

江西省凯鑫化工科技有限公司
年产 5 万吨 115 发烟硫酸和 5 万吨优等品硫酸提
质增效技改项目
安全预评价报告
(报批稿)

建设单位：江西省凯鑫化工科技有限公司

建设单位法定代表人：叶礼春

建设项目单位：江西省凯鑫化工科技有限公司

建设项目单位主要负责人：叶礼春

建设项目单位联系人：项荣海

建设项目单位联系电话：13850675256

江西省凯鑫化工科技有限公司

2023 年 10 月

江西省凯鑫化工科技有限公司
年产 5 万吨 115 发烟硫酸和 5 万吨优等品硫酸提
质增效技改项目
安全预评价报告
(报批稿)

评价机构名称：江西伟灿工程技术咨询有限责任公司

资质证书编号：APJ-（赣）-008

法定代表人：李金华

审核定稿人：刘宇澄

评价负责人：沈卫平

评价机构联系电话：0797-8083722

江西伟灿工程技术咨询有限责任公司

2023 年 10 月

评 价 人 员

	姓名	专业	资格证书号	从业登 记编号	签 字
项目负责人	沈卫平	化工工艺	S011041000110192002456	037975	
项目组成员	李 晶	安 全	1500000000200342	030474	
	林庆水	电 气	S011035000110192001611	038953	
	高小平	化工机械	1200000000300506	041187	
	姚 军	自动化	S011035000110201000601	014275	
报告编制人	李 晶	安 全	1500000000200342	030474	
	沈卫平	化工工艺	S011041000110192002456	037975	
报告审核人	曾祥荣	安 全	S011044000110192002791	026427	
过程控制负责 人	吴名燕	汉语言文学	S011035000110202001306	041184	
技术负责人	刘宇澄	化工工艺	S011035000110201000587	023344	

规范安全生产中介行为的九条禁令

赣安监管规划字〔2017〕178 号

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。

安全评价技术服务承诺书

一、在该项目安全评价活动过程中，我单位严格遵守《中华人民共和国安全生产法》及相关法律、法规和标准的要求。

二、在该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、我单位对该项目安全评价报告中结论性内容承担法律责任。

江西伟灿工程技术咨询有限公司

2023 年 10 月 19 日

前 言

江西省凯鑫化工科技有限公司是一家集化工产品生产、研发、销售为一体的有限责任公司，成立于 2019 年 01 月 25 日，注册地位于江西省赣州市会昌县筠门岭镇九二工业基地（属于化工园区），法定代表人为叶礼春，注册资本伍仟万元整。该企业建设投资年产 48 万吨硫精矿制酸生产线和余热发电项目，该项目已于 2019 年 9 月 3 日取得会昌县发展和改革委员会出具的《江西省企业投资项目备案通知书》（项目统一代码为：2019-360733-26-03-009980），分两期建设，其中一期建设一套年产 24 万吨硫精矿制酸生产线和余热发电 B4.5-4.9/0.98 装置一套；二期建设一套年产 24 万吨硫精矿制酸生产线和余热发电 B4.5-4.9/0.98 装置一套。其中一期已完成安全竣工验收，二期还未进行“三同时”手续。

为进一步优化企业的产品结构，延伸产业链，提高企业抗风险的能力，促进企业转型升级，在不增加公司硫酸总产能的前提下，依托现有年产 48 万吨硫精矿制酸生产线项目（一期工程）的主体生产单元、工艺和设施，江西省凯鑫化工科技有限公司拟利用厂区内预留空地约 1450m²，建设 115%发烟硫酸生产车间、3102 优等品硫酸生产车间、3103 贮槽区，总建筑面积 699.45m²；技改项目的消防设施、污水处理、雨水收集/事故池、给排水、化验、中控、供配电等利用一期工程已建好的设施。

本项目属于技改项目，用地利用公司一期工程原有土地。公司一期工程建设用地约 60 亩，生产装置已建设投产，技改项目位于一期建设用地约 60 亩范围内，经专家论证符合安全、环保、节能和智能化造升级的条件要求。

项目于 2023 年 09 月 05 日取得《江西省工业企业技术改造项目备案通知书》（项目统一代码为：2207-360733-07-02-238220），其产品方案及规模为年产 5 万吨 115%发烟硫酸和年产 5 万吨优等品硫酸。根据《产业结构调整指导目录》的有关规定，不属于鼓励类、限制类和淘汰类，属允许类，符合国家产业政策。

根据《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令 13 号令，88 号令修改）、《危险化学品生产企业安全生产许可实施办法》（原安监总局令第 41 号，2017 年第 89 号令修订）、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局第 45 号令发布，根据 2015 年 5 月 27 日国家安全监管总局令第 79 号修正）、《江西省安全生产条例》（2007 年 3 月 29 日江西省第十届人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过 2017 年 7 月 26 日江西省第十二届人民代表大会常务委员会第三十四次会议修订；江西省第十四届人民代表大会常务委员会第三次会议表决通过，自 2023 年 9 月 1 日起施行）、《国务院关于加强企业安全生产工作的通知》（国发〔2010〕23 号）、《江西省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》（试行）的通知（赣应急字〔2021〕100 号）的要求，江西省凯鑫化工科技有限公司委托江西伟灿工程技术咨询有限责任公司承担其年产 5 万吨 115 发烟硫酸和 5 万吨优等品硫酸提质增效技改项目的安全预评价工作。

在接受安全预评价工作的委托之后，江西伟灿工程技术咨询有限责任公司成立了评价组，与建设单位的领导、工程技术人员一起对企业进行了现场勘察、测量、询问、调研、拍照等工作；对企业提供的可研报告等技术资料进行了调查分析，根据原国家安监总局第 45 号令《危险化学品建设项目安全监督管理办法》、《安全评价通则》、《安全预评价导则》、《危险化学品建设项目安全评价细则》（试行）等相关要求，经过与企业多次沟通，在资料收集、现场勘查和类比调查的基础上，对划分的评价单元及单元内的危险、有害因素选择了相应的安全评价方法逐项进行分析、评价，提出相应的预防和控制对策措施，编制完成该改建项目安全预评价报告。为应急管理部门实行安全监察、为建设单位的安全投资与安全管理决策提供技术依据，帮助建设单位提请工程设计、施工符合国家及行业有关的标准和法规。

在报告编写过程中，得到了各级应急管理部门、江西省凯鑫化工科技有限公司有关领导和技术人员的大力支持，同时引用了一些专家学者的研究成果和技术资料，在此一并表示感谢！

目 录

第一章 安全评价工作经过	1
1.1 安全评价和前期准备情况	1
1.2 安全评价对象及范围	1
1.3 安全评价工作经过和程序	2
第二章 建设项目概况	4
2.1 建设单位简介	4
2.2 建设项目简介	4
2.2.1 建设项目基本情况	4
2.2.2 产业政策	6
2.2.3 前期审批情况	6
2.2.4 投资情况	6
2.2.5 建设项目情况一览表	7
2.3 建设项目设计上采用的主要技术、工艺（方式）和国内、外同类建设项目水平对比情况	7
2.3.1 工艺技术来源	7
2.3.2 采用的主要技术、工艺（方式）和国内、外同类建设项目水平对比情况	8
2.3.3 技改前后节能、安全环保情况	8
2.4 建设项目所在的地理位置、用地面积和生产规模	10
2.4.1 建设项目所在地理位置	10
2.4.2 建设项目生产规模及产品方案	13
2.5 建设项目涉及的主要原辅材料及产品	16
2.6 建设项目选择的工艺流程	17
2.6.1 115%发烟硫酸生产工艺	17
2.6.2 优等品硫酸生产工艺	17
2.7 主要装置（设备）和设施的布局及与其上下游生产车间的关系	20
2.7.1 主要装置设施的布局	20
2.7.2 主要建（构）筑物	21
2.7.3 该项目涉及主要建（构）筑物防火间距	22
2.7.4 上下游生产车间及与现有及在建生产车间间的关系	22
2.8 建设项目配套和辅助工程名称、能力、介质来源	23
2.8.1 供配电	23
2.8.2 防雷防静电	26

2.8.3 给排水	27
2.8.4 消防	29
2.8.5 照明系统	30
2.8.6 通风、采暖	31
2.8.7 可燃及有毒气体检测报警装置	31
2.8.8 自动控制系统	31
2.8.9 其它生产辅助设施	33
2.9 建设项目选用的主要装置（设备）和设施名称、型号（或者规格）、材质、数量和主要特种设备	33
2.10 原料、中间产品、最终产品或者储存的危险化学品的理化性能指标	35
2.11 安全投入	35
2.12 组织机构及劳动定员	35
第三章 危险、有害因素辨识结果及依据说明	37
3.1 危险有害因素产生的原因	37
3.2 危险有害因素分类	38
3.3 危险有害物质分析结果	39
3.3.1 易制毒化学品辨识	41
3.3.2 监控化学品辨识	41
3.3.3 易制爆化学品辨识	41
3.3.4 高毒物品辨识	41
3.3.5 重点监管危险化学品辨识	41
3.3.6 特别管控危险化学品辨识	42
3.3.7 剧毒化学品辨识	42
3.4 生产经营过程危险、有害因素分析	42
3.5 自然条件危险有害因素分析	42
3.6 重大危险源辨识结果	43
3.7 重点监管的危险化工工艺辨识结果	43
3.8 主要危险、有害因素分布情况	43
第四章 安全评价单元的划分结果及理由分析	45
第五章 采用的评价方法及理由说明	46
5.1 评价方法的确定	46
5.2 理由说明	46
5.2.1 选用预先危险性分析方法的理由	46
5.2.2 选用危险度评价法的理由	46
5.2.3 选用安全检查表的理由	47

5.2.4 事故后果模拟分析法	47
5.3 评价方法选择结果	47
第六章 定性、定量分析危险、有害程度的结果	49
6.1 定量分析建设项目中具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品数量、浓度（含量）、状态和所在的作业场所（部位）及其状况（温度、压力）	49
6.2 定性分析建设项目总的和各个作业场所的固有危险程度	50
6.2.1 危险度评价	50
6.2.2 作业条件危险性评价	50
6.3 定量分析建设项目安全评价范围内和各个评价单元的固有危险程度	50
6.3.1 具有可燃性的危险化学品的质量及燃烧后放出的热量	50
6.3.2 具有爆炸性的危险化学品的质量及相当于梯恩梯（TNT）当量	50
6.3.3 厂区毒性的危险化学品的浓度及质量	50
6.3.4 具有腐蚀性的危险化学品的浓度及质量	51
6.4 建设项目出现具有毒性、腐蚀性的化学品泄漏的可能性	51
6.5 具有毒性的化学品泄漏后扩散速率及达到人的接触最高限值的时间	52
6.6 出现中毒事故造成人员伤亡的范围	52
第七章 安全条件和安全生产条件分析结果	53
7.1 建设项目内在危险、有害因素和建设项目可能发生的各类事故，对建设项目周边生产、经营活动和居民生活的影响	53
7.1.1 建设项目周边生产、经营活动和居民情况	53
7.1.2 建设项目对周边生产、经营单位和居民生活的影响	54
7.1.3 多米诺效应分析	54
7.2 建设项目周边生产、经营活动和居民生活对建设项目投入生产后的影响	55
7.3 建设项目所在地的自然条件对建设项目投入生产后的影响	62
7.4 拟选择的主要技术、工艺和装置、设备、设施及其安全可靠性的分析结果	62
7.4.1 拟选择的工艺、技术可靠性分析	62
7.4.2 总平面布置方面的分析结果	63
7.4.3 主要装置、设备、设施安全性分析结果	63
7.5 拟选择的主要装置、设备或者设施与危险化学品生产或者储存过程的匹配情况分析结果	63
7.6 拟选择的配套和辅助工程匹配情况分析结果	64
第八章 安全对策与建议	67
8.1 安全对策措施建议提出的依据及原则	67
8.2 补充的安全对策措施建议	68
8.2.1 建设项目的选址、主要装置、设备设施布局及建（构）筑物安全对策措施	68

8.2.2 拟选择的主要技术、工艺或方式和装置、设备、设施安全对策措施与建议	71
8.2.3 拟为危险化学品生产或储存过程配套和辅助工程安全对策措施	80
8.2.4 常规防护安全对策措施与建议	87
8.2.5 易制毒化学品安全措施	97
8.2.6 重点监管的危险化学品安全措施	97
8.2.7 安全生产管理方面的建议	98
8.2.8 受限空间对策措施与建议	102
8.2.9 事故应急管理	102
8.2.10 施工期间安全管理对策措施与建议	107
第九章 安全评价结论	110
9.1 安全评价总体评价	110
9.2 重点防范的重大危险、有害因素	113
9.3 应重视的安全对策措施建议	113
9.4 潜在的危险、有害因素在采取措施后得到控制及受控的程度	113
9.5 安全评价结论	113
第十章 与建设单位交换意见的情况结果	114
附件 1 安全评价方法介绍	115
F1.1 安全检查表法	115
F1.2 预先危险性分析法	115
F1.3 危险度评价法	116
F1.4 作业条件危险性分析评价法	117
F1.5 外部安全防护距离	120
F1.5.1 外部安全防护距离确定方法的选择	120
F1.5.2 个人和社会风险评价方法介绍	121
F1.6 多米诺（Domino）事故分析法	125
F1.7 事故后果模拟分析法	126
附件 2 定性、定量分析危险、有害程度的过程	127
F2.1 物料固有的危险有害因素分析	127
F2.2 选址、总平面布置危险有害因素分析	127
F2.2.1 项目所在地自然条件	127
F2.2.2 选址	129
F2.2.3 平面布置、建、构筑物及道路	132
F2.3 生产过程危险有害因素分析	133
F2.3.1 危险有害因素识别	133
F2.3.2 化工单元操作危险性	139

F2.3.4 储运过程主要危险有害因素分析	140
F2.3.3 设备设施危险、有害因素分析	141
F2.3.5 经营过程主要危险有害因素分析	142
F2.3.6 主要有害因素辨识	152
F2.4 工程施工过程危险有害因素分析	153
F2.5 安全检查表评价	156
F2.5.1 外部安全条件	156
F2.5.2 总平面布置	164
F2.5.3 主要装置（设施）	168
F2.5.4 公用工程及辅助设施	177
F2.6 预先危险性分析	179
F2.6.1 总体布局单元预先危险性分析评价	179
F2.6.2 优等品硫酸装置预先危险性分析	180
F2.6.3 115%硫酸装置预先危险性分析	185
F2.6.4 公用工程预先危险性分析	190
F2.6.5 有害因素预先危险性分析	196
F2.7 危险程度分析	197
F2.7.1 定量分析建设项目中具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品数量、 浓度（含量）、状态和所在的作业场所（部位）及其状况（温度、压力）	197
F2.7.2 定性分析建设项目总的和各个作业场所的固有危险程度	198
F2.8 风险程度的分析	201
F2.9 事故案例	203
F2.9.1 二氧化硫中毒事故	203
F2.9.2 硫酸储罐爆炸事故	204
F2.9.3 硫酸灼伤事故	205
F2.10 重大危险源辨识	206
F2.10.1 危险化学品重大危险源定义	206
F2.10.2 危险化学品重大危险源辨识过程	207
F2.10.3 危险化学品重大危险源最终辨识结果	208
F2.11 个人风险和社会风险值	208
F2.11.1 个人和社会可接受风险辨识的标准	208
F2.11.2 个人风险和社会风险值	209
F2.12 多米诺效应分析	212
F2.13 事故后果模拟分析法	212
附件 3 评价的依据	213

F3.1 法律	213
F3.2 行政法规	214
F3.3 部门规章及规范性文件	215
F3.4 地方法规、规章及规范性文件	220
F3.5 国家标准	222
F3.6 行业标准	225
附件 4 收集的文件、资料目录	227

第一章 安全评价工作经过

1.1 安全评价和前期准备情况

本次对江西省凯鑫化工科技有限公司年产 5 万吨 115 发烟硫酸和 5 万吨优等品硫酸提质增效技改项目进行的安全评价，属于安全预评价类型。

建设项目进行安全预评价的目的是：贯彻“安全第一、预防为主，综合治理”方针，为建设项目初步设计提供科学依据，以利于提高建设项目本质安全程度。根据《中华人民共和国安全生产法》、《危险化学品安全管理条例》、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》的要求，为加强危险品安全管理，保障社会安全，规范危险化学品生产经营活动。

在项目初始阶段，通过定性和定量的方法，对项目经营过程存在的危险、有害因素进行系统安全分析，得出存在危险、有害可能性程度的结论，并提出针对性对策措施，寻求最低事故率、最优安全卫生投资效益，从而从设计上实现建设项目的本质安全，为建设单位安全管理的系统化、标准化、科学化提供条件，为应急管理局实施监察、管理提供依据。

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

1.2 安全评价对象及范围

本次评价的范围以企业提供的《江西省工业企业技术改造项目备案通知书》及项目的合同、委托书，确定本次安全评价范围为：江西省凯鑫化工科技有限公司年产 5 万吨 115 发烟硫酸和 5 万吨优等品硫酸提质增效技改项目的选址、总图布置、主体工程、工艺、生产设备设施及相应配套的公用辅助装置等进行评价。

安全预评价的主要评价内容包括：

（1）评价对象：江西省凯鑫化工科技有限公司年产 5 万吨 115 发烟硫酸和 5 万吨优等品硫酸提质增效技改项目的外部安全条件、总平面布置、主要装置（设施）、公用工程等。

（2）具体评价范围如下：

生产设施：新建 115%发烟硫酸生产车间、3102 优等品硫酸生产车间。

仓储设施：新建 3103 贮槽区。

公用辅助设施：依托原有项目的办公、控制室、供水设施、供电设施、供气设施、供热设施等。

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

项目若以后进行重大设计变更或生产、工艺条件进行重大改变均不适合本评价结论。外部运输、职业卫生、环境保护、清洁生产等的专项评价均不在本次评价范围内，本报告仅对其危险和有害因素进行简要辨识与分析，供业主参考，而不给予评价。

1.3 安全评价工作经过和程序

按照《安全预评价导则》（AQ8002-2007）、《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》（安监总危化〔2007〕255 号）的相关规定，拟建项目安全预评价大体分四个阶段。

第一阶段为准备阶段，主要收集有关资料，进行初步的危险、危害因素识别，选择评价方法，编制评价大纲；

第二阶段为实施安全评价阶段，对工程安全情况进行类比调查，运用合适的评价方法进行定性及定量分析，提出安全对策措施；

第三阶段为与建设单位交换意见，对就建设项目安全评价中各方面的情况与建设单位反复、充分交换意见，当与建设单位就某些内容达不成一致意见时，报告中如实说明建设单位的意见及其理由。

第四阶段为安全预评价报告编制，主要是汇总第二阶段所得到的各种资料、数据，综合分析提出结论与建议。

完成拟建项目安全预评价报告编制程序如下图所示：

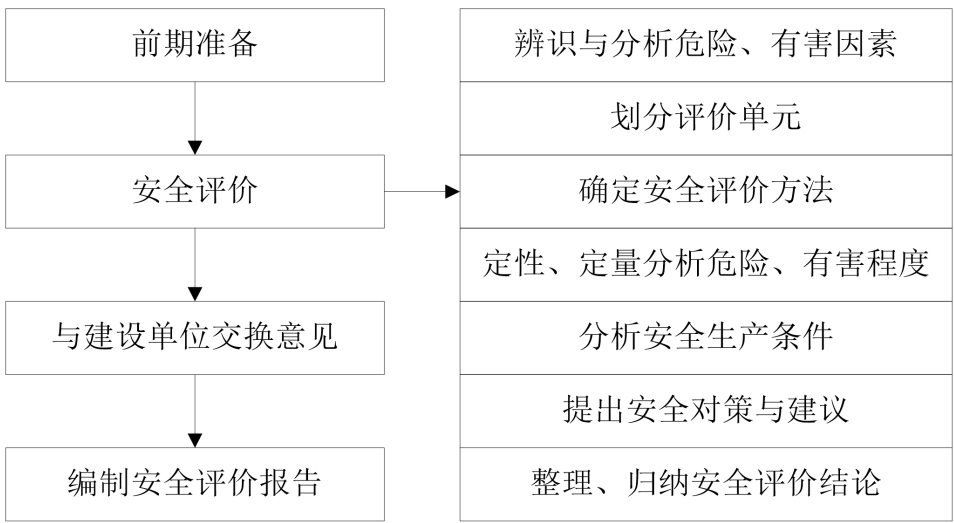


图 1-1 安全预评价程序框图

第二章 建设项目概况

2.1 建设单位简介

江西省凯鑫化工科技有限公司是一家集化工产品生产、研发、销售为一体的有限责任公司，成立于 2019 年 01 月 25 日，注册地位于江西省赣州市会昌县筠门岭镇九二工业基地（属于化工园区），法定代表人为叶礼春，注册资本伍仟万元整。该企业投资建设年产 48 万吨硫精矿制酸生产线和余热发电项目，该项目已于 2019 年 9 月 3 日取得会昌县发展和改革委员会出具的《江西省企业投资项目备案通知书》（项目统一代码为：2019-360733-26-03-009980），分两期建设，其中一期建设一套年产 24 万吨硫精矿制酸生产线和余热发电 B4.5-4.9/0.98 装置一套；二期建设一套年产 24 万吨硫精矿制酸生产线和余热发电 B4.5-4.9/0.98 装置一套。2021 年 4 月 22 日取得赣州市行政审批局出具的《关于江西省凯鑫化工科技有限公司年产 48 万吨硫精矿制酸生产线项目（一期生产线）安全设施设计审查的批复》（赣市行审政（3）字[2021]117 号），设施设计内容包含该项目一期建设内容。一期项目产品为主产品：硫酸 14 万吨/年，发烟硫酸 7 万吨/年，液体三氧化硫 3 万吨/年，副产品：铁精粉（ $\text{Fe} \geq 60\%$ ）15 万吨/年，余热发电量 2880 万 KWh/年，蒸汽 28.8 万吨/年。目前，一期项目于 2022 年 5 月完成了安全竣工验收。

2.2 建设项目简介

2.2.1 建设项目基本情况

为进一步优化企业的产品结构，延伸产业链，提高企业抗风险的能力，促进企业转型升级，在不增加公司硫酸总产能的前提下，依托现有年产 48 万吨硫精矿制酸生产线项目（一期工程）的主体生产单元、工艺和设施，江西省凯鑫化工科技有限公司拟利用厂区内预留空地约 1450m²，建设 115%发烟硫酸生产区、优等品硫酸生产区、3103 贮槽区，总建筑面积 699.45m²；技改项目的消防设施、污水处理、雨水收集/事故池、给排水、化验、中控、供配电等利用一期工程已建好的设施。

项目名称：年产 5 万吨 115 发烟硫酸和 5 万吨优等品硫酸提质增效技改

项目

建设地点：江西省赣州市会昌县筠门岭镇九二工业基地

建设性质：技术改造项目

用地面积：1450m²

建设规模：年产 5 万吨 115%发烟硫酸和年产 5 万吨优等品硫酸

总图设计单位：山东富海石化工程有限公司

设计单位资质等级：化工石化医药行业（化工工程）甲级

发烟硫酸：利用已建成的一期工程生产车间通过技术改造，把 105%发烟酸、液体 SO₃ 经预混器、混合槽充分混合、冷却后生产 115%发烟硫酸。

优等品硫酸：利用已建成的一期工程制酸系统进入吸收塔的三氧化硫气体，通过技术改造，分出其中一部份三氧化硫气体，通过净化系统除去杂质（取得高纯气体），然后进入吸收塔，高纯气在吸收塔内被循环的 98%精制硫酸充分吸收 SO₃ 后，尾气返回到一期工程的制酸系统。

该项目主要涉及的建构筑物包括：115%发烟硫酸生产车间、3102 优等品硫酸生产车间、3103 贮槽区。

技改项目前端工艺的设备设施及产能没有发生变化，即二氧化硫、三氧化硫等生产能力未发生变化，本次技改只是利用原有的三氧化硫进行提质增效节能，降低三氧化硫的运输储存风险，减少废气的排放，提高生产系统的自动化水平。

本项目属于技改项目，用地利用公司一期工程原有土地。公司一期工程建设用地约 60 亩，生产装置已建设投产，技改项目位于一期建设用地约 60 亩范围内。技改项目不扩大在役装置的产能（240kt/a），其最终产品 115 发烟硫酸（CAS 号：8014-95-7；危险化学品目录序号：723）和优等品硫酸（CAS 号：7664-93-9；危险化学品目录序号：1302），与原有产品 105 发烟硫酸和硫酸的 CAS 号及危险化学品目录序号一致，不违反《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 号文）附件第四十二条和《关于调整江西省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则（试行）有关内容的通知》（赣应急字[2022]137 号文）的规定，项目位于原有的化工

园区，符合在原址进行安全、环保、节能和智能化改造升级的条件要求。

2.2.2 产业政策

本技改项目属于无机酸制造行业，根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》的有关规定，不属于鼓励类、限制类和淘汰类，属允许类，符合国家产业政策。

依据《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）的通知》（原安监总科技〔2015〕75 号）、《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016 年）的通知》（原安监总科技〔2016〕137 号）、《推广先进与淘汰落后安全技术装备目录（第二批）》（国家安全生产监督管理总局、中华人民共和国科学技术部、中华人民共和国工业和信息化部公告〔2017〕第 19 号）和《江西省发展改革委江西省工业和信息化厅江西省应急管理厅关于加强化工投资项目和涉及“两重点一重大”危险化学品建设项目监督管理的通知》（赣发改产业〔2020〕1096 号）、《应急管理部办公厅关于印发《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》的通知》（应急厅〔2020〕38 号）辨识，本项目不属于限制、淘汰、禁止建设类项目，工艺、装置、设备和产品均未列入限制、落后、淘汰类。

2.2.3 前期审批情况

根据《关于公布全省化工园区名单（第一批）的通知》（赣工信石化字〔2021〕92 号）文件公布，江西会昌氟盐化工产业基地（江西省赣州市会昌县筠门岭镇九二工业基地）属于江西省认定的化工园区。

该企业于 2020 年 11 月 02 日取得会昌县自然资源局颁发的《建设用地规划许可证》（地字第 2020-171 号，用地面积：26381.04m²）。

本技改项目于 2023 年 09 月 05 日取得《江西省工业企业技术改造项目备案通知书》（项目统一代码为：2207-360733-07-02-238220）。

2.2.4 投资情况

本项目总投资为 3000 万元，固定资产投资 2600 万元，流动资金 400 万元，其中 3000 万元均为自筹资金。

2.2.5 建设项目情况一览表

项目基本情况见下表：

表 2.2-1 建设项目基本情况一览表

序号	项目	内容
1	项目名称	年产 5 万吨 115 发烟硫酸和 5 万吨优等品硫酸提质增效技改项目
2	项目总投资	3000 万元
3	投资单位组成及出资比例	固定资产投资 2600 万元，流动资金 400 万元，其中 3000 万元均为自筹资金
4	项目建设地点	江西省赣州市会昌县筠门岭镇九二工业基地
5	项目类型	技术改造项目
6	建设规模及主要内容	(1) 建设内容：年产 5 万吨 115%发烟硫酸和 5 万吨优等品硫酸产品； (2) 新建 115%发烟硫酸生产车间、3102 优等品硫酸生产车间、3103 贮槽区。 (3) 给排水、供配电、消防工程、供气等依托公司原有。
7	主要原、辅材料及产品	原辅材：98%浓硫酸、105%发烟硫酸、液体三氧化硫 产品：发烟硫酸、优等品硫酸
8	涉及安全许可的危险化学品	115%发烟硫酸、优等品硫酸
9	用地情况	占地面积：1450m ² ，建筑面积 699.45m ² 。
10	劳动定员	新增 12 人
11	工作制度	生产部门年工作日均为 300 天（7200h），每天实施三班制，管理部门每天一班制

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

2.3.1 工艺技术来源

该技改项目工艺及设备由江苏宜臻防腐工程有限公司提供，该工艺技术在国内天赐新材料有限公司、江西万顺科技有限公司、邵武硫酸厂等多家企业成功应用，运行结果显示其技术成熟、可靠，达国内先进水平。工艺来源文件见报告附件资料。

2.3.2 采用的主要技术、工艺（方式）和国内、外同类建设项目水平对比情况

发烟硫酸是将 105%发烟酸、液体 SO_3 经预混器、混合槽充分混合、冷却后生产 115%发烟硫酸；优等品硫酸是通过在吸收塔内被循环的 98%精制硫酸充分吸收高纯 SO_3 后，尾气返回到一期工程的制酸系统。

该项目生产为间歇式生产，工艺技术简单，为国内外同类产品生产中广泛使用的工艺技术，生产工艺和设备成熟，没有使用国家明令淘汰、禁止和危及安全生产的工艺、设备，没有涉及国内首次使用的化工工艺。经长期生产实践经验的积累，115%发烟硫酸和优等品硫酸的生产具有高回收利用率、高品质、高效率、高安全性、低能耗、低“三废”排放、低噪声、高自动化连续生产技术。

2.2.3 技改前后节能、安全环保情况

1、节能降耗

1) 技改项目主要能源种类为电力，耗能工质为新水。技改主要降能措施：改善二氧化硫风机进出口压力分配，有效利用风机功率；调节干吸系统酸泵功率；优化循环冷却水使用，不新增循环水泵；使用高效电动机及节能灯具等。

(1) 二氧化硫风机能耗是技改节能主要指标，技改后增加三氧化硫洗涤塔，系统重新分配较技改前气体阻力下降；降低系统负压部分阻力，即维持净化省煤器现有换热面积前提，降低省煤器阻力，按年运行时间 8000 小时计算，二氧化硫风机所耗电能节约 48 万 $\text{kW}\cdot\text{h/a}$ ；

(2) 空气风机能耗是技改节能主要指标，通过对炉内风帽进行改造，保持沸腾炉进料相对稳定（原料含硫、水分、细度）、维持正常系统负压及正压情况下，空气风机能耗按年运行时间 8000 小时计算，风机所耗电能节约 19.2 万 $\text{kW}\cdot\text{h/a}$ ；

(3) 三氧化硫洗涤塔、精制酸吸收塔采用高表面积四氟阶梯环提高了吸收率，也降低了能耗；

(4) 技改后烟酸塔、一级吸收塔、二级吸收塔气体阻力重新分配后，

阻力小，干吸系统电动机负荷变小，通过变频器可实现调节节能：按年运行时间 8000 小时计算 42.48 万 kW.h/a；

（5）技改后工艺水及循环水无变化，仅对管线做调整，不新增供水设备，通过变频器可实现调节节能；可节能 75kW，按年运行 8000 小时，可节能 60 万 kW.h/a；

（6）综合计算电能消耗：技改前 95.4kW.h/吨酸，技改后 82kW.h/吨酸；（硫铁矿制酸行业标准 110-120kW.h/吨酸）；

（7）技改后总能耗降低:172.48 万 kW.h/a。

2）技改后系统产能维持不变，外供蒸汽总量不变；

3）及时新增工艺用水 2690m³/a；节水措施：雨污分流；初期雨水回用净化及矿渣增湿；清雨水用于循环冷却水补充；循环水添加杀菌灭藻及阻垢剂，提高浓缩倍数减少排污量；提高冷却塔收水效率。通过节水措施可减少新水使用量，技改后实现 2.9 吨/吨酸，到达硫酸行业先进用水指标。（行业用水指标 4.3 吨/吨酸）。

2、安全环保

1）技改后液体三氧化硫的环节成为 115%发烟硫酸的中间产物，仅为在线量，生产区不库存液体三氧化硫。可有效降低泄漏带来的安全环保风险。

2）由于液体三氧化硫低于 28℃就会结晶、高于 45℃就会蒸发，贮存、运输过程必须控制在 32~42℃，给贮存、运输过程带来了及大的不便，技改后产品方案中 115%发烟硫酸安全环保环保风险小，可减少运输环节风险，为更多运输单位及厂家所接受。

3）技改项目所用的主要设备，均采用国际、国内最先进的设备，其生产设备和工艺均为国内外先进水平，吸收塔内的填料采用高比表面积的四氟波纹阶梯环，大大的提高了吸收塔三氧化硫的吸收效率，降低了尾气二氧化硫的排放，每年的排放量可以降到 100 吨以内，回收二氧化硫约 65 吨，多产工业硫酸约 100 吨。

具体情况见报告附件企业提供的技改说明。

2.4 建设项目所在的地理位置、用地面积和生产规模

2.4.1 建设项目所在地理位置

该项目位于江西省赣州市会昌县九二氟盐化工工业基地，是江西省人民政府规划的氟盐化工产业为主导的化工园区。

会昌县位于赣州市东南部，东南邻福建武平，南接寻乌，西南毗安远，西北连于都，东北交瑞金。地跨北纬 $25^{\circ}29'$ ~ $25^{\circ}55'$ ，东经 $115^{\circ}29'$ ~ $116^{\circ}02'$ 之间，东西宽 56km，南北长 85 千米。辖 19 个乡镇，26 个居委会，243 个行政村。总面积 2722.18 平方公里。距赣州市（经杉树排、瑞赣高速）137km，距省会南昌市（经瑞金、抚州）440km。

基地紧靠 G206 国道，距济广高速筠门岭出口 2 公里，距赣龙铁路会昌北站 75 公里，县内路网纵横，交通便利，交通优势日益显现。发达的交通可为本项目提供便捷的物流运输条件。

江西省氟盐化工产业基地成立于 2007 年 2 月，位于县城南 38km 的筠门岭镇境内，紧靠 G206 国道，距济广高速筠门岭出口 1km，距赣龙铁路西江站 75km，距赣瑞高速 70km，主要承接氟盐化工等产业。毗邻广东、福建两省，区位优势明显，交通便捷。2021 年 4 月 14 日，入选江西省五部门关于江西省化工园区认定合格名单（第一批）。本项目厂址位于该基地内，地理位置详见下图。

该基地规划重点发展氟盐化工产业。目前，基地已建成江西九二盐业公司年产 60 万吨真空制盐、年产 30 万吨离子膜烧碱、年产 30 万吨小包装食盐项目，江西石磊氟化学有限公司年产 5 万吨氢氟酸、江西昌峰新材料有限公司年产 7 万吨生物基环保增塑剂及副产品项目、江西石磊氟化工有限公司年产 10 万吨甲烷氯化物联产 1.2 万吨四氯乙烯项目、江西省汇凯化工有限责任公司年产 5 万吨无水氟化氢等项目。

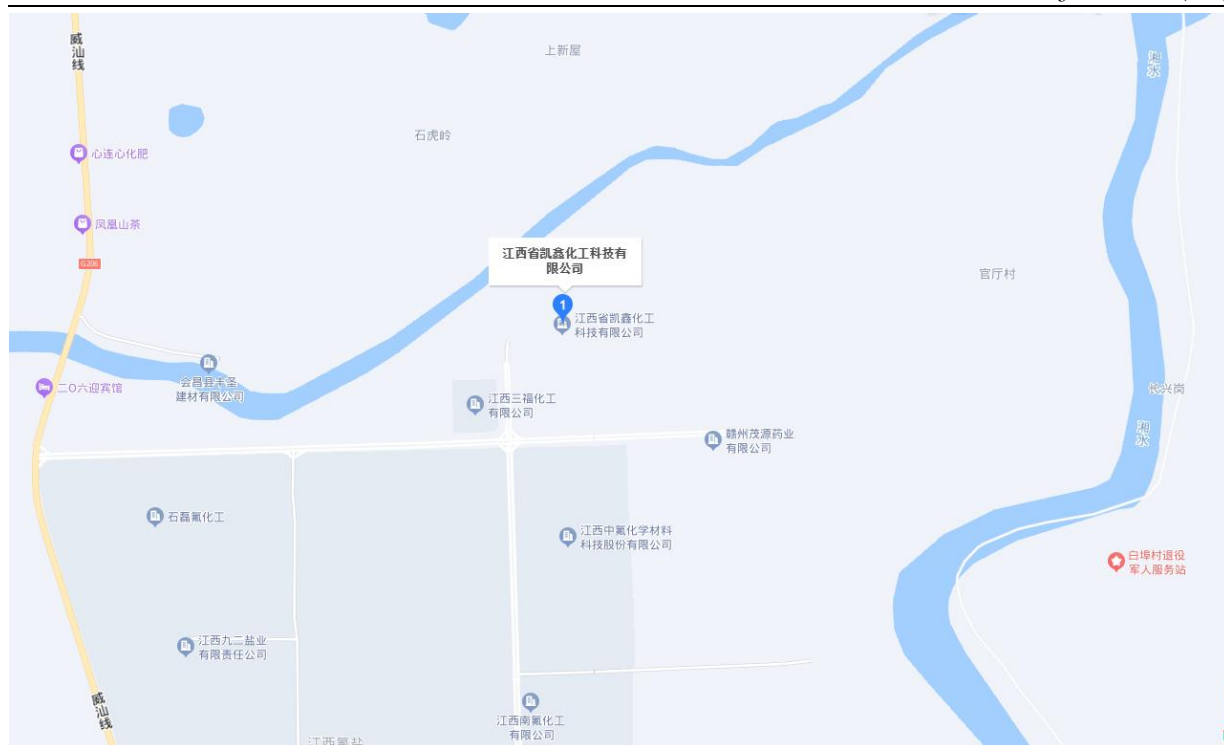


图 2.4-1 地理位置



图 2.4-2 卫星地图

厂区东边为半坑居民区，厂区的 3103 贮槽区距离半坑民居最近 430m；

南边为基地污水处理厂和会昌君豪再生资源有限公司；西南边为正丰环保材料有限公司，距离厂内 115%发烟硫酸生产车间大于 200m，西边 400m 范围内均为空地；北面为石虎岭居民区，距离厂内的 115%发烟硫酸生产车间大于 600m。

该厂区周边环境基本情况见表 2.4-1。

表 2.4-1 建设项目与厂区周边环境基本情况

序号	本项目区	相对方位	周边环境名称	间距(m)	标准要求(m)	参照标准	与标准符合性
1	115%发烟硫酸生产车间（二级，乙类）	东	半坑居民区	430	25	GB50016 第 3.4.1 条	符合
		南	会昌君豪再生资源有限公司研发楼（民用，二级）	130	25	GB50016 第 3.4.1 条	符合
			基地污水处理厂（戊类）	430	10	GB50016 第 3.4.1 条	符合
			园区道路	62	20	GB50016 第 4.2.9 条	符合
		西南	空地	毗邻	/	/	符合
		西	石虎岭居民区	>600	25	GB50016 第 3.4.1 条	符合
		北	半坑居民区	430	25	GB50016 第 3.4.1 条	符合
2	3102 优等品硫酸生产车间（二级，乙类）	东	半坑居民区	430	10	GB50016 第 3.4.1 条	符合
		南	会昌君豪再生资源有限公司研发楼（民用，二级）	124	10	GB50016 第 3.4.1 条	符合
			基地污水处理厂（戊类）	453	10	GB50016 第 3.4.1 条	符合
		西	空地	毗邻	/	/	符合
		北	石虎岭居民区	>600	10	GB50016 第 3.4.1 条	符合
3	3103 贮槽区（丙类）	东	半坑居民区	412	10	GB50016 第 3.4.1 条	符合
		南	会昌君豪再生资源有限公司研发楼（民用，二级）	89	10	GB50016 第 3.4.1 条	符合
			基地污水处理厂（戊类）	462	10	GB50016 第 3.4.1 条	符合
			园区道路	21	15	GB50016 第 4.2.9 条	符合
		西	空地	毗邻	/	/	符合
		北	石虎岭居民区	>600	10	GB50016 第 3.4.1 条	符合

表 2.4-2 项目装置与八类场所距离一览表

序号	相关场所	实际距离	评价结果
1	居民区、商业中心、公园等人口密集区域	本项目 1000m 范围内无居住区以及商业中心、公园等人员密集场所，但有少量研发楼。	符合要求
2	学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施	本项目 1000m 范围内无学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施。	符合要求
3	供水水源、水厂及水源保护区	湘江距离江西省凯鑫化工科技有限公司约 1300m，除湘江外周边 1000m 范围内无饮用水源、水厂及水源保护区。	符合要求
4	车站、码头（按照国家规定，经批准，专门从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及公路、铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口	周边 1000m 范围内无车站、码头、机场以及铁路线路、水路交通干线、地铁风亭及地铁站出入口。	符合要求
5	基本农田保护区、基本草原、畜禽遗传资源保护区、畜禽规模化养殖场（养殖小区）、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地；	本项目周边 1000m 无基本农田保护区、基本草原、畜禽遗传资源保护区、畜禽规模化养殖场（养殖小区）、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地。	符合要求
6	河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区	本项目 1000m 范围内无湖泊、风景名胜区和自然保护区。	符合要求
7	军事禁区、军事管理区	本项目周边无军事禁区、军事管理区。	符合要求
8	法律、行政法规规定予以保护的其他区域	厂区周边无法律、行政法规规定予以保护的其他场所、设施、区域。	符合要求

依上表所述，本项目与周边环境的距离符合要求。

2.4.2 建设项目生产规模及产品方案

原有项目产品方案为年产 24 万吨硫酸（98%浓硫酸 14 万吨、105%发烟硫酸 7 万吨、液体三氧化硫 3 万吨）的能力，同时利用余热发电量 2880 万 kWh，年产蒸汽 28.8 万吨，回收副产品铁精粉 121868.65 吨。技改项目的产品为 115%发烟硫酸和优等品硫酸。

本次技改仅使用原有项目产品 5 万吨 98%浓硫酸、2 万吨 105%发烟硫酸和 3 万吨液体三氧化硫用于生产 5 万吨 115%发烟硫酸和 5 万吨优等品硫酸；原项目其余产品产能维持不变。本项目增加的硫酸返回到原有项目的发烟酸生产系统，三氧化硫气体经吸收塔吸收后的尾气返回到原硫酸生产系统一吸塔的出口，返到转化塔二次转化为三氧化硫。

产品方案详见下表，技改后物料平衡图见报告附件企业提供的资料。

表 2.4-3 24 万吨/年硫精矿制酸产品方案表

技改前		技改后	
98%硫酸（普通）	14 万吨/年	98%硫酸（普通）	9 万吨/年
105%发烟硫酸	7 万吨/年	98%硫酸（优等品）	5 万吨/年
液体三氧化硫	3 万吨/年	液体三氧化硫	0 万吨/年
		105%发烟硫酸	5 万吨/年
		115%发烟硫酸	5 万吨/年
合计	24 万吨/年		24 万吨/年

表 2.4-4 24 万吨/年硫精矿制酸产品方案表（技改后）

序号	产品名称	产能
1	98%硫酸（普通）	9 万吨/年
2	98%硫酸（优等品）	5 万吨/年
3	105%发烟硫酸	5 万吨/年
4	115%发烟硫酸	5 万吨/年
合计	总产能	24 万吨/年

表 2.4-5 24 万吨/年硫酸生产线原材料及燃料消耗表

原材料 (t/a)		备注
名称	物料量	
硫精矿	174943.42	进入产品硫酸及铁精矿
空气	796279.12	部分氧参与化学反应进入产品硫酸及铁矿
水	37495.9	参与化学反应进入产品硫酸及铁矿
27.5%双氧水	589.03	全部进入产品硫酸
柴油	58	开炉预热系统，不进入产品

表 2.4-6 技改前后物料平衡对照表

投入				产出						
				技改前			技改后			
名称	物料量 (t/a)	硫含量 (%)	物料含硫量 (t/a)	名称	物料量 (t/a)	物料含硫量 (t/a)	名称	物料量 (t/a)	物料含硫量 (t/a)	
硫精矿 (干基)	162697.38	50.03	81397.5	主产品	98%硫酸	140000	44800.011	普通品	90000	28800.007
								优等品	50000	16000.004
					105%硫酸	70000	23999.895	105%硫酸	50000	17142.782
					液体三氧化硫	30000	12000.001	液体三氧化硫	0	0
								115%发烟酸	50000	18857.114
				副产品	磁铁精粉 (干基)	109517.02	513.447	磁铁精粉 (干基)	109517.02	513.447
				废气排放	二氧化硫	164.27	82.05	二氧化硫	164.27	82.05
					硫酸雾	4.9	1.57	硫酸雾	4.9	1.57
					颗粒物	1.4	0.006	颗粒物	1.4	0.006
				固体废物	酸泥 (干基)	110.94	0.52	酸泥 (干基)	110.94	0.52
合计			81397.5	合计			81397.5	81397.5		

2.5 建设项目涉及的主要原辅材料及产品

1) 本项目的原辅材料详见下表

根据本项目原辅材料物化特性及生产储量要求，储存周期一般取 5~30 天，产品储存周期一般为 7 天左右，同时考虑原料采购和产品运输等因素，来确定仓储量。各原料采用隔离、隔开方式进行储存。

拟建项目建成投产后使用的主要原辅材料详见表 2.5-1。

表 2.5-1 主要原辅料储存情况

序号	物料名称	规格	年用量 (t)	最大储量 (t)	火灾类别	储存状态	包装方式	储存场所	来源	备注
1	浓硫酸	98%	50000	3861	丙类	液态	储罐	一期项目 301 储罐	一期产品	管道输送
2	发烟硫酸	105%	20000	1930	乙类	液态	储罐	一期项目 301 储罐	一期产品	管道输送
3	液体 SO ₃	99.7%	30000	67	乙类	液态	储槽	一期项目暖房	一期产品	管道输送
4	SO ₃ 气体	99.8%	1.52×10 ⁸ Nm ³	不储存	乙类	气态	/	不储存	一期产品	管道输送

表 2.5-2 主要原辅料理化性质

原料名称	理化性质
浓硫酸	浓硫酸，俗称坏水，化学分子式为 H ₂ SO ₄ ，是一种具有高腐蚀性的强矿物酸。坏水指质量分数大于或等于 70% 的硫酸溶液。浓硫酸在浓度高时具有强氧化性，这是它与普通硫酸或普通浓硫酸最大的区别之一。同时它还具有脱水性，强氧化性，强腐蚀性，难挥发性，酸性等。
发烟硫酸	无色或微有颜色稠厚液体，能发出窒息性的三氧化硫烟雾，是一种含有过量三氧化硫的硫酸。含三氧化硫 50% 以上的遇冷成结晶状。有很强的吸水性。当它与水相混合时，三氧化硫即与水结合成硫酸。相对密度 约 1.9(含 20%三氧化硫)。凝固点随浓度变化很大，呈现先升后降的趋势。含 20%游离三氧化硫的发烟硫酸的凝固点 2.5℃，随着游离三氧化硫含量的增加，当游离三氧化硫 45% 时，凝固点最高达到 35.0℃，再逐渐增加游离三氧化硫含量，凝固点则会迅速降低。遇水、有机物和氧化剂易引起爆炸。有强烈腐蚀性。
液体三氧化硫	又称硫酸酐，硫的高价氧化物，硫酸工业的产品之一。常压和室温下为无色液体，沸点 44.8℃。在大气中强烈发烟，形成难以沉降的硫酸雾。与水发生异常剧烈的反应，生成硫酸，并伴有酸雾，同时释出大量热。三氧化硫溶解于 100% 硫酸中生成发烟硫酸。三氧化硫在气态时是单体，在液态的时候，单体和三聚体 (SO ₃) ₃ 呈平衡状态：温度愈高，三聚体愈少。

2) 本项目的原辅材料详见下表

表 2.6-2 项目主产品及副产品状态一览表

序号	物料名称	年产量 (t)	最大储量 (t)	闪点 (°C)	火灾类别	储存状态	包装方式	储存场所	备注
1	115%发烟硫酸	50000	不储存	/	乙类	液态	槽车罐装	中间储罐	主产品
2	优等品硫酸	50000	2600	/	丙类	液态	储罐	3103 贮槽区	主产品

注：115%发烟硫酸由车间内 115%发烟硫酸贮罐（卧式）暂存，贮罐暂存量不会超过一昼夜的量，暂存量不超过 20 吨，间歇性生产，客户下单后生产由槽罐车即时装运。

2.6 建设项目选择的工艺流程

2.6.1 115%发烟硫酸生产工艺

本装置利用现有 240kt/a 制酸装置中产品，液体三氧化硫和 105%发烟酸，后续通过装置配置成品 115%硫酸。

原料来源发烟硫酸由现有 240kt/a 制酸装置生产发烟硫酸的成品酸管道中分出一路，用连接管道送至 105%中间槽，再通过流量计计量并经混合器后流到混合槽中。原料来源液体三氧化硫由现有液体三氧化硫系统通过泵打到 115%酸装置，通过调节阀调节、流量计计量后经混合器后流到混合槽中。该混合过程会产生热量，使 115%发烟硫酸温度约 60℃。再用 115%发烟硫酸循环泵将其打入 115%发烟硫酸冷却器循环冷却水降温至约 35℃，一部分酸返回进入 115%发烟硫酸混合槽，另一部分进入 115%发烟硫酸中间储罐，该储罐设置两台，一用一备。当需要进行 115%发烟硫酸销售时，直接从 115%发烟硫酸储罐经流量计计量后灌装槽车即可。

各槽体在生产过程中产生的酸性气体通过主装置负压经专用吸收塔用吸 98%酸吸收处理，无排放物产生。

2.6.2 优等品硫酸生产工艺

技术改造新建优等品硫酸生产装置，采用直接烟酸洗涤法吸收工艺生产优等品硫酸生产。

利用 105%烟酸过饱和吸收，饱和后的发烟酸不在吸收，使 SO₃ 气体在此工段充分起到洗涤净化的作用，除去 SO₃ 气体中的尘及杂质，再通过精密设备除雾，除去烟气中的微量酸雾，然后进入吸收塔吸收生产优等品硫酸。

SO₃ 气体从现有年产 24 万吨硫精矿制酸生产线干吸工序一吸塔进口管中分出一路三氧化硫气体，通过管道连接到优等品硫酸生产装置，在净化塔内通过循环泵循环喷淋洗涤，并经精密设备除雾后进入到吸收塔，通过循环的 98% 优等品硫酸充分吸收 SO₃ 后的尾气，经管道连接返回现有年产 24 万吨硫精矿制酸生产线干吸工序一吸塔出口管。

吸收塔内循环喷淋的 98% 优等品硫酸充分吸收 SO₃ 增浓后进入酸循环槽。在酸循环槽中加入从现有年产 24 万吨硫精矿制酸生产线余热锅炉脱盐水装置送来的高纯水（或脱盐水），将酸循环槽中的循环酸浓度控制在 98.3% 左右。由酸循环泵将循环酸送酸冷却器，冷却后的循环酸分为二路：一路为成品酸去 SO₂ 脱气塔；另一路去吸收塔循环喷淋吸收。

经 SO₂ 脱吸塔脱除溶解在优等品硫酸中的微量 SO₂ 气体后分为二路：一路经产品分析合格后送成品槽等待灌装销售；另一路去配制槽，通过混合器与纯水配制成不同浓度规格的产品，经酸冷却器冷却、分析合格后关成品槽等待灌装销售。

开工母酸置换过程未达到指标的 98% 酸，通过管道送回到现有年产 24 万吨硫精矿制酸生产线作为 98% 销售。

冷却水使用循环冷却水，由现有年产 24 万吨硫精矿制酸生产线主装置循环水装置提供。工艺配酸用水使用现有年产 24 万吨硫精矿制酸生产线的脱盐水装置提供的脱盐水，利用管道连接打到优等品硫酸生产装置中的纯水高槽，再添加到优等品硫酸循环槽中。

优等品硫酸装置中 SO₂ 脱气塔采用净化净化后的空气脱除，空气由引风机装置送入脱气塔，经精密净化器除去空气中的杂质，通过 SO₂ 脱气塔吹脱优等品硫酸中溶解的微量 SO₂，气体通过管道连接返回到现有年产 24 万吨硫精矿制酸生产线，进入到生产系统。

