

江西建衡环保科技有限公司
高效水处理剂新材料项目（二期工程）
安全条件评价报告
(备案稿)

建设单位：江西建衡环保科技有限公司

建设单位法定代表人：何青峰

建设项目单位：江西建衡环保科技有限公司

建设项目单位主要负责人：何青峰

建设项目单位联系人：刘运生

建设项目单位联系电话：18229219324

(建设单位公章)

2024年12月10日

江西建衡环保科技有限公司
高效水处理剂新材料项目（二期工程）
安全条件评价报告
(备案稿)

评价机构名称：江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

资质证书编号：APJ-（赣）-002

法定代表人：应 宏

技术负责人：周红波

评价负责人：谢寒梅

评价机构联系电话：0791-87379377

2024年12月10日

江西建衡环保科技有限公司
高效水处理剂新材料项目（二期工程）
安全条件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。

江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

2024年12月10日

规范安全生产中介行为的九条禁令

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

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

三、禁止中介机构出具虚假或漏项、缺项技术报告的行为；

四、禁止中介机构出租、出借资格证书、在报告上冒用他人签名的行为；

五、禁止中介机构有应到而不到现场开展技术服务的行为；

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

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

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

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

评 价 人 员

	姓 名	职业资格证书编号	从业编号	签 字
项目负责人	谢寒梅	S011035000110192001584	027089	
项目组成员	谢寒梅	S011035000110192001584	027089	
	王 冠	S011035000110192001523	027086	
	黄香港	S011035000110191000617	024436	
	王 波	S011035000110202001263	040122	
	曾华玉	0800000000203970	007037	
报告编制人	谢寒梅	S011035000110192001584	027089	
报告审核人	檀廷斌	1600000000200717	029648	
过程控制负责人	王海波	S011035000110201000579	032727	
技术负责人	周红波	1700000000100121	020702	

参 与 人 员

姓 名	专 业	签 字
李景龙	安全工程	

前 言

江西建衡环保科技有限公司成立于 2021 年 3 月，公司注册资本伍仟万元整，法人代表何青峰。主要经营范围为：一般项目：生态环境材料制造，专用化学产品制造（不含危险化学品），专用化学产品销售（不含危险化学品），化工产品生产（不含许可类化工产品），化工产品销售（不含许可类化工产品），污水处理及其再生利用，聚氯化铝、聚氯化铝铁、聚氯化铁、聚合硫酸铁、硫酸铝、乙酸钠、复合碳源补充剂、无碱速凝剂生产及销售（除许可业务外，可自主依法经营法律法规非禁止或限制的项目）。

该公司 2021 年完成了《江西建衡环保科技有限公司高效水处理剂新材料项目（一期、二期）》安全预评价，2022 年完成了《江西建衡环保科技有限公司高效水处理剂新材料项目（一期、二期）I 阶段项目安全设施设计》因能耗指标分配问题及产品技术原因，对项目（一期、二期工程）分两次设计和建设；厂区目前已建设完成项目有年产 6 万吨硫酸铝（固体）、53.25 万吨聚氯化铝（固体 10 万吨、液体 43.25 万吨）、3.25 万吨聚氯化铁、5 万吨聚氯化铝铁的生产线，于 2023 年完成了验收；

厂区现有装置及构筑物单体包括：101-1 聚氧化铝沉降池、101-2 聚氯化铝压滤及中转池区、101-3 聚氯化铝反应区、102 聚氯化铝滚筒干燥厂房、104 固体硫酸铝和速凝剂车间、107 醋酸钠（碳源补充剂）车间、201 矿渣、铝矿库、202 原料库、203 成品仓库、206 储罐区、207-1 储罐区（乙酸）、207-2 储罐区（氢氧化钠）、207-3 储罐区（原料）、208 五金仓库、301 配电间、303 消防水池、303-1 消防泵房、304 初期雨水池、305 事故应急池、306 污水处理池、401 综合楼、402 门卫一、403 门卫二。

根据市场需求状况和企业发展的需要，结合经济规模以及对原材料的采

购、使用、消耗和管理等方面的诸多因素进行论证，拟在企业高效水处理剂新材料项目用地上拟规划用地 15.74 亩（约 10498.58m²），用于建设二期工程，该项目于 2024 年 7 月 5 日取得了瑞昌市码头镇经济发展局的项目备案通知书，项目统一代码为 2112-360481-04-01-921788。高效水处理剂新材料项目（二期工程）的建设规模为：150000t/a 液体硫酸铝、40000t/a 固体硫酸铝、400000t/a 液体氯化铝、150000t/a 固体氯化铝、80000t/a 液体聚合硫酸铁、20000t/a 氟钛酸钾及 10000t/a 氟硼酸钾；

拟在公司现有厂区的预留地新建 103 氟钛酸钾及氟硼酸钾车间、105 液体硫酸铝车间、106 聚合硫酸铁车间、204 液氧罐区、205 亚硝酸钠仓库，在 103 氟钛酸钾及氟硼酸钾车间新建 1 套氟钛酸钾生产装置和 1 套氟硼酸钾生产装置，在 105 液体硫酸铝车间新建 2 套液体硫酸铝生产装置和 1 套液体氯化铝生产装置，在 106 聚合硫酸铁车间新建 1 套液体聚合硫酸铁生产装置；同时利用项目一期工程现有的厂房和设备设施，再新购置部分设备设施，增大固体硫酸铝、液体氯化铝及固体氯化铝的生产能力。同时在项目一期工程基础上完善项目二期工程生产所需的水、电等公用设施和消防、配电、安全、环保、绿化等附属设施。

本项目涉及使用的主要原辅料有铝土矿、铝矾土、硫酸、硫酸亚铁、液氧、亚硝酸钠、氢氟酸、钛铁矿、氯化钾、硼砂、氢氧化铝、铝酸钙、盐酸等；产品有液体硫酸铝、固体硫酸铝、液体氯化铝、固体氯化铝、聚合硫酸铁（液体）、氟硼酸钾、氟钛酸钾；该项目原辅料中涉及使用的危险化学品有硫酸、盐酸、亚硝酸钠、液氧、氢氟酸、氯化钡等，产品不涉及危险化学品，不需办理危险化学品生产许可证；根据《危险化学品使用许可证管理办法》（国家安监总局令第 57 号）、《危险化学品安全使用许可适用行业目录（2013 年版）》、《危险化学品使用量的数量标准（20

13 版)》，该项目使用的危险化学品氢氟酸最低年设计使用量为 40 吨，本项目氢氟酸的年使用量为 42782 吨（40%氢氟酸 17152 吨，20%氢氟酸 25630 吨）>40 吨，应办理危险化学品使用许可证。

该项目涉及到的重点监管的危险化学品为氢氟酸，该项目不涉及重点监管的危险工艺，该项目不涉及重大危险源。

根据《中华人民共和国安全生产法》（国家主席令〔2021〕第 88 号）、《危险化学品安全管理条例》（国务院令〔2011〕第 591 号，经〔2013〕第 645 号修正）、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（国家安监总局令〔2012〕第 45 号，经〔2015〕第 79 号修正）、《江西省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》（赣应急字〔2021〕100 号）等有关国家法律、法规和部门规章的要求，新建、改建、扩建的危险化学品建设项目在设计前需要进行安全条件评价，以提高建设项目本质安全程度，保障劳动者在劳动过程中的安全与健康。

为此，建设单位江西建衡环保科技有限公司委托江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心承担了其高效水处理剂新材料项目（二期工程）的安全预评价工作。我中心接受委托后，组成项目安全评价组，到建设单位收集有关资料，对改建现场进行勘察。对委托方提供的资料进行认真分析，运用安全系统工程原理和评价方法，对工程可能出现的危险、有害因素辨识分析和定性、定量评价。评价组根据《安全评价通则》（AQ8001-2007）、《安全预评价导则》（AQ8002-2007）及《危险化学品建设项目安全评价细则》的要求，在分析各单元评价结果的基础上综合汇总，对新建工程提出了安全对策措施建议，编制完成本安全预评价报告书。

在评价过程中得到了江西建衡环保科技有限公司和相关部门的大力协助和支持，在此表示衷心感谢。

本报告不足之处，敬请指正。

目 录

前 言.....	VI
第 1 章 编制说明.....	1
1.1 评价目的.....	1
1.2 评价原则.....	1
1.3 评价对象和范围.....	1
1.4 评价工作经过和程序.....	3
第 2 章 建设项目概况.....	5
2.1 建设单位简介及项目由来.....	5
2.2 建设项目概况.....	7
2.2.1 建设项目所在的地理位置及周边环境.....	10
2.2.2 建设项目所在地的自然条件.....	13
2.2.3 建设项目拟采用的主要技术、工艺方法（方式）.....	17
2.2.4 上下游生产装置及与现有生产装置间的关系.....	17
2.3 建设项目涉及的主要原辅材料和品种名称数量、储存.....	17
2.3.1 原、辅材料.....	17
2.3.2 产品性状与质量指标.....	19
2.3.3 储运.....	22
2.4 建设项目选择的工艺流程.....	25
2.4.1 建设项目选择的主要工艺流程.....	25
2.4.2 仪表及自动控制系统.....	62
2.5 主要装置（设备）和设施的布局、道路运输.....	66
2.5.1 平面布置.....	66
2.5.2 竖向设计.....	67
2.5.3 道路及场地.....	68
2.6 建（构）筑物.....	68
2.7 公用和辅助工程名称、能力、介质来源.....	70
2.7.1 给排水.....	70
2.7.2 供电.....	72
2.7.3 电讯与消防报警装置.....	78
2.7.4 供热.....	79
2.7.5 压缩空气.....	80
2.7.6 消防.....	80
2.7.7 通风换气.....	82
2.7.8 维修.....	83
2.7.9 分析化验.....	83
2.7.10 三废处理.....	84
2.8 建设项目选用的主要装置（设备）和设施名称、型号（规格）、材质、数量.....	91
2.9 主要技术经济指标.....	101
2.10 工厂组织及劳动定员.....	102
第 3 章 危险、有害因素的辨识结果及依据说明.....	104
3.1 危险物质的辨识结果及依据.....	104
3.2 特殊化学品辨识结果.....	107
3.3 重点监管危险化学品、危险工艺分析.....	107
3.3.1 重点监管危险化工工艺安全措施分析结果.....	107
3.3.2 重点监管危险化学品安全措施分析结果.....	109
3.4 危险、有害因素的辨识结果及依据.....	109
3.4.1 辨识依据及产生原因.....	109
3.4.2 项目厂址与总平危险有害因素辨识分析.....	112

3.4.3 按导致事故类别进行危险、有害因素辨识与分析.....	116
3.4.4 生产系统和辅助系统中有害因素的辨识及分析.....	140
3.4.5 按导致事故直接原因进行危险、有害因素辨识与分析.....	143
3.4.6 危险、有害因素的辨识结果.....	145
3.5 重大危险源辨识结果.....	147
3.5.1 重大危险源辨识相关资料介绍.....	147
3.5.2 危险化学品重大危险源辨识过程.....	150
3.5.3 重大危险源辨识结果.....	153
3.6 外部安全防护距离计算.....	153
3.7 爆炸区域划分.....	154
3.8 多米诺效应分析.....	154
第4章 安全评价单元的划分结果及理由说明.....	158
4.1 评价单元的划分目的.....	158
4.2 评价单元的划分原则.....	158
4.3 评价单元的划分结果.....	158
第5章 采用的安全评价方法及理由说明.....	160
5.1 各单元采用的评价方法.....	160
5.2 采用的安全评价方法理由及说明.....	160
第6章 定性、定量分析危险、有害因素的结果.....	162
6.1 风险程度的分析结果.....	162
6.1.1 危险化学品泄漏的可能性.....	162
6.1.2 易燃易爆危险化学品泄漏造成火灾爆炸事故的条件.....	163
6.2 定性评价分析结果.....	164
6.3 事故模型分析.....	165
6.4 多米诺分析结果.....	166
第7章 建设项目安全生产、安全条件的分析结果.....	167
7.1 建设项目安全条件分析结果.....	167
7.1.1 建设项目与国家及地方政府产业政策与布局符合性分析.....	167
7.1.2 建设项目与当地规划符合性分析结果.....	167
7.1.3 建设项目选址符合性分析结果.....	167
7.1.4 建设项目所在地自然条件的影响分析评价结果.....	168
7.1.5 建设项目对周边生产、经营活动和居民生活的影响结果.....	170
7.1.6 建设项目周边生产、经营活动和居民生活情况对建设项目投入生产后的影响结果.....	171
7.1.7 与其他现有装置的相互影响结果.....	171
7.2 建设项目安全生产条件的分析.....	172
7.2.1 总平面布置及建（构）筑物评价.....	172
7.2.2 工艺技术及生产装置的安全可靠性评价.....	172
7.2.3 依托公用工程、辅助设施配套性评价.....	174
7.3 事故案例的后果及原因.....	176
第8章 安全对策措施与建议.....	178
8.1 安全对策措施与建议的依据和原则.....	178
8.2 《可研》中已有的安全对策措施.....	178
8.3 本评价提出的安全对策措施.....	187
第9章 安全评价结论.....	215
9.1 评价结果.....	215
9.1.1 危险、有害因素的辨识结果.....	215
9.1.2 应重点防范的重大危险有害因素.....	218
9.1.3 安全条件的评价结果.....	219

9.1.4 主要技术、工艺和装置、设备、设施及其安全可靠性评价结果.....	219
9.1.5 应重视的安全对策措施.....	220
9.2 评价结论.....	222
9.2.1 危险、有害因素受控程度分析.....	222
9.2.2 建设项目法律法规的符合性.....	222
第 10 章 与建设单位交换意见情况.....	224
附录 危险化学品危险特性表.....	226
附录 重点监管危险化学品安全措施和应急处置原则.....	234
附件一 选用的安全评价方法简介.....	237
附件二 定性、定量分析危险、有害因素的过程.....	239
2.1 定性定量分析评价.....	239
2.1.1 项目选址与周边环境单元.....	239
2.1.2 平面布置及建构筑物单元.....	244
2.1.3 生产工艺装置单元.....	253
2.1.4 公用工程及辅助设施单元.....	269
2.1.5 储运系统单元.....	274
2.1.6 特种设备单元.....	280
2.1.7 消防单元.....	281
附件三 安全评价依据的国家现行有关安全生产法律、法规和部门规章及标准的目录.....	284
3.3.1 法律、法规.....	284
3.3.2 部门规章及规范性文件.....	286
3.3.3 国家标准.....	291
3.3.4 地方及行业标准.....	294
附件四 收集的文件资料目录.....	296

第 1 章 编制说明

1.1 评价目的

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

2、分析工程项目中存在的主要危险、有害因素及其产生危险、危害后果的主要条件；对该项目生产过程中固有危险、有害因素进行定性、定量的评价和科学分析，对其控制手段进行评价，同时预测其安全等级并估算危险源火灾、爆炸或泄漏事故可能造成的事故后果。

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

4、为建设工程项目在日后的生产运行以及日常管理提供依据，为应急管理部门实行安全监察和管理提供依据。

1.2 评价原则

本次安全预评价报告所遵循的原则是：

（1）认真贯彻国家现行安全生产法律、法规，严格执行国家标准与规范，力求评价的科学性与公正性。

（2）采用科学、适用的评价技术方法，力求使评价结果客观，符合拟建项目的生产实际。

（3）深入现场，深入实际，充分发挥评价人员和有关专家的专业技术优势，在全面分析危险、有害因素的基础上，提出较为有效的安全对策措施。

（4）诚信、负责，为企业服务。

1.3 评价对象和范围

根据前期准备情况，确定了江西建衡环保科技有限公司高效水处理剂

新材料项目（二期工程）安全条件评价的评价对象和评价范围。

该项目的评价对象为江西建衡环保科技有限公司高效水处理剂新材料项目（二期工程）可行性研究报告中所指定的生产规模、产品方案、工艺路线等。

评价范围主要包括该项目的选址、总图布置、主体工程、生产装置及配套的公用辅助设施等进行评价。评价内容如下：

生产装置：150000t/a 液体硫酸铝装置（位于 105 液体硫酸铝车间、新建）、40000t/a 固体硫酸铝装置（扩建，位于 104 车间）、400000t/a 液体氯化铝装置（扩建，位于 101-1、101-2、101-3、105 车间）、150000t/a 固体氯化铝装置（扩建，位于 101-1、101-2、101-3、102）、80000t/a 聚合硫酸铁（液体）装置（新建，位于 106 车间）、10000t/a 氟硼酸钾装置（新建，位于 103 车间）、20000t/a 氟钛酸钾装置（新建，位于 103 车间）。

储存设施：204 液氧罐区（新建）、205 亚硝酸钠仓库（新建）、206 储罐区（新建 2 台稀硫酸（外购副产硫酸储罐）储罐，改建 1 台氢氟酸储罐）

公用工程：依托原有，新增部分设施。

依托的 101-1、101-2、101-3、102、104 车间建构物、依托的储存场所 201 矿渣、铝矿库、202 原料库、203 成品仓库、消防、厂外运输、职业危害及环境保护等均不在评价范围内；该项目依托的供配电、仓储、供排水、消防、仓储设施等本报告仅评价其满足性；评价依据主要采用现行的法律法规及相应的行业标准；

本安全预评价报告主要针对该项目范围内安全方面所涉及到的危险、有害因素进行辨识，采用定性、定量的评价方法进行分析，针对危险、有害因素的辨识和分析提出安全技术对策措施和管理措施，从而得出科学、客观、公正、公平的评价结果。

本报告是在江西建衡环保科技有限公司提供的资料基础上完成的，如

提供的资料有虚假内容，并由此导致的经济和法律责任及其它后果均由委托方自行承担。如委托方在项目评价组出具报告后，如建设项目周边条件发生重大变化的，变更建设地址的，主要技术、工艺路线、产品方案或者装置规模发生重大变化的，造成系统的安全程度也随之发生变化，本报告将失去有效性。

1.4 评价工作经过和程序

1. 工作经过

项目组根据江西建衡环保科技有限公司高效水处理剂新材料项目（二期工程）的情况，辨识和分析项目的危险、有害因素、重大危险源等。在危险、有害因素辨识基础上，根据《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监督管理办法》（国家安监总局令〔2012〕第45号，经〔2015〕第79号修正）等相关要求和项目工艺功能、设备、设施情况，确定安全评价单元。本评价报告采用安全检查表法、预先危险分析法及危险度等进行定性、定量评价，对导致事故发生的可能性和严重程度进行评价，并提出有针对性的对策措施。

评价报告完成后，项目组就该项目安全评价中各个方面的情况与建设单位反复、充分交换意见，在此基础上完成《江西建衡环保科技有限公司高效水处理剂新材料项目（二期工程）》安全条件评价报告。

2. 安全评价程序

该项目的安全评价工作程序如图 1-1 所示。

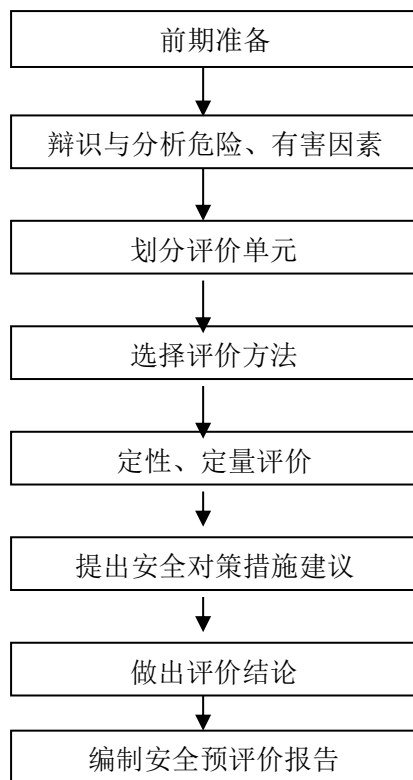


图 1-1 评价程序框图

第 2 章 建设项目概况

2.1 建设单位简介及项目由来

2.1.1 企业简介

公司名称：江西建衡环保科技有限公司

成立时间：2021 年 3 月

注册地址：江西省九江市瑞昌市码头镇镇南路工业城

注册资本：伍仟万元整

法定代表人：何青峰

行业分类：化学原料和化学制品制造业：专项化学用品制造（代码：2662）

经营范围：生态环境材料制造，专用化学产品制造（不含危险化学品），专用化学产品销售（不含危险化学品），化工产品生产（不含许可类化工产品），化工产品销售（不含许可类化工产品），污水处理及其再生利用，聚氯化铝、聚氯化铝铁、聚氯化铁、聚合硫酸铁、硫酸铝、乙酸钠、复合碳源补充剂、无碱速凝剂生产及销售（除许可业务外，可自主依法经营法律法规非禁止或限制的项目）。

江西建衡环保科技有限公司是由湖南省衡阳市建衡实业有限公司于 2021 年在江西省注册成立的控股子公司。衡阳市建衡实业有限公司是一家专业从事铝铁盐水处理剂系列产品的研发、生产、销售与应用服务的民营企业，公司总部位于全国循环经济工业园-湖南衡阳松木经济开发区，旗下拥有贵阳新金霖工贸有限公司、广东东莞锋达硫酸铝有限公司、湖南锦君环保科技有限公司、湖南得成检测有限公司等 6 家独资及控股子公司；现具有年产 60 万吨铝铁盐水处理剂生产能力，年产值近 10 亿元，为国内铝铁

盐行业的龙头企业，亚洲最大的铝铁盐系列产品生产基地。

公司现为国家高新技术企业和湖南省新材料企业，拥有省级企业技术中心、湖南省水处理剂工程技术研究中心、取得 CMA 资质的检测中心三个技术平台。近年来，公司共获得了国家授权发明专利和实用新型专利 28 项，在国内知名学术杂志刊物上发表论文 60 余篇，其中 2 项科研成果分别获得湖南省科技进步奖二等奖和中国化工学会科技进步奖三等奖；主持起草制定了铝铁盐 7 项国家标准和 8 项行业标准，获得中国标准创新贡献奖。

公司产品市场占有率已连续 8 年在国内铝铁盐行业 1000 多家企业中稳居第一名；并出口非洲、中东、东亚、东南亚等地区的 30 多个国家。公司生产的硫酸铝、明矾被中国化工学会授予“质量过硬、优秀重点推荐产品”，明矾还被国家工信部评为“制造业单项冠军产品”。近年来，公司还获得了“全国石油和化学工业先进集体”、“全国石油和化学工业环保先进单位”、“湖南省小巨人计划企业”、第六届“湖南省省长质量奖”等荣誉。

公司凭借优良的产品质量和品牌效应，以绝对的技术优势领先国内同行，深受广大客户信赖。建衡实业凭借六十余年生产技术优势、原料规模采购优势、市场区位优势，依托国企、上市企业合作平台，打造双赢、可持续发展的战略结构体。

2.1.2 项目由来

随着近几年国家频频出台政策治理污水，环保部门对工业废水排放的监管明显加强，水处理药剂市场的需求将进一步扩大，现有污水产能升级改造和再生水增长将直接推动水处理药剂的发展。项目产品是目前应用范围最广泛，使用量最大的净水化学药剂，市场需求量大。

为了企业的持续发展，进一步增强公司的市场竞争力，满足市场要求，

创造良好的社会效益和经济效益；江西建衡环保科技有限公司投资新建高效水处理剂新材料项目（二期）。本项目的生产线均采用国内先进的生产工艺和自动化装置，同时与国内多家科研院所进行技术合作，今后将进一步开发技术先进、高附加值、绿色环保的水处理剂系列产品，为公司持续发展提供强大的支撑。

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》、《江西瑞昌经济开发区码头工业城化工集中区危险化学品“禁限控”目录》，本项目产品不属于淘汰类、限制类产品、工艺；依据江西省环境保护局赣环督字[2005]45 号《关于印发<江西省环境保护禁止和限制建设项目目录(第一批)>的通知》、《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》的通知（应急厅（2020）38 号）、《应急管理部办公厅关于印发淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第二批）的通知》应急厅[2024]86 号，本建设项目不属于淘汰和限制类建设项目，因此，本项目的建设符合国家产业政策及江西省的产业政策。

项目的建设符合国家和地方产业政策，本项目对当地经济和产业结构将产生较大提升作用，也是资金密集型产业。对当地劳动力的就业及劳动力产业转移产生较大的贡献。

2.2 建设项目概况

建设项目名称：江西建衡环保科技有限公司高效水处理剂新材料项目（二期）（以下简称本项目）。

法定地址：江西省九江市瑞昌市码头镇工业城

建设地址：江西省九江市瑞昌市码头镇工业城

建设性质：新、扩建

(1) 产品方案:

本项目二期拟建设 150000t/a 液体硫酸铝、40000t/a 固体硫酸铝、40000t/a 液体聚氯化铝、150000t/a 固体聚氯化铝、80000t/a 液体聚合硫酸铁、20000t/a 氟钛酸钾及 10000t/a 氟硼酸钾。

表 2.2-1 产品方案表

序号	产品名称及规格	生产规模(t/a)	外售(t/a)	自用(t/a)	备注
1	液体硫酸铝	150000	147000	3000	采用铝土矿法生产规模为 100000t/a，采用铝泥法生产规模为 50000t/a
2	固体硫酸铝	40000	40000	/	
3	液体聚氯化铝	400000	70000	330000	采用氢氧化铝法生产饮用水用聚氯化铝 40000t/a，采用氢氧化铝法生产高纯聚氯化铝 10000t/a，采用铝矾土法生产工业级聚氯化铝 200000t/a，采用铝泥法生产工业级聚氯化铝 150000t/a
4	固体聚氯化铝	150000	150000	/	
5	聚合硫酸铁（液体）	80000	80000	/	
6	氟硼酸钾	10000	10000	/	
7	氟钛酸钾	20000	20000	/	

项目建设内容:

该项目建设内容具体见表 2.2-2。

表 2.2-2 该项目组成一览表

序号	装置名称	建设内容	性质	备注
1	液体硫酸铝	新建 105 液体硫酸铝车间，新建 150000t/a 液体硫酸铝装置	新建	
2	固体硫酸铝	依托 104 固体硫酸铝和速凝剂车间，增加设备设施，扩建 40000t/a 固体硫酸铝，且新增一套硫酸铝破碎装置。	扩建	
3	液体聚氯化铝	依托原有 101-1、101-2、101-3，增加设备设施，扩建 250000t/a 液体聚氯化铝	扩建	
	液体聚氯化铝	在 105 液体硫酸铝车间内，新建 150000t/a 液体聚氯化铝生产装置。	扩建	

4		固体聚氯化铝	依托原有 101-1、101-2、101-3、102 等，增加设备设施，扩建 150000t/a 固体聚氯化铝	扩建	
5		聚合硫酸铁（液体）	新建 106 聚合硫酸铁车间，新建 80000t/a 聚合硫酸铁（液体）装置	新建	
6		氟硼酸钾	新建 103 氟钛酸钾及氟硼酸钾车间，新建 10000t/a 氟硼酸钾装置	新建	
7		氟钛酸钾	新建 103 氟钛酸钾及氟硼酸钾车间，新建 20000t/a 氟钛酸钾装置	新建	
8	储存装置	201 矿渣、铝矿库	具体储存情况见 2.3.3 节	依托	
9		202 原料库	具体储存情况见 2.3.3 节	依托	
10		203 成品仓库	具体储存情况见 2.3.3 节	依托	
11		204 液氧罐区	具体储存情况见 2.3.3 节	新建	
12		205 亚硝酸钠仓库	具体储存情况见 2.3.3 节	新建	
13		206 储罐区	具体储存情况见 2.3.3 节	利旧改造	
14	公用工程	供配电	依托原有 301 配电间，新增 2 台变压器，型号为 SCB-18-1600kVA/10/0.4 和 SCB-18-2000kVA/10/0.4 干式电工钢带变压器	新增	
15		给排水	依托厂区原有	依托	
16		循环水	新增一台型号为 200UHB-JZ2-300-40/75KW 循环水泵	新增	
17		供气	项目一期工程在成品库内建了 2 台产气量为 20m ³ /min 空压机，本期项目新增 2 台型号为产气量为 5m ³ /min 空压机，为全厂提供压缩空气	新增	
18		供热	蒸汽来自江西理文化化工有限公司	依托	
19		消防	依托一期工程已建有消防泵站及消防水池，消防水池容积 486m ³ ；消防泵站内设有室内消防泵 2 台（一用一备）。	依托	
20		事故水	依托原有 1250m ³ 事故水池	依托	
21		机修	依托原有	依托	
22	三废处理	废水	依托原有 306 污水处理池	依托	
23		废气	新增环保设施	新增	
24		固废	该项目产生的固废为一般工业固体废物，加入适量的石灰处理后可送到水泥厂或砖厂生产水泥和建筑砖	依托	
25	控制室		依托原有控制室，位于 401 综合楼	依托	
26	生活办公设施		依托原有。	依托	

项目前期工作：

江西建衡环保科技有限公司高效水处理剂新材料项目（二期工程）于 2024 年 7 月 5 日取得了瑞昌市码头镇经济发展局的项目备案通知书，项目统一代码为 2112-360481-04-01-921788。该项目备案的通知见附件。

该项目拟建设在该公司原有车间及预留空地内，该公司前期已取得不动产权证书，不动产权证书见附件。

该项目总平面布置图由大连市化工设计院有限公司绘制，该单位具有化工石化医药行业（化学工程）专业甲级资质。

该项目拟投资 12000 万元人民币，其中固定资产投资 8470 万元人民币，流动资金 3530 万元人民币。其中本项目拟安全投入为 600 万元。

2.2.1 建设项目所在的地理位置及周边环境

1. 地理位置

江西建衡环保科技有限公司坐落于江西省瑞昌市码头工业城，属于规划的化工集中区内，选址地理位置较好，周边水、电、通讯等公用工程配套设施齐全，基础设施规划建设一步到位，如供水、供电、供汽、通讯、交通以及排污等公用工程建设都较为完善可供利用，有利于建设项目的实施进度。另外，本项目选址在江西省瑞昌市码头工业城，可享受产业园区具有的外部环境优越条件及园区内的各项投资优惠政策。

2. 厂址周边环境

1. 地理位置及交通状况

1) 地理位置

江西建衡环保科技有限公司坐落于江西省瑞昌市码头工业城，化工园区等级为 C 类（一般安全风险），属于规划的化工园区四至范围内，选址地理位置较好，周边水、电、通讯等公用工程配套设施齐全，基础设施规划建设一步到位，如供水、供电、供汽、通讯、交通以及排污等公用工程

建设都较为完善可供利用，有利于建设项目的实施进度。另外，本项目选址在江西省瑞昌市码头工业城，可享受产业园区具有的外部环境优越条件及园区内的各项投资优惠政策。

本项目建设可依托园区内公用工程及辅助设施，符合园区安全发展规划要求。

瑞昌市位于江西省北缘偏西、长江中游南岸，在北纬 29°23'6"~29°51'11"、东经 115°6'31"~115°43'45"之间。东连九江，南临德安、武宁，西毗湖北阳新，北与湖北武穴市隔江相望，东西长 60.55 千米，南北宽 51.55 千米，总面积 1423 平方米，占全省面积 0.85%，占九江市总面积 7.6%。

项目周边 500m 范围内无民用居住区、商业网区、重要公共建筑等无珍稀保护物种和名胜古迹。

2) 交通状况

瑞昌交通便捷，北依长江黄金水道，水路上通汉渝、下达宁沪，铁路有国家一级干线武九复线过境而过，连接京九、京广两大动脉；公路四通八达，九武、九界两条省道与 316、105 国道交织贯通，瑞九、双瑞公路与昌九、九景以及湖北黄黄高速互联成网；已通车的杭瑞高速、九码快速通道。

瑞昌市码头工业城位于江西省九江市瑞昌市，288 县道与 892 乡道交叉口南 50 米，总规划面积约 1914.89 公顷。瑞昌市码头工业城位于长江下游武穴水道右岸，下距吴淞口约 835km，上距武汉约 208km，所处位置江面宽阔、水深条件好，交通便捷，码头地理位置十分优越，水路上可抵重庆，下可达上海，陆路与杭瑞、福银、沪蓉等高速公路相接。瑞昌市码头工业城于 2021 年 4 月 19 日被列入获得江西省首批化工园区名单中，属于化工

园区。

3) 园区污水处理

瑞昌市码头工业城污水处理厂于 2014 年建设，江西瑞昌市码头工业城污水处理厂采用较为先进的污水处理工艺，其设计规模为 6 万立方米/日，先期日处理规模达到 1 万立方米/日，项目投资近 4990 万元，瑞昌市码头工业城污水处理厂占地 53 亩。瑞昌市码头工业城污水处理厂目前现有污水处理能力完全可以保障本项目的污水处理要求。

2. 厂址周边环境

项目周边环境分布情况

江西建衡环保科技有限公司位于瑞昌市码头工业城化工集中区内，厂区的东面为江西中昌钛业科技有限公司，现为空地；厂区南面为一条自西向东流向的排洪渠，距离厂区红线 16m，排洪渠右侧依次分布自东向西走向的 10kv 高压线（杆高 12m）、燃气管道以及园区道路镇南路，10kv 高压线（杆高 12m）和燃气管道距离南侧厂区红线约 30m，园区道路镇南路距离厂区红线约 40m，镇南路对面为江西友致高温陶瓷有限公司，该公司最近建筑物距离厂区南侧红线约 93m；厂区西侧为一条自南向北流向的排洪渠，距离厂区红线 28.3m，排洪渠右侧依次分布一根 10kv 高压线（杆高 12m）以及园区道路梁公大道，高压线距厂区西侧红线约 44.3m，梁公大道距厂区西侧红线约 51.3m，梁公大道对面为民房，距离厂区西侧红线约 96.3m；厂区北侧为中部红木产业园，北侧红线距离中部红木产业园最近建筑物约 40m，中间有一根东西走向的电线，杆高 12m，距离北侧红线 23m。周边环境情况具体见下表。

表 2.2-3 项目厂外周边情况一览表

序号	方位	周边建（构）筑物名称	本项目最近建筑物或设施	拟设间距（m）	规范距离（m）	检查依据	符合性
1	东	江西中昌钛业科技有限公司（靠本项目厂房暂为空地）	103 氟钛酸钾及氟硼酸钾车间（丁类）	/	/	/	/
2	南	220kv 高压线（30m）	103 氟钛酸钾及氟硼酸钾车间（丁类）	188	15	《电力设施保护条例》第十条	符合
3	西	民用建筑	液氧储罐	125	60	《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）表 4.1.5	符合
4		10kv 高压线（12m）	液氧储罐	44.3	18	《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）表 4.1.5	符合
5	北	中部红木产业园	液氧储罐	69.2	30	《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）表 4.1.5	符合
6		10kv 高压线（12m）	液氧储罐	52.2	18	《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）表 4.1.5	符合
7		长江	厂区围墙	1400	1000	《中华人民共和国长江保护法》第 26 条	符合

3) 项目周边交通、河流等其他分布情况

依据现场踏勘情况和该公司提供资料，厂址距离最近的长江约 1.4 公里，最近的厂址所在地周边 500m 范围内无商业中心、学校，没有珍稀保护物种和名胜古迹；也没有车站、码头等公共设施等。项目周边无军事禁区、军事管理区；项目周边无法律、行政法规规定予以保护的其他区域。

2.2.2 建设项目所在地的自然条件

1、地质、地貌

瑞昌市总体地貌为低山丘陵，境内以低山、丘陵构造地貌为主，近江、滨湖北有小块冲积平原，地势南高北低。幕阜山脉分支的青山、大德山屹立中部，秦山、梅山等屏障西南，构成全市中间高、四周低和西南高东北低的地形。地表水系亦以青山为分水岭，以东、西、南三个方向流出，分别注入长江、修河和湖北富水。全市总面积中，海拔 500m 以上的低山占 37%，

海拔 100~500m 的丘陵占 46%，海拔 100m 以下的平原占 12.3%，水面占 4.7%。

码头镇地势西高东低，为幕阜山之余脉。中部为平原田畈概括为“四山二水三分田，一分道路和庄园”，属丘陵滨江（湖）平原综合性地区。地质情况较简单，自北面江底至南陆上分布底层为滞留系、上泥盆系、石炭系及二迭系主要在镇西出露，镇下伏主要为二迭系主要在镇西出露，镇下伏主要为二迭系地层，它们通过通江岭的向斜北翼，走向近东西，倾向南，倾角 $30^{\circ}\sim 40^{\circ}$ 。断裂不甚发育，镇西南有一较大断裂。

2、工程地质

拟建场区位于瑞昌市码头镇，整个拟建场区地形为冲洪积堆积地貌，原为耕地和鱼塘，原地面高差较大，现场地基本填平整平，地面标高最大值 18.72m，最小值 16.65m，地表相对高差 2.07m。

据勘探资料，场地下伏基岩埋藏起伏较大，一般在 15.60~2.90 米之间，基岩组成主要为中风化灰岩。据区域地质资料，拟建场地无第四纪全新世活动性断裂通过，自然条件下场地是稳定的。场区周边无大型污染企业，无影响工程稳定性的环境地质条件。场地内岗丘坡度较缓，无影响工程稳定性的环境地质条件。拟建工程区及周围，无集中开采地下水、采矿等人类工程活动，人类工程活动一般，地质环境条件良好，现状条件下人类工程活动对地质环境破坏的程度一般。

根据野外勘察揭露、现场原位测试及室内试验成果分析，拟建场地勘探深度内可划分 4 个工程地质大层 6 个亚层，各岩土层分别为素填土、粉质黏土、粉质黏土、粉质黏土、中风化灰岩、溶洞。

3、水文

勘探深度内浅层地下水主要为孔隙潜水及基岩裂隙溶隙水，其中孔隙潜水主要赋存于①层素填土、②层粉质黏土中，其中粉质黏土富水性及透水性差，①层素填土富水性差，透水性较差；补给以大气降水为主，以蒸发方式排泄；基岩裂隙溶隙水主要赋存于中风化砾岩层裂隙溶隙中，主要通过受节理裂隙及岩溶控制的地下径流进行补给与排泄。由于勘察期间未见地下暗河等，基岩裂隙溶隙水水量不大，对项目的影响有限，故而勘探期间，仅测得综合水位，初见水位埋深一般在 1.30~2.80 米，标高在 14.56~16.36 米；稳定水位埋深一般在 1.00~2.50 米之间，标高在 14.86~16.66 米。场地地下水水位随季节变化，最大变化幅度 1.00~3.00 米左右。场地范围内无地表水系，原有的水坑等已被填平。

根据本公司所收集的临近场地《江西中昌钛业科技有限公司厂房岩土工程勘察报告》（两场地仅一墙之隔，场地的水文地质及工程地质条件均一致）中所取两组水样及两组土腐样分析结果，判定场地地下水对混凝土结构具微腐蚀性；场地土对混凝土结构具微腐蚀性，对钢筋混凝土中的钢筋具微腐蚀性。

本地区水资源丰富，较大水系有长江、赤湖及南阳河等，长江是区内最大的水系。城区东部地表水主要有赛城湖、安定湖，南部有长河流过，北靠长江。

长江瑞昌段全长约 14.5 公里，由西北向东南流向，江岸平直，水面宽约 0.2~1.8 km，每年 5~10 月为丰水期，历年最高水位 23.89 m（98 年），1954 年次高水位为 23.14 m，每年 1~2 月份水位最低，约 9.4 m 左右，1957 年最低水位为 7.9m。年平均水位为 14.56 m，年平均流量 24300 m³/s，最大流量 81799 m³/s，中水位流速 1.86 m/s。水功能区划为Ⅲ类水体。

长河水系是瑞昌市城区城市污水的受纳水体，长江的二级支流，横港河与乌石河的汇流。瑞昌市建成区紧临其北岸，九江县紧临其南岸，河道总长 62.77 千米，流域面积 698 平方千米，其中瑞昌市境内 662 平方千米，九江县境内 36 平方千米，自西向东，于九江县毛家沟注入赛城湖，经阎家渡闸流入长江。瑞昌市城市污水处理厂排污口下游约 9.5 公里处长河入赛城湖。根据当地水文站历年水文监测资料统计，长河多年平均流量 12.2m³/s，枯水期平均流量 1.8m³/s，平均流速 0.78m/s，沿程水力坡降 4.06%。

4、气象条件

瑞昌市处于亚热带北缘湿性季风气候区，气候温和、日照充足、雨量充沛、热量丰富，无霜期长、四季特征分明。据瑞昌市气象局提供的瑞昌市 1951~2010 年气象统计资料，历史极端最高气温 41.2℃，极端最低气温-13.4℃，年平均气温 16.7℃。年平均降雨量 1513.1mm，年最大降雨量为 1998 年的 2180.3 mm，最小年降雨量为 1978 年的 903.4 mm，最大日降雨量为 2005 年 9 月 3 日的 277mm，最大小时降雨量 81.1 mm。降雨量年内分配不均，受季风环流影响，每年 3~7 月为雨季，降雨量占全年降雨量的 70~80%，其中 4~6 月降雨量尤多，占全年降雨量的 40~75%，12 月至翌年 2 月降雨量最少，仅占降雨量的 16%。年平均蒸发量 1374.9mm。全年主导风向频率为东北风，次盛行风向为西南风，夏季主导风向为南风，年均风速为 1.8m/s，年均雷暴日 45.7 天。

5.地震烈度

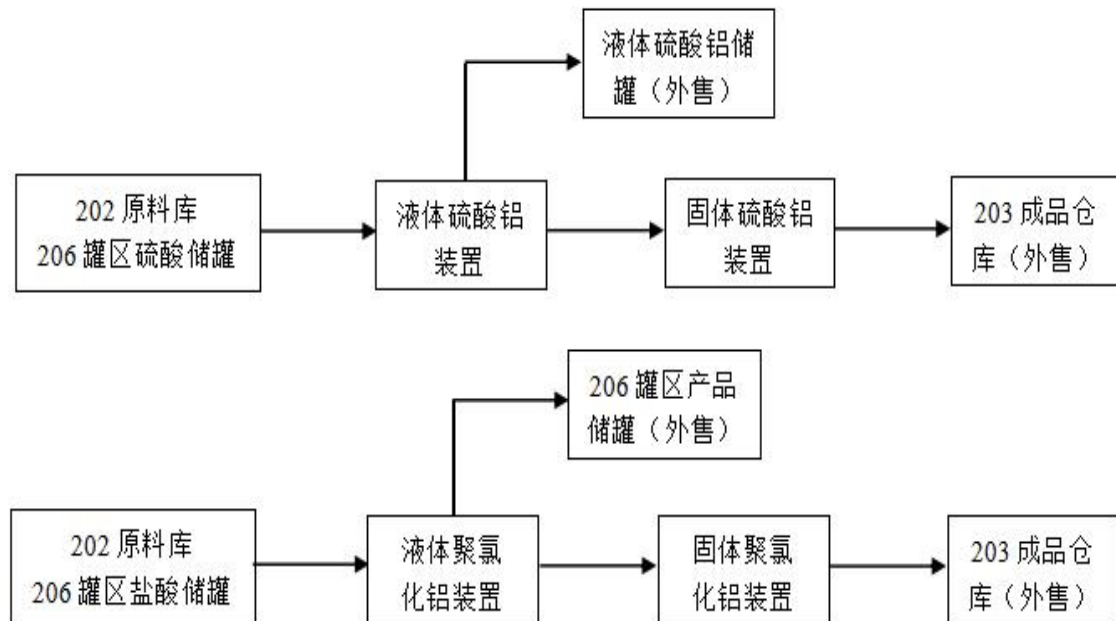
根据中华人民共和国国家标准《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）、《建筑抗震设计规范》（2016 年版）的界定，本项目所在区域地震烈度小于Ⅵ度，按抗震 6 度设防。

2.2.3 建设项目拟采用的主要技术、工艺方法（方式）

本项目工艺来源于目前已工业化生产的硫酸铝、聚氯化铝、聚合硫酸铁、氟硼酸钾、氟钛酸钾的成熟技术。主要采用氢氧化铝法生产固体硫酸铝；采用氢氧化铝和铝矾土法生产聚氯化铝；固体聚氯化铝采用滚筒干燥法工艺技术，此类工艺技术已在湖南省衡阳市建衡实业有限公司操作 10 余年，技术较为成熟。本项目不涉及危险工艺，不属于淘汰工艺，属于成熟工艺，其拟采用工艺技术是安全、可靠的，能够满足安全生产的要求。

2.2.4 上下游生产装置及与现有生产装置间的关系

本项目液体硫酸铝生产下游装置为固体硫酸铝；产品液体聚氯化铝生产下游装置为固体聚氯化铝，其他生产装置为独立生产装置，产品直接外售。上下游关系如下：



2.3 建设项目涉及的主要原辅材料和品种名称数量、储存

2.3.1 原、辅材料

本项目使用的原辅材料主要为铝酸钙、铝矾土、铝土矿、钛铁矿和符合国家工业级标准的硫酸、盐酸、氢氧化铝、液氧、亚硝酸钠、氢氟酸、

硼砂、氯化钾、氯化钡、活性炭等，其中聚氯化铝生产还会使用到外购副产盐酸（主要来源于江西理文化工、天际股份、九江天赐高新材料有限公司）和铝泥（主要来源于铝型材及铝箔加工企业），硫酸铝生产还会使用到外购副产硫酸（主要来源于九江天赐高新材料有限公司）和铝泥（主要来源于铝型材及铝箔加工企业），氟钛酸钾、氟硼酸钾生产还会使用到外购副产氢氟酸（主要来源于江西理文化工、江西天际新能源科技有限公司）和副产氯化钾溶液（主要来源于江西天际新能源科技有限公司）。其中硫酸（含外购副产硫酸）、盐酸（含外购副产盐酸）、氢氟酸（含外购副产氢氟酸）、液氧、亚硝酸钠、氯化钡属于危险化学品。

该项目原辅材料情况见表 2.3-1。

表 2.3-1 原辅材料情况一览表 单位：t/a

序号	名称	规格	年消耗量 (t)	最大存储量 (t)	包装方式	运输方式	存放位置	来源
1	工业硫酸	98%	31955	3600	储罐	槽车	206 储罐区	外购
2	氢氧化铝	工业级	14795	2000	袋装	汽运	原料库	外购
3	工业合成盐酸	31%	20744	1026	储罐	槽车	206 储罐区	外购
4	外购副产盐酸	31%	126579	3078	储罐	管道+槽车	206 储罐区	外购
5	铝酸钙	工业级	55474	2000	袋装	汽运	原料库	外购
6	铝矾土	工业级	28000	2000	袋装	汽运	原料库	外购
7	铝土矿	工业级	18140	2000	袋装	汽运	矿渣铝矿库	外购
8	硫酸亚铁	工业级	51428	2000	袋装	汽运	聚合硫酸铁车间	外购
9	液氧	工业级	1600	34.29	储罐	槽车	204 储罐区	外购
10	亚硝酸钠	工业级	667	50	袋装	汽运	亚硝酸钠仓库	外购
11	氢氟酸	40%	17152	39.55	储罐	槽车	206 储罐区	外购
12	钛铁矿	工业级	14447	500	袋装	汽运	原料库	外购
13	氯化钾	工业级	20218	300	袋装	汽运	原料库	外购

14	硼砂	工业级	8772	400	袋装	汽运	原料库	外购
15	铝泥	一般固废	113073	1000	袋装	汽运	原料库	外购
16	外购副产硫酸	90%	26976	720	储罐	槽车	206 储罐区	外购
17	外购副产氢氟酸	20%	25630	21.44	储罐	槽车	氟钛酸钾及氟硼酸钾车间	外购
18	氯化钡	工业级	12	1	袋装	汽运	亚硝酸钠仓库	外购
19	活性炭	工业级	18	2	袋装	汽运	原料库	外购
20	水	/	441300	/	/	/	即用即送	外购
21	电	/	1408.13 万 KWh	/	/	/	即用即送	外购
22	蒸汽	/	219352t	/	/	/	即用即送	外购

2.3.2 产品性状与质量指标

质量要求如下：

产品	项目	指标	检验方法
聚合硫酸铁 (液体)	外观	红褐色液体	GB/T14591-2016
	全铁的质量分数% \geq	11.0	
	还原性物质（以 Fe^{2+} 计）的质量分数% \leq	0.1	
	盐基度%	5.0-20.0	
	pH 值（10g/L 水溶液） \geq	1.5-3.0	
	密度（20 $^{\circ}C$ ）/（g/cm 3 ） \leq	1.45	
	不溶物的质量分数% \leq	0.3	
	As 的质量分数% \leq	0.0005	
	Pb 的质量分数% \leq	0.001	
	Cd 的质量分数% \leq	0.00025	
	Hg 的质量分数% \leq	0.00005	
	Cr 的质量分数% \leq	0.0025	
	Zn 的质量分数% \leq	0.005	
Ni 的质量分数% \leq	0.005		
聚氯化铝 (工业级液体)	外观	无色至黄色或黄褐色液体，无异味	GB/T22627-2022
	氧化铝的质量分数% \geq	6.0	
	盐基度% \leq	30.0-95.0	

产品	项目	指标	检验方法
	pH 值（10g/L 水溶液）≥	3.5-5.0	
	不溶物的质量分数%≤	0.4	
	Fe 的质量分数%≤	3.5	
	As 的质量分数%≤	0.0005	
	Pb 的质量分数%≤	0.002	
	Cd 的质量分数%≤	0.001	
	Hg 的质量分数%≤	0.00005	
	Cr 的质量分数%≤	0.005	
备注：表中 Fe、AS、Pb、Cd、Hg、Cr、不溶物指标均按 Al ₂ O ₃ =10%计算，Al ₂ O ₃ ≥10%时，应按实际含量折算成 Al ₂ O ₃ =10%产品比例计算各项杂质指标。			
聚氯化铝 (工业级固体)	外观	白色至黄色或黄褐色颗粒或粉末，无异味	GB/T22627-2022
	氧化铝的质量分数%≥	28.0	
	盐基度%≤	30.0-95.0	
	pH 值（10g/L 水溶液）≥	3.5-5.0	
	不溶物的质量分数%≤	0.4	
	Fe 的质量分数%≤	3.5	
	As 的质量分数%≤	0.0005	
	Pb 的质量分数%≤	0.002	
	Cd 的质量分数%≤	0.001	
	Hg 的质量分数%≤	0.00005	
	Cr 的质量分数%≤	0.005	
备注：表中 Fe、AS、Pb、Cd、Hg、Cr、不溶物均按 Al ₂ O ₃ =10%计算，Al ₂ O ₃ ≥10%时，应按实际含量折算成 Al ₂ O ₃ =10%产品比例计算各项杂质指标。			
聚氯化铝 (饮用水液体)	外观	无色至黄褐色液体	GB15892-2020
	氧化铝的质量分数%≥	10.0	
	盐基度%≤	40.0-90.0	
	pH 值（10g/L 水溶液）≥	3.5-5.0	
	密度（20℃）/（g/cm ³ ）≥	1.12	
	不溶物的质量分数%≤	0.2	
	As 的质量分数%≤	0.0002	
	Pb 的质量分数%≤	0.001	
	Cd 的质量分数%≤	0.0002	
	Hg 的质量分数%≤	0.00001	
	Cr（+6）的质量分数%≤	0.0005	
备注：表中 AS、Pb、Cd、Hg、Cr、不溶物指标均按 Al ₂ O ₃ =10%计算，Al ₂ O ₃ ≥10%时，应按实际含量折算成 Al ₂ O ₃ =10%产品比例计算各项杂质指标。			
聚氯化铝 (饮用水固体)	外观	白色至黄褐色颗粒或粉末	GB15892-2020
	氧化铝的质量分数%≥	29.0	
	盐基度%≤	40.0-90.0	

产品	项目	指标	检验方法
	pH 值（10g/L 水溶液）≥	3.5-5.0	
	密度（20℃）/（g/cm ³ ）≥	-	
	不溶物的质量分数%≤	0.6	
	As 的质量分数%≤	0.0002	
	Pb 的质量分数%≤	0.001	
	Cd 的质量分数%≤	0.0002	
	Hg 的质量分数%≤	0.00001	
	Cr（+6）的质量分数%≤	0.0005	
备注：表中 AS、Pb、Cd、Hg、Cr 均按 Al ₂ O ₃ =10% 计算，Al ₂ O ₃ ≥10% 时，应按实际含量折算成 Al ₂ O ₃ =10% 产品比例计算各项杂质指标。			
硫酸铝 （工业级液体）	外观	无色、浅绿色或浅黄色液体	HG/T2225-2018
	氧化铝的质量分数%≥	6.0	
	铁的质量分数%≤	0.5	
	pH 值（10g/L 水溶液）	2.0-4.0	
	水不溶物的质量分数%≤	0.1	
硫酸铝 （工业级固体）	外观	无绿色或黄色至褐色片状、块状、颗粒或粉末	HG/T2225-2018
	氧化铝的质量分数%≥	15.6	
	铁的质量分数%≤	0.5	
	pH 值（10g/L 水溶液）≥	3.0	
	水不溶物的质量分数%≤	0.2	
硫酸铝 （饮用水液体）	外观	无色至淡黄色透明液体	GB31060-2014
	氧化铝的质量分数%≥	7.8	
	铁的质量分数%≤	0.05	
	pH 值（10g/L 水溶液）≥	3.0	
	水不溶物的质量分数%≤	0.05	
	As 的质量分数%≤	0.0001	
	Pb 的质量分数%≤	0.0003	
	Cd 的质量分数%≤	0.0001	
	Hg 的质量分数%≤	0.00001	
	Cr 的质量分数%≤	0.0003	
硫酸铝 （饮用水固体）	外观	白色至淡黄色片状、块状和粉末状固体	GB31060-2014
	氧化铝的质量分数%≥	15.6	
	铁的质量分数%≤	0.2	
	pH 值（10g/L 水溶液）≥	3.0	
	水不溶物的质量分数%≤	0.1	
	As 的质量分数%≤	0.0002	
	Pb 的质量分数%≤	0.0006	

产品	项目	指标		检验方法
	Cd 的质量分数%≤	0.0002		
	Hg 的质量分数%≤	0.00002		
	Cr 的质量分数%≤	0.0005		
氟钛酸钾	化学成分（质量分数）/%	牌号 PFT-1	牌号 PFT-2	GB/T22668-2008
	K ₂ TiF ₆	≥99	≥97	
	Si	≤0.05	≤0.3	
	Fe	≤0.02	≤0.1	
	Cl	≤0.05	≤0.1	
	Ca	≤0.05	≤0.1	
	Pb	≤0.01	≤0.05	
H ₂ O	≤0.1	≤0.3		
氟硼酸钾	化学成分（质量分数）/%	牌号 PFT-1	牌号 PFT-2	GB/T22667-2008
	KBF	≥98	≥97	
	FH ₃ BO ₃	≤0.4	≤0.5	
	Si	≤0.2	≤0.4	
	Na	≤0.1	≤0.15	
	Ca	≤0.05	≤0.1	
	Mg	≤0.05	≤0.1	
	Cl	≤0.1	≤0.2	
	湿存水	≤0.2	≤0.3	

2.3.3 储运

1、产品包装、运输、贮存

本项目所有产品均为一般化工产品，无危险化学品。每个包装桶和包装箱上应涂上牢固、清晰的标志，注明：产品名称、等级、注册商标、净含量、生产名称、厂址、标准编号、批号、生产日期。标志还应符合 GB191-2008 及 GB13690-2009 的有关要求。

产品的包装、运输、贮存应符合 GB12463-2009 的有关规定。

(1) 包装方法

项目固体产品采用包装袋包装（25Kg/袋、1000Kg/袋等），液体产品采用相应材质的塑料桶包装（100Kg/桶、200Kg/桶等），也可根据客户要

求进行包装。

（2）运输

产品应用有遮盖的任何运输工具运输，运输时包装桶不许倒置、碰撞，保持包装的密封性，防止受潮、雨淋，避免阳光直接照射。运输过程中，注意避免包装桶碰撞变形而破坏其密封性，避免产品泄露。

（3）贮存

产品贮存过程中，尽量避免高温、多湿场所保管，要在通气性好，阳光直射不到的地方保管，应远离火源。储存条件：温度不高于 35℃，相对湿度低于 80%。搬运时要小心，勿损坏包装，同时要防止长期与皮肤直接接触及吸入口内。在包装容器内及适宜的贮存条件下产品保质期为一年。

2、运输方式

本项目不购买运输车辆，原材料和成品的运输以外协为主，主要原料、材料的运输采用租车的方式，其中原料盐酸及热力蒸汽通过管道从理文化工运送到厂区。厂内运输采用叉车或管道输送。

本项目年总运输量为 1114715t/a，其中运入量 575680 t/a，运出量为 539035t/a。

3、储运

本项目物料储存方式分为仓库及罐区储存。

本项目新建 205 亚硝酸钠仓库、204 液氧储罐区，同时在现有的 206 储罐区原拟建氟硅酸区域新建 1 个氢氟酸储罐和 2 个稀硫酸储罐（项目一期使用氟硅酸作原料的无碱速凝剂生产线不再建设），分别储存原辅料亚硝酸钠、液氧和氢氟酸；在 105 液体硫酸铝车间新建氯化铝溶液槽、硫酸铝溶液槽，储存液体氯化铝及液体硫酸铝；在 106 聚合硫酸铁车间新建聚合硫酸铁溶液槽，储存液体聚合硫酸铁；其他原料及产品均依托项目一期已建的 201 矿

渣、铝矿库、202 原料库、203 成品仓库、206 储罐区等场地及设施储存

表 2.3-4 该项目物料储存情况一览表

序号	物料名称	形态	包装方式	最大储存量	备注	性质
201 矿渣、铝矿区						
1	铝土矿	固体	散装	2000t	二期原料	依托
2	压滤渣	固体	散装	20000t	一期、二期产生的一般工业固废	
3	废包装袋（亚硝酸钠包装袋除外）	固体	散装	150t	一期、二期产生的一般工业固废	
4	废润滑油桶	固体	散装	1t	一期、二期产生的危险废物	
5	废亚硝酸钠包装袋	固体	散装	1t	二期产生的危险废物	
6	活性炭压滤渣	固体	袋装	10t	二期产生的危险废物	
废润滑油桶、废亚硝酸钠包装袋及活性炭压滤渣暂存于 201 矿渣、铝矿区西南角危险废物暂存间。						
202 原料库						
7	铝矾土	固体	袋装	2000t	一期、二期共用的原料	依托
8	铝泥	固体	散装	1000t	二期使用的原料	
9	铝酸钙	固体	袋装	2000t	一期、二期共用的原料	
10	氢氧化铝	固体	袋装	2000t	一期、二期共用的原料	
11	钛铁矿	固体	散装	500	二期使用的原料	
12	氯化钾	固体	袋装	300	二期使用的原料	
13	硼砂	固体	袋装	400	二期使用的原料	
203 成品仓库						
14	聚氯化铝	固体	袋装	2000t	一期、二期产品	依托
15	硫酸铝	固体	袋装	2000t	一期、二期产品	
16	醋酸钠	固体	袋装	500t	一期产品	
17	氟钛酸钾	固体	袋装	600	二期产品	
18	氟硼酸钾	固体	袋装	300	二期产品	
204 液氧罐区						
19	液氧	液态	罐装	34.2t	二期原料，1 个 30m ³ 储罐	新建
205 亚硝酸钠仓库						
20	亚硝酸钠	固态	袋装	30t	二期辅料	新建
21	氯化钡	固态	袋装	1t	二期辅料	
206 储罐区						
22	液体聚氯化铝	液态	罐装	4000t	一期、二期产品，7 个 500m ³ 储罐	依托

序号	物料名称	形态	包装方式	最大储存量	备注	性质
23	聚合氯化铝铁	液态	罐装	600t	一期产品, 1个 500m ³ 储罐	依托
24	合成盐酸	液态	罐装	1026t	一期、二期共用的原料, 2个 500m ³ 储罐	依托
25	外购副产盐酸	液态	罐装	3078t	一期、二期共用的原料, 6个 500m ³ 储罐	依托
26	工业硫酸	液态	罐装	3600t	一期、二期共用的原料, 2个 1100m ³ 储罐	依托
27	外购副产硫酸	液态	罐装	430t	一期、二期共用的原料, 3个 100m ³ 储罐	依托
28	外购副产硫酸	液态	罐装	290t	一期、二期共用的原料, 2个 100m ³ 储罐	新建
29	氢氟酸	液态	罐装	39.55t	二期项目原料, 1个 35m ³ 储罐	新建
103 车间						
30	外购副产氢氟酸	液态	罐装	21.44t	二期项目原料, 1个 20m ³ 中间储罐	新建
105 车间						
31	液体硫酸铝	液态	槽装	820	二期项目产品, 2个 180m ³ 贮槽	新建
32	液体氯化铝	液态	槽装	1600t	二期项目产品, 4个 380m ³ 贮槽	
106 车间						
33	液体聚合硫酸铁	液态	槽装	600t	二期项目产品, 1个 500m ³ 贮槽	新建
34	硫酸亚铁	固体	散装	2000t	二期项目原料	

2.4 建设项目选择的工艺流程

2.4.1 建设项目选择的主要工艺流程

2.4.1.1 液体硫酸铝生产工艺流程

液体硫酸铝生产工艺流程（150000t/a，其中 120000t 出售，30000t 作为生产低铁硫酸铝、无碱液体速凝剂原料）

本项目液体硫酸铝部分作为产品外售，部分用于内部生产固体硫酸铝及无碱速凝剂的原辅料。项目建设二套液体硫酸铝生产装置，分别采用铝土矿法和铝泥法生产液体硫酸铝。

1、铝土矿法生产液体硫酸铝（100000t/a）生产工艺流程简述

1) 使用原辅材料情况

生产主要原辅料为铝土矿、硫酸和水，工业硫酸质量标准满足《工业硫酸》(GB/T534-2014)；铝土矿质量标准满足《铝土矿石》(GB/T24483-2009)。原辅材料主要成分及消耗如下表所示：

表 2.4.1-1 铝土矿法生产液体硫酸铝原辅材料消耗情况一览表

名称	重要组分、规格、指标	进厂标准	消耗量	
			kg/批次	t/a
铝土矿	$\text{Al}_2\text{O}_3 \geq 40\%$ ； $\text{Fe}_2\text{O}_3 \leq 1.5\%$ ； $(\text{CaO} + \text{MgO}) \leq 1.5\%$ ；水分 $\leq 7\%$ ； $\text{TiO}_2 \leq 3\%$ ； $\text{SiO}_2 \leq 50\%$	符合 GB/T24483-2009	2000.1	18200.91
硫酸	$\text{H}_2\text{SO}_4 \geq 98\%$ ， $\text{Fe} \leq 0.01\%$ ； $\text{As} \leq 0.001\%$ ； $\text{Pb} \leq 0.02\%$ ； $\text{Hg} \leq 0.01\%$ ；灰分 $\leq 0.03\%$	符合 GB/T534-2014	2510.99	22850

2) 生产工艺流程简述

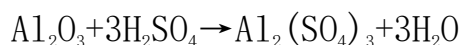
(1) 铝土矿破碎：外购的铝土矿（主要成份为 Al_2O_3 ）采用散装，用货车运至原料库内，再倒到地上（如非自卸货车运输，则由人工用铁铲卸下）堆放，用铲车把铝土矿从原料库转至鄂式破碎机的进料口堆存，铝土矿进入破碎机破碎后经提升机送到贮料罐内，通过下料槽送入雷蒙破碎机（摆线针轮破碎机）再次破碎成 60 目左右的粉末，由配套风机把铝土矿粉末送入贮料罐内，破碎工序整套均为密闭，破碎、储存过程中产生的粉尘最终经过布袋除尘。

(2) 配料：在配料罐中先加入一定量的水（使用压滤工序的洗渣水，不够再加自来水），再从贮料罐中放入铝土矿粉末，物料投料液固比为 3:1，待充分搅拌后，用压缩空气把配料罐中物料送入反应釜中。配料罐下面设置电子称，计量投入的水和铝土矿粉重量。

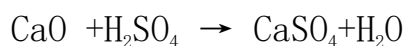
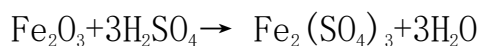
(3) 反应：配料罐中的物料完全送入反应釜后，关闭进料阀，开启反应釜搅拌及引风管阀门，启动硫酸泵，从硫酸储罐往反应釜中加入定量硫酸（由管道流量计计量并自动控制加入的硫酸量），加完硫酸后，关闭进酸阀，打开蒸汽阀升温至 80°C 时（采用蒸汽管插入反应釜内直接加热物料方式），关闭蒸汽阀和引风管阀门，让物料在反应釜内进行反应，并记录

反应开始时间，维持反应压力在 0.3-0.35MPa，反应时间为 4 小时，反应温度为 120℃左右。反应结束后，打开泄压阀（即引风管阀门）泄压，泄压排放的含极少量硫酸雾的水蒸汽经管道送到废气处理装置（先进入水洗塔，再进入碱洗塔）处理合格后，通过排气筒排放；待泄压至常压时，打开反应釜的进料阀，再往反应釜里加入适量的压滤洗渣水（如不足，补加清水）对物料稀释，然后用蒸汽把反应釜里的物料压入调节罐内。

反应釜内的化学反应如下：



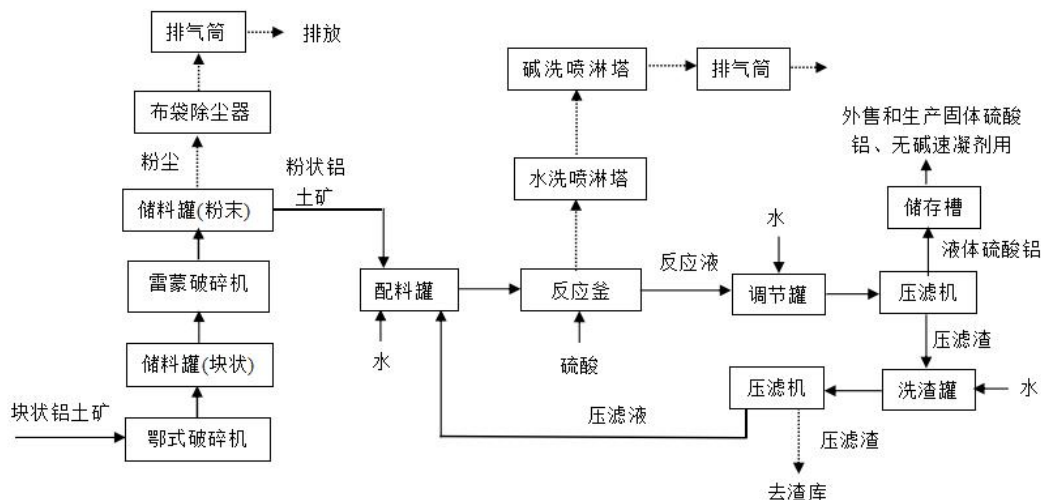
发生的副反应如下：



（4）配制：待反应釜内物料全部放入调节罐后，用比重计测量溶液比重，如比重大于 1.37，则打开加水阀，启动泵打入一定量的洗渣水（调节罐液位计计量），把溶液比重调节为 1.35-1.37 左右，再把调节罐内的料液打入板框压滤机压滤进行固液分离。

（5）压滤及洗渣：配制达到要求后，用泵把调节罐内物料打入板框压滤机进行固液分离，压滤液（即为液体硫酸铝）送入液体硫酸铝储槽内贮存，作为产品出售和生产固体硫酸铝、无碱速凝剂使用；压滤渣送入水洗罐内，加入一定量的水，充分搅拌后，把料浆打入隔膜压滤机压滤进行固液分离，压滤液回收用于配料，滤渣送到渣库储存，然后用汽车运到建材企业及一般工业固废利用单位生产建筑砖、水泥和水泥制品、水稳材料等使用。

3) 工艺流程简图



铝土矿法生产液体硫酸铝生产工艺流程图

4) 物料平衡

表 2.4.1-2 铝土矿法生产液体硫酸铝物料平衡表

进料			出料				
序号	物料名称	kg/批	序号	物料名称	kg/批		
1	铝土矿	Al ₂ O ₃	2472.12	1	产品 液体 硫酸 铝	Al ₂ (SO ₄) ₃	8047.05
		Fe ₂ O ₃	150.03			水	24624.27
		SiO ₂	3168.12			Fe ₂ (SO ₄) ₃	150.3
		MgO	45			其他杂质	15.21
		CaO	45			硫酸钙	13.5
		其他杂质	120.03			硫酸铁	120
		合计	6000.3			合计	32970.33
2	硫酸	H ₂ SO ₄	7382.31	2	铝土 矿破 碎粉 尘	颗粒物	0.3
		水	145.32	3		反应 排放 废气	硫酸雾
		其他杂质	5.34		水蒸汽		1050
		合计	7532.97	合计	1050.03		
3	配料水	20791.59	4	压滤 渣	氧化铝	72	
4	洗渣水	4500			氧化硅	3168	
5	回用压滤液	水			3600	其他杂质	110.13
		硫酸铝			79.32	水	1118.58
		硫酸铁			25.92	硫酸铁	95.79

		硫酸钙	8.76			硫酸钙	224.7
		硫酸镁	15			硫酸镁	15
		合计	3749.91			合计	4804.2
				5	回用 压滤 液	水	3600
						硫酸铝	79.32
						硫酸铁	25.92
						硫酸钙	8.76
						硫酸镁	15
						合计	2797.23
进料总量			42575.07	出料总量			42575.07

2、铝泥法生产工艺流程概述（50000t/a）

1) 使用原辅材料情况

生产使用主要原辅料为铝泥、硫酸（外购副产硫酸）和水，铝泥和外购副产硫酸必须满足进厂标准。原辅材料主要成分及消耗如下表所示：

表 2.4.1-3 铝泥法生产液体硫酸铝原辅材料消耗情况一览表

名称	重要组分、规格、指标	进厂标准	消耗量	
			kg/批次	t/a
硫酸（含外购副产硫酸）	$H_2SO_4 \geq 90\%$ ，重金属（以 Pb 计） $\leq 0.001\%$ ； 磷酸根（ PO_4 ） $\leq 0.0005\%$ ； $HF \leq 0.5\%$	硫酸含量 $\geq 90\%$ ， 氢氟酸含量 $\leq 0.5\%$ ，磷酸根（ PO_4 ） $\leq 0.0005\%$ ， 重金属（以 Pb 计） $\leq 0.005\%$	24853.55	14091.96
铝泥	干基样： $Al_2O_3 46.55\%$ 、 $Fe_2O_3 0.77\%$ 、 $SiO_2 1.73\%$ 、 $CaO 0.74\%$ 、 $MgO 0.48\%$ 、 $As 0.00194\%$ 、 $Pb 0.00502\%$ 、 $Cr 0.026\%$ 、 $Cd < 0.0005\%$ 、 $Hg 0.000038\%$	干基样： $Al_2O_3 \geq 45\%$ ， 重金属（以 Pb 计） $\leq 0.005\%$ ， 硫酸盐和亚硫酸盐（以 SO_4 计） $\leq 0.005\%$	80000	45360

