总局、国家食品药品监督管理总局《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》（2024 年 8 月 2 日公告）、《公安部 商务部 国家卫生健康委 应急管理部 海关总署 国家药监局关于将 4-哌啶酮和 1-叔丁氧羰基-4-哌啶酮列为易制毒化学品管理的公告》（2025 年 6 月 20 日公告）等进行辨识，该项目涉及的盐酸属于第三类易制毒化学品。

3.3.2 监控化学品辨识

监控化学品，是指下列各类化学品：

第一类：可作为化学武器的化学品；

第二类：可作为生产化学武器前体的化学品；

第三类：可作为生产化学武器主要原料的化学品；

第四类：除炸药和纯碳氢化合物外的特定有机化学品。

依据《各类监控化学品名录》（工业和信息化部令[2020]第52号），该项目不涉及监控化学品。

3.3.3 易制爆化学品辨识

根据公安部编制的《易制爆危险化学品名录》（2017年版）辨识，该项目不涉及易制爆化学品。

3.3.4 高毒物品辨识

根据《高毒物品目录》（卫法监发[2003]142号），该项目原辅材料及产品中氢氟酸、氟化锂、氟化镉、氟化铯和氟化钷属于高毒物品。

3.3.5 重点监管危险化学品辨识

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号文的相关规定，该项目涉及的氢氟酸和天然气（燃料）属于重点监管的危险化学品。

3.3.6 特别管控危险化学品辨识

根据《特别管控危险化学品目录》应急管理部等4部门公告（2020年第3号），该项目不涉及特别管控的危险化学品。

3.3.7 剧毒化学品辨识

根据《危险化学品目录（2015年版）》（国家十部委公告[2015]第5号，根据2022年第8号公告和2026年第3号调整）辨识，该项目不涉及剧毒化学品。

3.4 生产经营过程危险、有害因素分析

物质的危险一般是以潜能形式存在于系统之中，因而是一种潜在风险。使其转化成现实的危险，总是需要一定条件的，这些条件通常表现为工艺设备缺陷、安全设施失效、管理措施滞后等。

根据物质的危险、有害因素和现场调查、了解的资料分析，按照《生产安全事故分类与编码》GB6441-2025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》GBZ2.1-2019，《工作场所有害因素职业接触限值第 2 部分：物理因素》GBZ2.2-2007 的规定，该项目生产过程中的主要危险有害因素有：物体打击、厂（场）内车辆致害、机械致害、触电、淹溺、灼烫、火灾、高处坠落、跌落、坍塌、容器爆炸、管道爆炸、可燃气体爆炸、中毒、窒息、泄漏、冻伤、高温、振动、噪声等。其中可能发生群死群伤、较严重的危险有害因素是中毒。发生概率较高的危险有害因素是灼烫、触电。具体分析见 F2.3 节。

3.5 自然条件危险有害因素分析

自然危险有害因素分析结果为地震、雷击、风雪、高低温、降雨、不良地质等不良条件，其对生产装置造成的影响见下表 3.5-1，具体分析 F2.2 节。

表 3.5-1 自然危险有害因素分析结果

序号	自然危险有害因素	分析结果
1	地震	本工程所在地的地震设防烈度为 7 度，强烈的地震可能造成建（构）筑物、生产和贮存设备的破坏，造成危险化学品的泄漏，进而引发火灾爆炸、中毒等灾害事故，并造成人员伤亡与财产损失。
2	雷击	金属管道、电气线路、设备等，有可能遭受雷电侵袭破坏，甚至引起火灾爆炸、伤害人身事故。
3	风雪	风雪可使建筑物及设备倾覆、管道仪表损毁，能使高处未固定好的物体吹落造成物体打击；对于高大的建、构筑物或设备设施等受风载荷的影响较大，在设计时不仅要考虑其载荷强度，而且要考虑其刚度，否则在风载荷的作用下也有可能失稳，最终导致垮塌。
4	高低温	当地极端最高气温可达 41.2℃，年极端最低气温-6℃。高温或烈日曝晒下，储罐有发生超压爆裂的可能；生产人员在高温环境操作容易出现失误，引起事故发生。严寒气象条件下，可能造成人员冻伤，并有可能导致设备、管线或阀门的破裂，造成人员伤亡事故。
5	降雨	当地年平均降雨量为 1624mm，如防排水设施缺陷，可造成厂区积水内涝淹没损坏设备，甚至进一步引发二次事故及环境灾难。但如果园区的排水系统出现故障，下水管堵塞，有受内涝的危险。
6	不良地质	大量密集建设重型建构筑物所产生的对地压力，高速运行设备所产生的振动等，对厂区建构筑物基础、道路和管线均会造成不同程度的影响，严重时会造成基础明显下沉，破坏道路甚至拉断管线，导致财产损失或人员伤亡事故。

3.6 危险化学品重大危险源辨识结果

根据 GB18218-2018《危险化学品重大危险源辨识》的辨识结果如下：

(1) 生产单元

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），对本项目生产

单元的危险化学品进行重大危险源辨识，见表 3.6-1。

表 3.6-1 本项目 102-2#生产车间危险化学品重大危险源辨识表

危险物质	临界量 (Qi/t)	在线量 (qi/t)	qi/Qi	Σqi/Qi	是否构成重大危险源
氢氟酸	50	45	0.9	0.9	未构成危险化学品重大危险源
天然气	50	管道内少量	/		

生产单元：102-2#生产车间未构成危险化学品重大危险源。

(2) 储存单元

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），对本项目储存单元的危险化学品进行重大危险源辨识。

202 综合仓库储存的危险化学品有氟化锂。氟化锂不在《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），202 综合仓库未构成危险化学品重大危险源。

拟建项目辨识过程共分 2 个单元（1 个储存单元，1 个生产单元），经辨识，生产单元：102-2#生产车间未构成危险化学品重大危险源，储存单元：202 综合仓库未构成危险化学品重大危险源。具体详见本报告 F2.10 节。

3.7 重点监管的危险化工工艺辨识结果

依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三〔2009〕116 号）和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三〔2013〕3 号）进行辨识，该项目涉及的工艺属于重点监管的危险化工工艺（氟化工艺）。

表 3.7-1 涉及的工艺与重点监管危险化工工艺对比如下

序号	重点监管的氟化工艺	该项目涉及的反应工艺	是否相符
1	反应类型：放热反应	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	反应过程：该项目反应过程为氢氟酸与碳酸稀土、氧化稀土、碳酸锂反应生成氟化稀土、氟化锂。	是

		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。		
3	工艺危险特点	反应物料具有燃爆危险性；	反应物料没有燃爆危险性。	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；	反应热效应不易导致超温超压。	否
		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。	氟化剂为氢氟酸具有腐蚀性和毒性。	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。	该项目生产过程不属于所列的典型工艺。	否

辨识结果：该项目涉及的氟化反应属于重点监管的危险化工工艺。反应属于放热反应，原料氢氟酸和产物稀土氟化物为毒性物质，应加强管理，严格按作业规程进行反应操作。

3.8 爆炸危险区域的划分

该项目除燃料天然气外，其他涉及的原辅材料及产品在大气条件下，均不会与空气混合形成爆炸性气体混合物；也不存在可燃性粉尘与空气形成爆炸性粉尘混合物环境的情况。因此该项目不涉及爆炸危险区域。但天然气区域事故排风应采用防爆等级不低于 IIAT1 的电气设备。

3.9 主要危险、有害因素分布情况

该项目在生产过程中存在的危险、有害因素主要有物体打击、厂（场）内车辆致害、机械致害、触电、淹溺、灼烫、火灾、高处坠落、跌落、坍塌、容器爆炸、管道爆炸、可燃气体爆炸、中毒、窒息、泄漏、冻伤、高温、振动、噪声等。

该项目最主要的危险有害因素是中毒、灼烫。此外，日常经营、检修工作中发生的一些偶然和突发情况，以及其他设备存在的隐患，导致发生事故的概率增大，平时必须注意勤巡视、细检查、维修保养，安全意识一刻不能松懈。

综上所述，项目可能发生的危险、有害分布见表 3.9-1。

表 3.9-1 主要危险、有害因素分布一览表

序号	危险有害因素	场所								
		102-2#生产车间 (含室外储罐)	103 机 修车间	202 综合 仓库	301 中心 控制室	302 发 配电间	304 冷冻 空压站	305 消防泵房及 306 消防水池	307 事故应急池及 308 雨水收集池	309 污水处 理区
1	火灾	●	●	○	○	●	○	○		
2	可燃气体爆炸	○	○							
3	容器爆炸	●	●				●			
4	管道爆炸	○					○			
5	中毒	●		○					●	●
6	窒息						○	○	○	○
7	触电	●	○		○	●	○	○		
8	机械致害	●	●				●	○		
9	厂内车辆致害	○	○	○						
10	高处坠落	○	○							
11	跌落	○	○	○	○	○	○	○		○
12	物体打击	●	●	●						
13	灼烫	●	●	○						
14	泄漏	●	●	●						
15	淹溺							●	○	○
16	坍塌	○	○	○	○	○	○	○		

注：打“●”的为主要危险危害因素。打“○”的为次要危险危害因素。

第四章安全评价单元的划分结果及理由分析

安全评价单元就是在危险、有害因素分析的基础上，根据评价目标和评价方法的需要，将系统分成有限的、确定范围的单元。一个作为评价对象的建设（新、改建）项目、装置（系统），一般是由相对独立、相互联系的若干部分（子系统）组成，各部分的功能、含有的物质、存在的危险因素和有害因素、危险性和危害性，以及安全指标均不尽相同。以整个系统作为评价对象实施评价时，一般按一定原则将评价对象分成若干有限、确定范围的单元分别进行评价，再综合为整个系统的评价。

具体来讲，划分建设项目的评价单元将遵循如下原则：

- (1) 根据项目主要危险、有害因素的特点划分评价单元；
- (2) 一个系统设施、装置的一个相对独立部分并有一定功能特点的可划分为一个单元；
- (3) 重要设备、单体等亦可单独划分为一个单元；
- (4) 评价单元划分应合理并无遗漏；
- (5) 对于包含装置较多的复杂单元，在评价过程中可根据评价方法的需要划分为若干个子单元。

根据《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》安监总危化字[2007]255号对评价单元的划分要求和安全评价的需要，将拟建项目安全生产条件评价过程划分为6个评价单元，具体如下：

表 4-1 评价单元划分表

序号	评价单元	划分理由说明	备注
1	选址与总平面布置单元	评价项目的外部安全条件是否符合规范要求，是否能满足安全生产的需要。评价项目的内部建构筑物的布局是否合理，构筑物之间的安全间距是否符合规范要求，是否能满足安全生产的需要。	
2	建、构筑物单元	拟建项目涉及的建构筑物占地面积、建筑面积、防火分区面积、层数、耐火等级等是否符合国家现行相关法律法规及行业标准的要求。	
3	工艺及设备设施单元	评价项目的主要设备设施是否能满足安全生产的需要。	
4	储运单元	评价项目涉及的原辅材料储运是否满足安全生产的需要。	

5	公用工程及辅助设施单元	评价项目的公用辅助工程是否能满足安全生产的需要，是否与项目匹配。	
6	安全生产管理单元	评价企业现有安全管理是否满足项目的要求，并提出安全对策措施	

第五章采用的评价方法及理由说明

5.1 评价方法的确定

安全评价方法是对系统的危险性、危害性进行分析、评价的工具。目前已开发出数十种，每一种评价方法的原理、目标、应用条件、适用对象不尽相同，各有其特点和优缺点。

根据拟建项目的工艺流程及装置的生产特点和危险特性，公司评价组通过收集国内外相关法律、法规及技术标准，在认真辨识和分析其危险、有害因素的基础上，结合各种评价方法的特点，对本工程采用预先危险性分析、安全检查表法、危险度评价、定量风险评价、作业条件危险性分析评价、多米诺事故分析法、依据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T37243-2019）计算该项目的外部安全防护距离。

5.2 理由说明

5.2.1 选用预先危险性分析方法的理由

预先危险性分析方法是在某项工作开始之前，为实现系统安全而对系统进行的初步或初始的分析，包括设计、施工和生产前，首先对系统中存在的危险性类别、出现条件，导致事故的后果进行分析，其目的是识别系统中的潜在危险、确定其危险等级，防止危险发展成事故。

通过预先危险性分析（PHA），可以达到以下4个目的：

- 1) 可大体识别与系统有关的主要危险；
- 2) 可鉴别产生危险的原因；
- 3) 可预测事故发生对人体及系统产生的影响；

4) 可判定已识别的危险性等级，并提出消除或控制危险性的措施。预先危险性分析方法通常用于对潜在危险了解较少和无法凭经验觉察的工艺项目的初期阶段，通常用于初步设计或工艺装置的研究和开发阶段，可用于安全评价的任何阶段

5.2.2 选用危险度评价法的理由

危险度评价法是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。非常适合用来对化工项目进行安全评价。

5.2.3 选用安全检查表的理由

安全检查表是系统安全工程的一种最基础、最简便、广泛应用的系统安全评价方法。安全检查表不仅用于查找系统中各种潜在的事故隐患，还对各检查项目给予量化，用于进行系统安全评价。它是利用检查条款按照相关的标准、规范等对已知的危险类别、设计缺陷以及与一般工艺设备、操作、管理有关的潜在危险性和有害性进行判别检查。

安全检查表法具有以下特点：

- 1) 事先编制，有充分的时间组织有经验的人员来编写，做到系统化、完整化，不至于漏掉能导致危险的关键因素。
- 2) 可以根据规定的标准、规范和法规、检查遵守的情况，提出准确的评价。
- 3) 表的应用方式是有问有答，给人的印象深刻，能起到安全教育的作用。表内还可注明改进措施的要求，隔一段时间后重新检查改进情况。
- 4) 简明易懂，容易掌握。安全检查表法适用于从设计、建设一直到生产各个阶段。

5.2.4 选用定量风险评价的理由

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）的要求，根据不同适用范围，一般采用事故后果法、或定量风险评价法计算外部安全防护距离。

虽然本项目装置或设施不涉及爆炸物，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，但是该公司前期 101-1#生产车间构成的危险化学品重大危险源二级，201 综合罐区单元构成的危险化学品重大危险源一级，涉及毒性气体氟化氢，且氟化氢设计最大量与其在 GB18218 中规定的临界量比值之和大于 1。

根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》(GB/T37243-2019) 第 4.3 条，当企业存在上述装置和设施时，应将企业内所有的危险化学品生产装置和储存设施作为一个整体进行定量风险评估，确定外部安全防护距离，因此本项目采用定量风险评价法计算外部安全防护距离。

5.2-1 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	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。
该公司实际情况	装置或设施未涉及爆炸物；该装置或设施涉及毒性气体：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或等于 1。		
符合性	不适用	适用	不适用

5.3 评价方法选择结果

该项目评价单元划分及评价方法见表 5.3-1。

表 5.3-1 评价单元划分及安全评价方法选择表

序号	评价单元名称	选用的评价方法	对应附件章节
1	选址及总平面布置单元(含个人风险和社会风险值、外部安全防护距离、多米诺效应分析)	安全检查表	F2.5.1
		定量风险评价	F2.11、F2.12
2	建、构筑物单元	安全检查表	F2.5.2
3	工艺及设备单元	安全检查表	F2.5.3
		预先危险性分析法	F2.6
		危险度分析法	F2.7
		作业条件危险性分析评价	F2.7
		定量风险分析	F2.8

4	储运单元	安全检查表	F2.5.4
		预先危险性分析法	F2.6
		危险度分析法	F2.7
		作业条件危险性分析评价	F2.7
		定量风险分析	F2.8
5	公用辅助工程单元	预先危险性分析	F2.6
6	安全生产管理单元	安全检查表	F2.5.5

注：安全评价方法的介绍见附件 1。

第六章定性、定量分析危险、有害程度的结果

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

表 6.1-1 作业场所化学品数量、状态和所在的作业场所、状况（温度、压力）及其危险程度列表

序号	场所	化学品名称	在线量	物料状态	操作条件	火灾危险性类别	固有的危险因素	工艺用途
1	102-2#生产车间	氢氟酸	45.2t	液态，40%	常温~80℃，常压	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	原料
2		盐酸	94kg	液态，31%	常温，常压	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	原料
3		二氧化碳	21.4t	液/气态，99%	-40℃，2.16MPa	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)	原料
4		液碱	4	液态，10%	常温，常压	戊类	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1	辅料
5		天然气	少量	气态，99%	常温，3.5kPa	甲类	易燃气体,类别 1 加压气体	燃料
6		氟化锂	2t	固态	90~120℃，常压	戊类	急性毒性-经口，类别 3	产品
7		氟化镉	1t	固态	常温~650℃，常压	戊类	高毒物品	产品
8		氟化铍	0.5t	固态	常温~650℃，常压	戊类	高毒物品	产品
9		氟化钪	0.5t	固态	常温~650℃，常压	戊类	高毒物品	产品

序号	场所	化学品名称	在线量	物料状态	操作条件	火灾危险性类别	固有的危险因素	工艺用途
10	202 综合仓库	氟化锂	30t	固态	常温, 常压	戊类	高毒物品	产品
11		氟化钷	5t	固态	常温, 常压	戊类	高毒物品	产品
12		氟化镱	10t	固态	常温, 常压	戊类	高毒物品	产品
13		氟化铽	5t	固态	常温, 常压	戊类	高毒物品	产品
14		盐酸	1t	液态, 31%	常温, 常压	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	原料

6.2 定性分析建设项目总的和各个作业场所的固有危险程度

6.2.1 危险度评价

根据固有危险程度的分析和评价要求，本评价采用危险度评价法进行评价，定量的评价该项目的危险程度和危险等级。其评价过程详见本报告 F2.7.2.1 节。

生产装置危险度评价分析：102-2#车间危险等级为中度危险（Ⅱ级）。

储存单元危险度评价分析：202 综合仓库危险等级为低度危险（Ⅲ级）。

6.2.2 作业条件危险性评价

根据建设项目的生产经营特点，确定评价单元为：湿法反应、洗涤与干燥、包装、202 综合仓库装卸作业、配电作业、厂内运输、尾气吸收等 7 个单元进行作业条件危险性分析评价。在选定的评价单元中，其危险分值均在 70 以下，危险程度基本属于“可能危险，需要注意”、“稍有危险，或许可以接受”范围，作业条件相对安全。

其评价过程详见本报告 F2.7.2.2 节。

6.2.3 预先危险性分析

1) 通过预先危险（PHA）分析可知，项目厂址及总体布局单元存在周边环境相互影响，发生异常情况，可对周边企业生产经营活动、人员活动产生影响；存在自然条件影响，可因雷击、暴雨等引起事故；存在厂（场）内车辆致害、建筑物危害，其固有的危险性等级为Ⅱ级，属于“临界的”，应予以排除、采取控制措施因素。

2) 生产作业存在的危险因素包括火灾、可燃气体爆炸、容器爆炸、触电、中毒、窒息固有的危险等级为Ⅲ级，属于“危险的”，可能导致人员伤亡和系统损坏的因素，需要采取防范和对策措施的因素；其它危险因素固有的危险等级为Ⅱ级，属于“临界的”，应予以排除、采取控制措施因素。

3) 生产作业存在的噪声、粉尘、高温、有害化学物质的危险有害因素等级为Ⅱ级，属于“临界的”，应予以排除、采取控制措施因素。

其分析过程详见本报告 F2.6 节。

6.3 定量分析建设项目安全评价范围内和各个评价单元的固有危险程度

6.3.1 具有爆炸性的化学品的质量及相当于梯恩梯（TNT）当量

该项目不涉及的具有爆炸性的化学品。

6.3.2 具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量

该项目涉及的具有可燃性的化学品为燃料天然气，仅在车间管道内存在少量。

6.3.3 具有毒性的化学品的浓度及质量

本项目涉及的有毒性的化学品主要包括：氢氟酸、氟化钷、氟化镱、氟化铯和氟化锂。

表 6.3-3 具有毒性的危险化学品一览表

序号	场所	化学品名称	在线量	物料状态	浓度	固有的危险因素
1	102-2# 生产车间	氟化锂	2t	固态	99%	急性毒性-经口，类别 3
2		氢氟酸	45.2t	液态	40%	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
3		氟化铯	0.5t	固态	99%	高毒物品
4		氟化镱	1t	固态	99%	高毒物品
5		氟化钷	0.5t	固态	99%	高毒物品
6	202 综合 仓库	氟化钷	5t	固态	99%	高毒物品
7		氟化镱	10t	固态	99%	高毒物品
8		氟化铯	5t	固态	99%	高毒物品
9		氟化锂	30t	固态	99%	急性毒性-经口，类别 3

6.3.4 具有腐蚀性的化学品的浓度及质量

本项目涉及的腐蚀性的危险化学品主要包括：盐酸、氢氟酸。

表 6.3-4 具有腐蚀性的危险化学品一览表

序号	场所	化学品名称	在线量	物料状态	浓度	固有的危险因素
----	----	-------	-----	------	----	---------

序号	场所	化学品名称	在线量	物料状态	浓度	固有的危险因素
1	102-2#生产车间	氢氟酸	45.2t	液态	40%	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
2		盐酸	94kg	液态	31%	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		液碱	4	液态	10%	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1
4	202综合仓库	盐酸	1t	液态	31%	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

6.4 建设项目出现具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品泄漏的可能性

本项目氢氟酸（毒性+腐蚀性）泄漏可能性中等偏高，为最主要泄漏风险；天然气（可燃性）泄漏可能性中等；盐酸、氟化锂、氟化稀土泄漏可能性较低。项目在本质安全设计、防腐、密闭、联锁、检测报警、应急及检维修措施落实到位的前提下，泄漏风险可防、可控；若安全设施与管理措施缺失，泄漏风险将显著增大。

如发生中毒窒息事故时，可能造成群死群伤，且无论是对企业还是社会影响均较大，企业应加以重视。

具体分析详见本报告 F2.8.1 节。

6.5 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

项目天然气仅作为烘干燃料，管道短、用量小、压力低，且车间设置强制通风、可燃气体检测报警、防爆电气、事故排风等措施。

正常工况下难以形成爆炸条件；仅在泄漏同时伴随通风失效、报警失灵、事故风机不防爆等多重故障同时发生时，才可能具备火灾爆炸条件。

具体分析详见本报告 F2.8.2 节。

6.6 出现爆炸、火灾、中毒事故造成人员伤亡的范围

1、中毒事故伤亡范围

项目主要毒性物质为氢氟酸、氟化锂、氟化稀土，其中氢氟酸泄漏危害最大。在静风、密闭车间条件下，氢氟酸泄漏后致死影响半径约 90m，重伤影响半径约 114m，轻伤影响半径约 136m，主要集中在 102-2#生产车间及周边区域；氟化锂、氟化稀土以粉尘吸入为主，影响范围局限于作业点附近 15m 范围内。

2、火灾事故伤亡范围

项目火灾风险主要来自天然气泄漏，燃烧影响范围局限于泄漏点周边，以灼伤、烟气中毒为主，一般不会形成大范围蔓延。

3、爆炸事故伤亡范围

项目仅天然气存在燃爆风险，主要对车间内部及邻近设备、人员造成冲击伤害，对外界影响有限。

具体分析详见本报告 F2.8.3 节。

第七章安全条件和安全生产条件分析结果

7.1 建设项目内在危险、有害因素和建设项目可能发生的各类事故，对建设项目周边生产、经营活动和居民生活的影响

7.1.1 建设项目周边生产、经营活动和居民情况

厂区位于氟盐化工基地的西侧，厂址东侧为赣州市松辉氟新材料有限公司（属于精细化工企业）；南侧为松辉公司规划用地（目前是空地）；西接经三路，道路对面目前为建设用空地；北部为园区道路，道路对面目前为建设用空地，路对面东北侧为会昌福默斯新材料有限公司（属于精细化工企业）。

项目周边环境良好，周边敏感场所及区域距离项目有足够的安全防护距离，项目地处化工园区内，周边 300m 范围内无其他居住集中区、商业中心、公园等人员密集区域。无学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施。无供应水源、水厂及水源保护区。无基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地。无其他湖泊、风景名胜区和自然保护区。无军事禁区、军事管理区。

该项目生产装置和设施与周边企业、设施的防火间距符合《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）、《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 的规范要求。

该项目与《危险化学品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令[2011]第 591 号，根据国务院令[2013]第 645 号修订）第十九条规定的场所、区域安全距离符合有关规定。

7.1.2 建设项目对周边生产、经营单位和居民生活的影响

本项目位于江西省会昌县氟盐化工产业基地内，周边 300m 范围内无居民区、学校、医院等人员密集场所，500m 范围内无重要公共设施，项目对周边单位及居民生活的影响总体可接受。

1、对周边企业的影响

项目涉及氢氟酸、氟化锂等有毒、腐蚀性物料，一旦发生泄漏，有毒气体可能在不利气象条件下扩散至周边企业，对相邻装置安全运行造成一定影响；火灾、爆炸事故可能通过多米诺效应对周边企业构成热辐射、冲击波威胁。项目与周边企业防火间距、安全距离均满足规范要求，正常生产情况下无明显影响。

2、对周边居民生活的影响

项目周边 300m 范围内无集中居住区，无居民生活活动。非正常工况下，废气、废水若处理不当可能产生轻微异味，但依托现有废气吸收、废水预处理、事故应急池等环保与安全设施，可确保污染物达标排放、事故废水全收集，不会对周边居民生活环境与健康造成明显影响。

3、对交通、公共设施的影响

项目原料与产品运输依托园区道路及 206 国道，运输量较小，不会对园区交通秩序与公共设施安全造成明显影响。

综合结论：项目正常生产时对周边企业、居民无明显不利影响；仅在发生有毒气体泄漏、火灾等极端事故状态下，可能对周边企业构成一定安全风险。在落实气体检测报警、联锁控制、应急处置、防火间距等安全对策措施后，项目对周边的影响可接受。

7.1.3 多米诺效应分析

本项目涉及在二氧化碳和压缩空气储罐等发生容器物理爆炸的情况下，存在 24m 的多米诺半径，仅会影响本生产装置设备。发生多米诺效应的概率很低。具体详见附件 F2.12 节。

7.2 建设项目周边生产、经营活动和居民生活对建设项目投入生产后的影响

本项目位于江西会昌氟盐化工产业基地，周边以精细化工、氟化工企业为主，300m 范围内无集中居民区、学校、医院等敏感场所，人员活动较少，

外部环境对本项目安全生产影响总体可控。

1、周边企业生产活动的影响

周边企业均为化工类生产、仓储单位，若相邻企业发生火灾、爆炸、有毒物料泄漏事故，可能通过多米诺效应对本项目罐区、生产车间、仓库造成热辐射、冲击波、有毒气体侵入等威胁，引发次生安全风险。

2、外部交通与车辆活动的影响

厂区邻近园区道路与 206 国道，外部运输车辆频繁通行，可能存在车辆碰撞、违章动火、违规装卸等不安全行为，对本项目厂区边界、管线、仓库及装卸区域构成安全隐患。

3、周边人员活动的影响

周边企业员工、施工人员、外来车辆人员若擅自进入警戒区域，可能造成误操作、破坏设施、违规动火等风险；外来人员安全意识不足，会增加厂区安全管理难度。

4、外部施工作业的影响

周边地块存在工程建设活动，爆破、开挖、吊装、重型机械作业可能对本项目管线、建构物、储罐区产生振动、沉降、碰撞等不利影响，诱发物料泄漏。

5、外部公用工程波动的影响

园区供电、供水、供汽、供气若因周边企业负荷波动发生中断、压降，可能导致本项目紧急停车、冷却失效、尾气处理异常，增加反应失控与泄漏风险。

综合结论：项目周边无居民密集区，居民生活对项目基本无影响；周边化工企业、交通车辆、施工作业等存在多米诺效应、外力破坏、公用工程波动等潜在风险，通过设置围墙、加强边界监控、完善防火间距、建立应急联动机制等措施后，外部影响可防、可控。

7.3 建设项目所在地的自然条件对建设项目投入生产后的影响

本项目位于江西省赣州市会昌县氟盐化工产业基地，属亚热带湿润季风气候。自然条件对项目投产后安全运行的影响分析如下：

1、气温条件影响

夏季高温易导致储罐、管道内压力升高，增加物料挥发与泄漏风险；高温环境易造成操作人员疲劳、误操作。冬季低温可能导致阀门、管线冻凝，影响设备密封与安全运行。

2、降水与暴雨影响

年降雨量较大，暴雨易造成厂区积水、围堰倒灌、物料流失；雨水混入废水系统可能冲击污水处理；雷电天气增加雷击、静电放电风险，易诱发火灾、触电事故。

3、风条件影响

大风天气会加速有毒气体（氟化氢、盐酸雾）扩散，扩大影响范围；静风、微风条件下有毒气体易在车间内积聚，升高中毒、窒息风险。

4、雷电影响

雷电可能造成电气系统跳闸、仪表失灵、静电放电，对储罐、管道、危化品仓库构成火灾、爆炸、泄漏威胁。

5、地质与水文条件影响

场地平整、地基稳定，无不良地质现象；厂区排水、防洪、防渗设施完善，洪水、内涝、地下水污染风险可控。

综合结论：项目所在地自然条件总体适宜建设与生产，高温、暴雨、雷电、大风等因素存在一定不利影响，但通过防腐、防渗、防雷、防雨、通风、降温、可燃/有毒气体检测报警等安全措施后，风险可防可控，不会对项目安全稳定运行构成根本性制约。

7.4 拟选择的主要技术、工艺和装置、设备、设施及其安全可靠性的分析结果

7.4.1 拟选择的工艺、技术可靠性分析

现有干法生产工艺采用氟化氢气体作为氟化剂，具体是将氟化氢气体通入到氟化炉中，在高温条件下与稀土氧化物反应制备氟化稀土。干法生产氟化稀土具有工艺流程短、氟化率高、不易产生氟氧稀土、产物纯度高等优点，但需要在高温条件下进行，而高温条件下耐氟化氢气体材料造价高，消耗快，加之氟化氢气体价格高，导致干法生产工艺成本较高。

氟化稀土传统生产工艺为湿法工艺，具体是在稀土化合物溶液中加入氟化物（如氢氟酸、氟化氢铵等），将产生的沉淀物洗涤后干燥，制得氟化稀土。湿法工艺生产成本低。

2026年1月22日，江西省化学化工学会组织相关单位和专家召开了《江西省化工建设项目化工工艺技术安全性论证报告》评审会，并于出具了《国内首次使用的化工工艺安全性论证报告评审意见》（论证报告评审编号：CPDPS-JX202547-01）。评审意见为：赣州盛和新材料有限公司盛和新材料会昌氟化锂及氟化稀土改建项目采用湿法工艺生产氟化锂及氟化稀土系列产品，产品生产工艺经小试、中试，企业已掌握该工艺主要关键技术。在评价和设计过程中，应充分分析生产过程中的危险有害因素，采取必要的安全措施。在采取了可靠有效的安全措施下，反应过程是可控的。在严格按照国家有关法律法规、标准规范等要求条件，以及严格落实本论证报告提出的各项安全措施的情况下，企业具备上述“氟化锂、氟化镱、氟化铽、氟化钆”产品工业化安全生产条件。因此，“氟化锂、氟化镱、氟化铽、氟化钆”的生产工艺是安全可靠的。

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〕7号），该项目属于鼓励类第十一项“石化化工”中第9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）、全氟辛酸（PFOA）及其盐类和相关化合物的替代品和替代技术开发和应用”，不属于落后生产工艺装备（六）有色金属第 22 条湿法生产电解用氟化稀土生产工艺，符合国家产业政策。

根据《关于印发赣州市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要的通知》（赣市府发[2021]2 号）第五篇第一章第一节中，化工产业“着力发展含氟新材料及氟盐化工终端应用产业，优先发展高端无机氟产品和氟精细化学品，配套发展高端盐化工产业，打造南方含氟新材料产品重要供应基地。”建设项目的实施与该地区的规划要求是相适应的。

根据《会昌县氟盐新材料产业基地产业项目准入禁（限）控目录》，本项目属于选择性入驻中稀土氟化物及相关产业：以无水氟化氢、高纯无水氟化氢、稀土化合物等为主要原料的稀土氟化物及相关产业。

根据《关于印发〈危险化学品产业转移项目和化工园区安全风险防控专项整治工作方案〉的通知》、《关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）的通知》、《关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016 年第一批）的通知》、《推广先进和淘汰落后安全技术装备目录（第二批）》、《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》、《关于印发危险化学品企业安全分类整治目录（2020 年）的通知》可知，拟建项目选用的生产技术装置、生产能力、产品均不属于淘汰类。

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

项目涉及的氢氟酸属于重点监管的危险化学品，拟按《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》（原安监总厅管三〔2011〕142号）对危险化学品进行管理、控制。该项目涉及使用重点监管危险化学品的生产工艺装置采用DCS、SIS系统，控制室、机柜间设置在301中心控制室。

2026年1月19日由江西和元安全科学技术有限公司出具《赣州盛和新材料有限公司氟化锂全流程反应安全风险评估报告》（报告编号：JXHY-2507001G01）。

2025年10月15日由江西和元安全科学技术有限公司出具《赣州盛和新材料有限公司氟化镒项目（生产工艺一）全流程反应安全风险评估报告》（报告编号：JXHY-2507002）。

2025年10月15日由江西和元安全科学技术有限公司出具《赣州盛和新材料有限公司氟化镒项目（生产工艺二）全流程反应安全风险评估报告》（报告编号：JXHY-2507003）。

2025年10月15日由江西和元安全科学技术有限公司出具《赣州盛和新材料有限公司氟化铽项目全流程反应安全风险评估报告》（报告编号：JXHY-2507004）。

2025年10月15日由江西和元安全科学技术有限公司出具《赣州盛和新材料有限公司氟化钆项目（生产工艺一）全流程反应安全风险评估报告》（报告编号：JXHY-2507005）。

2025年10月15日由江西和元安全科学技术有限公司出具《赣州盛和新材料有限公司氟化钆项目（生产工艺二）全流程反应安全风险评估报告》（报告编号：JXHY-2507006）。

7.4.2 主要装置、设备、设施安全可靠分析结果

本项目工艺装置设备拟选取自动化设备作业，设备在保证性能的前提下，力求经济合理，利于降低材耗、能耗，易于维护保养，运行成本相对较

低。

主要设备、辅助设施根据需要采用国内定型设备。

设备及其材质与项目的要求相适应，要求符合相关标准、规范的要求。

企业涉及的压力容器等特种设备的设计需有相应设计资质的单位进行设计，有相应制造资质的单位进行制造，有相应安装资质的单位进行安装，有相应资质的检验机构进行检验，合格后注册、登记、发证后方可使用。使用期间按规定周期进行检验，严格执行设备操作规程和设备维护保养规程，确保设备完好、安全。

特种设备在有相应资质单位进行制造、安装的前提下并且针对高温高压设备的选材谨慎合理的情况下，此类设施是可以符合安全要求的。

压力管道严格按设计中的材料和标准进行采购，由有相应安装资质的单位进行安装和有相应资质的检验机构进行检验试压，合格后方可投入使用。

后续设计和建设中，严格按照有关设计、标准规范的要求，应采纳本评价报告补充的安全对策措施及建议，能够满足该生产工艺、装置和设施的安全运行。

7.5 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分析结果

本项目生产所需主要装置、设备、设施，均经公司进行选择 and 采购；由于与前期工程的相似性，拟选的生产及配套设备具有一定的优势，能确保产品的质量和生产的效率。设备选型符合产品品种和质量需要，能够适应项目生产规模、产品方案及工艺技术方案的要求。

企业前期已建设有 201 综合罐区、202 综合仓库，固体原料、产品储存在 202 综合仓库，氟化氢储存在 201 综合罐区。根据物料的特性，采用隔离、隔开存放，可满足本项目的生产需求。

后续设计和建设中，严格按照有关设计、标准规范的要求，应采纳本评价报告补充的安全对策措施及建议，能够满足该生产工艺、装置和设施的安

全运行。

7.6 拟选择的配套和辅助工程匹配情况分析结果

本项目为原有生产线改建，配套及辅助工程均依托现有设施并适度增补，经分析，与本项目生产规模、工艺特点、危险特性及安全控制要求整体匹配、满足使用。

一、供配电系统匹配性

项目用电负荷主要为反应、搅拌、烘干、破碎、尾气处理及自动化控制系统，新增负荷较小。现有 2 台 1000kVA 变压器+320kW 柴油发电机容量充足，DCS、SIS、GDS 等一级负荷 UPS 电源已配置，供电可靠性、负荷裕量、双回路及应急供电均满足本项目安全运行要求，匹配性良好。

二、给排水及循环水系统匹配性

生产用水、循环冷却水、消防用水均依托园区管网及厂区现有设施。消防水池、消防泵、喷淋、洗眼器等设置齐全；生产废水、清洗废水、废气喷淋废水均可纳入现有污水处理系统，清污分流、雨污分流、事故废水收集能力满足改建后物料特性与规模需求，匹配性良好。

三、消防系统匹配性

现有消防水源、消防管网、室内外消火栓、灭火器配置符合规范要求；消防水泵一用一备、火灾报警系统、应急照明与疏散指示可直接覆盖本项目区域，火灾危险性、消防水量与水压、灭火设施配置与本项目火灾类别及危险等级匹配。

四、供热、供汽、供冷系统匹配性

项目所需蒸汽、天然气、冷冻水均依托园区管网与厂区现有设施，供汽压力、供气量、制冷量、温度控制均满足氟化锂与氟化稀土湿法工艺的反应、干燥、冷却需求，能力富余、运行稳定，与生产工艺匹配。

五、供气系统（压缩空气、二氧化碳）匹配性

现有空压站、仪表空气系统供气压力、气量、净化等级满足工艺与仪表

使用；新增二氧化碳低温储罐及汽化装置规模与碳化工序消耗匹配，储存、输送、气化能力满足连续生产要求，系统安全设施齐全。

六、通风、防爆、防雷防静电系统匹配性

车间自然通风+机械排风/事故排风换气次数满足有毒、腐蚀性环境要求；防雷、防静电、接地系统按规范设置，接地电阻、接闪、跨接、等电位联结均满足危化品生产场所要求，与项目毒性、腐蚀性、防爆风险特点匹配。

七、检测报警与自动化控制系统匹配性

现有 DCS、SIS、GDS 系统可直接接入本项目监控点；有毒气体探测器、可燃气体探测器、温度/压力/液位监测覆盖全部危险点位，报警、联锁、紧急停车、紧急切断功能与重点监管氟化工艺安全控制要求匹配。

八、应急与环保设施匹配性

事故应急池、初期雨水池、围堰、防渗、防腐、废气吸收塔、除尘设施均依托现有并满足改建后“三废”与应急处置要求；应急物资、救援器材、喷淋洗眼、堵漏器材配置与氢氟酸、高毒物品风险等级匹配。

九、分析结论

本项目配套及辅助工程依托现有为主、新增为辅，容量充足、布局合理、安全可靠、风险适配，能够满足改建后生产规模、工艺控制、安全运行、应急处置、环保排放的整体要求。

第八章安全对策与建议

8.1 安全对策措施建议提出的依据及原则

1) 安全对策措施建议的依据

为确保建设项目建成后安全生产，要求设计单位、建设单位在设计、管理中采取相应的消除、预防和减弱危险、有害因素的技术措施和管理措施。实质上是保障整个生产、劳动过程安全与卫生的对策措施，即全面的全系统的事故防范措施和人身健康保障措施；本报告依据如下条件提出建议补充的安全对策措施。

①报告“1.3 安全评价依据”所列国家有关法规、行政规章、规范性文件、标准、规范。

②项目周边环境、当地自然条件数据。

③类比工程数据。

④危险有害因素分析及危险有害程度评价结果。

⑤企业提供的工程相关技术资料。

⑥当地社会支持情况。

⑦省及当地有关规定要求。

⑧可行性研究报告。

2) 安全对策措施提出的原则

①安全技术措施等级顺序：

i.直接安全技术措施；ii.间接安全技术措施；iii.指示性安全技术措施；iv.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：

i.消除；ii.预防；iii.减弱；iv.隔离；v.连锁；vi.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 化学反应安全风险研究与评估报告提出的安全对策措施

8.2.1 氟化锂项目安全对策措施

1、水洗、离心、结晶、过滤过程措施建议

1) 水洗、离心、结晶、过滤等过程中可能产生有毒有害物质,需确保操作人员佩戴防护用品,如橡皮手套、围裙、防护眼镜等。同时,现场应准备急救药品,以应对可能的中毒情况。

2、蒸馏过程措施建议

1) 建议设置足够容量的物料接收罐,蒸馏气路管线的通道截面积足够,避免冲料引发蒸馏管线堵塞。

2) 建议设置冲料后的应急处置方案,避免冲料后对其他操作环节造成不良影响。

3) 建议设置蒸馏釜温度远传指示、高温报警、高高温联锁切断热媒。

4) 建议在蒸馏结束后,尽快转移蒸馏釜内物料,减少物料在蒸馏釜内的非必要停留时间,避免引发热分解风险。

3、碳化反应过程措施建议

1) 对于反应工艺危险度为1级的工艺过程,应配置常规的自动控制系统,对主要反应参数进行集中监控及自动调节(集散型控制系统DCS或可编程逻辑控制器PLC)。

2) 使用二氧化碳等危险化学品,要严格执行国家、行业、地方等对危险工艺和危险化学品的安全管理要求,并严格控制工艺条件,保证工艺在安全操作范围内进行。

4、反应过程措施建议

1) 对于反应工艺危险度为1级的工艺过程,应配置常规的自动控制系统,对主要反应参数进行集中监控及自动调节(分布式控制系统DCS或可

编程逻辑控制器 PLC)。

2) 设置安全泄放系统, 制定异常情况下的应急处置预案, 避免因气体溢出过快, 导致涨釜冲料, 造成安全事故。

3) 设置尾气吸收系统。

4) 现场设置有有毒有害气体报警装置。

5) 使用氢氟酸等危险化学品, 要严格执行国家、行业、地方等对危险化学品的安全管理要求, 并严格控制工艺条件, 保证工艺在安全操作范围内进行。

5、干燥过程措施建议

1) 使用氟化锂等危险化学品, 要严格执行国家、行业、地方等对危险化学品的安全管理要求, 并严格控制工艺条件, 保证工艺在安全操作范围内进行。

2) 建议在干燥结束后, 尽快转移干燥器内物料, 减少物料在干燥器内的非必要停留时间, 避免引发热分解风险。

8.2.2 氟化稀土项目安全对策措施

1、溶解、过滤、水洗过程措施建议

1) 溶解、过滤、水洗过程中可能产生有毒有害物质, 需确保操作人员佩戴防护用品, 如橡皮手套、围裙、防护眼镜等。同时, 现场应准备急救药品, 以应对可能的中毒情况

2、反应过程措施建议

1) 对于反应工艺危险度为 1 级的工艺过程, 应配置常规的自动控制系统, 对主要反应参数进行集中监控及自动调节 (分布式控制系统 DCS 或可编程逻辑控制器 PLC)。

2) 现场设置有有毒有害气体报警装置。

3) 使用氢氟酸等危险化学品, 要严格执行国家、行业、地方等对危险化学品的安全管理要求, 并严格控制工艺条件, 保证工艺在安全操作范围内

进行。

4) 使用盐酸等危险化学品, 要严格执行国家、行业、地方等对危险化学品的安全管理要求, 并严格控制工艺条件, 保证工艺在安全操作范围内进行。

3、干燥过程措施建议

1) 建议在干燥结束后, 尽快转移干燥器内物料, 减少物料在干燥器内的非必要停留时间, 避免引发热分解风险。

8.3 补充的安全对策措施建议

8.3.1 建设项目的选址、主要装置、设备设施布局及建(构)筑物安全对策措施

8.3.1.1 选址、主要装置、设备设施布局安全对策措施与建议

1、厂址及周边环境

1) 企业应关注周边环境变化, 若有新建项目, 加紧与政府有关管理部门沟通, 并要求周边新建设施应与本建设项目的建、构筑物保持有足够的安安全与卫生防护距离。

2) 总平面布置

1) 精细化工新建项目须按照《建筑设计防火规范》、《精细化工企业工程设计防火标准》等最严格安全条款进行设计建设。

2) 总平面应根据厂内各生产系统及安全、卫生要求进行功能明确合理分区的布置, 分区内部和相互之间保持安全间距。办公区与生产区之间分隔管理。

总平面布置应符合《建筑设计防火规范》、《精细化工企业工程设计防火标准》、《化工企业总图运输设计规范》、《工业企业总平面设计规范》等相关规范要求, 还需符合与厂内道路的距离要求, 其它各建构筑物之间的距离符合《建筑设计防火规范》的要求, 应予执行。

3) 确保 24m 多米诺半径内的设备间距满足抗冲击波要求, 严禁在该半

径内违规布置密集型关键设备，避免设备间相互影响。

4) 二氧化碳储罐本体设置防护护墩/护栏，防止车辆、吊装设备等撞击罐体，同时避免罐体爆炸后碎片直接冲击周边设备。

5) 强化装置内管线/设备的抗冲击防护，24m 半径内的工艺管线采用柔性连接或加装防震弯，关键阀门、仪表加装防护罩，避免冲击波导致管线断裂、阀门失效引发二次介质泄漏/超压；易受冲击的小型设备采取固定加固措施，防止倾覆、破损。

8.3.1.2 建（构）筑物安全对策措施与建议

1、下步设计时应考虑车间、仓库改造后的结构、强度、刚度等保证旧车间能满足要求，其建筑施工、设备安装应严格按照国家标准与规范的要求以及设计图纸实施，保证工程质量。

2、本项目建、构筑物依据《建筑工程抗震设防分类标准》的要求，建构筑物按地震烈度 7 度要求设防。

3、抗风：装置及建（构）筑物在设计计算时按当地全年最大风载荷值（不低于 50 年一遇）进行考虑。抗雪：装置及建（构）筑物在设计计算时按当地全年最大雪载荷值（不低于 50 年一遇）进行考虑。

4、项目建筑物结构除考虑本身动、静载荷外，还应考虑当地的风载、雪载影响，由资质单位进行设计，防止或减弱风、雨、雪等对本项目建筑物的影响。

5、涉及腐蚀性物质的建筑物地面面层材料应根据腐蚀性介质的类别、性质、浓度以及对建筑结构材料的腐蚀性等级等条件，按《工业建筑防腐蚀设计标准》GB/T50046-2018 用。

6、车间布置应按生产工艺流程及防火、安全、卫生等的要求使生产工序衔接紧密，物料运距短捷，设备操作和维修方便。车间的门与通道的位置、数量及尺寸等，应与工艺设备、人行道、运输方式、运输线路相适应。

7、对钢结构、基础、平台及金属支架、管道均进行防腐处理。投产后

有相对稳定的维修队伍及其可行的维修制度，以保证生产正常运行。

8、生产车间设置防散流措施，以防有毒有害物料到处散流。

8.3.2 拟选择的主要技术、工艺或方式和装置、设备、设施安全对策措施与建议

8.3.2.1 生产工艺控制

1、本项目采用湿法氟化工艺，属于重点监管危险化工工艺，应设置反应全过程自动化控制系统（DCS）及安全仪表系统（SIS），对反应温度、压力、流量、搅拌转速、pH 值等关键参数实行集中监测、自动调节与超限报警。

2、本项目采用湿法氟化工艺，涉及重点监管危险化工工艺，配置安全仪表系统的化工装置应开展安全仪表功能评估。“两重点一重大”建设项目必须在初步设计阶段开展 HAZOP 分析工作，并且 HAZOP 分析工作应由项目的安全设施设计单位主导开展并出具《HAZOP 分析报告》、《LOPA 分析/SIL 定级报告》及《SIL 验证报告》。根据工艺过程危险和安全风险分析结果，确定配备安全仪表系统。

3、依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三〔2009〕116号）重点监控工艺参数（氟化反应釜内温度、压力；氟化反应釜内搅拌速率；氟化物流量；助剂流量；反应物的配料比；氟化物浓度。）、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。）、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。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。)

4、根据《精细化工企业安全管理规范》A.3 氟化工艺应采取如下安全措施：

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。

5、氟化氢、氢氟酸为重点监管危险化学品，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；储罐应设置安全阀、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；生产、储存区域应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。

6、关于气体检测报警器相关建议及要求

根据 GB/T50493-2019《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标

准》，结合本项目的特点，给出如下的建议及要求：

- 1) 有毒气体的检测报警应采用两级报警。
- 2) 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 24 小时人员中心控制室。
- 3) 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面积、设备及建构物的布置、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；
- 4) 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探测器。
- 5) 有毒气体检测报警系统应独立于其他系统单独设置。
- 6) 有毒气体检测报警系统的气体探测器、报警控制单元、现场警报器等的供电负荷，应按一级用电负荷中特别重要的负荷考虑，宜采用 UPS 电源装置供电。
- 7) 确定有毒气体的职业接触限值时，应按最高容许浓度、时间加权平均容许浓度、短时间接触容许浓度的优先次序选用。
- 8) 检测有毒气体时，探测器探头应靠近释放源，且在气体、蒸气易于聚焦的地点。
- 9) 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。
- 10) 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。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。
- 11) 探测器安装在无冲击、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。

12) 检测比空气略重的有毒气体时,探测器的安装高度宜在释放源下方0.5-1.0m。

13) 有毒气体检测报警系统人员界面应安装在人员常驻的控制室等建筑物内。

14) 现场区域警报器应就近安装在探测器所在的报警区域。

15) 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。

16) 有毒气体检测报警系统应由有毒气体探测器、现场警报器、报警控制单元等组成。有毒气体检测报警系统报警控制单元的故障信号应送至消防控制室。

17) 有毒气体检测报警系统应按照生产设施及储运设施的装置或单元进行报警分区,各报警分区应分别设置现场区域警报器。区域警报器的启动信号应采用第二级报警设定值信号。区域警报器的数量宜使在该区域内任何地点的现场人员都能感知到报警。

18) 在氟化锂生产过程中涉及碳化的区域设置氧气探测器,安装高度宜距地坪 1.5~2m。

7、按照《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,补充设置以下措施(不限于以下内容):

1) 设计单位必须具备综合甲级资质或化工石化专业甲级资质,设备和管道安装单位、监理单位必须具备化工石油专业资质,自动化控制系统安装单位应取得机电设备安装工程专业承包和石油化工设备管道安装工程承包叁级以上资质(SIS系统的安装,要采用承包二级以上资质),并取得建设部门颁发的《安全生产许可证》。

2) 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。

3) 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。

4) 当有可靠的仪表空气系统时, 开关阀(紧急切断阀)应首选气动执行机构, 采用故障-安全型(FC或FO)。当工艺特别要求开关阀为仪表空气故障保持型(FL), 应选用双作用气缸执行机构, 并配有仪表空气罐, 阀门保位时间不应低于48小时。在没有仪表气源的场合, 但有负荷分级为一级负荷的电力电源系统时, 可选用电动阀。当工艺、转动设备有特殊要求时, 也可选用电液开关阀。开关阀防火要求应满足《石油化工企业设计防火标准》(GB50160-2008[2018年版])、《石油化工自动化仪表选型设计规范》(SH/T3005)等规定

5) 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。

6) 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。

7) 在控制室应设紧急停车按钮和应在反应釜现场设就地紧急停车按钮。控制系统紧急停车按钮和重要的复位、报警等功能按钮应在辅操台上设置硬按钮, 就地紧急停车按钮宜分区域集中设置在操作人员易于接近的地点。