各槽罐在生产过程中产生的酸性气体通过主装置负压进入原系统，无排放物产生。

本次技改项目的工艺流程框图如下：

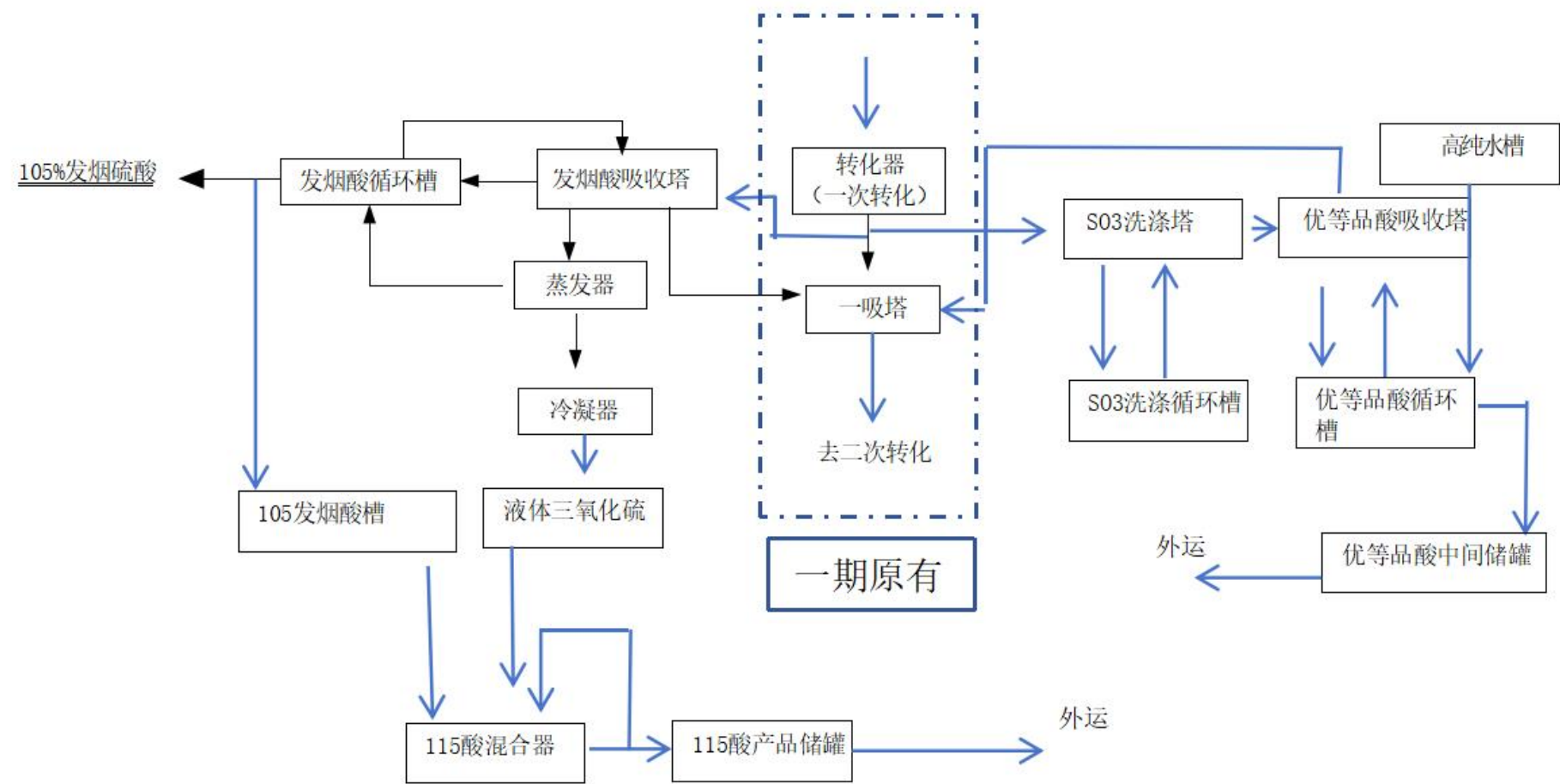


图 2.6-1 技改工艺流程框图

2.7 主要装置（设备）和设施的布局及与其上下游生产车间的关系

2.7.1 主要装置设施的布局

1) 总体布局

整个厂区呈梯形布置，厂区主要分为办公区、生产区、仓储区、公用工程和辅助生产区。区域与区域之间由道路相隔，以减小不同功能区域间的相互干扰，通过道路相连，又使得整个工厂的区域形成一个有机整体。

江西省凯鑫化工科技有限公司年产5万吨115发烟硫酸和5万吨优等品硫酸提质增效技改项目在依托现有年产48万吨硫精矿制酸生产线项目（一期工程）的主体生产单元、工艺和设施，利用厂区内预留空地约1450m²，建设115%发烟硫酸生产车间、3102优等品硫酸生产车间、3103贮槽区，总建筑面积699.45m²，消防设施、污水处理、雨水收集/事故池、给排水、化验、中控、供配电等利用一期工程已建好的设施。

本项目115%发烟硫酸生产车间、3102优等品硫酸生产车间、3103贮槽区均布置在厂区东南部区域。115%发烟硫酸生产车间西侧与1202一期干吸工段相邻，南侧为1204一期三氧化硫暖房，东侧为502 污水站，北侧为301 罐区。

3102优等品硫酸生产车间西侧为1204一期三氧化硫暖房，东侧为拟建的3103贮槽区，南侧为厂区围墙，北侧为502 污水处理。

3103贮槽区与3102优等品硫酸生产车间贴临，东面是厂区围墙，北面为502 污水处理，南侧是人流入口及厂区围墙。罐区内布置10个150m³的优等品硫酸储罐及1个15m³的罐区地；设有2台流量为20m³/h的优等品硫酸成品泵。

在厂区西南角一期已设置有物流出入口，南部东边一期已设置人流出入口，且设有门卫室。项目工艺流程合理，平面布置紧凑，物料进出顺畅，管线简捷、管理方便。项目各车间和罐区所在的位置详见总平面布置图。

2) 厂内道路

生产厂房、罐区周边设环形或长轴方向消防车道。消防车道宽为4m、6m，路面上净空高度不低于5m，路面内缘最小转弯半径为9m。

3) 运输

本项目产品运输方式采用公路运输，其产品均为危险化学品，运输委托具有危险品运输资质的单位承运。

4) 竖向设计与工厂防护

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

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雨水管网；经污水处理系统处理达到一级排放标准后，排入厂外工业园污水管网进入工业园污水处理站。

围墙：厂区已建 2.2m 高实体围墙将整个厂区与外部分隔开。

5) 厂区绿化

厂区绿化本着因地制宜、美化环境、有利生产、保障安全、节约用地、经济合理的原则进行布置。

绿化重点为厂前区和沿厂区围墙内侧环状绿化带，厂前区集中以种植草坪为主，配置四季乔、灌、花木，在生产区的绿化在不影响消防、检修、行车安全的前提下以点状和小区域为主，主要选择抗污染、吸收废气、降噪和滞尘能力强的绿化植物。

2.7.2 主要建（构）筑物

表 2.7.2-1 主要建（构）筑物一览表

序号	建筑物	层数	高度 m	结构	火灾类别	耐火等级	用地面积 m ²	建筑面积 m ²	备注
1	115%发烟硫酸生产车间	2	10.5	框架结构	乙类	二级	212.4	424.8	新建
2	3102 优等品硫酸生产车间	1	6.0	框架结构	乙类	二级	274.65	274.65	新建
3	3103 贮槽区	1	/	砼	丙类	/	674.94	/	新建
4	1401 发电厂房及高低压配电室	1	4.5	框架结构	丁类	二级	710.7	2059.9	利旧
5	1403 循环冷却水	1	/	砼	戊类	/	/	/	利旧
6	0404 化验控制楼	3	12.5	框架结构	戊类	二级	193.4	580.2	利旧
7	0501 消防水池及消防泵房	1	4.5	框架结构	丙类	二级	263.52	263.52	利旧

2.7.3 该项目涉及主要建（构）筑物防火间距

厂内建构筑物安全间距一览表如下。

表 2.7-2 该项目涉及的建（构）筑物之间的防火间距检查表

名称	相对位置	建、构筑物名称	拟建间距（m）	规范间距（m）	依据规范	结论
115%发烟硫酸生产车间（乙类，二级）	东面	次要道路	8.9	5	GB50016 第 3.5.2 条注 3	符合
		污水处理区	17.9	/	/	符合
		3102 优等品硫酸生产车间（乙类，二级）	18.9	10	GB50016 第 3.4.1 条	符合
	南面	1204 一期三氧化硫暖房（乙类，二级）	12.0	10	GB50016 第 3.4.1 条	符合
	西面	1202 一期干吸区（乙类，二级）	6.4	设防火墙间距不限	GB50016 第 3.4.1 条	符合
	北面	次要道路	13.5	5	GB50016 第 3.5.2 条注 3	符合
		301 罐区（乙类，V>1000m ³ ）	28.5	20	GB50016 第 4.2.1 条	符合
3102 优等品硫酸生产车间（乙类，二级）	东面	3103 贮槽区（丁类）	贴临	/	/	符合
	南面	次要道路	12	5	GB50016 第 3.5.2 条注 3	符合
	西面	次要道路	5.5	5	GB50016 第 3.5.2 条注 3	符合
		1204 一期三氧化硫暖房（乙类，二级）	17.8	10	GB50016 第 3.4.1 条	符合
	北面	次要道路	5.0	5	GB50016 第 3.5.2 条注 3	符合
		污水处理区	14.9	/	/	符合
3103 贮槽区（丙类）	东面	次要道路	1.4	/	/	符合
	南面	次要道路	2.1	/	/	符合
	西面	次要道路	贴临	/	/	符合
		1204 一期三氧化硫暖房（乙类，二级）	13.7	10	GB50016 第 3.4.1 条	符合
	北面	污水处理	14.9	/	/	符合

注：《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）

2.7.4 上下游生产车间及与现有及在建生产车间间的关系

表 2.7-3 主要装置（设备）和设施的布局 and 关系一览表

装置和设施名称	所处位置	上游装置	下游装置	与上下游装置和设施的关系
115%发烟硫酸生产车间	位于厂区东南部	1204 一期三氧化硫暖房	槽车	105%发烟酸、液体 SO ₃ 储罐泵出口的 105%发烟酸、液体 SO ₃ 进入 115%发烟硫酸生产车间高位贮槽，作为 115%发烟硫酸生产的原料；提供槽车将生产的
		301 罐区		

优等品硫酸生产车间	位于厂区东南部	一期制酸系统	3103 贮槽区	一期制酸系统中引 SO_3 气体和 98% 精制硫酸, 进入优等品硫酸生产车间内优等品硫酸吸收塔; 通过泵、架空管道输送至 3103 贮槽区。
3103 贮槽区	位于厂区东南部	优等品硫酸生产车间	槽车	由优等品硫酸生产车间管道输送至 3103 贮槽区; 提供槽车将贮槽的优等品硫酸灌装, 运输至客户。
1401 发电厂房及高低压配电室 (利旧)	位于厂区西南部	/	生产车间、罐区	为生产车间及罐区提供电力系统等。
污水处理设施 (利旧)	位于厂区东南部	生产车间	/	接受生产车间的污水经处理外排。
消防设施 (利旧)	厂区各区域	/	生产车间、罐区	为生产车间、罐区提供消防应急
控制室 (利旧)	位于厂区东北部	/	生产车间、罐区	为生产车间、罐区提供工艺参数控制、数据记录、在线监控等
冷却水系统 (利旧)	位于厂区中南部	/	生产系统	为生产工艺系统提供冷源

2.8 建设项目配套和辅助工程名称、能力、介质来源

2.8.1 供配电

1) 供电电源

本技改项目不新增变压器。原变压器 $2 \times 2500\text{KVA}$, 一用一备, 现低压负荷 $1150\text{KW}-1350\text{KW}$; 技改后新增装机容量 250KW , 实际运行 150KW 左右 (设备一般为一用一备), 故原变压器完全满足技改后全系统安全用电。

厂区外部电源由两回线路来自变电站的不同母线段, 其中主电源由 110kV 周田变电站 10kV I 段母线 10kV 工业园 IV 线 28#杆塔 T 接供电, 备用电源由 110kV 周田变电站 10kV II 段母线 10kV 周高线 28#杆塔 T 接供电, 供硫酸生产线用电采用一主一备方式供电, 采用单母线分段接线方式, 当一路电源故障时, 另一路电源负担全部负荷。

根据工艺提出要求, 部分工艺设备长时间停电既影响工艺设备的正常运行, 又同时可能引起生产安全事故及污染事故, 故本项目有毒有害泄漏报警系统用电 (15W)、火灾自动报警系统 (10kW)、DCS 自动控制系统 (10kW) 属于一级用电负荷中特别重要的负荷采用 UPS 电源装置供电, 事故应急照

明（15kW）采用自带蓄电池供电。

厂区在二期发电厂房边跨内设置了一座 10kV 配电间，内设 10kV 配电、控制设备，负责装置（含发电）所有高压用电设备的供配电。在二期变配电所内设两台 SCB13-2500/10kVA、10/0.4kV 的干式变压器和低压配电装置，负责装置内低压用电设备的配电以及向辅助工段、设施提供进线电源。

厂区内从全厂总变至各负荷用电点为低压配电，配电方式为放射式，配电电压为 380/220V。配电系统设计采用三相五线制，中性点直接接地系统；配电系统采用开放式供电方式，主要负荷从低压配电室直供，部分负荷由动力配电箱转供。

2) 供电及敷设方式

10kV 电缆选用 ZA-YJV22-8.7/15kV 型铠装交联聚乙烯（XLPE）绝缘、聚氯乙烯（PVC）护套电力电缆；低压动力电缆选用 ZA-YJV-0.6/1kV 和 NH-YJV-0.6/1kV 型交联聚乙烯（XLPE）绝缘、聚氯乙烯（PVC）护套电力电缆；控制电缆选用 ZA-KYJVP-0.45/0.75kV 型、NH-KYJVP-0.45/0.75kV 型交联聚乙烯（XLPE）绝缘、聚氯乙烯（PVC）护套屏蔽控制电缆。

室外电缆在有管架处沿管架上的电缆桥架敷设，无管架处穿 SC 管埋地敷设，埋深不少于 0.5m，过马路处埋深不少于 0.7m。该项目在电缆桥架、电缆槽盒内敷设的缆线在引进、引出和转弯处，在长度上留有余量；引入建筑物的电气管线在进口处采用挠性线管或采用其他抗震措施；金属导管、刚性塑料导管、电缆桥架或电缆槽盒敷设时，使用刚性托架或支架固定，不使用吊架。金属导管、刚性塑料导管直线段每隔 30m 设置伸缩节。配电装置至用电设备间用挠性线管过渡。敷设电气线路时避开可能受到机械损伤、振动、腐蚀、紫外线照射以及可能受热的地方，不能避开时，采取预防措施。

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) 用电负荷等级及供电要求

本项目总装机容量 235kW。项目主要生产工艺年耗电量为 75.04 万 kW·h，其中 115%发烟硫酸工艺年用电 56.73 万 kW·h，优等品硫酸工艺年用电 18.31 万 kW·h，辅助生产设备年耗电量为 127.57 万 kW·h。

本项目技术改造前，项目厂区已设置了 2 台 SCB13-2500/10kVA、10/0.4kV 的干式变压器，装机容量为 3205KW，尚有 1795KW 的余量，可满足本项目生产要求，无需新增变压器。

依据国家标准《供配电系统设计规范》（GB 50052-2009）中关于负荷等级分类：本项目有毒气体浓度报警、消防应急照明及报警系统、火灾自动报警系统、DCS 系统、消防应急疏散照明、环保排放监测系统属于一级用电负荷中特别重要负荷。工艺装置生产连续性强且正常运行中产生高温，发生停电时将造成较大经济损失，用电负荷属于二级负荷，辅助设施的用电负荷为三级负荷。一级用电负荷中特别重要的负荷采用 UPS 电源装置供电，事故应急照明（15kW）采用自带蓄电池供电。企业提供的初步设计方案及资料无二级用电负荷保障等相关内容，下一步设计时应明确二级用电负荷保障设置情况。

4) 照明系统

（1）车间照明：生产车间采用防紫外线黄色安全灯，存在火灾爆炸危险环境的场所根据车间的工作性质及环境特征，选择相应防爆等级照明灯具、配电箱及照明开关。在有腐蚀性气体和蒸汽的场所采用防腐型防水防尘灯具，防护等级为 IP65。潮湿的场所和金属容器内采用 12V 照明灯具。

（2）照明标准：按《建筑照明设计标准》（GB 50034-2013）及工艺生产要求，平均照度原则上确定为：

主要厂房：150Lx

库房、楼梯：75Lx

门厅、走廊：100Lx

室外工作场所：75Lx

道路：30Lx

(3) 应急照明：在车间等重要场所设置安全出口指示灯（自带蓄电池）和应急照明灯（自带蓄电池）。所有应急照明灯具配备集中电蓄电池作为第二电源，供电时间不小于 180min。

(4) 厂区道路照明

光源优先采用发光效率高、损耗低、寿命长的节能灯，道路照明灯具选用防爆防腐型 LED 节能灯。主干道平均照度为 15Lx，次干道为 5~8Lx。照明灯具控制采用三种控制方式（手控、光控、时控），可任选一种方式运行。在道路旁设置单边路灯，灯具数量和位置可适当调整，间距约为 25~35 m。

5) 爆炸危险区域划分

根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）的规定，本项目未涉及爆炸危险环境。

2.8.2 防雷防静电

公司原有建构筑物于 2022 年 11 月 13 日委托辽宁雷电防护工程有限责任公司进行检测，检测结果为合格，本项目 115%发烟硫酸生产车间、3102 优等品硫酸生产车间按照《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010）均属于第二类防雷建筑物。

防雷设计：采用接闪带合的方式防直击雷。屋面接闪带网格不大于 12m×8m（或 10m×10m）。引下线采用构造柱内四对角主筋（直径不小于 DN10），引下线上与接闪带焊接下与接地扁钢连通。屋顶上所有凸起的金属构筑物或管道等，均应与接闪带焊连接。所有防雷及接地构件均应热镀锌，焊接处须防腐处理。

接地设计：接地保护方式采用 TN-S 接地保护方式。采用 -40×4 热镀锌扁钢作水平连接条，水平连接条距外墙 3m，埋深 -0.8m。采用 L50×50×5 热镀锌角钢作接地极，接地极水平间距应大于 5m。防雷防静电及电气保护接地均连成一体，组成接地网，接地电阻不大于 4Ω。所有设备上的电机均利

用专用 PE 线作接地线。室外设备的金属外壳均需与室外接地干线作可靠连接。

优等品硫酸酸罐均为地上式，其壁厚均不小于 4mm,只作接地设计。每个罐的接地点不少于四处，同时沿罐区四周敷设-40mm×4mm 热镀锌扁钢作水平连接条，水平连接条距外堤 3m，埋深-0.8m。采用 L50mm×50mm×5mm 热镀锌角钢作接地极，接地极水平间距应大于 5m。

所有设备上的电机均利用专用 PE 线作接地线。

所有工艺生产设备、管道、金属结构、贮运、装车、电仪设备、建筑结构及其各种工艺管道均须按要求做好防雷防静电接地装置，并与电气设备的安全保护接地系统相连接。

2.8.3 给排水

1) 给、排水工程

建设项目位于江西省赣州市会昌县筠门岭镇白埠村（九二工业基地纬三路 2 号），目前该化工园区的供电、供水设施等公用工程设施配套齐全，建设项目用水、用电等均有保障。供水主管管径 DN200，供水压力 $\geq 0.4\text{MPa}$ 。从基地供水管网中就近接入两根管径（DN200）的进水管，作为全厂生产及消防用水供水源。

（1）生产给水系统

①循环冷却补充水

本项目循环冷却水依托厂区原有，使用量为 $110\text{m}^3/\text{h}$ ，循环蒸发损耗水量按 1.5%记，则补充新鲜水量为 $1.65\text{m}^3/\text{h}$ （ $39.6\text{m}^3/\text{d}$ ），可以满足本项目需要。

②工艺配酸用水

本项目制取优等品硫酸时需使用纯水（依托一期纯水系统）调配浓度，使用量为 0.2t-吨优等品硫酸产品，则工艺配酸用水使用量为 $10000\text{m}^3/\text{a}$ （ $30.03\text{m}^3/\text{d}$ ）。工艺配酸用水使用脱盐水或新建供水量 $3\text{m}^3/\text{h}$ 的高纯水处理装置提供，用现有水处理装置提供的脱盐水作为原水，使用离子交换工艺和精密净化技术去除原水中残留的离子、杂质，生产 EW-I 级高纯水。高纯水装置中混床的离子交换树脂需

要定期再生处理，再生产生的酸、碱废水先在废水处理池中自行中和，然后送污水安全池进一步酸碱中和，控制外送污水处理厂废水的 pH 值。

根据上述分析，本项目生产新鲜水用水量为 $69.633\text{m}^3/\text{d}$ 。

(2) 员工生活用水

项目技术改造完成后，新增生产车间共需劳动定员 12 人。员工用水定额标准参照《江西省生活用水定额》(DB36-T419-2017) 中江西省中等城市综合用水居民生活用水定额指标 $140\sim 160\text{L}/(\text{人}\cdot\text{d})$ ，取值 $150/(\text{人}\cdot\text{d})$ ，项目年工作时间 300 天，则员工生活办公年新水用量为 540 吨 ($1.8\text{m}^3/\text{d}$)。

综上所述，项目辅助生产和附属生产设施每日新水消耗量为 71.433 吨。

2) 排水系统

该项目雨污水采用分流制。排水系统分为生活污水系统、生产废水系统及雨水管道系统。

生活污水系统采用重力排水管线，收集厂内生活设施排出的生活污水，经化粪池初步处理送至污水处理池后排入进入市政污水管网中。

生产废水系统主要负责收集厂房生产污水、初期雨水的排污，污水管网埋地敷设，送至厂区原有的污水预处理设施，处理后的废水排至氟盐化工产业基地的污水站，位于厂区的北侧，经处理后达标排放。本系统设计不产生废水、废气、废酸，原有污水处理设施可以满足技改项目要求。

雨水管道系统主要收集洁净雨水，经由雨水管网直接排入市政雨水管网。

该项目在事故状态下产生的事故污水包括可能外溢的事故废液、消防废水、事故期间雨水所产生的事故污水通过设置于厂区内的污水收集系统进行收集，将事故状态下的事故废液、消防废水和事故期间雨水等事故污水收集至事故水池中。江西省凯鑫化工科技有限公司雨水事故收集池（包括事故污水量、消防稀释水量、初期雨水量等），能满足该项目事故状态下事故水收集的需要，可确保事故水不流出界区外，污染水体。

2.8.4 消防

1) 消防水系统

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014 的第 3.1.4 条规定：工厂占地面积 $\leq 100\text{hm}^2$ 、附近居住区人数 ≤ 1.5 万人，同一时间内火灾处按 1 次计，消防用水量按界区内消防需水量最大一座建筑物计算。

(1) 消防用水量

115%发烟硫酸生产车间火灾危险性为乙类，建筑体积 $V=1805.4\text{m}^3$ ($1500\text{m}^3 < V < 3000\text{m}^3$)，根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 3.3.2 条，其室外消火栓用水量为 15L/s，根据第 3.5.2 条，室内消火栓用水量为 10L/s，火灾延续时间 3h，一次最大消防用水量为 $V=25 \times 3600 \times 3 / 1000 = 270\text{m}^3$ 。

(2) 消防水源及消防水泵

一期项目在厂区内设置了一个消防水池，总容积为 400m^3 ，消防管网和工艺用水管网分开设置，且配备了两台 $Q=50\text{L/s}$ 、 $H=50\text{m}$ 、37kW 的消防水泵，一台 $Q=50\text{L/s}$ 、 $H=50\text{m}$ 的柴油机消防泵，同时配备了 2 台 $Q=3.6\text{m}^3/\text{h}$ 、 $H=76\text{m}$ 、2.2kW 的稳压泵。消防水池设置液位指示，高低限液位报警及超低限连锁自动补水设施，可满足该项目消防用水的要求。

(3) 火灾报警系统

本项目在控制室、机柜间、配电室、变压器室等重要场所设置了感烟探测器，同时在各车间每个防火分区出入口设手动报警按钮，以便在发现火情时能及时报警，但现场评价时发现渣库火灾手动报警按钮被新设挡墙遮挡；消防控制室无人值守，外拨电话无响应。

(4) 室外消火栓

该项目厂区内单独连接两条管径为 DN100 的消防进水管供水，在厂区内沿各生产车间、仓库、储罐区敷设环状管网，按间距不大于 120m 设置 DN100 室外地上式消火栓。室外消火栓沿建筑周围均匀布置，建筑消防扑救面一侧的室外消火栓数量不少于 2 个。室外消火栓距路边不宜小于

0.5m，并不应大于 2.0m，距建筑外墙或外墙边缘不宜小于 5.0m。室外消防给水管道采用管材采用焊接钢管，焊接或法兰连接口。

（5）灭火器的配置

根据《建筑灭火器配置设计规范》的相关规定，各建、构筑物拟配置一定类型和数量的移动式灭火器，用于扑救小型初始火灾。移动式灭火器应设置在明显和便于取用的地点，且不影响安全疏散，并应设置稳固，其铭牌必须朝外。

（6）其他消防设施

在厂区内的各建筑物拟按间距不超过 30m 布置室内消火栓，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。

厂区设有环形消防通道，道路的宽度不应小于 6m，道路上遇有管架、栈桥等障碍物时，其净空高度不应小于 4m。

2.8.5 照明系统

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

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

3）照明标准：按《建筑照明设计标准》（GB50034-2013）及工艺生产要求，平均照度原则上确定为：

生产车间：150Lx

楼梯：75Lx

室外工作场所：75Lx

道路：30Lx

4）应急照明：在生产车间等重要场所设置安全出口指示灯（自带蓄电池）和应急照明灯（自带蓄电池）。所有应急照明灯具配备集中电蓄电池作为第二电源，供电时间不小于 180min。

5）厂区道路照明

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

2.8.6 通风、采暖

1) 通风

各生产车间生产区域的排风在工艺无特殊要求的情况下，按照规范该生产区域事故通风要求换气次数为 ≥ 12 次/h，排风口设置高低两位。生产区域的局部排风根据工艺要求经排风装置，再排至大气。

同时涉及三氧化硫的场所设置的有毒气体报警装置，事故通风装置与气体检测报警连锁。

事故通风的通风机分别在室内及靠近外门的外墙上设置电气开关。

2) 采暖

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

2.8.7 可燃及有毒气体检测报警装置

该项目涉及的 105%发烟硫酸、115%发烟硫酸、三氧化硫等物质，这些物质在生产和储运过程中可能会散发有毒气体三氧化硫。因此该项目在涉及的 105%发烟硫酸、115%发烟硫酸、三氧化硫等物质处按《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）设置有毒检测报警装置。有毒气体检测报警系统应由有毒气体探测器、现场警报器、报警控制单元等组成。

2.8.8 自动控制系统

项目实施后，各工艺控制点（液位、温度、压力、流量）、电动机起停及状态、定量装酸、安全联锁等全部接入原 DCS 系统；按照设计对 DCS 系统进行升级并扩容，确保自动化水平高于技改前。可满足技改要求。

在各装置区可能泄漏或挥发有毒气体的场所设置有毒气体检测报警系

统。厂房内有毒气体的检测报警应与相应的事故排风机联锁。当厂房内有毒气体含量超过限值时，事故排风机应能自动启动通风换气。三氧化硫、115%发烟硫酸、105%发烟硫酸等有毒液体储罐设置液位连续测量远传仪表元件和就地液位指示，并设高液位报警。三氧化硫、115%发烟硫酸、105%发烟硫酸等有毒液体的装置储罐设置高液位报警并设高高液位联锁切断进料。装置高位槽设置高液位报警并高高液位联锁切断进料或设溢流管道，设低低液位联锁停抽出泵或切断出料设施。

1) 控制室、机柜间的设置

DCS 控制系统及操作站设置在中控室。中控室、机柜间依托原有建筑，在厂区西南角。

2) 应急电源设置

DCS 控制系统采用不间断 UPS 电源供电，当外电源断电时，UPS 电池可供系统正常工作不小于 60min。

3) 主要安全功能

该项目根据生产需要及工艺检测、控制要求，采用 DCS 控制系统对生产车间、公用工程和储运系统等进行控制、监视、操作和管理，以实现集中监控、强化管理、平稳操作、安全生产，提高产品收率和质量，降低能耗，减少或杜绝污染，提高经济效益。

各工序、各岗位尽量采用密闭和机械化、自动化操作，液体物料采用管道输送。生产尽可能采用自动系统，设备采用全密闭，自动化水平较高，尽可能减少人员接触与操作；操作控制系统使用 DCS 控制，设置有紧急停车和安全联锁。

4) 仪表选型

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

5) 仪表系统接地

仪表系统接地主要包括保护接地和工作接地。接地电阻为 1 欧姆。用电

仪表的金属外壳及自控设备正常不带电的金属部分均作保护接地，其中自控设备包括 DCS 机柜、操作站、供电箱、电缆桥架（托盘）、穿线管、接线盒等。在自动化系统和计算机等电子设备中，非隔离的信号建立一个统一的信号参考点，并进行信号回路接地。仪表系统中用以降低电磁干扰的部件如电缆的屏蔽层、仪表上的屏蔽接地端子均作屏蔽接地。对于现场仪表电缆槽、仪表电缆保护管以及 36V 以上的仪表外壳的保护接地，每隔 30 米用接地连接线与就近已接地的金属构件相联。控制室安装仪表的自控设备内分类设置保护接地汇流排和工作接地汇流排，各仪表设备的保护接地端子和信号及屏蔽接地端子通过各自的接地连接分别接至保护接地汇流排和工作接地汇流排。仪表系统接地的施工严格按照设计要求进行，不为了方便随意予以更改。在接地系统的各个连接点，能保证接触牢固可靠，并采取措施确保接触面不致受到污染和机械损伤。

2.8.9 其它生产辅助设施

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

2) 分析化验：该项目依托厂区原有化验室理化分析室，对生产中的原材料、产品的各项理化指标，对生产污水进行检测，通过分析、检测等手段控制各工序的工艺参数，对整个生产工艺过程进行监测，以确保产品质量，确保生产正常进行。

3) 绿化：在防治污染、保护和改善环境方面起着特殊的作用，具有较好的调湿、改善小气候等功能，因此本项目应充分利用装置区周围空地、道路两旁进行绿化，种植适合本地气候条件的树木和花草，从而达到美化环境的目的。

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

表 2.9-1 生产设备一览表

序号	设备名称	数量 (台/套)	规格 型号	单台电 机功率 (kW)	备注
发烟硫酸（115%）生产设备					
1	105%烟酸高位槽	1	Φ2800, H=2800	/	Q235B
2	115%酸混合槽	1	Φ2800, H=2800	/	组合件
3	混合槽循环泵	2	Q=25m ³ /h H=25m 磁力泵	11	Q235B
4	115%酸冷却器	1	Φ400×5000	/	Q235B
5	115%酸中间储罐	2	Φ2500×5000 卧式	/	CS/F4
6	SO ₃ 吸收塔	1	Φ _内 1000, H=7000	/	
优等品硫酸生产设备					
1	净化塔	1	φ3400/φ2600×10000	/	Q235/瓷砖
2	净化塔循环槽	1	φ3000×2500	/	Q235/瓷砖
3	净化塔酸冷却器	1	F=100m ²	/	SS304L
4	净化塔酸循环泵	1	Q=180m ³ /h H=30m	/	SS304L（含变频器）
5	吸收塔	1	Φ3200/φ2600×9000	55	碳钢内衬 F4, 陶瓷填料, 填料高度 4 米, F4 管式分酸器
6	精制酸除雾器	1	φ2200×2500	/	Q235B/F4
7	吸收塔循环槽	1	φ2800×2500	/	碳钢内衬 F4
8	吸收塔酸冷却器	1	板式 F=70m ²	/	高镍合金
9	吸收塔酸循环泵	2	Q=180m ³ /h H=26m	37	四氟磁力泵, 带变频调速
10	脱吸塔	1	φ1200 L=8000	/	碳钢内衬 F4, 陶瓷填料 4 米, F4 管式分酸器
11	优等品酸地下槽	1	φ2800×2500	/	碳钢内衬 F4
12	优等品成品泵	2	Q=30m ³ /h H=26m	15	四氟磁力泵, 带变频调速
13	空气净化器	1	φ1500×6000	/	SS304
14	成品储罐	10	Φ6000×6000	/	碳钢内衬 F4
15	抽气风机	1	Q=5000m ³ /h H=3kpa	7.5	防腐风机
16	纯水高位槽	1	Φ2000×2500	/	PP
17	成品装车泵	2	Q=40m ³ /h H=20m	15	四氟磁力泵, 带变频调速
18	配酸循环槽	1	φ2600*2800	/	碳钢内衬 F4
19	配酸冷却器	1	F=100m ²	/	
20	配酸成品泵	2	Q=40m ³ /h H=40m	18.5	四氟磁力泵, 带变频调速
21	制酸循环水冷却塔	4	Q=1000m ³ /h △ t=10℃ 45KW		利旧
22	循环水泵	2	卧式泵 Q=1000m ³ /h H=30m 132KW		1 用 1 备, 利旧
23	循环水泵	3	卧式泵 Q=1500m ³ /h		2 用 1 备, 利旧

			H=30m 185KW		
24	立式单级电动消防泵	2	Q=50L/S H=50m 37KW		利旧
25	柴油机消防泵	1	Q=50L/S H=50m		利旧
26	稳压泵	2	Q=3.6 m ³ /h H=76m 2.2KW		利旧
27	消防水池	1	400 立方		利旧

注：利旧设备已在表中备注说明，其余都为新增设备设施。

根据《质检总局关于修订<特种设备目录>的公告》（质检总局，2014 年 114 号）的规定，拟建项目不涉及特种设备及强检设施。

2.10 原料、中间产品、最终产品或者储存的危险化学品的理化性能指标

1) 拟建项目涉及到的原料 98%浓硫酸、105%发烟硫酸、液体 SO₃、SO₃ 气体均为一期项目产品，本生产过程中无中间产品，涉及的最终产品为 115%发烟硫酸、优等品硫酸。

2) 拟建项目涉及到的原料的理化性能指标详见本报告附件 4 安全技术说明书。

3) 该项 98%浓硫酸、105%发烟硫酸、液体 SO₃、SO₃ 气体、115%发烟硫酸、优等品硫酸均属于危险化学品。

4) 拟建项目涉及到的危险化学品的分析过程详见本报告第 3 章。

2.11 安全投入

安全设施投资费用约 300 万元，约占总投入的 10%，包括安全培训、防腐、防渗漏设施、安全警示标识、安全检测设施等。

2.12 组织机构及劳动定员

1) 本项目的组织机构及人员设置将按照现代企业组织机构的要求，本着精简、效能的原则进行设置，做到机构合理、精干、高效。

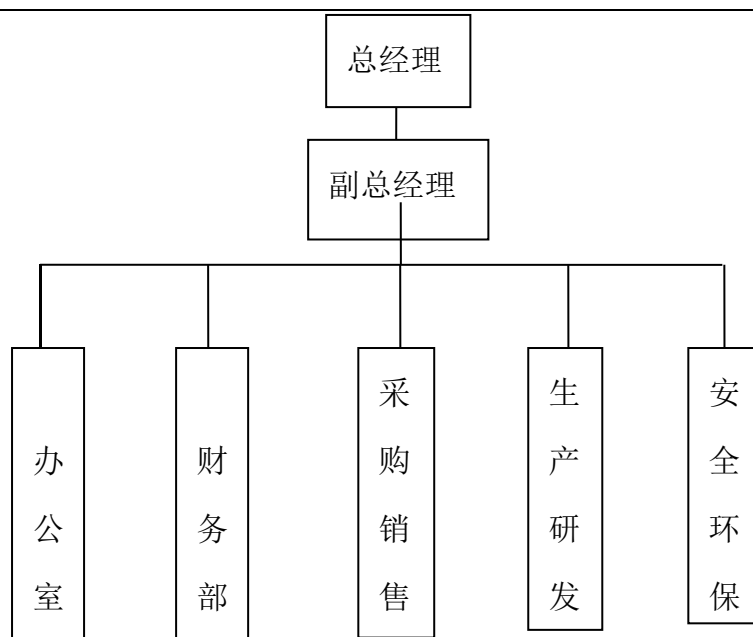


图 2-5 组织架构图

安全环保部全面负责公司安全生产、环境保护管理工作，组织并检查各生产单位对生产操作人员的安全技术培训考核，负责组织全方面的安全设施和环保设施运行情况进行检查。

公司安全管理按公司、车间、班组三级管理。

2) 工作制度：本项目生产及辅助生产岗位采用连续工作制度，为四班三运转操作，并按每周七天工作制。工厂生产周期为 333 天/年，32 天大修。管理部门可采用间断工作制，每天 1 班，每班 8 小时。

3) 劳动定员：项目建成投产后，新增劳动人员 12 人。

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

第三章 危险、有害因素辨识结果及依据说明

3.1 危险有害因素产生的原因

危险因素是指能对人造成伤亡或对物造成突发性损害的因素；有害因素是指能影响人的身体健康，导致疾病，或对物造成慢性损害的因素。危险是指可能造成人员伤害、职业病、财产损失、作业环境破坏的根源或状态，是特定危险事件发生的可能性与后果的结合；能量、有害物质的存在是危险、危害因素产生的根源；系统具有的能量越大，存在的有害物质数量越多，系统的潜在危险性和危害性也越大。能量、有害物质的失控是危险、危害因素产生的条件。

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

1) 设备不安全状态

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

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

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

2) 人的不安全行为

在生产实践中，由于人的不安全行为引发的各类事故屡见不鲜。如：误合开关盒使设备带电而造成维修人员触电事故；设备、管道和阀门检修时使用钢制工具与设施碰撞产生火花而引发事故；不安全着装、操作人员不按操

作规程操作，工作时精神不集中等都可能导致事故发生。

还有人的心理和生理状态处于什么状态也会影响其作业工作质量也会影响安全。

人的不安全行为应通过安全培训教育和加强管理来加以约束。

3) 不良环境的影响

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

4) 管理失误

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

3.2 危险有害因素分类

1) 按《企业职工伤亡事故分类》标准分类

根据《企业职工伤亡事故分类标准》（GB6441-1986），按导致事故的起因物、致害物、伤害方式进行分析，本项目存在火灾爆炸、中毒和窒息、灼烫、化学腐蚀、化学灼伤、触电、机械伤害、高处坠落、物体打击、噪声与振动、车辆伤害、高温、有害化学物质危害等危险有害因素。其中最主要的危险有害因素是中毒窒息。具体分析见附件 F2.3.5、F2.3.6。

2) 按《生产过程危险和有害因素分类与代码》标准分类

按《生产过程危险和有害因素分类与代码》GB/T13861-2022 进行分类，本项目存在人的因素，包括心理、生理性危险和有害因素，行为性危险和有害因素；物的因素，包括物理性危险和有害因素，化学性危险和有害因素，生物性危险和有害因素；环境因素和管理因素等危险有害因素。具体分析见附件 2.3.1 节。

3) 按《职业病危害因素分类目录》分类

按《职业病危害因素分类目录》分，本项目存在化学有害物质、物体因素、导致职业性皮肤病危害因素、导致职业性眼病危害因素、导致职业性耳鼻喉口腔疾病的危害因素等有害因素。具体分析见附件 2.3.6 节。

3.3 危险有害物质分析结果

该项目涉及的原辅材料及产品有 98%硫酸、105%硫酸、115%硫酸、三氧化硫等。根据《危险化学品目录》（2015 版），该项目涉及的 98%硫酸、优等品硫酸、105%硫酸、115%硫酸、三氧化硫均属于危险化学品。

表 3.3-1 涉及的危险化学品一览表

序号	名称	危险化学品 品目录序 号	CAS 号	相对密度 (水=1)	闪点 (℃)	爆炸极 限	火险类别	危险性类别	接触限值 (mg / m³)		备注
									MAC	PC-TW A	
1	三氧化 硫	1914	7446-11-9	1.9224	——	——	乙	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3 (呼吸道刺激)	——	1	中间产物
2	硫酸	1302	7664-93-9	1.84	——	——	丙	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1	2	1	产品
3	发烟硫 酸	723	8014-95-7	1.92	——	——	乙	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3 (呼吸道刺激)	2	1	产品

3.3.1 易制毒化学品辨识

根据《易制毒化学品管理条例》国务院令[2018]第 703 号修改的规定，本项目生产过程中涉及的**硫酸**属于**第三类易制毒化学品**。因此，应按《易制毒化学品管理条例》等法规要求对硫酸的流通、生产等环节进行严格管理，并向当地公安、安全生产监督管理部门登记备案。

3.3.2 监控化学品辨识

根据《各类监控化学品名录》（工业和信息化部令[2020]第 52 号），本项目未涉及监控化学品。

3.3.3 易制爆化学品辨识

根据《易制爆危险化学品目录[2017 年版]》（公安部公告[2017.5.11]）辨识，本项目不涉及易制爆化学品。

3.3.4 高毒物品辨识

依据《高毒物品目录》（2003 年版）的规定，本项目不涉及高毒物品。

3.3.5 重点监管危险化学品辨识

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2011〕95 号）和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2013〕12 号）的规定，本项目涉及的**三氧化硫**属于重点监管的危险化学品，同时针对以上涉及重点监管的危化品应按下列要求对其进行监管：

1、涉及重点监管的危险化学品生产、储存装置，原则上须由具有甲级资质的化工行业设计单位进行设计。

2、地方各级应急管理部门应当将生产、储存、使用重点监管的危险化学品企业，优先纳入年度执法检查计划，实施重点监管。

3、生产、储存重点监管的危险化学品企业，应根据本企业工艺特点，装备功能完善的自动化控制系统，严格工艺、设备管理。对使用重点监管的危险化学品数量构成重大危险源企业的生产储存装置，应装备自动化控制系统，实现对温度、压力、液位等重要参数的实时监测。

4、生产重点监管的危险化学品的企业，应针对产品特性，按照有关规定编制完善的、可操作性强的危险化学品事故应急预案，配备必要的应急器材、设备，加强应急演练，提高应急处置能力。

3.3.6 特别管控危险化学品辨识

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

3.3.7 剧毒化学品辨识

根据《危险化学品目录》（2015 年版）辨识，该项目不涉及剧毒化学品。

3.4 生产经营过程危险、有害因素分析

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

根据物质的危险、有害因素和现场调查、了解的资料分析，按照《企业职工伤亡事故分类》GB6441-1986 和《工作场所有害因素职业接触限值-化学有害因素》GBZ2-2019，《工作场所有害因素职业接触限值-物理因素》GBZ2.2-2007 的规定，该项目生产过程中的主要危险有害因素有：火灾爆炸、中毒窒息、化学灼伤、化学腐蚀、触电、高处坠落、机械伤害、物体打击、高温、噪声、车辆伤害等。其中可能发生群死群伤、较严重的危险有害因素是中毒和窒息。发生概率较高的危险有害因素是化学腐蚀、化学灼伤。具体分析见 F3.2 节。

3.5 自然条件危险有害因素分析

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

表 3.5-1 自然危险有害因素分析结果

序号	自然危险有害因素	分析结果
1	地震	本工程所在地的地震设防烈度为 7 度，强烈的地震可能造成建（构）筑物、生产和贮存设备的破坏，造成危险化学品的泄漏，进而引发火灾爆炸、中毒等灾害事故，并造成人员伤亡与财产损失。
2	雷击	金属管道、电气线路、设备等，有可能遭受雷电侵袭破坏，甚至引起火

序号	自然危险有害因素	分析结果
		灾爆炸、伤害人身事故。
3	高低温	当地极端最高气温可达 41.2℃，年极端最低气温-6℃。高温或烈日曝晒下，易挥发、易燃、易爆危化品的贮罐有发生超压爆裂的可能；生产人员在高温环境操作容易出现失误，引起事故发生。严寒气象条件下，可能造成人员冻伤，并有可能导致设备、管线或阀门的破裂，造成人员伤亡事故。
4	降雨	当地年平均降雨量为 1624mm，如防排水设施缺陷，可造成厂区积水内涝淹没毁坏设备，甚至进一步引发二次事故及环境灾难。但如果园区的排水系统出现故障，下水管堵塞，有受内涝的危险。
5	不良地质	大量密集建设重型建构筑物所产生的对地压力，高速运行设备所产生的振动等，对厂区建构筑物基础、道路和管线均会造成不同程度的影响，严重时会造成基础明显下沉，破坏道路甚至拉断管线，导致财产损失或人员伤亡事故。

3.6 重大危险源辨识结果

根据 GB18218-2018《危险化学品重大危险源辨识》的辨识结果，拟建项目 115%发烟硫酸生产单元、优等品硫酸生产单元均未构成危险化学品重大危险源。具体详见本报告 F2.10 节。

3.7 重点监管的危险化工工艺辨识结果

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

3.8 主要危险、有害因素分布情况

该项目在生产过程中存在的危险、有害因素主要有火灾爆炸、触电、机械伤害、车辆伤害、中毒和窒息、灼烫、高处坠落、物体打击、噪声、高温等。

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

综上所述，项目可能发生的危险危害点分布见表 3.8-1。

表 3.8-1 主要危险危害分布一览表

序号	场所	危险有害因素									
		火灾爆炸	灼烫	中毒窒息	车辆伤害	机械伤害	触电	物体打击	高处坠落	噪声	高温
1	115%发烟硫酸生产车间区	●	●	●	○	●	●	○	○	○	○
2	优等品硫酸生产车间区	●	●	●	○	●	●	○	○	○	○
3	3103 贮槽区		●		○	●	●	○	○	○	○

注：打“●”的为主要危险危害因素。打“○”的为次要危险危害因素。

第四章 安全评价单元的划分结果及理由分析

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

具体来讲，划分建设项目的评价单元将遵循如下原则：

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

根据《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》安监总危化字[2007]255 号对评价单元的划分要求和安全评价的需要，将拟建项目安全生产条件评价过程划分为 4 个评价单元，具体如下：

- （1）选址与周边环境单元；
- （2）总平面布置及建构筑物单元；
- （3）工艺、设备设施单元；
- （4）公用辅助工程单元。

第五章 采用的评价方法及理由说明

5.1 评价方法的确定

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

根据拟建项目的工艺流程及装置的生产特点和火灾爆炸危险特性，公司评价组通过收集国内外相关法律、法规及技术标准，在认真辨识和分析其危险、有害因素的基础上，结合各种评价方法的特点，对本工程采用预先危险性分析、安全检查表法、危险度评价、作业条件危险性评价、事故后果模拟分析法进行评价。

5.2 理由说明

5.2.1 选用预先危险性分析方法的理由

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

通过预先危险性分析（PHA），可以达到以下 4 个目的：

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

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

5.2.2 选用危险度评价法的理由

危险度评价法是对建设工程或装置各单元和设备的危险度进行分级的

安全评价方法，该方法主要是通过评价、分析装置或单元的“介质”、“容量”、“温度”、“压力”、“操作”等 5 个参数而对装置或单元进行危险度分级的，进而根据装置或单元危险程度而采取相应的安全对策措施。非常适合用来对化工项目进行安全评价。

5.2.3 选用安全检查表的理由

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

安全检查表法具有以下特点：

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

5.2.4 事故后果模拟分析法

该评价方法提出了易燃易爆、有毒物质的泄漏、扩散、火灾、爆炸、中毒等事故模型和计算事故后果严重度的公式，着重用于火灾、爆炸、毒物泄漏等重大事故对工厂、厂内职工、厂外居民以及对环境造成危害严重程度的评价。因此对储存场所可能出现的火灾爆炸、中毒事故选用事故后果模拟分析法是合理的。

5.3 评价方法选择结果

该项目评价单元划分及评价方法见表 5.3-1。

表 5.3-1 评价单元划分及安全评价方法选择表

序号	评价单元名称	选用的评价方法
1	选址与周边环境单元	安全检查表 外部安全防护距离确定方法
2	总平面布置单元	安全检查表
3	主要装置（设施）单元	安全检查表 预先危险性分析法 危险度分析法 作业条件危险性分析评价 事故后果模拟分析法
4	公用辅助工程单元	安全检查表 预先危险性分析 作业条件危险性分析

注：安全评价方法的介绍见附件 1。

第六章 定性、定量分析危险、有害程度的结果

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

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

序号	化学品名称	场所		在线量/t	物料状态	操作、储存条件	火灾危险性类别	固有的危险因素	工艺用途
1	三氧化硫	优等品硫酸生产车间	三氧化硫气体管道	0.01	气态	常温、常压。	乙类	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3 (呼吸道刺激)	原料
			105%酸循环槽	4.03	气态	常温、常压。	乙类		中间过程
	优等品硫酸		3103 贮罐区	2600	液态	常温、常压。	丙类		产品
2	三氧化硫	115%发烟硫酸生产车间	105%酸高位槽	6.55	液态	常温、常压。	乙类		原料
			混合槽	22.07	液态	常温、常压。	乙类		原料
			115%酸中间槽	31.4	液态	常温、常压。	乙类		产品
			酸冷却器	0.21	液态	常温、常压。	乙类		中间过程
			管道及系统在线量	0.27	液态	常温、常压。	乙类		中间过程
	105%发烟硫酸		105%酸高位槽	32.7	液态	常温、常压。	乙类		原料
	115%发烟硫酸		115%酸中间槽	48.3	液态	常温、常压。	乙类		产品

6.2 定性分析建设项目总的和各个作业场所的固有危险程度

6.2.1 危险度评价

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

生产车间危险度评价分析：优等品硫酸装置生产单元、115%硫酸装置生产单元、3103 贮槽区储存单元均属于中度危险（II级）。

6.2.2 作业条件危险性评价

根据建设项目的生产经营特点，确定评价单元为：优等品硫酸装置的炉气净化工序、酸循环工序，115%硫酸装置配酸工序、装卸工序等出现的中毒和窒息为“显著危险、需要整改”的危险等级，且显著危险作业环境的出现由物料的危险程度所决定，而其余单元的作业均在一般危险范围，作业条件相对安全。

其评价过程详见本报告 F2.7.2.2 节。

6.3 定量分析建设项目安全评价范围内和各个评价单元的固有危险程度

6.3.1 具有可燃性的危险化学品的质量及燃烧后放出的热量

该项目不涉及具有可燃性的危险化学品

6.3.2 具有爆炸性的危险化学品的质量及相当于梯恩梯（TNT）当量

该项目不涉及的具有爆炸性的危险化学品。

6.3.3 厂区毒性的危险化学品的浓度及质量

本项目涉及的有毒性危化品主要是三氧化硫。

表 6.3-3 具有毒性的危险化学品一览表

序号	物质名称	存在位置		浓度	最大在线量	毒性特性
1	三氧化硫	优等品硫酸装置生产单元	三氧化硫气体管道	> 99%	0.01t	急性毒性-经皮,类别 3 皮肤腐蚀/刺激,类别 1 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
			105%酸循环槽	20%	4.03t	

序号	物质名称	存在位置		浓度	最大在线量	毒性特性
	115%硫酸装置生产单元	发烟硫酸高位槽		20%	6.55t	
		混合槽		65%	22.07t	
		成品中间槽		65%	31.4t	
		冷却器		65%	0.21t	
		工艺管道及系统		65%	0.27t	

6.3.4 具有腐蚀性的危险化学品的浓度及质量

本项目涉及的腐蚀性的危险化学品主要包括：三氧化硫、98%硫酸、105%硫酸、115%硫酸。

表 6.3-4 具有腐蚀性的危险化学品一览表

序号	化学品名称	场所		在线量/t	物料状态	操作、储存条件	火灾危险性类别	固有的危险因素	工艺用途
1	三氧化硫	优等品硫酸生产车间	三氧化硫气体管道	0.01	气态	常温、常压。	乙类	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (呼吸道刺激)	原料
			105%酸循环槽	4.03	气态	常温、常压。	乙类		中间过程
	优等品硫酸(98%)		3103 贮槽区	2600	液态	常温、常压	丙类		产品
2	三氧化硫	115%发烟硫酸生产车间	105%酸高位槽	6.55	液态	常温、常压。	乙类		原料
			混合槽	22.07	液态	常温、常压。	乙类		原料
			115%酸中间槽	31.4	液态	常温、常压。	乙类		产品
			冷却器	0.21	液态	常温、常压。	乙类		中间过程
			工艺管道及系统	0.27	液态	常温、常压。	乙类		中间过程
	105%发烟硫酸		105%酸高位槽	32.7	液态	常温、常压。	乙类		原料
	115%发烟硫酸		115%酸中间槽	48.3	液态	常温、常压。	乙类		产品

6.4 建设项目出现具有毒性、腐蚀性的化学品泄漏的可能性

拟建项目涉及的危险有害物质有三氧化硫、105%硫酸、115%硫酸，其主要危险、有害特性是中毒和窒息、化学腐蚀、化学灼伤等，在设备失效、

管道法兰或阀门泄漏、操作失控或自然灾害等情况下，有发生化学腐蚀、化学灼伤、的潜在危险。

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

具体分析详见本报告 F2.8 节。

6.5 具有毒性的化学品泄漏后扩散速率及达到人的接触最高限值的时间

据《职业性接触毒物危害程度分级》，该技改项目涉及的三氧化硫具有一定的毒性。需要说明的是，当气体、液体状态有毒物质一旦发生泄漏，在泄漏点附近在短时间内其蒸气浓度已达到中毒极限，对附近的作业人员均可能造成中毒伤害。