2) 生产工艺流程简述

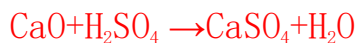
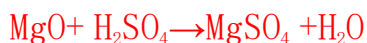
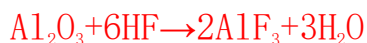
(1) 反应：往反应釜里加入定量的水（由反应釜液位计计量），启动搅拌，用行车（吊钩带有电子称计量）吊铝泥加入反应釜中；启动硫酸泵，从外购副产硫酸（浓度 90%）储罐往硫酸计量罐打入硫酸，再从计量罐往反应釜中加入定量硫酸（计量罐的液位计计量），加完硫酸后，关闭进酸

阀，打开蒸汽阀升温至 80℃时关闭（采用蒸汽管插入反应釜内直接加热物料方式），在常压及温度 90-95℃条件下反应 4 小时，再取样检测，经检测合格（ $Al_2O_3 \geq 8\%$ ，pH 值 3-3.2）后，打开反应釜底阀，启动物料泵，把反应釜内物料打入压滤工序压滤进行固液分离。

反应釜内的反应如下：



发生的副反应如下：



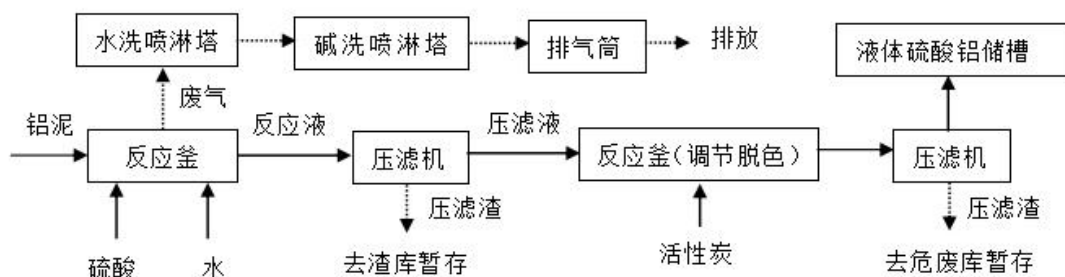
反应过程中产生的含极少量硫酸雾的水蒸汽用管道收集送到废气处理装置处理（先进入水洗塔，再进入碱洗塔）合格后，通过排气筒排放。

（2）压滤：启动压滤机，待压滤板压紧后，启动物料泵，把反应釜内物料打入压滤机压滤进行固液分离，压滤液（即为硫酸铝溶液）送入另一个反应釜内（加活性炭调节脱色），压滤渣送到渣库内贮存，然后用汽车运到建材企业及一般工业固废利用单位生产建筑砖、水泥和水泥制品、水稳材料等使用。

（3）调节脱色：启动反应釜搅拌，往反应釜内的硫酸铝溶液中加入一定量的活性炭吸附液体硫酸铝的杂质进行脱色，以保证液体硫酸铝外观颜色达到质量要求，充分搅拌 1 小时左右。

（4）压滤：启动压滤机，待压滤板压紧后，启动物料泵，把反应釜内物料打入压滤机压滤进行固液分离，压滤液（即为液体硫酸铝）送至储槽内储存，作为产品出售或生产固体硫酸铝、无碱速凝剂使用；活性炭压滤渣（主要为活性炭及其吸附的铁盐和少量的重金属）送到危废暂存间内贮存，交给具有相应资质的单位处置。

3) 工艺流程简图



铝泥法生产液体硫酸铝生产工艺图

4) 物料平衡

表 2.4.1-4 铝泥法生产液体硫酸铝物料平衡一览表

进料			出料					
序号	物料名称	kg/批	序号	物料名称	kg/批			
1	铝泥	Al ₂ O ₃	6989.95	1	产品液体硫酸铝	Al ₂ (SO ₄) ₃	23190.82	
		SiO ₂	259.78			水	64545.53	
		氧化铁	115.62			硫酸镁、硫酸铁、硫酸钙	512.40	
		MgO	72.08			其他杂质	23.69	
		CaO	1162.24			As、Pb、Cr、Ni	2.17	
		H ₂ O	64984.00			合计	88274.61	
		其他杂质	6411.38			2	反应排放废气	硫酸雾
	F	644	水蒸汽	3500.00				
	Ni	12.61	氟化物	2.01				
	As	0.29	合计	3512.30				
	Pb	0.75	3	第一次压滤渣	Al ₂ O ₃			11.75
	Cr	3.90			SiO			259.78
	Hg	0.01			其他杂质			6388.87
	合计	80000.00			水	4462.00		
2	副产硫酸	H ₂ SO ₄			22369.23	硫酸铁	18.74	
		HF			74.53	硫酸钙	2779.71	
		水			2392.40	硫酸镁	14.02	
		其他杂质	17.39	As、Pb、Cr、Hg、Ni	14.89			
		合计	24853.5	氟化铝	101.53			

			5				
3	配料水		1000			合计	14052.34
4	活性炭		30				
				4	第二次压滤渣	活性炭	30.00
						杂质（硫酸铁、硫酸钙、硫酸镁、As、Pb、Cr）	30.00
						水分	7.10
						合计	45.35
进料总量			105883.55	出料总量			105883.55

2.4.1.2 固体硫酸铝生产工艺流程

本项目在项目一期工程已建的固体硫酸铝车间厂房内新建一套破碎装置，把生产的固体硫酸铝成品进行再次破碎，生产客户需求的小颗粒产品；同时利用一期已建的固体硫酸铝生产线，并新增部分设备，生产固体工业级硫酸铝，扩大固体硫酸铝产能。

1、固体硫酸铝破碎装置（在一期固体硫酸铝车间厂房新建）（生产能力：10000t/a）

一期生产的固体硫酸铝粒度不能满足部分客户需求，因此二期项目拟在现有的固体硫酸铝车间厂房西南角新建一套硫酸铝破碎装置，生产部分客户需求的小颗粒产品。

1) 使用原辅材料情况

以项目一期、二期生产的固体硫酸铝为原料进行再次破碎，生产小颗粒固体硫酸铝。

表 2.4.1-5 固体硫酸铝破碎原辅材料消耗情况一览表

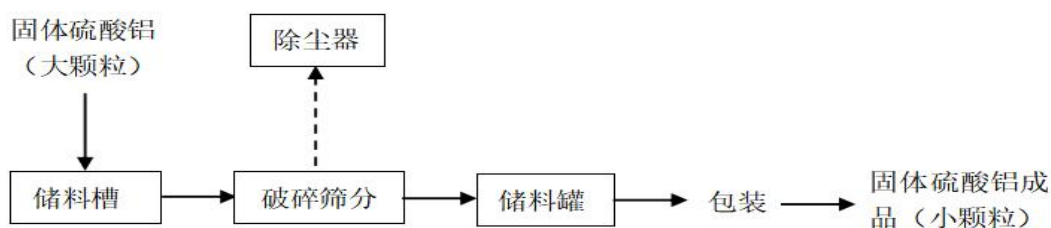
名称	重要组分、规格、指标	进厂标准	消耗量	
			kg/批次	t/a
固体硫酸铝	/	一期、二期自产固体硫酸铝	25001.25	10000.5

2) 生产工艺流程简述

用行车把袋装(吨装)成品硫酸铝吊至储料槽上方，解开包装袋下方绳

子，把产品放入储料槽内，启动储料槽下方振动给料机，把产品送入破碎机进行破碎，破碎后的产品经提升机送到密闭的振动筛内，经筛分的产品落入下方的储料罐内，再启动储料罐下方的螺旋给料机，把产品送到包装袋内包装。生产过程为物理过程，不涉及化学反应。

3) 工艺流程简图



固体硫酸铝破碎装置生产工艺及产污节点图

4) 物料平衡

表 2.4.1-6 固体硫酸铝破碎装置物料平衡表

进料			出料		
序号	物料名称	kg/批次	序号	物料名称	kg/批次
1	固体硫酸铝	25001.25	1	固体硫酸铝	25001.25
			2	排放粉尘	1.25
进料总量		25001.25	出料总量		25001.25

2、工业级固体硫酸铝生产装置（利用一期已建的固体硫酸铝生产装置生产，生产规模：40000t/a）

1) 使用原辅材料情况

本项目生产工业固体硫酸铝（也称低铁硫酸铝），作为处理工业用水、废水和污水用，还用于造纸、鞣革、木材防腐、消防材料、污泥脱水和混凝土速凝等。主要原辅料为氢氧化铝、液体硫酸铝、硫酸（含外购副产硫酸）和水。本项目固体硫酸铝生产规模为 40000t/a，其中使用工业硫酸为原

料生产 10000t/a，使用外购副产硫酸生产 30000t/a。各原辅材料主要成分及消耗如下表所示：

表 2.4.1-7 固体硫酸铝原辅材料消耗情况一览表

名称	重要组分、规格、指标	进厂标准	消耗量	
			kg/批次	t/a
氢氧化铝	$Al_2O_3 \geq 64.53\%$ ； $SiO_2 \leq 0.04\%$ ； $Fe_2O_3 \leq 0.02\%$ ； $Na_2O \leq 0.40\%$ ；重金属元素 $w(Cd+Hg+Pb+Cr+As) \leq 0.010\%$ ；烧失量 $\leq 35\%$	符合 GB/T4294-2010	2880	2401.92
液体硫酸铝	氧化铝 (Al_2O_3) $w/\% \geq 6.0$ ；铁 (Fe) $w/\% \leq 0.25$ ；pH2.4-4.0；水不溶物 $w/\% \leq 0.05$	符合 HG/T2225-2018)	4041.73	3370.80
硫酸	$H_2SO_4 \geq 98\%$ ， $Fe \leq 0.01\%$ ； $As \leq 0.001\%$ ； $Pb \leq 0.02\%$ ； $Hg \leq 0.01\%$ ；灰分 $\leq 0.03\%$	符合 GB/T534-2014	5318.26	4435.43
外购副产硫酸	$H_2SO_4 \geq 80\%$ ，重金属（以 Pb 计） $\leq 0.001\%$ ；磷酸根 (PO_4) $\leq 0.0005\%$ ； $HF \leq 0.5\%$	硫酸含量 $\geq 90\%$ ，氢氟酸含量 $\leq 0.5\%$	5745.46	11100.23

2) 固体硫酸铝生产工艺流程简述

(1) 配料：打开配料罐的硫酸铝溶液阀门，从硫酸铝溶液计量罐加入来自液体硫酸铝车间的硫酸铝溶液（通过计量罐的液位计计量），启动配料罐搅拌，用行车（吊钩带有电子称计量）把氢氧化铝（吨袋包装）吊到配料罐的网格盖板上，解开包装袋下方扎口绳子，让氢氧化铝投入配料罐内充分搅拌均匀。

(2) 反应：打开反应釜进料阀，启泵把配料罐内物料打入反应釜，物料加完后，关闭进料阀，启动硫酸泵，从硫酸储罐打硫酸进入硫酸计量罐内（安装自动控制装置，计量罐内硫酸达到设定的液位时，硫酸泵自动停泵），打开反应釜硫酸阀和硫酸计量罐出口阀，往反应釜内加入硫酸（通过计量罐的液位计计量），硫酸分二次投加，第一次投加硫酸量为总量的 60-65%。反应过程中压力不应超过 0.05MPa，待反应锅中压力接近为零时，开始第二次投酸，第二次投加硫酸量为总量的 35-40%。反应时间为 2 小时，反应温度为 110℃，反应压力控制在 0.1-0.15MPa 以内。反应结束后，打开反应釜泄压阀泄压，卸压后取样送化验室检测，检测合格后 ($Al_2O_3 \geq 15.6\%$ ，

pH 值 3-3.2) 即可放料。

反应釜内的反应如下：

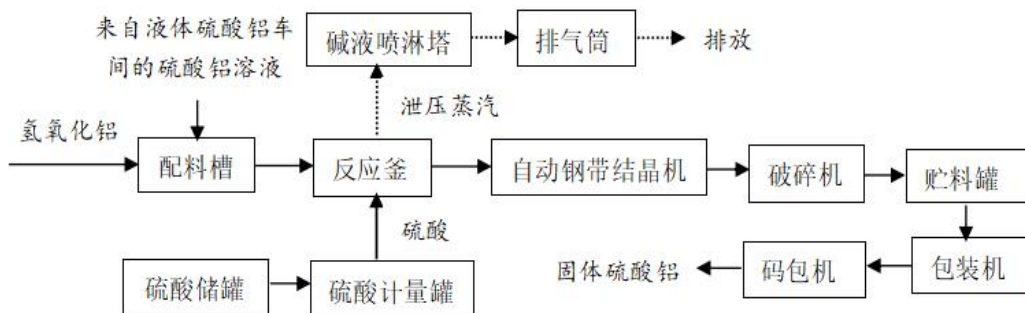


反应釜泄压的排放的含极少量硫酸雾的水蒸汽用管道收集送到废气处理装置处理（水洗+碱洗喷淋处理）合格后，通过排气筒排放。

(3) 结晶：启动钢带结晶机，打开反应釜底部放料阀，把反应釜内硫酸铝溶液放到钢带结晶机上冷却结晶。钢带结晶机下设冷却水的水槽和冷却水喷管，启动水泵，冷却水循环池内的水送至钢带结晶机下的冷却水喷管内，通过该管子上的小孔把水喷淋到钢带结晶机背面对产品进行间接冷却，喷淋的水自动掉落到钢带结晶机下面冷却水水槽，经管道送入冷却水循环池内。钢带结晶机上面安装风机，往钢带结晶机上面的产品鼓风冷却。风冷及水冷让钢带上的稠状产品快速冷却结晶成固体。

(4) 破碎包装：结晶的固体硫酸铝下落至皮带机上输送到破碎机粉碎，经提升机送到振动筛筛分，颗粒符合要求的产品直接进入贮料罐内（颗粒大的通过管道下卸至粉碎机再次粉碎），经自动计量包装机包装后，再经皮带输送机送至自动码包机码包入库。

3) 工艺流程简图



固体硫酸铝生产工艺流程图

4) 物料平衡分析

利用工业硫酸生产固体硫酸铝 10000t/a，利用外购副产硫酸生产固体

硫酸铝 30000t/a，物料平衡见下表：

表 2.4.1-8 利用工业硫酸生产固体硫酸铝物料平衡表

进料			出料				
序号	物料名称	kg/批次	序号	物料名称	kg/批次		
1	氢氧化铝	Al(OH) ₃	2755.87	1	产品 固体 硫酸 铝	Al ₂ (SO ₄) ₃	7103.33
		Fe ₂ O ₃	0.58			结晶水	4812.63
		水	86.40			H ₂ SO ₄	17.03
		其他杂质	37.15			Fe ₂ (SO ₄) ₃	13.78
		合计	2880.00			其他杂质	53.23
2	硫酸	H ₂ SO ₄	5211.90	2	反应 排放 废气	合计	12000.00
		水	102.59			硫酸雾	0.04
		其他杂质	3.77			水蒸汽	239.36
		合计	5318.26			合计	239.40
3	液体 硫酸 铝	Al ₂ (SO ₄) ₃	1061.81	3	破碎 排放 粉尘	Al ₂ (SO ₄) ₃	0.20
		水	2955.28			结晶水	0.39
		Fe ₂ (SO ₄) ₃	12.33			合计	0.59
		其他杂质	12.31				
		合计	4041.73				
进料总量		12239.99	出料总量		12239.99		

表 2.4.1-9 使用外购副产硫酸生产固体硫酸铝物料平衡一览表

进料			出料				
序号	物料名称	kg/批次	序号	物料名称	kg/批次		
1	氢氧化铝	Al(OH) ₃	2755.84	1	产品固 体硫酸 铝	Al ₂ (SO ₄) ₃	7054.31
		Fe ₂ O ₃	0.58			结晶水	5261.87
		水	86.40			H ₂ SO ₄	17.04
		其他杂质	37.15			Fe ₂ (SO ₄) ₃	13.78
		合计	2880.00			氟化铝	24.08
2	副产硫 酸	H ₂ SO ₄	5169.88	2	反应排 放废气	其他杂质	55.20
		水	552.47			合计	12426.28
		HF	17.37			硫酸雾	0.15
		其他杂质	5.74			氟化物	0.17
		合计	5745.46			水蒸汽	240.00
3	液体硫	Al ₂ (SO ₄) ₃	1061.81			合计	240.32

酸铝	水	2955.28	3	破碎排 放粉尘	Al ₂ (SO ₄) ₃	0.20
	Fe ₂ (SO ₄) ₃	12.33			结晶水	0.39
	其他杂质	12.31			合计	0.59
	合计	4041.73				
进料总量		12667.19	出料总量		12667.19	

2.4.1.3 液体聚氯化铝生产工艺流程

项目二期生产的液体聚氯化铝产品有两大类，一类是采用氢氧化铝法生产饮用水用液体聚氯化铝和高纯液体聚氯化铝，产品质量符合《生活饮用水用聚氯化铝》（GB15892-2020）要求，使用的主要原料为氢氧化铝、合成盐酸、铝酸钙等；另一类是采用铝矾土法和铝泥法生产工业级聚氯化铝（用于处理工业废水和城镇生活污水的产品），产品质量符合《水处理剂聚氯化铝》（GB/T22627-2022）要求，使用的主要原料为各类外购副产盐酸、铝矾土、铝泥、铝酸钙等。

（一）氢氧化铝法生产液体聚氯化铝（50000t/a，作为外售和生产固体聚氯化铝用）

项目二期采用氢氧化铝法生产液体聚氯化铝有两种方式，一种方式是利用一期已建的2个150m³混凝土衬防腐砖的反应釜生产饮用水用聚氯化铝，另一方式是利用一期已建的（2个）和二期新建（2个）的共4个30m³钢衬防腐砖反应釜生产高纯聚氯化铝。

1、饮用水用聚氯化铝生产工艺概述（40000t/a）

1) 使用的原辅材料

采用氢氧化铝法生产饮用水用液体聚氯化铝使用的主要原料为氢氧化铝、合成盐酸、铝酸钙等。根据《生活饮用水用聚氯化铝》（GB15892-2020），原料盐酸应采用符合GB/T320规定的工业用合成盐酸；含铝原料应以符合GB/T4294规定的氢氧化铝；铝酸钙符合《水处理剂用铝酸钙》

（GB/T29341-2012）。各原辅材料主要成分及消耗如下表所示：

表 2.4.1-10 生产饮用水用液体聚氯化铝原辅材料消耗一览表

名称	重要组分、规格、指标	进厂标准	消耗量	
			kg/批次	t/a
氢氧化铝	$Al_2O_3 \geq 64.53\%$ ； $SiO_2 \leq 0.04\%$ ； $Fe_2O_3 \leq 0.02\%$ ； $Na_2O \leq 0.40\%$ ；重金属元素 w（Cd+Hg+Pb+Cr+As） $\leq 0.010\%$ ；烧失量 $\leq 35\%$	符合 GB/T4294-2010	9000	2708.966
工业盐酸	$HCl \geq 31.0\%$ ， $Fe \leq 0.01\%$ ； $As \leq 0.0001\%$ ；游离氯 $\leq 0.01\%$ ；灼烧残渣 $\leq 0.15\%$	符合 GB320-2006	40000	12039.85
铝酸钙	氧化铝 52%、氧化钙 28%、酸不溶杂质 15%、 $Pb \leq 0.003\%$ 、 $Cr \leq 0.02\%$ 、 $As \leq 0.0003\%$ 、 $Cd \leq 0.0001\%$	符合 GB/T29341-2012	22000	6621.916

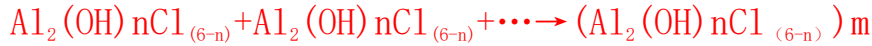
2) 生产工艺流程简述

（1）反应：启动水泵，从盛装聚氯化铝滚筒干燥工序产生的余热热水水池往反应釜内加入水（通过反应釜的液位计量），再启动反应釜搅拌和尾气处理装置，用行车（吊钩带有电子称计量）把氢氧化铝（吨袋包装）吊到反应釜投料孔上，解开包装袋下方扎口绳子，让氢氧化铝投入反应釜内。

打开反应釜的盐酸阀，启动盐酸泵，往反应釜内加入盐酸（由管道流量计计量并自动控制加入的盐酸量），然后打开蒸汽阀升温（采用蒸汽管插入反应釜内直接加热物料方式），当釜内温度达到 75-80℃时，关闭蒸汽阀，常压下维持 95-100℃反应 5 小时。反应时间达到后，取样检测，经检测合格（ $Al_2O_3 \geq 7\%$ ，盐基度 $\pm 5\%$ ）后，启泵加入洗渣压滤液稀释（不足加水），稀释物料的 Al_2O_3 浓度 5-6%，打开蒸汽阀加热，投入铝酸钙粉（在原料仓库内投入送料罐中，经压缩空气由原料仓库的送料罐中输入到反应釜内），常压下维持 90-100℃反应 1-2 小时。反应时间达到后，取样检测，经检测合格（ $Al_2O_3 \geq 10\%$ ，盐基度 $> 65.0\%$ ）后，打开反应釜底阀，启动物料泵，把反应釜内物料打入压滤工序压滤进行固液分离。

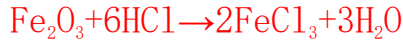
反应原理如下：





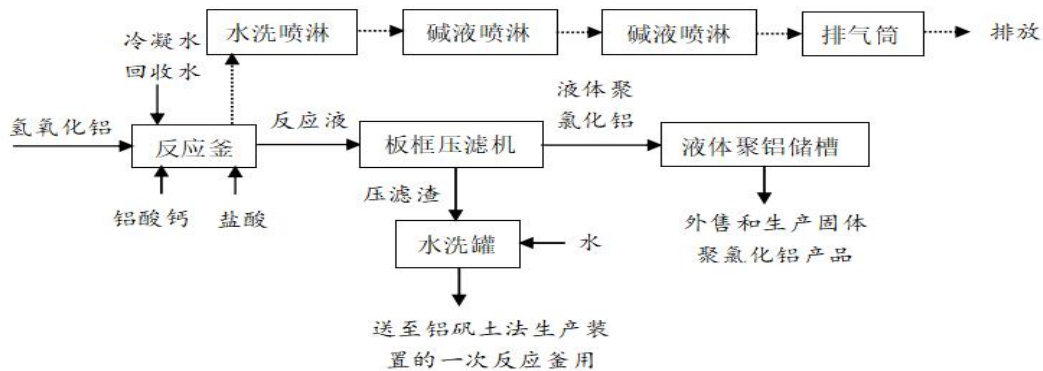
($0.5 < n < 2$, $2 \leq m < 6$), 产品盐基度: $B = n/6 \times 100\%$

副反应:



(2) 压滤: 反应达到要求后, 用泵把反应釜内物料打入箱式板框压滤机进行固液分离, 本项目采用的板框压滤整体为密闭状态, 物料经压滤后的压滤液(即为聚氯化铝溶液)送入贮槽内贮存, 作为产品出售或生产固体产品。压滤渣送入水洗罐内, 加入适量的水, 充分搅拌后, 把料浆打入铝矾土法生产装置的一次反应釜配料使用。

3) 工艺流程简图



饮用水用液体聚氯化铝生产工艺流程图

4) 物料平衡分析

表 2.4.1-11 生活饮用水用聚氯化铝物料平衡表

进料				出料			
序号	物料名称	kg/批次	序号	物料名称	kg/批次		
1	氢氧化铝	Al(OH) ₃	8612.1	1	产品液体聚氯化铝溶液	聚氯化铝及其他	30973.38
		SiO ₂	3.6			不溶杂质	120.00
		Fe ₂ O ₃	1.8			FeCl ₃	3.66
		水	270			水	101795.31
		其他杂质	112.5			合计	132892.35
	合计	9000	2	铝酸钙投料粉尘	颗粒物	0.22	
2	工业合成盐	HCl	12408.22	3	反应釜排	水蒸汽	300.00

	酸（31%）	游离氯	4.00	4	放废气	HCl	0.30	
		Fe	4.00			合计	300.30	
		水	27531.96			溶液槽排 放废气	水蒸汽	300.00
		酸不溶物	51.82				HCl	0.30
		合计	40000.00				合计	300.30
3	铝酸钙	Al ₂ O ₃	11440	5	水洗浆料	Al ₂ O ₃ 及其他 不溶杂质	2385.13	
		CaO	6160			水	10722.00	
		酸不溶物	1100			合计	13107.13	
		其他杂质	3300					
		合计	22000					
4	配料用水	65600						
5	滤渣水洗用水	10000						
进料总量		146600	出料总量		146600			

2、高纯聚氯化铝生产工艺流程概述（10000t/a，作为外售用）

1) 使用的原辅材料

采用氢氧化铝法生产高纯液体聚氯化铝使用的主要原料为氢氧化铝、合成盐酸。原料盐酸应采用符合 GB/T320 规定的工业用合成盐酸；含铝原料应以符合 GB/T4294 规定的氢氧化铝。各原辅材料主要成分及消耗如下表所示：

表 2.4.1-12 生产高纯液体聚氯化铝原辅材料消耗一览表

名称	重要组分、规格、指标	进厂标准	消耗量	
			kg/批次	t/a
氢氧化铝	Al ₂ O ₃ ≥64.53%；SiO ₂ ≤0.04%；Fe ₂ O ₃ ≤0.02%； Na ₂ O≤0.40%；重金属元素 w (Cd+Hg+Pb+Cr+As)≤0.010%；烧失量 ≤35%	符合 GB/T4294-2010	7500	2479.467
工业盐酸	HCl≥31.0%，Fe≤0.01%；As≤0.0001%；游 离氯≤0.01%；灼烧残渣≤0.15%	符合 GB320-2006	17100	5653.184

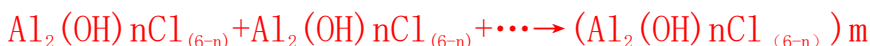
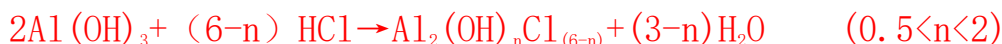
2) 生产工艺流程简述

(1) 配料：打开配料罐的盐酸阀，启动盐酸泵，往配料罐内加入定量盐酸（由管道流量计计量并自动控制加入的盐酸量），启动配料罐搅拌，用行车（吊钩带有电子称计量）把氢氧化铝（吨袋包装）吊到配料罐投料孔上，解开包装袋下方扎口绳子，让氢氧化铝投入配料罐内。在配制罐加入盐酸过程中会有一定量废气产生，用管道收费排入废气处理装置（水洗

喷淋+碱洗喷淋）处理后通过排气筒排放。

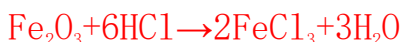
(2) 反应：待配料罐内物料全部打入反应釜后，关闭物料阀，打开反应釜蒸汽阀（采用蒸汽管插入反应釜内直接加热物料方式），维持反应温度在 130-140℃ 范围，反应压力为 0.36-0.4MPa 左右，反应 6-8 小时，反应时间达到后，打开反应釜泄压阀排气，排放的废气用管道收集送到废气处理装置处理（水洗+碱洗喷淋处理）合格后，通过排气筒排放；当反应釜内降至常压时，取样检测，经检测合格（ $Al_2O_3 \geq 16\%$ ，盐基度 $> 65.0\%$ ）后，打开反应釜底阀，把反应釜内物料打入调节罐（中间储罐）储存。

其反应方程式为：



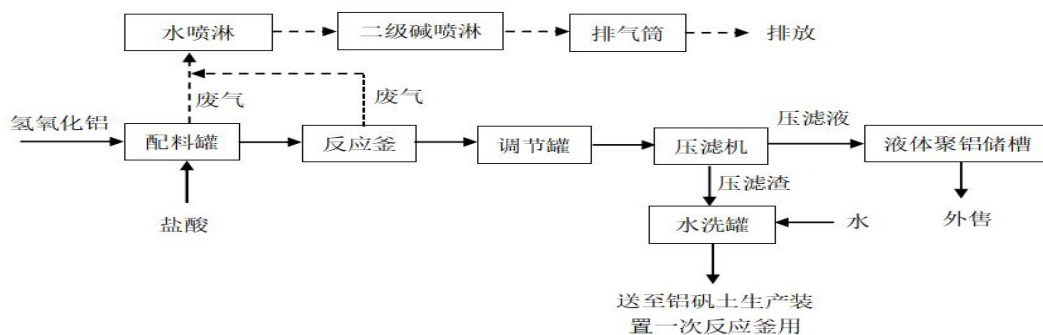
($0.5 < n < 2$, $2 \leq m < 6$), 产品盐基度: $B = n/6 \times 100\%$

副反应程式为：



(3) 压滤：用泵把调节罐（中间储罐）内物料打入箱式板框压滤机进行固液分离，本项目采用的板框压滤整体为密闭状态，物料经压滤后的压滤液（即为高纯聚氯化铝溶液）送入储槽内贮存，作为产品出售。压滤渣送入水洗罐内，加入适量的水，充分搅拌后，把料浆打入铝矾土法生产工业聚氯化铝装置的一次反应釜配料使用。

3) 工艺流程图



液体高纯聚氯化铝生产工艺流程图

4) 物料平衡分析

表 2.4.1-12 生产高纯液体聚氯化铝物料平衡表

进料			出料				
序号	物料名称	kg/批	序号	物料名称	kg/批		
1	氢氧化铝	Al(OH) ₃	5304.51	1	产品液体聚氯化铝溶液	聚氯化铝及其他	7014.93
		SiO ₂	1.71			FeCl ₃	3.05
		Fe ₂ O ₃	1.71			不溶杂质	60.15
		水	11769.91			水	23170.30
		其他杂质	22.16			合计	30248.43
		合计	17100.00				
2	工业合成盐酸（31%）	HCl	7176.75	2	配料罐排放废气	水蒸汽	26.50
		游离氯	3.00			HCl	0.08
		合计	7500.00			合计	26.58
				3	反应釜排放废气	水蒸汽	227.98
						HCl	0.30
						合计	228.28
3	补充水	7000	4	溶液槽排放废气	水蒸汽	227.98	
4	滤渣水洗用水	2000			HCl	0.29	
					合计	228.27	
			5	水洗浆料	Al ₂ O ₃ 及其他不溶杂质	626.54	
					水	2241.90	
					合计	2868.44	
进料总量		33600.00	出料总量		33600.00		

（二）铝矾土法、铝泥法生产工业级液体聚氯化铝（350000t/a，作为外售和生产固体聚氯化铝用）

依托项目一期工程已建好的液体聚氯化铝车间厂房和设备设施，在一期工程的基础上新增部分设备设施，扩大采用铝矾土法生产液体聚氯化铝的产能，同时在二期液体硫酸铝车间新建一套采用铝泥法和铝矾土法生产液体聚氯化铝装置，其中采用铝矾土法的总生产能力为 200000t/a，采用铝泥法生产能力为 150000t/a；使用的主要原料为各类外购副产盐酸、铝矾土、

铝泥、铝酸钙等。各原辅材料主要成分及消耗如下表所示：

表 2.4.1-13 生产工业级液体聚氯化铝原辅材料一览表

名称	重要组分、规格、指标	进厂标准	消耗量	
			批次用量 (kg)	年用量 (t)
铝矾土法				
铝矾土	Al ₂ O ₃ 41.2%、Fe ₂ O ₃ 2.5%、SiO ₂ 52.8%、CaO0.8%、MgO0.5%、TiO ₂ 1.5%、As0.0005%、Pb0.0032%、Cr0.0058%、Cd0.00002%、Hg0.000005%；	Al ₂ O ₃ ≥35%； Fe ₂ O ₃ ≤4%	28000.00	28000.00
外购副产盐酸	HCl 31.4%、F 0.3%、As 0.00102%、水 68.29898%	符合 HG/T3783-2005	42570.207	42570.207
铝酸钙	氧化铝 52%、氧化钙 28%、酸不溶杂质 15%、Pb≤0.003%、Cr≤0.02%、As≤0.0003%、Cd≤0.0001%	符合 GB/T29341-2012	28500.00	28500.00
铝泥法				
铝泥	干基样：Al ₂ O ₃ 46.55%、Fe ₂ O ₃ 0.77%、SiO ₂ 1.73%、CaO7.74%、MgO0.48%、As0.00194%、Pb0.00502%、Cr0.026%、Cd<0.0005%、Hg0.000038%	干基样：Al ₂ O ₃ ≥45%	47000	79713.425
外购副产盐酸	HCl 31.4%、F 0.3%、As 0.00102%、硫酸 0.01%、水 68.29898%	符合 HG/T3783-2005	38000	64449.152
铝酸钙	氧化铝 52%、氧化钙 28%、酸不溶杂质 15%、Pb≤0.003%、Cr≤0.02%、As≤0.0003%、Cd≤0.0001%	符合 GB/T29341-2012	12000	20352.364

1、铝矾土法生产工业级液体聚氯化铝（生产规模：200000t/a）

1) 生产工艺简述

(1) 一次反应：启动水泵，从盛装聚氯化铝滚筒干燥工序产生的余热热水水池或车间废水收集池往反应釜内加入一定量的水（由反应釜液位计量），再启动反应釜搅拌和尾气处理装置，用行车把铝矾土吊至料罐上方倒入送料罐中，启动空压机，用压缩空气把料罐中的铝矾土送入反应釜中。

打开反应釜的盐酸阀，启动盐酸泵，往反应釜内加入盐酸（由管道流量计计量并自动控制加入的盐酸量），然后打开蒸汽阀升温（采用蒸汽管插入反应釜内直接加热物料方式），当釜内温度达到 75-80℃时，关闭蒸汽阀，常压下维持 95-100℃反应 5 小时。反应时间达到后，取样检测，经检测合格（Al₂O₃≥6%，盐基度为±5%）后，打开反应釜底阀，启动物料泵，

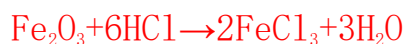
把反应釜内物料打入压滤工序压滤进行固液分离。

反应原理如下：



产品盐基度： $B = n/6 \times 100\%$

副反应程式为：

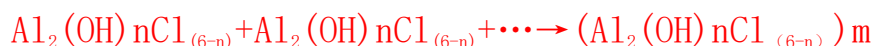


铝矾土为粉状料，投料过程中产生的粉尘经布袋除尘器处理后经排气筒排放；一次反应釜反应过程中产生的废气经管道送到废气处理装置（先进入水洗塔，再进入碱洗塔）处理合格后，通过排气筒排放。

（2）一次压滤：经检测合格后，把反应物料打入箱式板框压滤机进行固液分离，压滤液送入反应工序二次反应釜内；滤渣送入水洗罐内，加入水，充分搅拌后，把料浆打入隔膜压滤机压滤进行固液分离，压滤液回收作为二次反应釜内稀释一次反应液使用，滤渣用皮带送入废渣库内贮存，送到建材企业及一般工业固废利用单位生产建筑砖、水泥和水泥制品、水稳材料等使用。

（3）二次反应：待压滤工序把一次反应压滤液完全送入二次反应釜后，加入洗渣压滤液稀释（不足加水），稀释物料的 Al_2O_3 浓度 4-5%，打开蒸汽阀（采用蒸汽管插入反应釜内直接加热物料方式）加热物料，投入铝酸钙粉（用行车把铝酸钙粉吊至料罐上方倒入送料罐中，启动空压机，用压缩空气把料罐中的铝酸钙粉送入反应釜中），常压下维持 90-100℃ 反应 1-2 小时。反应时间达到后，取样检测，经检测合格（ $\text{Al}_2\text{O}_3 \geq 10\%$ ，盐基度为 60-90%）后，打开反应釜底阀，启动物料泵，把反应釜内物料打入压滤工序压滤进行固液分离。

反应原理如下：



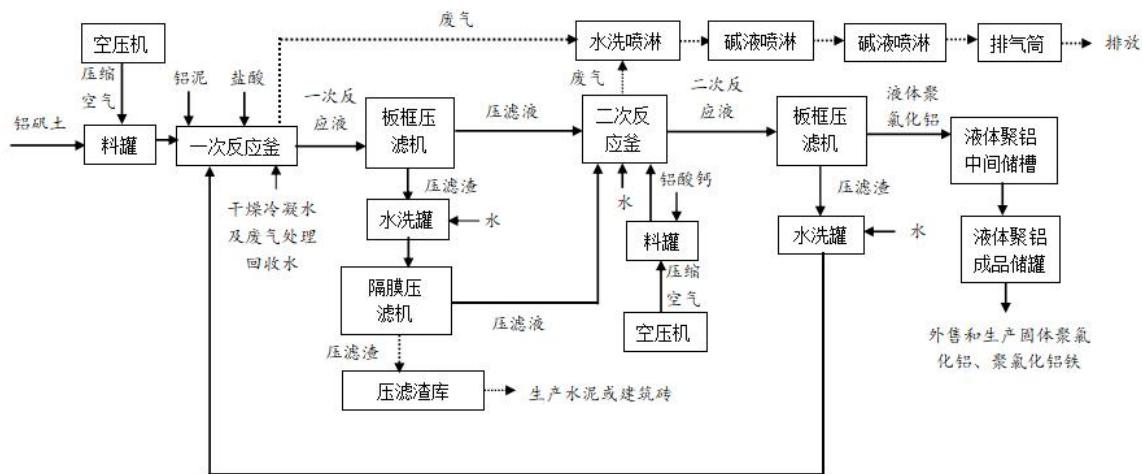
$(0.5 < n < 2, 2 \leq m < 6)$, 产品盐基度: $B = n/6 \times 100\%$

铝酸钙为粉状料, 投料过程中产生的粉尘经布袋除尘器处理后经排气筒排放; 二次反应釜反应过程中产生的废气经管道送到废气处理装置 (先进入水洗塔, 再进入碱洗塔) 处理合格后, 通过排气筒排放。

(4) 二次压滤: 物料二次反应达到要求后, 用泵把反应物料打入箱式板框压滤机进行固液分离, 压滤液 (即为聚氯化铝溶液) 送入储槽内贮存, 作为产品出售和生产液体聚氯化铝铁、固体聚氯化铝使用; 压滤渣送入水洗罐内, 加入水, 充分搅拌后, 把料浆打入一次反应釜配料使用。

(5) 沉降: 生产客户要求的部分低含量产品时, 物料二次反应达到要求后, 不需压滤, 用泵把二次反应物料打入沉降池自然沉降, 沉降后, 上面的液体用泵送到储槽内贮存 (作为液体产品销售和生产固体聚氯化铝产品用), 沉降的渣用行车挖出来送到一次反应釜中循环使用。

3) 生产工艺流程图



铝矾土法生产液体聚氯化铝工艺流程图

4) 物料平衡分析

表 2.4.1-14 铝矾土法生产液体聚氯化铝物料平衡表

进料			出料		
序号	物料名称	kg/批	序号	物料名称	kg/批

1	铝矾土	Al ₂ O ₃	11536.00	1	产品液体聚氯化铝	聚氯化铝及其他	46779.79
		Fe ₂ O ₃	700.00			不溶杂质	17.10
		SiO ₂	14784.00			水	153200.00
		CaO	224.00			As、Pb、Cr、Cd、Hg	3.11
		MgO	140.00			合计	200000.00
		TiO	420.00	2	铝矾土投料	颗粒物	0.22
		重金属	2.68	3	一次反应废气	水蒸汽	1300.00
						HCl	2.39
						HF	0.02
				4	铝酸钙投料	颗粒物	0.22
其他杂质	193.32	5	二次反应废气			水蒸汽	300.00
合计	28000			HCl	0.34		
						氟化物	0.01
2	副产盐酸（31%）	HCl	13367.05	6	产品储槽废气	水蒸汽	300.00
		HF	136.23			HCl	0.34
		As	0.43			合计	300.34
		水	29066.50	7	一次压滤渣	AlCl ₃	483.16
		合计	42570.20			水	3210.00
				HCl	2.72		
				其他杂质	27714.13		
				合计	31410.01		
4	来自于其聚铝产品水洗浆料	Al ₂ O ₃ 及其他不溶杂质	2385.13	8	二次水洗混合物	不溶杂质	4257.90
		水	10722.00			水	22000.00
		合计	13107.13			合计	26257.90
5	氟钛酸钾、氟硼酸钾回用料液	HF	5.78				
		HCl	3392.12				
		水	47072.17				
		氯化亚铁	4947.13				
		其他杂质	2184.67				
		合计	57601.87				

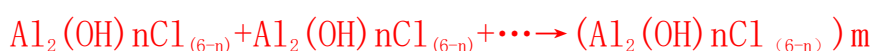
6	回用二次洗渣混合物	26257.9				
7	一次反应釜补充水	20000				
8	一次水洗用水	30000				
8	二次水洗用水	2000				
进料总量		219537.1	出料总量			219537.1

2、铝泥法生产工业级液体聚氯化铝（生产规模：150000t/a）

1) 生产工艺简述

(1) 反应：启动水泵，从盛装聚氯化铝滚筒干燥工序产生的余热热水水池或车间废水收集池往反应釜内加入一定量的水（由反应釜液位计量），再启动反应釜搅拌和尾气处理装置，用行车（吊钩带电子称计量）把铝泥吊至反应釜投料孔上方投入反应釜中。打开反应釜的盐酸阀，启动盐酸泵，往反应釜内加入定量外购副产盐酸（由管道流量计计量并自动控制加入的盐酸量），再采用人工方式往反应釜内投入定量氯化钡，然后打开蒸汽阀升温（采用蒸汽管插入反应釜内直接加热物料方式），当釜内温度达到75-80℃时，关闭蒸汽阀，常压下维持95-100℃反应5小时。反应时间达到后，取样检测，经检测合格（ $Al_2O_3 \geq 6\%$ ，盐基度为 $\pm 5\%$ ）后，加入洗渣压滤液稀释（不足加水），稀释物料的 Al_2O_3 浓度4-5%，打开蒸汽阀加热，再用行车（吊钩带电子称计量）把铝酸钙粉吊至反应釜投料孔上方投入反应釜中，常压下维持90-100℃反应1-2小时。反应时间达到后，取样检测，经检测合格（ $Al_2O_3 \geq 10\%$ ，盐基度为60-90%）后，打开反应釜底阀，启动物料泵，把反应釜内物料打入压滤工序压滤进行固液分离。

反应原理如下：



($0.5 < n < 2$, $2 \leq m < 6$), 产品盐基度: $B = n/6 \times 100\%$

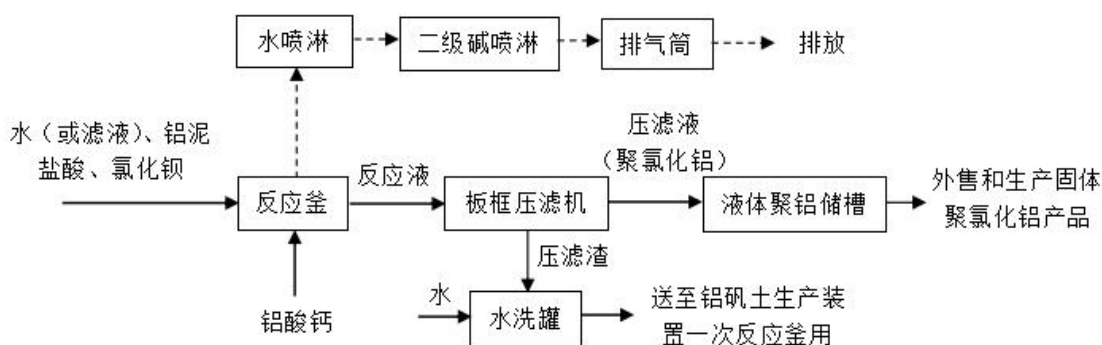
副反应程式为：



铝酸钙为粉状料，投料过程中产生的粉尘和反应过程中产生的废气经管道送到废气处理装置（先进入水洗塔，再进入碱洗塔）处理合格后，通过排气筒排放。

（2）压滤：反应经检测合格后，把反应物料打入箱式板框压滤机进行固液分离，压滤液（即为聚氯化铝溶液）送入储槽贮存，作为产品出售和生产液体聚氯化铝铁、固体聚氯化铝使用；压滤渣送入水洗罐内，加入一定的水，充分搅拌后，把料浆打入铝矾土法生产聚氯化铝装置的一次反应釜配料使用。

3) 生产工艺流程图



铝泥法生产液体聚氯化铝工艺流程图

4) 物料平衡分析

表 2.4.1-15 铝泥法生产液体聚氯化铝物料平衡表

进料			出料		
序号	物料名称	kg/批次	序号	物料名称	kg/批次
1	Al ₂ O ₃	7499.12	1	聚氯化铝及其他	29589.30
	Fe ₂ O ₃	396.80		As、Pb、Cr、Hg、Ni	2.96
	SiO ₂	1036.80		不溶杂质	224.34
	水	51232.00		水	118555.31
	铝泥		产品液体聚氯化铝溶液		

		其他杂质	3822.41			合计	148371.91
		As	0.23	2	反应废气	水蒸汽	856.98
		Pb	0.6			HCl	0.39
		Cr	3.12			氟化物	0.05
		Hg	0.01			合计	857.42
		Ni	8.91				
		合计	64000.00			3	铝酸钙投料
2	外购副产盐 (31%)	HCl	16120.00	4	产品储槽废气	水蒸汽	208.42
		H ₂ SO ₄	5.20			HCl	0.39
		HF	156.00			合计	208.81
		其他杂质	10.40	5	洗渣混合物	Al ₂ O ₃ 及其他杂质	8836.12
		水	35703.20			As、Pb、Cr、Hg、Ni	9.91
		酸不溶物	5.20			水	7014.35
		合计	52000.00			硫酸钡	12.36
		Al ₂ O ₃	8320.00			合计	15872.74
		CaO	4480.00				
3	铝酸钙	酸不溶物	800.00				
		其他杂质	2400.00				
		合计	16000.00				
4		氯化钡	11.04				
5		配料水	30000.00				
6		洗渣水	3300.00				
进料总量			165311.04				165311.04

2.4.1.4 固体聚氯化铝生产工艺流程

利用项目一期工程已建的固体聚氯化铝厂房和生产装置，新增部分设备，扩大固体聚氯化铝产能。

1、原辅材料情况

固体聚氯化铝生产原料为液体聚氯化铝，详见下表。

表 2.4.1-16 固体聚氯化铝生产原辅材料消耗一览表

名称	重要组分、规格、指标	年用量 (t)	批次用量 (kg)
液体聚氯化铝	液体聚氯化铝，含水率约 76%	375000	80000

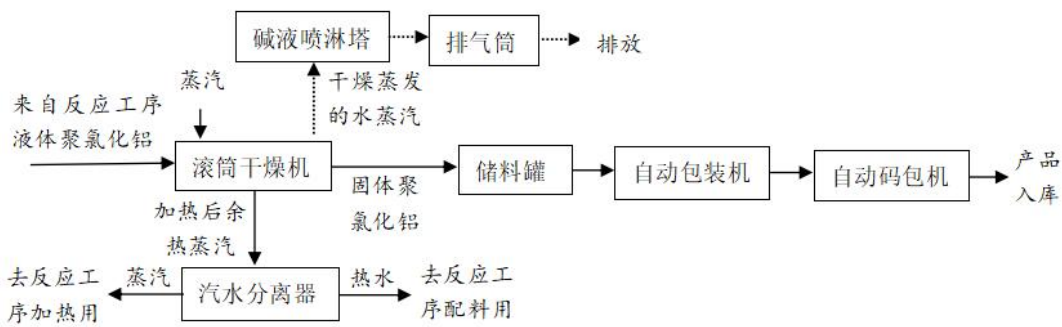
2、工艺流程简述

用泵把液态聚氯化铝送到滚筒干燥工序的储槽内，打开储槽底阀，把溶液放入滚筒干燥机的料槽内，启动滚筒干燥机旋转，打开滚筒干燥机的蒸汽进口及出口阀，蒸汽进入滚筒干燥机内部加热筒体，使料槽内的聚氯

化铝溶液粘到滚筒干燥机滚筒表面上，通过加热后变成固体，当滚筒干燥机旋转到一定位置时，装在其上方的刮板把滚筒干燥机上的固体聚氯化铝刮下，掉落至下方的皮带运输机上，通过提升机送到贮料仓内，再经自动包装机包装，然后通过自动码垛机码包入库。从滚筒干燥机内加热后出来的余热蒸汽通过汽水分离器分离变成蒸汽和热水，分离后的蒸汽送至液体聚氯化铝反应釜加热，分离后的热水送往热水罐贮存，作为生产液体聚氯化铝配料、洗渣等使用。

生产过程属物理过程，无化学反应。

3、工艺流程简图



固体聚氯化铝生产工艺流程图

4、物料平衡分析

表 2.4.1-17 固体聚氯化铝物料平衡表

进料			出料		
序号	物料名称	kg/h	序号	物料名称	kg/h
1	聚氯化铝及其他	15591.22	1	聚氯化铝及其他	15586.46
	不溶杂质	14.33		不溶杂质	14.327
	水	51084.83		水	11075.37
	合计	66690.38		合计	26676.15
			2	水蒸汽	40009.46
			3	氯化氢	4.764
进料总量		66690.38	出料总量		66690.38

2.4.1.5 液体聚合硫酸铁生产工艺流程

1、原辅材料消耗情况

液体聚合硫酸铁生产原料主要为硫酸亚铁、液氧、亚硝酸钠、硫酸、水等，各原辅材料主要成分及消耗如下表所示：

表 2.4.1-18 液体聚合硫酸铁生产原辅材料消耗一览表

名称	重要组分、规格、指标	进厂标准	用量	
			kg/批次	t/a
硫酸亚铁	硫酸亚铁（ $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ） $\geq 90.0\%$ ，二氧化钛（ TiO ） $\leq 1\%$ ，水不溶物 $\leq 0.5\%$ ，游离酸（以 H_2SO_4 计） $\leq 1\%$ ，砷 $\leq 0.001\%$ ，铅 $\leq 0.002\%$ ，镉 $\leq 0.0005\%$ ，汞 $\leq 0.0001\%$ ，铬 $\leq 0.005\%$	符合 GB/T 10531-2016	13500	51428.57
液氧	氧含量（体积分数）99.5	--	420	1600
亚硝酸钠	亚硝酸钠（干基） $\geq 98.0\%$ ，硝酸钠（干基） $\leq 1.3\%$ ，水不容物（干基） $\leq 0.10\%$ ，氯化物（以 NaCl 计）（干基） $\leq 0.17\%$ ，水份 $\leq 2.5\%$	符合 GB/T 2367-2016	175	666.67
硫酸	$\text{H}_2\text{SO}_4 \geq 98\%$ ， $\text{Fe} \leq 0.01\%$ ； $\text{As} \leq 0.001\%$ ； $\text{Pb} \leq 0.02\%$ ； $\text{Hg} \leq 0.01\%$ ； 灰分 $\leq 0.03\%$	符合 GB/T534-2014	1400	5333.33

2、聚合硫酸铁（液体）工艺流程简述

（1）硫酸亚铁配料：往硫酸亚铁配料槽加入水（配料槽液位计量），开启搅拌，打开硫酸加料阀，从硫酸计量罐放入一定硫酸（计量罐的液位计量），控制硫酸浓度为 22% 左右，再将硫酸亚铁倒入配料槽内（铲车料斗计量），待物料充分搅拌均匀后，再把配料槽内物料打入反应釜。

（2）亚硝酸钠配料：往亚硝酸钠配料槽加入水（配料槽液位计量），开启搅拌，往配料槽内倒入亚硝酸钠（以包数计量），配制浓度为 25% 左右的亚硝酸钠溶液，启泵把配料槽内物料打入亚硝酸钠溶液计量罐贮存。

（3）反应：打开反应釜的硫酸亚铁进料分流阀和排空阀，启动泵将硫酸亚铁配料槽内的物料打入反应釜内。待配料槽内的物料打完后，关闭配料槽通往反应釜进料分流管的物料阀和反应釜的成品转料阀，开启反应釜

底部的物料出口阀，启动循环泵，让反应釜内物料进行内部上下循环。

打开反应釜氧气进气阀，置换釜内空气，置换 1-2 分钟后，再关闭放空阀，当釜内压力达到 0.04MPa 时，关闭氧气阀。

打开反应釜的亚硝酸钠进料阀，开启泵，从计量罐将定量的亚硝酸钠溶液（计量罐的液位计计量）打入反应釜，停泵，关反应釜的闭亚硝酸钠进料阀。

打开氧气阀，根据釜压调整氧气阀开度，使釜压维持在 0.08MPa 以内。反应 1 小时后，关闭氧气，待釜压降至 0.04MPa 后，第二次加入定量亚硝酸钠溶液，反应 2 小时后，关闭氧气，待釜压降至 0.04MPa 后，第三次加入定量亚硝酸钠溶液。反应 0.5 小时后，当氧气几乎不消耗时，取样分析，合格后，关闭氧气阀。

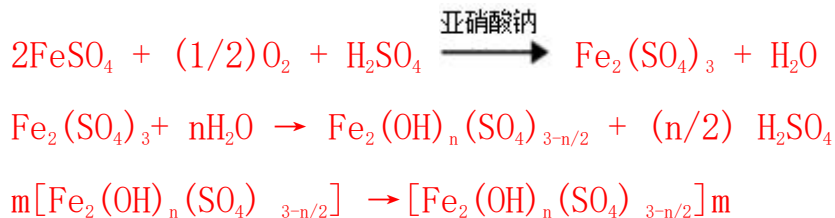
液氧汽化工艺：液氧由供货单位用低温液体槽车送至厂内，然后卸入液氧储罐，储罐最高工作压力为 0.8Mpa，最低工作温度为-196℃，当液氧储量低于 8kpa 以下时，应及时补冲液氧。

打开空温式汽化器进口的供气阀门和出口管道的止回阀及自力式调节阀，再打开液氧储罐出液阀门，液氧储罐内的液氧进入汽化器内，利用空气自然对流加热换热管中的低温液氧，使其完全蒸发成氧气，然后进入聚合硫酸铁反应釜内。液氧气化过程中，液氧储罐的压力控制在 0.6-0.8Mp；，汽化器后部压力一般控制在 0.3-0.4Mp，氧气进反应釜内压力一般控制在 0.24-0.3Mp；汽化器出口设置带远传温度指示、报警器，确保出口氧气温度高于 0℃。

（4）压滤：打开循环泵出口通往压滤机的成品转料阀（如不需压滤，则打开通往聚合硫酸铁溶液贮料槽的阀门），关闭循环泵出口通往反应釜上部的物料循环阀门，把反应釜内物料打入箱式板框压滤机压滤进行固液

分离。本项目采用的板框压滤整体为密闭状态，物料经压滤后的压滤液（即为聚合硫酸铁溶液）送入贮槽内贮存，作为产品销售。

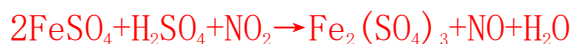
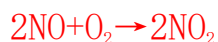
其反应方程式为：



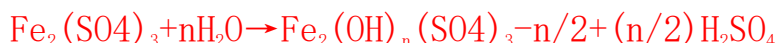
其中： $n \leq 2$, $m > 10$, 且 $m = f(n)$

亚硝酸钠在整个反应过程中的反应原理如下：

A、催化氧化反应



B、水解反应



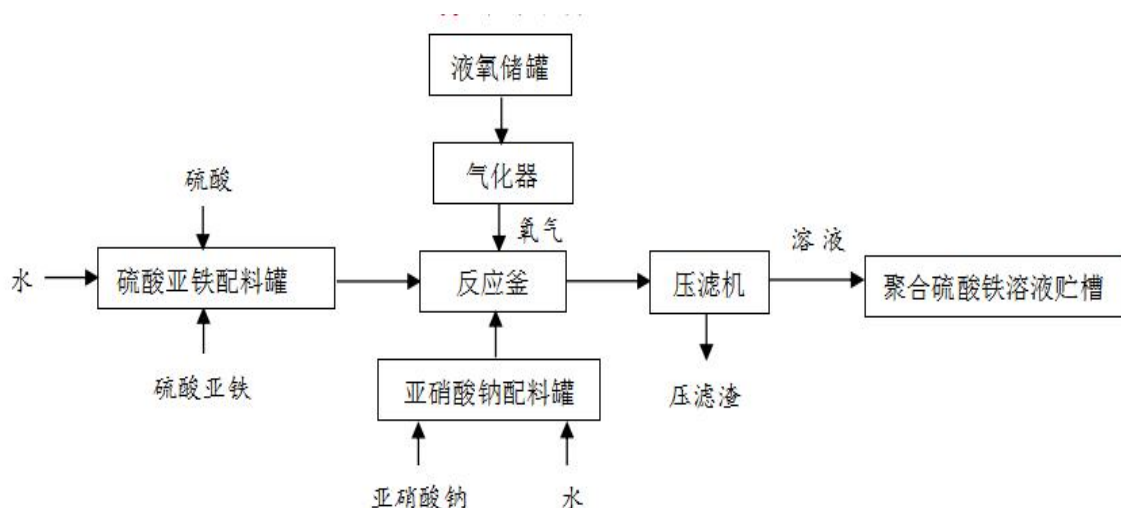
C、聚合反应



亚硝酸钠在反应过程中参与了化学反应，主要作用是加快硫酸亚铁转变为硫酸铁，并生成中间体一氧化氮，一氧化氮与氧气反应生成二氧化氮，二氧化氮与硫酸亚铁及硫酸反应生成硫酸铁和一氧化氮；在反应结束时，一氧化氮与氧气反应变成二氧化氮，二氧化氮与氧气、水反应生成硝酸，生成的少量硝酸和硫酸钠（因生产 1 吨聚合硫酸铁仅需 7.5Kg 亚硝酸钠，反应生成的硝酸和硫酸钠质量均很少，不会影响聚合硫酸铁产品质量）进入了产品聚合硫酸铁中。在整个反应过程中，反应釜处于密闭状态，中间

体一氧化氮、二氧化氮不会逸出反应釜。反应过程对氮氧化物的控制技术为让参与反应的氧气过量，即在按工艺要求把亚硝酸钠全部加入反应釜且反应 30 分钟后，当氧气几乎不消耗时，才关闭氧气阀，停止加氧，结束反应，此时反应釜内不再存在一氧化氮和二氧化氮气体。

3、工艺流程简图



聚合硫酸铁（液体）生产工艺流程图

4、物料平衡分析

表 2.4.1-19 液体聚合硫酸铁物料平衡表

进料			出料				
序号	物料名称	kg/批	序号	物料名称	kg/批		
1	七水硫酸亚铁	FeSO ₄	6640	1	产品液体硫酸铁	聚合硫酸铁	6971.25
		水	5510			水	12184.31
		其他杂质	1350			亚硝酸钠	150.00
		合计	13500			其他杂质	694.44
2	硫酸	H ₂ SO ₄	1372	2	反应排放废气	合计	20000.00
		水	27.01			水蒸汽	5.7
		其他杂质	0.99			硫酸雾	0.14
		合计	1400			氧气	0.02
3	亚硝酸钠	150	3	压滤渣	合计	5.86	
4	氧气	400			杂质	656.55	
5	水	5450			水	257.59	

				合计	914.14
进料总量		20900	出料总量		20900

2.4.1.6 氟钛酸钾工艺流程

1、原辅材料消耗情况

本项目氟钛酸钾生产原料主要为氢氟酸、钛铁矿、氯化钾，同时还使用外购副产氢氟酸和含氢氟酸的副产盐酸，各原辅材料主要成分及消耗如下表所示：

表 2.4.1-20 氟钛酸钾原辅材料消耗情况一览表

名称	重要组分、规格、指标	进厂标准	用量	
			kg/批次	t/a
氢氟酸	HF40%，H ₂ SiF ₆ ≤0.05%，不挥发酸（H ₂ SO ₄ ）≤0.05%，灼烧残渣≤0.05%	符合 GB7744-2008	1112	8478.841
副产氢氟酸	HF 含量 34.2%，HCl 含量 2.4%，硫酸盐和亚硫酸盐（以 SO ₄ 计）>0.005%，重金属（以 Pb 计）<0.001%	HF≥20%，HCl≤5%	2224	16957.682
副产盐酸（含氢氟酸）	HCl 含量 27.5%，HF 含量 9.7%，硫酸盐和亚硫酸盐（以 SO ₄ 计）<0.001%，重金属（以 Pb 计）<0.005%	HF≥9%	2224	16957.682
钛铁矿	TiO ₂ ≥50%，SiO ₂ ≤0.1%，Fe ₂ O ₃ ≤1.35%，CaO≤0.015%。	符合 YS/T351-2015 二级	1894.74	14447.122
氯化钾	氧化钾（K ₂ O）≥58%，水分（H ₂ O）≤2%，钙镁含量（Ca+Mg）≤1.2%，氯化钠（NaCl）≤4%，水不溶物≤0.5%	符合 GB6549-2011	1783.15	13596.264

2、工艺流程简述

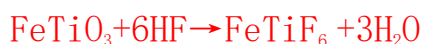
（1）氢氟酸精制

将高浓度氢氟酸（正品氢氟酸）、低浓度氢氟酸（外购副产氢氟酸）、外购含氢氟酸的副产盐酸（其中盐酸不参与反应，利用其中的 HF）或补充水按比例由原料储罐或中间罐抽至氢氟酸精制槽勾兑（各规格氢氟酸及水由精制槽液位计计量），开启搅拌器搅拌 15 分钟，搅拌均匀后取样分析化验，经分析化验达到氢氟酸含量为 26%-27%后，将精制槽内配制好的氢氟酸用泵转至氢氟酸计量罐备用，作为生产氟钛酸钾和氟硼酸钾使用。

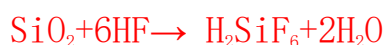
（2）氟钛酸铁制备：从氢氟酸计量罐将精制好的氢氟酸放入钛铁矿浸

出槽内，先加部分酸，再边加酸边加钛铁矿，在常压下进行放热反应，反应温度最高为 108° C，浸出反应完成后按工艺要求补水，趁热用泵将溶解槽内的物料打入压滤机进行压滤，滤液即为氟钛酸铁，送至氟钛酸铁贮槽备用，滤渣进行打浆洗涤处理，回收其中的可溶性钛元素，同时降低滤渣的氟和酸度，打浆完成后再进行压滤，滤液经洗水液贮槽送至浸出水计量槽备用，滤渣为含硅、钛、铁元素的泥渣，送入碱洗槽内经碱洗后压滤，压滤液进入滤液槽后送氯化铝车间配料使用，压滤渣用铲车转送到渣库内贮存。

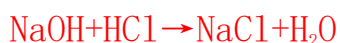
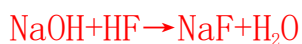
氢氟酸与钛铁矿反应如下：



过程发生的副反应如下：



滤渣碱中和过程中发生的反应如下：



（3）氯化钾溶液制取：打开氯化钾溶解槽的进水阀，加入水，启动溶解槽搅拌，将氯化钾投入溶解槽内，待氯化钾全部溶解后（为饱和溶液）溢流至澄清槽自然澄清，用泵把澄清槽内的物料打入压滤机压滤，压滤液（氯化钾溶液）进入氯化钾储槽内贮存，作为生产氟钛酸钾和氟硼酸钾使用；滤渣作为固废进入固废仓库。

（4）氟钛酸钾溶液制取：启动反应槽搅拌，打开反应槽的氟钛酸铁进料阀，从氟钛酸铁计量罐放入氟钛酸铁（液位计计量），再打开反应槽的氯化钾溶液进料阀，从氯化钾溶液计量罐内放入氯化钾溶液（液位计计量），常压下反应，反应温度最高为 50° C。反应完成后，物料送至离心机分离。

氟钛酸铁与氯化钾反应如下：



过程当中发生的副反应如下：



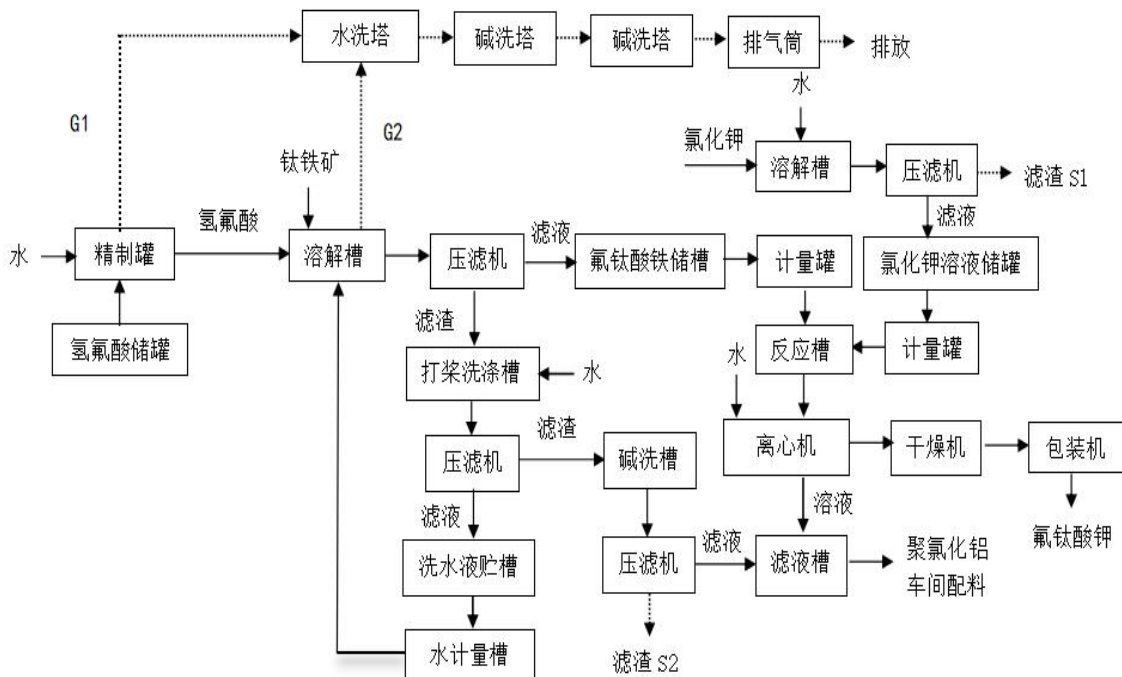
（5）氟钛酸钾离心分离洗涤

启动带滤机，将反应槽内物料放入离心机进行离心固液分离，同时加一定量的水对产品进行洗涤，分离出来的固体即为氟钛酸钾产品，进入下游干燥系统；分离的液体（含母液及洗涤的水）送氯化铝车间配料使用。

（6）氟钛酸钾干燥包装

打开干燥机的空气加热器的蒸汽阀门，启动鼓风机和布袋除尘器引风机，把加热的空气送入振动流化床干燥机内，再启动干燥机的振动电机，打开贮料罐底部扎板，让氟钛酸钾进入干燥机内用热空气进行加热干燥，产品从干燥机出口出来时，用包装袋包装。

3、生产工艺流程简图



氟钛酸钾生产工艺流程图

4、物料平衡分析

表 2.4.1-21 氟钛酸钾物料平衡表

进料			出料						
序号	物料名称	kg/批	序号	物料名称	kg/批				
1	钛铁矿	钛酸亚铁	1800	1	氟钛酸钾	氟钛酸钾	2605		
		SiO ₂	30.9			氯化亚铁	1		
		Fe ₂ O ₃	25.58			氟硅酸钾	0.3		
		其他杂质	38.26			氯化钾	0.2		
		合计	1894.74			FeCl ₃	0.2		
2	氢氟酸	HF	444.8			水	16.3		
		水	665.53			合计	2623		
		其他杂质	1.67			2	滤液（回用反应槽）	氟钛酸铁	22.5
		合计	1112					钛酸亚铁	6.33
3	副产氢氟酸	HF	760.61					HF	0.8
		HCl	53.38	HCl	5.58				
		杂质	0.13	水	180				
		水	1409.88	合计	215.21				
		合计	2224	3	滤液（回用聚铝车间）			氟钛酸钾	109.53
4	副产盐酸	HCl	611.6					氯化亚铁	1435.5
		HF	215.73					氟硅酸钾	62.04
		其他杂质	0.13					FeCl ₃	51.76
		水	1396.54			氯化钾	19.72		
		合计	2224			HF	0.98		
5	氯化钾	氯化钾	1747.49			HCl	635.68		
		其他杂质	35.66			水	8396.63		
		合计	1783.15			其他杂质	10.58		
6	回用滤液	氟钛酸铁	22.5			合计	10722.42		
		钛酸亚铁	6.33	4	氢氟酸配制槽排放废气	HCl	6.65		
		HF	0.8			HF	7.51		
		HCl	5.58			水	10		
		水	180			合计	24.16		
		合计	215.21			5	钛铁矿溶解槽排放废气	HCl	6.65
8	32%液碱	NaOH	1.19					HF	7.51
		水	2.52	水	10				
		合计	3.71	合计	24.16				
11	打浆洗涤水	170	6	反应槽排放废气	HCl	0.67			
12	KCl 配料用水	5200			水	4.04			
13	离心洗涤用水	2000	7	干燥包装排放废气	合计	4.71			
					颗粒物	0.13			
					水蒸气	3000			
				合计	3000.13				

			8	氟钛酸铁制取压滤渣	水	20.01
					氟钛酸铁	25
					钛酸亚铁	63.29
					SiO ₂	13.9
					其他杂质	38.12
					合计	160.32
			9	液体氯化钾制取压滤渣	水	10
					其他杂质	27.15
					合计	37.15
进料总量		16826.81	出料总量			16826.81

2.4.1.7 氟硼酸钾工艺流程

1、原辅材料消耗情况

本项目氟硼酸钾生产原料主要为氢氟酸、硼砂、氯化钾，同时还使用外购副产氢氟酸和含氢氟酸的副产盐酸，各原辅材料消耗情况如下表所示：

表 2.4.1-22 氟硼酸钾原辅材料消耗情况一览表

名称	重要组分、规格、指标	进厂标准	用量	
			kg/批次	t/a
氢氟酸	HF40%，H ₂ SiF ₆ ≤0.05%，不挥发酸（H ₂ SO ₄ ）≤0.05%，灼烧残渣≤0.05%	符合 GB7744-2008	832.577	8672.677
副产氢氟酸	HF 含量 34.2%，HCl 含量 2.4%，硫酸盐和亚硫酸盐（以 SO 计）>0.005%，重金属（以 Pb 计）<0.001%	HF ≥20%，HCl ≤5%	832.577	8672.677
副产盐酸（含氢氟酸）	HCl 含量 27.5%，HF 含量 9.7%，硫酸盐和亚硫酸盐（以 SO ₄ 计）<0.001%，重金属（以 Pb 计）<0.005%	HF ≥9%	249.773	2601.802
硼砂	主含量（Na ₂ B ₄ O ₇ ·10H ₂ O）≥95%，碳酸盐（以 CO ₂ 计）≤0.2%，硫酸盐（以 SO ₄ 计）≤0.2%，氯化物（以 Cl 计）≤0.05%，铁（Fe）≤0.005%，水不溶物≤0.004%	符合 GB/T537-2009	842.105	8771.927
氯化钾	氧化钾（K ₂ O）≥58%，水分（H ₂ O）≤2%，钙镁含量（Ca+Mg）≤1.2%，氯化钠（NaCl）≤4%，水不溶物≤0.5%	符合 GB6549-2011	635.714	6622.021