8) DCS系统与SIS系统等仪表电源负荷应为一负荷中特别重要的负荷, 应采用UPS。

9) 在使用有毒气体的工艺装置和储运设施按照《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T50493-2019)规定设置有毒气体检测报警仪, 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。

10) 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。

11) 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。

12) 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。

13) 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。

14) 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

15) DCS 显示的工艺流程应与 PI&D 图和现场一致, SIS 显示的逻辑图应与 PI&D 图和现场一致。自动化控制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。

16) 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。

17) DCS、SIS 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。

18) 本项目不涉及甲乙类火灾危险性, 控制室不涉及抗爆计算, 但控制室应符合《控制室设计规范》、《石油化工企业设计防火标准》、《石油化工控制室设计规范》等的要求。

8.3.2.2 工艺装置、设备

1、利旧设备在投入使用前必须进行全面检查、耐压试验、密封性试验、防腐评估, 确认结构完好、无腐蚀泄漏、安全附件齐全有效。

2、氟化反应等放热反应工艺设置独立的紧急停车系统(ESD), 在超温、超压、搅拌停运、冷却失效等异常情况下自动切断进料、启动紧急冷却、

开启安全泄放。

3、工艺参数（温度、压力、液位、流量、pH、搅拌转速）应连续监测、自动调节、越限报警，关键参数冗余配置，符合 GB/T12801-2008 的要求。

4、建立工艺异常工况应急处置程序，包括停电、停水、停汽、停风、物料泄漏、反应失控等专项处置方案。

5、生产装置按功能分区布置，反应区、过滤区、干燥区、破碎区、包装区有效隔离，避免交叉干扰，保证操作与检修安全距离。

6、生产过程采用密闭化、连续化、自动化作业，物料输送、反应、过滤、洗涤、干燥、破碎、包装等工序尽量减少人工现场操作，确因工艺需要，加料、出料、转料、分离、取样等工序为非密闭时其所在的场所应采取防物料泄漏的技术措施。

7、所有生产设备应按照额定工况设计，严禁超温、超压、超负荷、超转速运行，符合 GB5083-2023 的要求。

8、设备材质必须与物料腐蚀性、温度、压力相匹配，接触氢氟酸、盐酸等强腐蚀介质的设备必须采用 PPH、衬四氟、玻璃钢等耐腐蚀材质。

9、所有转动设备（搅拌机、泵、离心机、破碎机、风机）必须安装固定式防护罩、防护栏、防护网，防止机械绞碾、挤压、撞击伤害，符合 GB5083-2023 的要求。

10、设备应采用故障安全设计，断电、断气、断信号时自动进入安全状态（停止、关闭、泄压、冷却）。

11、设备操作机构应便于操作、标识清晰、防误操作，关键阀门、开关设置明显开闭标识与锁定措施。

12、反应釜、干燥窑、过滤器、离心机等关键设备应设置开盖联锁、超温联锁、超压联锁、振动超限联锁，防止误开、超温、超压、倾覆。

13、所有承压设备（压力容器、压力管道、储罐）必须配备压力表、液位计、温度计、安全阀、紧急切断阀，安全附件定期校验。

- 14、设备及管道系统应可靠防雷、防静电接地，法兰之间做金属跨接，接地电阻满足规范要求。
- 15、产生粉尘的设备（破碎、包装、投料）应密闭负压操作，设置集气除尘装置，防止有毒粉尘扩散。
- 16、设备应具备防泄漏、防喷溅、防腐蚀结构，法兰、接口设置防溅罩与泄漏收集设施。
- 17、工艺废气统一收集至碱液喷淋吸收系统处理，确保氟化氢、氯化氢等有毒有害气体达标排放，尾气处理设施与生产装置同步运行。
- 18、工艺废水、洗涤废水、地面冲洗废水全部收集进入污水处理系统预处理，实行清污分流、雨污分流，防止含氟废水外溢污染。
- 19、建立工艺安全信息管理，明确工艺参数、危险特性、失控模式、应急处置措施，纳入岗位安全操作规程。
- 20、氟化装置及其零部件须有足够的强度、刚度、稳定性和可靠性，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；禁止使用能与工作介质发生反应而造成危害（爆炸或生成有害物质等）的材料。所有生产设备及其零部件应是正规厂家生产经相关部门检测合格的产品。
- 21、工艺管线必须安全可靠且便于操作，设计中所用的管线、管件及阀门的材料应有足够的机械强度，管线的设计和安装及试压等技术条件应符合国家现行标准和规范；工艺管线的设计应考虑抗震和管线振动、脆性破裂、温度应力失稳、高温骤变、腐蚀破裂及密封泄漏等因素，并采取相应安全措施。
- 22、对于蒸汽管道，需要用保温材料包覆在管道外面，防止管内热量的损失。
- 23、阀门应有开、关旋转方向和开、关程度的指示，旋塞应有明显的开、关方向标志。

24、干燥设备、烘干窑应设置超温报警、超压报警、熄火保护、烟气监测，天然气燃烧系统设置熄火联锁、泄漏报警与紧急切断。

25、需计量投料的生产装置，应设置计量仪表，如流量计等监控仪表。

26、制定工艺异常情况以及突然停电、停水等情况的紧急处置规程。

27、氟化装置、氢氟酸储罐等应由持有专业生产许可证的单位设计、制造、安装和检验。

28、设备检修、维护、保养实行作业票制度，检修前必须停车、断电、泄压、置换、清洗、隔离、分析合格后方可作业。

29、现场设置安全警示标识、安全告知卡，设备作业区域按要求设置警示线。

30、储存、中转、计量设备应设置液位计、温度计、压力表、高低液位报警，储罐设置防溢流、防静电、防雷、防泄漏与围堰设施。

31、对存在氟化氢等工艺环节要采用密闭取样系统。

32、有可能接触氟化氢的工作场所应具有良好的自然通风或机械通风。通风设备应涂防酸涂料，由通风设备抽吸的空气应排入洗涤设施。

33、所有输送有毒、强腐蚀介质的工艺泵，严禁采用填料密封，必须采用机械密封；输送氢氟酸、浓盐酸等极度危害介质的泵，应优先选用双端面机械密封或串联式机械密封，并配备完善的密封辅助系统。机械密封的设计、制造、安装应符合《石油化工离心泵轴封技术要求》（SH/T 3156-2009）及《化工离心泵技术条件》（GB/T 5656-2022）的相关规定。

8.3.2.3 管道

1、氢氟酸、盐酸、工艺料液等腐蚀性介质管道材质必须耐腐蚀，连接牢固、密封可靠，严禁使用不耐腐、易老化、易渗漏管材。

2、管道连接优先采用焊接或法兰连接，减少螺纹接头；法兰、阀门、垫片选型与介质、温度、压力相匹配，防止渗漏。

3、管道系统合理设置切断阀、止回阀、紧急切断阀、旁路、排净口、

取样口，关键管道实现远程紧急切断。

4、管道按规定涂刷安全色、介质名称、流向箭头，有毒、易燃、腐蚀性管道设置明显警示标识与防碰撞保护。

5、管道布置避开高温、振动、冲击、踩踏、车辆碾压区域，架空管道设置管架、防护与防撞设施，跨路管道保证净空高度。

6、所有工艺管道、储罐、设备进行防静电接地与防雷接地，法兰跨接完好，接地电阻符合规范要求，防止静电积聚放电。

7、管道系统定期进行气密性试验、防腐检查、壁厚检测、泄漏检测，发现裂纹、腐蚀、松动、渗漏立即处理。

8、涉及有毒、腐蚀性介质管道设置防泄漏托盘、收集沟、围堰，防止物料泄漏扩散至地面、沟渠、雨水系统。

8.3.2.4 特种设备对策和建议

建设项目的特种设备主要有压力容器、锅炉、叉车等。

1、生产经营单位使用的涉及生命安全、危险性较大的特种设备，以及危险物品的容器，必须按照国家有关规定，应由专业生产单位生产，并经取得专业资质的检测、检验机构检测、检验合格。特种设备应选用国家承认的有资质的单位设计、制造的产品，有国家承认的有资质的单位进行安装，并按国家规定取得检验合格证和登记使用证。

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。特种设备投入使用前，使用单位应当核对相关文件：设计文件、产品质量合格证明、安装及使用维修说明、监督检验证明等文件。

3、压力容器应有如压力表等计量装置；应设安全阀，安全泄放装置的排放量、排放压力、安装、排放方向及排放部位必须满足工艺与规范要求；应有紧急切断和紧急排放设施、措施。

4、压力容器、压力管道的设计、制造、安装必须有压力管道制造资质

的单位进行设计、制造、安装。压力容器、压力管道应当定期进行检验；压力管道附属仪器仪表、安全装置、测量调控装置应当定期校验和检验。

5、压力管道运行中可能引起超压管道应设泄压装置；需要防止倒流管道应设止回阀。压力管道应装设压力表、安全阀、紧急放散装置；两侧不同压力等级管道之间应装设止回阀；所有密闭管道应按规范安装安全回流阀，应设泄压用放散管。

6、压力表必须与压力容器内的介质相适应，低压容器使用的压力表不应低于 2.5 级；中、高压压力容器使用的压力表不应低于 1.5 级，压力表的表盘刻度极限值应为最高压力的 1.5~3.0 倍，表盘直径不应小于 100mm；压力表安装前应进行校验，在刻度盘上应划出指示最高工作压力的红线，注明下次检验日期。压力表校验后应加铅封。

7、安全阀应垂直安装，安全阀的排放能力，必须大于或等于压力容器的安全泄放量。

8、叉车的安全对策措施

1) 驾驶叉车的人员必须经过专业培训，取得特种操作证后方可驾驶，严禁无证操作。

2) 按叉车安全操作规程规定标准检查车辆各部位技术状况，使之处于完好状态。

3) 在厂区时速不准超过 5 公里，出入厂门、车间、库房时，时速不准超过 3 公里。叉车行驶时注意观察，防止刮撞，伤人。

4) 叉车厂区内安全行驶道路最小宽度 4m，厂房内行驶道路宽度大于 3.5m。

5) 叉车必须符合国家规定的安全技术要求，检验不合格的叉车必须在规定的期限内落实整改，并进行复检；未经年检或年检不合格的叉车，不得驾驶、作业；叉车年检工作由公司负责。

8.3.3 拟为危险化学品生产或储存过程配套和辅助工程安全对策措施

8.3.3.1 各原料储存相关安全对策措施与建议

1、危险化学品的包装应按《危险货物包装标志》的要求；危险货物包装运输应按《危险货物包装通用技术条件》执行。

2、危险化学品必须储存在专用储存设施内，并由专人管理，危险化学品出入库必须进行登记，库存危险化学品应当定期检查。

3、作业人员要佩戴手套和相应的防毒口罩或面具，穿防护服；用过的工作服、手套等用品必须放在库外安全地点，妥善保管或及时处理。

4、本项目危险废固应设固定堆放场所，堆放场所应采取防渗透措施。危险化学品的废弃物、包装品应按危险废物控制标准进行管理。

5、根据各化学品物料的特性，禁忌品不能混存。仓库应具备有合适的材料收容泄漏物。

6、仓库贮存量及贮存安排应符合下表。

表 8.3-3 贮存量及贮存安排

贮存类别		露天贮存	隔离贮存	隔开贮存	分离贮存
贮存要求	平均单位面积贮存量, t/m ²	1.0~1.5	0.5	0.7	0.7
	单一贮存区最大贮量, t	2000~2400	200~300	200~300	400~600
	垛距限制, m	2	0.3~0.5	0.3~0.5	0.3~0.5
	通道宽度, m	4~6	1~2	1~2	5
	墙距宽度, m	2	0.3~0.5	0.3~0.5	0.3~0.5
	与禁忌品距离, m	10	不得同库贮存	不得同库贮存	7~10

7、原辅材料及产品在贮存时，必须按其性质分类，分批堆放，并应遵照先进先出的原则。

8、原辅材料及产品在贮存时应保持通风、干燥，防止日光直接照射。夏季温度过高时应采取适当的降温措施。

9、机动车辆厂内运输，严格按照制定的规章制度、行驶标志作业，驾驶人员及车辆应定期年审，遵章作业，严防无证驾驶车辆，不得疲劳驾驶，车辆无故障运转，确保车辆安全运行。

10、装运危险化学品时，采用专用运输工具。操作人员不得做与工作无关的事情，集中精力注意装卸的情况，以便于出现异常情况时，及时采取应急措施。

8.3.3.2 公用工程安全对策措施与建议

1、电缆沟通入配电室的墙洞处应填实、密封；生产设施区内电缆引至用电设备的开孔部位，应采用电缆防火封堵材料封堵，其防火封堵组件的耐火极限不应低于被贯穿物的耐火极限。

2、供配电系统所选用的电气设备、电气元件、电气材料符合国家质量标准。

3、正常不带电而事故时可能带电的配电装置及电气设备外露可导电部分，均应按要求设置可靠接地装置。用于直接接触电击防护时，应选用高灵敏度、快速动作型的漏电保护器。动作电流不超过 30mA；间接接触电击防护，主要是采用自动切断电源的保护方式，以防止发生接地故障时电气设备的外露可导电部分持续带有危险电压而产生电击的危险；在 TN 系统中，当电路发生绝缘损坏故障，其故障电流值小于过电流保护装置的动作电流值时，需装漏电保护器；在采用漏电保护器的 TN 系统中，使用的电气设备外露可导电部分可根据电击防护措施具体情况，采用单独接地，形成局部 TT 系统；漏电保护选用、安装应符合《剩余电流动作保护装置安装与运行》要求。

4、进入设备内及潮湿作业场所必须采用规定的安全电压。用电设备和电气线路的周围应留有足够的安全通道和工作空间。用电设备和电气线路的周围应留有足够的安全通道和工作空间。

5、禁止安全性能不合格的电气装置投入使用。

6、露天使用的用电设备、配电装置应采取防雨、防雪、防雾和防尘的措施。涉及粉尘作业环境，电气设备的防护等级应与所处的工作环境相适应，应采用防水、防尘、封闭型电机和电器；露天安装的电机、电器、配电箱，应装有防雨设施。

7、低压配电线路带插座回路均安装漏电保护开关；应选用高灵敏度、快速动作型漏电保护器，要求环境选择动作电流不超过 30mA，动作时间不超过 0.1s。

8、为防止直接、间接和跨步电压触电，应采取相应的绝缘、电气隔离、屏护及安全距离。

9、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。为防止触电伤害事故，高低压配电柜前、后铺高压绝缘橡皮垫；变配电室配置有高压绝缘手套、绝缘靴等辅助绝缘用具；各类绝缘用具应定期检测。

10、配电室与其他建筑物间应有足够的安全消防通道，且保持畅通；地势不应低洼，防止雨后积水。变配电间门应向外开，高压间（室）门应向低压间（室）开，相邻配电间（室）门应双向开；门、窗及孔洞应设置网孔小于 10mm×10mm 的金属网。

11、低压电气固定线路的安全距离符合要求；线路的导电性能和机械强度符合要求；线路的保护装置齐全可靠；线路绝缘、屏护良好，无发热和渗漏油现象；电杆直立、拉线、横担瓷瓶及金属构架等符合安全要求；线路相序、相色正确、标志齐全、清晰；线路排列整齐、无影响线路安全的障碍物。

12、箱、柜、板符合作业环境要求；箱、柜、板内外整洁、完好、无杂物、无积水，有足够的操作空间，符合安全规程要求；箱、柜、板体 PE 线可靠；各种电器元件及线路接触良好，连接可靠，无严重发热烧损现象；箱、柜、板内插座接线正确，并配有漏电保护器；保护装置齐全，与负载匹配合理；外露带电部分屏护完好；线路编号清晰、识别标记齐全。

13、配电线路的敷设，应避免外部环境的影响；应避免由外部热源产生热效应的影响；应防止在使用过程中因水的侵入或因进入固体物而带来的损害；应防止外部的机械性损害而带来的影响。

14、严格执行电气作业票制度，非电工禁止维护电器，电气故障维护严格执行停电检修制度。

15、所有电气设备的设置均考虑安全距离和操作通道的要求。

16、配电室内不设计其他的管道通过；落地式配电箱的底部高出地面50mm以上，底座周围采取封闭措施；有危险电位的裸带电体置于人可能触及的区域以外；容易被触及的裸带电体设置遮护物或外罩；配电室的门向外开启。有危险电位的裸带电体设遮护或护栏。

17、配电室的与室外相通的孔、洞采用不燃材料封堵；窗户设金属网罩防止鼠、蛇类等小动物进入。

18、应急照明灯具和灯光疏散指示标志的备用电源的连续供电时间不应少于180min。

19、电缆在密集场所或高温场所敷设时采用阻燃、阻燃或耐高温电缆；电缆进入建筑物时，进行防火封堵处理。

20、变压器设过电流、过电压、温度等保护；10kV开关柜设瞬时过电流、速断电流保护、接地故障保护；10/0.4kV变压器的保护：装设电流速断保护、过电流保护、单相接地保护、温度保护、中性点零序过电流保护。

21、380/220V用电设备的保护采用低压断路器、熔断器、智能保护器、热继电器等相应的组合作为短路、过负荷、断相、堵转及漏电保护。功率 $\geq 30\text{kW}$ 的电机和重要电机现场安装电流表。

22、供配电系统电气监控设在配电室，通过FMCS系统，对各级电气设备状态、电流、电压、功率、谐波进行监控。

23、配电线路装设短路保护、过负载保护和接地故障保护，用于切断供电电源或发出报警信号。

24、配电室门能向两个方向开启；配电室内通道保证畅通无阻；变配电室应做到“五防一通”（即防火、防水、防雷、防雪、防小动物、保持通风良好）。

25、配电室门外应有“止步、高压危险”等警告标志。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所控制的设备及编号。

26、电缆沟单独设置，不布置在热管道、油管道内，且不穿越上述管道；在电力电缆接头两侧紧靠 2~3m 的区域，以及沿该电缆并行敷设的其他电缆同一长度范围内，采取阻止延燃的措施等。

27、移动电气设备：绝缘电阻值不小于 1 兆欧；电源线应采用三芯或四芯多股橡胶电缆，无接头，绝缘层无破损。移动电气设备在 6m 处设电源开关；不允许随地面跨越通道；PE 线连接正确、可靠；防护罩、遮拦、屏护、盖应完好、无松动；开关应可靠、灵敏，且与负载相匹配；在潮湿地面等场所使用的移动式照明灯具，其安装高度距地面 2.4m 及以下时，额定电压不应超过 36V。

28、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）。

29、为防止触电伤害事故，高压配电柜前、应铺设高压绝缘橡皮垫。低压配电柜前、应铺绝缘皮垫。变配电所应配置有高压绝缘手套、绝缘靴等辅助绝缘用具，对操作人员应配备绝缘鞋、护目镜等。

30、配电所的位置应设置在尘埃少、腐蚀介质少、干燥和震动轻微的地方；配电室内除本室需用的管道外，不应有其它的管道通过；当高压及低压配电设备设在同一室内时，且二者有一侧柜顶有裸露的母线，二者之间的净距不应小于 2m；成排布置的配电屏，其长度超过 6m 时，屏后的通道应设两个出口，并宜布置在通道的两端，当两出口之间的距离超过 15m 时其间尚应增加出口。

31、配电、发电

（1）发电、配电过程中必须有专人监护。

(2) 当外线停电后，及时断开配电柜中外电总闸和厂区内主要设备及大负荷设备的电源开关。按发电操作规程启动发电设备。

(3) 恢复外线供电，当外线来电时断开企业内各主要设备及大负荷设备的电源开关。注意观察外电指示灯及电压表变化情况，确认电压稳定后，按操作规程恢复供电。

(4) 配电间应布置二氧化碳灭火器、应急照明灯等设施。柴油设置防流散措施。

32、室外消防给水管道的布置应符合：室外消防给水管网应布置成环状；向环状管网输水的进水管不应少于两条，当其中一条发生故障时，其余的进水管应能满足消防用水总量的供给要求；室外消防给水管道的直径不应小于DN100。消防泵房耐火等级二级，疏散门直通安全出口。

33、本项目装置区和储罐区附近应设置室外消火栓。室外消火栓的布置应符合：室外消火栓应沿道路设置，室外消火栓的间距不应大于120.0m；室外消火栓宜采用地上式消火栓。地上式消火栓应有1个DN100和2个DN65的栓口；消火栓距路边不应大于2.0m，距房屋外墙不宜小于5.0m；室外消火栓、阀门、消防水泵接合器等设置地点应设置相应的永久性固定标识。室内消火栓的配置应符合下列要求：采用DN65室内消火栓，并可与消防软管卷盘或轻便水龙设置在同一箱体内；配置公称直径65有内衬里的消防水带，长度不宜超过25.0m；消防软管卷盘应配置内径不小于 $\phi 19$ 的消防软管，其长度宜为30.0m；轻便水龙应配置公称直径25有内衬里的消防水带，长度宜为30.0m；宜配置当量喷嘴直径16mm或19mm的消防水枪。

34、消防给水系统供水形式应符合现行国家标准《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974的规定。

35、厂内小型灭火器材的设置种类及数量，应根据场所的火灾危险性、占地面积配置等情况综合全面考虑。灭火器材的配置应符合《建筑灭火器配置设计规范》的规定要求。

1) 依据《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005)第3.1.2条的规定,本项目101干法车间、102湿法车间主要的火灾是A类火灾,应配备磷酸铵盐干粉灭火器等。

2) 依据《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005)第3.1.2条的规定,配电间是E类火灾,危险等级是轻危险级,应配备二氧化碳灭火器。

3) 依据《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005)第5.1.1条的规定,灭火器应设置在位置明显和便于取用的地点,且不得影响安全疏散。

4) 依据《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005)第5.1.3条的规定,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1.5m;底部离地面高度不宜小于0.08m。灭火器箱不得不上锁。

5) 依据《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005)第5.1.4条的规定,灭火器不宜设置在潮湿或强腐蚀性的地点。

6) 依据《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005)第5.2.1条的规定,设置在A类火灾场所的灭火器,其最大保护距离应符合下表的规定。

表 8.3-4A 类火灾场所的灭火器最大保护距离表 (m)

灭火器形式 危险等级	手提式灭火器	推车式灭火器
严重危险级	15	30
中危险级	20	40
轻危险级	25	50

7) 依据《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005)第6.1.1条的规定,一个计算单元内配置的灭火器数量不得少于2具。

8) 依据《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005)第6.1.2条的规定,每个设置点的灭火器数量不宜多于5具。

9) 依据《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005)第6.2.1条的规定,A类火灾场所灭火器的最低配置基准应符合下表的规定。

表 8.3-5A 类火灾场所灭火器的最低配置基准表

危险等级	严重危险级	中危险级	轻危险级
单具灭火器最小配置灭火级别	3B	2B	1B
单位灭火级别最大保护面积 (m ² /A)	50	75	100

10) 依据《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005)第 5.2.4 条、第 6.2.4 的规定, E 类火灾场所的灭火器其最大保护距离、最低配置基准不应低于该场所内 A 类(或 B 类)火灾的规定。

36、对于可能造成水体污染的消防废水, 应设置事故池进行收集。

37、本项目消防应急照明和疏散指示系统应符合现行国家标准《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB51309, 消防安全标志应符合《消防安全标志设置要求》GB15630 的规定。

38、仪表电缆敷设要求: 敷设仪表电缆时的环境温度, 塑料绝缘电缆不应低于 0℃, 橡皮绝缘电缆不应低于-15℃。敷设电缆应合理安排, 不宜交叉; 敷设时应避免电缆之间及电缆与其他硬物体之间的摩擦; 固定时, 松紧应适当。塑料绝缘、橡皮绝缘多芯控制电缆的弯曲半径, 不应小于其外径的 10 倍。电力电缆的弯曲半径应符合现行国家标准《电气装置安装工程电缆线路施工及验收标准》GB50168-2018 的有关规定。仪表电缆与电力电缆交叉敷设时, 宜呈直角。在电缆槽内, 交流电源线路和仪表信号线路, 应用金属隔板隔开敷设。电缆沿支架敷设时, 应绑扎固定, 防止电缆松脱。明敷设的仪表信号线路与具有强磁场和强静电场的电气设备之间的净距离, 宜大于 1.50m; 当采用屏蔽电缆或穿金属保护管以及在带盖的金属电缆槽内敷设时, 宜大于 0.80m。电缆在沟道内敷设时, 应敷设在支架上或电缆槽内。电缆出入电缆沟、建筑物、柜(盘)、台处等做密封处理。设备附带的专用电缆, 应按产品技术文件的说明敷设。补偿导线应穿保护管或在电缆槽内敷设, 不应直接埋地敷设。仪表信号线路、仪表供电线路、安全联锁线路、补偿导线及本质安全型仪表线路和其他特殊仪表线路, 应分别采用各自的保护管。

8.3.4 常规防护安全对策措施与建议

8.3.4.1 防腐蚀安全对策措施

一、设备及管道防腐蚀措施

1、接触氢氟酸、盐酸等强腐蚀介质的设备、管道、阀门、法兰、垫片及密封件，必须选用耐腐蚀材质（如 PPH、PTFE、衬四氟、玻璃钢等），严禁使用碳钢、铸铁、普通橡胶、玻璃及不耐腐金属。

2、腐蚀介质管道优先采用焊接连接，减少法兰、螺纹等泄漏点；法兰、接口采取防渗漏、防松脱措施。

3、腐蚀环境下设备、管道外壁进行防腐涂装，表面除锈等级不低于 Sa2.5 级，配套底漆、中间漆、面漆形成完整防腐体系。

4、反应釜、储罐、过滤器、压滤机等内壁采用防腐衬里或防腐涂层，满足耐温、耐腐、耐压要求。

5、建立腐蚀监测与测厚制度，定期对关键设备、管道进行壁厚检测，建立腐蚀档案。

6、腐蚀介质管道涂刷防腐识别色、流向标识，标明介质名称、危险性 & 防护提示。

二、建（构）筑物防腐蚀措施

1、生产车间、仓库地面采用耐腐蚀、防渗、防滑、不吸附毒物的材料施工，设置坡向排水系统及收集沟。

2、墙面、墙裙、柱面做防腐处理，防腐高度不低于 1.5m；墙角、地角做圆弧过渡，便于冲洗。

3、钢结构平台、梯子、栏杆、支架采取防腐涂装，定期检查维护。

4、污水池、事故应急池、废水收集池、地沟等采取双层防渗+防腐结构，防止腐蚀介质渗漏污染土壤及地下水。

5、车间设置防散流挡板、拦截设施，防止泄漏的腐蚀性物料漫流扩散。

三、防腐蚀管理措施

- 1、建立设备管道防腐蚀管理制度、巡检制度、维护保养制度及专项检查表。
- 2、对腐蚀严重、减薄、破损、失效的设备与管道，及时维修或更换，严禁带隐患运行。
- 3、作业人员配备防酸碱防护服、防护手套、防护面屏等防腐蚀个人防护用品。
- 4、编制腐蚀性物料泄漏应急处置措施，定期开展应急演练。

8.3.4.2 防雷防静电

1、各装置、设备、设施以及建筑物，应根据国家标准和规定确定防雷等级，设计可靠的防雷保护装置，防止雷电对人身、设备以及建筑物的危害和破坏。防雷设计应符合《建筑物防雷设计规范》GB50057 与《石油化工装置防雷设计规范》GB50650 等规定。

2、露天设备、储罐、电气设施和建（构）筑物应设计防直击雷装置，并应采取防止雷电感应的措施。

3、电气设备金属外壳、金属管线、铠装电缆的金属外皮等均应采用专业的接地线可靠接地，包括安装在已接地的金属结构上的电气设备及金属管线。

表 8.3-6 第三类防雷建筑物接闪器的布置要求

建筑物防雷类别	避雷针滚球半径/m	避雷网网格尺寸/m×m
第三类防雷建筑物	60	≤20×20 或 24×16

4、工艺管道、配电线路的金属外壳（保护层或屏蔽层）在各防雷区的界面处应做等电位连接；在各被保护的设施处，应安装与设备耐压水平相适应的过电压（电涌）保护器。

5、建筑物内的设备、管道、构架等主要金属物，应就近接至防直击雷接地装置或电气设备的保护接地装置上，可不另设接地装置；平行敷设的管道、构架和电缆金属外皮等长金属物，其净距小于 100mm 时应采用金属线

跨接，跨接点的间距不应大于 30m；交叉净距小于 100mm 时，其交叉处亦应跨接；建筑物内防雷电感应的接地干线与接地装置的连接不应少于两处。

6、平行布置的间距小于 100mm 的金属管道或交叉距离小于 100mm 的金属管道，应设计防雷电感应装置，防雷电感应装置可与防静电装置联合设置。

7、防雷电波侵入的措施，应符合：

(1) 对电缆进出线，应在进出端将电缆金属外皮、钢管等与电气设备接地相连。当电缆转换为架空线时，应在转换处装避雷器；避雷器、电缆金属外皮和绝缘子铁脚、金具等应连在一起接地，其冲击接地电阻不宜大于 30 Ω 。

(2) 对低压架空进出线，应在进出处装设避雷器并与绝缘子铁脚、金具连在一起接到电气设备的接地装置上。

(3) 进出建筑物的架空金属管道，在进出处应就近接到防雷或电气设备的接地装置上或独自接地，其冲击接地电阻不宜大于 30 Ω 。

8、防雷接地装置的电阻要求，应按现行国家标准《建筑物防雷设计规范》的有关规定执行；防雷接地电阻不宜大于 10 Ω ，电气保护接地电阻不宜大于 4 Ω ，防静电接地装置的接地电阻不宜大于 100 Ω ，弱电系统接地电阻不宜大于 4 Ω ；建筑防雷接地、电气保护接地、防静电接地、弱电系统接地如采用共用接地体，应满足其中最小接地电阻要求，接地电阻应不小于 1 Ω 。

9、防雷设施应定期委托资质防雷部门对防雷设施进行检测，出具检测报告。

10、储罐利用金属罐体本身作为接闪器和引下线，人工敷设热镀锌扁钢 -40 \times 4mm 做接地极和环形接地连接体形成环形接地网。

8.3.4.3 防泄漏对策措施和建议

1、输送有毒液体的金属管道除与设备连接处采用法兰连接外，均采用焊接连接，并根据规范要求做焊缝检测。

2、与设备、阀门等采用法兰连接，选用的法兰、垫片等管件与使用的温度、压力、介质相匹配。

3、输送泵采用密闭性良好的结构体，如磁力泵、屏蔽泵等，有效防止危险物料的泄漏。

4、工业管廊上管道的敷设应符合相关规定，跨越交通道路时管廊高度不低于 5m，管廊支架距交通道路不小于 1m。

5、设置含氟尾气吸收系统，以确保生产及事故态排放尾气处理，对于重要设备如尾气风机等设置备用设备，设置双电源进线配电系统及设置发电机备用电源，以确保正常运行。

6、天然气管道按规范设置切断阀、放空阀、止回阀、压力表、安全阀，关键部位设置远程紧急切断阀，可在控制室实现快速关断。

7、天然气燃烧系统配置熄火保护、火焰监测、风压监测、超温报警、欠压保护，熄火时立即自动切断燃气供应。

8、在天然气使用车间、管道阀组区、烘干窑附近等易泄漏积聚位置，设置固定式可燃气体探测器，报警信号接入 GDS 系统。

9、建立氢氟酸专项巡检制度，对储罐、管道、阀门、泵、法兰、接口、取样口等重点部位每班巡检。

10、使用便携式氟化氢检测仪定时巡检，实时监测车间内有毒气体浓度。

11、涉及氢氟酸的管道、阀门、设备选用耐氢氟酸材质，定期进行壁厚测厚、密封性试验，防止腐蚀穿孔。

12、发生泄漏立即启动报警、切断进料、开启排风、疏散人员至上风向安全区域。

13、对接触氢氟酸、盐酸、含氟物料等强腐蚀介质的氟化反应釜、储罐、过滤器、工艺管道、阀门、法兰等设备设施，必须建立定点、定人、定期壁厚检测机制。检测周期应根据介质腐蚀性、运行温度、压力及使用年限综合确定，至少每半年检测一次；对腐蚀速率较快、使用年限超过 5 年的关键

部位，应每季度检测一次。检测应采用超声波测厚等可靠方法，建立壁厚检测台账，详细记录检测点位、检测数据、腐蚀速率、变化趋势及判定结论。当壁厚实测值小于设计最小允许壁厚时，应立即降级使用、停用维修或更换，严禁带隐患运行。

14、针对氟化氢、氯化氢、天然气等有毒、可燃介质，建立全覆盖的逸散性泄漏检测与修复（LDAR）管理体系。将反应釜、储罐、泵、压缩机、法兰、阀门、排污口、取样口、软管连接等所有密封点全部纳入泄漏管控清单，实行编号建档管理。按照《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）及江西省相关要求开展周期性泄漏检测。

8.3.4.4 有害因素控制安全对策与建议

1、防尘防中毒对策措施

1) 生产过程应尽量考虑机械化和自动化，加强密闭，避免直接操作，并结合生产工艺采取通风措施和净化回收装置，使生产场所有害物质及粉尘的浓度符合 GBZ2.1 和 GBZ2.2 的规定。

2) 设置通风排毒、净化、除尘系统，使作业场所及其周围环境尘毒浓度达到卫生标准；必要时可增加机械送风，保证新鲜、洁净的空气送到工人作业点或呼吸带；

3) 建构筑物的通风换气条件应保证作业环境有毒有害物质的浓度不超过国家标准和有关规定；车间、仓库应有良好通风，采用自然通风时，要根据季节风向采取相应措施，保证厂房内有足够的换气次数；当自然通风达不到生产要求时，应设置机械通风；甲类装置区应设事故通风和强制机械通风。

4) 定期检测车间空气中的有害物质浓度，发现超标时应及时采取解决措施。

5) 定期用湿法清扫车间的地面、平台、墙壁和各种设备。

6) 生产系统的尾气应进行有效吸收，处理合格后才能排入大气，尾气吸收系统宜设置在线报警监测仪，如超标应紧急处理；吸收尾气的泵应设置

备用泵，排放废气的排气筒高度应符合规范。

7) 根据有毒物质的性质、有毒作业的特点和防护要求，在有毒作业环境中应配置事故柜、急救箱和个人防护用品（防毒服、手套、鞋、眼镜、过滤式防毒面具、空气呼吸器、生氧用具等）。

8) 存在危险有害物质的场所应设相应安全周知卡。

9) 采取防毒教育、定期进行有害物质浓度检测、定期进行职业健康体检、定期检查、急性中毒抢救训练等管理措施。

10) 进入容器等受限空间作业应制定检修规程，应进行系统置换，清洗，保证通风和氧含量，并有现场监护。

11) 本项目涉及严重眼损伤的危险化学品，依据《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）和《事故淋浴器及洗眼器通用设计规定》（QSH0700-2008）等规范标准的要求，在有毒性、化学灼伤的危害的作业环境及储存环境中，设计淋洗器、洗眼器，其服务半径小于15m，现场配置固定洗眼器和手持式洗眼设施。

12) 生产或使用高毒物质的高风险工业企业应设置紧急救援站或有毒气体防护站。配备应急药品（六氟灵等），让人员接触危化品后能第一时间进行处置。

2、预防缺氧、窒息对策措施

1) 应对受限空间进行安全隔绝，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插入盲板或拆除一段管道的方式进行隔绝。严禁以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受限空间内的用电设备应停止运行并切断电源，在电源开关处上锁并加挂警示牌。

④作业前，应根据受限空间盛装（过）的物料特性，对受限空间进行清洗或置换，并对受限空间进行气体检测，检测内容及达到要求如下：氧含量

为 19.5%~21%，在富氧环境下不应大于 23.5%

2) 应对受限空间内的气体浓度进行严格监测，监测要求如下：

①作业前 30min 内，应对受限空间进行气体分析，分析合格后方可进入；

②监测点应有代表性，容积较大的受限空间，应对上、中、下各部位进行监测分析；

③分析仪器应在校验有效期内，使用前应保证其处于正常工作状态；

④监测人员进入或探入受限空间监测时应采取个体防护措施；

⑤作业现场应配置便携式或移动式气体检测报警仪，连续监测受限空间内氧气、可燃气体、蒸气和有毒气体浓度，发现气体浓度超限报警，应立即停止作业、撤离人员、对现场进行处理，并分析合格后方可恢复作业；

⑥作业中断时间超过 60min 时，应重新进行分析。

3) 在受限空间外应设有专人监护，作业监护人应承担以下职责：

①作业监护人应熟悉作业区域的环境和风险情况，有判断和处理异常情况的能力，掌握急救知识；

②作业监护人在作业人员进入受限空间作业前，负责对安全措施落实情况进行检查，发现安全措施不落实或不完善时，应制止作业；

③作业监护人应清点出入受限空间的作业人数，在出入口处保持与作业人员的联系，当发现异常情况时，应及时制止作业，并立即采取救护措施；

④在风险较大的受限空间作业时，应增设监护人员；

⑤作业过程中必须实行全过程监护，作业监护人在作业期间，不得离开作业现场或做与监护无关的事。

4) 受限空间应满足的其他要求如下：

①受限空间外应设置安全警示标志，备有隔绝式呼吸防护装备、消防器材和清水等相应的应急器材及用品；

②受限空间出入口应保持畅通；

③作业前后应清点作业人员和作业工器具；

④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；不应向受限空间充氧气或富氧空气；离开受限空间时应将气割（焊）工器具带出；

⑤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；

⑥作业结束后，受限空间所在单位和作业单位共同检查受限空间内外，确认无问题后方可封闭受限空间；

⑦受限空间安全作业证有效期不应超过 24h，超过 24h 的作业应重新办理作业审批手续；

⑧作业期间发生异常情况时，严禁无防护救援；

⑨受限空间作业停工期间，应增设警示标志，并采取防止人员误入的措施；

⑩使用便携式、移动式可燃气体检测报警仪或其他类似手段进行分析时，气体检测报警仪应按有关规定进行检测合格方可使用，特殊情况需要进行标准气浓度标定。

3、预防高温对策措施

1) 工艺流程的设计宜使操作人员远离热源，同时根据其具体条件采取必要的隔热降温措施。

2) 散发高热量的设备和管道应采取有效的隔热措施。

3) 当作业地点气温 $\geq 37^{\circ}\text{C}$ 时应采取局部降温 and 综合防暑措施，并应减少接触时间。

4) 在炎热季节对高温作业工种的工人应供应含盐清凉饮料（含盐量为 0.1%~0.2%），饮料水温不宜高于 15°C 。

5) 使用隔热服等个体防护用品，如防护服装以及防护眼镜等。

6) 供应营养及合理的膳食，供应清凉饮料。

7) 在工厂内应设置饮水供应设施。

4、防噪声对策措施

- 1) 噪声污染区远离其他非噪声的行政区、生活区。
- 2) 在高噪声作业区工作的操作人员须配备必要的个人噪声防护用具。
- 3) 对于操作人员每天接触噪声不足 8 小时的场合，噪声声级卫生限值可适当增加，但最高限值不得超过 115dB (A)。
- 4) 需要经常观察、监视设备运转的场所，若强噪声源不宜进行降噪处理时，应设隔声工作间。
- 5) 选用低噪声设备，对噪声超标的放空口应设置消声器。
- 6) 生产过程和设备的噪声应采取隔声、消声、隔振及管理等措施。作业场所噪声声级的卫生限值，应符合 GBZ1-2010 的规定。
- 7) 工作地点生产性噪声声级超过卫生限值，而采用现代工程技术治理手段仍无法达到卫生限值时，可采用有效个人防护措施。

8.3.4.5 作业场所安全对策与建议

- 1、生产设备必须保证操作点和操作区域有足够的照明，但要避免各种频闪效应和眩光现象。
- 2、配置设备、设施、管线、电缆和组织作业区的基本要求：生产设备、设施、管线不应对人员、生产和运输造成有害影响。
- 3、设备布置应符合：便于操作和维护；发生火灾或出现紧急情况时，便于人员撤离；尽量避免生产装置间危害因素的相互影响。
- 4、车间大型工艺设备间距大于 2m，中型工艺设备间距大于 1m，小型工艺设备间距大于 0.7m；工艺设备与墙、柱间距：大型设备间距大于 0.9m，中型设备间距大于 0.8m，小型设备间距大于 0.7m。
- 5、生产作业场所应按《建筑采光设计标准》要求，有足够的照明；照明应覆盖所有通道。
- 6、使用有毒物品作业场所应当设置区域警示线、警示标识和中文警示说明。警示说明应当载明产生职业中毒危害的种类、后果、预防以及应急救

治措施等内容。高毒作业场所应当设置红色区域警示线、警示标识和中文警示说明，并设置通讯报警设备。

7、从事使用高毒物品作业的用人单位，应当配备应急救援人员和必要的应急救援器材、设备，制定事故应急救援预案，并根据实际情况变化对应急救援预案适时进行修订，定期组织演练。事故应急救援预案和演练记录应当报当地卫生行政部门、安全生产监督管理部门和公安部门备案。

8.3.4.6 防止其它伤害

1、防机械及坠落伤害安全对策和建议

1) 在不影响使用功能的情况下，生产设备可被人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部位。

2) 依据《固定式金属梯及平台安全要求 第1部分：直梯》GB4053.1-2025、《固定式金属梯及平台安全要求 第2部分：斜梯》GB4053.2-2025、《固定式金属梯及平台安全要求 第3部分：工业防护栏杆及平台》GB4053.3-2025等标准，设置扶梯、平台、围栏等。

3) 高速旋转或往复运动的机械零部件（机泵、压缩机）应设计可靠的防护设施、挡板或安全围栏。

4) 传动运输设备、皮带运输线应按规定设计带有栏杆的安全走道和跨越走道。

5) 操作人员进行操作、维护、调节、检查的工作位置，距坠落基准面高差超过2m，且有坠落危险的场所，应配置供站立的平台和防坠落的栏杆、安全盖板、防护板等。梯子、平台和易滑倒操作通道地面应有防滑措施。

6) 以操作人员的操作位置所在平面为基准，凡高度在2m之内的所有传动带、转轴、传动链、联轴节、带轮、齿轮、飞轮、链轮、电锯等外露危险零部件及危险部位，都必须设置安全防护装置。安全防护装置，应使操作者触及不到运转中的可动零部件。

7) 工作场所的井、坑、孔、洞或沟道等有坠落危险的应设防护栏杆或

盖板。

2、防腐蚀和灼伤措施

1) 具有化学灼伤危害物质的生产过程时，应合理选择流程、设备和管道结构及材料，防止物料外泄或喷溅。

2) 具有化学灼伤危险的生产装置，其设备布置应保证作业场所有足够空间，并保证作业场所畅通，危险作业点装设防护措施。

3) 储存或输送腐蚀物料的设备、管道及其接触的仪表等，应根据介质的特殊性采取防腐蚀、防泄漏措施。

4) 具有化学灼伤危险的作业区，应设计必要的洗眼器、淋洗器等安全防护措施，其服务半径小于 15m。并根据作业特点和防护要求，配置事故柜、急救箱和个人防护用品。

5) 工艺管道安装完毕试验合格后，全部管道外表面应再涂刷防锈涂料；输送腐蚀性物料的管道不宜埋地敷设。

6) 易被腐蚀或空蚀材料的生产设备及其零部件应选用耐腐蚀或空蚀材料制造，并应采取防蚀措施。

7) 设备表面温度大于 600℃的部位均采取隔热处理措施。

8) 产生或可能存在毒物或酸碱等强腐蚀性物质的工作场所应设冲洗设施；高毒物质工作场所墙壁、顶棚和地面等内部结构和表面应采用耐腐蚀、不吸收、不吸附毒物的材料，必要时加设保护层；车间地面应平整防滑，易于冲洗清扫；可能产生积液的地面应做防渗透处理，并采用坡向排水系统，其废水纳入工业废水处理系统。

9) 对具有强腐蚀的介质采用电磁流量计等仪表

10) 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。其他的设备如空气储罐、氮气储罐等采用 20#碳钢材质，放空管道、压缩空气管道、消防管道等公用工程管道采用 20#碳钢材质。所有采用碳钢材质的设备及管道的外露表面均做防腐处理，除锈

等级不低于 Sa2.5 级，设备管道在表面处理后，必须在 3 小时内涂第一层底漆，总共刷 2 层无机富锌防腐底漆，刷 1 层环氧防锈中间漆，刷 1 层聚氨酯面漆。涂漆时的环境温度或表面温度在 10~40° C 的范围内，涂漆要在晴好天气进行，必须检查确定前一遍漆已经彻底干燥后，才允许涂下一道漆。其中埋地管道防腐选用环氧煤沥青防腐漆，防腐蚀等级为加强级。

11) 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。

12) 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。

3、防冻伤安全措施

- 1) 加强制冷、低温设备、管道维护保养，避免制冷剂、冷却水泄漏；
- 2) 尽可能地缩短作业人员低温环境作业时间。
- 3) 冷冻站必须设置安全警示标志，配备防寒服、防寒手套、安全防护面罩等，有条件的企业需配备正压自给式空气呼吸器。

4、安全色、安全标志

1) 化工装置安全色执行《安全色和安全标志》（GB2894-2025）规定；化工装置安全标志执行《图形符号安全色和安全标志第 5 部分：安全标志使用原则与要求》GB/T2893.5-2020 规定。

2) 化工装置的管道刷色和符号执行《安全色和安全标志》(GB2894-2025) 的规定。

3) 凡易发生事故、危及安全的设备，管道及地点，均应按有关《安全色和安全标志》GB2894-2025《图形符号安全色和安全标志第 5 部分：安全标志使用原则与要求》GB/T2893.5-2020 设置安全标志或涂安全色，如在存在火灾爆炸区域设“禁止烟火”警告标志；在存在中毒危险的区域设“小心

中毒”警示标志等。

4) 传动设备的防护罩外均应设置安全标志牌。

5) 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。

6) 厂区工具箱、更衣柜等应为绿色。

7) 厂区在醒目高处应设置风向标。

8) 阀门布置比较集中，易因误操作而引发事故时，应在阀门附近标明输送介质的名称、称号或明显的标志。

9) 生产区内应设道路行驶指示标志及限速标识。

10) 车间的安全通道及疏散口、消防设施和其他安全防护设施的放置位置等处，应设绿色的提示标志。

11) 管道应按《安全色和安全标志》GB2894-2025 求涂刷相应色标和明显的物料流向标志，与设备相连的主要固定管线应标明管内材料名称、流向。

5、其它

1) 产生毒物或强腐蚀性物质的工作场所，应有冲洗地面、墙壁的设施。经常有积液的地面应不透水，并坡向排水系统，其废水应纳入工业废水处理系统。

2) 取样口的高度离操作人员站立的地面与平台不宜超过 1.3m，高温物料的取样应经冷却。

3) 表面温度超过 60℃的设备和管道，在距地面或工作台高度 2.1m 以内者、距操作平台周围 0.75m 以内者应设防烫伤隔热层。

4) 厂区供水应能满足生产基本要求，且在停电时也能保证供给；供水设施应考虑冗余。

5) 冷却介质的供应应能满足生产，且在停电时也能保证供给。

6) 对有可能与人体接触的高温设备和管道采取防烫保温绝热措施。防烫保温范围包括介质温度>60℃，距地面或操作平台 2m 以下，距平台边缘

0.7m 以内的高温设备和管线。

7) 本项目空压机等作业场所产生噪声, 对人员会造成一定的危害, 应进一步加强劳动保护工作, 配备个人防护用品。工程噪声控制设计原则采取综合防范措施, 即采用比较先进的工艺技术和设备, 生产过程实现机械化、自动化、集中操作或隔离操作, 使噪声对操作人员的危害降到最低的程度。

8) 设备检修时, 应断电并设置“有人工作、禁止启动”警告标志。检维修时不应随意拆除、挪用或停用安全设施, 确实需要拆除或停用的, 应进行安全风险辨识分析, 并采取临时安全措施, 且在检维修完毕后立即复原。

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。

9) 危废储存及处置措施:

①“四防”防风、防雨、防晒及防渗漏, 防风必须有实体墙; 防雨、防晒必须有屋顶且具备一定的隔热避光能力; 防渗漏, 一般需要地面刷环氧地坪及设置围堰、地沟, 量少的情况下也可以用托盘放置在危废下方。

②在危废贮存场所外, 张贴标牌及危废信息公开栏及危险废物污染防治责任制度。

③危险废物应分类存放, 并在对应区域张贴标识。

④危险废物应进行包装(袋装、桶装)每一个包装桶(袋)均须张贴危险废物标签。

⑤现场应悬挂危险废物进出台账。

⑥危险化学品固废应交由资质单位处理。

⑦对于可能含有水的危险化学品固废, 应设置收集围堰, 防止流散。

⑧危废暂存点地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造, 建筑材料必须与

危险废物相容。必须有泄漏液体收集装置、气体导出口及气体净化装置。设施内要有安全照明设施和观察窗口。用以存放装载液体、半固体危险废物容器的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙。

⑨含有禁忌物的不同类别危险废物必须分开存放，并设有隔离间隔断。

⑩存储期限不得超过国家规定。

8.3.5 异常工况安全对策措施

1、企业应全面辨识装置、设备设施的异常工况情形，开展安全风险辨识分析，确定处置措施和处置程序。

2、企业应制定报警管理制度，明确管理机构，设定报警管理的关键指标，对 BPCS、SIS、GDS 等系统的报警进行分级、分类管理，重要报警应有报警原因分析及处置记录，并定期统计分析报警率，优化报警设置，减少误报数量。

3、企业应建立报警响应机制。BPCS、SIS、GDS 及火灾报警系统等报警后，处理人员应立即确认报警信息，分析明确报警原因，并根据情况启动应急预案，未经现场确认、未分析报警原因的不应消除警报。

4、反应设备故障停车后应关闭进料阀，停止加热，属于放热反应的应立即启动冷却系统。冷却系统或搅拌故障时，还应将物料分散转移至其他正常运行的反应设备或排放至收集设施中。

5、根据温度或压力急剧升高、物料突沸或冲料等现象判断为反应失控的，应先按第 4 条进行处置；仍无法控制需要泄放的，物料应泄放至预先加入淬灭剂的设施，不应违规就地排放。

6、涉及氟化氢等急性毒性气体的尾气抽排系统出现故障时，应能及时联锁或远程启动备用抽排系统。

7、涉及危险化学品的设备、管线，作业人员应将拆装部位前后端泄压、吹扫置换，与运行系统有效物理隔离，并经挂牌上锁等方式确认后方可进行打开作业，物理隔离不应以水封或关闭阀门代替盲板。

8、需要进行带压密封和带压开孔作业的，应开展安全风险辨识分析，勘测现场环境和设备状况，制定并落实专项作业方案和安全保障措施，并由专门人员进行作业。下列情况下不应进行带压作业：

- a)设备、管道内存在急性毒性属于类别 1、类别 2 危险化学品的；
- b)设备、管道未经测厚的；
- c) 无法有效阻止材料裂纹继续扩展、结构和材料的刚度或强度不满足安全要求的。

9、异常工况处置过程中，同一部位不应进行交叉作业，同一装置区内现场人员不应超过 6 人，无关人员不应进入作业区域。

8.3.6 安全生产管理方面的建议

综合《中华人民共和国安全生产法》、《江西省安全生产条例》、《国务院关于进一步强化企业安全生产工作的通知》、《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<国务院关于进一步强化企业安全生产工作的通知>的实施意见》、《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》、《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》、《劳动防护用品监督管理规定》、《危险化学品从业单位安全标准化通用规则》，评价建议建设单位在如下方面完善、落实安全生产管理工作。