6.6 出现中毒事故造成人员伤亡的范围

本报告采用中国安全生产科学研究院提供的《重大危险源区域定量风险评价软件 V2.1》（CASST-QRA）进行计算，软件下事故后果可忽略。拟建项目涉及到的三氧化硫具有一定的毒性，但以上物质存在管道、储罐等设备设施内，人员意外接触的可能性较小，但生产过程中由于阀门、管道、储罐等泄露，未及时发现，人员意外接触而引起中毒的可能性较大，拟建项目涉及到的毒性物质大部分为液体，生产过程中可能由于温度过高，而引起液体物质气化，如未采取措施或采取的措施失效，可能释放到生产场所中，这种情况下引起的中毒范围较小，一般影响可控制在生产车间内。

拟建项目生产过程中采用自动化控制，生产车间内设置有相应的有毒气体检测报警装置，并与通风装置联锁，可将中毒事故发生的概率减小到最低。

第七章 安全条件和安全生产条件分析结果

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

7.1.1 建设项目周边生产、经营活动和居民情况

厂区东边为半坑居民区，厂区的 3103 贮槽区距离半坑民居最近 430m；南边为基地污水处理厂和会昌君豪再生资源有限公司；西南边为正丰环保材料有限公司，距离厂内 115%发烟硫酸生产车间大于 200m，西边 400m 范围内均为空地；北面为石虎岭居民区，距离厂内的 115%发烟硫酸生产车间大于 600m。

表 7.1 建设项目与厂区周边环境基本情况

序号	本项目区	相对方位	周边环境名称	间距（m）	标准要求（m）	参照标准	与标准符合性
1	115%发烟硫酸生产车间（二级，乙类）	东	半坑居民区	430	25	GB50016 第 3.4.1 条	符合
		南	会昌君豪再生资源有限公司研发楼（民用，二级）	130	25	GB50016 第 3.4.1 条	符合
			基地污水处理厂（戊类）	430	10	GB50016 第 3.4.1 条	符合
			园区道路	62	20	GB50016 第 4.2.9 条	符合
		西南	空地	毗邻	/	/	符合
		西	石虎岭居民区	>600	25	GB50016 第 3.4.1 条	符合
		北	半坑居民区	430	25	GB50016 第 3.4.1 条	符合
2	3102 优等品硫酸生产车间（（二级，乙类）	东	半坑居民区	430	10	GB50016 第 3.4.1 条	符合
		南	会昌君豪再生资源有限公司研发楼（民用，二级）	124	10	GB50016 第 3.4.1 条	符合
			基地污水处理厂（戊类）	453	10	GB50016 第 3.4.1 条	符合
		西	空地	毗邻	/	/	符合
		北	石虎岭居民区	>600	10	GB50016 第 3.4.1 条	符合
3	3103 贮槽区（丙类）	东	半坑居民区	412	10	GB50016 第 3.4.1 条	符合
		南	会昌君豪再生资源有限公司研发楼（民用，二级）	89	10	GB50016 第 3.4.1 条	符合
			基地污水处理厂（戊类）	462	10	GB50016 第 3.4.1 条	符合

序号	本项目区	相对方位	周边环境名称	间距(m)	标准要求(m)	参照标准	与标准符合性
			园区道路	21	15	GB50016 第 4.2.9 条	符合
		西	空地	毗邻	/	/	符合
		北	石虎岭居民区	>600	10	GB50016 第 3.4.1 条	符合

依上表所述，本项目与周边环境的距离符合要求。

7.1.2 建设项目对周边生产、经营单位和居民生活的影响

本项目存在着火灾爆炸、中毒和窒息、化学腐蚀、化学灼伤、触电、机械伤害、高处坠落、物体打击、高温、噪声危害等众多危险有害因素。本项目对周边单位生产经营活动或者居民生活影响的事故主要有中毒窒息(有毒物质三氧化硫泄漏后对周边环境的影响)。本报告采用中国安全生产科学研究院提供的《重大危险源区域定量风险评价软件 V2.1》(CASST-QRA)进行计算，软件下事故后果可忽略。所以本项目有毒物质加强管控的情况下，也可使危害范围控制在厂区。

拟建项目在选址时充分考虑了对周边环境的影响，与周边企业、居民区等保持有相应的防火间距，防火间距满足《建筑设计防火规范》等规范要求；具体见表“7.1 建设项目与厂区周边环境基本情况”。所以建设项目对周边企业、居民生活的影响比较小，风险可控。

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。

7.1.3 多米诺效应分析

本报告采用中国安全生产科学研究院提供的《重大危险源区域定量风险评价软件 V2.1》(CASST-QRA)进行计算，软件下事故后果可忽略，无多米诺影响半径。另外，江西省凯鑫化工科技有限公司未涉及易燃易爆危险化学品，无其他易燃易爆、高温高压设备，因此不会发生多米诺效应。

7.2 建设项目周边生产、经营活动和居民生活对建设项目投入生产后的影响

1) 周边区域 24h 内均有人员活动,但其活动全部限制在特定区域,居民的生产经营活动一般不会对本项目的生产产生影响,但是如果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。

2) 周边道路、消防通道不通畅,消防通道有道路损坏、路面不平、堵塞等现象,社会救援资源不足,距离消防队、医院等社会救援机构太远,发生事故后,不能及时得到救援,可能扩大事故的范围和后果。可能会影响该公司生产安全和人员生命健康。

3) 公司一期装置二氧化硫、三氧化硫泄漏事故,可能造成本技改项目区人员造成中毒窒息甚至人员伤亡。该项目赣州茂源药业有限公司、江西石磊氟化学有限公司氢氟酸项目、江西九二盐业有限责任公司氯碱厂、江西石磊氟化工有限责任公司年产 10 万吨甲烷氯化物联产 1.2 万吨四氯乙烯项目、江西中氟化学材料科技股份有限公司(PDFE 项目)、江西三福化工有限公司等企业。该项目与之相邻的拟建企业、已建企业等均预留相应的防火安全间距,能满足《石油化工企业设计防火标准》(2018 年版)(GB50160-2008)、《建筑设计防火规范》(2018 年版)(GB50016-2014)等相关规范的要求。在正常生产情况下,对该项目的生产、经营活动没有影响,若江西九二盐业有限责任公司氯碱厂发生液氯泄漏、江西石磊氟化工有限责任公司年产 10 万吨甲烷氯化物联产 1.2 万吨四氯乙烯项目发生液氯泄漏、赣州茂源药业有限公司发生液氨储罐泄漏、江西中氟化学有限公司 1#AHF 储罐泄漏等会对该项目人员产生中毒和窒息影响。

因此本项目应在园区指导下在企业内设置防中毒安全措施,包括气防站建设,配备防毒面具和空气呼吸器等设施,并应将防周边企业事故时的应急预案纳入企业日常安全管理。

表 7.2-1 处于周边企业可能发生事故伤害半径内的主要事故一览表（引自各企业已通过评审的评价报告）

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)
江西石磊氟化工有限责任公司年产 10 万吨甲烷氯化物联产 1.2 万吨四氯乙烯项目						
液氯储罐	容器整体破裂	中毒扩散:静风,E 类	1058	1918	3368	/
液氯储罐	容器整体破裂	中毒扩散:1.2m/s,E 类	946	1698	2932	/
甲烷氯化物装置氯化反应器氯甲烷	反应器大孔泄漏	中毒扩散:静风,E 类	840	970	1090	/
甲烷氯化物装置氯化反应器氯甲烷	阀门大孔泄漏	中毒扩散:静风,E 类	840	970	1090	/
甲烷氯化物装置氯化反应器氯甲烷	反应器完全破裂	中毒扩散:静风,E 类	840	970	1090	/
甲烷氯化物装置氯化反应器氯甲烷	管道完全破裂	中毒扩散:静风,E 类	840	970	1090	/
甲烷氯化物装置氯化反应器氯甲烷	管道大孔泄漏	中毒扩散:静风,E 类	840	970	1090	/
甲烷氯化物装置氯化反应器氯甲烷	反应器大孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s,E 类	750	860	980	/
甲烷氯化物装置氯化反应器氯甲烷	阀门大孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s,E 类	750	860	980	/
甲烷氯化物装置氯化反应器氯甲烷	管道完全破裂	中毒扩散:1.2m/s,E 类	750	860	980	/
甲烷氯化物装置氯化反应器氯甲烷	反应器完全破裂	中毒扩散:1.2m/s,E 类	750	860	980	/
甲烷氯化物装置氯化反应器氯甲烷	管道大孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s,E 类	750	860	980	/
甲烷氯化物装置氯化反应器氯甲烷	反应器中孔泄漏	中毒扩散:静风,E 类	384	440	494	/
甲烷氯化物装置氯化反应器氯甲烷	阀门中孔泄漏	中毒扩散:静风,E 类	384	440	494	/
甲烷氯化物装置氯化反应器氯甲烷	管道中孔泄漏	中毒扩散:静风,E 类	384	440	494	/
甲烷氯化物装置氯化反应器氯甲烷	反应器中孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s,E 类	348	398	444	/

甲烷氯化物装置氯化反应器氯甲烷	阀门中孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s,E 类	348	398	444	/
甲烷氯化物装置氯化反应器氯甲烷	管道中孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s,E 类	348	398	444	/
液氯储罐	容器大孔泄漏	中毒扩散:静风,E 类	330	554	872	/
液氯储罐	容器整体破裂	中毒扩散:2.3m/s,D 类	316	524	806	/
液氯储罐	容器大孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s,E 类	298	500	784	/
液氯储罐	容器整体破裂	中毒扩散:3.4m/s,D 类	256	422	648	/
甲烷氯化物装置氯化反应器氯甲烷	管道大孔泄漏	中毒扩散:2.3m/s,D 类	250	290	320	/
甲烷氯化物装置氯化反应器氯甲烷	反应器大孔泄漏	中毒扩散:2.3m/s,D 类	250	290	320	/
甲烷氯化物装置氯化反应器氯甲烷	阀门大孔泄漏	中毒扩散:2.3m/s,D 类	250	290	320	/
甲烷氯化物装置氯化反应器氯甲烷	管道完全破裂	中毒扩散:2.3m/s,D 类	250	290	320	/
甲烷氯化物装置氯化反应器氯甲烷	反应器完全破裂	中毒扩散:2.3m/s,D 类	250	290	320	/
江西九二盐业有限公司氯碱厂						
液氯中间储罐二期	容器整体破裂	中毒扩散:静风,E 类	1408	2682	5060	/
液氯中间储罐二期	容器整体破裂	中毒扩散:1.2m/s,E 类	1252	2346	4314	/
液氯中间储罐一期	容器整体破裂	中毒扩散:1.2m/s,E 类	876	1198	1572	/
液氯中间储罐一期	容器整体破裂	中毒扩散:静风,E 类	874	1196	1568	/
液氯中间储罐一期	容器整体破裂	中毒扩散:2.3m/s,D 类	492	660	848	/
液氯中间储罐一期	容器整体破裂	中毒扩散:3.4m/s,D 类	490	662	852	/
液氯中间储罐二期	容器整体破裂	中毒扩散:2.3m/s,D 类	374	628	980	/
液氯中间储罐二期	容器整体破裂	中毒扩散:3.4m/s,D 类	300	504	784	/

液氯中间储罐一期	容器大孔泄漏	中毒扩散:静风,E 类	282	476	750	/
液氯中间储罐一期	容器大孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s,E 类	254	428	674	/
液氯钢瓶一期	容器整体破裂	中毒扩散:静风,E 类	252	338	434	/
液氯钢瓶二期	容器整体破裂	中毒扩散:静风,E 类	252	338	434	/
赣州茂源药业有限公司						
液氨储罐 原料罐组二	管道大孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	426	522	622	/
液氨储罐 原料罐组二	容器大孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	426	522	622	/
液氨储罐 原料罐组二	管道完全破裂	中毒扩散:静风, E 类	426	522	622	/
液氨储罐 原料罐组二	容器整体破裂	中毒扩散:静风, E 类	426	522	622	/
液氨储罐 原料罐组二	阀门大孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	290	416	566	/
液氨储罐 原料罐组二	阀门大孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s, E 类	262	374	508	/
液氨储罐 原料罐组二	管道完全破裂	中毒扩散:4.9m/s, C 类	252	304	366	/
液氨储罐 原料罐组二	管道大孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s, C 类	252	304	366	/
液氨储罐 原料罐组二	容器大孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s, C 类	252	304	366	/
液氨储罐 原料罐组二	容器整体破裂	中毒扩散:4.9m/s, C 类	252	304	366	/
液氨储罐 原料罐组二	容器大孔泄漏	中毒扩散:1.98m/s, D 类	238	288	344	/
液氨储罐 原料罐组二	容器大孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s, E 类	238	338	458	/
液氨储罐 原料罐组二	容器整体破裂	中毒扩散:1.2m/s, E 类	238	338	458	/
液氨储罐 原料罐组二	管道大孔泄漏	中毒扩散:1.98m/s, D 类	238	288	344	/
液氨储罐 原料罐组二	管道大孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s, E 类	238	338	458	/

液氨储罐	原料罐组二	管道完全破裂	中毒扩散:1.98m/s, D 类	238	288	344	/
液氨储罐	原料罐组二	管道完全破裂	中毒扩散:1.2m/s, E 类	238	338	458	/
液氨储罐	原料罐组二	容器整体破裂	中毒扩散:1.98m/s, D 类	238	288	344	/
液氨储罐	原料罐组二	容器中孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	202	288	390	/
液氨储罐	原料罐组二	管道中孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	202	288	390	/
液氨储罐	原料罐组二	阀门中孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	202	288	390	/
液氨储罐	原料罐组二	管道中孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s, E 类	184	260	352	/
液氨储罐	原料罐组二	容器中孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s, E 类	184	260	352	/
液氨储罐	原料罐组二	阀门中孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s, E 类	184	260	352	/
液氨储罐	原料罐组二	阀门大孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s, C 类	72	100	132	/
液氨储罐	原料罐组二	阀门中孔泄漏	中毒扩散:1.98m/s, D 类	64	92	124	/
液氨储罐	原料罐组二	管道中孔泄漏	中毒扩散:1.98m/s, D 类	64	92	124	/
液氨储罐	原料罐组二	容器中孔泄漏	中毒扩散:1.98m/s, D 类	64	92	124	/
液氨储罐	原料罐组二	容器中孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s, C 类	52	72	94	/
液氨储罐	原料罐组二	管道中孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s, C 类	52	72	94	/
液氨储罐	原料罐组二	阀门中孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s, C 类	52	72	94	/
液氨储罐	原料罐组二	阀门小孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	33	49	66	/
苯酚储罐	原料罐组一	容器整体破裂	池火	31	35	46	/
苯酚储罐	原料罐组一	管道大孔泄漏	池火	31	35	46	/
苯酚储罐	原料罐组一	管道完全破裂	池火	31	35	46	/

苯酚储罐	原料罐组一	阀门大孔泄漏	池火	31	35	46	/
液氨储罐	原料罐组二	阀门小孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s, E 类	30	44	60	/
二氧化碳储罐	原料罐组二	容器物理爆炸	物理爆炸	27	46	78	37
甲醇储罐	原料罐组一	管道大孔泄漏	池火	16	21	29	/
甲醇储罐	原料罐组一	管道完全破裂	池火	16	21	29	/
甲醇储罐	原料罐组一	容器整体破裂	池火	16	21	29	/
甲醇储罐	原料罐组一	阀门大孔泄漏	池火	16	21	29	/
江西中氟化学材料科技股份有限公司							
江西中氟化学: LNG 储罐	容器大孔泄漏	闪火:静风, E 类	208	/	/	/	
江西中氟化学: LNG 储罐	容器大孔泄漏	闪火:1.2m/s, E 类	190	/	/	/	
江西中氟化学: LNG 储罐	容器大孔泄漏	闪火:1.98m/s, D 类	176	/	/	/	
江西中氟化学: LNG 储罐	容器整体破裂	BLEVE	139	213	369	125	
江西中氟化学: LNG 储罐	管道完全破裂	闪火:静风, E 类	112	/	/	/	
江西中氟化学: 2#AHF 储罐	容器整体破裂	中毒扩散:静风,E 类	108	134	158	/	
江西中氟化学: 1#AHF 储罐	容器整体破裂	中毒扩散:静风,E 类	108	134	158	/	
江西中氟化学: LNG 储罐	管道完全破裂	闪火:1.2m/s,E 类	102	/	/	/	
江西中氟化学: LNG 储罐	管道完全破裂	闪火:1.98m/s,D 类	96	/	/	/	
江西中氟化学: 1#AHF 储罐	容器整体破裂	中毒扩散:1.2m/s,E 类	96	120	144	/	
江西中氟化学: LNG 储罐	容器大孔泄漏	闪火:3.6m/s,C 类	96	/	/	/	
江西中氟化学: 2#AHF 储罐	容器整体破裂	中毒扩散:1.2m/s,E 类	96	120	144	/	

江西中氟化学：LNG 储罐	容器大孔泄漏	云爆	55	98	162	76
江西中氟化学：LNG 储罐	管道完全破裂	闪火:3.6m/s,C 类	52	/	/	/
江西中氟化学：LNG 储罐	阀门中孔泄漏	闪火:静风,E 类	51	/	/	/
江西中氟化学：LNG 储罐	容器中孔泄漏	闪火:静风,E 类	51	/	/	/
江西中氟化学：LNG 储罐	容器中孔泄漏	闪火:1.2m/s,E 类	46	/	/	/
江西中氟化学：LNG 储罐	阀门中孔泄漏	闪火:1.2m/s,E 类	46	/	/	/

该项目周边500m范围内无居民区，西面、南面道路24h内均有人员活动，但其活动全部限制在特定区域，且该项目设有门岗，居民的生产经营活动一般不会对该项目的生产产生影响，但是如果没有健全的安全管理制度和措施，致使外部闲散人员能够随意进入该厂，也可对正常的生产经营活动造成不良影响。正常情况下，居民生活不会对该项目生产产生不利影响。

7.3 建设项目所在地的自然条件对建设项目投入生产后的影响

拟建项目所在地的主要自然危险、有害因素有雷击、暴雨、高低气温等不良气象条件和地震、不良地质等；自然条件对拟建项目影响具体分析详见本报告 F2.2.2。

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

7.4 拟选择的主要技术、工艺和装置、设备、设施及其安全可靠性和分析结果

7.4.1 拟选择的工艺、技术可靠性分析

该工艺技术在国内天赐新材料有限公司、江西万顺科技有限公司、邵武硫酸厂等多家企业成功应用，运行结果显示其技术成熟、可靠，达国内先进水平。

根据《产业结构指导目录》（2019 版），拟建项目选用的工艺技术不属于鼓励类、淘汰类、限制类，属于允许类。

根据《危险化学品安全生产淘汰落后技术装备目录》（2020 第一批）、《淘汰落后生产能力、工艺和产品目录》可知，拟建项目选用的生产技术装置、生产能力、产品均不属于淘汰类。

依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三[2009]116 号）和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三[2013]3 号）进行辨识，拟建项目不涉及重点监管的危险化工工艺。工艺装置采用 DCS 自动控制系统，集中控制依托一期已建的中控室。

7.4.2 总平面布置方面的分析结果

本技改项目总体布局基本合理，工艺路线顺畅，按照工艺单元分层布置，本技改项目的建筑物之间防火间距满足相关标准规范的要求，厂区道路环绕主要建构筑物，能够满足厂内运输和消防通道的要求。经与相关法律、法规和标准规范进行比较分析，本技改项目在总体布置方面符合安全要求，详见表 2.7-2 技改项目涉及到的建（构）筑物之间的防火间距表。

7.4.3 主要装置、设备、设施安全可靠性的分析结果

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

主要设备、辅助设施根据需要采用国内定型设备。

设备及其材质与项目的要求相适应，要求符合相关标准、规范的要求。

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

通过预先危险（PHA）分析可知，优等品硫酸装置存在的危险因素包括中毒窒息固有的危险等级为Ⅲ级，属于“危险的”，可能导致人员伤亡和系统损坏的因素，需要采取防范和对策措施的因素；其它危险因素固有的危险等级为Ⅱ级，属于“临界的”，应予以排除、采取控制措施因素。

通过预先危险（PHA）分析可知，115%硫酸装置单元存在的危险因素包括中毒窒息固有的危险等级为Ⅲ级，属于“危险的”，可能导致人员伤亡和系统损坏的因素，需要采取防范和对策措施的因素；其它危险因素固有的危险等级为Ⅱ级，属于“临界的”，应予以排除、采取控制措施因素。

7.5 拟选择的主要装置、设备或者设施与危险化学品生产或者储存过程的匹配情况分析结果

本项目生产所需主要装置、设备、设施，均经公司进行选择 and 采购；由

于与前期工程的相似性，拟选的生产及配套设备具有一定的优势，能确保产品的质量和生产的效率。设备选型符合产品品种和质量需要，能够适应项目生产规模、产品方案及工艺技术方案的要求。

拟建项目优等品硫酸装置生产单元涉及的三氧化硫、105%硫酸，115%硫酸装置生产单元涉及的 105%硫酸、三氧化硫来源于公司一期装置，用管道输送至优等品硫酸装置生产单元和 115%硫酸装置生产单元。根据物料的特性设计原辅料的生产储存设施，可满足本项目的经营需求。

115%发烟硫酸由车间内 115%发烟硫酸中间储罐（卧式）暂存，贮罐暂存量不会超过一昼夜的量，间歇性生产，客户下单后生产由槽罐车即时装运。符合《建筑设计防火规范》等标准规范的要求。

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

7.6 拟选择的配套和辅助工程匹配情况分析结果

1. 本项目拟采用密闭化、机械化、自动化工艺，对工艺过程涉及的所有设备、设施、输送管道等拟进行有效接地设计；拟设置相应的参数监控、报警与连锁控制设施，提出自动控制、紧急停车系统设置要求；设置相应的泄压与紧急放散装置，提出相应的供电、供水等系统可靠性设计，进行平面布置设计，提出防火、防爆的设计原则要求；其工艺过程的安全可靠性可得到保证。

2. 项目用水主要用于生产脱盐水（供余热锅炉）、冷却循环水、制酸工艺用水；项目实施后不新增用水总量。项目只针对装置吸收系统进行技改，余热锅炉及冷却循环水不做变动，耗水量不发生变化；技改后一吸系统和项目冷却系统只做供水量分配调整，系统负荷不发生变化。冷却水只进行管线调整，不新增冷却循环水泵。工艺水总量不发生变化，原吸收配酸用水随普通 98%酸产能减少而减少；精制酸配酸工业水来至脱盐水站生产的高纯水

（用量 0.125 吨/小时）；脱盐水站产能 80 吨/小时，余热锅炉用水量 41.5 吨/小时，满足优等品硫酸工业用水需求。

消防用水，原消防管网已覆盖项目区域，项目不新增消防用水。

3. 技改项目不新增变压器。原变压器 2×2500KVA,一用一备,现低压负荷 1150KW-1350KW；技改后新增装机容量 250KW，实际运行 150KW 左右（设备一般为一用一备），故原变压器完全满足技改后全系统安全用电；节能措施：原吸收系统及项目所用电动机全采用高效电动机；控制部分采用变频器控制；吸收塔改用新型高效填料，降低系统阻力节约电能。

供电安全：供电方式采用 10KV 双回路供电和余热发电并网方式；电网供电一主一备。

4. 项目实施后，各工艺控制点（液位、温度、压力、流量）、电动机起停及状态、定量装酸、安全联锁等全部接入原 DCS 系统；按照设计对 DCS 系统进行升级并扩容，确保自动化水平高于技改前。可满足技改要求。

5. 根据不同场所的火灾危险性，火灾种类等因素配置干粉、二氧化碳等灭火器。

6. 该项目依托已建的控制室、配电室等防火分区、防火间距符合要求。

7. 通过预先危险（PHA）分析可知，给排水单元中存在的主要危险因素为机械伤害、触电等，它们危险性等级为Ⅱ级，属于“临界的”，应予以排除、采取控制措施因素。配电单元中，停电可造成冷却介质缺乏，仪表控制系统停运，可引起消防应急处理失效；单元存在的触电、电气火灾，这些危险因素等级为Ⅲ级，为危险的，会造成人员伤亡和系统破坏的因素，必须予以排除，并进行防范的因素；其它危险有害因素等级为Ⅱ级，属于“临界的”，应予以排除、采取控制措施因素。自动控制单元的主要危险为 DCS 控制系统失灵、温度测量装置故障、自动调节系统失控故障、自控电源系统失电故障、自控接地系统故障等。DCS 控制系统失灵的等级为Ⅲ级，属于“危险的”，应按照国家、行业法规、标准等从设计、制造、施工、管理各方面

进行规范，避免触发事件引发事故；其余危险有害因素等级为Ⅱ级，属于“临界的”，应予以排除、采取控制措施因素。

8. 通过预先危险（PHA）分析可知，生产作业存在的噪声、高温、有害化学物质的危险有害因素等级为Ⅱ级，属于“临界的”，应予以排除、采取控制措施因素。

第八章 安全对策与建议

8.1 安全对策措施建议提出的依据及原则

1) 安全对策措施建议的依据

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

①报告“附件 3 安全评价依据”所列国家有关法规、行政规章、规范性文件、标准、规范。

②项目周边环境、当地自然条件数据。

③类比工程数据。

④危险有害因素分析及危险有害程度评价结果。

⑤企业提供的工程相关技术资料。

⑥当地社会支持情况。

⑦省及当地有关规定要求。

⑧技改项目技术方案。

2) 安全对策措施提出的原则

①安全技术措施等级顺序：

i.直接安全技术措施；ii.间接安全技术措施；iii.指示性安全技术措施；iv.若间接、指示性安全技术措施仍然不能避免事故，则应采取安全操作规程、安全教育、安全培训和个体防护等措施来预防、减弱系统的危险、危害程度。

②根据安全技术措施等级顺序的要求应遵循的具体原则：

i.消除；ii.预防；iii.减弱；iv.隔离；v.连锁；vi.警告。

③安全对策措施建议具有针对性、可操作性和经济合理性。

④对策措施符合国家有关法规、标准及规范的规定。

⑤在满足基本安全要求的基础上，对项目重大危险源或重大风险控制提出保障安全运行的对策建议。

8.2 补充的安全对策措施建议

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

8.2.1.1 选址、主要装置、设备设施布局安全对策措施与建议

1. 企业在设计前，应对本项目的地质进行勘查，出具地质勘查资料，避免发生不必要的纠纷和责任，以及本项目的设计与施工应有相应资质的单位承担，并严格执行相关国家法规及技术标准。

2. 项目涉及有毒物质三氧化硫，故应设在当地夏季最小频率风向被保护对象的上风侧，并应符合国家规定的卫生防护距离要求，卫生防护距离内的民居应拆迁，以避免与周边地区产生相互影响。

3. 合理布置场地内用地，注意节约用地。做到人流和物流分开，避免交叉。在总图布置中有毒气体装置布置在下风向，分工明确，且加强日常管理。

4. 设备的周围还应尽量避开建筑结构的主要承重构件；但如布置有困难无法避开时，则对主梁或桁架等结构要加强，以免发生事故时造成建筑物的倒塌。

5. 在设计阶段应严格执行《国务院安委会办公室关于印发<危险化学品产业转移项目和化工园区安全风险防控专项整治工作方案>的通知》（安委办【2021】7号）的精神要求。

6. 该工程液体物料较多，总体布局首先要解决好输送问题。围绕原料输入路线和产品、废渣输出路线，做到全厂物料、工艺管道、地下管网、电缆等的布置路线最短、畅通无阻、经济合理。

7. 厂区内道路根据交通、消防和功能分区要求进行布置，主装置区设置环形道路布置，确保消防和急救车辆畅通无阻。

8. 储罐区应具有良好的地质条件，不得选择在有土崩、断层、滑坡、

沼泽、流沙及石流的地区和地下矿藏开采后有可能塌陷的地区。

9. 若拟建项目周边企业新建、改建或重新规划建设项目时，应严格按照《建筑设计防火规范（2018 版）》（GB50016-2014）、《国家安全生产监督管理总局住房城乡建设部关于进一步危险化学品建设项目安全设计管理的通知》（安监总管三〔2013〕76 号）等标准、规范、文件中的要求。

10. 竖向设计应充分考虑排放通畅，宜考虑适当的坡度。根据当地气象条件，合理确定场地的最低设计标高，计算汇水面积与汇水量，合理设计防洪排涝设施，防止场地积水，淹没损毁设备。

11. 工厂总平面应根据工厂的生产流程及各组成部分的生产特点和火灾危险性，结合地形、风向等条件，按功能分区集中布置。

12. 拟建项目竖向设计应与总平面布置同时进行，且与公司现有和规划的运输线路、排水系统、周围场地标高等相协调。竖向设计方案应根据生产、运输、防洪、排水、管线敷设及土（石）方工程等要求，结合地形和地质条件进行综合比较后确定。

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

表 8.2-1 建设项目与周边环境基本情况

序号	本项目区	相对方位	周边环境名称	间距(m)	标准要求(m)	参照标准	与标准符合性
1	115%发烟硫酸生产车间（二级，乙类）	东	半坑居民区	430	25	GB50016 第 3.4.1 条	符合
		南	会昌君豪再生资源有限公司研发楼（民用，二级）	130	25	GB50016 第 3.4.1 条	符合
			基地污水处理厂（戊类）	430	10	GB50016 第 3.4.1 条	符合
			园区道路	62	20	GB50016 第 4.2.9 条	符合
		西南	空地	毗邻	/	/	符合
		西	石虎岭居民区	>600	25	GB50016 第 3.4.1 条	符合
		北	半坑居民区	430	25	GB50016 第 3.4.1 条	符合
2	3102 优等品硫	东	半坑居民区	430	10	GB50016 第 3.4.1 条	符合

序号	本项目区	相对方位	周边环境名称	间距(m)	标准要求(m)	参照标准	与标准符合性
	酸生产车间 (二级,乙类)	南	会昌君豪再生资源有限公司研发楼(民用,二级)	124	10	GB50016 第 3.4.1 条	符合
			基地污水处理厂(戊类)	453	10	GB50016 第 3.4.1 条	符合
		西	空地	毗邻	/	/	符合
		北	石虎岭居民区	>600	10	GB50016 第 3.4.1 条	符合
3	3103 贮槽区 (丙类)	东	半坑居民区	412	10	GB50016 第 3.4.1 条	符合
		南	会昌君豪再生资源有限公司研发楼(民用,二级)	89	10	GB50016 第 3.4.1 条	符合
			基地污水处理厂(戊类)	462	10	GB50016 第 3.4.1 条	符合
			园区道路	21	15	GB50016 第 4.2.9 条	符合
		西	空地	毗邻	/	/	符合
		北	石虎岭居民区	>600	10	GB50016 第 3.4.1 条	符合

8.2.1.2 建(构)筑物安全对策措施与建议

1、本项目所在地抗震设防烈度为 7 度,建构筑物应按 7 度设防。

2、公司原有建构筑物(含利旧、依托公用工程等)于 2022 年 11 月 13 日委托辽宁雷电防护工程有限责任公司进行检测,检测结果为合格;到期后应按要求进行检测。公司原有建构筑物、技改项目建构筑物按照《建筑物防雷设计规范》(GB 50057-2010)均属于第二类防雷建筑物。

3、储罐区应根据罐区物料的储存设计情况设置围堰,围堰设置两个出入口,罐区地面应做防腐、防渗处理,同时根据设备设施的布置情况设置地面承重。

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

5、厂房、储罐区应采取防水或排水措施,一般要求库房地面要高于周围地面,周围设置专用排水沟等排水措施,贮罐区防火堤内应设置排水井。

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

7、生产车间建设，其建筑施工、设备安装应严格按照国家标准与规范的要求以及设计图纸实施，保证工程质量。

8、对承重的钢框架、支架、裙座、钢管架等按规范要求采取覆盖耐火层等耐火保护措施，使涂有耐火层的钢结构的耐火极限满足《建筑设计防火规范(2018 年版)》（GB 50016-2014）等标准规范要求。

9、各建筑物应按《建筑设计防火规范》有关要求，设置疏散楼梯、通道以及安全通道，安全出口等。疏散通道、安全出口应设置指示性标志。厂房内的疏散楼梯的最小净宽度不宜小于 1.1m，疏散走道的最小净宽度不宜小于 1.4m，门的最小净宽度不宜小于 0.9m。

10、厂房内设备构架的承重结构构件应采用不燃烧体。

11、生产设施内部的设备、管道等布置应符合安全生产、检修、维护和消防的要求。

12、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。

13、厂房内疏散楼梯的最小净宽度不宜小于 1.10m，疏散走道的最小净宽度不宜小于 1.40m，门的最小净宽度不宜小于 0.90m。

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

15、管架的高度；在一般地段，管底（或钢梁底）净空为 4.0m，在跨越道路处，管底（或钢梁底）净空不小于 5.0m。

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

8.2.2.1 生产工艺控制

1. 企业拟在 115%酸装置区增加泄漏风机及抽气管线，抽气管线并入主装置；泄漏风机与有毒气体报警联锁自动控制。115%酸生产区各槽设置负压气管，混合过程中产生气体进入专用吸收塔进行处理；优等品硫酸吸收后余

气再次进入一吸塔进行吸收，无废气排放。

2. 气体检测系统：本项目涉及有毒气体三氧化硫，因此应按照《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019 的要求，在各装置区可能泄漏或挥发有毒气体的场所设置有毒气体检测报警系统。检测三氧化硫时，探测器探头应靠近释放源，且在气体易于聚集的地点。有毒气体检测宜选用电化学型探测器，有毒气体探测器宜带一体化的声、光警报器，一体化声、光警报器的启动信号应采用第一级报警设定值信号。

有毒气体的检测报警应采用两级报警，一级报警设定值应小于或等于 100%OEL，二级报警设定值应小于或等于 200%OEL。检测报警信号应送至有人值守的现场控制室、中心控制室等进行显示报警；有毒气体检测报警系统报警控制单元的故障信号应送至消防控制室。厂房内有有毒气体的检测报警应与相应的事故排风机联锁。当厂房内有有毒气体含量超过限值时，事故排风机应能自动启动通风换气。

有毒气体检测报警系统的气体探测器、报警控制单元、现场警报器等的供电负荷应按一级用电负荷中特别重要的负荷考虑，宜采用 UPS 电源装置供电。

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；局部通风不良的半敞开厂房内有有毒气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 2m，探测器的安装高度宜距地坪（或楼地板）0.3~0.6m。

有毒气体检测报警系统人机界面应安装在操作人员常驻的控制室等建筑物内。

现场区域警报器应就近安装在探测器所在的报警区域。报警信号声级应高于 110dBA，且距警报器 1m 处总声压值不得高于 120dBA。

现场区域报警器的安装高度应高于现场区域地面或楼地板 2.2m，且位于工作人员易察觉的地点。

3. 按照《江西省应急管理厅关于印发《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）的通知》（赣应急字[2021]190 号）的要求，补充设置以下措施（不限于以下内容）：1）设计单位必须具备综合甲级资质或化工石

化专业甲级资质，设备和管道安装单位、监理单位必须具备化工石油专业资质，自动化控制系统安装单位应取得机电设备安装工程专业承包和石油化工设备管道安装工程承包叁级以上资质（SIS 系统的安装，要采用承包二级以上资质），并取得建设部门办法的《安全生产许可证》；2）液位、压力、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；3）开关阀（紧急切断阀）应首选气动执行机构，采用故障-安全型（FC 或 FO）；4）反应过程中需要通过调节冷却系统控制或者辅助控制反应温度的，应当设置自动控制回路，实现反应温度升高时自动提高冷却剂流量；调节精细度要求较高的冷却剂应当设流量控制回路；5）自动控制系统应具备远程调节、信息存储、连续记录、超限报警、联锁切断、紧急停车等功能。记录的电子数据的保存时间不少于 30 天。

4. 酸冷却宜选用泵后冷却流程。

5. 循环冷却水宜设置备用循环泵，并具备自动切换功能。应设置循环泵电流远传指示，循环冷却水中断时应联锁切断进料和热媒。循环冷却水循环泵及备用泵用点建议纳入二级用电负荷，同时在下一步设计中完善二级用电负荷保障措施。

6. 容积大于等于 50m³ 的三氧化硫、115%发烟硫酸、105%发烟硫酸等有毒液体储罐应设置液位连续测量远传仪表元件和就地液位指示，并设高液位报警。设计方案或《HAZOP 分析报告》提出需要设置低低液位自动联锁停泵、切断出料阀的，应同时满足其要求。

7. 三氧化硫、115%发烟硫酸、105%发烟硫酸等有毒液体的装置储罐应设置高液位报警并设高高液位联锁切断进料。装置高位槽应设置高液位报警并高高液位联锁切断进料或设溢流管道，宜设低低液位联锁停抽出泵或切断出料设施。

8. 储罐设置高高液位联锁切断进料、低低液位联锁停泵时，可能影响上、下游生产装置正常生产的，应整体考虑装置联锁方案，有效控制生产装置安全风险。

9. 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。

10. 完善自动化控制系统：本技改项目依托原控制系统。原控制系统设计以集中监视、参数记录、自动调节、信号报警、安全联锁保护为主，采用集散控制系统（DCS）为基础的自动化控制系统，对原工艺生产的主要反应过程实现数据采集、过程监视、参数记录、自动调节、信号报警、安全联锁等功能。下一步设计中应考虑机柜间、DCS 控制室的容量，进一步明确技改项目机柜间、DCS 控制系统、联锁系统等具体设置。

11. 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。

12. 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。

13. DCS 显示的工艺流程应与 PI&D 图和现场一致。自动化控制联锁系统及安全仪表系统的参数设置必须与实际运行的操作（控制）系统或 DCS 系统的参数一致，且与设计方案的逻辑关系图相符。

14. DCS 系统应设置管理权限，岗位操作人员不应有修改自动控制系统所有工艺指标、报警和联锁值的权限。

15. DCS、ESD 系统等系统应当进行定期维护和调试，并保证各系统完好并处于正常投用状态。

16. 三氧化硫有毒气体检测，槽罐等高液位报警、温度报警等系统应齐全、灵敏、可靠，设置液位、温度等参数的控制范围并严格执行，在现场操作控制箱中设置解除联锁控制和实现就地控制的转换开关、按钮以方便现场紧急事故处理或就地操作。

17. 各类设备选型应尽量选用自动化程度高的设备。设备自动或半自动控制系统应设有必要的保护装置，以防止控制指令紊乱。同时，在每套设备上还应辅以能单独操纵的手动控制装置。

18. 报警系统应具有自动闪光、音响和人工确认等功能。机组或主厂房控制系统的功能范围内的全部报警项目应能在操作员站显示器上显示和打印机上打印。在机组启停过程中应抑制虚假报警信号。

19. 根据拟建项目的情况制定并完善工艺规程、安全操作规程。加强对生产操作人员的培训教育，熟悉生产操作规程、工艺控制参数以及原材料、产品的毒性危险特性，防止操作失误。

20. 输送酸物料应采用耐腐蚀的管道，管道法兰处宜设置防喷罩。

21. 涉及酸的车间地面、设备设施，罐区地面、围堰等处应进行防腐处理。

22. 生产工艺过程中应严格监测和控制设备内的温度、压力、物料组成、投料顺序和投料速度等，防止反应失控。一般情况下应做到：

1) 正确操作，严格控制工艺指标，按照规定的开停车步骤进行检查和开停车；

2) 控制好升降温、升降压速率；

3) 控制好操作温度、压力、液位、成份、投料量、投料顺序、投料速度和排料量、排料速度等。

4) 一旦在操作过程中如出现温度、压力剧升时，应立即停止投料，开大冷却水和放气阀。

8.2.2.2 工艺装置、设备

1、为了防止超装溢料，建议设计成流量仪表和泵的联锁；或者加装防溢探头与泵联锁。

2、成品酸冷却器、净化塔、配酸循环槽、115%酸冷却器、冷媒 5℃冷冻水输送管道等设备管道，依据《工业设备及管道绝热工程施工规范》GB50126-2008 采用保温、保冷材料进行绝热处理，防止烫伤事故的发生。

3、为了区别各种类型的管道，用不同颜色的颜料涂在管道的保护层表面。管道上的标志包括色环、字样和箭头。字样一般表示出介质名称和管道代号，管道代号应与工艺管道和仪表流程图中编号一致。

4、经局部排气装置排出的有害物质必须通过净化设备处理后，才能排入大气，保证进入大气的有害物质浓度不超过国家排放标准规定的限值。

5、厂房内的设备和管道必须采取有效的密封措施，防止物料跑、冒、滴、漏，杜绝无组织排放。

6、设备泄漏事故的处理：优等品硫酸、115%硫酸生产及贮存过程均处于常压状态，所用设备管道为钢制，若发现应腐蚀引起的泄漏，应先果断停止该系统的运行；若生产系统中的设备（包括冷凝器、配酸槽、混合槽等）腐蚀穿孔破裂而引起的泄漏，应果断停止投料，关闭破裂段以前的阀门，排空该设备或管道内物料，视情况采取堵漏及中和冲洗等措施。

7、一旦发生泄漏事故，由公司总值班组织现场抢险指挥，并尽快通知公司事故应急指挥小组，进入现场参与处理事故的抢险人员，必须穿戴全套防护用品（包括防护服、高筒耐酸胶鞋、防护面罩、耐酸手套），无关人员及时疏散，严防人员伤害及中毒事件发生。

8、根据《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-1999）的要求：

1）生产设备及其零部件，必须有足够的强度、刚度、稳定性和可靠性。在按规定条件制造、运输、贮存、安装和使用时，不得对人员造成危险。

2）生产设备正常生产和使用过程中，不应向工作场所和大气排放超过国家标准规定的有害物质，不应产生超过国家标准规定的噪声、振动、辐射和其他污染。对可能产生的有害因素，必须在设计上采取有效措施加以防护。

3）用于制造生产设备的材料，在规定使用期限内必须能承受在规定使用条件下可能出现的各种物理的、化学的和生物的作用。

4）在正常使用环境下，对人有危害的材料不宜用来制造生产设备。若必须使用时，则应采取可靠的安全卫生技术措施以保障人员的安全和健康。

5）生产设备及其零部件的安全使用期限，应小于其材料在使用条件下的老化或疲劳期限。

6）易被腐蚀或空蚀的生产设备及其零部件应选用耐腐蚀或耐空蚀材料制造，并应采取防蚀措施。同时，应规定检查和更换周期。

7）禁止使用能与工作介质发生反应而造成危害（生成有害物质等）的材料。

8）生产设备不应在振动、风载或其他可预见的外载荷作用下倾覆或产生允许范围外的运动。

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

性。

10) 若所要求的稳定性必须在安装或使用地点采取特别措施或确定的使用方法才能达到时, 则应在生产设计上标出, 并在使用说明书中详细说明。

11) 对有抗震要求的生产设备, 应在设计上采取特殊抗震安全卫生措施, 并在说明书中明确指出该设备所能达到的抗地震烈度能力及有关要求。

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

9、根据《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法(2015 版修订)》(国家安监总局令[2011]第 41 号)的规定: 企业的厂房、作业场所、储存设施和安全设施、设备、工艺应当符合下列要求:

1) 项目属于技术改造项目, 并涉及重点监管危险化学品, 因此, 应经具备国家规定资质的单位设计、制造和施工建设; 由具有综合甲级资质或者化工石化专业甲级设计资质的化工石化设计单位设计;

2) 涉及的重点监管危险化学品的装置装设自动化控制系统; 涉及有毒有害气体化学品的场所装设有毒有害介质泄漏报警等安全设施;

10、工艺设备和管道上应按工艺要求和安全要求配置温度表、压力/真空表、液位计等测量、计量设施和放空管等安全装置、设施。若用到 U 型溢流管, 操作过程中, 要防止 U 型溢流管上的平衡管线堵塞造成意想不到的虹吸或溢料事故。

11、管道及其桁架跨越厂内道路的净空高度不应小于 5m, 在跨越道路的液体管道上不应设置阀门及易发生泄漏的管道附件。

12、为确保装置开停工及检修的安全, 在有关设备和管道上设置固定或半固定式吹扫接头, 在进出装置边界管道上设置切断阀和盲板。

13、工艺设备和管道上应按工艺要求和安全要求配置温度表、压力/真空表、液位计等测量、计量设施和放空管等安全装置、设施。

14、对压力表、温度计、放空阀、液位计、切断阀、止逆阀等安全装置, 应当制订详细检修检测计划, 对其进行清理、检查、维护、保养, 以保证安全生产。

15、为防止机械伤害事故, 应严格按照各重要设备有关的安全规程进行

管理、使用、检验和维修。所有的危险部位必须设置安全标志，所有的转动部位必须加防护罩。

16、加强对生产车间、设备的检修、维护和保养，制定详细检修计划，定期检查防毒面具等自救和卫生防护设施。

17、生产车间的供电、供水等公用设施必须加强日常管理，确保满足正常生产和事故状态下的要求。

18、设计过程按技术规范设置楼梯、走道、安全出口等措施，利于人员紧急疏散。工作人员工作间应有好的通风措施、各类设备、仪表等规范选型，做好接地和防雷击措施。

19、生产设计要采用先进的生产工艺设备，提高自动化程度，改善生产工人的操作环境。

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

21、危险化学品储存过程安全建议措施：

1) 该项目依托的仓库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。

2) 储罐应根据工艺的要求，采用技术先进、性能可靠的计量、数据采集、监控、报警系统进行监视、控制及管理等工作。所选仪表应适用于储罐的设计压力及设计温度，并保证在储存介质具有腐蚀性时，与介质接触到仪表部件应具有耐腐蚀的能力。当仪表或仪表元件必须安装在罐顶时，宜布置在罐顶梯子平台附近。

3) 对于腐蚀性介质，应采用耐腐蚀的阀门。储罐物料进出口管道靠近罐根处应设一个总的切断阀，每根储罐物料进出口管道上还应设一个操作阀。储罐放水管应设双阀。罐前支管道应有不小于 5% 的坡度，并应从罐前坡向主管道带。储罐的主要进出口管道，应采用柔性连接方式，并应满足地基沉降和抗震要求。温度变化可能导致体积膨胀而超压的液体管道，应采取泄压措施。

8.2.2.3 管道

1、总图中未明确拟建项目与现有生产车间区域之间管廊布置情况，在后期设计中应明确，且管道不应穿越与其无关的生产设施、仓库、储罐（组）和建构筑物，且不影响门窗的开闭。

2、管道布置应满足便于生产操作、安装及维修的要求。宜采用架空敷设，规划布局应整齐有序。

3、架空管道穿过道路及人行道等的净空高度系指管道隔热层或支承构件最低点的高度，净空高度应符合下列规定：①道路推荐值，净空高度 $\geq 5.0\text{m}$ ；②人行过道，在道路旁，净空高度 $\geq 2.2\text{m}$ ；③检修道路和消防道路，净空高度 $\geq 4.5\text{m}$ 。

4、在外管架（廊）上敷设管道时，管架边缘至建筑物或其他设施的水平距离除按以下要求，管架边缘与以下设施的水平距离：①至道路边缘 $\geq 1.0\text{m}$ ；②至人行道边缘 $\geq 0.5\text{m}$ ；③至厂区围墙中心 $\geq 1.0\text{m}$ ；④至有门窗的建筑物外墙 $\geq 3.0\text{m}$ ；⑤至无门窗的建筑物外墙 $> 1.5\text{m}$ 。

5、两根平行布置的管道，任何突出部位至另一管子或突出部位或隔热层外壁的净距，不宜小于 25mm。

6、多层管廊的层间距离应满足管道安装要求。腐蚀性的液体管道应布置在管廊下层。高温管道不应布置在对电缆有热影响的下方位置。

7、在道路上方的管道不应安装阀门、法兰、螺纹接头及带有填料的补偿器等可能泄漏的组成件。

8、布置管道应留有转动设备维修、操作和设备内填充物装卸及消防车道等所需空间。

9、管道宜地上敷设；沿地面或架空敷设的管道不应环绕工艺装置、系统单元或储罐组布置，并不应妨碍消防车的通行。

10、硫酸管道的敷设应符合以下规定：

(1) 应避免“气袋”、“液袋”和“盲肠”现象；不应遮挡梯子和设备人孔；不应敷设在电机、现场控制开关柜、取样分析点等上方；不应妨碍设备、管道、阀门等的检修；不应将管道、管件和阀门的重量传递到传

动设备上；

- (2) 横跨道路上方的管道，在横跨段不得有法兰和其他连接件；
- (3) 管道的敷设应有 0.5% 的与硫酸流动方向一致的坡度；
- (4) 不宜在转动设备上方敷设酸管，不应将硫酸管道埋设在地下等。

11、储罐进出口管道采用软管（柔性）连接。

8.2.3 拟为危险化学品生产或储存过程配套和辅助工程安全对策措施

8.2.3.1 原料、产品等储存相关安全对策措施与建议

1. 应结合项目涉及物料的腐蚀性，在具有灼烫（化学灼伤）危险的场地按 15m 防护半径，设计必要的洗眼器、淋洗器等安全防护措施。可能危及行人安全的带压硫酸管道及法兰处应设防喷溅保护装置。为作业人员配备必要的耐酸服、耐酸手套、防酸面罩、护目镜等个人防护用品。

2. 各类设备选型应尽量选用自动化程度高的设备。设备自动或半自动控制应设有必要的保护装置，以防止控制指令紊乱。同时，在每套设备上还应辅以能单独操纵的手动控制装置。

3. 储酸罐必须密封加盖，设置呼吸装置；储酸罐应设液位指示装置（现场显示和仪表显示），储酸罐有效容积不宜超过总容积的 85%；储酸罐应设溢流口和排污阀，排污口应设在储酸罐底部外侧；储酸罐材质宜选用普通碳钢；硫酸高位槽、产品储罐等建议设置高位报警及联锁控制等措施。

4. 建构筑物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。

5. 应在库区设置洗眼器等应急处置设施。

6. 储存危险化学品的单位，应当在其作业场所和安全设施、设备上设置明显的安全警示标志。

7. 当储罐泄漏物有可能污染地下水或附近环境时，堤内地面应采取防渗漏措施。

8. 物料输送管道应有介质流向标识，法兰等部分应加放喷溅设施。

9. 混合、吸收过程涉及的容器设备建议安装温度、液位等联锁装置。
10. 储存硫酸储罐组内的地面应做防腐蚀处理。
11. 产品装卸点建议设置防化服、防毒面具、应急堵漏工具等应急物资，划定停车位等。

8.2.3.2 公用工程安全对策措施与建议

1. 供电：本项目电源来自厂区一期装置变电所低压侧，一期装置变电所内设两台 10/0.4KV2500KVA 的干式变压器和低压配电装置，负责装置内低压用电设备的配电以及负辅助工段、设施提供进线电源。一期现有低压负荷 3205KW，尚有 1795KW 的余量，而本项目只需增加 160.5KW，可满足本项目生产要求。

2. 供水：本项目 115%发烟硫酸不新增用水量、优等品硫酸只增加约 2500 吨/年，不新增生活用水量。一期装置供水管采用 DN200 的供水管，由基地内已铺设完善的给水管网供水，年供水量可达 100 万吨，而一期用水量为约 70 万吨，供水可满足本项目生产要求；

3. 消防：本项目在一期装置范围内，新增项目的周边都按规范安装了室外消防水管和消防栓，无须另外增加。一期项目根据《消防给水及消火栓系统技术规范》计算一次消防用量为 180m³，而现有消防水池总容量为 400m³，可可满足本项目生产要求；

4. 控制室、机柜间等一期原有工程有余量可以满足该技术改造项目，不需要扩容或者新增机柜和其他控制系统硬件设施。

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

6. 供配电系统所选用的电气设备、电气元件、电气材料符合国家质量标准。

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，均应按要求设置可靠接地装置。用于直接接触电击防护时，应选用高灵

敏度、快速动作型的漏电保护器。动作电流不超过 30mA；间接接触电击防护，主要是采用自动切断电源的保护方式，以防止发生接地故障时电气设备的外露可导电部分持续带有危险电压而产生电击的危险；在 TN 系统中，当电路发生绝缘损坏故障，其故障电流值小于过电流保护装置的動作电流值时，需装漏电保护器；在采用漏电保护器的 TN 系统中，使用的电气设备外露可导电部分可根据电击防护措施具体情况，采用单独接地，形成局部 TT 系统；漏电保护选用、安装应符合《剩余电流动作保护装置安装与运行》要求。

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

9. 禁止安全性能不合格的电气装置投入使用。

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

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

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

13. 合理匹配和使用绝缘防护用具，包括绝缘棒、绝缘钳、高压验电笔、绝缘手套、绝缘（靴）鞋、橡皮垫、绝缘台等。为防止触电伤害事故，高低压配电柜前、后铺高压绝缘橡皮垫；变配电室配置有高压绝缘手套、绝缘靴等辅助绝缘用具；各类绝缘用具应定期检测。

14. 低压电气固定线路的安全距离符合要求；线路的导电性能和机械强度符合要求；线路的保护装置齐全可靠；线路绝缘、屏护良好，无发热和渗漏油现象；电杆直立、拉线、横担瓷瓶及金属构架等符合安全要求；线路相