2、工艺流程简述

（1）氟硼酸钾制取：启动硼砂溶解槽搅拌，从氢氟酸计量罐（来源于氟钛酸钾生产装置配置好的氢氟酸）往溶解槽内加入一定量的氢氟酸（液位计计量），再往溶解槽内加入定量硼砂，打开蒸汽加热到 80℃，常压下进行反应，反应完成后趁热用泵将溶解槽内的反应物料打入压滤机进行压

滤，压滤液进入储槽内贮存，滤渣（为少量未反应的杂质）经水洗后回用于下批次氟硼酸钠的制备，其洗涤水收集回用。

启动反应槽搅拌，打开反应槽的进料阀，从压滤液计量罐（用泵从压滤液储槽内打入计量罐）内放入定量压滤液，再打开反应槽的氯化钾溶液进料阀，从氯化钾溶液计量罐（用泵从氯化钾溶液贮槽内打入计量罐）内放入一定量氯化钾溶液（来源于氟钛酸钾生产装置生产的氯化钾溶液），反应 2 小时左右检测氟硼酸钾含量，含量达标即合格。

生产氟硼酸钾化学反应式如下：



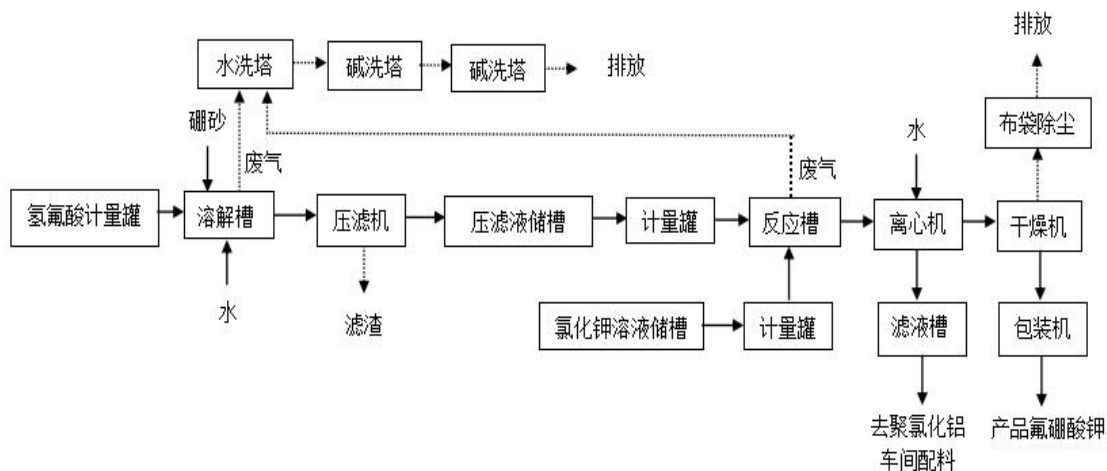
过程发生的副反应如下：



（2）氟硼酸钾离心分离洗涤：启动带滤机，将反应槽内合格物料放入带滤机进行离心固液分离，同时加水对产品洗涤，分离出来的固体即为氟硼酸钾产品，卸入下游干燥系统；分离的液体（含母液及洗涤产品的水）回用作为硼砂溶解工序水源补充。

（3）氟硼酸钾干燥包装：打开干燥机的空气加热器的蒸汽阀门，启动鼓风机和布袋除尘器引风机，把加热的空气送入振动流化床干燥机内，再启动干燥机的振动电机，打开贮料罐底部扎板，让氟硼酸钾进入干燥机内用热空气进行加热干燥，产品从干燥机出口出来时，用包装袋包装。

3、生产工艺简图



氟硼酸钾生产工艺流程图

4、物料平衡分析

表 2.4.1-23 氟硼酸钾物料平衡表

进料				出料					
序号	物料名称		kg/批次	序号	物料名称		kg/批次		
1	十水硼砂	$\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	800	1	氟硼酸钾	氟硼酸	950		
		其他杂质	42.105			氯化钠	1.5		
		合计	842.105			氯化钾	0.5		
2	氢氟酸	HF	333.031			水	7		
		水	498.297			杂质	1		
		其他杂质	1.249			合计	960		
		合计	832.577			2	滤液（回用聚铝车间）	氟硼酸	49.95
3	副产氢氟酸	HF	284.741					氯化钠	230.643
		HCl	19.982					氯化钾	31.23
		杂质	0.05					HF	0.495
		水	527.804	HCl	229.557				
		合计	832.577	水	3848.087				
		其他杂质	0.015	其他杂质	3.445				
4	副产盐酸	HCl	68.688	合计	4393.407				
		HF	24.228	3	硼砂溶解槽排放废气	HCl	0.444		
		其他杂质	0.015			HF	6.372		
		水	156.842			水	20		
合计	249.773	合计	26.816						
5	氯化钾	氯化钾	623	4	反应槽排放废气	HCl	0.52		
		其他杂质	12.714			水	5		
		合计	635.714						

6	KCl 配料用水	1860			合计	5.52
7	离心洗涤用水	800				
			5	干燥包装排放废气	颗粒物	0.05
					水蒸气	500
					合计	500.05
			6	压滤渣	硼砂	42.063
					HF	0.212
					HCl	2.99
					水	70
					其他杂质	51.688
					合计	166.953
进料总量		6052.74 6	出料总量			6052.74 6

2.4.2 仪表及自动控制系统

公司一期项目在 401 综合楼设置了控制室，采用 PLC 控制系统；PLC 控制系统设置 1 台 6kVA 容量的 UPS 不间断电源，消防应急照明系统设置 1 台 30kVA 容量的集中电源供电，火灾自动报警系统、视频监控系统设置 1 台 6kVA 容量的 UPS 不间断电源，气体报警系统设置 1 台 6kVA 容量的 UPS 不间断电源。

1、仪表及自控方案

根据本项目产品生产工艺特征，生产控制采取就地手动控制与 PLC 控制系统相结合的控制方案，对重要的参数如温度、压力、液位、流量等引至操作室集中显示、记录、调节、报警。

本项目生产装置过程控制系统信号拟接入厂区原有 PLC 控制系统，自动化水平可达到目前国内同类装置先进水平。主要的控制方案：

① 聚合硫酸铁反应釜的氧气进气管道上设切断阀，将反应釜内压力与切断阀连锁，若反应釜内压力超过 0.1MPa，则切断氧气供应。

② 液氧汽化器出口设置带远传温度指示、报警，若汽化器出口温度低

于 0℃，引发报警。

③氢氟酸储罐和氢氟酸中间罐设置液位计、高液位报警和高高液位自动联锁切断进料措施；储罐的液位监控参数应传送至控制室集中显示。

④液体硫酸铝车间的硫酸计量罐和氟钛酸钾及氟硼酸钾车间的氢氟酸、氯化钾溶液的计量槽安装液位报警装置，并连锁控制对应的物料输送泵的启停。

⑤所有产品溶液储槽和氟钛酸钾及氟硼酸钾车间合成液槽、母液槽、氟钛浸出槽安装液位计，并进行液位监控。

⑥聚合硫酸铁反应釜、液体硫酸铝反应釜、液体氯化铝反应釜和氟钛酸钾及氟硼酸钾车间的氟钛浸出、氟钛合成、氟硼合成等设备安装温度计，进行温度监控。

⑦根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T5049 3-2019，本项目在液氧储罐区设置氧气检测探测器，在氢氟酸储罐区和氟钛酸钾及氟硼酸钾车间、聚合硫酸铁反应区域设置有毒气体检测探测器，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。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。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。

⑧对液氧储罐区、氢氟酸储罐区和各产品生产重点区域配置视频监控装置。

2、仪表选型

大部份仪表选用先进可靠、性能优良的国内合资生产的电子型仪表；

重要及关键控制系统采用进口仪表。所有现场仪表选用全天候的，具有相应的防护、耐气候及大气腐蚀能力。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。

（1）温度仪表

就地温度仪表选用双金属温度计。温度检测元件多选用热电偶或热电阻 Pt100。集中检测温度检测元件，采用带温度计套管的隔爆型热电阻/偶；用法兰连接。

（2）压力仪表

就地压力仪表根据工艺条件选用弹簧管压力表、耐振压力表、隔膜压力表及专用压力表等。压力变送器，差压变送器选用智能型仪表。

（3）流量仪表

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

（4）液位仪表

就地显示仪表中计量罐、卧式贮罐、立式贮罐一般采用磁翻板液位计。远传仪表一般选用差压变送器、浮筒液位计。

（5）调节阀

1) 调节精度要求不高的压力调节选用价格比较便宜的自力式压力调节阀。

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

6) 成分分析仪表。检测泄漏的氧、有毒（氮氧化物）气体的浓度并及时报警以预防火灾与爆炸或人身事故的发生。在含有氧、（有毒）气体的释放源附近设置的检测器为固定式氧含量、氮氧化物气体检测探测器。

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；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 2 m；比空气轻的有毒气体释放源处于封闭或局部通风不良的半敞开厂房内，除应在释放源上方设置探测器外，还应在厂房内最高点气体易于积聚处设置有毒气体探测器；检测器的安装要求：探测器应安装在无冲击、无振动、无强电磁场干扰、易于检修的场所，探测器安装地点与周边工艺管道或设备之间的净空不应小于 0.5 m；检测比空气重的有毒气体时，探测器的安装高度宜距地坪（或楼地板）0.3-0.6m；检测比空气轻的有毒气体时，探测器的安装高度宜在释放源上方 2.0m 内；检测比空气略重的有毒气体时，探测器的安装高度宜在释放源下方 0.5-1.0m；检测比有毒气体时，探测器的安装高度宜高出释放源 0.5-1.0m；环境氧气探测器的安装高度宜距地坪或楼地板 1.5-2.0m；检测器的安装与接线按制造厂规定的要求进行，并应符合防爆仪表安装接线的有关规定。报警控制器应有其对应检测器所在位置的指示标牌或检测器的分布图。

本项目氧含量、有毒报警信号均拟引至 401 综合楼内控制室独立的 GDS 系统，同时氧含量、有毒报警信号通过 GDS 系统引至消防控制中心（401 综合楼内控制室）火灾报警控制器进行报警、联锁，并配有 UPS 电源。在含有有毒气体装置区按规范《石油化工企业可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》**GB/T50493-2019** 的要求设置可燃（有毒）气体报警器。

3. 仪表电源

仪表控制系统拟采用独立的不间断电源 UPS 供电。当外电源中断时，

UPS 电池至少可供系统正常工作 30 分钟。

4. 仪表气源

供气系统气源操作（在线）压力下的露点，应比工作环境或历史上当地年（季）极端最低温度至少低 10℃，仪表空气含尘粒径不应大于 3 μ m，含尘量应小于 1mg/m³，含油量应小于 1ppm。

5. 电缆敷设方式

仪表主电缆采用桥架敷设方式，主干线与工艺管汇同架。

6. 电缆防火封堵原则

敷设电气线路的沟道、电缆桥架或钢管，在穿过不同区域之间墙或楼板处的空洞时，采用防火封堵材料堵塞；电缆进出各种盘柜的孔洞也采用防火封堵材料堵塞。穿线钢管采用镀锌焊接钢管，钢管配线的电气线路均密封。

防火封堵所使用的原料为有机堵料、无机堵料、阻燃槽盒、硬硅钙板（防火板）、防火涂料等。

2.5 主要装置（设备）和设施的布局、道路运输

2.5.1 平面布置

厂区总平面布置

本项目总平面分为行政办公区、生产区、辅助功能区。人流入口与物流入口分开。整个厂区各车间之间及办公与车间之间既有联系，又相对分开，形成一个良好的生产环境。

厂区用地块呈矩形分布，占地面积 124.22 亩。该地块西、南面有河流经过，厂区人流出入口设置在该地块南面，物流出入口设置在地块北面。

行政办公区设在厂区的西南侧，紧邻园区桥梁出入口。本区包括倒班宿舍楼、泊车位、多种建筑景观。

生产区位于厂区中部腹地，本区包括各生产车间、储罐、仓库；生产

区采用道路分隔，其中西侧从北到南依次布置 204 液氧罐区（本次拟建）、205 亚硝酸钠仓库（本次拟建）、106 聚合硫酸铁车间（本次拟建）、105 液体硫酸铝车间（本次拟建）、201 矿渣及铝矿库、202 原料库、203 成品仓库，其中东侧从北到南依次布置 107 醋酸钠（碳源补充剂）车间、206 储罐区、207-1 乙酸储罐区、207-2 氢氧化钠储罐区、207-3 原料储罐区、101-1 聚氯化铝沉降池、101-2 聚氯化铝压滤及中转池区、101-3 聚氯化铝反应（聚氯化铁、聚合氯化铝铁生产）区、102 聚氯化铝滚筒干燥厂房、103 氟钛酸钾及氟硼酸钾车间（本次拟建）、104 固体硫酸铝和速凝剂车间。

辅助功能区主要设置在东南侧，从西向东分别设置 301 配电间、208 五金仓库、302 机修车间，303 消防水池和 303-1 消防水泵房位于 103 氟钛酸钾及氟硼酸钾车间（本次拟建）的东侧；306 污水池位于 101-2 聚氯化铝压滤及中转池区东侧。

304 初期雨水池和 305 事故应急池分布在东南角，位于篮球场的东侧。

各功能区之间的布置均按照工艺流程需要进行布置的。且各建构筑物之间的间距设计完全依据相关规范的要求确定的。同时各建筑物的耐火等级有相应的规定。本项目平面布具体布置见附录平面布置图。

2.5.2 竖向设计

本期项目竖向设计与总平面布置同时进行，且与厂区外现有和规划的运输线路、排水系统、周围场地标高等相协调。竖向设计采用平坡式，并根据场地的地形和地质条件、厂区面积、建筑物大小、生产工艺、运输方式、建筑密度、管线敷设、施工方法等因素合理确定。主要考虑以下要求：满足生产、运输要求；使厂区不被洪水、潮水及内涝水淹没；合理利用自然地形，尽量减少土（石）方、建筑物和构筑物基础、护坡和挡土墙等工

程量；填、挖方工程应防止产生滑坡、塌方；充分利用和保护现有排水系统；适应厂区景观要求；与现有场地竖向相协调。

为避免项目不受洪水影响，厂内建筑物地坪标高应高于最高洪水水位 0.5 米。使厂区内地面雨水顺利排出厂外，厂区雨水排水要求厂区平整坡度一般应不小于 0.5%，困难地段不宜小于 0.3%，最大坡度不宜超过 0.6%，以便厂区的雨水能够顺利汇集到排水沟，并顺利排至厂外某一个集水口。

厂址场地地形地貌较为简单，地势起伏不大，故竖向设计采用平坡式布置，以减少工程量。厂区建筑物室内外标高差一般为 20 厘米。

厂内雨水及处理后的生活污水由厂区排水管网汇集再排出厂外工业园排水管网；生产废水、污水送至厂区内厂内污水处理系统处理达标后排入园区排水管网。

2.5.3 道路及场地

厂内道路采用城市郊区型，道路系统的布置除满足生产及人行要求外，还考虑满足消防规范的要求。生产装置区道路成环形布置，并与厂外公路相连。

本项目需新建道路系统及铺砌地，以满足厂内运输及消防通道的要求。铺砌场地设计荷载汽-30级，砼结构层厚30cm，道路为砼路面。

2.6 建（构）筑物

1. 建构筑物

根据国家及省（市）有关建设行政部门颁发的建设法律、法规、规范及规程。该项目参考可研报告根据《建筑抗震设计规范（2016年版）》GB50011-2010、《建筑工程抗震设防分类标准》GB50223-2008，该项目的拟建建（构）筑物按6度抗震设防设计。

新建生产车间建筑耐火等级不低于二级设计，根据《建筑设计防火规范》，厂房的安全出口分散布置。每个防火分区、一个防火分区的每个楼层，其相邻2个安全出口最近边缘之间的水平距离不小于5m。

2. 主要建筑物一览表

表 2.6-1 该项目涉及主要建构筑物情况一览表

序号	编号	建构筑物名称	火灾分类	耐火级别	结构形式	占地面积(m ²)	建筑面积(m ²)	层数	防火分区数量	安全出口数量	抗震等级	备注
1	101-1	氯化铝沉降池	丁	三级	钢混	1253.04	2055.04	1	1	/	6度	依托
2	101-2	氯化铝压滤及中转池区	丁	三级	钢混、钢结构	1934.9	2872.11	2	1	4	6度	依托
3	101-3	氯化铝反应（氯化铁、聚合氯化铝铁生产）区	丁	三级	钢结构	2429.76	2429.76	1	1	5	6度	依托
4	102	氯化铝滚筒干燥厂房	丁	二级	框架	1120.4	3008.68	3	1	5	6度	依托
5	104	固体硫酸铝和速凝剂车间	丁	三级	钢结构	2340	2340	1	1	6	6度	依托
6	103	氟钛酸钾及氟硼酸钾车间	丁	三级	框架	1458	4800	3	1	4	6度	新建
7	105	液体硫酸铝车间	丁	三级	钢结构	4087	4502	1	1	6	6度	新建
8	106	聚合硫酸铁车间	乙	二级	钢结构	1319.2	1319.2	1	1	4	7度	新建
9	204	液氧罐区	乙	/	--	81	--	1	1	/	7度	新建
10	205	亚硝酸钠仓库	乙	二级	砖混	50	50	1	1	1	7度	新建
11	201	矿渣、铝矿库	戊	三级	钢结构	3283	3325.44	1	1	2	6度	依托
12	202	原料库	戊	三级	钢结构	1998.37	1998.37	1	1	2	6度	依托
13	206	储罐区	戊	/	--	2745	--			/	6度	利旧改造
14	301	配电间	丙	二级	框架	279.4	558.8	2	1	2	6度	依托
15	302	机修车间	丁	三级	钢结构	728.64	728.64	1	1	3	6度	依托
16	303	消防水池	--	--	钢混	363	363	1		/		依托
17	303-1	消防泵房	丁	一级	钢混	84.49	116.49	1	1	1	6度	依托

18	304	初期雨水池	--	--	钢混	154.98	154.98	1		/		依托
19	305	事故应急池	--	--	钢混	460.28	460.28	1		/		依托
20	306	污水处理池	--	--	钢混	137.25	137.25	1		/		依托
21	401	综合楼		二级	框架	1208.14	5597.37	4	4	4	6度	依托
22	402	门卫一		二级	框架	57.78	57.78	1	1	1	6度	依托
23	403	门卫二		二级	框架	26.7	26.7	1	1	1	6度	依托

2.7 公用和辅助工程名称、能力、介质来源

2.7.1 给排水

本项目分为给水系统（循环水系统）、排水系统（污水处理）及消防水系统。

1、工厂用水量

根据工艺等专业提供的资料，本项目生产用水主要是工艺用水、地面冲洗用水、设备冲洗用水和生活用水。本项目用水总量为 1520m³/d，年用水总量为 45.6 万 m³。

2、给水水源

本项目用水由瑞昌市码头工业城供给，项目一期工程已在园区给水管网上引入一根管径为 DN200 的给水管，供水水压为 0.3MPa。厂区内部的循环和消防水管网为 DN200，厂区管网设置成环状管网。供水量及供水压力均能满足本工程的用水需求。

3、厂区给水方案

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

厂区的供水来自市政自来水供水，管径 DN250，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清水池，管径 DN150。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 $\leq DN50$ 时采用 PP-R 管，电热熔连接。

（2）生产给水加压系统

由 DN200 给水引入管、生产水池及加压系统、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，经加压后供水压力约 0.45Mpa，能满足该厂总用水的要求。

加压给水系统主要供给循环水补充水、车间生产用水、冲洗设备及地坪水及其绿化用水等。给水管径 $DN \leq 100$ 时采用钢塑复合管、丝扣或沟槽式连接； $DN > 100$ 时采用球墨铸铁管、橡胶圈密封连接。

（3）循环冷却给水系统

本项目产品固体硫酸铝冷却结晶工序需使用水对产品进行冷却，冷却后的水进入循环水池自然冷却，再循环使用。项目一期已建了一个 486m³ 的循环水池，设置 1 台型号为 150UHB-ZK-1S-250-39/55KW 循环水泵，一期项目使用循环水的量为 180t/h。二期项目需使用循环水量为 120t/h，建成投产后，固体硫酸铝冷却结晶工序需使用的总循环水量为 300t/h，新增一台型号为 200UHB-JZ2-300-40/75KW 循环水泵。

4、排水方案

为了尽量减少对环境污染，达到国家污水排放要求，节约投资，本工程污水实行清污分流，根据排水来源及排水水质，排水划分为生产污水排水系统、生活污水排水系统、生产废水系统和雨水系统。

项目一期工程已在厂区建有污水管网、雨水管网和循环水池、初期雨水收集池、污水处理池及事故应急池等给排水设施，排水系统利用项目一

期工程已建成的系统和设施生产处理，达到一级排放标准后排放。雨水通过厂区雨水管网排至园区雨水管网，自然排放。

（1）生产生活污水排水系统

本项目所有生产工序都建废水收集池，各工序产生的废水通过沟渠及管道收集送到废水收集池内，再把废水送到聚氯化铝、硫酸铝车间反应工序配料使用；如废水综合利用不完，多余的废水送至厂区废水处理池，经加碱处理合格后，再通过专用管道送到码头工业城污水处理厂进一步处理；生活污水经化粪池处理合格后，排入码头工业城生活污水管网；

（2）雨水排水系统

初期雨水通过管道收集排入初期雨水收集池内，再送到聚氯化铝、硫酸铝车间反应工序配料使用；后期合格雨水排入园区雨水管网。

（3）事故水排放系统

厂区一期已建设 1 座 1250m³ 事故应急池，本项目事故水主要为包括事故延续时间内消防用水量、事故装置可能溢流出液体、输送流体管道与设施残留液体以及事故时雨水量，以上事故水经收集后进入厂区污水处理系统进行处理，达标后排放至园区污水管网。

2.7.2 供电

2.7.2.1 供电电源选择

厂区一期工程已安装两路 10kV 高压电源，分别引自 110kV 通江岭变电站及 220kV 码头变电站，电源进线采用 ZR-YJV22 交联聚乙烯绝缘钢带铠装聚氯乙烯护套阻燃电力电缆，从 10kV 高压线杆引下埋地引至厂区变配电间，在变配电间设置了 1 台 1250kVA 干式非晶合金变压器（型号为 SCBH-15-1250kVA/10/0.4）及 1 台 250kVA 干式非晶合金变压器（型号为 SCB

H-15-250kVA/10/0.4)。

2.7.2.2 负荷等级及供电电源可靠性

根据项目的工艺装置及公用工程、辅助设施用电负荷条件，本项目消防水泵（44kw）、火灾自动报警系统（5kw）以及应急疏散照明系统（30kw）为二级用电负荷，其余设备用电负荷为三级负荷。一期项目厂区已接入双电源，能满足二级负荷用电需求。疏散照明及疏散指示为二级用电负荷，由应急照明集中电源满足该部分二级用电负荷的要求。PLC 系统、火灾报警系统、气体报警系统一级负荷中特别重要的负荷配备有 UPS 电源并接入备用电源发电机已满足用电符合要求。

本项目电力负荷的电压等级为 220/380V。

2.7.2.3 用电负荷计算

本项目新增 2 台变压器，型号为 SCB-18-1600kVA/10/0.4 和 SCB-18-2000kVA/10/0.4 干式变压器，设置在项目一期配电间，布置在一层。项目用电负荷率 KH=72%；新增年耗电量 1413.63 万 Kw·h。

表 2.7-1 用电负荷计算表

序号	类别	运行功率	功率因素	有功功率	无功功率	视在功率
		kW	cos φ	Pjs kW	Qjs kvar	Sjs kVA
1	主要设施耗电	2343.90	0.79	2343.90	1786.91	2949.70
2	辅助设备耗电	107.53	0.80	107.53	79.91	133.97
3	附属设施耗电	139.43	0.90	139.43	69.00	155.64
4	项目合计	2590.86	0.80	2590.86	1935.82	3239.30
5	补偿后合计（考虑同时系数和变压器损耗）		0.92	2356.66	993.45	2557.50

2.7.2.4 变电所、高低压配电装置及电保护

(1) 本工程高压开关室主接线采用单母线分段运行方式。

(2) 低压配电装置选用组合灵活、维修方便的 MNS 式开关柜，变电所内低压母线侧采用单母线接线方式。向各车间配电间或用电设备放射式供电。

2.7.2.5 供电及敷设方式

(1) 供电：

在生产车间设置低压配电间，从各自配电装置向有关用电设备（或现场控制箱）放射式供电。现场设置现场控制按钮。

高压电力电缆选用交联聚乙烯电力电缆 YJV22-10KV 型，动力电力电缆选用 YJV22-1KV；VV-1KV 型；控制电缆选用 KVV-0.5KV 型。电缆在爆炸危险区域均选择阻燃型电缆。

(2) 敷设方式

在车间内动力电缆沿桥架敷设，然后穿管引下至用电设备，照明线路穿钢管明敷。

(3) 照明

在一般厂房、仓库以及办公场所安装 LED 节能灯。有腐蚀性的环境选用带防腐功能的灯具。

配电线路采用 BV 型、ZRBV 型穿钢管敷设。

2.7.2.6 厂区电缆及道路照明

厂区电缆选用 YJV22-1KV 电缆，沿厂区桥架上敷设。

道路照明选用 LED 节能灯，全厂路灯统一控制。

2.7.2.7 防雷、防静电接地

1) 防雷

本项目的聚合硫酸铁车间、亚硝酸钠仓库属乙类火灾危险性类别场所，为第二类防雷建筑物，其它为第三类防雷建筑物。为防直击雷，在乙类火灾危险性类别场所的建筑物上装设避雷网，屋面避雷网格 $\geq 10 \times 10\text{m}$ ，避雷网通过引下线接到防雷接地装置。为防感应雷，在建筑物内设备、管道、构件等金属物件就近接到防雷接地装置。

金属罐体应做防直击雷接地，接地点不应少于 2 处，并应沿罐体周边均匀布置，引下线的间距不应大于 18m。每根引下线的冲击接地电阻不应大于 10Ω 。

对于钢筋混凝土的高大建筑物设置避雷针保护并利用主钢筋或设置单独的引下线，与接地干线相连。

为防止雷电电磁脉冲对电子设备的损害，对微机系统，通讯系统等电子设备需采用屏蔽电缆连接，合理布线并采取加装电子避雷器等措施限制侵入电子设备的雷电过电压。仪表系统在现场侧和控制室侧设有防雷击浪涌保护器。设置如下：1)现场的变送器（包括温变）、定位器、有毒可燃气体检测器的 AI/AO 信号在控制室内和现场均设置防雷击浪涌保护器；2)来自现场的振动、位移、键相、热电阻、热电偶、开关（包括温度、压力、流量、液位、阀位开关）信号在控制室内设置防雷击浪涌保护器；3)来往于现场控制柜的 DI/AI/AO/PI 信号在控制室内设置防雷击浪涌保护器。

2) 接地系统

全厂电气接地系统为防雷接地、防静电接地、工作接地、保护接地、信息系统接地的综合，为多位一体的联合接地装置。

正常情况下不带电的电气设备金属外壳均可靠接地。另外，由变电所

采用 BVR-500 $1 \times 70\text{mm}^2$ 型铜芯绝缘导线引出一保护接地干线至装置区，电动机操作柱、电动机的保护接地采用 BVR 型铜芯绝缘导线作为保护接地支线与该保护接地干线可靠连接；装置内的检修电源箱（插座）、照明配电箱及照明灯具利用其电源线中的一芯作为保护接地线。

仪表接地采用等电位接地方式，仪表控制系统侧设有工作接地和保护接地两个汇流条，汇总后再与电气的接地网络相连接。

现场盘柜、仪表接线箱、仪表电缆桥架、仪表设备和仪表密封接头的仪表安全接地在现场通过框架直接与电气接地网连接；仪表的信号接地在机柜侧接至仪表信号接地汇流排。

现场仪表的防雷击浪涌保护器与电气的现场防雷电感应的接地排相连。机柜间内的仪表信号防雷击浪涌保护器的接地线接到工作接地汇总板。机柜间内的仪表供电用防雷击浪涌保护器与电气专业的防雷电感应的接地排相连。

全厂供电线路、全厂路灯电源线路敷设到哪里，接地线就敷设到哪里。全厂接地网连为一体，接地线与供电线路同路经同方式敷设。电缆沟及直埋敷设线路，通长敷设铜铸钢接地线。接地线过马路、穿越铁路时借用电缆线路的镀锌保护钢管。

电缆栈桥或电缆桥架在分支处和终端处，各支撑槽钢或工字钢连接处采用铜镀钢绞线 90mm^2 接地线连接引下并接至各装置单元接地网。路灯金属灯杆均接地，电缆的铠装金属带作为灯具、灯杆、接线箱等的辅助接地线。

防雷独立接地系统接地电阻不大于 10 欧。工作接地装置、保护或重复接地装置、防静电接地装置，接地电阻均不大于 4 欧姆。

建筑物按照《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）中的有关规定条款执行。防雷设计考虑防直击雷、防雷电感应、防止雷电流反击及防雷电播侵入的措施，新增防雷接地系统与厂区总接地系统连接。

3) 电气设备接地

所有室内及室外电气设备之不带电金属外壳及工艺要求接地的非用电设备可靠接地,电动机采用单独与接地干线相连接的接地支线进行接地,动力配电箱及照明电源箱采用多芯电缆中的 PE 线进行接地,其电缆的保护钢管作为辅助接地线。保护接地线接入汇流排,再引至接地级。为了提高电气设备保护接地的可靠性,保护接地干线在爆炸和火灾危险区域不同方向且不少于两处与接地体连接,并与全厂接地网相连接。

各生产装置区内所有用电设备的外露可导电部分,用单独的保护支线与保护干线 (PE)相连或用单独的接地线与接地体相连。保护线及接地线与设备间的连接,保证可靠的电气连接。

6kV 及以上变配电所,在每组母线上装设避雷器。避雷器以较短的接地线与配电装置的主接地网连接,同时在其附近装设集中接地装置。变电所接地装置的型式和布置,尽量降低接触电势和跨步电势。

手提式电气设备采用专用的保护接地芯线。移动用电设备的外漏可导电部分与电源的接地系统有可靠的电气连接。

电气系统工作接地、电气设备保护接地、防雷保护和防静电接地各自成为一个系统,然后连接在一起,形成公共接地网。

安装在工艺管廊上的电缆桥架做可靠接地,桥架之间连接采用绝缘电缆,电缆桥架内敷设的接地干线采用绝缘电缆,装置区管廊(管道和电缆桥架)在始末段分支处以及每隔 30m 处做防静电接地,接地电阻 $\leq 30 \Omega$ 。钢制电缆桥

架的连接处有良好的电气通路,电缆桥架的首端及每隔 30m 左右的位置与保护接地干线相连。

为防止感应雷击,在建筑物内的金属物体,(如设备外壳、管道、金属构架等)用接地线连、接到设在建筑物四周地下的接地环路上。对相距 100mm 及以下平行敷设的金属管道,每隔 20~30m 另用 16~35mm² 的铜芯导线跨接一次。

仪表及消防控制设备的接地系统设置如 DCS 及计算机系统的接地,其接地电阻 $\geq 1 \Omega$ 。电缆屏蔽接地的电阻 $\geq 10 \Omega$ 。计算机的保护接地方式同上述电气设备的保护接地,其工作接地按照随机附带的“安装手册及说明”的要求连接。

4) 接地装置

- (1) 地下水平接地体和垂直接地体的材质为铜包钢,铜包钢连接采用焊接。
- (2) 每个装置界区内有独立的接地网,并与相邻装置等的接地网相连。
- (3) 利用建、构筑物的基础内钢筋作为自然接地体。
- (4) 液氧罐区设置人体静电导除装置。

2.7.3 电讯与消防报警装置

本项目的弱电涉及行政电话、调度电话、无线对讲电话、网络系统、火灾报警系统、视频监控系統、氧含量报警系统等。拟依托园区及公司已建成的程控电话、互联网宽带、有线电视、移动电话基站等基础、光缆及电讯条件,可满足全公司及本项目新增多门行政电话和调度电话等的要求。

(1) 电话通讯系统:拟直接从公司电话交换总机引入约 10 门电话分机,作为车间固定电话及调度电话。

(2) 无线对讲电话:另设置一定数量的防爆对讲机作为现场通信工具。

(3) 网络系统：从企业网络系统引来一条 6 芯 62.5*125Km 光纤，作为本项目生产控制楼的 LAN 网上 INTERNET 网专线，网络系统插座的语音和数据水平布线均采用超五类四对非屏蔽双绞线 UTP-4。

(4) 视频监控系统：本项目在全厂重要区域拟设视频监控，以协调管理各生产装置的生产及公用工程平衡调度。

(5) 火灾报警系统：厂区采用集中火灾报警系统，一期的消防控制室（与控制室共一间）设置在综合楼一楼指挥中心，消防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、LED 显示设备、手动控制盘等配套设备。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。

本工程根据场所的环境条件相应设置了感烟探测器、火灾声光报警器、手动报警按钮、消防广播音箱、消火栓按钮、消防电话总机等设备，生产装置的设备选用本安型。

火灾报警系统的单独接地电阻应不大于 4 欧姆,联合接地其接地电阻不大于 1 欧姆，本项目采用联合接地系统。接地干线应用铜芯绝缘导线,其线芯截面面积不应小于 25 平方毫米。火灾报警控制系统设主电源和备用电源。火灾自动报警按二级负荷采用柴油发电机保障供电。

(6) 气体报警系统

该项目不涉及易燃易爆物质，103 车间及 206 罐区涉及氢氟酸，拟设置氟化氢气体检测报警；106 车间聚合釜涉及亚硝酸钠，可能产生有毒的氮氧化物，拟设置有毒气体报警系统；106 车间聚合反应需通入氧；新建一座液氧罐区，拟在 106 车间聚合釜、罐区设置氧含量报警系统；

2.7.4 供热

本项目主要使用蒸汽为液体硫酸铝、液体聚氯化铝进行反应加热和生产固体聚氯化铝、氟钛酸钾及氟硼酸钾干燥加热，用汽量最大为 33.37t/h，平均用气量为 31.3t/h；年消耗蒸汽量为 225384t。蒸汽来自江西理文化工有限公司。能够满足本期项目蒸汽用量的需求。

2.7.5 压缩空气

本期液体硫酸铝生产需使用压缩空气，最大使用量为 4m³/min，该项目新增 2 台型号为产气量为 5m³/min 空压机。仪表压缩空气：Q=0.5Nm³/h，P=0.65MPa，压缩空气用气为连续用气，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。项目一期工程已建 1 个体积为 1.5m³ 仪表用气贮罐，在仪表压缩空气故障情况下能持续本项目仪表供气不少于 20 分钟。

2.7.6 消防

根据物料火灾危险性等级，本项目中生产车间、仓库等的建规火险等级为乙类、丁类，其生产车间、仓库应按相应规范要求考虑。新建的建、构筑的结构类型、主要承重构件的耐火性能、规格耐火等级以《建筑设计防火规范》（GB510016-2014（2018 版））为依据进行消防设计。厂房建筑耐火等级达到二级，主厂房与相邻厂房的防火间距满足防火间距的要求。主车间厂房采用抗爆强度较高的敞开式钢筋混凝土框架结构，加强通风和增加泄压面积，各装置之间留有消防通道，厂房内设有主楼梯外，还设有安全楼梯，要求紧急情况能及时疏散人员。

本建设项目有关的设备、建筑物、构筑物的防雷符合《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）。消防通道符合设计规范，在事故状态下，可做到畅通无阻，满足要求。保证生产区内消防报警仪灵敏、可靠。

1、灭火器配置

按照《建筑灭火器配置设计规范》要求，新增建筑物按照规定进行灭火器配置，平时灭火器应保持在满载和便于操作的完好状态，设置在位置明显和便于取用的地点，在火灾发生时应保证灭火人员能很快地接近灭火器并能方便地取用。手提式灭火器宜设置在挂钩、托架上或灭火器箱内，其顶部离地面高度应小于 1.50m；底部离地面高度不宜小于 0.03m。平时应加强对灭火器的保护与管理，确保在非正常状态下能发挥其应有作用。

2、消防给水系统

项目一期已建了一个 486m³的消防水池，占地面积为 135m²，深度为 3.6m；消防泵站内设有室内消防泵 2 台，型号为：XBD6.0/30G-DL

本项目消防给水管道沿车间呈环形布置，沿道路敷设，设有地上式消火栓，消火栓的间距均不超过 120m。

(1) 根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 3.1.1 条，本工程同一时间灭火次数为一次；

(2) 本工程消火用水量最大为 106 聚合硫酸铁车间，106 聚合硫酸铁车间的火灾危险性为乙类，占地面积 1328.51m²，高度为 H=11.5m，体积为 $V=1328.51 \times 11.5=15277.8\text{m}^3$ ， $5000\text{m}^3 < V \leq 20000\text{m}^3$ ，根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）表 3.3.2，其室外消火栓用水量为 25L/s，根据《消防给水及消火栓系统技术规范》表 3.5.2，室内消火栓用水量为 10L/s，总消火栓用水量为 35L/s。火灾延续时间 3 小时。故设置室外消防水池，消防贮水量为 $V=0.035 \times 3600 \times 3=378\text{m}^3$ ，本项目厂区的消防水池容量 486m³，因此能够满足该项目消防用水需求。

(3) 厂区已设置消防水泵 2 台，一用一备，XBD6.0/30G-DL，Q=30L/s，

消防泵 $Q=30\text{L/s}<35\text{L/s}$ ，不满足要求，企业应更换流量大于 35L/s 的消防泵。

(4) 室外消防管网成环状，管径 DN150，设置室外消火栓。

(5) 根据《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版），在各建筑物按间距布置室内消火栓。

(6) 根据《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005，在各建筑物内设置一定数量手提式或推车式磷酸铵盐干粉灭火器。

(7) 管道

室外消防给水管道管材采用焊接钢管，焊接或法兰连接口。

室内消防给水管道采用镀锌钢管，小于等于 DN100 丝扣连接，大于 DN100 管线卡箍连接。

3.周边消防力量

本项目距离瑞昌市消防大队约 17km，消防救援力量至本项目现场路程需要 20 分钟，发生较为重大事故时可以依托瑞昌市消防大队进行协助处置，目前所在园区的消防站也正在建设过程中，建设完成后可以更快的得到消防站的消防救援力量协助。

2.7.7 通风换气

本项目厂房及仓库的通风方式均采用自然通风与机械排风相结合的通风方式：在外墙上部或下部设置通风口用于自然通风，在外墙上设置排风机排风，排气次数为 8~14 次/h，可有效防止有害气体积聚在生产装置。此外，根据工艺要求，为排除生产工作过程中产生的少量带有刺激性气味的废气，进一步改善厂房内的工作环境，加强空气流通，设机械排风系统。乙类生产车间设有事故通风系统，事故通风的换气次数按 14 次/h 计算。事故通风由正常使用的通风系统和事故通风系统共同保证。事故通风机选用

防爆型。乙类生产车间的轴流风机与可燃（有毒）气体报警装置进行联锁。

各非防爆车间、仓库及其它需满足操作人员新鲜空气的普通房间换气系统 3~4 次/小时。本项目的综合楼按业主的需求及满足夏季人员舒适性的要求，采用分体空调。分体空调通过自己内部的温度传感器控制。

2.7.8 维修

厂区已配备机电仪班 9 人，负责全厂的机械、化工设备及管道的维修、保养工作，以及电器、仪表的检修保养，本公司无法检修时，可外委相当资格的单位承修。

2.7.9 分析化验

2.7.9.1 化验室设置的目的和任务

1) 化验室设置的目的

为了保证产品质量，管理上要求建立完整的与质量检验相适应的质量检测设施，负责全厂的原辅材料、包装材料、半成品、成品的质量管理与检验工作。

2) 化验室设置的任务

(1) 对物料的取样、检验、印样出具检验报告书，协助品质管理部门建立产品质量档案。

(2) 对原材料、中间产品及成品的质量稳定性进行评价，为确定原材料的贮存期、产品的质量负责期提供数据依据。

2.7.9.2 化验室的资源配置

化验室仪器配备齐全，配备相关技术参数的色谱仪及一套从事中控过程有关的其他仪器。化验室室内配有通风厨及冲洗水池，室外有冲洗水收集池。

2.7.10 三废处理

一、废气

1、铝土矿法生产液体硫酸铝装置

1) 铝土矿破碎废气

铝土矿破碎过程排放的含粉尘废气用管道收集送入布袋除尘器处理后，再送入 15 米高排气筒有组织排放。

2) 反应釜泄压废气

反应釜泄压排放的废气主要成分为水蒸汽，含有极少量污染物硫酸雾，用管道收集送到采用一级水洗+一级碱洗工艺处理装置（废气先进入水洗塔，再进入碱洗塔）处理合格后，通过 45 米高排气筒排放。碱洗塔内循环碱液的 PH 值大于 11，且按时加碱和定期更换循环液，废气处理设施出现故障时，反应釜不得泄压排气。

2、铝泥法生产液体硫酸铝装置

铝泥法生产液体硫酸铝为常压反应，反应过程中排放废气，其主要成分为水蒸汽，含有极少量污染物硫酸雾和氟化物（外购副产硫酸带来），用管道收集送到采用一级水洗+一级碱洗工艺处理装置（废气先进入水洗塔，再进入碱洗塔）处理合格后，通过 45 米高排气筒排放。碱洗塔内循环碱液的 PH 值大于 11，且按时加碱和定期更换循环液，废气处理设施出现故障时，反应釜不得泄压排气。

3、固体硫酸铝生产装置

1) 产品破碎粉尘

固体硫酸铝破碎过程产生的粉尘经管道收集送入布袋除尘器处理后，再送入 15 米高排气筒有组织排放。

2) 反应釜泄压废气

反应釜泄压排放的废气主要成分为水蒸汽，含有极少量污染物硫酸雾，

用管道收集送到采用一级水洗+一级碱洗工艺处理装置（废气先进入水洗塔，再进入碱洗塔）处理合格后，通过 45 米高排气筒排放。碱洗塔内循环碱液的 PH 值大于 11，且按时加碱和定期更换循环液，废气处理设施出现故障时，反应釜不得泄压排气。

4、氢氧化铝法生产液体聚氯化铝装置

采用氢氧化铝法生产饮用水用及高纯液体聚氯化铝，配料罐及反应釜排放废气，其主要成分为水蒸汽，含有极小量污染物氯化氢，用管道收集送到采用一级水洗+二级碱洗工艺处理装置（废气先进入水洗塔，再进入碱洗塔）处理合格后，通过 45 米高排气筒排放。碱洗塔内循环碱液的 PH 值大于 11，且按时加碱和定期更换循环液，废气处理设施出现故障时，配料罐及反应釜不得泄压排气。

5、铝钒土法和铝泥法生产液体聚氯化铝装置

采用铝钒土法和铝泥法生产工业液体聚氯化铝为常压反应，反应过程中排放废气，其主要成分为水蒸汽，含有极小量污染物氯化氢和氟化物（外购副产盐酸带来），用管道收集送到采用一级水洗+二级碱洗工艺处理装置（废气先进入水洗塔，再进入碱洗塔）处理合格后，通过 45 米高排气筒排放。碱洗塔内循环碱液的 PH 值大于 11，且按时加碱和定期更换循环液，废气处理设施出现故障时，反应釜不得排气。

6、固体聚氯化铝生产装置

项目采用滚筒干燥法生产固体聚氯化铝，采用连续生产方式，干燥过程中会有废气排放，其主要成分为水蒸汽，含有极小量污染物氯化氢，用管道收集送到采用一级水洗+一级碱洗工艺处理装置（废气先进入水洗塔，再进入碱洗塔）处理合格后，通过 45 米高排气筒排放。碱洗塔内循环碱液的 PH 值大于 11，且按时加碱和定期更换循环液，废气处理设施出现故障时，停止干燥生产。

7、氟钛酸钾生产装置

氟钛酸钾生产过程中产生的废气主要为配料废气、溶解废气、反应废气以及成品干燥产生的废气。

1) 配料、溶解及反应废气

配制氢氟酸（配置槽）和用氢氟酸溶解钛铁矿（溶解槽）过程中排放废气，其主要成分为污染物氟化氢和氯化氢，用氟钛酸铁溶液和氯化钾溶液反应过程排放废气，其主要污染物为氯化氢。配置槽、溶解槽及反应槽均设置排气口与废气管道连接，对废气进行收集，送到采用一级水洗+二级碱洗工艺处理装置（废气先进入水洗塔，再进入碱洗塔）处理合格后，通过 30 米高排气筒排放。碱洗塔内循环碱液的 PH 值大于 11，且按时加碱和定期更换循环液，废气处理设施出现故障时，停止配料、溶解及反应生产。

2) 成品干燥废气

在干燥氟钛酸钾过程中排放废气，其主要污染物为颗粒物，用管道收集送入布袋除尘器处理后，通过 15 米高排气筒排放。

8、氟硼酸钾生产装置

氟硼酸钾生产过程中产生的废气主要为溶解废气、反应废气以及成品干燥产生的废气。

1) 溶解及反应废气

在溶解槽内用氢氟酸溶解硼砂和在反应槽内加入氯化钾后反应过程中会排放废气，其主要成分为污染物氟化氢和氯化氢。溶解槽及反应槽均设置排气口与废气管道连接，对废气进行收集，送到采用一级水洗+二级碱洗工艺处理装置（废气先进入水洗塔，再进入碱洗塔）处理合格后，通过 30 米高排气筒排放。碱洗塔内循环碱液的 PH 值大于 11，且按时加碱和定期更换循环液，废气处理设施出现故障时，停止溶解及反应生产。

2) 成品干燥废气

在干燥氟硼酸钾过程中排放废气，其主要污染物为颗粒物，用管道收集送入布袋除尘器处理后，通过 15 米高排气筒排放。

二、废水

1、生产废水

项目液体硫酸铝、液体聚氯化铝、氟钛酸钾及氟硼酸钾生产过程中产生的废渣洗涤液、产品结晶母液及洗涤产品的洗涤水全部收集循环利用，固体硫酸铝、固体聚氯化铝及聚合硫酸铝生产过程中无废水产生。因此，项目生产过程中无生产工艺废水产生；但生产车间冲洗地面、冲洗设备及处置突发事件时（如原料、中间体及成品储罐和管道发生泄漏事件时，用水冲洗场地及管道）会产生一定废水；这些废水全部收集进入废水循环利用收集池，经沉降后，用泵把废水送到对应的车间反应工序配制固体原料和稀释反应物料使用。正常情况下，生产废水全部收集用于生产，不外排。在出现特殊情况（如停产状况）时，把废水收集送入废水处理池，经加碱中和+沉降处理合格后，再送到码头工业城污水处理厂进一步处理。

本项目新建部分废水循环利用收集池，并依托项目一期已建的污水处理设施，具体情况如下：

1）在本项目 105 车间（液体硫酸铝车间）、106 车间（液体聚合硫酸铁车间）和 103 车间（氟钛酸钾及氟硼酸钾车间）新建 4 个废水循环利用收集池。

2）项目一期已在聚氯化铝沉降池东侧、聚氯化铝反应区南侧、聚氯化铝滚筒干燥厂房南侧及固体硫酸铝车间各设置了一个废水循环收集池，总容积为 708m³；用于收集各车间产生的废水，废水经收集后回用于生产。

3）项目一期已建一个污水处理池，位于聚氯化铝及压滤中转池东侧，钢混结构，容积为 411.75m³；用于废水加碱中和和沉降，处理合格后排至码头工业城污水处理厂进行处理。

2) 生活污水

项目一期已在厂内综合楼处设置 1 座化粪池，容积 17m³，用于生活污水的预处理。生活污水经化粪池处理合格后排至码头工业城污水处理厂进行处理。厂内已在食堂处设置 1 座隔油池，容积 1.1m³，用于食堂废水的处理；食堂废水经隔油池处理后，与生活污水一起排至码头工业城污水处理厂进行处理。

3) 初期雨水

项目一期已在厂内设置 1 个初期雨水池，位于项目厂区东南角，钢混结构，容积为 1250m³，因本项目建在现有厂区预留地上，未新增用地面积，现有初期雨水池能够满足本项目（项目二期）的需求。

三、固体废物

1、项目固体废物种类及主要成分

根据工程分析，项目产生的固废种类及主要成分情况如下：

1) 压滤渣

(1) 铝土矿法生产液体硫酸铝产生压滤渣，属一般工业固废，其成分为氧化铝、氧化硅、硫酸铁、硫酸镁、硫酸钙、其他酸不溶杂质。

(2) 铝泥法生产液体硫酸铝对反应物料进行压滤产生的压滤渣，属一般工业固废，其成分为硫酸铁、硫酸镁、氟化铝、硫酸钙、微量重金属、其他酸不溶杂质；对加活性炭调节的液体硫酸铝进行压滤产生的压滤渣，属危险废物，主要成份为活性炭。

(3) 铝矾土法生产液体聚氯化铝产生压滤渣，属一般工业固废，其成分为氧化铝、氧化硅、硫酸铁、硫酸镁、硫酸钙、其他酸不溶杂质。

(4) 铝泥法生产液体聚氯化铝产生压滤渣，属一般工业固废，其成分为氧化铝、氧化硅、硫酸铁、硫酸镁、硫酸钙、硫酸钡、氟化钙、微量重金属、其他酸不溶杂质。

(5) 生产聚合硫酸铁产生压滤渣，属一般工业固废，其成分为氧化钛、

硫酸铁、其他酸不溶杂质。

（6）生产氟钛酸钾产生压滤渣，属一般工业固废，其成分为氟钛酸铁、钛酸亚铁、氧化硅、其他酸不溶杂质。

（7）生产氟硼酸钾产生压滤渣，属一般工业固废，其成分为硼砂、碳酸盐、硫酸盐、其他酸不溶杂质。

2）除尘器收集粉尘

铝土矿破碎除尘收集的粉尘为铝土矿，固体硫酸铝破碎除尘收集的粉尘为硫酸铝。

3）原料包装袋

原料氢氧化铝、铝矾土、铝酸钙、铝泥、硼砂、氯化钾使用后产生废包装袋，属一般工业固废；原料亚硝酸钠使用后产生的废包装袋属危险废物。

4）沉淀池沉渣

废水循环收集池和废水处理池会产生少量沉渣，属一般工业固废。

5）隔油池油污

隔油池处理废水会产生少量油污，属一般工业固废。

6）化粪池污泥

化粪池处理生活污水会产生少量污泥，属一般工业固废。

7）生活垃圾

办公及生活产生一定的生活垃圾。

8）机械设备维修固废

项目运营过程中涉及设备保养及维护、机修环节会产生少量液压油、废机油，设备维护产生废矿物油桶（机油、润滑油桶），属危险废物。

2、项目固体废物储存地点、方法和处理方式

1）项目一期已建设了 201 矿渣铝矿库，用于储存固废及铝土矿。该库房建筑面积 3283m²，设置约 2000m² 暂存生产各产品产生的压滤渣及沉淀

池沉渣（一般工业固废），其最大储存能力为 20000t；设置约 100m² 暂存废原料包装袋（一般工业固废），其最大储存能力为 150t；预留约 1000m² 作为储存本项目原料铝土矿用。在 201 矿渣铝矿库内部的西南侧设置了一间 10m² 的危废暂存间，本项目把该危废暂存间扩建至 20m²，其最大储存能力为 20t，储存项目一期和本项目产生的危险废物废机油、废矿物油桶、活性炭压滤渣。

2) 项目固体废物处理方式

项目固体废物产生及处理方式情况表

序号	固废名称	来源	产生量	处理方式
1	压滤渣	液体硫酸铝、液体聚氯化铝、聚合硫酸铁、氟钛酸钾及氟硼酸钾生产线压滤	约 50000t/a	用于建材企业及一般工业固废利用单位生产建筑砖、水泥和水泥制品、水稳材料等
2	布袋收集粉尘	铝土矿、固体硫酸铝破碎粉尘布袋收集	约 5.7t/a	回用于生产和作为产品
3	原料包装袋	原料包装	约 306t/a	经收集后外售废品回收公司
4	亚硝酸钠包装袋	亚硝酸钠包装	0.6t/a	委托有资质单位处置
5	废机油	设备保养及维护	0.2t/a	委托有资质单位处置
6	矿物油桶	设备保养及维护	0.5t/a	委托有资质单位处置
7	隔油池油污	食堂废水隔油处理	0.025t/a	打捞后委托餐厨废弃物特许经营单位进行收集、运输、处置
8	化粪池污泥	生活污水处理	3.3t/a	定期打捞后和生活垃圾一起委托当地环卫部门进行清运处置
9	沉淀池沉渣	生产废水处理	0.23t/a	集中收集后加入适量的石灰处理后送到砖厂生产建筑砖
10	活性炭压滤渣	铝泥法生产液体硫酸铝	25.12t/a	委托有资质单位处置

2.8 建设项目选用的主要装置（设备）和设施名称、型号（规格）、材质、数量

1. 主要设备

根据既定生产工艺路线，拟设置的主要生产及检测设备见下表。

建设项目生产设备一览表

生产装置	序号	设备、设施名称	规格型号	材质	设计参数		数量	介质	备注
					最高温度(℃)	最大压力(MPa)			
液体硫酸铝	1	矿石鄂式破碎机	PE400×600	组合件	常温	常压	2台	铝土矿	二期新建采用铝土矿法生产液体硫酸铝装置的设备
	2	矿石雷蒙破碎机	3R1410	组合件	常温	常压	3台	铝土矿	
	3	提升机		碳钢	常温	常压	2台	铝土矿	
	4	矿石料仓（储料罐）	30m ³	碳钢	常温	常压	2个	铝土矿	
	5	铝土矿粉料仓（储料罐）	20m ³	碳钢	常温	常压	2个	铝土矿	
	6	铝土矿粉配料罐	30m ³	混凝土内衬防酸瓷砖	常温	常压	1个	铝土矿、水	
	7	反应釜	30m ³	碳钢内衬防酸瓷砖	120	0.35	4台	铝土矿、水、硫酸	
	8	调配罐	30m ³	混凝土内衬防酸瓷	100	常压	1个	液体硫酸铝、	
	9	洗渣罐	30m ³	玻璃钢	常温	常压	1个	压滤渣、水	
	10	板框压滤机	300m ²	组合件	70	0.3	2台	液体硫酸铝	
	11	矿石破碎除尘器	200m ²	组合件	常温	0.01	1套	铝土矿粉	
	12	反应釜	200m ³	混凝土内衬防酸瓷砖	120	常压	2个	硫酸、铝泥、水	二期新建铝泥法生产液体硫酸铝设备
	13	板框压滤机	50m ²	组合件	70	0.3	1台	液体硫酸铝	
	14	稀硫酸计	20m ³	PP	常温	常压	1个	硫酸	二期

生产装置	序号	设备、设施名称	规格型号	材质	设计参数		数量	介质	备注
					最高温度(℃)	最大压力(MPa)			
		量罐							新建铝土矿法与铝泥法生产液体硫酸铝装置共用设备
	15	浓硫酸计量罐	20m ³	碳钢	常温	常压	1个	硫酸	
	16	隔膜压滤机	300m ²	组合件	70	0.3	1台	压滤渣、水	
	17	行车	5t	组合件	常温	常压	2台	/	
	18	空压机	5m ³	组合件	常温	0.5	2台	空气	
	19	耐酸离心泵	50FSB-20L	衬氟	常温	0.3	10台	液体硫酸铝	
	20	液体硫酸铝储槽	180m ³	混凝土内衬玻璃钢	70	常压	2个	液体硫酸铝	
	21	反应废气水洗塔	Φ3.4×8	玻璃钢	90	常压	2个	硫酸雾、水蒸汽	
	22	反应废气碱洗塔	Φ3.4×8	玻璃钢	60	常压	1个	硫酸雾、水蒸汽	
	23	反应废气引风机	4-68-8C	碳钢	常温	2618-1833pa	1台	硫酸雾、水蒸汽	
固体硫酸铝	1	配料槽	6m ³	混凝土+瓷板	常温	常压	2台	氢氧化铝、水、液体硫酸铝	依托一期现有设备
	2	液体硫酸铝中间罐	Φ4×5	玻璃钢	常温	常压	3个	液体硫酸铝	
	3	浓硫酸计量罐	Φ2×2.5m	碳钢	常温	常压	1个	硫酸	
	4	稀硫酸计量罐	Φ2×2.5m	PP	常温	常压	1个	硫酸	
	5	新鲜水计量罐	Φ1.2×2m	PP	常温	常压	1个	水	
	6	搪瓷反应釜	10m ³	搪瓷	120	0.15	6台	氢氧化铝、水、硫酸	
	7	钢带结晶机	2m×36m	不锈钢	常温	常压	6台	硫酸铝溶液	
	8	皮带运输机	0.6×43m	组合件	常温	常压	1套	固体硫酸铝	
	9	破碎机	PC400×600	碳钢	常温	常压	1台	固体硫酸铝	
	10	斗式提升机	非标件	组合件	常温	常压	1套	固体硫酸铝	
	11	产品料仓（储罐）	HL3000×1500	碳钢	常温	常压	1个	固体硫酸铝	
	12	自动包装机	SY-S25A	组合件	常温	常压	1台	固体硫酸铝	

生产装置	序号	设备、设施名称	规格型号	材质	设计参数		数量	介质	备注
					最高温度(℃)	最大压力(MPa)			
	13	自动码垛机	140R	组合件	常温	常压	1台	固体硫酸铝	二期在 一期固 体硫 酸铝 车间 厂房 内新 建设 备
	14	行车	5T	组合件	常温	常压	2台	/	
	15	压滤机	50m ²	组合件	60	0.35	1台	液体硫酸铝	
	16	破碎机	PL40	组合件	常温	常压	4台	固体硫酸铝	
	17	斗提机	HL300×1500	碳钢	常温	常压	2台	固体硫酸铝	
	18	储料罐	2m ³	碳钢	常温	常压	6个	固体硫酸铝	
	19	储料槽	5m ³	碳钢	常温	常压	2个	固体硫酸铝	
	20	布袋除尘器	200m ²	组合件	常温	常压	1台	含硫酸铝粉尘的空气	
	21	引风机	4-68-8C	碳钢	常温	2618-1833pa	1台	含硫酸铝粉尘的空气	
液体聚氯化铝	1	反应釜	300m ³	混凝土内衬防酸瓷砖	110	常压	3台	铝矾土、水、盐酸	依托 一期 现有 设备
	2	反应釜	300m ³	混凝土内衬玻璃钢	110	常压	2台	聚铝一次反应液、水、铝酸钙	
	3	反应釜	150m ³	混凝土内衬玻璃钢	110	常压	2台	氢氧化铝、水、盐酸、铝酸钙	
	4	反应釜	30m ³	碳钢+内衬防酸瓷砖	105	0.2	2台	氢氧化铝、水、盐酸	
	5	板框压滤机	100m ²	组合件	90	0.25	2台	聚氯化铝溶液	
	6	板框压滤机	300m ²	组合件	100	0.25	6台	聚氯化铝溶液	
	7	隔膜压滤机	300m ²	组合件	常温	0.25	2台	渣水	
	8	一次洗渣罐	55m ³	玻璃钢	常温	常压	2台	压滤渣、水	
	9	二次洗渣罐	55m ³	玻璃钢	常温	常压	2台	压滤渣、水	
	10	板框进料泵	55kW	衬氟	80	0.5	6台	聚氯化铝溶液	

生产装置	序号	设备、设施名称	规格型号	材质	设计参数		数量	介质	备注
					最高温度(℃)	最大压力(MPa)			
	11	板框进料泵	37kW	衬氟	90	0.5	2台	氯化铝溶液	
	12	板框进料泵	55kW	衬氟	90	0.5	4台	氯化铝溶液	
	13	皮带输送机	B800	组合件	常温	常压	1台	压滤渣	
	14	碱洗塔	φ3.4×8	玻璃钢	40	常压	2台	废气、氢氧化钠	
	15	水洗塔	φ3.4×8	玻璃钢	60	常压	1台	废气、水	
	16	沉淀池	1200m ³	混凝土	常温	常压	2个	氯化铝溶液	
	17	氯化铝中转池	430m ³	混凝土+瓷板	60	常压	2个	氯化铝溶液	
	18	氯化铝中转池	380m ³	混凝土+内衬玻璃钢	常温	常压	2个	氯化铝溶液	
	19	引风机	110kW	组合件	常温		1台	废气	
	20	钙粉送料罐	30m ³	碳钢	常温	0.2	2个	铝酸钙	
	21	矾土送料罐	30m ³	碳钢	常温	0.2	2个	铝矾土	
	22	氢氧化铝配料釜	10m ³	碳钢+内衬玻璃钢	常温	常压	1	氢氧化铝、水	
	23	洗渣罐	60m ³	碳钢+内衬玻璃钢	60	常压	2	压滤渣、水	
	24	空压机	10m ³	组合件	常温	0.3	2台	空气	
	25	反应釜	30m ³	碳钢+内衬防酸瓷砖	105	0.2	2台	氢氧化铝、水、盐酸	二期在 一期厂 房内新 建氢氧 化铝法 和铝矾 土法生 产液体 氯化铝 设备
	26	板框压滤机	100m ²	组合件	常温	0.25	1台	氯化铝溶液	
	27	液体氯化铝中间储罐	60m ³	玻璃钢	60	常压	2个	氯化铝溶液	
	27	高纯聚铝调节罐	60m ³	玻璃钢	60	常压	1个	氯化铝溶液	
	28	矾土储罐	100m ³	碳钢	常温	常压	2个	铝矾土	
	29	钙粉储罐	100m ³	碳钢	常温	常压	2个	铝酸钙	
	30	原料送料布袋除尘器	100m ²	组合件	常温	常压	1个	含尘废气	
	31	除尘引风	45LA	碳钢	常温	1500Pa	1个	含尘废气	

生产装置	序号	设备、设施名称	规格型号	材质	设计参数		数量	介质	备注
					最高温度(℃)	最大压力(MPa)			
		机							
	32	反应釜	200m ³	混凝土内衬玻璃钢	110	常压	3台	铝泥、铝矾土、铝酸钙水、盐酸	二期在液体硫酸铝车间新建铝泥法和铝矾土法生产液体氯化铝设备
	33	板框压滤机	300m ²	组合件	100	0.25	4台	氯化铝溶液	
	34	隔膜压滤机	300m ²	组合件	100	0.25	2台	压滤渣、水	
	35	一次洗渣罐	55m ³	玻璃钢	常温	常压	1台	压滤渣、水	
	36	二次洗渣罐	55m ³	玻璃钢	常温	常压	1台	氯化铝溶液	
	37	液体氯化铝储槽	380m ³	混凝土内衬玻璃钢	60	常压	4个	氯化铝溶液	
	38	碱洗塔	Φ 3.4×8	玻璃钢	40	常压	2台	废气、氢氧化钠	
	39	水洗塔	Φ 3.4×8	玻璃钢	60	常压	1台	废气、水	
	40	板框进料泵	55kW	衬氟	80	0.5	8台	氯化铝溶液	
	41	运渣皮带机	B800	组合件	常温	常压	1台	压滤渣	
	42	行车	5t	组合件	常温	常压	2台	/	
固体氯化铝	1	滚筒干燥机	Φ 1500×2400	组合件	180	0.8	40台	氯化铝溶液、蒸汽	
	2	皮带运输机	500×34000	组合件	常温	常压	4	固体氯化铝	
	3	斗提机	HL-14.8m	Q235-A	常温	常压	2台	固体氯化铝	
	4	料仓	28m ³	碳钢	常温	常压	2台	固体氯化铝	
	5	自动包装机	500包/小时	组合件	常温	常压	2台	固体氯化铝	
	6	码垛机器人	500包/小时	组合件	常温	常压	2台	固体氯化铝	
	7	滚筒干燥水蒸汽中离心风机	TF-331B-22kW	玻璃钢	常温	0.1	6台	水蒸汽	
	8	水洗塔	Φ 3.2×7.6	玻璃钢	常温	常压	2台	水、废气	
	9	碱洗塔	Φ 3.2×7.6	玻璃钢	常温	常压	2台	氢氧化钠、废气	
	10	汽水分离器	Φ 1.5×2	碳钢	常温	0.6	2	蒸汽	

生产装置	序号	设备、设施名称	规格型号	材质	设计参数		数量	介质	备注
					最高温度(℃)	最大压力(MPa)			
	11	蒸汽冷凝水罐	140m ³	碳钢	90	常压	1	蒸汽	
	12	地下废水循环利用池	540m ³	混凝土+内衬玻璃钢	50	常温	1	废水	
	13	蒸汽冷凝水泵	11kW	组合件	90	0.5	1	冷凝水	
	14	循环水泵	15kW	组合件	50	0.5	2	冷凝水	
	15	分气缸	Φ426×2950	碳钢	常温	1.0	4	蒸汽	
		分气缸	Φ800×3980	碳钢	常温	1.0	1	蒸汽	
	16	地下化渣池	10m ³	组合件	70	常压	2	沉渣、水	
	17	滚筒干燥水蒸汽处理装置引风机	TF-481B-75KW	玻璃钢	50	0.1	1	废气	
	18	滚筒干燥机	Φ1500×2400	组合件	180	0.8	20台	氯化铝溶液、蒸汽	二期在 一期厂 房内 新建
	19	皮带运输机	500×34000	组合件	常温	常压	2台	固体氯化铝	
20	滚筒干燥中转离心风机	15KW	组合件	常温	常压	1台	废气		
聚合硫酸铁	1	反应釜	30m ³	不锈钢316L	100	0.12	4台	硫酸、硫酸亚铁、氧气、亚硝酸钠	二期新建
	2	反应循环泵	200UHB	组合件	80	0.4	4台	液体聚合硫酸铁	二期新建
	3	硫酸亚铁配制槽	20m ³	混凝土内衬防腐瓷砖	常温	常压	1个	硫酸、硫酸亚铁	二期新建
	4	浓硫酸计量罐	5m ³	碳钢	常温	常压	1个	硫酸	二期新建
	5	稀硫酸计量罐	5m ³	碳钢衬PE	常温	常压	1个	硫酸	二期新建
	6	液氧贮罐	30m ³	不锈钢	-185	1.6	1台	液氧	二期新建
	7	液氧汽化器	600m ²	合金	-185	1.6	1台	液氧、氧气	二期新建
	8	亚硝酸钠配料槽	5m ³	混凝土内衬防	常温	常压	1个	亚硝酸钠、水	二期新建

生产装置	序号	设备、设施名称	规格型号	材质	设计参数		数量	介质	备注
					最高温度(℃)	最大压力(MPa)			
				腐瓷砖					
	9	亚硝酸钠计量罐	2m ³	PP	常温	常压	1个	亚硝酸钠溶液	二期新建
	10	板框压滤机	100m ²	组合件	常温	0.3	2台	液体聚合硫酸铁	二期新建
	11	聚合硫酸铁溶液中 间罐	50m ³	玻璃钢	常温	常压	2个	液体聚合硫酸铁	二期新建
	12	聚合硫酸铁贮槽	500m ³	混凝土内衬防腐材料	常温	常压	1个	液体聚合硫酸铁	二期新建
	13	碱洗塔	Φ1.5×4m	组合件	70	0.1	1个	硫酸雾、氢氧化钠	二期新建
	14	硫酸亚铁溶液泵	80UHB	组合件	常温	0.35	2台	硫酸亚铁	二期新建
	15	亚硝酸钠溶液泵	65UHB	组合件	常温	0.35	2台	亚硝酸钠溶液	二期新建
氟钛酸钾	1	氢氟酸中间储罐	V=20m ³	PE/钢衬PO	常温	常压	1个	氢氟酸	二期新建
	2	氢氟酸储罐转料泵	Q=22 m ³ /h	PP	常温	常压	2台	氢氟酸	二期新建
	3	氢氟酸精制槽	V=15m ³	PE/钢衬PO	常温	常压	2个	氢氟酸	二期新建
	4	氢氟酸转料泵	Q=22 m ³ /h, H=30m	PP	常温	常压	2台	氢氟酸	二期新建
	5	氢氟酸计量槽	V=6m ³	PE	常温	常压	2个	氢氟酸	二期新建
	6	氯化钾溶解槽	V=30m ³	钢砵地池	常温	常压	2个	氯化钾、水	二期新建
	7	氯化钾澄清槽	V=30m ³	钢砵地池	常温	常压	2个	氯化钾溶液	二期新建
	8	压滤机	300 m ²	组合件	常温	0.3	2台	空气	二期新建
	9	氯化钾溶液中间储罐	V=30m ³	RPP	常温	常压	2个	氯化钾溶液	二期新建
	10	氯化钾转运泵	Q=22 m ³ /h	PP	常温	常压	2台	氯化钾溶液	二期新建
	11	氯化钾压滤泵	Q=22 m ³ /h	PP	常温	常压	2台	氯化钾溶液	二期新建
	12	氯化钾计量槽	V=6m ³	PP	常温	常压	2个	氯化钾溶液	二期新建