1、根据《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第 70 号，2014 年第 13 号修改，2021 年第 88 号修改）规定：

1) 安全生产工作应当以人为本，坚持人民至上、生命至上，把保护人民生命安全摆在首位，树牢安全发展理念，坚持安全第一、预防为主、综合治理的方针，从源头上防范化解重大安全风险。

2) 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。

3) 生产经营单位的主要负责人是本单位安全生产第一责任人，对本单位的安全生产工作全面负责。其他负责人对职责范围内的安全生产工作负责。

4) 生产经营单位应当具备本法和有关法律、行政法规和国家标准或者行业标准规定的安全生产条件；不具备安全生产条件的，不得从事生产经营活动。

5) 生产经营单位的主要负责人对本单位安全生产工作负有下列职责：

①建立健全并落实本单位全员安全生产责任制，加强安全生产标准化建设；

②组织制定并实施本单位安全生产规章制度和操作规程；

③组织制定并实施本单位安全生产教育和培训计划；

④保证本单位安全生产投入的有效实施；

⑤组织建立并落实安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防工作机制，督促、检查本单位的安全生产工作，及时消除生产安全事故隐患；

⑥组织制定并实施本单位的生产安全事故应急救援预案；

⑦及时、如实报告生产安全事故。

6) 生产经营单位的全员安全生产责任制应当明确各岗位的责任人员、责任范围和考核标准等内容。

生产经营单位应当建立相应的机制，加强对安全生产责任制落实情况的监督考核，保证安全生产责任制的落实。

7) 危险物品的生产、经营、储存单位，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。

8) 生产经营单位的安全生产管理机构以及安全生产管理人员履行下列职责：

①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；

②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；

③组织开展危险源辨识和评估，督促落实本单位重大危险源的安全管理措施；

④组织或者参与本单位应急救援演练；

⑤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；

⑥制止和纠正违章指挥、强令冒险作业、违反操作规程的行为；

⑦督促落实本单位安全生产整改措施。

9) 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应当恪尽职守，依法履行职责。

生产经营单位作出涉及安全生产的经营决策，应当听取安全生产管理机构以及安全生产管理人员的意见。

生产经营单位不得因安全生产管理人员依法履行职责而降低其工资、福利等待遇或者解除与其订立的劳动合同。

危险物品的生产、储存单位的安全生产管理人员的任免，应当告知主管的负有安全生产监督管理职责的部门。

10) 生产经营单位的主要负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力。

危险物品的生产、经营、储存单位的主要负责人和安全生产管理人员，应当由主管的负有安全生产监督管理职责的部门对其安全生产知识和管理能力考核合格。

危险物品的生产、储存单位应当有注册安全工程师从事安全生产管理工作。

11) 生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训,保证从业人员具备必要的安全生产知识,熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程,掌握本岗位的安全操作技能,了解事故应急处理措施,知悉自身在安全生产方面的权利和义务。未经安全生产教育和培训合格的从业人员,不得上岗作业。

生产经营单位使用被派遣劳动者的,应当将被派遣劳动者纳入本单位从业人员统一管理,对被派遣劳动者进行岗位安全操作规程和安全操作技能的教育和培训。劳务派遣单位应当对被派遣劳动者进行必要的安全生产教育和培训。

生产经营单位应当建立安全生产教育和培训档案,如实记录安全生产教育和培训的时间、内容、参加人员以及考核结果等情况。

12) 生产经营单位的特种作业人员必须按照国家有关规定经过专门的安全作业培训,取得相应资格,方可上岗作业。特种作业人员的范围由国务院应急管理部门会同国务院有关部门确定。

13) 生产经营单位应当在有较大危险因素的生产经营场所和有关设施、设备上,设置明显的安全警示标志。

2、根据《全国安全生产专项整治三年行动计划》(安委[2020]3号)、《江西省印发安全生产专项整治三年行动实施方案》文件要求:

1) 强化从业人员教育培训。每年至少对化工和危险化学品企业主要负责人集中开展一次法律意识、风险意识和事故教训的警示教育;危险化学品企业要开展在岗员工安全技能提升培训,培训考核不合格的不得上岗。

2) 提高从业人员准入门槛。对涉及“两重点一重大”生产装置和储存设施的企业,新入职的主要负责人和主管生产、设备、技术、安全的负责人及安全生产管理人员必须具备化学、化工、安全等相关专业大专及以上学历或化工类中级及以上职称。新入职的涉及氟化工艺的操作人员须具备化工类大专及以上学历。

3) 完善具体的管理方案和安全生产规章制度。根据《安全生产法》、《危险化学品安全法》、《江西省安全生产条例》、《危险化学品从业单位安全标准化通用规则》，结合项目实际，结合本项目安全生产特点和要求，完善本企业的安全生产管理制度，其制度至少应包括：全员岗位安全责任制；安全生产教育和培训制度；安全生产检查制度；生产经营场所、设备和设施的安全管理制度；危险作业管理制度；职业安全卫生制度；劳动防护用品使用和管理制度；生产安全事故隐患报告和整改制度；生产安全事故紧急处置规程；生产安全事故报告和处理制度；安全生产奖励和惩罚制度；防火、防爆安全管理制度；安全例会制度；安全投入保障制度；消防设施、器材管理制度；厂区道路交通安全管理制度；设备维护、检修管理制度；废弃物处理安全管理制度；安全作业管理，包括动火作业、进入受限空间作业、临时用电作业、高处作业、起重吊装作业、破土作业、断路作业、设备检维修作业、高温作业、抽堵盲板作业管理等；采购、经营、销售安全管理制度；危险化学品安全管理制度；特种设备监督管理制度；领导干部和管理人员带班制度；其他保障安全生产的规章制度。

4) 应根据本项目的设备和实际操作情况制定操作规程；操作规程内容应包括：开、停车操作程序；正常运行操作程序；紧急停车操作程序；接触化学品的危险性；各种工艺操作参数、指标；正常操作过程安全注意事项；异常情况应急措施、防范措施；配置的安全设施，包括事故应急设施、个体防护设施等。

5) 主要负责人、安全生产管理人员、特种作业人员应取得相应资格；按修改后的《生产经营单位安全培训规定》（国家安监总局令第3号，总局令第63号、第80号修改）规定，对员工进行法规、安全意识和安全技术培训，所有员工必须经过培训合格，持证上岗；主要负责人、安全负责人、技术负责人中至少有一位具有化工专业本科以上学历或具有注册安全工程师资格，并具有3年以上化工行业从业经历。

6) 加强日常安全检查，管理人员和工人经常巡回检查，并定期对重点部位进行专业检查；加强对设备装置进行的监视、检查、定期维修保养。

7) 按照《个体防护装备配备规范第2部分：石油、化工、天然气》GB39800.2-2020的要求，为从业人员免费提供符合国家规定的防护用品。

劳动防护用品应到定点经营单位和生产企业购买特种劳动保护用品。护品必须有“三证”，即生产许可证、产品合格证和安全鉴定证。购买的护品须经本单位安全管理部门验收。并应按照护品的使用要求，在使用前对其防护功能进行必要的检查。

应教育从业人员正确使用防护用品，使职工做到“三会”：会检查护品的可靠性；会正确使用护品；会正确维护保养护品，并进行监督检查。

应按照产品说明书的要求，及时更换、报废过期和失效的护品。

应建立健全护品的购买、验收、保管、发放、使用、更换、报废等管理制度和使用档案，并切实贯彻执行和进行必要的监督检查。

8) 按《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资〔2022〕136号）规定，足额提取安全费用；保证安全生产投入；安全费用必须专门用于安全生产所需的安全培训教育所需费用，为从业人员配备符合国家标准个体防护用品及保健品的费用，安全设施投入，如：安全联锁、报警、安全通讯、监测、防触电、防噪声和粉尘、防灼伤、冲淋、员工洗浴和休息、应急救援等设施的投入和维护保养及作业场所职业病危害防治措施的资金投入，保证重大隐患治理所需费用，安全生产责任险，安全检查工作所需费用，保证安全生产科学研究和安全生产先进技术的推广应用及其他有关经费投入，建立应急救援队伍、开展应急救援演练所需的费用，为从业人员缴纳保险费用等方面，不得挪作他用，建立专门台账，落实专人监督使用。

9) 对危险性较大的生产设备及配套的安全装置应按国家的有关规定检验、操作、维修、保养，保持设备、设施的完好状态。

10) 劳动安全卫生专用设备，包括通风、除尘、降温、消防、降噪、标

志、防护等设施，要指定专业人员负责维护保养，确保正常运行。

11) 现场安全管理措施

(1) 作业人员上岗作业应遵守劳动纪律、工艺纪律和安全规定。

(2) 加强明火管理，厂区不应吸烟。

(3) 机动车辆一般不应进入易燃易爆生产区及易燃易爆化学品库区。

当需要进入易燃易爆场所时，机动车辆应配装阻火器、灭火器或采取其他有效安全措施。

(4) 易燃易爆场所作业人员不应穿着能产生静电火花的化纤织物工作服和带铁钉的鞋；不应使用铁质工具及撞击会产生火花的其他工具；不应使用打火机、手机、相机等发火和电子设备；不应在水泥地面拖动、滚动桶装物品；不应使用易燃溶剂等擦洗设备、地坪、工具和衣物等。

(6) 作业人员上岗作业应正确穿戴好劳动防护用品，应紧扎衣袖。女工上岗作业应戴好工作帽，不应将长发露在帽外，以免被机械卷入造成伤害事故。

(7) 有毒有害岗位作业人员，工作结束后应更换工作服，清洗后方可离开作业场所。不应在有毒有害岗位饮食。

12) 依据《工伤保险条例》要求，企业应为员工购买工伤保险；依据《安全生产责任保险实施办法》的通知（原安监总办〔2017〕140号），企业应为员工投保安全生产责任保险。

13) 特殊作业及检维修：应依据《危险化学品企业特殊作业安全规范》GB30871-2022，结合企业生产运营情况，编制企业特殊作业管理制度，企业特殊作业施行“票证化”管理。

14) 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。

15) 涉及的危险化学品重大危险源、高危工艺装置应进行数字化交付，并建立健全安全风险数字化管控措施，实现安全管理基础信息、重大危险源

安全管理、安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制、特殊作业许可与作业过程管理、人员定位等基础功能的信息化、数字化。

16) 涉及氟化高危工艺的装置区内同一时间现场人员不应超过 2 人, 厂房(装置)内采用符合抗爆设计的防爆墙分隔的, 两侧应按照不同区域处理。

3、根据《精细化工企业安全管理规范》中检维修管理应符合如下要求:

1) 企业应建立设备设施检维修管理制度,每年制定设备检维修计划并按计划开展日常和定期检维修作业。

2) 检维修前,企业应落实定检维修方案、定检维修人员、定安全措施、定检维修质量、定检维修进度等"五定"原则。其中,检维修方案应包含安全风险辨识分析、控制措施、应急处置措施及安全验收标准等内容。

3) 检维修过程中应执行安全控制措施,隔离能量和危险物质,并进行监督检查确认。检维修后应进行安全确认验收。

4) 检维修时不应随意拆除、挪用或停用安全设施,确实需要拆除或停用的,应进行安全风险辨识分析,并采取临时安全措施,且在检维修完毕后立即复原

5) 企业应按照 GB30871 的规定制定动火作业、受限空间作业等特殊作业许可制度,对特殊作业的申请、审批、许可、监护、实施和验收全流程进行规范化管理。涉及存在危险物料或带压的设备和管道打开、高压水射流、蒸汽清洗等其他高风险作业的,也应制定相关的作业许可制度,并按照制度执行。

6) 涉及重点监管的危险化工工艺、危险化学品重大危险源的企业,应开展特殊作业全过程智能监控管理,实现特殊作业申请、审批、许可、监护、实施和验收全流程程序化、规范化、信息化、智能化管理。

8.3.7 重点监管的危险化学品安全措施

本项目涉及的氢氟酸、天然气属于重点监管危险化学品,为贯彻落实《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》(原安监总管

三（2011）95号）的有关要求，国家安全监管总局组织编制《首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》，从特别警示、理化特性、危害信息、安全措施、应急处置原则等五个方面，对《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》中的危险化学品逐一提出了安全措施和应急处置原则。这些安全措施和应急处置原则，设计和施工以及项目完工后在安全管理上，必须得到落实。

表 8.3-12 重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则（氟化氢）

特别警示	有毒气体，对呼吸道黏膜及皮肤有强烈刺激和腐蚀作用。
理化特性	<p>无色气体，有强刺激性气味。分子量为 20.01，熔点-83.55℃，沸点 19.5℃，相对密度(水=1)0.988，相对蒸气密度(空气=1) 1.27，饱和蒸气压 122kPa(25℃)，临界温度 188℃，临界压力 6.48MPa。溶于水，生成氢氟酸并放出热量，氢氟酸为无色透明有刺激性臭味的液体。微溶于乙醚。具有强腐蚀性。不易被氧化。</p> <p>主要用途：氢氟酸主要用于蚀刻玻璃，以及制氟化合物。氢氟酸用作分析试剂、高纯氟化物的制备、玻璃蚀刻及电镀表面处理等。</p>
危害信息	<p>【燃烧和爆炸危险性】 不燃。</p> <p>【活性反应】 反应性极强，能与各种物质发生反应。腐蚀性极强。</p> <p>【健康危害】 有强烈的刺激和腐蚀作用。急性中毒可发生眼和上呼吸道刺激、支气管炎、肺炎，重者发生肺水肿。极高浓度时可发生反射性窒息。</p> <p>职业接触限值：MAC(最高容许浓度)(mg/m³):2。</p>
安全措施	<p>【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。严加密闭，防止泄漏，提供充分的局部排风和全面通风或采用露天设置，提供安全淋浴和洗眼设备。作业现场应设置氟化氢有毒气体检测报警仪。配备两套以上重型防护服。穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套，工作场所浓度超标的，操作人员应该佩戴自吸过滤式防毒面具。宜采用隔离式、机械化、自动化操作。避免产生酸雾。</p> <p>储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，设置整流装置与压力机、动力电源、管线压力、通风设施或相应的吸收装置的联锁装置。重点储罐需设置紧急切断装置。</p> <p>避免与氧化剂、酸类、碱类接触。</p> <p>生产、储存区域应设置安全警示标志。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。吊装时，应将气瓶放置在符合安全要求的专用筐中进行吊运。禁止使用电磁起重机和用链绳捆扎，或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。工作现场禁止吸烟、进食和饮水。保持良好的卫生习惯。车间应配备急救设备及药品。倒空的容器可能残留有害物质应及时处理。</p> <p>【特殊要求】 【操作安全】</p> <p>(1) 打开氢氟酸容器时，确定工作区通风良好且无火花或引火源存在，避免让释出的蒸气进入工作区的空气中，并有随时可以用于灭火及处理泄漏的紧急应变装置。一旦发生物品着火，应用干粉灭火器、二氧化碳灭火器、砂土灭火，切忌水流冲击物品。</p> <p>(2) 生产设备的清洗污水及生产车间内部地坪的冲洗水须收入应急池，经处理合格后才可排放。</p>

	<p>(3) 充装时使用万向节管道充装系统, 严防超装。</p> <p>【储存安全】</p> <p>(1) 储存于阴凉、干燥、通风良好的专用库房内。库房温度不宜超过 30℃。包装要求密封。氢氟酸若留存时间长, 则因少量水分的作用而发生聚合, 生成黑褐色的聚合物。由于聚合是放热反应, 且有自动催化作用, 有时会突然爆炸, 为此, 储存时要特别小心, 贮存时间不宜太长, 并注意添加稳定剂。</p> <p>(2) 氢氟酸储存区设置围堰, 地面进行防渗透处理, 并配备倒装罐或储液池。储存区应有合适的材料收容泄漏物。</p> <p>(3) 应与氧化剂、酸类、食用化学品分开存放, 切忌混储。</p> <p>(4) 定期检查氢氟酸的储罐、槽车、阀门和泵等, 防止泄漏。</p> <p>【运输安全】</p> <p>(1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准, 运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。</p> <p>(2) 用其他包装容器运输时, 容器须用耐腐蚀材料的盖密封。运输车辆应符合消防安全要求, 配备相应的消防器材。运输车辆进入厂区, 保持安全车速。</p> <p>(3) 氢氟酸搬运人员必须注意防护, 按规定穿戴必要的防护用品; 搬运时, 管理人员必须到现场监卸监装; 夜晚或光线不足时、雨天不宜搬运。若遇特殊情况必须搬运时, 必须得到部门负责人的同意, 还应有遮雨等相关措施; 严禁在搬运时吸烟。禁止在居民区和人口稠密区停留。</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">应急处置原则</p>	<p>【急救措施】</p> <p>吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>食入: 用水漱口, 给饮牛奶或蛋清。就医。</p> <p>皮肤接触: 立即脱去污染的衣着, 用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。</p> <p>眼睛接触: 立即提起眼睑, 用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。</p> <p>【灭火方法】</p> <p>用雾状水、泡沫灭火。消防人员必须穿特殊防护服, 在掩蔽处操作。喷水保持火场容器冷却, 直至灭火结束。</p> <p>【泄漏应急处置】</p> <p>根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区, 无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器, 穿防酸碱服。作业时使用的所有设备应接地。穿上适当的防护服前严禁接触破裂的容器和泄漏物。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向, 避免水流接触泄漏物。勿使水进入包装容器内。尽可能切断泄漏源。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或密闭性空间。小量泄漏: 用干燥的砂土或其它不燃材料覆盖泄漏物。大量泄漏: 构筑围堤或挖坑收容。用石灰粉吸收大量液体。用农用石灰(CaO)、碎石灰石(CaCO₃)或碳酸氢钠(NaHCO₃)中和。用抗溶性泡沫覆盖, 减少蒸发。用耐腐蚀泵转移至槽车或专用收集器内。</p> <p>隔离与疏散距离: 小量泄漏, 初始隔离 30m, 下风向疏散白天 100m、夜晚 500m; 大量泄漏, 初始隔离 300m, 下风向疏散白天 1700m、夜晚 3600m。</p>

表 8.3-13 重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则 (天然气)

<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">特别警示</p>	<p>极易燃气体。</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">理化特性</p>	<p>无色、无臭、无味气体。微溶于水, 溶于醇、乙醚等有机溶剂。分子量 16.04, 熔点-182.5℃, 沸点-161.5℃, 气体密度 0.7163g/L, 相对蒸气密度 (空气=1) 0.6, 相对密度 (水=1) 0.42(-164℃), 临界压力 4.59MPa, 临界温度-82.6℃, 饱和蒸气压 53.32kPa(-168.8℃), 爆炸极限 5.0%~16% (体积比), 自燃温度 537℃, 最小点火能 0.28mJ, 最大爆炸压力 0.717MPa。</p> <p>主要用途: 主要用作燃料和用于炭黑、氢、乙炔、甲醛等的制造。</p>

危害信息	<p>【燃烧和爆炸危险性】 极易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸危险。</p> <p>【活性反应】 与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其他强氧化剂剧烈反应。</p> <p>【健康危害】 纯甲烷对人基本无毒，只有在极高浓度时成为单纯性窒息剂。皮肤接触液化气体可致冻伤。天然气主要组分为甲烷，其毒性因其他化学组成的不同而异。</p>
-------------	--

安全措施

【一般要求】

操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。密闭操作，严防泄漏，工作场所全面通风，远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。

在生产、使用、贮存场所设置可燃气体监测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。穿防静电工作服，必要时戴防护手套，接触高浓度时应戴化学安全防护眼镜，佩带供气式呼吸器。进入罐或其它高浓度区作业，须有人监护。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，重点储罐需设置紧急切断装置。

避免与氧化剂接触。

生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。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。

【特殊要求】

【操作安全】

- (1) 天然气系统运行时，不准敲击，不准带压修理和紧固，不得超压，严禁负压。
- (2) 生产区域内，严禁明火和可能产生明火、火花的作业（固定动火区必须距离生产区30m以上）。生产需要或检修期间需动火时，必须办理动火审批手续。配气站严禁烟火，严禁堆放易燃物，站内应有良好的自然通风并应有事故排风装置。
- (3) 天然气配气站中，不准独立进行操作。非操作人员未经许可，不准进入配气站。
- (4) 含硫化氢的天然气生产作业现场应安装硫化氢监测系统。进行硫化氢监测，应符合以下要求：

- 含硫化氢作业环境应配备固定式和便携式硫化氢监测仪；
- 重点监测区应设置醒目的标志；
- 硫化氢监测仪报警值设定：阈限值为1级报警值；安全临界浓度为2级报警值；危险临界浓度为3级报警值；
- 硫化氢监测仪应定期校验，并进行检定。

- (5) 充装时，使用万向节管道充装系统，严防超装。

【储存安全】

- (1) 储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过30℃。
- (2) 应与氧化剂等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应备有泄漏应急处理设备。

- (3) 天然气储气站中：

- 与相邻居民点、工矿企业和其他公用设施安全距离及站场内的平面布置，应符合国家现行标准；
- 天然气储气站内建(构)筑物应配置灭火器，其配置类型和数量应符合建筑灭火器配置的相关规定；
- 注意防雷、防静电，应按《建筑物防雷设计规范》(GB 50057)的规定设置防雷设施，工艺管网、设备、自动控制仪表系统应按标准安装防雷、防静电接地设施，并定期进行检查和检测。

【运输安全】

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

- (2) 槽车和运输卡车要有导静电拖线；槽车上要备有2只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具。

- (3) 车辆运输钢瓶时，瓶口一律朝向车辆行驶方向的右方，堆放高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。运输途中远离火种，不准在有明火地点或人多地段停车，停车时要有人看管。发生泄漏或火灾时要把车开到安全地方进行灭火或堵漏。

- (4) 采用管道输送时：

- 输气管道不应通过城市水源地、飞机场、军事设施、车站、码头。因条件限制无法避

<p>应急 处 置 原 则</p>	<p>【急救措施】 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 皮肤接触：如果发生冻伤：将患部浸泡于保持在 38~42℃ 的温水中复温。不要涂擦。不要使用热水或辐射热。使用清洁、干燥的敷料包扎。如有不适感，就医。</p> <p>【灭火方法】 切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。 灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。</p> <p>【泄漏应急处置】 消除所有点火源。根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。若可能翻转容器，使之逸出气体而非液体。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏物。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 100m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 800m。</p>
--	---

8.3.8 易制毒化学品的安全措施

易制毒化学品应满足《易制毒化学品管理条例》等相关规定的要求。具体要求如下：

- 1、建立单位内部易制毒化学品管理制度。
- 2、购买第三类易制毒化学品的，应当在购买前将所需购买的品种、数量，向所在地的县级人民政府公安机关备案。
- 3、运输第三类易制毒化学品的，向运输前向运出地的县级人民政府公安机关备案。
- 4、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、安全生产监督管理部门、商务主管部门或者卫生主管部门。
- 5、易制毒化学品必须储存在专用仓库，设置明显标志。
- 6、在储存场所设置通讯、报警装置，并保证在任何情况下处于正常使用状态。
- 7、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。如发现被盗立即向公安机关报案。

8.3.9 高毒物品储存与使用安全对策措施

8.3.9.1 储存安全对策措施

1、高毒物品（氢氟酸、氟化锂、氟化镉、氟化铽、氟化钆）应在专用仓库单独储存，实行双人收发、双人保管制度，严禁与禁忌物料混存。

2、高毒物品仓库应设置红色区域警示线、明显安全警示标识及中文警示说明，标明品名、危害特性、防护措施及应急处置方法。

3、仓库采用密闭结构，设置机械排风，换气次数不低于6次/h；地面、墙裙、基础采取防渗、防腐、防泄漏措施，设置不低于15cm高围堰及泄漏收集系统。

4、仓库内设置有毒气体检测报警装置（GDS），报警信号接入中心控制室，与事故排风系统实现联锁。

5、严格控制储存量，不得超过设计最大储存量；建立专用出入库台账，实现来源、流向、数量、用途全程可追溯。

8.3.9.2 使用安全对策措施

1、高毒物品作业场所设置警示线、职业危害告知卡、应急疏散路线图。

2、生产过程采用密闭化、自动化、连续化设计，加料、反应、出料、包装全过程减少人员直接接触。

3、产尘、产毒点位设置局部集气排风装置，废气经收集处理达标后排放；作业场所保证全面通风。

4、高毒物料采用密闭投料、密闭取样、密闭输送系统，禁止敞口操作。

5、作业场所按服务半径≤15m设置应急冲淋装置及洗眼器，并配备专用急救药品。

6、作业人员按规定佩戴防尘毒呼吸器、耐腐防护手套、防护面罩、防化服等个体防护用品。

7、严禁在高毒物品作业区域饮食、吸烟、饮水及存放个人物品；作业后及时清洗、更换工作服。

8、定期开展作业场所空气中毒物浓度检测，确保符合职业接触限值要求。

8.3.10 事故应急管理

8.3.10.1 应急救援器材方面的建议

根据有关危险化学品单位应急救援物资配备有关规定，结合项目物料危险有害特性及首批重点监控化学品应急要求，建议项目配备相应的应急救援器材。

1、作业场所应配备相应数量的正压式空气呼吸器、重型防化服、过滤式防毒面具、气体浓度检测仪、急救箱或急救包、手电筒和对讲机等救援物资。

2、应急救援人员应配备消防头盔、重型防化服、全密封防护服（带供氧）、防化手套、防化靴、安全腰带、正压式空气呼吸器、佩戴式防爆照明灯、轻型安全绳、消防腰斧、防寒服、防寒手套、安全防护面罩等个体防护与应急装备。

3、车间应配备堵漏器材。

4、厂区应配备移动应急照明灯、手持扩音器。

5、现场设置安全区指示标志、风向标志。

6、企业应配备或指定紧急情况下急救车辆。

7、负责人至少要携带一部手提移动电话或对讲机；急救队伍的骨干人员配备手提移动电话或对讲机；其他应急人员视情况配备手提移动电话或对讲机。

8、应急救援物资应符合国家标准或行业标准的要求；无国家标准和行业标准的產品应通过国家相关法定检验机构检验合格。

9、单位应急救援物资的配备，除应满足以上基本要求外，尚应符合国家现行的有关标准、规范的要求。

10、建设单位应建立应急救援物资的有关制度和记录，内容应包括：物

资清单、物资使用管理制度、物资测试检修制度、物资租用制度、资料管理制度、物资调用和使用记录、物资检查维护报废及更新记录。

11、应急救援物资应明确专人管理；严格按照产品说明书要求，对应急救援物资进行日常检查、定期维护保养；应急救援物资应存放在便于取用的固定场所，摆放整齐，不得随意摆放、挪作他用。

12、应急救援物资应保持完好，随时处于备战状态；物资若有损坏或影响安全使用的，应及时修理、更换或报废。

13、应急救援物资的使用人员，应接受相应的培训，熟悉装备的用途、技术性能及有关使用说明资料，并遵守操作规程。

14、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）

8.3.10.2 应急预案修订

公司应针对本项目存在中毒等危险和要害部位编制专项应急预案和现场处置方案，预案应就事故应急指挥系统组织、急救指挥系统的组成、职责和分工、应急救援专业队伍的组成、分工和装备管理、值班与安全检查、工艺安全操作、异常情况应急处理对策、事故呈报程序、危险品性质、救援及防护措施等作出规定和要求。

本评价报告在此提出应急预案编制程序，供建设单位参考。

生产经营单位应急预案编制程序应包括成立应急预案编制工作组、资料收集、风险评估、应急资源调查、应急预案编制、桌面推演、应急预案评审和批准实施 8 个步骤。

1、成立应急预案编制工作组

结合公司职能和分工，成立以单位有关负责人为组长，单位相关部门人员（如生产、技术、设备、安全、行政、人事、财务人员）参加的应急预案编制工作组，明确工作职责和任务分工，制定工作计划，组织开展应急预案

编制工作。预案编制工作组应邀请相关救援队伍以及周边相关企业、单位或社区代表参加。

2、资料收集

应急预案编制工作组应收集下列相关资料：

- (1) 适用的法律法规、部门规章、地方性法规和政府规章、技术标准及规范性文件；
- (2) 企业周边地质、地形、环境情况及气象、水文、交通资料；
- (3) 企业现场功能区划分、建（构）筑物平面布置及安全距离资料；
- (4) 企业工艺流程、工艺参数、作业条件、设备装置及风险评估资料；
- (5) 公司历史事故与隐患、国内外同行业事故资料；
- (6) 属地政府及周边企业、单位应急预案。

3、风险评估

开展生产安全事故风险评估，撰写评估报告（编写大纲参见 GB/T29639-2020 附录 A），其内容包括但不限于：

- (1) 辨识生产经营单位存在的危险有害因素，确定可能发生的生产安全事故类别；
- (2) 分析各种事故类别发生的可能性、危害后果和影响范围；
- (3) 评估确定相应事故类别的风险等级。

4、应急资源调查

全面调查和客观分析公司以及周边单位和政府部门可请求援助的应急资源状况，撰写应急资源调查报告（编写大纲参见 GB/T29639-2020 附录 B），其内容包括但不限于：

- (1) 公司可调用的应急队伍、装备、物资、场所；
- (2) 针对生产过程及存在的风险可采取的监测、监控、报警手段；
- (3) 上级单位、当地政府及周边企业可提供的应急资源；
- (4) 可协调使用的医疗、消防、专业抢险救援机构及其他社会化应急

救援力量。

5、应急预案编制

(1) 应急预案编制应当遵循以人为本、依法依规、符合实际、注重实效的原则，以应急处置为核心，体现自救互救和先期处置的特点，做到职责明确、程序规范、措施科学，尽可能简明化、图表化、流程化。应急预案编制格式和要求参见 GB/T29639-2020 附录 C。

(2) 应急预案编制工作包括但不限于下列：

①依据事故风险评估及应急资源调查结果，结合公司组织管理体系、生产规模及处置特点，合理确立公司应急预案体系；

②结合组织管理体系及部门业务职能划分，科学设定公司应急组织机构及职责分工；

③依据事故可能的危害程度和区域范围，结合应急处置权限及能力，清晰界定公司的响应分级标准，制定相应层级的应急处置措施；

④按照有关规定和要求，确定事故信息报告、响应分级与启动、指挥权移交、警戒疏散方面的内容，落实与相关部门和单位应急预案的衔接。

6、桌面推演

按照应急预案明确的职责分工和应急响应程序，结合有关经验教训，相关部门及其人员可采取桌面演练的形式，模拟生产安全事故应对过程，逐步分析讨论并形成记录，检验应急预案的可行性，并进一步完善应急预案。桌面演练的相关要求见 AQ/T9007。

7、应急预案评审

(1) 评审形式

应急预案编制完成后，生产经营单位应按法律法规有关规定组织评审或论证。参加应急预案评审的人员可包括有关安全生产及应急管理方面的、有现场处置经验的专家。应急预案论证可通过推演的方式开展。

(2) 评审内容

应急预案评审内容主要包括：风险评估和应急资源调查的全面性、应急预案体系设计的针对性、应急组织体系的合理性、应急响应程序和措施的科学性、应急保障措施的可行性、应急预案的衔接性。

(3) 评审程序

应急预案评审程序包括下列步骤：

①评审准备。成立应急预案评审工作组，落实参加评审的专家，将应急预案、编制说明、风险评估、应急资源调查报告及其他有关资料在评审前送达参加评审的单位或人员。

②组织评审。评审采取会议审查形式，企业主要负责人参加会议，会议由参加评审的专家共同推选出的组长主持，按照议程组织评审；表决时，应有不少于出席会议专家人数的三分之二同意方为通过；评审会议应形成评审意见（经评审组组长签字），附参加评审会议的专家签字表。表决的投票情况应以书面材料记录在案，并作为评审意见的附件。

③修改完善。生产经营单位应认真分析研究，按照评审意见对应急预案进行修订和完善。评审表决不通过的，生产经营单位应修改完善后按评审程序重新组织专家评审，生产经营单位应写出根据专家评审意见的修改情况说明，并经专家组组长签字确认。

8、批准实施

通过评审的应急预案，由生产经营单位主要负责人签发实施。

9) 应急预案签发实施后应到会昌县应急管理局备案。

10) 应急预案演练要求每年至少组织一次综合应急预案演练或者专项应急预案演练，每半年至少组织一次现场处置方案演练。每半年组织一次生产安全事故应急预案演练。

11) 有下列情形之一的，应急预案应当及时修订并归档：

(1) 依据的法律、法规、规章、标准及上位预案中的有关规定发生重大变化的；

- (2) 应急指挥机构及其职责发生调整的；
- (3) 安全生产面临的风险发生重大变化的；
- (4) 重要应急资源发生重大变化的；
- (5) 在应急演练和事故应急救援中发现需要修订预案的重大问题的；
- (6) 编制单位认为应当修订的其他情况。

8.3.11 施工期间安全管理对策措施与建议

一、施工总体安全管理措施

1、建设单位应与施工单位、监理单位签订安全生产管理协议，明确各方安全职责，统一协调施工期间安全管理。

2、施工单位必须具备相应化工装置施工资质，施工方案、安全技术措施、应急处置方案须经建设单位与监理单位审查通过后方可实施。

3、施工前应对施工区域进行风险辨识与安全技术交底，重点辨识有毒物料残留、腐蚀介质、动火、受限空间、高处作业、吊装、临时用电等风险

4、施工区域应与现有生产装置有效隔离，设置硬质围挡、安全警示标志、警戒区域、疏散通道，严禁无关人员进入。

5、施工期间安排建设单位专职安全员全程监护，实行统一指挥、统一调度、统一应急联络。

二、原有装置停用、置换与隔离安全措施

1、改建涉及的原有生产线、设备、管道必须彻底停车、断电、断料、泄压、置换、清洗、吹扫，分析合格后方可施工。

2、对与生产系统相连的管道、阀门必须采取加盲板隔离措施，建立盲板台账，严禁以关闭阀门代替盲板隔断。

3、对残留氢氟酸、盐酸、含氟物料的设备、管道必须进行中和、清洗、检测，防止腐蚀、中毒、灼伤风险。

4、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。

5、施工前对高毒物品、危险化学品进行清理、转移或封存，严禁在施工区域存放危险化学品。

三、动火作业安全措施

1、厂区内动火严格执行动火作业票制度，动火前必须进行可燃气体、有毒气体检测，合格后方可作业。

2、动火点与现有生产装置、仓库、罐区、管道保持安全距离，配备灭火器材、监护人员及应急喷淋设施。

3、高处动火必须采取防火花飞溅、防火蔓延措施，下方禁止堆放易燃物。

4、动火作业结束后进行现场检查、确认无余火、无隐患后方可离开。

四、受限空间作业安全措施

1、进入反应釜、储罐、管道、地沟等受限空间必须办理受限空间作业票。

2、作业前必须进行氧含量、有毒气体、可燃气体分析，合格并保持持续通风。

3、实行专人监护、定时联络、应急撤离机制，外部配备应急救援器材、空气呼吸器、快速救援装置。

4、严禁在未清洗置换、未分析合格的受限空间内作业。

五、高处、吊装、临时用电作业安全措施

1、高处作业必须系挂安全带、搭设合格脚手架或作业平台，严禁抛物、无证登高。

2、吊装作业划定警戒区，检查吊具、索具、起重机具，严禁超载、斜拉、歪吊。

3、临时用电必须规范接线、接地接零、漏电保护，严禁私拉乱接，电气设备符合防爆、防腐要求。

4、交叉作业实行分层、分区、错时管理，避免上下垂直同时作业。

六、防腐蚀、防中毒、防灼伤措施

1、施工区域可能存在残留腐蚀性介质、有毒粉尘，作业人员必须佩戴防酸碱防护服、防护手套、护目镜/面屏、呼吸防护器。

2、施工中严禁擅自拆卸、敲击、切割含氟残留设备管道，防止物料喷溅、中毒、灼伤。

3、施工沿线按要求设置应急洗眼器、冲淋装置，确保随时可用。

七、设备拆除、利旧与安装安全措施

1、原有设备拆除前必须确认已清洗、置换、无压力、无残留，按顺序拆卸，防止物料泄漏。

2、利旧设备必须进行检查、检测、防腐、耐压验证，确认安全可靠后方可复用。

3、新设备安装、管道焊接、防腐保温、电气接线必须符合规范，严禁带缺陷安装。

八、施工期间应急管理措施

1、建设单位与施工单位共同制定施工期间专项应急预案，重点针对中毒、灼伤、火灾、泄漏、触电、高处坠落。

2、施工现场配备应急器材、消防器材、急救药品、堵漏工具、空气呼吸器等。

3、发生异常情况立即停止作业、疏散人员、启动预案、上报信息，严禁盲目处置。

8.3.12 建议

1、主要安全设施及特种设备的订购

主要装置、设施和安全设施及特种设备的订购建议采用公开招标方式选择有制造资质和生产许可证的专业厂商，这样业主能取得有竞争力的合同。

公开招标又称无限竞争性招标。是指招标单位通过报刊、广播、电视等新闻媒体发布招标公告，凡具备相应资质，符合招标条件的单位不受地域和

行业限制均可以申请投标。

这种招标方式的优点是，业主可以在较广的范围内选择承包实施单位，投标竞争激烈，因此有利于将工程项目的建设任务交予可靠的承包商实施，并取得有竞争性的报价。但其缺点是，由于申请投标人的数量多，一般要设置资格预审程序，而且评标的工作量也较大，因此招标的时间长、费用高。由于该项目建设工期较紧，为了加快建设进度，也可以采用邀请招标的方式确定承包商。

2、施工单位的选择

施工单位的选择建议采用邀请招标方式选择有施工经验以及有安装和施工许可证的专业公司承担，项目安全设施的施工由取得相应工程施工资质的施工单位进行，并签订安全管理协议。

邀请招标亦称有限竞争性招标，是指业主向预先选择的若干家具备相应资质、符合投标条件的单位发出邀请函，将招标工程的情况、工作范围和实施条件等做出简要说明，邀请他们参加投标竞争。被邀请单位同意参加投标后，从招标单位获取招标文件，并按规定要求进行投标报价。

邀请投标对象是项目法人对资质信誉、技术水平、过去承担过类似工程的实践经验、管理能力等方面比较了解，信任其有能力完成所委托任务的单位。同时，为了鼓励投标的竞争性，邀请对象的数目以不少于3家为宜。与公开招标比较，邀请招标的优点是简化了招标程序，不需要发布招标公告和设置资格预审程序，因此可节约招标费用和缩短招标时间，而且由于对投标人以往的业绩和履约能力比较了解，减少了合同履行过程中承包方违约的风险。尽管不设置资格预审程序，为了体现投标人资质能力，投标人需在投标书内报送表明其资质能力的有关证明材料，作为评标时的评审内容之一。邀请招标的缺点是，投标竞争的激烈程度相对较差，有可能提高中标的合同价。另外在邀请对象中也有可能排除某些在技术上或报价上有竞争力的实施单位。

3、设计、施工和安装、监理、特种设备和压力容器制造等合作单位应具有相应资质。

第九章安全评价结论

通过对赣州盛和新材料有限公司盛和新材料会昌氟化锂及氟化稀土改建项目危险、有害因素分析，固有的危险、有害因素辨识及风险程度分析，并采用预先危险性分析、安全检查表法、危险度分析法、作业条件危险性分析评价等进行了评价，得出如下结论：

9.1 安全评价总体评价

1) 该公司用地于 2022 年 10 月 14 日取得会昌县自然资源局颁发的不动产权证书（赣（2022）会昌县不动产权第 0011131 号），用途为工业用地，面积为 19972.14m²。同时该公司 102-2#生产车间于 2024 年 8 月 28 日取得会昌县自然资源局颁发的不动产权证书（赣（2024）会昌县不动产权第 0006632），用途为工业，房屋建筑面积为 1363m²。

2) 盛和新材料会昌氟化锂及氟化稀土改建项目于 2025 年 5 月 8 日取得会昌县行政审批局出具的《江西省企业投资项目备案通知书》（项目名称：盛和新材料会昌氟化锂及氟化稀土改建项目，项目统一代码为：2505-360733-04-01-186706）。

3) 该项目涉及的原辅材料有 40%氢氟酸、31%盐酸、工业碳酸锂、草酸稀土（草酸镨、草酸铽）、碳酸稀土（碳酸钪）、氧化稀土（氧化镨、氧化钪）、二氧化碳（液化的）、柠檬酸、草酸、片碱、天然气（燃料）。产品氟化锂、氟化镨、氟化铽和氟化钪。根据《危险化学品目录（2015 年版）》（国家十部委公告[2015]第 5 号，根据 2022 年第 8 号公告和 2026 年第 3 号调整），氢氟酸、盐酸、二氧化碳（液化的）、片碱、天然气（燃料）、氟化锂属于危险化学品。其中氢氟酸、氟化锂、氟化镨、氟化铽和氟化钪属于高毒物品，氢氟酸、天然气（燃料）属于重点监管的危险化学品，盐酸属于易制毒化学品。该项目未涉及监控化学品、剧毒化学品、易制爆危险化学品、特别管控危险化学品。

4) 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）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），该项目涉及的湿法工艺（氟化工艺）属于重点监管危险化工工艺。

5) 本项目生产单元：102-2#生产车间不构成危险化学品重大危险源，储存单元：202综合仓库未构成危险化学品重大危险源。

本项目涉及的生产、储存场所未构成危险化学品重大危险源。

但根据广东万思邦科技有限公司2025年1月编制的《赣州盛和新材料有限公司年产3000吨氟新材料项目安全验收评价报告》，该公司101-1#生产车间构成危险化学品重大危险源二级，201综合罐区储存单元构成危险化学品一级重大危险源。

6) 项目存在的主要危险因素有：物体打击、厂（场）内车辆致害、机械致害、触电、淹溺、灼烫、火灾、高处坠落、跌落、坍塌、容器爆炸、管道爆炸、可燃气体爆炸、中毒、窒息、泄漏等，存在的主要危害因素有：噪声与振动、高温、有害化学物质等；引起事故的原因有人的不安全行为、物的不安全状态、管理缺陷和环境不良。其中最主要的危险有害因素是中毒。

7) 采用预先危险性分析法评价，结果为：

(1) 通过预先危险（PHA）分析可知，项目厂址及总体布局单元存在周边环境相互影响，发生异常情况，可对周边企业生产经营活动、人员活动产生影响；存在自然条件影响，可因雷击、暴雨等引起事故；存在厂（场）内车辆致害、建筑物危害，其固有的危险性等级为Ⅱ级，属于“临界的”，应予以排除、采取控制措施因素。

(2) 生产作业存在的危险因素包括火灾、可燃气体爆炸、容器爆炸、触电、中毒和窒息固有的危险等级为Ⅲ级，属于“危险的”，可能导致人员伤亡和系统损坏的因素，需要采取防范和对策措施的因素；其他危险因素固有的危险等级为Ⅱ级，属于“临界的”，应予以排除、采取控制措施因素。

(3) 生产作业存在的噪声、粉尘、高温、有害化学物质的危险有害因素等级为Ⅱ级，属于“临界的”，应予以排除、采取控制措施因素。

8) 危险度评价分析，结果为：

生产装置危险度评价分析：102-2#生产车间危险等级为中度危险（Ⅱ级）。

储存单元危险度评价分析：202 综合仓库危险等级为低度危险（Ⅲ级）。

9) 作业条件危险性评价结果：本项目主要危险为中毒、灼烫。因此，必须加强管道输送过程中的管阀检查，加强对全体从业人员的技术及安全教育和安全管理，严格执行岗位安全技术操作规程，降低卸料、管道输送过程中的危险程度，如卸料作业控制卸料速度，正确使用或佩戴合格的劳动防护用品等。

10) 项目建设场地符合当地规划要求，建设场地通过合理规划，其选址、周边环境、总平面布置、交通运输等能符合《中华人民共和国安全生产法》、《危险化学品安全管理条例》、《建筑设计防火规范》、《精细化工企业工程设计防火标准》等法规、标准、规范要求。

厂址地区地震活动相对较弱，灾害性天气出现频率稍高，自然灾害对项目建设具有一定影响，通过采取相应的防护措施，自然条件适宜建设。

11) 建设项目符合国家产业政策的要求；选择工艺为现行成熟工艺，其安全可靠性能得到保证。

12) 采用定量风险评价法计算：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($\leq 3 \times 10^{-7}$)，生产厂区装置的外部安全防护距离为 76.9m。一般防护目标中的二类防护目标($\leq 3 \times 10^{-6}$)，生产厂区装置的外部安全防护距离为 59.5m。一般防护目标中的三类防护目标($\leq 1 \times 10^{-5}$)，生产厂区装置的外部安全防护距离为 40.1m。企业的外部安全防护距离符合要求，社会风险值在可接受范围。软件计算结果表明，静风气象条件下发生氟化氢储罐容器整体破裂事故的情况下，死亡半径 90m，重伤半径 114m，轻伤半

径 136m，因此企业应高度重视氟化氢储罐的安全管理工作。严格按照要求对氟化氢储罐进行日常管理，防范事故的发生。

13) 本报告结合工艺特征，提出应采取对应的自动化控制系统及自动化实施方案，满足《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。

9.2 重点防范的重大危险、有害因素

通过对拟建项目存在的危险、有害因素进行分析辨识，该项目在生产过程中重点防范的重大危险、有害因素为中毒，一旦发生，会造成人员伤亡及系统破坏的事故。

9.3 应重视的安全对策措施建议

1) 严格落实全流程反应安全风险评估报告、国内首次使用的化工工艺安全可靠性论证报告提出的安全对策措施。

2) GDS 系统、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，应采用双电源供电，并配备 UPS 不间断电源。

3) 氟化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。

4) 本项目涉及“两重点一重大”必须在初步设计阶段开展 HAZOP 分析工作，并且 HAZOP 分析工作应由项目的安全设施设计单位主导开展并出具《HAZOP 分析报告》、《LOPA 分析/SIL 定级报告》及《SIL 验证报告》。

5) 企业下步应委托具备相应资质的单位负责设计、施工、监理、验收，同时确保 DCS 自动控制系统、SIS 安全仪表系统正常投入使用。

6) 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。

7) 涉及重点监管的氟化化工工艺的操作人员必须具备化工类大专及以上学历。

8) 建立氢氟酸专项巡检制度，对储罐、管道、阀门、泵、法兰、接口、取样口等重点部位每班巡检。

9) 涉及氢氟酸的管道、阀门、设备选用耐氢氟酸材质，定期进行壁厚测厚、密封性试验，防止腐蚀穿孔。

9.4 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

拟建项目存在的危險、有害因素如果采取了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，杜绝违“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，则其存在的危險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。

9.5 安全评价结论

综上所述：赣州盛和新材料有限公司盛和新材料会昌氟化锂及氟化稀土改建项目在以后的初步设计、安全设施设计、施工图设计和建设施工、安装调试及生产运行中，如能严格执行国家有关安全生产法律、法规和有关标准、规范，认真采纳本报告书中安全对策措施及建议，真正做到安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用的“三同时”，工程的危險、有害因素可得到有效控制，风险在可接受范围内。

第十章与建设单位交换意见的情况结果

本安全评价报告完成后，交予建设单位。主要就本评价报告的以下内容征求意见：

建设单位针对以上问题与本评价组多次商讨交涉，作回复如下：

表 11.1-1 建设单位意见反馈一览表

序号	意见	反馈意见
1	生产工艺技术、设备设施是否再作大的变更？	生产工艺技术、设备设施不再做大的变更。
2	总图布置是否再做大调整？	不做大的调整。
3	针对装置区的固有危险度评价是否与建设有出入？	与建设项目的情况相符合。
4	针对安全条件和安全生产条件的分析是否切合实际，本单位的意见如何？	针对安全条件和安全生产条件的分析切合实际，本单位同意评价单位的意见。
5	针对提出的安全对策措施及建议，是否接受，可以提出本单位的意见？	接受评价报告的意见按照其要求进行完善安全设施。
6	对评价结论是否接受？	接受本报告评价结论。
评价单位公章		建设单位公章

经过与建设单位的多次接触与现场的勘察，与建设单位就选址、总平面布置、建构筑物、生产工艺、公用工程设施的要求、消防与电气设施、应急救援器材等多方面的协调，最终达成一致共识。

附件 1 安全评价方法介绍

F1.1 安全检查表法

安全检查表主要用于对过程的设计、装置条件、实际生产过程以及维修等进行详细检查，以识别可能存在的危险性和有害性的一种人们普遍使用的方法。安全检查法经常用于识别可能导致人员伤亡、财产损失等安全生产事故的装置条件或操作程序，该方法适用于生产工艺过程的各个阶段。

应用安全检查的目的有：

- 1) 辨识建设工程（项目）或系统存在的危险有害因素；
- 2) 分析危险有害因素可能引发的事故和导致事故发生条件，以便制定相应的安全对策措施，预防事故发生和控制事故影响范围，将事故损失降到最低。

通过安全检查，评价人员可有针对性地提出具体的安全对策措施。

安全检查法适用于安全条件评价、安全验收评价、安全现状评价，也可对正在建设的项目（工程）或系统（可行性研究报告、初步设计、生产工艺过程的各个阶段）进行检查。

F1.2 预先危险性分析法

主要用于对危险物质和装置的主要区域等进行分析，包括设计、施工和生产前，首先对系统中存在的危险性类别、出现条件、导致事故的后果进行分析，其目的是识别系统中的潜在危险，确定其危险等级，防止危险发展成事故。

预先危险分析可以达到以下 4 个目的：①大体识别与系统有关的主要危险；②鉴别产生危险原因；③预测事故发生对人员和系统的影响；④确定危险等级，并提出消除或控制危险性的对策措施。

预先危险分析方法通常用于对潜在危险了解较少和无法凭经验觉察的工艺项目的初期阶段。通常用于初步设计或工艺装置的 R&D(研究和开发)，

当分析一个庞大生产装置或当环境无法使用更为系统的方法时，常优先考虑PHA法。

1) 分析步骤

①对系统的生产目标、工艺过程以及操作条件和周围环境进行充分的调查了解；

②收集以往的经验 and 同类生产中发生过的事故情况，分析危险、有害因素和触发事件；

③推测可能导致的事故类型和危险程度；

④确定危险、有害因素后果的危险等级；

⑤制定相应的安全措施。

2) 危险性等级划分

按照导致事故危险、危害的程度，以及可能导致的后果，可以将相关的危险、有害因素划分为安全的、临界的、危险的、灾难的四个危险等级（如F表1.2-1）所示。

F 表 1.2-1 危险性等级划分

级别	危险程度	可能导致的后果
I	安全的	不会造成人员伤亡和系统破坏。
II	临界的	处于事故的边缘状态，暂时不至于造成人员伤亡、系统破坏或降低系统性能，但应予以排除，并采取控制措施。
III	危险的	会造成人员伤亡和系统破坏，必须立即采取防范措施。
IV	灾难性的	造成人员重大伤亡和系统重大破坏的灾难性事故，必须予以果断排除，并进行重点防范。

F1.3 危险度评价法

危险度评价法是根据日本劳动省“六阶段法”的定量评价表，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 F 表 1.3-1。