序、相色正确、标志齐全、清晰；线路排列整齐、无影响线路安全的障碍物。

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

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

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

18. 所有电气设备的设置均考虑安全距离和操作通道的要求。

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

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

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

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

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

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

应超过 36V。

25. 电气操作应由 2 人执行（兼职人员必须有相应的特种作业操作证）。

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

27. 室外消防给水管道依托公司原有，企业原有消防供水系统已覆盖本技改项目区域，已设置有消防管网及消火栓，不需新增消防管网、消火栓等设施，可以满足技改项目要求。消火栓距房屋外墙不宜小于 5.0m；室外消火栓、阀门、消防水泵接合器等设置地点应设置相应的永久性固定标识。

28. 灭火器不得设置在超出其使用温度范围的地点。

29. 消防给水系统供水形式应符合现行国家标准《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974 的规定。

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

（1）依据《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）第 3.1.2 条的规定，本项目主要的火灾是 A、B 类火灾，应配备磷酸铵盐干粉灭火器、消防沙、灭火毯等。依据《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）附录 C，该项目甲类车间灭火器配置的危险场所为严重危险级，应按要求配备相应数量的灭火器。

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

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

（4）依据《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）第 5.1.3 条的规定，灭火器的摆放应稳固，其铭牌应朝外。手提式灭火器宜设置在灭火器箱内或挂钩、托架上，其顶部离地面高度不应大于 1.5m；底部离地面高度不

宜小于 0.08m。灭火器箱不得不上锁。

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

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

表 8.2-3 A 类火灾场所的灭火器最大保护距离表 (m)

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

(7) 依据《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005) 第 5.2.2 条、第 5.2.4 条的规定, 设置在 B 类火灾场所的灭火器, 其最大保护距离应符合下表的规定。

表 8.2-4 B 类火灾场所的灭火器最大保护距离表 (m)

灭火器形式 危险等级	手提式灭火器	推车式灭火器
严重危险级	9	18
中危险级	12	24
轻危险级	15	30

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

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

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

表 8.2-5 A 类火灾场所灭火器的最低配置基准表

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

(11) 依据《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005)第 6.2.2 条的规定, B 类火灾场所灭火器的最低配置基准应符合下表的规定。

表 8.2-6 B 类火灾场所灭火器的最低配置基准表

危险等级	严重危险级	中危险级	轻危险级
单具灭火器最小配置灭火级别	89B	55B	21B
单位灭火级别最大保护面积 (m ² /B)	0.5	1.0	1.5

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

31. 对于可能造成水体污染的消防废水, 应设置消防废水排水收集设施。

32. 本项目消防应急照明和疏散指示系统应符合现行国家标准《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB 51309, 消防安全标志应符合《消防安全标志设置要求》GB15630 的规定。

33. 消防设计由设计部门根据消防规定考虑、设计, 并经消防部门审核认可、取得消防设计审核意见书。

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

技术文件的说明敷设。补偿导线应穿保护管或在电缆槽内敷设，不应直接埋地敷设。仪表信号线路、仪表供电线路、安全联锁线路、补偿导线及本质安全型仪表线路和其他特殊仪表线路，应分别采用各自的保护管。

35. DCS 操作室设置在厂区南侧生产线化验控制楼二楼,面积约为 184m² , 两路电源供电, 一路取自低压配电室。另外一路取自 220V/120Ah 免维护铅酸蓄电池柜(UPS 电源), 电源经逆变后, 变为交流 220V 作为 DCS 系统的备用电源。消防控制室设置在化验控制楼一楼。消防控制室内火灾报警系统由变配电室直接供电, 同时在火警系统机柜内设置 UPS 备用电源。在交流电源断电的情况下, 备用电源可以保证火警设备继续正常工作 3 小时。

8.2.4 常规防护安全对策措施与建议

8.2.4.1 防雷

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

2) 拟建项目建构筑物为第二类防雷建筑物。建议采用装设在建筑物上的接闪网、接闪带或接闪杆, 也可采用由接闪网、接闪带或接闪杆混合组成的接闪器。接闪网、接闪带应按《建筑物防雷设计规范》GB50057 附录的规定沿屋角、屋脊、屋檐和檐角等易受雷击的部位敷设, 并应在整个屋面组成不大于 10mX 10m 、12mX8m 的网格;当建筑物高度超 45m 时, 首先应沿屋顶周边敷设接闪带, 接闪带应设在外墙外表面或屋檐边垂直面上, 也可设在外墙外表面或屋檐边垂直面外。接闪器之间应互相连接。

3) 室外储罐罐体底板 12mm, 筒体、顶板 10mm, 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 。

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

应的过电压（电涌）保护器。

5) 建筑物内的设备、管道、构架等主要金属物，应就近接至防直击雷接地装置或电气设备的保护接地装置上，可不另设接地装置；平行敷设的管道、构架和电缆金属外皮等长金属物，其净距小于 100mm 时应采用金属线跨接，跨接点的间距不应大于 30m；交叉净距小于 100mm 时，其交叉处亦应跨接；建筑物内防雷电感应的接地干线与接地装置的连接不应少于两处。

6) 防雷电波侵入的措施，应符合：

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

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

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

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

8) 防雷设施投入使用前，应委托资质防雷部门对防雷设施进行检测，在符合国家标准和规范要求后方可投入使用。

9) 建议按照《关于进一步加强防雷安全管理工作的意见》（赣安办字（2010）31 号）对本项目建筑物、设备设施进行防雷装置的预评估工作（由资质单位气象部门实施）。

10) 化工装置内的信息设备的防雷设计应符合现行国家标准《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343 的规定。

11) 防雷设施投入使用前，应委托资质防雷部门对防雷设施进行检测，

在符合国家标准和规范要求后方可投入使用。防雷装置是否每年检测一次，对爆炸和火灾危险环境场所的防雷装置是否每半年检测一次。

12) 企业于 2022 年 11 月 13 日委托有检测资质的辽宁雷电防护工程有限责任公司对企业的原有建构筑物（含本项目利旧、依托等建构筑物）进行检测，检测结果为合格合格。应定期维护防雷防静电设施，防雷装置有法定资质部门出具的检测报告。

8.2.4.2 防化学腐蚀对策措施

1. 拟建项目应设置符合要求的冲洗和洗眼设施，其服务半径小于 15m，并在装置区设置救护箱（配置小苏打溶液等必要的急救药品），工作人员配备必要的个人防护用品。

2. 应合理选择流程、设备和管道结构及材料，防止硫酸、蒸汽外泄或喷溅。

3. 具有化学腐蚀危害作业应尽量采用机械化、管道化和自动化，并安装必要的信号报警、安全联锁和保险装置，禁止使用玻璃管道、管件、阀门、流量计、压力计等仪表。

4. 具有化学腐蚀的危险的生产车间、储存设施，其设备布置应保证作业场所有足够空间，并保证作业场所畅通，危险作业点装设防护措施；硫酸储罐区地面应进行防腐处理。

5. 在涉及硫酸、三氧化硫等物料的环境要保持设备设施防腐层的完好，对精密仪表做防护隔离等措施，确保设备设施不会因硫酸等腐蚀性物料的泄漏而损坏。

8.2.4.3 防化学灼伤对策措施

1. 拟建项目应设置符合要求的冲洗和洗眼设施，其服务半径小于 15m，并在装置区设置救护箱（配置烫伤膏等必要的急救药品），工作人员配备必要的个人防护用品。

2. 应合理选择流程、设备和管道结构及材料，防止硫酸、蒸汽外泄或喷溅。

3. 具有化学灼伤危害作业应尽量采用机械化、管道化和自动化，并安装必要的信号报警、安全联锁和保险装置，禁止使用玻璃管道、管件、阀门、流量计、压力计等仪表。

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

5. 建议在涉及硫酸等具有化学灼伤危险的区域设置防酸服、防酸手套、防毒面具、空气呼吸器等劳动防护用品，并定期对物资进行维护保养，确保应急状态能正常使用。

8.2.4.4 防中毒和窒息对策措施和建议

1、存在或使用、生产有毒气体，并可能导致劳动者发生急性职业中毒的工作场所，应设立有毒气体检测报警点。

2、对可能突然放散大量有毒气体的场所，应根据工艺设计要求设置事故通风系统。

3、事故通风可由经常使用的通风系统和事故通风系统共同保证。

4、事故通风量宜根据工艺设计条件通过计算确定，且换气次数不应小于 12 次 / h。

5、事故排风的吸风口应设在有毒气体放散量可能最大或聚集最多的地点。对事故排风的死角处应采取导流措施。

6、事故排风的排风口应符合下列规定：

1) 不应布置在人员经常停留或经常通行的地点。

2) 排风口与机械送风系统的进风口的水平距离不应小于 20m；当水平距离不足 20m 时，排风口应高于进风口，并不得小于 6m。

3) 当排气中含有可燃气体时，事故通风系统排风口距可能火花溅落地点应大于 20m。

4) 排风口不得朝向室外空气动力阴影区和正压区。

7、工作场所设置有有毒气体监测及报警装置时，事故通风装置应与报警装置连锁。

8、空气中有毒气体超标时，操作人员应佩戴自吸净化式防毒面具（全面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴正压自给式空气呼吸器。建议操作人员穿聚乙烯防毒服、戴橡胶手套。

9、进入密闭受限空间或三氧化硫有可能泄漏的空间之前应先进行检测，并进行强制通风，其浓度达到安全要求后进行操作，操作人员应佩戴防毒面具，并派专人监护。

8.2.4.5 电气方面防火防爆对策与建议

（1）电气设备的布置应满足带电设备的安全防护距离要求，并应采取隔离防护和防止误操作的措施。电气设计应符合现行国家标准《低压配电设计规范》GB 50054、《3~110kV 高压配电装置设计规范》GB 50060、《建筑物防雷设计规范》GB 50057 的有关规定。

（2）线路穿墙、楼板或地埋敷设时，都应穿管或采取其他保护措施。穿金属管时，管口应装绝缘护套；室外埋设时，上面应有保护层；电缆沟应有排水设施。

（3）电气设备的金属外壳、底座、传动装置、金属电线管、配电盘以及配电装置的金属构件、遮栏和电缆线的金属外包皮均应采用保护接地或接零。接零系统应有重复接地，对电气设备安全要求较高的场所，应在零线或设备接零处采用网络埋设的重复接地。低压电气设备非带电的金属外壳和电动工具的接地电阻不应大于 4Ω 。

（4）危险场所和其他特定场所，照明器材的选用应符合下列规定：

- ①有爆炸和火灾危险的场所应按危险等级选用相应的照明器材；
- ②有酸碱腐蚀的场所应选用耐酸碱的照明器材；
- ③潮湿地区应选用防水型照明器材。

（5）酸罐检修时应按照公司的特殊作业管理制度、《危险化学品企业安全作业规范》（GB30871-2022）等要求严格执行相关的要求，根据动火等级做好相应的防护措施，对储罐进行彻底的置换，确保酸罐内无可燃气体，杜绝动火过程中发生火灾爆炸事故。

8.2.4.6 有害因素控制安全对策与建议

1) 预防缺氧、窒息对策措施

(1) 应对受限空间进行安全隔绝，要求如下：

①与受限空间连通的可能危及安全作业的管道应采用插入盲板或拆除一段管道的方式进行隔绝。严禁以水封或关闭阀门代替盲板作为隔断措施；

②与受限空间连通的可能危及安全作业的孔、洞应进行严密封堵；

③受限空间内的用电设备应停止运行并切断电源，在电源开关处上锁并加挂警示牌。

④作业前，应根据受限空间盛装（过）的物料特性，对受限空间进行清洗或置换，并对受限空间进行气体检测，检测内容及达到要求如下：氧含量为 19.5%~21%，在富氧环境下不应大于 23.5%

(2) 应对受限空间内的气体浓度进行严格监测，监测要求如下：

①作业前 30min 内，应对受限空间进行气体分析，分析合格后方可进入；

②监测点应有代表性，容积较大的受限空间，应对上、中、下各部位进行监测分析；

③分析仪器应在校验有效期内，使用前应保证其处于正常工作状态；

④监测人员进入或探入受限空间监测时应采取个体防护措施；

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

⑥作业中断时间超过 60min 时，应重新进行分析。

(3) 在受限空间外应设有专人监护，作业监护人应承担以下职责：

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

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

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

④在风险较大的受限空间作业时，应增设监护人员；

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

(4) 受限空间应满足的其他要求如下：

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

②受限空间出入口应保持畅通；

③作业前后应清点作业人员和作业工器具；

④作业人员不应携带与作业无关的物品进入受限空间；作业中不应抛掷材料、工器具等物品；在有毒、缺氧环境下不应摘下防护面具；不应向受限空间充氧气或富氧空气；离开受限空间时应将气割（焊）工器具带出；

⑤难度大、劳动强度大、时间长、高温的受限空间作业应采取轮换作业方式；

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

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

⑧作业期间发生异常情况时，严禁无防护救援；

⑨受限空间作业停工期间，应增设警示标志，并采取防止人员误入的措施；

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

3) 预防高温对策措施

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

(2) 散发高热量的设备和管道应采取有效的隔热措施。

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

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

(5) 使用隔热服等个体防护用品，如防护服装以及防护眼镜等。

(6) 供应营养及合理的膳食，供应清凉饮料。

(7) 在工厂内应设置饮水供应设施。

4) 防噪声对策措施

(1) 噪声污染区远离其他非噪声的行政区、生活区。

(2) 在高噪声作业区工作的操作人员须配必要的个人噪声防护用具。

(3) 对于操作人员每天接触噪声不足 8 小时的场合，噪声声级卫生限值可适当增加，但最高限值不得超过 115dB（A）。

(4) 需要经常观察、监视设备运转的场所，若强噪声源不宜进行降噪处理时，应设隔声工作间。

(5) 选用低噪声设备，对噪声超标的放空口应设置消声器。

(6) 生产过程和设备的噪声应采取隔声、消声、隔振及管理等措施。作业场所噪声声级的卫生限值，应符合 GBZ1-2010 的规定。

(7) 工作地点生产性噪声声级超过卫生限值，而采有现代工程技术治理手段仍无法达到卫生限值时，可采用有效个人防护措施。

8.2.4.7 防止其它伤害

1) 防机械及坠落伤害安全对策和建议

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

(2) 依据《固定式钢斜梯安全技术条件》(GB4053.2-2009)、《固定式工业防护栏安全技术条件》(GB4053.3-2009)、《固定式钢梯及平台安全要求第 1 部分: 钢直梯》(GB4053.1-2009)、《固定式钢梯及平台安全要求第 2 部分: 钢斜梯》(GB4053.2-2009)、《固定式钢梯及平台安全要求第 3 部分: 工业防护栏杆及钢平台》(GB4053.2-2009) 等标准, 设置扶梯、平台、围栏等。

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

(4) 传动运输设备、皮带运输线应按规定设计带有栏杆的安全走道和跨越走道。

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

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

(7) 工作场所的井、坑、孔、洞或沟道等有坠落危险的应设防护栏杆或盖板。

(8) 每台机械都应设置紧急停机装置, 紧急停机装置的标识必须清晰、易识别, 并可迅速接近其装置, 使危险过程立即停止并不产生附加风险。

2) 安全色、安全标志

(1) 化工装置安全色执行《安全色》(GB2893) 规定; 化工装置安全标志执行《图形符号安全色和安全标志第 5 部分: 安全标志使用原则与要求》GB/T2893.5-2020 规定。

(2) 化工装置的管道刷色和符号执行《工业管路和基本识别色和识别符号》的规定。

(3) 凡易发生事故、危及安全的设备, 管道及地点, 均应按有关 《安

《安全色》和《图形符号安全色和安全标志第 5 部分：安全标志使用原则与要求》GB/T2893.5-2020 设置安全标志或涂安全色，如在存在火灾爆炸区域设“禁止烟火”警告标志；在存在中毒危险的区域设“小心中毒”警示标志等。

(4) 传动设备的防护罩外均应设置安全标志牌。

(5) 消火栓、灭火器、灭火桶、火灾报警器等消防用具以及严禁人员进入的危险作业区的护栏采用红色。

(6) 厂区工具箱、更衣柜等应为绿色。

(7) 厂区在醒目高处应设置风向标。

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

(9) 生产区内应设道路行驶指示标志及限速标识。

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

(11) 管道应按《工业管路的基本识别和色别符号》、《安全色》要求涂刷相应色标和明显的物料流向标志，与设备相连的主要固定管线应标明管内材料名称、流向。

3) 视频监控

本项目应根据《安全防范工程技术规范》GB50348-2014 等规范标准要求，在全厂设置视频监控系统，视频显示终端位于控制室内，视频监控系统可对全厂生产进行监控管理。厂区内布防安保视频监控系统，防入侵、防盗。

4) 其它

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

(2) 取样口的高度离操作人员站立的地面与平台不宜超过 1.3m，高温物料的取样应经冷却；三氧化硫、115%硫酸等涉及有毒气体的取样建议采用密闭取样器。

(3) 表面温度超过 60℃的设备和管道，在距地面或工作台高度 2.1m 以

内者、距操作平台周围 0.75m 以内者应设防烫伤隔热层。

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

(5) 对有可能与人体接触的高温设备和管道采取防烫保温绝热措施。防烫保温范围包括介质温度 $>60^{\circ}\text{C}$ ，距地面或操作平台 2m 以下，距平台边缘 0.7m 以内的高温设备和管线。

(6) 设备检修时，应断电并设置“有人工作、禁止起动”警告标志。

8.2.5 易制毒化学品安全措施

1. 使用有易制毒危险化学品作业场所应当设置红色区域警示线、警示标识和有中文警示说明的告知牌。告知牌应当说明产生职业中毒危害的种类、危害后果、预防以及应急救治措施等内容。

2. 易制毒危险化学品和危化品的废弃包装必须建立相应的管理台帐，记录处理方法、结果，不得随意抛弃或拿作他用。

3. 易制毒危险化学品贮存场所应 24 小时监控，防止发生遗失、被盗事故。

4. 易制毒作业场所应配置一定数量的急救箱，箱中配备因化学品等引起的中毒、化学灼伤的急救药品及器材。

8.2.6 重点监管的危险化学品安全措施

本项目涉及的**三氧化硫**属于重点监管的危险化学品，同时针对以上涉及重点监管的危化品应按下列要求对其进行监管：

1、涉及重点监管的危险化学品生产、储存装置，原则上须由具有甲级资质的化工行业设计单位进行设计。

2、地方各级应急管理部门应当将生产、储存、使用重点监管的危险化学品企业，优先纳入年度执法检查计划，实施重点监管。

3、生产、储存重点监管的危险化学品企业，应根据本企业工艺特点，装备功能完善的自动化控制系统，严格工艺、设备管理。对使用重点监管的危险化学品数量构成重大危险源企业的生产储存装置，应装备自动化控制

系统，实现对温度、压力、液位等重要参数的实时监测。

4、生产重点监管的危险化学品的企业，应针对产品特性，按照有关规定编制完善的、可操作性强的危险化学品事故应急预案，配备必要的应急器材、设备，加强应急演练，提高应急处置能力。

8.2.7 安全生产管理方面的建议

1) 该公司前期已成立了安全生产管理机构，若今后人员进行人员调整，应满足《江西省危险化学品安全专项整治三年行动实施方案》（赣安[2020]6号）的要求。拟建项目建成后，专职安全管理人员依托原有（不少于员工总数的 2%），专职安全生产管理人员应具备国民教育化工化学类（或安全工程）中等职业教育以上学历或者化工化学类中级以上专业技术职称，涉及“两重点一重大”生产、设备及工艺专业管理人员应具有相应专业大专以上学历，车间、班组指定安全员，加强安全生产的检查和监督管理。专职安全生产管理人员中化工安全类注册安全工程师的比例不得低于 15%，且至少应当配备 1 名。

2) 《江西省应急管理厅关于印发《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）的通知》（赣应急字[2021]190 号）的要求，现场操作人员不超过 9 个人。

3) 企业应根据拟建项目情况，制定工艺技术和各工种、岗位、主要设备的安全操作规程，做到有章可循，杜绝违章操作。

4) 企业应当根据生产的化工工艺、装置、设施等实际情况，在现有基础上修订完善安全生产规章制度。

5) 新进员工就业前要进行健康检查，每年要定期对员工进行健康监护检查，建立职业健康监护档案，及时发现职业病，并进行早期治疗，发现有职业禁忌的人员要调离工作岗位，另行安排工作。

6) 为满足法定的安全生产条件，企业应为拟建项目保证足够的安全投入。安全费用由企业按月提取，计入成本费用，专户储存，专项用于安全生产，不得挪用。安全费用提取额不能满足安全生产实际投入需要的部分据实在成本中列支。

7) 企业主要负责人、分管安全负责人和安全生产管理人员应定期参加

安全生产培训，并经考核合格，取得考核合格证书。

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

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

10) 劳动安全卫生专用设备，包括通风、除尘、降温、消防、降噪、标志、防护等设施，要指定专业人员负责维护保养，确保正常运行。

11) 现场安全管理措施

(1) 作业人员上岗作业应遵守劳动纪律、工艺纪律和安全规定。

(2) 加强明火管理，厂区不应吸烟。

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

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

13) 特殊作业及检维修：应依据《危险化学品企业特殊作业安全规范》GB30871-2022，结合企业生产运营情况，编制企业特殊作业管理制度，企业特殊作业施行“票证化”管理。检维修作业必须纳入特殊作业管理，制定检维修危险作业管理制度，并严格按照制度执行。

14) 特种作业人员如危险工艺操作人员、电工、压力容器操作人员等应经专业培训并取得具有资质的机构发放的作业许可证，公司应建有管理档案。

15) 防雷、防静电设施应定期由具有资质的单位进行检查检测并取得合格证。

16) 用人单位应当对劳动者进行上岗前的职业卫生培训和在岗期间的定期职业卫生培训，普及职业卫生知识，督促劳动者遵守职业病防治的法律、法规、规章、国家职业卫生标准和操作规程。用人单位应当对职业病危害严

重的岗位的劳动者,进行专门的职业卫生培训,经培训合格后方可上岗作业。产生职业病危害的用人单位,应当在醒目位置设置公告栏,公布有关职业病防治的规章制度、操作规程、职业病危害事故应急救援措施和工作场所职业病危害因素检测结果。存在或者产生职业病危害的工作场所、作业岗位、设备、设施,应当按照《工作场所职业病危害警示标识》(GBZ158)的规定,在醒目位置设置图形、警示线、警示语句等警示标识和中文警示说明。警示说明应当载明产生职业病危害的种类、后果、预防和应急处置措施等内容。

17) 拟建项目的安全管理还应做好以下方面

(1) 运用安全系统工程的方法,实施安全目标全面安全管理(即全员参与的安全管理,全过程的安全管理和全天候的安全管理)。将安全管理纳入良性循环的轨道,在建设及运行期间,积极开展危险化学品从业企业安全标准化工作。实现安全管理的标准化、系统化。

(2) 加强全员安全教育和安全技术培训工作,积极开展危险预知活动,提高危险辨识能力,增强全员安全意识,提高自我保护能力。

(3) 特种作业人员、特种设备作业人员必须按规定经过培训考核合格,做到持证上岗。

(4) 发现腐蚀现象应根据情况按规定及时处理。

(5) 拟建项目建成投产前应组织职工对新工艺、新技术、新设备操作和使用的专门培训。

(6) 修订工艺规程、安全技术规程和岗位(工种)操作(法)规程,并认真对岗位员工进行培训、教育。

(7) 建立设备台帐,加强设备管理。

(8) 生产区域要明确禁烟、禁火范围,并设有明显标志,严格禁火区内的动火作业管理。

(9) 做好职业病防治工作,新职工进厂前应做好就业前的体检,对接触有毒有害物质的作业人员定期进行体检,建立职业健康档案。

(10) 在生产、使用岗位设置危险化学品安全周知卡。

(11) 为避免运输事故的发生,厂内道路的设计、车辆的装载和驾驶、车辆及驾驶员的管理必须符合《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》

（GB4387-2008）的规定，并设有安全标志。

（12）在拟建项目建设中，应明确甲、乙双方在施工期间的安全职责，加强与施工单位的联系和沟通，监督和配合施工单位共同做好建筑施工过程中的安全防范工作。

（13）在拟建项目施工过程中，应严格执行作业票证制度，加强监护工作；存在交叉作业的场所应采取相应的围护或设置警示标志，所有进入人员必须戴安全帽。

（14）加强对施工人员的安全教育，制定相应的安全管理规定。

（15）拟建项目竣工后，应严格按照规定进行“三同时”验收，确保设备安装质量。

（16）拟建项目建成后应制订试生产安全运行方案，并组织专家进行论证，搜集和积累资料，不断补充和完善安全操作规程。

（17）按规定将安全生产事故应急救援预案报当地应急管理部门和有关部门，并通知周边企业。

（18）按化学危险品特性，用化学的或物理的方法处理废弃物品，不得任意抛弃、污染环境。

（19）定期对使用有毒物品作业场所职业中毒危害因素进行检测、评价。检测、评价结果存入用人单位职业卫生档案。

（20）拟建项目安全设施设计通过设计后，原则上应由安全设施设计单位完成施工图设计。

（21）工程通过安全条件审查后，应委托有资质的设计单位进行安全设施设计，在完成安全设施设计后，应进行建设项目安全设施设计审查；设计审查完成后应聘请有资质的单位进行安装、施工，并对安装、施工过程进行全程监理；竣工后应由施工、安装单位编制建设项目安全设施施工、安装情况报告，并按规范组织工程质量验收；工程质量验收合格后，可组织试生产；试生产前企业应制定完善的试生产方案并报应急管理部门备案；试生产前应对工艺、设备、仪表、电气及安全设施进行全面的检验、检测、考核，在确保工艺、设备、仪表、电气及安全设施符合生产要求，且有效运行的前提下，方可组织试生产；项目竣工投入生产前，企业应当负责组织对安全设施进行

验收，验收合格后，方可投入生产和使用。

8.2.8 受限空间对策措施与建议

1) 在进入任何受限空间之前，应对其中的气体成分进行检测，并且要在非接触情况下按以下顺序进行检测，确保有足够的氧气浓度存在，不存在易燃气体和蒸气，有毒气体和蒸气浓度低于国家相关规定。在进行了非接触检测并确认空间安全可以进入后，检测人员可发放进入许可证，允许员工进入受限空间进行工作，但气体检测工作不能停止，进入其中的员工和外面的监护人员，一定还要对空间内的气体进行连续的检测，避免由于泄漏、毒气释放、温度变化等原因发生有毒有害气体浓度的变化造成作业人员的伤害，这个过程要一直持续到员工离开密闭空间为止。

2) 加强作业现场安全管理受限空间作业有关安全管理部门要加强现场安全检查，坚决遏制现场违章指挥、违章作业、违反劳动纪律的“三违”现象，作业现场应指定专人负责监护，监护人员要坚守岗位，不得擅自离岗。作业现场必须坚持上班考勤和下班清点人数制度，确保密闭空间安全作业。

8.2.9 事故应急管理

8.2.9.1 应急救援器材方面的建议

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

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

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

3. 车间应配堵漏器材。

4. 厂区应配移动应急照明灯、手持扩音器。
5. 现场设安全区指示标志、风向标志。
6. 企业应配备或指定紧急情况下急救车辆。
7. 负责人至少要携带一部手提移动电话或对讲机；急救队伍的骨干人员配备手提移动电话或对讲机；其他应急人员视情况配备手提移动电话或对讲机。
8. 应急救援物资应符合国家标准或行业标准的要求；无国家标准和行业标准的產品应通过国家相关法定检验机构检验合格。
9. 单位应急救援物资的配备，除应满足以上基本要求外，尚应符合国家现行的有关标准、规范的要求。
10. 建设单位应建立应急救援物资的有关制度和记录，内容应包括：物资清单、物资使用管理制度、物资测试检修制度、物资租用制度、资料管理制度、物资调用和使用记录、物资检查维护报废及更新记录。
11. 应急救援物资应明确专人管理；严格按照产品说明书要求，对应急救援物资进行日常检查、定期维护保养；应急救援物资应存放置在便于取用的固定场所，摆放整齐，不得随意摆放、挪作他用。
12. 应急救援物资应保持完好，随时处于备战状态；物资若有损坏或影响安全使用的，应及时修理、更换或报废。
13. 应急救援物资的使用人员，应接受相应的培训，熟悉装备的用途、技术性能及有关使用说明资料，并遵守操作规程。
14. 拟建项目建成后应按《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）、《生产安全事故应急预案管理办法》（原安监总局令[2016]第 88 号，应急管理部令[2019]第 2 号修正）和《生产安全事故应急条例》（国务院令 第 708 号）的要求，根据拟建项目的实际情况，制定应急救援预案，并进行评审、备案、定期演练，配置救援器材和劳动防护用品，以保证应急救援预案的有效性，在事故发生后能及时予以控制，防止重大事故的蔓延，有效的组织抢险和救助。
15. 事故应急救援所选用的救援器材、劳动防护用品应使用有相应资质

的生产企业生产的产品，并保管好、维护好。事故应急救援的通讯器材、物资、药品等，必须定期检验、检查、检修、更换，做到随时可以使用。

16. 进入有毒岗位抢救人员，必须配戴防毒面具，并采取通风排毒措施。

8.2.9.2 应急预案编制

公司应针对建设项目 115%硫酸装置单元、优等品硫酸装置单元等存在中毒和窒息等危险和要害部位在原有预案修改、编制现场处置方案。

本评价报告在此提出应急预案编制程序，供建设单位参考。

生产经营单位应急预案编制程序应包括成立应急预案编制工作组、资料收集、风险评估、应急资源调查、应急预案编制、桌面推演、应急预案评审和批准实施 8 个步骤。应急预案修订后应在会昌县应急管理局进行备案。

1) 成立应急预案编制工作组

结合公司职能和分工，成立以单位有关负责人为组长，单位相关部门人员（如生产、技术、设备、安全、行政、人事、财务人员）参加的应急预案编制工作组，明确工作职责和任务分工，制订工作计划，组织开展应急预案编制工作。预案编制工作组中应邀请相关救援队伍以及周边相关企业、单位或社区代表参加。

2) 资料收集

应急预案编制工作组应收集下列相关资料：

（1）适用的法律法规、部门规章、地方性法规和政府规章、技术标准及规范性文件；

（2）企业周边地质、地形、环境情况及气象、水文、交通资料；

（3）企业现场功能区划分、建（构）筑物平面布置及安全距离资料；

（4）企业工艺流程、工艺参数、作业条件、设备装置及风险评估资料；

（5）公司历史事故与隐患、国内外同行业事故资料；

（6）属地政府及周边企业、单位应急预案。

3) 风险评估

开展生产安全事故风险评估，撰写评估报告（编写大纲参见

GB/T29639-2020 附录 A)，其内容包括但不限于：

(1) 辨识生产经营单位存在的危险有害因素，确定可能发生的生产安全事故类别；

(2) 分析各种事故类别发生的可能性、危害后果和影响范围；

(3) 评估确定相应事故类别的风险等级。

4) 应急资源调查

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

(1) 公司可调用的应急队伍、装备、物资、场所；

(2) 针对生产过程及存在的风险可采取的监测、监控、报警手段；

(3) 上级单位、当地政府及周边企业可提供的应急资源；

(4) 可协调使用的医疗、消防、专业抢险救援机构及其他社会化应急救援力量。

5) 应急预案编制

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

(2) 应急预案编制工作包括但不限下列：

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

②结合组织管理体系及部门业务职能划分，科学设定公司应急组织机构及职责分工；

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

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

6) 桌面推演

按照应急预案明确的职责分工和应急响应程序,结合有关经验教训,相关部门及其人员可采取桌面演练的形式,模拟生产安全事故应对过程,逐步分析讨论并形成记录,检验应急预案的可行性,并进一步完善应急预案。桌面演练的相关要求见 AQ/T 9007。

7) 应急预案评审

(1) 评审形式

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

(2) 评审内容

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

(3) 评审程序

应急预案评审程序包括下列步骤:

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

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

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

8) 批准实施

通过评审的应急预案，由生产经营单位主要负责人签发实施。

9) 应急预案的备案

应急预案签发实施后应到会昌县应急管理局备案。

8.2.10 施工期间安全管理对策措施与建议

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.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》(国务院令第 393 号),并对设计单位、施工单位、监理单位加强安全生产管理,按有关规定进行审查,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。施工期中主要的危险、有害因素有高处坠落、起重伤害、车辆伤害、物体打击、机械伤害、坍塌、灼烫、触电及火灾等危险因素和粉尘、毒物、噪声等危害因素。项目的施工、安装、检修单位必须具有设备、设施的施工、安装、检修资质。

3.新项目的建设是在现有项目的生产环境中进行的,安全生产措施落实的好坏直接关系到企业生产的安全。所以施工组织必须严格按审核后的施工图纸编制施工方案,报请企业主管领导或总工程师批准。工程项目中的所有施工方案,都必须有安全技术措施。特殊工程施工如:大型吊装、深坑作业,必须编制单项施工安全技术方案,批准后方可施工。

4.因原项目生产过程中涉及到三氧化硫、115%发烟硫酸、105 发烟硫酸等危险化学品,且本项目在公司一期项目毗邻建设,固本项目在改造过程中涉及和一期管道、设备对接过程或可能对一期项目造成安全风险时应停止原项目生产。

5.施工场所应符合施工现场的一般规定。施工总平面布置应符合国家防火、工业卫生等有关规定;施工现场排水设施应全面规划,以保证施工期场地排水需要;施工场所应做到整洁、规整,垃圾、废料应及时清除,做到“工完、料尽、场地清”,坚持文明施工。在高处清扫的垃圾和废料,不得向下抛掷;进入施工现场的人员必须正确佩戴安全帽,严禁酒后进入施工现场。

6.不得对勘察、设计、施工、工程监理等单位提出不符合建设工程安全

生产法律、法规和强制性标准规定的要求，不得压缩合同约定的工期。

7.施工期用电应符合施工用电一般规定。施工用电的布设应按已批准的施工组织设计进行，并符合当地供电局的有关规定；施工用设施竣工后应经验收合格后方可投入使用；施工用电应明确管理机构并专业班组负责运行及维护，严禁非电工拆、装施工用电设施；施工用电设施投入使用前，应制订运行、维护、使用、检修、实验等管理制度。

8.起重作业应符合起重工作的一般规定。起重作业的指挥操作人员必须由专业人员担任；起重设备在作用前应对其安全装置进行检查，保证其灵敏有效；起重机吊运重物时一般应走吊通道；不明重量、埋在地下的物件不得起吊；禁止重物空中长时间停留；风力六级及六级以上时，不得进行起重作业；大雪、大雾、雷雨等恶劣天气，或照明不足，导致信号不明时不得进行起重作业。考虑到公司已有的项目的正常生产需要，施工人员出入口应与正常的工作人员入口区别开来，应在起重设备作业区设置醒目的安全警示牌。

9.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 1.05m 高的防护栏杆和 18cm 高的挡脚板，或设防护立网；高处作业使用的脚手架、梯子及安全防护网应符合相应的规定；在恶劣天气的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。考虑到人员往来密集，应在高处作业下方设置警示牌。

10.施工场地在夜间施工或光线不好的地方应加装照明设施。

11.各种机械设备应定期进行检查，发现问题及时解决；机械设备在使用时严格遵照操作规程操作，尽量减少误操作以防止机械伤害的产生；另外，各机械设备的安全防护装置应做到灵敏有效。

12.在项目建设中，项目建设指挥小组在明确与施工方在施工期间的安全职责后，应当加强与施工单位和工程监理部门的联系和沟通，监督和配合施工单位共同做好建筑施工过程中的安全防范工作。

13.拟建项目周边为一期已建的生产车间，项目在施工过程避免不了进行焊接等动火及检修作业，为防止动火产生的火星与周边排放或不甚泄露的易

燃气体接触引发火灾、甚至爆炸事故，项目施工时应加强防火安全管理，保证与其他易燃易爆场所进行有效隔离。所有的维修检修动火（焊、割、敲击），都必须办理动火证。关闭系统，连通管道关闭的同时，还要加装盲板。建成后拟建项目或其他项目的各类设备维修等动火作业，均应严格执行动火作业制度。使用气焊、气割动火作业时，乙炔瓶应直立放置，氧气瓶与之间距不应小于 5m，二者与作业地点间距不应小于 10m，并应设置防晒设施。

14.应制定动火检修作业，并严格控制检修动火作业，严格遵循动火作业的“六大禁令”（动火作业证未经批准，禁止动火；不与生产系统可靠隔绝，禁止动火；不清洗、置换不合格，禁止动火；不消除周围易燃物，禁止动火；不按时作动火作业分析，禁止动火；没有消防措施，禁止动火）。

15.技改项目施工期间，一期项目正常生产，厂区内流动人员较多，为防止出现意外伤害事故，施工期间严禁无关人员进入施工现场。

16.建筑机械和各种施工材料以及待安装设备应在指定地点堆放，堆放物料不得占用厂内消防通道。

17.不应在施工区域或毗邻生产区域搭建临时宿舍或留施工人员住宿，严格管理火源、热源和电气设备。

第九章 安全评价结论

通过对江西省凯鑫化工科技有限公司年产 5 万吨 115 发烟硫酸和 5 万吨优等品硫酸提质增效技改项目危险、有害因素分析，固有的危险、有害因素辨识及风险程度分析，并采用预先危险性分析、安全检查表法、危险度分析法、作业条件危险性分析评价、事故后果分析评价等进行了评价，得出如下结论：

9.1 安全评价总体评价

1) 该项目涉及的原辅材料、产品有：三氧化硫、优等品硫酸、105%硫酸、115%硫酸等。根据《危险化学品目录》（2015 版），三氧化硫、优等品硫酸、105%硫酸、115%硫酸属于危险化学品。该项目涉及的**硫酸**属于**第三类易制毒化学品**，涉及的**三氧化硫**属于重点监管的危险化学品；未涉及剧毒化学品、高毒物品、易制爆危险化学品、特别管控危险化学品。根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三[2009]116 号）和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三[2013]3 号），该项目不涉及重点监管危险化工工艺。

2) 根据 GB18218-2018《危险化学品重大危险源辨识》辨识，本项目未构成危险化学品重大危险源。

3) 项目存在的主要危险因素有：火灾爆炸、中毒窒息、化学腐蚀、化学灼伤、触电、机械伤害、高处坠落、物体打击等，存在的主要危害因素有：噪声与振动、高温、有害化学物质等；引起事故的原因有人的不安全行为、物的不安全状态、管理缺陷和环境不良。其中最主要的危险有害因素是化学灼伤、中毒窒息。

4) 采用预先危险性分析法评价，结果为：

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

(2) 通过预先危险 (PHA) 分析可知, 优等品硫酸装置存在的危险因素包括中毒窒息固有的危险等级为Ⅲ级, 属于“危险的”, 可能导致人员伤亡和系统损坏的因素, 需要采取防范和对策措施的因素; 其它危险因素固有的危险等级为Ⅱ级, 属于“临界的”, 应予以排除、采取控制措施因素。

(3) 通过预先危险 (PHA) 分析可知, 115%硫酸装置单元存在的危险因素包括中毒窒息固有的危险等级为Ⅲ级, 属于“危险的”, 可能导致人员伤亡和系统损坏的因素, 需要采取防范和对策措施的因素; 其它危险因素固有的危险等级为Ⅱ级, 属于“临界的”, 应予以排除、采取控制措施因素。

(4) 通过预先危险 (PHA) 分析可知, 给排水单元中存在的主要危险因素为机械伤害、触电等, 它们危险性等级为Ⅱ级, 属于“临界的”, 应予以排除、采取控制措施因素。配电单元中, 停电可造成冷却介质缺乏, 仪表控制系统停运, 可引起消防应急处理失效; 单元存在的触电、电气火灾, 这些危险因素等级为Ⅲ级, 为危险的, 会造成人员伤亡和系统破坏的因素, 必须予以排除, 并进行防范的因素; 其它危险有害因素等级为Ⅱ级, 属于“临界的”, 应予以排除、采取控制措施因素。自动控制单元的主要危险为 DCS 控制系统失灵、温度测量装置故障、自动调节系统失控故障、自控电源系统失电故障、自控接地系统故障等。DCS 控制系统失灵的危险等级为Ⅲ级, 属于“危险的”, 应按照国家、行业法规、标准等从设计、制造、施工、管理各方面进行规范, 避免触发事件引发事故; 其余危险有害因素等级为Ⅱ级, 属于“临界的”, 应予以排除、采取控制措施因素。

(5) 通过预先危险 (PHA) 分析可知, 生产作业存在的噪声、高温、有害化学物质的危险有害因素等级为Ⅱ级, 属于“临界的”, 应予以排除、采取控制措施因素。

5) 危险度评价分析, 结果为:

115%硫酸装置单元、优等品硫酸装置单元、3103 贮槽区储存单元等级均为中度危险 (Ⅱ级)。

6) 作业条件危险性评价结果

该工程的作业条件相对比较安全。在选定的优等品硫酸装置的炉气净化工序、酸循环工序, 115%硫酸装置配酸工序、装卸工序等出现的中毒和窒息为“显著危险、需要整改”的危险等级。企业经营过程中首先应重点加强对优等品硫酸装置的炉气净化工序、酸循环工序, 115%硫酸装置配酸工序、装卸工序等危险因素的严格控制, 注重日常安全管理; 其次要建立健全完善的安全生产责任制、安全管理制度、安全技术操作规程并确保其贯彻落实; 第三要认真抓好操作人员、管理人员的安全知识和操作技能的培训, 确保人员具有与工程技术水平相适应的技术素质和安全素质, 保证安全作业。

7) 项目建设场地符合当地规划要求, 建设场地通过合理规划, 其选址、周边环境、总平面布置、交通运输等能符合《中华人民共和国安全生产法》、《危险化学品安全管理条例》、《建筑设计防火规范》、《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》、《江西省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》(试行) 等法规、标准规范要求。

厂址地区地震活动相对较弱, 灾害性天气出现频率稍高, 自然灾害对项目建设具有一定影响, 通过采取相应的防护措施, 自然条件适宜建设。

8) 建设项目符合国家产业政策的要求; 选择工艺为现行成熟工艺, 其安全可靠性能得到保证。

9.2 重点防范的重大危险、有害因素

通过对拟建项目存在的危险、有害因素进行分析辨识，该项目在生产过程中重点防范的重大危险、有害因素为中毒窒息、灼烫，一旦发生，会造成人员伤亡及系统破坏的事故。

9.3 应重视的安全对策措施建议

拟建项目应重视生产工艺控制、工艺装置、设备、各原料储存相关安全对策措施与建议；DCS 系统、GDS 系统的设计、安装、使用的安全对策措施；安全生产管理方面的建议。

9.4 潜在的危险、有害因素在采取措施后得到控制及受控的程度

拟建项目存在的危险、有害因素如果采取了本报告提出的安全对策措施，加强安全管理工作，做好本单位日常安全管理、安全检查，严格执行安全规程，杜绝违“三违”等不良作风，加强设备的安全设施的检测检验工作，保证应急设施、设备的完好等工作，则其存在的危险有害因素就可能相对减少，即使发生事故，也会将事故损失降低到最低。

9.5 安全评价结论

综上所述：江西省凯鑫化工科技有限公司年产 5 万吨 115 发烟硫酸和 5 万吨优等品硫酸提质增效技改项目在以后的初步设计、施工图设计和建设施工、安装调试及生产运行中，如能严格执行国家有关安全生产法律、法规和有关标准、规范，认真采纳本报告书中安全对策措施及建议，真正做到安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用的“三同时”，工程的危险、有害因素可得到有效控制，风险在可接受范围内。

第十章 与建设单位交换意见的情况结果

本安全评价报告完成后，交于建设单位。主要就本评价报告的以下内容征求意见：

- (1) 生产工艺技术、设备设施是否再作大的变更？
- (2) 总图布置是否再做大调整？
- (3) 针对装置区的固有危险度评价是否与建设有出入？
- (4) 针对安全条件和安全生产条件的分析是否切合实际，本单位的意见如何？
- (5) 针对提出的安全对策措施及建议，是否接受，可以提出本单位的意见？
- (6) 对评价结论是否接受？

建设单位针对以上问题与本评价组多次商讨交涉，作回复如下：

表 10.1-1 建设单位意见反馈一览表

序号	意见	反馈意见
1	生产工艺技术、设备设施是否再作大的变更？	生产工艺技术、设备设施不再作大的变更。
2	总图布置是否再做大调整？	不做大的调整。
3	针对装置区的固有危险度评价是否与建设有出入？	与建设项目的情况相符合。
4	针对安全条件和安全生产条件的分析是否切合实际，本单位的意见如何？	针对安全条件和安全生产条件的分析切合实际，本单位同意评价单位的意见。
5	针对提出的安全对策措施及建议，是否接受，可以提出本单位的意见？	接受评价报告的意见按照其要求进行完善安全设施。
6	对评价结论是否接受？	接受本报告评价结论。

经过与建设单位的多次接触与现场的勘察，与建设单位就选址、总平面布置、建构筑物、生产工艺、公用工程设施的要求、消防与电气设施、应急救援器材等多方面的协调，最终达成一致共识。

附件 1 安全评价方法介绍

F1.1 安全检查表法

安全检查表主要用于对过程的设计、装置条件、实际生产过程以及维修等进行详细检查，以识别可能存在的危险性和有害性的一种人们普遍使用的方法。安全检查法经常用于识别可能导致人员伤亡、财产损失等安全生产事故的装置条件或操作程序，该方法适用于生产工艺过程的各个阶段。

应用安全检查的目的有：

- 1) 辨识建设工程（项目）或系统存在的危险有害因素；
- 2) 分析危险有害因素可能引的事故和导致事故发生条件，以便制定相应的安全对策措施，预防事故发生和控制事故影响范围，将事故损失降到最低。

通过安全检查，评价人员可有针对性地提出具体的安全对策措施。

安全检查法适用于安全预评价、安全验收评价、安全现状评价，也可对正在建设的项目（工程）或系统（可行性研究报告、初步设计、生产工艺过程的各个阶段）进行检查。

F1.2 预先危险性分析法

主要用于对危险物质和装置的主要区域等进行分析，包括设计、施工和生产前，首先对系统中存在的危险性类别、出现条件、导致事故的后果进行分析，其目的是识别系统中的潜在危险，确定其危险等级，防止危险发展成事故。

预先危险分析可以达到以下 4 个目的：①大体识别与系统有关的主要危险；②鉴别产生危险原因；③预测事故发生对人员和系统的影响；④确定危险等级，并提出消除或控制危险性的对策措施。

预先危险分析方法通常用于对潜在危险了解较少和无法凭经验觉察的工艺项目的初期阶段。通常用于初步设计或工艺装置的 R&D（研究和开发），

当分析一个庞大生产车间或当环境无法使用更为系统的方法时，常优先考虑 PHA 法。

1) 分析步骤

①对系统的生产目标、工艺过程以及操作条件和周围环境进行充分地调查了解；

②收集以往的经验 and 同类生产中发生过的事故情况，分析危险、有害因素和触发事件；

③推测可能导致的事故类型和危险程度；

④确定危险、有害因素后果的危险等级；

⑤制定相应的安全措施。

2) 危险性等级划分

按照导致事故危险、危害的程度，以及可能导致的后果，可以将相关的危险、有害因素划分为安全的、临界的、危险的、灾难的四个危险等级（如 F 表 1.2-1）所示。

F 表 1.2-1 危险性等级划分

级别	危险程度	可能导致的后果
I	安全的	不会造成人员伤亡和系统破坏。
II	临界的	处于事故的边缘状态，暂时不至于造成人员伤亡、系统破坏或降低系统性能，但应予以排除，并采取控制措施。
III	危险的	会造成人员伤亡和系统破坏，必须立即采取防范措施。
IV	灾难性的	造成人员重大伤亡和系统重大破坏的灾难性事故，必须予以果断排除，并进行重点防范。

F1.3 危险度评价法

危险度评价法是根据日本劳动省“六阶段法”的定量评价表，结合我国《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-2008）（2018 年版）、《压力容器中化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类标准》（HG/T20660-2017）等有关标准、规程，编制了“危险度评价取值表”。规定单元危险度由物质、容

量、温度、压力和操作 5 个项目共同确定。其危险度分别按 A=10 分，B=5 分，C=2 分，D=0 分赋值计分，由累计分值确定单元危险度。危险度评价取值表见 F 表 1.3-1。

F 表 1.3-1 危险度评价取值表

	A（10 分）	B（5 分）	C（2 分）	D（0 分）
物质	甲类可燃气体： 甲 _A 类物质及液态烃类： 3.甲类固体： 4.极度危害介质。	1.乙类可燃气体； 2.甲 _B 、乙 _A 类可燃液体； 3.乙类固体； 4.高度危害介质。	1.乙 _B 、丙 _A 、丙 _B 类可燃液体； 2.丙类固体； 3.中、轻度危害介质。	不属 A、B、C 项之物质
容量	1.气体 1000m ³ 以上 2.液体 100m ³ 以上	1.气体 500~1000m ³ 2.液体 50~100 m ³	1.气体 100~500m ³ 2.液体 10~50m ³	1.气体<100m ³ 2.液体<10m ³
温度	1000℃以上使用，其操作温度在燃点以上。	1.1000℃以上使用，但操作温度在燃点以； 2.在 250~1000℃使用，其操作温度在燃点以上。	1.在 250℃~1000℃使用，但操作温度在燃点以下； 2.在低于 250℃使用，其操作温度在燃点以上。	在 低 于 250℃ 使用，其操作温度在燃点以下
压力	100MPa	20~100 MPa	1~20 MPa	1 MPa 以下
操作	1.临界放热和特别剧烈的反应操作； 2.在爆炸极限范围内或其附近操作。	1.中等放热反应； 2.系统进入空气或不纯物质，可能发生危险的操作； 3.使用粉状或雾状物质，可能发生粉尘爆炸的操作； 4.单批式操作	1.轻微放热反应； 2.在精制过程中伴有化学反应； 3.单批式操作，但开始使用机械进行程序操作； 4.有一定危险的操作。	无危险的操作

危险度分级见 F 表 1.3-2。

F 表 1.3-2 危险度分级表

总 分 值	≥16 分	11~15 分	≤10 分
等 级	I	II	III
危险程度	高度危险	中度危险	低度危险

F1.4 作业条件危险性分析评价法

1、评价方法简介

作业条件危险性评价法是一种简单易行的评价操作人员在具有潜在危险性环境中作业时的危险性的半定量评价方法。

作业条件危险性评价法用与系统风险有关的三种因素指标值之积来评价操作人员伤亡风险大小，这三种因素是 L：事故发生的可能性；E：人员暴露于危险环境中的频繁程度；C：一旦发生事故可能造成的后果。给三种因素的不同等级分别确定不同的分值，再以三个分值的乘积 D 来评价作业条件危险性的大小。即： $D=L \times E \times C$ 。

2、评价步骤

评价步骤为：

- 1) 以作业条件比较为基础，由熟悉作业条件的人员组成评价小组；
- 2) 由评价小组成员按照标准给 L、E、C 分别打分，取各组的平均值作为 L、E、C 的计算分值，用计算的危险性分值 D 来评价作业条件的危险性等级。

3、赋分标准

1) 事故发生的可能性 (L)

事故发生的可能性用概率来表示时，绝对不可能发生的事故频率为 0，而必然发生的事故概率为 1。然而，从系统安全的角度考虑，绝对不发生的事故是不可能的，所以人为地将发生事故的可能性极小的分值定为 0.1，而必然要发生的事故的分值定为 10，以此为基础介于这两者之间的指定为若干中间值。见 F 表 1.4-1。

F 表 1.4-1 事故发生的可能性 (L)

分值	事故或危险情况发生可能性	分值	事故或危险情况发生可能性
10	完全会被预料到	0.5	可以设想，但高度不可能
5	相当可能	0.2	极不可能
3	不经常，但可能	0.1	实际上不可能
1	完全意外，极少可能		

2) 人员暴露于危险环境的频繁程度 (E)

人员暴露于危险环境中的时间越多，受到伤害的可能性越大，相应的危险性也越大。规定人员连续出现在危险环境的情况分值为 10，而非常罕见地

出现在危险环境中的情况分值为 0.5，介于两者之间的各种情况规定若干个中间值。见 F 表 1.4-2。

F 表 1.4-2 人员暴露于危险环境的频繁程度（E）

分值	出现于危险环境的情况	分值	出现于危险环境的情况
10	连续暴露于潜在危险环境	2	每月暴露一次
6	逐日在工作时间内暴露	1	每年几次出现在潜在危险环境
3	每周一次或偶然地暴露	0.5	非常罕见地暴露