生产装置	序号	设备、设施名称	规格型号	材质	设计参数		数量	介质	备注
					最高温度(℃)	最大压力(MPa)			
	13	钛铁矿浸渍槽	V=12.5m ³	PP	80	常压	3个	钛铁矿、氢氟酸	二期新建
	14	氟钛酸铁储槽	V=30m ³	PP	80	常压	3个	氟钛酸铁	二期新建
	15	氟钛酸铁压滤泵	Q=22 m ³ /h	PP	80	常压	2台	氟钛酸铁	二期新建
	16	压滤机	300 m ²	组合件	常温	0.3	2台	氟钛酸铁	二期新建
	17	滤渣清洗槽	V=50m ³	PP	80	常压	2个	氟钛酸铁渣	二期新建
	18	氟钛酸铁备料泵	Q=22 m ³ /h	PP	80	常压	2台	氟钛酸铁	二期新建
	19	氟钛酸铁计量槽	V=6m ³	PP	常温	常压	2个	氟钛酸铁	二期新建
	20	氟钛酸钾反应槽	V=12.5m ³	PP	常温	常压	6台	氟钛酸铁、氯化钾	二期新建
	21	离心机	DL1600	316L	常温	常压	1台	氟钛酸钾	二期新建
	22	洗涤液储槽	V=30m ³	钢砵地池	常温	常压	1个	氟钛酸钾	二期新建
	23	转料泵	Q=22 m ³ /h	PP	常温	常压	2台	氟钛酸钾	二期新建
	24	干燥机	Q=3T/h	不锈钢	110	常压	1台	氟钛酸钾	二期新建
	25	給料螺旋	N=3kw	组合件	常温	常压	1台	氟钛酸钾	二期新建
	26	斗提机	5T/h	组合件	常温	常压	1个	氟钛酸钾	二期新建
	27	料仓	V=2m ³	316L	常温	常压	1个	氟钛酸钾	二期新建
	28	包装机	3T/h	组合件	常温	常压	1台	氟钛酸钾	二期新建
	29	振动筛	φ1500	组合件	常温	常压	1台	氟钛酸钾	二期新建
	30	水洗塔	φ1200*5500	PP	常温	常压	2个	氢氟酸、水	二期新建
	31	碱洗塔	φ1200*5500	PP	常温	常压	2个	氢氟酸、氢氧化钠	二期新建
	32	循环泵	Q=25 m ³ /h	PP	常温	常压	4台	氢氧化钠	二期新建
	33	皮带机	P-750	组合件	常温	常压	1台	氟钛酸钾	二期

生产装置	序号	设备、设施名称	规格型号	材质	设计参数		数量	介质	备注
					最高温度(℃)	最大压力(MPa)			
	34	行车	2.8T	组合件	常温	常压	2台	氟钛酸钾	新建 二期新建
氟硼酸钾	1	硼砂溶解槽	V=12.5m ³	PP	80	常压	6	硼砂、氢氟酸、水	二期新建
	2	硼砂溶解液压滤泵	Q=22 m ³ /h	PP	80	常压	2	氟硼酸钠	二期新建
	3	压滤机	U200/1250	组合件	常温	0.3	2	氟硼酸钠	二期新建
	4	硼砂压滤液储槽	V=30m ³	PP	80	常压	2	氟硼酸钠	二期新建
	5	硼砂压滤液备料泵	Q=22 m ³ /h	PP	80	常压	2	氟硼酸钠	二期新建
	6	硼砂压滤液计量槽	V=6m ³	PP	常温	常压	2	氟硼酸钠	二期新建
	7	氟硼酸钾反应槽	V=8m ³	PP	常温	常压	3	氟硼酸钠、氯化钾	二期新建
	8	带滤机	DL1600	316L	常温	常压	1	氟硼酸钾	二期新建
	9	洗涤液储槽	V=30m ³	钢砵地池	常温	常压	1	氟硼酸钾	二期新建
	10	转料泵	Q=22 m ³ /h	PP	常温	常压	2	氟硼酸钾	二期新建
	11	干燥机	Q=3T/h	不锈钢	110	常压	1	氟硼酸钾	二期新建
	12	给料螺旋	N=3kw	组合件	常温	常压	1	氟硼酸钾	二期新建
	13	斗提机	5T/h	组合件	常温	常压	1	氟硼酸钾	二期新建
	14	料仓	V=2m ³	316L	常温	常压	1	氟硼酸钾	二期新建
	15	包装机	3T/h	组合件	常温	常压	1	氟硼酸钾	二期新建
	16	振动筛	φ 1500	组合件	常温	常压	1	氟硼酸钾	二期新建
备注：氢氟酸配制利用氟钛酸钾装置的设备，直接从该装置配制好的氢氟酸计量罐放入氢氟酸生产生产氟硼酸钾；氯化钾制备利用氟钛酸钾装置的设备，直接从该装置配制好的氯化钾溶液储罐打入氯化钾溶液生产生产氟硼酸钾。									

生产装置	序号	设备、设施名称	规格型号	材质	设计参数		数量	介质	备注
					最高温度(℃)	最大压力(MPa)			
硫酸储罐区	1	硫酸储罐	Φ12, H10 (1100m ³)	碳钢	常温	常压	2个	硫酸	依托一期
	2	硫酸储罐	Φ4, H8 (100m ³)	碳钢衬塑	常温	常压	3个	硫酸	依托一期
	3	硫酸储罐	Φ4, H8 (100m ³)	碳钢衬塑	常温	常压	2个	硫酸	二期新建
盐酸储罐	1	盐酸储罐	Φ8, H10 (500m ³)	玻璃钢	常温	常压	8个	盐酸	依托一期
液体产品储罐	1	液体产品储罐	Φ8, H10 (500m ³)	玻璃钢	常温	常压	8个	聚氯化铝溶液	依托一期
氢氟酸储罐	1	氢氟酸储罐	Φ3, H5 (35m ³)	PE/钢衬PO	常温	常压	1个	氢氟酸	二期新建
液氧储罐	1	液氧储罐	30m ³	不锈钢	-185	1.6	1台	液氧	二期新建

2、特种设备

依据同类企业资料分析，本项目叉车依托原有，涉及的特种设备主要为压力容器。该项目特种设备见下表：

序号	设备、设施名称	规格型号	材质	工作参数		数量	介质	安全附件
				温度(℃)	压力(MPa)			
1	液体硫酸铝反应釜	30m ³	碳钢内衬防酸瓷砖	120	0.35	4台	铝土矿、水、硫酸	安全阀、爆破片
2	固体硫酸铝反应釜	10m ³	搪瓷	120	0.15	6台（一期）	氢氧化铝、水、硫酸	安全阀
3	液体聚氯化铝反应釜	30m ³	碳钢+内衬防酸瓷砖	105	0.2	2台	氢氧化铝、水、盐酸	安全阀、爆破片
4	汽水分离器	Φ1.5×2	碳钢	常温	0.6	2台	蒸汽	安全阀、爆破片
5	聚合硫酸铁反应釜	30m ³	不锈钢316L	100	0.12	4台	硫酸、硫酸亚铁、氧气、亚硝酸钠	安全阀、爆破片

序号	设备、设施名称	规格型号	材质	工作参数		数量	介质	安全附件
				温度(°C)	压力(MPa)			
6	液氧贮罐	30m ³	不锈钢	-185	1.6	1台	液氧	安全阀
7	液氧汽化器	600m ²	合金	-185	1.6	1台	氧气	安全阀
8	压缩空气储罐	1.5m ³	--	--	--	4台	压缩空气	安全阀
9	行车	5t	组合件	常温	常压	4台		行程限位器

2.9 主要技术经济指标

该项目主要技术经济指标见表 2.10。

表 2.10 主要技术经济指标

序号	指标名称	单位	数量	备注
一	生产规模			
1	液体硫酸铝	t/a	150000	其中 147000t 外售, 3000t 自用
2	固体硫酸铝	t/a	40000	
3	液体聚氯化铝	t/a	400000	其中 70000t 外售, 330000t 自用
4	固体聚氯化铝	t/a	150000	
5	聚合硫酸铁(液体)	t/a	80000	
6	氟硼酸钾	t/a	10000	
7	氟钛酸钾	t/a	20000	
二	年操作日	时/班/天	8/3/300	
三	公用工程消耗			
1	水: 直流水	m ³ /d	1520	年耗水量 45.6 万 m ³
2	电: 装机容量	kw	2590.86	本项目装机容量
3	使用容量	kw	2557.50	本项目年耗电量 2557.50 万 kw·h
四	总运输量	t/a	1114715	本项目运输量
1	其中: 运入量	t/a	575680	
2	运出量	t/a	539035	
五	定员	人	105	本项目配置人员
1	其中: 生产工人	人	90	
2	管理人员(含技术人员)	人	15	
六	厂区总净用地面积	亩	124.2	
七	总建筑面积	m ²	46828	
八	总能耗(标煤)	t/a	22920.07	
九	项目总投资	万元	12000	

1	其中：固定资产投资	万元	9000	
2	流动资金	万元	3000.00	

2.10 工厂组织及劳动定员

1. 企业组织形式

该项目建成投产后，利用企业原有的管理模式，并借鉴国内的先进管理。采用先进和可靠的工艺和自动化控制，确保全厂安全运行。

公司现成立了安全生产委员会，设置了安环部，共有 3 名专职安全管理人员，其中 2 人为注册安全工程师。

公司设置了生产部、质量技术部、安环部、行政人事部、财务部、后勤部、供应部、销售部。

2. 企业工作制度

1) 劳动定员

本项目工程定员为 105 人，其中管理人员和技术人员 15 人，操作人员 90 人。

生产装置采用 24 小时连续运转，生产岗位四班三运转，每班工作 8 小时连续生产，其他部门均采用白班配合值班的工作制度。每周 5 天工作日。生产装置年操作天数为 300 天，年操作为 7200 小时。

2) 人员培训

该项目参照同类项目，培训人员包括生产工人、维修工人、检验工人、各工序工段长、班组长、管理人员等，培训内容包括生产操作、设备维修、维护，产品及原材料检验、分析，劳动保护及安全卫生，企业生产管理等。培训工作在厂内进行，培训结束后要进行严格的考试，取得岗位合格证后方可上岗操作。

3. 人才引进和培养

1、技术管理人员素质要求较高，招聘化工及相关专业人员。

2、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。

3、新招员工应组织三级安全教育培训及技术培训，经考试、考核合格，录用上岗。

4、特种作业人员经相关部门培训合格取证后方可进行特种作业。

第 3 章 危险、有害因素的辨识结果及依据说明

3.1 危险物质的辨识结果及依据

液体硫酸铝生产工艺中，铝土矿法的生产原料为铝土矿、硫酸；铝泥法的原料为铝泥、外购副产硫酸、活性炭；产品为液体硫酸铝。

固体硫酸铝生产工艺中，无铁硫酸铝的生产原料为氢氧化铝、硫酸，产品为固体硫酸铝；低铁硫酸铝的生产原料为氢氧化铝、硫酸（含外购副产硫酸）、液体硫酸铝，产品为固体硫酸铝。

液体聚氯化铝生产工艺中，采用氢氧化铝法的生产原料为氢氧化铝、盐酸、铝酸钙，产品为液体聚氯化铝；采用铝矾土法、铝泥法的生产原料为铝矾土、铝泥、盐酸（含外购副产盐酸）、铝酸钙，产品为液体聚氯化铝。

固体聚氯化铝生产原料为液体聚氯化铝，产品为固体聚氯化铝；
液体聚合硫酸铁的生产原料为硫酸亚铁、液氧、亚硝酸钠、浓硫酸，产品为聚合硫酸铁，中间产物存在硫酸铁。

氟钛酸钾的生产原料为氢氟酸（含外购副产氢氟酸）、钛铁矿、氯化钾；

氟硼酸钾的生产原料为氢氟酸（含外购副产氢氟酸）、硼砂、氯化钾。

1. 主要危险化学品

依据《危险化学品目录》（2022 年调整），该项目涉及的危险化学品为硫酸、盐酸、亚硝酸钠、液氧、氢氟酸、氯化钡。

危险化学品及危险性类别见下表。

表 3.1-1 危险化学品及危险性类别一览表

序号	材料名称	目录序号	CAS 号	闪点℃	沸点℃	火灾类别	爆炸极限 V%	危险性类别
1.	硫酸	1302	7664-93-9	/	330	无意义	/	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1

序号	材料名称	目录序号	CAS号	闪点℃	沸点℃	火灾类别	爆炸极限V%	危险性类别
2.	盐酸	250	7647-01-0	/	/	戊	/	皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3 (呼吸道刺激) 危害水生环境-急性危害,类别 2
3.	氢氟酸	1650	7664-39-3	/	120	戊	/	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
4.	亚硝酸钠	2492	7632-00-0	/	320 (分解)	乙	/	氧化性固体,类别 3 急性毒性-经口,类别 3* 危害水生环境-急性危害,类别 1
5.	液氧	2528	7782-44-7	/	-183.1	乙	/	氧化性气体,类别 1 加压气体
6.	氯化钡	1457	10361-37-2	/	1560	戊	/	急性毒性-经口,类别 3*

2. 非危险化学品

本项目列为非危险化学品的物料：硫酸铝、氢氧化铝、铝酸钙、聚氯化铝、聚合硫酸铁、硫酸亚铁、氟钛酸钾、氟硼酸钾。

(1) 硫酸铝

白色无定形结晶或颗粒和粉末，有甜味。溶于水，不溶于醇。逐渐加热熔解，250℃失去水分，加热时分解。在空气中稳定，当相对湿度约 20% 时风化。比重为 1.69。在空气中长期存放易吸收结块，脱水温度为 86.5℃，能溶于水、酸和碱，不溶于醇，水溶液呈酸性，具有酸而涩的味道。加热到 530℃ 时开始分解，860℃ 分解结束，分解最终产物为 α - Al_2O_3 ，高纯硫酸铝在水解过程中，首先生成中间产物碱式盐，然后生成氢氧化铝。

硫酸铝用于净水并且在纺织品的印染中作为媒介，在水的净化中，它使杂质凝结，容易沉淀和过滤。能有效降低水中浊度和重金属含量，制水药剂成本低，操作简单方便。

（2）聚氯化铝

聚合氯化铝是一种净水材料，无机高分子混凝剂，又被简称为聚铝，英文缩写为 PAC，由于氢氧根离子的架桥作用和多价阴离子的聚合作用而生产的分子量较大、电荷较高的无机高分子水处理药剂。在形态上又可以分为固体和液体两种。固体按颜色不同又分为棕褐色、米黄色、金黄色和白色，液体可以呈现为无色透明、微黄色、浅黄色至黄褐色。不同颜色的聚合氯化铝在应用及生产技术上也有较大的区别。

（3）聚合硫酸铁

聚合硫酸铁是一种性能优越的无机高分子混凝剂，形态性状是淡黄色无定型粉状固体，极易溶于水，10%（质量）的水溶液为红棕色透明溶液，吸湿性。聚合硫酸铁广泛应用于饮用水、工业用水、各种工业废水、城市污水、污泥脱水等的净化处理。聚合硫酸铁净水效果优良，水质好，不含铝、氯及重金属离子等有害物质，亦无铁离子的水相转移，无毒，无害，安全可靠；除浊、脱色、脱油、脱水、除菌、除臭、除藻、去除水中 COD、BOD 及重金属离子等功效显著；适应水体 PH 值范围宽为 4-11，最佳 PH 值范围为 6-9，净化后原水的 PH 值与总碱度变化幅度小，对处理设备腐蚀性小；对微污染、含藻类、低温低浊原水净化处理效果显著，对高浊度原水净化效果尤佳；投药量少，成本低廉，处理费用可节省 20%-50%。

（4）氢氧化铝

氢氧化铝是一种无机物，化学式 $\text{Al}(\text{OH})_3$ ，是铝的氢氧化物。氢氧化铝既能与酸反应生成盐和水又能与强碱反应生成盐和水，因此它是一种两性氢氧化物。由于又显一定的酸性，所以又可称之为铝酸（ H_3AlO_3 ）。但实际与碱反应时生成的是四羟基合铝酸盐（ $[\text{Al}(\text{OH})_4]^-$ ）。因此通常在把它视

作一水合偏铝酸（ $\text{HAlO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ），按用途分为工业级和医药级两种。

（5）铝酸钙

铝酸钙是一种无机盐，化学式为 $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ 。为白色立方晶系结晶。相对密度 3.038，加热至 1535°C 分解。不溶于水，溶于酸。常见为六水合物，分子量 377.96，为球形无色或白色结晶粉末。相对密度 2.49，折射率 1.605。加热至 250°C 时开始脱水， 300°C 开始分解并放出结晶水， $700\sim 800^\circ\text{C}$ 时分解。放入水中也分解。由铝酸钠与氯化钙、氢氧化钙反应制得。用于制造混凝土速凝剂，橡胶、纸张及合成树脂的阻燃剂等

3.2 特殊化学品辨识结果

经查《易制爆危险化学品名录》（2017 年版），本项目生产的产品和使用的原材料中不涉及易制爆危险化学品。

对照《易制毒化学品管理条例》（中华人民共和国国务院令 第 445 号）（2019 年修订版）可知，本项目中硫酸、盐酸为易制毒化学品。

经查《危险化学品目录》（2015 年版），本项目不涉及剧毒化学品。

根据《各类监控化学品名录》（中华人民共和国工业和信息化部令 第 52 号）的规定，本项目中不涉及监控化学品。

经查《高毒物品目录》卫法监发[2003]142 号，本项目中无高毒物质。

根据《特别管控危险化学品目录》四部委 2020 年第一号令，本项目不涉及特别管控的危险化学品。

3.3 重点监管危险化学品、危险工艺分析

3.3.1 重点监管危险化工工艺安全措施分析结果

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）《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），通过对该项目可研及企业相关资料分析，该项目危险工艺辨识如下：

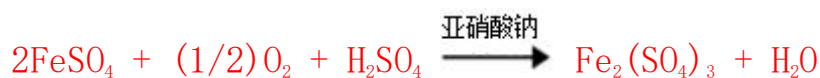
1、氟硼酸钾和氟钛酸钾产品生产工艺中： $\text{FeTiO}_3 + 6\text{HF} \rightarrow \text{FeTiF}_6 + 3\text{H}_2\text{O}$



表 3.3-1-2 氟化危险工艺的辨识表

	危险工艺的判定标准	该公司的工艺描述	是否符合
反应类型	放热反应	放热反应	符合
工艺介绍	氟化是化合物的分子中引入氟原子的反应，涉及氟化反应的工艺过程为氟化工艺。氟与有机化合物作用是强放热反应，放出大量的热可使反应物分子结构遭到破坏，甚至着火爆炸。氟化剂通常为氟气、卤族氟化物、惰性元素氟化物、高价金属氟化物、氟化氢、氟化钾等。	无机化合物引入了氟原子	符合
工艺危险特点	（1）反应物料具有燃爆危险性； （2）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； （3）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。	（1）反应介质不具有燃爆性；（2）不属于强放热反应； （3）氟化剂为氢氟酸（40%或20%）	不符合
结论：不属于重点监管的危险化工工艺“氟化工艺”			

2、液体聚合硫酸铁工艺：



$m[\text{Fe}_2(\text{OH})_n(\text{SO}_4)_{3-n/2}] \rightarrow [\text{Fe}_2(\text{OH})_n(\text{SO}_4)_{3-n/2}]_m$ ，其中： $n \leq 2, m > 10$ ，且 $m=f(n)$

表 3.3-1-2 氧化危险工艺的辨识表

	危险工艺的判定标准	该公司的工艺描述	是否符合
反应类型	放热反应	放热反应	符合

工艺介绍	氧化为有电子转移的化学反应中失电子的过程，即氧化数升高的过程。多数有机化合物的氧化反应表现为反应原料得到氧或失去氢。涉及氧化反应的工艺过程为氧化工艺。常用的氧化剂有：空气、氧气、双氧水、氯酸钾、高锰酸钾、硝酸盐等	无机物的氧化	不符合
工艺危险特点	（1）反应原料及产品具有燃爆危险性； （2）反应气相组成容易达到爆炸极限，具有闪爆危险； （3）部分氧化剂具有燃爆危险性，如氯酸钾，高锰酸钾、铬酸酐等都属于氧化剂，如遇高温或受撞击、摩擦以及与有机物、酸类接触，皆能引起火灾爆炸； （4）产物中易生成过氧化物，化学稳定性差，受高温、摩擦或撞击作用易分解、燃烧或爆炸。	（1）反应原料及产品不具有燃爆危险性；（2）反应气相无燃爆危险性；（3）氧化剂为氧气，无燃爆危险性；（4）不会产生过氧化物，产物性质稳定。	不符合
结论：不属于重点监管的危险化工工艺“氧化工艺”			

综上所述：该项目不涉及重点监管的危险化工工艺。

3.3.2 重点监管危险化学品安全措施分析结果

依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品目录的通知》（安监总管三〔2011〕95号）、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管的危险化学品目录的通知》（安监总管三〔2013〕12号），通过对该项目可研及企业相关资料分析，该项目氢氟酸属于重点监管的危险化学品。

3.4 危险、有害因素的辨识结果及依据

3.4.1. 辨识依据及产生原因

1. 依据

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

对该项目的危险、有害因素进行辨识，依据《生产过程危险和有害因素分类与代码》GB/T13681-2022 和《企业职工伤亡事故分类》GB6441-1986 的同时，

通过对该项目的厂址、平面布局、建（构）筑物、物质、生产工艺及设备、辅助生产设施（含公用工程）及职业卫生等方面进行分析而得出。

2. 产生原因

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

1. 能量、有害物质

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

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

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

2. 失控

在生产中，人们通过工艺和工艺装备使能量、物质（包括有害物质）按人们的意愿在系统中流动、转换，进行生产。同时又必须结束和控制这些能量及有害物质，消除、减少产生不良后果的条件，使之不能发生危险、危害后果。如果发生失控（没有采取控制、屏蔽措施或控制、屏蔽措施失效），就会发生能量、有害物质的意外释放和泄漏，从而造成人员伤害和财产损

失。所以失控也是一类危险、危害因素，它主要体现在设备故障(或缺陷)、人员失误和管理缺陷 3 个方面。此外环境因素是引起失控的间接原因。

1) 故障（包括生产、控制、安全装置和辅助设施等故障）

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

2) 人员失误

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

我国《企业职工伤亡事故分类标准》（GB 6441—1986）附录中将不安全行为归纳为操作失误(忽视安全、忽视警告)、造成安全装置失效、使用不安全设备、手代替工具操作、物体存放不当、冒险进入危险场所、攀坐不安全位置、在吊物下作业(停留)、机器运转时加油(修理、检查、调整、清扫等)、有分散注意力行为、忽视使用必须使用的个人防护用品或用具、不安全装束、对易燃易爆等危险品处理错误等 13 类。

3) 管理缺陷

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

4) 客观因素

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

3.4.2 项目厂址与总平危险有害因素辨识分析

3.4.2.1 项目厂址危险有害因素辨识分析

江西建衡环保科技有限公司位于瑞昌市码头工业城，厂区的东面为江西中昌钛业科技有限公司，现已荒废；厂区南面为一条自西向东流向的排洪渠，距离厂区红线 16m，排洪渠右侧依次分布自东向西走向的 10kv 高压线（杆高 12m）、燃气管道以及园区道路镇南路，10kv 高压线（杆高 12m）和燃气管道距离南侧厂区红线约 30m，园区道路镇南路距离厂区红线约 40m，镇南路对面为江西友致高温陶瓷有限公司，该公司最近建筑物距离厂区南侧红线约 93m；厂区西侧为一条自南向北流向的排洪渠，距离厂区红线 28.3m，排洪渠右侧依次分布一根 10kv 高压线（杆高 12m）以及园区道路梁公大道，高压线距厂区西侧红线约 44.3m，梁公大道距厂区西侧红线约 51.3m，梁公大道对面为民房，距离厂区西侧红线约 96.3m；厂区北侧为中部红木产业园，北侧红线距离中部红木产业园最近建筑物约 40m，中间有一根东西走向的电线，杆高 12m，距离北侧红线 23m。江西建衡环保科技有限公司坐落于江西省瑞昌市码头工业城。选址地理位置较好，周边水、电、通讯等公用工程配套设施齐全，基础设施规划建设一步到位，如供水、供电、供汽、通讯、交通以及排污等公用工程建设都较为完善可供利用，有利于建设项目的实施进度。瑞昌市地势中高周低，西南高东北低。由幕阜山脉分支的青山、大德山屹立中部，泰山、梅山和邓家山、苗母山屏障南北，形成南、中、北三片，故有瑞昌三条巷之称。地貌以丘陵低山构造为主，兼有侵蚀堆积地貌。海拔高度自 11 米~923.1 米，其中 500 米以上低

山占 37%，100~500 米丘陵占 46%，100 米以下平原占 12.3%，水面占 4.7%。瑞昌市处于亚热带北缘湿性季风气候区，气候温和、日照充足、雨量充沛、热量丰富，无霜期长、四季特征分明。据瑞昌市气象局提供的瑞昌市 1951~2010 年气象统计资料，历史极端最高气温 41.2℃，极端最低气温-13.4℃，年平均气温 16.7℃。年平均降雨量 1513.1mm，年最大降雨量为 1998 年的 2180.3mm，最小年降雨量为 1978 年的 903.4mm，最大日降雨量为 2005 年 9 月 3 日的 277mm，最大小时降雨量 81.1mm。降雨量年内分配不均，受季风环流影响，每年 3~7 月为雨季，降雨量占全年降雨量的 70~80%，其中 4~6 月降雨量尤多，占全年降雨量的 40~75%，12 月至翌年 2 月降雨量最少，仅占降雨量的 16%。年平均蒸发量 1374.9mm。全年主导风向频率为东北风，次盛行风向为西南风，夏季主导风向为南风，年均风速为 1.8m/s。

1) 不良地质

不良地质条件对地基及整个厂区建筑物都有很大影响。拟建场区位于瑞昌市码头镇，整个拟建场区地形为冲洪积堆积地貌，原为耕地和鱼塘，原地面高差较大，现场地基本填平整平，地面标高最大值 18.72m，最小值 16.65m，地表相对高差 2.07m。厂区各岩土层分别为素填土、粉质黏土、粉质黏土、粉质黏土、中风化灰岩、溶洞；工程土建部分如未按工程场地的建筑类别进行必要的地基处理，或地基处理不当，工程运行过程中可能发生地基不均匀下沉，会对厂房、设备、管线造成不安全隐患，尤其是大型储罐、厂房等建筑易遭受外力如振动、风力和外加载荷等附加应力的作用而产生变形裂缝，造成不安全隐患。本项目地下水、土壤对混凝土结构具弱腐蚀性，对钢筋混凝土结构中钢筋具微腐蚀性，如未按规定进行防腐设计，则会造成不安全隐患，严重者引发坍塌事故。

2) 水文气象条件

水文气象条件对整个工程项目有很大的影响。洪水、大风、暴雪等恶劣天气都易造成建筑物和设备装置的破坏，进而威胁人身安全。夏季过高气温容使人易中暑，冬季气温过低则可能导致冻伤或冻坏设备、管道，不但影响生产，而且容易造成事故危及人身安全。

如遇暴雨、大雾及六级以上大风进行户外吊装作业，可能导致起重伤害事故；如遇强风、高温、低温雨天、雪天等恶劣天气进行户外登高作业，如不采取有针对性的防护措施，可能发生高处坠落、物体打击事故。

另外，项目所在地年平均降水量为 1513.1mm，最多的年降水量为 2180.3mm，遇暴雨天，如果厂区内排水系统不符合要求或出现故障不畅通，就会造成内涝灾害，而损坏拟建工程设备、厂房、地下建（构）筑物，造成生产事故等，该公司设有完善的厂区内排水系统，内涝灾害威胁较小。

雷电可分为直击雷、静电感应雷、电磁感应雷和球雷等。直击雷放电、二次放电、球雷侵入、雷电流转化的高温、冲击电压击穿电气设备绝缘路均可能引起爆炸和火灾。直击雷放电、二次放电、球雷打击、跨步电压、绝缘击穿均可能造成电击，造成设备损坏和人员伤亡。毁坏设备和设施。冲击电压可击穿电气设备的绝缘、力效应可毁坏设备和设施。事故停电。电力设备或电力线路损坏后可能导致大规模停电。如火灾、爆炸危险环境内设备、管路防静电设计或施工不规范，在使用、输送、贮存属导电性差的物料时所产生的静电电荷，如不能及时消除，随着时间延续，静电荷将越聚越多，静电电压逐渐升高，当达到一定程度时，就会发生放电产生火花，或使用可产生火花的工具、穿用不防静电的鞋、服装等，均可能引燃易燃易爆物质，造成火灾、爆炸。

本项目所在地夏天多雷雨天气，雷暴日 45.7 天，如果本项目防雷接地系统不符合要求或损坏，如遇雷击，会造成人员伤亡，生产设备设施及建筑物的损坏。

当地平均风速为 1.8m/s。风对装置生产过程中安全性的影响，主要表现在可燃气体的无组织排放（系指泄漏量），风可加速向外扩散，从而使泄漏的有害气体到达较远的区域，造成事故的扩大和对周围大气环境的污染。

当地年最高温度 41.2℃，高温天气会加大易燃、有毒物料的挥发性，易引起容器爆炸事故。

4) 地震

地震是危害度较大的自然现象，地震对建筑物、设备有极大的破坏作用，它可造成厂房等建筑物的倒塌、破坏整个厂区的供电、排水系统，造成机械损害，人员伤亡。因此建（构）筑物应根据本项目场地的地震基本烈度，提高一级设防。否则一旦发生地震灾害时，如果厂房及建（构）筑物的抗震等级不够时，会发生厂房坍塌、倾倒事故，大型设备发生偏移、倾斜，从而损坏设备的使用，对人员和财产造成危害。本项目所在区域地震烈度小于VI度，地震的威胁较小。

5) 周围环境

该公司周边存在企业和居民区、道路，最近居民区距离该公司边界约 300m，如居民区居民未在安全距离范围内燃放烟花，可能引起火灾、爆炸事故。

本项目装置如发生有毒物质、腐蚀性物质泄漏以及粉尘事故，且有毒物质、腐蚀性物质泄漏以及粉尘扩散到周边其它场所，可能引起火灾、爆

炸及中毒窒息事故，如大量泄漏部分有毒物质，还可能造成环保事故。

该公司厂址北侧为长江，如遭遇极端气候导致长江发生洪水，堤坝破损，该公司的生产、销售等会受到影响，严重时可能导致发生二次事故。

由以上的分析可知，项目厂址所在地的自然危险因素为气象、水文、地质、地震、雷击等，其会对厂址的安全产生一些影响，但采取一定的措施后是安全的。。

3.3.2.2 总平面布置与建筑物危险有害因素辨识分析

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

装置与厂房之间防火间距如不能符合《精细化工企业工程设计防火标准》等规范要求，容易引发火灾爆炸事故及火灾蔓延，火情扩大，给消防灭火、事故处置和人员抢救都带来不利影响。

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

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

造成大雨季节发生洪涝灾害，引发火灾、电气故障、触电等事故，还会因物料外泄造成环境污染事件。

该项目生产厂房和仓库耐火等级为二级及以上，符合防火要求。且应设置防雷和防直接雷设施，否则，一旦发生火灾或因雷击导致的火灾事故，会迅速穿顶，甚至造成厂房倒塌等危害。

3.4.3 按导致事故类别进行危险、有害因素辨识与分析

参照《企业职工伤亡事故分类标准》(GB 6441-1986)，综合考虑起因物、引起事故的诱导性原因、致害物、伤害方式等。

3.4.3.1 生产系统中危险因素的辨识与分析

根据本项目可行性研究报告、物质的危险、有害因素和该公司提供的其他资料分析，按照《企业职工伤亡事故分类》GB6441-1986 的规定，本项目生产过程中的主要危险因素有：火灾、爆炸、物理爆炸（容器破裂）、中毒与窒息、化学灼伤等，此外还存在触电、高处坠落、机械伤害、物体打击、起重伤害、车辆伤害、热灼伤、淹溺及粉尘、噪声、高温热辐射等危险、有害因素。

本项目工艺生产装置包括液体硫酸铝、固体硫酸铝、液体聚氯化铝、固体聚氯化铝、液体聚合硫酸铁、氟硼酸钾、氟钛酸钾生产装置。

项目液体硫酸铝生产涉及到高压操作；生产固体硫酸铝涉及到高温、加压、冷却结晶、粉碎等操作；液体聚氯化铝生产工艺涉及到蒸汽加热、高温等操作；固体聚氯化铝生产涉及高温操作；液体聚合硫酸铁涉及高温、加压、聚合反应等操作；氟硼酸钾涉及高温操作；氟钛酸钾涉及高温操作。

火灾、爆炸是该公司主要危险因素之一，本项目危险化学品亚硝酸钠属于助燃品，无机氧化剂，与有机物、可燃物的混合物能燃烧和爆炸，并放出有毒和刺激性的氧化氮气体。与铵盐、可燃物粉末或氰化物的混合物会爆炸，加热或遇酸能产生剧毒的氮氧化物气体。

氧气是强氧化剂，在一定条件下可导致易燃物或可燃物质发生燃烧、爆炸事故。在纯氧或富氧的情况下，能使钢铁等正常情况下不燃烧的物质发生剧烈燃烧。因此，氧是本项目主要危险物质之一。而火灾、爆炸则是工程的主要危险因素。可能的爆炸危险包括化学爆炸危险和物理爆炸危险。其危险主要表现：

- (1) 液氧泵在运行中，润滑油泄漏，导致火灾或化学爆炸；

(2) 氧气输送：氧气管道中的铁锈、焊渣或其他杂物与管道内壁摩擦，或与阀板、弯管冲撞以及这些物质间的相互冲撞，产生高温而燃烧。

(3) 氧（液态或气态）储存、充装场所违章存放和使用可燃物料。

(4) 在设备检修过程中可能存在置换不彻底，残余氧含量过高而发生火灾、爆炸危险。

(5) 贮罐因腐蚀、机械损伤等原因强度下降失效，罐体破裂，气体能量及碎片伤人。

(6) 贮罐安全附件失效，造成储罐超压破裂或容器爆炸。

(7) 外部高温，造成贮气罐、钢瓶超压，导致容器爆炸。

(8) 容器发生物理爆炸后，大量氧气扩散到空间，使局部空间氧含量急剧升高，加上爆炸产生的冲击能量，引起继发性火灾危险。

(9) 管道连接处不好而发生泄漏。

(10) 氧气输送：氧气管道中的铁锈、焊渣或其他杂物与管道内壁摩擦，或与阀板、弯管冲撞以及这些物质间的相互冲撞，产生高温而燃烧。

(11) 氧气放散时，在放散口附近遇明火易引起火灾。

(12) 装卸车时如果不接静电接地线及时将产生的静电引入大地，可造成静电积聚并放电，有引发火灾、爆炸的危险。

(13) 装卸车过程中如果发生液氧泄漏，现场操作人员又穿着化纤衣物或衣物上沾染有油脂，或现场环境中存在可燃性物质，可能导致火灾、爆炸事故。

该危险化学品硫酸、盐酸、氢氟酸等具有腐蚀性，对人体具有刺激性；因此，中毒、窒息和化学灼伤是主要危险因素之一。

本项目涉及存在压力容器，如因安全装置缺失或失效，易发生物理爆

炸事故，而且可能引发二次事故，因此，物理爆炸是该公司的主要危险因素之一。

1. 腐蚀、灼烫

腐蚀性物质的危险有害性包括两个方面：一是对人的化学灼伤。腐蚀性物质作用于皮肤、眼睛或进入呼吸系统、食道而引起表皮组织破坏，甚至死亡；二是腐蚀性物质作用于物体表面如建构筑物、设备、管道、容器而造成腐蚀、损坏。

本项目生产中涉及氢氟酸、硫酸、盐酸等均具有一定的腐蚀性，如果设备、管道等装置有缺陷，阀门连接、设备密封不好或材质不良腐蚀泄漏，或者作业人员违章作业、未穿戴安全防护用品都有可能发生化学灼伤事故。

在生产过程中，存在大量的腐蚀性物料，如出现：误操作（冒槽）、槽体损坏、管路损坏外力对槽体及管路撞击等情况，易导致腐蚀性物料泄漏，人体接触到会造成腐蚀，形成化学灼伤。

本项目中使用高温介质进行加热升温，操作温度均在 50℃ 以上，甚至部分设备操作温度高达 140℃，装置、管道内存在有高温物料及介质，如保温不良高温部分外露，或是粉体物质发生泄漏时，会对附近的人员造成烫伤。

本项目涉及使用蒸汽，蒸汽来自理文化工，通过蒸汽管道输送至本项目生产区域，蒸汽管道输送是密闭流程，但在实际操作中，不可避免地存在一定的泄漏危害，如管道、设备、阀门等由于破裂或密封不良可能导致蒸汽泄漏，如果突然爆裂蒸汽大量泄漏，危险区域人员有烫伤甚至死亡的危险。

(1) 管线阀门、连接件法兰等处，因腐蚀、承压爆破等原因，大量高

温带压蒸汽喷出，将会对周围设备造成危害，人员发生灼伤。

(2) 巡检人员或厂外人员不小心接触高热管道或热力设备而引起烫伤。

(3) 阀门、法兰漏汽，保温脱落，人员误触高温设备而发生灼烫。

(4) 操作不规范导致高温、高压蒸汽泄漏，发生灼烫。

(5) 检修时防护措施不完善，高温、高压蒸汽喷出，发生灼烫。

(6) 管道敷设未按规范要求设置安全警示标志。

(7) 如疏水阀门处没有安全标识，小孩可能打开阀门，造成人员烫伤；埋地管道如没有标识，施工、或附近居民动土可能造成蒸气管道破裂，造成人员伤亡。

(8) 本项目设有蒸汽换热设备等，如蒸汽管道、设备、阀门等由于破裂或密封不良可能导致蒸汽泄漏，造成人员烫伤的危险。

2.火灾、爆炸

(1) 硫酸引发的火灾、爆炸事故

本项目生产过程中需要使用硫酸。硫酸本身没有燃烧性和爆炸危险，但浓硫酸可与许多物质，特别是有机物剧烈反应，释放出大量的热，从而引起火灾和爆炸。如果浓硫酸发生泄漏，与生产现场存在的易燃物和可燃物接触发生剧烈反应，可引起燃烧而发生火灾事故。一旦浓硫酸发生泄漏，立即吸收空气中的水分变稀，会与接触的金属反应放出氢气，与空气形成爆炸性混合物，遇高热、明火、电火花有引发爆炸的危险。如果碳钢硫酸储罐装稀硫酸，会导致稀硫酸与接触的金属反应放出氢气，当罐内氢气不断积聚，达到爆炸极限范围，违章动火（如焊割等）会引发爆炸事故。

(2) 盐酸引发的火灾、爆炸

本项目生产过程中需要使用盐酸。盐酸本身没有燃烧性和爆炸危险，

如盐酸与被接触的金属反应放出氢气，与空气形成爆炸性混合物，遇高热、明火、电火花有引发爆炸的危险。

（3）氧气引发的火灾爆炸

本项目聚合硫酸铁生产过程中需要使用氧气。氧气是助燃气体，属乙类火灾危险性物质，火险等级为乙级，是燃烧爆炸的基本元素之一。聚合硫酸铁生产过程中需要使用氧气，采用液氧形式储存，当溢漏液氧遇可燃物时，会引起火灾和爆炸。此外，聚合硫酸铁反应釜在反应过程中因加入氧气而使反应釜带压，若催化剂加入过快，反应热集聚，导致反应釜反应温度过高而引起反应釜超压，造成反应釜超压爆炸。

（4）亚硝酸钠引发的火灾爆炸

本项目聚合硫酸铁生产过程中需要使用亚硝酸钠，亚硝酸钠不燃烧，但会增强火势。与木材、纸张、油类或金属粉末等可燃物质接触，能引起自燃或剧烈分解，释放氧气有助燃效果。

（5）物理爆炸

项目存在反应釜、压缩空气罐、蒸汽管等压力容器及压力管道，如因安全装置缺失或失效，或在超压、过热、腐蚀、裂纹和起槽和存在先天性缺陷工作状态下，或作业人员松懈麻痹或操作失误，遇到紧急情况处理不当等，都可能引起发生物理爆炸事故。

（6）电气火灾

电气设备设计不合理、安装存在缺陷或运行时短路、过载、接触不良、散热不良、漏电等导致过热；电气设备正常工作或电气线路故障时产生的事故电火花、雷电放电产生的电弧、静电火花等；电气设备如果长时间过负荷运行，会产生大量热量，电气设施内部绝缘损坏，保护监测装置失效，

将会造成火灾、爆炸；另外，配电线路、开关、照明器具、电动机等均有可能会引起电伤害、成为火灾的引燃源；

3.中毒和窒息

本项目亚硝酸钠与有机物、可燃物的混合物能燃烧和爆炸，并放出有毒和刺激性的氧化氮气体。与铵盐、可燃物粉末或氰化物的混合物会爆炸。加热或遇酸能产生剧毒的氮氧化物气体；液体聚硫酸铁生产过程中温度为 80℃，且反应过程中存在硫酸，可能产生氮氧化物，若泄漏可能导致人员中毒。

本项目作业过程中硫酸、盐酸、氢氟酸挥发气体，具有一定的毒性；氯化钡有毒，有腐蚀性，潮湿环境能腐蚀某些金属。

由于本项目生产硫酸铝、聚氯化铝、氟钛酸钾、氟硼酸钾等工序使用硫酸和盐酸、氢氟酸、氯化钡，且存在腐蚀性较强物质，设备及管道易发生腐蚀泄漏；而且生产过程中存在高温、干燥等工序，加大了中毒的危险性。如设备、管道、仪表、联锁报警装置、附件等出现意外损坏或操作失控造成有毒物质等泄漏，致使其挥发混存于空气中，有毒气体不断积聚，会造成有毒或窒息性成分在一定区域空气内的浓度升高。如果作业场所有毒或窒息性物质大量聚集且通风条件不好；作业人员的个人防护又不当，有可能导致中毒；当有毒性成分在一定区域空气内的浓度达到或超过急性中毒浓度时，可导致急性中毒或使人窒息死亡。

在干燥过程中操作温度较高，可能产生硫酸、盐酸、氟化氢气体；有造成人员中毒的危险。

本项目具有反应釜、废气处理喷淋塔、溶液槽等受限空间，存在的物料具有一定的毒性和窒息性，进入设备内作业时由于设备内未清洗置换干

净，造成人员中毒。或虽进行了清洗、置换，但可能因通风不良，清洗、置换不彻底等原因造成设备内氧含量降低，出现窒息危险。

尾气吸收装置发生故障，不能保证尾气达标排放，易造成人员中毒和环境污染。

4.机械伤害

机械伤害是指机械做出强大的功能作用于人体的伤害。在生产过程中，如作业场所使用的离心风机、压滤机、搅拌机、转动轴、泵的传动轴等设备的传动部件、转动轴等部位，这些设备在生产过程中频繁使用，作业人员在检修、巡查或操作过程中均造成意外伤害。

造成机械伤害事故，主要是由于设备制造质量不符合设计要求或设计上本身就存在缺陷，设备的安全防护装置没有或损坏，人为的违章指挥，违章操作及对机械设备的故障不及时维修，设备在非正常状态下工作等造成的。常见的因素有：

- 1) 违章操作，导致事故发生；
- 2) 机械设备安全防护装置缺乏或损坏、被拆除等，导致事故发生；
- 3) 操作人员疏忽大意，身体进入机械危险部位，导致事故发生；
- 4) 在检修和正常工作时，机器突然被别人随意启动，导致事故发生；
- 5) 在不安全的机械上停留、休息，设备突然运转时，导致事故发生；
- 6) 机械设备有故障不及时排除，设备带有故障运行，导致事故发生；
- 7) 机械设备制造质量不合格或设计上本身就存在缺陷，设备运行中导致事故发生；
- 8) 设备控制系统失灵，造成设备误动作，导致事故发生。

5.触电伤害

电气伤害主要包括触电和电弧灼伤

工程中设有用电设备，人体接触高、低电源会造成触电伤害，雷击也可能产生类似的后果。本项目大量使用电气设备、设施，以保证各类设备运行、照明的需要。如果设备开关本体缺陷、设备保护接地失效或操作失误，个人思想麻痹，防护缺陷，操作高压开关不使用绝缘工具或非专业人员违章操作等，易发生人员触电事故。而电气布线及用电设备容易产生绝缘性能降低，甚至外壳带电，特别在多雨、潮湿、高温季节可能造成人身触电事故。非电气人员进行电气作业，电气设备标识不明等，可能发生触电事故或带负荷拉闸引起电弧烧伤，并可能引起二次事故。

电弧灼伤主要表现在违章操作如带负电荷送电或停电绝缘损坏或人为造成短路，引发电弧可能造成电灼伤事故。电焊作业亦会引起电弧灼伤事故。

触电事故的种类有：（1）人直接与带电体接触；（2）与绝缘损坏的电气设备接触；（3）与带电体的距离小于安全距离；（4）跨步电压触电。

本项目使用电气设备，在工作过程中，由于作业人员不能按照电气工作安全操作规程进行操作或缺乏安全用电常识，以及设备本身故障等原因，均可能造成危险事故的发生。本项目中存在的主要危险因素如下：

- 1) 设备故障：可造成人员伤害及财产损失。
- 2) 输电线路故障：如线路断路、短路等可造成触电事故或设备损坏。
- 3) 带电体裸露：设备或线路绝缘性能不良造成人员伤害。
- 4) 电气设备或输电线路短路或故障造成的监控失灵或电气火灾。
- 5) 工作人员对电气设备的误操作引发的事故。

6.车辆伤害

本项目中的原料、辅料和成品通过汽车、槽车运输，车辆在厂区出入频繁，机动车运输的主要危险是可能对人员造成伤害、对建筑物或设备造成损坏。主要表现在以下方面：

1、碰撞和碾轧的危险

(1) 车辆造成碾轧、撞伤事故，倒车时或大型设备存在视野死角特别容易发生此类事故。包括对作业人员、过路行人或作业场地其它人员的撞轧。

(2) 由于人员与作业的机械设备距离过近，不管是运动或静止的都可能造成刮碰或撞击。

(3) 两车辆之间在厂内错车或过交叉路口时的撞车或刮碰。

2、失稳倾翻的危险

轮胎式移动式车辆，可以有行驶和作业两种工况，可能存在丧失稳定性的危险。行驶稳定性是指行驶时，抗倾翻和滑移的能力；作业稳定性是指在最不利载荷组合条件下，抗倾覆的能力。

3、物料打击、坍塌的危险

(1) 车辆由于撞击、倾翻，或撞击设备、设施、堆垛等导致物料倾倒打击伤人。

(2) 装卸货物人员组织、安排不周，导致卸货物料打击。

(3) 料堆坍塌造成对人员的掩埋。

4、车辆发生火灾、爆炸的危险。

本项目可能发生车辆伤害的环节（区域）主要是：厂区道路、消防通道、仓库等。

7.高处坠落

本项目车间涉及的操作平台有 2m 多高，使用的固定式钢斜梯、钢平台较多，大多数设备采用露天式布置，在正常生产巡查和设备维修时，可能由于楼梯、护栏设置不当，或人员思想分散，或在操作台上避让其他物体，或雨雪天作业滑倒，或在强自然风力作用下，导致从台、梯上坠落，发生人员高处坠落或坠物伤害事故。

1、造成高空坠落的可能途径

1) 梯架、脚手架搭设不合格，防坠落措施不到位，踩空或支撑物倒塌；

2) 高处作业面下无防护措施如使用安全带或设置安全网等；

- 3) 安全带挂结不可靠；
- 4) 违反“十不登高”制度；
- 5) 情绪不稳定，疲劳作业、身体有疾病、工作时精力不集中。

2、发生高处坠落的主要原因

1) 防护缺陷

在设备操作平台、通道、固定梯子等场所进行高处巡视或维修作业时，护栏等不符合安全要求，以及防护失效等，登梯或下梯时，由于脱手、脚部滑脱、踏空等可能会引起滑跌、倾倒、仰翻或滚落而造成高处坠落事故。

2) 心理和生理缺陷

高处作业人员的身体条件不符合安全要求。如患有高血压病、心脏病、贫血等不适合高处作业的人员从事高处作业；疲劳过度、精神不振和情绪低落人员进行高处作业；酒后从事高处作业等都有可能引发高处坠落事故。

3) 作业环境不良

操作平台等作业空间狭窄，若采光和照度不足，场地地面乱、通道不畅、油垢湿滑、结冰等，可能会造成作业人员滑倒、绊倒而引发高处坠落事故。

4) 管理缺陷

由于安全管理不严，没有行之有效的安全制约手段，对违章指挥、违章作业、对使用的工器具、设备等未达到安全标准要求，未做到及时发现和及时处置，从而导致高处坠落事故的发生。对从事高处作业的维修和巡查人员未进行安全教育和安全技术培训，作业人员不能认识和掌握高处坠落事故规律和事故危害，不具备预防、控制事故能力，执行安全操作规程不到位，当发现他人有违章作业的异常行为，或发现与高处作业相关的物体和防护措施有异常状态时，不能及时加以制止和纠正而导致高处坠落事故发生。

8.物体打击

物体在重力或外力作用下产生运行时，直接接触人体会造成人员伤害，

该项目在生产、检修中可能因原材料、零部件、工具等飞出、坠落击中人体造成伤害。如工具使用时放置不妥，更换的零件、管阀件放置不妥等,检修时上下抛掷传递工具、配件等。

发生物体打击的场合主要有行车上物件坠落、高处工具（备件）坠落、机械另件破碎飞出、固体物料飞出等。

发生物体打击危险的主要原因是操作错误、违章作业、设备故障、安全设施缺陷等。

9.起重伤害

起重伤害是指起重设备安装、检修、试验中发生的挤压、坠落，运行时吊具、吊重的物体打击和触电事故。如使用电动葫芦等用于原料及设备的吊装或检修。如因起重设备安全附件失灵或人为拆除，违章作业，钢丝绳断裂，指挥信号失误，吊物下站人等或检修时未使用相应的防护用品，可能造成起重伤害事故。

10.淹溺

该企业设有循环消防水池、初期雨水及事故池、污水处理池等，如未设置防护栏杆或失效、现场照明不良、路面湿滑等原因，导致人员跌入水中，造成淹溺，救治不及时会死亡。

3.4.3.2 储存装置、装卸设施的危险辨识

危险品储存、装卸设施、设备包括罐区及仓库等。危险化学品的储存是工厂安全管理的重要环节。按工艺过程，储存分为现场储存和仓储（仓库、储罐）两部分：现场危险化学品的小批量储存和罐区储存，其危险有害因素与生产工艺过程和生产装置相类似，但罐区的危险性由于其物料数量的明显增加而显著增大。

本项目储存所涉及到的危险化学品主要有硫酸、盐酸、亚硝酸钠、氢

氟酸、液氧。硫酸、氢氟酸以及盐酸储存在 206 储罐区，用围堰隔开，盐酸由江西理文化工通过管道运送到厂区；用围堰相隔；液氧储存在 204 液氧储罐区；亚硝酸钠储存在 205 亚硝酸钠仓库。其余仓库均为丁、戊类，储存危险性较小的原料和成品。从危险化学品分类来看主要为氧化性物质、腐蚀品及可燃物包装材料等。亚硝酸钠暴露在空气中会被氧化而变质。与还原剂、有机物、易燃物如硫、磷或金属粉末等混合可形成爆炸性混合物，急剧加热时可发生爆炸；液氧是易燃物、可燃物燃烧爆炸的基本元素之一，能氧化大多数活性物质。与易燃物(乙炔、甲烷等)形成有爆炸性的混合物。酸性腐蚀品对设备、管线有腐蚀作用，有可能造成物料的泄漏，对人体造成灼烫事故。特别是硫酸变成稀硫酸时与设备、管道中铁反应可产生氢气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。因此，在储存过程中所涉及的数量很大，必须注意防范；该过程中的危险、有害因素为火灾、爆炸、中毒和窒息、灼烫、机械伤害、车辆伤害、坍塌等。

1. 仓库

1) 火灾、爆炸

本项目 205 仓库内储存的亚硝酸钠原料暴露在空气中会被氧化而变质。与还原剂、有机物、易燃物如硫、磷或金属粉末等混合可形成爆炸性混合物，急剧加热时可发生爆炸。其它仓库中的包装材料属可燃物，在存放过程中如由于管理不善或其他原因，遇明火可能会引起火灾；存放过程遇湿在缓慢氧化过程中产生的热量，如果不能及时散发，就会越积越多，引起温度的升高。当温度达到该物质的着火点（包括缓慢氧化可能产生的可燃性物质）时，便可能发生燃烧事故，存在火灾危险。

在储存过程中，由于违规操作、管理不善或其他原因，可能会引起火

灾、爆炸、腐蚀、中毒、化学灼伤等危害。例如：若性质相互抵触的物品混存（酸、碱；氧化剂与还原剂、易燃液体等混储），可能会发生剧烈反应，引起火灾爆炸事故；若储藏养护管理不善（如温湿度控制不严等），桶装液体危险化学品受热挥发可能造成容器膨胀破裂等，引起火灾事故；在存储过程中，若管理不善，造成毒害品的遗失，可能会带来一定的社会危害。此外若库房堆垛不合理、通道不畅、通风不良，电气设备不良，防雷设施、静电接地不良等，也存在一定的事故隐患，如货物跌落砸伤人，人员触电伤害，静电火花引起火灾事故等。

若在雷雨天气卸装，危险化学品仓库无防雷装置或不在防雷装置的保护范围内，以及防雷装置损坏或不符合规定阻值要求，则会遭到雷电的袭扰而引起燃爆事故。

2) 灼烫

氢氟酸、硫酸、盐酸等腐蚀性物料对人体均具有腐蚀性和刺激性，如管道、储罐本体、输送泵等发生破裂，导致泄漏，与人体接触可能会导致化学性灼烫事故；拟建储罐如管道、储罐本体、输送泵等发生破裂，导致泄漏，与人体接触可能会导致化学性灼伤。

3) 车辆伤害

该公司原料、成品、副产品等主要采用汽车运输（或转运），同时厂区内物料采用手推小推车搬运，汽车的流通量较大，因厂区的平面布置、厂内道路的设计、交通标志和安全标志的设置、照明的质量、绿化的规划、厂房内行驶通道、车辆的管理等方面的缺陷，均可能引发厂内运输的车辆伤害伤亡事故

车辆伤害事故的发生，一方面是驾驶员违章驾驶造成的，如驾驶员无

照驾驶、酒后驾车或超速驾车等；另一方面是厂内交通标志不完善造成的。

仓库单元还存在物体打击、坍塌等危险、有害因素。

2.罐区

1) 火灾、爆炸

液氧为氧化性物质，是易燃物、可燃物燃烧爆炸的基本元素之一，能氧化大多数活性物质。在液氧储罐附近违章存放或使用可燃物料，贮罐安全附件失效，造成储罐超压破裂或容器爆炸，装卸车时如果不接静电接地线及时将产生的静电引入大地，可造成静电积聚并放电，有引发火灾、爆炸的危险，装卸车过程中如果发生液氧泄漏，现场操作人员又穿着化纤衣物或衣物上沾染有油脂，或现场环境中存在可燃性物质，可能导致火灾、爆炸事故。

储罐、输送管线、法兰腐蚀，法兰密封联接不可靠和施工质量不符合要求；设备材质不合理、法兰垫片选型不当、法兰密封联接不可靠和施工质量不符合要求等原因发生泄漏，其泄漏、外渗或外漏的物料或蒸气聚集，遇火源可能发生火灾、爆炸；

液氧贮罐安全附件（压力表、安全阀、液面计等）及远传装置、控制系统必须健全，并定时检验，确保好用，否则贮罐出现超装或导致储罐吸瘪破裂，存在泄漏的可能性，遇火源可能发生火灾、爆炸；

罐区配电装置、电气设备及各种照明设备及线路等不符合防爆要求，电器设施开启或闭合时能产生电弧及电气火花，成为点火源引起火灾爆炸。防静电设施不齐全或储罐、建（构）筑物防静电接地措施不符合要求、防静电措施未落实或不可靠，储罐、容器、管路及各种金属设备、设施上积聚的静电荷与周围物体形成一定的电位差而放电，静电放电产生的火花易

引发火灾爆炸事故。储罐基础设计不合理，出现坍塌等现象，引起设备、管道及连接部位开裂发生泄漏，其泄漏、外渗或外漏的物料或蒸气聚集，遇火源可能发生火灾、爆炸；

如果硫酸储罐罐体材料不是耐酸钢，储罐中的残余硫酸吸水会变稀，稀硫酸作与罐体材料中的铁发生如下反应： $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\uparrow$ ，酸罐内氢气不断积聚，达到爆炸极限范围，违章动火（如焊割等）会引发爆炸事故。生产实践中，检修硫酸储槽时因违章动火而引发爆炸的事故屡见不鲜。因此，在检修硫酸储罐时，应对罐顶部进行惰性气体吹扫干净罐顶积聚的氢气后才能动火作业。

防雷设施不齐全或储罐、建（构）筑物防雷接地措施不符合要求，在雷雨天气里有可能引发火灾爆炸事故。

2) 灼烫

氢氟酸、硫酸、盐酸等对人体均具有腐蚀性和刺激性，如管道、储罐本体、输送泵等发生破裂，导致泄漏，与人体接触可能会导致化学性灼烫事故；拟建储罐如管道、储罐本体、输送泵等发生破裂，导致泄漏，与人体接触可能会导致化学性灼伤。

3) 中毒和窒息

硫酸、盐酸对人体均具有腐蚀性和刺激性，罐区的作业过程中可挥发有毒、窒息性气体，人员长期吸入，有造成人员中毒或窒息的危险。

贮罐安全附件（压力表、安全阀、液面计等）及远传装置、控制系统必须健全，并定时检验，确保好用，否则贮罐出现超装或导致储罐吸瘪破裂，存在发生泄漏，中毒或窒息的危险。

作业人员检修过程中进入储罐前未使用蒸汽等惰性介质吹扫，置换并

检测合格后进入，在作业过程中通风不良，阀门关闭不严，操作不当，监护不力，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和窒息事故。

4) 容器爆炸

储罐露天布置接触高温、明火等会造成罐内压力增大，存在发生爆炸的危险。

3. 输送、搬运、装卸过程

本项目装卸作业主要涉及原辅材料及产品。

1) 火灾、爆炸

进入液氧罐区的机动车辆排气管未装有有效的隔热和熄灭火星的装置；输送泵、照明等电气设备和线路均应为防爆型，它们的安装、使用、维护、检修均须按防爆规范要求进行，假若选用非防爆型，电气线路不按防爆规范要求施工、安装，使用时因电气火花及遇爆炸性混合气体，则会引起火灾和爆炸事故。

若在雷雨天气卸装，装卸泵房无防雷装置或不在防雷装置的保护范围内，以及防雷装置损坏或不符合规定阻值要求，则会遭到雷电的袭扰而引起燃爆事故。

若有人在装卸现场吸烟或违章动火，或使用铁器和铁制工具敲击管道或阀门、设备等，或有人使用不防爆手机、呼机和其它电气用具，易发生火灾和爆炸事故。

2) 中毒和窒息

在装卸过程中，若使用不合格的装卸工具或操作不当（摔、碰、拖拉、翻滚等），可能会导致摩擦、震动、撞击或包装破损等，引起火灾、爆炸

或中毒和窒息事故。

3) 灼烫

本项目氢氟酸、硫酸、盐酸具有一定的腐蚀性，具刺激性；如果装卸过程中泵有缺陷，未能正确开启阀门、阀门连接、设备密封不好或材质不良腐蚀泄漏，或者作业人员违章作业、未穿戴安全防护用品都有可能发生化学灼伤事故。

4) 噪声与振动

该工序中存在有卸车泵等设备，它们在运转时能够产生噪声与振动。噪声与振动严重时可能给操作人员带来伤害，使受害人员丧失听力形成永久性致残。

5) 车辆伤害

该公司原料及成品等主要采用汽车运输（或转运），同时厂区内物料采用手推小推车搬运，汽车的流通量较大，因厂区的平面布置、厂内道路的设计、交通标志和安全标志的设置、照明的质量、绿化的规划、厂房内行驶通道、车辆的管理等方面的缺陷，均可能引发厂内运输的车辆伤害伤亡事故。

车辆伤害事故的发生，一方面是驾驶员违章驾驶造成的，如驾驶员无照驾驶、酒后驾车或超速驾车等；另一方面是厂内交通标志不完善造成的。

4.物料运输过程危险有害因素辨识

1) 委托没有危化品运输资质的运输单位进行运输，易发生运输事故。驾驶员、押运员不持证上岗，不熟悉运送物料的危险特性，就不能有效防止和处置运输途中发生货车相撞、意外翻车等交通事故可能引发的危险化学品事故。

2) 运输车辆、槽车未定期检测检验，如果驾驶员、押运员责任性不强，技术欠缺，可能引起运输物料泄漏、散落，一旦灾情扩大，甚至发生爆炸、火灾。

3) 物料包装物的自然破损或事故中的意外破损，可能造成有毒物料外泄，引起火灾或人员中毒危险。因此，除了禁止野蛮作业外，运输途中应该备有应急容器和劳动保护用品。

4) 装卸作业不按规范要求进行，装卸前不连接静电接地桩，接装物料出错，就可能引发火灾、爆炸事故。

5) 运输车辆进入厂区，如果有车辆、设备和物料占据道路，影响车辆通行，可能引发场内机动车事故。如企业平面布置、生产设施、道路设计、交通标志和安全标志设置、照明质量、车辆管理等方面存在缺陷，均可能引发运输事故。

3.4.3.3 公用工程及辅助系统的危险因素辨识

1. 供配电系统

1) 触电

变压器、开关柜、照明配电柜等均存在直接接触电击及间接接触电击的可能。如电气线路或电气设备在设计、安装上存在缺陷，或在运行中，缺乏必要的检修维护，使设备或线路存在漏电、过热、短路、接头松脱、折线碰壳、绝缘老化、绝缘击穿、绝缘损坏、PE 线断线等隐患，致使直接接触和间接接触的防护措施不到位；没有完成必要的保证安全的技术措施(如停电、验电、装设接地线、悬挂标志牌和装设遮拦)；电气设备运行管理不当，安全管理制度不完善；没有必要的保证安全的组织措施(工作票制度、工作许可制度、工作监护制度、工作间断转移和终结制度)；电工或机电设

备操作人员的操作失误，或违章作业等；操作无监护或监护不力意外触及带电体；未按规程正确使用电工安全用具(绝缘用具、屏护、警示牌等)；带负荷(特别是感性负荷)拉开裸露的闸刀开关；绝缘破坏、设备漏电；误操作引起短路；线路短路、开启式熔断器熔断时，炽热的金属微粒飞溅；人体过于接近带电体等；误操作引起短路；以上原因均可能导致触电。

本项目使用了大量的电气设备和电线电缆。

如果电气设备或线路绝缘因击穿、老化、腐蚀、机械损坏等失效；电气设备未装设屏护装置将带电体与外界相隔离；带电体与地面、其它带电体和人体范围之间的安全距离不符合要求；低压电气设备未装设漏电保护装置或漏电保护装置失效；人体不可避免的长期接触的有触电危险的场所未采用相应等级的安全电压；用电设备金属外壳保护接地不良及人员操作、监护、防护缺陷等等，均可能导致触电。

2) 火灾、爆炸

(1) 电气线路火灾

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

过载(超负荷)：电气线路中允许连续通过而不致于使电线过热的电流值，称为安全载流量或安全电流。如导线流过的电流超过安全电流值，就叫导线过载。一般导线的最高允许工作温度为 65℃。当过载时，导线的温度超过这个温度值，会使绝缘加速老化，甚至损坏，引起短路火灾事故。

接触电阻过大：导体连接时，在接触面上形成的电阻称为接触电阻。接头处理良好，则接触电阻小；连接不牢或其他原因，使接头接触不良，

则会导致局部接触电阻过大，产生高温，使金属变色甚至熔化，引起绝缘材料中可燃物燃烧。

电缆铺设不当影响通风散热。

电火花及电弧：电火花是极间的击穿放电。电弧是大量的电火花汇集而成的。一般电火花的温度都很高，特别是电弧，温度可高达 6000℃。因此，电火花不仅能引起绝缘物质的燃烧，而且可以引起金属熔化、飞溅，是危险火源。

(2)变压器火灾

变压器长期超负荷运行，引起线圈发热，使绝缘逐渐老化，造成匝间短路、相间短路或对地短路；变压器铁芯叠装不良，芯片间绝缘老化，引起铁损增加，造成变压器过热。如此时保护系统失灵或整定值调整过大，就会引起变压器燃烧爆炸。

变压器线圈受机械损伤或受潮，引起层间、匝间或对地短路；或硅钢片之间绝缘老化，或者紧夹铁芯的螺栓套管损坏，使铁芯产生很大涡流，引起发热而温度升高，引发火灾。

在吊芯检修时，常常由于不慎将线圈的绝缘和瓷套管损坏。瓷套管损坏后，如继续运行，轻则闪络，重则短路。

线圈内部的接头、线圈之间的连接点和引至高、低压瓷套管的接点及分接开关上各接点，如接触不良会产生局部过热，破坏线圈绝缘，发生短路或断路。导线接触不良主要是由于螺栓松动、焊接不牢、分接开关接点损坏等原因造成的。

当变压器负载发生短路时，变压器将承受相当大的短路电流，如保护系统失灵或整定值过大，就有可能烧毁变压器；变压器运行温度超过该变

压器绝缘等级能够承受的温度或温度继电器失灵，导致变压器绕组绝缘碳化、击穿，引起停电或变压器燃爆事故。

电力变压器的二次侧(380 / 220V)中性点都要接地。当三相负载不平衡时，零线上就会出现电流。如这一电流过大而接地点接触电阻又较大时，接地点就会出现高温，引燃可燃物。

电力变压器的电流由架空线引来，很易遭到雷击产生的过电压的侵袭穿变压器的绝缘，甚至烧毁变压器，引起火灾。

2.空压系统

1) 容器爆炸

本项目空压系统存在储气罐等压力容器，在一定的条件下均有发生爆炸的可能。

此类压力容器爆炸造成的后果同容器的容积、压力、温度及物料的性质有直接关系。容器爆炸的主要原因有：

- (1) 压力容器的安全保护装置失效；
- (2) 压力容器的设计制造单位无资质或设计不合理、材质选用不当及存在制造缺陷等；
- (3) 压力容器的安装、改造、维修单位无资质或安装、改造、维修不符合规范要求；
- (4) 压力容器没有定期请有资质的单位进行检测或使用不合格的产品；
- (5) 使用单位对在用的压力容器未定期进行自行检查和日常维护保养，对发现的异常情况未及时处理；
- (6) 安全管理不到位，作业人员违章操作。
- (7) 压缩机电气线路、用电设备、照明灯具缺陷或管理不到位可能造

成电气事故、无消除静电的装置或设置不合理等如遇可燃气体泄漏也可能造成火灾事故。

4.给排水系统

本项目给水系统包括本项目给水系统包括生产给水系统、循环消防水系统及生活给水系统。厂区内排水系统划分为生产污水系统、生活污水系统和雨水及清净下水系统。

事故池、污水处理池、循环消防水池等工业处理池面积较大，水深较深，若不小心发生意外，会造成落水淹溺事故。严重者会造成人员伤亡。本项目的循环水系统的循环消防水池，污水处理的污水处理池等，如果安全防护栏损坏、夜间照明条件不良或人员不注意跌落池中，有发生淹溺的危险。

3.4.3.4 人的因素和管理因素危险有害因素辨识

1. 人的因素

在人们的日常生活、生产实践等各个领域，只要有人生活、活动的地方，都会存在人为失误。由于人为失误的存在，便必然会对人们的正常生产造成诸如改变人们的生活节律，人身、财产、心理受到伤害等各种各样的影响。在此，我们所指的人的不安全行为是在人—机—环境系统中，人为地使系统发生故障或发生机能不良的事件，它有可能发生在设计、生产、操作、维修等系统的各个环节。

人可能是“危险因素”的携带者，也可能是危险因素或违章作业的制止者。人的因素对安全的影响主要包括人的思想觉悟、知识水平、工作作风、心理素质、个人经历、生理状态等几个方面。

人在生产过程中是动态，“活”的因素，多种因素都会对人的安全行为产生影响：

1) 情绪对人的安全行为的影响：喜、怒、忧、畏、悲、恐、惊都会对人的情绪产生影响，这些情绪会浸入到人的生产活动中，所以有时会产生不安全行为。

2) 气质对人的安全行为的影响：根据人的心理活动表现特点，如感受性、耐受性、灵敏性、情绪的兴奋及内储性、外倾性等方面的不同程度的组合，会产生多血质、胆汁质、粘液质、抑郁制四种类型的人，这几种类型都会对人的不安全行为产生影响。

2) 管理因素

由于该项目涉及的化学品具有火灾、毒害性和腐蚀性等。可燃气体的蒸气与遇明火、高热能引起燃烧爆炸；有毒物质能引起中毒和窒息。压缩气体能引起爆炸和冻伤事故；腐蚀品对设备、管线有腐蚀作用，有可能造成物料的泄漏，同样引发火灾、爆炸、中毒和对人体造成灼烫事故。

从本报告事故案例分析可以看出，发生事故的主要原因一般情况下不是出于生产装置存在缺陷，而是人的不安全行为、违章作业是构成事故的直接原因，人的不安全行为来自于企业的安全管理缺陷和职工队伍整体素质。

(1) 企业管理者安全意识薄弱

企业单纯追求产量和效益，重生产轻安全，超能力生产；安全设施存在缺陷或拆除未投入运行，对物（作业环境）监测和不符合处置方面的缺陷，可造成事故的发生。

(2) 从业人员素质低

如经营管理者未经系统的专业学习，缺乏必要的专业安全知识，往往违背生产规律，安全隐患不能及时排除；对现行的有关安全的法律、法规、规程、规范了解不够，因而对职工的安全教育、培训、考核缺乏力度等。

忽视安全教育和培训，职工的安全意识和实际操作技能水平得不到提高，易发生忽视自身防护、违章操作等不安全行为。

安全生产与岗位操作工人的安全生产意识和技术操作水平有着直接关

系。企业从业人员安全生产意识淡薄，如未经教育、培训就上岗操作、不熟悉操作规程，有章不循、违章操作、自救、互救能力差等，凡此种种，都有可能导致安全事故。

（3）企业各级安全责任制不健全、安全管理制度不完善

安全责任制不健全或流于形式，会形成管理责任“真空”。可造成安全事故、扩大事故后果。企业安全管理制度不完善，必然造成无章可循、安全事故频发的混乱局面。

（4）安全操作规程不健全

工艺、技术错误或不当，无作业程序或作业程序有错误，岗位操作规程不健全会造成作业人员违背安全生产客观规律盲目作业，造成安全事故。

（5）违反安全人机工程原理

使用的机器不适合人的生理或心理特点，作业环境温度、湿度、照明、噪声不适合人的生理特点，易造成事故。

3.4.4 生产系统和辅助系统中有害因素的辨识及分析

参照《职业卫生名词术语》（GBZ/T 224-2010）、《职业病危害因素分类目录》及《工作场所有害因素接触限值 第1部分 第2部分》，综合考虑职业危害的诱导性原因、致害物、伤害方式等。