F 表 1.3-1 危险度评价取值表

	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； 3.甲类固体； 4.极度危害介质。	1.乙类可燃气体； 2.甲 _B 、乙 _A 类可燃液体； 3.乙类固体； 4.高度危害介质。	1.乙 _B 、丙 _A 、丙 _B 类可燃液体； 2.丙类固体； 3.中、轻度危害介质。	不属 A、B、C 项之物质
容量	1.气体 1000m ³ 以上 2.液体 100m ³ 以上	1.气体 500~1000m ³ 2.液体 50~100m ³	1.气体 100~500m ³ 2.液体 10~50m ³	1.气体 <100m ³ 2.液体 <10m ³
温度	1000℃ 以上使用，其操作温度在燃点以上。	1.1000℃ 以上使用，但操作温度在燃点以； 2.在 250~1000℃ 使用，其操作温度在燃点以上。	1.在 250℃~1000℃ 使用，但操作温度在燃点以下； 2.在低于 250℃ 使用，其操作温度在燃点以上。	在低于 250℃ 使用，其操作温度在燃点以下
压力	100MPa	20~100MPa	1~20MPa	1MPa 以下
操作	1.临界放热和特别剧烈的反应操作； 2.在爆炸极限范围内或其附近操作。	1.中等放热反应； 2.系统进入空气或不纯物质，可能发生危险的操作； 3.使用粉状或雾状物质，可能发生粉尘爆炸的操作； 4.单批式操作	1.轻微放热反应； 2.在精制过程中伴有化学反应； 3.单批式操作，但开始使用机械进行程序操作； 4.有一定危险的操作。	无危险的操作

危险度分级见 F 表 1.3-2。

F 表 1.3-2 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

F1.4 作业条件危险性分析评价法

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 F 表 1.4-1。

F 表 1.4-1 事故发生的可能性 (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 F 表 1.4-2。

F 表 1.4-2 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 F 表 1.4-3。

F 表 1.4-3 发生事故可能造成的后果 (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，如果危险性分值在 70~100 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 F 表 1.4-4。

F 表 1.4-4 危险性等级划分标准

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

分值	危险程度	分值	危险程度
70~160	显著危险，需要整改		

F1.5 外部安全防护距离

F1.5.1 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。

1) 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

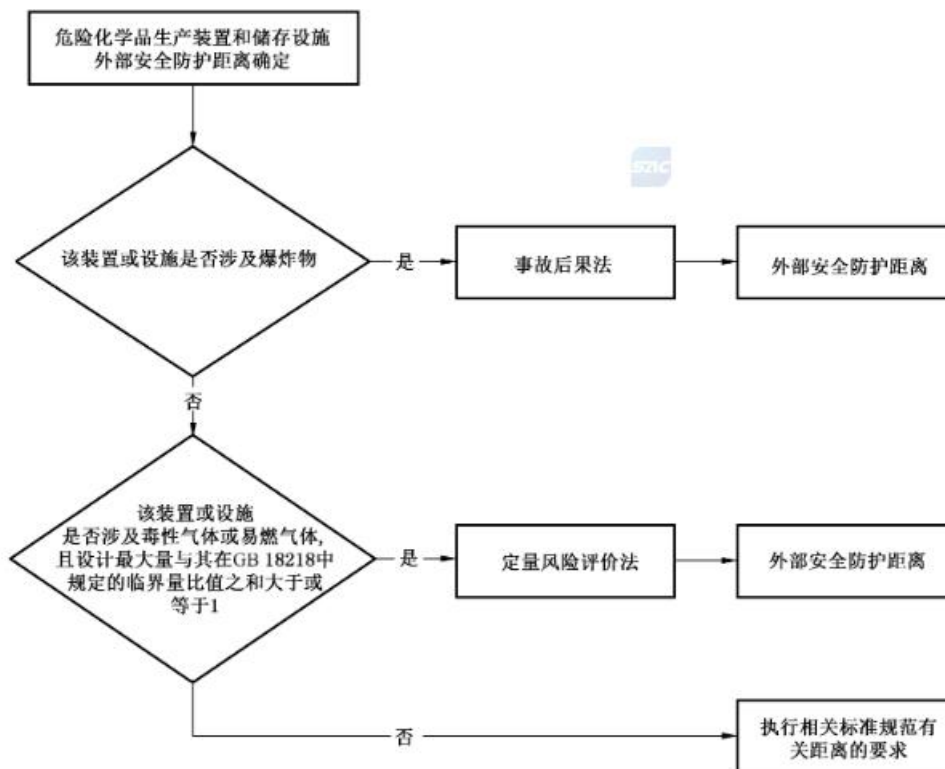
为了预防和减缓危险化学品生产装置和储存设施潜在事故（火灾、爆炸和中毒等）对厂外防护目标的影响，在装置和设施与防护目标之间设置的距离或风险控制线。

(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。

2) 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图 F1.5-1。



F1.5-2 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) 上述 (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。

F1.5.2 个人和社会风险评价方法介绍

1) 个人风险是指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) 社会风险是指群体(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，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。

4) 防护目标分类：

(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) 一般防护目标根据其规模分为一类防护目标、二类防护目标和三类防护目标。一般防护目标的分类规定参见下表：

表 F1.5-1 一般防护目标分类

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	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、超市市场类商业建筑或场所；以批发功能为主的农贸市场；饭店、餐厅、酒吧等餐饮业场所或建筑	总建筑面积 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
旅馆住宿业建筑包括：宾馆、旅馆、招待所、服务型公寓	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 5000mm 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	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 1500m ² 以下的
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。			

5) 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下表中个人风险基准的要求。

表 F1.5-2 个人风险基准

防护目标	个人风险基准/(次/年) ≤	
	危险化学品新建、改建、扩建生产装置和储存设施	危险化学品在役生产装置和储存设施
高敏感防护目标重要防护目标一般防护目标中的一类防护目标	3×10^{-7}	3×10^{-6}
一般防护目标中的二类防护目标	3×10^{-6}	1×10^{-5}
一般防护目标中的三类防护目标	1×10^{-5}	3×10^{-5}

6) 社会风险基准

社会风险是指能够引起大于等于 N 人死亡的事故累积频率 (F)，也即单位时间内 (通常为年) 的死亡人数。通常用社会风险曲线 (F-N 曲线) 表示。可容许社会风险标准采用 ALARP (AsLowAsReasonablePractice) 原则作为可接受原则。ALARP 原则通过两个风险分界线将风险划分为 3 个区域，即：不可容许区、尽可能降低区 (ALARP) 和可容许区。

①若社会风险曲线落在不可容许区，除特殊情况外，该风险无论如何不能被接受。

②若落在可容许区，风险处于很低的水平，该风险是可以被接受的，无需采取安全改进措施。

③若落在尽可能降低区，则需要在可能的情况下尽量减少风险，即对各种风险处理措施方案进行成本效益分析等，以决定是否采取这些措施；

通过定量风险评价，企业产生的社会风险应满足图 F2.11-1 中可容许社会风险标准要求。

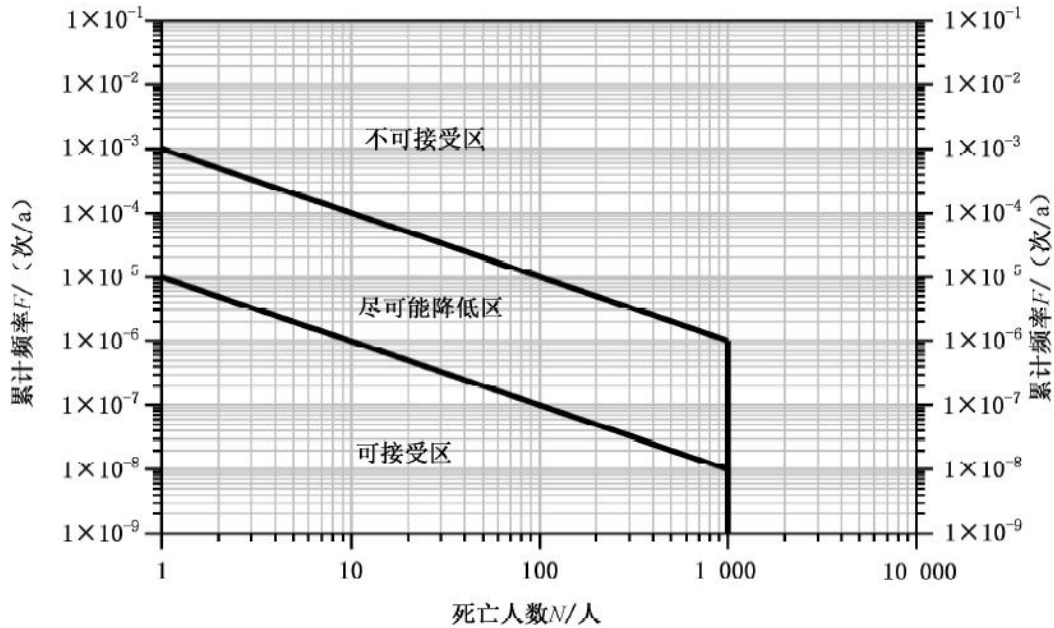


图 F1.5-2 社会风险基准

F1.6 多米诺 (Domino) 事故分析法

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。该定义对多米诺事故发生场景、事故严重程度做了准确描述，静态多米诺事故见图 F1.6-1。



图 F1.6-1 多米诺效应系统图

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，给公司及园区其他企业、人员、道路交通乃至园区周边社会也将带来极大的危害。

附件 2 定性、定量分析危险、有害程度的过程

F2.1 物料固有的危险有害因素分析

本项目储存、运输、使用的主要原、辅助材料详见本报告表 2.4-1。

根据《危险化学品目录》（2015年版）、《建筑设计防火规范》、《危险化学品分类信息表》和《工作场所毒物危害程度分级标准》有关规定，本项目涉及的危险化学品安全数据一览表见表3.3-1。

F2.2 选址、总平面布置危险有害因素分析

F2.2.1 项目所在地自然条件

1) 地形、地貌、地质

(1) 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) 工程地质

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，以前寒武一寒武与寒武系为多，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，适宜进行本项目的建筑。

3) 气候与气象

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

4) 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，全县日产地地下水 98.35 万吨，年产水量 3.59 亿万吨。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。

5) 地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）及《建筑抗震设计标准》（GB/T50011-2010[2024 年版]）划分，会昌县的地震动峰值加速度为 0.1g，地震动反应谱特征周期为 0.35s，抗震设防烈度（基本烈度）为 7 度。

F2.2.2 选址

1) 周边环境

(1) 对周边单位生产、经营活动或居民生活的影响情况

该生产项目建成后，正常生产运营，如果安全设施不全、运行失效、违反安全技术操作规程、应急处置不当或管理不到位，一旦有毒、有害物质泄漏，或发生火灾引发有毒有害物质泄漏，对下风向或四周单位生产、经营活动造成影响，对周边单位人员健康造成一定的影响，甚至可能引发本单位二次事故和环境污染。

(2) 周边单位生产、经营活动对该建设项目的情况。

①周边单位生产、经营活动发生事故时，可能会引起该项目发生安全事故。

②周边道路、消防通道不通畅，消防通道有道路损坏、路面不平、堵塞等现象，社会救援资源不足，距离消防队、医院等社会救援机构太远，发生事故后，不能及时得到救援，可能扩大事故的范围和后果。可能会影响该公司生产安全和人员生命健康。

2) 自然条件

(1) 雷击

雷击的危害有直接危害、间接危害、雷电波侵入和防雷装置上的高电压对建筑物有反击作用。直击雷可造成电效应、热效应和机械效应。

电效应可使电力系统的设施起热着火，进而损坏，电力设施起火，可导致生产场所内存在的可燃物发生火灾。

热效应会将金属熔化，点燃可燃物，进而引起火灾爆炸事故。由于雷电的热效应，使被击物体内部出现强大的机械力，从而导致被击物体遭受严重破坏或造成爆炸。

雷电可引起静电感应和电磁感应危害。雷电击在架空线路、金属管道上会产生冲击电压，使雷电波沿线路或管道迅速传播，若侵入建筑物内可造成

配电装置和电器绝缘层击穿产生短路。

当防雷装置受到雷击时，接闪器、引下线及接地体上都具有很高的电压，足以击穿 3m 以内的空气，形成火花放电，可引起电器绝缘破坏、金属管道击穿。

(2) 风雪

风雪可使建筑物及设备倾覆、管道损毁，能使高处未固定好的物体吹落造成物体打击；对于高大的建、构筑物或设备设施等受风载荷的影响较大，在设计时不仅要考虑其载荷强度，而且要考虑其刚度，否则在风载荷的作用下也有可能失稳，最终导致垮塌。

风可加速泄漏的有毒有害气体的扩散到达较远的区域，其扩散到达的区域内达到一定浓度后，人员接触，可致中毒。

大风夹带的灰尘，影响作业场所空气质量，影响仪器和产品精密度。

冰冻则可能造成建筑物及设备倾覆、设备冻裂，人员摔跤、高处检修时发生高处坠落事故。

(3) 温湿度

夏季环境高温可加速液体蒸发产生有害蒸气，引起泄漏、中毒窒息；夏季高温与冬季冰冻对人体引起的高低温危害及高温与高湿对项目电气的影响。

当地极端最高气温接近41.2℃，夏季高温可能对循环冷却水温产生影响，可因冷却水温高而引起工艺控制温度偏高，引起超温。

(4) 降雨

本项目建设场地标高高于当地河流历年最高水位，如河流溃坝，不会对企业场地淹没。当地年平均降雨量为1624mm，如防排水设施缺陷，可造成厂区积水内涝淹没毁坏设备，甚至进一步引发二次事故及环境灾难，进而影响企业的安全生产。

(5) 地震灾害

地震灾害是地壳内部的运动所致具有突发性，一旦发生可能产生严重灾害。拟建项目的抗震设防烈度为7度，设计基本地震加速度值为0.05g。强烈地震可能对建（构）筑物和设备、装置、管道等造成倒塌、开裂、扭曲等破坏，造成人员伤亡和财产损失。

（6）地质条件

不良地质对建（构）筑物的破坏作用较大，如地下水含有腐蚀性介质，则可能腐蚀建构筑物、设备基础，进而建构筑物、设备的稳定性，严重时则可能引起建构筑物的坍塌，设备失稳等，进而影响人员、生产安全。如建设地址地质条件不稳定，选择的持力层不合理，设计的动静载荷参数不符，可能引起建构筑、储罐、设备坍塌、塌陷、倾覆而引发事故。

F2.2.3 平面布置、建、构筑物及道路

1) 若生产、储存场所与生活、管理、辅助场所未有效隔离或散发有毒有害物质及高噪声的设施布置在人员集中区最大频率风的上风向，将会使职工健康受到威胁，导致职业病。

2) 建筑结构要考虑自然通风和强制通风的要求，建筑物的结构必须符合消防施救和安全疏散的要求。否则在火灾、中毒事故状态下不能及时疏散，导致事故的扩大。

3) 建、构筑物间防火间距不够，一旦发生火灾，将会蔓延扩大，加重伤亡与损失；含有大量危险物质的设施之间间距过近，使风险程度成倍增大。

4) 场内道路布置不合理，因路况不良而导致厂（场）内车辆致害事故或因车辆碰撞、刮擦，使路旁、路上空设施、管道中或车辆上的危险物质泄漏，发生中毒、灼伤事故；消防通道、安全通道设置不符合要求，火灾发生时，影响及时有效的扑救与疏散。

5) 厂区交通运输人流与物流未分开，会引发车辆事故或危险化学品运输车辆发生泄漏事故时，危及职工的生命安全。

6) 水、电、冷却水系统等全厂性公用工程设施布置不合理，紧急情况

下无法正常运行，一旦发生火灾爆炸事故时受到影响进而导致事故扩大。

7) 厂内管线布置不合理，可能会妨碍消防工作、交通等。

8) 消防设施设置不合理，一旦发生火灾爆炸事故，可能造成事故蔓延扩大。

9) 建（构）筑物的长度、宽度、面积、耐火等级、层数等若与其火灾类型不相适应，不符合规范要求，也将对拟建项目的安全生产产生不利影响。

10) 建（构）筑物内的各种通道（包括操作通道、安全通道、运输通道、检修通道等）、安全出口的数量、安全疏散距离、门耐火等级和疏散走道以及门的开启方向等，如果不符合规范要求，将无法满事故状态下人员、物质等的安全疏散要求，导致事故发生时人员的二次伤亡。

11) 建（构）筑物的通风、采光、照明等如果不符合国家规范的要求，可影响作人员的健康、影响安全生产。

F2.3 生产过程危险有害因素分析

F2.3.1 危险有害因素识别

1) 按《生产安全事故分类与编码》GB6441-2025 识别

按导致事故的起因、致害物、伤害方式进行分析，根据《生产安全事故分类与编码》，本评价项目存在危险有害因素见 F 表 2.3-1。

F 表 2.3-1 危险有害因素导致事故类别

序号	事故类别	起因	致害物
1	物体打击	物体在重力或其他外力作用下发生坠落、飞出物等，打击人体	工具、包装物、材料、机械设备飞出物、移动或未固定物质
2	厂（场）内车辆致害	厂内机动车辆行驶碰撞、刮擦、碾压、挤压、翻车等	机动车辆
3	机械致害	泵、发动机；动力传送机构；动力手工具；其它运转机械	机械设备（含部件）
4	触电	高低压配电设施、电动设备、电气盘、箱、柜、电气线路、照明等	电
5	淹溺	落水，大量液体或液态物质经口、鼻进入肺部使呼吸道堵塞，引起人体急性缺氧	水
6	灼烫	氢氟酸、盐酸、高低温设备、管道	腐蚀性、高温物料

序号	事故类别	起因	致害物
7	火灾	电气火灾	电气设备
8	高处坠落	高处作业时发生坠落	梯、平台、设备、罐、建筑高处
9	跌落	非高处作业时，坠落或跌倒	非液态物质基准面
10	坍塌	建构筑物基础在外力作用下超过自身强度极限，或结构稳定性破坏	平台、设备、罐、建筑
11	容器爆炸	容器质量缺陷、使用不当、安全附件失效（压力表、安全阀等）	压缩空气、二氧化碳储罐
12	管道爆炸	管道质量缺陷	蒸汽管道
13	可燃气体爆炸	氟化氢与普通金属反应生成氢气，天然气泄漏等，与空气形成爆炸性的混合物	天然气、氢气
14	中毒	氢氟酸泄漏，盐酸泄漏等经消化系统、呼吸系统或皮肤接触	氢氟酸等有毒有害物质
15	窒息	进入受限空间，环境缺氧或机械性窒息	窒息性物质
16	泄漏	气体、液体或固体颗粒流出或漏出	各类物料

2) 按《生产过程危险和有害因素分类与代码》识别

按《生产过程危险和有害因素分类与代码》GB/T13861-2022 进行辨识，本项目存在危险有害因素辨识结果见 F 表 2.3-2；

F 表 2.3-2 生产过程危险和有害因素分类

危险有害因素	类别	备注
人的因素	负荷超限	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	伤、病期等
	从事禁忌作业	
	心理异常	情绪异常、冒险心理、过度紧张、其他心理异常
	辨识功能缺陷	感知延迟、辨识错误、其他辨识功能缺陷
	指挥错误	指挥失误、违章指挥、其他指挥错误
	操作错误	误操作、违章作业、其他操作错误
	监护失误	
物的因素	设备、设施、工具、附件缺陷	强度不够、刚度不够、稳定性差、密封不良、外形缺陷、外露运动件、操纵器缺陷、制动缺陷、控制器缺陷；其他设备、设施、工具、附件缺陷
	防护缺陷	无防护；防护装置、设施缺陷；防护不当；支撑不当；防护距离不够；其他防护缺陷
	电伤害	带电部位裸露；漏电；雷电；静电；电火花；其他电伤害

危险有害因素	类别	备注
	噪声	机械性噪声；电磁性噪声；流体动力性噪声；其他噪声
	振动危害	机械性振动；电磁性振动；流体动力性振动；其他振动危害
	电磁辐射	变配电设施运行
	非电离辐射	高温热辐射
	运动物伤害	抛射物；飞溅物；坠落物料堆（垛）滑动
	明火	检维修明火
	高温气体	蒸汽
	低温液体	二氧化碳
	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；信号显示不准；其他信号缺陷
	标志缺陷	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；其他标志缺陷
	腐蚀品	盐酸、氢氟酸等
	高毒物品	氢氟酸、氟化钷、氟化镱、氟化铯、氟化铷
	液化、压缩气体	液化二氧化碳、压缩空气、天然气
环境因素	室内作业场所环境不良	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、墙和天花板上的开口缺陷；有害物质的内部通道和地面区域；房屋基础下沉；室内安全通道缺陷；房屋安全出口缺；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；室内物料贮存方法不安全；其他室内作业场所环境不良
	室外作业场地环境不良	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；地面开口缺陷；有害物的；通和作业场地；建筑物和其他结构缺陷；门和围栏缺陷；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
管理因素	职业安全卫生组织机构不健全	
	职业安全卫生责任制未落实	
	职业安全卫生管理规章制度不完善	
	建设项目“三同时”制度未落实	
	操作规程不规范	
	事故应急预案及响应缺陷	

危险有害因素	类别	备注
	培训制度不完善	
	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	
	职业健康管理不完善	
	其他管理因素缺陷	

F2.3.2 生产经营过程主要危险有害因素分析

F2.3.2.1 火灾

1) 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，可能引燃周边可燃物质。

2) 生产中使用的电气设备较多，如机电设施、配电设施、电气线路、排风设施、开关等，由于电力设备过载、短路或电缆等材料过负荷、保护不规范或失效、老化或因散热不良而引发火灾。

3) 变压器着火：电力系统的设备、线路或变压器内部故障或外部短路时，如果变压器的继电保护拒绝动作或动作不及时，将会产生火灾或爆炸，可能会造成接触人员的伤亡事故。

4) 生产厂房安装的防雷装置接地电阻未进行定期检测，接地电阻超标或损坏不能及时发现，有导致雷击而引发火灾的危险。或防雷设施失效，可能因雷电造成火灾事故。

5) 配电箱、开关柜下堆放可燃物，电气开关通断时产生的火花落在下方可燃物上引发火灾。

6) 缺乏消防设施和器材，或者消防设施和器材由于维护不当失效，或者职工缺乏灭火常识，一旦发生火灾束手无策，扑救不及时，可导致火灾事故扩大。

7) 检修过程中动火作业可能会引发可燃物的燃烧，危及操作人员的人身安全。

8) 生产过程中安全管理不到位或管理不当，可能因违章动火而引发火

灾事故。

9) 作业人员素质低或未经培训即上岗作业, 对生产过程中出现的异常现象不能及时发现、正确处理, 可能因贻误处理时机或处理不当而引发火灾爆炸事故。或者将可燃物, 如包装袋等乱堆乱放, 工作过程中带明火进入车间等均有引发火灾的危险。

10) 设备维护中产生的废润滑油和废机油桶, 属易燃危险废物, 储存不当可能自燃或遇火源燃烧。

F2.3.2.2 可燃气体爆炸

1) 氢氟酸、盐酸等与普通金属反应生成氢气, 与空气形成爆炸性的混合物, 遇热源或火种易发生可燃气体爆炸事故。

2) 氧化稀土酸溶使用盐酸, 若管道锈蚀穿孔, HCl 泄漏与金属反应生成氢气, 遇火花爆炸。

3) 干燥窑采用天然气间接加热(600℃), 若燃烧器熄火未及时切断气源, 天然气积聚遇窑内高温引爆。

4) 天然气管道、阀门或燃烧器损坏导致天然气泄漏, 遇火源(如电气火花、高温表面)引发可燃气体爆炸。

F2.3.2.3 容器爆炸

1) 蒸发反应釜采用蒸汽间接加热, 若蒸汽压力超限, 安全阀失效, 可能引发容器爆炸。

2) 生产过程中存在压缩空气、二氧化碳储罐等压力容器, 当储罐安全附件失效(压力表、安全阀等), 而又未被及时发现, 容易导致储罐异常、比如超压而发生容器爆炸。

3) 双锥回转真空干燥机烘干温度 90 - 120℃, 若真空度失效, 物料中残留水分汽化压力升高, 可能引发物理爆炸。

4) 草酸稀土与氢氟酸反应放热(40 - 80℃), 若冷却盘管堵塞, 温度骤升, HF 挥发形成废气(氟化氢)。氢氟酸加入量为理论量 1.1 倍, 若计量

误差导致过量，压力积聚炸裂反应釜。

5) 液态 CO₂ 在常温常压下会迅速气化，体积膨胀约 546 倍（20℃时）。一旦储罐内压失控，压力骤增超过设计极限可导致容器破裂。

直接导致爆炸的主要原因：

1、二氧化碳储罐充装量超过安全限值（如超过容积的 95%），液态 CO₂ 受热膨胀后无足够气相空间缓冲，压力急剧上升。

2、储罐材料缺陷：低温脆性（碳钢在-40℃以下韧性降低）、腐蚀（CO₂ 含水形成碳酸腐蚀）、疲劳裂纹。

3、制造/焊接缺陷：焊缝质量问题在高压下扩展。

4、附属管道破裂：进口阀、排放阀故障导致局部应力集中或快速泄压引发气爆。

5、未按规程进行充装、排液或泄压。

6、液位计、压力表、温度计失效或未远程监控。

F2.3.2.4 管道爆炸

本项目涉及蒸气管道，可能出现管道爆炸事故，导致管道爆炸的主要原因有：

1、设计参数（压力、温度）选择不当；管道布局不合理导致局部应力集中；选用的管材、阀门、喷嘴等部件本身存在质量缺陷；

2、焊接工艺不合格或质量缺陷（如未焊透、咬边、裂纹）；安装施工未严格按照设计图纸进行（如支吊架安装有偏差）；无损检测不到位，未能及时发现隐患；

3、超温、超压运行，使管道应力超过极限；操作人员误操作（如阀门误动）；巡检和维护制度不落实，未能及时发现并处理泄漏、腐蚀等隐患；

4、管道老化，部件达到使用寿命；外部环境干扰，如地质变化、交通荷载，或低温导致管道内结冰“冻堵”；水锤效应（冷水进入高温蒸汽管道引发剧烈压力波动）。

F2.3.2.5 中毒

1) 氢氟酸贮存、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。

2) 输送氢氟酸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，管道中的氢氟酸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，会导致氢氟酸泄漏，存在发生中毒的可能性。

3) 在储存和输送过程中，氢氟酸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。

4) 工作人员进罐检修，储罐未进行清洗，未置换或置换不彻底或置换后未通风，同时也未进行气体分析，就贸然进罐，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) 紧急状态抢修，作业场所有害物质浓度超高可引起中毒事故发生。

6) 作业场所通风不良，有毒物质积聚，可引发中毒事故发生。

7) 在有毒物场所进行检修作业，无监护人员或监护人员失职，可因施救不及时造成人员的中毒。

8) 仓库发生燃烧其物料会物料分解生成有毒气体，存在发生中毒和窒息的可能性；若稀土氟化物包装物破损，存在人员接触或误服中毒危险。有毒物品管理不善，造成人员误服而发生中毒。被污染的工作服带回家中，无意中污染其他人衣物造成中毒。

9) 在生产、储存过程中因个人防护用品配备或使用不当，人员长期低浓度反复接触造成健康损害或引起职业病。长期在有毒物质环境下工作，造成人员慢性中毒或健康损害。

10) 在酸、碱等环境下进行作业时，未按规定使用防护用品，可能对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用，对眼睛可引起结膜炎、水肿、角

膜混浊，以致失明，能引起呼吸道刺激症状，重者发生呼吸困难和肺水肿；高浓度引起喉痉挛或声门水肿而死亡。

11) 在生产过程中使用盐酸、氢氟酸等，在进入容器内检修或拆装管道时，残液造成人员中毒；机泵设备等填料或连接件法兰泄漏，放出有毒物质发生中毒；机泵检修拆开时残液喷出，造成人员中毒或灼伤；泵运行过程中机械部件损坏造成泵体损坏，发生泄漏，引起人员中毒及灼伤。

12) 对尾气吸收装置运行管理不善，吸收碱含量降低未及时补液，不能保证有效吸收尾气中氟化氢等有害成分，可能发生中毒事故。

13) 离心脱水后，碳酸锂含水率 10%，若洗涤不彻底（杂质含量控制不严），残留氢氟酸在烘干时挥发，形成有毒废气，人员长时间接触可能导致中毒。

F2.3.2.6 窒息

1) 反应过程中使用的二氧化碳属窒息性气体，在密闭容器内可将人窒息死亡。在本建设项目中如因通风不好造成空间浓度过高可使人窒息，在低浓度时，对呼吸中枢呈兴奋；高浓度时则引起抑制作用，更高浓度时还有麻醉作用。中毒机制中还兼有缺氧的因素。急性中毒：人进入高浓度二氧化碳环境，在几秒钟内迅速昏迷倒下，反射消失、瞳孔扩大或缩小、大小便失禁、呕吐等，更严重者出现呼吸停止及休克，甚至死亡。

2) 一次碳化和二次碳化工序中，向碳化罐通入 CO_2 气体，使碳酸锂转化为碳酸氢锂；热裂解工序中，碳酸氢锂分解产生 CO_2 。这些反应均在密闭反应釜中进行，操作时可能泄漏 CO_2 ，积聚在车间地面引发 CO_2 窒息。

3) 一次碳化通入 CO_2 气体，若流量计故障导致 CO_2 过量，压力积聚，反应釜泄压装置失效，引发 CO_2 窒息。

4) 热裂解反应需加热至 100°C ，若温度传感器失灵，反应过度，碳酸氢锂分解产生大量 CO_2 ，在密闭空间积聚窒息。

5) 人员进入喷淋塔检修或清洗时，若塔内积聚 CO_2 （来自废气）或氮

气（吹扫用），可能缺氧窒息。

6) 设备维护或吹扫可能使用氮气，若泄漏会快速降低氧气浓度。

F2.3.2.7 触电伤害

触电伤害是由电流的能量造成的，可分为电击和电伤两种情况。

1) 电击

(1) 分布：生产、检测、办公生活以及消防的配电线路以及在使用电气设备、照明线路及照明电器等，均存在直接接触电击及间接接触电击的可能。

(2) 伤害方式和途径

伤害方式：电击是电流流过人体内部引起的可感知的物理效应。电击对人体伤害程度与流过人体电流强度、种类、持续时间、通过途径及人体状况等多种因素有关。当伤害电流流过人体时，人体受到局部电能作用，使人体内细胞的正常工作遭受到不同程度的破坏，产生生物学效应、热效应、化学效应和机械效应，会引起压迫感、打击感、痉挛、疼痛、呼吸困难、血压异常、昏迷、心率不齐等，严重时会引起窒息，心室颤动而导致死亡。

伤害途径：人体触及设备和线路正常运行时的带电体发生电击：人体触及正常状态下不带电，而当设备或线路故障（如漏电）时意外带电的金属导体（如设备外壳）发生电击；人体进入地面带电区域时，两脚之间承受到跨步电压造成电击。

(3) 产生原因

①电气线路或电气设备在设计、安装上存在缺陷，或在运行中缺乏必要的检修维护，使设备或线路存在漏电、短路、接头松脱、断线碰壳、绝缘老化、绝缘击穿、绝缘损坏、PE线断线等隐患。

②未设置必要的安全技术措施（如保护接零、漏电保护、安全电压、等电位联接）或安全措施失效。

③电气设备运行管理不当，安全管理制度不完善；没有必要的安全组织

措施。

④专业电工或机电设备操作人员的操作失误或违章作业等。

2) 电伤

(1) 分布：配电线路、配电柜、开关等。

(2) 伤害方式和途径

伤害方式：由电流的热效应、化学效应、机械效应对人体造成局部伤害。多见于机体外部，往往在机体表面留下伤痕，如电弧烧伤、电流灼伤、电烙印、皮肤金属化、电气机械致害等。

伤害途径：直接烧伤，当带电体与人体之间发生电弧时，有电流流过人体形成烧伤。直接电弧烧伤是与电击同时发生的。间接烧伤，当电弧发生在人体附近时，对人体产生烧伤，包括融化了的炽热金属溅出造成的烫伤。电流灼伤，人体与带电体接触，电流流过人体由电能转换为热能造成的伤害。

(3) 产生原因

带负荷（特别是感性负荷）拉开裸露的闸刀开关；误操作引起短路；线路短路、开启式熔断器熔断时，炽热的金属微粒飞溅；人体过于接近带电体等。

F2.3.2.8 机械致害

机械设备运动（静止）部件、工具直接与人体接触可能引起夹击、碰撞、剪切、卷入、绞、碾、割、刺等伤害。

预防机械致害的主要措施是保证机械设备运转部件的防护措施完好，提高操作人员的安全意识和技术水平。

投料液固比控制失当（草酸稀土 1.2:1，碳酸稀土 1:1），料浆过稠，搅拌器过载损坏，引发机械致害。

该项目设有部分辅助设备如输送泵等，在安装、运行、维修等机械设备，某些设备的快速转动部件、快速移动部件、摆动部件、啮合部件等，若缺乏良好的防护设施，有可能伤及操作人员的手、脚、头及身体部位。

F2.3.2.9 厂（场）内车辆致害

厂（场）内车辆致害是指企业机动车辆在行驶中引起的人体坠落和物体倒塌、下落、挤压伤亡事故；通常可因道路不良、视线不良、缺少行车安全警示标志、限速标志和道路指示以及车辆或驾驶员的管理等方面的缺陷均可能引发厂（场）内车辆致害事故。

本项目物料的运进、运出均使用汽车等作为运输工具，厂内运输还涉及叉车；企业的道路连着 201 综合罐区、202 综合仓库等，如果汽车速度较快、制动失灵、司机疏忽大意等时，可能发生厂（场）内车辆致害的危险性；车辆运输亦可因道路参数、视线不良、缺少行车安全警示标志、限速标志和道路指示及车辆或驾驶员的管理等方面的缺陷引发厂（场）内车辆致害事故。

F2.3.2.10 高处坠落

高处坠落指在高空作业中发生坠落造成的伤亡事故。一般来说通过可能坠落范围内最低处的水平面称为坠落高度基准面，凡在坠落高度基准面 2m 以上（含 2m）有可能坠落的高处进行的作业称为高处作业。

项目建筑、设置的框架，塔，釜、罐设备等配套拟设置钢梯、操作平台，操作人员需要经常通过楼梯、平台到达操作、维护、调节、检查的作业位置平面或作业位置上。这些梯、台设施因位于高处，也就同时具备了一定势能，存在高处作业的危险。设备检修作业时亦经常需要进行高处作业，有时还须临时搭设高处检修作业平台或脚手架，往往因搭设的检修作业平台或脚手架不符合有关安全要求，或高处作业人员没有遵守相位的安全规定等，而发生高处坠落事故。

大量超过坠落基准面 2m 及以上的作业及巡检通道、平台，若损坏、松动、打滑或不符合规范要求，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、思想麻痹或身体、精神状态不良等发生高处坠落事故。

F2.3.2.11 跌落

企业中的跌落事故通常由多种因素共同导致，主要包括环境和设施风险、管理与监管漏洞和个人行为与防护不足，具体如下：

- 1、地面、平台、扶梯、管线等因雨雪、冷凝、泄漏结冰导致滑倒；
- 2、设备密集区域通道狭窄、存在坡度，蒸汽弥漫影响视线；
- 3、平台、脚手架、护栏等防护设施缺失或存在缺陷；
- 4、罐体、设备上的开口（如下料口）未设置有效防护；
- 5、隐患排查不及时，对护栏损坏、地面结冰、脚手架变形等隐患未能及时发现和处理；
- 6、安全培训教育不到位，尤其对临时工培训不足，员工不了解风险和防范措施；
- 7、未穿戴防滑鞋等符合要求的劳动防护用品；
- 8、作业时注意力不集中、随意站位、手持物品影响平衡；
- 9、存在侥幸心理，在结冰、积水等危险区域冒险行走或作业等。

F2.3.2.12 物体打击

物体在重力或其它外力作用下产生运动，打击人体造成人体伤亡事故即为物体打击。

高处作业或在高处平台上作业时，工具及材料使用时放置不当或平台踢脚线失效而坠落，加上人员暴露在危险区域而防护不良等，可造成人员受到物体打击事故。

项目的成品堆垛过高、基础不牢，组装作业失控可能造成倒塌引起物体打击事故

项目原材料、成品、工件装卸、使用、流转过程中，可能因为材料及工具的跌落、飞出伤及人体。

离心机转速过高或转子不平衡，导致设备解体、碎片飞溅（物体打击）。
机械设备工件紧固不好，失控飞出、倾倒打击人体，引起物体打击事故。

作业过程中违章作业也可导致物体打击；比如：高空抛物，特别是日常维护和检修人员高空抛、扔工具、废弃物等；在无遮挡情况下，同一立面，不同层高上下同时交叉作业；通过正在运行的设备下方不戴安全帽；人工搬运重物，多人搬运时不协调；堆场作业时导致原料或产品塌陷等。

F2.3.2.11 灼烫

灼烫包括火焰烧伤、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外灼伤）。

本项目可能存在的灼烫危害主要为高温烫伤、化学灼伤。

1) 高温烫伤

本项目生产过程中需要加热，设备及管道没有良好的外保温及隔热措施，或在生产过程中设备管道热胀冷缩及管道连接处强度不够等因素，在开停车和运行过程中可能会破裂，发生设备损坏、高温物料泄漏事故，极易发生人身烫伤事故。高温物料或设备可能造成的危害主要有以下几种情况：

①高温物料泄漏所造成的危害，如高温物料泄漏接触到操作人员可能对人员造成烫伤。

②生产过程中烘干窑、蒸发反应釜、换热器、蒸汽管道等高温设备，这些设备设施如保温隔热不好或失效，作业人员不小心接触高热管道或热力设备可能引起烫伤。

③在装置临时性的疏通、检修过程中，由于劳动防护措施不当，高温设备和高温物料可能造成检修人员的烫伤。

2) 化学灼伤

离心脱水后物料含水率 10%，若离心机密封失效，含锂废水溅出，可能引发皮肤腐蚀。

冷却降温时，冰水通入过快，导致釜内温差应力过大，焊缝开裂，高温料液（60℃）泄漏灼伤操作人员。

过滤器堵塞时，操作人员违规手动清理，滤渣（含草酸钙）飞溅，造成

化学灼伤。

除杂剂柠檬酸和草酸联用，若混淆投料顺序，络合-沉淀机制失效，杂质离子积累，导致反应釜腐蚀泄漏灼伤操作人员。

氢氟酸配制时（从40%稀释至10%），若加水速度过快放热，或管道腐蚀，HF泄漏导致严重灼伤，致人死亡。

洗涤使用纯水或酸性废水，若喷淋系统水压过高，废水溅出接触皮肤，造成化学烧伤。

本项目生产所涉及的物料盐酸、氢氟酸、液碱具有腐蚀性，在使用过程中，当发生泄漏、喷溅或工艺指标控制不当，设备、管道损坏破裂发生泄漏时，人体接触会造成化学性灼烫。输送物料的机泵、管线及法兰、阀门等处，都是容易发生泄漏，可能发生人员灼烫事故的地方，甚至致人死亡。

F2.3.2.12 泄漏

化工企业泄漏事故的原因复杂多样，往往不是单一因素造成的，主要存在以下原因：

1、设备与管道问题：设备老化腐蚀、材质缺陷、密封件失效、法兰连接不当、阀门泄漏、设备制造/安装质量差；

2、工艺操作失误：违规操作（如带压拆卸）、工艺参数控制不当（超温超压）、操作顺序错误、紧急处置失误；

3、维护与管理漏洞：日常检查维护不到位（如未定期测厚、更换垫片）、隐患排查治理不力、安全责任制不落实、培训不足；

4、安全措施缺失：安全联锁被违规停用、报警装置不准确、泄压设施缺失或失效、防泄漏硬件措施不足；

5、外部与环境因素：极端天气（如低温导致设备冻凝）、地质变化等外部影响；

6、设计与本质安全：设计不合理（如管道布局存在“盲肠”）、选型不当、自动化控制水平低。

F2.3.2.13 淹溺

该公司建设有消防水池、污水处理池等，若未设置安全护栏及安全警示标志，存在人员掉入造成淹溺事故的可能。

F2.3.2.14 坍塌

项目中存在的坍塌事故原因主要涉及建（构）筑物、基础、设备设施以及自然条件等方面的风险。

1、建（构）筑物结构设计未充分考虑载荷要求，如重型设备或储罐的集中荷载，可能导致基础沉降或结构失稳。文档指出，建构筑物需由有资质单位设计，确保承载能力。

2、基础回填不实、材料强度不足或施工工艺缺陷，可能引起建构筑物开裂或倒塌。

3、厂址可能存在土崩、断层、滑坡、沼泽、流沙等不良地质条件，这些因素可导致地基不稳、坍塌。

4、生产过程中涉及氢氟酸、盐酸等腐蚀性介质，可能腐蚀设备基础或建构筑物，削弱其稳定性，引起坍塌。

5、重型设备（如反应釜、储罐）密集布置或超负荷运行，产生过大对地压力，引起基础下沉。

6、泵、压缩机等设备长期运行产生的振动，可能导致建构筑物疲劳损伤，逐步引发坍塌。

7、项目所在地地震设防烈度为7度，若抗震设计不足或施工不达标，强烈地震可能直接导致建构筑物坍塌。

8、极端降雨或洪水可能冲刷地基，导致土体流失或地基软化，引发坍塌。

9、擅自改变结构用途或超载堆放物料，可能超出设计承载能力。

F2.3.3 主要有害因素辨识

F2.3.3.1 有害因素辨识

按《职业病危害因素分类目录》进行辨识，项目存在主要有害因素有化学有害物质、高温、噪声与振动、导致职业性皮肤病危害因素、导致职业性眼病危害因素、导致职业性耳鼻喉口腔疾病的危害因素等。根据企业的生产工艺、设备设施特点，该项目存在的主要有害因素有：噪声和振动、毒物、粉尘、高温等。

F2.3.3.2 有害因素分析

1) 噪声与振动

该项目的风机、空压机、机泵等高速转动设备等高速振动设备产生的噪声和振动可能超标。

噪声对人的危害是多方面的。噪声可以使人耳聋，还可能引起高血压、心脏病、神经官能症等疾病。噪声还污染环境，影响人们的正常生活和生产活动。振动能损坏建筑物与影响仪器设备等的正常运行，长时间的剧烈振动会造成附近的精密仪器设备的失灵，降低使用寿命。

噪声对人的危害，主要有以下几个方面：

- (1) 听力和听觉器官的损伤。
- (2) 引起心血管系统的病症和神经衰弱，如头痛、头晕、失眠、多梦、乏力、记忆力衰退、心悸、恶心等。
- (3) 对消化系统的影响将引起胃功能紊乱、食欲不振、消化不良。
- (4) 对视觉功能的影响是由于神经系统互相作用的结果，能引起视网膜轴体细胞光受性降低，视力清晰稳定性缩小。
- (5) 易使人烦躁不安与疲乏，注意力分散，导致工作效率降低，遮蔽音响警报信号，易造成事故。
- (6) 60 分贝以上的高声强噪声可引起建筑物的玻璃震碎、墙壁震裂等。如果作业人员未采取安全防护措施，长期在有噪声超标的环境中作业，

存在噪声引发职业危害的可能。

2) 高温与热辐射

在高温高湿或热辐射的条件下进行生产称为高温作业。高温作业按其气象条件的特点分为三种：

(1) 高温强辐射作业。热源通过传导、对流、辐射散热，使周围物体和空气温度升高后成为二次热辐射源，使热辐射面积进一步扩大，温度再次升高。在这种环境中同时存在着对流热（被加热的空气）和辐射热（热源及二次热源），对流热只作用于体表，通过血液循环使全身加热；辐射热除作用于人的体表外，还作用于人的深部组织，因而加热作用更快更强。这类作业环境的特点是温度高、热辐射强度大，而相对湿度一般较低，形成干热环境。

(2) 高温高湿作业。其特点是温度高、湿度高，辐射强度大。高湿主要是生产过程产生的大量水蒸气或生产上要求车间内保持较高的相对湿度所致。

(3) 夏季露天作业。如露天搬运物料、检修设备等。其高温和热辐射主要来源于太阳能，同时还受地表和周围物体二次辐射源的附加加热作用。通常露天作业时强热辐射时间持续较长，且头颅常受阳光直射，因此在中午前后的高温时段如劳动强度过大，人体极易因过度蓄热而中暑。此外，夏天作业时因建筑物遮挡气流无风而感到闷热不适，如不采取防暑措施，也易发生中暑。

高温可使作业人员感到闷热、头晕、心慌、烦、渴、无力、疲倦等不适感，可出现一系列生理功能的改变，主要表现有：

①体温调节障碍，由于体内蓄热，体温升高。

②大量水盐丧失，引起水盐代谢平衡紊乱，导致体内酸碱平衡和渗透压失调。

③心律脉搏加快，皮肤血管扩张及紧张度增加，加重心脏负担，血压下

降，但重体力劳动时血压也可能升高。

④消化道贫血，唾液、胃液分泌减少，胃液酸度降低，淀粉活性下降，胃肠蠕动减慢。造成消化不良和其他胃肠道疾病。

⑤高温条件下水盐供应不足可使尿浓缩，增加肾脏负担，有时会出现肾功能不全或尿中出现蛋白、红细胞等。

⑥可出现中枢神经系统抑制，注意力和肌肉的工作能力、动作的准确性和协调性及反应速度降低等。

高温危害程度与气温、湿度、气流、热辐射和个体热耐受性有关。

该项目没有高温强辐射作业场所，主要是存在高温和夏季露天作业。该项目所在地位于江西中部，夏季气温较高，极端最高气温达 40℃左右，高温作业环境可导致作业人员易疲劳，甚至脱水中暑、休克等

3) 粉尘

该项目的粉尘可能产生地方有氟化稀土、氟化锂等破碎、包装过程中产生的粉尘；如未采取有效可靠的除尘措施，或除尘装置损坏、除尘率低等，会使粉尘大量散发到空气中，吸入、食入或经皮肤吸收后会中毒。具刺激作用。大剂量可引起眩晕、虚脱。对肾脏有损害作用。过量接触，引起唾液分泌增加、恶心、呕吐、腹痛、发烧、呼吸困难等。

4) 毒物

(1) 氢氟酸

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，眼接触轻者局部剧烈疼痛，重者角膜损伤，甚至发生穿孔。吸入、食入或经皮肤吸收氟化锂后会中毒。具刺激作用。大剂量可引起眩晕、虚脱。对肾脏有损害作用。过量接触，引起唾液分泌增加、恶心、呕吐、腹痛、发烧、呼吸困难等。长期接触会导致氟骨病，甚至致人死亡。

(2) 氟化稀土

吸入、食入或经皮肤吸收后会中毒。具刺激作用。大剂量可引起眩晕、虚脱。对肾脏有损害作用。过量接触，引起唾液分泌增加、恶心、呕吐、腹痛、发烧、呼吸困难等。

F2.3.4 公用工程及辅助系统的危险因素辨识

公用工程是本评价项目的一个重要组成部分，主要由供水、供电、供热、供气等构成。

F2.3.4.1 供水中断

1) 本项目生产工艺通过循环冷却水系统来调节温度，供水中断，部分工序无法进行，可能造成部分产品停产，给企业带来经济损失甚至引起氟化氢泄露。

2) 供水中断，消防水供应可能不能正常维持，造成消防水储备不足。

3) 给厂内人员生活带来不便。

F2.3.4.2 供电故障

1) 电气缺陷

电气设备方面存在的危险有害因素主要表现为火灾爆炸和人身伤害。

电气问题导致火灾爆炸发生的原因有：

(1) 采用不符合要求的电气线路、设备和供电设施，导致事故的发生；

(2) 电气线路、设施的老化引起火灾事故

(3) 防雷设施不齐全，导致火灾事故发生；

(4) 违章用电、超负荷用电导致火灾事故。

人身伤害事故的发生主要由火灾事故和违章用电造成。

2) 供电中断

(1) 供电中断或故障，电气设备等均无法使用，影响生产，带来经济损失。

(2) 供电中断，一旦发生火灾，消防水泵无法启动，可能造成事故扩大。

3) 供电中断, DCS 控制系统、SIS 控制系统、有毒报警系统若没有设置备用电源, 可能无法工作。

4) 停电, 尾气处理的风机断电, 厂内通风系统断电, 可能发生氟化氢气体泄漏, 造成人员中毒事故。

F2.3.4.3 供热故障

若厂区供热不足的情况下, 则将达不到生产工艺的温度条件, 可能导致氟化氢气体发生泄漏, 引发中毒事故。

F2.3.4.4 供气故障

仪表空气中水份、颗粒物、油及其他污染物含量超标, 会使管道堵塞, 仪表生锈, 影响仪表工作系统可靠性, 甚至会危及控制系统的安全; 仪表用气多为调节阀的信号气, 一旦发生供气故障, 仪表停气, 相关的气动调节阀将失控, 会造成工艺波动, 造成中毒事故。

F2.3.5 三废处理危险性分析

1、两级水喷淋+碱液喷淋塔处理酸性废气, 若水泵故障导致液气比低于 $2\text{L}/\text{m}^3$, 废气突破处理系统, G1/G2 中氟化氢直接排放, 造成中毒。

2、喷淋塔管道或泵体因腐蚀穿孔(如氢氟酸废气具强腐蚀性), 导致氟化氢(HF)或氯化氢(HCl)泄漏。若通风不良, 密闭空间积聚可致急性中毒。

3、喷淋塔检修时未彻底吹扫残留废气, 人员进入塔内作业吸入高浓度气体; 或液气比低于设计值, 处理效率下降, 废气突破系统, 可致急性中毒。

4、喷淋塔潮湿环境, 电机绝缘老化漏电, 检修时未挂牌上锁, 引发触电。

5、碱液喷淋塔使用 NaOH 溶液, 配药或维护时碱液溅出, 操作中防护不足可能导致皮肤或眼部灼伤。

6、水喷淋塔循环水含酸性物质(如 HF), 若水泵压力过高管道破裂, 废水喷射造成化学烧伤。

7、碱液喷淋塔 NaOH 浓度失控，腐蚀管道，废水泄漏，人员接触引起灼烫。

8、废水池未设置护栏或盖板，操作人员巡检时滑倒跌落。池深较大，尤其雨季时液位上升，增加风险，操作人员清理时滑倒淹溺。

9、清理废水池底淤泥时未使用安全带或无人监护，缺氧环境加速窒息。

10、滤渣 S1-1/S1-2 暂定为危废，若鉴定前存储不当，雨水淋溶氟化物渗入地下水。废润滑油（HW08）或废含油抹布（HW49）堆放不当，氧化积热或遇火源（如电气火花）发生火灾。

11、压滤机更换废滤布时，工具滑脱伤人；或破碎机处理废包装材料时物料飞溅。

12、水泵、风机叶轮旋转时，维护人员肢体误入；或过滤器清理时工具使用不当。传动部件未安装防护罩，操作中易接触运动零件，易发生挤压伤、切割伤，导致机械致害。

F2.3.6 工艺过程危险分析

反应工艺危险度指的是工艺反应本身的危险程度，危险度越大的反应，反应失控后造成事故的严重程度就越大。工艺危险度等级通过以下四个温度水平来衡量。

(1) 工艺操作温度 (T_p)：冷却失效情形的初始温度。一旦出现非等温过程，且冷却失效具有最严重的后果（最糟糕情况）时，要马上考虑到这个初始温度。

(2) 合成反应的最高温度 (MTSR)：这个温度本质上取决于未转化反应物料的累积度，因此，该参数在很大程度上取决于工艺设计。

(3) TMRad 为 24h 的温度 (T_{D24})：这个温度取决于反应混合物的热稳定性，它是反应物料热稳定性不出现问题时的最高温度。

(4) 技术原因的最高温度 (MTT)：对开放体系而言即为沸点，对于封闭体系则表示最大允许压力（安全阀或爆破片设定压力）所对应的温度。

2026年1月19日由江西和元安全科学技术有限公司出具《赣州盛和新材料有限公司氟化锂项目全流程反应安全风险评估报告》（报告编号：JXH Y-2507001G01）。