3）发生事故可能造成的后果（C）

事故造成的人员伤亡和财产损失的范围变化很大，所以规定分数值为 1—100。把需要治疗的轻微伤害或较小财产损失的分数值规定为 1，造成多人死亡或重大财产损失的分数值规定为 100，介于两者之间的情况规定若干个中间值。见 F 表 1.4-3。

F 表 1.4-3 发生事故可能造成的后果（C）

分值	可能结果	分值	可能结果
100	大灾难，许多人死亡	7	严重，严重伤害
40	灾难，数人死亡	3	重大，致残
15	非常严重，一人死亡	1	引人注目，需要救护

4、危险等级划分标准

根据经验，危险性分值在 20 分以下为低危险性，这样的危险比日常生活中骑自行车去上班还要安全些，如果危险性分值在 70~100 之间，有显著的危险性，需要采取措施整改；如果危险性分值在 160~320 之间，有高度危险性，必须立即整改；如果危险性分值大于 320，极度危险，应立即停止作业，彻底整改。按危险性分值划分危险性等级的标准见 F 表 1.4-4。

F 表 1.4-4 危险性等级划分标准

分值	危险程度	分值	危险程度
>320	极其危险，不能继续作业	20~70	可能危险，需要注意
160~320	高度危险，需要立即整改	<20	稍有危险，或许可以接受

分值	危险程度	分值	危险程度
70~160	显著危险，需要整改		

F1.5 外部安全防护距离

F1.5.1 外部安全防护距离确定方法的选择

拟建项目根据《危险化学品生产车间和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T37243-2019）的规定确定外部安全防护距离确定方法。

1) 术语和定义

(1) 爆炸物

列入《危险化学品目录》及《危险化学品分类信息表》的所有爆炸物。

(2) 有毒气体

列入《危险化学品目录》及《危险化学品分类信息表》，危害特性类别包含急性毒性-吸入的气体。

(3) 易燃气体

列入《危险化学品目录》及《危险化学品分类信息表》，危害特性类别包含易燃气体，类别 1、类别 2 的气体。

(4) 外部安全防护距离

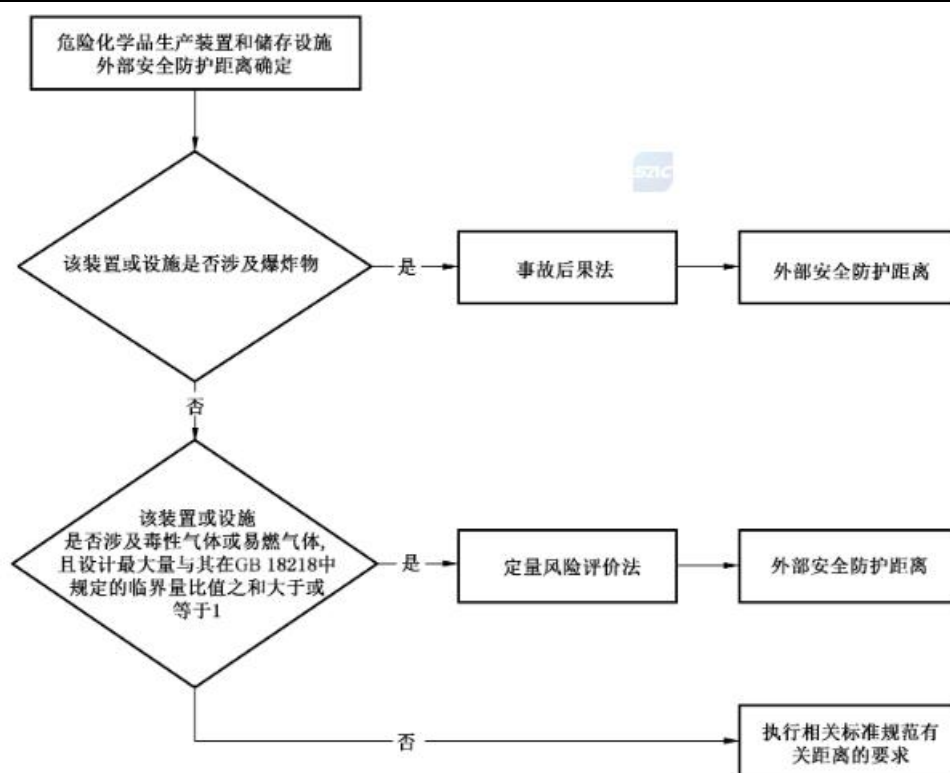
为了预防和减缓危险化学品生产车间和储存设施潜在事故（火灾、爆炸和中毒等）对厂外防护目标的影响，在装置和设施与防护目标之间设置的距离或风险控制线。

(5) 点火源

促使可燃物与助燃物发生燃烧的初始能源来源，包括明火、化学反应热、热辐射、高温表面、摩擦和撞击等。

2) 外部安全防护距离确定流程

(1) 危险化学品生产车间和储存设施外部安全防护距离的流程见图 F1.5-1。



F1.5-2 危险化学品生产车间和储存设施外部安全防护距离的流程图

(2) 涉及爆炸物的危险化学品生产车间和储存设施应采用事故后果法确定外部安全防护距离。

(3) 涉及有毒气体或易燃气体，且设计最大量与其在 GB18218 中规定的临界量比值之和大于或等于 1 的危险化学品生产车间和储存设施应采用定量风险评价方法确定外部安全防护距离。当企业存在上述装置或设施时，应将企业内所有危险化学品生产车间和储存设施作为一个整体进行定量风险评估，确定外部安全防护距离。

(4) 上述 (2)、(3) 条以外的危险化学品生产车间和储存设施的外部安全防护距离应满足相关标准规范的距离要求。

F1.5.2 个人和社会风险评价方法介绍

1) 个人风险是指假设人员长期处于某一场所且无保护，由于发生危险化学品事故而导致的死亡频率，单位为次每年。

2) 社会风险是指群体(包括周边企业员工和公众)在危险区域承受某种程度伤害的频发程度，通常表示为大于或等于 N 人死亡的事故累计频率 (F)，

以累计频率和死亡人数之间关系的曲线图（F-N 曲线）来表示。

3) 防护目标：受危险化学品生产车间和储存设施事故影响，场外可能发生人员伤亡的设施或场所。

4) 防护目标分类：

(1) 高敏感防护目标包括下列设施或场所：

①文化设施。包括：综合文化活动中心、文化馆、青少年宫、儿童活动中心、老年活动中心等设施。

②教育设施。包括：高等院校、中等专业学校、体育训练基地、中学、小学、幼儿园、业余学校、民营培训机构及其附属设施，包括为学校配建的独立地段的学生生活场所。

③医疗卫生场所。包括：医疗、保健、卫生、防疫、康复和急救场所；不包括：居住小区及小区级以下的卫生服务设施。

④社会福利设施。包括：福利院、养老院、孤儿院等为社会提供福利和慈善服务的设施及其附属设施。

⑤其他在事故场景下自我保护能力相对较低群体聚集的场所。

(2) 重要防护目标包括下列设施或场所：

①公共图书展览设施。包括：公共图书馆、博物馆、档案馆、科技馆、纪念馆、美术馆、展览馆、会展中心等设施。

②文物保护单位。

③宗教场所。包括：专门用于宗教活动的庙宇、寺院、道观、教堂等场所。

④城市轨道交通设施。包括：独立地段的城市轨道交通地面以上部分的线路、站点。

⑤军事、安保设施。包括：专门用于军事目的的设施，监狱、拘留所设施。

⑥外事场所。包括：外国政府及国际组织驻华使领馆、办事处等。

⑦其他具有保护价值的或事故场景下人员不便撤离的场所。

(3) 一般防护目标根据其规模分为一类防护目标、二类防护目标和三类防护目标。一般防护目标的分类规定参见下表：

表 F1.5-1 一般防护目标分类

防护目标类型	一类防护目标	二类防护目标	三类防护目标
住宅及相应服务设施住宅包括：农村居民点、低层住区、中层和高层住宅建筑等。相应服务设施包括：居住小区及小区级以下的幼托、文化、体育、商业、卫生服务养老助残设施，不包括中小学	居住户数 30 户以上，或居住人数 100 人以上	居住户数 10 户以上 30 户以下，或居住人数 30 人以上 100 人以下	居住户数 10 户以下，或居住人数 30 人以下
行政办公设施包括：党政机关、社会团体、科研、事业单位等办公楼及其相关设施	县级以上党政机关以及其他办公人数 100 人	办公人数 100 人以下的行政办公建筑	
体育场馆不包括：学校等机构专用的体育设施	总建筑面积 5000m ² 以上的	总建筑面积 5000m ² 以下的	
商业、餐饮业等综合性商业服务建筑包括：以零售功能为主的商铺、商场、超市市场类商业建筑或场所；以批发功能为主的农贸市场；饭店、餐厅、酒吧等餐饮业场所或建筑	总建筑面积 5000m ² 以上的建筑，或高峰时 300 人以上的露天场所	总建筑面积 1500m ² 以上 5000m ² 以下的建筑，或高峰时 100 人以上 300 人以下的露天场所	总建筑面积 1500m ² 以下的建筑，或高峰时 100 人以下的露天场所
旅馆住宿业建筑包括：宾馆、旅馆、招待所、服务型公寓	床位数 100 张以上的	床位数 100 张以下的	
金融保险、艺术传媒、技术服务等综合性商务办公建筑	总建筑面积 5000mm ² 以上的	总建筑面积 1500m ² 以上 5000m ² 以下的	总建筑面积 1500m ² 以下的
娱乐、康体类建筑或场所包括：剧院、音乐厅、电影院、歌舞厅、网吧以及大型游乐等娱乐场所建筑；赛马场、高尔夫、溜冰场、跳伞场、摩托车场、射击场等康体场所	总建筑面积 3000m ² 以上的建筑，或高峰时 100 人以上的露天场所	总建筑面积 3000m ² 以下的建筑，或高峰时 100 人以下的露天场所	
公共设施营业网点		其他公用设施营业网点。包括电信、邮政、供水、燃气、供电、供热等其他公用设施营业网点	加油加气站营业网点
其他非危险化学品工业企业		企业中当班人数 100 人以上的建筑	企业中当班人数 100 人以下的建筑
交通枢纽设施包括：铁路客运站、公路长途客运站、港口客运码头、机场、交通服务设施（不包括	旅客最高聚集人数 100 人以上	旅客最高聚集人数 100 人以下	
城镇公园广场	总占地面积 5000m ² 以上的	总占地面积 1500m ² 以上 5000m ² 以下的	总占地面 1500m ² 以下的

低层建筑(一层至三层住宅)为主的农村居民点、低层住区以整体为单元进行规模核算，中层（四层至六层住宅)及以上建筑以单栋建筑为单元进行规模核算。其他防护目标未单独说明的，以独立建筑为目标进行分类。

注 2：人员数量核算时，居住户数和居住人数按照常住人口核算，企业人员数量按照最大当班人数核算。注 3：具有兼容性的综合建筑按其类型进行分类，若综合楼使用的主要性质难以确定时，按底层使用的主要性质进行归类。

5) 防护目标个人风险基准

危险化学品生产车间和储存设施周边防护目标所承受的个人风险应不超过下表中个人风险基准的要求。

表 F1.5-2 个人风险基准

防护目标	个人风险基准/(次/年) ≤	
	危险化学品新建、改建、扩建生产车间和储存设施	危险化学品在役生产车间和储存设施
高敏感防护目标重要防护目标一般防护目标中的一类防护目标	3×10^{-7}	3×10^{-6}
一般防护目标中的二类防护目标	3×10^{-6}	1×10^{-5}
一般防护目标中的三类防护目标	1×10^{-5}	3×10^{-5}

6) 社会风险基准

社会风险是指能够引起大于等于 N 人死亡的事故累积频率（F），也即单位时间内（通常为年）的死亡人数。通常用社会风险曲线（F-N 曲线）表示。可容许社会风险标准采用 ALARP（AsLowAsReasonablePractice）原则作为可接受原则。ALARP 原则通过两个风险分界线将风险划分为 3 个区域，即：不可容许区、尽可能降低区（ALARP）和可容许区。

①若社会风险曲线落在不可容许区，除特殊情况外，该风险无论如何不能被接受。

②若落在可容许区，风险处于很低的水平，该风险是可以被接受的，无需采取安全改进措施。

③若落在尽可能降低区，则需要在可能的情况下尽量减少风险，即对各种风险处理措施方案进行成本效益分析等，以决定是否采取这些措施；

通过定量风险评价，企业产生的社会风险应满足图 F2.11-1 中可容许社会风险标准要求。

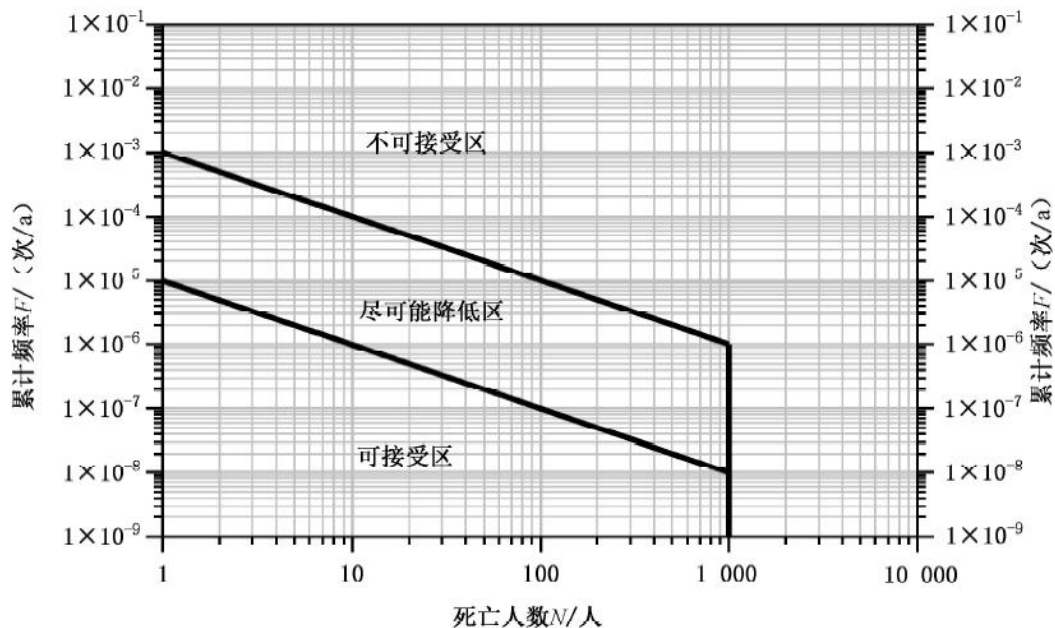


图 F1.5-2 社会风险基准

F1.6 多米诺（Domino）事故分析法

多米诺（Domino）事故的发生是由多米诺效应引发的，多米诺效应是一种事故的连锁和扩大效应，其触发条件为火灾热辐射、超压、爆炸碎片。Valerio Cozzani 等人对多米诺效应给出了比较准确的定义，即一个由初始事件引发的，波及到邻近的一个或多个设备，引发了二次事故（或多次事故），从而导致了总体结果比只有初始事件时的后果更加严重。该定义对多米诺事故发生场景、事故严重程度做了准确描述，静态多米诺事故见图 F1.6-1。

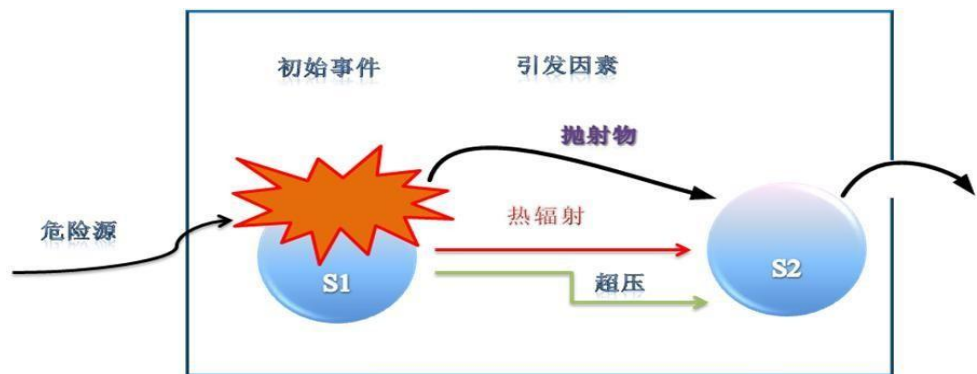


图 F1.6-1 多米诺效应系统图

由于人为因素、设备问题、管理不善等问题或现象导致重大事故或因为事故危害扩大而引发周围设施及企业发生多米诺事故的可能性是存在的，一旦发生多

米诺事故，给公司及园区其他企业、人员、道路交通乃至园区周边社会也将带来极大的危害。

F1.7 事故后果模拟分析法

火灾、爆炸、中毒是常见的重大事故，经常造成严重的人员伤亡和巨大的财产损失，影响社会安定。本报告采用中国安全生产科学研究院提供的《重大危险源区域定量风险评价软件 V2.1》（CASST-QRA）进行计算。

附件 2 定性、定量分析危险、有害程度的过程

F2.1 物料固有的危险有害因素分析

本项目储存、运输、使用的主要原、辅助材料详见本报告表 2.5-1。

根据《危险化学品目录（2015年版）》（2022年调整）、《建筑设计防火规范》、《危险化学品分类信息表》和《职业性接触毒物危害程度分级》等有关规定，本项目涉及的危险化学品安全数据一览表见表3.3-1。

F2.2 选址、总平面布置危险有害因素分析

F2.2.1 项目所在地自然条件

1) 地形、地貌、地质

(1) 地形地貌

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

2) 工程地质

会昌县境内地质属新华夏系第二隆起带上的一个次级构造。地层有前寒武与寒武系、白垩系、侏罗系、第四系、石炭系、泥盆系、二迭系，岩浆岩和混合岩，以前寒武—寒武与寒武系为多，岩浆岩次之。

工程用地区域地表以下 1.5~36.5 米范围内为亚粘土，地耐力为 50~130kPa；下层为凝灰岩基岩；地下水对混凝土建筑材料有微腐蚀性。项目建设场地无不良地质作用，无人工洞室、无地下障碍物，场地稳定，适宜进行本项目的建筑。

3) 气候与气象

会昌县属中亚热带季风型温暖湿润气候区，具有山区立体气候明显的特

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

①气温

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

②湿度

年平均最冷月相对湿度	76%
------------	-----

③降水

年平均降雨量	1624mm
1h最大降雨量	81.6mm
年平均降雨日数	157.1d

④风向及风速

常年主导风向	NNE
夏季主导风向	SW
冬季主导风向	NNE
年平均风速	1.7m/s
冬季平均室外风速	1.6m/s

夏季平均室外风速	1.8m/s
⑤其它	
冬季日照率	42%
年日平均温度5℃的天数	0天
年平均雾日	30天
全年雷暴日数	67.2天

4) 水文条件

1) 地表水

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

2) 地下水

会昌县地下水资源遍布全县。据江西九〇九地质大队调查，全县日产地地下水 98.35 万吨，年产水量 3.59 亿万吨。已开发利用地下水 1.4 万吨，年利用地下水 500 万吨。县内有矿泉、温泉 18 处。洞头乡、西江镇湾兴村的矿泉水，纯净无杂质。筠门岭镇车心村热水塘温泉，含硫磺，对皮肤病有疗效。

5) 地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）及《建筑抗震设计规范（2016 年版）》（GB50011-2010）划分，会昌县的地震动峰值加速度为 0.05g，地震动反应谱特征周期为 0.35s，抗震设防烈度（基本烈度）为 7 度。

F2.2.2 选址

1) 周边环境

(1) 对周边单位生产、经营活动或居民生活的影响情况

该生产项目建成后，正常生产运营，如果安全设施不全、运行失效、违反安全技术操作规程、应急处置不当或管理不到位，一旦有毒、有害物质泄漏，或发生火灾、爆炸引发有毒、有害物质泄漏，对下风向或四周单位生产、经营活动造成影响，对周边单位人员健康造成一定的影响，甚至可能引发本单位二次事故和环境污染。

(2) 周边单位生产、经营活动对该建设项目的的影响情况。

①周边单位生产、经营活动发生事故时，可能会引起该项目发生安全事故。

②周边道路、消防通道不畅通，消防通道有道路损坏、路面不平、堵塞等现象，社会救援资源不足，距离消防队、医院等社会救援机构太远，发生事故后，不能及时得到救援，可能扩大事故的范围和后果。可能会影响该公司生产安全和人员生命健康。

③公司一期装置二氧化硫、三氧化硫泄漏事故，可能造成本技改项目区人员造成中毒窒息甚至人员伤亡。

④周边江西中氟化学有限公司、赣州茂源药业有限公司等发生事故可能会造成本项目人员中毒窒息或者伤亡。

2) 自然条件

(1) 雷击

雷击的危害有直接危害、间接危害、雷电波侵入和防雷装置上的高电压对建筑物有反击作用。直击雷可造成电效应、热效应和机械效应。

电效应可使电力系统的设施起热着火，进而损坏，电力设施起火，可导致生产场所内存在的易燃易爆物品发生火灾和爆炸。

热效应会将金属熔化，点燃可燃易燃物，进而引起火灾爆炸事故。由于雷电的热效应，使被击物体内部出现强大的机械力，从而导致被击物体遭受严重破坏或造成爆炸。

雷电可引起静电感应和电磁感应危害。雷电击在架空线路、金属管道上会产生冲击电压，使雷电波沿线路或管道迅速传播，若侵入建筑物内可造成配电装置和电器绝缘层击穿产生短路，或使建筑物内的易燃易爆物品燃烧或爆炸。

当防雷装置受到雷击时，接闪器、引下线及接地体上都具有很高的电压，足以击穿 3m 以内的空气，形成火花放电，可引起电器绝缘破坏、金属管道击穿，造成易燃易爆物品燃烧或爆炸。

（2）风雪

风雪可使建筑物及设备倾覆、管道损毁，能使高处未固定好的物体吹落造成物体打击；对于高大的建、构筑物或设备设施等受风载荷的影响较大，在设计时不仅要考虑其载荷强度，而且要考虑其刚度，否则在风载荷的作用下也有可能失稳，最终导致垮塌。

风可加速泄漏的有毒有害气体的扩散到达较远的区域，其扩散到达的区域内达到一定浓度后，人员接触，可致中毒。

大风夹带的灰尘，影响作业场所空气质量，影响仪器和产品精密度。

冰冻则可能造成建筑物及设备倾覆、设备冻裂，人员摔跤、高处检修时发生高处坠落事故。

（3）温湿度

夏季环境高温可引起易燃液体引起跑、溢泄漏和爆炸，加速易燃液体蒸发产生的易燃、有害蒸气，引起泄漏、火灾、爆炸；夏季高温与冬季冰冻对人体引起的高低温危害及高温与高湿对项目电气的影响。

当地极端最高气温接近41.2℃，夏季高温可能对循环冷却水温产生影响，可因冷却水温高而引起工艺控制温度偏高，引起超温。

（4）降雨

本项目建设场地标高高于当地河流历年最高水位，如河流溃坝，不会对企业场地淹没。当地年平均降雨量为1624mm，如防排水设施缺陷，可造成

厂区积水内涝淹没毁坏设备，甚至进一步引发二次事故及环境灾难，进而影响企业的安全生产。

（5）地震灾害

地震灾害是地壳内部的运动所致具有突发性，一旦发生可能产生严重灾害。拟建项目的抗震设防烈度为7度，设计基本地震加速度值为0.05g。强烈地震可能对建（构）筑物和设备、装置、管道等造成倒塌、开裂、扭曲等破坏，使易燃、易爆的物质发生泄漏，遇明火或火花，则可引发火灾、爆炸，造成人员伤亡和财产损失。

（6）地质条件

不良地质对建（构）筑物的破坏作用较大，如地下水含有腐蚀性介质，则可能腐蚀建构筑物、设备基础，进而建构筑物、设备的稳定性，严重时则可能引起建构筑物的坍塌，设备失稳等，进而影响人员、生产安全。如建设地址地质条件不稳定，选择的持力层不合理，设计的动静载荷参数不符，可能引起建构筑、贮罐、设备坍塌、塌陷、倾覆而引发事故。

F2.2.3 平面布置、建、构筑物及道路

1）若生产、储存场所与生活、管理、辅助场所未有效隔离或散发有毒有害物质及高噪声的设施布置在人员集中区最大频率风的上风向，将会使职工健康受到威胁，导致职业病。

2）建、构筑物间防火间距不够，一旦发生火灾，将会蔓延扩大，加重伤亡与损失；含有大量危险物质的设施之间间距过近，使风险程度成倍增大。

3）场内道路布置不合理，因路况不良而导致车辆伤害事故或因车辆碰撞、刮擦，使路旁、路上空设施、管道中或车辆上的危险物质泄漏，发生中毒、灼伤事故；消防通道、安全通道设置不符合要求，火灾发生时，影响及时有效的扑救与疏散。

4）厂区交通运输人流与物流未分开，会引发车辆事故或危险化学品运输车辆发生火灾爆炸、泄漏事故时，危及职工的生命安全。

5) 水、电、冷却水系统等全厂性公用工程设施布置不合理, 紧急情况下无法正常运行, 一旦发生火灾爆炸事故时受到影响进而导致事故扩大。

6) 厂内管线布置不合理, 可能会妨碍消防工作、交通等。

7) 消防设施设置不合理, 一旦发生火灾爆炸事故, 可能造成事故蔓延扩大。

8) 建(构)筑物的长度、宽度、面积、耐火等级、层数等若与其火灾类型不相适应, 不符合规范要求, 也将对拟建项目的安全生产产生不利影响。

9) 建(构)筑物内的各种通道(包括操作通道、安全通道、运输通道、检修通道等)、安全出口的数量、安全疏散距离、门耐火等级和疏散走道以及门的开启方向等, 如果不符合规范要求, 将无法满 足事故状态下人员、物质等的安全疏散要求, 导致事故发生时人员的二次伤亡。

10) 建(构)筑物的通风、采光、照明等如果不符合国家规范的要求, 可影响作业人员的健康、影响安全生产。

F2.3 生产过程危险有害因素分析

F2.3.1 危险有害因素识别

1) 按《企业职工伤亡事故分类标准》标准识别

按照《企业职工伤亡事故分类》GB6441-1986 的规定, 对本项目在日常生产过程中存在的危险因素进行辨识。

一、火灾、爆炸

1) 制酸系统采用玻璃钢或塑料设备, 如操作不当, 高温烟气直接与其接触有可能造成设备烧损或火灾事故。

2) 硫酸本身无爆炸着火性质, 但由于硫酸的氧化性和脱水性, 当它与可燃性物质接触时, 有时会着火。当硫酸在设备或管线内腐蚀金属产生的氢气蓄积, 并达到爆炸范围时, 遇明火即会爆炸。

3) 拟建项目作业区域使用的电气设备, 接零保护或接地不符合相关要求, 电气短路、线路老化, 绝缘失效、受潮等, 可能造成触电危险。如用电设备超负荷, 接线不规范, 电气线路老化可能导致电气火灾。

4) 混合槽等运行时会放出大量热量的设备, 如果热量积聚没有及时释放, 可能会造成容器爆炸; 设备安装、检维修等过程中使用的氧气瓶、乙炔瓶, 可能会因为现场施工过程的违章操作、周边环境的影响等造成火灾爆炸、容器爆炸事故。

5) 酸罐长时间运行, 如果动火作业前未进行置换吹扫, 清除罐内存在的少量氢气, 可能会因动火作业造成火灾爆炸事故。

二、中毒和窒息

本项目中主要有毒物质为三氧化硫。根据物料分析, 三氧化硫对人体的皮肤、眼睛和黏膜有强刺激性, 有强腐蚀性, 会造成炎症或灼伤, 严重时可能造成中毒。

1) 硫酸吸收塔、硫酸循环槽、105%中间槽、配酸槽、成品槽等设备设施存在缺陷且未采取有效的工艺联锁装置; 工艺物料发生泄漏且未设置有效的自动控制系统; 未定期对设施及设备进行维护保养; 作业人员未执行操作规程、未穿戴劳动防护用品、缺乏安全知识等可能会引发中毒、窒息危险。

2) 液体三氧化硫、105%发烟硫酸在混合器中循环过程, 循环酸和 105%发烟硫酸混合后通过酸冷器循环混合、循环降温等过程中, 如果运行故障或者系统超温失控可能会导致物料泄漏而引起中毒和窒息。

3) 发烟硫酸、液体三氧化硫等输送储存中因管道、容器腐蚀、超压等损坏破裂造成泄漏, 造成三氧化硫气体聚集导致人员中毒。三氧化硫对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。可引起结膜炎、水肿。角膜混浊, 以致失明; 引起呼吸道刺激症状, 重者发生呼吸困难和肺水肿; 高浓度引起喉痉挛或声门水肿而死亡。

4) 配酸槽等设备、工艺管道发生火灾爆炸事故, 导致三氧化硫泄漏可能造成周边人员中毒窒息甚至伤亡。

5) 维护保养或检维修可能进入容器内或设备内进行有限空间作业时, 若未对系统或设备进行彻底置换, 人员进入容器或设备后通风不良, 或未设监护或监护不到位或离岗, 或从业人员未按规定使用合格的防护用品, 均可能导致中毒或窒息。

三、电气伤害

本项目使用电气设备较多，如防护设施缺陷或不严格遵守操作规程，或者开关线路等电气材料本身存在缺陷、绝缘性能下降、设备保护接地失效、作业人员违章作业、个人防护缺陷等，都会发生人员触电事故。此外，带负荷拉闸时，若不遵守安全操作规程，有可能造成电弧烧伤。

电气伤害主要包括触电和电弧灼伤。

(1) 触电

人体接触高、低压电源会造成触电伤害，雷击也可能产生类似的后果。本项目建有高、低压配电室供生产、辅助设备、照明等用电，存在大量用电设备。如果设备开关本体缺陷、设备保护接地失效或操作失误，思想麻痹，个人防护缺陷，操作高压开关不使用绝缘工具等，或非专业人员违章操作等，易发生人员触电事故。

(2) 电弧灼伤

主要表现在违章操作如带负荷送电或停电，绝缘损坏或人为造成短路，引发电弧可能造成电灼伤事故。

四、机械伤害

机械设备部件或工具直接与人体接触，可能引夹击、碰撞、卷入、割刺、切削等危险。本建设项目中使用的机械设备众多，有胶带输送机、斗式提升机、卸料螺旋、风机及各种泵类等各种设备的传动和转动部位，如果防护不当或在检修时误启动等，可能造成机械伤害事故。当发电机组有故障时，可能发生飞车事故。

五、高处坠落

本项目有各种塔、罐、槽等设备。由于厂房高、框架高、设备大，使用的固定式钢直梯、钢斜梯、钢平台多，大多数设备采用露天式布置；检修临时搭设的脚手架。操作人员或检修人员上、下或作业时，可能由于楼梯护栏缺陷、平台护栏缺陷，思想麻痹，身体、精神状态不良，在作业时未按规定使用个人防护用品等，可能发生高处坠落事故。

六、物体打击

物体在外力或重力作用下，打击人体会造成人身伤害事故或打击到设备、管道可能会造成损坏发生事故。高处物体放置不当、安装不牢固，检修时使用的工具飞出，高处作业或在高处平台上作业时工具放置不当，违章上、下抛接、更换下来的物品随意放置，造成高空落物。

七、车辆伤害

车辆伤害指企业机动车辆在行驶中引起的人体坠落和车辆失控导致物体倒塌、飞落、挤压伤亡事故。本项目原辅材料及产品均依靠汽车运输进来，有可能因车辆故障、车辆违章行驶、驾驶员思想麻痹造成车辆伤害。

八、灼烫

在优等品硫酸装置的酸循环、115%硫酸配酸和酸贮存及运输部位等工艺过程中，涉及腐蚀性物品有硫酸、三氧化硫，这些腐蚀性物质有的还具有氧化性，特别是温度较高时这地腐蚀品其腐蚀性和氧化性均对人体组织具有很强的灼烫。

在生产车间的操作作业、检维修作业、巡检和装卸作业可能因设备设施、管道或法兰、阀门破裂或断裂等，如检维修作业未纳入危险作业并严格执行，如在吸收系统中吸收塔中手孔盖密封垫破裂，腐蚀性硫酸泄漏接触到作业人员，若作业人员未正确使用或使用不合格的劳动防护用品，可能发生灼烫，严重还可能致死亡。

硫酸装运时，装运人员如果配合不好，违反操作规程，不正确使用劳动防护用品或劳动防护用品不合格；或装卸设备故障，如破裂，密闭垫裂缝，接口不牢；阀门断裂或脱落等原因造成硫酸泄漏溅到作业人员。

液体三氧化硫吸湿性极强，在空气中产生有毒的白烟。遇潮时对大多数金属有强腐蚀性。

该项目涉及的混合过程中会产生大量的热量，其接触人体，极易造成高温烫伤。

九、起重伤害

拟建项目检修过程中使用的电动葫芦、起重机等属于起重设备，如存在设备本身不合格，制动装置失效，未定期检测并取得使用登记证，超负荷使

用，员工违章操作等都有可能造成起重伤害。

十、淹溺

拟建项目依托原有的循环水池、消防水池、污水处理池等，在生产操作、巡视及检修等过程，如果站位不当、失稳、水池缺失防护栏等因素，有可能跌落池中，从而发生淹溺、灼伤或中毒事故。

十一、其他

拟建项目涉及的硫酸、三氧化硫等在生产过程中形成的气、液相强腐蚀介质对建（构）物砼、钢结构、机械设备、电气线路、道路、地面的腐蚀，可能造成建（构）物基础、梁、柱破坏；钢结构失去强度；电气线路接触电阻增加；接地线路损坏；机械设备和容器损坏；槽罐渗漏；道路破损从而引发各种事故。

本项目在生产、检修过程中可能存在因环境不良、注意力不集中等原因造成的滑跌、绊倒、碰撞等，造成人员伤害。

2) 按《生产过程危险和有害因素分类与代码》识别

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

1、人的因素

1) 心里、生理性危险和有害因素

拟建项目定员 12 人，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、冒险心里、过度紧张等）、辨识功能缺陷、操作失误或有职业禁忌症，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) 行为性危险、有害因素

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

2、物的因素

1) 物理性危险和有害因素

设备、设施缺陷

本项目中存在硫酸吸收塔、硫酸循环槽、98%硫酸地下槽、硫酸储罐等设备、设施，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。

电危害

本项目使用的电气设备、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。

噪声和振动危害

本项目主要存在的各类电动机及机泵等运行时产生的机械性噪声和振动、空气动力性噪声和振动等。

运动物危害

本项目设置各类机泵等，转动部位未设置防护罩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，起重物摔落等。厂内机动车辆，可能因各种原因发生撞击设备或人员等。

作业环境不良

本项目作业环境不良主要包括有毒气体环境、高温高湿环境、气压过高过低、采光照明不良、作业平台缺陷及自然灾害等。

信号缺陷

本项目信号缺陷主要是设备开停和运行时信号不清或缺失。

标志缺陷

本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

有毒物质

本项目生产过程中中间产物的三氧化硫属于有毒物质，存在一定的危害，人体长期接触在有害气体可导致窒息，长期在窒息性物质环境中还导致死亡，长期低浓度接触可能造成器官损伤或功能障碍等。

腐蚀性物质

本项目涉及的大部分物料，如三氧化硫、硫酸、发烟硫酸等均具有腐蚀性，人体直接接触以上物料均可能导致皮肤、器官腐蚀、灼伤。

3、环境因素

车间室内作业场所不良：如室内地面滑、作业场所狭窄、室内地面不平、采光照度不良、作业场所空气不良；室外作业场所环境不良：如作业场地狭窄、门和围栏缺陷、作业场地湿度、温度和气压不适等，人员长期在如此环境中作业，容易引起慢性职业病，作业过程容易造成滑到、摔伤及其他机械伤害事故的发生。

4、管理因素

因管理因素发生的危险和有害因素主要表现在各项管理及规章制度不完善、不健全，或各项规章、制度未贯彻落实等因素引起的。主要表现在如下方面：公司的职业安全卫生组织机构和职业安全卫生管理规章不健全、不完善，职业安全卫生责任制未落实，操作规程不规范、事故应急预案及响应缺陷、培训制度不完善、职业健康管理制度不完善等。

F2.3.2 化工单元操作危险性

1) 优等品硫酸装置的炉气净化生产过程

生产过程如果炉气净化器及其管道、阀门等处密封不严或被腐蚀穿孔，三氧化硫大量散发在厂房内，不但影响作业人员的健康，严重时会造成人员中毒和窒息，甚至造成人员死亡。另外，还会对附近的设备设施造成腐蚀损坏。

2) 优等品硫酸装置的酸循环生产过程

在吸收塔内循环喷淋的优等品硫酸吸收 SO_3 酸循环槽加水等过程中，放热量增加，一旦散热不及时，温度失控，甚至会引起燃烧和爆炸、中毒、灼烫等事故。如果冷却操作时，冷却介质不能中断，否则会造成积热，系统温度升高，可能引起爆炸。开车时，应先通冷却介质；停车时，应先停物料，后停冷却系统。

生产过程如果酸循环槽等设备及其管道、阀门等处密封不严或被腐蚀穿

孔，三氧化硫大量散发在厂房内，不但影响作业人员的健康，严重时会造成人员中毒和窒息，甚至造成人员死亡。另外，还会对附近的设备设施造成腐蚀损坏。

3) 115%硫酸装置配酸生产过程

分别来自硫酸系统的 105%发烟酸、液体 SO_3 储罐泵出口的 105%发烟酸、液体 SO_3 进入各自高位贮槽，然后通过计量后进入 115%发烟硫酸混合槽充分混合后生成 115%发烟硫酸等过程中，该工序配酸槽等设备及其管道、阀门等处密封不严或被腐蚀穿孔，或作业人员违章作业等导致烟气泄漏，在作业人员未佩戴劳动用品或佩戴不合理的情况有可能发生中毒窒息、化学灼伤，泄漏的烟气还会对附近设备、设施造成化学腐蚀。

若酸冷却器冷却水系统故障，可能会引起冷却器温度升高，进而影响配酸槽温度引发超温造成火灾爆炸事故，继而因三氧化硫泄漏造成人员中毒窒息。

F2.3.4 储运过程主要危险有害因素分析

厂区内运输、储存、装卸过程事故风险主要是因储存容器泄漏而造成的人员灼烫、水质污染等事故，是安全生产的另一个方面。

1. 运输、储存、装卸危险因素分析

本项目中有大量腐蚀品和有毒物品，储存、输送、装卸过程中储罐、管道破损或阀门、泵体泄露有可能引起人员中毒。

三氧化硫、硫酸和发烟硫酸装车过程中如操作人员不慎接触到三氧化硫和硫酸，会对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀。可引起结膜炎、水肿、角膜混浊，以致失明；引起呼吸道刺激症状，重者发生呼吸困难和肺水肿；高浓度引起喉痉挛或声门水肿而死亡。管理人员缺乏专业知识或违反安全操作规程可能导致燃烧爆炸和中毒事故的发生。储罐、管道破损或阀门、泵体泄露或不符合要求会导致中毒事故的发生。

2. 运输、装卸过程风险防范

运输、装卸过程风险防范包括交通事故防范、运输过程设备故障性泄漏以及事故发生后的应急处理等。该公司运输以汽车为主。

运输卸装过程也要严格按照如《道路危险货物运输管理规定》（中华人民共和国交通运输部令 2013 年第 2 号）等国家有关规定执行，该公司运输或委托运输硫酸等腐蚀性危险化学品的车辆必须办理“危险化学品三证”，必须配备相应的消防器材，有经过消防安全培训合格的驾驶员、押运员，并提倡今后开展第三方现代物流运输方式。

危险化学品装卸前后，必须对车辆和仓库进行必要的通风、清扫干净，装卸作业使用的工具必须能防止产生火花，必须有各种防护装置。

每次运输前应准确告诉司机和押运人员有关运输物质的性质和事故应急处理方法，确保在事故发生情况下仍能事故应急，减缓影响。

3. 储存过程风险防范

储存过程事故风险主要是因储罐泄漏而造成的中毒和窒息、水质污染等事故，是安全生产的重要方面，也是本安全评价认为最可能发生事故排放的环节。

储罐内物料的输入与输出采用同一台泵，储罐上有液位显示，进入各生产车间的中转罐上设有进料控制阀，防止过量输料导致溢漏。储存危险化学品的罐区操作员，必须进行过专业知识培训，熟悉储存物品的特性、事故处理办法和防护知识，持证上岗，同时，必须配备有关的个体防护用品。储存的危险化学品必须设有明显的标志，并按国家规定标准控制不同单位面积的最大储存限量。

F2.3.3 设备设施危险、有害因素分析

1、混合槽、循环槽、储罐等

项目涉及的混合槽、循环槽、储罐等如存在缺陷，设备的安全性就会降低，可造成事故的发生。混合槽、循环槽、储罐等超温使用，温差应力与内应压力叠加、剧烈反应等都会导致反应设备的损坏，降低使用寿命而导致重大事故的发生。

2、冷却器

1) 冷却器因腐蚀造成设备损坏造成物料泄漏着火。

2) 操作中压力高或后路不通引起憋压，造成超压损坏引起泄漏着火。

3) 冷却器内可燃物料温度因温度、流量变化大, 热胀冷缩使设备受力不均匀, 产生裂缝泄漏着火。

3、泵类设备

物料输送泵如果安装、使用不当, 或材质、型号选择错误, 因泵出口压力超过泵壳压力、泵被腐蚀或泵和管道连接处不紧密、牢固, 有可能导致工艺中物料的外泄发生燃烧爆炸、人员灼伤和中毒事故。

泵类设备在防护设施不当可产生机械伤害。泵类设备还产生噪声。

4、阀门

由于工艺过程的需要, 设置有大量的电动阀门, 这些阀门基本都是采用法兰、垫片、紧固件连接。其主要的危险有害因素有: 泄漏引发中毒。

5、控制仪器仪表

系统参数如液位、温度、压力、流量等, 无法实现有效控制, 有可能造成超温、冒罐、泄漏等安全事故, 例如压力表指针不动、不回零、跳动严重时, 有可能出现超压情况。

F2.3.5 经营过程主要危险有害因素分析

F2.3.5.1 泄漏

危险物料泄漏是造成中毒窒息、化学腐蚀、化学灼伤、火灾爆炸等的主要因素, 是严重威胁作业安全的主要危险源之一。拟建项目危险物料泄漏主要发生在生产设备、储罐及与其相连的输送环节, 如泵、输送管道、阀门、法兰、焊接点等部位。对于拟建项目造成物料泄漏的原因主要有以下几个方面:

1.人为原因

(1) 作业人员疏忽大意、工作不认真、误操作、错误指导等。

(2) 违章作业、违反操作规程。

(3) 判断错误, 如记错阀门位置而开错阀门, 造成易燃物料过量溢出的泄漏事故。

(4) 工作不专心、疏忽大意、擅自脱岗或发现泄漏现象未对其进行处理或处理不当, 或发现异常现象不知如何处理等。

2.设备原因

1) 生产、储存设施损坏

(1) 各工序生产储存设施选材不当、质量存在缺陷；使用淘汰或落后的设施及设备；硫酸装置区各种塔、槽等设施及设备、基础未进行防腐蚀处理或处理不达标；使用过程中未加强设备设施维护、维修，未加强检查等原因而造成物料泄漏。

(2) 超年限使用各设备设施及其安全附件等，因腐蚀等原因造成设备、管道锈蚀穿孔而发生泄漏。

(3) 其它导致生产设施损坏而发生物料泄漏的原因。

2) 输送系统故障：随着生产车间及其输送管道等设备的使用年限加长，发生腐蚀或阀门、法兰不紧密等导致设备越来越容易发生跑、冒、滴、漏现象，导致发生泄漏而未及时处理或处理不当等，导致泄漏的物料扩散，发生中毒窒息、火灾爆炸、化学腐蚀、化学灼伤等事故。

3.管理原因

(1) 未根据项目实际运行情况制定完善的安全操作规程，或按照已制定的操作规程进行操作。

(2) 项目主要负责人及操作人员对安全漠不关心，疏忽大意，对已发现的问题不及时解决。

(3) 未严格执行监督检查制度，指挥错误，甚至违章指挥。

(4) 未经培训的工人上岗，知识不足，不能判断错误。

(5) 检修制度不严，未及时检修已出现故障的设备，使设备带病运转。

4 其它原因

(1) 由于邻近设备、管道发生大量物料泄漏、火灾爆炸事故，特别是防火间距不足时，会波及生产设备或管道造成化学腐蚀、破损而发生泄漏。

(2) 安全资金投入不足，如安全教育培训不够、安全设施配备不足、未提供事故隐患排查治理所需的资金等导致事故的发生。

(3) 由于生产车间区生产设备、设施、储罐等建（构）筑物、设备设施载荷较重，长期运行后出现地基下沉等会导致建（构）筑物或设备及与其

相连的部件发生变形，引发物料泄漏，进而发生二次事故。

(4) 项目所在地发生地震，可导致设备、设施及建构筑物突发性损坏，在设备、设施及建构筑物抗震等级不足时，破坏性更大。

F2.3.5.2 中毒、窒息

拟建项目运行过程中涉及的三氧化硫，若发生泄漏可能会引发中毒、窒息危险。

三氧化硫为针状固体或液体，沸点 44.8℃，毒性与硫酸相似。三氧化硫和硫酸二者对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。对眼睛可引起结膜炎、水肿、角膜混浊，以致失明；轻者引起呼吸道刺激症状，重者发生呼吸困难和肺水肿；高浓度引起喉痉挛或声门水肿而死亡。

引发中毒、窒息的主要原因为：

1. 输送管道质量、安装存在缺陷；阀门、仪表密封不良或因维护不良引起三氧化硫泄漏；

2. 现场未设置防毒面具、空气呼吸器等应急救援物资，现场洗眼器设置数量不足、位置不明显等，如发生三氧化硫泄漏，会由于得不到及时处理而导致中毒、窒息事故范围扩大。

3. 进入受限空间（如硫酸储罐、吸收塔、配酸槽等）内进行检、维修过程中，如未进行充分置换，未进行检测或检测不规范等可能因聚集有毒、窒息性气体或氧气含量不足导致检修人员发生中毒、窒息危险。

4. 拟建项目内发生火灾、爆炸事故，可能导致管道、储槽等容器内的三氧化硫泄漏，造成中毒和窒息。

5. 液体三氧化硫、105%发烟硫酸在混合器中循环过程，循环酸和 105%发烟硫酸混合后通过酸冷器循环混合、循环降温等过程中，如果运行故障或者系统超温失控可能会导致物料泄漏而引起中毒和窒息。

6. 发烟硫酸、液体三氧化硫等输送储存中因管道、容器腐蚀、超压等损坏破裂造成泄漏，造成三氧化硫气体聚集导致人员中毒。三氧化硫对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。可引起结膜炎、水肿。角膜混浊，以致失明；引起呼吸道刺激症状，重者发生呼吸困难和肺水肿；高浓度引起喉

痉挛或声门水肿而死亡。

7. 配酸槽等设备、工艺管道发生火灾爆炸事故，导致三氧化硫泄漏可能造成周边人员中毒窒息甚至伤亡。

8. 生产中的非正常排放，造成有毒物质在空间的积聚或扩散。

9. 人员进入设备内部清洗、检修时未经安全检测，有可能发生中毒窒息事故。车间废气处理装置发生故障、反应器内废气由有组织废气变为无组织废气，飘散在车间中；工作人员在车间内作业时，引起中毒事故。

10. 紧急状态抢修，作业场所有害物质浓度超高可引起窒息事故发生。作业场所通风不良，有毒物质积聚，可引起中毒窒息事故发生。

拟建项目中毒、窒息危险性主要存在于各工序生产、储存区域以及安装、检维修等过程中。

F2.3.5.3 火灾、爆炸

拟建项目运行过程中发生的火灾、爆炸情况如下：

1.危险物质引发的火灾、爆炸危险性分析

拟建项目运行过程中涉及硫酸、三氧化硫等物质在一定条件下可能会引发火灾、爆炸，其引发的火灾爆炸危险性具体情况分别如下：

(1) 硫酸：遇水大量放热，可发生飞溅。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。若硫酸储罐、硫酸地下槽、废酸槽等设计、安装、材质缺陷；检测、维修时未充惰性气体保护；未执行操作规程；空罐时未采取的安全措施，导致金属容器与稀硫酸发生反应放出氢气等可能会引发火灾、爆炸危险。

(2) 三氧化硫：此物质具有强氧化性，与有机物、还原剂、易燃物等接触或混合时有引起燃烧爆炸的危险。

以上物质主要存在于拟建项目各生产工序生产、储存以及检修、安装等过程中。

2.电气故障引起的火灾、爆炸事故

1) 电线火灾危险性分析：电线的绝缘材料、填充物和保护层如浸渍纸、

漆布、橡胶、塑料等均属可燃物质，具有火灾危险性。

2) 电线本身缺陷引起电线着火的原因：

(1) 电线本身在制造时有缺陷，在敷设时保护铅皮损坏或在运行中电线绝缘受到机械损伤，引起电线相间或相与铅皮之间的绝缘击穿而发生电弧。电弧高温能引燃电线内的绝缘材料和电线外层的麻布等；

(2) 电线长期受水、酸和其它有腐蚀性气体或液体腐蚀使保护层破坏，绝缘强度降低，引起电线短路起火；

(3) 在长时间运行中，由于过负荷、过热等原因使电线绝缘加速老化、干枯，绝缘强度降低，引起电线相间或对地击穿短路起火；

(4) 电线护套破损或密封不良，使电线发生水浸受潮，导致绝缘击穿短路；

(5) 过电压使电线绝缘击穿发生短路起火；

(6) 安装时电线的曲率半径过小，致使绝缘折断受损发生短路；

(7) 电线终端或中接头接触不良发生爆炸短路事故，引起电线着火。

3) 其它电气火灾危险性分析：各电气设备包括电气开关、电动机、照明灯具等火灾危险性较大的电气设备。这些电气设备在发生故障时，可能会引燃绝缘材料或其它可燃物质，造成火灾事故的发生。

3.其它火灾危险性分析

(1) 检修等特殊作业过程中引起火灾、爆炸事故。

(2) 生产车间周边环境发生火灾、爆炸事故，波及本项目。

(3) 各机械设备使用的润滑油具有易燃性，有可能会发生火灾危险。

由上述可知：拟建项目火灾、爆炸主要存在于生产车间区及辅助生产区等处。

F2.3.5.4 化学腐蚀及灼伤

拟建项目涉及的较多硫酸、三氧化硫等物料具有较强腐蚀性，在生产车间区及储存罐区等处发生泄漏时，就会对现场及附近建（构）筑物、设备及管道、地坪、设备基础、操作平台、仪表、电气设施等造成腐蚀性损坏，影响生产安全。化学腐蚀除会损坏设备、设施，降低设备的使用年限外，还会

因楼梯、平台被锈蚀造成强度降低发生人员坠落等事故，或因电线、电器设备被腐蚀造成短路、绝缘片毁坏等引起电气火灾事故。因此，腐蚀危害也是生产必须重点防范的危险、有害因素之一。拟建项目发生化学腐蚀、化学灼伤事故的主要原因分析如下：

1. 涉及三氧化硫、硫酸等腐蚀性物料的生产车间、设备及其硫酸地下槽、成品储罐及其输送管道未定期进行防腐处理或防腐蚀材料质量缺陷、脱落且未及时修复。

2. 涉及硫酸等腐蚀物料的生产车间、设备及装车区的地面、建（构）筑物或硫酸储罐区地面、围堰内侧等未进行防腐蚀处理或处理不符合要求。

3. 含三氧化硫烟气或硫酸等腐蚀性物料输送管道、阀门及其连接处或泵体密封不良，管道及附件、泵类及储罐设备的防腐内衬破坏等导致腐蚀性物料泄漏而未及时处理，造成设备、管道或建（构）筑物、地面被腐蚀。

4. 涉及硫酸等腐蚀性物料作业区域未设置规范的安全警示标识，或作业人员未执行安全操作规程、未穿戴劳动防护用品等直接接触到或吸入腐蚀性物质以及溅入眼内、误食等，导致化学灼伤事故。

5. 成品罐区、装车区或涉及硫酸等腐蚀性物料生产车间区的洗眼器、冲洗设施设置数量不足、位置不明显或现场通道不畅通等均有可能因作业人员接触到腐蚀化学品得不到及时冲洗而引发化学灼伤危险。