3.4.4.1 粉尘辨识与分析

本项目固体硫酸铝、固体氯化铝、氟钛酸钾、氟硼酸钾等产品在干燥、称量、包装过程中可能产生粉尘；如装置或过程中未采取有效可靠的除尘措施，或除尘装置损坏、除尘率低等，使粉尘大量散发到空气中。粉尘对人体健康的危害同粉尘的性质、粒径大小和进入人体的粉尘量有关。

1.引起中毒危害

粉尘的化学性质是危害人体的主要因素。因为化学性质决定它在体内

参与和干扰生化过程的程度和速度，从而决定危害的性质和大小。有些毒性强的金属粉尘(铬，锰、镉、铅、镍等)进入人体后，会引起中毒以至死亡。例如铅使人贫血，损害大脑，锰，镉损坏人的神经，肾脏，镍可以致癌，铬会引起鼻中隔溃疡和穿孔，以及肺癌发病率增加。此外，它们都能直接对肺部产生危害。如吸入锰尘会引起中毒性肺炎，吸入镉尘会引起心肺机能不全等。粉尘中的一些重金属元素对人体的危害很大。

2. 引起各种尘肺病

一般粉尘进入人体肺部后，可能引起各种尘肺病。有些非金属粉尘如硅、石棉、炭黑、煤尘等，由于吸入人体后不能排除，将变成矽肺、石棉肺或尘肺。例如含煤尘引发呼吸道感染疾病，粉尘经过鼻、鼻咽、气管、大支气管至肺泡内，而形成尘（矽）肺，长期生活在一定浓度的粉尘中，将使人致残以至死亡。

3. 粉尘引起的肺部病变反应和过敏性疾病。这类疾病主要是由有机粉尘引起的。

3.4.4.2 噪声和振动辨识与分析

生产过程中使用的输送设备、破碎机、粉碎机等设备、各种车辆、蒸汽排放等产生的噪音和振动可能超标。噪声与振动严重时可能给操作人员带来伤害，使受害人员丧失听力形成永久性致残。

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) 160 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、屋瓦震落、烟囱倒塌等。

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。

3.4.4.3 毒物辨识与分析

依据《危险化学品目录》（2015 版，2022 年修改）和该公司提供的资料，本项目在生产作业过程中存在的主要危险、有害物质有：硫酸、盐酸、亚硝酸钠以及氮氧化物等均具有一定的毒性。如果作业人员未采取安全防护措施或防护设施失效，在有毒物质超标的环境中作业，存在职业病可能。

3.4.4.4 高温辨识与分析

本项目大部分装置设备生产过程操作温度超过 60℃，压力高，其中液体氯化铝生产时部分工艺温度为 75-80℃和 95-105℃；液体聚合硫酸铁在生产时部分压力控制在 0.1MPa 内，最高温度小于 80℃。本项目生产过程中、各产品烘干工段；系统中涉及使用高温蒸汽进行升温，本项目设备及其管道内存在有高温物料，高温蒸汽及其管道，使用高温蒸汽的换热设备，高

温物料和高温蒸汽管道附近的作业场所都存在高温热源，向外强烈的辐射热量，若操作或检修作业人员在存在高温物料装置场所周围长时间作业，受热辐射的影响，亦会受到高温中暑的危害。如果室内没有良好的通风措施，会造成室内较高的环境温度，作业人员在室内长时间工作，会造成高温中暑的危害。

该地区年最高气温出现在7月份，夏季极端高温为极端最高温度41.2℃。岗位作业人员夏季需进行例行巡检或相关操作，如果防范措施不当，会受到高温危害。高温可能导致生产、贮存设备内的液体介质气化挥发速度加快，可引起火灾、爆炸、中毒等事故。

3.4.5 按导致事故直接原因进行危险、有害因素辨识与分析

按导致事故的直接原因进行分析，根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022），该项目存在以下四类危险、有害因素。

1. 人的因素

人的行为性危险、有害因素主要表现为指挥错误（如违章指挥，对故障或危险因素判断指挥错误等）、操作错误（如误操作、违章操作）或监护错误（如监护时未采取有效的监护手段及措施，监护时分心或脱离岗位等）。

该项目中职工人员存在年龄、体质、受教育程度、操作熟练程度、心理承受能力、对事物的反应速度、休息好坏等差异。在生产过程中，存在过度疲劳、健康异常、心理异常（如情绪异常、过度紧张等）或有职业禁忌症，反应迟钝等，从而不能及时判断处理故障发生事故或引发事故。

2. 物的因素

1) 物理性危险、有害因素

(1) 设备、设施缺陷

该项目中存在釜、罐、槽、泵等设备、设施等，如因设备基础、本体腐蚀、强度不够、安装质量低、密封不良、运动件外露等可能引发各类事故。

（2）电危害

该项目设置配电设施、电气设备、设施，可能发生带电部位裸露、漏电、雷电、静电、电火花等电危害。

（3）噪声和振动危害

该项目中机、泵等运行或排空时产生的机械性和气动性噪声和振动等。

（4）运动物危害

该项目中存在机械运动设备，在工作时可能发生机械伤人，另外，高处未固定好的物体或检修工具、器落下、飞出等。运输车辆可能因各种原因发生撞击设备或人员等。

（5）明火

包括检修动火，违章吸烟及汽车排气管尾气带火等。

（6）作业环境不良

该项目作业环境不良、主要包括爆炸危险区域、有毒有害物质及自然灾害、高温高湿环境、气压过高过低、采光照明不良、作业平台缺陷等。

（7）信号缺陷

该项目信号缺陷主要是设备开停和运行时信号不清或缺失。

（8）标志缺陷

该项目标志缺陷主要可能在于未设置警示标志或标志不规范，管道标色不符合规定等。

2）化学性危险、有害因素

（1）易燃物质

本项目在生产过程中不涉及使用的易燃易爆性物质，但液氧、亚硝酸钠具有氧化性。

（2）有毒物质

本项目中涉及有毒有害性物质，包括有硫酸、盐酸、亚硝酸钠、硫酸亚铁等均具有一定的毒性。

（3）腐蚀性物质

本项目使用的原料硫酸、盐酸、氢氟酸具有一定的腐蚀性，对人体具有刺激性。

3. 环境因素

该项目中环境不良，包括场所杂乱、狭窄、地面不平整、打滑；安全通道、出口缺陷、采光照明不良，空气不良，建筑物和其他结构缺陷，其他公用辅助设施的保证等。

4. 管理因素

- （1）职业安全卫生组织机构不健全；
- （2）建设项目“三同时”制度未落实；
- （3）职业安全卫生管理制度未完善；
- （4）操作规程不规范、事故应急救援预案缺陷、培训不完善等其他职业安全卫生管理规章未完善；
- （5）职业安全卫生投入不足等。

3.4.6 危险、有害因素的辨识结果

本项目生产工艺、装置存在多种危险可能性。特别是生产过程中操作温度高并涉及了大量的氧化性、腐蚀及有毒物质；物料的危险特性决定了本项目最主要的危险是火灾、爆炸、中毒和窒息、灼烫事故。

有毒物料的泄漏，将会发生中毒事故。

腐蚀物质对金属腐蚀作用。因此，当设备、管道选材不当，都会腐蚀造成设备损坏发生泄漏事故，可能导致火灾、爆炸事故或致使人员中毒和化学性灼伤。

本项目在安装、运行、检查、维修过程和危险有害物质的储存、装卸、输送过程中也极易因为设备的不安全状态和人的不安全行为而引发火灾、爆炸、中毒、腐蚀、灼烫、物体打击、机械伤害等各种事故。

根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861—2022）的规定和《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）的规定，本项目在生产、储存过程中存在的主要危险因素为：火灾、（容器及其它）爆炸、中毒和窒息、灼烫；一般危险因素为：触电、高处坠落、机械伤害、物体打击、起重伤害、车辆伤害和淹溺、坍塌。

参照《职业卫生名词术语》、《职业病危害因素分类目录》、《职业性接触毒物危害程度分级》及《工作场所有害因素接触限值 第1部分 第2部分》，本项目在生产作业过程中存在的主要有害因素为：粉尘毒物；一般有害因素为：噪声与振动、高温。

3.4.6.1 可能造成爆炸、火灾、中毒、灼烫事故的危險、有害因素分布

表 3-2 可能造成爆炸、火灾、中毒、灼烫事故的危險、有害因素的分布一览表

序号	危险有害因素	存在工段（序）
1	火灾、爆炸	106 聚合硫酸铁车间、206 储罐区、电力分配室、车间配电室、控制室、亚硝酸钠仓库等场所
2	中毒和窒息	各产品生产车间、原料罐区、塔、釜、槽等受限空间等场所
3	灼烫	各产品生产车间、原料罐区、原料仓库等存在腐蚀性物料场所和存在高温（低）物料及换热介质的装置附近

3.4.6.2 可能造成作业人员伤亡的其他危险有害因素及其分布

表 3-3 可能造成其它危险、有害因素的分布一览表

序号	危险有害因素	存在工段（序）
1.	触电	作业现场的电机、变配电设备、照明灯具、电缆及变电所、配电室、控制室等有电气设备设施的场所。
2.	机械伤害	使用电动机械设备和皮带运输机，存在有机机械设备与电动机的传动联结等传动设备的转动部件位置。
3.	高处坠落	在高于地面或操作平台 2m 以上的设备、塔器、平台、框架、房顶、罐顶、杆上等作业场所
4.	物体打击	在有高处作业的设备、塔器、平台、框架、房顶、罐顶、杆上等场所的下方。
5.	车辆伤害	有车辆行驶的道路及仓库等相关场所。
6.	淹溺	使用生产水池、消防水池、污水处理等储存液体的场所。
7.	坍塌	车间、仓库以及存在腐蚀性物质的建筑物
8.	毒物	生产车间、仓库区
9.	粉尘	涉及投料等场所；
10.	噪声与振动	有电动机械设备，如真空机组、压缩机、各种泵类、各种车辆等及各种流体放等作业场所。
11.	高（低）温	存在高温（低）物料及换热介质的装置附近作业或夏（冬）季长时间的室外作业。

3.5 重大危险源辨识结果

3.5.1 重大危险源辨识相关资料介绍

本报告遵循的重大危险源辨识标准有 5 个：

- 一. 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；
 - 二. 《危险货物品名表》（GB12268-2012）
 - 三. 《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令 第 40 号）
 - 四. 《危险化学品目录》（2022 年调整）
 - 五. 《危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）》安监总厅管三〔2015〕80
- #### 1. 《危险化学品重大危险源辨识》

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）的定义，危险化学品重大危险源是指长期地或临时地生产、储存、使用或经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。这里的单元是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；生产单元是指危险化学品

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。临界量：某种或某类危险化学品构成重大危险源所规定的最小数量。

危险化学品重大危险源的辨识依据是物质的危险特性及其数量。单元内存在的危险化学品的数量根据处理危险化学品种类的多少分为以下两种情况：

1) 单元内存在的危险化学品为单一品种，则该危险化学品的数量即为单元内危险化学品的总量，若等于或超过其对应的临界量，则定为重大危险源；

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

$$\frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} \geq 1 \dots \dots \dots (1)$$

式中： q_1, q_2, \dots, q_n — 每种危险化学品实际存在量，单位为吨（t）。

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

2. 危险化学品重大危险源分级

一. 分级指标

采用单元内各种危险化学品实际存在量与其对应的临界量比值，经校正系数校正后的比值之和 R 作为分级指标。

二. R 的计算方法

$$R = \alpha [\beta_1 (q_1/Q_1) + \beta_2 (q_2/Q_2) + \dots + \beta_n (q_n/Q_n)]$$

式中：

q_1, q_2, \dots, q_n — 每种危险化学品实际存在（在线）量（单位：t）；

Q_1, Q_2, \dots, Q_n — 与各危险化学品相对应的临界量（单位：t）；

$\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$ — 与各危险化学品相对应的校正系数；

α — 该危险化学品重大危险源厂区外暴露人员的校正系数。

三. 校正系数 β 的取值

根据单元内危险化学品的类别不同，设定校正系数 β 值，在 GB18218-2018 表 1 范围内的危险化学品，其 β 值按 GB18218-2018 表 1 确定；未在 GB18218-2018 表 1 范围内的危险化学品，其 β 值按 GB18218-2018 表 2 确定；

GB18218-2018 表 1 毒性气体校正系数 β 取值表

危险化学品类别	校正系数 β	危险化学品类别	校正系数 β	危险化学品类别	校正系数 β
一氧化碳	2	二氧化硫	2	氨	2
环氧乙烷	2	氯化氢	3	溴甲烷	3
氯	4	硫化氢	5	氟化氢	5
二氧化氮	10	氰化氢	10	碳酰氯	20
磷化氢	20	异氰酸甲酯	20		

GB18218-2018 表 2 未在 GB18218-2018 表 3 中列举的危险化学品校正系数 β 取值表

类别	符号	β 校正系数	类别	符号	β 校正系数	类别	符号	β 校正系数
急性毒性	J1	4	爆炸物	W1.1	2	氧化性气体	W4	1
	J2	1		W1.2	2	易燃液体	W5.1	1.5
	J3	2		W1.3	2		W5.2	1
	J4	2	易燃气体	W2	1.5	W5.3	1	
	J5	1	气溶胶	W3	1	W5.4	1	
自反应物质和混合物	W6.1	1.5	有机氧化物	W7.1	1.5	氧化性固体和液体	W9.1	1
	W6.2	1		W7.2	1		W9.2	1
自然液体和固体	W8	1	易燃固体	W10	1	遇水放出易燃气体的物质和混合物	W11	1

四. 校正系数 α 的取值

根据重大危险源的厂区边界向外扩展 500m 范围内常住人口数量，设定厂外暴露人员校正系数 α 值，见表 3：

GB18218-2018 表 3 校正系数 α 取值表

厂外可能暴露人员数量	α
100 人以上	2.0
50 人~99 人	1.5
30 人~49 人	1.2
1~29 人	1.0

0 人	0.5
-----	-----

五. 分级标准

根据计算出来的 R 值，按表 4 确定危险化学品重大危险源的级别。

GB18218-2018 表 4 危险化学品重大危险源级别和 R 值的对应关系

危险化学品重大危险源级别	R 值
一级	$R \geq 100$
二级	$100 > R \geq 50$
三级	$50 > R \geq 10$
四级	$R < 10$

3.5.2 危险化学品重大危险源辨识过程

1. 危险化学品重大危险源物质辨识

依据《危险化学品目录》、GB30000 系列，本项目涉及的危险化学品硫酸、盐酸、亚硝酸钠、氢氟酸、液氧、氯化钡。根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218）和企业提供的资料及类似工程，本项目中氢氟酸、亚硝酸钠、液氧等属于危险化学品重大危险源辨识范畴内的物质；硫酸、盐酸、属于腐蚀性物质，氯化钡化学品分类为急性毒性-经口，类别 3，不在辨识范围内；

表 5 GB18218-2018 表 2 列出的物质

序号	名称	危险性分类及说明	符号	临界量（吨）
1	氢氟酸	急性毒性, 类别2, 所有暴露途径, 液体	J2	50
2	液氧	氧气（气态）	W4	50
	液氧（液态）	氧化性液体, 类别2	W9.2	200
3	亚硝酸钠	氧化性固体, 类别 3	W9.2	200

2. 单元划分

本项目危险化学品氢氟酸涉及的生产单元为氟钛酸钾及氟硼酸钾车间，储存单元为氢氟酸储罐区；液氧、亚硝酸钠涉及的生产单元为聚合硫酸铁车间，储存单元分别为液氧储罐、亚硝酸钠仓库；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独立的单元。本报告将其划入生产单元内进行辨识；分别见表 1。

表 6 生产车间涉及重大危险源物质辨识一览表

序号	单元名称	涉及工艺情况	涉及的重大危险源辨识范畴物质	涉及的设备及操作条件	备注
1.	103 氟钛酸钾、氟硼酸钾车间	氟钛酸钾、氟硼酸钾生产工艺	氢氟酸	见 2.4 节	
2.	106 聚合硫酸铁车间	液体聚合硫酸铁生产工艺	液氧、亚硝酸钠	见 2.4 节	

表 7 储存单元划分一览表

序号	单元名称	涉及的重大危险源辨识范畴物质基本情况	备注
1	206 储罐区	氢氟酸	
2	204 液氧储罐	液氧	
3	205 亚硝酸钠仓库	亚硝酸钠	

3.辨识过程

(1) 生产单元

氟钛酸钾及氟硼酸钾车间设置 1 个 20m³ 氢氟酸中间储罐，装浓度 20% 以内的副产氢氟酸，最大储存量为 21.44 吨（20% 氢氟酸比重为 1.072，最大储存量=20×1.072=21.44）；设置 1 个 15m³ 氢氟酸配制槽和 1 个 6m³ 氢氟酸计量罐，装配制好的 25-27% 的氢氟酸，最大储存量为 22.995 吨（27% 氢氟酸比重为 1.095，最大储存量=（15+6）×1.095=22.995）；该车间内氢氟酸最大储存总量为 44.435 吨（21.44+22.995=44.435）；聚合硫酸铁车间使用亚硝酸钠和来自液氧储罐区气化的氧气，从仓库把亚硝酸钠转到车间现场配制，现场最多存放 2 吨，氧气只存在输氧管内，估计最大量为 0.1 吨。

表 10 生产单元危险化学品重大危险源辨识表

序号	装置单元	物料名称	临界量/t	设计最大量/t	是否构成重大危险源
1	氟钛酸钾及氟硼酸钾车间	氢氟酸	50	44.435	$\Sigma q_i/Q_i=44.435/50=0.889 < 1$ 不构成重大危险源
2	聚合硫酸铁车间	氧气（液氧气化变成）	50	0.1	$q_i/Q_i=0.1/50=0.002$
3	聚合硫酸铁车间	亚硝酸钠	200	2	$q_i/Q_i=2/200=0.01$
聚合硫酸铁车间 $\Sigma q_i/Q_i=0.002+0.01=0.012 < 1$ 不构成重大危险源					

从上述重大危险源辨识过程得知：本项目生产单元危险化学品不构成重大危险源。

储存单元

206 罐区新建 1 台 35m³ 氢氟酸储罐，划为储存单元 1。储存含量为 40% 以下的氢氟酸（40% 氢氟酸的密度为 1.13），故氢氟酸最大储存量为 39.55t（35×1×1.13=39.55）。

液氧储罐区设 1 个 30m³ 的储罐，为一独立的区域，划为储存单元 2。液氧密度为 1.143，故液氧最大储存量为 34.29t（30×1×1.143=34.29）。

亚硝酸钠设 1 个 50m² 的仓库，为一独立的区域，划为储存单元 3。最大储存量为 50t

表 11 储存单元危险化学品重大危险源辨识表

序号	储存单元	物料名称	临界量/t	最大储存量/t	是否构成重大危险源
1	储存单元1（氢氟酸储罐区）	氢氟酸	50	39.55	$\Sigma q_i/Q_i=39.55/50=0.791 < 1$ 不构成重大危险源
2	储存单元2（液氧储罐区）	液氧	200	34.29	$\Sigma q_i/Q_i=34.29/200=0.171 < 1$ 不构成重大危险源
3	储存单元3（亚硝酸钠仓库）	亚硝酸钠	200	50	$\Sigma q_i/Q_i=50/200=0.25 < 1$ 不构成重大危险源

从上述重大危险源辨识过程得知：本项目储存单元危险化学品不构成重大危险源。

3.5.3 重大危险源辨识结果

通过上述重大危险源辨识及分级过程，根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）的定义和《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（2011）（40 号令）得出结论如下：该项目生产单元及储存单元不构成重大危险源。

3.6 外部安全防护距离计算

1) 个人风险和社会风险评价

该项目根据《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）进行计算方法的选择，根据《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）进行定量风险评价，进行个人风险和社会风险的风险判定。

2) 计算方法的选择

根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》GB/T37243-2019 第 4.2 条的要求，涉及爆炸物的危险化学品生产装置和储存设施应采用事故后果法确定外部安全防护距离；第 4.3 条的要求，涉及毒性气体和易燃气体，且其设计最大量与 GB18218 规定的临界量比值之和大于 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；规定以外的危险化学品生产装置和储存设施的外部安全防护距离应满足相关标准规范的距离要求。本项目不涉及爆炸物的生产和储存，涉及重点监管危险化学品氢氟酸，但不构成重大危险源，不涉及毒性气体。

该项目按《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 及《建筑设计防火规范》等标准的要求，乙类生产设施距居住区、村镇及重要公共建筑的防火间距为 50m，该项目与厂外的各敏感场所符合相关规范要求。

3.7 爆炸区域划分

该项目不涉及到的易燃易爆物质。

3.8 多米诺效应分析

1、多米诺分析法简介

多米诺效应的定义：一个由初始事件引发的，波及邻近的 1 个或多个设备及装置，引发了二次事故的场景，从而导致了总体结果比只有初始事件时的后果更加严重。只有当结果的总体严重性高于或至少相当于初始事故后果的场景事故才被认为是多米诺事件。

典型的多米诺效应是串联或并联的连环事故。事故可有 3 种不同的物理现象：冲击波超压、热辐射和抛射物。每种物理现象都会产生一个危险区域，当危险区域内的某种特别效应值超过一定限值后，即发生多米诺效应。多米诺效应是受不同因素影响的,最重要的因素有：设备类型、存储的危险物质类别和存储量、毗邻设备及其性质、离事故点的距离、传播条件(如点火源)、风向及所采取的减危措施等。多米诺效应引起的破坏等级取决于危险品储量、距离、传播条件及毗邻设备的易受影响点，各种物理现象对人、建筑物及工业装置的影响也是根据具体情况而不同的。

传统的事故后果分析主要关注对人员造成的危害，而在多米诺效应研究中主要关注的是在初始事故的各种场景下有哪些目标设备会受到影响。目标设备破坏后产生的事故后果影响范围则可采用传统的后果分析方法。

根据相关研究资料和以往工业事故案例表明，当火灾和爆炸产生的能量足够大，其危害波及范围内存在其他危险源时，就可能发生重大事故的多米诺效应，重大危险源的多米诺效应主要是由于火灾、爆炸冲击波以及爆炸产生碎片撞击三种方式引发的。火灾主要靠强烈的热辐射作用对人和

设备产生危害，常用热负荷表征；爆炸则主要是靠冲击波、抛射破片及热负荷的作用。

另外应注意的是对于一个初级事故可能同时产生爆炸冲击波、热辐射及碎片而引发多米诺事故，如 BLEVE 事故。

（1）火灾引发的多米诺事故

火灾是化工厂中常见的事故。它是可燃物质在空气中剧烈氧化产生大量热的现象。火灾引发多米诺事故主要通过两种方式，一种是火焰直接包围或接触目标设备而引发事故，另一种是火灾的热辐射造成目标设备失效而引发多米诺事故。池火灾是易燃液体形成液池后遇到火源而被点燃的火灾。根据有关文献的统计池火灾引发的多米诺事故次数仅次于爆炸事故，占到 44%。根据相关研究，当目标设备与火焰直接接触的情况，则大都会引发多米诺事故。热辐射造成设备破坏则需要一定辐射强度和时间的。

（2）爆炸冲击波引发的多米诺事故

在化工厂中爆炸比其他事故更容易引发多米诺效应。有学者统计 100 起多米诺事故中与爆炸相关的数量最多，占到 47%。爆炸是能量剧烈快速释放的过程，同时伴随着由近及远传播的冲击波。在绝大多数爆炸事故中这种在空气中传播的强冲击波是造成附近建筑物、设备等破坏以及人员伤亡的重要原因。因此一旦发生爆炸事故，可能由于其产生的冲击波对附近的危险源造成破坏从而引发多米诺事故发生。爆炸冲击波事故引发多米诺效应比较复杂，不仅与爆炸事故产生的超压大小有关，而且受冲击波反射、阻力效应、与目标设备的相对位置以及目标设备的机械特性等因素所影响。对于冲击波引发多米诺效应在工业中最常见的初级事故场景包括凝聚相爆炸、蒸气云爆炸、物理爆炸、沸腾液体扩展蒸气爆炸等。

（3）碎片引发的多米诺事故

当设备发生物理爆炸时，除了产生冲击波外，设备会破裂，产生碎片飞出。这种碎片的飞行速度、飞行距离以及穿透能力非常大，可能会造成较远距离的建筑物、设备等破坏，从而导致多米诺事故的发生。碎片数目、形状和重量主要与设备的特性相关，抛射距离主要与初始碎片速度、最初抛射方向、角度以及碎片的阻力系数相关。最初抛射速度主要由碎片质量和爆炸能量转化为动量的比例所决定，阻力系数与碎片几何形状以及质量相关。由于碎片引发多米诺效应与火灾和爆炸冲击波相比相对较少，而且碎片抛射距离可到达数百米以上，因此在工厂选址、布置很难考虑对碎片引发的多米诺效应的预防。因此项目的多米诺效应分析不考虑碎片引发的多米诺效应。各种初级事故引发多米诺效应的破坏方式详见表 3-21。

表 3.7-1 各种初级事故的破坏方式及预期二级事故

序号	初级事故	破坏方式	预期二级事故 ¹
1	池火灾	热辐射、火焰接触	喷射火、池火灾、BLEVE、毒物泄漏
2	喷射火	热辐射、火焰接触	喷射火、池火灾、BLEVE、毒物泄漏
3	火球	火焰接触	储罐火灾
4	物理爆炸 ²	碎片、超压	喷射火、池火灾、BLEVE、毒物泄漏
5	局限空间爆炸 ²	超压	喷射火、池火灾、BLEVE、毒物泄漏
6	沸腾液体扩展蒸气爆炸	火焰接触、热辐射	喷射火、池火灾、BLEVE、毒物泄漏
7	蒸气云爆炸	超压、火焰接触	喷射火、池火灾、BLEVE、毒物泄漏
8	毒物泄漏	-	-

注：1、预期场景也与目标容器内危险物质性质有关。

2、该场景发生后，可能会发生后续场景（如火灾、火球和毒物泄漏）。

（4）多米诺效应的破坏阈值

进行多米诺效应后果评价首先要确定在什么情况下目标设备会破坏。为简化分析，一般取表征破坏效应的相关物理参数的阈值作为是否会发生

多米诺事故的判定准则。以下表 3.7-2 给出火灾、爆炸冲击波引发多米诺效应的破坏阈值。

表 3.7-2 各类初级事故场景下的多米诺效应阈值

事故场景	破坏方式	多米诺效应阈值
火球	火焰接触	火球半径
喷射火	火焰接触	必定发生
池火灾	热辐射	$I > 37.5 \text{ kW/m}^2$, 30 分钟
云爆	冲击波超压	$P > 70 \text{ kPa}$
物理爆炸	冲击波超压	$P > 70 \text{ kPa}$
BLEVE	火焰接触	火球半径

2、企业多米诺效应

基于危险源信息，利用中国安全生产科学院出版的《CASSTQRA 重大危险源区域定量风险评价与管理》软件计算。计算结果见表 3.7-3。

表 3.7-3 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)
江西建衡环保科技有限公司：液氧	容器物理爆炸	物理爆炸	16	27	46	22

由表 3.7-3 可以看出，本项目液氧罐区的液氧储罐涉及物理爆炸相关灾害会产生多米诺效应，产生的多米诺效应半径为 22m，未超出厂界。设计时应重点考虑发生多米诺事故装置的安全设施及措施设计，避免事故发生，减少事故的发生的概率及影响范围。项目建成后企业应将涉及产生多米诺效应的设备设施作为重点监控对象，加强管理，避免事故发生。

第 4 章 安全评价单元的划分结果及理由说明

4.1 评价单元的划分目的

评价单元是指系统的一个独立组成部分。评价单元划分的目的是将系统划分为不同类型的评价单元进行评价，这样不仅可以简化评价工作、减少评价工作量，而且由于能够得出每个评价单元危险性的比较概念，避免以最危险单元的危险性来表征整个系统的危险性、夸大整个系统的危险性的可能性，从而提高评价的准确性。同时通过评价单元的划分，可以抓住主要矛盾，对其不同的危险特性进行评价，有针对性地采取安全措施。

4.2 评价单元的划分原则

划分安全评价单元的原则包括：

1. 以危险、有害因素类别为主划分评价单元；
2. 以装置、设施和工艺流程的特征划分评价单元；
3. 安全管理、外部周边情况单独划分为评价单元。

4.3 评价单元的划分结果

本次评价根据被评价单位状况和装置设施的功能、生产工艺过程的危险、有害因素的性质和重点危险、有害因素的分布等情况，划分出 7 个评价单元。

具体如下：

1. 项目选址与周边环境单元
2. 平面布置及建构筑物单元
3. 生产工艺装置单元
 - 1) 液体硫酸铝装置子单元
 - 2) 固体硫酸铝装置子单元
 - 3) 液体氯化铝装置子单元
 - 4) 固体氯化铝装置子单元

5) 液体聚合硫酸铁装置子单元

6) 氟钛酸碱、氟硼酸钾装置子单元

4.公用工程及辅助系统

1) 电气子单元

2) 仪表自动控制系统

3) 空压子单元

5.储运系统单元

1) 仓库子单元

2) 罐区子单元

3) 装卸单元

6.特种设备单元

7.消防单元

第 5 章 采用的安全评价方法及理由说明

5.1 各单元采用的评价方法

1. 安全评价方法选择

根据该项目的生产工艺特点和每种评价方法的特点及适用范围的界定，采用如下评价方法：

- 1) 安全检查表法（SCL）
- 2) 预先危险分析法（PHA）
- 3) 定量风险分析法

2. 评价单元与评价方法的对应关系

评价单元与评价方法的对应关系如下表 5-1。

表 5-1 评价单元与评价方法的对应关系一览表

评价方法/评价单元		安全检查表法	预先危险分析法
项目选址与周边环境单元		√	
平面布置及建构筑物单元		√	
生产装置单元	液体硫酸铝装置子单元		√
	固体硫酸铝装置子单元		√
	液体氯化铝装置子单元		√
	固体氯化铝装置子单元		√
	液体聚合硫酸铁装置子单元		√
	氟硼酸钾、氟钛酸钾装置子单元		√
公用工程及辅助系统	电气子单元		√
	仪表自动控制系统		√
	空压子单元		√
储运系统单元	仓库子单元		√
	储罐区子单元		√
	装卸单元		√
特种设备单元		√	
消防单元		√	

5.2 采用的安全评价方法理由及说明

本报告中各单元评价方法的选用，是在评价组认真分析并熟悉被评价系统、充分掌握了该项目所需资料的基础上，根据各种安全评价方法的优

缺点、适用条件和范围进行的。

为提高评价结果的可靠性，我们对工艺装置单元、公辅设施单元分别采用多种评价方法，从不同角度、不同方面，全面检查、重点突出。这些评价方法，互相补充、分析综合和互相验证。

1. 安全检查表法

可以较全面的检查和评价该项目评价单元的危险因素和薄弱环节；检查出《可研》中没有涉及到的安全措施。因此，本报告中选址与周边环境、平面布置与建构筑物单元、消防单元采用安全检查表法。

2. 预先危险分析法

能够在该项目具体设计开始之前，识别可能的危险，用较少的费用和时间就能改正；从一开始就能消除、减小或控制主要的危险；优化新的设计方案。进行预先危险分析，可以充分了解装置可能出现的事故危害，找出消除或减轻事故危险的控制措施。对每一种可能发生的事故做到提前防范，严密控制，最大限度地降低事故的严重度和发生的概率。因此，本报告对生产装置单元、公用工程及辅助设施单元、储运单元、特种设备单元选择预先危险分析法进行评价。

第 6 章 定性、定量分析危险、有害因素的结果

6.1 风险程度的分析结果

6.1.1 危险化学品泄漏的可能性

本项目中可能泄露的危险化学品为硫酸、盐酸、亚硝酸钠、氢氟酸、液氧、氯化钡。在生产过程中易出现泄漏的部位主要有管道、阀门、泵等的连接处、密封点及设备、管道的薄弱点。

由于设备损坏或操作失误引起泄漏，大量腐蚀品及蒸气将可能导致灼伤事故，严重者可引起爆炸、坍塌等重大事故发生。可能导致泄漏产生的因素主要有设计失误、设备原因、管理原因和人为失误。

1) 设计失误

基础设计错误，如地基下沉，造成容器底部产生裂缝，或者设备变形、错位等；选材不当，如强度不够，耐腐蚀性差，规格不符等；布置不合理，如与振动设备的连接管道无弹性连接，因振动而使管道破裂；选用机械不合格，如转速过高、耐温、耐压性能差等；选用计测仪器不合适等。

2) 设备原因

加工不符合要求，或者未经检验擅自采用代用材料；加工质量差，特别是不具有操作证的焊工焊接质量差；施工和安装的质量不符合要求，如泵和电机不同轴、机械设备不平衡、管道连接不严密；选用的标准定型产品质量不合格；对安装的设备未按有关标准验收；设备长期使用后未按规定进行检修，或检修质量差造成泄漏；计测仪表未定期检验，造成计量不准；阀门损坏或开关泄漏，又未及时更换；设备附件质量差，或长期使用后材料变质、腐蚀而破裂等。

3) 管理原因

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

4) 人为失误

误操作，违反操作规程；判断错误，如阀门标识不全而开错阀门，冷凝器冷却水未开；擅自离岗串岗；思想不集中；发现异常现象不知如何处理。

本项目项目涉及易爆、有毒有害的物质，因此，设计、设备、管理和人员等一个环节出现问题，都可能导致具有易燃性、毒害性的化学品泄漏。

表 6.1-1 物料泄漏的可能性分析

序号	发生泄漏的可能原因	可能性分级	预防措施
1	设备、管道法兰、阀门密封不严泄漏	容易发生	对可能发生泄漏的部位进行经常检查，定期检修、保养。
2	安全阀排放、排气口排气、呼吸阀出口、敞口容器的正常挥发	极易发生	尽量将物料密闭操作，排气筒设置足够高度，安全阀排气引至安全地方。即排气筒高度和排放点设置符合规范要求。
3	贮罐或设备液位过高发生溢流泄漏	偶尔发生	贮罐或设备设置液位高报警装置，或设置溢流口，防止溢流。
4	腐蚀泄漏	容易发生	选取相应的防腐材料
5	人员误操作导致物料外泄	容易发生	按操作规程进行作业

6.1.2 易燃易爆危险化学品泄漏造成火灾爆炸事故的条件

本项目涉及事故状态下硫酸、盐酸等与金属反应生成的氢气。氧气具有助燃性，引起火灾、爆炸的三要素为可燃物、助燃物（氧气）和激发能源。只有三要素具备并相互作用，才会导致事故的发生。

6.2 定性评价分析结果

采用安全检查表方法，依据相关法律法规、规章、标准、规范，分别对项目选址于周边环境单元、平面布置及建构筑物单元、生产工艺装置单元、公用工程及辅助设施单元、储运单元编制安全检查表进行检查评价。

各单元定性分析结果见表 6.2-1。

表 6.2-1 各单元定性分析结果一览表

评价单元	评价结果
项目选址与周边环境单元	<p>评价组根据江西建衡环保科技有限公司所提供的资料和现场检查情况，对该项目的选址及周边环境情况评价小结如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 该项目已取得了瑞昌市码头镇经济发展局备案的文件。该项目位于江西省九江市瑞昌市码头镇镇南路工业城。 2) 该项目位于江西省九江市瑞昌市码头镇镇南路工业城，厂址选择满足交通运输设施、能源和动力设施、环境保护工程及生活等配套建设用地的要求。 3) 该项目位于江西省九江市瑞昌市码头镇镇南路工业城江西建衡环保科技有限公司现有厂区内，企业厂外道路的规划，符合城镇规划或当地交通运输规划。有充足、可靠的水源和电源。 4) 该项目选址无不良地质情况，周边无重要的供水水源卫生保护区、国家规定的风景区及森林和自然保护区历史文物古迹保护区等；基地地下无具有开采价值的矿藏。 5) 对该单元进行了 25 项现场检查，均符合要求。
平面布置及建构筑物单元	<p>评价组根据该公司所提供的资料，对本项目平面布置及建构筑物情况评价小结如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 本项目的生产装置按工艺流程分区域布置，生产装置区内设备设施的布置紧凑、合理；建构筑物外形规整。 2) 本项目主要建构筑物均为钢混框架结构，耐火等级达到二级，符合规范要求。 3) 建筑物、构筑物等设施采用联合、集中布置，进行功能分区，合理地确定通道宽度；生产设施的布置，保证生产人员的安全操作及疏散方便。厂内道路的布置，满足生产、运输、安装、检修、消防安全和施工的要求；有利于功能分区和街区的划分；与厂外道路连接方便、短捷； 4) 生产场所、储存物品的火灾危险性应根据生产中使用或产生的物质性质及数量等因素，分为乙、丙、丁、戊类。 5) 乙类生产场所（仓库）未设置在地下或半地下。员工宿舍未设置在厂房内、仓库内。 6) 乙类厂房、罐区 50m 范围内无重要公共建筑的防火间距、明火或散发火花地点。本项目厂房、仓库与厂内道路间距满足要求； 7) 液体储罐区等布置在相对独立的安全地带。 8) 对该单元采用安全检查表法分析，共进行了 38 项内容的检查分析，其中 10 项在设计时应考虑。设计时应考虑项为： <ol style="list-style-type: none"> (1) 有腐蚀性及毒性介质的管道，除使用该管线的建筑物、构筑物外，均不得采用建筑物、构筑物支撑式敷设。 (2) 厂房的安全出口应分散布置。每个防火分区或一个防火分区的每个楼层，其相邻 2 个安全出口最近边缘之间的水平距离不应小于 5m。

	<p>(3) 每座仓库的安全出口不应少于 2 个，当一座仓库的占地面积不大于 300m² 时，可设置 1 个安全出口。仓库内每个防火分区通向疏散走道、楼梯或室外的出口不宜少于 2 个，当防火分区的建筑面积不大于 100 m² 时，可设置 1 个出口。通向疏散走道或楼梯的门应为乙级防火门。</p> <p>(4) 具有化学灼伤危险的生产装置，其设备布置应保证作业场所有足够空间，并保证作业场所畅通，避免交叉作业。如果交叉作业不可避免，在危险作业点应装设避免化学灼伤危险的防护措施。</p>
生产工艺装置单元	<p>评价组根据江西建衡环保科技有限公司所提供的资料，对该公司拟采用的生产装置情况评价小结如下：</p> <p>对该单元进行了 14 项检查，部分可研未提及或未明确项，设计时应考虑：</p> <p>(1) 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。</p> <p>(2) 生产设备及其零部件，必须有足够的强度、刚度、稳定性和可靠性。在按规定条件制造、运输、贮存、安装和使用，不得对人员造成危险。</p> <p>(3) 生产设备不应在振动、风载或其他可预见的外载荷作用下倾覆或产生允许范围外的运动。</p>
消防单元	<p>1) 该项目建、构筑物耐火级别达到二级。生产区内没有设员工宿舍。</p> <p>2) 依据《可研》，该项目消防供水系统利用在建项目，拟按规范设置室内、外消火栓系统；在建项目消防水泵流量不能满足项目消防水需求，将在对策措施中提出建议措施；拟按规定设置小型灭火器材。</p> <p>3) 依据总平面布置图，设置环形消防车道，消防车道至少有两处与其它车道相连。</p> <p>4) 对该单元采用检查表法分析，共进行了 13 项内容的检查分析，其中 2 项在设计时应考虑：</p> <p>(1) 火灾发生时正常工作的房间，消防作业面的最低照度不应低于正常照明的照度，连续供电时间应满足火灾时工作的需要，且不应少于 3.0h。</p> <p>(2) 消防应急照明在主要通道地面上的最低水平照度值不应低于 1lx，消防应急照明灯具和疏散指示标志灯具的蓄电池连续供电时间不应少于 90min。</p>

6.3 事故模型分析

本评价使用中国安全生产科学研究院研发的 CASST-QRA 评价软件对该项目拟选定的装置可能发生的危险化学品事故后果进行模拟计算评价，计算结果显示如下：

危险源	泄漏模式	灾害模式	死亡半径 (m)	重伤半径 (m)	轻伤半径 (m)	多米诺半径 (m)
液氧储罐	容器物理爆炸	物理爆炸	16	27	46	22

6.4 多米诺分析结果

基于危险源信息，利用中国安全生产科学院出版的《CASSTQRA 重大危险源区域定量风险评价与管理》软件计算，由事故后果表可以看出，本项目涉及的灾害模式主要是车间的液氧储罐钢瓶的物理爆炸会产生多米诺效应，多米诺效应半径为 22m，多米诺产生影响的范围主要在厂区范围内，一般情况下不会对厂外造成影响。企业应做好对液氧罐区的防护安全措施，减少液氧罐发生物理爆炸时对企业造成的影响。

第 7 章 建设项目安全生产、安全条件的分析结果

7.1 建设项目安全条件分析结果

7.1.1 建设项目与国家和当地政府产业政策与布局符合性分析

本项目为高效水处理剂新材料项目（二期工程），建设项目产品为硫酸铝、氯化铝、聚合硫酸铁、氟硼酸钾、氟钛酸钾等，符合园区发展规划。根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目产品不属于淘汰类、限制类产品、工艺。

本项目于 2024 年 7 月 5 日取得瑞昌市发展和改革委员会出具的备案通知书，统一项目代码：2112-360481-04-01-921788。本项目备案的通知见附件。

综上所述，该公司高效水处理剂新材料项目（二期工程）建设符合国家和当地政府产业政策与布局。

7.1.2 建设项目与当地规划符合性分析结果

本项目拟建于江西省九江市瑞昌市码头镇镇南路工业城江西建衡环保科技有限公司预留空地内，瑞昌市码头工业城位于江西省九江市瑞昌市。瑞昌市码头工业城位于长江下游武穴水道右岸，下距吴淞口约 835km，上距武汉约 208km，所处位置江面宽阔、水深条件好，交通便捷，码头地理位置十分优越，水路上可抵重庆，下可达上海，陆路与杭瑞、福银、沪蓉等高速公路相接。瑞昌市码头工业城于 2021 年 4 月 19 日被列入获得江西省首批化工园区名单中，属于化工园区。

综上所述，本项目建设符合当地政府区域规划。

7.1.3 建设项目选址符合性分析结果

本项目拟建于江西省九江市瑞昌市码头镇镇南路工业城江西建衡环保

科技有限公司预留空地内，与周边企业间距满足规范要，结合平面布置图，该安全距离内无学校、医院、居民区等公共设施或人口密集区、水源保护区，无车站、码头、机场等公共场所，无农、林、牧、渔等保护区，无风景名胜区和自然保护区，无军事禁区和军事管理区等。

本项目选址符合《工业企业总平面设计规范》、《建筑设计防火规范》、《精细化工企业工程防火设计标准》等相关标准要求。

该公司西侧和南侧存在排洪渠，存在涨洪的危险；因此，设计时应考虑极端天气下的防洪的措施。

7.1.4 建设项目所在地自然条件的影响分析评价结果

自然条件对本项目的影响因素主要包括地震、不良地质、暑热、冬季低温、雷击、洪水、内涝等因素。其中最主要的因素是地震、不良地质及雷击。

1.项目为防暑热，在生产岗位应采取防暑降温措施；所在地极端最高气温为 41.2℃，高温天气会增加酸性物料的挥发性，易引起腐蚀加剧，引发二次事故；会加大生产物料氢氟酸、盐酸、硫酸等腐蚀性物料的腐蚀性，对生产储存装置会造成影响易引发其他事故。另外高温也可造成人员中暑。本项目所在地极端最低气温为-13.4℃，对主体工程无影响。为防寒冻，应做采暖设计，并做好设备、管道、水池水管的防冻。

2.本项目拟建场区位于瑞昌市码头镇，整个拟建场区地形为冲洪积堆积地貌，原为耕地和鱼塘，原地面高差较大，现场地基本填平整平，地面标高最大值 18.72m，最小值 16.65m，地表相对高差 2.07m。年平均降雨量 1513.1mm，年最大降雨量为 1998 年的 2180.3 mm，最小年降雨量为 1978 年的 903.4 mm，最大日降雨量为 2005 年 9 月 3 日的 277mm，最大小时降雨

量 81.1 mm。降雨量年内分配不均，受季风环流影响，每年 3~7 月为雨季，降雨量占全年降雨量的 70~80%，暴雨和洪水出现的机会多，为了防止内涝及时排出雨水，避免积水毁坏设备厂房，在厂区内设相应的场地雨水排除系统。

3. 本项目所在地年平均相对湿度 80.5%；本项目产品存在腐蚀性化学品，雨水和潮湿空气加大了腐蚀性化学品对金属及砼结构具有腐蚀性，在运行过程中建筑、设备、管道易腐蚀，而腐蚀可能造成设备的损坏而发生泄漏，而基础、管架的腐蚀可能造成设备、管道的倾覆、变形、断裂等引起事故。

4. 建筑场地平坦开阔且局部已经人工平整，地层分布较为均匀，地基土均具有一定的承载能力。厂址所在地无泥石流及地面塌陷等地质现象。但厂址存在填方区，填方区易出现地面不均匀沉降和滑移，建（构）筑物基础如处理不当，可造成裂缝、不均匀沉降、坍塌等事故，影响正常的运行。

5. 本项目厂址所在地的地形平坦，本项目位于强雷击区，项目建成后，厂区内孤立的或在建筑群中高于周围 10m 以上的建（构）筑物容易遭受雷击，造成建（构）筑物、设备等的损坏，输配电系统破坏，从而引起火灾、爆炸等事故，造成人员伤亡和财产损失。

6. 本项目所在地全年主导风向频率为东北风，次盛行风向为西南风，夏季主导风向为南风，年均风速为 1.8m/s。本项目建筑物等均按照规范设计和建设，风力影响不大。但如遭遇极端大风天气，则会有一定影响。

7. 根据《中国地震峰值加速度区域划图》（GB18306-2001A1）和《中国地震反应谱特征区划图》（GB18306-2001B1），该地区地震动峰值加速度为 0.05g，对照地震烈度小于 VI 度。地震可能造成建（构）筑物、设备设

施、电力设施等的破坏，严重时可导致次生灾害，如生产、储存装置因地震作用发生破裂、倾覆后，极易发生火灾、爆炸、中毒和窒息，污染环境等事故，造成人员伤亡和财产损失。

综上所述，自然危害因素的发生基本是不可避免的，因为它是自然形成的。正常情况下，自然条件对本项目无不良影响。针对极端的自然有害因素，本项目初步设计中应采取有效的防洪安全控制措施。

7.1.5 建设项目对周边生产、经营活动和居民生活的影响结果

本项目存在着火灾、爆炸、灼烫、中毒和窒息、高处坠落、起重伤害、机械伤害、物体打击，触电、淹溺、噪声危害等众多危险有害因素。本项目可能对周边单位生产经营活动或者居民生活造成影响的危险有害因素主要有火灾、爆炸、灼烫、中毒和窒息。

本项目生产、储存装置外部安全防护距离范围内无居民区、商业中心、公园等人口密集区域和学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施。

与周边企业最近装置距离满足《精细化工企业工程设计防火标准》、《建筑设计防火规范》的防火间距要求；具体情况见 6.2-1.本项目防火距离符合规范的要求，符合当地城镇总体规划，对周围居民无显著影响。

本项目生产系统拟采用密闭系统，尾气采用吸收处理装置，以减少腐蚀性物质逸出造成对环境造成影响。

本项目在施工过程中存在着机械噪声、人员喧哗声，但这些影响是局部的、暂时的，随着施工过程的结束，这些影响也将消失。施工过程中排放的施工废水中污染物的含量很低，生活污水量少且分散。

对于“三废”，拟采取相关措施进行处理后再进行排放具体情况见三废处理章节。

本项目设置事故污水收集池，以免污染周围水体环境。

综上所述，本项目在正常生产情况下，对其周边环境不会产生影响。但是，如果本项目装置发生尾气泄漏、粉尘泄漏事故，且体随大气扩散到周边其它场所，可能引起火灾、爆炸、中毒和窒息事故；酸性气体挥发泄漏，会对周边企业建构筑物、设备设施造成腐蚀。

7.1.6 建设项目周边生产、经营活动和居民生活情况对建设项目投入生产后的影响结果

依据工业园区规划及现场勘察情况，项目东面为中昌钛业，北侧、南侧均为非危险化学品企业，西侧为民房，与最近的企业间距大于 20m；本项目装置与最近的居民点、距离最近的企业距离均满足防火间距的要求。周边区域 24h 内均有人员活动，但其活动全部限制在厂区范围外，居民的日常生活活动一般不会对本项目的生产产生影响，如果没有健全的安全管理制度和措施，致使外部闲散人员能够随意进入该厂，也可对正常的生产经营活动造成不良影响。

7.1.7 与其他现有装置的相互影响结果

1. 建设项目对现有装置的影响

该项目位于江西建衡环保科技有限公司内，现有装置（固体硫酸铝、氯化铝、液体氯化铁、液体聚合氯化铝铁装置），部分装置与一期项目共用车间，如果该项目生产装置发生火灾及毒性物料泄漏事故，则会对现有装置生产活动造成人员伤亡或财产损失。

2. 现有装置对该项目的影响

该项目车间及仓库位于厂区内，现有装置（固体硫酸铝、氯化铝、液体氯化铁、液体聚合氯化铝铁装置）靠近该项目，在役生产装置中不涉及易燃易爆及有毒物质，发生事故对本项目影响较小。

该项目的公用、辅助设施如电、水等均依托现有装置供应，如出现故

障造成电、水的中断，被迫停车。

该公司各生产车间防火间距满足要求，在正常生产情况下，对该项目的生产、经营活动影响较小。

7.2 建设项目安全生产条件的分析

7.2.1 总平面布置及建（构）筑物评价

1.总平面布置

本项目为新建项目，拟建于江西省九江市瑞昌市码头镇镇南路工业城江西建衡环保科技有限公司预留空地内；根据表 6.2-3 的检查结果。该公司总平面按功能分区，分区相互之间保持一定的通道和间距，总平面布置基本合理，总体布局基本符合《工业企业总平面设计规范》《建筑设计防火规范》《精细化工企业工程防火设计标准》等要求。

2.消防通道

本项目厂内道路采用城市郊区型，道路系统的布置除满足生产及人行要求外，还考虑满足消防规范的要求。生产区域道路成环形布置，并与厂外公路相连；厂区道路采用混凝土路面，主干道 6m，环形消防道路不小于 5m。

3.建（构）筑

本项目主要生产建构筑物的结构安全等级按二级考虑；建（构）筑物拟按要求设置防雷设施。

综上所述，本项目总平面布置及装置之间的防火距离，消防道路，构筑物的耐火等级、抗震、防雷设计等符合相关标准、规范的要求。

7.2.2 工艺技术及生产装置的安全性评价

1.技术、工艺安全性分析

本项目工艺来源于目前已工业化生产的硫酸铝、聚氯化铝、聚合硫酸铁、氟硼酸钾、氟钛酸钾的成熟技术。主要采用氢氧化铝法生产固体硫酸铝；采用氢氧化铝和铝矾土法生产聚氯化铝；固体聚氯化铝采用滚筒干燥法工艺技术，此类工艺技术已在湖南省衡阳市建衡实业有限公司操作 10 余年，技术较为成熟。本项目不涉及危险工艺，不属于淘汰工艺，属于成熟工艺，其拟采用工艺技术是安全、可靠的，能够满足安全生产的要求。

2.装置、设备（施）安全可靠分析

1) 本项目主要装置设备部分选用国内知名品牌企业产品；装置中各设备选型均经比较，节能、安全。涉及非标设备拟由项目单位、有资质的设计单位、有资质的设备制造单位共同设计、制造。

2) 本项目根据工艺特征，生产控制系统主要以现场控制为主，部分成套设备配置自带的自动控制系统。温度、压力显示采用现场仪表。本项目整个生产过程的主要和重要的参数集中到生产车间内的集中控制区域的控制柜进行集中显示，并在现场显示，现场控制；不重要的参数及设定值不需经常调整的参数，采用就地显示和调节。

3) 本项目设置事故紧急处理系统，设置事故池，将事故性排放液体或废水由埋地排水管送至事故池中集中处理，事故池、污水处理池、排水管道等均采取防渗漏措施。

综上所述，该公司拟采用的技术、工艺以及采用的装置、设备、设施本身具有较高的安全性。同时采取积极有效的安全、消防、环保措施，只要严格按设计规划进行施工以及必需的安全投入；按设计要求采购符合要求的、质量合格的设备；建立高素质的安全管理机构；完善各项规章制度；加强职工的教育、培训；提高工人的素质以及安全意识；加强管理；针对生产、贮存中存在的危险、有害因素建立行之有效的应急预案。可以

说本项目拟采用的技术、工艺、装置、设备、设施具备较高的安全可靠性和较高的安全可靠性，能够满足安全生产的要求。

7.2.3 依托公用工程、辅助设施配套性评价

该拟采用的主要配套、辅助工程有：给排水、供电、供热、压缩空气消防等。

1. 给排水

厂区的供水来自市政自来水供水，管径 DN150，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清水池，管径 DN150。水量丰富，可作为生产生活用水和消防储水池补充水源。项目工艺废水送入废水处理装置处理达标后，再送到九江码头工业城污水处理厂进一步处理。雨水通过厂区雨水管网排至园区雨水管网，自然排放。

循环冷却给水系统

本项目产品固体硫酸铝冷却结晶工序需使用水对产品进行冷却，冷却后的水进入循环水池自然冷却，再循环使用。项目一期已建了一个 486m³的循环水池，设置 1 台型号为 150UHB-ZK-1S-250-39/55KW 循环水泵，一期项目使用循环水的量为 180t/h。二期项目需使用循环水量为 120t/h，建成投产后，固体硫酸铝冷却结晶工序需使用的总循环水量为 300t/h，新增一台型号为 200UHB-JZ2-300-40/75KW 循环水泵。

2. 供配电

厂区一期工程已安装两路 10kV 高压电源，分别引自 110kV 通江岭变电站及 220kV 码头变电站，电源进线采用 ZR-YJV22 交联聚乙烯绝缘钢带铠装聚氯乙烯护套阻燃电力电缆，从 10kV 高压线杆引下埋地引至厂区变配电间，在变配电间设置了 1 台 1250kVA 干式非晶合金变压器（型号为 SCB

H-15-1250kVA/10/0.4) 及 1 台 250kVA 干式非晶合金变压器（型号为 SCB H-15-250kVA/10/0.4）。

本项目选用 2 台变压器，型号为 SCB-18-1600kVA/10/0.4 和 SCB-18-2000kVA/10/0.4 干式电工钢带变压器，设置在项目一期配电间，布置在一层。项目用电负荷率 KH=72%；新增年耗电量 1413.63 万 Kw·h。

本项目消防水泵（44kw）、火灾自动报警系统（5kw）以及应急疏散照明系统（30kw）为二级用电负荷，为二级负荷，其余设备用电负荷为三级负荷。一期工程已安装两路 10kV 高压电源，能满足二级负荷用电需求。疏散照明及疏散指示为二级用电负荷，由应急照明集中电源满足该部分二级用电负荷的要求。PLC 系统、火灾报警系统、气体报警系统一级负荷中特别重要的负荷配备有 UPS 电源并接入双电源，满足用电负荷要求。

3. 供热

本项目主要使用蒸汽为液体硫酸铝、液体氯化铝进行反应加热和生产固体氯化铝、氟钛酸钾及氟硼酸钾干燥加热，用汽量最大为 33.37t/h，平均用气量为 31.3t/h；年消耗蒸汽量为 225384t。蒸汽来自江西理文化工有限公司。能够满足本期项目蒸汽用量的需求。

4. 压缩空气

本期液体硫酸铝生产需使用压缩空气，最大使用量为 4m³/min，该项目新增 2 台型号为产气量为 5m³/min 空压机。仪表压缩空气：Q=0.5Nm³/h，P=0.65MPa，压缩空气用气为连续用气，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。项目一期工程已建 1 个体积为 1.5m³ 仪表用气贮罐，在仪表压缩空气故障情况下能持续本项目仪表供气不少于 20 分钟。

因此，依据《可研》，本项目给排水、供电、供热等公用工程、辅助设施与项目总体配套。

7.3 事故案例的后果及原因

1.关于武汉欣朗科技有限公司“6.8”盐酸储罐爆炸事故的通报

各市（州）、直管市、林区安监局：

2014年6月8日上午11点30分左右，咸宁市嘉鱼县武汉欣朗科技有限公司（以下简称“欣朗科技”）在盐酸储罐顶部进行焊接作业时，发生爆炸事故，导致两人死亡。欣朗科技是一家以氯丙烯、三氯氢硅和乙醇为原料生产硅烷偶联剂，副产盐酸的化工企业。该企业未向安监部门申报试生产备案，违规进行试生产。据初步分析，事故的直接原因是：欣朗科技在未对空盐酸储罐进行清洗置换和动火分析的情况下，违章动火，引起爆炸，导致事故发生。这起事故暴露出欣朗科技安全意识淡薄，主体责任不落实，管理制度、操作规程不健全，“三同时”执行不严，地方有关部门未严格执行事故报告有关规定等问题。

为深刻吸取教训，严防各类事故发生，确保安全生产，现提出如下要求：

一、进一步强化安全监管，加大隐患排查力度

二、各地要深刻吸取事故教训，举一反三，结合本地区实际情况，进一步强化安全监管工作。要加强对企业试生产以及停产检修期间的安全监管力度，督促企业全面开展隐患排查整治工作，加快“两化”体系建设，充分利用“两化”体系平台，强化分级分类管理，实现对企业隐患排查的动态监管。

二、进一步健全管理制度和操作规程，强化对特殊作业安全管理

各地要督促企业按照《湖北省危险化学品生产企业安全生产管理制度

编制导则（试行）》的要求，修订完善管理制度和操作规程，并严格执行。企业要认真贯彻落实《化工（危险化学品）企业保障生产安全十条规定》（国家总局令第 64 号），加强对动火、动土、入罐、临时用电和检维修作业过程中的安全管理，严格落实票证审批制度，落实各项防范措施，严禁违章作业，严防事故发生。

三、认真执行建设项目“三同时”管理工作

各地要认真执行《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（国家总局 45 号令）和《湖北省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》（鄂安监规〔2013〕2 号）的要求，做好本地区危化品建设项目的分级管理工作，严格落实危险化学品建设项目“三同时”管理，禁止未批先建的现象发生。各地要督促企业切实加强变更管理，严格执行变更审批制度，严禁企业擅自改变安全设施设计。

四、严格落实事故上报和责任追究制度

各地要深刻汲取事故教训，严格落实生产安全事故报告和调查处理的有关规定，按时逐级上报各类危险化学品和化工事故。要加大对事故查处和责任追究力度，依法追究事故有关责任单位、人员的责任。

第 8 章 安全对策措施与建议

8.1 安全对策措施与建议的依据和原则

安全对策措施建议的依据：

- 1、工程的危险、有害因素的辨识分析；
- 2、符合性评价的结果；
- 3、国家有关安全生产法律、法规、规章、标准、规范。

安全对策措施建议的原则：

- 1、安全技术措施等级顺序：
 - 1) 直接安全技术措施；2) 间接安全技术措施；3) 指示性安全技术措施；4) 若间接、指示性安全技术措施仍然不能避免事故，则应采取安全操作规程、安全教育、安全培训和个体防护等措施来预防、减弱系统的危险、危害程度。
- 2、根据安全技术措施等级顺序的要求应遵循的具体原则：
 - 1) 消除；2) 预防；3) 减弱；4) 隔离；5) 连锁；6) 警告。
- 3、安全对策措施建议具有针对性、可操作性和经济合理性。
- 4、对策措施符合国家有关法规、标准及规范的规定。
- 5、在满足基本安全要求的基础上，对项目存在的风险控制提出保障安全运行的对策建议。

8.2 《可研》中已有的安全对策措施

根据生产工艺的特性，结合原材料、产品的危险特性，严格执行国家有关规定，贯彻“以防为主，以消为辅”的方针，在安全方面采取各种有效的防范措施。具体有以下安全措施：

1、防泄漏措施

- 1) 本项目的生产、储存设备、物料输送管道的材质均根据物料性质进行选择，如盐酸储罐选用玻璃钢储罐，浓硫酸储罐选用碳钢储罐，氢氟酸

储罐选用 PE 材质储罐，聚合硫酸铁反应釜选用不锈钢反应釜，氟钛酸反应槽选用钢衬 PO 材质等，稀硫酸及盐酸的物料管道均采用 PP 材质或钢衬四氟管道，氧气采用不锈钢材质；阀门按管道及设备的介质、温度及压力来选择球阀、截止阀及止回阀；螺栓、螺母均选用专用级。

2) 生产工艺中的液体物料输送和反应过程全部采用密闭操作。反应釜及带压容器均设置现场的弹簧管压力表，泵出口位置均设置压力表。

3) 氢氟酸等储罐区设置 1500mm 高围堰，同时防火堤内的地面设置防腐、防渗措施。设置地下应急收集池及泵，能够快速将事故状态下泄漏的物质转移。

4) 罐区内的危化品储罐设置液位检测报警及液位高高联锁装置，防止储罐泄漏。

5) 反应釜、储罐及储槽等在投入使用前进行气密性试验、吹除处理及阀门仪表的检验；工艺管道在投入使用前进行吹扫、清洗及试压检验。

6) 对生产过程中需要监控的流体，为防止泄漏，管道设置流量计，及时反馈流体状态。如进出装置物料、公用工程物料管道均设置流量计，一方面是用于计算装置物料平衡及能耗，另一方可监控流体，防止泄露。

7) 为防止阀门或自控仪表的检修时的物料泄漏，应设置合理的切断阀和放净措施。

8) 本项目生产、储存、装卸等全过程均采用 PLC 控制，严格控制操作参数，防止危险物料因超温和超压，造成的泄漏。

9) 减少、缩小工艺设备，严格按物料衡算结果，合理选择工艺设备，简化工艺和装置，减小危险物在线量。

10) 液体流体输送流速经工艺设计，严格控制在安全流速范围内；泵流量、扬程均经工艺计算，合理选型；各输送泵出口装压力表、止回阀。

11) 合理进行工艺流程和设备布局；按工艺流程顺序布置工艺设备，减少输送路径，缩短工艺流程。

12) 正确选择连接方法，尽量减少连接部位，减少密封点；一般情况下，钢制管道采用焊接连接，管道的焊接质量符合要求，焊缝须作无损探伤检查；管道穿墙、楼板和屋面时加套管、防火肩、防水帽等装置；管道和管件不与管架直接接触。

13) 为防止误操作，在各种物料管线按规定涂色，以便区分。在日常管理中，阀门的开关应有明显标志，对重要阀门采取挂牌、加锁等措施。

14) 阀门、法兰、泵的密封及其它动、静密封使用的密封材料与所涉及介质相适应，并具有不易泄漏等性能。高温介质选用耐高温阀门、密封材料。

15) 考虑装配、操作、维修、检查的方便，综合考虑处理应急事故和及时堵漏。急停开关、操作阀门设在便于操作处；法兰和压盖螺栓、有密封装置的部位，特别是动密封部位，留有足够的空间，以便检修、更换和堵漏。

16) 工艺、设备专业在具体设施时考虑工艺管线的抗震和管线的振动、脆性破裂、温度、压力、失稳、高温蠕变、腐蚀破裂及密封泄漏等因素，并采取相应的防范措施。

17) 液氧储罐及汽化器应选择正规厂家生产的产品，由厂家配备相应的安全附件（包括但不限于止回阀、压力表、安全阀、调节阀等）。

18) 物料介质输送泵机械密封处、管道法兰连接处设置防止泄漏喷溅的护罩。

19) 本项目液氧汽化器选用空温式汽化器，应严格按汽化器能力控制液体汽化量，确保汽化器出口气体温度高于 0℃，避免低温气体甚至液体送出，造成管道破裂，气体外泄事故。

20) 液氧汽化器出口设置带远传温度指示、报警，若汽化器出口温度低于 0℃，引发报警，由操作工人手动调节液氧储罐出口阀门，从而调节汽化器的液氧汽化量，避免引发事故。

21) 厂区设置应急收集池，同时在储罐围堰外设置雨水和事故处置冲洗水的排水切换阀。若储罐区内储罐发生泄漏，优先将泄漏储罐内的剩余物料转存至其他储存相同物料的储罐内，并同时通过设置的地下应急收集池及泵，快速将事故状态下泄漏的物质转移至其他储存相同物料的储罐内。

22) 物料卸料泵区均设置卸料槽，避免卸料过程中，槽车中物料泄露造成的环境污染。若反应过程中发生事故，可将物料排放至厂区应急池内。

23) 液氧储罐区和装卸区设置氧浓度探测器。

2、防火、防爆措施

1) 生产厂房及储存装置平面布置充分考虑防火间距要求，满足《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）及《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018年版）规范要求。

2) 本项目应设置工艺过程监测报警（如聚合硫酸铁反应釜应设有压力及温度报警）、自动控制及自动联锁（反应釜、储罐等设备设置液位、压力、温度、进行检测和调节）等控制设施、泄压及紧急排放设施；并保证供电、供水系统可靠性的措施。

3) 液氧储罐和液氧汽化器区域为防火区，液氧储罐周边 5m 范围内均设置硬化地面，该范围内无易燃、可燃物质，液氧储罐区按火灾危险性乙类要求进行消防设计，并按《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）及《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005 要求设置消防设施。

4) 液氧储罐及液氧汽化器区域四周设置防火安全标志，提示注意防火重点区，周围 30m 范围内禁止一切动火。

5) 亚硝酸钠单独存放于亚硝酸钠仓库，仓库需阴凉、干燥，库温不宜超过 30℃，相对湿度不超过 80%。该仓库内禁止存放其他物质（如木材、纸张、油类或金属粉末等可燃物质），避免因其他物料遇到亚硝酸钠发生反应继而分解或自燃，并对其上锁保管。

6) 聚合硫酸铁反应釜添加催化剂亚硝酸钠时，先将计算好量的亚硝酸钠溶解于水中，再采用计量泵将亚硝酸钠溶液缓慢加入反应釜中，避免因人工投料过量引发的反应过快而引起反应釜温度过高、压力过大，继而引起反应釜超压爆炸。

7) 聚合硫酸铁反应釜设置爆破片及安全阀，避免事故状态下因反应釜压力过大引起的反应釜超压爆炸。

8) 机泵联轴器处设置防护罩，防止与其他铁器摩擦产生火花；检查润滑油情况，避免无油或少油轴承过热。

9) 本项目电缆沟采用细沙填平，防止可燃气体窜入和积聚。

10) 严格工艺指标，控制合理温度、流速、液位等。制定开车、停车及操作、异常操作处理及紧急事故处理时的安全对策措施和设施。

11) 易燃物料均采用密闭管道输送，防止物料与空气接触，遇雷电、静电火花发生火灾、爆炸及中毒事故的发生，符合《生产过程安全卫生要求总则》(GB/T12801-2008)的要求。

12) 对有突然超压的生产设备，设置安全泄放等安全设施。如本项目各类反应釜等均设置安全泄放设施。

13) 本项目反应釜、储罐等设置温度联锁报警、液位、压力、温度、流量进行检测和调节。

14) 所有带压设备的设计严格按《固定式压力容器安全技术监察规程》等相关规范执行，特种设备的顶部均设置安全阀，并有定期校验维修的措施。

15) 氧气管道安全阀自动放空，安全阀阀后采用不锈钢管段，长度不小于 1.5m，并在放空管道安装阻火器。

16) 聚合硫酸铁反应釜的氧气进气管道上设切断阀，将釜内压力与切断阀联锁，若反应釜内压力超过 0.1MPa，则切断氧气供应。

3、防尘、防毒措施

1) 防尘措施

本项目生产性粉尘主要来源于聚氯化铝车间反应工序的铝矾土及钙粉投料、液体硫酸铝车间矿石破碎及配料工序、固体硫酸铝破碎包装工序、固体聚氯化铝包装工序、氟钛酸钾及氟硼酸钾烘烤包装工序等，在这些存在粉尘的生产工序设置密闭通风除尘系统。车间内设置机械通风和自然通风换气，以改善车间生产环境，在建筑设计上考虑适当的厂房层高，设置天窗。

2) 防毒措施

本项目生产过程中原料涉及的硫酸、盐酸、氢氟酸、亚硝酸钠等均具有一定的毒性，其防毒措施如下：

(1) 本项目生产全过程采用密闭化、机械化和自动化，避免直接操作。本项目所有工艺采用密闭生产设备、储罐和管道。在正常情况下，项目生产中所涉及的有毒化学物质在操作条件下，均密闭在设备及管道中。

(2) 严格控制设备及其安装质量；防止中毒物料的跑、冒、滴、漏、撒；加强管理、严格工艺；安全设施保持齐全、完好。

(3) 本项目生产工艺选用集散控制系统 PLC 来进行自动化生产，使作业人员不接触或者少接触有毒物料，防止误操作引起的中毒事故。

(4) 在本工程所有可能泄漏有毒有害物料的危险场所高处可视范围内，设置有色彩明显的风向标，便于在事故情况下逃生或事故救援指明风向。生产装置区和罐区均设有警示标志，标明危险物料的种类、毒性、危害的后果、预防及在发生事故时如何使用保护设施。

(5) 用于个体防护、医疗救援、通讯装备及器材配备齐全，并确保器材始终处于完好状况。配备洗眼器、防毒口罩、空气呼吸器等人身防护设施；公司办公室配备必须的药品。

(6) 生产工作人员按规范严格穿戴防护用品，工作现场严禁进食和饮水。生产辅助用房设置有淋浴室，工作后淋浴更衣。进行就业前和定期的

体检。一旦发生泄漏事故导致人员接触或误服，立即进行相应的急救和及时送医。

(7) 采取防毒教育、定期检测、定期体检、定期检查、监护作业、急性中毒及缺氧窒息抢救训练等管理措施。

(8) 本项目中的亚硝酸钠加热或遇酸能产生剧毒的氮氧化物气体，使用时需密闭操作，加强通风；远离火种、热源，工作场所严禁吸烟；避免与还原剂、活性金属粉末、酸类接触；操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，佩戴自吸过滤式防尘口罩，戴化学安全防护眼睛，穿胶布防毒衣，戴橡胶手套。储存于阴凉、通风的库房，库温不超过 30℃，相对湿度不超过 80%；远离火种、热源；与还原剂、活性金属粉末、酸类、食用化学品分开存放，切忌混储；包装要求密封，不可与空气接触。