该反应在合同提供的资料上为半间歇釜式反应，实际加料速度下（热累积较小）， $T_p \leq MTSR < MTT < T_{D24}$ （ $30^\circ\text{C} < 30.08^\circ\text{C} < 100^\circ\text{C} < T_{D24}$ ）。

该工艺危险度等级为1级，反应危险性较低。正常工艺下，工艺危险度为1级，反应危险性较低。MTSR小于MTT和 T_{D24} 时，体系不会引发物料的二次分解反应，也不会导致反应物料剧烈沸腾而冲料。但是，仍需要避免反应物料长时间受热，以免达到MTT。

2025年10月15日由江西和元安全科学技术有限公司出具《赣州盛和新材料有限公司氟化镱项目（生产工艺一）全流程反应安全风险评估报告》（报告编号：JXH Y-2507002）。

该反应在合同提供的资料上为半间歇釜式反应，实际加料速度下（热累积较小）， $T_p \leq MTSR < MTT < T_{D24}$ （ $80^\circ\text{C} < 80.49^\circ\text{C} < 100^\circ\text{C} < T_{D24}$ ）。

该工艺危险度等级为1级，反应危险性较低。正常工艺下，工艺危险度为1级，反应危险性较低。MTSR小于MTT和 T_{D24} 时，体系不会引发物料的二次分解反应，也不会导致反应物料剧烈沸腾而冲料。但是，仍需要避免反应物料长时间受热，以免达到MTT。

2025年10月16日由江西和元安全科学技术有限公司出具《赣州盛和新材料有限公司氟化镱项目（生产工艺二）全流程反应安全风险评估报告》（报告编号：JXH Y-2507003）。

该反应在合同提供的资料上为半间歇釜式反应，实际加料速度下（热累积较小）， $T_p \leq MTSR < MTT < T_{D24}$ （ $80^\circ\text{C} < 81.69^\circ\text{C} < 100^\circ\text{C} < T_{D24}$ ）。

该工艺危险度等级为1级，反应危险性较低。正常工艺下，工艺危险度为1级，反应危险性较低。MTSR小于MTT和 T_{D24} 时，体系不会引发物料的二次分解反应，也不会导致反应物料剧烈沸腾而冲料。但是，仍需要避免

反应物料长时间受热，以免达到 MTT。

2025 年 10 月 15 日由江西和元安全科学技术有限公司出具《赣州盛和新材料有限公司氟化铽项目全流程反应安全风险评估报告》（报告编号：JXH Y-2507004）。

该反应在合同提供的资料上为半间歇釜式反应，实际加料速度下（热累积较小）， $T_p \leq \text{MTSR} < \text{MTT} < T_{D24}$ （ $80^\circ\text{C} < 80.63^\circ\text{C} < 100^\circ\text{C} < T_{D24}$ ）。

该工艺危险度等级为 1 级，反应危险性较低。正常工艺下，工艺危险度为 1 级，反应危险性较低，M T S R 小于 M T T 和 T_{D24} 时，体系不会引发物料的二次分解反应，也不会导致反应物料剧烈沸腾而冲料。但是，仍需要避免反应物料长时间受热，以免达到 M T T。

2025 年 10 月 16 日由江西和元安全科学技术有限公司出具《赣州盛和新材料有限公司氟化钆项目（生产工艺一）全流程反应安全风险评估报告》（报告编号：JXH Y-2507005）。

该反应在合同提供的资料上为半间歇釜式反应，实际加料速度下（热累积较小）， $T_p \leq \text{MTSR} < \text{MTT} < T_{D24}$ （ $60^\circ\text{C} < 60.42^\circ\text{C} < 100^\circ\text{C} < T_{D24}$ ）。

该工艺危险度等级为 1 级，反应危险性较低。正常工艺下，工艺危险度为 1 级，反应危险性较低，M T S R 小于 M T T 和 T_{D24} 时，体系不会引发物料的二次分解反应，也不会导致反应物料剧烈沸腾而冲料。但是，仍需要避免反应物料长时间受热，以免达到 M T T。

2025 年 10 月 15 日由江西和元安全科学技术有限公司出具《赣州盛和新材料有限公司氟化钆项目（生产工艺二）全流程反应安全风险评估报告》（报告编号：JXH Y-2507006）。

该反应在合同提供的资料上为间歇釜式反应，实际加料速度下（最大热累积率接近 100%）， $T_p \leq \text{MTSR} < \text{MTT} < T_{D24}$ （ $40^\circ\text{C} \sim 80^\circ\text{C} \leq 80^\circ\text{C} < 100^\circ\text{C} < T_{D24}$ ）。

该工艺危险度等级为 1 级，反应危险性较低。

正常工艺下，工艺危险度为 1 级，反应危险性较低，M T S R 小于 M T T

和 T_{D24} 时，体系不会引发物料的二次分解反应，也不会导致反应物料剧烈沸腾而冲料。但是，仍需要避免反应物料长时间受热，以免达到 MTT。

F2.3.7 检维修过程的危险、有害因素分析

1)高处作业：高处作业可能发生的事故及伤害有：人或物的坠落，造成高处坠落、物体打击及触电事故。存在的危险、有害因素有：作业人员未持证上岗、酒后上岗、上岗精神状态不佳；作业位置高于正常工作位置；操作人员未正确穿戴劳动防护用品、违章作业；距离带电体过近；检修时需登高装置，登高装置存在自身结构方面的设计缺陷、支撑基础下沉或毁坏，不恰当地选择不够安全的作业方法，悬挂系统结构失效，因安装、检查、维护不当而造成结构失效，不平衡造成结构失效、负载爬高、攀登方式不对或脚上穿着物不合适，不清洁造成高处坠落事故的发生。

2)动火作业：动火作业可能发生的事故及伤害有：造成人员伤害及人员烫伤、触电、火灾、高处坠落等事故。存在的危险、有害因素有：作业人员未持证上岗、酒后上岗、上岗精神状态不佳；加热、火花飞溅、弧光辐射；电线破损老化、无漏电保护器；操作人员未正确穿戴劳动防护用品、违章作业；动火设备电线裸露会造成触电事故，高处动火、登高器械固定不牢会发生坠落事故。

3)吊装作业：吊装作业可能发生的事故及伤害有：易发生起重伤害，造成人员伤亡等事故。存在的危险、有害因素有：作业人员未持证上岗、酒后上岗、上岗精神状态不佳；起吊物件坠落；操作人员、监护人员未正确穿戴劳动防护用品、违章作业、未使用安全电压的照明器具；大型物件的吊装作业未编制吊装方案或吊装方案未审批；夜间吊装照明不足；6级以上大风等恶劣天气进行吊装作业。

4)断路作业：断路作业可能发生的事故及伤害有：影响交通、引发交通事故或人员伤害事故。存在的危险、有害因素有：断路后遇到突发事件，消防、救护等特种车辆无法通行；断路现场无警示标志、警戒线，现场随意乱

堆施工材料；无关人员误入作业区域；作业人员、监理人员未正确穿戴劳动防护用品、违章作业、酒后上岗、上岗精神状态不佳。

5)动土作业：动土作业可能发生的事故及伤害有：影响交通、引发交通事故或人员伤亡、坍塌事故。存在的危险、有害因素有：作业人员、监理人员未正确穿戴劳动防护用品、违章作业、酒后上岗、上岗精神状态不佳；动土现场无警示标志、警戒线，现场开挖的土石方及施工材料随意乱堆；厂区内道路动土后遇到突发事件，消防、救护等特种车辆无法通行；无关人员误入作业区域；损坏地下管线、电缆；坍塌、坠落、触电。

6)临时用电：可能发生的事故及伤害有：人体遭受电击、电弧引起烧伤。存在的危险、有害因素有：作业人员未持证上岗、酒后上岗、上岗精神状态不佳；电击、电弧或因线路短路产生火花；验电设备损坏、失效；电气火灾、触电；操作人员、监护人员未正确穿戴劳动防护用品、违章作业。

7)电气检修作业：电气检修作业可能发生的事故及伤害有：人体遭受电击、电弧引起烧伤。存在的危险、有害因素有：作业人员未持证上岗、酒后上岗、上岗精神状态不佳；电击、电弧或因线路短路产生火花；验电设备损坏、失效；操作人员、监护人员未正确穿戴劳动防护用品、违章作业。

8)转动设备检修作业：转动设备检修作业可能发生的事故及伤害有：易发生机械致害等事故。存在的危险、有害因素有：作业人员未持证上岗、酒后上岗、上岗精神状态不佳；误操作；检修时，所采取的安全措施不当；操作人员未正确穿戴劳动防护用品、违章作业。

F2.4 工程施工过程危险有害因素分析

项目施工建设期间存在室外、露天作业和高空作业等，因设备设施缺陷、作业人员未经培训不具备安全知识、现场监管不到位等均容易发生事故，特别是高处坠落、触电等事故频发，建设单位应与施工方签订施工安全生产协议书，分清职责，并督促施工方加强现场安全作业管理，避免施工期间发生事故。施工过程安全不在本次评估分析范围之内，本报告仅对危险有害因素

进行初步分析，不进行进一步评估分析。

1) 高处坠落

在厂房主体结构施工过程中，如果脚手架有缺陷且未挂安全网或安全网有缺陷，加之施工人员技术不熟练出现失误，极易发生坠落事故；浇筑混凝土框架模板支拆过程中，施工人员未系安全带或安全带存在缺陷，也会发生坠落伤害；在施工中，楼梯口、设备和管道预留口以及阳台口、采光井口等部位，由于光线较暗，施工人员稍不注意，就会发生伤害事故；此外，运料平台人员、物料来往频繁，由于平台与井架吊篮间存在活动结合部，再加之有时搭设不严格，也容易发生坠落事故。

2) 起重伤害

反应釜、储罐、塔器等大型设备吊装、检维修时多处使用起重器械。起重设备故障、安全装置失效、操作过程中操作人员注意力不集中、安全意识不强、管理不善等都有可能造成起吊物坠落、吊物与设备碰撞、吊物吊具打击、坠落伤害等。

3) 触电

施工区内因施工需要会架设大量的电力线路，这些线路多为临时施工设施，如果线路架设和保护配置不规范，易造成漏电和触电，就有可能造成人员的触电伤亡。施工中临时用的电气设备，露天安置的较多，易受潮和雨淋，绝缘受损，也易发生触电伤亡事故以及电气火灾或爆炸事故。

4) 物体打击

在建筑施工中，为了充分利用空间和时间，保证工期要求，多采用立体交叉作业，若违章清理物料，护栏、铺板、安全网缺失，施工人员易受到坠落物的打击；此外，违章通过或停留于运动的起重机，也会发生伤人事故。

5) 机械致害

在机械化施工中，由于施工条件复杂或机械设备安全装置不全或工作人员误操作，都可能出现多种机械致害事故。如施工机械倾覆、起重机械臂杆

突然下降、起重钢丝绳折断，槽轮、滑轮装置及安装部位破坏，卷扬机过卷等都会造成人员伤害及机械设备损坏。

6) 厂（场）内车辆致害

项目施工场地狭窄，场内运输多种多样，物料品种繁多，运距短、运输量大；同时很多施工机械在工作，运输环境比较复杂。如果施工现场管理不善、交通信号不全或者车辆状况较差，就有可能发生交通事故，造成人员伤害和设备损坏。

7) 坍塌

施工方法、措施不当，暴雨等因素都可能引起坍塌，危及人身及设备安全，严重时造成人员伤害和设备损坏。

8) 火灾，灼烫、烟尘、光辐射

施工现场可能发生火灾或爆炸的主要原因有：防火措施不当、氧气及乙炔气瓶防火距离不够、易燃和易爆物品保管不当（堆放安全距离不够、使用人员不了解或不遵守安全操作规程）、电气设施选型或布置不当、易燃和易爆区域内违反消防规定（抽烟、擅自动火）等。

9) 其他

若项目前期工作准备不足、施工布置不合理、危险区域的安全设施不可靠、安全标志不齐全，施工材料堆放不满足要求等，均可能导致坍塌、厂（场）内车辆致害、物体打击、机械致害、触电事故和火灾事故。工程场内道路布置不合理，转弯半径、路面宽度不满足要求，在设备运输过程可能导致厂（场）内车辆致害事故。

建设单位对参建各方的资质管理疏忽，参建单位若未明确各自的安全生产责任，施工单位违章操作、未按设计严格施工造成安装不良、建筑物不达标，会给安全带来隐患。

施工场内存在高空部位、焊接等危险有害场所和作业，安全标志设置缺失可能对作业人员警示不够，从而导致高处坠落、触电、火灾、物体打击、

厂（场）内车辆致害等事故发生，对安全运行和安全管理带来影响。

F2.5 安全检查表评价

F2.5.1 选址安全条件

一、项目厂址及周边环境的外部安全防护距离检查及安全间距检查

厂区位于氟盐化工基地的西侧，厂址东侧为赣州市松辉氟新材料有限公司（属于精细化工企业）；南侧为松辉公司规划用地（目前是空地）；西接经三路，道路对面目前为建设用空地；北部为园区道路，道路对面目前为建设用空地，路对面东北侧为会昌福默斯新材料有限公司（属于精细化工企业）。

本项目 300m 范围内无居住区及商业中心、公园等人员密集场所；学校、医院、影剧院、体育场等公共设施；饮用水源、水厂以及水源保护区；车站、码头（依法经营许可从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及通信干线、通信枢纽、铁路线路、道路交通干线、水陆交通干线、地铁风亭以及地铁站出入口；基本农田保护区、基本草原、畜禽遗传资源保护区、畜禽规模化养殖场（养殖小区）、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地；河流、湖泊、风景名胜区、自然保护区；军事禁区、军事管理区；法律、行政法规规定的其他场所、设施、区域。

项目与周边重要设施的距离见下表所示。

附表 2.5-1 项目与周边重要设施的距离

序号	相关场所	依据及要求	实际距离	评价结果
1	居民区以及商业中心、公园等人口密集场所	《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），见 F2.11 节	本项目 300m 范围内无居住区以及商业中心、公园等人员密集场所	符合要求
2	学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施	《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），见 F2.11 节	本项目 500m 范围内无学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施。	符合要求
3	饮用水水源、水厂及饮用水水源保护区	《中华人民共和国水污染防治法》《饮用水水源保护区划分技术规范》	本项目不在饮用水水源、水厂及饮用水水源保护区。	符合要求

		(HJ338-2018), 保护区内禁止新扩建		
4	车站、码头(依法经许可从事危险化学品装卸作业的除外)、机场以及通信干线、通信枢纽、铁路线路、道路交通干线、水路交通干线、地铁风亭及地铁站出入口	《公路安全保护条例》、《铁路安全管理条例》、《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020), 公路 100m	本项目距 206 国道约 220m。	符合要求
5	生态保护红线、自然保护地、永久基本农田、基本草原、种质资源库(场、区、圃)、畜禽规模化养殖场、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地	《中华人民共和国土地管理法》、《中华人民共和国生态保护红线管理办法》、《基本农田保护条例》, 保护区内禁止新扩建	本项目周边 1000m 无生态保护红线、自然保护地、永久基本农田、基本草原、种质资源库(场、区、圃)、畜禽规模化养殖场、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地。	符合要求
6	河流、湖泊、水库、海洋、重要调水输水线路、蓄滞洪区	《中华人民共和国防洪法》、《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国长江保护法》, 禁止在 1 公里内新改扩建	本项目 1000 米范围内无河流、湖泊、水库、海洋、重要调水输水线路、蓄滞洪区。	符合要求
7	军事禁区、军事管理区以及有关军事设施	《中华人民共和国军事设施保护法》, 禁区、管理区 严禁	本项目周边无军事禁区、军事管理区以及有关军事设施。	符合要求
8	核设施	《中华人民共和国核安全法》, 5km 内严禁	本项目周边无核设施	符合要求
9	法律、行政法规规定的其他场所、设施、区域	《风景名胜区条例》、《中华人民共和国文物保护法》	厂区周边无法律、行政法规规定予以保护的其他场所、设施、区域。	符合要求

该项目与《危险化学品安全管理条例》(中华人民共和国国务院令[2011]第 591 号, 根据国务院令[2013]第 645 号修订)第十九条规定的场所、区域安全距离符合有关规定。

该公司周边环境基本情况见 F 表 2.5-2。

F 表 2.5-2 建设项目与周边环境基本情况

方位	厂外设施	本项目设施	实际距离 (m)	要求距离 (m)	依据规范条款	检查结果
东	赣州市松辉氟新材料有限公司-液氯仓库(精细化工企业, 乙类)	202 综合仓库	38.3	15	依据《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
	赣州市松辉氟新材料有限公司-装卸车站(精细化工企业, 甲类)	304 冷冻空压站	56.3	30*75% =22.5		符合
		201 综合罐区	59.8	15		符合
南	松辉公司(目前尚	101-1#生产车间	12.7	5	《建筑设计防火规	符合

	未规划)		(本厂区围墙)		范》GB50016-2014[2018年版]表 3.4.1、第 3.4.12 条	
		102-2#生产车间	14.5 (本厂区围墙)	5		符合
		309 污水处理区	5.4 (本厂区围墙)	5		符合
		201 综合罐区	13.9 (本厂区围墙)	5		符合
西	经三路	305 消防泵房	5(本厂区围墙)	5		符合
		401 综合楼	10 (本厂区围墙)	5		符合
		302 发变配电间	25.8 (本厂区围墙)	5		符合
北	园区道路	202 综合仓库	13.9 (本厂区围墙)	5		符合
		103 机修车间	5.7 (本厂区围墙)	5		符合

由上表可知，该项目生产装置和设施与周边企业、设施的防火间距符合《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）、《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 的规范要求。

二、项目厂址检查

本项目厂址选择采用安全检查表法评价根据《危险化学品安全管理条例》、《公路安全保护条例》、《产业结构调整指导目录（2024 年本）》、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》、《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283、《建筑设计防火规范》GB50016、《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、等要求，编制外部安全条件检查表，详见 F 表 2.5-3。

F 表 2.5-3 外部安全条件检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	规划及安全距离			
1.1	国家对危险化学品的生产、储存实行统筹规划、合理布局。 国务院工业和信息化主管部门以及国务院其他有关部门依据各自职责，负责危险化学品生产、储存的行业规划和布局。 地方人民政府组织编制城乡规划，应当根据本地区的实际情况，按照确保安全的原则，规划适当区域专门用于危险化学品的生产、储存。	《危险化学品安全管理条例》 第十一条	政府部门工业园，企业已取得立项备案和相关部门的选址批复，厂址符合法规手续要求	符合
1.2	危险化学品生产装置或者储存数量构成重大危险源的危险化学品储存设施（运输工具加油站、加气站除外），与下列场所、设施、区域的距离应当符合国家有关规定： （一）居住区以及商业中心、公园等人员密集场所； （二）学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施； （三）饮用水源、水厂以及水源保护区； （四）车站、码头（依法经许可从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及通信干线、通信枢纽、铁路线路、道路交通干线、水路交通干线、地铁风亭以及地铁站出入口； （五）基本农田保护区、基本草原、畜禽遗传资源保护区、畜禽规模化养殖场（养殖小区）、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地； （六）河流、湖泊、风景名胜区、自然保护区； （七）军事禁区、军事管理区； （八）法律、行政法规规定的其他场所、设施、区域。	《危险化学品管理条例》 第十九条	本项目厂址位于规划的化工园区内(九二氟盐化工基地)，与八类场所、设施、区域的距离符合国家相关规定。外部安全防护距离符合要求。	符合
1.3	1、下列地址和地区不得选为厂址 一、发展断层和设防烈度高于九度的地震区； 二、有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害地段； 三、采矿陷落（错动）区界限内； 四、爆破危险范围内； 五、坝或堤决溃后可能淹没的地区； 六、重要的供水源卫生保护区； 七、国家规定的风景区及森林和自然保护区； 八、历史文物古迹保护区； 九、对飞机起落、电台通讯、电视转播、雷达导航和重要的天文、气象、地震观察以及军事设施等规定有影响的范围内； 十、IV级自重湿陷性黄土、厚度大的新近堆积黄土、高压缩性的饱和黄土和III级膨胀土等工程地质恶劣地区； 十一、具有开采价值的矿藏区。 2、厂址应位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带，凡可能受江、河、湖、海或山洪威胁的化工企业场地高程设计，应符合国家《防洪标准》的有关规定，并采取有效的防洪、排涝措施。	《危险化学品安全管理条例》、 《工业企业总平面设计规范》、 《化工企业总图运输设计规范》	本项目所在厂址没有左栏中所列十一大类，也不属于受洪水、潮水或内涝威胁的地带	符合
1.4	（一）建设项目是否符合国家和当地政府产业政策	《产业结构调整	1、本项目不属	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	<p>与布局；</p> <p>(二) 建设项目是否符合当地政府区域规划；</p> <p>(三) 建设项目选址是否符合《工业企业总平面设计规范》(GB50187)、《化工企业总图运输设计规范》(GB50489)等相关标准；涉及危险化学品长输管道的，是否符合《输气管道工程设计规范》(GB50251)、《石油天然气工程设计防火规范》(GB50183)等相关标准；</p> <p>(四) 建设项目周边重要场所、区域及居民分布情况，建设项目的设施分布和连续生产经营活动情况及其相互影响情况，安全防范措施是否科学、可行；</p> <p>(五) 当地自然条件对建设项目安全生产的影响和措施是否科学、可行；</p> <p>(六) 主要技术、工艺是否成熟可靠；</p> <p>(七) 依托原有生产、储存条件的，其依托条件是否安全可靠。</p>	<p>整指导目录</p> <p>(2024 年本)》、《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录》</p>	<p>于限制、淘汰类，符合产业政策；2、符合当地规划；3、选址符合《化工企业总图运输设计规范》等标准要求；4、周边环境满足建设要求；5、自然条件满足建设要求；6、工艺成熟可靠；7、本项目依托原有生产、储存条件安全可靠。</p>	
1.5	<p>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：</p> <p>(一) 公路用地外缘起向外 100 米；</p> <p>(二) 公路渡口和中型以上公路桥梁周围 200 米；</p> <p>(三) 公路隧道上方和洞口外 100 米。</p> <p>公路建筑控制区的范围，从公路用地外缘起向外的距离标准为：省道不少于 15 米；</p> <p>在公路建筑控制区内，除公路保护需要外，禁止修建建筑物和地面构筑物；公路建筑控制区划定前已经合法修建的不得扩建，因公路建设或者保障公路运行安全等原因需要拆除的应当依法给予补偿。</p>	<p>《公路安全保护条例》第十八条、第十一条、第十三条</p>	<p>本项目位于工业园区(九二氟盐化工基地)内，符合要求。</p>	符合
1.6	<p>铁路线路两侧应当设立铁路线路安全保护区。铁路线路安全保护区的范围，从铁路线路路堤坡脚、路堑坡顶或者铁路桥梁(含铁路、道路两用桥，下同)外侧起向外的距离分别为：</p> <p>(一) 城市市区高速铁路为 10 米，其他铁路为 8 米；</p> <p>(二) 城市郊区居民居住区高速铁路为 12 米，其他铁路为 10 米；</p> <p>(三) 村镇居民居住区高速铁路为 15 米，其他铁路为 12 米；</p> <p>(四) 其他地区高速铁路为 20 米，其他铁路为 15 米。</p>	<p>《铁路安全管理条例》第二十七条</p>	<p>本项目位于工业园区(九二氟盐化工基地)内，周边 1000m 范围内不存在铁路。</p>	符合
1.7	<p>新建化工项目原则上必须进入产业集中区或化工园区。</p> <p>新建、改建、扩建化工项目必须进入省工信厅等五部门认定的化工园区；</p>	<p>赣工信规字[2025]1 号；赣应急字(2021)100 号</p>	<p>该工业园(九二氟盐化工基地)属于江西省认定的化工园区</p>	符合
1.8	<p>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。</p>	<p>《中华人民共和国长江保护法》(主席令[2020]第 65 号)</p>	<p>该项目建设地址不在长江干支流岸线 1 公里范围内，不在</p>	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
			饮用水水源一级、二级保护区内。	
1.9	甲类仓库距厂外道路路边不应小于 20m。	GB50016-2014 (2018 版) 第 3.5.1 条	该项目未涉及甲类仓库	符合
2	厂址条件			
2.1	厂址选择应符合当地城乡总体规划要求	GB51283-2020 第 4.1.1 条	项目拟建地址位于九二氟盐化工基地内,符合当地的总体规划	符合
2.2	散发有害物质的企业厂址宜位于邻近居民区或城镇全年最小频率风向的上风侧,且不应位于窝风地段。有较高洁净度要求的企业,当不能远离有严重空气污染区时,则应位于其最大频率风向的上风侧,或全年最小频率风向的下风侧。	GB51283-2020 第 4.1.3 条	厂址不属于窝风地段,满足与周边的卫生防护间距要求	符合
2.3	地区排洪沟不应通过工厂生产区	GB51283-2020 第 4.1.4 条	地区排洪沟不通过工厂生产区。	符合
2.4	厂址选择必须符合工业布局和城市规划的要求,按照国家有关法律、法规及建设前期工作的规定进行。	GB50187-2012 第 3.0.1 条	办理了规划、审批相关手续。	符合
2.5	厂址宜靠近原料、燃料基地或产品主要销售地。并应有方便、经济的交通运输条件,与厂外铁路、公路、港口的连接,应短捷,且工程量小。	GB50187-2012 第 3.0.4 条	有方便的运输条件	符合
2.6	厂址应具有满足生产、生活及发展规划所必需的水源和电源,	GB50187-2012 第 3.0.5 条	位于工业园(九二氟盐化工基地)内,有充足的水源和电源。	符合
2.7	化工企业厂址应依据当地风向因素,选择位于城镇、工厂居住区全年最小频率风向的上风侧。	HG20571-2014 第 3.1.9 条	位于工业园区(九二氟盐化工基地),远离城镇、居住区。	符合
2.8	厂址应具有满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件。 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。 厂址应满足适宜的地形坡度,尽量避开自然地形复杂、自然坡度大的地段,应避免将盆地、积水洼地作为厂址。 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、动力公用、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。 厂址应位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带。	GB50187-2012 第 3.0.8、3.0.9、3.0.10、3.0.11、3.0.12 条	工程地质条件、水文地质条件满足要求,场地面积符合要求,依托城镇的交通设施,厂址不受洪水、内涝的威胁。	符合
2.9	下列地段和地区不应选为厂址: 1、发震断层和抗震设防烈度为 9 度及高于 9 度的地震区;	GB50187-2012 第 3.0.14 条	无所述不良地段和地区	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	2、有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段； 3、采矿陷落（错动）区地表界限内； 4、爆破危险界限内； 5、坝或堤决溃后可能淹没的地区； 6、有严重放射性物质污染影响区； 7、生活居住区、文教区、水源保护区、名胜古迹、风景游览区、温泉、疗养区、自然保护区和其它需要特别保护的区域； 8、对飞机起落、电台通讯、电视转播、雷达导航和重要的天文、气象、地震观察以及军事设施等规定有影响的范围内； 9、很严重的自重湿陷性黄土地段，厚度大的新近堆积黄土地段和高压缩性的饱和黄土地段等地质条件恶劣地段； 10、具有开采价值的矿藏区； 11、受海啸或湖涌危害的地区。			
2.10	工业企业选址宜避开自然疫源地；对于因建设工程需要等原因不能避开的，应设计具体的疫情综合预防控制措施。	GBZ1-2010 第 5.1.2 条	不存在自然疫源地	符合
2.11	在同一工业区内布置不同卫生特征的工业企业时，应避免不同有害因素产生交叉污染和联合作用。	GBZ1-2010 第 5.1.5 条	无交叉污染，均属于同类型产品。	符合
2.12	化工企业的厂址选择应全面考虑建设地区的自然环境和社会环境，认真收集扩建地区的地形测量、工程地质、水文、气象、区域规划等基础资料，进行多方案论证、比较，选定技术可靠、经济合理、交通方便、符合环保和安全卫生要求的建设方案。	HG20571-2014 第 3.1.1 条	本项目位于工业园(九二氟盐化工基地)内，其选址和厂区布置经技术和经济、交通、环保各方面分析	符合
2.13	选择厂址应充分考虑地震、软地基、湿润性黄土、膨胀土等地质因素以及飓风、雷暴、沙暴等气象危害，采取可靠技术方案，避开断层、滑波、泥石流、地下岩洞等比较发育的地区。	HG20571-2014 第 3.1.2 条	厂址已考虑了当地的地质、气象等，不属于断层、滑波、泥石流、地下岩洞之处	符合
2.14	化工企业之间、化工企业与其它工矿企业、交通线路、港埠之间的距离应符合安全卫生、防火的规定。	HG20571-2014 第 3.1.4 条	厂址周边符合安全防火间距要求。	符合
2.15	化工企业的厂址应符合当地城乡规划，按工厂生产类型及安全卫生要求与城镇、村庄和工厂居住区保持足够的间距。	HG20571-2014 第 3.1.5 条	厂址与城镇、村庄和工厂居住区保持足够的间距，符合卫生防护距离	符合
2.16	化工企业厂址必须考虑当地风向因素，一般应位于城镇、工厂居住区全年最小频率风向的上风向。	HG20571-2014 第 3.1.7 条	项目远离居民集中区。	符合
2.17	厂区具体位置应当与当地现有和规划的交通线路、车站、港口进行顺捷合理的联结。厂前区尽量临靠公路干道；铁路、索道和码头应在厂后、侧部位，	HG20571-2014 第 3.1.9 条	工业园(九二氟盐化工基地)内交通便利	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	避免不同方式的交通线路平面交叉。			
3	外部防护距离、安全距离等			
3.1	企业建构筑物与周边环境的安全距离检查	GB50016-2014(2018年版)、GB51283-2020等相关规范	详见本报告 F 表 2.5-1, 符合规范要求	符合

检查结果：共检查 27 项，符合项共 27 项。

评价小结：

- 1) 该项目厂址符合工业布局和城市规划，办理了相关手续。
- 2) 该项目厂址选择满足交通运输设施、能源和动力设施、防洪设施、环境保护工程及生活等配套建设用地的要求。
- 3) 该项目符合城镇规划、环境保护和防火安全要求，且交通方便；具备良好的地质条件。
- 4) 该项目选址无不良地质情况，周边安全防护范围内无重要的供水水源卫生保护区、国家规定的风景区及森林和自然保护区历史文物古迹保护区等；地下无具有开采价值的矿藏。
- 5) 该项目位于工业园区（九二氟盐化工基地），配套设施较齐全。

F2.5.2 总平面布置

1) 平面布置

根据《工业企业总平面设计规范》GB50187、《工业企业设计卫生标准》GBZ1、《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283、《建筑设计防火规范》GB50016、《化工企业安全卫生设计规范》HG20751 等，对项目平面布置进行安全检查，见 F 表 2.5-4。

F 表 2.5-4 平面布置安全检查表

序号	检查内容	选用标准	检查情况	结果
一	总平面布置			
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、发展循环经济和职工生活的需要，应经多方案技术	GB50187-2012 第 4.1.1 条	经多方案技术经济比较后，择优确定在此建设	符合

序号	检查内容	选用标准	检查情况	结果
	经济比较后, 择优确定。			
2	总平面布置, 应符合下列要求: 在符合和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, 应联合多层布置; 按功能分区, 合理地确定通道宽度; 厂区、功能区及建筑物、构筑物的外形宜规整; 功能分区内各项设施的布置, 应紧凑、合理。	GB50187-2012 第 4.1.2 条	本项目的生产装置区与仓储设施均分开设置, 功能分区明确。	符合
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。当有的大型企业必须设置施工基地时, 亦应同时规划。	GB50187-2012 第 4.1.3 条	已将生产设施、辅助工程同步规划。	符合
4	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 4.1.6 条	车间采光设计, 机械通风。	符合
5	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	符合根据生产要求, 结合场地自然条件, 经技术经济比较择优确定。	符合
6	总平面布置应节约集约用地, 提高土地利用率。布置时应应符合下列要求: 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	本项目建筑物、构筑物集中布置; 通道宽度符合规范要求; 建筑物外形规整。	符合
7	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, 布置建筑物、构筑物和有关设施, 应减少土(石)方工程量和基础工程费用, 并应符合下列要求: 1 当厂区地形坡度较大时, 建筑物、构筑物的长轴宜顺等高线布置; 2 应结合地形及竖向设计, 为物料采用自流管道及高站台、低货位等设施创造条件。	GB50187-2012 第 5.1.5 条	建构筑物集中布置, 地形平整。	符合
8	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
9	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, 项目正进行环境影响评价。	符合
10	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;	GB50187-2012 第 5.1.8 条	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

序号	检查内容	选用标准	检查情况	结果
	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。			
11	总平面布置应使建筑群体的平面布置与空间景观相协调, 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。	GB50187-2012 第 5.1.9 条	建筑平面布置与空间景观相协调, 拟布置绿化。	符合
12	厂内各建构筑物之间的防火距离应满足 GB50016、GB51283 等的要求	GB50016、 GB51283 等相关规范	防火距离满足要求。	符合
13	化工区总体布置应根据当地的经济政策、自然条件、现状特点和化工区近期建设项目及远期发展规划等进行编制。在满足生产、生活、交通运输、安全卫生、环境保护的条件时, 应经多方案的技术经济比较后择优确定。	GB50489-2009 第 4.1.1 条	满足规范要求, 同时设计, 满足生产、生活、交通运输要求等	符合
14	化工区内的仓库、堆场、储罐区的布置, 应满足国家现行有关防火、防爆、卫生及环境保护等标准的要求, 宜靠近服务对象, 并应有较好的运输和装卸条件。	GB50489-2009 第 4.4.1 条	仓库、储罐区的布置靠近服务对象。	符合
15	化工工程的总平面设计, 应根据企业厂区的总体规划, 按照功能明确、流向合理、交通方便、管线简捷、满足消防、确保安全的原则进行, 并应符合现行国家标准《工业企业总平面设计规范》GB50187 的有关规定	GB50489-2009 第 5.1.1 条	拟利用厂区地形, 功能明确、流向合理、交通方便、管线简捷、满足消防	符合
16	化工企业厂区总平面应根据厂内各生产系统及安全、卫生要求进行功能明确合理分区布置, 分区内部和相互之间保持一定的通道和间距。	HG20571-2014 第 2.2.1 条	分区内部和相互之间采用环形通道。	符合
17	采用架空电力线路进出厂区的变配电所, 应靠近厂区边缘布置。	GB51283-2020 第 4.2.7 条	埋地敷设进入厂区的变配电所。	符合
18	工厂出入口不宜少于 2 个, 并宜位于不同方位。	GB51283-2020 第 4.3.1 条	本项目出入口 2 个, 并位于不同方位	符合
二	道路			
1	厂内道路的布置, 应符合下列要求: 一、满足生产、运输、安装、检修、消防及环境卫生的要求; 二、划分功能分区, 并与区内主要建筑物轴线平行或垂直, 宜呈环形布置; 三、与竖向设计相协调, 有利于场地及道路的雨水排除; 四、与厂外道路连接方便、短捷。	GB50187-2012 第 6.3.1 条	道路与厂外道路连接方便、短捷, 与竖向设计相协调。	符合
2	厂内消防车道布置应符合下列规定: 1 高层厂房, 甲、乙、丙类厂房或生产设施, 乙、丙类仓库, 可燃液体罐区, 液化烃罐区和可燃气体罐区消防车道设置, 应符合现行国家标准《建	GB51283-2020 第 4.3.3 条	主要消防车道呈环状布置, 车道宽度不小于 6m。	符合

序号	检查内容	选用标准	检查情况	结果
	筑设计防火规范》GB 50016 的规定； 2 主要消防车道路面宽度不应小于 6m，路面 上的净空高度不应小于 5m，路面内缘转弯半径应满 足消防车转弯半径的要求。			
3	厂区围墙的结构形式和高度，应根据企业性质、规模确 定。围墙至建筑物的距离不小于 5m，距道路不小于 1.0m。	GB50187-2012 第 5.7.5 条	设置有围墙。 与本项目建 筑物、道路 的距离满足 要求，详见 本报告 F 表 2.5-5。	符合
4	化工区内经常运输易燃、易爆及有毒危险品道路的 最大纵坡不应大于 6%。	GB50489-2009 第 4.2.5	拟设厂内运 输道路坡度 不大于 6%。	符合
5	厂区道路应根据交通、消防和分区和要求合理布置， 力求畅通。危险场所应为环形，路面宽度按交通密 度及安全因素确定，保证消防、急救车辆畅行无阻。	HG20571-2014 第 2.2.4 条	各分区按要 求设置有环 形消防车道	符合
7	工厂、库房区内应设置消防车道。	GB50016-2014 (2018 修订) 第 6.0.6 条	设有消防 车道。	符合
8	环形消防车道至少应有两处与其它车道连通。	GB50016-2014 (2018 修订) 第 6.0.10 条	厂区设消防 车道，环形 连接。	符合
三	建（构）筑物			
1	抗震设防烈度为 6 度及以上地区的建筑，必须进行 抗震设计。	GB/T50011-20 10[2024 年版]	按 7 度设防	符合
2	建筑物防雷设计，应在认真调查地理、地质、土壤、 气象、环境等条件和雷电活动规律以及被保护物的 特点等的基础上，详细研究防雷装置的形式及其布 置。	GB/T50011-20 10[2024 年版]	防雷设施经 江西中天防 雷技术有限 公司检测合 格	符合
3	甲、乙、丙类厂房（仓库）、全厂性重要设施的耐 火等级不应低于二级。	GB51283-2020 第 8.1.1 条	本项目建筑 物耐火等级 不低于二级。	符合
4	厂房（仓库）柱间支撑、水平支撑构件的燃烧性能 和耐火极限不应低于表 8.1.2 的规定，厂房（仓库） 其他构件的燃烧性能和耐火极限应按现行国家标准 《建筑设计防火规范》GB50016 确定。	GB51283-2020 第 8.1.2 条	本项目建筑 物耐火等级 不低于二级。	符合
5	厂房（仓库）设计应符合下列规定： ①当同一厂房内分隔为不同火灾危险性类别的房间 时，应按现行国家标准《建筑设计防火规范》 GB50016 的有关规定执行。 ②甲、乙、丙类敞开式厂房，其层数、高度、每个 防火分区的最大允许建筑面积，可按工艺及设备布 置确定。半敞开式厂房其层数、高度、每个防火分 区的最大允许建筑面积按封闭式厂房执行，当半敞 开式厂房的敞开部分与封闭部分采用防火墙分隔 时，厂房敞开部分的层数、高度、每个防火分区的 最大允许建筑面积，可按工艺及设备布置确定，其 建筑面积不计入厂房的防火分区面积，防火墙高度	GB51283-2020 第 8.3.1 条	本项目厂房、 仓库均为丁 类。	符合

序号	检查内容	选用标准	检查情况	结果
	<p>应高出厂房较低部分屋面 4m，当防火墙高出厂房较低部分屋面不足 4m 时，厂房屋面靠近防火墙 4m 范围内的屋面板及屋顶承重构件耐火极限不应低于 1.50h。</p> <p>③办公室、休息室、控制室、化验室等不应设置在甲、乙类厂房内，确需贴邻本厂房时，其耐火等级不应低于二级，并应采用耐火极限不低于 3.00h 且无门、窗、洞口的防爆墙与厂房隔开，且应设置独立的安全出口。</p> <p>④丙类厂房内设置的办公室、休息室、控制室、化验室等应采用耐火极限不低于 2.50h 的防火隔墙和 1.00h 的楼板与其他部位分隔，并应至少设置 1 个独立的安全出口。当隔墙上需开设相互连通的门时，应采用乙级防火门。</p> <p>⑤变配电所不应设置在甲、乙类厂房内或贴邻建造，且不应设置在爆炸性气体、粉尘环境的危险区域内。供甲、乙类厂房专用的 20kV 及以下的变配电所，当采用无门窗洞口的防火墙隔开并贴邻建造时，应符合下列规定：</p> <ul style="list-style-type: none"> i. 有含油设备的变配电所可一面贴邻建造； ii. 无含油设备的变配电所可一面或两面贴邻建造； iii. 爆炸危险环境电力装置设计应按现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058 执行。 <p>⑥厂房内设置中间仓库时，应符合下列规定：</p> <ul style="list-style-type: none"> i. 设置甲、乙类中间仓库时，其储量不应超过 1d 的需要量。中间仓库应靠外墙布置，并应采用防火墙和耐火极限不低于 1.50h 的不燃烧性楼板与其他部位隔开； ii. 设置丙类中间仓库时，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隔开； iii. 仓库的耐火等级和面积应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 的有关规定。 			
四	消防			
1	<p>在城市、居住区、工厂、仓库等的规划和建筑设计时，必须同时设计消防给水系统。城市、居住区应设市政消火栓。民用建筑、厂房（仓库）、储罐（区）、堆场应设室外消火栓。民用建筑、厂房（仓库）应设室内消火栓，并应符合本规范第 8.2.1 条的规定。消防用水可由城市给水管网、天然水源或消防水池供给。利用天然水源时，其保证率不应小于 97%，且应设置可靠的取水设施。</p>	<p>GB50016-2014 (2018 年版) 第 8.1.2 条</p>	<p>已建设有消防给水系统。</p>	<p>符合</p>
2	<p>对于可能造成水体污染的消防废水，应设置消防废水排水收集设施。</p>	<p>GB51283-2020 第 9.7.1 条</p>	<p>设置事故应急池。</p>	<p>符合</p>

检查结果：共检查 33 项，均符合现行标准规范要求。

2) 防火间距

本次改建项目未改变厂区内各建构筑物的耐火等级及火灾危险性类别，

厂内建构筑物之间的防火间距未发生变化，且在前期已通过安全设施竣工验收，因此各建构筑物之间的防火间距均符合《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018版)、《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020等国家、行业标准和规范的要求。

F2.5.3 工艺及设备

一、淘汰落后工艺、设备评价

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）（工业和信息化部工产业〔2010〕第122号），本项目不涉及淘汰落后生产工艺装备和产品。

依据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），编制淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备检查表，详见下表。

F表 2.5-5 淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备检查表

条款	淘汰落后技术装备名称	淘汰原因	代替的技术或装备名称	检查情况	结果
淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》					
一、淘汰落后技术	采用液氯直接进行氯化反应的工艺	采用液氯直接氯化工艺，氯化剂加入与分散不好控制，反应不完全并造成液氯气化逸出，安全风险高。	液氯气化后参与氯化反应	不涉及	不涉及
	使用氨冷冻盐水的氯气液化工艺	氨漏入盐水中形成氨盐，再漏入液氯中，形成三氯化氮，易发生爆炸。	环保型冷冻剂	不涉及	不涉及
	采用开放式氯化反应炉，由铝锭直接氯化合成三氯化铝工艺(铝锭法)	采取现场人工操作，自动化控制程度低，易发生氯气泄漏、中毒等事故。	采取隔离操作方式或自动化控制方式操作	不涉及	不涉及
	用明火加热的涂料用树脂生产工艺	安全风险高	/	不涉及	不涉及
	采用玻璃质常压蒸馏硫酸设备	安全风险高，易破碎发生灼伤事故	钢制蒸馏设备	不涉及	不涉及
	常压固定床间歇煤气化工艺	易发生火灾爆炸事故	采用水煤浆与粉煤气化工艺	不涉及	不涉及

条款	淘汰落后技术装备名称	淘汰原因	代替的技术或装备名称	检查情况	结果
二、淘汰落后装备	敞开式离心机	缺乏有效密封，工作过程中物料及蒸气逸出带来的安全风险高。	密闭式离心机	不使用	符合
	涉及易燃有毒物料的敞开式搅拌釜	缺乏有效密封，自动化程度低，工作过程中物料及蒸气逸出带来的安全风险高。	密闭式搅拌釜	不使用	符合
	多节钟罩的氯乙烯气柜	气柜导轨容易发生卡涩，使物料泄漏。	单节钟罩气柜	不涉及	不涉及
	用于溶剂常压蒸馏的玻璃质设备	常压溶剂蒸馏回流设施常采用玻璃回流分液瓶及玻璃管道，玻璃法兰因其易破裂而不能用螺栓强力紧固，玻璃管道连接处为最薄弱点，极易从法兰垫片处造成溶剂泄漏，遇到很小点火能引发火灾爆炸事故。	钢制蒸馏设备	不涉及	不涉及
	立式管壳式液氯气化器	气化温度较低，同时由于结构布局使气化器内存在低点，容易产生三氯化氮积聚，存在爆炸风险。	盘管式	不涉及	不涉及
	采用皮带传动的可燃气体压缩机及液化烃、可燃液体机泵	可燃气体压缩机采用皮带传动，存在火灾爆炸风险。《石油化工企业设计防火标准》（2018年版）（GB50160）已提出可燃气体压缩机不得使用皮带传动	新型直连式压缩机、直连式液化烃/可燃液体机泵	不涉及	不涉及
	煤制甲醇装置气体净化工序三元换热器（铝制板翅式换热器）	铝制板翅式换热器在此环境下，易发生腐蚀发生泄漏。	常规列管换热器、板式换热器等	不涉及	不涉及
	未设置密闭及自动吸收系统的液氯储存仓库、气化间	安全风险高，易发生中毒事故。	厂房密闭，并设置与报警联锁的自动吸收装置	不涉及	不涉及
	采用明火高温加热方式生产油品的釜式蒸馏装置	安全风险高，易发生火灾爆炸事故	常减压蒸馏塔	不涉及	不涉及
	开放式电石炉	安全风险高，易发生火灾、爆炸、灼烫事故。	密闭式电石炉	不涉及	不涉及
无火焰监测和熄火保护系统的燃气加热	燃气加热炉、导热油炉缺乏火焰监测和熄火保护系统的，容易导致炉膛爆炸。	带有火焰监测和熄火保护系统的燃气加热	不涉及	不涉及	

条款	淘汰落后技术装备名称	淘汰原因	代替的技术或装备名称	检查情况	结果
	炉、导热油炉		炉、导热油炉		
	液化烃、液氯、液氨管道上使用的软管	缺乏检测要求,安全可靠性低。	钢制压力管道或万向充装系统	不涉及	不涉及

二、设备与工艺

依据《全国安全生产专项整治三年行动计划》（安委[2020]3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）、《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）、《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）、《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）、《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）、《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T12801-2008）、《关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（原安监总管三〔2009〕116号）等规范标准，编制生产设备安全卫生检查 F 表 2.5-5。

F 表 2.5-5 生产设备、工艺检查表

序号	检查内容	检查标准	检查情况	结论
1	深化精细化工企业反应安全风险评估。凡列入精细化工反应安全风险评估范围但未开展评估的精细化工生产装置，一律不得生产。现有涉及硝化、氯化、氟化、重氮化、过氧化工艺的精细化工生产装置必须于2021年底前完成有关产品生产工艺全流程的反应安全风险评估，同时按照《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）的有关方法对相关原料、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。	《全国安全生产专项整治三年行动计划》（安委[2020]3号）	该项目已开展反应风险评估，见附件。	符合
2	第四十二条新建、改建、扩建化工项目必须进入省工信厅等五部门认定的化工园区（见赣工信石化字[2021]92号）；未认定园区不得新建、改建、扩建化工项目（在不扩大现有产能或改变产品的前提下，为更安全、环保、节能目的而实施的改建化工项目除外）。	《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）	项目所在地位于江西省赣州市会昌县筠门岭镇白埠村（九二氟盐化工基地），九二氟盐化工基地属于江西省认定的化工园区。	符合
3	第四十六条精细化工新建项目须按照《建筑设计防火规范》、《精细化工企业工程设计防火标准》等最严	《江西省应急管理厅关于印发<江西省	按最严格安全条款进行设计建设	符合

序号	检查内容	检查标准	检查情况	结论
	格安全条款进行设计建设；	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）		
4	1) 应防止工作人员直接接触具有或能产生危险和有害的设备、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) 对易燃、易爆的工艺、作业和施工过程,应采取防火防爆措施； 9) 排放的有害废气、废液和废渣,应符合国家标准和有关规定。	《生产过程安全卫生要求总则》 GB/T12801-2008 第 5.3.1 条	可研未提及。	提出对策措施
5	应优先采用无毒和低毒的生产物料。若使用给人员带来危险和有害作用的生产物料时,则应采取相应的防护措施。	《生产过程安全卫生要求总则》 GB/T12801-2008 第 5.5.1 条	可研未提及。	提出对策措施
6	对不易搬运的物料,应设置或采用便于吊装及搬运的装置或设施。	《生产过程安全卫生要求总则》 GB/T12801-2008 第 5.5.2 条	可研未提及。	提出对策措施
7	生产过程中废弃物的处置应符合有关安全卫生规定。	《生产过程安全卫生要求总则》 GB/T12801-2008 第 5.5.3 条	设有危废库	符合
8	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,应由具备有效资质的单位进行设计、制造和检验。	《生产过程安全卫生要求总则》 GB/T12801-2008 第 5.6.1 条	可研未提及。	提出对策措施
9	锅炉、压力容器及起重机械等特种设备的设计、制造、安装、维修和检验,应按《特种设备安全监察条例》进行,并应符合国家标准和有关规定。	《生产过程安全卫生要求总则》 GB/T12801-2008 第 5.6.3 条	可研未提及。	提出对策措施
10	用于具有火灾和爆炸危险场所的电气设备,应根据场所的危险等级和使用条件,按有关规定选型、安装和维护。	《生产过程安全卫生要求总则》 GB/T12801-2008 第 5.6.4 条	未涉及爆炸危险场所	/
11	1) 在生产厂房和作业场地上配置的生产设备、设施、管线、电缆以及堆放的生产物料、产品和剩余物料,不应对人体、生产和运输造成危险和有害影响； 2) 各设备之间,管线之间,以及设备、管线与厂房、	《生产过程安全卫生要求总则》 GB/T12801-2008 第 5.7.1 条	可研未提及。	提出对策措施

序号	检查内容	检查标准	检查情况	结论
	建（构）筑物的墙壁之间的距离，都符合有关设计和建规筑规范要求。 3) 在设备、设施、管线上需要人员操作、检查和维修，并有发生高处坠落危险的部位，应配备扶梯、平台、围栏和系挂装置的附属设施。			
12	设备布置的原则 1) 便于操作和维护； 2) 发生火灾或出现紧急情况时，便于人员撤离； 3) 尽量避免生产装置之间危害因素的相互影响，减小对人员的综合作用； 4) 布置具有潜在危险的设备时，应根据有关规定进行分散和隔离，并设置必要的提示、标志警告信号； 管线配置的原则 5) 各种管线的配置，应符合有关标准、规范要求； 6) 配置的管线，不应对人造成危险，管线和管线系统的附件、控制装置等设施，应检查和维修； 7) 对振动、爆炸敏感的设备，应进行隔离或设置屏蔽、防护墙、减振设施等； 8) 设备的噪声超过有关标准规定时，应予以隔离； 9) 加热设备及反应釜等的作业孔、操纵器、观察孔等应有防护设施；作业区的热辐射强度不应超过有关规定。	《生产过程安全卫生要求总则》 GB/T12801-2008 第 5.7.2 条	可研未提及。	提出对策措施
13	管线配置的原则： 1) 各种管线的配置，应符合有关标准、规范要求； 2) 配置的管线，不应对人造成危险，管线和管线系统的附件、控制装置等设施，应便于操作、检查和维修； 3) 具有危险和有害因素的液体、气体管线，不得穿过与其无关的生产车间、仓库等区域，其地下管线上不得修建建（构）筑物； 4) 管线系统的支撑和隔热应安全可靠，对热胀冷缩产生的应力和位移，应有预防措施； 5) 根据管线内输送介质的特性，管线上应按有关规定设置相应的排气、泄压、稳压、缓冲、阻火、放液、接地等安全装置。	《生产过程安全卫生要求总则》 GB/T12801-2008 第 5.7.3 条	可研未提及。	提出对策措施
14	用于制造生产设备的材料，在规定的设计使用年限内应能承受在规定使用条件下出现的物理的、化学的和生物的作用。	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-2023 第 5.2.1 条	可研未提及。	提出对策措施
15	在正常使用环境下，不应使用国家明令禁止使用的材料制造生产设备。	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-2023 第 5.2.2 条	可研未提及。	提出对策措施
16	生产设备（包括零部件）的设计使用年限，应小于其材料在规定使用条件下的老化或疲劳期限。	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-2023 第 5.2.3 条	可研未提及。	提出对策措施
17	使用环境或介质易致其腐蚀的生产设备（包括零部件）应选用相应的耐腐蚀材料制造，并应采取防腐蚀措施。	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-2023	可研未提及。	提出对策措施