拟建项目化学腐蚀、化学灼伤事故主要存在于各生产工序；硫酸成品罐区以及装车区等处；安装、检维修等作业过程。

F2.3.5.5 雷电危害

拟建项目在硫酸吸收塔、硫酸脱吸塔、硫酸储罐等处易发生雷电危险。雷电的破坏作用主要为三种：直接雷击破坏、感应雷破坏和雷电波侵入破坏。

（1）雷电危害

当雷电直接击在建筑物上，强大的雷电流使建（构）筑物水分受热汽化膨胀，从而产生很大的机械力，导致建筑物燃烧或爆炸。另外，当雷电击中接闪器，电流沿引下线向大地释放时，这时对地电位升高，有可能向临近的物体跳击，称为雷电“反击”，从而造成火灾或人身伤亡。

（2）感应雷破坏

感应雷破坏也称为二次破坏。由于雷电流变化梯度很大，会产生强大的交变磁场，使得周围的金属构件产生感应电流，这种电流可能向周围物体放电，如附近有可燃物就会引发火灾和爆炸，而感应到正在联机的导线上就会对设备产生强烈的破坏性。

（3）雷电波侵入破坏

当雷电接近架空管线时，高压冲击波会沿架空管线侵入室内，造成高电流引入，这样可能引起设备损坏或人身伤亡事故。如果附近有可燃物，容易酿成火灾。

当遇到雷雨天气时，拟建项目的建（构）筑物、设备、管道和人员均可能受到雷击伤害。

造成雷电危害的原因为：防雷接地体毁坏、电阻值超标；未定期进行防雷检测或发现问题未及时进行整改；自然灾害等。

F2.3.5.6 高处坠落

拟建项目 115%硫酸生产厂房、优等品硫酸装置脱吸塔及配酸塔等建构物及设备、设施较高，涉及高处作业平台较多，经常需要高处作业，若生产场所梯子、设备平台及高处通道等部位以及各种塔、罐顶的防护栏杆、踏板等设施质量差、焊接不牢固或操作人员未采取有效的安全防护措施或未使用可靠的安全保护装置，较易发生高处坠落事故。引发其事故的主要原因分析如下：

- 1.各高处作业平台无安全防护栏、坑（沟）盖板等设施，或设施损坏、设置不规范。
- 2.未为高处作业人员配备安全带（绳）、安全帽或高处作业时，未采取其它有效的安全保护措施。
- 3.高处作业时不按规定使用安全保护装置或安全防护装置有缺陷。
- 4.违章作业或疏忽大意，疲劳过度或酒后作业。
- 5.高处作业安全管理不到位。
- 6.在雷暴雨、浓雾、六级以上大风等恶劣天气进行室外高处作业。

F2.3.5.7 机械伤害

拟建项目区域使用的传（转）动机械设备（如各种泵、压缩机、鼓风机等）未设置可靠的安全防护装置，或设备有缺陷，违章作业等，易发生作业人员被切、绞、轧、挤、压、撞击等事故。

导致机械伤害事故的主要因素分析如下：

- 1.机械设备安全防护装置缺乏、损坏或被拆除、未恢复等。
- 2.违章作业或操作不当。
- 3.未按规定穿戴劳动保护用品，操作人员疏忽大意，身体误入机械危险部位。
- 4.不停机检修设备或在不安全的机械上停留、休息。
- 5.在停车检修和正常作业时，机器突然被别人误启动。
- 6.作业场所照明不良或着装不符合要求，致使人体或衣服的衣角、下摆、袖口或手套的一角等不慎接触到高速旋转的部件而被缠绕，进而把身体卷入而引起绞伤。

其它可能导致事故的原因。

F2.3.5.8 物体打击

物体打击，是指物体在重力或其它外力的作用下产生运动，打击人体造成人身伤亡事故。拟建项目区域导致物体打击的原因分析如下：

- 1.高空平台、通道上堆物或者高空装置零件破损，造成物料或装置部件坠落，对下层作业人员造成物体打击。
- 2.高空抛物，未划定警戒线，无人监护。
- 3.高大建（构）筑物倒塌，支架搭设和拆除时违章作业。
- 4.物件设备摆放不稳，倾覆。
- 5.易滚动物件堆放无防滚动措施。

F2.3.5.9 触电

拟建项目生产过程中涉及的用电设备较多，在各用电区域存在着直接触电击和间接触电的危险。引发触电事故的主要原因，除了设计缺陷、设计不周等技术因素外，大部分是由于违章作业、违章操作引起的。其引发触电

事故的主要原因分析如下：

- 1.装设地线失效，或线路检修时未装设或未按规定装设接地线。
- 2.违章作业，线路或电气设备检修完毕未办理工作票终结手续，就对停电设备恢复送电。
- 3.在带电设备附近进行作业，不符合安全距离或无监护措施。
- 4.引线摆动碰地、触及带电体。
- 5.未装设漏电保护装置或漏电保护装置失效。
- 6.工作人员在带电设备附近使用钢卷尺、皮尺等进行测量或携带金属超高物体在带电设备下行走。
- 7.工作人员擅自扩大工作范围。
- 8.电气设备的金属外壳不接地，操作人员未戴绝缘手套。
- 9.在电缆沟或金属容器内工作不使用安全电压照明。
- 10.在潮湿地区、金属容器内或配电柜前工作不穿绝缘鞋，无绝缘垫，无监护人。
- 11.在设备停电检修时，由于未采取完善可靠的安全措施，如未装临时接地线，未悬挂必要的安全标识等，致使值班人员在操作其它设备送电时，误将正在检修的设备送电，致使在设备上进行检修的工作人员触电。

拟建项目生产区配电场所、用电设备、电气线路处均有发生触电可能。

F2.3.5.10 车辆伤害

车辆伤害指企业机动车辆在行使中引起的人体坠落和物体倒塌、下落、挤压伤亡事故。拟建项目使用的原辅料以及产品通过汽车运输时，可能会引发车辆伤害事故，车辆伤害事故的原因是多方面的，但主要是涉及人（驾驶员、行人、装卸工）、车（机动车与非机动车）、道路环境这三个综合因素，引发车辆伤害的主要原因分析如下：

- 1.违章驾车：指事故的当事人，由于思想方面的原因而导致的错误操作行为，不按有关规定行驶，扰乱正常的企业内搬运秩序，致使事故发生。如酒后驾车，疲劳驾车，非驾驶员驾车，超速行驶，争道抢行，违章超车，违章装载等原因造成的车辆伤害事故。

2.疏忽大意：指当事人由于心理或生理方面的原因，没有及时、正确的观察和判断道路情况而造成失误，如情绪急躁、精神分散、心理烦乱、身体不适等都可能造成注意力下降，反应慢，表现出瞭望观察不周，遇到情况采取措施不及时或不当，也有的只凭主观想象判断情况或过高地估计自己的经验技术，过分自信，引起操作失误导致事故。

3.车况不良：车辆的安全装置如转向、制动、喇叭、照明；后视镜和转向指示灯等不齐全有效；车辆维护修理不及时，带“病”行驶。

4.道路环境：道路条件差、因建筑物或自然环境影响造成视线不良等。

5.管理因素：车辆安全行驶制度不落实，管理规章制度或操作规程不健全，非驾驶员驾车，车辆维修不及时，交通信号、标志、设施缺陷。

F2.3.5.11 起重伤害

拟建项目在生产及检修、安装过程中可能会引发起重伤害危险。其主要引发原因为：起重机械设备设计、安装、质量缺陷；设计、施工、安装单位无资质；未定期进行检测、检验；作业人员未持证上岗；作业人员缺乏安全知识；作业现场无人指挥。

起重伤害主要存在于生产及检修、安装过程。

F2.3.5.12 其它危险性分析

拟建项目在生产过程中，还存在着其他危险、有害因素，例如地震、地面沉降、高温危害等危险，其主要危险性如下：

1.地震

地震是地壳运动的一种表现，虽然发生频率低，但因目前尚无法准确预报，具有突发的性质，一旦发生，财产和环境损失十分严重。地震产生地面竖向与横向震动，导致地面开裂、裂缝、塌陷，对输气管道的危害主要表现在可使管道位移、开裂、折断，从而引发一系列的其他事故。

2.高温危害

拟建项目所在地区夏季较热，人员在高温季节露天作业时会受到高温危害。高温作业对心血管系统，消化系统及肝脏、呼吸系统、神经系统都会产生不利影响。

F2.3.6 主要有害因素辨识

F2.3.6.1 有害因素辨识

按《职业病危害因素分类目录》进行辨识，项目存在主要有害因素有化学有害物质、高温、噪声与振动、导致职业性皮肤病危害因素、导致职业性眼病危害因素、导致职业性耳鼻喉口腔疾病的危害因素等。

F2.3.6.2 有害因素分析

参照卫生部、原劳动部、总工会等颁发的《职业病危害因素分类目录》(卫法监发[2002]63 号)，本项目存在的主要有害因素为有毒物质、腐蚀、噪声、高温及采光不良等等。

一、有毒物质

1、SO₃ 气体

优等品硫酸炉气净化器、酸循环槽、吸收塔，115%发烟硫酸、105%烟酸高位槽、115%酸混合槽等在生产运行过程中，由于设备密封不业、工人违章作业，管路泄漏等均可形成 SO₃ 泄漏。SO₃ 可强烈刺激人眼和呼吸道，可使人恶心呕吐，致人结膜充血、流泪、咳嗽，并对环境产生污染，对人身的健康产生危险。

2、酸雾

酸雾主要存在于 115%发烟硫酸、105%烟酸高位槽、115%酸混合槽等部位。硫酸雾对人的呼吸有刺激作用，可产生结膜充血、咳嗽等症状，对环境有强腐蚀作用。有毒物质在中毒一节中已作分析，这里主要是指人体长期在低浓度有毒物质环境中工作对人体的机能或健康造成的不良影响。

二、高温

本项目所在地会昌县处于江南亚热带季风地区，夏季极端最高温度可达 39℃。常年夏季气温高，持续时间长。

高温易使人疲劳，精神不振，可导致人体体温调节中枢功能紊乱，甚至发生脱水中暑、休克等。

三、噪声与振动

作业人员直接接触噪声会使人烦躁与疲劳，分散注意力，影响语言的表

述和思考，噪声干扰影响信息交流，听不清谈话或信号，致使误操作发生率上升，甚至引发工伤事故。严重的可造成耳鸣头晕，引起消化不良，食欲不振，神经衰弱等症状，还可能引起心血管、神经内分泌系统疾病，长期接触可导致听力下降等生理障碍。

本项目是一个机械设备比较集中的工厂，集中了大部分带高强声源的设备。大型电动机设备平台产生较强的电磁噪声，其在运行过程中可能产生不同程度的噪声。噪声类别多为机械类噪声和空气动力性噪声，最高可达 90dB(A)左右。噪声危害都会对操作人员造成噪声伤害。噪声伤害主要表现在早期可引起听觉功能敏感性下降，引起听力暂时性位移，继而发展到听力损失，严重者导致耳聋，还可能引起心血管、神经内分泌系统疾病。噪声干扰影响信息交流，听不清谈话或信号，致使误操作发生率上升，甚至引发工伤事故。

本项目环境噪声源主要由以下几部分构成：机械动力噪声、气体动力噪声和其它噪声（烟气流动所产生的噪声；电磁噪声；交通、人群活动噪声等）。上述噪声中，以机械和气体动力噪声对环境影响干扰最大，是噪声防治的重点。

四、不良采光照明

如果工作场所照明、采光不好，或者照明刺目耀眼都会使人的眼睛很快疲倦，易造成标识不清、人员的滑跌、坠落和误操作率增加的现象，从而导致工作速度和操作的准确性大大降低。

大量的事实表明，劳动者长期在不良照明条件下工作，会造成视力衰退，即职业性近视，严重者可能会发生一种特殊的职业性眼病-眼球震颤。其主要症状是眼球急速地不自主地上下、左右或回旋式地震颤，并伴有视力减退、头疼、头晕、畏光等。

F2.4 工程施工过程危险有害因素分析

拟建项目在下一步施工过程中如存在施工管理缺陷、安全标志缺陷等可能会引发坍塌、起重伤害、火灾与爆炸、车辆伤害、触电、机械伤害、物体打击及高处坠落等，可能引发事故的主要原因分析如下：

1) 坍塌

(1) 拟建项目区进行施工过程中发现不良地质时，未及时通知设计、勘察及有关部门到现场研究处理方法，而继续施工，可能会引发坍塌等危险。

(2) 施工期间进行设备安装、吊运等过程中如设备安装存在缺陷（如安装固定不稳定等）、安装吊运过程防护设施设置不当等，由于失稳等因素都可能引发坍塌，危及人身及设备安全，严重时造成人员伤亡和设备损坏。

(3) 施工材料、设备堆放过高、管理不当也存在坍塌的危险，能导致设备或材料损坏，人员伤亡、死亡。

2) 机械伤害：在机械化施工中，由于施工条件复杂或机械设备安全装置不全或工作人员误操作，都可能出现多种机械伤害事故。如施工机械倾覆、起重机械臂杆突然下降、起重钢丝绳折断，槽轮、滑轮装置及安装部位破坏等都会造成人员伤亡及机械设备损坏。

3) 起重伤害：施工过程中使用的起重设备故障、安全装置失效、操作人员安全意识不强、违章操作、管理不善等都有可能造成吊物坠落、吊物与设备碰撞等。一般情况下，各类施工过程中的吊装作业特点是起重部件面积较大，如受到大风、大雨恶劣环境等更容易引发起重伤害事故。

4) 火灾、爆炸

(1) 拟建项目在设备安装等过程中会使用一定数量的乙炔或氧气进行切割或者焊接，如氧气或乙炔气瓶在临时贮存或使用过程中管理不善、遇超压、碰撞、腐蚀、泄漏或瓶体材料失效，都会引起爆炸或火灾。

(2) 施工用电设备、供电线路会因绝缘不良、老化而短路起火。

(3) 施工现场存在着大量的电焊作业，作业多为手工电弧焊，在焊接工程中有大量的熔渣四溅，一旦遭遇可燃物，易发生火灾。

(4) 其它原因引发火灾、爆炸事故，如施工人员使用明火不慎，或施工过程中还可能会用到少量的润滑油等也可能会引发火灾事故。

5) 车辆伤害

(1) 如施工场地或道路安全标志不齐全，施工材料堆放不满足要求等有可能引发车辆伤害。

(2) 拟建项目施工过程中需运入新购置等设备、设施，如驾驶人员安全意识不强，则会导致车辆颠覆等事故。施工现场有效作业面积狭小，通道不畅，来往运输车辆、起重机械交织在一起，难免会发生碰撞，如进场道路情况不好，组织不到位，容易造成车辆伤害。

(3) 运输人员无相应运输资质、无运输经验或运输指挥失误；车辆驾驶员违章驾驶、酒后驾驶、疲劳驾驶造成交通事故。

6) 触电：施工区内因施工需要会临时架设电力线路，如线路架设和保护配置不规范，易造成漏电和触电，就有可能造成人员的触电伤亡。施工中临时使用的电气设备，露天安置的较多，易受潮和雨淋，绝缘受损，也易发生触电伤亡事故以及电气火灾或爆炸事故。

7) 物体打击：拟建项目施工过程中在设施、设备安装施工现场交叉作业时，如指挥不当、方案不周或违反操作规程、作业人员未正确佩戴安全防护用品等易发生物体打击事故。

8) 高处坠落：在支架或设备焊接等过程中，由于个体防高处坠落设施缺失或失效的情况下，可能会发生高处坠落。高空作业因脚手架结构存在缺陷或拆除失误，而可能发生的高处坠落事故，都会造成严重的人员伤亡和财产损失。

9) 噪声危害：在机械化施工中，由于施工条件复杂或机械设备安全装置不全或工作人员误操作，都可能出现多种机械伤害事故；施工过程中使用的各机械设备还可能会造成噪声伤害。

10) 其它危险性

(1) 自然灾害：在施工过程中，场区未设置防雷装置，电气设备及人员有发生雷击事故的可能。在极端恶劣的天气情况下，有发生支架、设备倾倒事故的可能性。

(2) 施工管理缺陷：建设单位对参建各方的资质管理疏忽，参建单位若未明确各自的安全生产责任，施工单位违章操作、未按设计严格施工造成安装不良、质量不达标、设备安装过程中损坏原有厂房的结构等会给安全带来隐患。工程施工作业过程，若各种设备的运输、存放、保管及施工力量的

调配等计划不周，现场管理不善都会给施工安全带来隐患。若因管理不善、计划不周，导致抢工期、赶进度，安装工程不达标，会引起设备及建筑物坍塌及人员伤害事故等。

(3) 安全标志缺失：安全标志设置缺失可能对作业人员警示不够，从而导致高处坠落、触电、火灾、物体打击、车辆伤害等事故发生，对安全运行和安全管理带来影响。

4.调试过程危险性分析

1) 电气设备调试过程中，整套启动前不具备条件、调试工作的组织不健全，各专业组的工作内容、分工界限不明确，人员配备不齐全、调试程序不对，均可能会导致设备损坏、触电事故的发生。

2) 由于调试方案不严谨，调试前设备检查不到位，人员操作失误等，均可能会导致设备损坏、人员伤亡事故的发生。

5.原有管道、设备影响分析

拟建项目管道等安装过程中应考虑原有设备管道的影响，安装过程中如果有对原有设备设施造成影响时，应该增加防护措施，管道等的连接应按相关的标准规范执行。

如果安装过程中未考虑对原有管道、设备设施的防护，可能会对原有管道、设备设施造成损坏，甚至引发三氧化硫泄漏，造成人员中毒和窒息。

F2.5 安全检查表评价

F2.5.1 外部安全条件

一、项目厂址及周边环境的外部安全防护距离检查及安全间距检查

厂区东边为半坑居民区，厂区的 3103 贮槽区距离半坑民居最近 430m；南边为基地污水处理厂和会昌君豪再生资源有限公司；西南边为正丰环保材料有限公司，距离厂内 115%发烟硫酸生产车间大于 200m，西边 400m 范围内均为空地；北面为石虎岭居民区，距离厂内的 115%发烟硫酸生产车间大于 600m。

项目周围 1000 米内无居民工商业区、无学校、无医院及机关等公共设

施，周围 1000 米范围内无水源保护区、车站、码头、公路、铁路交通干线、农田保护区、河流湖泊、风景区、名胜古迹和自然保护区等。厂区地下无油、气输送管线穿过，厂区上空无电力线、通讯线穿过。

该公司周边环境基本情况见 F 表 2.5-1。

F 表 2.5-1 建设项目与周边环境基本情况

序号	本项目区	相对方位	周边环境名称	间距(m)	标准要求(m)	参照标准	与标准符合性
1	115%发烟硫酸生产车间（二级，乙类）	东	半坑居民区	430	25	GB50016 第 3.4.1 条	符合
		南	会昌君豪再生资源有限公司研发楼（民用，二级）	130	25	GB50016 第 3.4.1 条	符合
			基地污水处理厂（戊类）	430	10	GB50016 第 3.4.1 条	符合
			园区道路	62	20	GB50016 第 4.2.9 条	符合
		西南	空地	毗邻	/	/	符合
		西	石虎岭居民区	>600	25	GB50016 第 3.4.1 条	符合
		北	半坑居民区	430	25	GB50016 第 3.4.1 条	符合
2	3102 优等品硫酸生产车间（（二级，乙类）	东	半坑居民区	430	10	GB50016 第 3.4.1 条	符合
		南	会昌君豪再生资源有限公司研发楼（民用，二级）	124	10	GB50016 第 3.4.1 条	符合
			基地污水处理厂（戊类）	453	10	GB50016 第 3.4.1 条	符合
		西	空地	毗邻	/	/	符合
		北	石虎岭居民区	>600	10	GB50016 第 3.4.1 条	符合
3	3103 贮槽区（丙类）	东	半坑居民区	412	10	GB50016 第 3.4.1 条	符合
		南	会昌君豪再生资源有限公司研发楼（民用，二级）	89	10	GB50016 第 3.4.1 条	符合
			基地污水处理厂（戊类）	462	10	GB50016 第 3.4.1 条	符合
			园区道路	21	15	GB50016 第 4.2.9 条	符合
		西	空地	毗邻	/	/	符合
		北	石虎岭居民区	>600	10	GB50016 第 3.4.1 条	符合

F 表 2.5-2 项目装置与八类场所距离一览表

序号	相关场所	实际距离	评价结果
----	------	------	------

序号	相关场所	实际距离	评价结果
1	居民区、商业中心、公园等人口密集区域	本项目 1000m 范围内无居住区以及商业中心、公园等人员密集场所，但有少量倒班宿舍	符合要求
2	学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施	本项目 1000m 范围内无学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施。	符合要求
3	供水水源、水厂及水源保护区	本项目周边 1000m 范围内无饮用水源、水厂及水源保护区。距离湘江（赣江上游贡江段支流）3.0km，符合《鄱阳湖生态环境综合整治三年行动计划（2018—2020 年）》要求；	符合要求
4	车站、码头（按照国家规定，经批准，专门从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及公路、铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口	周边 1000m 范围内无车站、码头、机场以及铁路线路、水路交通干线、地铁风亭及地铁站出入口。	符合要求
5	基本农田保护区、基本草原、畜禽遗传资源保护区、畜禽规模化养殖场（养殖小区）、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地；	本项目周边 1000m 无基本农田保护区、基本草原、畜禽遗传资源保护区、畜禽规模化养殖场（养殖小区）、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地；。	符合要求
6	河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区	本项目 1000 米范围内无湖泊、风景名胜区和自然保护区。	符合要求
7	军事禁区、军事管理区	本项目周边无军事禁区、军事管理区。	符合要求
8	法律、行政法规规定予以保护的其他区域	厂区周边无法律、行政法规规定予以保护的其他场所、设施、区域。	符合要求

依上表所述，本项目与周边环境的距离符合要求。

二、项目厂址检查

本项目厂址选择采用安全检查表法评价根据《长江保护法》、《危险化学品安全管理条例》、《公路安全保护条例》、《铁路安全管理条例》、《产业结构调整指导目录（2019 年本）》、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》、《建筑设计防火规范》GB50016、《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009、《工业企业总平面设计规范》GB50187 等要求，编制外部安全条件检查表，详见 F 表 2.5-3。

F 表 2.5-3 外部安全条件检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	规划及安全距离			
1.1	禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。	《长江保护法》第 26 条	该项目属于技改项目，不属于新建和扩建化工项目	符合
1.2	国家对危险化学品的生产、储存实行统筹规划、合理布局。 国务院工业和信息化主管部门以及国务院其他有	《危险化学品安全管理条例》第十一条	政府部门工业园，企业已取得立项备案和相	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	关部门依据各自职责,负责危险化学品生产、储存的行业规划和布局。 地方人民政府组织编制城乡规划,应当根据本地区的实际情况,按照确保安全的原则,规划适当区域专门用于危险化学品的生产、储存。		关部门的选址批复,厂址符合法规手续要求	
1.3	危险化学品生产车间或者储存数量构成重大危险源的危险化学品储存设施(运输工具加油站、加气站除外),与下列场所、设施、区域的距离应当符合国家有关规定: (一)居住区以及商业中心、公园等人员密集场所; (二)学校、医院、影剧院、体育场(馆)等公共设施; (三)饮用水源、水厂以及水源保护区; (四)车站、码头(依法经许可从事危险化学品装卸作业的除外)、机场以及通信干线、通信枢纽、铁路线路、道路交通干线、水路交通干线、地铁风亭以及地铁站出入口; (五)基本农田保护区、基本草原、畜禽遗传资源保护区、畜禽规模化养殖场(养殖小区)、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地; (六)河流、湖泊、风景名胜区、自然保护区; (七)军事禁区、军事管理区; (八)法律、行政法规规定的其他场所、设施、区域。	《危险化学品管理条例》第十九条	本项目厂址位于规划的化工园区内(九二氟盐化工基地),与八类场所、设施、区域的距离符合国家相关规定。外部安全防护距离符合要求。	符合
1.4	1、下列地址和地区不得选为厂址 一、发展断层和设防烈度高于九度的地震区; 二、有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害地段; 三、采矿陷落(错动)区界限内; 四、爆破危险范围内; 五、坝或堤决溃后可能淹没的地区; 六、重要的供水源卫生保护区; 七、国家规定的风景区及森林和自然保护区; 八、历史文物古迹保护区; 九、对飞机起落、电台通讯、电视转播、雷达导航和重要的天文、气象、地震观察以及军事设施等规定有影响的范围内; 十、IV级自重湿陷性黄土、厚度大的新近堆积黄土、高压缩性的饱和黄土和III级膨胀土等工程地质恶劣地区; 十一、具有开采价值的矿藏区。 2、厂址应位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带,凡可能受江、河、湖、海或山洪威胁的化工企业场地高程设计,应符合国家《防洪标准》的有关规定,并采取有效的防洪、排涝措施。	《危险化学品安全管理条例》、《工业企业总平面设计规范》、《化工企业总图运输设计规范》	本项目所在厂址没有左栏中所列十一大类,也不属于受洪水、潮水或内涝威胁的地带	符合
1.5	(一)建设项目是否符合国家和当地政府产业政策与布局; (二)建设项目是否符合当地政府区域规划; (三)建设项目选址是否符合《工业企业总平面设计规范》(GB50187)、《化工企业总图运输设计规范》(GB50489)等相关标准;涉及危险化学品	《产业结构调整指导目录(2019年本)》、《国家发展改革委关于修改<产业结	1、本项目不属于限制、淘汰类,符合产业政策;2、符合当地规划;3、选址符合《化工企	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	长输管道的, 是否符合《输气管道工程设计规范》(GB50251)、《石油天然气工程设计防火规范》(GB50183)等相关标准; (四) 建设项目周边重要场所、区域及居民分布情况, 建设项目的设施分布和连续生产经营活动情况及其相互影响情况, 安全防范措施是否科学、可行; (五) 当地自然条件对建设项目安全生产的影响和安全措施是否科学、可行; (六) 主要技术、工艺是否成熟可靠; (七) 依托原有生产、储存条件的, 其依托条件是否安全可靠。	构调整指导目录(2019 年本)>有关条款的决定》、《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录》	业总图运输设计规范》等标准要求; 4、周边环境满足建设要求; 5、自然条件满足建设要求; 6、工艺成熟可靠; 7、原辅材料为常见化工原料, 依托原有生产、储存条件可靠。	
1.6	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。 公路建筑控制区的范围, 从公路用地外缘起向外的距离标准为: 省道不少于 15 米; 在公路建筑控制区内, 除公路保护需要外, 禁止修建建筑物和地面构筑物; 公路建筑控制区划定前已经合法修建的不得扩建, 因公路建设或者保障公路运行安全等原因需要拆除的应当依法给予补偿。	《公路安全保护条例》第十八条、第十一条、第十三条	本项目位于工业园区(九二氟盐化工基地)内, 符合要求。	符合
1.7	铁路线路两侧应当设立铁路线路安全保护区。铁路线路安全保护区的范围, 从铁路线路路堤坡脚、路堑坡顶或者铁路桥梁(含铁路、道路两用桥, 下同)外侧起向外的距离分别为: (一) 城市市区高速铁路为 10 米, 其他铁路为 8 米; (二) 城市郊区居民居住区高速铁路为 12 米, 其他铁路为 10 米; (三) 村镇居民居住区高速铁路为 15 米, 其他铁路为 12 米; (四) 其他地区高速铁路为 20 米, 其他铁路为 15 米。	《铁路安全管理条例》第二十七条	本项目位于工业园区(九二氟盐化工基地)内, 周边 1000m 范围内不存在铁路。	符合
1.8	新建化工项目原则上必须进入产业集中区或化工园区。 新建、改建、扩建化工项目必须进入省工信厅等五部门认定的化工园区;	安委办【2008】26 号; 赣应急字(2021) 100 号	该工业园(九二氟盐化工基地)属于江西省认定的化工园区	符合
1.9	建设生态河滨(湖滨)带, 在主要河道、湖泊内和距岸线或堤防 50 米范围内, 不得建设除桥梁、码头和必要设施外的建筑物; 距岸线或堤防 50~200 米范围内列为控制建设带, 严禁建设化工、冶炼、造纸、制革、电镀、印染等企业。	江西省人民政府赣府发(2007) 17 号	厂址周边 500m 范围内不存在主要河道、湖泊等。	符合
2.0	甲类仓库距厂外道路路边不应小于 20m。	GB50016-2014(2018 版) 第 3.5.1 条	不涉及	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
2	厂址条件			
2.1	厂址选择必须符合工业布局和城市规划的要求,按照国家有关法律、法规及建设前期工作的规定进行。	GB50187-2012 第 3.0.1 条	办理了规划、审批相关手续。	符合
2.2	厂址宜靠近原料、燃料基地或产品主要销售地。并应有方便、经济的交通运输条件,与厂外铁路、公路、港口的连接,应短捷,且工程量小。	GB50187-2012 第 3.0.4 条	有方便的运输条件	符合
2.3	厂址应具有满足生产、生活及发展规划所必需的水源和电源,	GB50187-2012 第 3.0.5 条	位于工业园(九二氟盐化工基地)内,有充足的水源和电源。	符合
2.4	化工企业厂址应依据当地风向因素,选择位于城镇、工厂居住区全年最小频率风向的上风侧。	HG20571-2014 第 3.1.9 条	位于工业园区(九二氟盐化工基地),远离城镇、居住区。	符合
2.5	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。 厂址应满足近期建设所必需的场地面积和适宜的建厂地形,并应根据工业企业远期发展规划的需要,留有适当的发展余地。 厂址应满足适宜的地形坡度,尽量避开自然地形复杂、自然坡度大的地段,应避免将盆地、积水洼地作为厂址。 厂址应有利于同邻近工业企业和依托城镇在生产、交通运输、动力公用、机修和器材供应、综合利用、发展循环经济和设施等方面的协作。 厂址应位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带。	GB50187-2012 第 3.0.8、3.0.9、3.0.10、3.0.11、3.0.12 条	工程地质条件、水文地质条件满足要求,场地面积符合要求,依托城镇的交通设施,厂址不受洪水、内涝的威胁。	符合
2.6	下列地段和地区不应选为厂址: 1、发震断层和抗震设防烈度为 9 度及高于 9 度的地震区; 2、有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段; 3、采矿陷落(错动)区地表界限内; 4、爆破危险界限内; 5、坝或堤决溃后可能淹没的地区; 6、有严重放射性物质污染影响区; 7、生活居住区、文教区、水源保护区、名胜古迹、风景游览区、温泉、疗养区、自然保护区和其它需要特别保护的区域; 8、对飞机起落、电台通讯、电视转播、雷达导航和重要的天文、气象、地震观察以及军事设施等规定有影响的范围内; 9、很严重的自重湿陷性黄土地段,厚度大的新近堆积黄土地段和高压缩性的饱和黄土地段等地质条件恶劣地段; 10、具有开采价值的矿藏区; 11、受海啸或湖涌危害的地区。	GB50187-2012 第 3.0.14 条	无所述不良地段和地区	符合
2.7	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	GBZ1-2010 第 5.1.2 条	不存在自然疫源地	符合

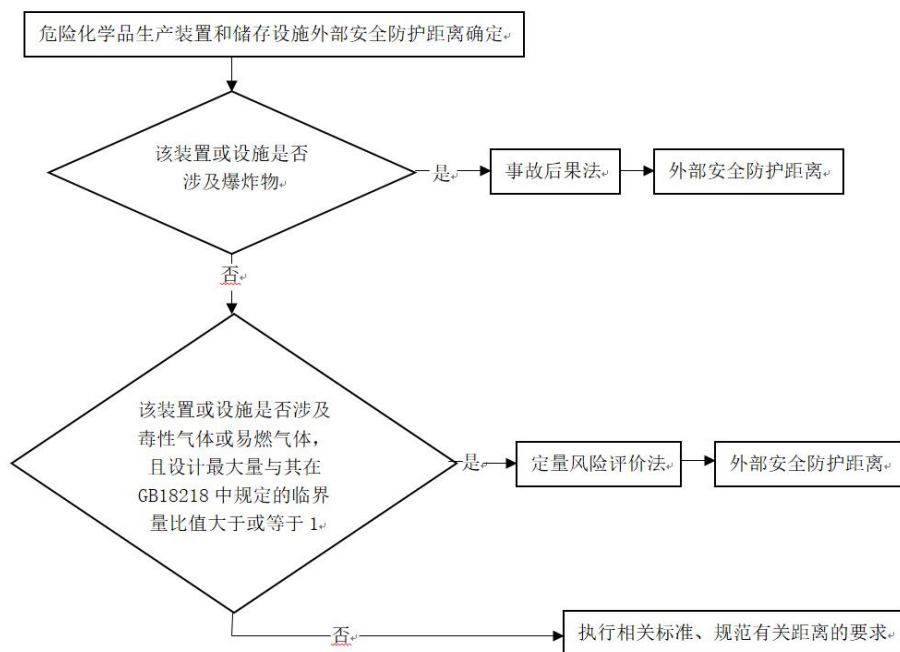
序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	防控制措施。			
2.8	在同一工业区内布置不同卫生特征的工业企业时，应避免不同有害因素产生交叉污染和联合作用。	GBZ1-2010 第 5.1.5 条	无交叉污染，均属于同类型产品。	符合
2.9	化工企业的厂址选择应全面考虑建设地区的自然环境和社会环境，认真收集扩建地区的地形测量、工程地质、水文、气象、区域规划等基础资料，进行多方案论证、比较，选定技术可靠、经济合理、交通方便、符合环保和安全卫生要求的建设方案。	HG20571-2014 第 3.1.1 条	本项目位于工业园（九二氟盐化工基地）内，其选址和厂区布置经技术和经济、交通、环保各方面分析	符合
2.10	选择厂址应充分考虑地震、软地基、湿润性黄土、膨胀土等地质因素以及飓风、雷暴、沙暴等气象危害，采取可靠技术方案，避开断层、滑波、泥石流、地下岩洞等比较发育的地区。	HG20571-2014 第 3.1.2 条	厂址已考虑了当地的地质、气象等，不属于断层、滑波、泥石流、地下岩洞之处	符合
2.11	化工企业之间、化工企业与其它工矿企业、交通线路、港埠之间的距离应符合安全卫生、防火的规定。	HG20571-2014 第 3.1.4 条	厂址周边符合安全防火间距要求。	符合
2.12	化工企业的厂址应符合当地城乡规划，按工厂生产类型及安全卫生要求与城镇、村庄和工厂居住区保持足够的间距。	HG20571-2014 第 3.1.5 条	厂址与城镇、村庄和工厂居住区保持足够的间距，符合卫生防护距离	符合
2.13	化工企业厂址必须考虑当地风向因素，一般应位于城镇、工厂居住区全年最小频率风向的上风向。	HG20571-2014 第 3.1.7 条	项目远离居民集中区。	符合
2.14	厂区具体位置应当与当地现有和规划的交通线路、车站、港口进行顺捷合理的联结。厂前区尽量临靠公路干道；铁路、索道和码头应在厂后、侧部位，避免不同方式的交通线路平面交叉。	HG20571-2014 第 3.1.9 条	工业园（九二氟盐化工基地）内交通便利	符合
3	外部防护距离、安全距离等			
3.1	企业建构筑物与周边环境的安全距离检查	GB50016-2014 (2018 年版)等 相关规范	详见本报告 F 表 2.5-1，符合规范要求	符合

检查结果：共检查 15 项，符合项共 15 项。

三、外部安全防护距离

1.选择外部安全防护距离的确定方法

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/T 37243-2019）的规定，确定该项目外部安全防护距离流程如下附图所示：



F 图 2.5.1 外部防护距离确定流程图

由上述外部安全防护距离确定流程和方法，由于技改项目不涉及《危险化学品目录》及《危险化学品分类信息表》中规定的爆炸品、易燃气体或有毒气体，且项目区未构成危险化学品重大危险源，其外部安全防护距离的确定方法是执行相关标准、规范有关距离的要求，即该项目的外部安全防护距离是按《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）等要求确定。

2.外部安全防护距离的符合性分析

根据本节“F 表 2.5-1、F 表 2.5-2、F 表 2.5-3”对该项目主要生产厂房、储存设施与厂外周边环境的防火间距等进行安全检查的结果可知，该项目主要生产厂房、储存设施与其周边相邻建（构）筑物的防火间距符合《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）等标准规范的要求。

评价小结：

- 1) 该项目厂址符合工业布局和城市规划，办理了相关手续。
- 2) 该项目厂址选择满足交通运输设施、能源和动力设施、防洪设施、环境保护工程及生活等配套建设用地的要求。
- 3) 该项目符合城镇规划、环境保护和防火安全要求，且交通方便；具备良好的地质条件。
- 4) 该项目选址无不良地质情况，周边安全防护范围内无重要的供水水

源卫生保护区、国家规定的风景区及森林和自然保护区历史文物古迹保护区等；地下无具有开采价值的矿藏。

5) 该项目位于工业园区（九二氟盐化工基地），配套设施较齐全，而且厂区地势较高，受洪水、内涝的影响的可能性很小。

F2.5.2 总平面布置

1、平面布置

根据《工业企业总平面设计规范》GB50187、《工业企业设计卫生标准》GBZ1、《建筑设计防火规范》GB50016、《化工企业安全卫生设计规定》HG20751 等，对项目平面布置进行安全检查，见 F 表 2.5-4。

F 表 2.5-4 平面布置安全检查表

序号	检查内容	选用标准	检查情况	结果
一	总平面布置			
1	工业企业总体规划，应结合工业企业所在区域的技术经济、自然条件等进行编制，并应满足生产、运输、防震、防洪、防火、安全、卫生、环境保护、发展循环经济和职工生活的需要，应经多方案技术经济比较后，择优确定。	GB50187-2012 第 4.1.1 条	经多方案技术经济比较后，择优确定在此建设	符合
2	总平面布置，应符合下列要求： 在符合和生产流程操作要求和使用功能的前提下，建筑物、构筑物等设施，应联合多层布置； 按功能分区，合理地确定通道宽度； 厂区、功能区及建筑物、构筑物的外形宜规整； 功能分区内各项设施的布置，应紧凑、合理。	GB50187-2012 第 4.1.2 条	本项目的生产车间区与仓储设施均分开设置，功能分区明确。	符合
3	厂区、居住区、交通运输、动力公用设施、防洪排涝、废料场、尾矿场、排土场、环境保护工程和综合利用场地等，均应同时规划。当有的大型企业必须设置施工基地时，亦应同时规划。	GB50187-2012 第 4.1.3 条	已将生产设施、辅助工程同步规划。	符合
4	总平面布置，应结合当地气象条件，使建筑物具有良好的朝向，采光和自然通风条件，高温、热加工、有特殊要求和人员较多的建筑物，应避免西晒。	GB50187-2012 第 4.1.6 条	车间采光设计，机械通风。	符合
5	总平面布置，应在总体规划的基础上，根据工业企业的性质、规模、生产流程、交通运输、环境保护，以及防火、安全、卫生、节能、施工、检修、厂区发展等要求，结合场地自然条件，经技术经济比较后择优确定。	GB50187-2012 第 5.1.1 条	符合根据生产要求，结合场地自然条件，经技术经济比较择优确定。	符合

序号	检查内容	选用标准	检查情况	结果
6	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。	GB50187-2012 第 5.1.2 条	本项目建筑物、构筑物集中布置；通道宽度符合规范要求；建筑物外形规整。	符合
7	总平面布置，应充分利用地形、地势、工程地质及水文地质条件，布置建筑物、构筑物和有关设施，应减少土（石）方工程量和基础工程费用，并应符合下列要求： 1 当厂区地形坡度较大时，建筑物、构筑物的长轴宜顺等高线布置； 2 应结合地形及竖向设计，为物料采用自流管道及高站台、低货位等设施创造条件。	GB50187-2012 第 5.1.5 条	建构筑物集中布置，地形平整。	符合
8	总平面布置，应结合当地气象条件，使建筑物具有良好的朝向、采光和自然通风条件。高温、热加工、有特殊要求和人员较多的建筑物，应避免西晒。	GB50187-2012 第 5.1.6 条	有良好的采光及自然通风条件	符合
9	平面布置应采取防止高温、有害气体、烟、雾、粉尘、强烈振动和高 噪声对周围环境和人身安全的危害的安全保障措施，并应符合现行国家有关工业企业卫生设计标准的规定。	GB50187-2012 第 5.1.7 条	符合，项目正进行环境影响评价。	符合
10	总平面布置，应合理地组织货流和人流，并应符合下列要求： 1 运输线路的布置，应保证物流顺畅、径路短捷、不折返； 2 应避免运输繁忙的铁路与道路平面交叉； 3 应使人、货分流，应避免运输繁忙的货流与人流交叉； 4 应避免进出厂的主要货流与企业外部交通干线的平面交叉。	GB50187-2012 第 5.1.8 条	人、货分流，货流、人流不交叉，不与外部交通干线平面交叉。	符合
11	总平面布置应使建筑群体的平面布置与空间景观相协调，并结合城镇规划及厂区绿化，提高环境质量，创造良好的生产条件和整洁友好的工作环境。	GB50187-2012 第 5.1.9 条	建筑平面布置与空间景观相协调，拟布置绿化。	符合
12	厂内各建构筑物之间的防火距离应满足 GB50016 的要求	GB50016	防火距离检查表见本报告 F 表 2.5-5。	符合
13	化工区总体布置应根据当地的经济政策、自然条件、现状特点和化工区近期建设项目及远期发展规划等进行编制。在满足生产、生活、交通运输、安全卫生、环境保护的条件时，应经多方案的技术经济比较后择优确定。	GB50489-2009 第 4.1.1 条	满足规范要求，同时设计，满足生产、生活、交通运输要求等	符合
14	化工区内的仓库、堆场、储罐区的布置，应满足国家现行有关防火、防爆、卫生及环境保护等标准的要求，宜靠近服务对象，并应有较好的运输和装卸条件。	GB50489-2009 第 4.4.1 条	3103 贮槽区布置满足国家现行有关防火、防爆、卫生及环境	符合

序号	检查内容	选用标准	检查情况	结果
			保护等标准的要求。	
15	化工工程的总平面设计，应根据企业厂区的总体规划，按照功能明确、流向合理、交通方便、管线简捷、满足消防、确保安全的原则进行，并应符合现行国家标准《工业企业总平面设计规范》GB50187的有关规定	GB50489-2009 第 5.1.1 条	利用厂区地形，功能明确、流向合理、交通方便、管线简捷、满足消防	符合
16	厂区的绿化应符合下列规定：1.甲、乙、丙类厂房（仓库）、储罐区及堆场的周围，场地绿化时宜选择水分大、油脂或蜡质少的常绿树种；2.甲、乙、丙类液体储罐的防火堤内不宜做绿化。	GB50489-2009 第 5.1.7 条	该项目绿化依托原有设施。	符合
17	工厂绿化的植物选择，应满足下列要求： ①抗污染、衰噪和滞尘能力强，净化大气效果好。 ②生长速度快、适应性强。 ③易成活、移植、病虫害少和养护管理方便。 ④树木形态美观、挺拔。 ⑤符合防火、卫生和安全要求。 ⑥选择苗木来源方便的乡土植物。	GB50489-2009 第 8.1.4	依托原有设施	符合
18	化工企业厂区总平面应根据厂内各生产系统及安全、卫生要求进行功能明确合理分区布置，分区内部和相互之间保持一定的通道和间距。	HG 20571-2014 第 2.2.1 条	分区内部和相互之间采用环形通道。	符合
19	采用架空电力线路进出厂区的变配电所，应靠近厂区边缘布置。	GB51283-2020 第 4.2.7 条	埋地敷设进入厂区的变配电所。	符合
二	道路			
1	厂内道路的布置，应符合下列要求： 一、满足生产、运输、安装、检修、消防及环境卫生的要求； 二、划分功能分区，并与区内主要建筑物轴线平行或垂直，宜呈环形布置； 三、与竖向设计相协调，有利于场地及道路的雨水排除； 四、与厂外道路连接方便、短捷。	GB50187-2012 第 6.3.1 条	道路与厂外道路连接方便、短捷，与竖向设计相协调。	符合
2	消防车道的布置，应符合下列要求： 1 道路宜呈环状布置； 2 车道宽度不应小于 4.0m；	GB50187-2012 第 6.4.11 条	主要消防车道呈环状布置，车道宽度不小于 4m。	符合
3	厂区围墙的结构形式和高度，应根据企业性质、规模确定。围墙至建筑物的距离不小于 5m，距道路不小于 1.0m。	GB50187-2012 第 5.7.5 条	设置有围墙。与本项目建筑物、道路的距离满足要求，详见本报告 F 表 2.5-5。	符合
4	化工区内经常运输易燃、易爆及有毒危险品道路的最大纵坡不应大于 6%。	GB50489-2009 第 4.2.5	拟设厂内运输道路坡度不大于 6%。	符合
5	厂区道路应根据交通、消防和分区和要求合理布置，力求顺通。危险场所应为环形，路面宽度按交通密	HG 20571-2014	各分区按要求设置有环	符合

序号	检查内容	选用标准	检查情况	结果
	度及安全因素确定，保证消防、急救车辆畅行无阻。	第 2.2.4 条	形消防车道	
7	工厂、库房区内应设置消防车道。	GB50016-2014 (2018 修订) 第 6.0.6 条	设有消防车道。	符合
8	环形消防车道至少应有两处与其它车道连通。	GB50016-2014 (2018 修订) 第 6.0.10 条	厂区设消防车道，环形连接。	符合
三	建（构）筑物			
1	抗震设防烈度为 6 度及以上地区的建筑，必须进行抗震设计。	GB50011-2010 (2016 年版)	按 7 度设防	符合
2	建筑物防雷设计，应在认真调查地理、地质、土壤、气象、环境等条件和雷电活动规律以及被保护物的特点等的基础上，详细研究防雷装置的形式及其布置。	GB50011-2010 (2016 年版)	已考虑	符合
3	员工宿舍严禁设置在厂房内。	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.3.5 条	该项目未在厂房内设置员工宿舍。	符合
4	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。	GB50016-2014 (2018 年版) 第 7.1.3 条	该项目区火灾风险为乙类，整个厂区形成了环形通道。	符合
四	消防			
1	在城市、居住区、工厂、仓库等的规划和建筑设计时，必须同时设计消防给水系统。城市、居住区应设市政消火栓。民用建筑、厂房（仓库）、储罐（区）、堆场应设室外消火栓。民用建筑、厂房（仓库）应设室内消火栓，并应符合本规范第 8.2.1 条的规定。消防用水可由城市给水管网、天然水源或消防水池供给。利用天然水源时，其保证率不应小于 97%，且应设置可靠的取水设施。	GB50016-2014 (2018 年版) 第 8.1.2 条	一期项目建有 1400m ³ 消防水池，二期改建项目可依托该消防水池。	符合

检查结果：共检查 32 项，符合项共 32 项。

2、防火间距

根据企业提供的总体布局方案，本项目建筑防火间距见 F 表 2.5-5；

F 表 2.5-5 本项目各建筑防火间距

名称	相对位置	建、构筑物名称	拟建间距 (m)	规范间距 (m)	依据规范	结论
115%发烟硫酸生产车间（乙类，二级）	东面	次要道路	8.9	5	GB50016 第 3.5.2 条注 3	符合
		污水处理区	17.9	/	/	符合
		3102 优等品硫酸生产车间（乙类，二级）	18.9	10	GB50016 第 3.4.1 条	符合
	南面	1204 一期三氧化硫暖房（乙类，二级）	12.0	10	GB50016 第 3.4.1 条	符合

	西面	1202 一期干吸区 (乙类, 二级)	6.4	设防火墙 间距不限	GB50016 第 3.4.1 条	符合
	北面	次要道路	13.5	5	GB50016 第 3.5.2 条注 3	符合
		301 罐区 (乙类, $V > 1000\text{m}^3$)	28.5	20	GB50016 第 4.2.1 条	符合
3102 优等 品硫酸生 产车间(乙 类, 二级)	东面	3103 贮槽区 (丁类)	贴临	/	/	符合
	南面	次要道路	12	5	GB50016 第 3.5.2 条注 3	符合
	西面	次要道路	5.5	5	GB50016 第 3.5.2 条注 3	符合
		1204 一期三氧化硫暖房 (乙类, 二级)	17.8	10	GB50016 第 3.4.1 条	符合
	北面	次要道路	5.0	5	GB50016 第 3.5.2 条注 3	符合
		污水处理区	14.9	/	/	符合
3103 贮槽 区 (丙类)	东面	次要道路	1.4	/	/	符合
	南面	次要道路	2.1	/	/	符合
	西面	次要道路	贴临	/	/	符合
		1204 一期三氧化硫暖房 (乙类, 二级)	13.7	10	GB50016 第 3.4.1 条	符合
	北面	污水处理	14.9	/	/	符合

F2.5.3 主要装置 (设施)

一、淘汰落后工艺、设备评价

根据《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录》(2010 年本) (工业和信息化部工产业〔2010〕第 122 号), 本项目不涉及淘汰落后生产工艺装备和产品。

依据应急管理部办公厅关于印发《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录 (第一批)》的通知 (应急厅〔2020〕38 号), 编制淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备检查表, 详见下表。

F 表 2.5-6 淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备检查表

条款	淘汰落后技术 装备名称	淘汰原因	代替的技术或 装备名称	检查情 况	结果
淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录 (第一批)》					
一、淘汰落 后技术	采用液氯直接 进行氯化反应 的工艺	采用液氯直接氯化工艺, 氯化剂加入与分散不好控制, 反应不完全并造成液氯气 化逸出, 安全风险高。	液氯气化后参 与氯化反应	不涉及	不涉及

条款	淘汰落后技术装备名称	淘汰原因	代替的技术或装备名称	检查情况	结果
	使用氨冷冻盐水的氯气液化工艺	氨漏入盐水中形成氨盐,再漏入液氯中,形成三氯化氮,易发生爆炸。	环保型冷冻剂	不涉及	不涉及
	采用开放式氯化反应炉,由铝锭直接氯化合成三氯化铝工艺(铝锭法)	采取现场人工操作,自动化控制程度低,易发生氯气泄漏、中毒等事故。	采取隔离操作方式或自动化控制方式操作	不涉及	不涉及
	用明火加热的涂料用树脂生产工艺	安全风险高	/	不涉及	不涉及
	采用玻璃质常压蒸馏硫酸设备	安全风险高,易破碎发生灼伤事故	钢制蒸馏设备	不涉及	不涉及
	常压固定床间歇煤气化工艺	易发生火灾爆炸事故	采用水煤浆与粉煤气化工艺	不涉及	不涉及
二、淘汰落后装备	敞开式离心机	缺乏有效密封,工作过程中物料及蒸气逸出带来的安全风险高。	密闭式离心机	不使用	符合
	涉及易燃有毒物料的敞开式搅拌釜	缺乏有效密封,自动化程度低,工作过程中物料及蒸气逸出带来的安全风险高。	密闭式搅拌釜	不使用	符合
	多节钟罩的氯乙烯气柜	气柜导轨容易发生卡涩,使物料泄漏。	单节钟罩气柜	不涉及	不涉及
	用于溶剂常压蒸馏的玻璃质设备	常压溶剂蒸馏回流设施常采用玻璃回流分液瓶及玻璃管道,玻璃法兰因其易破裂而不能用螺栓强力紧固,玻璃管道连接处为最薄弱点,极易从法兰垫片处造成溶剂泄漏,遇到很小点火能引发火灾爆炸事故。	钢制蒸馏设备	不涉及	不涉及
	立式管壳式液氯气化器	气化温度较低,同时由于结构布局使气化器内存在低点,容易产生三氯化氮积聚,存在爆炸风险。	盘管式	不涉及	不涉及
	采用皮带传动的可燃气体压缩机及液化烃、可燃液体机泵	可燃气体压缩机采用皮带传动,存在火灾爆炸风险。《石油化工企业设计防火标准》(2018 年版)《GB 50160》已提出可燃气体压缩机不得使用皮带传动	新型直连式压缩机、直连式液化烃/可燃液体机泵	不涉及	不涉及
	煤制甲醇装置气体净化工序三元换热器(铝制板翅式换热器)	铝制板翅式换热器在此环境下,易发生腐蚀发生泄漏。	常规列管换热器、板式换热器等	不涉及	不涉及

条款	淘汰落后技术装备名称	淘汰原因	代替的技术或装备名称	检查情况	结果
	未设置密闭及自动吸收系统的液氯储存仓库、气化间	安全风险高,易发生中毒事故。	厂房密闭,并设置与报警联锁的自动吸收装置	不涉及	不涉及
	采用明火高温加热方式生产油品的釜式蒸馏装置	安全风险高,易发生火灾爆炸事故	常减压蒸馏塔	不涉及	不涉及
	开放式电石炉	安全风险高,易发生火灾、爆炸、灼烫事故。	密闭式电石炉	不涉及	不涉及
	无火焰监测和熄火保护系统的燃气加热炉、导热油炉	燃气加热炉、导热油炉缺乏火焰监测和熄火保护系统的,容易导致炉膛爆炸。	带有火焰监测和熄火保护系统的燃气加热炉、导热油炉	不涉及	不涉及
	液化烃、液氯、液氨管道上使用的软管	缺乏检测要求,安全可靠低。	钢制压力管道或万向充装系统	不涉及	不涉及