(9) 在氢氟酸储罐区和氟钛酸钾及氟硼酸钾车间设置有毒气体检测报警装置。

4、防腐蚀措施

1) 根据项目所在地的地质及气候环境，设备、管道及建构筑物设计已考虑防腐蚀处理。设备及管道的防腐设计依据《石油化工设备和管道涂料防腐设计规范》（SH/T3022-2011）及《化工设备、管道外防腐设计规定》（HG/T20679-1990）的要求执行。本项目所有钢结构外露表面（热浸锌钢格板除外）均需按相关规定进行防腐处理（设防火层处仅刷底漆）。防腐材料应选用耐石油化工大气腐蚀型产品，其设计使用年限不应低于 5 年。

2) 项目所有钢结构、设备基础等均做防腐处理，根据车间生产情况涂刷相应的防腐涂料。防腐蚀涂料的选用：工作温度 $\geq 180^{\circ}\text{C}$ 的管线采用高温漆（无机硅酸锌）喷涂， $< 180^{\circ}\text{C}$ 的管线采用环氧云铁漆喷涂。钢制设备、管线设计采用除锈后，刷环氧富锌防腐底漆（两遍）、环氧防腐面漆（两遍）进行防腐施工。

3) 本项目中的钢制设备、管线、设备立柱和裙座设计采用除锈后，刷

防腐底漆、环氧防腐面漆进行防腐施工。

4) 正确选择材料和材料保护措施。输送泵均采用耐腐蚀的玻璃钢、衬四氟等离心泵，输送含酸溶液物料（如聚氯化铝、聚合硫酸铁、硫酸铝溶液）采用 PP 材质或 FRP 材质管道，反应釜放出来的聚氯化铝/聚氯化铁的管道、盐酸管道等采用钢衬氟管，氢氟酸管道及设备采用 PE 材质。

5、受限空间防中毒窒息对策措施

1) 受限空间缺氧危险工作环境应配备隔离式呼吸保护器具、通风换气设备和抢救器具等。

2) 按照先置换、通风、检测，后作业的原则，工作环境空气中氧气浓度大于 19.5%和有害气体浓度达到标准要求后，在密切监护下才能实施作业，对氧气、有害气体浓度可能发生变化的作业场所、作业过程中应定时或连续（宜配设连续检测、通风、报警装置），保证安全作业。

3) 受作业环境限制不易充分通风换气的工作场所和已发生缺氧、窒息的工作场所，作业人员、抢救人员必须立即使用隔离式呼吸保护器具，严禁使用净气式面具。

4) 有缺氧、窒息工作场所，应设警示标志，严禁无关人员进入。

5) 对可能在缺氧环境中作业人员应进行防缺氧教育、急救抢救训练。

6、防电气伤害措施

1) 厂房内所有电气设备全部选用密闭式。

2) 电气设备全部实行保护接地或接零。

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

4) 采取有效的防静电措施，各种易燃液体的贮存容器均需接地，输送管道连成一体并接地。接地电阻不超过 100 欧。

5) 本项目应设有防直击雷、防雷电感应和防雷电波侵入的措施。主要为：装设避雷针，接地装置单设，接地电阻不超过 4 欧；对厂房内的金属设备、管道和结构钢筋等给以接地。

6) 车间内电气设备应有防腐措施。

7、防灼、烫伤措施

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

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

3) 对高温设备及管道采取保温防烫措施，控制保温层外壁温度低于 60℃。

4) 对高温设备、管道、阀门等进行定期巡检确保不出现泄漏。

8、防机械伤害措施

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

9、防噪声危害措施

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

10、正常工况与非正常工况下危险物料的安全控制措施

正常工况与非正常工况下危险物料的安全控制措施包括安全泄压、紧急切断、事故排放等措施。本项目生产工艺工程不属于危险化工工艺，设置 PLC 自动控制系统及安全自动控制措施。

1) 工艺流程设计，考虑正常开停车、正常操作、吹扫、异常操作处

理及紧急事故处理时的流程设置。

2) 安全泄压系统设计，考虑了设备及管线的设计压力，允许最高工作压力与安全阀设定压力的关系，并对火灾时的排放量，停水、停电及停气等事故状态下的排放量进行计算及比较，选用可靠的安全阀。

3) 供电、供水、供风、供汽等公用设施的设计，应满足正常生产和事故状态下的要求，并符合有关防火、防爆法规、标准的规定。

4) 所有安全阀、爆破片等泄压设施的排放气管道收集并入安全阀排放总管送至尾气处理系统处理。

5) 本项目发生最严重爆炸、火灾事故产生的事故污水通过排水沟排至事故水池，由泵提升至厂区污水处理站处理合格后外排。

6) 污水处理：

生产工序都建了废水收集池，各工序产生的废水通过沟渠及管道收集送到废水收集池内，再把废水送到聚氯化铝、硫酸铝车间反应工序配料使用。如废水综合利用不完，多余的废水送至厂区废水处理池，经加碱处理合格后，再通过专用管道送到码头工业城污水处理厂进一步处理。

7) 本项目液氧储罐采用真空绝热低温液体储罐(地上立式)。

8) 液氧储罐及管道设置压力表、液位仪、安全阀和放空管，以防超压；液氧汽化器出口设止回阀、保护设备。

9) 在液氧储罐的卸车管线上设置紧急切断阀，在卸车过程中若发生管线泄漏等情况时，及时关闭紧急切断阀，防止事故扩大。

10) 生产过程采取密闭方式作业，聚合硫酸铁反应釜设置爆破片及安全阀，并设置紧急排放阀门。

11) 氢氟酸储罐区设置 1.5m 高围堰，围堰内地面进行防腐及防渗漏处理，可用于事故状态下氢氟酸溶液的收集。

8.3 本评价提出的安全对策措施

1. 建设项目的选址方面

1) 该公司所在地地震烈度小于VI度，建设单位应根据场地地震基本烈度，作抗震设防。抗震设防按《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）和《构筑物抗震设计规范》（GB50191-2012）执行，抗震设防为6度。

2) 在工程设计前应根据勘查结果和地质资料和工程的要求，因地制宜，采取以地基处理为主的综合措施，对所有建筑、设备、设施等的基础采取相应的加固处理措施，防止地基湿陷对建筑物产生危害。按要求做好本项目的埋地电缆、排水的设计与施工。

2. 建设项目中主要装置、设备设施的布局及建构筑物方面

1) 本项目利用原有建构筑物，一期项目建构筑物于2024年完成验收，但利用现有的楼面或钢平台增加生产设备，应对新增设备荷载进行复核计算。

2) 助燃危险品生产设施的布置，应保证生产人员的安全操作及疏散方便，并应符合国家现行的有关标准的规定；装置（车间）内的设备布置、通道的宽度及其上方高度应执行《化工装置设备布置设计规定》（HG 20546-2009）中的有关规定。

3) 具有腐蚀性及有毒性介质的管道，不应穿越与其无关的建筑物、构筑物、生产装置、辅助生产及仓储设施、贮罐区等。

4) 本项目生产车间多为单层厂房，面积较大，未提及生产厂房防火分区情况；厂房的耐火等级、层数和每个防火分区的最大允许建筑面积除《建筑防火设计规范》另有规定者外，应符合《建筑防火设计规范》表3.3.1的规定；

5) 乙类厂房和乙、丙类仓库内的防火墙，其耐火极限不应低于4.00h。二级耐火等级单层厂房（仓库）的柱，其耐火极限不应低于2.50h。二

级耐火等级厂房（仓库）的上人平屋顶，其屋面板的耐火极限不应低于 1.5 0h；钢结构厂房为达到二级耐火等级，应采用防火涂料进行刷涂。

6) 氢氟酸作业区宜采用敞开式或半敞开式。对于半敞开式氢氟酸厂房结构，应充分利用自然通风条件换气；不能采用自然通风的场所，应采用机械通风，但不宜使用循环风；逸散氟化氢应设置吸收装置。

7) 对于敞开式氢氟酸作业区，应设置围堰。对于半敞开式氢氟酸作业区应设置围堰和紧急吸收装置。

8) 氢氟酸储存区设置围堰，地面进行防渗透处理，并配备倒装罐或储液池。储存区应备有合适的材料收容泄漏物；定期检查氢氟酸的储罐、槽车、阀门和泵等，防止泄漏；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。氢氟酸装卸、使用应制定安全操作规程，操作人员严格按照安全操作规程作业

9) 未提及车间配电室设置情况；配电室不应设置在乙类厂房内或贴邻。供乙类厂房专用的 10kV 及以下的变、配电站，当采用无门、窗、洞口的防火墙分隔时，可一面贴邻，并应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 等标准的规定。

10) 车间变配电室不应设附在 2 类腐蚀环境的厂房内，当与腐蚀环境毗邻时，不应向 1 类或 2 类腐蚀环境开门或开窗（可开采光用的固定窗）；当必须开门时，乙用套件或走廊隔开，并采用弹簧门。

11) 生产设施内设备、建筑物布置应符合下列规定：厂房间防火间距应符合《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条的规定；联合厂房各

功能场所的布置应符合《精细化工企业工程设计防火标准》第 8.3.3 条规定；

12) 有腐蚀性液态介质泄漏作用时基础的埋置深度不应小于 1.5m。本项目涉及腐蚀性物料，本项目各生产装置、电气设备以及采取的安全措施的具体情况依据《化工企业腐蚀环境电力设计规程》3.0.2、3.0.3 条进行腐蚀环境划分，防腐级别不应低于 WF2；

13) 车间内作业场所一般不允许储存危险化学品原料、产品，如果条件需要必须储存时，所存放危险化学品量或设置的中间储罐内危险化学品存放量不应超过一天的用量。

14) 厂房的安全出口应分散布置。每个防火分区或一个防火分区的每个楼层，其相邻 2 个安全出口最近边缘之间的水平距离不应小于 5m。仓库的安全出口不应少于 2 个，通向疏散走道或楼梯的门应为乙级防火门。

15) 作业场所、仓库应设置安全通道；应设应急照明、安全标志和疏散指示标志；通道和出口应保持畅通；出入口的设置应符合有关规定。《生产过程安全卫生要求总则》5.4.6

16) 危险性的作业场所，应设计安全通道和出口，门窗应向外开启，通道和出入口应保持畅通。人员集中的房间应布置在火灾危险性较小的建筑物一端。下列情况应设置防火墙：（1）建筑物内部进行防火分区分隔时设置的分隔墙；（2）建筑物内防火要求不同或灭火方法不同的部位之间；（3）火灾危险类别为乙类生产车间不应设置变配电、更衣、生产管理房之间。

17) 产生大量热的封闭厂房应采用自然通风降温，必要时可以设计排风、送风、降温设施，排、送风降温系统可与尘毒排风系统联合设计。高温作业点宜采用局部通风降温措施。

18) 车间的围护结构应防止雨水渗入，内表面应防止凝结水产生。用水量较多、产湿量较大的车间，应采取排水防湿设施，防止顶棚滴水 and 地面积水。

19) 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；《生产过程安全卫生要求总则》

20) 管道及管架应采用油漆进行防腐。对碳钢和铁素体合金钢类工艺管道、管架按《工业设备、管道防腐蚀工程施工及验收规范》（HG/T 20229-2017）要求进行油漆防腐。酸性储罐、管线金属表面原则上采用中等防腐等级进行涂漆。

21) 具有有毒性介质的管道，不应穿越与其无关的建筑物、构筑物、生产装置、辅助生产及仓储设施、贮罐区等。

22) 输送强腐蚀介质的地下管道，应设置在管沟内；管沟与厂房或重要设备的基础的水平净距离，不宜小于 1m。穿越楼面的管道和电缆，宜集中设置。不耐腐蚀的管道或电缆，不应埋设在有腐蚀性液态介质作用的底层地面下。

23) 具有化学灼伤危险的生产装置，其设备布置应保证作业场所有足够空间，并保证作业场所畅通，避免交叉作业。如果交叉作业不可避免，在危险作业点应装设避免化学灼伤危险的防护措施。

24) 生产或储存腐蚀性溶液的大型设备，宜布置在室外，并不宜邻近厂房基础。储罐、储槽的周围宜设围堤，酸储罐的周围应设围堤。《工业建筑防腐蚀设计标准》3.2.2

25) 控制室和配电室不得直接布置在有腐蚀性液态介质作用的楼层下；其出入口不应直接通向产生腐蚀性介质的场所。《工业建筑防腐蚀设计标

准》3.2.4

26) 生产或储存腐蚀性介质的设备宜按介质的性质分类集中布置，且不宜布置在地下室。《工业建筑防腐蚀设计标准》3.2.5

27) 建筑物或构筑物局部受腐蚀性介质作用时，应采取局部防护措施。《工业建筑防腐蚀设计标准》3.2.5

28) 输送强腐蚀介质的地下管道应设置在管沟内；管沟与厂房或重要设备的基础的水平净距离，不宜小于 1m。

29) 穿越楼面的管道和电缆宜集中设置。不耐腐蚀的管道或电缆，不应埋设在有腐蚀性液态介质作用的底层地面下。

30) 在腐蚀环境下，结构设计应符合下列规定：（1）结构材料应根据材料对不同介质的适应性合理选择；（2）结构类型、布置和构造的选择，应有利于提高结构自身的抗腐蚀能力，能有效避免腐蚀性介质在构件表面的积聚并能够及时排除，便于防护层的设置和维护。

31) 桁架、柱、主梁等重要钢构件和闭口截面杆件的焊缝，应采用连续焊缝。角焊缝的焊脚尺寸不宜小于 8mm；当杆件厚度小于 8mm 时，焊脚尺寸不应小于杆件厚度；加劲肋应切角，切角的尺寸应满足排水、施工维修要求。焊条、螺栓、垫圈、节点板等连接构件的耐腐蚀性能，不应低于主体材料。螺栓直径不应小于 12mm。垫圈不应采用弹簧垫圈。螺栓、螺母和垫圈应采用热镀锌或热浸锌防护，安装后再采用与主体结构相同的防腐蚀措施。《工业建筑防腐蚀设计标准》4.3.8

32) 基础的埋置深度应符合下列规定：（1）生产过程中，当有硫酸、氢氧化钠、硫酸钠等介质泄漏作用，能导致地基土产生膨胀时，埋置深度不应小于 2m；（2）生产过程中，当有腐蚀性液态介质泄漏作用时，埋置

深度不应小于 1.5m。基础的埋置深度应符合下列规定：生产过程中，当有腐蚀性液态介质泄漏作用时，埋置深度不应小于 1.5m。

33) 基础附近有腐蚀性溶液的储槽或储罐的地坑时，基础的底面应低于储槽或地坑的底面不小于 500mm。

34) 排气筒型式的选择宜符合下列规定：（1）排放的烟气中含有酸性冷凝液对排气筒为强腐蚀时，宜采用套筒式或塔架式排气筒；（2）排放的气体或粉尘对钢筋混凝土的腐蚀性等级为弱时，可采用单筒式排气筒。

35) 有强酸等腐蚀性物料的作业场所应设洗手池，洗眼器及喷淋装置。

36) 酸碱储罐周边应设置挡酸碱堤，防止酸碱罐本体出现裂缝后大量酸碱液外流腐蚀周边环境及土壤。

37) 接触强酸的设备基础需作防酸处理，选用玻璃或抛光花岗岩贴面。有酸泵送的工序，发现泄漏点应及时修理杜绝。操作人员应配戴防护眼镜或面罩，防止酸飞溅，灼伤皮肤、五官。

38) 高温的设备和管道应采用保温材料保温，防止高温物体烫伤人体。设备及管道的保温，宜采用硅酸盐纤维板，保护层材料采用彩钢板，彩钢板厚度 0.5mm，设备用波纹型、管道用平板型；钢壳外壁焊接抓钉，保温材料用镀锌钢带捆扎，外层为保护层。

39) 本项目车间内应有良好的自然通风或机械通风设施；部分存在有毒气体车间应设置有毒气体浓度监测、报警和相应的事故通风装置。

40) 主管廊的宽度和管架跨度的确定，应考虑下列因素：1) 管道的数量及其间距；2) 架空敷设的仪表引线和电力电缆的槽架所需的宽度；3) 预留管道所需的宽度；4) 主管廊上布置空冷器时，管廊管架立柱中心宜与空冷器构架支柱中心对齐；5) 主管廊下布置泵时，应考虑泵底盘尺寸及泵所

需要操作和检修通道的宽度；6）单跨管架跨度不宜大于 10m；

41）主管廊可以布置成单层或多层，最下一层的净空应按管廊下设备高度、设备连接管道的高度和操作、检修通道要求的高度确定，且不应小于 3m。管廊下作为消防通道时，管廊至地面的最小净高不应小于 4.5m。主管廊管架间距应满足大多数管道的跨距要求，通常为 6- 9m。当采用混凝土管架时，横梁上应埋设一根 0.20mm 圆钢，以减少管道与横梁间的摩擦力。

42）厂区内的全厂性管道的敷设，应与厂区内的装置（单元）、道路、建筑物、构筑物等协调，避免管道包围装置（单元），减少管道与铁路、道路的交叉。管道应架空或地上敷设；如确有需要，可埋地或敷设在管沟内。管道宜集中成排布置。地上的管道应敷设在管架或管墩上。管道系统应有正确和可靠的支承，不应发生管道与其支承件脱离、管道扭曲、下垂或立管不垂直的现象。管道布置宜做到“步步高”或“步步低”，减少气袋或液袋。否则应根据操作、检修要求设置放空、放净。管道布置应减少“盲肠气”。

43）管道穿过建筑物的楼板、屋顶或墙面时，应加套管，套管与管道间的空隙应密封。套管的直径应大于管道隔热层的外径，并不得影响管道的热位移。管道上的焊缝不应在套管内，并距离套管端部不应小于 150mm。套管应高出楼板、屋顶面 50mm。管道穿过屋顶时应设防雨罩。管道不应穿过防火墙或防爆墙。

44）布置腐蚀性介质、有毒介质和高压管道时，应避免由于法兰、螺纹和填料密封等泄漏而造成对人身和设备的危害。易泄漏部位应避免位于人行通道或机泵上方，否则应设安全防护。有隔热层的管道，在管墩、管架处应设管托。无隔热层的管道，如无要求，可不设管托。当隔热层厚度小于或等于 80mm 时，选用高 100mm 的管托；隔热层厚度大于 80mm 时，

选用高 150mm 的管托;隔热层厚度大于 130mm 时,选用高 200mm 的管托。
保冷管道应选用保冷管托。

45) 全厂性管道敷设应有坡度,并宜与地面坡度一致。管道的最小坡度宜为 2%。管道变坡点宜设在转弯处或固定点附近。对于跨越、穿越厂区内道路的管道,在其跨越段或穿越段上不得装设阀门、金属波纹管补偿器和法兰、螺纹接头等管道组成件。

46) 全厂性工艺、热力及公用工程管道宜与厂内道路平行架空敷设,循环水及其他水管道可埋地敷设;除泡沫混合液管道外,地上管道不应环绕生产设施或储罐(组)布置,且不得影响消防扑救作业。

47) 管道及其桁架跨越厂内道路的净空高度不应小于 5m;

48) 厂内道路在弯道的横净距三角形范围内,不得有妨碍驾驶员视线的障碍物。《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》5.1.10

49) 作业区的布置应保证人员有足够的活动空间。设备、工机具、辅助设施的布置,生产物料、产品和剩余物料的堆放,人行道、车行道的布置和间隔距离,都不应妨碍人员工作和造成危害;《生产过程安全卫生要求总则》5.7.5

50) 乙类危险性生产区设有手动报警按钮及警铃。

配电房,控制室等电气控制室、仪表室以及发生火灾时仍应正常工作的其它房间以及建(构)筑物内的疏散走道及楼梯应设置应急照明。

51) 危废间设置应符合以下要求: 1. 选择合适的场地: 危废库应选在远离居民区和水源的地方,远离火源和易燃物,地质条件稳定,不易受地震、滑坡、泥石流等自然灾害影响。 2. 做好隔离措施: 危废库需要与周围环境进行有效隔离,采用围墙、防水墙、防渗墙等措施,防止危险废物泄

露和扩散。3. 进出控制：危废库要设立严格的进出口管理系统，只允许授权人员进入，并进行身份核实和登记。4. 定期检查和维修：对危废库进行定期巡查和检测，及时发现和修复设施故障，确保其正常运行。5. 库容控制：严格控制危废库的容量，避免超负荷运行，合理安排储存位置，防止废物交叉污染和化学反应。6. 灭火设备：危废库应配备合适的灭火设备，如消防器材等，以防止火灾的发生和扩散。7. 安全培训：对危废库工作人员进行必要的安全培训，提高其安全意识和应急处理能力。8. 监控系统：建立完善的视频监控系统和报警系统，实时监测危废库的运行情况，及时报警并采取应急措施。9. 废物分类和包装：对危险废物进行分类和标识，并使用符合标准的包装材料，防止泄漏和污染。10. 废物处理：危废库要与合法的废物处理单位建立良好合作关系，及时将危险废物送往处理，确保安全处置。

52) 废渣污水防溢散措施 1、各相关产品压滤工序均使用隔膜压滤机，产生的废渣比较干，其水分在 30%以内，在暂存堆放过程中不会产生污水。2、废渣储存库做到密、防风、防雨和防晒，满足防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。3、废渣储存库地面使用防渗膜或其他防渗材料铺设在废物堆放场底部，防止废物中的有害物质渗入地。

53) 液氧罐区的液氧储罐涉及物理爆炸相关灾害会产生多米诺效应，产生的多米诺效应半径为 22m，未超出厂界，但 106 聚合车间距 206 罐区储罐为 15m，爆炸产生的冲击波或碎片可能对 106 车间人员、设备产生影响，造成设备损坏或人员伤害，应考虑在 106 车间靠近 206 罐区一侧设置防火墙，尽量不设置门窗。

3. 主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施方面

1) 自控设施的仪表选型、控制系统配置等应符合相关化工企业自控设计标准规定，并采取合理的安全措施：

(1) 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。

2) 涉及亚硝酸钠物质参与反应的场所设置有毒气体检测报警系统；有毒气体检测报警系统应独立于其他系统单独设置。液氧储罐区和装卸区应设置氧浓度探测器。

3) 检测泄漏的氧、有毒（氮氧化物）气体的浓度并及时报警以预防火灾与爆炸或人身事故的发生。在含有氧、（有毒）气体的释放源附近设置的检测器为固定式氧含量、氮氧化物气体检测探测器。

4) 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；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覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 2 m；比空气轻的有毒气体释放源处于封闭或局部通风不良的半敞开厂房内，除应在释放源上方设置探测器外，还应在厂房内最高点气体易于积聚处设置有毒气体探测器；

5) 检测器的安装要求：探测器应安装在无冲击、无振动、无强电磁场

干扰、易于检修的场所，探测器安装地点与周边工艺管道或设备之间的净空不应小于 0.5m；检测比空气重的有毒气体时，探测器的安装高度宜距地坪（或楼地板）0.3-0.6m；检测比空气轻的有毒气体时，探测器的安装高度宜在释放源上方 2.0m 内；检测比空气略重的有毒气体时，探测器的安装高度宜在释放源下方 0.5-1.0m；**检测比空气略轻的有毒气体时，探测器的安装高度宜高出释放源 0.5-1.0m；**

6) 环境氧气探测器的安装高度宜距地坪或楼地板 1.5-2.0m；检测器的安装与接线按制造厂规定的要求进行，并应符合防爆仪表安装接线的有关规定。

7) 报警控制器应有其对应检测器所在位置的指示标牌或检测器的分布图。

8) 建议腐蚀性介质的测量仪表管线，应有相应的隔离、冲洗、吹气等防护措施。

9) 建议存在发生故障可能导致危险的泵，应有备用。建议强腐蚀液体的排液阀门设双阀。

10) 物料倒流会产生危险的设备管道，应根据具体情况设置自动切断阀、止回阀或中间容器等。在不正常情况下，物料串通会产生危险时，应根据具体情况采取防止措施。

11) 从配电室或控制室通向户外或腐蚀性厂房的电缆，在穿墙部位应予以防腐、防火封堵。穿墙孔洞及保护管的空隙同样予以防腐、防火密封。腐蚀环境现场控制电器和其他电气设施（如控制箱、检修电源箱、接插件、分线箱、灯具等），应按腐蚀环境类别选用相应的防腐电工产品。

12) 户内腐蚀环境配电装置、控制装置、电力变压器、电动机、控制

电器和仪表、灯具电缆桥架等用电设备应根据环境类别选用：1类（中等腐蚀环境）内，防腐级别不应低于F1级防腐型；2类（中等腐蚀环境）内，防腐级别不应低于F2级防腐型；户外腐蚀环境配电装置、控制装置、电力变压器、电动机、控制电器和仪表、灯具电缆桥架等用电设备应根据环境类别选用：1类（中等腐蚀环境）内，防腐级别不应低于WF1级防腐型；2类（中等腐蚀环境）内，防腐级别不应低于WF2级防腐型；

13) 腐蚀环境的密封式动力（照明）配电箱、控制箱、操作柱、电动机接线盒等电缆进出口处应采用金属或塑料的带橡胶密封圈的密封防腐措施。

14) 腐蚀环境建、构筑物上的裸露防雷装置，应有防腐措施。宜利用建筑物的内部钢筋作应有为接闪器、引下线和接地体。

15) 表面温度超过60℃的设备和管道，在下列范围内应设防烫伤隔热层：距地面或工作台高度2.1m以内者；距操作平台周围0.75m以内者。

16) 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、称号或高明显的标志。

17) 不得采用明渠排放含有挥发性毒物的废水、废液。非饮用水管道严禁与生活饮用水管道连接。

18) 在有毒液体容易泄漏的场所，应用不易渗透的建筑材料铺砌地面，并设围堰。

19) 本项目涉及粉料烘干设施，应设置安全阀爆破片等泄压设施；

20) 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，并在装置区设置救护箱。工作人员配备必要的个人防护用品。生产过程中接触强酸、强碱和易经皮肤吸收的毒物的场所，应设现场人身

冲洗设施和洗眼器。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，并在装置区设置救护箱。工作人员配备必要的个人防护用品。《化工企业安全卫生设计规范》4.6.5

21) 生产和辅助设备应选用国家定点生产企业生产的产品，非标设备应委托具有相应资质的单位设计、制造。对于压力容器、压力管道等特种设备及其附属设施，应选用有国家承认资质的企业的定型产品，进口设备应有相关证书。由取得国家承认的资质的专业队伍进行安装施工，并按照国家规定取得相应的质监部门的检验合格证和使用许可证。

22) 为了使泄漏的可能性降至最低，防止设备、管线的腐蚀，要合理选择设备和管线、阀门、法兰及密封件的材质。特别是在化工设备的设计中，要考虑到物料与密封材料的相容型式、负载情况、极限压力、工作速度大小、环境温度的变化等因素，合理选用密封结构和密封件。

23) 企业应按照《江西省化工企业自动化提升实施方案（试行）》赣应急字（2021）190 号文相关要求自动化提升，一般要求如下：

①除工艺特殊要求外，普通无机酸、碱储罐可不设联锁切断进料或停泵设施，应设置高低液位报警。

②储罐的压力、温度、液位等重点监控参数应传送至控制室集中显示。设有远程进料或者出料切断阀的储罐应当具备远程紧急关闭功能。

③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。

④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

⑤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）应按照国家《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《工作场所所有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

⑥蒸汽管网应设置远传压力和总管流量，并宜设高压自动泄放控制回路和压力高低报警。产生蒸汽的汽包应设置压力、液位检测和报警，并设置液位自动控制和高低液位联锁停车，高液位停止加热介质和进水，低液位停止加热。蒸汽过热器应在过热器出口设置温度控制回路，必要时设温度高高联锁停车。

24) 氧气储罐的材质应符合《固定式真空绝热深冷压力容器（第 1-7 部分）》GB/T18442.1-7-2019 的要求：①储存沸点不高于 -182°C 介质的罐体，不应采用可能与氧气或富氧气氛发生危险性反应的绝热材料。绝热系统中参与绝热的材料应在氧含量不小于 99.5%，压力为 0.1MPa 的条件下进行试验，试验方法是用灼热的铂金丝与试样接触，以试样不持续燃烧为合格。②内容器为不锈钢材料时通常不考虑均匀腐蚀。但对有磨损、冲蚀情况的零件，应根据罐体的预期寿命和介质对金属材料的腐蚀速率确定腐蚀裕量；各组件受到的腐蚀程度不同时，可采用不同的腐蚀裕量；碳素钢或低合金钢制外壳，内表面通常不考虑有腐蚀。暴露在大气环境中的外表面应考虑与所使用的环境相适应。

25) 可能与氧接触的管路、阀门等部件，应进行脱脂处理。

26) 考虑内容器、外壳在制造和工作过程中因温度变化而引起的热应力，必要时可设置补偿装置。

27) 液氧储罐和输送设备的液体接口下方周围 5m 范围内不应有可燃物，不应铺设沥青路面，在机动输送液氧设备下方的不燃材料地面不应小于车

辆全长

28) 当内支撑的漏热量计算不能按经验公式计算时,宜进行绝热分析计算或模拟试验。当内支撑材料的导热系数未知时,应采用试验方法确定。内容器引出的液相管路一般应设置液封(气封液)结构。绝热层材料的热量等于绝热结构表观比热流 $g(W/m^2)$ 乘以绝热层的表面积。

29) 特种设备的使用应符合以下要求: 特种设备使用单位主要义务如下: (1) 建立并且有效实施特种设备安全管理制度和高耗能特种设备节能管理制度, 以及操作规程; (2) 采购、使用取得许可生产(含设计、制造、安装、改造、修理, 下同), 并且经检验合格的特种设备, 不得采购超过设计使用年限的特种设备, 禁止使用国家明令淘汰和已经报废的特种设备; (3) 设置特种设备安全管理机构, 配备相应的安全管理人员和作业人员, 建立人员管理台账, 开展安全与节能培训教育, 保存人员培训记录; (4) 办理使用登记, 领取《特种设备使用登记证》(格式见附件 A, 以下简称使用登记证), 设备注销时交回使用登记证; (5) 建立特种设备台账及技术档案; (6) 对特种设备作业人员作业情况进行检查, 及时纠正违章作业行为; (7) 对在用特种设备进行经常性维护保养和定期自行检查, 及时排查和消除事故隐患, 对在用特种设备的安全附件、安全保护装置及其附属仪器仪表进行定期校验(检定、校准, 下同)、检修, 及时提出定期检验和能效测试申请, 接受定期检验和能效测试, 并且做好相关配合工作; (8) 制定特种设备事故应急专项预案, 定期进行应急演练; 发生事故及时上报, 配合事故调查处理等; (9) 保证特种设备安全、节能必要的投入; (10) 法律、法规规定的其他义务。使用单位应当接受特种设备安全监管部门依法实施的监督检查。

30) 特种设备使用单位应当根据设备特点和使用状况对特种设备进行经常性维护保养, 维护保养应当符合有关安全技术规范和产品使用维护保养说明的要求。对发现的异常情况及时处理, 并且作出记录, 保证在用特种设备始终处于正常使用状态。法律对维护保养单位有专门资质要求的,

使用单位应当选择具有相应资质的单位实施维护保养。鼓励其他特种设备使用单位选择具有相应能力的专业化、社会化维护保养单位进行维护保养。

31) 该项目涉及部分设备依托原有一期，涉及利旧的设备应进行相应的检测合格后方可继续使用，属于特种设备的应当定期进行检验检测后方可继续使用。

4. 危险化学品生产或者储存过程配套和辅助工程方面

1) 消防泵房原有水泵流量不能满足本项目消防用水的要求，应更换为流量 $>35\text{L/s}$ 的消防水泵。

2) 仓库、罐区应根据物料性质设计相应的防火、防爆、防腐、泄压、通风、调节温度、防潮、防雨等设施，并应配备通讯报警装置和工作人员防护物品。

3) 拟建储罐的储存系数应按设计要求设置；储罐应设液位计、压力表、放空阀和安全阀；储罐设置上、下限位报警装置及信号远传装置。

4) 压力储罐应设就地指示仪表和压力远传仪表，就地指示仪表和压力远传仪表不得共用一个开口。液位远传仪表应设高低液位报警。高液位报警的设定高度应为储罐的设计储存高液位；低液位报警的设计高度，应满足从报警开始 10-15min 内泵不会汽蚀的要求。

5) 仪表供气管网应设置低压报警，压力超低宜连锁；控制室内应有供气系统的监视与报警仪表，应有气源总管压力指示和压力低限报警。

6) 液体进装置的管道应有坡度和低点排净措施，管道应接地。罐区储罐进液不得采用喷溅方式；

7) 储罐应设置液位监测器与装卸泵设置连锁装置；储罐的进出口管道应采用柔性连接；液体装卸车应设置装卸车的密封接口和装卸车泵。

8) 自动控制系统的室外仪表电缆敷设，应符合下列规定：1.在生产区敷设的仪表电缆宜采用电缆沟、电缆保护管、直埋灯地下敷设方式，采用电缆沟时应充砂填实。2.生产区局部地段确需在地面敷设的电缆，应采用镀锌钢保护管或带盖板的全封闭金属电缆槽等方式敷设。3.非生产区的仪

9) 地上管道不应环绕罐组布置，且不应妨碍消防车的通行。设置在防火堤与消防车道之间的管道不应妨碍消防人员通行及作业。

10) 管道的防护应符合下列规定：1 钢管及其附件的外表面，应涂刷防腐涂层，埋地钢管尚应采取防腐绝缘或其他保护措施。2 管道内液体压力有超过管道设计压力可能的工艺管道，应在适当位置设置泄压装置。3 输送易凝液体或易自聚液体的管道，应分别采取放凝或防自聚措施。

11) 金属工艺管道连接应符合下列规定：管道之间及管道与管件之间应采用焊接连接。管道与设备、阀门、仪表之间宜采用法兰连接，采用螺纹连接时应确保连接强度和严密性。

12) 设计时考虑本项目进出储罐区的各类管线、电缆的跨越；进出储罐区的各类管线、电缆宜从防火堤、防护墙顶部跨越或从地面以下穿过。当必须穿过防火堤、防护墙时，应设置套管并应采取有效的密封措施；也可采用固定短管且两端采用软管密封连接的形式。《储罐区防火堤设计规范》

13) 原辅材料、产品贮存应按其性质分类，分批堆放，并应遵循先进先出的原则。应保持通风、干燥，防止日光直接照射。夏季温度过高应采取适当的降温措施。危险化学品应储存在专用的仓库中，乙类仓库内温度不宜超过 30 度；存区域应备有合适的材料、容器收集散落、泄漏物。

14) 设计时考虑贮存仓库的通风设备；贮存化学危险品的建筑必须安

装通风设备，并注意设备的防护措施。《常用化学危险品贮存通则》5.4.1

15) 库区的每个库房应当在库房外单独安装开关箱，保管人员离库时，必须拉闸断电。禁止使用不合规格的保险装置。

16) 装卸、搬运危险化学品时应做到轻装、轻卸。严禁摔、碰、撞击、拖拉、倾倒和滚动。不得使用沾染油污及异物和能产生火花的机具，作业现场需远离热源和火源。

17) 装卸危险化学品时，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。搬运危险化学品应轻装轻卸，桶装的易燃液体物料不得在水泥地面滚动。桶装的各种氧化剂也不得在水泥地面滚动；

18) 槽车装卸时操作人员脱离岗位，当班不能装卸完毕或有紧急情况需交下一班次或其他人继续装卸时，一定要以书面的形式交代清楚，防止发生物料的泄漏。

19) 机动车辆排气管必须装有有效的隔热和熄灭火星的装置，电路系统应有切断总电源和隔离火花的装置；

20) 有毒气体的检测系统应采用两级报警。报警信号应发送至现场报警器和有人值守的控制室、现场操作室的指示报警设备，并且进行声光报警。

21) 信号报警系统应以声、光形式表示过程参数越限和/或设备异常状态。《信号报警、安全联锁系统设计规定》2.1.1

22) 初步设计中应考虑配电线路装设短路保护、过负载保护和接地故障保护，作用于切断供电电源或发出报警信号。《低压配电设计规范》第 5.1.1 条

23) 10kV 母线及 10kV 高压柜内真空开关, 为防止操作过电压, 采用避雷器及组合式过电压限制器保护。对 0.4kV 系统, 分级采用电涌保护器保护; 10/0.4kV 变压器的保护: 装设速断、过流、温度及单相接地保护。

建议 10kV 母线及 10kV 高压柜内真空开关, 为防止操作过电压, 采用避雷器及组合式过电压限制器保护。对 0.4kV 系统, 分级采用电涌保护器保护。

24) 建议 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。功率 $\geq 75\text{kW}$ 的电机采用软起动器。

25) 建议控制室、开关室、计算机室等通往电缆夹层、隧道、穿越楼板、墙壁、柜、盘等处所有电缆孔洞和盘面之间的缝隙必须采用合格的不燃或阻燃材料封堵。电缆沟应分段作防火隔离, 对敷设在隧道和架构上的电缆要采取分段阻燃措施。

26) 危险和非危险场所之间墙壁上穿过电缆和导管的开孔应充分密封, 例如用砂密封或用砂浆密封。

27) 在危险场所中使用的电缆不能有中直接头。当不能避免时, 除适合于机械的、电的和环境情况外, 连接应该: (1) 在适应于场所防爆型式的外壳内进行; (2) 配置的连接不能承受机械应力, 应按制造厂说明, 用环氧树脂、复合剂或用热缩管材进行密封(注: 除本质安全系统用电缆外, 后一种方法不能在 1 区使用)。除连接隔爆设备导管中或本安电路中导线连接外, 导线连接应通过压紧连接、牢固的螺钉连接、熔焊或钎焊方式进行。如果被连结导线用适当的机械方法连在一起, 然后软焊是允许的。

28) 接地干线应在爆炸危险区域不同方向不少于两处与接地体连接。

直径大于或等于 2.5m 及容积大于或等于 50m³的设备，其接地点不应少于两处，接地点应沿设备外围均匀布置，其间距不应大于 30m。工艺装置内露天布置的塔、容器等，当顶板厚度等于或大于 4mm 时，可不设避雷针保护，但必须设防雷接地。

29) 铠装电缆引入电气设备时，其接地芯线应与设备内接地螺栓连接，其钢带或金属护套应与设备外接地螺栓连接。

30) 凡需采用安全电压的场所，应采用安全电压，安全电压标准按《安全电压》（GB3805）执行。移动式电气设备必须安装漏电保护器。

31) 建议变、配电室应采用自然通风并设机械通风装置。配电变压器的风扇电机应有过载、短路及断相保护。配电变压器应装有远传测温装置。

32) 配电屏的各种通道最小宽度，应符合标准的规定。配电屏后维护通道净宽应不小于 1.0m，通道上方低于 2.3m 的裸导线应加防护措施。《低压配电设计规范》3.1.9

33) 电气设备必须选用国家定点生产的合格产品。配备电气安全工具、如绝缘操作杆、绝缘手套、绝缘鞋、验电器等并经检测合格。建议电气作业人员上岗，应按规定穿戴好劳动保护用品和正确使用符合安全要求的电气工具。建议电气操作应至少由 2 人执行（兼职人员必须有相应的特种作业操作证）

34) 建议变、配电室应有“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。

35) 建议防雷及接地：采用避雷带、避雷针或装置区的金属罐做接闪器；利用建、构筑物的结构钢筋、装置的金属支架做引下装置，或采用镀锌扁钢做引下装置；接地装置尽量利用建、构筑物基础钢筋，不满足接地

电阻要求时增设人工接地体。

36) 管道在进出装置区（含生产车间厂房）处、分岔处应进行接地。长距离无分支管道应每隔 100m 接地一次。平行管道净距小于 100mm 时，应每隔 20m 加跨接线。当管道交叉且净距小于 100mm 时，应加跨接线。当金属法兰采用金属螺栓或卡子紧固时，一般可不必另装静电连接线，但应保证至少有两台螺栓或卡子间具有良好的导电接触面。《化工企业静电接地设计规程》。

37) 防爆区内的钢梯、钢楼板、金属罐体、金属管道等均作接地连接，与在建项目防雷接地连成一个系统，总接地电阻不应小于 1 欧姆。

38) 管道在进出装置区（含生产车间厂房）处、分岔处应进行接地。长距离无分支管道应每隔 100m 接地一次。平行管道净距小于 100mm 时，应每隔 20m 加跨接线。当管道交叉且净距小于 100mm 时，应加跨接线。当金属法兰采用金属螺栓或卡子紧固时，一般可不必另装静电连接线，但应保证至少有两台螺栓或卡子间具有良好的导电接触面。《化工企业静电接地设计规程》。

39) 变配电所与腐蚀环境毗邻时，不应向 1 类或 2 类腐蚀环境开门或开窗（可开采光用的固定窗）。

40) 有腐蚀性液态介质泄漏作用时基础的埋置深度不应小于 1.5m。该项目涉及腐蚀性物料，该项目各生产装置、电气设备以及采取的安全措施的具体情况依据《化工企业腐蚀环境电力设计规程》3.0.2、3.0.3 条进行腐蚀环境划分，防腐级别不应低于 WF2。

41) 不耐腐蚀的管道或电缆，不应埋设在有腐蚀性液态介质作用的底层地面下。有腐蚀性液态介质泄漏作用时基础的埋置深度不应小于 1.5m。

42) 户内腐蚀环境配电装置、控制装置、电力变压器、电动机、控制电器和仪表、灯具电缆桥架等用电设备应根据环境类别选用：1类（中等腐蚀环境）内，防腐级别不应低于 F1 级防腐型；2类（中等腐蚀环境）内，防腐级别不应低于 F2 级防腐型；户外腐蚀环境配电装置、控制装置、电力变压器、电动机、控制电器和仪表、灯具电缆桥架等用电设备应根据环境类别选用：1类（中等腐蚀环境）内，防腐级别不应低于 WF1 级防腐型；2类（中等腐蚀环境）内，防腐级别不应低于 WF2 级防腐型；

腐蚀环境建、构筑物上的裸露防雷装置，应有防腐措施。宜利用建筑物的内部钢筋作应有为接闪器、引下线和接地体。

5. 事故应急救援措施和器材设备方面

1) 企业应按照 AQ3013-2008 规定，在有可能产生各类危险的醒目位置设置安全标志；在产生职业危害作业场所的醒目位置设置职业危害警示标识、告知牌；

2) 在厂房或高处设置风向袋或风向标，在厂区常年主导风向的两侧设立安全区域；用于人员疏散或集结，应急疏散路线和安全集结区域应有明显的标志

3) 控制室、车间配电室等应设置感温、感烟报警探测器等火灾报警系统，生产装置、储存区域设置火灾报警系统及手动报警按钮。

4) 控制室、消防泵房等在发生火灾时应正常工作的房间，消防作业面的最低照度不应低于正常照明的照度，连续供电时间应满足火灾时工作的需要，且不应少于 3.0h。

5) 项目单位应当依据实际情况，更新安全生产事故应急预案，应急预案的编制应按照《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》

（GB/T29639-2020）进行，并在当地应急管理部门进行备案；配合地方人民政府安全生产监督管理部门制定所在地区涉及本单位的危险化学品事故

应急预案。

6. 安全管理方面

1) 该项目建成后专职安全生产管理人员应不少于企业员工总数的 2%（不足 50 人的企业至少配备 1 人），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。

2) 企业应根据建设项目生产工艺、技术、设备特点，原材料、辅助材料及产品的危险性，组织有关技术人员和有经验的员工，对所有的操作活动进行风险分析，制定相应的控制和预防措施，作为编制操作规程的依据，并根据生产操作岗位的设立情况，编制操作规程，并发放到相关岗位。

3) 操作规程应包括下列内容：a) 开车操作程序；b) 停车操作程序；c) 正常运行操作程序；d) 紧急停车操作程序；e) 接触化学品的危险性；f) 各种操作参数、指标；g) 操作过程安全注意事项；h) 异常情况安全处置措施；i) 配置的安全设施，包括事故应急处置设施、个体安全防护设施；j) 自救药品等。

4) 企业应规定从业人员文化素质要求，变招工为招生，加强从业人员专业技能培养。工厂开工建设后，企业就应招录操作人员，使操作人员在上岗前先接受规范的基础知识和专业理论培训。装置试生产前，企业要完成全体管理人员和操作人员岗位技能培训，确保全体管理人员和操作人员考核合格后参加全过程的生产准备。

5) 企业应在重点岗位设置岗位标识。

6) 使用有毒物品作业场所应当设置黄色区域警示线、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、预防以及急救救治措施等内容。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) 鉴于该项目具有火灾、爆炸（容器爆炸）、中毒等危险、有害性，

根据国家有关规定，必须对所有上岗职工（或转岗）必须进行上岗前的专业培训和安全技术知识教育，考试合格后方可上岗。

8) 该项目单位在项目投产后应在存在危险有害因素的工作场所设置明显的安全警示标志，制定危险作业管理制度，并告知从业人员和相关人员在紧急情况下应当采取的应急措施。

9) 要选择有资质的电气、设备、建筑、仪表施工单位进行施工或安装、调试。同时，要选择有监理资质的单位做好监理工作。

10) 建设单位应当具备的安全生产条件所必需的资金投入。在建设项目的实施过程中，安全设施投资应当纳入建设项目概算。由于安全生产所必需的资金投入不足导致的后果由建设单位的决策机构、主要负责人承担责任。

11) 按照 GB7231、GB2893、GB2894 的规定涂安全色并设安全标志和标识，设备、管道上应有介质名称、流向等标识。

12) 应在危险场所张贴或栓挂安全周知卡。凡容易发生事故及危害生命安全的场所以及需要提醒人员注意的地点，均按标准设置各种安全标志。

13) 生产场所与作业地点的紧急通道和紧急出入口均应设置明显的标志和指示箭头。

14) 必须按规定向作业人员发放危险安全技术说明书（SDS），安全技术说明书的编写应符合 GB T16483 2008《化学品安全技术说明书 内容和项目顺序》；现场设置危险告知牌，向周边企业、社区发布安全信息。

15) 新设备投产前或检修后，应根据工艺要求进行测试和模拟试验，确保各种联锁控制达到控制要求。阀门开关到位，保证各种联锁保护控制动作。

16) 控制系统工艺组态后，应进行功能测试，确认自动控制警报联锁系统灵敏可靠，方可投入使用。

17) 对重复使用的危险化学品包装物、容器，使用单位在重复使用前

应当进行检查；发现存在安全隐患的，应当维修或者更换。使用单位应当对检查情况作出记录，记录的保存期限不得少于 2 年。

18) 企业检维修作业要建立并不断完善危险作业许可制度，规范动火、进入受限空间、动土、临时用电、高处作业、断路、吊装、抽堵盲板等特殊作业安全条件和审批程序。实施特殊作业前，必须办理审批手续。

19) 企业检维修作业前，必须进行风险分析、确认安全条件，确保作业人员了解作业风险和掌握风险控制措施、作业环境符合安全要求、预防和控制风险措施得到落实。危险作业审批人员要在现场检查确认后签发作业许可证。现场监护人员要熟悉作业范围内的工艺、设备和物料状态，具备应急救援和处置能力。作业过程中，管理人员要加强现场监督检查，严禁监护人员擅离现场。

20) 直接从事特种作业的从业人员应根据《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》，必须接受专业培训，并取得专业培训合格和上岗证，方可上岗作业。

8. 其他建议

1) 管道施工阶段，严格执行《可研》要求，在管道的法兰连接处、始末端及分枝处做好可靠的防静电跨接及防雷接地，进行防雷、防静电检测，保证防静电接地电阻满足要求；对于输送管道的设计，应采用机械稳定性高、热绝缘性能好的材料，并要保证结构简单。

2) 建议生产单位必须对安全设备进行经常性维护、保养，并定期检测，保证正常运转。维护、保养、检测应当作好记录，并由有关人员签字。

3) 建议有关单位从该项目设计、施工、安装、试验到验收投产等环节对本报告中提出的危险、有害因素、评价结果和安全对策措施予以高度重视，认真落实安全对策措施及建议，加强施工完成后的施工验收工作，为该工程建成投产后的安全运行提供可靠保障。

4) 机械通风装置的进风口位置，应设于室外空气比较洁净的地方。相

邻工作场所的进气和排气装置，应合理布置，避免气流短路。

5) 建设项目生产存储区应设置“禁止烟火”等警告标志，存在落物可能的区域内应设置“小心落物”警告标志，存在高处坠落危险的区域应设置“小心坠落”警告标志，楼梯处应设置“小心滑跌”警告标志，存在触电可能的位置应设置“小心有电”警告标志。需要使用防护用品的区域应设置“必须使用防护用品”的警告标志。电气室要配备“有人工作、禁止合闸”警告标志，检修场所要配备“有人工作、禁止启动”警告标志。生产场所，作业点的紧急通道和出入口，应设置明显醒目的标志。

6) 建设项目施工方面

建设单位应认真学习，严格贯彻执行《建设工程安全生产管理条例》，并对设计单位、施工单位、监理单位加强安全生产管理，按相关资质、条件和程度进行审查，明确安全生产责任，制定相应的施工安全管理方案，责成施工单位制定应急预案。

项目的施工、安装单位必须具有设备、设施的施工、安装资格的认可手续，经上级主管部门批准，取得相应的有关合格证书。在工程施工前，施工安装单位应根据有关标准、规程、法规编制施工组织设计，并报技监部门审查批准后，按施工组织设计严格执行，严格把好建筑施工、安装质量关。施工、安装完毕，应做好安全、质量检查和验收交接。施工单位应按图施工，遇有变更，应由设计、施工安装及生产单位三方商定。重要变更，须报有关部门批准，建设单位与施工单位应签订施工期间安全生产责任书。

要求工程建设过程中，建设单位、勘察单位、设计单位、施工单位、工程监理单位及其他与建设工程安全生产有关的单位，必须遵守安全生产法律、法规的规定，保证建设工程安全生产，依法承担建设工程安全生产管理责任。下面就施工过程中的主要危险提出主要建议：

(1) 认真贯彻执行“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针。

(2) 在施工过程中必须严格执行《电力建设安全健康与环境管理工作

规定》。施工人员必须严格遵守三大纪律：进现场戴好安全帽，系好安全带，严禁高空落物。

（3）加强施工监理；加强施工单位资质管理。特种作业必须持证上岗。

（4）施工过程必须选用质量合格的施工机械（具）。

（5）高处作业人员应进行体格检查，体检合格者方可从事高处作业；高处作业平台、走道、斜道等应装设1.2m高的防护栏杆和18cm高挡脚板或设防护立网；高处作业使用的脚于架，梯子及安全防护网应符合相应的规定，在恶劣天气时应停止室外高处作业，高处作业必须系好安全带，安全带应挂在上方的牢固可靠处。

（6）为防止物体打击，进入施工现场必须佩戴安全帽，高处禁止倾倒垃圾，废物等，在通道上方应加装硬制防护顶，通道应避开上方有作业地区。

（7）施工场地在夜间施工或光线不好的地方应加装照明设施。

（8）周转性施工材料如脚手架、扣件等应把好采购关，定期进行检查，确保安全可靠。

（9）施工中应尽量减少立体交叉作业。必需交叉时，施工负责人应事先组织交叉作业各方，商定各方的施工范围及安全注意事项；各工序应密切配合，施工场地尽量错开，以减少干扰；无法错开的垂直交叉作业，层间必须搭设严密、牢固的防护隔离设施。交叉作业场所的通道应保持畅通；有危险的出入口处应设围栏或悬挂警告牌。

第9章 安全评价结论

9.1 评价结果

9.1.1 危险、有害因素的辨识结果

1) 依据《危险化学品目录》，本项目涉及的危险化学品为硫酸、盐酸、亚硝酸钠、氢氟酸、液氧、氯化钡，且储存使用量较大，应按照危险化学品储存使用的规定和要求进行安全管理。

2) 本项目产品为硫酸铝（固体、液体）、聚氯化铝（固体、液体）、聚合硫酸铁（液体）、氟硼酸钾、氟钛酸钾；不涉及危险化学品，因此不属于危化品生产项目，经查《易制爆危险化学品名录》（2017年版），本项目生产的产品和使用的原材料中不涉及易制爆危险化学品。对照《易制毒化学品管理条例》（中华人民共和国国务院令 第445号）（2019年修订版）可知，本项目中硫酸、盐酸为第三类易制毒化学品；经查《危险化学品目录》（2022年版），本项目不涉及剧毒化学品；根据《各类监控化学品名录》（中华人民共和国工业和信息化部令 第52号）的规定，本项目中不涉及监控化学品；经查《高毒物品目录》卫法监发[2003]142号，本项目中无高毒物质；根据《特别管控危险化学品目录》四部委2020年第一号令，本项目不涉及特别管控的危险化学品。

本项目涉及使用硫酸、盐酸涉及第三类易制毒化学品的，应当向所在地的公安机关部门备案。使用易制毒化学品的，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) 依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品目录的通知》（安监总管三〔2011〕95号）、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管的危险化学品目录的通知》（安监总管三〔2013〕12号），

通过对本项目可研及企业相关资料分析，本项目属于重点监管的危险化学品为氢氟酸。

4) 依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知（安监总管三〔2009〕116号）《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首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），通过对本项目可研进行分析，本项目不涉及重点监管工艺。

5) 根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2009）的定义和《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（2011）（40号令）得出结论如下：本项目生产单元和储存单元不构成重大危险源。

6) 通过采用预先危险性分析法分析了各生产装置子单元存在的主要危险有害因素有：

(1)液体硫酸铝装置单元主要危险、有害因素为：灼伤、触电危险程度为Ⅲ级（危险的），中毒和窒息、火灾、爆炸、机械伤害危险程度为Ⅱ级；

(2)固体硫酸铝装置单元主要危险、有害因素为：灼伤危险程度为Ⅲ级（危险的），中毒和窒息、粉尘、火灾、爆炸、机械伤害危险程度为Ⅱ级；

(3)液体氯化铝装置单元主要危险、有害因素为：灼伤危险程度为Ⅲ级（危险的），中毒和窒息、机械伤害危险程度为Ⅱ级；

(4)固体氯化铝装置单元主要危险、有害因素为：灼伤危险程度为Ⅲ级（危险的），中毒和窒息、机械伤害、粉尘危险程度为Ⅱ级；

(5)液体聚合硫酸铁装置单元主要危险、有害因素为：火灾、爆炸、灼伤危险程度为Ⅲ级（危险的），中毒和窒息、机械伤害危险程度为Ⅱ级；

(6)固体聚合硫酸铁装置单元主要危险、有害因素为：火灾、爆炸、

灼伤、触电、坍塌危险程度为Ⅲ级（危险的），中毒和窒息、机械伤害危险程度为Ⅱ级；

（7）氟硼酸钾、氟钛酸钾装置单元主要危险、有害因素为：火灾、爆炸、灼伤、触电、坍塌危险程度为Ⅲ级（危险的）；中毒和窒息、机械伤害危险程度为Ⅱ级；

（8）电气子单元主要危险、有害因素为：火灾、爆炸、继电保护动作异常、绝缘污闪事故、全厂停电事故危险程度为Ⅲ级（危险的）；触电、电气误操作、无功电容器爆炸危险程度为Ⅱ级（临界的）。

（9）仪表自动控制子单元主要危险、有害因素为：火灾、爆炸危险程度为Ⅲ级（危险的）；自动控制系统错误、自动控制系统运行不正常、自动控制调节装置运行不正常危险程度为Ⅱ级（临界的）；

（10）尾气处理装置子单元存在的主要危险有害因素有：火灾、爆炸、坍塌事故的的危险等级为Ⅲ级；灼烫、中毒和窒息的危险等级为Ⅱ级；

（11）仓库子单元主要危险、有害因素有：火灾、爆炸、车辆伤害为Ⅲ级（危险的）；中毒窒息、物体打击危险程度为Ⅱ级（临界的）；

（12）储罐区子单元的主要危险、有害因素为：火灾、爆炸、容器爆炸、中毒和窒息危险程度为Ⅲ级（危险的）；灼烫危险程度为Ⅱ级（临界的）；

（13）装卸系统主要危险、有害因素为：火灾、爆炸和车辆伤害危险程度为Ⅲ级（危险的）；灼伤危险程度为Ⅱ级（临界的）；

（14）特种设备单元可能发生的事故有：容器爆炸、中毒窒息。其中容器爆炸、中毒、窒息的危险等级为Ⅲ级；

危险程度Ⅲ级是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施；危险程度Ⅱ级为处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员

伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

7) 根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861）的规定和《企业职工伤亡事故分类》（GB6441）的规定，本项目在生产作业过程中存在的主要危险因素为：火灾、（容器及其它）爆炸、中毒和窒息、灼烫；一般危险因素为：触电、高处坠落、机械伤害、物体打击、起重伤害、车辆伤害和淹溺、坍塌。参照《职业卫生名词术语》（GBZ/T 224-2010）、《职业病危害因素分类目录》（国卫疾控发[2015]92号）及《工作场所有害因素接触限值 第1部分 第2部分》，本项目在生产作业过程中存在的主要有害因素为：高温、毒物；一般有害因素为：噪声与振动、粉尘。

8) 该项目按《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020及《建筑设计防火规范》等标准的要求，该项目与厂外的各敏感场所符合相关规范要求

9) 本项目液氧罐区的液氧储罐涉及物理爆炸相关灾害会产生多米诺效应，产生的多米诺效应半径为22m，未超出厂界

9.1.2 应重点防范的重大危险有害因素

1) 本项目生产的产品和使用的原材料中不涉及易制爆危险化学品。对照《易制毒化学品管理条例》（中华人民共和国国务院令 第445号）（2019年修订版）可知，本项目中硫酸、盐酸为第三类易制毒化学品；根据《特别管控危险化学品目录》四部委2020年第一号令，本项目不涉及特别管控的危险化学品。

2) 通过预先危险分析可知本项目火灾、爆炸、中毒和窒息事故的的危险等级为III级；本项目应重点防范的重大危险因素有火灾、爆炸（物理爆

炸及其他爆炸）、中毒和窒息、灼烫；应重视的重大有害因素有：粉尘。

9.1.3 安全条件的评价结果

1) 江西建衡环保科技有限公司高效水处理剂新材料项目（二期工程）拟建设于江西省九江市瑞昌市码头镇镇南路工业城江西建衡环保科技有限公司预留空地内，位于规划的化工园区内。

2) 该公司外部安全防护距离内无高敏感场所（如学校、医院、幼儿园、养老院等）；重要目标（如党政机关、军事管理区、文物保护单位等）；特殊高密度场所（如大型体育场、大型交通枢纽等）；居住类高密度场所（如居民区、宾馆、度假村等）；公众聚集类高密度场所（如办公场所、商场、饭店、娱乐场所等）。

3) 本项目所在地有较好的运输条件，并符合本地区产业发展和土地利用总体规划，符合国家产业政策，本项目已通过瑞昌市码头镇经济发展局项目备案。

4) 主要生产装置、设施平面布置符合《化工企业总图运输设计规范》、《精细化工企业工程设计防火标准》、《建筑设计防火规范》的要求。

5) 本项目建成投产后正常运行时不会对周围环境产生影响。

6) 本项目正常情况下周边生产、经营活动和居民生活情况不会对本项目产生影响。

7) 本项目正常情况下自然条件不会对本项目产生影响。

9.1.4 主要技术、工艺和装置、设备、设施及其安全可靠评价结果

1) 本项目拟采用工艺流程在国内外均有设计制造成功的先例，其技术方案是安全、可靠的。

2) 本项目生产装置过程控制系统宜采用 PLC 控制系统，自动化水平可

达到目前国内同类装置先进水平。根据工艺特征，生产控制采取就地与集中相结合的控制方案，对重要的参数如温度、压力、液位、流量等引至操作室集中显示、记录、调节、报警。

3) 拟采用的技术及设备较先进、工艺合理、设备设施安全可靠（依据对本项目拟采用的技术、设备、工艺与国内外技术的对比及本项目主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施的安全可靠性分析）；拟采用的配套及辅助工程满足本项目所需要的安全可靠性的要求。

9.1.5 应重视的安全对策措施

1) 该公司所在地地震烈度小于VI度，建设单位应根据场地地震基本烈度，作抗震设防。抗震设防按《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）和《构筑物抗震设计规范》（GB50191-2012）执行，抗震设防为6度。在工程设计前应根据勘查结果和地质资料和工程的要求，因地制宜，采取以地基处理为主的综合措施，对所有建筑、设备、设施等的基础采取相应的加固处理措施，防止地基湿陷对建筑物产生危害。按要求做好本项目的埋地电缆、排水的设计与施工。

2) 本项目可研未提及厂房、仓库防火分区情况；厂房、仓库的耐火等级、层数和每个防火分区的最大允许建筑面积除《建筑防火设计规范》另有规定者外，应符合《建筑防火设计规范》表3.3.1的规定；

3) 未提及车间变配电室设置情况；变、配电站不应设置在乙类厂房内或贴邻，且不应设置在爆炸性气体、粉尘环境的危险区域内。供乙类厂房专用的10kV及以下的变、配电站，当采用无门、窗、洞口的防火墙分隔时，可一面贴邻，并应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058等标准的规定。

4) 依据《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》（安监总管三〔2014〕116号），本项目涉及“两重点一重大”的化工装置和危险化学品储存设施要设计符合要求的安全仪表系统。其他装置、危险化学品储存设施安全仪表系统应执行功能安全相关标准要求，设计符合要求的安全仪表系统。

5) 本项目涉及使用重点监管的危险化学品为氢氟酸，建设单位应当根据《重点监管的危险化学品安全措施和事故应急处置原则》内要求完善安全措施和应急处置措施。

7) 本项目涉及的液氧为项目罐区的物料，应在各出料支管安装截断阀；其储罐的液位、温度压力及其机泵、控制阀门的开关状态，应在相关项目自动控制系统内均有显示，应设置动联锁切断装置，检测和报警信号传至相关项目自动控制系统。环境温度变化可能导致体积膨胀而超压的液体管道，应设有安全泄压装置。

8) 区域控制室、区域配电室、车间配电室等应设置感温、感烟报警探测器等火灾报警系统，生产装置乙类车间、乙类仓库储存区域应设置火灾报警系统及手动报警按钮。

10) 涉及亚硝酸钠物质参与反应的场所设置有毒气体检测报警系统；有毒气体检测报警系统应独立于其他系统单独设置。液氧储罐区和装卸区应设置氧浓度探测器。

11) 液位远传仪表应设高低液位报警。高液位报警的设定高度应为储罐的设计储存高液位；低液位报警的设计高度，应满足从报警开始 10-15min 内泵不会汽蚀的要求；用于储罐高高、低低液位报警信号的液位测量仪表应采用单独的液位连续测量仪表或液位开关，并应在自动控制系统中设置

报警及联锁，本项目的液氧储罐应单独装设压力表。

12) 本项目建成后专职安全生产管理人员应不少于企业员工总数的 2%（不足 50 人的企业至少配备 1 人），要具备化工或安全管理相关专业中专以上学历，有从事化工生产相关工作 2 年以上经历，取得安全生产管理人员资格证书。

13) 建议项目建成投产之前，应将的应急救援设备、设施、应急救援措施落实到位，并依据应急救援预案进行演练。本项目应与周边区域企业及辖区消防队伍建立防火防爆区域性联防，并制定应急措施，实现区域联防。

9.2 评价结论

9.2.1 危险、有害因素受控程度分析

通过对本项目生产过程情况分析，本项目存在一定的危险有害因素，但在采取可行性研究报告及本评价报告提出的各项安全对策措施及预防手段的基础上，项目的危险、有害程度可降低，可使安全方面的风险控制在可接受的范围内。

9.2.2 建设项目法律法规的符合性

1) 根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，江西建衡环保科技有限公司高效水处理剂新材料项目（二期工程）产品不属于淘汰类、限制类产品、工艺。因此，本项目的建设符合国家产业政策。

2) 本项目于 2024 年 7 月 5 日取得瑞昌市发展和改革委员会出具的备案通知书，统一项目代码：2112-360481-04-01-921788。本项目备案的通知书见附件。因此该公司高效水处理剂新材料项目（二期工程）建设符合国家和当地政府产业政策与布局。

3) 本项目拟建于江西省九江市瑞昌市码头镇镇南路工业城江西建衡环保科技有限公司预留空地内。瑞昌市码头工业城于 2021 年 4 月 19 日被列入获得江西省首批化工园区名单中，属于化工园区。该公司已取得了土地证明：赣（2021）瑞昌市不动产权第 009803。具体见附件。综上所述，本项目建设符合当地政府区域规划。

4) 该公司外部安全防护距离内无居民区、商业中心、公园等人口密集区域和学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施。

5) 拟采用的技术及设备先进、工艺合理、设备设施安全可靠；拟采用的配套及辅助工程能够满足本项目所需要的安全可靠性的要求。

6) 本项目投产后，正常情况下对周边自然环境的污染较小，与周边居民生活的相互影响较小。

7) 本项目《可研》中尚需要完善和补充的安全技术措施，已在本报告作了详细说明，希望建设和设计单位在今后的工作中能尽快完善。

8) 建议下一步设计、施工中认真执行国家有关规定、标准和规范，将可研报告和本评价报告提出的安全措施落实到位；完善各项安全规章制度、事故应急预案，并进行认真学习和演练；生产运行过程中，确保各项安全设施和自动控制系统、检测仪器、仪表、联锁装置灵敏好用，操作人员严格执行安全操作规程。

综上所述，本项目能按照《中华人民共和国安全生产法》的要求进行安全条件评价和安全条件审查，符合国家和省关于危险化学品生产、储存项目安全审查办法的要求，符合安全设施必须按照同时设计、同时施工、同时投入生产和使用的“三同时”的要求，从安全角度符合国家有关法律、法规、标准、规章、规范的要求。

第 10 章 与建设单位交换意见情况

报告编制完成后，经中心内部审查后，送江西建衡环保科技有限公司进行征求意见，江西建衡环保科技有限公司同意报告的内容。

与建设单位交换意见情况表

序号	与建设单位交换内容	建设单位意见
1	提供给评价机构的相关资料（包括附件中的复印文件）均真实有效。	真实有效
2	评价报告中涉及到的物料品种、数量、含量及其理化性能、毒性、包装和运输条件等其它相关描述是否存在异议。	无异议
3	评价报告中涉及到的工艺、技术以及设施、设备等的规格型号、数量、用途、使用温度、使用压力、使用条件等及其它相关描述是否存在异议。	无异议
4	评价报告中对建设项目的危险有害因素分析结果是否存在异议。	无异议
5	评价报告中对建设项目安全分析是否符合你单位的实际情况。	符合实际情况
6	评价报告中对建设项目提出的安全对策措施、建议，你单位能否接受。	可以接受
评价单位：江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心		建设单位：江西建衡环保科技有限公司
项目负责人：谢寒梅		负责人：何青峰

11、现场照片



附录 危险化学品危险特性表

1. 硫酸的理化性质及危险特性表

标识	中文名：硫酸		英文名：sulfuric acid	
	分子式：H ₂ SO ₄		分子量：98	CAS 号：7664-93-9
	危险性类别：第 8.1 类 酸性腐蚀品		化学品类别：酸性腐蚀品	
理化性质	外观与性状：纯品为无色透明油状液体，无臭。			
	熔点（℃）：10.5		临界温度（℃）：无资料	
	沸点（℃）：330.0		临界压力（MPa）：无资料	
	饱和蒸气压（KPa）：0.13(145.8℃)			
	燃烧热（KJ/mol）：无意义			
	相对密度（水=1）：1.83			
	溶解性：与水混溶。			
燃烧爆炸危险性	燃烧性：无意义		引燃温度（℃）：无意义	闪点（℃）：无意义
	爆炸下限 [% (V/V)]：无意义		最小点火能（mj）：无意义	
	爆炸上限 [% (V/V)]：无意义		最大爆炸压力(MPa)：无意义	
	危险特性	遇水大量放热，可发生沸溅。与易燃物（如苯）和可燃物（如糖、纤维素等）接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。遇电石、高氯酸盐、雷酸盐、硝酸盐、苦味酸盐、金属粉末等猛烈反应，发生爆炸或燃烧。有强烈的腐蚀性和吸水性。		
	禁配物	碱类、碱金属、水、强还原剂、易燃或可燃物。		
	消防措施	消防人员必须穿全身耐酸碱消防服。灭火剂：干粉、二氧化碳、砂土。避免水流冲击物品，以免遇水会放出大量热量发生喷溅而灼伤皮肤。		
毒性	急性毒性	LD ₅₀ ：2140mg/kg(大鼠经口) LC ₅₀ ：510mg/m ³ , 2 小时（大鼠吸入）；320mg/m ³ , 2 小时（小鼠吸入）		
	毒理作用	家兔经眼：致颅面部（包括鼻、舌）发育异常，致泌尿生殖系统发育异常，致凝血异常重度刺激。导致眼刺激。		
	职业接触限值	PC-TWA:1;PC-STEL:2		
	健康危害	吸入、摄入或经皮肤吸收后对身体有害。可引起灼伤。对眼睛、皮肤、粘膜和上呼吸道具有强烈刺激作用。吸入后，可引起喉、支气管的炎症、水肿、痉挛，化学性肺炎或肺水肿。接触后可引起烧灼感、咳嗽、喘息、气短、头痛、恶心和呕吐等。		
储存条件	危规号：81007	UN 编号：1830	包装标志：腐蚀品	包装类别：I 类包装
	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不超过 35℃，相对湿度不超过 85%。保持容器密封。应与易（可）燃物、还原剂、碱类、碱金属、食用化学品分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。			
泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、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，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。			

2 盐酸

标	中文名：盐酸；氢氯酸	危险货物编号：81013
---	------------	--------------

识	英文名: Hydrochloric acid; Chlorohydric acid		UN 编号: 1789			
	分子式: HCl		分子量: 36.46		CAS 号: 7647-01-0	
理化性质	外观与性状	无色或微黄色发烟液体, 有刺鼻的酸味。				
	熔点(°C)	-114.8	相对密度(水=1)	1.20	相对密度(空气=1)	1.26
	沸点(°C)	108.6	饱和蒸气压(kPa)		30.66/21°C	
	溶解性	与水混溶, 溶于碱液。				
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。				
	毒性	LD ₅₀ : 900mg/kg(兔经口); LC ₅₀ : 3124ppm, 1 小时(大鼠吸入)				
	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。				
	急救方法	皮肤接触: 立即用水冲洗至少 15 分钟。或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。若有灼伤, 就医治疗。眼睛接触: 立即提起眼睑, 用流动清水冲洗 10 分钟或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。给予 2-4%碳酸氢钠溶液雾化吸入。就医。食入: 误服者立即漱口, 给牛奶、蛋清、植物油等口服, 不可催吐。立即就医。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	不燃	燃烧分解物		氯化氢。	
	闪点(°C)	/	爆炸上限(v%)		/	
	引燃温度(°C)	/	爆炸下限(v%)		/	
	危险特性	能与一些活性金属粉末发生反应, 放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中合反应, 并放出大量的热。具有强腐蚀性。				
	建规火险分级	戊	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合
	禁忌物	碱类、胺类、碱金属、易燃或可燃物。				
	储运条件与泄漏处理	储运条件: 储存于阴凉、干燥、通风处。应与易燃、可燃物, 碱类、金属粉末等分开存放。不可混储混运。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。运输按规定路线行驶。 泄漏处理: 疏散泄漏污染区人员至安全区, 禁止无关人员进入污染区, 建议应急处理人员戴好面罩, 穿化学防护服。不要直接接触泄漏物, 禁止向泄漏物直接喷水。更不要让水进入包装容器内。用沙土、干燥石灰或苏打灰混合, 然后收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗, 经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏, 利用围堤收容, 然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。				
灭火方法	用碱性物质如碳酸氢钠、碳酸钠、消石灰等中和。也可用大量水扑救。					