序号	检查内容	检查标准	检查情况	结论
		第 5.2.4 条		
18	不应使用能与工作介质发生反应而造成危害（火灾、爆炸危险或生成有毒、有害物质等）的材料。	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-2023 第 5.2.5 条	可研未提及。	提出对策措施
19	内部介质具有火灾、爆炸危险的生产设备，其基础和本体应采用不燃烧材料制造。	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-2023 第 5.2.6 条	可研未提及。	提出对策措施
20	生产设备应通过控制系统的启动装置在规定情况下启动。	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-2023 第 5.6.3 条	可研未提及。	提出对策措施
21	生产设备上供人员作业的操作位置应安全可靠，并应满足人机交互功能的要求。其工作空间应保证作业人员的身体各部位在作业中可正常活动。危险作业点应留有安全退避空间。	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-2023 第 5.7.1 条	可研未提及。	提出对策措施
22	生产设施的布置，应根据工艺流程、生产的火灾危险性类别、安全、生产、施工、安装、检修及生产操作等要求，以及物料输送与储存方式等条件确定；生产上有密切联系的建筑物、构筑物、露天设备、生产装置，应布置在一个街区或相邻的街区内；当采用阶梯式布置时，宜布置在同一台阶或相邻台阶上	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 5.2.1 条	可研未提及。	提出对策措施
23	可能泄漏、散发有毒或腐蚀性气体、粉尘的设施，应避开人员集中活动场所，并应布置在该场所及其他主要生产装置区全年最小频率风向的上风侧	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 5.2.3 条	可研未提及。	提出对策措施
24	生产装置内的布置，应符合下列要求： 1 装置区的管廊和设备布置，应与相关的厂区管廊、运输路线相互协调、衔接顺畅。 2 装置内的设备、建筑物、构筑物布置应满足防火、安全、施工安装、检修的要求。 3 装置的控制室、变配电室、化验室、办公室等宜布置在装置外，当布置在装置内时，应布置在装置区的一侧，并应位于爆炸危险区范围以外，且宜位于可燃气体、液化烃和甲、乙类设备全年最小频率风向的下风侧。 4 生产装置中所使用化学品的装卸和存放设施，应布置在装置边缘、便于运输和消防的地带。 5 明火加热炉宜集中布置在装置的边缘，并宜位于可燃气体、液化烃和甲类液体设备区全年最小频率风向的下风侧。 7 装置街区内预留地的位置，应根据工厂总平面布置的要求、生产性质及特点等确定	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 5.2.7 条	可研未提及。	提出对策措施
25	需要大宗原料、燃料的生产设施，宜与其原料、燃料的储存及加工设施靠近布置。生产大宗产品的设施宜靠近其产品储存和运输设施布置	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 5.2.9 条	可研未提及。	提出对策措施

序号	检查内容	检查标准	检查情况	结论
26	有防潮、防水雾要求的生产设施,应布置在地势较高、地下水位较低的地段,其与机械通风冷却塔之间的最小距离,应符合本规范表 5.3.3 的规定	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 5.2.10 条	可研未提及。	提出对策措施
27	机修、电修车间布置,应符合下列要求: 1 宜集中布置在厂区一侧,并宜有较方便的交通运输条件。 2 不宜位于散发毒性和腐蚀性气体、粉尘的设施全年最小频率风向的上风侧。 3 应避免机修车间的噪声、振动及粉尘对周围设施的影响,其防振间距应符合现行国家标准《工业企业总平面设计规范》GB50187 的有关规定。	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 5.3.12 条	可研未提及。	提出对策措施
28	生产或使用易燃、有毒气体的工艺装置和储运设施的区域内,应按本规范设置易燃、有毒气体检测报警仪。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T50493-2019	可研未提及。	提出对策措施
29	产生粉尘、毒物的生产过程和设备,应尽量考虑机械化和自动化,加强密闭,避免直接操作,并结合生产工艺采取通风措施。放散粉尘的生产过程,应首先考虑采用湿式作业。有毒作业宜采用低毒原料代替高毒原料。因工艺要求必须使用高毒原料时,应强化通风排毒措施。使工作场所有害物质浓度达到《工作场所有害因素职业接触限值》(GBZ2-2002)要求。	GBZ1-2010 第 5.1.1 条	可研未提及。	提出对策措施
30	经局部排气装置排出的有害物质必须通过净化设备处理后,才能排入大气,保证进入大气的有害物质浓度不超过国家排放标准规定的限值。	GBZ1-2010 第 5.1.13 条	可研未提及。	提出对策措施
31	厂房内的设备和管道必须采取有效的密封措施,防止物料跑、冒、滴、漏,杜绝无组织排放。	GBZ1-2010 第 5.1.22 条	可研未提及。	提出对策措施
32	5.1.10 工艺设备本体(不含衬里)及其基础,管道(不含衬里)及其支、吊架和基础,设备和管道的保温层应采用不燃材料。	GB51283-2020	可研未提及。	提出对策措施
33	5.1.11 除本标准另有规定外,承重钢结构的耐火保护应按现行国家标准《石油化工企业设计防火标准》GB50160 执行,其耐火极限尚应符合下列规定: 1 露天生产设施支承设备的钢构(支)架及球罐的钢支架的耐火极限不应低于 2.00h; 2 主管廊钢构架跨越进出生产设施、罐区消防车道和扑救场地处,其立柱和底层托梁的耐火极限不应低于 2.00h。	GB51283-2020	可研未提及。	提出对策措施
34	5.2.1 较高危险度等级的反应工艺过程应配置独立的安全仪表系统,其安全完整性等级应在过程风险分析的基础上,通过风险分析确定。	GB51283-2020	可研未提及。	提出对策措施
35	5.2.2 间歇或半间歇操作的反应系统,宜采取下列一种或几种减缓措施: 1 紧急冷却; 2 抑制; 3 淬灭或浇灌; 4 倾泻; 5 控制减压。	GB51283-2020	可研未提及。	提出对策措施
36	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	《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)	本次改建项目不涉及	/

序号	检查内容	检查标准	检查情况	结论
	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》提出需要设置低液位自动联锁停泵、切断出料阀的，应同时满足其要求	《通知》（赣应急字〔2021〕190号）（一）原料、产品储罐以及装置储罐自动控制		
37	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连锁切断进料阀、低低液位报警并连锁停泵的，应满足其要求	《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）（一）原料、产品储罐以及装置储罐自动控制	该项目不涉及具有爆炸性危险化学品	/
38	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连锁关闭储罐进口管道控制阀	《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）（一）原料、产品储罐以及装置储罐自动控制	本次改建项目不涉及	/
39	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	《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）（一）原料、产品储罐以及装置储罐自动控制	本次改建项目不涉及	/
40	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，宜设低低液位联锁抽出泵或切断出料设施	《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）（一）原料、产品储罐以及装置储罐自动控制	可研未提及。	提出对策措施
41	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	《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）（一）原料、产品储罐以及装置储罐自动控制	本次改建项目不涉及	/
42	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	《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）（一）原料、产品储罐以及装置储罐自动控制	本次改建项目不涉及	/

序号	检查内容	检查标准	检查情况	结论
		原料、产品储罐以及装置储罐自动控制		
43	带有高液位连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，高液位连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连锁切断储罐进料（出料）阀门的液位测量仪表或液位开关	《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）（一）原料、产品储罐以及装置储罐自动控制	本次改建项目不涉及	/
44	液位、压力、温度等测量仪表的选型、安装应符合《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	《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）（一）原料、产品储罐以及装置储罐自动控制	可研未提及。	提出对策措施
45	当有可靠的仪表空气系统时，开关阀（紧急切断阀）应首选气动执行机构，采用故障-安全型（FC或FO）。当工艺特别要求开关阀为仪表空气故障保持型（FL），应选用双作用气缸执行机构，并配有仪表空气罐，阀门保位时间不应低于48小时。在没有仪表气源的场合，但有负荷分级为一级负荷的电力电源系统时，可选用电液开关阀。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	《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）（一）原料、产品储罐以及装置储罐自动控制	可研未提及。	提出对策措施
46	储罐设置高高液位连锁切断进料、低低液位连锁停泵时可能影响上、下游生产装置正常生产的，应整体考虑装置连锁方案，有效控制生产装置安全风险	《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）（一）原料、产品储罐以及装置储罐自动控制	可研未提及。	提出对策措施
47	除工艺特殊要求外，普通无机酸、碱储罐可不设连锁切断进料或停泵设施，应设置高低液位报警	《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）（一）原料、产品储罐以及装置储罐自动控制	可研未提及。	提出对策措施
48	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的（DCS或SCADA）系统实现，也可通过安全仪表系统	《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	本次改建项目不涉及	/

序号	检查内容	检查标准	检查情况	结论
	(SIS) 实现	(2021)190号)(一)原料、产品储罐以及装置储罐自动控制		
49	涉及重点监管危险化工工艺的生产装置,设置的自动控制系统应达到首批、第二批重点监管危险化工工艺目录中有关安全控制的基本要求,重点监控工艺参数应传送至控制室集中显示,并按照宜采用的控制方式设置相应的联锁。自动控制系统应具备远程调节、信息存储、连续记录、超限报警、联锁切断、紧急停车等功能。记录的电子数据的保存时间不少于30天。	《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)(二)反应工序自动控制	可研未提及。	提出对策措施
50	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	《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)(二)反应工序自动控制	可研未提及。	提出对策措施
51	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	《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)(二)反应工序自动控制	可研未提及。	提出对策措施
52	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	《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)(二)反应工序自动控制	可研未提及。	提出对策措施
53	设有外循环冷却或加热系统的反应釜,宜设置备用循环泵,并具备自动切换功能。应设置循环泵电流远传指示,外循环系统故障时应联锁切断进料和热媒	《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)(二)反应工序自动控制	本次改建项目不涉及	/
54	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	《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)(二)反应工序自动控制	本次改建项目不涉及	/
55	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	《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	可研未提及。	提出对策措施

序号	检查内容	检查标准	检查情况	结论
		(2021)190号)(二)反应工序自动控制		
56	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	《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)(二)反应工序自动控制	本次改建项目不涉及	/
57	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	《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)(二)反应工序自动控制	本次改建项目不涉及	/
58	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	《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)(二)反应工序自动控制	该项目已完成反应风险评估,见附件	符合
59	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	《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)(二)反应工序自动控制	可研未提及。	提出对策措施
60	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	《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)(二)反应工序自动控制	可研未提及。	提出对策措施
61	精馏(蒸馏)塔应设进料流量自动控制阀,调节塔的进料流量。连续进料或出料的精馏(蒸馏)塔应设置液位自动控制回路,通过调节塔釜进料或釜液抽出量调节液位	《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)(三)精馏精制自动控制	本次改建项目不涉及	/
62	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	《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)(三)	本次改建项目不涉及	/

序号	检查内容	检查标准	检查情况	结论
	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	精馏精制自动控制		
63	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	《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）（三）精馏精制自动控制	本次改建项目不涉及	/
64	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的高报警。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	《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）（三）精馏精制自动控制	本次改建项目不涉及	/
65	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	《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）（三）精馏精制自动控制	本次改建项目不涉及	/
66	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	《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）（四）产品包装自动控制	可研未提及。	提出对策措施
67	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断阀联锁，并设置手动阀	《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）（四）产品包装自动控制	本次改建项目不涉及	/
68	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	《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）（四）产品包装自动控制	本次改建项目不涉及	/
69	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	《江西省应急管理厅关于印发《江西省	本次改建项目不涉及	/

序号	检查内容	检查标准	检查情况	结论
		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)(四)产品包装自动控制		
70	1.在生产或使用可燃气体及有毒气体的工艺装置和储运设施(包括甲类气体和液化烃、甲B、乙A类液体的储罐区、装卸设施、灌装站等)应按照《石油化工可燃和有毒气体检测报警设计标准》(GB50493)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。	《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)(五)可燃和有毒气体检测报警系统	可研未提及。	提出对策措施
71	2.可燃和有毒气体检测报警信号应送至操作人员常驻的控制室或现场操作室。	《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)(五)可燃和有毒气体检测报警系统	可研未提及。	提出对策措施
72	3.可燃和有毒气体检测报警系统应独立于基本过程控制系统,并设置独立的显示屏或报警终端和备用电源。	《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)(五)可燃和有毒气体检测报警系统	可研未提及。	提出对策措施
73	毒性气体密闭空间的应急抽风系统应当能够在室内或远程启动,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	《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)(五)可燃和有毒气体检测报警系统	可研未提及。	提出对策措施
74	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	《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)(六)其他工艺过程自动控制	本次改建项目不涉及	/
75	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	《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)	本次改建项目不涉及	/

序号	检查内容	检查标准	检查情况	结论
		的通知》(赣应急字(2021)190号)(六)其他工艺过程自动控制		
76	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	《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)(六)其他工艺过程自动控制	本次改建项目不涉及	/
77	固体原料连续投入反应釜(非一次性投入),并作为主反应原料,应设置加料斗、机械加料装置,进料量与反应温度或压力等联锁并设置切断设施	《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)(六)其他工艺过程自动控制	可研未提及。	提出对策措施
78	涉及固体原料连续输送工艺过程的,应采用机械或气力输送方式。可燃等固体采用机械输送方式宜设氮气保护,并设置故障停机联锁系统,涉及易燃、易爆物质的气力输送应采用氮气输送并设置气体压力自动调节装置。涉及可燃性粉尘的粉体原料输送,防静电设计应当符合《石油化工粉体料仓防静电设施的设计规范》(GB50813)等规定要求	《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)(六)其他工艺过程自动控制	本次改建项目不涉及	/
79	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	《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)(六)其他工艺过程自动控制	本次改建项目不涉及	/
80	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	《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)(六)其他工艺过程自动控制	可研未提及。	提出对策措施
81	冷冻盐水、循环水或其它低于常温的冷却系统应当设置温度和流量(或压力)检测,并设置温度高和流量(或压力)低报警。循环水泵应设置电流信号或其它信号的停机报警,循环水总管压力低报警信号和连锁停机信号宜发送给其服务装置	《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)(六)	可研未提及。	提出对策措施

序号	检查内容	检查标准	检查情况	结论
		其他工艺过程自动控制		
82	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	《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)(六)其他工艺过程自动控制	可研未提及。	提出对策措施
83	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	《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)(七)自动控制系统及控制室(含独立机柜间)	可研未提及。	提出对策措施
84	DCS显示的工艺流程应与PI&D图和现场一致,SIS显示的逻辑图应与PI&D图和现场一致。自动化控制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	《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)(七)自动控制系统及控制室(含独立机柜间)	可研未提及。	提出对策措施
85	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	《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)(七)自动控制系统及控制室(含独立机柜间)	可研未提及。	提出对策措施
86	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	《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)(七)自动控制系统及控制室(含独立机柜间)	可研未提及。	提出对策措施
87	企业原则上应设置区域性控制室(含机柜间)或全厂性控制室,并符合《控制室设计规范》(HG/T20508)、《石油化工企业设计防火标准》(GB50160)、《石油化工控制室设计规范》(SH/T3006)、《石油化工	《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)	该项目不涉及爆炸危险性化学品的生产装置控制室(含机柜间),控制室	符合

序号	检查内容	检查标准	检查情况	结论
	控制室抗爆设计规范》(GB50779)等规定要求涉及爆炸危险性化学品的生产装置控制室(含机柜间)不得布置在装置区内;涉及甲乙类火灾危险性的生产装置控制室原则上不得布置在装置区内,确需布置的,应按照《石油化工控制室抗爆设计规范》(GB50779)进行抗爆设计;其他生产装置控制室原则上应独立设置,并符合《建筑设计防火规范》(GB50016)、《石油化工企业设计防火标准》(GB50160)、《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283)等规定要求,控制室的抗爆结构应根据抗爆计算结果进行设计	的通知》(赣应急字(2021)190号)(七)自动控制系统及控制室(含独立机柜间)	不需要进行抗爆计算	
88	涉及硝化、磺化、氧化、氯化、氟化或重氮化反应等危险工艺的生产装置实现自动控制。	《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)	可研未提及。	提出对策措施
89	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。	《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)重点监控工艺参数	可研未提及。	提出对策措施
90	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。	《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)安全控制的基本要求	可研未提及。	提出对策措施
91	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。	《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)采用的控制方式	可研未提及。	提出对策措施

检查结果:共检查92项,24项目不涉及,符合项共7项,其余项可研未提及。

三、特种设备

依据《中华人民共和国特种设备安全法》(国家主席令〔2013〕第4号)等规定进行,选用有相应资格证及业绩的厂家设备、《特种设备安全监察条例》(国务院令第549号)、《特种设备使用管理规则》(TSG08-2017)等

法律法规、规范标准，编制特种设备检查 F 表 2.5-6。

F 表 2.5-6 特种设备检查表

序号	安全生产条件（检查内容）	检查标准	检查备注	检查结论
1	企业涉及特种设备的种类特种设备使用单位是否在特种设备投入使用前或者投入使用后三十日内，向负责特种设备安全监督管理的部门办理使用登记，取得使用登记证书	《中华人民共和国特种设备安全法》第三十三条	可研未提及。	提出对策措施
2	企业是否建立特种设备岗位责任、隐患排查治理、应急救援等安全管理制度，制定操作规程，保证特种设备安全运行	《中华人民共和国特种设备安全法》第三十四条	可研未提及。	提出对策措施
3	企业是否建立特种设备安全技术档案。	《中华人民共和国特种设备安全法》第三十五条	可研未提及。	提出对策措施
4	企业是否对其使用的特种设备的安全附件、安全保护装置进行定期校验、检修，并作出记录	《中华人民共和国特种设备安全法》第三十九条	可研未提及。	提出对策措施
5	企业设备使用单位是否对特种设备进行定期检验；未经定期检验或者检验不符合的特种设备，不得继续使用	《中华人民共和国特种设备安全法》第四十条	可研未提及。	提出对策措施
6	企业是否将定期检验标志置于该特种设备的显著位置	《中华人民共和国特种设备安全法》第四十条	可研未提及。	提出对策措施

四、控制室与自控

依据《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020、《控制室设计规范》HG/T20508-2014，编制控制室与自控检查 F 表 2.5-7。

F 表 2.5-7 控制室与自控检查表

序号	安全生产条件（检查内容）	检查标准	检查备注	结论
1	5.8.1 应根据精细化工生产的特点与需要，确定监控的工艺参数，设置相应的仪表及自动控制系统。	GB51283-2020	可研未提及。	提出对策措施
2	5.8.2 火灾危险程度较高、安全生产影响较突出的工艺，应设置与安全完整性等级评估结果相适应的安全仪表系统等安全防护设施。	GB51283-2020	可研未提及。	提出对策措施
3	5.8.3 精细化工自控设施的仪表选型、控制系统配置应符合相关化工企业自控设计标准规定，并采取合理的安全措施： 1 存放可燃物质的设备，应按工艺生产和安全的要求安装压力、温度、液位等检测仪表，并根据操作岗位的设置配置现场或远传指示报警设施； 2 有防火要求及火灾紧急响应的工艺管线控制阀，应采用具有火灾安全特性的控制阀； 3 有耐火要求的控制电缆及电缆敷设材料应采用具有耐火阻燃特性的材料； 4 重要的测量仪表、控制阀及测量管线等辅助设施可采取隔热耐火保护措施	GB51283-2020	可研未提及。	提出对策措施
4	5.8.4 使用或生产可燃气体或甲、乙类可燃液体的生产和储运区域，应按现行国家标准《石油化工可	GB51283-2020	可研未提及。	提出对策措施

序号	安全生产条件（检查内容）	检查标准	检查备注	结论
	燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493、《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058 的规定，设置独立于基本控制系统的可燃、有毒气体检测报警系统，现场电子仪表设备应采取合适的防爆措施，符合爆炸危险环境的防爆要求。			
5	控制室应远离高噪声源、振动源和较大磁场干扰的场所；不应与危险化学品库相邻布置；不宜与总变电所、区域变电所相邻，如相邻，不应共用同一建筑。	HG/T20508-2014	该项目控制室未设置在上述区域	符合
6	控制室的门应采用阻燃材料，控制室中的机柜室不应设置直接通向建筑物室外的门；	HG/T20508-2014	可研未提及。	提出对策措施
7	应采用防静电活动地板，位于附加 2 区的，基础地面应高于室外地面，高差不应小于 0.6 米。	HG/T20508-2014	可研未提及。	提出对策措施
8	控制室应设置应急照明系统，应急电源可靠供电不低于 20 分钟；	HG/T20508-2014	可研未提及。	提出对策措施
9	控制室内应设置火灾自动报警装置，符合 GB50116 的规定，室内设置消防设施，	HG/T20508-2014	可研未提及。	提出对策措施
10	控制室电缆穿墙入口处采用密封措施块，并满足抗爆、防火、防水、防尘的要求。	HG/T20508-2014	可研未提及。	提出对策措施
11	机房防小动物、防静电、防尘及电缆进出口防水措施。	HG/T20508-2014	可研未提及。	提出对策措施

评价小结：本项目不涉及淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备。工艺、设备符合相关法律法规规范标准的要求，未明确的内容，本报告对策措施中提出。

F2.5.4 储运

根据《危险化学品安全管理条例》、《国家安全监管总局关于进一步加强化学品罐区安全管理的通知》（原安监总管三〔2014〕68号）、《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020、《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）、《危险化学品仓库储存通则》GB15603-2022、《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）等要求，编制危险化学品储存单元符合性检查表，编制危险化学品储存单元符合性检查表，见 F 表 2.5-8。

F 表 2.5-8 危险化学品储存安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	结果
----	------	------	------	----

序号	检查内容	检查依据	检查情况	结果
1	危险化学品装卸应配备专用工具、专用装卸器具的电气设备，应符合防火、防爆要求。	《化工企业安全卫生设计规范》 HG20571-2014	拟配专用工具	符合
2	根据化学物品特性和运输方式正确选择容器和包装材料以及包装衬垫，使之适应储运过程中的腐蚀、碰撞、挤压以及运输环境的变化。	《化工企业安全卫生设计规范》 HG20571-2014	针对不同物料分别采用储罐、化工桶、袋装储存。	符合
3	化学物品包装应标记物品名称、牌号、生产及储存日期。具有危险或有害化学物品，必须附有合格证、明显标志和符合规定的包装。	《化工企业安全卫生设计规范》 HG20571-2014	企业建成后按要求执行。	提出对策措施
4	危险化学品仓库应采用隔离储存,隔开储存,分离储存的方式对危险化学品进行储存)。	《危险化学品仓库储存通则》 GB15603-2022	可研未提及。	提出对策措施
5	应选择符合危险化学品的特性,防火要求及化学品安全技术说明书中储存要求的仓储设施进行储存。	《危险化学品仓库储存通则》 GB15603-2022	设置有储罐区和仓库进行储存。	符合
6	应根据危险化学品仓库的设计和经营许可要求，严格控制危险化学品的储存品种、数量。	《危险化学品仓库储存通则》 GB15603-2022	可研未提及。	提出对策措施
7	危险化学品储存应满足危险化学品分类、包装、储存方式及消防要求。	《危险化学品仓库储存通则》 GB15603-2022	针对不同物料分别采用储罐、化工桶、袋装储存。	符合
8	危险化学品的储存配存，应符合附录 A 及其化学品安全技术说明书的要求。	《危险化学品仓库储存通则》 GB15603-2022	拟采取的储存配存符合要求	符合
9	剧毒化学品、监控化学品、易制毒化学品、易制爆危险化学品，应按规定将储存地点、储存数量、流向及管理人员的情况报相关部门备案，剧毒化学品以及构成重大危险源的危险化学品，应在专用仓库内单独存放，并实行双人收发、双人保管制度。	《危险化学品仓库储存通则》 GB15603-2022	可研未提及。	提出对策措施
10	危险化学品堆码应整齐,牢固,无倒置+不应遮挡消防设备,安全设施,安全标志和通道)	《危险化学品仓库储存通则》 GB15603-2022	可研未提及。	提出对策措施
11	除 200L 及以上的钢桶、气体钢瓶外，其他包装的危险化学品不应直接与地面接触，垫底高度不小于 10cm。	《危险化学品仓库储存通则》 GB15603-2022	可研未提及。	提出对策措施
12	堆码应符合包装标志要求；包装无堆码标志的危险化学品堆码高度应不超过 3m（不含托盘等的高度）。	《危险化学品仓库储存通则》 GB15603-2022	可研未提及。	提出对策措施
13	仓库堆垛间距应满足以下要求： a) 主通道大于或等于 200cm； b) 墙距大于或等于 50cm； c) 柱距大于或等于 30cm； d) 垛距大于或等于 100cm（每个堆垛的	《危险化学品仓库储存通则》 GB15603-2022	可研未提及。	提出对策措施

序号	检查内容	检查依据	检查情况	结果
	面积不应大于 150 m ²); e) 灯距大于或等于 50cm。			
14	储存危险化学品的单位,应当在其作业场所和安全设施、设备上设置明显的安全警示标志。	《危险化学品安全管理条例》	可研未提及。	提出对策措施

评价小结:本项目储运符合相关法律法规规范标准的要求,未明确的内容,本报告对策措施中提出。

F2.5.5 公用辅助设施

附表 2.5-9 公用辅助设施符合性检查表

公用辅助设施	前期	项目实施后	符合性
供电	在 302 发变配电间内的变配电间内设置 2 台 1000KVA 的变压器为本期项目的用电设备供电,安装容量为 1425.45KW,工作容量为 1185.85KW,本项目电容补偿容量 390kvar,补偿后计算有功负荷 790.47kW,补偿后计算无功负荷 215.36kvar,补偿后视在功率 819.28kVA,补偿后功率因素 0.95。本项目在 301 发变配电间内设置 1 台 1000KVA 干式变压器供电,同时系数为 $K\sum P=0.9$ 和 $K\sum q=0.95$,负荷率为 83.88%	该公司前期安装容量为 1425.45KW,工作容量为 1185.85KW,本项目新增安装容量为 229.5KW,电容补偿容量 390kvar,补偿后计算有功负荷 1264.95kW,补偿后计算无功负荷 215.36kvar,补偿后视在功率 1283.29kVA,补偿后功率因素 0.95。企业已在 301 发变配电间内设置 2 台 1000KVA 干式变压器供电,负荷率为 67.54%	满足要求
	该公司前期已设置的 DCS 控制系统、SIS 安全仪表系统及气体报警系统属于一级用电负荷中特别重要的负荷,电动消防栓喷淋泵(一用一备)、消防稳压泵、消防应急照明系统、火灾自动报警系统及视频监控系统等为二级用电负荷。在 301 中心控制室,DCS 控制系统设置有 1 台 15kVA 容量的 UPS 不间断电源;SIS 系统设置 1 台 3kVA 容量的 UPS 不间断电源;气体报警控制系统设置 1 台 3kVA 容量的	本项目设置的 DCS 控制系统、SIS 安全仪表系统及气体报警系统均接入原有系统,电动消防栓喷淋泵(一用一备)、消防稳压泵、消防应急照明系统、火灾自动报警系统及视频监控系统等为二级以上用电负荷,改建后二级以上用电负荷为 310.1kW,前期设置的 UPS 电源和柴油发电机能满足二级以上用电负荷用电	满足要求

	UPS 不间断电源，火灾自动报警系统 设置 1 台 10kVA 容量的 UPS 不间断 电源，在 302 发变配电间的柴油发电 机房内设置一台额定输出功率为 400kW 的柴油发电机组	需求	
消防	厂区建构筑物一次火灾消火栓系统用 水量为 $V_1=25 \times 2 \times 3.6=180\text{m}^3$ 。消防水 池有效容积为 720m^3	本项目未改变原有建构筑物火 灾危险性类别，消防用水量未 发生变化	满足要求
供热	蒸汽由园区供汽，供汽能力为 40t/h， 蒸汽管径为 DN300，压力为 0.9MPa， 前期需求量约为 6418.81t/a，用气量约 0.89t/h	该项目反应过程蒸汽需求量约 为 3587t/a，约 0.5t/h	满足要求
供冷	冷冻站内设置有 2 台制冷量为 160kW 的冷冻机，一用一备，冷媒 R22，输 入功率 49.8KW，冷冻水量 $30\text{m}^3/\text{h}$ ， 载冷剂为乙二醇水溶液。冷冻水进/ 出水温为 0/-5℃。冷却水进/出水温为 30/35℃，项目需要冷冻量为 200kW	本项目需要用到冷冻水，用于 氟化锂反应釜夹套冷却，需冷 冻量约 50kW，前期余量 120kW	满足要求
供气	在空压间内设置了一台排气量为 $6.5\text{m}^3/\text{min}$ 的空气压缩机，配备一台 1m^3 的仪表压缩空气缓冲罐， $P=0.7\text{MPa}$ ，前期用气量约 $2.5\text{m}^3/\text{min}$	本项目需求约 $1.5\text{m}^3/\text{min}$ ，前期 余量 $4\text{m}^3/\text{min}$	满足要求
	前期未涉及二氧化碳	本项目生产过程中涉及的碳化 使用二氧化碳，拟在 102-2#生 产车间外东北角设置一台 CFL30/2.16 型 30m^3 的低温储 罐，配备两台 KQ500-3.0 型空 浴式汽化器，气化能力 $125\text{Nm}^3/\text{h}$ ，企业年用气量约 $1277.08\text{t}/\text{a}$ ，即约 $100\text{m}^3/\text{h}$ 。	满足要求
	所需的天然气由所在工业园区统一通 过输气管道供给天然气，企业现用气 量约 $29148.51\text{m}^3/\text{a}$	本项目实施后用气量约 $100000\text{m}^3/\text{a}$	满足要求

本项目拟配的公用工程满足项目需求。

F2.5.6 安全生产管理

采用安全检查表法对该公司安全管理制度、安全生产责任制及岗位操作规程制定情况进行检查，具体情况详见下表。

附表 2.5-10 安全生产管理制度安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	全员岗位安全责任制度	《江西省安全生产条例》	已制定	符合要求
2	安全生产教育和培训制度		已制定	符合要求
3	安全生产检查制度		已制定	符合要求
4	安全风险分级管控制度设施的安全生产管理制度		已制定	符合要求
5	危险作业管理制度		已制定	符合要求
6	职业健康管理制度		已制定	符合要求
7	劳动防护用品使用和管理制度		已制定	符合要求
8	安全生产隐患排查治理制度、重大隐患治理情况向负有安全生产监督管理职责的部门和企业职工代表大会报告制度		已制定	符合要求
9	生产安全事故紧急处置规程和应急预案		已制定	符合要求
10	生产安全事故报告和处理制度		已制定	符合要求
11	安全生产考核奖惩制度		已制定	符合要求
12	其他保障安全生产的规章制度。		已制定	符合要求
12	防火与防爆制度	《中华人民共和国安全生产法》（主席令（2021）第88号修订）	已制定	符合要求
13	防尘防毒制度		已制定	符合要求
14	安全作业证制度		已制定	符合要求
15	生产要害岗位管理制度		已制定	符合要求
16	各岗位工艺规程、安全技术操作规程		尚未制定	提出要求
17	安全生产例会等安全生产会议制度	《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（安监总局令第41号）	已制定	符合要求
18	领导干部轮流现场带班制度		已制定	符合要求
19	特种作业人员管理制度		已制定	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
20	安全检查和隐患排查治理制度		已制定	符合要求
21	重大危险源评估和安全管理制度的		已制定	符合要求
22	变更管理制度		已制定	符合要求
23	应急管理制度		已制定	符合要求
24	动火、进入受限空间、吊装、高处、盲板抽堵、动土、断路、设备检维修等作业安全管理制度		已制定	符合要求
25	危险化学品安全管理制度		已制定	符合要求
26	职业健康相关管理制度		已制定	符合要求
27	承包商管理制度		已制定	符合要求
28	安全管理制度及操作规程定期修订制度		已制定	符合要求

小结：该公司按照相关法律法规的要求制定了各级各类人员的安全生产责任制和各岗位工艺规程、安全技术操作规程等，与此同时，还制定了一系列与企业相关的安全生产管理制度。建议企业按照相关法律、法规和规定的要求进一步健全和完善。

F2.6 预先危险性分析

F2.6.1 选址及总平面布置单元预先危险性分析评价

根据 F2.3 章节分析编制预先危险性分析表，具体如下：

F 表 2.6-1 选址及总平面布置单元预先危险性分析表

序号	潜在事故	触发事件	形成事故的原因	事故后果	危险等级	防范措施
1	厂（场）内车辆致害	1、厂内道路行驶。 2、收发原辅料、成品等行车事故。 3、车间内车辆行驶。	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。	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。	II	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、窄路及视线不良的行车时，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。
2	坍塌	1、人员疏散不符。 3、耐火等级不够。 3、承重、承载不够，塌陷。	1、建（构）筑物结构设计未充分考虑载荷要求，如重型设备或储罐的集中荷载，可能导致基础沉降或结构失稳。文档指出，建构物需由有资质单位设计，确保承载能力。 2、基础回填不实、材料强度不足或施工工艺缺陷，可能引起建构物开裂或倒塌。 3、厂址可能存在土崩、断层、滑坡、沼泽、流沙等不良地质条件，这些因素可导致地基不稳、坍塌。 4、生产过程中涉及氢氟酸、盐酸等腐蚀性介质，可能腐蚀设备基础或建构物，削弱其稳定性，引起坍塌。 5、重型设备（如反应釜、储罐）密集布置或超负荷运行，产生过大对地压力，引起基础下沉。 6、泵、压缩机等设备长期运行产生的振动，	1、建筑塌陷。 2、坍塌。 3、极端情况引起相互影响。	II	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	潜在事故	触发事件	形成事故的原因	事故后果	危险等级	防范措施
			可能导致构筑物疲劳损伤，逐步引发坍塌。 7、项目所在地地震设防烈度为7度，若抗震设计不足或施工不达标，强烈地震可能直接导致构筑物坍塌。 8、极端降雨或洪水可能冲刷地基，导致土体流失或地基软化，引发坍塌。 9、擅自改变结构用途或超载堆放物料，可能超出设计承载能力。。			
3	其他危险	雷电	防雷电设施缺乏、失效。	雷击时可能引发火灾爆炸、建筑、设备设施损毁事故。	II	1、合理选择雷电导除参数及防雷类别，设防雷接地装置定期检测、监测。
		大风	风载参数选择不合理	建构筑物、设备倾覆、坍塌。	II	1、合理确定当地风载，建构筑物有资质单位设计。加强管理。
		暴雨	1、高程选择不合理。 2、竖向设计不合理。 3、防洪排涝设施缺乏或失效。	1、淹没毁坏建筑、设备。 2、造成次生事故。	II	1、确定当地降雨及水文数据，合理设计。设排水设施。加强管理。
		高低温	1、防暑降温、防冻设施措施缺乏或失效。 2、冷却、防晒、隔热、通风不良	1、人员中暑或冻伤。 2、易燃气体、液体膨胀，冒罐溢出，超压爆炸；包装容器鼓桶泄漏； 加速蒸发，易燃蒸气积聚，引起火灾爆炸、中毒窒息。	II	1、保证作业场所通风，设空气调节。 2、采取相应的个体防护措施。 3、保障贮存量与储存条件。 4、冬季采取防冻措施。 5、设喷淋冷却设施，保温隔热。 6、合理选择储存设备。 7、设泄压与放散设施。
		雾	大雾造成能见度低	引起坠落、滑跌	II	正作业场所照明；加强管理
		冰雪	冰雪载荷过大。 引起滑、跌	建筑、设备、管线倾覆、损毁；人员跌倒、坠落	II	1、确定当地雪载参数，合理设计。2、配备相应的防滑装备。3、加强管理。

序号	潜在事故	触发事件	形成事故的原因	事故后果	危险等级	防范措施
		地质	持力层不合理，设计的动静载荷参数不符	建、构筑、设备坍塌、塌陷、倾覆；引起次生事故	II	进行地质勘探；合理选择建筑持力层，规范设计、施工、安装。

评价小结：通过预先危险（PHA）分析可知，项目厂址及总体布局单元存在周边环境相互影响，发生异常情况，可对周边企业生产经营活动、人员活动产生影响；存在自然条件影响，可因雷击、暴雨等引起事故；存在车辆伤害、建筑物危害，其固有的危险性等级为II级，属于“临界的”，应予以排除、采取控制措施因素。

F2.6.2 工艺设备及储运过程预先危险性分析

F 表 2.6-2 工艺设备及储运单元预先危险性分析表

序号	潜在事故	作业场所	触发事件	发生条件	原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
1	火灾	102-2#生产车间、202综合仓库	1) 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。 2) 电气设备过载、短路、绝缘老化、散热不良引发火灾。 3) 变压器故障或短路，保护失效引发火灾爆炸。 4) 防雷设施失效，雷击引发火灾。 5) 配电箱、开关柜下堆放可燃物，电火花引燃。	1) 存在易燃易爆物料。 2) 存在点火源（电火花、静电、高温、明火等）。 3) 助燃物（空气）存在。 4) 设备承压能力不足或安全泄放失效。	1) 由于聚合是放热反应，可能引燃周边可燃物质 2) 设备、管道材质或制造缺陷。 3) 操作失误，工艺参数失控。 4) 维护保养不到位，设备带病运行。 5) 人员培训不足，安全意识薄弱。 6) 安全管理制度执行不严。	人员伤亡、设备严重损坏、生产中中断、重大经济损失	III	1. 控制与消除火源：严格执行动火作业许可制度；设置并定期检测防雷防静电设施；确保电气设备选型、安装符合防爆要求。 2. 设备与管道：由有资质单位设计、制造和安装；选用耐腐蚀材料；定期检验、检测压力容器和管道；保证设备及静电接地系统完好。 3. 管理：加强培训考核，杜绝“三违”；制定并严格执行操作规程和设备维护保养规程；定期进行安全检查和隐患排查。

序号	潜在事故	作业场所	触发事件	发生条件	原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
			6) 消防设施失效或缺乏, 初期火灾扑救不力。 8) 检修动火作业引燃可燃物。 9) 安全管理不到位, 违章作业。 10) 作业人员技能不足, 对异常处理不当。					
2	可燃气体爆炸	102-2#生产车间	1) 氢氟酸、盐酸等与普通金属反应生成氢气 2) 天然气泄漏	与空气形成爆炸性的混合物, 遇热源或火种	1) 氢氟酸、盐酸等与普通金属反应生成氢气, 与空气形成爆炸性的混合物, 遇热源或火种易发生可燃气体爆炸事故。 2) 氧化稀土酸溶使用盐酸, 若管道锈蚀穿孔, HCl 泄漏与金属反应生成氢气, 遇火花爆炸。 3) 干燥窑采用天然气间接加热 (600℃), 若燃烧器熄火未及时切断气源, 天然气积聚遇窑内高温引爆。 4) 天然气管道、阀门或燃烧器损坏导致天然气泄漏, 遇火源 (如电气火花、高温表面) 引发可燃气体爆炸。	人员伤亡、设备严重损坏、生产中断、重大经济损失	III	1. 设备密封: 确保设备、管道密封良好, 定期检查。 2. 气体检测: 设置可燃气体检测报警仪, 与通风系统联锁。 3. 通风: 保证作业场所通风良好。 4. 事故风机电气: 按防爆要求选型安装电气设备。 5. 操作规范: 严格执行操作规程, 避免形成爆炸性混合物。

序号	潜在事故	作业场所	触发事件	发生条件	原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
3	容器爆炸	102-2#生产车间、304 空压冷冻站	1) 压力容器安全附件失效 2) 压力容器超压 3) 压力容器材质缺陷	压力容器内压力超过设计极限	1) 安全阀、爆破片等安全附件失效。 2) 操作失误导致超压。 3) 压力容器材质缺陷或腐蚀。 4) 定期检验不到位。	设备损坏、人员伤亡、引发二次事故	III	1. 定期检验：压力容器及安全附件定期检验。 2. 安全附件：设置安全阀、压力表等安全附件。 3. 操作规程：严格执行操作规程，防止超压。 4. 材质选择：按规范选择压力容器材质。
4	管道爆炸	蒸汽、压缩空气管道沿线	1) 管道材质缺陷 2) 管道超压 3) 管道腐蚀	管道内压力超过承压能力	1) 管道材质不合格。 2) 安全附件失效导致超压。 3) 管道腐蚀减薄。 4) 水击等异常工况。	物料泄漏、人员伤亡、设备损坏	II	1. 管道设计：按规范设计、选材。 2. 安全保护：设置安全阀、泄压设施。 3. 定期检测：定期进行管道检测。 4. 防腐：采取防腐措施。
5	中毒	102-2#生产车间、202 综合仓库	1) 设备、管道因腐蚀、疲劳、密封失效发生泄漏。 2) 封闭管道受热超压破裂泄漏。 3) 有毒气体检测报警或联锁装置失效，人员进入危险区域。 4) 进罐检修前清洗、置换、通风、检测不合格，或防护措施不到位。 5) 装卸车过程连接管脱落或破裂泄漏。	1) 有毒物料泄漏或积聚，浓度超过容许限值。 2) 人员吸入或接触有毒物质。	1) 设备、管道、密封件缺陷或损坏。 2) 安全仪表系统（SIS）、气体检测报警系统（GDS）失效。 3) 作业程序（如受限空间作业、装卸车作业）执行不当。 4) 通风设施故障或效果不佳。 5) 个体防护装备未配备、失效或未正确使用。	人员中毒、窒息、昏迷、死亡	III	1. 本质安全设计：设备、管道选用耐腐蚀材料；减少法兰、接头等泄漏点；涉及高毒物料场所优先采用密闭化、自动化操作。 2. 监测与联锁：设置独立的有毒气体检测报警系统（GDS），信号远传至控制室；必要时与事故通风、紧急切断等系统联锁。 3. 通风：保证作业场所（尤其是可能泄漏区域）全面通风和局部通风有效。 4. 管理与程序：严格执行受限空间、动火、高处等特殊作业审批

序号	潜在事故	作业场所	触发事件	发生条件	原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
			6) 紧急抢修时接触高浓度有毒物质。 7) 作业场所通风不良, 有毒物质积聚。 8) 检修作业无人监护或监护失职。 9) 仓库火灾物料分解产生有毒气体。 10) 包装破损, 人员接触或误服。 11) 个人防护用品配备或使用不当。 12) 反应副产物二氧化碳在密闭空间积聚。 13) 储罐呼吸阀排放气体被吸入。 14) 尾气吸收装置失效, 有害气体逸散。		6) 人员缺乏安全知识和应急技能。			程序; 实施作业前气体检测和连续监护。 5. 应急与防护: 配备正压式空气呼吸器、重型防化服、便携式气体检测仪等应急器材; 设置洗眼器、淋浴器等设施; 制定应急预案并定期演练。 6. 培训教育: 使员工掌握毒物特性、防护措施、应急处置和急救知识。
6	窒息	受限空间	1) 受限空间通风不良 2) 惰性气体置换不彻底 3) 缺氧环境作业 4) 二氧化碳泄漏浓度过高	空间内氧含量低于 19.5%	1) 通风不良。 2) 惰性气体泄漏。 3) 作业前未检测氧含量。 4) 救援不当。	人员窒息、死亡	III	1. 通风: 作业前充分通风。 2. 检测: 作业前检测氧含量。 3. 监护: 设专人监护。 4. 救援: 制定应急预案, 配备救援设备。
7	触电	配电室、电气设备、临时用电作业点	1) 电气设备、线路绝缘老化、破损导致漏电。 2) 安全距离不足 (如架空线、配电装置、检修	1) 人体接触带电体。 2) 安全距离不足发生电弧放	1) 电气设备、线路安装不符合规范。 2) 电气设备缺乏维护保养, 绝缘老化。	电击、电烧伤、死亡、引发二次事故	III	1. 规范设计与安装: 电气设备、线路的设计、安装必须符合国家相关规范标准 (如 GB50054, GB50055 等)。

序号	潜在事故	作业场所	触发事件	发生条件	原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
			间距)。 3) 保护接地 (PE)、接零 (PEN) 失效或配置不当。 4) 手持电动工具选型不当、绝缘损坏或维护不良。 5) 非电工违章进行电气作业。 6) 临时用电线路敷设不规范、私拉乱接。 7) 雷击建筑物、设备或线路。	电。 3) 通过人体的电流超过安全限值。 4) 设备外壳意外带电。	3) 保护接地/接零系统失效。 4) 安全管理制度不健全或执行不力 (如工作票、操作票制度)。 5) 作业人员违章操作或缺乏电气安全知识。 6) 防雷接地装置失效或未定期检测。			2. 绝缘与间距: 保证电气设备良好的绝缘性能; 确保所有带电体之间、带电体与地之间、带电体与人或设备之间保持安全距离。 3. 保护接地与接零: 正确设计和安装保护接地 (TT 系统) 或保护接零 (TN 系统), 并定期检测其有效性。 4. 漏电保护: 在可能发生触电危险的场所, 安装漏电保护器 (RCD)。 5. 安全操作: 严格执行电气安全操作规程 (如停电、验电、挂接地线、悬挂标示牌); 实行工作票制度; 电工必须持证上岗。 6. 临时用电: 严格管理临时用电, 办理审批手续, 由电工敷设线路并安装保护装置。 7. 防雷防静电: 安装防雷防静电设施, 并定期检测, 确保接地电阻合格。 8. 培训与警示: 加强用电安全教育培训; 在危险部位设置明显的安全警示标志。
8	机械致害	泵、搅拌器、破碎机、输送设备等转动部位	1) 检查、维修设备时, 身体或衣物被运动部件绞入、挤压、碰撞。 2) 设备运转时进行擦拭、清理等作业。	人体接触到设备的运动部件或锐利部位。	1) 设备的安全防护装置 (防护罩、防护栏) 缺失、损坏或无效。 2) 作业人员注意力不集中。	肢体损伤、骨折、重伤、死亡	II	1. 安全防护: 所有外露的旋转、传动、移动部件必须设置牢固、有效的防护罩、防护网或防护栏, 做到“有轴必有套、有轮必有罩”。

序号	潜在事故	作业场所	触发事件	发生条件	原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
			3) 旋转、往复、移动的物体撞击伤人。 4) 设备检修时未断电、未挂警示牌，误启动。 5) 设备突出的机械部分、锐边、毛刺碰伤、划伤人员。		3) 未正确穿戴劳动防护用品(如工作服“三紧”)。 4) 违章作业，违反安全操作规程。 5) 安全管理制度执行不严，如检修挂牌制度未落实。			2. 操作规程：制定并严格执行设备操作规程，严禁在设备运行时进行维护、清洁、调整等作业。 3. 能量隔离：设备检修时必须严格执行“锁定挂牌”(LOTO)程序，切断动力源并悬挂警示牌。 4. 个体防护：作业人员必须穿着合身的工作服(做到“三紧”：领口、袖口、下摆紧)，女工须将长发盘入帽内，禁止戴手套操作旋转设备(有特殊规定的除外)。 5. 培训教育：加强员工安全培训，提高安全意识，杜绝“三违”现象。
9	高处坠落	平台、爬梯、设备顶部等坠落高度≥2m处	1) 平台、通道、孔洞缺少护栏、盖板或护栏强度不足。 2) 梯子无防滑措施、强度不够或放置不牢靠。 3) 高处作业未使用安全带或安全带悬挂点不牢靠。 4) 恶劣天气(大风、雨雪、冰雹、大雾)下进行高处作业。 5) 作业人员身体不适、注意力不集中、嬉戏打闹。 6) 吸入有毒有害气体导	人员从高处坠落到低处。	1) 防护设施(护栏、盖板、安全网)缺失或缺陷。 2) 个体防护装备(安全带、安全绳)未使用、使用不当或失效。 3) 作业人员违反高处作业安全管理规定(如“十不登高”)。 4) 作业环境不良(照明不足、地面滑腻、恶劣天气)。 5) 管理不到位，对高处作业风险控制措施落实不力。	摔伤、骨折、重伤、死亡	II	1. 防护设施：所有可能发生坠落的平台、通道、开口必须设置牢固的护栏、踢脚板和盖板；脚手架必须由合格人员搭设并验收。 2. 个体防护：进行高处作业必须佩戴符合标准的安全带，并确保安全带“高挂低用”，悬挂在牢固的构件上。 3. 作业管理：严格执行高处作业许可制度；遇有六级以上强风、浓雾等恶劣气候，不得进行露天高处作业；作业前进行安全交底和风险分析。 4. 人员要求：高处作业人员必须经体检合格，患有禁忌症(如高

序号	潜在事故	作业场所	触发事件	发生条件	原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
			致眩晕跌落。					血压、心脏病、癫痫等)者不得从事高处作业;作业时精力集中,禁止嬉闹。 5. 应急与救援:制定高处坠落应急预案,现场配备必要的应急救援器材。
10	跌落	平台、通道、操作面等	1) 地面不平、湿滑 2) 照明不足 3) 障碍物绊倒 4) 注意力不集中	作业人员失足跌倒	1) 现场环境不良。 2) 个体防护不足。 3) 管理不到位。	摔伤、骨折等	II	1. 环境改善:保持地面平整、清洁干燥。 2. 照明:保证充足照明。 3. 警示:设置警示标识。 4. 个体防护:穿防滑鞋。
11	物体打击	生产区域、检修作业区、仓库	1) 高处工具、材料、部件等物品未被固定或被碰落。 2) 上下抛掷工具、材料。 3) 起重吊装作业时物件捆扎不牢、吊索断裂或斜拉斜吊导致物体摆动、坠落。 4) 设备、设施、堆垛倒塌。 5) 设备检修时工具脱手飞出或碰撞飞溅。 6) 设备破裂碎片飞出(如砂轮、破碎机)。	飞行或坠落的物体击中人体。	1) 物品堆放不稳固,超高堆放。 2) 高处作业时工具、材料未放置在安全区域或未固定。 3) 起重作业违章操作或吊具存在缺陷。 4) 安全防护设施(如防护网、防护屏)缺失。 5) 作业人员未佩戴安全帽或未在安全区域内停留。 6) 设备缺陷或操作不当导致部件飞出。	砸伤、打击伤害、重伤、死亡	II	1. 现场管理:工具、材料应放置在安全区域,高处物品必须固定牢靠;堆垛应稳固,不得超高;及时清除可能倒塌的设施。 2. 文明施工:严禁上下抛掷工具、材料,应使用工具袋或采用机械传递。 3. 起重作业:起重吊装作业必须由持证人员指挥和操作;吊具、索具定期检查;严禁斜拉斜吊。 4. 隔离与防护:在可能发生物体飞出的设备周围设置防护罩或防护屏;在危险区域设置警示标识并隔离。 5. 个体防护:进入生产、施工现场必须正确佩戴安全帽。 6. 设备维护:定期检查设备,防