二、设备与工艺

依据《全国安全生产专项整治三年行动计划》（安委[2020]3号）、《江西省应急管理厅关于印发<江西省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则>（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕100号）、《江西省应急管理厅关于印发《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕190号）、《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）、《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）、《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T 12801-2008）、《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-1999）、《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）等规范标准，编制生产设备安全卫生检查 F 表 2.5-7。

F 表 2.5-7 生产设备、工艺检查表

序号	检查内容	检查标准	检查情况	结论
1	2.进一步提升危险化学品企业自动化控制水平。继续推进“两重点一重大”生产车间、储存设施可燃气体和有毒气体泄漏检测报警装置、紧急切断装置、自动化控制系统的建设完善,2020 年底前涉及“两重点一重大”的生产车间、储存设施的上述系统装备和使用率必须达到 100%,未实现或未投用的,一律停	《全国安全生产专项整治三年行动计划》（安委[2020]3号）	拟建项目涉及甲乙类火灾危险性的生产车间控制室、交接班室没有布置在装置区内。	符合

序号	检查内容	检查标准	检查情况	结论
	产整改。 涉及爆炸危险性化学品的生产车间控制室、交接班室不得布置在装置区内，已建成投用的必须于 2020 年底前完成整改；涉及甲乙类火灾危险性的生产车间控制室、交接班室原则上不得布置在装置区内，确需布置的，应按照《石油化工控制室抗爆设计规范》（GB50779-2012），在 2020 年底前完成抗爆设计、建设和加固。具有甲乙类火灾危险性、粉尘爆炸危险性、中毒危险性的厂房（含装置或车间）和仓库内的办公室、休息室、外操室、巡检室，2020 年 8 月前必须予以拆除。			
2	3.深化精细化工企业反应安全风险评估。凡列入精细化工反应安全风险评估范围但未开展评估的精细化工生产车间，一律不得生产。现有涉及硝化、氯化、氟化、重氮化、过氧化工艺的精细化工生产车间必须于 2021 年底前完成有关产品生产工艺全流程的反应安全风险评估，同时按照《关于加强精细化工反应安全风险评估工作的指导意见》（安监总管三〔2017〕1 号）的有关方法对相关原料、中间产品、产品及副产物进行热稳定性测试和蒸馏、干燥、储存等单元操作的风险评估。	《全国安全生产专项整治三年行动计划》（安委〔2020〕3 号）	不涉及。	符合
3	第四十二条 新建、改建、扩建化工项目必须进入省工信厅等五部门认定的化工园区（见赣工信石化字〔2021〕92 号）；未认定园区不得新建、改建、扩建化工项目（在不扩大现有产能或改变产品的前提下，为更安全、环保、节能目的而实施的改建化工项目除外）。	《江西省应急管理厅关于印发<江西省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则>（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕100 号）	项目所在地位于江西省赣州市会昌县筠门岭镇白埠村（九二氟盐化工基地），九二氟盐化工基地属于江西省认定的化工园区。	符合
4	第四十六条 精细化工新建项目须按照《建筑设计防火规范》、《精细化工企业工程设计防火标准》等最严格安全条款进行设计建设；	《江西省应急管理厅关于印发<江西省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则>（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕100 号）	不涉及	符合
5	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	《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-1999	各生产设备及工艺管道、配套的设施设备拟根据技术要求有足够的强度、刚度、稳定性和可靠性。	符合
6	生产设备正常生产和使用过程中，不应向工作场所和大气排放超过国家标准规定的有害物质，不应产生超过国家标准规定的噪声、振动、辐射和其他污染。对可能产生有害因素，必须在设计上采取有效措施加以保护	《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-1999	生产设备正常生产和使用过程中不向工作场所和大气排放超过国家标准规定的有害物质，其噪声、振动均拟采用完善的技术措施控制在规定值内，无辐射危害。	符合

序号	检查内容	检查标准	检查情况	结论
7	在规定使用期限内生产设备必须满足使用环境要求，特别是满足防腐、耐磨损、抗疲劳、抗老化和抵御失效的要求	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999	在规定使用期限内生产设备根据工作场所的内外介质设置相应的防腐、耐磨损措施，拟选取的设备材质具有良好的抗疲劳、抗老化和抵御失效功能。	符合
8	用于制造生产设备的材料，在规定使用期限内必须能承受在规定使用条件下可能出现的各种物理、化学和生物的作用	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999	在规定使用期限内生产设备根据工作场所的内外介质设置相应的防腐、耐磨损措施，拟选取的设备材质，可以承受使用条件下的各种物理、化学和生物的作用。	符合
9	禁止使用能与工作介质发生反应而造成危害的材料	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999	拟选取的设备材质不会与工作介质发生反应而造成危害。	符合
10	生产设备应与振动、风载或其他可预见的外载作用下倾覆或产生允许范围外的运动	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999	资料未提及。	提出对策措施
11	在不影响使用功能的情况下，生产设备可被人接触到的部分及其零部件应设计成不带易伤人的锐角、利棱、凸凹不平的表面和较突出的部位	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999	资料未提及。	提出对策措施
12	生产设施的布置，应根据工艺流程、生产的火灾危险性类别、安全、生产、施工、安装、检修及生产操作等要求，以及物料输送与储存方式等条件确定；生产上有密切联系的建筑物、构筑物、露天设备、生产车间，应布置在一个街区或相邻的街区内；当采用阶梯式布置时，宜布置在同一台阶或相邻台阶上	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 5.2.1 条	拟建项目生产设施根据工艺流程、生产的火灾危险性类别等要求进行布置。	符合
13	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	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 5.2.3 条	拟建项目布置在其他主要生产设备区全年最小频率风向的上风侧	符合
14	生产车间内的布置，应符合下列要求： 1 装置区的管廊和设备布置，应与相关的厂区管廊、运输路线相互协调、衔接顺畅。 2 装置内的设备、建筑物、构筑物布置应满足防火、安全、施工安装、检修的要求。 3 装置的控制室、变配电室、化验室、办公室等宜布置在装置外，当布置在装置内时，应布置在装置区的一侧，并应位于爆炸危险区范围以外，且宜位于可燃气体、液化烃和甲、乙类设备全年最小频率风向的下风侧。 4 生产车间中所使用化学品的装卸和存放设施，应	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 5.2.7 条	拟建项目装置区的管廊和设备布置与运输路线相互协调、衔接顺畅；装置内设备、建（构）筑物布置满足防火、安全等要求；控制室、配电室、化验室、办公室等依托公司原有布置在装置外；产品装	符合

序号	检查内容	检查标准	检查情况	结论
	布置在装置边缘、便于运输和消防的地带。 5 明火加热炉宜集中布置在装置的边缘，并宜位于可燃气体、液化烃和甲类液体设备区全年最小频率风向的下风侧。 7 装置街区内预留地的位置，应根据工厂总平面布置的要求、生产性质及特点等确定		卸布置在装置边缘、便于运输和消防。	
15	需要大宗原料、燃料的生产设施，宜与其原料、燃料的储存及加工设施靠近布置。生产大宗产品的设施宜靠近其产品储存和运输设施布置	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 5.2.9 条	不涉及	符合
16	有防潮、防水雾要求的生产设施，应布置在地势较高、地下水位较低的地段，其与机械通风冷却塔之间的最小距离，应符合本规范表 5.3.3 的规定	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 5.2.10 条	不涉及	符合
17	机修、电修车间布置，应符合下列要求： 1 宜集中布置在厂区一侧，并宜有较方便的交通运输条件。 2 不宜位于散发毒性和腐蚀性气体、粉尘的设施全年最小频率风向的上风侧。 3 应避免机修车间的噪声、振动及粉尘对周围设施的影响，其防振间距应符合现行国家标准《工业企业总平面设计规范》GB 50187 的有关规定。	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 5.3.12 条	不涉及	符合
18	生产或使用易燃、有毒气体的工艺装置和储运设施的区域内，应按本规范设置易燃、有毒气体检测报警仪。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T50493-2019	拟建项目拟按要求设置有毒气体检测报警仪。	符合
19	产生粉尘、毒物的生产过程和设备，应尽量考虑机械化和自动化，加强密闭，避免直接操作，并结合生产工艺采取通风措施。放散粉尘的生产过程，应首先考虑采用湿式作业。有毒作业宜采用低毒原料代替高毒原料。因工艺要求必须使用高毒原料时，应强化通风排毒措施。使工作场所有害物质浓度达到《工作场所有害因素职业接触限值》(GBZ2-2002)要求。	GBZ1-2010 第 5.1.1 条	拟建项目采用机械化和自动化密闭作业。本项目未涉及粉尘。	符合
20	经局部排气装置排出的有害物质必须通过净化设备处理后，才能排入大气，保证进入大气的有害物质浓度不超过国家排放标准规定的限值。	GBZ1-2010 第 5.1.13 条	资料未提及。	提出对策措施
21	厂房内的设备和管道必须采取有效的密封措施，防止物料跑、冒、滴、漏，杜绝无组织排放。	GBZ1-2010 第 5.1.22 条	资料未提及。	提出对策措施
22	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	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.6.7 条	不涉及	符合
23	9.液位、压力、温度等测量仪表的选型、安装等应符合《石油化工自动化仪表选型设计规范》(SH/T3005)、《石油化工储运系统罐区设计规范》(SH/T3007)等规定。	《江西省应急管理厅关于印发《江西省化工企业自动化提升实施方案》(试行)的通知》(赣应急字〔2021〕190 号) (一)原料、产品储罐以及装置储罐自	资料未提及。	提出对策措施

序号	检查内容	检查标准	检查情况	结论
		动控制		
24	11.DCS 系统与 SIS 系统等仪表电源负荷应为一级负荷中特别重要的负荷，应采用 UPS。	《江西省应急管理厅关于印发《江西省化工企业自动化提升实施方案》(试行)的通知》(赣应急字〔2021〕190 号) (二)反应工序自动控制	DCS 系统电源依托原有的 UPS 电源。	符合
25	1.在生产或使用可燃气体及有毒气体的工艺装置和储运设施(包括甲类气体和液化烃、甲 B、乙 A 类液体的储罐区、装卸设施、灌装站等)应按照《石油化工可燃和有毒气体检测报警设计标准》(GB50493)规定设置可燃和有毒气体检测报警仪,其中有毒气体报警设定值可以结合《工作场所有毒气体检测报警装置设置规范》(GBZ/T223)和《工作场所有害因素职业接触限值第 1 部分:化学有害因素》(GBZ2.1)的规定值来设定。	《江西省应急管理厅关于印发《江西省化工企业自动化提升实施方案》(试行)的通知》(赣应急字〔2021〕190 号) (五)可燃和有毒气体检测报警系统	不涉及	符合
26	2.可燃和有毒气体检测报警信号应送至操作人员常驻的控制室或现场操作室。	《江西省应急管理厅关于印发《江西省化工企业自动化提升实施方案》(试行)的通知》(赣应急字〔2021〕190 号) (五)可燃和有毒气体检测报警系统	有毒气体检测报警信号接入公司控制室。	符合
27	3.可燃和有毒气体检测报警系统应独立于基本过程控制系统,并设置独立的显示屏或报警终端和备用电源。	《江西省应急管理厅关于印发《江西省化工企业自动化提升实施方案》(试行)的通知》(赣应急字〔2021〕190 号) (五)可燃和有毒气体检测报警系统	资料未提及。	提出对策措施
28	2.DCS 显示的工艺流程应与 PI&D 图和现场一致, SIS 显示的逻辑图应与 PI&D 图和现场一致。自动化控制联锁系统及安全仪表系统的参数设置必须与实际运行的操作(控制)系统或 DCS 系统的参数一致,且与设计方案的逻辑关系图相符。	《江西省应急管理厅关于印发《江西省化工企业自动化提升实施方案》(试行)的通知》(赣应急字〔2021〕190 号) (七)自动控制系统及控制室(含独立机柜间)	资料未提及。	提出对策措施
29	3.DCS 和 SIS 系统应设置管理权限,岗位操作人员不应有修改自动控制系统所有工艺指标、报警和联锁值的权限。	《江西省应急管理厅关于印发《江西省化工企业自动化提升实施方案》(试行)的通知》(赣应急字〔2021〕190 号)	资料未提及。	提出对策措施

序号	检查内容	检查标准	检查情况	结论
		(七)自动控制系统及控制室(含独立机柜间)		
30	4.DCS、SIS、ESD、SCADA 系统等系统应当进行定期维护和调试,并保证各系统完好并处于正常投用状态。	《江西省应急管理厅关于印发《江西省化工企业自动化提升实施方案》(试行)的通知》(赣应急字〔2021〕190 号) (七)自动控制系统及控制室(含独立机柜间)	资料未提及。	提出对策措施
31	5.企业原则上应设置区域性控制室(含机柜间)或全厂性控制室,并符合《控制室设计规范》(HG/T20508)、《石油化工企业设计防火标准》(GB50160)、《石油化工控制室设计规范》(SH/T3006)、《石油化工控制室抗爆设计规范》(GB50779)等规定要求。涉及爆炸危险性化学品的生产车间控制室(含机柜间)不得布置在装置区内;涉及甲乙类火灾危险性的生产车间控制室原则上不得布置在装置区内,确需布置的,应按照《石油化工控制室抗爆设计规范》(GB50779)进行抗爆设计;其他生产车间控制室原则上应独立设置,并符合《建筑设计防火规范》(GB50016)、《石油化工企业设计防火标准》(GB50160)、《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283)等规定要求。控制室的抗爆结构应根据抗爆计算结果进行设计。	《江西省应急管理厅关于印发《江西省化工企业自动化提升实施方案》(试行)的通知》(赣应急字〔2021〕190 号) (七)自动控制系统及控制室(含独立机柜间)	拟建项目控制室依托原有未布置在生产装置区内。	符合
32	安全设计诊断 1. 总图设计复核:项目设计单位资质、安全设计专篇进行复核,对总平面布置、设计变更及实际建设情况 2. 工艺设计诊断。主要对工艺安全可靠论证、危险与可操作性(HAZOP)分析、反应安全风险评估、重点监管的危险化工工艺控制措施等进行诊断。 3.设备及管道复核。主要对特种设备设计、制造和安装,其他非标设备、管道、管件的设计、选材、安装等进行合规性复核。 4.自动化控制系统复核。主要对可燃及有毒气体检测和报警设施的设计、选型、安装,重大危险源温度、压力、液位、流量等信息采集监测设施的设计、安装,自动控制系统的设置、装备,危险物料安全泄放系统的设计、选型、安装等进行合规性复核。 5.公用及辅助工程复核。主要对消防设施、控制室、供配电、管廊等公用及辅助工程的设计、建设,危险化学品储存场所、设施的设计、建设等进行合规性复核。与设计是否一致进行复	《国务院安委会办公室关于印发<危险化学品产业转移项目和化工园区安全风险防控专项整治工作方案>的通知》安委办【2021】7 号	应在设计阶段严格执行该文件相关精神。	提出对策措施

序号	检查内容	检查标准	检查情况	结论
	核。			

检查结果：共检查 32 项，符合项共 21 项，其余项未提及，本报告提出对策措施。

三、特种设备

依据《中华人民共和国特种设备安全法》（国家主席令〔2013〕第 4 号）等规定进行，选用有相应资格证及业绩的厂家设备、《特种设备安全监察条例》（国务院令 第 549 号）、《特种设备使用管理规则》（TSG 08-2017）等法律法规、规范标准，本项目不涉及特种设备。

四、控制室与自控

依据《石油化工控制室设计规范》（SH/T3006-2012）中的要求，对该项目自控系统进行分析评价，编制控制室与自控检查 F 表 2.5-8。

F 表 2.5-8 控制室与自控检查表

序号	安全生产条件（检查内容）	检查标准	检查备注	结论
1	控制室应远离噪声声源。	SH/T3006-2012 第 4.2.5 条	控制室远离噪声声源布置	符合
2	控制室不应与危险化学品库相邻布置。	SH/T3006-2012 第 4.2.7 条	控制室未与危险化学品库相邻布置	符合
3	控制室不应与总变电所、区域变电所相邻。	SH/T3006-2012 第 4.2.8 条	控制室未与总变电所、区域变电所相邻。	符合
4	控制室应设置应急照明系统。	SH/T3006-2012 第 4.5.6 条	控制室已设置应急照明系统	符合
5	现场控制室应位于或靠近工艺装置区。	（SH/T3006-2012） 第 6.1 条	该项目不设置现场控制室。	符合

依据《江西省应急管理厅关于印发<江西省化工企业自动化提升实施方案>（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕190 号）文件中化工企业自动化提升要求的具体条目，对本项目自动控制的设置在①工艺过程自动控制②有毒气体检测报警系统的设置③自动控制系统及控制室设置等方面均应满足文件的要求。由于本项目设计方案未对自控系统进行详细描述，本报告将在安全对策措施中进行补充。

五、危险化学品储存

根据《危险化学品安全管理条例》、《国家安全监管总局关于进一步加强化学品罐区安全管理的通知》（原安监总管三〔2014〕68 号）、《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）、《化工企业安全卫生设计规定》（HG20571-2014）等要求，编制危险化学品储存单元符合性检查表，编制危险化学品储存单元符合性检查表，见 F 表 2.5-10。

F 表 2.5-10 危险化学品储存安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	结果
1	危险化学品装卸应配备专用工具、专用装卸器具的电气设备，应符合防火、防爆要求。	《化工企业安全卫生设计规定》（HG20571-2014）	拟配专用工具	符合
2	根据化学物品特性和运输方式正确选择容器和包装材料以及包装衬垫，使之适应储运过程中的腐蚀、碰撞、挤压以及运输环境的变化。		针对不同物料分别储存。	符合
3	商品应按不同类别、性质、危险程度、灭火方法等分区分类储存，性质和消防施救方法相抵的商品不应同库储存。	《腐蚀性商品储存养护技术条件》（GB17915-2013）	分类储存	符合
4	应在库区设置洗眼器等应急处置设施。	《毒害性商品储存养护技术条件》（GB17916-2013）	资料未提及	提出对策措施
5	储存危险化学品的单位，应当在其作业场所和安全设施、设备上设置明显的安全警示标志。	《危险化学品安全管理条例》	资料未提及	提出对策措施
6	当储罐泄漏物有可能污染地下水或附近环境时，堤内地面应采取防渗漏措施。	《储罐区防火堤设计规范》（GB50351-2014）第 3.2.8 条	资料未提及	提出对策措施
7	储存酸、碱等腐蚀性介质的储罐组内的地面应做防腐蚀处理。	《储罐区防火堤设计规范》（GB50351-2014）第 3.3.5 条	资料未提及	提出对策措施

评价小结：本项目不涉及淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备。工艺、设备符合相关法律法规规范标准的要求，未明确的内容，本报告对策措施中提出。

F2.5.4 公用工程及辅助设施

根据《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）、《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014、《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005 等要求，编制消防措施、设施符合性检查表，详见 F 表 2.5-11。

F 表 2.5-11 消防措施、设施安全检查表

序号	评价检查内容	评价依据	检查情况	检查结果
1	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 1000m 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。	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014 (2018 年版) 第 7.1.3 条	厂房设置消防车道	符合
2	消防车道应符合下列要求： 1.车道净宽度和净高度不应小于 4 米 2.转弯半径满足要求 3.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边缘距离建筑外墙不宜小于 5 米 5.消防车道的坡度不宜大于 8%	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014 (2018 年版) 第 7.1.8 条	消防车道不小于 4 米，坡度不大于 5%。	符合
3	环形消防车道至少应有两处与其他车道连通	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014 (2018 年版) 第 7.1.9 条	消防车道不少于两处与其他车道连接	符合
4	民用建筑、厂房、仓库、堆场周围应设置室外消火栓系统	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014 (2018 年版) 第 8.1.2 条	拟设置室外消火栓系统	符合
5	建筑占地面积大于 300 平方的厂房和仓库应设置室内消火栓系统	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014 (2018 年版) 第 8.2.1 条	拟设置室内消火栓系统	符合
6	厂房、仓库应设置灭火器	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014 (2018 年版) 第 8.1.10 条	仓库拟设置灭火器	符合
7	消防给水系统的室内外消火栓、阀门等设置位置，应设置永久性固定标识。	《消防给水及消火栓系统技术规范》 GB50974-2014 第 8.3.7 条.	资料未涉及	本报告提出对策措施
8	室外消火栓宜沿建筑周围均匀布置，且不宜集中布置在建筑一侧；建筑消防扑救面一侧的室外消火栓数量不宜少于 2 个。	《消防给水及消火栓系统技术规范》 GB50974-2014 第 7.3.3 条.	资料未涉及	本报告提出对策措施
9	灭火器应设置在位置明显和便于取用的地点，且不得影响安全疏散。	《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005 第 5.1.1 条	资料未涉及	本报告提出对策措施
10	灭火器的摆放应稳固，其铭牌应朝外。手提式灭火器宜设置在灭火器箱内或挂钩、托架上，其顶部离地面高度不应大于 1.50m；底部离地面高度不宜小于 0.08m。灭火器箱不得上锁。	《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005 第 5.1.3 条	资料未涉及	本报告提出对策措施
11	灭火器不宜设置在潮湿或强腐蚀性的地点。当必须设置时，应有相应的保护措施。	《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005 第 5.1.4 条	资料未涉及	本报告提出对策措施

序号	评价检查内容	评价依据	检查情况	检查结果
12	灭火器不得设置在超出其使用温度范围的地点。	《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005 第 5.1.5 条	资料未涉及	本报告提出对策措施
13	一个计算单元内配置的灭火器数量不得少于 2 具。	《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005 第 6.1.1 条	资料未涉及	本报告提出对策措施
14	每个设置点的灭火器数量不宜多于 5 具。	《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005 第 6.1.2 条	资料未涉及	本报告提出对策措施

评价小结：该项目在后期设计、建设过程中应进一步完善。

F2.6 预先危险性分析

F2.6.1 总体布局单元预先危险性分析评价

F 表 2.6-1 厂址及总体布局单元预先危险性分析表

潜在事故	触发事件	形成事故的原因	事故后果	危险等级	防范措施
车辆伤害	1、厂内道路行驶。 2、收发原辅料、成品等行车事故。 3、车间内车辆行驶。	1、观察和判断道路情况失误，操作不认真 2、在危险地段行驶或在狭窄、危险场所作业时不采取安全措施，冒险蛮干。 3、厂区内各种信号标志缺乏。 4、车况不良 5、通道狭窄、曲折，弯路多而且急转弯多；视线不良；恶劣的气候条件下驾驶车辆。 6、车辆管理规章制度或操作规程不健全，执行不力，安全教育不力。 7、违章驾车。	1、碰撞、碾轧、刮擦、翻车、坠落及物体打击等。 2、车辆损失 3、人员轻伤、重伤、死亡。 4、碰撞引起泄漏，引起火灾爆炸。	II	1、道路宽度、承载能力、转弯半径等道路参数符合要求。 2、设指示、禁行、限速、警告标志、隔离、防撞设施。 3、保证运输设备完好。 4、制定管理规章制度或操作规程，并严格执行。 5、设交通管理人员，在罐区、生产车间、窄路及视线不良的行车时，须有专人指挥。 6、保证厂区道路畅通。 7、严禁超载。 8、人流、物流分开。
坍塌	1、人员疏散不符。 3、耐火等级不够。 3、承重、承载不够，塌陷。	1、无消防应急措施。 2、没有防火分离，防火间距小。 3、地质条件不好，承载能力不够。 4、持力层未选择好。 5、静荷、动荷计算、设计失误。	1、建筑塌陷。 2、坍塌。 3、极端情况引起相互影响。	II	1、加强消防设施管理。 2、有完好的安全疏散。 3、安装排烟装置和排风系统。 4、防火间距设计符合规范。 5、按规程设计耐火等级按耐火等级安排使用。 6、进行地质勘探，合理选择建筑持力层。 7、由有资质单位设计。 8、定期检查，隐患尽快整改。
其他	雷电	防雷电设施缺乏、失效。	雷击时可能引	II	1、合理选择雷电导除参

潜在事故	触发事件	形成事故的原因	事故后果	危险等级	防范措施
危险			发火灾爆炸、建筑、设备设施损毁事故。		数及防雷类别，设防雷接地装置定期检测、监测。
	大风	风载参数选择不合理	建构筑物、设备倾覆、坍塌。	II	1、合理确定当地风载，建构筑物有资质单位设计。加强管理。
	暴雨	1、高程选择不合理。 2、竖向设计不合理。 3、防洪排涝设施缺乏或失效。	1、淹没毁坏建筑、设备。 2、造成次生事故。	II	1、确定当地降雨及水文数据，合理设计。设排水设施。加强管理。
	高低温	1、防暑降温、防冻设施措施缺乏或失效。 2、冷却、防晒、隔热、通风不良	1、人员中暑或冻伤。 2、物料冒罐溢出，中毒窒息。	II	1、保证作业场所通风，设空气调节。 2、采取相应的个体防护措施。 3、保障贮存量与储存条件。 4、冬季采取防冻措施。 5、合理选择储存设备。
	雾	大雾造成能见度低	引起坠落、滑跌	II	正作业场所照明；加强管理
	冰雪	冰雪载荷过大。引起滑、跌	建筑、设备、管线倾覆、损毁；人员跌倒、坠落	II	1、确定当地雪载参数，合理设计。2、配备相应的防滑装备。3、加强管理。
	地质	持力层不合理，设计的动静载荷参数不符	建、构筑、设备坍塌、塌陷、倾覆；引起次生事故	II	进行地质勘探；合理选择建筑持力层，规范设计、施工、安装。

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

F2.6.2 优等品硫酸装置预先危险性分析

F 表 2.6-2 优等品硫酸装置预先危险性分析表

—	
潜在危险	火灾、爆炸
作业场所	炉气净化、酸循环等过程中
危险因素	设备损坏、超温超压等
触 发 事 件	1) 本项目中的润滑油等储存及使用不当可能引起燃烧，发生火灾。 2) 硫酸与铁反应生成少量氢气当积聚到一定程度跟空气混合形成爆炸环境。

发生条件	1、易燃易爆物聚集，达到爆炸临界极限； 2、设备管道超压。
原因事件	人员防护措施不当，未按规定穿戴防护用品； 车间通风不良； 作业人员操作不当； 设备磨损老化，腐蚀； 易燃物质遇点火源； 设备及安全附件未定期检查或校验。
事故后果	人员伤亡、设备损坏，造成严重经济损失。
危险等级	II
防范措施	1、控制与消除火源 ①加强管理，严格执行动火证制度，加强防范措施； ②按标准装置避雷设施，并定期检查； ③通过通风可以有效防止易燃易爆气体聚集，排风系统应采用防爆型。 2、严格控制设备及其安装质量 ①严格要求并控制设备管道、泵、阀的材质和制作、安装质量，设备、管线制造和安装单位必须由有资质的单位承担； ②工程监理部门切实管理； ③对设备、管线、泵、阀、报警器监测仪表定期检、保、修； ④设备及电气按规范和标准安装，设备和电气设施定期检修，保证完好状态。 3、加强管理、严格工艺 ①设置局部通风机，可以较好的防止可燃气体的过量聚积； ②作业场所使用的危险品均加贴安全标签或加以标识； ③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； ④检修时做好隔离、清洗置换、通风，动火等作业必须在严格监护下进行； ⑤加强培训、教育、考核工作，经常性检查有否违章、违纪现象； ⑥安全设施（包括消防设施、遥控装置等）保持齐全完好；
二	
潜在事故	中毒和窒息
作业场所	炉气净化、酸循环、酸混合等过程中
危险因素	生产过程中三氧化硫泄漏；检修、抢修作业时接触有毒害或窒息性场所。
触 发 事 件	1、维护保养或检维修作业可能进入容器内或设备内。 2、拟建项目内发生火灾、爆炸事故，可能导致管道、储槽等容器内的三氧化硫泄漏，造成中毒和窒息。 3、发烟硫酸等输送储存中因管道、容器腐蚀、超压等损坏破裂造成泄漏，造成三氧化硫气体聚集导致人员中毒。
发生条件	(1)三氧化硫超过容许浓度；(2)硫酸、三氧化硫等摄入体内；(3)缺氧；（4）未使用或未能正确使用防护用品。
原因事件	1、三氧化硫浓度超标； 2、通风不良； 3、缺乏泄漏物料的危险、有害特性及其应急预防方法的知识； 4、不清楚泄漏物料的种类，应急不当； 5、在有毒物现场无相应的防毒面具以及其它有关的防护用品或选型不当； 6、未戴防护用品，人员吸入三氧化硫挥发的的气体； 7、救护不当； 8、在有毒或缺氧、窒息场所作业时无人监护。

事故后果	物料损失、人员中毒窒息
危险等级	III
防 范 措 施	1、泄漏后应采取相应措施。 ①查明泄漏源点，切断相关阀门，消除泄漏源，及时报告； ②如泄漏量大，应疏散有关人员至安全位置。 ③设立泄漏检测报警装置。 2、定期检修、维护保养，保持设备完好；检修时，应与其他设备或管道隔断，彻底清洗干净，并检测有毒有害物质浓度、含氧量（18~22%），合格后方可作业；作业时，穿戴劳动防护用品，有人监护并有抢救后备措施。 3、要有应急预案，抢救时勿忘正确使用防毒面具及其它防护用品。 4、组织管理措施 ①加强检查、检测有毒有害物质有否跑、冒、滴、漏； ②教育、培训职工掌握有关毒物的毒性，预防中毒、窒息的方法及其急救法； ③要求职工严格遵守各种规章制度、操作规程； ④设立危险、有毒、窒息性标志； ⑤设立急救点，配备相应的防护用品、急救药品、器材； ⑥制作配备安全周知卡。 5、严格执行《安全生产法》和《危险化学品安全管理条例》中关于危险化学品储存和使用的规定。
三	
潜在事故	机械伤害
作业场所	泵、机等设备的传动、转动部位
危险因素	绞、碾、碰、戳，伤及人体
触发事件	1、生产检查、维修设备时，不注意而被碰、割、戳； 2、衣物或擦洗设备时棉纱或手套等被绞入转动设备； 3、旋转、往复、滑动物体撞击伤人； 4、设备检修时未断电和设立警示标志，误起动造成机械伤害； 5、突出的机械部分、工具设备边缘毛刺或锋利处碰伤。
发生条件	人体碰到转动、移动等运动物体
原因事件	1、设备机械安全防护装置缺失或有缺陷； 2、工作时注意力不集中； 3、劳动防护用品未正确穿戴； 4、违章作业
事故后果	人体伤害
危险等级	II
防 范 措 施	1、设备转动部分设置防护罩（如外露轴等），做到有轴必有套、有轮必有罩；轮、轴旋转部位的周围应设置防护栅栏； 2、工作时注意力要集中，要注意观察； 3、正确穿戴好劳动防护用品； 4、作业过程中严格遵守操作规程； 5、机器设备要定期检查、检修，保证其完好状态； 6、检修时断电并设立警示标志； 7、工作时衣着应符合“三紧”要求。
四	
潜在事故	高处坠落
作业场所	坠落基准面大于 2m 处的作业场所

危险因素	进行登高检查、检修等作业
触发事件	1、设备与楼板的空隙过大； 2、梯子无防滑措施，或强度不够、固定不牢造成跌落； 3、高处作业时防护用品使用不当，造成滑跌坠落； 4、在大风、暴雨、雷电、霜冻、积雪条件下登高作业，不慎跌落； 5、吸入有毒、有害气体或氧气不足、身体不适造成跌落； 6、作业时嬉戏打闹。
发生条件	(1)2m 以上高处作业；(2)作业面下是设备或硬质地面
原因事件	1、孔、洞等无盖、护栏； 2、脚手架搭设不合格，防坠落措施不到位，踩空或支撑物倒塌； 3、高处作业面下无防护措施如使用安全带或设置安全网等； 4、安全带挂结不可靠； 5、安全带、安全网损坏或不合格； 6、违反“十不登高”制度； 7、未穿防滑鞋、紧身工作服； 8、违章作业、违章指挥、违反劳动纪律； 9、情绪不稳定，疲劳作业、身体有疾病、工作时精力不集中。
事故后果	人员伤亡
危险等级	II
防范措施	1、登高作业人员必须在身心健康状态下登高作业，必须严格执行“十不登高”； 2、登高作业人员必须穿戴防滑鞋、紧身工作服、安全帽，系好安全带； 3、按规定设置楼梯、护栏、孔洞设置盖板，登高作业搭设脚手架等安全设施； 4、在屋顶等高处作业须设防护栏杆、安全网； 5、入罐进塔工作时要检测毒物浓度、氧含量，并有现场监护； 6、安全带、安全网、栏杆、护栏、平台要定期检查确保完好； 7、六级以上大风、暴雨、雷电、霜冻、大雾、积雪等恶劣气候条件下尽可能避免高处作业； 8、可以在地面做的作业，尽量不要安排在高处做，即“尽可能高处作业平地做” 9、加强对登高作业人员的安全教育、培训、考核工作； 10、坚决杜绝登高作业中的“三违”。
五	
潜在事故	车辆伤害
作业场所	厂内道路、各仓库等
危险因素	车辆撞人、车辆撞设备、管线
触发事件	1、车辆带故障行驶（如刹车不灵、鸣笛喇叭失效、刮雨器失效等）； 2、车速过快； 3、道旁管线、管架桥无防撞设施和标志； 4、路面不好（如路面有陷坑、障碍物、冰雪等）； 5、超载驾驶；
发生条件	车辆撞击人体、设备、管线等
原因事件	1、驾驶员道路行驶违章； 2、驾驶员工作精力不集中； 3、驾驶员酒后驾车； 4、驾驶员疲劳驾驶； 5、驾驶员情绪不好或情绪激动时驾车； 6、门卫执行制度不严，导致外来车辆进入。
事故后果	人员伤害，撞坏管线等造成二次事故

危险等级	II
防范措施	1、生产现场严禁非本单位车辆入内，外来车辆必须经过批准并办理有进入厂区手续； 2、增设交通标志（特别是限速行驶标志）； 3、保持路面状态良好； 4、管线等不设在紧靠路边； 5、驾驶员遵守交通规则，道路行驶不违章； 6、加强驾驶员的教育、培训和管理（如要求行驶时不吸烟、不谈话、不疲劳驾驶、不酒后驾驶、不激情驾驶，行驶时注意观察、集中注意力等）； 7、车辆保养无故障，保持车况完好状态； 8、车辆不超载、不超速行驶。
六	
潜在事故	物体打击
作业场所	生产区域、公用工程设备场所
危险因素	物体坠落或飞出
触发事件	1、高处有未被固定的物体被碰撞或风吹等坠落； 2、工具、器具等上下抛掷； 3、起重吊装作业，因捆扎不牢或有浮物，或吊具强度不够或斜吊斜拉致使物体倾斜； 4、设施倒塌； 5、发生爆炸事故，碎片抛掷、飞散； 6、检修时检修工具未握牢脱手或作业场所空间不足，碰撞到其它物体造成工具飞出等。
发生条件	坠落物体击中人体
原因事件	1、未戴安全帽； 2、起重或高处作业区域行进、停留； 3、在高处有浮物或设施不牢，即将倒塌的地方行进或停留； 4、吊具缺陷严重（如因吊具磨损而强度不够、吊索选用不当等）；
事故后果	人员伤亡或引发二次事故
危险等级	II
防范措施	1、高处需要的物件必须合理摆放并固定牢靠； 2、及时清除、加固可能倒塌的设施； 3、保证检修作业场所、吊装场所有足够的空间； 4、堆垛要齐、稳、牢； 5、严禁上下抛接检修工具、螺栓等物件； 6、设立警示标志； 7、加强对员工的安全意识教育，杜绝“三违”； 8、加强防止物体打击的检查和安全管理作 9、作业人员、进入现场的其他人员都应穿戴必要的防护用品，特别是安全帽。
七	
潜在事故	化学腐蚀、化学灼伤
作业场所	储罐区
危险因素	化学品灼伤
触发事件	1、硫酸装运时，装运人员如果配合不好，违反操作规程，不正确使用劳动防护用品或劳动防护用品不合格；

	2、硫酸、发烟硫酸等装卸设备故障，如破裂，密闭垫裂缝，接口不牢；阀门断裂或脱落等原因造成硫酸泄漏溅到作业人员。
发生条件	人员触、碰腐蚀性危险化学品物料。
原因事件	1、未按照作业规程作业，导致与危险化学品接触； 2、有腐蚀性的化学品泄漏接触到人体； 3、装卸作业时触及腐蚀性物品； 4、清洗、检修罐、阀、泵、管等设备时泄漏，未使用防护用品，接触到腐蚀性物品或高温介质。
事故后果	导致人员灼、烫伤
危险等级	II
防范措施	1、正确穿戴好劳动防护用品，工作时注意力要集中，要注意观察； 2、对员工进行安全教育，让员工掌握防止灼烫伤害的知识和应急处理方法。 3、防止泄漏首先选用适当的材质，并精心安装； 4、合理选用防腐材料，保证焊缝质量及连接密封性； 5、安全警示标志醒目； 6、作业过程中严格遵守操作规程；

评价小结：通过预先危险（PHA）分析可知，优等品硫酸装置存在的危险因素包括中毒窒息固有的危险等级为III级，属于“危险的”，可能导致人员伤亡和系统损坏的因素，需要采取防范和对策措施的因素；其它危险因素固有的危险等级为II级，属于“临界的”，应予以排除、采取控制措施因素。

F2.6.3 115%硫酸装置预先危险性分析

F 表 2.6-3 115%硫酸装置预先危险性分析表

—	
潜在危险	火灾、爆炸
作业场所	配酸生产过程中
危险因素	设备损坏、超温超压等
触 发 事 件	1) 本项目中的润滑油等储存及使用不当可能引起燃烧，发生火灾。 2) 硫酸与铁反应生成少量氢气当积聚到一定程度跟空气混合形成爆炸环境。
发生条件	1、易燃易爆物聚集，达到爆炸临界极限； 2、设备管道超压。
原因事件	人员防护措施不当，未按规定穿戴防护用品； 车间通风不良； 作业人员操作不当； 设备磨损老化，腐蚀； 易燃物质遇点火源； 设备及安全附件未定期检查或校验。
事故后果	人员伤亡、设备损坏，造成严重经济损失。

危险等级	II
防范措施	1、控制与消除火源 ①加强管理，严格执行动火证制度，加强防范措施； ②按标准装置避雷设施，并定期检查； ③通过通风可以有效防止易燃易爆气体聚集，排风系统应采用防爆型。 2、严格控制设备及其安装质量 ①严格要求并控制设备管道、泵、阀的材质和制作、安装质量，设备、管线制造和安装单位必须由有资质的单位承担； ②工程监理单位切实管理； ③对设备、管线、泵、阀、报警器监测仪表定期检、保、修； ④设备及电气按规范和标准安装，设备和电气设施定期检修，保证完好状态。 3、加强管理、严格工艺 ①设置局部通风机，可以较好的防止可燃气体的过量聚集； ②作业场所使用的危险品均加贴安全标签或加以标识； ③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； ④检修时做好隔离、清洗置换、通风，动火等作业必须在严格监护下进行； ⑤加强培训、教育、考核工作，经常性检查有否违章、违纪现象； ⑥安全设施（包括消防设施、遥控装置等）保持齐全完好；
二	
潜在事故	中毒和窒息
作业场所	115%酸混合槽过程、105%酸高位槽等设备设施中
危险因素	有毒物料生产过程中三氧化硫泄漏；检修、抢修作业时接触有毒害或窒息性场所。
触发事件	1、维护保养或检修作业可能进入容器内或设备内。 2、拟建项目内发生火灾、爆炸事故，可能导致管道、储槽等容器内的三氧化硫泄漏，造成中毒和窒息。 3、液体三氧化硫、105%发烟硫酸在混合器中循环过程，循环酸和 105%烟硫酸混合后通过酸冷器循环混合、循环降温等过程中，如果运行故障或者系统超温失控可能会导致物料泄漏而引起中毒和窒息。 4、发烟硫酸、液体三氧化硫等输送储存中因管道、容器腐蚀、超压等损坏破裂造成泄漏，造成三氧化硫气体聚集导致人员中毒。三氧化硫对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。可引起结膜炎、水肿。角膜混浊，以致失明；引起呼吸道刺激症状，重者发生呼吸困难和肺水肿；高浓度引起喉痉挛或声门水肿而死亡。
发生条件	(1)三氧化硫超过容许浓度；(2)三氧化硫、硫酸等摄入体内；(3)缺氧；(4)未使用或未正确使用防护用品。
原因事件	1、有毒物质浓度超标； 2、通风不良； 3、缺乏泄漏物料的危险、有害特性及其应急预防方法的知识； 4、不清楚泄漏物料的种类，应急不当； 5、在有毒物现场无相应的防毒面具以及其它有关的防护用品或选型不当； 6、未戴防护用品，人员吸入三氧化硫挥发的气体； 7、救护不当； 8、在有毒或缺氧、窒息场所作业时无人监护。
事故后果	物料损失、人员中毒窒息
危险等级	III
防范措施	1、泄漏后应采取相应措施。 ①查明泄漏源点，切断相关阀门，消除泄漏源，及时报告；

	②如泄漏量大，应疏散有关人员至安全位置。 ③设立泄漏检测报警装置。 2、定期检修、维护保养，保持设备完好；检修时，应与其他设备或管道隔断，彻底清洗干净，并检测有毒有害物质浓度、含氧量（18~22%），合格后方可作业；作业时，穿戴劳动防护用品，有人监护并有抢救后备措施。 3、要有应急预案，抢救时勿忘正确使用防毒面具及其它防护用品。 4、组织管理措施 ①加强检查、检测有毒有害物质有否跑、冒、滴、漏； ②教育、培训职工掌握有关毒物的毒性，预防中毒、窒息的方法及其急救法； ③要求职工严格遵守各种规章制度、操作规程； ④设立危险、有毒、窒息性标志； ⑤设立急救点，配备相应的防护用品、急救药品、器材； ⑥制作配备安全周知卡。 5、严格执行《安全生产法》和《危险化学品安全管理条例》中关于危险化学品储存和使用的规定。
三	
潜在事故	机械伤害
作业场所	泵、机等设备的传动、转动部位
危险因素	绞、碾、碰、戳，伤及人体
触发事件	1、生产检查、维修设备时，不注意而被碰、割、戳； 2、衣物或擦洗设备时棉纱或手套等被绞入转动设备； 3、旋转、往复、滑动物体撞击伤人； 4、设备检修时未断电和设立警示标志，误起动造成机械伤害； 5、突出的机械部分、工具设备边缘毛刺或锋利处碰伤。
发生条件	人体碰到转动、移动等运动物体
原因事件	1、设备机械安全防护装置缺失或有缺陷； 2、工作时注意力不集中； 3、劳动防护用品未正确穿戴； 4、违章作业
事故后果	人体伤害
危险等级	II
防范措施	1、设备转动部分设置防护罩（如外露轴等），做到有轴必有套、有轮必有罩；轮、轴旋转部位的周围应设置防护栅栏； 2、工作时注意力要集中，要注意观察； 3、正确穿戴好劳动防护用品； 4、作业过程中严格遵守操作规程； 5、机器设备要定期检查、检修，保证其完好状态； 6、检修时断电并设立警示标志； 7、工作时衣着应符合“三紧”要求。
四	
潜在事故	高处坠落
作业场所	坠落基准面大于 2m 处的作业场所
危险因素	进行登高检查、检修等作业
触发事件	1、设备与楼板的空隙过大； 2、梯子无防滑措施，或强度不够、固定不牢造成跌落； 3、高处作业时防护用品使用不当，造成滑跌坠落；

	4、在大风、暴雨、雷电、霜冻、积雪条件下登高作业，不慎跌落； 5、吸入有毒、有害气体或氧气不足、身体不适造成跌落； 6、作业时嬉戏打闹。
发生条件	(1)2m 以上高处作业；(2)作业面下是设备或硬质地面
原因事件	1、孔、洞等无盖、护栏； 2、脚手架搭设不合格，防坠落措施不到位，踩空或支撑物倒塌； 3、高处作业面下无防护措施如使用安全带或设置安全网等； 4、安全带挂结不可靠； 5、安全带、安全网损坏或不合格； 6、违反“十不登高”制度； 7、未穿防滑鞋、紧身工作服； 8、违章作业、违章指挥、违反劳动纪律； 9、情绪不稳定，疲劳作业、身体有疾病、工作时精力不集中。
事故后果	人员伤亡
危险等级	II
防范措施	1、登高作业人员必须在身心健康状态下登高作业，必须严格执行“十不登高”； 2、登高作业人员必须穿戴防滑鞋、紧身工作服、安全帽，系好安全带； 3、按规定设置楼梯、护栏、孔洞设置盖板，登高作业搭设脚手架等安全设施； 4、在屋顶等高处作业须设防护栏杆、安全网； 5、入罐进塔工作时要检测毒物浓度、氧含量，并有现场监护； 6、安全带、安全网、栏杆、护栏、平台要定期检查确保完好； 7、六级以上大风、暴雨、雷电、霜冻、大雾、积雪等恶劣气候条件下尽可能避免高处作业； 8、可以在地面做的作业，尽量不要安排在高处做，即“尽可能高处作业平地做” 9、加强对登高作业人员的安全教育、培训、考核工作； 10、坚决杜绝登高作业中的“三违”。
五	
潜在事故	车辆伤害
作业场所	厂内道路、各装置等
危险因素	车辆撞人、车辆撞设备、管线
触发事件	1、车辆带故障行驶（如刹车不灵、鸣笛喇叭失效、刮雨器失效等）； 2、车速过快； 3、道旁管线、管架桥无防撞设施和标志； 4、路面不好（如路面有陷坑、障碍物、冰雪等）； 5、超载驾驶；
发生条件	车辆撞击人体、设备、管线等
原因事件	1、驾驶员道路行驶违章； 2、驾驶员工作精力不集中； 3、驾驶员酒后驾车； 4、驾驶员疲劳驾驶； 5、驾驶员情绪不好或情绪激动时驾车； 6、门卫执行制度不严，导致外来车辆进入。
事故后果	人员伤害，撞坏管线等造成二次事故
危险等级	II
防范措施	1、生产现场严禁非本单位车辆入内，外来车辆必须经过批准并办理有进入厂区手续；

	2、增设交通标志（特别是限速行驶标志）； 3、保持路面状态良好； 4、管线等不设在紧靠路边； 5、驾驶员遵守交通规则，道路行驶不违章； 6、加强驾驶员的教育、培训和管理（如要求行驶时不吸烟、不谈话、不疲劳驾驶、不酒后驾驶、不激情驾驶，行驶时注意观察、集中注意力等）； 7、车辆保养无故障，保持车况完好状态； 8、车辆不超载、不超速行驶。
六	
潜在事故	物体打击
作业场所	生产区域、公用工程设备场所
危险因素	物体坠落或飞出
触发事件	1、高处有未被固定的物体被碰撞或风吹等坠落； 2、工具、器具等上下抛掷； 3、起重吊装作业，因捆扎不牢或有浮物，或吊具强度不够或斜吊斜拉致使物体倾斜； 4、设施倒塌； 5、发生爆炸事故，碎片抛掷、飞散； 6、检修时检修工具未握牢脱手或作业场所空间不足，碰撞到其它物体造成工具飞出等。
发生条件	坠落物体击中人体
原因事件	1、未戴安全帽； 2、起重或高处作业区域行进、停留； 3、在高处有浮物或设施不牢，即将倒塌的地方行进或停留； 4、吊具缺陷严重（如因吊具磨损而强度不够、吊索选用不当等）；
事故后果	人员伤亡或引发二次事故
危险等级	II
防范措施	1、高处需要的物件必须合理摆放并固定牢靠； 2、及时清除、加固可能倒塌的设施； 3、保证检修作业场所、吊装场所有足够的空间； 4、堆垛要齐、稳、牢； 5、严禁上下抛接检修工具、螺栓等物件； 6、设立警示标志； 7、加强对员工的安全意识教育，杜绝“三违”； 8、加强防止物体打击的检查和安全管理工 9、作业人员、进入现场的其他人员都应穿戴必要的防护用品，特别是安全帽。
七	
潜在事故	化学腐蚀、化学灼伤
作业场所	车间储罐
危险因素	化学品灼伤
触发事件	1、硫酸装运时，装运人员如果配合不好，违反操作规程，不正确使用劳动防护用品或劳动防护用品不合格； 2、硫酸、发烟硫酸等装卸设备故障，如破裂，密闭垫裂缝，接口不牢；阀门断裂或脱落等原因造成硫酸泄漏溅到作业人员。

	3、涉及硫酸的管道、设备等发生泄漏，人员未作做好防护，可能会造成人员灼伤。 4、设备、管道检维修过程中，如果未对设备、管道进行清洗置换，人员检维修过程中可能会造成灼伤。
发生条件	人员触、碰腐蚀性危险化学品物料。
原因事件	1、未按照作业规程作业，导致与危险化学品接触； 2、有腐蚀性的化学品泄漏接触到人体； 3、装卸作业时触及腐蚀性物品； 4、清洗、检修罐、阀、泵、管等设备时泄漏，未使用防护用品，接触到腐蚀性物品或高温介质。
事故后果	导致人员灼、烫伤
危险等级	II
防范措施	1、正确穿戴好劳动防护用品，工作时注意力要集中，要注意观察； 2、对员工进行安全教育，让员工掌握防止灼烫伤害的知识和应急处理方法。 3、防止泄漏首先选用适当的材质，并精心安装； 4、合理选用防腐材料，保证焊缝质量及连接密封性； 5、安全警示标志醒目； 6、作业过程中严格遵守操作规程；

评价小结：通过预先危险（PHA）分析可知，115%硫酸装置单元存在的危险因素包括中毒窒息固有的危险等级为III级，属于“危险的”，可能导致人员伤亡和系统损坏的因素，需要采取防范和对策措施的因素；其它危险因素固有的危险等级为II级，属于“临界的”，应予以排除、采取控制措施因素。

F2.6.4 公用工程预先危险性分析

1) 给排水单元预先危险性分析评价

F 表 2.6-4 给排水单元预先危险性分析表

潜在事故	触发事件	形成事故的原因	事故后果	危险等级	防范措施
中毒窒息	清理设备、管道、池	1.检修部位未进行通风； 2.检修人员安全意识差； 3.未进行有害物质监测。	人员伤亡，财产损失	II	1.池、沟等处空气流通不畅，应加强通风； 2.作业时应有专人监控，并约定联系方式；加强检修人员的安全教育； 3.作业前应检测有害气体。
机械伤害	接触机泵旋转的零、部件。碰撞	1.衣物等被绞入转动设备； 2.旋转物撞击人体； 3.机械旋转、移动、往复部分缺少防护罩； 4.进行设备检修作业时，电	绞、碰、伤人体；	II	1.选用本质安全的，符合人机工学原理的机械设备； 2.严格遵守有关操作规程； 3.正确穿戴劳保用品； 4.机械设备设相应的安全装置、防护

		源未切断,他人误启动设备等。 5.工作时发生“三违”;工作时注意力不集中。			设施; 5.危险场地周围应设防护栏;
触电	设备漏电; 绝缘老化、损坏; 保护接地/接零不当; 违章作业、非电工违章电气作业。	直接与带电体接触。 与绝缘损坏电气设备接触。	人体接触引起电击、电伤。 造成人员伤亡,财产损失	II	1.根据要求对用电设备做好保护接地或保护接零;接地装置应定期检测。 2.采取相应的绝缘、隔离、安全距离等防护措施;配备漏电保护。 3.在金属容器内进行检修等作业时,应采用安全电压,并要有现场监护; 4.根据作业场所要求正确防护用品。 5.建立和健全并严格执行电气安全规章制度和安全操作规程。