3 亚硝酸钠

标识	中文名:	亚硝酸钠
	英文名:	Sodium nitrite
	分子式:	NaNO ₂
	分子量:	69.01
	CAS 号:	7632-00-0
	RTECS 号:	RA1225000
	UN 编号:	1500

	危险货物编号:	51525
	IMDG 规则页码:	5181
理化性质	外观与性状:	白色或淡黄色细结晶, 无臭, 略有咸味, 易潮解。
	主要用途:	用于染料、医药等的制造, 也用于有机合成。
	熔点:	271
	沸点:	320(分解)
	相对密度(水=1):	2.17
	相对密度(空气=1):	无资料
	饱和蒸汽压(kPa):	无资料
	溶解性:	易溶于水, 微溶于乙醇、甲醇、乙醚。
	临界温度(°C):	分解温度(°C): 320
	临界压力(MPa):	
	燃烧热(kJ/mol):	无意义
燃烧爆炸危险性	避免接触的条件:	接触空气。
	燃烧性:	助燃
	建规火险分级:	乙
	闪点(°C):	无意义
	自燃温度(°C):	无意义
	爆炸下限(V%):	无意义
	爆炸上限(V%):	无意义
	危险特性:	暴露在空气中会被氧化而变质。与还原剂、有机物、易燃物如硫、磷或金属粉末等混合可形成爆炸性混合物, 急剧加热时可发生爆炸。 易燃性(红色): 0 反应活性(黄色): 1 特殊危险: 氧化剂
	燃烧(分解)产物:	氮氧化物。
	稳定性:	稳定
	聚合危害:	不能出现
禁忌物:	强还原剂、活性金属粉末、强酸。	
灭火方法:	雾状水、砂土。如果该物质或被污染的流体进入水路, 通知有潜在水体污染的下游用户, 通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。在安全防爆距离以外, 使用雾状水冷却暴露的容器。	
包装与储运	危险性类别:	第 5.1 类 氧化剂
	危险货物包装标志:	11
	包装类别:	III
	储运注意事项:	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。包装要求密封, 不可与空气接触。应与易燃、可燃物, 还原剂、硫、磷、氧化剂等分开存放。切忌混储混运。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。 废弃: 根据国家和地方有关法规的要求处置。或与厂商或制造商联系,

		<p>确定处置方法。</p> <p>包装方法：螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外木板箱；塑料袋外麻袋。</p> <p>ERG 指南：140</p> <p>ERG 指南分类：氧化剂</p>
毒性危害	接触限值：	<p>中国 MAC：未制定标准</p> <p>苏联 MAC：未制定标准</p> <p>美国 TWA：未制定标准</p> <p>美国 STEL：未制定标准</p>
	侵入途径：	吸入 食入 经皮吸收
	毒性：	<p>LD50：85mg / kg(大鼠经口)</p> <p>LC50：5.5mg / kg(大鼠吸入)</p> <p>该物质对环境可能有危害，在地下水中有蓄积作用。</p>
	健康危害：	<p>毒作用为麻痹血管运动中枢及周围血管，形成高铁血红蛋白。急性中毒表现为全身无力、头痛、头晕、恶心、呕吐、腹泻、呼吸困难；检查见皮肤粘膜明显紫绀。严重者血压下降、昏迷，死亡。接触工人手、足部皮肤可发生损害。</p> <p>健康危害(蓝色)：2</p>
急救	皮肤接触：	脱去污染的衣着，用大量流动清水彻底冲洗。注意患者保暖并且保持安静。确保医务人员了解该物质相关的个体防护知识，注意自身防护。
	眼睛接触：	立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。
	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。
	食入：	误服者立即漱口，给饮大量温水，催吐，就医。
防护措施	工程控制：	生产过程密闭，加强通风。
	呼吸系统防护：	作业工人应戴口罩。高于 NIOSH REL 浓度或尚未建立 REL，任何可检测浓度下：自携式正压全面罩呼吸器、供气式正压全面罩呼吸器辅之以辅助自携式正压呼吸器。逃生：装有机蒸气滤毒盒的空气净化式全面罩呼吸器(防毒面具)、自携式逃生呼吸器。
	眼睛防护：	可采用安全面罩。
	防护服：	穿相应的防护服。
	手防护：	必要时戴防护手套。
	其他：	工作后，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
	泄漏处置：	<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，勿使泄漏物与可燃物质(木材、纸、油等)接触，然后收集加入水中(3%)，用硫酸调节 pH 值至 2，再逐渐加入过量的亚硫酸氢钠，待反应完后废弃。如大量泄漏，收集回收或无害处理后废弃。</p> <p>法规信息：化学危险品安全管理条例(1987 年 2 月 17 日国务院发布)，化学危险品安全管理条例实施细则（化劳发[1992]677 号），工作场所安全使用化学危险品规定[1996]劳部发 423 号）法规，针对化学危险品的安全使用、生产、储存、运输、装卸等方面均作了相应规定；常用危险化学品的分类及标志（GB13690-92）将该物质划为第 5.1 类氧化剂。</p> <p>环境信息：</p> <p>防止水污染法：款 311 有害物质应报告量主要化学物(同 CERCLA)。</p>

	应急计划和社区知情权法：款 304 应报告量 45.4kg。 应急计划和社区知情权法：款 313 表 R 最低应报告浓度 1.0%。
--	---

4 氧

标识	中文名：	氧；氧气
	英文名：	Oxygen
	分子式：	O ₂
	分子量：	32
	CAS 号：	7782-44-7
	RTECS 号：	RS2000000
	UN 编号：	1072
	危险货物编号：	22001
	IMDG 规则页码：	2169
理化性质	外观与性状：	无色无臭气体。
	主要用途：	用于切割、焊接金属，制造医药、染料、炸药等。
	熔点：	-218.8
	沸点：	-183.1
	相对密度(水=1)：	1.14 / -183℃
	相对密度(空气=1)：	1.43
	饱和蒸汽压(kPa)：	506.62 / -164℃
	溶解性：	溶于水、乙醇。在水中沉底并沸腾。
	临界温度(℃)：	-118.4
	临界压力(MPa)：	5.08
燃烧热(kJ/mol)：	无意义	
燃烧爆炸危险性	避免接触的条件：	
	燃烧性：	助燃
	建规火险分级：	乙
	闪点(℃)：	无意义
	自燃温度(℃)：	无意义
	爆炸下限(V%)：	无意义
	爆炸上限(V%)：	无意义
	危险特性：	是易燃物、可燃物燃烧爆炸的基本元素之一，能氧化大多数活性物质。与易燃物(乙炔、甲烷等)形成有爆炸性的混合物。 易燃性(红色)：0 反应活性(黄色)：0 特殊危险：氧化剂
燃烧(分解)产物：		

	稳定性:	稳定
	聚合危害:	不能出现
	禁忌物:	易燃或可燃物、活性金属粉末、乙炔。
	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。雾状水、二氧化碳。
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; 38
	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。应与易燃气体、金属粉末分开存放。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。 废弃：允许气体安全地扩散到大气中。 包装方法：钢质气瓶。 ERGID：UN1072(压缩气体)；UN1073(低温液体) ERG 指南：122(低温液体；压缩气体) ERG 指南分类：气体—氧化性的(包括冷冻液化液体)
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：未制定标准 美国 STEL：未制定标准
	侵入途径:	吸入
	毒性:	对环境有害。
	健康危害:	常压下，当氧的浓度超过 40%时，有可能发生氧中毒，吸入 40~60%的氧时，出现胸骨后不适感、轻咳，进而胸闷、胸骨后烧灼感和呼吸困难，咳嗽加剧；严重时可发生肺水肿、窒息。吸入的氧浓度在 80%以上时，出现面部肌肉抽动、面色苍白、眩晕、心动过速、虚脱，继而全身强直性抽搐、昏迷、呼吸衰竭而死亡。 健康危害(蓝色)： 3
急救	皮肤接触:	脱去并隔离被污染的衣服和鞋。冻结在皮肤上的衣服，要在解冻后才可脱去。接触液化气体，接触部位用温水浸泡复温。注意患者保暖并且保持安静。确保医务人员了解该物质相关的个体防护知识，注意自身防护。
	眼睛接触:	
	吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医。如果呼吸困难，给予吸氧。
	食入:	
防护措施	工程控制:	密闭操作。提供良好的自然通风条件。
	呼吸系统防护:	一般不需特殊防护。
	眼睛防护:	一般不需特殊防护。
	防护服:	穿工作服。

施	手防护:	必要时戴防护手套。
	其他:	避免高浓度吸入。
泄漏处置:		<p>建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿相应的工作服。切断火源。避免与可燃物或易燃物接触。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。</p> <p>法规信息：化学危险品安全管理条例（1987年2月17日国务院发布），化学危险品安全管理条例实施细则（化劳发[1992]677号），工作场所安全使用化学危险品规定[1996]劳部发423号）法规，针对化学危险品的安全使用、生产、储存、运输、装卸等方面均作了相应规定；常用危险化学品的分类及标志（GB13690-92）将该物质划为第2.2类不燃气体。</p>

5 氢氟酸

标识	中文名：氢氟酸；氟化氢溶液		危险货物编号：81016			
	英文名：Hydrofluoric acid		UN 编号：1790			
	分子式：HF	分子量：	CAS 号：7664-39-3			
理化性质	外观与性状	无色透明有刺激性臭味的液体。商品为40%的水溶液。				
	熔点（℃）		相对密度(水=1)		相对密度(空气=1)	
	沸点（℃）	120	饱和蒸气压（kPa）		/	
	溶解性	与水混溶。				
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。				
	毒性	LD ₅₀ : LC ₅₀ : 1276ppm, 1小时(大鼠吸入)				
	健康危害	对皮肤有强烈的腐蚀作用。灼伤初期皮肤潮红、干燥。创面苍白，坏死，继而呈紫黑色或灰黑色。深部灼伤或处理不当时，可形成难以愈合的深溃疡，损及骨膜和骨质。本品灼伤疼痛剧烈。眼接触高浓度本品可引起角膜穿孔。接触其蒸气，可发生支气管炎、肺炎等。慢性影响：眼和上呼吸道刺激症状，或有鼻衄，嗅觉减退。可有牙齿酸蚀症。骨骼X线异常与工业性氟病少见。				
	急救方法	皮肤接触：脱去污染的衣着，用流动清水冲洗10分钟或用2%碳酸氢钠溶液冲洗。若有灼伤，就医治疗。眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少15分钟。就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸困难时给输氧。给予2-4%碳酸氢钠溶液雾化吸入。就医。食入：误服者给饮牛奶或蛋清。立即就医。				
	接触限值：	中国 MAC (mg/m ³)：2				
燃烧爆炸危	燃烧性	不燃	燃烧分解物		氟化氢。	
	闪点（℃）	/	爆炸上限（v%）		/	
	引燃温度（℃）	/	爆炸下限（v%）		/	
	危险特性	腐蚀性极强。遇H发泡剂立即燃烧。能与普通金属发生反应，放出氢气而与空气形成爆炸性混合物。				
	建规火险分级	戊	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合

危险性	禁忌物	强碱、活性金属粉末、玻璃制品。
	储运条件与泄漏处理	储运条件： 储存于阴凉、通风处。远离火种、热源，防止阳光直射。应与碱类、金属粉末、易燃、可燃物、发泡剂H等分开存放。不可混储混运。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。运输按规定路线行驶。 泄漏处理： 疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴好面罩，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，在确保安全情况下堵漏。喷雾状水，减少蒸发。用沙土、干燥石灰或苏打灰混合，然后收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。
	灭火方法	用雾状水、泡沫灭火。

6.氯化钡

中文名：氯化钡	英文名：barium chloride	危规号：61021						
分子式：BaCl ₂	分子量：208.24	UN 编号：1564						
物化特性								
熔点(°C)	963	溶解性	溶于水、微溶于乙酸、硫酸					
沸点(°C)	1560	相对密度(水=1)	3.86					
饱和蒸气压	无资料	相对密度(空气=1)	无资料					
外观与气味	固体晶状粉末，无色，无臭。							
火灾爆炸危险数据								
闪点(°C)	无意义	爆炸极限	无意义					
灭火剂	本品不燃，根据着火原因选择适当的灭火剂。							
灭火方法	消防人员必须佩戴空气呼吸器、穿全身防火、防毒服。在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。							
危险特性	不燃，有毒，有腐蚀性，潮湿环境能腐蚀某些金属。温度极高时可能产生有毒的氯气。							
反应活性数据								
稳定性	不稳定		避免条件					
	稳定	√						
聚合危险性	可能存在		避免条件					
	不存在	√						
禁忌物	强氧化剂、酸类	燃烧（分解）产物	氯化氢、氧化钡、氯气					
健康危害数据								
侵入途径	吸入	√	皮肤	√	口	√	眼睛	√
急性毒性	LD ₅₀	118mg/kg（大鼠经口）		LC ₅₀	>76.9mg/L(48h)（青鳉）			
急救措施								
<p>皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。食入：饮足量温水，催吐。就医。</p>								
健康危害								

<p>口服后急性中毒表现为恶心、呕吐、腹泻、腹痛、脉缓、进行性肌麻痹、心律紊乱、血钾明显减低等。吸入烟尘可引起中毒，但消化道症状不明显，接触高温本品溶液造成皮肤灼伤可同时吸收中毒。长期接触可造成工人有气无力、气促、流涎、口腔黏膜肿胀糜烂、鼻炎、结膜炎、腹泻、心动过速、血压增高、脱发等。</p>			
<p>泄漏应急处理</p> <p>迅隔离泄露污染区，严格限制出入。建议应急处理人员戴防尘口罩，穿防毒服，戴橡胶手套。穿上适当的防护服前严禁接触破裂的容器和泄漏物。尽可能切断泄漏源。用塑料布覆盖泄漏物，减少飞散。勿使水进入包装容器内。用洁净的铲子收集泄露物，置于干净、干燥、盖子较松的容器中，将容器移离泄露区。</p>			
<p>储运注意事项</p> <p>储存于阴凉、通风良好的仓间。远离火种、热源。包装密封。应与酸类、氧化剂、食用化学品等分开存放。切忌混贮混运。铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄露、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与酸、氧化剂、食品及食品添加剂混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋、防高温。</p>			
<p>防护</p>			
职业卫生接触限制	PC-TWA: 0.5mg/m ³ , PC-STEL: 1.5mg/m ³		
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	可能接触其粉尘时，应佩戴过滤式防毒面具。紧急事态抢救或撤离时，佩戴空气呼吸器。	眼防护	戴化学安全防护眼镜。
手防护	戴橡胶手套。	身体防护	穿连衣式防毒衣。
其他	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。		

附录 重点监管危险化学品安全措施和应急处置原则

依据《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）、《第二批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》，重点监管危险化学品氢氟酸安全措施和应急处置原则如下：

1 氟化氢、氢氟酸

特别警示	有毒气体，对呼吸道黏膜及皮肤有强烈刺激和腐蚀作用。
理	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

化 特 性	<p>界压力6.48 MPa。溶于水，生成氢氟酸并放出热量，氢氟酸为无色透明有刺激性臭味的液体。微溶于乙醚。具有强腐蚀性。不易被氧化。</p> <p>主要用途：氢氟酸主要用于蚀刻玻璃，以及制氟化合物。氢氟酸用作分析试剂、高纯氟化物的制备、玻璃蚀刻及电镀表面处理等。</p>
危 害 信 息	<p>【燃烧和爆炸危险性】 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绑，或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。工作现场禁止吸烟、进食和饮水。保持良好的卫生习惯。车间应配备急救设备及药品。倒空的容器可能残留有害物应及时处理。</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>

附 件

附件一 选用的安全评价方法简介

1. 安全检查表法

安全检查表法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，还用于进行系统安全评价。安全检查表是由一些对工艺过程、机械设备和作业情况熟悉并富有安全技术、安全管理经验的人员，事先对分析对象进行详尽分析和充分讨论，列出检查单元和部位、检查项目、检查要求等内容的表格（清单）。

对系统进行评价时，对照安全检查表逐项检查，从而评价出系统的安全等级。当安全检查表用于设计、维修、环境、管理等方面查找缺陷或隐患时，可省略赋分、评级等内容和步骤。常见的安全检查表见表 1-1。

表 1-1 设备、设施安全检查表

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录

2. 预先危险分析分析法（简称PHA）

预先危险分析分析（Preliminary Hazard Analysis，简称 PHA）是在进行某项工程活动（包括设计、施工、生产、维修等）之前，对系统存在的各种危险因素（类别、分布）、出现条件和事故可能造成的后果进行宏观、概略分析的系统安全分析方法。其目的是早期发现系统的潜在危险因素，确定系统的危险性等级，提出相应的防范措施，防止这些危险因素发展成为事故，避免考虑不周所造成的损失。

分析步骤如下：

- 1) 熟悉对象系统。
- 2) 分析危险、有害因素和诱导因素。
- 3) 推测可能导致的事故类型和危险、危害程度。

4) 确定危险、有害因素后果的危险等级。

5) 制定相应安全措施。

常用的预先危险分析分析表如表 1-2 所示。危险性等级划分见表 1-3。

表 1-2 预先危险分析分析表

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议

表 1-3 危险性等级划分表

等级	危险程度	可能导致的后果
I	安全的	不会造成人员伤亡或系统损坏
II	临界的	处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。
III	危险的	会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施
IV	灾难性的	造成人员重大伤亡及系统严重破坏的灾难性事故，必须予以果断排除并进行重点防范。

附件二 定性、定量分析危险、有害因素的过程

2.1 定性定量分析评价

2.1.1 项目选址与周边环境单元

江西建衡环保科技有限公司位于瑞昌市码头工业城，厂区的东面为江西中昌钛业科技有限公司，现已荒废；厂区南面为一条自西向东流向的排洪渠，距离厂区红线 16m，排洪渠右侧依次分布自东向西走向的 10kv 高压线（杆高 12m）、燃气管道以及园区道路镇南路，10kv 高压线（杆高 12m）和燃气管道距离南侧厂区红线约 30m，园区道路镇南路距离厂区红线约 40m，镇南路对面为江西友致高温陶瓷有限公司，该公司最近建筑物距离厂区南侧红线约 93m；厂区西侧为一条自南向北流向的排洪渠，距离厂区红线 28.3m，排洪渠右侧依次分布一根 10kv 高压线（杆高 12m）以及园区道路梁公大道，高压线距厂区西侧红线约 44.3m，梁公大道距厂区西侧红线约 51.3m，梁公大道对面为民房，距离厂区西侧红线约 96.3m；厂区北侧为中部红木产业园，北侧红线距离中部红木产业园最近建筑物约 40m，中间有一根东西走向的电线，杆高 12m，距离北侧红线 23m。周边环境情况具体见下表。项目 500m 范围内无学校及医院、养老院等。项目北面距离最近的河流-长江河提距离约 1400m；周边无基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地；项目周边 1000m 范围内无河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区。项目周边 1000m 范围内无军事禁区、军事管理区；项目周边无法律、行政法规规定予以保护的其他区域。

详见下表。

序号	方位	周边建（构）筑物名称	本项目最近建筑物或设施	拟设间距（m）	规范距离（m）	检查依据	符合性
1	东	江西中昌钛业科技有限公司（靠本项目厂房暂为空地）	103 氟钛酸钾及氟硼酸钾车间（丁类）	/	/	/	/

2	南	220kv 高压线 (30m)	103 氟钛酸钾及 氟硼酸钾车间 (丁类)	188	15	《电力设施保护条例》 第十条	符合
3	西	民用建筑	液氧储罐	125	60	《精细化工企业工程 设计防火标准》(GB 51283-2020)表 4.1.5	符合
4		10kv 高压线 (12m)	液氧储罐	69.2	18	《精细化工企业工程 设计防火标准》(GB 51283-2020)表 4.1.5	符合
5	北	中部红木产业 园	液氧储罐	52.2	30	《精细化工企业工程 设计防火标准》(GB 51283-2020)表 4.1.5	符合
6		10kv 高压线 (12m)	液氧储罐	62.5	18	《精细化工企业工程 设计防火标准》(GB 51283-2020)表 4.1.5	符合
7		长江	厂区围墙	1400	1000	《中华人民共和国长 江保护法》第 26 条	符合

综上所述，该项目选址及与周边企业、环境敏感点等场所、设施间距符合要求。

1. 安全检查表法分析评价

该安全检查表依据《化工企业总图运输设计规范》、《工业企业总平面设计规范》、《精细化工企业工程设计防火标准》、《化工企业安全卫生设计规定》、《工业企业设计卫生标准》、《公路安全保护条例》对该项目的选址是否符合当地政府的行政规划，其周边环境等情况是否符合规程规范的要求；检查内容见表 2.1-2。

表 2.1-2 项目选址及周边环境单元安全检查表

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
1	从 2011 年 3 月起，对没有划定危险化学品生产、储存专门区域的地区，城乡规划部门原则上不再受理危险化学品生产、储存建设项目“一书两证”（规划选址意见书、建设用地规划许可证、建设工程规划许可证）的申请许可，安全监管部门原则上不再受理危险化学品生产、储存建设项目的安全审查申请，投资主管部门原则上不再受理危险化学品生产、储存建设项目的立项申请，拟建化工项目原则上必须进入产业集聚中区或化工园区。	符合要求	江西省人民政府办公厅赣府厅发[2010]3 号	本项目拟建于江西建衡环保科技有限公司预留空地内，该公司江西省九江市瑞昌市码头镇工业园区化工集中区内。
2	厂址选择应符合国家的工业布局、城镇（乡）总体规划及土地利用总体规划的要求。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》3.0.1	本项目拟建于江西省九江市瑞昌市码头镇镇南路工业城，属规划工业用地。

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
3	厂址应有便利和经济的交通运输条件，与厂外铁路、公路的连接，应便捷、工程量小。临近江、河、湖、海的厂址，通航条件满足企业运输要求时，应尽量利用水运，且厂址宜靠近适合建设码头的地段。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》3.0.5	有便利和经济的交通运输条件，与厂外铁路、公路的连接，交通便捷
4	厂址应具有满足生产、生活及发展所必需的水源和电源。水源和电源与厂址之间的管线连接应尽量短捷，且用水、用电量（特别）大的工业企业宜靠近水源及电源地。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》3.0.6	厂址周围有便利的水源和电源。
5	厂址应具有满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》3.0.8	厂址满足生产、生活及发展规划所必需的水源和电源。
6	厂址应位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带，并应符合下列规定： 1 当厂址不可避免不受洪水、潮水、或内涝威胁的地带时，必须采取防洪、排涝措施； 2 凡受江、河、潮、海洪水、潮水或山洪威胁的工业企业，防洪标准应符合现行国家标准《防洪标准》GB 50201 的有关规定	符合要求	《工业企业总平面设计规范》3.0.12	该公司边上有两条排洪渠，采取防洪措施
7	下列地段和地区不得选为厂址： 一、发震断层和设防烈度高于九度的地震区； 二、有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段； 三、采矿陷落（错动）区界限内； 四、爆破危险范围内； 五、坝或堤决溃后可能淹没的地区； 六、重要的供水水源卫生保护区； 七、国家规定的风景区及森林和自然保护区； 八、历史文物古迹保护区； 九、对飞机起落、电台通讯、电视转播、雷达导航和重要的天文、气象、地震观察以及军事设施等规定有影响的范围内； 十、IV级自重湿陷性黄土、厚度大的新近堆积黄土、高压缩性的饱和黄土和III级膨胀土等工程地质恶劣地区； 十一、具有开采价值的矿藏区。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》3.0.14	本项目所在地地震设防烈度为6度，无不良地质地段。周边无重要的供水水源卫生保护区、国家规定的风景区及森林和自然保护区历史文物古迹保护区等；基地地下无具有开采价值的矿藏。
8	工业企业厂外道路的规划，应符合城镇规划或当地交通运输规划。并应合理地利用现有的国家公路及城镇道路。厂外道路与国家公路或城镇道路连接时，应使路线短捷，项目量小。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》第4.3.5条	本项目拟建于江西省九江市瑞昌市码头镇镇南路工业城内，企业厂外道路的规划，符合城镇规划

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
9	厂址选择应同时满足交通运输设施、能源和动力设施、防洪设施、环境保护工程及生活等配套建设用地的要求。	符合要求	《化工企业总图运输设计规范》3.1.4	本项目拟建于江西省九江市瑞昌市码头镇镇南路工业城，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。
10	厂址应具有方便和经济的交通运输条件。	符合要求	《化工企业总图运输设计规范》3.1.6	本项目具有方便和经济的交通运输条件。
11	厂址应有充足、可靠的水源和电源，且应满足企业发展需要。	符合要求	《化工企业总图运输设计规范》3.1.7	本项目拟建于江西省九江市瑞昌市码头镇镇南路工业城，有充足、可靠的水源和电源。
12	选择厂址应根据地震、软地基、湿陷性黄土、膨胀土等地质因素以及飓风、雷暴、沙暴等气象危害因素，采取可靠技术方案，避开断层、滑波、泥石流、地下溶洞等发育地区。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》第 3.1.2 条	厂址选择考虑地震、软地基、湿陷性黄土、膨胀土等地质因素以及飓风、雷暴、沙暴等气象危害。
13	厂址应避开新旧矿产采掘区、水坝（或大堤）溃决后可能淹没地区、地方病严重流行区、国家及省市级文物保护区，并与《危险化学品安全管理条例》规定的敏感目标保持安全距离。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》第 3.1.4 条	厂址周边无新旧矿产采掘区、水坝（或大堤）溃决后可能淹没地区、地方病严重流行区、国家及省市级文物保护区。
14	化工企业之间、化工企业与其它工矿企业、交通线站、港埠之间的卫生防护距离应满足国家现行标准《工业企业设计卫生标准》GB Z1 附录 B 和《石油化工企业卫生防护距离》SH 3093 的要求，防火间距应满足现行国家标准《石油化工企业设计防火规范》GB 50160 和《建筑设计防火规范》GB 50016 等规范的要求。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》第 3.1.5 条	化工企业之间、化工企业与其它工矿企业距离满足要求
15	化工企业的厂址应符合当地规划，明确占用土地的类别及拆迁工程的情况。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》第 3.1.6 条	该厂址园区的规划符合当地城乡规划要求。
16	厂区应与当地现有和规划的交通线路、车站、港口顺捷合理地联结。 厂前区尽量临靠公路干道，铁路、索道和码头应在厂后、侧部位，避免不同方式的交通线路平面交叉。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》第 3.1.7 条	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；临靠公路干道
17	工厂的居住区、水源地等环境质量要求较高的设施与各种有害或危险场所应设置防护距离，并应位于不洁水体、废渣堆场的上游和全年最小频率风向的下风侧。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》第 3.1.8 条	工厂的居住区等环境质量要求较高的设施与各种有害或危险场所已经过环境影响评价，依据报告符合要求。
18	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。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》第 3.1.9 条	根据设计要求设置

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
19	除按照国家有关规定设立的为车辆补充燃料的场所、设施外，禁止在下列范围内设立生产、储存、销售易燃、易爆、剧毒、放射性等危险物品的场所、设施： （一）公路用地外缘起向外 100 米； （二）公路渡口和中型以上公路桥梁周围 200 米； （三）公路隧道上方和洞口外 100 米。	符合要求	《公路安全保护条例》号第十八条	距离公路干道大于 100m
20	工业企业选址宜避开自然疫源地；对于因建设工程需要等原因不能避开的，应设计具体的疫情综合预防控制措施。	符合要求	《工业企业设计卫生标准》第 5.1.2 条	项目所在地不属于自然疫源地
21	工业企业选址宜避开可能产生或存在危害健康的场所和设施，如垃圾填埋场、污水处理厂、气体输送管道，以及水、土壤可能已被原工业企业污染的地区，建设工程需要难以避开的，应首先进行卫生学评估，并根据评估结果采取必要的控制措施。设计单位应明确要求施工单位和建设单位制定施工期间和投产运行后突发公共卫生事件应急救援预案	符合要求	《工业企业设计卫生标准》第 5.1.3 条	不属于被原工业企业污染的土地
22	企业选址布局、规划设计以及与重要场所、设施、区域的距离应当符合下列要求： （一）国家产业政策；当地县级以上（含县级）人民政府的规划和布局；新设立企业建在地方人民政府规划的专门用于危险化学品生产、储存的区域内；	符合要求	《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第八条	本项目符合国家产业政策，建于江西省九江市瑞昌市码头镇镇南路工业城，属于化工集中区。
23	危险化学品生产装置或者储存数量构成重大危险源的危险化学品储存设施（运输工具加油站、加气站除外），与下列场所、设施、区域的距离应当符合国家有关规定： （一）居住区以及商业中心、公园等人员密集场所； （二）学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施； （三）饮用水源、水厂以及水源保护区； （四）车站、码头（依法经许可从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及通信干线、通信枢纽、铁路线路、道路交通干线、水路交通干线、地铁风亭以及地铁站出入口； （五）基本农田保护区、基本草原、畜禽遗传资源保护区、畜禽规模化养殖场（养殖小区）、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地；（六）河流、湖泊、风景名胜区、自然保护区； （七）军事禁区、军事管理区； （八）法律、行政法规规定的其他场所、设施、区域。	符合	《危险化学品安全管理条例》第十九条	本项目拟建于江西省九江市瑞昌市码头镇镇南路工业城，安全防护距离内无居民区、学校等人员密集型场所。

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
24	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。	符合	《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第4.1.3	本项目不属于窝风地段
25	地区排洪沟不应通过工厂生产区	符合	《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第4.1.4	地区排洪沟未通过工厂生产区。

2. 评价小结

评价组根据江西建衡环保科技有限公司所提供的资料和现场检查情况，对该项目的选址及周边环境情况评价小结如下：

1) 该项目已取得了瑞昌市码头镇经济发展局备案的文件。该项目位于江西省九江市瑞昌市码头镇镇南路工业城。

2) 该项目位于江西省九江市瑞昌市码头镇镇南路工业城，厂址选择满足交通运输设施、能源和动力设施、环境保护工程及生活等配套建设用地的要求。

3) 该项目位于江西省九江市瑞昌市码头镇镇南路工业城江西建衡环保科技有限公司现有厂区内，企业厂外道路的规划，符合城镇规划或当地交通运输规划。有充足、可靠的水源和电源。

4) 该项目选址无不良地质情况，周边无重要的供水水源卫生保护区、国家规定的风景区及森林和自然保护区历史文物古迹保护区等；基地地下无具有开采价值的矿藏。

5) 对该单元进行了 25 项现场检查，均符合要求。

2.1.2 平面布置及建构筑物单元

本项目总平面分为行政办公区、生产区、辅助功能区。人流入口与物流入口分开。本项目拟用地块呈矩形分布，占地面积 124.22 亩。该地块西、南面有排洪渠经过，厂区人流出入口设置在该地块南面，物流出入口设计在地块西面。建筑的结构安全等级按二级考虑，设计使用年限为 50 年。根

据现行《建筑抗震设计规范》，本项目区域内地震基本烈度小于VI度，属于可不进行抗震构造设防地区。本项目厂内各建、构筑物与相邻单位的建、构筑物的防火间距、厂内各建筑物与厂外道路的安全间距，均拟按《建筑设计防火规范》、《化工企业总图运输设计规范》、《精细化工企业工程设计防火标准》布置。厂区内道路采用环状结构，宽6-12m，路面为砼路面，能满足消防车辆错车、转弯等要求。

该项目主要建筑设施及防火间距见下表。

表 2.1-3 建构筑物间距一览表

序号	项目名称	方位	相邻建筑、设施名称	拟设间距(m)	标准距离(m)	检查规范	检查结果
1	101-1 聚氯化铝沉降池(丁)	南	101-2 聚氯化铝压滤及中转地区(丁)	11	10	《建筑设计防火规范》(GB50016-2014, 2018 版)表 3.4.1	符合
		西	201 矿渣、铝矿库(戊)	17	10	《建筑设计防火规范》(GB50016-2014, 2018 版)表 3.4.1	符合
			管廊	1.5	1	《工业企业总平面设计规范》表 6.4.17	符合
		北	207-3 储罐区(丙类)	16	15	《建筑设计防火规范》表 4.2.1	符合
2	101-2 聚氯化铝压滤及中转地区(丁)	南	101-3 聚氯化铝反应(聚氯化铁、聚合氯化铝铁生产)区(丁)	10	10	《建筑设计防火规范》(GB50016-2014, 2018 版)表 3.4.1	符合
		西	201 矿渣、铝矿库(戊)	17	10	《建筑设计防火规范》(GB50016-2014, 2018 版)表 3.4.1	符合
			管廊	1.5	1	《工业企业总平面设计规范》表 6.4.17	符合
		北	101-1 聚氯化铝沉降池(丁)	11	10	《建筑设计防火规范》(GB50016-2014, 2018 版)表 3.4.1	符合
3	101-3 聚氯化铝反应(聚氯化铁、聚合氯化铝铁生产)区(丁)	南	102 聚氯化铝滚筒干燥厂房(丁)	15	10	《建筑设计防火规范》(GB50016-2014, 2018 版)表 3.4.1	符合
		西	202 原料库(戊)	17	10	《建筑设计防火规范》(GB50016-2014, 2018 版)表 3.4.1	符合
			管廊	1.5	1	《工业企业总平面设计规范》表 6.4.17	符合
		北	101-2 聚氯化铝压滤及中转地区(丁)	10	10	《建筑设计防火规范》(GB50016-2014, 2018 版)表 3.4.1	符合
4	102 聚氯化铝滚筒干燥厂房(丁)	南	103 聚氯化铝和聚合硫酸铁喷雾干燥区(丙)	14.5	10	《建筑设计防火规范》(GB50016-2014, 2018 版)表 3.4.1	符合
		西	203 成品仓库(戊)	17	10	《建筑设计防火规范》(GB50016-2014, 2018 版)表 3.4.1	符合

序号	项目名称	方位	相邻建筑、设施名称	拟设间距(m)	标准距离(m)	检查规范	检查结果
			管廊	1.5	1	《工业企业总平面设计规范》表 6.4.17	符合
		北	101-3 聚氯化铝反应（聚氯化铁、聚合氯化铝铁生产）区（丁）	15	10	《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 版）表 3.4.1	符合
5	103 聚氯化铝和聚合硫酸铁喷雾干燥区（丙）	东	消防水泵房	12.5	10	《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 版）表 3.4.1	符合
		南	104 固体硫酸铝和速凝剂车间（丁）	15	10	《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 版）表 3.4.1	符合
		西	203 成品仓库（戊）	17	10	《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 版）表 3.4.1	符合
			管廊	1.5	1	《工业企业总平面设计规范》表 6.4.17	符合
		北	102 聚氯化铝滚筒干燥厂房（丁）	14.5	10	《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 版）表 3.4.1	符合
6	104 固体硫酸铝和速凝剂车间（丁）	南	208 五金仓库（丁）	14	10	《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 版）表 3.4.1	符合
			302 机修车间（丁）	14	10	《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 版）表 3.4.1	符合
			301 配电间	15	10	《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 版）表 3.4.1	符合
		西	203 成品仓库（戊）	17	10	《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 版）表 3.4.1	符合
			401 综合楼	17	10	《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 版）表 3.4.1	符合
			管廊	1.5	1	《工业企业总平面设计规范》表 6.4.17	符合
		北	103 聚氯化铝和聚合硫酸铁喷雾干燥区（丙）	15	10	《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 版）表 3.4.1	符合
			303-1 消防水泵房（丁）	15	10	《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 版）表 3.4.1	符合
7	105 液体硫酸铝车间（丁类）	东	207-3 储罐区（丙类）	17	15	《建筑设计防火规范》表 4.2.1	符合
		南	201 矿渣、铝矿库（戊）	15	10	《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 版）表 3.4.1	符合
		北	106 聚合硫酸铁车间（乙）	17	10	《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 版）表 3.4.1	符合
			205 亚硝酸钠仓库（乙）	17	10	《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 版）表 3.4.1	符合
8	106 聚合硫酸铁车间（乙）	东	107 醋酸钠（碳源补充剂）车间（乙）	23	10	《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）表 4.2.9	符合
			主要道路	8.5	5	《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 版）7.1.8	符合
		南	105 液体硫酸铝车	17	10	《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 版）表 3.4.1	符合

序号	项目名称	方位	相邻建筑、设施名称	拟设间距(m)	标准距离(m)	检查规范	检查结果
			间(丁)			016-2014, 2018 版) 表 3.4.1	
			次要道路	6.0	5	《建筑设计防火规范》(GB50016-2014, 2018 版) 7.1.8	符合
		西	204 液氧罐区(乙)	15	15	《建筑设计防火规范》(GB50016-2014, 2018 版) 表 4.3.3	符合
			205 亚硝酸钠仓库(乙)	12	10	《建筑设计防火规范》(GB50016-2014, 2018 版) 表 3.4.1	符合
			液氧装卸区	15.6	15	《精细化工企业工程设计防火标准》(GB 51283-2020) 表 4.2.9	符合
8	201 矿渣、铝矿库(戊)	东	101-1 聚氯化铝沉降池(丁)	17	10	《建筑设计防火规范》(GB50016-2014, 2018 版) 表 3.4.1	符合
			101-2 聚氯化铝压滤及中转地区(丁)	17	10	《建筑设计防火规范》(GB50016-2014, 2018 版) 表 3.4.1	符合
		南	202 原料库(戊)	15	10	《建筑设计防火规范》(GB50016-2014, 2018 版) 表 3.4.1	符合
		北	105 液体硫酸铝车间(丁)	15	10	《建筑设计防火规范》(GB50016-2014, 2018 版) 表 3.4.1	符合
9	202 原料库(戊)	东	101-3 聚氯化铝反应(聚氯化铁、聚合氯化铝铁生产)区(丁)	17	10	《建筑设计防火规范》(GB50016-2014, 2018 版) 表 3.4.1	符合
		南	203 成品仓库(丁)	15	10	《建筑设计防火规范》(GB50016-2014, 2018 版) 表 3.5.2	符合
		北	201 矿渣、铝矿库(戊)	15	10	《建筑设计防火规范》(GB50016-2014, 2018 版) 表 3.5.2	符合
10	203 成品仓库(戊)	东	102 聚氯化铝滚筒干燥厂房(丁)	17	10	《建筑设计防火规范》(GB50016-2014, 2018 版) 表 3.4.1	符合
			103 聚氯化铝和聚合硫酸铁喷雾干燥区(丙)	17	10	《建筑设计防火规范》(GB50016-2014, 2018 版) 表 3.4.1	符合
			104 固体硫酸铝和速凝剂车间(丁)	17	10	《建筑设计防火规范》(GB50016-2014, 2018 版) 表 3.4.1	符合
		南	401 综合楼	17	10	《建筑设计防火规范》(GB50016-2014, 2018 版) 表 3.5.2	符合
		北	202 原料库(戊)	15	10	《建筑设计防火规范》(GB50016-2014, 2018 版) 表 3.5.2	符合
11	204 液氧罐区(乙)	东	106 聚合硫酸铁车间(乙)	15	12	《建筑设计防火规范》(GB5001 表 4.3.1	符合
		南	205 亚硝酸钠仓库(乙)	23	12	《建筑设计防火规范》(GB5001 表 4.3.1	符合
		西	次要道路	15.4	10	《建筑设计防火规范》(GB50016-2014, 2018 版) 表 4.2.9	符合
		北	液氧装卸场所	18.5	10	《精细化工企业工程设计防火标准》(GB 51283-2020) 6.2.14	符合

序号	项目名称	方位	相邻建筑、设施名称	拟设间距(m)	标准距离(m)	检查规范	检查结果
12	205 亚硝酸钠仓库(乙)	东	106 聚合硫酸铁车间(乙)	12	10	《建筑设计防火规范》(GB50016-2014, 2018 版)表 3.4.1	符合
		南	105 液体硫酸铝车间(丁)	17	10	《建筑设计防火规范》(GB50016-2014, 2018 版)表 3.4.1	符合
		北	204 液氧罐区(乙)	23	10	《建筑设计防火规范》(GB5001 表 4.3.1	符合
13	206 储罐区	西	207-3 储罐区(丙类)	14.5	7	《精细化工企业工程设计防火标准》(GB 51283-2020)表 6.2.12	符合
			207-1 储罐区(乙类)	14	7	《精细化工企业工程设计防火标准》(GB 51283-2020)表 6.2.12	符合
		南	101-1 聚氯化铝沉淀池	17.5	/	/	/
		北	107 醋酸钠车间(乙类)	19	/	/	/

1. 安全检查表法分析评价

评价组根据《工业企业总平面设计规范》、《化工企业安全卫生设计规定》、《精细化工企业工程设计防火标准》、《建筑设计防火规范》、《化工企业总图运输设计规范》等规范要求，对该项目建构筑物的平面布置、管道敷设等是否符合规范、标准的要求进行检查，检查内容见表 2.1-4。

表 2.1-4 平面布置及建构筑物单元安全检查表

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
1	总平面布置应节约集约用地，提高土地利用效率。布置时应符合下列要求：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。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》第 5.1.2 条	建筑物、构筑物等设施，采用联合、集中布置，进行功能分区，合理地确定通道宽度；
2	易燃、易爆危险品生产设施的布置，应保证生产人员的安全操作及疏散方便，并应符合国家现行的有关标准的规定。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》第 5.2.7 条	不涉及。
3	管线敷设方式，应根据管线内介质的性质、工艺和材质要求、生产安全、交通运输、施工检修和厂区条件等因素，结合工程的具体情况，经技术经济比较后综合确定，并应符合下列规定：	符合要求	《工业企业总平面设计规范》第 8.1.2 条	腐蚀性管道均采用地上敷设

	1 有可燃性、爆炸危险性、毒性及腐蚀性介质的管道，应采用地上敷设； 2 在散发比空气重的可燃、有毒性气体的场所，不应采用管沟敷设；必须采用管沟敷设时，应采取防止可燃气体在管沟内积聚的措施。			
4	具有可燃性、爆炸危险性及其有毒性介质的管道，不应穿越与其无关的建筑物、构筑物、生产装置、辅助生产及仓储设施、贮罐区等。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》第 8.1.7 条	管道未穿越与其无关的构筑物以及生产装置等。
5	有甲、乙、丙类火灾危险性、腐蚀性及其有毒性介质的管道，除使用该管线的建筑物、构筑物外，均不得采用建筑物、构筑物支撑式敷设。	设计时应考虑	《工业企业总平面设计规范》第 8.3.3 条	可研未提及。
6	生产场所的火灾危险性应根据生产中使用或产生的物质性质及数量等因素，分为甲、乙、丙、丁、戊类，并应符合 GB50016 的规定。	符合要求	《建筑设计防火规范》3.1.1	可研已明确
7	储存物品的火灾危险性应根据储存物品的性质和储存物品中的可燃物数量等因素划分，可分为甲、乙、丙、丁、戊类，并应符合表 3.1.3 的规定。	符合要求	《建筑设计防火规范》3.1.3	可研已明确
8	厂房的耐火等级、层数和每个防火分区的最大允许建筑面积除本规范另有规定者外，应符合表 3.3.1 的规定。	符合要求	《建筑设计防火规范》3.3.1	按要求执行
9	除本规范另有规定外，仓库的层数和面积应符合表 3.3.2 的规定。	符合要求	《建筑设计防火规范》3.3.2	本项目仓库层数、面积符合要求。
10	甲、乙类生产场所（仓库）不应设置在地下或半地下。	符合要求	《建筑设计防火规范》3.3.4	乙类生产场所（仓库）未设置在地下或半地下
11	员工宿舍严禁设置在厂房内。	符合要求	《建筑设计防火规范》3.3.5	员工宿舍未设置在厂房内
12	变、配电站不应设置在甲、乙类厂房内或贴邻，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 10kV 及以下的变、配电站，当采用无门、窗、洞口的防火墙分隔时，可一面贴邻，并应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 等标准的规定。	符合要求	《建筑设计防火规范》3.3.8	301 配电间位于 103 丁类生产车间东侧，不属于危险区域。
13	员工宿舍严禁设置在仓库内。	符合要求	《建筑设计防火规范》3.3.9	员工宿舍未设置在仓库内
14	有爆炸危险的甲、乙类厂房宜独立设置，并宜采用敞开或半敞开式。其承重结构宜采用钢筋混凝土或钢框架、排架结构。	符合要求	《建筑设计防火规范》3.6.1	本项目乙类厂房独立设置，其承重结构采用钢筋混凝土框架结构。
15	有爆炸危险的甲、乙类厂房应设置泄压设施。	符合要求	《建筑设计防火规范》3.6.2	不涉及。
16	有爆炸危险的甲、乙类生产部位，宜布置在单层厂房靠外墙的泄压设施或多层厂房顶层靠外墙的泄压设施附近。	符合要求	《建筑设计防火规范》3.6.7	不涉及

	有爆炸危险的设备宜避开厂房的梁、柱等主要承重构件布置。			
17	使用和生产甲、乙、丙类液体的厂房，其管、沟不应与相邻厂房的管、沟相通，下水道应设置隔油设施。	符合要求	《建筑设计防火规范》3.6.11	不涉及
18	厂房的安全出口应分散布置。每个防火分区或一个防火分区的每个楼层，其相邻2个安全出口最近边缘之间的水平距离不应小于5m。	设计时应考虑	《建筑设计防火规范》3.7.1	可研未提及
19	每座仓库的安全出口不应少于2个，当一座仓库的占地面积不大于300m ² 时，可设置1个安全出口。仓库内每个防火分区通向疏散走道、楼梯或室外的出口不宜少于2个，当防火分区的建筑面积不大于100 m ² 时，可设置1个出口。通向疏散走道或楼梯的门应为乙级防火门。	设计时应考虑	《建筑设计防火规范》3.8.2	可研未提及
20	甲、乙、丙类液体储罐区，液化石油气储罐区，可燃、助燃气体储罐区和可燃材料堆场等，应布置在城市（区域）的边缘或相对独立的安全地带，并宜布置在城市（区域）全年最小频率风向的上风侧。	符合要求	《建筑设计防火规范》4.1.1	布置在相对独立的安全地带
21	可能散发可燃气体的设施，宜布置在明火或散发火花地点的全年最小频率风向的上风侧，在山区或丘陵地区时，应避免布置在窝风地段。	符合要求	《化工企业总图运输设计规范》5.2.2	不涉及
22	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设备区全年最小频率风向的上风侧	符合要求	《化工企业总图运输设计规范》5.2.3	避开人员集中活动场，布置在该场所及其他主要生产设备区全年最小频率风向的上风侧
23	化工企业厂区总平面应满足现行国家标准《化工企业总图运输设计规范》GB 50489的要求，应根据厂内各生产系统及安全、卫生要求进行功能明确合理分区的布置，分区内部和相互之间应保持一定的通道和间距。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》3.2.1	合理分区的布置，分区内部和相互之间保持一定的通道和间距
24	化工企业主要出入口不应少于两个，并宜位于不同方位。大型化工厂的人流和货运应明确分开，大宗危险货物运输应有单独路线，不得与人流混行或平交。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》3.2.4	现有厂区主要出入口不少于两个，并位于不同方位
25	具有化学灼伤危险的生产装置，其设备布置应保证作业场所有足够空间，并保证作业场所畅通，避免交叉作业。如果交叉作业不可避免，在危险作业点应装设避免化学灼伤危险的防护措施。	设计时应考虑	《化工企业安全卫生设计规范》5.6.3	可研未提及
26	具有酸碱腐蚀性作业区中的建（构）筑物的地面、墙壁、设备基础，应进行防腐处理。建筑防腐按现行国家标准《建筑防腐工程施工及验收规范》GB	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》5.6.4	可研提及进行防火、防爆、防腐蚀、防尘处理

	50212的规定执行。			
27	工厂总平面布置，应根据生产工艺流程及生产特点和火灾危险性、地形、风向、交通运输等条件，按生产、辅助、公用、仓储、生产管理及生活服务设施的功能分区集中布置。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 4.2.1	根据总平面布置图，其功能分区集中布置
28	全厂性重要设施应布置在爆炸危险区范围以外，宜统一、集中设置，并位于散发可燃气体、蒸汽的厂房（生产设施）全年最小频率风向的下风侧。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 4.2.2	厂区的办公楼布置在爆炸危险区域范围以外。
29	事故水池可与污水处理设施集中布置。事故水池距明火地点的防火间距不应小于20m。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 4.2.6	该厂区的事故应急池和污水处理池集中布置，且事故水池周边无散发明火地点。
30	总平面布置的防火间距，不应小于表 4.2.9 的规定。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 4.2.9	根据表 6.2-2，其防火间距满足要求。
31	工厂出入口不宜少于两个，并宜位于不同方位。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 4.3.1	厂区设置两个出入口，并位于不同方位。
32	厂房、仓库、储罐与道路的防火间距，不应小于表4.3.2的规定	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 4.3.2	根据表 6.2-2，其防火间距符合要求。
33	厂区消防车道布置应符合下列规定： 1、高层厂房，甲、乙、丙类厂房，乙、丙类仓库，可燃液体罐区，液化烃罐区和可燃气体罐区消防车道设置，应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 的规定； 2、消防道路路面宽度不应小于 4m，路面上的净空高度不应小于 4.5m，路面内缘转弯半径应满足消防车转弯半径的要求。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 4.3.3	本项目厂区主干道及物流主干道均为 6 米，次干道为 5 米，环形消防道为 4 米。且乙类厂房、乙类仓库以及易燃液体罐区消防道的设置符合要求。

2. 评价小结

评价组根据该公司所提供的资料，对本项目平面布置及建构筑物情况评价小结如下：

1) 本项目的生产装置按工艺流程分区域布置，生产装置区内设备设施的布置紧凑、合理；建构筑物外形规整。

2) 本项目主要建构筑物均为钢混框架结构，耐火等级达到二级，符合

规范要求。

3) 建筑物、构筑物等设施采用联合、集中布置，进行功能分区，合理地确定通道宽度；生产设施的布置，保证生产人员的安全操作及疏散方便。厂内道路的布置，满足生产、运输、安装、检修、消防安全和施工的要求；有利于功能分区和街区的划分；与厂外道路连接方便、短捷；

4) 生产场所、储存物品的火灾危险性应根据生产中使用或产生的物质性质及数量等因素，分为乙、丙、丁、戊类。

5) 乙类生产场所（仓库）未设置在地下或半地下。员工宿舍未设置在厂房内、仓库内。

6) 乙类厂房、罐区 50m 范围内无重要公共建筑的防火间距、明火或散发火花地点。本项目厂房、仓库与厂内道路间距满足要求；

7) 液体储罐区等布置在相对独立的安全地带。

8) 对该单元采用安全检查表法分析，共进行了 38 项内容的检查分析，其中 10 项在设计时应考虑。设计时应考虑项为：

(1) 有腐蚀性及毒性介质的管道，除使用该管线的建筑物、构筑物外，均不得采用建筑物、构筑物支撑式敷设。

(2) 厂房的安全出口应分散布置。每个防火分区或一个防火分区的每个楼层，其相邻 2 个安全出口最近边缘之间的水平距离不应小于 5m。

(3) 每座仓库的安全出口不应少于 2 个，当一座仓库的占地面积不大于 300m²时，可设置 1 个安全出口。仓库内每个防火分区通向疏散走道、楼梯或室外的出口不宜少于 2 个，当防火分区的建筑面积不大于 100 m²时，可设置 1 个出口。通向疏散走道或楼梯的门应为乙级防火门。

(4) 具有化学灼伤危险的生产装置，其设备布置应保证作业场所有足

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

2.1.3 生产工艺装置单元

1. 安全检查表法分析品评价

评价组根据《化工企业安全卫生设计规定》、《生产设备安全卫生设计总则》、《精细化工企业工程设计防火标准》、《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》、《首批重点监管的危险化学品安全措施和事故应急处置原则》制定检查表，对该项目拟采用的该工艺路线及设备设施的仪表控制系统、可燃气体检测装置、监控及安全防护设备设施等是否符合规范、标准的要求进行检查，检查结果见表 2.1-5。

2.1-5 生产装置安全检查表

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
一般规定				
1.	国家对严重危及生产安全的工艺、设备实行淘汰制度，具体目录由国务院应急管理部门会同国务院有关部门制定并公布。法律、行政法规对目录的制定另有规定的，适用其规定。 省、自治区、直辖市人民政府可以根据本地区实际情况制定并公布具体目录，对前款规定以外的危及生产安全的工艺、设备予以淘汰。 生产经营单位不得使用应当淘汰的危及生产安全的工艺、设备。	符合要求	《中华人民共和国安全生产法》第 38 条	不采用淘汰的危及生产安全的工艺、设备。
2.	应采用没有危害或危害较小的新工艺、新技术、新设备。淘汰职业病危害严重又难以治理的落后工艺和设备，降低、减少、削弱生产过程对环境和操作人员的危害。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规定》3.3.2	采用成熟工艺
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。	设计时应考虑	《化工企业安全卫生设计规范》3.3.3	可研未提及
4.	生产设备及其零部件，必须有足够的强度、刚度、稳定性和可靠性。在按规定条件制造、运输、贮存、安装和使用，不得对人员造成危险。	设计时应考虑	《生产设备安全卫生设计总则》4.2	可研未提及

5.	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。	符合要求	《生产设备安全卫生设计总则》5.2.6	不涉及
6.	生产设备不应在振动、风载荷或其他外载荷作用下倾覆或产生允许范围外的运动或位移。	设计时应考虑	《生产设备安全卫生设计总则》5.3.1	可研未提及
防雷防静电				
7.	正常不带电而事故时可能带电的配电装置及电气设备外露可导电部分，均应按现行国家标准《交流电气装置的接地设计规范 GB T 50065》的要求设置接地装置。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》4.4.1	拟按现行国家标准的要求设置接地装置
防机械伤害、坠落等意外伤害				
8.	化工装置内有发生坠落危险的操作岗位时，应设计用于操作、巡检和维修作业的扶梯、平台、围栏等附属设施。扶梯、平台和栏杆应符合现行国家标准《固定式钢梯及平台》的规定。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》4.6.1	拟设置护栏。
9.	高速旋转或往复运动的机械零部件位置应设计可靠的防护设施、挡板或安全围栏。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》4.6.2	拟设可靠的防护设施
10.	人员易触及的可动零部件，应尽可能封闭或隔离。	符合要求	《生产设备安全卫生设计规定》6.1.1	尽可能封闭或隔离
11.	对操作人员在设备运行时可能触及的可动零部件，必须配置必要的安全防护装置。	符合要求	《生产设备安全卫生设计规定》6.1.2	拟配置必要的安全防护装置
12.	以操作人员的操作位置所在平面为基准，凡高度在 2m 之内的所有传动带、转轴、传动链、联轴节、带轮、齿轮、飞轮、链轮、电锯等外露危险零部件及危险部位，都必须设置安全防护装置。	符合要求	《生产设备安全卫生设计规定》6.1.6	拟设置防护罩等安全防护装置
13.	距下方相邻地板或地面 1.2m 及以上的平台、通道或工作面的所有敞开边缘应设置防护栏杆	符合要求	《固定式钢梯及平台安全要求 第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》4.1.1	拟设置防护措施
其他				
14.	化工装置安全标志应按现行国家标准《安全标志及其使用导则》GB 2894 执行，职业病危害警示标识应按现行国家标准《工作场所职业病危害警示标识》G13Z 158 执行。安全标志和职业病危害警示标识宜联合设置。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》6.2.1	装置拟设安全标志和职业病危害警示标识

单元评价小结

评价组根据江西建衡环保科技有限公司所提供的资料，对该公司拟采用的生产装置情况评价小结如下：

对该单元进行了 14 项检查，部分可研未提及或未明确项，设计时应考虑：

(1) 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。

(2) 生产设备及其零部件，必须有足够的强度、刚度、稳定性和可靠性。在按规定条件制造、运输、贮存、安装和使用，不得对人员造成危险。

(3) 生产设备不应在振动、风载或其他可预见的外载荷作用下倾覆或产生允许范围外的运动。

2. 液体硫酸铝装置子单元

(1) 预先危险分析

采用预先危险分析法（PHA）对本装置子单元进行分析评价，具体情况见表 2.1-6。

表 2.1-6 液体硫酸铝预先危险分析

危险有害因素	阶段	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
火灾、爆炸	正常生产	1.硫酸泄漏与其输送的金属设备、管道反应释放出氢气并聚积；	财产损失、人员伤亡、停产	II	控制与消除火源： 1. 选择符合材质要求的设备设施，尽量不使用遇酸易产生氢气的金属材料设备设施； 2.泵、阀、管线及其配套仪表要选用合格产品，并把好安装质量关 3.严格按操作规程操作； 4.设置有效通风及防氢气聚集设施 5.动火必须严格办理动火证，并采取有效防范措施；
中毒和窒息	正常生产	一、未戴防毒面具：1、防毒面具配备不够 2、取用不便 3、因故未戴 二、防毒面具失效： 1) 面具破损、失效；2) 面具选型不对；3) 使用不当 三、运行泄漏： 1、尾气吸收泵破裂或泵、转动设备等密封处泄漏 2、配料罐等未封闭或封闭不良 3、操作温度过高、形成酸雾析出。 4、车间通风不良。	导致人员中毒	II	1.生产区及罐区适当位置安装有毒气体浓度测试报警仪； 2.设置有效合理的通风系统 3.检修、故障泄漏或处理异常时，操作人员应佩戴防毒面具 4. 选用合格设备设施，严格控制设备质量，加强设备维护保养； 5. 配料罐采用密闭设施；设置相匹配的负压系统，确保罐内尾气不逸出； 6.坚持巡回检查，发现问题及时处理； 7. 加强作业场所的通风； 8. 有泄漏可能的场所设警示标志 9.制定规章制度和安全操作规程，严守工艺纪律；
灼伤（物理灼烫、化学性灼伤）	正常生产	一、腐蚀性物料、故障喷出；硫酸发生泄漏，化学性灼伤： 1.配料、离心、压滤等存在腐蚀性物料、蒸汽设备、物料管线泄漏； 2.配料槽等受外力和设计不合理，导致槽体破裂，腐蚀性	人员伤害	III	1.处理腐蚀性物料泄漏故障时，建议工作人员佩戴防护面具，穿合适的工作服； 2.严格控制设备质量，加强设备维护保养； 3.坚持巡回检查，发现问题及时处理； 4.检修存在腐蚀性设备时，应将设备、

危险因素	阶段	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
		物料泄漏； 二、防护不当 1.没有按照要求穿戴劳动防护用品； 2.工作人员安全意识不强，疏忽大意；3.未按操作规程操作			管线内物料排空完，应关闭阀门，并对管线加堵盲板； 5.严格控制设备质量，加强设备维护保养 6.坚持巡回检查，发现问题及时处理。内有腐蚀性料设备或管道应设有防腐设施并保证完好； 7.定期检查及维护管道系统，确保完好； 8.加强作业人员安全操作培训教育，提高操作人员安全意识和技术水平。
机械伤害	正常生产	1.生产检查、维修设备时，不注意而被碰、割、戳； 2.衣物或擦洗设备时棉纱或手套等被绞入转动设备； 3.旋转、往复、滑动物体撞击伤人； 4.设备检修时未断电和设立警示标志，误启动造成机械伤害； 5.突出的机械部分、工具设备边缘毛刺或锋利处碰伤。 6.设备机械安全防护装置缺失或有缺陷； 7.安全通道不畅，安全警示标志不明显或缺失； 8.动设备故障，碾、碰伤人员； 10.员工工作时注意力不集中； 11.劳动防护用品未正确穿戴； 12.违章作业	人体伤害，设备受损。严重时导致人员伤亡、设备损毁	II级	1.尽量选用本质安全型设备；设备及控制系统的制造和安装单位必须由有资质的单位承担； 2.设备转动部分设置防护罩（如外露轴等），做到有轴必有套、有轮必有罩；轮、轴旋转部位的周围应设置防护栅栏；皮带在适当位置设置跨越平台； 3.工作时注意力要集中，要注意观察； 4.正确穿戴好劳动防护用品； 5.作业过程中严格遵守操作规程； 6.机器设备要定期检查、检修，保证其完好状态。
触电	正常生产	1.酸潮湿环境，未使用绝缘物件对用电开关等电气设施操作 2.电气设备、临时电源漏电； 3.安全距离不够（如架空线路、室内线路、变配电设备、用电设备及检修的安全距离）； 4.绝缘损坏、老化； 5.保护接地、接零不当； 6.手持电动工具类别选择不当，疏于管理； 7.防护用品和工具缺少或质量缺陷、使用不当； 7. 电工违章作业或非电工违章操作； 8.雷击。	人员伤亡、引发二次事故	III	1、电气绝缘等级要与使用电压、环境、运行条件相符，并定期检查、检测、维护、维修，保持完好状态； 2、采用遮拦、护罩等防护措施，防止人体接触带电体； 3. 酸潮湿环境，使用绝缘物件对用电开关等电气设施操作 4.架空、室内线、所有强电设备及其检修作业要有安全距离； 5.严格按标准要求对电气设备做好保护接地、重复接地或保护接零； 6.金属容器或有险空间内作业，宜用12伏和以下的电器设备，并有监护； 7.电机绝缘完好、接线不裸露，定期检测漏电，电焊作业者穿戴防护用品，注意夏季防触电，有监护和应急措施； 8.据作业场所特点正确选择 I、II、III类手持电动工具，确保安全可靠，

危险有害因素	阶段	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
					并根据要求严格执行安全操作规程； 9.建立、健全并严格执行电气安全规章制度和电气操作规程； 10.坚持对员工的电气安全操作和急救方法的培训、教育； 11.定期进行电气安全检查，严禁“三违”； 12.对防雷措施进行定期检查、检测，保持完好、可靠状态； 13.制定并执行电气设备使用、保管、检验、维修、更新程序； 14.特种电气设备执行培训、持证上岗，专人使用制度； 15.按制度对强电线路加强管理、巡查、检修。

评价小结

通过预先危险性分析：液体硫酸铝装置单元主要危险、有害因素为：灼伤、触电危险程度为III级（危险的）；中毒和窒息、火灾、爆炸、机械伤害危险程度为II级；III级是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施；II级处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

3. 固体硫酸铝装置子单元

本项目固体硫酸铝生产主要涉及配料、加酸、冷却结晶、粉碎、筛分、包装等过程。主要设备涉及钢带结晶机、自动包装线、自动码垛机、运输皮带、斗式提升机、氢氧化铝配料罐、搪瓷反应釜、计量罐、方向行车、储料罐、粉碎机、布袋除尘器等设备，本项目物料主要涉及氢氧化铝、硫酸、固体硫酸铝等。硫酸具有腐蚀性，能引起灼伤等事故；粉碎、筛分、包装涉及粉尘有害因素

（1）预先危险分析

采用预先危险分析法（PHA）对本装置子单元进行分析评价，具体情况见表 2.1-7。

表 2.1-7 固体硫酸铝装置预先危险分析

危险因素	阶段	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
火灾、爆炸	正常生产	1.硫酸泄漏与其输送的金属设备、管道反应释放出氢气并聚积；	财产损失、人员伤亡、停产	II	控制与消除火源： 1. 选择符合材质要求的设备设施，尽量不使用遇酸易产生氢气的金属材料设备设施； 2. 泵、阀、管线及其配套仪表要选用合格产品，并把好安装质量关 3. 严格按操作规程操作； 4. 设置有效通风及防氢气聚集设施 5. 动火必须严格办理动火证，并采取有效防范措施；
中毒和窒息	正常生产	一、未戴防毒面具：1、防毒面具配备不够 2、取用不便 3、因故未戴 二、防毒面具失效： 1) 面具破损、失效；2) 面具选型不对；3) 使用不当 三、运行泄漏： 1、尾气吸收泵破裂或泵、转动设备等密封处泄漏 2、配料罐等未封闭或封闭不良 3、操作温度过高、形成酸雾析出。 4、车间通风不良。	导致人员中毒	II	1. 生产区及罐区适当位置安装有毒气体浓度测试报警仪； 2. 设置有效合理的通风系统 3. 检修、故障泄漏或处理异常时，操作人员应佩戴防毒面具 4. 选用合格设备设施，严格控制设备质量，加强设备维护保养； 5. 配料罐采用密闭设施；设置相匹配的负压系统，确保罐内尾气不逸出； 6. 坚持巡回检查，发现问题及时处理； 7. 加强作业场所的通风； 8. 有泄漏可能的场所设警示标志 9. 制定规章制度和安全操作规程，严守工艺纪律；
灼伤（物理灼烫、化学性灼伤）	正常生产	一、腐蚀性物料、故障喷出；硫酸发生泄漏，化学性灼伤： 1. 配料、离心、压滤等存在腐蚀性物料、蒸汽设备、物料管线泄漏； 2. 配料槽等受外力和设计不合理，导致槽体破裂，腐蚀性物料泄漏； 二、防护不当 1. 没有按照要求穿戴劳动防护用品； 2. 工作人员安全意识不强，疏忽大意；3. 未按操作规程操作	人员伤害	III	1. 处理腐蚀性物料泄漏故障时，建议工作人员佩戴防护面具，穿合适的工作服； 2. 严格控制设备质量，加强设备维护保养； 3. 检修存在腐蚀性设备时，应将设备、管线内物料排空完，应关闭阀门，并对管线加堵盲板； 4. 坚持巡回检查，发现问题及时处理。内有腐蚀性料设备或管道应设有防腐设施并保证完好； 5. 定期检查及维护管道系统，确保完好； 6. 加强作业人员安全操作培训教育，提高操作人员安全意识和技术水平。
机械伤害	正常生产	1. 生产检查、维修设备时，不注意而被碰、割、戳； 2. 衣物或擦洗设备时棉纱或手套等被绞入转动设备； 3. 旋转、往复、滑动物体撞击伤人； 4. 设备检修时未断电和设立警示标志，误启动造成机械伤	人体伤害，设备受损。严重时导	II 级	1. 尽量选用本质安全型设备；设备及控制系统的制造和安装单位必须由有资质的单位承担； 2. 设备转动部分设置防护罩（如外露轴等），做到有轴必有套、有轮必有罩；轮、轴旋转部位的周围应设置防护栅栏；皮带在适当位置设置跨越平台；

危险有害因素	阶段	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
		害； 5.突出的机械部分、工具设备边缘毛刺或锋利处碰伤。 6.设备机械安全防护装置缺失或有缺陷； 7.安全通道不畅，安全警示标志不明显或缺失； 8.动设备故障，碾、碰伤人员； 10.员工工作时注意力不集中； 11.劳动防护用品未正确穿戴； 12.违章作业	致人员伤亡、设备损毁		3.工作时注意力要集中，要注意观察； 4.正确穿戴好劳动防护用品； 5.作业过程中严格遵守操作规程； 6.机器设备要定期检查、检修，保证其完好状态。
粉尘	与人体接触	1.氢氧化铝等开放性投料 2.取样口阀门损坏或未关闭 5.粉碎、筛分、包装过程中粉尘飘散。 3.没有按照要求穿戴劳动防护用品； 4.工作人员安全意识不强，疏忽大意； 5.安全管理上存在不足。	人员伤亡	II	1.合理控制粉料投放、输送速率； 2.坚持巡回检查，发现问题及时处理 3.处理物料泄漏故障时，建议工作人员佩戴防护面具，穿合适的工作服。 4.设置密闭系统和局部负压系统； 5.按规程操作

评价小结

通过预先危险性分析：固体硫酸铝装置单元主要危险、有害因素为：灼伤危险程度为III级（危险的）；中毒和窒息、粉尘、火灾、爆炸、机械伤害危险程度为II级；III级是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施；II级处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

4. 液体聚氯化铝装置单元

本项目液体聚氯化铝生产主要涉及配料、搅拌、蒸汽加热、压滤、酸洗、水洗、固液分离等过程。主要设备涉及反应釜、矾土送料罐、钙粉送料罐、空压机、板框压滤机、沉淀池等设备，本项目物料主要涉及氢氧化铝、盐酸、铝酸钙、液体聚氯化铝等。盐酸具有腐蚀性，能引起灼伤等事故。