序号	潜在事故	作业场所	触发事件	发生条件	原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
								止部件松动、脱落或破裂。
12	灼烫	涉及腐蚀品、高温设备/管道、低温设备的场所	1) 腐蚀性物料(氢氟酸、盐酸) 泄漏、喷溅接触到人体。 2) 高温物料 (反应物、蒸汽等) 泄漏或设备表面高温接触人体。 3) 低温设备(冷冻系统) 保温失效或人员接触低温表面。 4) 蒸汽、热水等管线或阀门泄漏。 5) 检修时未有效隔离、置换、清洗, 残液喷溅。	1) 皮肤、眼睛等直接接触腐蚀性化学品。 2) 皮肤接触高温或低温表面或介质。	1) 设备、管道、阀门、泵等泄漏。 2) 设备、管道保温/隔热/防冻层缺失或损坏。 3) 操作失误导致物料喷溅。 4) 检修作业风险识别和控制措施不到位。 5) 未正确佩戴或使用个人防护装备 (防化服、手套、面屏、防烫服等) 。	皮肤、眼睛等组织化学烧伤或物理烫伤、冻伤	II	1. 设备与防护: 设备、管道选用耐腐蚀材料; 高温/低温设备及管道设置有效的保温/隔热/防冻措施; 在可能发生泄漏或喷溅的区域设置防喷溅罩、防护屏等。 2. 个体防护: 为接触腐蚀品、高温、低温的作业人员配备合格的防化服、防酸碱手套和靴子、防护面屏、防烫手套、防冻手套等, 并监督其正确佩戴。 3. 应急设施: 在可能接触腐蚀性化学品的作业区域设置紧急冲淋洗眼设备, 服务半径符合要求, 并定期维护。 4. 操作与维修: 制定并严格执行操作规程, 避免误操作; 维修前必须进行彻底隔离、置换、清洗和检测, 确保安全后再作业。 5. 警示标识: 在相关设备、管道及区域设置明显的安全警示标志, 标明介质名称和危害特性。
13	泄漏	设备、管道、储罐等	1) 设备、管道、密封件缺陷或损坏; 2) 操作失误; 3) 外部冲击; 4) 腐蚀。	设备、管道密封失效	1) 设计、制造缺陷。 2) 腐蚀、磨损。 3) 操作压力、温度超标。 4) 外部机械损伤。	物料泄漏, 可能引发火灾、爆炸、中毒等次生事故	II	1. 设备完整性: 定期检查、检测设备、管道。 2. 密封: 选用合适密封材料。 3. 操作: 严格控制工艺参数。 4. 检测: 设置泄漏检测报警系

序号	潜在事故	作业场所	触发事件	发生条件	原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
								统。 5. 应急：制定泄漏应急预案，配备应急器材。

评价小结：通过预先危险（PHA）分析可知，生产车间单元存在的危险因素包括火灾、可燃气体爆炸、容器爆炸、触电、中毒、窒息固有的危险等级为III级，属于“危险的”，可能导致人员伤亡和系统损坏的因素，需要采取防范和对策措施的因素；其它危险因素固有的危险等级为II级，属于“临界的”，应予以排除、采取控制措施因素。

F2.6.3 公用工程预先危险性分析

F 表 2.6-3 公用工程预先危险性分析表

序号	潜在事故	触发事件	发生条件	事故后果	危险等级	防范措施
1	电气火灾	1. 线路过载、短路； 2. 设备老化、绝缘损坏； 3. 接触不良、接地故障。	1. 存在可燃物（粉尘、化学品、油脂）； 2. 环境温度高； 3. 未及时维护。	人员伤亡、设备损毁、生产中断、引发二次事故	III	工程技术：安装电气火灾监控系统、感温感烟探测器。 管理措施：严格执行动火作业许可制度；定期进行红外热像检测，预防性维护计划。 个人防护：作业人员佩戴防火服。
2	触电	1. 设备漏电、绝缘失效； 2. 安全距离不足（如高压线）； 3. 误操作、违章作业。	1. 人体成为导电回路的一部分； 2. 保护接地（PE）/接零（PEN）失效； 3. 未使用绝缘工具或 PPE。	人员电击伤亡、引发坠落等次生事故	II	工程技术：推广使用安全电压（如容器内用 24V 或 12V）；安装漏电保护器（RCD）。 管理措施：严格执行挂牌上锁（LOTO）程序；强化电工特种作业管理；定期进行绝缘电阻测试。 个人防护：强制使用绝缘手套、绝缘鞋、电弧防护装备。

序号	潜在事故	触发事件	发生条件	事故后果	危险等级	防范措施
3	停电导致事故	1. 外部电网故障； 2. 内部主供电路故障； 3. 备用电源自投失败。	1. 涉及一、二级负荷的关键设备（如 DCS、SIS、搅拌、应急通风）停止运行； 2. 连锁报警未动作。	反应失控、物料堵塞、有毒/可燃气体聚集、导致火灾、爆炸、中毒	III	工程技术：一级负荷必须由双重电源供电，特别重要负荷（如 SIS）增设 UPS 或应急发电机；确保备用电源自动切换功能可靠。 管理措施：制定并演练全厂停电应急预案（ERP）；定期测试备用电源和 UPS 系统。
4	DCS/控制系统瘫痪	1. 系统电源、网络、控制器等硬件故障； 2. 软件组态错误、病毒入侵； 3. 操作站死机。	冗余配置失效或未配置。	生产全面失控，无法监控工艺参数，可能导致重大安全事故	III	工程技术：关键控制器、网络、电源采用 1: 1 冗余配置；部署工业网络安全防护系统。 管理措施：严格软件变更管理（MOC）；定期进行冗余切换测试和系统恢复演练；禁止非授权移动介质接入。
5	检测信号失真	1. 仪表引压管堵塞/泄漏； 2. 测温元件损坏/安装不当； 3. 信号线干扰/断线； 4. I/O 卡件故障。	1. 冬季保温伴热失效； 2. 未定期校验； 3. 环境恶劣（腐蚀、振动）。	操作员误判断、误操作，导致连锁误动或拒动，引发事故	II	工程技术：关键检测点采用“三取二”或冗余配置；完善保温伴热；使用屏蔽电缆并良好接地。 管理措施：严格执行仪表定期校验和维护规程；加强巡检，核对关联参数。
6	安全连锁系统（SIS）失效	1. 传感器、继电器、执行元件故障； 2. 逻辑控制器故障； 3. 旁路未管理或复位。	1. 未定期进行功能性测试； 2. 冗余容错能力不足。	在危险状况下无法实现安全停车，导致灾难性后果	IV	工程技术：SIS 必须独立于 DCS，并达到要求的安全完整性等级（SIL）；选用高可靠性元件。 管理措施：严格执行连锁投用/摘除/旁路审批程序；定期进行 SIS 连锁功能测试，并记录归档。

F2.6.4 有害因素预先危险性分析

F 表 2.6-3 有害因素控制单元预先危险性分析

序号	潜在事故	触发事件	发生条件	事故后果	危险等级	防范措施
1	噪声	1、设备运转噪声。 2、气体放散噪声。	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。	听力损伤	II	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、佩带适宜的护耳器； 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。
2	高温	室外作业；高温场所作业	1、通风、降温不良； 2、保温隔热不良； 3、防护用具缺乏或失效。	中暑或高温危害	II	1、佩戴合适防护用具； 2、合理组织自然通风，设置局部送风装置或空调； 3、供应清凉饮料； 4、限制持续作业时间； 5、注意补充营养，采用合理的膳食； 6、设隔离操作。
3	有害化学物质	长期接触低浓度的有毒有害化学物质。	发生紧急情况，处理不当。 作业场所通风不良，有毒物质积聚。 缺乏对物料的危险害特性及其应急预防方法的知识； 不清楚泄漏物料的种类，应急不当； 防护用品缺乏、失效、未戴； 防护、救护不当。	职业伤害	II	1、严格防止物料的跑、冒、滴、漏；加强管理、严格工艺；安全设施保持齐全、完好。 2、制定预案，泄漏后应采取相应措施。 3、按规范配备防护用品； 4、作业现场通风换气次数满足规范； 5、配备现场卫生清洗设施； 6、设周知卡 7、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； 8、设立危险、有毒标志；设立急救点（备有相应的药品、器材）。

评价小结：通过预先危险（PHA）分析可知，生产作业存在的噪声、粉尘、高温、有害化学物质的危险有害因素等级为II级，属于“临界的”，应予以排除、采取控制措施因素。

F2.7 危险程度分析

F2.7.1 定量分析建设项目中具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品数量、浓度（含量）、状态和所在的作业场所（部位）及其状况（温度、压力）

本项目涉及易燃液体、易燃气体、腐蚀品。在作业场所化学品数量、状态和所在的作业场所、状况（温度、压力）及其危险程度见 F 表 2.7-1。

F 表 2.7-1 作业场所化学品数量、状态和所在的作业场所、状况（温度、压力）及其危险程度列表

序号	场所	化学品名称	在线量	物料状态	操作条件	火灾危险性类别	固有的危险因素	工艺用途
15	102-2#生产车间	氢氟酸	45.2t	液态，40%	常温~80℃，常压	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	原料
16		盐酸	94kg	液态，31%	常温，常压	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	原料
17		二氧化碳	21.4t	液/气态，99%	-40℃，2.16MPa	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)	原料
18		液碱	4	液态，10%	常温，常压	戊类	皮肤腐蚀/刺激，类别 1A 严重眼损伤/眼刺激，类别 1	辅料
19		天然气	少量	气态，99%	常温，3.5kPa	甲类	易燃气体,类别 1 加压气体	燃料
20		氟化锂	2t	固态	90~120℃，常压	戊类	急性毒性-经口，类别 3	产品

序号	场所	化学品名称	在线量	物料状态	操作条件	火灾危险性类别	固有的危险因素	工艺用途
21		氟化镉	1t	固态	常温~650℃, 常压	戊类	高毒物品	产品
22		氟化铽	0.5t	固态	常温~650℃, 常压	戊类	高毒物品	产品
23		氟化钆	0.5t	固态	常温~650℃, 常压	戊类	高毒物品	产品
24	202 综合 仓库	氟化锂	30t	固态	常温, 常压	戊类	高毒物品	产品
25		氟化钆	5t	固态	常温, 常压	戊类	高毒物品	产品
26		氟化镉	10t	固态	常温, 常压	戊类	高毒物品	产品
27		氟化铽	5t	固态	常温, 常压	戊类	高毒物品	产品
28		盐酸	1t	液态, 31%	常温, 常压	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	原料

F2.7.2 定性分析建设项目总的和各个作业场所的固有危险程度

F2.7.2.1 危险度评价

危险度评价法是根据单元的危险度由物质、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 F 表 2.7-2。

F 表 2.7-2 危险度评价取值计算表

分值 项目	A (10分)	B (5分)	C (2分)	D (0分)	单元赋值	
					102-2#生 生产车间	202综合 仓库
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B、丙A、丙B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	5	2
容量	气体1000m ³ 以上；液体100m ³ 以上	气体500~1000m ³ 液体50~100m ³	气体100~500m ³ 液体10~50m ³	气体<100m ³ 液体<10m ³	2	0
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250℃使用，其操作温度在燃点以上	在低于250℃使用，其操作温度在燃点以下	0	0
压力	100MPa	20-100MPa	1-20MPa	1Mpa以下	0	0
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	5	2
危险度分值					12	4
危险度等级					II	III
危险程度					中度危险	低度危险

F2.7.2.2 作业条件危险性分析 (LEC)

根据建设项目的生产经营特点，确定评价单元为：氟化锂和氟化稀土生产工艺的各工序划分单元进行作业条件危险性分析评价。

以氟化锂氟化反应单元为例说明 LEC 法的取值及计算过程。各单元计算结果及危险程度见 F 表 2.7-3。

事故发生的可能性 L：氟化反应单元设备管道因安装缺陷，维护保养不当，操作失误或违章操作，自动化控制和紧急切断系统失效，有毒气体报警失灵，可能造成氟化氢泄漏导致人员中毒窒息。此类事故属“可以设想，但高度不可能”，故其分值 L=0.5；

暴露于危险环境的频繁程度 E：单元操作人员逐日在工作时间内暴露，故取 E=6；

发生事故产生的后果 C：如果发生氟化氢，严重时可能造成人员伤亡，且有一定的财产损失。故取 C=15。

$$D=L \times E \times C=0.5 \times 6 \times 15=45 \text{ 属可能危险。}$$

其余 LEC 法的取值及计算结果见下表。

F 表 2.7-3 氟化锂生产工艺各单元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				危险程度
			L	E	C	D	
1	水洗、离心脱水	机械致害	1	6	7	42	可能危险，需要注意
		触电	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
2	碳化、除杂、过滤	窒息	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
		灼烫	1	6	7	42	可能危险，需要注意
3	热裂解	灼烫	1	6	7	42	可能危险，需要注意
		中毒	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
		机械致害	1	6	7	42	可能危险，需要注意
4	氟化反应	灼烫	1	6	7	42	可能危险，需要注意
		爆炸	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
		中毒	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
5	烘干	灼烫	1	6	7	42	可能危险，需要注意
		火灾	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
6	尾气处理	中毒	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
		窒息	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意

序号	评价单元	危险源及潜在危险	D=L×E×C				危险程度
			L	E	C	D	
		灼烫	1	6	7	42	可能危险，需要注意
		触电	1	6	7	42	可能危险，需要注意

F 表 2.7-4 氟化稀土生产工艺各单元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				危险程度
			L	E	C	D	
1	溶解调浆	机械致害	1	6	7	42	可能危险，需要注意
		触电	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
2	氟化反应	中毒	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
		爆炸	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
		灼烫	1	6	7	42	可能危险，需要注意
3	过滤	触电	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
		机械致害	1	6	7	42	可能危险，需要注意
4	水洗	机械致害	1	6	7	42	可能危险，需要注意
		触电	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
5	干燥	灼烫	1	6	7	42	可能危险，需要注意
		可燃气体爆炸	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
		火灾	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
6	酸化稀土	中毒	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
		灼烫	1	6	7	42	可能危险，需要注意
7	尾气处理	中毒	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
		窒息	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
		灼烫	1	6	7	42	可能危险，需要注意
		触电	1	6	7	42	可能危险，需要注意

由表 F2.7-3 和表 F2.7-4 的评价结果可以看出，该工程的作业条件相对比较安全。在选定的单元均为“可能危险，需要注意”，分析如下：

(1) 各作业点暴露于危险环境中的频繁程度基本相同，即每天的作业时间内都能接触相关的危险因素，都处于一定的危险环境中，频繁程度较大。这是共同的，也是正常生产状况下不可避免的。

(2) 本项目主要危险为中毒、灼烫。因此，必须加强卸料、管道输送

过程中的管阀检查，加强对全体从业人员的技术及安全教育和安全管理，严格执行岗位安全技术操作规程，降低卸料、管道输送过程中的危险程度，如卸料作业控制卸料速度，正确使用或佩戴合格的劳动防护用品等。

F2.8 风险程度的分析

F2.8.1 建设项目出现具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品泄漏的可能性

一、泄漏发生的主要部位

1、生产装置区

- 1) 反应釜、搅拌罐、中和罐等设备本体、人孔、法兰、密封面
- 2) 管道接口、阀门、法兰、垫片、流量计、取样口
- 3) 离心机、压滤机、过滤机等转动设备密封部位
- 4) 干燥机、破碎机、输送设备连接处

2、储存设施

- 1) 氢氟酸储罐、二氧化碳储罐本体、进出口阀门、液位计接口
- 2) 盐酸、原料及产品仓库堆放、包装破损部位

3、输送系统

- 1) 物料输送泵机械密封
- 2) 管道伸缩节、弯头、三通、排净口
- 3) 软管连接、快速接头部位

二、可燃性、爆炸性化学品泄漏可能性

本项目天然气为重点监管易燃气体，属甲类火灾危险性物质，泄漏后与空气混合可形成爆炸性混合物。

1、泄漏可能性主要来自：

- 1) 天然气管道、阀门、法兰密封老化、松动、破损；
- 2) 燃烧系统、烘干窑接口密封失效；
- 3) 外力碰撞、施工损伤、振动导致管道开裂；

4) 紧急切断阀失效、停气/供气操作失误。

2、总体判断：

天然气系统为管道输送，泄漏可能性中等，但在密闭空间内积聚后存在燃爆风险。

三、毒性化学品泄漏可能性

项目涉及氢氟酸、氟化锂、氟化镉、氟化铍、氟化钆均为有毒/高毒物品，其中氢氟酸为高毒、高腐蚀性，是泄漏风险最高的物质。

1、泄漏主要诱因：

- 1) 设备、管道因腐蚀减薄、穿孔、开裂；
- 2) 法兰、垫片、阀门因腐蚀、老化、热胀冷缩失效；
- 3) 搅拌、离心、过滤等设备密封件磨损、破损；
- 4) 操作不当、超温超压、冲料导致喷溅泄漏；
- 5) 检修未置换、未加盲板导致残液喷出；
- 6) 外力破坏、地基沉降、振动导致管道拉裂。

由于氢氟酸对普通金属、水泥、玻璃均具有强腐蚀性，若材质选型不当或防腐不到位，随运行时间延长泄漏概率逐步升高。

2、总体判断：

氢氟酸泄漏可能性为中~较高，是本项目最主要的毒性泄漏风险。氟化锂、氟化稀土为固体粉尘，主要泄漏形式为粉尘逸散，发生于：

- 1) 投料、包装、破碎、转运过程；
- 2) 布袋除尘失效、密闭不良；
- 3) 仓库包装破损。

固体粉尘泄漏可能性较低，但仍会造成吸入中毒风险。

四、腐蚀性化学品泄漏可能性

项目氢氟酸、盐酸均属强腐蚀性介质，对设备、管道、地坪、基础具有持续腐蚀作用。

1、腐蚀导致泄漏的主要途径：

- 1) 材质不耐腐蚀，发生点蚀、应力腐蚀、均匀腐蚀；
- 2) 防腐层破损、脱落，基体暴露后快速腐蚀；
- 3) 焊缝腐蚀、弯头冲刷减薄；
- 4) 长期酸性环境导致螺栓、法兰锈蚀失效。

腐蚀性泄漏具有隐蔽性、渐进性、突发性特点，初期不易发现，一旦穿透即发生泄漏。

2、总体判断：

腐蚀性介质因腐蚀导致泄漏的可能性为中等偏上，是本项目最核心的设备失效诱因。

五、泄漏可能性综合判断

1、正常工况下

装置采用密闭化、自动化设计，配备 DCS、GDS、紧急切断、防腐、防雷、防静电等安全设施，正常操作泄漏可能性较低。

2、异常工况下

超温、超压、冲料、停电、停风、停水、冷却失效、仪表失灵、误操作等，泄漏可能性明显升高。

3、设备老化/腐蚀/检修阶段

氢氟酸、盐酸系统随运行时间延长，因腐蚀导致的泄漏概率逐步增大，属于可预防但必须重点管控的风险。

4、外部因素

地震、雷击、暴雨、洪水、外力碰撞、施工扰动等，可能导致设备、管道损坏，诱发泄漏。

六、结论

本项目氢氟酸（毒性+腐蚀性）泄漏可能性中等偏高，为最主要泄漏风险；天然气（可燃性）泄漏可能性中等；盐酸、氟化锂、氟化稀土泄漏可能性较低。

项目在设计、施工、运行、维护均到位的前提下，泄漏可以预防、可以控制；若防腐、密闭、联锁、应急、检修管理不到位，泄漏风险将显著上升。

F2.8.2 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

本项目涉及的爆炸性、可燃性化学品主要为天然气。泄漏后引发火灾、爆炸的条件及所需时间分析如下：

1、事故发生条件

- 1) 天然气在空气中浓度达到爆炸极限 5%~15%；
- 2) 泄漏积聚在密闭或半密闭空间（车间、管沟、死角）；
- 3) 遇到点火源：静电、电气火花、撞击火花、高温表面、违章动火等。

2、形成爆炸性混合物所需时间

天然气密度比空气轻，易扩散。在通风不良的车间局部区域，从泄漏到形成爆炸性混合气体，通常需要 1~5 分钟；在通风良好的敞开区域，难以形成持续爆炸性环境。

3、火灾爆炸触发时间

一旦达到爆炸浓度并遭遇点火源，几乎立即（瞬时）发生燃烧或爆炸，无明显延迟时间。

4、本项目实际情况判断

项目天然气仅作为烘干燃料，管道短、用量小、压力低，且车间设置强制通风、可燃气体检测报警、防爆电气、事故排风等措施。

正常工况下难以形成爆炸条件；仅在泄漏同时伴随通风失效、报警失灵、电气不防爆等多重故障同时发生时，才可能具备火灾爆炸条件。

F2.8.3 出现爆炸、火灾、中毒事故造成人员伤亡的范围

本项目可能引发人员伤亡的事故主要为中毒，其次为火灾、爆炸，影响范围分析如下：

1、中毒事故伤亡范围

拟建项目涉及到的氢氟酸、氟化钷、氟化镱、氟化铯、氟化锂具有一定的毒性，以上物质存在于 102-2#生产车间、202 综合仓库内，单个物质发生泄漏，人员意外接触的可能性较小，但生产过程中由于反应釜、阀门、管道、储罐等泄漏，未及时发现，人员意外接触而引起中毒的可能性较大，氢氟酸为液体，生产过程中可能由于温度过高，而引起液体物质气化一部分，如未采取措施或采取的措施失效，可能释放到生产场所中，这种情况下引起的中毒范围较小，一般影响可控制在生产车间内。拟建项目生产过程中采用自动化控制，生产车间内设置有相应的有毒气体检测报警装置，并与通风装置连锁，可将中毒事故发生的概率减小到最低。

采用中国安全生产科学研究院开发的 CASSTQRA 重大危险源区域定量风险评价软件对该公司进行计算，计算结果表明，静风气象条件下发生氟化氢储罐容器整体破裂事故的情况下，死亡半径 90m，重伤半径 114m，轻伤半径 136m，因此企业应高度重视氟化氢储罐的安全管理工作。严格按照要求对氟化氢储罐进行日常管理，防范事故的发生。具体详见附件 F2.11.3 节表 F2.11-3 事故后果表。

主要集中在 102-2#生产车间及周边区域；氟化锂、氟化稀土以粉尘吸入为主，影响范围局限于作业点附近 15m 范围内。

2、火灾事故伤亡范围

项目火灾风险主要来自天然气泄漏，燃烧影响范围局限于泄漏点周边，以灼伤、烟气中毒为主，一般不会形成大范围蔓延。

3、爆炸事故伤亡范围

项目仅天然气存在燃爆风险，主要对车间内部及邻近设备、人员造成冲击伤害，对外界影响有限。

F2.9 同类生产技术、工艺装置发生的事故案例的后果和原因

F2.9.1 案例一 江西某氟材料公司“1·5”氢氟酸喷溅致死事故

一、事故概况

2020年1月5日10时20分，江西某氟材料公司（从事氟化稀土、氟化锂生产，与本项目湿法氟化、管道切换、检维修环节完全一致）湿法氟化生产线，员工张某（未取得特种作业操作证）在未办理任何特殊作业票证、未进行安全确认、未通知现场安全管理人员的情况下，擅自对循环酸管道进行阀门切换操作，目的是将反应釜内的含氢氟酸酸性料液切换至储存罐。该循环酸管道与反应釜之间未设置盲板隔离，仅依靠1个截止阀关闭隔断，且该截止阀已使用3年，存在内漏隐患（未及时检修更换）。在张某切换阀门的过程中，系统压力出现波动（反应釜内压力0.3MPa），截止阀内漏导致含氢氟酸（浓度约40%）的酸性料液突然从阀门接口处高压喷出，喷溅范围达5m，张某正处于喷溅范围内，全身多处（面部、颈部、躯干、四肢）被氢氟酸喷溅灼伤。由于张某未穿着防酸碱防护服、未佩戴防护面罩和防护手套，氢氟酸直接接触皮肤和呼吸道，导致皮肤快速腐蚀、溃烂，呼吸道黏膜受刺激、水肿，出现呼吸困难、剧烈疼痛、意识模糊等症状。现场其他2名员工发现事故后，立即拨打120急救电话，并使用车间内的应急冲淋装置对张某进行冲洗，但因冲洗不及时、未使用专用中和药剂（葡萄糖酸钙），且氢氟酸接触面积大、腐蚀深入，张某被送往医院后，经连续72小时抢救无效死亡。事故发生后，企业立即停止湿法氟化生产线，对泄漏的酸性料液进行中和、收集处理，对事故现场进行洗消，当地应急管理部门抵达现场开展事故调查，责令企业停产整改。

二、事故后果

1、人员伤亡后果：造成1人死亡，死者全身多处被氢氟酸灼伤，灼伤

面积达 80%，其中重度灼伤面积达 60%，皮肤出现溃烂、坏死，肺部、呼吸道严重腐蚀，最终因多器官功能衰竭死亡；现场参与施救的 2 名员工，因接触少量喷溅的氢氟酸，手部、面部出现轻微灼伤，经洗消、涂抹中和药剂后，无大碍，但需后续观察。

2、设备与装置后果：循环酸管道阀门接口损坏，管道出现局部腐蚀，泄漏的酸性料液腐蚀周边 5m 范围内的工艺管线、仪表、设备基础，导致部分仪表失灵、管线轻微渗漏；湿法氟化生产线临时停产，后续阀门更换、管道防腐、设备检修耗时 1 个月，直接设备损失约 30 万元。

3、环境影响后果：泄漏的含氢氟酸料液约 20kg，经现场中和、收集处理后，全部进入企业污水处理系统，未造成土壤、水体污染；但事故现场地面被氢氟酸腐蚀，需进行地坪修复，环保处置成本约 10 万元；车间内空气因氢氟酸蒸气存在短暂异味，经通风换气后恢复正常，未对周边环境造成影响。

4、企业与社会后果：企业被当地应急管理部门责令停产整改，暂扣安全生产许可证，被处以 80 万元行政处罚；企业负责人、安全管理人员、现场班组长被追究行政责任，给予罚款、撤职处分；企业因事故影响，生产进度延误，订单流失，间接经济损失约 50 万元；事故引发企业内部员工恐慌，后续需开展安全警示教育和心理疏导，影响企业正常管理秩序。

5、应急处置后果：应急处置过程中，因现场应急洗眼器、冲淋装置维护不到位，水流压力不足，且未配备专用中和药剂（葡萄糖酸钙），导致伤者冲洗不及时、处置不当，加重了伤情；现场无应急堵漏器材，泄漏持续约 30 分钟才完成封堵；应急处置投入人力、物力较少，但因处置不规范，增加了人员伤亡风险。

三、直接原因

1、作业违规操作：员工未办理特殊作业票证，擅自进行管道阀门切换操作，未进行安全确认，违规作业。

2、能量隔离不到位：管道系统与反应釜之间未设置盲板隔离，仅依靠阀门关闭隔断，且阀门存在内漏隐患，导致系统串料、高压喷料。

3、个体防护缺失：作业人员未穿着防酸碱防护服、未佩戴防护面罩、防护手套和呼吸防护用品，直接暴露在氢氟酸喷溅范围内，导致灼伤、中毒。

4、应急处置不当：事故发生后，施救人员未及时使用专用中和药剂对伤者进行处置，冲洗不彻底、不及时，加重了伤情。

四、间接原因

1、特殊作业管理失控：企业未严格执行特殊作业票证管理制度，对无票作业、违规作业行为监管缺位；未开展作业前风险辨识和安全技术交底。

2、设备维护保养不到位：循环酸管道阀门存在内漏隐患，未及时检修、更换；未建立设备维护保养台账，日常巡检不到位，未发现阀门隐患。

3、应急管理不完善：未配备专用的氢氟酸应急中和药剂（葡萄糖酸钙），应急洗眼器、冲淋装置维护不到位，无法正常发挥作用；未开展氢氟酸喷溅专项应急演练，员工应急处置能力低下。

4、人员管理缺失：员工未取得特种作业操作证，无证上岗；未开展系统的安全培训，员工对氢氟酸的腐蚀性、危害性认识不足，对违规操作的后果不了解。

5、安全监管缺位：现场安全管理人员未履行监管职责，未及时发现和制止无票作业、违规操作行为；日常安全检查流于形式，未排查出阀门内漏、个体防护缺失等隐患。

F2.9.2 案例二 山东某氟化工有限公司“1·9”氟化氢泄漏中毒较大事故

一、事故概况

2016年1月9日14时35分许，山东某氟化工企业无水氟化氢车间（与本项目湿法氟化工艺、氢氟酸使用场景完全一致），在进行氟化盐生产调试过程中，现场2名作业人员为缩短生产周期，违反原设计工艺操作规程，擅自将原设计的“配料-反应-冷却”三步独立工序，合并在同一10m³搪瓷反应

釜内进行。该反应釜加料口密封结构简陋，仅配备 2 个卡扣（原设计要求 4 个螺栓紧固），且卡扣未完全紧固到位。在氟化反应放热过程中，釜内温度快速升至 85℃（超出工艺控制上限 60℃），物料剧烈沸腾产生冲击压力，直接将反应釜上盖顶开，釜内浓度约 99% 的高浓度氟化氢气体瞬间大量向外喷射泄漏，形成白色剧毒烟雾，在车间内快速积聚后，沿车间门窗缝隙向厂区周边扩散。现场 4 名作业人员（2 名操作工、1 名巡检工、1 名现场管理人员）均未佩戴空气呼吸器、防化服等任何个体防护用品，吸入高浓度氟化氢气体后当场倒地，出现呼吸困难、皮肤灼伤、意识模糊等急性中毒症状。企业现场负责人发现事故后，立即组织人员开展施救，将 4 名伤者送往就近医院抢救，但因吸入剂量过大、中毒过深，其中 3 人经抢救无效死亡，1 人因肺部严重腐蚀、呼吸衰竭造成重伤，长期住院治疗。事故发生后，企业立即停止全部生产装置，关闭相关阀门，启动事故应急处置预案，对泄漏区域进行中和洗消；当地应急、环保、安监部门迅速抵达现场，启动园区应急响应，对事故现场周边 500m 范围内的其他企业人员进行紧急疏散，对周边空气、土壤、水体进行实时监测，监测数据显示事故下风向 100m 范围内氟化物浓度短时超标，对周边环境造成短暂影响。

二、事故后果

1、人员伤亡后果：造成 3 人死亡、1 人重伤，死者均为急性氟化氢中毒，尸体解剖显示肺部严重水肿、腐蚀坏死，皮肤出现大面积灼伤；重伤人员肺部腐蚀、呼吸道黏膜脱落，经长期治疗后仍遗留呼吸困难、肺部功能损伤等后遗症，无法正常工作；现场参与施救的 2 名人员因吸入少量氟化氢气体，出现轻微咳嗽、咽喉不适等症状，经临时洗消、观察后无大碍。

2、设备与装置后果：反应釜加料口密封完全失效、釜体局部变形腐蚀，周边 10m 范围内的工艺管线、仪表、阀门被氟化氢腐蚀损坏，部分管线断裂、仪表失灵；车间内地坪、墙面被腐蚀脱落，设备基础出现腐蚀松动；整个无水氟化氢车间被迫全面停产，后续设备更换、车间防腐修复耗时 3 个月，直

接设备损失约 180 万元。

3、环境影响后果：泄漏的氟化氢气体扩散至厂区周边，导致周边 200m 范围内的植被出现枯萎、叶片发黄等腐蚀损伤；少量泄漏的液态氟化氢渗入地面，对厂区局部土壤造成污染，经中和、土壤修复后，耗时 1 个月才达到环保标准；事故产生的含氟洗消废水约 50m³，经收集处理后达标排放，无水体污染扩散，但增加了环保处置成本。

4、企业与社会后果：企业被当地安监部门责令全面停产整顿，暂扣安全生产许可证，后续被处以 120 万元行政处罚；事故造成周边 3 家关联企业紧急停产疏散，影响周边企业正常生产经营，引发周边群众恐慌，社会影响恶劣；企业因事故信誉受损，订单流失，间接经济损失约 280 万元；相关责任人被追究刑事责任，其中现场负责人、安全管理人员被判处有期徒刑。

5、应急处置后果：应急处置过程中，因现场无完善的堵漏器材、应急洗消设施，导致泄漏持续约 1.5 小时才完成封堵；救援人员因防护装备不足，增加了救援风险，后续投入大量人力、物力进行现场洗消、环境监测、人员安置，应急处置成本约 80 万元。

三、直接原因

1、工艺违规变更：作业人员擅自合并反应工序，改变原设计工艺路线，导致反应放热失控、釜内压力骤升，超出反应釜承载能力。

2、设备密封失效：反应釜加料口密封结构不符合设计要求，卡扣数量不足、紧固不到位，在物料冲击压力下，釜盖被顶开，导致氟化氢大量泄漏。

3、安全设施缺失：现场未设置有毒气体检测报警装置（GDS），泄漏发生后无法及时预警；车间无强制通风、事故排风系统，剧毒气体无法快速排出，导致人员吸入中毒；未设置紧急停车、进料切断联锁，无法及时终止反应、控制泄漏。

4、个体防护缺失：现场作业人员未佩戴空气呼吸器、防化服、防护面罩等个体防护用品，直接暴露在高浓度氟化氢环境中，导致急性中毒。

四、间接原因

- 1、工艺安全管理缺失：企业未开展工艺安全风险分析（HAZOP 分析），未对工艺变更进行审批，擅自变更工艺路线且未进行风险评估。
- 2、自动化控制缺失：为降低成本，企业擅自拆除 DCS 自动化控制系统，无温度、压力在线监测，无超温、超压联锁保护，无法及时发现和控制反应异常。
- 3、人员管理混乱：员工未经过系统的安全培训，未取得相应作业资格证，无证上岗；未开展岗位安全技术交底，员工对氢氟酸的危害性、违规操作的后果认识不足。
- 4、应急管理不到位：未配备充足的应急救援器材（如空气呼吸器、堵漏工具、中和药剂），应急洗眼器、冲淋装置未正常投入使用；未开展有毒气体泄漏专项应急演练，员工应急处置能力低下，事故发生后无法有效开展自救互救。
- 5、安全监管缺位：企业安全管理人员未履行现场监管职责，对违规操作、工艺变更等行为未及时制止；日常安全检查流于形式，未发现设备密封失效、安全设施缺失等隐患。

F2.10 重大危险源辨识

F2.10.1 危险化学品重大危险源定义

根据《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018，长期地或临时地生产、储存、使用和经营危险化学品，且危险化学品数量等于或超过临界量的单元就构成重大危险源。单元分生产单元和储存单元，其中生产单元为危险化学品的生产、加工及使用等装置及设施，当装置及设施之间有切断阀时，以切断阀作为分隔界限划分为独立单元；储存单元：用于储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域，储罐区以罐区防火堤为界限划分为独立的单元，仓库以独立库房（独立建筑物）为界限划分为独立的单元。

危险化学品重大危险源可分为生产单元危险品重大危险源和储存单元

危险化学品重大危险源。

其中，临界量是指对于某种或某类危险化学品构成重大危险源规定的最小数量。

单元是指涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所，分为生产单元和储存单元。

生产单元和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，即被定为重大危险源。单元内存在的危险化学品的数量根据危险化学品种类的多少区分为以下两种情况：

(1) 生产单元、储存单元内存在的危险化学品为单一品种时，该危险化学品的数量即为单元内危险化学品的总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险源。

(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，若满足则定为重大危险源：

$$q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n\geq 1$$

式中： q_1 、 q_2 ... q_n —每种危险化学品实际存在量，单位为吨（t）；

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

F2.10.2 危险化学品重大危险源辨识过程

1) 单元界定

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

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

该项目生产单元划分为 102-2#生产车间。储存单元划分为 202 综合仓库。

2) 构成重大危险源危险化学品辨识

本项目原辅材料中涉及的危险化学品有：氢氟酸、盐酸、二氧化碳（液

化的)、片碱、天然气(燃料),产品涉及的危险化学品有氟化锂。其中氢氟酸、天然气(燃料)在《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)的辨识范围内。氢氟酸的临界量为50t,天然气的临界量为50t。

3) 危险化学品重大危险源辨识

(1) 生产单元

根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018),对本项目生产单元的危险化学品进行重大危险源辨识,见F表2.10-1。

F表2.10-1 本项目102-2#生产车间危险化学品重大危险源辨识表

危险物质	临界量(Qi/t)	在线量(qi/t)	qi/Qi	Σqi/Qi	是否构成重大危险源
氢氟酸	50	45.2	0.904	0.904	未构成危险化学品重大危险源
天然气	50	管道内少量	/		

注:102-2#生产车间内设置有2台20m³氢氟酸罐,密度为1.13,因此最大储存量为20×2×1.13=45.2t。

生产单元(102-2#生产车间)未构成危险化学品重大危险源。

(2) 储存单元

根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018),对本项目储存单元的危险化学品进行重大危险源辨识,202综合仓库储存的危险化学品有氟化锂,不在《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)的辨识范围,202综合仓库未构成危险化学品重大危险源。

F2.10.3 危险化学品重大危险源最终辨识结果

根据上述计算过程可看出,本项目生产单元:102-2#生产车间不构成危险化学品重大危险源,储存单元:202综合仓库未构成危险化学品重大危险源。

本项目涉及的生产、储存场所未构成危险化学品重大危险源。

但根据广东万思邦科技有限公司2025年1月编制的《赣州盛和新材料有限公司年产3000吨氟新材料项目安全验收评价报告》,该公司101-1#生

产车间构成危险化学品重大危险源二级，201 综合罐区储存单元构成危险化学品一级重大危险源。

F2.11 外部安全防护距离定量分析

F2.11.1 个人和社会可接受风险辨识的标准

- 1) 《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）
- 2) 《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）

F2.11.2 个人风险和社会风险值

1) 个人风险是指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) 社会风险是指群体(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，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。

4) 防护目标分类：

(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) 一般防护目标根据其规模分为一类防护目标、二类防护目标和三类防护目标。一般防护目标的分类规定参见下表：

表 F2. 11-1 一般防护目标分类

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	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、超市市场类商业建筑或场所；以批发功能为主的农贸市场；饭店、餐厅、酒吧等餐饮业场所或建筑	总建筑面积 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
旅馆住宿业建筑包括：宾馆、旅馆、招待所、服务型公寓	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	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 1500m ² 以下的
<p>低层建筑(一层至三层住宅)为主的农村居民点、低层住区以整体为单元进行规模核算，中层（四层至六层住宅）及以上建筑以单栋建筑为单元进行规模核算。其他防护目标未单独说明的，以独立建筑为目标进行分类。</p> <p>注 2：人员数量核算时，居住户数和居住人数按照常住人口核算，企业人员数量按照最大当班人数核算。</p> <p>注 3：具有兼容性的综合建筑按其主要类型进行分类，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。</p>			

5) 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下表中个人风险基准的要求。

表 F2. 11-2 个人风险基准

防护目标	个人风险基准/(次/年) ≤	
	危险化学品新建、改建、扩建生产装置和储存设施	危险化学品在役生产装置和储存设施
高敏感防护目标重要防护目标一般防护目标中的一类防护目标	3×10^{-7}	3×10^{-6}
一般防护目标中的二类防护目标	3×10^{-6}	1×10^{-5}
一般防护目标中的三类防护目标	1×10^{-5}	3×10^{-5}

6) 社会风险基准

社会风险是指能够引起大于等于 N 人死亡的事故累积频率 (F)，也即单位时间内（通常为年）的死亡人数。通常用社会风险曲线 (F-N 曲线) 表示。可容许社会风险标准采用 ALARP (AsLowAsReasonablePractice) 原则作为可接受原则。ALARP 原则通过两个风险分界线将风险划分为 3 个区域，即：不可容许区、尽可能降低区 (ALARP) 和可容许区。

①若社会风险曲线落在不可容许区，除特殊情况外，该风险无论如何不能被接受。

②若落在可容许区，风险处于很低的水平，该风险是可以被接受的，无需采取安全改进措施。

③若落在尽可能降低区，则需要可能的情况下尽量减少风险，即对各种风险处理措施方案进行成本效益分析等，以决定是否采取这些措施；

通过定量风险评价，企业产生的社会风险应满足图 F2.11-1 中可容许社会风险标准要求。

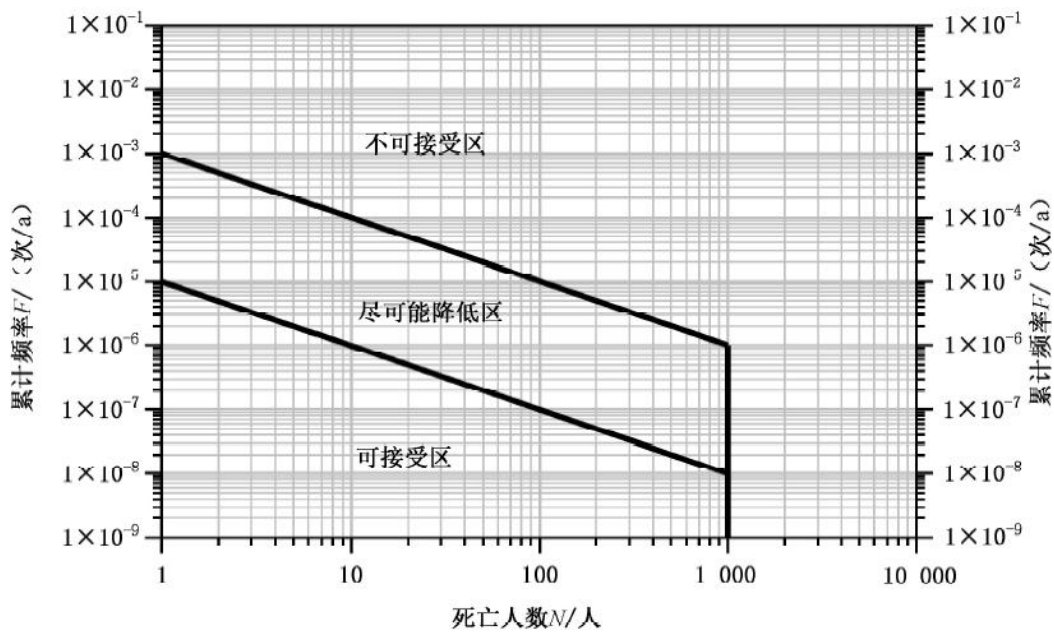
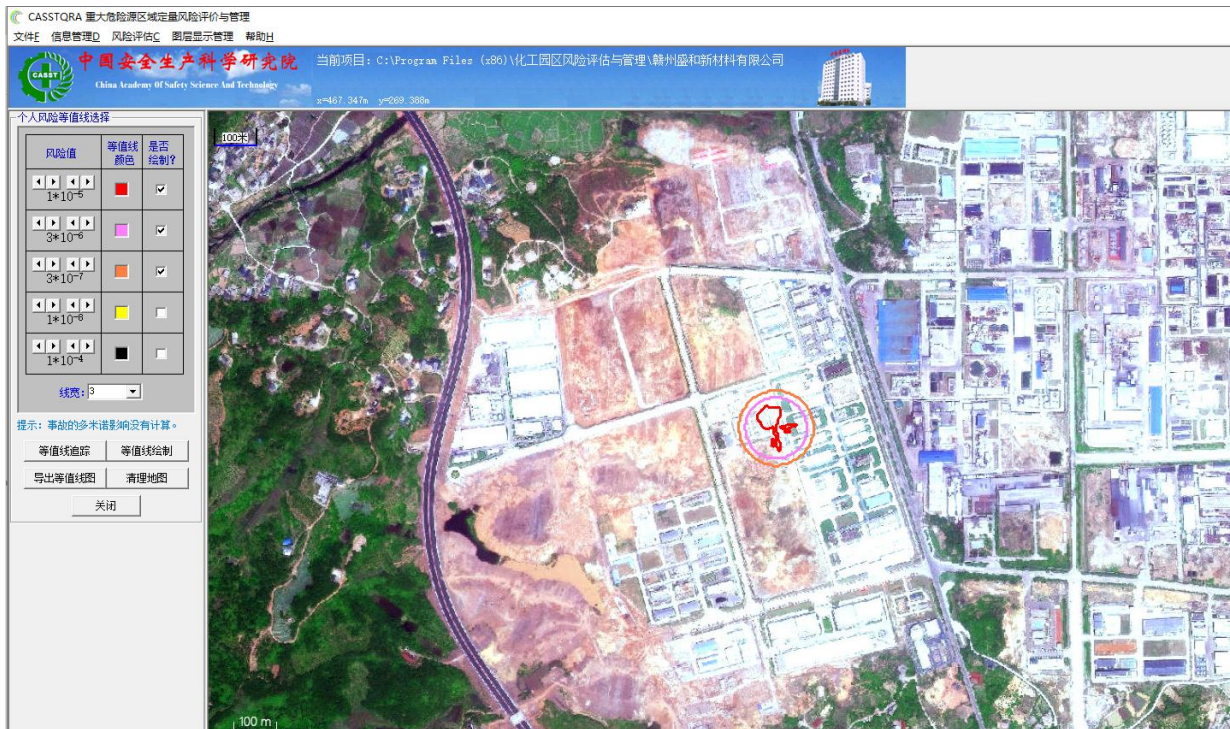


图 F2.11-1 社会风险基准

7) 计算结果，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。



图F2. 11-2 个人风险分析结果

说明：橙色线为可容许个人风险 3×10^{-7} 等值线；粉红色线为可容许个人风险 3×10^{-6} 等值线；红色线为可容许个人风险 1×10^{-5} 等值线；根据《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》绘制。

由上图个人风险等值线图可知：

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 ($\leq 3 \times 10^{-7}$)，生产厂区装置的外部安全防护距离为 76.9m。

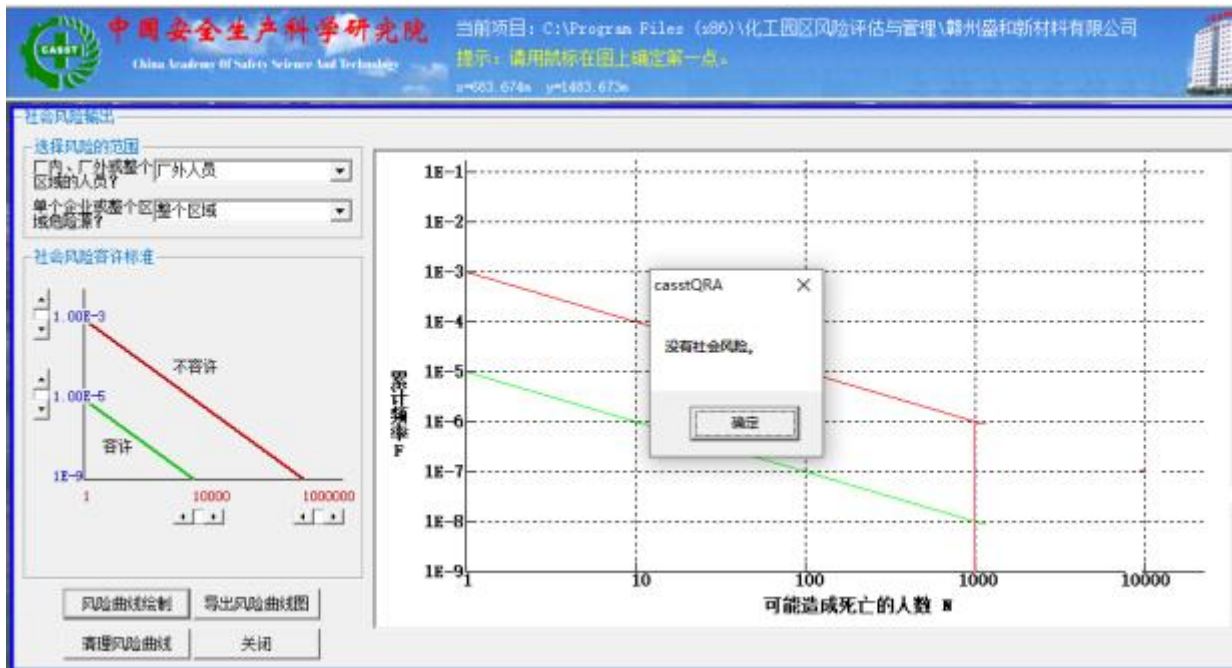
一般防护目标中的二类防护目标 ($\leq 3 \times 10^{-6}$)，生产厂区装置的外部安全防护距离为 59.5m。

一般防护目标中的三类防护目标 ($\leq 1 \times 10^{-5}$)，生产厂区装置的外部安全防护距离为 40.1m。

在以上范围内无相应的一、二、三类防护目标。

根据总平面布置图和现场勘察情况，公司厂址与周边环境的外部安全防护距离符合要求。在采取有效的安全措施和监控措施的情况下，发生事故的可能性极低。但由于氟化氢等物料的高毒危害特性，企业应将本公司各种危险物料的理化特性、应急处置方法告知每个员工及周边企业，并加强突发事件模拟演练，建立联动事故应急救援预案，制定有效防范及应急救援措施。

社会风险曲线（F-N曲线）



图F2. 11-3社会风险分析结果

由社会风险分析效果图可知，该项目社会风险较低，社会风险曲线全部处于可接受区。经过评价，可知外部安全防护距离符合要求，社会风险值在可接受范围。

F2. 11. 3 事故后果表

采用中国安全生产科学研究院开发的CASSTQRA重大危险源区域定量风险评价软件进行，得出事故后果表如下。

表F2. 11-3 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)
赣州盛和新材料有限公司： 无水氟化氢储罐	容器整体破裂	中毒扩散:静风,E类	90	114	136	/
赣州盛和新材料有限公司： 无水氟化氢储罐	容器整体破裂	中毒扩散:1.2m/s,E类	82	102	122	/
赣州盛和新材料有限公司： 无水氟化氢储罐	管道完全破裂	中毒扩散:1.98m/s,D类	44	52	56	/
赣州盛和新材料有限公司： 无水氟化氢储罐	容器整体破裂	中毒扩散:1.98m/s,D类	38	48	56	/

赣州盛和新材料有限公司： 氟化氢中间储罐	管道完全破裂	中毒扩 散:1.98m/s,D类	32	36	40	/
赣州盛和新材料有限公司： 无水氟化氢储罐	管道完全破裂	中毒扩 散:3.6m/s,C类	28	36	36	/
赣州盛和新材料有限公司： 二氧化碳储罐	容器物理爆炸	物理爆炸	18	30	52	24
赣州盛和新材料有限公司： 压缩空气储罐	容器物理爆炸	物理爆炸	1	2	3	1
赣州盛和新材料有限公司： 氮气储罐	容器物理爆炸	物理爆炸	1	1	3	1
赣州盛和新材料有限公司： 氟化氢中间储罐	管道完全破裂	中毒扩 散:3.6m/s,C类	/	/	22	/
赣州盛和新材料有限公司： 氟化氢中间储罐	阀门大孔泄漏	中毒扩 散:1.98m/s,D类	/	20	20	/
赣州盛和新材料有限公司： 无水氟化氢储罐	容器整体破裂	中毒扩 散:3.6m/s,C类	/	24	30	/
赣州盛和新材料有限公司： 无水氟化氢储罐	阀门大孔泄漏	中毒扩 散:1.98m/s,D类	/	20	20	/

软件计算结果表明，项目涉及氢氟酸、氟化锂等有毒、腐蚀性物料，一旦发生泄漏，静风气象条件下发生氟化氢储罐容器整体破裂事故的情况下，死亡半径 90m，重伤半径 114m，轻伤半径 136m，有毒气体可能在不利气象条件下扩散至周边企业，对相邻装置安全运行造成一定影响，因此企业应高度重视氟化氢储罐的安全管理工作。严格按照要求对氟化氢储罐进行日常管理，防范事故的发生。

F2.12 多米诺效应分析

由上表结果可知，仅在二氧化碳和压缩空气储罐等发生容器物理爆炸的情况下，存在 24m 的多米诺半径，仅会影响本生产装置设备。发生多米诺效应的概率很低。

本报告对本项目可能发生多米诺效应的设备设施提出安全防范措施。鉴于此类储罐发生多米诺效应的概率很低，无需投入过高的防控成本，重点

做好常态化风险评估和防控措施有效性验证。

1、确保 24m 多米诺半径内的设备间距满足抗冲击波要求，严禁在该半径内违规布置密集型关键设备，避免设备间相互影响。

2、储罐本体设置防护护墩/护栏，防止车辆、吊装设备等撞击罐体，同时避免罐体爆炸后碎片直接冲击周边设备。

3、强化装置内管线/设备的抗冲击防护，24m 半径内的工艺管线采用柔性连接或加装防震弯，关键阀门、仪表加装防护罩，避免冲击波导致管线断裂、阀门失效引发二次介质泄漏/超压；易受冲击的小型设备采取固定加固措施，防止倾覆、破损。

4、严格执行承压设备设计制造规范，储罐本体及附属管线按《压力容器》（GB/T150）、《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG21）设计，根据介质特性（高压/低温）核定壁厚、承压等级，严禁非标设计或超设计参数使用。

5、严控储罐充装/运行参数，高压二氧化碳储罐严格控制工作压力和温度，低温二氧化碳储罐做好保冷层维护，防止介质汽化超压；设置压力/液位/温度三重联锁，超压时自动切断进料/输送泵，杜绝超装、超压运行。

6、保障安全附件完好有效，储罐必须按规范装设安全阀等超压泄放装置，泄放口朝向无设备、无人员的安全区域；压力表、温度计、液位计按周期校验（安全阀每年校验、压力表每 6 个月校验），严禁附件缺失、失效或封堵使用。

7、优化工艺流程，储罐的充装作业严格执行安全操作规程，明确操作步骤和参数限值；操作人员经专项培训考核合格后上岗，杜绝误操作导致的超压、憋压。

8、制定专项应急处置方案，编制《储罐物理爆炸应急处置预案》和《装置内多米诺效应防控专项预案》，明确爆炸后的应急处置流程：立即切断储罐及周边设备的进料/出料阀门，停止相关工艺系统运行；对 24m 半径内的

受影响设备进行快速检查，封堵破损管线、隔离受损设备，防止二次介质泄漏和超压。

9、建立储罐全生命周期管理台账，记录储罐的设计、制造、安装、使用、检验、维修等信息，按规范开展定期检验：储罐本体每3-6年做一次无损检测（UT/RT），每年做一次超声测厚，及时发现罐体腐蚀、变形、裂纹等缺陷，杜绝设备本体隐患。

10、开展针对性安全培训和演练，组织操作人员、应急救援人员开展储罐超压处置、物理爆炸应急、多米诺效应防控的专项培训，掌握参数调整、阀门操作、设备隔离等技能；每年至少组织1次储罐超压泄放模拟演练和1次装置内多米诺效应防控桌面推演，提升人员的应急处置能力和协同配合能力。

11、建立隐患排查治理闭环机制，定期开展储罐区及装置内的安全隐患排查，重点排查储罐本体、安全附件、监测系统、防护设施的运行状态，对发现的隐患分级分类管理，明确整改责任人、整改期限和整改措施，整改完成后组织验收，形成隐患排查治理闭环，防止隐患长期存在引发事故。

附件 3 评价的依据

F3.1 法律

- 1) 《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令[2002]第七十号公布，主席令[2021]第八十八号修订）；
- 2) 《中华人民共和国危险化学品安全法》（中华人民共和国主席令[2025]第六十四号公布）；
- 3) 《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令[1998]第四号公布，主席令[2021]第八十一号修订）；
- 4) 《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令[2013]第四号公布）；
- 5) 《中华人民共和国突发事件应对法》（中华人民共和国主席令[2007]第六十九号公布，主席令[2024]第二十五号修订）；
- 6) 《中华人民共和国职业病防治法》（中华人民共和国主席令[2001]第六十号公布，主席令[2018]第二十四号修订）；
- 7) 《中华人民共和国劳动法》（中华人民共和国主席令[1994]第二十八号公布，主席令[2018]第二十四号修订）；
- 8) 《中华人民共和国防洪法》（中华人民共和国主席令[1997]第八十八号公布，主席令[2016]第四十八号修订）；
- 9) 《中华人民共和国气象法》（中华人民共和国主席令[1999]第二十三号公布，主席令[2016]第五十七号修订）；
- 10) 《中华人民共和国生态环境法典》（中华人民共和国主席令[2026]第七十号公布）；
- 11) 《中华人民共和国道路交通安全法》（中华人民共和国主席令〔2003〕第八号公布，主席令[2021]第八十一号修订）；
- 12) 《中华人民共和国防震减灾法》（中华人民共和国主席令[1997]第九十四号公布，主席令[2008]第七号修订）；

- 13) 《中华人民共和国电力法》（中华人民共和国主席令[1995]第六十号公布，主席令[2015]第二十四号修订）；
- 14) 《中华人民共和国节约能源法》（中华人民共和国主席令[2007]第七十七号公布，主席令[2016]第四十八号修订）；
- 15) 《中华人民共和国长江保护法》（中华人民共和国主席令[2020]第六十五号公布）。

F3.2 行政法规

- 1) 《安全生产许可证条例》国务院令[2004]第 397 号，根据国务院令[2013]第 638 号和[2014]第 653 号修改
- 2) 《生产安全事故应急条例》国务院令[2019]第 708 号
- 3) 《工伤保险条例》国务院令[2010]第 586 号
- 4) 《危险化学品安全管理条例》国务院令[2002]第 344 号，根据国务院令[2011]第 591 号和[2013]第 645 号修改
- 5) 《劳动保障监察条例》国务院令[2004]第 423 号
- 6) 《特种设备安全监察条例》国务院令[2003]第 373 号，根据国务院令[2009]第 549 号修改
- 7) 《易制毒化学品管理条例》国务院令[2005]第 445 号，根据国务院令[2014]第 653 号、[2016]第 666 号和[2018]第 703 号修改
- 8) 《中华人民共和国监控化学品管理条例》国务院令[1995]第 190 号，根据国务院令[2011]588 号修改
- 9) 《公路安全保护条例》国务院令[2011]593 号
- 10) 《女职工劳动保护特别规定》国务院令[2012]第 619 号
- 11) 《电力设施保护条例》国务院令[1987]发布，根据国务院令[1998]第 239 号和[2011]第 588 号修改
- 12) 《生产事故报告和调查处理条例》国务院[2007]第 493 号
- 13) 《建设工程安全生产管理条例》国务院令[2003]第 393 号

14) 《道路交通安全法实施条例》国务院令[2004]第 405 号, 根据国务院令[2017]第 687 号修改

15) 《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》国务院令[2002]第 352 号, 根据国务院令[2024]第 797 号修改

F3.3 部门规章及规范性文件

1) 《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);

2) 《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);

3) 《国务院办公厅关于印发<突发事件应急预案管理办法>的通知》(国办发〔2024〕5 号);

4) 《中共中央办公厅国务院办公厅印发<关于全面加强危险化学品安全生产工作的意见>》(厅字〔2020〕3 号);

5) 《国务院安委会关于进一步加强生产安全事故应急处置工作的通知》(安委〔2013〕8 号);

6) 《国务院安全生产委员会关于印发“全国安全生产专项整治三年行动计划”的通知》(安委〔2020〕3 号);

7) 《国务院安全生产委员会关于印发<“十四五”国家安全生产规划>的通知》(安委〔2022〕7 号);

8) 《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]第 2 号);

9) 《国务院安委会办公室关于进一步加强危险化学品安全生产工作的指导意见》(安委办〔2008〕26 号);

10) 《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);

- 11) 《国务院安委会办公室关于进一步加强安全生产应急预案管理工作的通知》（安委办〔2015〕11号）；
- 12) 《国务院安委会办公室关于全面加强企业全员安全生产责任制工作的通知》（安委办〔2017〕29号）；
- 13) 《国务院安委会办公室关于印发《危险化学品产业转移项目和化工园区安全风险防控专项整治工作方案》的通知》安委办〔2021〕7号；
- 14) 《关于进一步加强环保设备设施安全生产工作的通知》（安委办明电〔2022〕17号）；
- 15) 《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〕第1号）；
- 16) 《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〕7号）；
- 17) 《生产经营单位安全培训规定》（国家安监总局令第3号，总局令第63号、〔2015年〕第80号修改）；
- 18) 《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》（国家安监总局令第16号）；
- 19) 《生产安全事故应急预案管理办法》（国家安监总局令〔2016〕第88号公布，应急管理部〔2019〕第2号修正）；
- 20) 《生产安全事故信息报告和处置办法》（国家安监总局令〔2009〕第21号）；
- 21) 《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安监总局令〔2011〕第40号，国家总局令〔2015〕第79号修改）；
- 22) 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（应急管理部令〔2025〕第19号）；
- 23) 《国家安全生产监管总局关于修改〈生产安全事故报告和调查处理条例〉罚款处罚暂行规定部分条款的决定》（国家安监总局令第42号，总局令第77号修改）；

- 24) 《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（国家安监总局令第41号，总局令第89号修订）；
- 25) 《安全生产培训管理办法》（国家安监总局令第44号，总局令第63号、第80号修改）；
- 26) 《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（国家安监总局令第45号，总局令第79号令修订）；
- 27) 《危险化学品登记管理办法》（国家安监总局令〔2012〕第53号）；
- 28) 《建设工程消防设计审查验收管理暂行规定》（住建部令〔2020〕第51号，根据住建部令〔2023〕第58号修改）；
- 29) 《关于印发危险化学品生产储存企业安全风险评估诊断分级指南（试行）的通知》（应急〔2018〕19号）；
- 30) 《应急管理部关于全面实施危险化学品企业安全风险研判与承诺公告制度的通知》（应急〔2018〕74号）；
- 31) 《关于印发<危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则>的通知》（应急〔2019〕78号）；
- 32) 《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）；
- 33) 《应急管理部关于进一步做好安全生产责任保险工作的紧急通知》（应急〔2021〕61号）；
- 34) 《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）；
- 35) 《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）；
- 36) 《应急管理部关于印发<化工园区安全风险隐患排查治理导则>的通知》（应急〔2023〕123号）；

- 37) 《关于印发<安全生产责任保险实施办法>的通知》（应急〔2025〕27号）；
- 38) 《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）；
- 39) 《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）；
- 40) 《应急管理部办公厅关于印发<化工企业生产过程异常工况安全处置准则（试行）>的通知》（应急厅〔2024〕17号）；
- 41) 《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）；
- 42) 《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》（原安监总科技〔2015〕75号）；
- 43) 《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》（原安监总科技〔2016〕137号）；
- 44) 《推广先进与淘汰落后安全技术装备目录（第二批）》（安监总局、科学技术部、工业和信息化部[2017]第19号）；
- 45) 《<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）；
- 46) 关于印发《危险化学品生产使用企业老旧装置安全风险评估指南（试行）》的通知（应急管理部危化监管一司，2022年2月23日）；
- 47) 《危险化学品建设项目安全设施目录（试行）》（安监总危化[2007]225号）；
- 48) 《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）；

- 49) 《关于印发<化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准(试行)>和<烟花爆竹生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准(试行)>的通知》(安监总管三〔2017〕121号)；
- 50) 《国家安全生产监督管理总局办公厅关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》(安监管三[2011]95号)；
- 51) 《国家安全监管总局关于进一步加强危险化学品企业安全生产标准化工作的通知》(安监总管三〔2010〕24号)；
- 52) 《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》(安监总厅管三〔2011〕142号)；
- 53) 《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》(原安监总管三[2013]12号)；
- 54) 《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》(原安监总管三〔2009〕116号)；
- 55) 《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)；
- 56) 《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)；
- 57) 《国家安全监管总局关于进一步加强化学品罐区安全管理的通知》(安监总管三〔2014〕68号)；
- 58) 《国家安全监管总局关于加强化工企业泄漏管理的指导意见》(安监总管三〔2014〕94号)；
- 59) 《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)；
- 60) 《关于印发<危险化学品储存场所安全专项整治工作方案>的通知》(安监总管三〔2016〕53号)；

- 61) 《国家安全监管总局办公厅关于进一步加强化工(危险化学品)生产企业主要负责人安全生产管理知识培训的通知》(安监总厅人事函〔2017〕185号)；
- 62) 《国家安全监管总局办公厅关于修改用人单位劳动防护用品管理规范的通知》(安监总厅安健〔2018〕3号)；
- 63) 《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)；
- 64) 《特种设备作业人员监督管理办法》(国家质量监督检验检疫总局令〔2005〕第70号公布,国家质量监督检验检疫总局令〔2011〕第140号修订)；
- 65) 《职业病危害因素分类目录》(国卫疾控发〔2015〕92号)；
- 66) 《企业安全生产费用提取和使用管理办法》(财资〔2022〕136号)；
- 67) 《危险化学品目录(2015年版)》(国家十部委公告〔2015〕第5号,根据2022年第8号公告和2026年第3号调整)；
- 68) 《应急管理部办公厅关于修改〈危险化学品目录(2015版)实施指南(试行)〉涉及柴油部分内容的通知》(应急厅函〔2022〕300号)；
- 69) 《特别管控危险化学品目录(第一版)》应急管理部等4部门公告(2020年第3号)；
- 70) 《各类监控化学品名录》(工业和信息化部令〔2020〕第52号修订)；
- 71) 《易制爆危险化学品名录》(公安部2017年5月11日公布)；
- 72) 《高毒物品目录》(卫法监发〔2003〕142号)；
- 73) 《国家危险废物名录(2025年版)》(2024年11月26日生态环境部、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第36号公布,自2025年1月1日起施行)；
- 74) 《仓库防火安全管理规则》(公安部令第6号)；
- 75) 《国务院办公厅关于同意 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)；

- 76) 《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 7 种物质列入《易制毒化学品管理条例》》2024 年 8 月 2 日，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；
- 77) 《关于将 4-哌啶酮和 1-叔丁氧羰基-4-哌啶酮列为易制毒化学品管理的公告》公安部、商务部、卫生健康委、应急管理部、海关总署、国家药监局于 2025 年 6 月 20 日联合发布；
- 78) 《国家危险废物名录（2021 年版）》（生态环境部令第 15 号）；
- 79) 《关于印发<中国严格限制的有毒化学品名录>（2020 年）的公告》公告 2019 年第 60 号；
- 80) 《中华人民共和国防雷减灾管理办法》（中国气象局〔2013〕第 24 号令修订）；
- 81) 《关于发布《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）第 1 号修改单的通告》国卫通[2022]14 号。

F3.4 地方性法规、规章及规范性文件

- 1) 《江西省安全生产条例》（2007 年 3 月 29 日江西省第十届人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过；江西省第十四届人民代表大会常务委员会第三次会议于 2023 年 7 月 26 日修订）；
- 2) 《江西省消防条例》（1995 年 12 月 20 日江西省第八届人民代表大会常务委员会第十九次会议通过，2020 年 11 月 25 日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第二十五次会议第六次修正）；
- 3) 《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）；
- 4) 《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》（省政府令[2018]第 238 号，省政府令[2021]第 250 号第一次修正）；

- 5) 《江西省人民政府办公厅关于印发〈江西省突发事件应急预案管理办法〉的通知》（赣府厅发〔2024〕26号）；
- 6) 《中共江西省委、江西省人民政府关于推进安全生产领域改革发展的实施意见》（2017年9月30日）；
- 7) 《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》（江西省人民政府办公厅赣府厅发[2010]3号）；
- 8) 《江西省委办公厅省政府办公厅印发<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）；
- 9) 《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）；
- 10) 《江西省人民政府办公厅关于印发江西省化工重点监测点认定标准（试行）的通知》（赣府厅字〔2023〕8号）；
- 11) 《关于公布全省化工园区名单（第一批）的通知》（赣工信石化字〔2021〕92号）；
- 12) 《关于同意江西会昌氟盐化工产业基地和江西樟树盐化工业基地扩容的通知》（赣工信石化字〔2025〕261号）；
- 13) 《江西省发展改革委、江西省工业和信息化厅、江西省应急管理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）；
- 14) 《关于印发江西省化工行业规范化管理办法的通知》（赣工信规字〔2025〕1号）；
- 15) 《江西省安委会关于印发江西省加强重点行业领域安全生产若干规定的通知》（赣安〔2018〕28号）；
- 16) 《江西省危险化学品安全专项整治三年行动实施方案》（赣安〔2020〕6号）；
- 17) 《江西省安委会关于印发江西省安全生产专项整治三年行动“十大攻坚战”工作方案的通知》（赣安〔2021〕2号）；

- 18) 《江西省安全生产委员会关于印发江西省安全生产治本攻坚三年行动工作方案(2024-2026年)的通知》(赣安〔2024〕3号)；
- 19) 《江西省应急管理厅关于印发江西省化工和危险化学品等安全生产治本攻坚三年行动实施方案(2024-2026年)的通知》；
- 20) 《江西省应急管理厅关于印发<江西省精细化工生产企业反应安全风险评估工作实施方案>的通知》(赣应急字〔2018〕7号)；
- 21) 《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)；
- 22) 《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)；
- 23) 《江西省应急管理厅关于认真贯彻落实危险化学品有关政策要求的紧急通知》(赣应急字[2023]16号)；
- 24) 《江西省应急管理厅关于规范危险化学品生产建设项目安全审查及竣工验收管理的通知》(赣应急字〔2025〕71号)；
- 25) 《江西省应急管理厅关于印发<江西省国内首次使用化工工艺安全可靠论证实施办法(试行)>的通知》(2026年1月12日)；
- 26) 《江西省应急管理厅关于印发<江西省危险化学品建设项目(在役装置)安全设施变更分类实施指南(试行)>的通知》(赣应急字〔2025〕45号)；
- 27) 《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)；
- 28) 《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)；
- 29) 《关于印发<江西省关于进一步加强高危行业企业生产安全事故应急预案管理规定(暂行)>的通知》(赣安监管应急字〔2012〕63号)；
- 30) 《江西省化工企业安全生产五十条禁令》(赣安监管二字〔2013〕15

号)；

- 31) 《江西省应急管理厅关于印发江西省危险化学品(化工)企业安全生产“十个严格”的通知》(赣应急字〔2022〕127号)；
- 32) 《江西省应急管理厅关于印发〈江西省国内首次使用化工工艺安全可靠论证实施办法(试行)〉的通知》(赣应急字〔2026〕4号)；
- 33) 《赣州市安委会印发安全生产专项整治三年行动实施方案》(赣州市安委会[2020])；
- 34) 《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》
- 35) 关于印发《会昌县氟盐新材料产业基地产业项目准入禁(限)控目录》的通知(2023年9月26日)。

F3.5 国家标准

- 1) 《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020
- 2) 《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018修订版)
- 3) 《建筑防火通用规范》GB 55037-2022
- 4) 《消防设施通用规范》GB 55036-2022
- 5) 《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014
- 6) 《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010
- 7) 《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
- 8) 《工作场所有害因素职业接触限值 第1部分:化学有害因素》行业标准第1号修改单
GBZ 2.1-2019/XG1-2022
- 9) 《工作场所有害因素职业接触限值 第1部分:化学有害因素》行业标准第2号修改单
GBZ 2.1-2019/XG2-2024
- 10) 《工作场所有害因素职业接触限值第2部分:物理因素》GBZ2.2-2007
- 11) 《职业病危害作业分级标准第1部分:生产性粉尘》GBZ/T229.1-2025

- 12) 《职业病危害作业分级标准第 2 部分：化学物》 GBZ/T229.2-2025
- 13) 《职业病危害作业分级标准第 3 部分：高温作业》 GBZ/T229.3-2025
- 14) 《危险化学品仓库储存通则》 GB15603-2022
- 15) 《毒害性商品储存养护技术条件》 GB17916-2013
- 16) 《易燃易爆性商品储存养护技术条件》 GB17914-2013
- 17) 《腐蚀性商品储存养护技术条件》 GB17915-2013
- 18) 《爆炸危险环境电力装置设计规范》 GB50058-2014
- 19) 《火灾自动报警系统设计规范》 GB50116-2013
- 20) 《图形符号安全色和安全标志第 5 部分：安全标志使用原则与要求》
GB/T2893.5-2020
- 21) 《消防安全标志第 1 部分：标志》 GB13495.1-2015
- 22) 《消防安全标志设置要求》 GB15630-1995
- 23) 《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》 GB51309-2018
- 24) 《安全色和安全标志》 GB2894-2025
- 25) 《室内消火栓》 GB3445-2018
- 26) 《室外消火栓》 GB4452-2011
- 27) 《建筑灭火器配置设计规范》 GB50140-2005
- 28) 《泡沫灭火系统技术标准》 GB50151-2021
- 29) 《建筑物防雷设计规范》 GB50057-2010
- 30) 《建筑物电子信息系统防雷技术规范》 GB50343-2012
- 31) 《建筑照明设计标准》 GB/T50034-2024
- 32) 《建筑抗震设计标准》 GB/T50011-2010[2024 年版]
- 33) 《化学工业建（构）筑物抗震设防分类标准》 GB50914-2013
- 34) 《建筑给水排水设计标准》 GB50015-2019
- 35) 《化学工业循环冷却水系统设计规范》 GB50648-2011
- 36) 《低压配电设计规范》 GB50054-2011

- 37) 《用电安全导则》 GB/T13869-2017
- 38) 《通用用电设备配电设计规范》 GB50055-2011
- 39) 《20kV 及以下变电所设计规范》 GB50053-2013
- 40) 《电力工程电缆设计标准》 GB50217-2018
- 41) 《系统接地的型式及安全技术要求》 GB14050-2008
- 42) 《交流电气装置的接地设计规范》 GB/T50065-2011
- 43) 《危险化学品企业雷电安全规范》 GB15599-2025
- 44) 《防止静电事故通用要求》 GB12158-2024
- 45) 《危险化学品重大危险源辨识》 GB18218-2018
- 46) 《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012
- 47) 《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009
- 48) 《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》 GB4387-2008
- 49) 《生产过程安全卫生要求总则》 GB/T12801-2008
- 50) 《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-2023
- 51) 《工业建筑防腐蚀设计标准》 GB/T50046-2018
- 52) 《压缩空气站设计规范》 GB50029-2014
- 53) 《工业循环冷却水处理设计规范》 GB/T50050-2017
- 54) 《工业金属管道设计规范》 GB50316-2000（2008 年版）
- 55) 《机械安全防止上下肢触及危险区的安全距离》 GB/T23821-2022
- 56) 《机械安全防护装置固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求》
GB/T8196-2018
- 57) 《生产安全事故分类与编码》 GB6441-2025
- 58) 《固定式金属梯及平台安全要求 第 1 部分：直梯》 GB4053.1-2025
- 59) 《固定式金属梯及平台安全要求 第 2 部分：斜梯》 GB4053.2-2025
- 60) 《固定式金属梯及平台安全要求 第 3 部分：工业防护栏杆及平台》
GB4053.3-2025

- 61) 《危险货物品名表》 GB12268-2025
- 62) 《危险货物分类和品名编号》 GB6944-2025
- 63) 《储罐区防火堤设计规范》 GB50351-2014
- 64) 《缺氧危险作业安全规程》 GB8958-2006
- 65) 《危险化学品企业特殊作业安全规范》 GB30871-2022
- 66) 《氢氟酸生产技术规范》 GB/T 27569-2011
- 67) 《稀土产品的包装、标志、运输和贮存》 GB39176-2020
- 68) 《危险化学品单位应急救援物资配备要求》 GB30077-2023
- 69) 《工作场所毒物危害程度分级标准》 GBZ/T230-2025
- 70) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》 GB/T13861-2022
- 71) 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T50493-2019
- 72) 《眼面部防护应急喷淋和洗眼设备第 1 部分：技术要求》
GB/T38144.1-2019
- 73) 《眼面部防护应急喷淋和洗眼设备第 2 部分：使用指南》
GB/T38144.2-2019
- 74) 《个体防护装备配备规范第 1 部分：总则》 GB39800.1-2020
- 75) 《个体防护装备配备规范第 2 部分：石油、化工、天然气》
GB39800.2-2020
- 76) 《剩余电流动作保护装置安装和运行》 GB/T13955-2017
- 77) 《工作场所有毒气体检测报警装置设置规范》 GBZ/T223-2009
- 78) 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》 GB50019-2015
- 79) 《压力容器》 GB150.1~GB150.4-2011
- 80) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》 GB/T29639-2020
- 81) 《大中型企业安全生产标准化管理体系要求》 GB/T33000-2025
- 82) 《中国地震动参数区划图》 GB18306-2015
- 83) 《化学工业建（构）筑物抗震设防分类标准》 GB50914-2013

- 84) 《入侵报警系统工程设计规范》 GB50394-2007
- 85) 《视频安防监控系统工程设计规范》 GB50395-2007
- 86) 《安全防范工程技术标准》 GB50348-2018
- 87) 《化工建设项目环境保护工程设计标准》 GB/T50483-2019
- 88) 《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》 GB36894-2018
- 89) 《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
- 90) 《防护服装化学防护服的选择、使用和维护》 GB/T24536-2009

F3.6 行业标准及地方标准

- 1、《安全评价通则》 AQ8001-2007
- 2、《安全预评价导则》 AQ8002-2007
- 3、《危险化学品储罐区作业安全通则》 AQ3018-2008
- 4、《危险场所电气防爆安全规范》 AQ3009-2007
- 5、《化工企业设备检修作业安全规范》 AQ3026-2026
- 6、《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》 AQ3035-2010
- 7、《精细化工企业安全管理规范》 AQ3062-2025
- 8、《化工企业可燃液体常压储罐区安全管理规范》 AQ3063-2025
- 9、《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》
AQ3067-2026
- 10、《生产安全事故应急演练基本规范》 YJ/T9007-2019
- 11、《危险化学品事故应急救援指挥导则》 YJ/T3052-2015
- 12、《生产安全事故应急演练基本规范》 YJ/T9007-2019
- 13、《生产经营单位生产安全事故应急处置卡编制指南》 YJ/T32-2025
- 14、《危险化学品生产单位主要负责人安全生产培训大纲及考核标准》
AQ/T3029-2010
- 15、《危险化学品生产单位安全生产管理人员安全生产培训大纲及考核标

准》AQ/T3030-2010

16、《石油化工控制室设计规范》SH/T3006-2024

17、《压力容器中化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类标准》

HG/T20660-2017

18、《控制室设计规范》HG/T20508-2014

19、《生产区域作业安全规范》HG30010~30017-2013

20、《酸类物质泄漏的处理处置方法第9部分：氢氟酸》HG/T4335.9-2012

21、《化工装置自控工程设计规定》HG/T20636~20639-2017

22、《过程测量与控制仪表的功能标志及图形符号》HG/T20505-2014

23、《自动化仪表选型设计规范》HG/T20507-2014

24、《信号报警及联锁系统设计规范》HG/T20511-2014

25、《仪表供电设计规范》HG/T20509-2014

26、《仪表供气设计规范》HG/T20510-2014

27、《饮用水水源保护区划分技术规范》HJ338-2018

28、《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG21-2016

29、《气瓶安全技术规程》TSG23-2021

30、《工业管道安全技术规程》TSG31-2025

31、《安全阀安全技术监察规程》TSGZF001-2006

32、《场（厂）内专用机动车辆安全技术规程》TSG81-2022

附件 4 项目涉及的危险化学品理化性质及危险特性表

F 表 4-1 盐酸的理化性质及危险特性表

标识	中文名：盐酸		英文名：hydrochloricacid	
	分子式：HCl		分子量：36.5	
	CAS 号：7647-01-0		危险性类别：第 8.1 类酸性腐蚀品	
理化性质	性状：无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味。			
	溶解性：与水混溶，溶于碱液。			
	熔点（℃）：-114.8（纯）		沸点（℃）：108.6（20%）	
	临界温度（℃）：51.4		临界压力（MPa）：8.26	
	燃烧热（KJ/mol）：无意义		最小点火能（mJ）：	
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不燃		燃烧分解产物：无意义。	
	闪点（℃）：		聚合危害：不聚合	
	爆炸下限（%）：		稳定性：稳定	
	爆炸上限（%）：		避免接触的条件：潮湿空气。	
	引燃温度（℃）：		禁忌物：碱类、胺类、碱金属。	
	危险特性：能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中和反应，并放出大量的热。具有较强的腐蚀性。			
毒性	急性毒性：对皮肤、粘膜和眼睛具有强烈刺激和烧灼作用，引起刺激部位的炎性水肿、充血、出血和坏死。在高浓度作用下，动物尸检可发现肺水肿和出血，有的动物胃内黏膜有出血。			
	LD50：兔经口 LD50(mg/kg):900;			
	LC50：大鼠吸入 LC50(mg/m3):3124ppm/1h。			
对人体危害	侵入途径：吸入、食入、经皮肤吸收。			
	健康危害：接触其蒸气或烟雾，可引起急性中毒，出现眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感，鼻衄，齿龈出血，气管炎等。误服可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能引起胃穿孔、腹膜炎等。眼和皮肤接触可致灼伤。慢性影响长期接触，引起慢性鼻炎、慢性支气管炎、牙齿酸蚀症及皮肤损害。			
急救	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗 20~30 分钟。如有不适感，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 10~15 分钟。如有不适感，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。呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医。			
防护	食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。			
	工程控制：密闭操作，注意通风。提供安全淋浴和洗眼设备。			
	呼吸系统防护：可能接触其烟雾时，佩戴过滤式防毒面具（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：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣				

	服，洗后备用。保持良好的卫生习惯。
泄漏处理	根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿防酸碱服。作业时使用的所有设备应接地。穿上适当的防护服前严禁接触破裂的容器和泄漏物。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏物。勿使水进入包装容器内。尽可能切断泄漏源。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或密闭性空间。小量泄漏：用干燥的砂土或其它不燃材料覆盖泄漏物，也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑防火堤或挖坑收容。用粉状石灰石（CaCO ₃ ）、熟石灰、苏打灰（Na ₂ CO ₃ ）或碳酸氢钠（NaHCO ₃ ）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。
贮运	包装标志：腐蚀品 UN 编号：1789 包装分类：II 类包装危险货物编号：81013 包装方法：耐酸坛或陶瓷瓶外普通木箱或半花格木箱；玻璃瓶或塑料桶（罐）外普通木箱或半花格木箱；磨砂口玻璃瓶或螺纹口玻璃瓶外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱。 储存条件：储存于阴凉、通风的库房。库温不超过 30℃，相对湿度不超过 80%。保持容器密封。应与碱类、胺类、碱金属、易（可）燃物分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。

F 表 4-2 氢氟酸的理化性质及危险特性表

标识	中文名：氢氟酸		英文名：hydrofluoricacid	
	分子式：HF		分子量：20.01	CAS 号：7664-39-3
	危规号：81016			
理化性质	性状：无色透明有刺激性臭味的液体。			
	溶解性：与水混溶。			
	熔点（℃）：-83.1（纯）	沸点（℃）：120（35.3%）	相对密度（水=1）：1.26（75%）	
	临界温度（℃）：	临界压力（MPa）：	相对密度（空气=1）：1.27	
	燃烧热（KJ/mol）：	最小点火能（mJ）：	饱和蒸汽压（KPa）：	
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不燃		燃烧分解产物：氟化氢	
	闪点（℃）：		聚合危害：不聚合	
	爆炸下限（%）：		稳定性：稳定	
	爆炸上限（%）：		最大爆炸压力（MPa）：	
	引燃温度（℃）：		禁忌物：强碱、活性金属粉末、玻璃制品。	
	危险特性：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：消防人员必须佩戴氧气呼吸器、穿全身防护服。灭火剂：雾状水、泡沫。			
毒性	LC50：1044mg/m ³ （大鼠吸入）			
对人体危害	侵入途径：吸入，食入，经皮肤吸收。 健康危害：主要引起高铁血红蛋白血症。可引起溶血及肝损害。			
急救	皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用大量流动清水彻底冲洗，至少 15 分钟。就医。 眼睛接触：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。呼吸心跳停止时立			

	即进行人工呼吸。就医。 食入：误服者用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。
防护	工程防护：密闭操作，注意通风。尽可能机械化、自动化。提供安全淋浴和洗眼设备。 呼吸系统防护：可能接触其烟雾时，佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）或空气呼吸器。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴氧气呼吸器。 身体防护：穿橡胶耐酸碱服。 手防护：戴橡胶耐酸碱手套。 其他：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作后淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。保持良好的卫生习惯。
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。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，洗液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。
贮运	包装标志：13UN 编号：1662 包装分类：II 包装方法：小开口钢桶；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外木板箱；塑料瓶、镀锡薄钢板桶外满底花格箱。 储运条件：储存于阴凉、通风的仓间内。远离火种、热源，防止阳光直射。应与碱类、金属粉末、易燃、可燃物、发泡剂 H 等分开存放。不可混储混运。搬运时轻装轻卸，防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。

F 表 4-3 氟化锂的理化性质及危险特性表

标识	中文名：	氟化锂
	英文名：	Lithiumfluoride
	分子式：	LiF
	分子量：	25.94
	CAS 号：	7789-24-4
	RTECS 号：	OJ6125000
	UN 编号：	
	危险货物编号：	61513
	IMDG 规则页码：	
理化性质	外观与性状：	白色粉末或立方晶体。
	主要用途：	用于搪瓷、玻璃、釉和焊接中作助熔剂。
	熔点：	848
	沸点：	1681
	相对密度（水=1）：	2.6350
	相对密度（空气=1）：	
	饱和蒸汽压（kPa）：	0.133/1047℃
	溶解性：	难溶于水，不溶于醇，溶于酸。
	临界温度（C）：	
	临界压力（MPa）：	折射率：1.3915
燃烧热（kJ/mol）：		

燃烧爆炸危险性	避免接触的条件:	
	燃烧性:	不燃
	建规火险分级:	
	闪点 (C) :	
	自燃温度 (C) :	
	爆炸下限 (V%) :	
	爆炸上限 (V%) :	
	危险特性:	受高热分解, 放出有毒的烟气。
	燃烧 (分解) 产物:	氟化氢、氧化锂。
	稳定性:	稳定
	聚合危害:	不能出现
	禁忌物:	强氧化剂、强酸。
	灭火方法:	水、砂土。
包装与储运	危险性类别:	第 6.1 类毒害品
	危险货物包装标志:	14
	包装类别:	
	储运注意事项:	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。保持容器密封。专人保管。应与氧化剂、酸类、食用化工原料分开存放。操作现场不得吸烟、饮水、进食。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。
毒性危害	接触限值:	中国 MAC: 1mg (F) /m3 前苏联 MAC: 未制订标准 美国 TLV—TWA: 2.5mg (F) /m3 美国 TLV—STEL: 未制订标准
	侵入途径:	吸入、食入、经皮吸收
	毒性:	LD50: 200mg/kg (豚鼠经口) (LDLo) LC50:
	健康危害:	吸入、摄入或经皮肤吸收后会中毒。具刺激作用。大剂量可引起眩晕、虚脱。对肾脏有损害作用。过量接触, 引起唾液分泌增加、恶心、呕吐、腹痛、发烧、呼吸困难等。
急救	皮肤接触:	用肥皂水及清水彻底冲洗。就医。
	眼睛接触:	拉开眼睑, 用流动清水冲洗 15 分钟。就医。
	吸入:	脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时, 立即进行人工呼吸。就医。
	食入:	误服者, 口服牛奶、豆浆或蛋清, 就医。
防护措施	工程控制:	密闭操作, 局部排风。
	呼吸系统防护:	佩戴防毒口罩。高浓度环境中, 佩戴自给式呼吸器。
	眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。
	防护服:	穿相应的防护服。
	手防护:	戴防化学品手套。

其他:	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作后, 淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
泄漏处置:	隔离泄漏污染区, 周围设警告标志, 建议应急处理人员戴自给式呼吸器, 穿化学防护服。不要直接接触泄漏物, 小心扫起, 倒至空旷地方深埋。用水刷洗泄漏污染区, 经稀释的污水放入废水系统。如大量泄漏, 收集回收或无害处理后废弃。

F 表 4-4 二氧化碳的理化性质及危险特性表

标 识	中文名:	二氧化碳; 碳酸酐; 碳酸气; 碳酐
	英文名:	Carbon dioxide
	分子式:	CO2
	分子量:	44.01
	CAS 号:	124-38-9
	RTECS 号:	FF6400000
	UN 编号:	1013 (气体或压缩气体)
	危险货物编号:	22019
	IMDG 规则页码:	2111
理 化 性 质	外观与性状:	无色无臭气体。无警示特性。低温时为压缩液化气体, 或白色固体(干冰, 薄片或立方体)
	主要用途:	用于制糖工业、制碱工业、制铅白等, 也用于冷饮、灭火及有机合成。 UN1845(固体, 干冰) UN2187(冷冻液化气体)
	熔点:	-56.6 / 527kPa
	沸点:	-78.5(升华)
	相对密度(水=1):	1.56 / -79℃
	相对密度(空气=1):	1.53
	饱和蒸汽压(kPa):	1013.25 / -39℃
	溶解性:	溶于水、烃类等多数有机溶剂。固体在水中沉底并发生沸腾, 产生可见蒸气云团。
	临界温度(℃):	31
	临界压力(MPa):	7.39
燃烧热(kJ/mol):	无意义	
燃 烧 爆 炸 危 险 性	避免接触的条件:	
	燃烧性:	不燃
	建规火险分级:	戊
	闪点(℃):	无意义
	自燃温度(℃):	无意义
	爆炸下限(V%):	无意义
爆炸上限(V%):	无意义	

	危险特性:	窒息性气体, 在密闭容器内可将人窒息死亡。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。与水接触生成碳酸。多种金属粉末、如镁、铝、钛、铝、铬及锰悬浮在二氧化碳气体中时, 能被点燃, 并能引发爆炸。干冰与钠、钾、或钠钾合金能形成对震动敏感的混合物。液体或固体二氧化碳能腐蚀某些塑料、橡胶和涂料。
	燃烧(分解)产物:	
	稳定性:	稳定
	聚合危害:	不能出现
	禁忌物:	丙烯醛、胺类、无水氨、氧化铯、锂、金属粉尘、钾、钠、碳化钠、钠钾合金、过氧化钠和钛
	灭火方法:	切断气源。喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。气体比空气重, 易在低处聚集。储存容器及其部件可能向四面八方喷射很远。如果该物质或被污染的流体进入水路, 通知有潜在水体污染的下游用户, 通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。
包装与储运	危险性类别:	第 2. 2 类 不燃气体
	危险货物包装标志:	5
	包装类别:	III
	储运注意事项:	不燃性压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与易燃、可燃物分开存放。验收时要注意品名, 注意验瓶日期, 先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸, 防止钢瓶及附件破损。 ERG 指南: 120
毒性危害	接触限值:	中国 MAC: 未制定标准 苏联 MAC: 未制定标准 美国 TWA: OSHA 5000ppm, 9000mg / m ³ ; ACGIH 5000ppm, 9000mg / m ³ 美国 STEL: ACGIH 30000ppm, 54000mg / m ³
	侵入途径:	吸入
	毒性:	IDLH: 40000ppm(大气中二氧化碳在 12%以上可引起人昏迷或死亡) OSHA: 表 Z-1 空气污染物 NIOSH 标准文件: NIOSH76-194
	健康危害:	在低浓度时, 对呼吸中枢呈兴奋; 高浓度时则引起抑制作用, 更高浓度时还有麻醉作用。中毒机制中还兼有缺氧的因素。急性中毒: 人进入高浓度二氧化碳环境, 在几秒钟内迅速昏迷倒下, 反射消失、瞳孔扩大或缩小、大小便失禁?呕吐等, 更严重者出现呼吸停止及休克, 甚至死亡。慢性中毒, 在生产中是否存在, 目前无定论。固态(干冰)和液态二氧化碳在常压下迅速汽化, 造成局部低温, 可引起皮肤和眼睛严重的低温灼伤。
急救	皮肤接触:	若有皮肤冻伤, 先用温水洗浴, 再涂抹冻伤软膏, 用消毒纱布包扎。就医。冻结在皮肤上的衣服, 要在解冻后才可脱去。接触液化气体, 接触部位用温水浸泡复温。注意患者保暖并且保持安静。确保医务人员了解该物质相关的个体防护知识, 注意自身防护。注意: 可发生酸中毒。
	眼睛接触:	立即提起眼睑, 用大量流动清水或生理盐水冲洗。就医。
	吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时, 立即进行人工呼吸。如有条件给高压氧治疗。
	食入:	
防护措施	工程控制:	密闭操作。提供良好的自然通风条件。
	呼吸系统防护:	高浓度环境中, 建议佩带供气式呼吸器。NIOSH/OSHA 40000ppm: 供气式呼吸器。应急或有计划进入浓度未知区域, 或处于立即危及生命或健康的状况: 自携式正压全面罩呼吸器、供气式正压全面罩呼吸器、辅助自携式正压呼吸器。逃生: 自携式逃生呼吸器。
	眼睛防护:	一般不需特殊防护。
	防护服:	穿工作服。
	手防护:	必要时戴防护手套。
	其他:	避免高浓度吸入。进入罐或其它高浓度区作业, 须有人监护。
	泄漏处置:	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处, 并隔离直至气体散尽, 建议库急处理人员戴自给式呼吸器, 穿相应的工作服。切断气源, 然后抽排(室内)或强力通风(室外)。漏气容器不能再用, 且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。

F 表 4-5 氢氧化钠的理化性质及危险特性表

标 识	中文名:	氢氧化钠; 烧碱; 火碱; 苛性钠
	英文名:	Sodium hydroxide; Caustic soda
	分子式:	NaOH
	分子量:	40.01
	CAS 号:	1310-73-2
	RTECS 号:	WB4900000
	UN 编号:	1823 固体; 1824 溶液
	危险货物编号:	82001
	IMDG 规则页码:	8225
理 化 性 质	外观与性状:	白色不透明固体, 易潮解。
	主要用途:	用于肥皂工业、石油精炼、造纸、人造丝、染色、制革、医药、有机合成等。
	熔点:	318.4
	沸点:	1390
	相对密度(水=1):	2.12
	相对密度(空气=1):	无资料
	饱和蒸汽压(kPa):	0.13 / 739℃
	溶解性:	易溶于水、乙醇、甘油, 不溶于丙酮。
	临界温度(℃):	
	临界压力(MPa):	
燃 烧 爆 炸 危 险 性	燃烧热(kJ/mol):	无意义
	避免接触的条件:	接触潮湿空气。
	燃烧性:	不燃
	建规火险分级:	丁
	闪点(℃):	无意义
	自燃温度(℃):	无意义
	爆炸下限(V%):	无意义
	爆炸上限(V%):	无意义
	危险特性:	本品不会燃烧, 遇水和水蒸气大量放热, 形成腐蚀性溶液。与酸发生中和反应并放热。具有强腐蚀性。 易燃性(红色): 0 反应活性(黄色): 1
	燃烧(分解)产物:	可能产生有害的毒性烟雾。
稳定性:	稳定	
聚合危害:	不能出现	
禁忌物:	强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、过氧化物、水。	
灭火方法:	雾状水、砂土。消防器具(包括 SCBA) 不能提供足够有效的防护。若不小心接触, 立即撤离现场, 隔离器具, 对人员彻底清污。如果该物质或被污染的流体进入水路, 通知有潜在水体污染的下游用户, 通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。在安全防爆距离以外, 使用雾状水冷却暴露的容器。	

包装与储运	危险性类别:	第 8. 2 类 碱性腐蚀品
	危险货物包装标志:	20
	包装类别:	II
	储运注意事项:	<p>储存于高燥清洁的仓间内。注意防潮和雨水浸入。应与易燃、可燃物及酸类分开存放。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。雨天不宜运输。</p> <p>废弃: 处置前参阅国家和地方有关法规。中和、稀释后, 排入下水道。高浓度对水生生物有害。</p> <p>包装方法: 小开口塑料桶; 塑料袋、多层牛皮纸外木板箱。</p> <p>ERG 指南: 154</p> <p>ERG 指南分类: 有毒和 / 或腐蚀性物质(不燃的)</p>
毒性危害	接触限值:	<p>中国 MAC: 0. 5mg / m³</p> <p>苏联 MAC: 未制定标准</p> <p>美国 TWA: OSHA 2mg / m³; ACGIH 2mg / m³[上限值]</p> <p>美国 STEL: 未制定标准</p>
	侵入途径:	吸入 食入
	毒性:	<p>IDLH: 10mg / m³</p> <p>嗅阈: 未被列出; 在 2mg / m³ 时有黏膜刺激</p> <p>OSHA: 表 Z-1 空气污染物</p> <p>NIOSH 标准文件: NIOSH 76-105</p>
	健康危害:	<p>本品有强烈刺激和腐蚀性。粉尘或烟雾刺激眼和呼吸道, 腐蚀鼻中隔; 皮肤和眼直接接触可引起灼伤; 误服可造成消化道灼伤, 粘膜糜烂、出血和休克。</p> <p>健康危害(蓝色): 3</p>
急救	皮肤接触:	立即用水冲洗至少 15 分钟。若有灼伤, 就医治疗。脱去并隔离被污染的衣服和鞋。对少量皮肤接触, 避免将物质播散面积扩大。注意患者保暖并且保持安静。吸入、食入或皮肤接触该物质可引起迟发反应。确保医务人员了解该物质相关的个体防护知识, 注意自身防护。
	眼睛接触:	立即提起眼睑, 用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。或用 3%硼酸溶液冲洗。就医。
	吸入:	脱离现场至空气新鲜处。必要时进行人工呼吸。就医。如果呼吸困难, 给予吸氧。如果患者食入或吸入该物质不要对口进行人工呼吸, 可用单向阀小型呼吸器或其他适当的医疗呼吸器。
	食入:	患者清醒时立即漱口, 口服稀释的醋或柠檬汁, 就医。
防护措施	工程控制:	密闭操作。
	呼吸系统防护:	必要时佩戴防毒口罩。NIOSH/OSHA 10mg / m ³ : 连续供气式呼吸器、高效滤层防微粒全面罩呼吸器、动力驱动带烟尘过滤层的空气净化呼吸器、自携式呼吸器、全面罩呼吸器。 应急或有计划进入浓度未知区域, 或处于立即危及生命或健康的状况: 自携式正压全面罩呼吸器、供气式正压全面罩呼吸器辅之以辅助自携式正压呼吸器。 逃生: 高效滤层防微粒全面罩呼吸器、自携式逃生呼吸器。
	眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。
	防护服:	穿工作服(防腐材料制作)。
	手防护:	戴橡皮手套。
其他:	工作后, 淋浴更衣。注意个人卫生。	
泄漏处置:	<p>隔离泄漏污染区, 周围设警告标志, 建议应急处理人员戴好防毒面具, 穿化学防护服。不要直接接触泄漏物, 用洁清的铲子收集于干燥洁净有盖的容器中, 以少量加入大量水中, 调节至中性, 再放入废水系统。也可以用大量水冲洗, 经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏, 收集回收或无害处理后废弃。</p>	

F 表 4-6 天然气的理化性质及危险特性表

标识	中文名:	天然气; 沼气
	英文名:	Natural gas
	分子式:	
	分子量:	0
	CAS 号:	

	RTECS 号:	
	UN 编号:	1971
	危险货物编号:	21007
	IMDG 规则页码:	
理化性质	外观与性状:	无色、无臭气体。
	主要用途:	是重要的有机化工原料, 可用作制造炭黑、合成氨、甲醇以及其它有机化合物, 亦是优良的燃料。
	熔点:	
	沸点:	-160
	相对密度(水=1):	约 0.45(液化)
	相对密度(空气=1):	
	饱和蒸汽压(kPa):	
	溶解性:	溶于水。
	临界温度(°C):	
	临界压力(MPa):	
	燃烧热(kJ/mol):	
燃烧爆炸危险性	避免接触的条件:	
	燃烧性:	易燃。最大爆炸压力:(100kPa): 6.8
	建规火险分级:	甲
	闪点(°C):	无资料
	自燃温度(°C):	引燃温度(°C): 482~632
	爆炸下限(V%):	5
	爆炸上限(V%):	14
	危险特性:	与空气混合能形成爆炸性混合物, 遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氟、氯等能发生剧烈的化学反应。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇明火会引着回燃。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。
	燃烧(分解)产物:	一氧化碳、二氧化碳。
	稳定性:	稳定
	聚合危害:	不能出现
	禁忌物:	强氧化剂、卤素。
	灭火方法:	切断气源。若不能立即切断气源, 则不允许熄灭正在燃烧的气体, 喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。雾状水、泡沫、二氧化碳。
包装与储运	危险性类别:	第 2.1 类 易燃气体
	危险货物包装标志:	4
	包装类别:	II

	储运注意事项:	易燃压缩气体。储存于阴凉、干燥、通风良好的不燃库房。仓温不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、卤素(氟、氯、溴)、氧化剂等分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型。若是储罐存放，储罐区域要有禁火标志和防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。槽车运送时要灌装适量，不可超压超量运输。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。
毒性危害	接触限值:	中国 MAC: 未制订标准 前苏联 MAC: 未制订标准 美国 TLV—TWA: 未制订标准 美国 TLV—STEL: 未制订标准
	侵入途径:	吸入
	毒性:	
	健康危害:	急性中毒时，可有头昏、头痛、呕吐、乏力甚至昏迷。病程中尚可出现精神症状，步态不稳，昏迷过程久者，醒后可有运动性失语及偏瘫。长期接触天然气者，可出现神经衰弱综合征。
急救	皮肤接触:	
	眼睛接触:	
	吸入:	脱离有毒环境，至空气新鲜处，给氧，对症治疗。注意防治脑水肿。
	食入:	
防护措施	工程控制:	密闭操作。提供良好的自然通风条件。
	呼吸系统防护:	高浓度环境中，佩带供气式呼吸器。
	眼睛防护:	一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴化学安全防护眼镜。
	防护服:	穿防静电工作服。
	手防护:	必要时戴防护手套。
	其他:	工作现场严禁吸烟。避免高浓度吸入。进入罐或其它高浓度区作业，须有人监护。
	泄漏处置:	切断火源。戴自给式呼吸器，穿一般消防防护服。合理通风，禁止泄漏物进入受限制的空间(如下水道等)，以避免发生爆炸。切断气源，喷洒雾状水稀释，抽排(室内)或强力通风(室外)。漏气容器不能再用，且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。

附件5 收集的文件、资料目录

- 1) 营业执照
- 2) 危险化学品使用登记证
- 3) 用地规划许可证
- 4) 不动产权证
- 5) 江西省企业投资项目备案通知书
- 6) 企业入园证明
- 7) 建设工程消防验收备案凭证
- 8) 《江西省化工建设项目化工工艺技术安全可靠性论证报告》及报告
评审意见
- 9) 反应风险评估报告
- 10) 总平面布置图

现场勘查合影