(1) 预先危险分析

采用预先危险分析法（PHA）对本装置子单元进行分析评价，具体情况见表 2.1-8。

表 2.1-8 液体聚氯化铝预先危险分析

危险有害因素	阶段	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
灼伤（物理灼烫、化学性灼伤）	正常生产	<p>一、腐蚀性物料、故障喷出；盐酸发生泄漏，化学性灼伤；</p> <p>1.配料、压滤等存在腐蚀性物料、蒸汽设备、物料管线泄漏；</p> <p>2.配料槽等受外力和设计不合理，导致槽体破裂，腐蚀性物料泄漏；</p> <p>二、防护不当</p> <p>1.没有按照要求穿戴劳动防护用品；</p> <p>2.工作人员安全意识不强，疏忽大意；3.未按操作规程操作</p>	人员伤亡	III	<p>1.处理腐蚀性物料泄漏故障时，建议工作人员佩戴防护面具，穿合适的工作服；</p> <p>2.严格控制设备质量，加强设备维护保养；</p> <p>3.坚持巡回检查，发现问题及时处理；</p> <p>4.检修存在腐蚀性设备时，应将设备、管线内物料排空完，应关闭阀门，并对管线加堵盲板；</p> <p>5.严格控制设备质量，加强设备维护保养</p> <p>6.坚持巡回检查，发现问题及时处理。内有腐蚀性料设备或管道应设有防腐设施并保证完好；</p> <p>7.定期检查及维护管道系统，确保完好；</p> <p>8.加强作业人员安全操作培训教育，提高操作人员安全意识和技术水平。</p>
中毒和窒息	正常生产	<p>一、未戴防毒面具：1、防毒面具配备不够2、取用不便3、因故未戴</p> <p>二、防毒面具失效：</p> <p>1) 面具破损、失效；2) 面具选型不对；3) 使用不当</p> <p>三、运行泄漏：</p> <p>1、尾气吸收泵破裂或泵、转动设备等密封处泄漏</p> <p>2、配料罐等未封闭或封闭不良</p> <p>3、操作温度过高、形成酸雾析出。</p> <p>4、车间通风不良。</p>	导致人员中毒	II	<p>1.生产区及罐区适当位置安装有毒气体浓度测试报警仪；</p> <p>2.设置有效合理的通风系统</p> <p>3.检修、故障泄漏或处理异常时，操作人员应佩戴防毒面具</p> <p>4.选用合格设备设施，严格控制设备质量，加强设备维护保养；</p> <p>5.配料罐采用密闭设施；设置相匹配的负压系统，确保罐内尾气不逸出；</p> <p>6.坚持巡回检查，发现问题及时处理；</p> <p>7.加强作业场所的通风；</p> <p>8.有泄漏可能的场所设警示标志</p> <p>9.制定规章制度和安全操作规程，严守工艺纪律；</p>
机械伤害	正常生产	<p>1.生产检查、维修设备时，不注意而被碰、割、戳；</p> <p>2.衣物或擦洗设备时棉纱或手套等被绞入转动设备；</p> <p>3.旋转、往复、滑动物体撞击伤人；</p> <p>4.设备检修时未断电和设立警示标志，误启动造成机械伤害；</p> <p>5.突出的机械部分、工具设备</p>	<p>人体伤害，设备受损。严重时导致人员伤亡、</p>	II级	<p>1.尽量选用本质安全型设备；设备及控制系统的制造和安装单位必须由有资质的单位承担；</p> <p>2.设备转动部分设置防护罩（如外露轴等），做到有轴必有套、有轮必有罩；轮、轴旋转部位的周围应设置防护栅栏；皮带在适当位置设置跨越平台；</p> <p>3.工作时注意力要集中，要注意观察；</p> <p>4.正确穿戴好劳动防护用品；</p> <p>5.作业过程中严格遵守操作规程；</p>

危险有害因素	阶段	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
		边缘毛刺或锋利处碰伤。 6.设备机械安全防护装置缺失或有缺陷； 7.安全通道不畅，安全警示标志不明显或缺失； 8.动设备故障，碾、碰伤人员； 10.员工工作时注意力不集中； 11.劳动防护用品未正确穿戴； 12.违章作业	设备损毁		6.机器设备要定期检查、检修，保证其完好状态。

评价小结

通过预先危险性分析：液体聚氯化铝装置单元主要危险、有害因素为：灼伤危险程度为Ⅲ级（危险的）；中毒和窒息、机械伤害危险程度为Ⅱ级；Ⅲ级是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施；Ⅱ级处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

5. 固体聚氯化铝装置子单元

本项目固体聚氯化铝生产主要涉及干燥、包装、雾化等过程。主要设备涉及喷雾干燥装置、滚筒干燥机、提升机、储料罐、自动包装机、码包机械手等设备，本项目物料主要涉及液体聚氯化铝、固体聚氯化铝等。干燥、包装等易引起机械伤害、粉尘等危害

（1）预先危险分析

采用预先危险分析法（PHA）对本装置子单元进行分析评价，具体情况见表 2.1-9。

表 2.1-9 固体聚氯化铝生产装置预先危险分析

危险有害因素	阶段	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
灼伤（物理灼烫、化	正常生产	1.干燥蒸发的蒸汽设备泄漏、造成化学性灼伤； 2、在干燥过程中，加热，易造成物理性灼烫事故	人员伤亡	Ⅲ	1.处理腐蚀性物料泄漏故障时，建议工作人员佩戴防护面具，穿合适的工作服； 2.严格控制设备质量，加强设备维护

危险因素	阶段	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
酸性灼伤)		二、防护不当 1.没有按照要求穿戴劳动防护用品； 2.工作人员安全意识不强，疏忽大意；3.未按操作规程操作			保养； 3.坚持巡回检查，发现问题及时处理； 4.检修存在腐蚀性设备时，应将设备、管线内物料排空完，应关闭阀门，并对管线加堵盲板； 5.严格控制设备质量，加强设备维护保养 6.坚持巡回检查，发现问题及时处理。内有腐蚀性料设备或管道应设有防腐设施并保证完好； 7.定期检查及维护管道系统，确保完好； 8.加强作业人员安全操作培训教育，提高操作人员安全意识和技术水平。
中毒和窒息	正常生产	一、未戴防毒面具：1、防毒面具配备不够 2、取用不便 3、因故未戴 二、防毒面具失效： 1) 面具破损、失效；2) 面具选型不对；3) 使用不当 三、运行泄漏： 1、尾气吸收装置破裂或泵、转动设备等密封处泄漏 2、操作温度过高、形成酸雾析出。 3、车间通风不良。	导致人员中毒	II	1.生产区适当位置配备防毒面具； 2.设置有效合理的通风系统 3.检修、故障泄漏或处理异常时，操作人员应佩戴防毒面具 4.选用合格设备设施，严格控制设备质量，加强设备维护保养； 5.设备采用密闭设施；设置相匹配的负压系统，确保尾气不逸出； 6.坚持巡回检查，发现问题及时处理； 7.加强作业场所的通风； 8.有泄漏可能的场所设警示标志 9.制定规章制度和安全操作规程，严守工艺纪律；
机械伤害	正常生产	1.生产检查、维修设备时，不注意而被碰、割、戳； 2.衣物或擦洗设备时棉纱或手套等被绞入转动设备； 3.旋转、往复、滑动物体撞击伤人； 4.设备检修时未断电和设立警示标志，误启动造成机械伤害； 5.突出的机械部分、工具设备边缘毛刺或锋利处碰伤。 6.设备机械安全防护装置缺失或有缺陷； 7.安全通道不畅，安全警示标志不明显或缺失； 8.转动设备故障，碾、碰伤人员； 10.员工工作时注意力不集中； 11.劳动防护用品未正确穿戴；	人体伤害，设备受损。严重时导致人员伤亡、设备损毁	II级	1.尽量选用本质安全型设备；设备及控制系统的制造和安装单位必须由有资质的单位承担； 2.设备转动部分设置防护罩（如外露轴等），做到有轴必有套、有轮必有罩；轮、轴旋转部位的周围应设置防护栅栏；皮带在适当位置设置跨越平台； 3.工作时注意力要集中，要注意观察； 4.正确穿戴好劳动防护用品； 5.作业过程中严格遵守操作规程； 6.机器设备要定期检查、检修，保证其完好状态。

危险有害因素	阶段	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
		12.违章作业			
粉尘	与人体接触	1.干燥、包装过程中粉尘飘散。 2.没有按照要求穿戴劳动防护用品； 3.工作人员安全意识不强，疏忽大意； 4.安全管理上存在不足。	人员伤亡	II	1.坚持巡回检查，发现问题及时处理 2.处理物料泄漏故障时，建议工作人员佩戴防护面具，穿合适的工作服。 3.设置密闭系统和局部负压系统； 4.按规程操作

评价小结

通过预先危险性分析：固体聚合氯化铝装置单元主要危险、有害因素为：灼伤危险程度为III级（危险的）；中毒和窒息、机械伤害、粉尘危险程度为II级；III级是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施；II级处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

6. 液体聚合硫酸铁装置子单元

本项目液体聚合硫酸铁生产主要涉及搅拌、氧化聚合、放热、减压等过程。主要设备涉及反应釜、配料槽等设备，本项目物料主要涉及硫酸亚铁、液氧、亚硝酸钠、浓硫酸等。亚硝酸钠暴露在空气中会被氧化而变质。与还原剂、有机物、易燃物如硫、磷或金属粉末等混合可形成爆炸性混合物，急剧加热时可发生爆炸。氧气是易燃物、可燃物燃烧爆炸的基本元素之一，能氧化大多数活性物质，与易燃物(乙炔、甲烷等)形成有爆炸性的混合物。浓硫酸具有腐蚀性，能引起灼伤等危害。

1. 预先危险分析

采用预先危险分析法（PHA）对本装置子单元进行分析评价，具体情况见表 2.1-10

表 2.1-10 液体聚合硫酸铁装置子单元预先危险分析

危险有害因素	阶段	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
火灾、爆炸	正常生产	1.硫酸泄漏与其输送的金属设备、管道反应释放出氢气并聚积； 2、在投料时，亚硝酸钠暴露在空气中会被氧化而变质。与还原剂、有机物、易燃物如硫、磷或金属粉末等混合可形成爆炸性混合物，急剧加热时可发生爆炸； 3、氧气与易燃物接触，发生火灾、爆炸。	财产损失、人员伤亡、停产	III	控制与消除火源： 1. 选择符合材质要求的设备设施，尽量不使用遇酸易产生氢气的金属材质设备设施； 2.泵、阀、管线及其配套仪表要选用合格产品，并把好安装质量关 3.严格按操作规程操作，防止亚硝酸钠氧化、液氧汽化； 4.设置有效通风及防氢气聚集设施 5.动火必须严格办理动火证，并采取有效防范措施； 6、涉及液氧的区域应远离可燃物质
中毒和窒息	正常生产	一、未戴防毒面具：1、防毒面具配备不够2、取用不便3、因故未戴 二、防毒面具失效： 1) 面具破损、失效；2) 面具选型不对；3) 使用不当 三、运行泄漏： 1、尾气吸收泵破裂或泵、转动设备等密封处泄漏 2、配料槽等未封闭或封闭不良 3、操作温度过高、形成酸雾析出。 4、车间通风不良。	导致人员中毒	II	1.生产区及罐区适当位置安装有有毒气体浓度测试报警仪； 2.设置有效合理的通风系统 3.检修、故障泄漏或处理异常时，操作人员应佩戴防毒面具 4. 选用合格设备设施，严格控制设备质量，加强设备维护保养； 5. 配料槽采用密闭设施；设置相匹配的负压系统，确保槽内尾气不逸出； 6.坚持巡回检查，发现问题及时处理； 7. 加强作业场所的通风； 8. 有泄漏可能的场所设警示标志 9.制定规章制度和安全操作规程，严守工艺纪律；
灼伤（物理灼烫、化学性灼伤）	正常生产	一、腐蚀性物料、故障喷出；硫酸发生泄漏，化学性灼伤： 1.配料、离心、压滤等存在腐蚀性物料、蒸汽设备、物料管线泄漏； 2.配料槽等受外力和设计不合理，导致槽体破裂，腐蚀性物料泄漏； 二、防护不当 1.没有按照要求穿戴劳动防护用品； 2.工作人员安全意识不强，疏忽大意；3.未按操作规程操作	人员伤害	III	1.处理腐蚀性物料泄漏故障时，建议工作人员佩戴防护面具，穿合适的工作服； 2.严格控制设备质量，加强设备维护保养； 3.坚持巡回检查，发现问题及时处理； 4.检修存在腐蚀性设备时，应将设备、管线内物料排空完，应关闭阀门，并对管线加堵盲板； 5.严格控制设备质量，加强设备维护保养 6.坚持巡回检查，发现问题及时处理。内有腐蚀性料设备或管道应设有防腐设施并保证完好； 7.定期检查及维护管道系统，确保完好； 8.加强作业人员安全操作培训教育，提高操作人员安全意识和技术水平。
机械	正	1.生产检查、维修设备时，不	人体	II级	1.尽量选用本质安全型设备；设备及

危险因素	阶段	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
伤害	常生产	1. 注意而被碰、割、戳； 2. 衣物或擦洗设备时棉纱或手套等被绞入转动设备； 3. 旋转、往复、滑动物体撞击伤人； 4. 设备检修时未断电和设立警示标志，误启动造成机械伤害； 5. 突出的机械部分、工具设备边缘毛刺或锋利处碰伤。 6. 设备机械安全防护装置缺失或有缺陷； 7. 安全通道不畅，安全警示标志不明显或缺失； 8. 动设备故障，碾、碰伤人员； 10. 员工工作时注意力不集中； 11. 劳动防护用品未正确穿戴； 12. 违章作业	伤害，设备受损。严重时导致人员伤亡、设备损毁		控制系统的制造和安装单位必须由有资质的单位承担； 2. 设备转动部分设置防护罩（如外露轴等），做到有轴必有套、有轮必有罩；轮、轴旋转部位的周围应设置防护栅栏；皮带在适当位置设置跨越平台； 3. 工作时注意力要集中，要注意观察； 4. 正确穿戴好劳动防护用品； 5. 作业过程中严格遵守操作规程； 6. 机器设备要定期检查、检修，保证其完好状态。

2.评价小结

通过预先危险性分析：液体聚合硫酸铁装置单元主要危险、有害因素为：火灾、爆炸、灼伤危险程度为Ⅲ级（危险的）；中毒和窒息、机械伤害危险程度为Ⅱ级；Ⅲ级是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施；Ⅱ级处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

7.氟硼酸钾、氟钛酸钾装置子单元

本项目氟硼酸钾、氟钛酸钾生产主要涉及配酸、矿石酸浸出、产品制取、离心、干燥等过程。主要设备涉及精制槽（配酸）、计量槽、压滤机、反应槽、离心机、干燥机、斗提机、包装机等设备，本项目物料主要涉及氢氟酸、钛铁矿、硼砂、氯化钾等。氢氟酸腐蚀性极强。遇H发泡剂立即燃烧。能与普通金属发生反应，放出氢气而与空气形成爆炸性混合物；干

燥过程涉及高温加热，可造成人员烫伤；其他设备可造成机械伤害等。

1. 预先危险分析

采用预先危险分析法（PHA）对本装置子单元进行分析评价，具体情况见表 2.1-11。

表 2.1-11 氟硼酸钾、氟钛酸钾装置子单元预先危险分析

危险因素	阶段	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
火灾、爆炸	正常生产	1.氢氟酸泄漏与其输送的金属设备、管道反应释放出氢气并聚积； 2.安全附件失效或未装 3.控制系统故障；	财产损失、人员伤亡、停产	III	1. 设备的工程设计、专业制造厂及施工、安装、检修单位必须具有相应的资质及许可证；施工、安装、检修完毕，应做好安全、质量检查和验收交接； 2. 加强现场检查维护，减缓设备或管道等腐蚀、老化程度； 3.严格执行安全操作规程，禁止违章作业，发现隐患及时整改； 4.仪表、控制系统，联锁、报警装置应保护控制动作灵敏、可靠。 5.严格执行操作规程，平稳操作，保持系统运行平稳，安全阀定期检验，保持灵活可靠，不超温超压，对发生蠕变的螺栓进行更换 6.选择符合材质要求的设备设施，尽量不使用遇酸易产生氢气的金属材质设备设施； 7.设置有效通风及防氢气聚集设施 8.加强设备安全附件管理，保证灵敏好用； 9.加强安全管理，杜绝“三违”（违章作业、违章指挥、违反劳纪），严守工艺规定，防止工艺参数发生变化 10.按规范进行防雷、防静电设施的设计安装和检测。 11.检修时做好隔离、清洗置换、通风，在监护下进行动火等作业； 12.定期维护和保养；按计划停车检修； 13.检维修时，应使用不产生火花的工器具；
中毒和窒息	正常生产	1.系统设备、管道等材质选用不当； 2.尾气系统设备设计不合理，施工有缺陷；设备、管道、阀门材质不符合或有缺陷； 3.车间通风不良。	导致人员中毒	II	1. 设备的工程设计、专业制造厂及施工、安装、检修单位必须具有相应的资质及许可证；施工、安装、检修完毕，应做好安全、质量检查和验收交接； 2. 加强现场检查维护，减缓设备或管道等腐蚀、老化程度； 3. 设置有效合理的通风系统 3.检修、故障泄漏或处理异常时，操作人员应佩戴防毒面具 4.制定规章制度和安全操作规程，严守工艺纪律；

危险因素	阶段	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
					5.严格控制设备质量,加强设备维护保养; 6.坚持巡回检查,发现问题及时处理; 7.加强作业场所的通风; 8.有泄漏可能的场所设警示标志
灼伤 (物理灼烫、化学性灼伤)	正常生产	1、氢氟酸配置,反应过程物料外漏,造成化学性灼伤 2、高温设备表面无保温、隔热措施 3、没有按照要求穿戴劳动防护用品; 4、工作人员安全意识不强,疏忽大意; 5、未按操作规程操作	人员伤亡	III	1.处理腐蚀性物料泄漏故障时,建议工作人员佩戴防护面具,穿合适的工作服; 2.严格控制设备质量,加强设备维护保养; 3.坚持巡回检查,发现问题及时处理; 4.检修高温设备时,应将设备、管线内物料排空完,应关闭阀门,并对管线加堵盲板; 5.严格控制设备质量,加强设备维护保养 6.坚持巡回检查,发现问题及时处理。内有高温热料设备或管道应设有保温隔热设施并保证完好; 7.定期检查及维护管道系统,确保完好; 8.加强作业人员安全操作培训教育,提高操作人员安全意识和技术水平。
机械伤害	正常生产	1.生产检查、维修设备时,不注意而被碰、割、戳; 2.衣物或擦洗设备时棉纱或手套等被绞入转动设备; 3.旋转、往复、滑动物体撞击伤人; 4.设备检修时未断电和设立警示标志,误起动作造成机械伤害; 5.突出的机械部分、工具设备边缘毛刺或锋利处碰伤。 6.设备机械安全防护装置缺失或有缺陷; 7.安全通道不畅,安全警示标志不明显或缺失; 8.员工工作时注意力不集中; 9.劳动防护用品未正确穿戴;	人体伤害,设备受损。严重时导致人员伤亡、设备损毁	II级,	1.尽量选用本质安全型设备;设备及控制系统的制造和安装单位必须由有资质的单位承担; 2.设备转动部分设置防护罩(如外露轴等),做到有轴必有套、有轮必有罩;轮、轴旋转部位的周围应设置防护栅栏;皮带在适当位置设置跨越平台; 3.工作时注意力要集中,要注意观察; 4.正确穿戴好劳动防护用品; 5.作业过程中严格遵守操作规程; 6.机器设备要定期检查、检修,保证其完好状态。

危险因素	阶段	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
		10.违章作业			
触电	正常生产	<p>1.酸碱潮湿环境，未使用绝缘物件对用电开关等电气设施操作</p> <p>2.电气设备、临时电源漏电；</p> <p>3.安全距离不够（如架空线路、室内线路、变配电设备、用电设备及检修的安全距离）；</p> <p>4.绝缘损坏、老化；</p> <p>5.保护接地、接零不当；</p> <p>6.手持电动工具类别选择不当，疏于管理；</p> <p>7.防护用品和工具缺少或质量缺陷、使用不当；</p> <p>7. 电工违章作业或非电工违章操作；</p> <p>8.雷击。</p>	人员伤亡、引发二次事故	III	<p>1.电气绝缘等级要与使用电压、环境、运行条件相符，并定期检查、检测、维护、维修，保持完好状态；</p> <p>2.采用遮拦、护罩等防护措施，防止人体接触带电体；</p> <p>3.酸碱潮湿环境，使用绝缘物件对用电开关等电气设施操作</p> <p>4.架空、室内线、所有强电设备及其检修作业要有安全距离；</p> <p>5.严格按标准要求对电气设备做好保护接地、重复接地或保护接零；</p> <p>6.金属容器或有险空间内作业，宜用12伏和以下的电器设备，并有监护；</p> <p>7.电焊机绝缘完好、接线不裸露，定期检测漏电，电焊作业者穿戴防护用品，注意夏季防触电，有监护和应急措施；</p> <p>8.据作业场所特点正确选择I、II、III类手持电动工具，确保安全可靠，并根据要求严格执行安全操作规程；</p> <p>9.建立、健全并严格执行电气安全规章制度和电气操作规程；</p> <p>10 坚持对员工的电气安全操作和急救方法的培训、教育；</p> <p>11.定期进行电气安全检查，严禁“三违”；</p> <p>12.对防雷措施进行定期检查、检测，保持完好、可靠状态；</p> <p>13.制定并执行电气设备使用、保管、检验、维修、更新程序；</p> <p>14.特种电气设备执行培训、持证上岗，专人使用制度；</p> <p>15.按制度对强电线路加强管理、巡查、检修。</p>
坍塌	正常生产	<p>1.车间、操作平台、平台基础等设计、施工不合理、有缺陷；</p> <p>2.车间地面、操作平台、平台基础等未进行防腐防渗处理；</p>	人员伤亡、甚至死亡	III	<p>1.工程设计、及施工、安装、检修单位必须具有相应的资质及许可证；施工、安装、检修完毕，应做好安全、质量检查和验收交接；</p> <p>2.防腐防渗应符合相关规定，施工单位必须具有相应的资质</p> <p>3.加强现场检查维护，杜绝腐蚀性物料泄漏；</p> <p>4. 坚持巡回检查，发现问题及时处理</p>

2.评价小结

通过预先危险性分析：氟硼酸钾、氟钛酸钾装置单元主要危险、有害因素为：火灾、爆炸、灼伤、触电、坍塌危险程度为III级（危险的）；中毒和窒息、机械伤害危险程度为II级；III级是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施；II级处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

2.1.4 公用工程及辅助设施单元

2.1.4.1 电气子单元

1. 预先危险分析

采用预先危险分析法（PHA）对本子单元进行分析评价，具体情况见表 2.1-12。

表 2.1-12 电气子单元预先危险分析表

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
火灾、爆炸	正常生产	变压器或互感器发生火灾、爆炸 1. 变压器超负荷运行，引起温度升高，造成绝缘不良，变压器铁芯叠装不良，芯片间绝缘老化，引起铁损增加，造成变压器过热。如此时保护系统失灵或整定值调整过大，就会烧毁变压器。 2. 大气过电压和内部过电压，使变压器绕组主绝缘损毁，造成短路，引起变压器爆炸、着火； 3. 变压器分接开关和绕组连接处接触不良，产生高温，磁路发生故障、铁芯故障、产生涡流、环流发热。 4. 变压器线圈受机械损伤或受潮，引起层间、匝间或对地短路；或硅钢片之间绝缘老化，或者紧夹铁芯的螺栓套管损坏，使铁芯产生很大涡流，引起发热而温度升高，引发火灾 5. 变压器质量不佳。	人员伤亡、设备损坏、停电停产	III	1. 严把定货采购关，做好物资鉴定和验收工作，及早发现设备质量问题，杜绝不合格的产品应用到生产中； 2. 维护变压器内各种电器元件、电线等的完好，避免绝缘损坏造成的短路打火。 3. 确保变压器的中性点接地牢靠，防止变压器过电压击穿事故的发生。 4. 选用有资质生产厂家的产品
	正常	1. 电缆的设计、材质、安装不当，导致电缆发生短路、过载、局部	火灾；人员伤亡、	III	1. 设置电缆火灾防护系统，包括：火灾自动报警、防火分隔封堵、人工与

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
	生产	过热、电火花或电弧、电缆接头爆炸等 2. 电缆绝缘材料的绝缘性能下降，老化而失效； 3. 未使用阻燃电缆和阻燃电缆质量不好； 4. 电缆被外界点火源点燃	设备损坏、停产		自动灭火器材等；2. 在工程设计中，电缆的选择和敷设方式应根据相关规范进行；3. 电缆桥架应与热管道保持足够的防火距离，易燃易爆场所应选用阻燃电缆；4. 设计、施工中严格做好电缆防火分隔封堵工作。靠近带有设备的电缆沟盖板应严密；5. 尽量减少电缆中间头的数量；6. 电缆隧道及重要电缆沟的人孔盖应有保安措施；7. 电缆支架应有足够的强度，如有弯折，应及时更换扶正。
触电	正常生产、检修	1. 设备、线路因绝缘缺陷、绝缘老化而失效； 2. 设备、线路机械损伤、动物啃咬电缆、过载或过电压击穿而绝缘损坏； 3. 电气设备外壳带电，漏雨电保护装置失效或接地不合格； 4. 检修中设备误送电或反馈送电； 5. 设备检修前未放电或未充分放电而触电； 6. 带电作业中保护装置失效而触电； 7. 电气设备未标名称编号或名称编号有误、无安全标志或清晰； 8. 电气设备无闭锁装置或违规解除闭锁装置而走错间隔，误碰触电； 9. 高压柜操作和维护通道过小，带电部位裸露； 10. 从业人员违章作业； 11. 非工作人员违章进入变配电室	设备损坏、人员伤亡	II	1. 电气设备应严格按照相关规定、规范要求设计，各种电器设备应做到良好的绝缘、接地；按规定配置过载保护器、漏电保护器；2. 基建安装、生产及检修过程中要注意防护设备、线路的绝缘，加强灭鼠工作，以免发生绝缘损坏而漏雨电；3. 应对正常带电部位做到良好的隔离，加强防护措施，定期检测电器设备绝缘，发现绝缘缺陷，及进修补；4. 电气设备停电时，要充分放电、严格验电，挂短路接地线，做好防止突然来电的可靠措施；5. 电气间隔应设置可靠的闭锁或联锁装置，开关柜应设置“五防”闭锁功能，杜绝误操作；6. 高压电气设备必须设置安全防护（如围栏等隔离设施）设施，各种防护措施符合相关要求；7. 安装调试、运行、维护中，注意与高压电气设备的安全距离，避免过分靠近。作业时事先应作好危险点分析，制定防范措施；8. 各种电气设备上设置安全标识、标注设备名称，以防误操作。在有可能发生触电伤害的地点、场所设置警告牌和防护栏；9. 电气设备的布置应按有关规范、标准留出操作和维护通道，设置必要的护栏、护网；10. 值班电工必须按规程要求穿绝缘鞋、防护服；11. 加强从业人员的安全知识培训，提高安全意识，正确使用安全防护用座；电气设备的检修维护中，应严格执行工作票制度，加强监护，防止误操作。严格规范作业人员的行为，杜绝违章和习惯性违章操作。
继		1、直流熔断器与相关回路配置	1、保护失	III	1、每一操作回路应分别由专用的直流

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
电保护动作异常		问题。 2、保护装置用直流中间继电器、跳（合）闸出口继电器及相关回路问题。 3、信号回路问题。 4、仪用互感器及其二次回路问题	灵；2、信号不可靠动； 3、引起电流电压故障		熔断器供电。 2、保护装置的直流回路由另一组直流熔断器供电。 3、检修时严格按照规程，消除漏检项目，保证检修质量。 4、跳（合）闸线圈的出口继电器跳（合）闸回路中串入电源自保持线圈。 5、加强维护和检修人员的安全和技术素质，保证继电保护装置的正确动作。
电气误操作		1、人员不严格执行操作票制度，违章操作； 2、运行检修人员误碰误动； 3、万用钥匙的管理规定不完善，在执行中不严肃认真； 4、技术措施不完备，主要是防误闭锁装置设置有疏漏，设备“五防”功能不全。	设备损坏、人员伤亡	II	1、在操作过程中，应严格执行《电力安全工作规程》的有关规定和“两票”制度； 2、规范电气安全工器具的管理，对安全用具应根据安全用具的有关规定，定期试验，合格后方可继续使用； 3、加强防误装置的管理。保证防误装置安装率、完好率、投入率 100%； 4、现场设备都应有明显、清晰的名称、编号及色标； 5、严格紧急解锁钥匙使用的管理，使用必须经过批准，确认无误，在监护下使用。
无功电容器爆炸		1、电容器漏电流过大被击穿； 2、电容器在短时间内产生较大的热能； 3、温升过高。	设备损坏、人员伤亡	II	1、在每组每相上安装快速熔断器； 2、在补偿器的每相上安装一电流表，当发现三相电流不平衡时，补偿柜立即运行、检查、找出漏电流过大或被击穿的电容器； 3、定期监视电容器的温升情况； 4、加强对电容器组的巡视检查。
全厂停电事故		1、厂用电设计不完善； 2、备用电源自投失灵，保安电源自投失灵。直流系统故障； 3、保护误动、拒动，事故扩大； 4、人员过失，操作失误。	财产损失	III	1、尽量采用简单的母线保护，母线保护启用时，尽量减少母线倒闸操作； 2、开关失灵保护整定正确，动作可靠，严防开关误动扩大事故。重要辅机组电动机事故按钮要加保护罩，以防误碰停机事故； 3、加强蓄电池和直流系统、柴油发电机组的维护，直流系统熔断器的管理；保安电源自动投入功能可靠； 4、厂用电备用电源自投功能可靠，保证事故情况下厂用电不中断； 5、制定事故处理预案，防止人员误操作事故； 6、应加强对公共系统故障的分析。

2. 评价小结

通过预先危险分析，电气子单元主要危险、有害因素为：火灾、爆炸、

继电保护动作异常、绝缘污闪事故、全厂停电事故危险程度为Ⅲ级（危险的），会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施；触电、电气误操作、无功电容器爆炸危险程度为Ⅱ级（临界的），处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

2.1.4.2 仪表自动控制子单元

1. 预先危险分析

采用预先危险分析法（PHA）对本子单元进行分析评价，具体情况见表 2.1-13。

表 2.1-13 仪表自动控制子单元预先危险分析法

事故危险有害因素	阶段	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
(控制室)火灾	运行	1、控制室内的电气、控制电线选型不当或不符合安装规定要求，因短路、超负荷等引发火灾事故； 2、计算机发生故障，造成绝缘被击穿，稳压电源短路或高阻抗元件接触不良等发热而着火； 3、控制室内装修采用大量的木板、胶合板、塑料板等可燃物，易引起火势的蔓延与扩大。 4、防雷、防静电措施不当或失效 5、接地电阻值不符合规范要求	人员伤亡 设备损坏	Ⅲ	1. 加强日常维护，计算机系统的信号线、电源电缆和地线等分开铺设，控制室外应有良好的防雷设施； 2、电气、控制设备的安装、检修、改线，应符合防火要求； 3、合理配置消防设施和器材，并定期组织检验、维修，确保消防设施和器材完好、有效 4、防雷、防静电设施按规范设计、施工； 5、接地电阻值定期检测。。
自动控制调节装置运行不正常	运行	1、自动调节系统电源回路失电，或其导线故障，导致自动调节失控或调节系统无动作。 2、调节用一次检测装置及其接线回路损坏，或断线/短路，致使调节信号异常，导致调整门突然开大或关小。 3、执行机构故障，导致自动调节无动作或突大突小。 4、双路冗余互为备用的通讯环路，自动切换时瞬时故障，丢失信息导致自动控制失控。	可能造成人员伤亡 或设备损坏	Ⅱ	1、加强系统自动调节系统电源回路（电源开关、熔断器、电缆、接插件）维护管理工组。 4、重要调节系统设计，应具有“当调节信号偏差大时，自动由自动调节方式转为手动调节方式”的功能。 5、重要调节系统，应定期进行内外扰动动作试验。 6、当在线仪表发生损坏时，仪表系统应能及时的显示、报警，必要时，可启动联锁保护系统按规定要求动作，以确保工艺装置的安全生产或停机。

2. 评价小结

通过预先危险分析，仪表自动控制子单元主要危险、有害因素为：火灾、爆炸危险程度为Ⅲ级（危险的），会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施；仪表系统运行不正常、自动控制调节装置运行不正常危险程度为Ⅱ级（临界的），处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

2.1.4.3 空压制氮子单元

1. 预先危险分析评价

采用预先危险分析法（PHA）对本系统子单元进行分析评价，具体情况见表 2.1-14。

表 2.1-14 空压制氮子单元预先危险分析法评价表

危险有害因素	阶段	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
管道局部爆裂	运行	1.设计不符标准。 2.接口焊接质量不合格。 3.材质不合格。 4.超设计压力使用。 5.安全装置如安全阀失灵。 6.压力表显示不准。 7.支架基础下沉,造成管线应力变化。	管道爆裂、财产损失	Ⅲ	1.严格执行压力管道设计规范。 2.管道安装时必须加强质量管理,严禁非焊工或考试不合格焊工施焊。焊口探伤严格按《特种设备安全监察条例》和《压力容器安全技术监察规程》有关规定执行。 3.按期检测安全阀。 4.充分考虑管道支架承重,支架结构合理,基础符合要求。
窒息	开车、运行	1. 设备设计不合理,施工有缺陷; 2. 设备、管道、阀门材质不符合要求或有缺陷; 3. 储罐等设备无通风设施或通风不良; 4. 安全生产管理工作不到位,违章作业。	人员伤亡	Ⅲ	1. 作业人员作业时要穿工作服、戴工作帽,并佩戴必要的防护用品; 2. 加强安全生产管理工作,严格执行各项管理制度和操作规程。
机械伤害	检修	1.误接触传动部位。 2.危险部位无防护装置。 3.防护设施失效、破损。 4.人员处于危险区内。 5.工作人员违章施工、操作。	人员伤亡	Ⅱ	1.加强安全教育。 2.危险区域或部位挂警示标志。 3.危险传动部位进行有效防护。 4.远离危险区域。 5.检修时注意监护,带全防护用品。 6.检修传动部位一定要断电并挂牌警示,防止误送电。 7.大型检修须制定详细检修计划,并设现场指挥,防止交叉作业误伤。

电器 电缆 火灾	停车 后启动 压缩机	启动电流大电器或电缆过载发热打火： 1.压缩机润滑不好造成电机启动负荷加大。 2.启动时未关闭压缩机与储气罐之间的切断阀，造成带负荷启动。 3.线路保护层受损，引起短路打火。 4.温度过热造成绝缘性能降低，发生击穿起火。 5.夏季空气潮湿，控制系统积尘缺乏清扫而短路打火。	损坏 供电 设施 人员 受伤	II	1.检查润滑系统然后启动压缩机。 2.启动压缩机必须打开排空阀，待压缩机运转正常后关闭排空阀。 3.线路设计必须满足最大负荷要求。 4.注意控制柜环境温度，必要时采取降温措施。 5.定期清扫配电柜积尘。 6.动力电缆、控制电缆选用阻燃型，埋地应使用金属管保护。穿墙洞必须填堵。 7.所有电器外壳及构架做可靠接地。
触电	检修 中	1.电气工作不办理工作票、操作票，不执行安全监护制度。 2.不使用或使用不合格的绝缘工具，工作前不验电。3.移动使用的配电箱、板及所用导线不符合要求，未使用漏电保护器，不戴绝缘手套。 4.在电缆沟、金属结构架工作不使用安全电压。5.在潮湿、环境内工作不穿绝缘鞋，无绝缘垫，无监护人。6.乱接不符合要求的临时线。7.电气装置的绝缘或外壳损坏。8.检修电器设备工作人员擅自扩大工作范围。9.危险标志不明	人员 伤亡	II	1.严格执行电气安全规程。 2.移动使用的配电箱、板应采用完整的、带保护线的多股铜芯橡皮护套软电缆或护套软线作电源线，同时应装设漏电保护器。 3.临时用电应经主管部门审查批准专人管理。 4.设备外壳要进行接地或接零。 5.电气设备要有良好的绝缘和机械强度。 6 严禁非电工操作。 7. 电器检修要穿用绝缘防护用品。 8.加强监护。

2.评价小结

预先危险性分析空压制氮子单元存在的主要危险有害因素有：管道局部爆裂、窒息的的危险等级为III级，危险程度是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，必须采取防范对策措施。机械伤害、电器电缆火灾、触电的危险等级为II级，危险程度是临界的，处于事故的边缘状态，应予排除或采取控制措施。

2.1.5 储运系统单元

1、仓库子单元

采用预先危险分析法（PHA）对本子单元进行分析评价，具体情况见表2.1-15。

表 2.1-15 仓库子单元预先危险性分析评价表

危险有害因素	阶段	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
火灾、爆炸	正常生产	1.亚硝酸钠暴露在空气中会被氧化而变质，碰到有机物易发生爆炸。 2.可燃物料包装容器因搬运、装卸损坏泄漏，堆垛不规范倒塌造成包装容器损坏； 3.禁忌性物料未分开储存，泄漏接触发生反应引起着火； 4.仓库内温度过高，长期储存引起物料自燃发生着火、爆炸； 5.仓库通风不良，挥发的气体聚集而引起火灾、爆炸事故； 6.因建筑物火灾、电气设施着火或雷击造成容器损坏而着火、爆炸。 7.违章动火、电器火花。	财产损失、人员伤亡、停产、造成严重经济损失	III	1.使用有危险化学品包装物（容器）定点生产企业的包装容器； 2.仓库内用防火墙设置防火分区，禁忌物分区存放； 3.严格执行先进库的先出库的原则，控制物质的仓储量，尽量缩短仓储时间； 4.严禁在仓库内开桶或进行分装作业； 5.仓库设置机械通风设施等； 6.搬运时轻装轻卸，防止损失包装容器。 7.按要求进行堆垛； 8.按二类防雷要求设置防雷设施； 9.按要求配备灭火设施和消防器材，定期检查消防设施和消防系统，并要保证消防通道的畅通； 10.未佩戴阻火器的机动车辆禁止进入仓库区域；
中毒和窒息	正常生产	一、未戴防毒面具：1、防毒面具配备不够 2、取用不便 3、因故未戴 二、防毒面具失效： 1、面具破损、失效； 2、面具选型不对； 3、使用不当 三、储存泄漏： 1.钢瓶、阀门存在质量缺陷或被腐蚀。 2.搬运不规范，导致瓶阀断裂，泄漏物质在局部空间积聚，造成人员中毒或健康损害；	导致人员中毒	II	1.规定严格的进库、搬运程序并落实，采取措施有效防止未经许可人员进入； 2.设置有效合理的通风系统； 3.检修、故障泄漏或处理异常时，操作人员应佩戴防毒面具； 4.配备防毒、防灼伤等防护用品； 5.配备必要的急救药品。
车辆伤害	正常生产	1、车辆未按规定路线行驶； 2、车辆过快； 3、车辆带病运行； 4、进库中转的车辆撞击到堆垛造成倒塌，引起事故。	人员伤亡	III	1、仓库区域应限制机动车辆速度不超过5km/h； 2、机动车辆应保持完好，按规定进行维护保养、检验； 3、机动车辆不能进入仓库内； 4、执行操作规程。
物体打击	正常生产	1) 各种立体交叉作业中，上层作业用工具、材料等落在下层作业人员身上； 2) 生产现场混乱，平台、走	人员伤害	II	1) 加强管理，避免出现立体交叉作业； 2) 生产现场材料杂物及时清理；

危险有害因素	阶段	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
		道、楼梯等留有的杂物被振动、风吹或人为原因落下伤人； 3) 在各种检修拆装作业中，不懂机械原理，作业中无防范意识，被设备或设备的某部分击伤； 4) 检修起吊或搬运物件时，捆绑不牢，物件打击人体； 5) 设备爆炸时，爆炸物直接打击人体。			3) 操作时按规定佩戴个人防护用品，检修拆装必须由专人进行； 4) 搬运物件，需捆绑牢固，避免打击伤人； 5) 可能爆炸的设备与人员集中区分开布置。

2. 评价小结

通过预先危险分析，该项目仓库主要危险、有害因素有：火灾、爆炸、车辆伤害为III级（危险的），III级是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施。

2、罐区子单元

1. 预先危险分析

采用预先危险分析法（PHA）对本单元进行分析评价，具体情况见表

2.1-16.

表 2.1-16 储罐子单元预先危险分析表

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
火灾、爆炸	正常运行	1. 故障泄漏 ①设备、机泵、管线、阀门、法兰等垫子选型不当或破损、泄漏； ②管、阀等连接处泄漏，转动设备密封处泄漏； ③储罐、管、阀等因加工、材质、焊接等质量不好或安装不当而泄漏； ④人为损坏造成储罐、设备、管道泄漏； 2. 运行泄漏、设备故障 ①垫片撕裂造成泄漏； ②储罐、设备及输送泵、管线阀门受腐蚀、维护管理不周。未按有关规定及操作规程操作；	财产损失、人员伤亡、停产、造成严重经济损失	III	1.加强管理，严禁吸烟、火种和穿带钉皮鞋；严禁钢质工具敲击、抛掷，不使用产生火花工具； 2.严格执行动火证制度，并加强防范措施； 3.按标准装置避雷及静电接地设施，并定期检查； 4.按照规范要求设置相应组别和级别的防爆电气。 5.严格按标准制造；严格按要求安装；焊接按操作规程进行； 6. 设置相应的检测报警及联锁；并定期维护，确保有效性；仪表、控制系统要定期检验、检测； 7.对设备、管线、泵、阀、报警器监测、仪表定期检、保、修； 8..杜绝“三违”（违章作业、违章指挥、

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
		3. 违章操作 4. 管道、设备因雷电、静电等引起着火、爆炸。 5. 无静电跨接接地装置或失效。 6. 控制控制系统失效, 导致物料溢出或将储罐吸瘪破裂。 7. 设备容器、管道、泵体选材、选型不当, 运行中腐蚀、破裂, 酸液接触铁质管道、设备容器, 内部产生氢气; 8. 液氧汽化成氧气, 与易燃物质易发生火灾。			违反劳纪); 坚持巡回检查, 发现问题及时处理; 9. 进出口管道两端设立闸阀和快速切断阀或采用先进的检测控制手段在发生故障时立即自动切断管线中的物料供应。 10. 设置液面计、压力计、温度计、安全阀等安全附件; 设置温度、压力、液位报警、联锁等设施 11. 储槽等不应设置玻璃管液位计等已破损设施。
容器爆炸	存储、生产	1. 储罐超压 a. 安全装置不齐、装设不当或失灵; b. 环境温度突然升高, 液氨储罐由于温度升高而超压; c. 储罐超装。 2) 储罐腐蚀造成壁厚减薄; 3. 发生严重塑性变形; 4. 材质劣化。 5. 储罐强度设计、结构设计、选材、防腐不合理。 6. 遭受外力撞击过大; 7. 压力容器未定期进行检测; 8. 安全阀损坏或整定值不合格	人员伤亡财产损失	III	1. 严格执行安全操作规程, 禁止违章作业; 2. 压力容器和安全阀应定期检测, 合格后使用; 3. 危险性较大的压力容器应采用 2 个安全阀; 4. 加强现场检查维护, 减缓设备或管道腐蚀; 5. 严格按标准制造; 严格按照要求安装; 焊接按操作规程进行; 6. 设备的工程设计、专业制造厂及施工、安装、检修单位必须具有相应的资质及许可证; 施工、安装、检修完毕, 应做好安全、质量检查和验收交接; 7. 严禁超装; 设置相应的检测报警及联锁; 并定期维护, 确保有效性; 仪表、控制系统要定期检验、检测; 8. 储罐基础、承重柱应根据储存量、工程地质、建筑用材、冻土深度等因素确定 9. 防止外来物体撞击。
中毒和窒息	正常运行	一、运行泄漏: 1. 装卸过程中的主要有毒有害物料发生泄漏; 2. 泄漏原因如同前面分析表火灾、爆炸触发事件泄漏所述; 3. 维修、抢修时, 罐、管、阀等中的有毒有害物料未彻底清洗干净, 未采取有效的隔	导致人员中毒	III	1. 按规范要求设置与泄漏检测报警装置的事故联锁, 2. 泄漏后应采取相应措施。 ①查明泄漏源点, 切断相关阀门, 消除泄漏源, 及时报告; ②如泄漏量大, 应疏散有关人员至安全处。 3. 定期检修、维护保养, 保持设备完好; 检修时, 应与其他设备或管道隔断, 彻

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
		绝措施； 4.有毒性物质的泄漏到空间且有积聚； 5.在容器内作业时缺氧： 二、未戴防毒面具： 1、防毒面具配备不够 2、取用不便 3、因故未戴 三、防毒面具失效： 1、面具破损、失效 2、面具选型不对 3、使用不当			底清洗干净，并检测有毒有害物质浓度、含氧量（19.5~22%），合格后方可作业；作业时，穿戴劳动防护用品，有人监护并有抢救后备措施。 4. 加强作业场所的通风； 5. 保证报警装置好用。 6.要有应急预案，抢救时勿忘正确使用防毒面具及其它防护用品。 7. 组织管理措施 ①加强检查、检测有毒有害物质有否跑、冒、滴、漏； ②教育、培训职工掌握有关毒物的毒性，预防中毒、窒息的方法及其急救法； ③要求职工严格遵守各种规章制度、操作规程； ④设立危险、有毒、窒息性标志； ⑤设立急救点，配备相应的防护用品、急救药品、器材； ⑥制作配备安全周知卡。 8. 巡检采取双人制，必要时佩戴防毒面具。 9. 事故状态下，有毒物料排放应有相应的处置措施。 10.严格执行《安全生产法》和《危险化学品安全管理条例》中关于危险化学品储存和使用的规定。
灼烫	正常运行	1、液位计失灵，操作失误导致储罐溢出。 2、管线泄漏或泵体破裂 3、漏出的物料与人接触导致灼伤	人员伤亡	II	1、根据介质的性质选择容器、管道、泵的材质； 2、设立警示标志； 3、人员在作业过程使用相应的防护用品； 4、贮罐设置防泄漏扩散围堤； 5、配备淋洗器等设施； 6、严格遵守各种规章制度、操作规程。

评价小结：

通过预先危险分析，拟建储罐主要危险、有害因素为：火灾爆炸、中毒和窒息危险程度为III级（危险的）会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施；灼烫危险程度为II级（临界的），处于事故的边缘状

态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

3.装卸子单元

本项目采用汽车进行运输，在储罐附近设置装卸设施，采用泵进行装卸；桶装物料、袋装物料采用叉车或人工进行装卸。

表 2.1-17 装卸系统子单元预先危险分析表

危险有害因素	阶段	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
火灾爆炸	装卸、卸车、输送	1.操作不当； 2.机具故障； 3.静电排除不净。 4.机泵部件损坏、密封损坏 5.容器、包装破损泄漏 6.液氧等乙类物料装卸点泄漏处存在可燃物、氧化剂等禁忌类物品。 7. 输送过程中流速过快产生静电 8.雷雨天作业 9.装卸车过程中车辆未熄火等	人员伤亡、设备损坏	III	1.严格按操作规程进行装卸车操作；2.定期对机具维护，发现损坏及时维修或更换；3.加强对外单位车辆管理及对相关人员的安全教育；4.每次装车前，检查安全设施的可靠性。5. 发现机泵运行异常，及时检修处理；
灼伤	装卸、卸车、输送	1.操作不当； 2.机具故障； 3.机泵部件损坏、密封损坏； 4.未穿戴防护用品	腐蚀品泄漏	II	1. 应对管线、法兰、阀门、附件等经常进行检查，防止泄漏。 2. .按照操作规程操作；3.穿戴防护用品
车辆伤害	正常生产	1.汽车撞人、撞物； 2.卸车时倒车撞人、撞物；撞人、撞物； (1) 车况不好，刹车失灵； (2) 路况不好，路面斜度过大； (3) 司机素质不高，违章驾驶； (4) 司机驾驶技能差； (5) 酒后开车； (6) 信号出现问题，造成误会； (7) 受害者精神紧张过度或其它身体原因，对车没有进行有效躲闪； (8) 车辆超速；	人员伤亡	III	1.加强管理。 2.提高防范意识。 3.厂内设置限载、限速标识。

2.评价小结

通过预先危险分析，装卸系统主要危险、有害因素为：火灾、爆炸和车辆伤害危险程度为III级（危险的），会造成人员伤亡和系统损坏，要立

即采取防范对策措施；灼伤危险程度为Ⅱ级（临界的），处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制。

2.1.6 特种设备单元

特种设备单元主要包括行车、压力容器、叉车等设备、设施。

1. 预先风险分析

该单元采用预先危险分析法进行评价，预先危险分析法见表 2.1-13。

表 2.1-13 特种设备单元预先危险分析表

危险有害因素	阶段	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
容器爆炸	生产运行	1.系统超压运行； 2.压力容器未定期进行检测； 3.安全阀损坏或整定值不合格； 4.设备或管道遭受腐蚀强度下降； 5.遭受外力撞击过大。	人员伤亡 财产损失	Ⅲ	1.严格执行安全操作规程，禁止违章作业； 2.压力容器和安全阀应定期检测，合格后使用； 3.危险性较大的压力容器应采用 2 个安全阀； 4.加强现场检查维护，减缓设备或管道腐蚀； 5.防止外来物体撞击。
中毒和窒息	检修	1. 作业人员进入塔器、储罐等特种设备内作业时无防护； 2. 进入储罐等特种设备内作业前，未进行空气置换或置换不彻底； 3. 进入储罐等特种设备内作业时有害气体超标，无人监护； 4. 储罐等特种设备无通风设施或通风不良； 5. 安全生产管理工作不到位，违章作业。	人员伤亡	Ⅱ	1. 作业人员进入储罐等特种设备内作业时要穿工作服、戴工作帽，并佩戴必要的防护用品； 2. 进入储罐等特种设备进行检修作业前，首先必须进行彻底的气体置换，合格后才能允许进入容器内部作业； 3. 进入塔器、储罐等特种设备进行检修作业，要有专人进行监护，并采取必要的防护措施； 4. 在储罐等特种设备内作业时，应保持良好的通风； 5. 加强安全生产管理工作，严格执行各项管理制度和操作规程。
起重伤害	生产运行	1、轨道的强度和刚度不够，稳定性差，是的轨道运输过程中出现轨道断裂。 2、长期起吊作业会使吊钩出现裂纹或断裂，如果对吊钩进行补焊，很容易产生起吊伤害。3、长期起吊作业使得钢丝绳捻距内断丝数超过总丝数的 10%，如果日常检查检测不到位，查不出事故隐患，容易使起吊过程中重物坠落伤害。 4、在起吊过程中由于小车脱落也会对人员造成	人员伤亡 财产损失	Ⅱ	1、行车在安装完毕后必须经过相关部门验收。 2、定期对轨道进行检查，浸湿清除杂物。 3、制定相关安全操作规程。 4、钢丝、吊钩应定期进行检查，对于有损害迹象的，及时进行检修。 5、在可能发生坠落的区域设置安全标志。

危险因素	阶段	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
		物体打击。 5、导轮的直径过大或者其质量不佳,可能会出脱轨。			
车辆伤害	正常生产	1.汽车撞人、撞物; 2.卸车时倒车撞人、撞物;撞人、撞物; (1)车况不好,刹车失灵; (2)路况不好,路面斜度过大; (3)司机素质不高,违章驾驶; (4)司机驾驶技能差; (5)酒后开车; (6)信号出现问题,造成误会; (7)受害者精神紧张过度或其它身体原因,对车没有进行有效躲闪; (8)车辆超速;	人员伤亡	II	1.加强管理。 2.提高防范意识。 3.厂内设置限载、限速标识。

评价小结：通过采用预先危险分析法对特种设备单元进行评价可知，特种设备单元可能发生的事故有：容器爆炸、中毒窒息、起重伤害、车辆伤害等。其中容器爆炸的危险等级为III级，危险程度是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施。中毒窒息、起重伤害、车辆伤害为II级，危险程度是临界的，处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施，符合安全条件。

2.1.7 消防单元

本项目消防用水与生产、生活用水共管供给，由管网构成，消防给水管道沿车间呈环形布置，沿道路敷设，设有地上式消火栓，消火栓的间距均不超过120m；厂房内均按规范要求设置室内消火栓；根据火灾类别及配置场所的不同，按照《建筑灭火器配置设计规范》的规定设置灭火器。

1.安全检查表法分析评价

评价组依据《中华人民共和国消防法》、《建筑设计防火规范》、《消防给水及消火栓系统技术规范》对该项目的消防设施等是否符合规范、标准的要求进行评价。检查内容见表 2.1-14。

表 2.1-14 消防单元安全检查表

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
1	生产、储存、经营易燃易爆危险品的场所不得与居住场所设置在同一建筑物内，并应当与居住场所保持安全距离。生产、储存、经营其他物品的场所与居住场所设置在同一建筑物内的，应当符合国家工程建设消防技术标准。	符合要求	《中华人民共和国消防法》第十九条	该项目生产区内未设置员工宿舍。
2	工厂、仓库区内应设置消防车道。 高层厂房，占地面积大于 3000m ² 的甲、乙、丙类厂房和占地面积大于 1500m ² 的乙、丙类仓库，应设置环形消防车道，确有困难时，应沿建筑物的两个长边设置消防车道。	符合要求	《建筑设计防火规范》7.1.3	该项目厂区有环形消防车道
3	可燃材料露天堆场区，液化石油气储罐区，甲、乙、丙类液体储罐区和可燃气体储罐区，应设置消防车道。	符合要求	《建筑设计防火规范》7.1.6	该项目厂区有消防车道
4	消防车道应符合下列要求： 1 车道的净宽度和净空高度均不应小于 4.0m； 2 转弯半径应满足消防车转弯的要求； 3 消防车道与建筑之间不应设置妨碍消防车操作的树木、架空管线等障碍物； 4 消防车道靠建筑外墙一侧的边缘距离建筑外墙不宜小于 5m； 5 消防车道的坡度不宜大于 8%。	符合要求	《建筑设计防火规范》7.1.8	消防车道净宽度和净空高度均不小于 4.0m
5	厂房、仓库、储罐（区）和堆场，应设置灭火器。	符合要求	《建筑设计防火规范》	拟设置灭火器。
6	下列建筑或场所应设置室内消火栓系统：1 建筑占地面积大于 300m ² 的厂房和仓库；	符合要求	《建筑设计防火规范》8.2.1	拟设置室内消火栓系统
7	不同场所消火栓系统和固定冷却水系统的火灾延续时间不应小于表 3.6.2 的规定	符合要求	《消防给水及消火栓系统技术规范》3.6.2	拟按规范要求设置
8	室内环境温度不低于 4℃，且不高于 70℃的场所，应采用湿式室内消火栓系统。	符合要求	《消防给水及消火栓系统技术规范》7.1.2	拟采用湿式室内消火栓系统
9	室内消火栓宜按行走距离计算其布置间距，并应符合下列规定：	符合要求	《消防给水及消火栓系统技	拟按间距不大于 30m 设置室内消火

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
	1 消火栓按 2 支消防水枪的 2 股充实水柱布置的高层建筑、高架仓库、甲乙类工业厂房等场所，消火栓的布置间距不应大于 30m； 2 消火栓按 1 支消防水枪的一股充实水柱布置的的建筑物，消火栓的布置间距不应大于 50m。		术规范》7.4.10	栓
10	生产、储存或使用有毒有害等危害土壤和水体生态环境的场所，应设置消防事故水池。	符合要求	《消防给水及消火栓系统技术规范》9.1.2	利用厂区原有消防事故水池。
11	有毒有害危险场所应采取消防排水收集、储存措施。	符合要求	《消防给水及消火栓系统技术规范》9.3.1	采取消防排水收集、储存措施。
12	火灾发生时应正常工作的房间，消防作业面的最低照度不应低于正常照明的照度，连续供电时间应满足火灾时工作的需要，且不应少于 3.0h。	设计时应考虑	《精细化工企业工程设计防火标准》11.3.2	可研中未提及。
13	消防应急照明在主要通道地面上的最低水平照度值不应低于 11lx，消防应急照明灯具和疏散指示标志灯具的蓄电池连续供电时间不应少于 90min。	设计时应考虑	《精细化工企业工程设计防火标准》11.3.3	可研中未提及。

2.评价小结

- 1) 该项目建、构筑物耐火级别达到二级。生产区内没有设员工宿舍。
- 2) 依据《可研》，该项目消防供水系统利用在建项目，拟按规范设置室内、外消火栓系统；在建项目消防水泵流量不能满足项目消防水需求，将在对策措施中提出建议措施；拟按规定设置小型灭火器材。
- 3) 依据总平面布置图，设置环形消防车道，消防车道至少有两处与其它车道相连。
- 4) 对该单元采用检查表法分析，共进行了 13 项内容的检查分析，其中 2 项在设计时应考虑：
 - (1) 火灾发生时应正常工作的房间，消防作业面的最低照度不应低于正常照明的照度，连续供电时间应满足火灾时工作的需要，且不应少于 3.0h。
 - (2) 消防应急照明在主要通道地面上的最低水平照度值不应低于 11lx，消防应急照明灯具和疏散指示标志灯具的蓄电池连续供电时间不应少于 90min。

附件三 安全评价依据的国家现行有关安全生产法律、法规和部门规章及标准的目录

3.3.1 法律、法规

1. 《中华人民共和国安全生产法》主席令 [2021] 第 88 号，第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议于 2021 年 6 月 10 日通过，2021 年 9 月 1 日起实施；

2. 《中华人民共和国劳动法》主席令 [1994] 第 28 号，1994 年 7 月 5 日第八届全国人民代表大会常务委员会第八次会议通过，1995 年 1 月 1 日起实施，根据 2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改〈中华人民共和国劳动法〉等七部法律的决定》第二次修正；

3. 《中华人民共和国消防法》主席令 [2008] 第 6 号，2008 年 10 月 28 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第五次会议通过，2009 年 5 月 1 日起实施，2021 年 4 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议修改；

4. 《中华人民共和国环境保护法》1989 年 12 月 26 日第七届全国人民代表大会常务委员会第十一次会议通过；2014 年 4 月 24 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议修订；

5. 《中华人民共和国职业病防治法》主席令 [2018] 第 24 号，2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改等七部法律的决定》第四次修正，2019 年修改；

6. 《中华人民共和国特种设备安全法》主席令 [2013] 第 4 号，2013 年 6 月 29 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第三次会议通过，2014 年 1 月 1 日起实施；

7. 《中华人民共和国防洪法》国家主席令[1997]第 88 号，根据 2016 年 7 月 2 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议《全国人民代表大会常务委员会关于修改〈中华人民共和国节约能源法〉等六部法律的决定》第三次修正；

8. 《中华人民共和国突发事件应对法》国家主席令[2007]第 69 号，由中华人民共和国第十届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议于 2007 年 8 月 30 日通过，自 2007 年 11 月 1 日起施行，2024 年 6 月 28 日第十四届全国人民代表大会常务委员会第十次会议修订；

8. 《危险化学品安全管理条例》国务院令 第 591 号，2011 年 12 月 1 日起施行，2013 年国务院令 第 645 号修改；

9. 《工伤保险条例》国务院令 第 586 号，2011 年 1 月 1 日起施行；

10. 《劳动保障监察条例》国务院令 第 423 号，2004 年 12 月 1 日起施行；

11. 《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》国务院令 第 352 号，2002 年 4 月 30 日起施行，2023 年国发〔2023〕20 号修订；

12. 《中华人民共和国监控化学品管理条例》国务院令 第 190 号，1995 年 12 月 27 日起施行，2011 年 588 号令修订；

13. 《易制毒化学品管理条例》国务院令 第 445 号，2005 年 11 月 1 日起施行，2014 年国务院令 653 号、2016 年国务院令 第 666 号、2018 年国务院令 第 703 号修订

14. 《中华人民共和国长江保护法》主席令 第 65 号

15. 《公路安全保护条例》国务院令 第 593 号，2011 年 7 月 1 日起施行；

16. 《生产安全事故应急条例》国务院令 第 708 号

17. 《女职工劳动保护特别规定》国务院令[2012]第 619 号，经 2012 年

4月18日国务院第200次常务会议通过，自公布之日起施行；

18.《特种设备安全监察条例》国务院令第549号，2009年5月1日起施行；

19.《江西省安全生产条例》2023年7月江西省第十四届人民代表大会常务委员会第三次会议修订，2023年9月1日起实施；

20.《江西省消防条例》江西省人大常委会公字第57号，2018年7月27日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第四次会议第五次修正，于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修改；

21.《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大常委会第三十六次会议通过，2018年3月1日起施行；

22.《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》江西省人民政府令第238号，2021年省人民政府令第250号修正；

23.其他

3.3.2 部门规章及规范性文件

1.《建设项目安全设施“三同时”监督管理暂行办法》（国家安全生产监督管理局36号令，2015年国家安全生产监督管理局77号令修订）

2.《》

3.《生产经营单位安全培训规定》国家安全生产监督管理局2006年令第3号（国家安全生产监督管理局80号令修改，2015年7月1日施行）

4.《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》国家安全生产监督管理局令2007年第16号

5.《生产安全事故应急预案管理办法》（2016年6月3日国家安全生产监督管理局令第88号公布，根据2019年7月11日应急管理部令第2

号《应急管理部关于修改生产安全事故应急预案管理办法的决定》修正）

6. 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》国家安全生产监督管理总局令 2010 年第 30 号（国家安全生产监督管理总局 80 号令修改）

7. 《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》国家安全生产监督管理总局令 2011 年第 40 号（国家安全生产监督管理总局 79 号令修改）

8. 《国家安全生产监督管理局关于<危险化学品生产企业安全评价导则（试行）>的通知》安监管危化字[2004]127 号

9. 《国家安全监管总局关于修改<生产安全事故报告和调查处理条例>罚款处罚暂行规定》国家安全生产监督管理总局令 2011 年第 42 号（国家安全生产监督管理总局 77 号令修改）

10. 《安全生产培训管理办法》国家安全生产监督管理总局令 2011 年第 44 号（国家安全生产监督管理总局 80 号令修改）

11. 《危险化学品登记管理办法》国家安全生产监督管理总局令 2012 年第 53 号

12. 《危险化学品使用许可证管理办法》（国家安监总局令第 57 号）

13. 《化学品物理危险性鉴定与分类管理办法》国家安全生产监督管理总局令 2013 年第 60 号

14. 《关于督促化工企业切实做好几项安全环保重点工作的紧急通知》国家安全生产监督管理总局、国家环境保护总局安监总危化 [2006] 10 号

15. 《国家安全监管总局关于加强化工过程安全管理的指导意见》国家安全监管总局安监总管三〔2013〕88 号

16. 《国家安全监管总局关于加强化工企业泄漏管理的指导意见》国家安全监管总局安监总管三〔2014〕94 号

17. 《国家安全监管总局关于印发<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

18. 《应急管理部关于印发危险化学品生产储存企业安全风险评估诊断分级指南（试行）的通知》应急〔2018〕19号

19. 《应急管理部关于印发<化工园区安全风险排查治理导则（试行）>和<危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则>的通知》应急〔2019〕78号

20. 《国家安全生产监管总局、工业和信息化部关于危险化学品企业贯彻落实<国务院进一步加强企业安全生产工作的通知>的实施意见》安监总管三〔2010〕186号

21. 《关于认真学习和贯彻落实<国务院进一步加强企业安全生产工作的通知>的通知》国务院安委会办公室安委办〔2010〕15号

22. 《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》国务院安委会办公室安委办〔2008〕26号

23. 《国务院进一步加强企业安全生产工作的通知》（国发〔2010〕23）号

24. 《产业结构调整目录（2024年本）》国家发展和改革委员会令2023年第7号

25. 《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

26. 《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》应急厅[2020]38号

27. 《应急管理部办公厅关于印发淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第二批）的通知》应急厅[2024]86号

28. 《企业安全生产费用提取和使用管理办法》财资[2022]136 号
29. 《特种设备作业人员监督管理办法》国家质量监督检验检疫总局令第 140 号
30. 《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》应急管理部[2019]78 号
31. 《关于印发<2021 年危险化学品安全培训网络建设工作方案>等四个文件的通知》应急危化二[2021]1 号
32. 《生产安全事故罚款处罚规定》应急管理部令 14 号
33. 《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》江西省人民政府赣府发〔2010〕32 号
34. 《关于加强全省建设项目安全设施“三同时”工作的通知》江西省赣计工字[2003]1312 号
35. 《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
36. 《关于贯彻落实《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》的通知》江西省安全生产监督管理局赣安监管二字〔2012〕29 号
37. 《江西省安监局关于印发江西省化工企业安全生产五十条禁令的通知》赣安监管二字〔2013〕15 号
38. 《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）》赣安监管应急字[2012]63 号
39. 《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)
40. 《高毒物品目录》（2003 版）卫法监〔2003〕142 号
41. 《易制爆危险化学品名录》公安部（2017 年版）

42. 《特种设备目录》质监总局 2014 年第 114 号
43. 《危险化学品目录》（2015 年版，2022 年调整）
44. 《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
45. 《国务院办公厅关于同意将 N-苯乙基-4-哌啶酮、4-苯胺基-N-苯乙基哌啶、N-甲基-1-苯基-1-氯-2-丙胺、溴素、1-苯基-1-丙酮列入易制毒化学品品种目录的函》国办函〔2017〕120 号
46. 《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
47. 《首批重点监管的危险化工工艺目录》安监总管三〔2009〕116 号
48. 《第二批重点监管的危险化工工艺目录》安监总管三〔2013〕3 号
49. 《首批重点监管危险化学品名录》安监总管三〔2011〕95 号
50. 《第二批重点监管危险化学品名录》安监总管三〔2013〕12 号
51. 《特别管控危险化学品目录》2020 年第一版
52. 《各类监控化学品名录》工信部[2020]52 号
53. 《部分第四类监控化学品名录（2019 版）》国家禁化武办
54. 《江西省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则（试行）》赣应急字[2021]100 号
55. 《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
56. 《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
57. 《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

58. 《江西省安全生产专项整治三年行动实施方案》（赣安〔2020〕6号）

59.其他

3.3.3 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年版）
3. 《建筑防火通用规范》GB55037-2022
4. 《消防设施通用规范》GB55036-2022
5. 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019
6. 《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012
7. 《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009
8. 《生产过程安全卫生要求总则》GB/T12801-2008
9. 《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010
10. 《企业职工伤亡事故分类》GB6441-1986
11. 《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》GB36894-2018
12. 《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
13. 《建筑抗震设计规范》GB50011-2010（2016年版）
14. 《构筑物抗震设计规范》GB50191-2022
15. 《建筑工程抗震设防分类标准》GB50223-2008
16. 《工业建筑防腐蚀设计标准》GB/T50046-2018
17. 《化学工业建（构）筑物抗震设防分类标准》GB50914-2013
18. 《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010

19. 《建筑灭火器配置设计规范》 GB50140-2005
20. 《国家电气设备安全技术规范》 GB19517-2023
21. 《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》 GB50169-2016
22. 《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》 GB7231-2003
23. 《危险货物分类和品名编号》 GB6944-2012
24. 《火灾自动报警系统设计规范》 GB50116-2013
25. 《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
26. 《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
27. 《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-2023
28. 《危险化学品重大危险源辨识》 GB18218-2018
29. 《3~110kV 高压配电装置设计规范》 GB50060-2008
30. 《20kV 及以下变电所设计规范》 GB50053-2013
31. 《供配电系统设计规范》 GB50052-2009
32. 《职业性接触毒物危害程度分级》 GBZ/T230-2010
33. 《系统接地的型式及安全技术要求》 GB14050-2008
34. 《用电安全导则》 GB/T13869-2017
35. 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》 GB50019-2015
36. 《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》 GB4387-2008
37. 《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
38. 《固定式钢梯及平台安全要求 第1部分：钢直梯》 GB4053.1-2009
39. 《固定式钢梯及平台安全要求 第2部分：钢斜梯》 GB4053.2-2009
40. 《固定式钢梯及平台安全要求 第3部分：工业防护栏杆及钢平台》

GB4053.3-2009

41. 《安全色》 GB2893-2008
42. 《安全标志及其使用导则》 GB2894-2008
43. 《危险货物包装标志》 GB190-2009
44. 《化学品分类和标签规范(第一部分：通则)》 GB30000-2024
45. 《化学品分类和标签规范(2~18 部分)》 GB30000-2013
46. 《生产过程危险和有害因素分类与代码》 GB/T13861-2022
47. 《化学品分类和危险性公示 通则》 GB13690-2009
48. 《危险化学品仓库储存通则》 GB15603-2022
49. 《毒害性商品储存养护技术条件》 GB17916-2013
50. 《机械安全 防止上下肢触及危险区的安全距离》 GB23821-2022
51. 《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》 GB/T50062-2008
52. 《设备及管道绝热技术通则》 GB/T4272-2008
53. 《工业企业噪声控制设计规范》 GB/T50087-2013
54. 《建筑照明设计标准》 GB/T50034-2024
55. 《建筑给水排水设计标准》 GB50015-2019
56. 《工业设备及管道防腐蚀工程技术标准》 GB/T50726-2023
57. 《消防安全标志 第 1 部分：标志》 GB13495.1-2015
58. 《危险化学品企业特殊作业安全规范》 GB30871-2022
59. 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》 GB/T29639-2020
60. 《危险物品名表》 GB12268-2012
61. 《建筑采光设计标准》 GB50033-2013
62. 《压力容器》 GB150.1~GB150.4-2011

63. 《压力管道规范 工业管道 第一部分：总则》 GB/T20801.1-2020
64. 《压力管道规范》 GB/T20801.2~GB/T20801.6-2006
65. 《危险货物运输包装通用技术条件》 GB12463-2009
66. 《工业金属管道设计规范》 GB50316-2000（2008版）
67. 《消防给水及消火栓系统技术规范》 GB50974-2014
68. 《腐蚀性商品储存养护技术条件》 GB17915-2013
69. 《爆炸危险环境电力装置设计规范》 GB50058-2014
70. 《国民经济行业分类》 GB/T4754-2017
71. 《压缩空气站设计规范》 GB50029-2014
72. 《固定式真空绝热深冷压力容器（第1-7部分）》 GB/T 18442.1-6-2019
73. 《氧气站设计规范》 GB50030-2013
74. 《低温液体贮运设备 使用安全规程》 JB/T6898-2015
75. 《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》 GB16912-2008
76. 《钢结构工程施工质量验收标准》 GB50205-2020
77. 《危险化学品单位应急救援物质配备要求》 GB30077-2023

3.3.4 地方及行业标准

1. 《安全评价通则》 (AQ8001-2007)
2. 《安全预评价导则》 (AQ8002-2007)
3. 《化工企业定量风险评价导则》 (AQ/T3046-2013)
4. 《化工企业安全卫生设计规定》 (HG20571-2013)
5. 《控制室设计规范》 (HG/T20508-2014)
6. 《仪表供气设计规范》 (HG/T 20510-2014)
7. 《仪表供电设计规范》 (HG/T 20509-2014)

8. 《信号报警、安全联锁系统设计规定》 (HG/T20511-2000)
9. 《压力管道安全技术监察规范-工业管道》 (TSGD001-2009)
10. 《固定式压力容器安全技术监察规程（2020年版）》 (TSG21-2016)
11. 《特种设备生产和充装单位许可规则(2024最新版)》(TSG07-2019)
12. 《特种设备使用管理规则》 (TSG 08-2017)
13. 《危险化学品从业单位安全标准化通用规范》 (AQ3013 - 2008)
14. 《氢氟酸使用及储存安全技术规范》 (DB36/T948-2017)
15. 《酸类物质泄漏的处理处置方法 第9部分：氢氟酸》 (HG/T 4335.9-2012)
16. 《化工建设项目安全设计管理导则》 AQ/T 3033-2022

附件四 收集的文件资料目录

- 1、营业执照；
- 2、土地证；
- 3、《江西省工业企业技术改造项目备案通知书》
- 4、技术转让协议
- 5、相关原料检测报告
- 6、江西建衡环保科技有限公司总平面布置图；
- 6、其他资料。