2) 配电单元预先危险性分析评价

F 表 2.6-5 配电单元预先危险性分析表

危险因素	存在部位	事故原因	事故后果	危险等级	防范措施
电缆火灾事故	电缆	1.过负荷、短路、绝缘损坏; 2.检测、施工、运行管理不完善、不定期清扫电缆头积粉; 3.电缆头或中间接头工艺不良; 4.明火引燃、事故扩大; 5.封、堵、涂、隔、包不完善; 6.外力破坏。	机组不能正常运行、控制保护信号失灵、较大经济损失、电缆火灾	III	1.在易燃、易爆生产区域或有特殊要求的应选用阻燃或耐火电缆; 2.动力和控制电缆分层敷设,不得混放; 3.电缆沟或电缆隧道不应进水、进汽; 4.电缆防火应采用封、涂、堵、隔、包,分段阻燃、隔热措施完善,尤其电缆孔洞必须严密封堵,电缆夹层、隧道应有分段阻燃措施,穿墙两侧应刷耐火涂料;在电缆夹层电缆的“十”、“丁”字口处应加防火带; 5.装设感烟、感温报警,消防设施完善,无死角。 6.蓄电池室至直流屏电缆、润滑油泵电缆必须采用耐火或阻燃电缆; 7.主厂房内架空电缆与热力管道应按规定保持足够的安全距离,控制电缆不小于 0.5 米,动力电缆不小于 1 米; 8.电缆沟道不应设计在渣仓、灰斗的下方; 9.在密集敷设电缆的控制室下电缆层和电缆沟内,不得布置热力管道、油气管以及其他有可能着火的管道和设备; 10.要防止小动物对电缆的危害,防止人为破坏和机械损伤造成电缆短路事故的发生; 11.电缆敷设时,曲率半径不宜过小,以防损伤缆芯; 12.经常检查电缆头或中间接头,防止潮湿积灰,发现问题及时处理; 13.电缆夹层或电缆沟道无杂物、积水。
配电系统火灾	电气设备	1.电流互感器、电压互感器、避雷器、开关等产品质量不符合要求,不按规定进行检修; 2.高压配电室屋顶漏水	配电系统火灾、经济损失	II	1.产品选型要合格、质量要可靠; 2.防止屋顶漏水。孔洞封堵严密,防止小动物进入造成短路; 3.定期用红外线测温仪测温,及时消除过热缺陷;

		或小动物进入造成短路; 3 隔离开关容量不足接触不良, 柜内接头发热; 4.设备绝缘击穿。			4.采取消谐措施, 防止过电压。
接地网事故	接地网	1.接地电阻不合格; 2.接地引下线腐蚀断裂; 3.接地引下线动、热稳定不满足要求; 4.雷击。	人身伤害; 保护失灵; 设备损坏; 机组停运。	II	1.做好接地装置的热稳定容量校核工作, 提出完善的接地网设计, 认真按图施工, 隐蔽工程应按程序验收合格 2.要确保接地装置的质量, 地网连接可靠; 3.变压器中性点、重要设备及架构, 宜有 2 根与主接地网不同地点连接, 且每个接地引下线均应符合热稳定的要求, 连接引线应便于定期进行检查测试; 4.做好接地装置引下线的导通检测和定期开挖检查。 5.地网接地电阻合格。
继电保护事故	自动保护	1.检修、运行人员人为责任造成的“误碰、误整定、误接线”事故。 2.继电保护装置发生误动、拒动事故; 3.继电保护装置质量差。	系统稳定破坏、电网瓦解、发生大面积停电、设备损坏, 人员伤亡	II	1、按照相关规程和规定, 做好保护装置选型和保护定值的整定、配合。重要保护双重配置。 2、落实二次设备的抗干扰措施, 防止出现二次寄生同路。 3、继电保护应按有关规程和规定进行整组试验和相关调试, 经验收合格后方允许投入运行。 4、加强继电保护人员专业技能和职业素质培训, 严格执行各项规章制度及反事故措施, 严格执行各项安全技术措施。
全厂停电事故	电气设备	1.保护定值选择不当, 保护误动、拒动事故扩大; 2.蓄电池和直流系统故障; 3.人员过失; 4.保厂用电措施不完善, 无应急预案; 5.备用电源自投失灵, 保安电源自投失灵; 6.误操作造成设备损坏, 7. 保护误动。	全厂停电、机组停运、事故扩大	III	1.加强蓄电池和直流系统的维护及直流系统熔断器的管理; 2.制定好保厂用电方案; 3.开关的失灵保护整定正确、动作可靠, 严防开关拒动、误动扩大事故, 保护的配置应符合要求; 4.在满足接线方式和短路容量的前提下, 应尽量采用简单的母差保护, 各母差保护用差动 CT 极性应校核正确, 母差保护停用时尽量减少母线倒闸操作; 5.保护配制选择合理, 备用电源自投可靠保护。
电气误操作	电气设备	1.不执行“两票”及安规中的有关规定; 2.无闭锁装置或失灵; 3.闭锁失灵后解锁钥匙管理混乱; 4.人员习惯性违章。	人员伤亡、设备损坏 机组停运较大经济损失	II	1.应选择具有“五防”功能的开关柜, 升压站断路器与隔离开关及接地刀闸之间设置电气闭锁装置, 计算机监控系统有“五防”功能; 2.强化解锁钥匙管理, 防止误操作; 3.加强安全培训、教育, 大力开展反习惯性违章活动; 4.严格执行安规中“两票”的有关规定; 5.提高员工技术和安全素质。 6.强化安全管理、提高员工自我保护意识;
触电事故	电气设备	1、开关柜等设备未安装具有“五防”功能的闭锁装置; 2、作业人员作业	人员受伤	III	1、设计选择开关柜应具有“五防”功能的闭锁装置 2、按规定购买、保管、定期试验安全工器具;

	时使用不合格的安全工具；3、电气设施接地（接零）不符合要求，电气设备对地距离、操作走廊尺寸不符合规定； 4、作业人员作业时安全距离不够；作业人员误入带电间隔或误触带电设备设施；作业人员未按规定规章制度操作或检修； 5、不懂电气知识和安全技术等； 6、动力、照明电源箱或电源插座未安装漏电保护器； 7、未按规定使用移动或电动工具（或使用不合格的移动或电动工具）； 8、设备的绝缘老化，造成设备漏电； 9、带电设备设施的安全净距小于规程规定的最小值； 10、高压电气设备设施无装设遮栏。 11、施工或检修过程中通讯错误造成早送电，或安全不到位如停电后因与变压器 PT 相连的开关未断开，造成发送电。		3、设计单位应根据实际情况设计良好的接地网，施工单位严格按设计施工，监理工作到位，严格按标准验收，所有的电气设备均有良好的接地设施。 4、按规定在动力、照明电源箱的电源端、支（干）线路、负载端分别安装漏电保护器，构成两级以上的漏电保护系统。 5、严格按照规定对移动式或电动式工器具定期试验保管； 6、在高压电气设备的周围设置栅栏或遮栏，并有“安全警示标牌”。 7、各种电压等级的电气设备对地距离、走廊尺寸符合要求，并按设计施工；8、各元件的控制保护回路均应有保险、信号、监视、故障跳闸等保护措施； 9、运行中，工作人员应严格执行“两票”制度； 10、安全净距符合要求、高压电气设施装设符合高度要求的遮栏。
--	--	--	---

3) 自动控制单元预先危险性分析

F 表 2.6-6 自动控制单元预先危险性分析表

危险因素	事故原因	事故后果	危险等级	防范措施
DCS 控制系统失灵	1. DCS 的电源回路失电；或其电源电缆及接插件故障，导致 CRT 黑屏，导致死机； 2. 软件失误、主控制器负荷过高、配置失误； 3. 通讯电缆或通讯接口组件故障，导致死机； 4. 通讯电缆或通讯接口过负荷，通讯堵塞死机； 5. 操作键盘或其电缆接插件损坏，系统不响应操作	运行人员失去对系统监控操作手段，系统处于失控状态，系统反应时间过长，计算机画面反应迟钝，影响系统调节和保护动作，造	III	1.加强 DCS 电源回路（电源开关、熔断器、电缆、接插件）维护管理工作，注意电缆屏蔽接地良好； 2.勤维护检查通讯电缆及其通讯接口组件，避免外力机械损伤； 3.设备选型时应考虑合理的数据通讯总线负荷率不超过 30%（以太网不超过 20%）； 4.勤维护检查键盘（鼠标）及其电缆接插件，及时更换损坏件； 5.非本机磁盘、光盘、不确定存储介质及无关的运算工作，不得在本机上进行操作，防止病毒侵入；

危险因素	事故原因	事故后果	危险等级	防范措施
	指令; 6. CRT 操作应用软件出错,或系统侵入病毒,丢失信息,导致死机; 7. 一次元件损坏或产品质量差; 8. 变送器故障; 9. 使用环境不良。	成人员伤亡或设备重大损坏。		6.DCS 工程师站和操作员站任一电脑均不允许与 Inter 网联接,以防病毒传播或黑客入侵; 7.选择主流的 DCS 厂家,统计好合适的 I/O 点及自动调节套数; 8.选择适当性能的控制器的,并且留有较大的余量;在设计时注重控制器的负荷分配,重要 I/O 点要有冗余,且不可放在同一块插件上; 9.通信网络结构可以考虑采用冗余二环网比较可靠,并且按规程要求严格测试在恶劣条件下的通信负载率; 10.软件加强管理,采用不同介质做好备份,对软件组态严格审查,并且做好模拟动态测试,考虑最极端情况下可能发生的事故; 11.加强工程师站室管理,制定适合本项目实际情况的 DCS 工程师站室的管理规定; 12.加强维护,发现问题及时处理。
温度测量装置故障	1.温度测量装置电源回路失电或其导线故障,导致测量装置无输出; 2.温度测量一次检测元件及其接线回路损坏,断线或短路,导致测量装置指向最大值(热电偶有断线保护时)或测量装置无指示,指示不正确、表针不起等; 3.DCS的I/O组件输入点故障,导致示值异常; 4.元件安装不当,其测温感温部件没有接触被测量部位或介质,造成测量偏低,引起运行人员误判断; 5.一次元件误差大未及时处理; 6.电磁干扰等影响。	错误信息会误导运行人员,导致对系统运行工况误判断、造成人为误操作,或自动调节失控,危害系统安全运行	II	1.加强温度测量装置电源回路(电源开关、熔断器、电缆、接插件)维护管理工作; 2.勤维护检查温度测量一次检测元件及其接线回路,排除故障点; 3.勤检查DCS的I/O组件,加强维护管理工作; 4.定期核对、分析,生产流程中各相关参数的合理性,减少误判断和人为误操作; 5.加强施工质量监督,及时发现问题并整改; 6.运行中加强关联参数分析,对不合理参数必须查找出原因,及时处理; 7.发现一次元件误差大的应及时更换; 8.使用屏蔽电缆或屏蔽补偿线。
自动调节系统失控故障	1.该调节系统电源回路失电;或其导线故障,导致自动调节失控; 2.调节用一次检测装置及其接线回路损坏,断线或短路,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,或其拉杆、硝子脱落,或拉杆刚性不够,弯曲变形,或调节机构卡涩不动,导致自动调节无动作,或调整门突然开大、关小; 4.双路冗余互为备用的通	系统自动调节失控,危害系统安全运行。	II	1.加强保护电源回路(电源关、熔断器、电缆、接插件)维护管理工作; 2.加强系统保护,一次检测装置、执行机构、调节机构、DCS通讯组件、I/O输入/输出组件、CPU主机组件的维护管理工作,对超过有效使用期的组件及时更换备用件; 3.重要调节系统设计,应具有“当调节信号偏差大时,由自动调节方式自动转换为手动操作方式”的功能并发出报警信号,提醒运行人员注意; 4.重要调节系统,应定期进行内、外扰动动作试验。

危险因素	事故原因	事故后果	危险等级	防范措施
	讯环路,自动切换时瞬时故障,丢失信息导致自动调节失控; 5.调节器的CPU超过使用有效期,或受外界干扰或PID运算出错,导致自动调节失控; 6.系统保护用通讯组件故障,致使不能传输信息,保护用I/O组件输入/输出点及其导线同路故障,致使自动调节失控。			
自控电源系统失电故障	1.电源电缆及其元部件受机械外伤断线; 2.电源电缆绝缘老化、短路或接地; 3.电源回路过负荷熔断器熔断或熔断器容量选配不当,越级跳闸; 4.电源回路短路,电源开关跳闸。	自控电源系统失电,将导致自控设备及其系统瘫痪,造成系统失控。	II	1.加强电源回路(电源开关、熔断器、电缆、接插件)维护管理工作; 2.定期测试电源电缆绝缘电阻,更换不合格的电缆; 3.严格检查熔断器容量的配置,避免发生越级跳闸故障; 4.主控DCS机柜、保护柜、就地闸阀动力配电箱的供电电源,必须采取来自两个不同电源点的,互为热备用的双路供电方式; 5.DCS机柜电源必须一路来自UPS电源; 6.主控紧急跳闸硬操作按钮电源,应与DCS系统不是同一电源。
自控接地系统故障	接地电极腐蚀断线,接地阻值增大或接地线受机械外伤断线以及接地线连接螺丝松动。	危害系统安全运行。	II	1.加强自控接地系统回路(接地线;接地汇流铜母线;连接螺丝;接地电极)维护管理工作,定期进行接地系统紧固连接螺丝工作; 2.定期测试自控接地系统接地电极的接地电阻值; 3.系统大、小修在解开总接地线的条件下,分部测试自控四种类型接地回路(热控电源中性线接地、自控机柜外壳安全接地、自控系统参考点零电位接地、屏蔽电缆屏蔽层接地)的对地及其相互间的绝缘电阻阻值,保持严格意义上的单点接地,消除多点接地隐患; 4.在自控施工设计阶段,应有完整的自控接地系统施工设计。

评价小结:通过预先危险(PHA)分析可知,给排水单元中存在的主要危险因素为机械伤害、触电等,它们危险性等级为II级,属于“临界的”,应予以排除、采取控制措施因素。

配电单元中,停电可造成冷却介质缺乏,仪表控制系统停运,可引起消防应急处理失效;单元存在的触电、电气火灾,这些危险因素等级为III级,为危险的,会造成人员伤亡和系统破坏的因素,必须予以排除,并进行防范

的因素；其它危险有害因素等级为Ⅱ级，属于“临界的”，应予以排除、采取控制措施因素。

自动控制单元的主要危险为 DCS 控制系统失灵、温度测量装置故障、自动调节系统失控故障、自控电源系统失电故障、自控接地系统故障等。DCS 控制系统失灵的危险等级为Ⅲ级，属于“危险的”，应按照国家、行业法规、标准等从设计、制造、施工、管理各方面进行规范，避免触发事件引发事故；其余危险有害因素等级为Ⅱ级，属于“临界的”，应予以排除、采取控制措施因素。

F2.6.5 有害因素预先危险性分析

F 表 2.6-8 有害因素控制单元预先危险性分析

潜在事故	存在部位	触发事件	形成事故的原因	事故后果	危险等级	防范措施
噪声	机泵	1、设备运转噪声。 2、气体放散噪声。	1、作业场所噪声强度大、超标。 2、装置没有减振、降噪设施或减振、降噪设施无效。 3、无防护或防护失效。	听力损伤	Ⅱ	1、采取隔声、吸声、消声等降噪措施； 2、设置减振、声阻尼等装置； 3、佩带适宜的护耳器； 4、实行时间防护，即事先做好充分准备，尽量减少不必要的停留时间 5、设隔离操作室。
高温	夏季环境高温；	室外作业；高温场所作业	1、通风、降温不良； 2、保温隔热不良； 3、防护用具缺乏或失效。	中暑或高温危害	Ⅱ	1、佩戴合适防护用具； 2、合理组织自然通风，设置局部送风装置或空调； 3、供应清凉饮料； 4、限制持续作业时间； 5、注意补充营养，采用合理的膳食； 6、设隔离操作。
有害化学物质	涉及三氧化硫的储存、使用场所	长期接触低浓度的有毒有害化学物质。	发生紧急情况，处理不当。 作业场所通风不良，有毒物质积聚。 缺乏对物料的危险特性及其应急预防方法的知识； 不清楚泄漏物料的种类，应急不当； 防护用品缺乏、失效、未戴； 防护、救护不当。	职业伤害	Ⅱ	1、严格防止物料的跑、冒、滴、漏；加强管理、严格工艺；安全设施保持齐全、完好。 2、制定预案，泄漏后应采取相应措施。 3、按规范配备防护用品； 4、作业现场通风换气次数满足规范； 5、配备现场卫生清洗设施； 6、设周知卡 7、教育、培训职工，掌握有关毒物的毒性、预防中毒的方法，中毒后如何急救；

						8、设立危险、有毒标志；设立急救点（备有相应的药品、器材）。
--	--	--	--	--	--	--------------------------------

评价小结：通过预先危险（PHA）分析可知，生产作业存在的噪声、高温、有害化学物质的危险有害因素等级为Ⅱ级，属于“临界的”，应予以排除、采取控制措施因素。

F2.7 危险程度分析

F2.7.1 定量分析建设项目中具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品数量、浓度（含量）、状态和所在的作业场所（部位）及其状况（温度、压力）

本项目涉及易燃液体、易燃气体、腐蚀品。在作业场所化学品数量、状态和所在的作业场所、状况（温度、压力）及其危险程度见 F 表 2.7-1。

F 表 2.7-1 作业场所化学品数量、状态和所在的作业场所、状况（温度、压力）及其危险程度列表

序号	化学品名称	场所	在线量/t	物料状态	操作、储存条件	火灾危险性类别	固有的危险因素	工艺用途
1	三氧化硫	优等品硫酸生产车间	三氧化硫气体管道	0.01	气态	常温、常压。	乙类	原料
			105%酸循环槽	4.03	气态	常温、常压。	乙类	中间过程
	优等品硫酸（98%）		3103 贮槽区	2600	液态	常温、常压	丙类	产品
2	三氧化硫	115%发烟硫酸生产车间	105%酸高位槽	6.55	液态	常温、常压。	乙类	原料
			混合槽	22.07	液态	常温、常压。	乙类	原料
			115%酸中间槽	31.4	液态	常温、常压。	乙类	产品
			冷却器	0.21	液态	常温、常压。	乙类	中间过程
			工艺管道及系统	0.27	液态	常温、常压。	乙类	中间过程
	105%发烟硫酸		105%酸高位槽	32.7	液态	常温、常压。	乙类	原料
	115%发烟硫酸		115%酸中间槽	48.3	液态	常温、常压。	乙类	产品

F2.7.2 定性分析建设项目总的和各个作业场所的固有危险程度

F2.7.2.1 危险度评价

危险度评价法是根据单元的危险度由物质、容量、温度、压力和操作 5 个项目共同确定。其危险度分别按 A=10 分，B=5 分，C=2 分，D=0 分赋值计分，由累计分值确定单元危险度。危险度评价取值表见 F 表 2.7-2。

F 表 2.7-2 危险度评价取值计算表

分值 项目	A (10分)	B (5分)	C (2分)	D (0分)	单元赋值		
					优等品硫酸装置生产单元	115%硫酸装置生产单元	3103贮槽区储存单元
物质	甲类可燃气体； 甲A类物质及液态烃类； 甲类固体； 极度危害介质	乙类气体； 甲B、乙A类可燃液体； 乙类固体； 高度危害介质	乙B、丙A、丙B类可燃液体； 丙类固体； 中、轻度危害介质	不属A、B、C项之物质	10	10	2
容量	气体1000m ³ 以上 液体100m ³ 以上	气体500~1000m ³ 液体50~100m ³	气体100~500m ³ 液体10~50m ³	气体<100m ³ 液体<10m ³	0	2	10
温度	1000℃以上使用，其操作温度在燃点以上	1000℃以上使用，但操作温度在燃点以下； 在250~1000℃使用，其操作温度在燃点以上	在250~1000℃使用，但操作温度在燃点以下； 在低于250℃使用，其操作温度在燃点以上	在低于250℃使用，其操作温度在燃点以下	0	0	0
压力	100MPa	20-100MPa	1-20MPa	1Mpa以下	0	0	0
操作	临界放热和特别剧烈的反应操作 在爆炸极限范围内或其附近操作	中等放热反应； 系统进入空气或不纯物质，可能发生危险的操作； 使用粉状或雾状物质，有可能发生粉尘爆炸的操作 单批式操作	轻微放热反应； 在精制过程中伴有化学反应； 单批式操作，但开始使用机械进行程序操作； 有一定危险的操作	无危险的操作	2	2	2
危险度分值					12	14	14
危险度等级					II	II	II
危险程度					中度危险	中度危险	中度危险

F2.7.2.2 作业条件危险性分析 (LEC)

1. 评价单元

根据本工程生产工艺过程及分析,确定评价单元为:优等品硫酸装置的炉气净化工序、优等品硫酸装置的酸循环工序、3103 贮罐区装卸工序、115%硫酸装置配酸工序、115%硫酸装置装卸工序。

2. 作业条件危险性评价法的计算结果

以 115%硫酸装置生产单元中毒和窒息事故为例说明 LEC 法的取值及计算过程。各单元计算结果及等级划分见表 5.5-1。

1、事故发生的可能性 L:本项目涉及到三氧化硫是高度危险物质,一旦发生泄漏导致人员长时间接触,则均有可能发生中毒和窒息的危险;但在安全设施完备、严格按规程作业时一般不会发生事故,故属“完全意外,极少可能”,故其分值 $L=1$;

2、暴露于危险环境的频繁程度 E:工人每天都需要定期进行现场巡视,因此为每天工作时间暴露,故取 $E=6$;

3、发生事故产生的后果 C:发生中毒和窒息事故,可能造成人员死亡或重大的财产损失。故取 $C=15$;

$D=L \times E \times C=1 \times 6 \times 15=90$,属“显著危险,需要整改”范围。

表 5.5-1 各单元危险评价表

序号	评价(子)单元	危险源及潜在危险	D=L×E×C				危险等级
			L	E	C	D	
1	优等品硫酸装置的炉气净化工序	中毒和窒息	1	6	15	90	显著危险,需要整改
		触电	1	6	7	42	可能危险,需要注意
		物体打击	1	6	3	18	稍有危险,或许可以接受
	优等品硫酸装置的酸循环工序	火灾、爆炸	0.5	6	15	45	可能危险,需要注意
		中毒和窒息	1	6	15	90	显著危险,需要整改
		化学腐蚀、化学灼伤	1	6	7	42	可能危险,需要注意
		触电	1	6	7	42	可能危险,需要注意
		物体打击	1	6	3	18	稍有危险,或许可以接受
		机械伤害	1	6	3	18	稍有危险,或许可以接受
	3103 贮罐区装卸	化学腐蚀、化学灼伤	1	6	7	42	可能危险,需要注意

序号	评价（子）单元	危险源及潜在危险	D=L×E×C				危险等级
			L	E	C	D	
2	工序	触电	1	6	7	42	可能危险，需要注意
		物体打击	1	6	3	18	稍有危险，或许可以接受
		机械伤害	1	6	3	18	稍有危险，或许可以接受
	115%硫酸装置配酸工序	火灾、爆炸	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
		中毒和窒息	1	6	15	90	显著危险，需要整改
		化学腐蚀、化学灼伤	1	6	7	42	可能危险，需要注意
		触电	1	6	7	42	可能危险，需要注意
		物体打击	1	6	3	18	稍有危险，或许可以接受
		机械伤害	1	6	3	18	稍有危险，或许可以接受
	115%硫酸装置装卸工序	中毒和窒息	1	6	15	90	显著危险，需要整改
		化学腐蚀、化学灼伤	1	6	7	42	可能危险，需要注意
		触电	1	6	7	42	可能危险，需要注意
		物体打击	1	6	3	18	稍有危险，或许可以接受
		机械伤害	1	6	3	18	稍有危险，或许可以接受

由表 5.5-1 的评价结果可以看出，该工程的作业条件相对比较安全。在选定的优等品硫酸装置的炉气净化工序、酸循环工序，115%硫酸装置配酸工序、装卸工序等出现的中毒和窒息为“显著危险、需要整改”的危险等级，且显著危险作业环境的出现由物料的危险程度所决定，而其余单元的作业均在一般危险范围，作业条件相对安全。分析如下：

1) 各作业点暴露于危险环境中的频繁程度基本相同，即每天的作业时间内都能接触相关的危险因素，都处于一定的危险环境中，频繁程度较大。这是共同的，也是正常生产状况下不可避免的。

2) 由于涉及的三氧化硫属于高度危害介质，硫酸属于极度危害介质，因此涉及的中毒、窒息的危险等级是“显著危险”，必须加强管理，降低事故发生的可能性。

3) 各操作岗位的其他危险都属于“可能危险，需要注意”等级。

4) 为了降低车间各生产车间中毒的危险性，应尽量采用密闭操作，减少气体逸散，确保送排风系统的有效运行、作业人员配戴防毒面具等。

因此，项目的建设运行首先应重点加强对生产过程有毒品危险物质的严格控制，注重日常安全管理，加强输送有毒气体和液体管线和储存危险物质容器的安全管理；其次要建立健全完善的安全生产责任制、安全管理制度、安全操作规程、技术操作规程并确保其贯彻落实；第三是要认真抓好操作及

管理人员的安全知识和操作技能的培训，确保人员具有与工程技术水平相适应的技术素质和安全素质，保证安全作业。

F2.8 风险程度的分析

建设项目出现具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品泄漏的可能性：

1) 可能泄漏的主要设备

根据各种设备泄漏情况分析，可将企业中易发生泄漏的设备：混合槽、阀门、泵、管道等。

2) 可能造成泄漏的原因

造成各种泄漏事故的原因主要有四类：

(1) 设计失误：

①基础设计错误，如地基下沉，造成容器底部产生裂缝，或设备变形、错位等；

②选材不当，如强度不够、耐腐蚀性差、规格不符等；

③布置不合理，如压缩机和输出管道没有弹性连接，因振动而使管道破裂；

④选用机械不合适，如转速过高，耐温、耐压性能差等；

⑤选用计测仪器不合适。

(2) 设备原因：

①加工不符合要求，或未经检验擅自采用代用材料；

②加工质量差，特别是不具有操作证的焊工焊接质量差；

③施工和安装精度不高，如泵和电动机不同轴，机械设备不平衡，管道连接不严密等；

④选用的标准定型产品质量不合格；

⑤对安装的设备未按《机械设备安装工程及验收规范》进行验收；

⑥设备长期使用后未按规定检修期进行检修，或检修质量差造成泄漏；

⑦计测仪表未定期校验，造成计量不准；

⑧阀门损坏或开关泄漏，又未及时更换；

⑨设备附件质量差，或长期使用后材料变质、腐蚀或破裂等。

（3）管理原因：

①没有制定完善的安全操作规程；

②对安全漠不关心，已发现问题不及时解决；

③没有严格执行监督检查制度；

④指挥错误，甚至违章指挥；

⑤让未经培训的工人上岗，知识不足，不能判断错误；

⑥检修制度不严，没有及时检修已出现故障的设备，使设备带病运转。

（4）人为失误：

①误操作，违反操作规程；

②判断失误，如记错阀门位置或开错阀门；

③擅自离岗；

④思想不集中；

⑤发现异常现象不知如何处理；

3) 泄漏的后果

泄漏一旦出现，其后果不单与物质的数量、易燃性、毒性有关，而且与泄漏物质的相态、压力、温度等状态有关。

泄漏物质的物性不同，其泄漏后果也不同。

一般情况下，泄漏的液体在空气中蒸发而生成气体，泄漏后果与液体的性质和储存条件（温度、压力）有关。

常温常压下液体泄漏。这种液体泄漏后聚集在防液堤内或地势低洼处形成液池，液体由于持表面风的对流而缓慢蒸发。

泄漏量的多少都是决定后果严重程度的主要因素，而泄漏量又与泄漏时间长短有关。

F2.9 事故案例

F2.9.1 二氧化硫中毒事故

1.事故概况及经过

1997 年 11 月 5 日 11 时 20 分, 某厂氯磺酸分厂硫酸工段在检修硫酸干燥塔过程中, 因指挥协调不当及违章作业, 发生一例急性二氧化硫中毒死亡事故。11 月 5 日, 因硫酸生产不正常, 决定停车检修。由工段长蔡某负责组织干燥塔内分酸管堵漏工作。经对干燥塔长时间喷淋冲洗、取样分析合格后, 蔡某安排付工段长刘某进塔堵漏、操作工彭某在塔外协助并监护。约 10 时 30 分左右堵漏工作完毕, 刘某出塔在平台上休息。工作中刘某不慎将安全帽掉落在塔内的下层。此时, 因焙烧炉温度已降至 560°C 以下, 需要空烧升温, 蔡某见刘、彭二人都在塔外平台上, 即指挥炉工启动风机, 空烧升温。11 时左右, 仍在干燥塔外休息的刘某再次穿上雨衣, 戴上防毒面具, 爬进入孔准备勾取失落的安全帽, 即发生中毒倒入塔内。后经施救人员救出, 抢救无效死亡。

2.事故原因

2.1 违章指挥, 违章操作指挥者在检修人员未撤离现场, 违章指挥交叉作业, 致使 SO_2 气体大量泄漏入干燥塔内, 使原作业环境完全改变; 而操作者在明知已开始空烧, 塔内环境改变的情况下, 未按规定要求重新进行安全分析, 再次进入干燥塔内勾取安全帽, 导致急性 SO_2 中毒窒息, 是造成死亡事故发生的直接原因。

2.2 组织不严密, 安全管理不到位, 分厂领导把此次检修只看成一般日常小修来处理, 无书面计划, 未指定项目检修总指挥和安全负责人; 检修前未按规定加装盲板与焙烧炉完全隔绝, 而只是以插板隔离, 致 SO_2 气体从缝隙泄漏入塔内。安全意识淡漠, 组织协调不力, 是造成事故发生的主要原因。

2.3 安全卫生防护知识匮乏、防护器材使用不当, 据事故发生后采样分析, 干燥塔内 SO_2 含量高达 $13000\text{mg}/\text{m}^3$, 超过车间空气中 SO_2 的最高容许浓度($15\text{mg}/\text{m}^3$)886 倍, 在如此高浓度的环境中, 净化式防毒面具已根本失去防护作用。同时, 安全帽平时保管不善, 前绳带丢失, 造成工作中安全帽掉

落，为事故的发生留下了隐患。

3.防范措施

为认真吸取血的教训,我们已进行了整改,强化安全监督检查,对化工检修开展“危险预测”活动;公司拨专款购置氧气呼吸器和长管式呼吸器,对全部化工生产岗位均配置了“事故柜”,同时加强职工安全卫生防护知识教育培训,编辑出版了《安全技术卫生防护知识问答》一书,下发至每个员工人手一册组织学习;并对所有化工操作工人进行了安全防护器材使用教育,建立台帐。今后,还应加强“化学事故应急救援预案”的演练,以备一旦发生事故时能迅速按“预案”开展救援工作。

F2.9.2 硫酸储罐爆炸事故

1.事故概况及经过

2007 年 4 月 26 日,山东省某化工有限公司苯胺厂的工人在废旧硫酸罐顶部检修废硫酸管线,3 名工人在焊接管线过程中硫酸罐发生爆炸,造成 1 人当场死亡,另 2 人抢救无效死亡,直接经济损失 150 万元。

2.事故原因分析

废硫酸罐发生爆炸事故的直接原因:废硫酸罐耐酸瓷瓦破损,废硫酸渗漏与罐体接触反应产生的氢气,与由苯-稀硫酸萃取分离器串入废硫酸罐的苯或硝基苯蒸气及罐内空气混合形成爆炸性混合物,遇明火、高温即发生爆炸。此外,管理不严、监管不力、违章动火作业以及安全技术知识缺乏是导致这起严重事故发生的间接原因。

3.防范措施

(1) 由于稀硫酸会与碳钢反应生成易燃易爆气体--氢气,因此检修前必须确认罐中已充分排空,并完全清除附近所有潜在的火源。当附近发生火灾时,应用水喷在可燃物上,并用雾化的高压水或泡沫来冷却罐壁,绝对禁止直接将水加入硫酸罐内。

(2) 加强巡回检查,及时消除漏点。操作人员要认真执行每小时一次的巡回检查,对易腐蚀的罐顶,应设立巡检点,以便及时发现漏点。当罐顶出现蚀孔时,可采取简易方法及时处理。即先用耐酸胶泥修补,再用耐酸橡胶

板贴补，并用重物压紧。特别对罐顶包边角钢焊缝处的漏点，修复后要定期检查。

(3) 化工动火作业的危险性是相当大的，必须慎之又慎。在动火之前的分析监测、检查确认一定要认真对待，办理动火证一定要手续齐全，要专人监火，动火作业过程中一定要各司其责。只有充分吸取事故教训，了解、分析事故发生的原因，加大动火作业的安全管理力度，采取科学的、针对性强的安全技术对策、措施，进行安全教育培训，提高作业人员的综合素质和操作技能等诸多手段，才能最大限度地避免动火作业事故以及人身伤亡事故的发生。

(4) 在全公司范围内，全面开展安全整顿，坚定不移地贯彻、落实好安全法律、法规和有关规定，杜绝违章指挥、违章生产；开展全员安全生产规章制度教育与安全生产技术知识教育，提高全体人员遵章守纪的自觉性，增强安全意识，提高安全技术水平与自我防护能力。

(5) 危险化学品管理岗位，要选用有生产管理实践经验及安全技术管理经验、专业知识丰富、技术素质较高的同志担任，以适应工作的需要，关键时刻起到管理把关作用，防止事故的发生。

(6) 为保证储罐的安全运行，每 2 年至少检测一次储罐的壁厚，每 5 年至少进行一次内部检测。

F2.9.3 硫酸灼伤事故

1.事故经过和危害

1992 年 1 月 21 日 21 时 30 分，兰州石化公司石油化工厂酸碱站的两名操作工正在上夜班。一名操作工在处理硫酸管一个泄漏点时，大量浓硫酸突然从送酸泵盖中滋出。突如其来的意外情况，使在场的两名操作工不知所措，呆立在那里，没有及时躲闪，浓硫酸喷溅到衣服上，衣服被烧破，一名操作工的脸也被浓硫酸严重灼伤，被送到医院住院治疗。

2.事故原因

这起事故发生得很奇怪，人们不明白浓硫酸是从哪里来的。因为当时泵是关着的，送酸的管线二头阀门也都是关着的；在正常送酸时；压力最高也只

能达到 0.3MPa，而从事故以后打坏的压力表来看，压力表的指针指在 0.6MPa(该压力表的最高量程为 0.8MPa)。那么是什么原因导致系统内如此高的压力，如此高的压力又是如何产生的呢？

经过事故调查组细致的调查和模拟试验，最后查明了导致事故发生的真正原因。原来，几天前气候寒冷，送酸管线发生冻堵，有关单位为了防冻，对送酸管线加了蒸汽伴管。可是，这一工艺变动没有引起酸碱站的重视。21 日 10 时，酸碱站接到送酸指令后，关上接料阀，这边酸碱站停泵后也关上了送料阀，整个酸管线内的硫酸构成了一个死区。随着时间的推移，硫酸温度在蒸汽伴管的作用下渐渐升高，到 21 时 30 分，在逐渐升高的压力作用下，浓硫酸从送酸的泵盖中滋出，于是一起本不应该发生的事故发生了，造成中毒伤害事故。

3.防止同类事故发生的措施

事故后，兰州石化公司石油化工厂酸碱站立即采取技术措施，在酸管线上加装了循环阀。每次送酸工作结束以后，操作工将循环阀打开，使管道内多余的硫酸流入硫酸储罐内。另外，加强了送酸接酸的协调和管理。此后再没有发生压力升高导致浓硫酸滋出事故。

F2.10 重大危险源辨识

F2.10.1 危险化学品重大危险源定义

根据《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018，长期地或临时地生产、储存、使用和经营危险化学品，且危险化学品数量等于或超过临界量的单元就构成重大危险源。单元分生产单元和储存单元，其中生产单元为危险化学品的生产、加工及使用等装置及设施，当装置及设施之间有切断阀时，以切断阀作为分隔界限划分为独立单元；储存单元：用于储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域，储罐区以罐区防火堤为界限划分为独立的单元，仓库以独立库房（独立建筑物）为界限划分为独立的单元。

危险化学品重大危险源可分为生产单元危险品重大危险源和储存单元

危险化学品重大危险源。

其中，临界量是指对于某种或某类危险化学品构成重大危险源规定的最小数量。

单元是指涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所，分为生产单元和储存单元。

生产单元和储存单元内存在危险化学品的数量等于或超过表 1、表 2 规定的临界量，即被定为重大危险源。单元内存在的危险化学品的数量根据危险化学品种类的多少区分为以下两种情况：

(1) 生产单元、储存单元内存在的危险化学品为单一品种时，该危险化学品的数量即为单元内危险化学品的总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险源。

(2) 生产单元、储存单元内存在的危险化学品为多品种时，则按照下式计算，若满足则定为重大危险源：

$$q_1/Q_1 + q_2/Q_2 + \dots + q_n/Q_n \geq 1$$

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

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

F2.10.2 危险化学品重大危险源辨识过程

1) 单元界定

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

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

该项目生产单元划分为 115%发烟硫酸生产单元、优等品硫酸生产单元。

2) 构成重大危险源危险化学品辨识

年产 5 万吨 115 发烟硫酸和 5 万吨优等品硫酸提质增效技改项目原辅材

料、产品中涉及的危险化学品有：三氧化硫、优等品硫酸、115%发烟硫酸、105 发烟硫酸等，其中三氧化硫、115%发烟硫酸、105 发烟硫酸在《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）的辨识范围内。其中 115%发烟硫酸、105 发烟硫酸主要是因为成分中含有三氧化硫，所以被列在辨识范围内。三氧化硫的临界量为 75t。

3) 危险化学品重大危险源辨识

(1) 生产单元

依据《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018 规定以及该项目所存在的物料情况分析见下 F 表 2.10.2-1。

F 表 2.10.2-1 重大危险源辨识分析表

辨识单元	物质名称	危险性类别依据	设计最大量 q_1 (t)	临界 Q_1 (t)	辨识结果 $q_1/Q_1+q_2/Q_2+.....q_n/Q_n$
115%发烟硫酸生产单元	三氧化硫	表 1	60.50	75	$0.8067 < 1$
优等品硫酸生产单元	三氧化硫	表 1	4.04	75	$0.05387 < 1$
备注	1.115%发烟硫酸生产单元：发烟硫酸高位槽三氧化硫约 6.55 吨，混合槽三氧化硫约 22.07 吨，成品中间槽三氧化硫约 31.4 吨，冷却器三氧化硫约 0.21 吨，管道及系统三氧化硫在线量约 0.27 吨，三氧化硫共计约 60.50 吨。 2.优等品硫酸生产单元：管道及系统三氧化硫在线量约 0.01 吨，105%酸循环槽三氧化硫约 4.03 吨。				

根据上表分析，115%发烟硫酸生产单元、优等品硫酸生产单元均未构成危险化学品重大危险源。

F2.10.3 危险化学品重大危险源最终辨识结果

根据上述计算过程可看出，本技改项目未构成危险化学品重大危险源。

F2.11 个人风险和社会风险值

F2.11.1 个人和社会可接受风险辨识的标准

- 1) 《危险化学品生产车间和储存设施风险基准》（GB36894-2018）
- 2) 《危险化学品生产车间和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB37243-2019）

F2.11.2 个人风险和社会风险值

1) 个人风险是指假设人员长期处于某一场所且无保护, 由于发生危险化学品事故而导致的死亡频率, 单位为次每年。

2) 社会风险是指群体(包括周边企业员工和公众)在危险区域承受某种程度伤害的频发程度, 通常表示为大于或等于 N 人死亡的事故累计频率(F), 以累计频率和死亡人数之间关系的曲线图($F-N$ 曲线)来表示。

3) 防护目标: 受危险化学品生产车间和储存设施事故影响, 场外可能发生人员伤亡的设施或场所。

4) 防护目标分类:

(1) 高敏感防护目标包括下列设施或场所:

①文化设施。包括: 综合文化活动中心、文化馆、青少年宫、儿童活动中心、老年活动中心等设施。

②教育设施。包括: 高等院校、中等专业学校、体育训练基地、中学、小学、幼儿园、业余学校、民营培训机构及其附属设施, 包括为学校配建的独立地段的学生生活场所。

③医疗卫生场所。包括: 医疗、保健、卫生、防疫、康复和急救场所; 不包括: 居住小区及小区级以下的卫生服务设施。

④社会福利设施。包括: 福利院、养老院、孤儿院等为社会提供福利和慈善服务的设施及其附属设施。

⑤其他在事故场景下自我保护能力相对较低群体聚集的场所。

(2) 重要防护目标包括下列设施或场所:

①公共图书展览设施。包括: 公共图书馆、博物馆、档案馆、科技馆、纪念馆、美术馆、展览馆、会展中心等设施。

②文物保护单位。

③宗教场所。包括: 专门用于宗教活动的庙宇、寺院、道观、教堂等场所。

④城市轨道交通设施。包括: 独立地段的城市轨道交通地面以上部分的线路、站点。

⑤军事、安保设施。包括：专门用于军事目的的设施，监狱、拘留所设施。

⑥外事场所。包括：外国政府及国际组织驻华使领馆、办事处等。

⑦其他具有保护价值的或事故场景下人员不便撤离的场所。

(3) 一般防护目标根据其规模分为一类防护目标、二类防护目标和三类防护目标。一般防护目标的分类规定参见下表：

表 F2.11-1 一般防护目标分类

防护目标类型	一类防护目标	二类防护目标	三类防护目标
住宅及相应服务设施住宅包括:农村居民点、低层住区、中层和高层住宅建筑等。相应服务设施包括:居住小区及小区级以下的幼托、文化、体育、商业、卫生服务养老助残设施,不包括中小学	居住户数 30 户以上,或居住人数 100 人以上	居住户数 10 户以上 30 户以下,或居住人数 30 人以上 100 人以下	居住户数 10 户以下,或居住人数 30 人以下
行政办公设施包括:党政机关、社会团体、科研、事业单位等办公楼及其相关设施	县级以上党政机关以及其他办公人数 100 人	办公人数 100 人以下的行政办公建筑	
体育场馆不包括:学校等机构专用的体育设施	总建筑面积 5000m ² 以上的	总建筑面积 5000m ² 以下的	
商业、餐饮业等综合性商业服务建筑包括:以零售功能为主的商铺、商场、超市市场类商业建筑或场所;以批发功能为主的农贸市场;饭店、餐厅、酒吧等餐饮业场所或建筑	总建筑面积 5000m ² 以上的建筑,或高峰时 300 人以上的露天场所	总建筑面积 1500m ² 以上 5000m ² 以下的建筑,或高峰时 100 人以上 300 人以下的露天场所	总建筑面积 1500m ² 以下的建筑,或高峰时 100 人以下的露天场所
旅馆住宿业建筑包括:宾馆、旅馆、招待所、服务型公寓	床位数 100 张以上的	床位数 100 张以下的	
金融保险、艺术传媒、技术服务等综合性商务办公建筑	总建筑面积 5000mm ² 以上的	总建筑面积 1500m ² 以上 5000m ² 以下的	总建筑面积 1500m ² 以下的
娱乐、康体类建筑或场所包括:剧院、音乐厅、电影院、歌舞厅、网吧以及大型游乐等娱乐场所建筑;赛马场、高尔夫、溜冰场、跳伞场、摩托车场、射击场等康体场所	总建筑面积 3000m ² 以上的建筑,或高峰时 100 人以上的露天场所	总建筑面积 3000m ² 以下的建筑,或高峰时 100 人以下的露天场所	
公共设施营业网点		其他公用设施营业网点。包括电信、邮政、供水、燃气、供电、供热等其他公用设施营业网点	加油加气站营业网点
其他非危险化学品工业企业		企业中当班人数 100 人以上的建筑	企业中当班人数 100 人以下的建筑
交通枢纽设施包括:铁路客运站、公路长途客运站、港口客运码头、机场、交通服务设施(不包括	旅客最高聚集人数 100 人以上	旅客最高聚集人数 100 人以下	

城镇公园广场	总占地面积 5000m ² 以上的	总占地面积 1500m ² 以上 5000m ² 以下的	总占地面 1500m ² 以下的
低层建筑(一层至三层住宅)为主的农村居民点、低层住区以整体为单元进行规模核算，中层（四层至六层住宅)及以上建筑以单栋建筑为单元进行规模核算。其他防护目标未单独说明的，以独立建筑为目标进行分类。			
注 2:人员数量核算时，居住户数和居住人数按照常住人口核算，企业人员数量按照最大当班人数核算。			
注 3:具有兼容性的综合建筑按其主要类型进行分类，若综合楼使用的主要性质难以确定时，按底层使用的主要性质进行归类。			

5) 防护目标个人风险基准

危险化学品生产车间和储存设施周边防护目标所承受的个人风险应不超过下表对个人风险基准的要求。

表 F2.11-2 个人风险基准

防护目标	个人风险基准/(次/年) ≤	
	危险化学品新建、改建、扩建生产车间和储存设施	危险化学品在役生产车间和储存设施
高敏感防护目标重要防护目标一般防护目标中的一类防护目标	3×10^{-7}	3×10^{-6}
一般防护目标中的二类防护目标	3×10^{-6}	1×10^{-5}
一般防护目标中的三类防护目标	1×10^{-5}	3×10^{-5}

6) 社会风险基准

社会风险是指能够引起大于等于 N 人死亡的事故累积频率 (F)，也即单位时间内（通常为年）的死亡人数。通常用社会风险曲线 (F-N 曲线) 表示。可容许社会风险标准采用 ALARP (AsLowAsReasonablePractice) 原则作为可接受原则。ALARP 原则通过两个风险分界线将风险划分为 3 个区域，即：不可容许区、尽可能降低区 (ALARP) 和可容许区。

①若社会风险曲线落在不可容许区，除特殊情况外，该风险无论如何不能被接受。

②若落在可容许区，风险处于很低的水平，该风险是可以被接受的，无需采取安全改进措施。

③若落在尽可能降低区，则需要在可能的情况下尽量减少风险，即对各种风险处理措施方案进行成本效益分析等，以决定是否采取这些措施；

本报告采用中国安全生产科学研究院提供的《重大危险源区域定量风险评价软件 V2.1》(CASST-QRA) 进行风险计算，软件下事故后果可忽略，企业产生的社会风险应满足图 F2.11-1 中可容许社会风险标准要求。

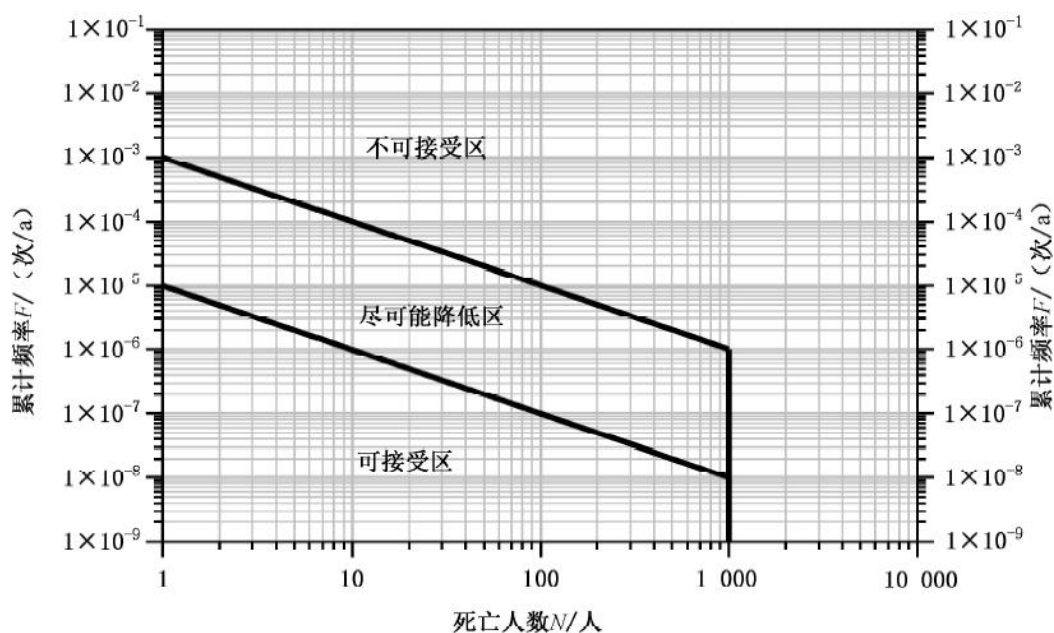


图 F2.11-1 社会风险基准

由“F2.5.1 外部安全条件”分析可知，本项目周边安全防护距离内无需防护目标，个人和社会风险可接受。

F2.12 多米诺效应分析

多米诺（Domino）事故的发生是由多米诺效应引发的，多米诺效应是一种事故的连锁和扩大效应，其触发条件为火灾热辐射、超压、爆炸碎片。Valerio Cozzani 等人对多米诺效应给出了比较准确的定义，即一个由初始事件引发的，波及到邻近的一个或多个设备，引发了二次事故（或多次事故），从而导致了总体结果比只有初始事件时的后果更加严重。

本报告采用中国安全生产科学研究院提供的《重大危险源区域定量风险评价软件 V2.1》（CASST-QRA）进行计算，软件下事故后果可忽略。江西省凯鑫化工科技有限公司未涉及易燃易爆危险化学品，无其他易燃易爆、高温高压设备，因此不会发生多米诺效应。

F2.13 事故后果模拟分析法

本报告采用中国安全生产科学研究院提供的《重大危险源区域定量风险评价软件 V2.1》（CASST-QRA）进行计算，软件下事故后果可忽略。

附件 3 评价的依据

F3.1 法律

- 1、《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令[2002]第十三号公布，主席令[2021]第八十八号修订）；
- 2、《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令[1998]第六号公布，主席令[2021]第八十一号修订）；
- 3、《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令[2013]第四号公布）；
- 4、《中华人民共和国突发事件应对法》（中华人民共和国主席令[2007]第六十九号公布）；
- 5、《中华人民共和国职业病防治法》（中华人民共和国主席令[2001]第五十二号公布，主席令[2018]第二十四号修订）；
- 6、《中华人民共和国劳动法》（中华人民共和国主席令[1994]第二十八号公布，主席令[2018]第二十四号修订）；
- 7、《中华人民共和国防洪法》（中华人民共和国主席令[1997]第八十八号公布，主席令[2016]第四十八号修订）；
- 8、《中华人民共和国气象法》（中华人民共和国主席令[1999]第二十三号公布，主席令[2016]第五十七号修订）；
- 9、《中华人民共和国水污染防治法》（中华人民共和国主席令[2008]第八十七号公布，主席令[2017]第七十号修订）；
- 10、《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令[1989]第二十二号公布，主席令[2014]第九号修订）；
- 11、《中华人民共和国大气污染防治法》（中华人民共和国主席令[1987]第五十七号公布，主席令[2018]第十六号修订）；

- 12、《中华人民共和国固体废物污染防治法》（中华人民共和国主席令[1995]第五十八号公布，主席令[2020]第四十三号修订）；
- 13、《中华人民共和国噪声污染防治法》（中华人民共和国主席令 104 号，2021 年 12 月 24 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第三十二次会议通过）
- 14、《中华人民共和国道路交通安全法》（中华人民共和国主席令〔2003〕第八号公布，主席令[2021]第八十一号修订）；
- 15、《中华人民共和国防震减灾法》（中华人民共和国主席令[1997]第九十四号公布，主席令[2008]第七号修订）；
- 16、《中华人民共和国电力法》（中华人民共和国主席令[1995]第六十号公布，主席令[2015]第二十四号修订）；
- 17、《中华人民共和国节约能源法》（中华人民共和国主席令[2007]第七十七号公布，主席令[2016]第四十八号修订）；
- 18、《中华人民共和国长江保护法》（中华人民共和国主席令[2020]第六十五号公布）。

F3.2 行政法规

1、《安全生产许可证条例》

中华人民共和国国务院令 397 号，[2014]653 号修订

2、《生产安全事故应急条例》 中华人民共和国国务院令[2019]第 708 号

3、《工伤保险条例》 中华人民共和国国务院令[2010]586 号

4、《危险化学品安全管理条例》

国务院令[2002]第 344 号，[2011]第 591 号，[2013]第 645 号修订

5、《劳动保障监察条例》 中华人民共和国国务院令[2004]423 号

6、《特种设备安全监察条例》 中华人民共和国国务院令第 549 号

7、《易制毒化学品管理条例》

中华人民共和国国务院令 445 号，[2018 年修订]703 号，国办函[2021]58 号

- 8、《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）
- 9、《公路安全保护条例》 中华人民共和国国务院令[2011]593 号
- 10、《女职工劳动保护特别规定》 中华人民共和国国务院令[2012]619 号
- 11、《电力设施保护条例》 中华人民共和国国务院令[2011 修订]239 号
- 12、《生产事故报告和调查处理条例》 中华人民共和国国务院[2007]493 号
- 13、《建设工程安全生产管理条例》 中华人民共和国国务院令[2003]393 号
- 14、《道路交通安全法实施条例》
国务院令[2004]405 号，[2017 年修改]687 号
- 15、《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》
中华人民共和国国务院令[2002]352 号

F3.3 部门规章及规范性文件

- 1、《关于全面加强危险化学品安全生产工作的意见》（厅字[2020]3 号）
- 2、《国家发展改革委关于修改<产业结构调整指导目录（2019 年本）>的决定》 国家发展和改革委员会令第 49 号
- 3、《国务院关于进一步加强消防工作的意见》 国发[2006]15 号
- 4、《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》 国发[2010]23 号
- 5、《关于坚持科学发展安全发展促进安全生产形势持续稳定好转的意见》
国发〔2011〕40 号
- 6、《突发事件应急预案管理办法》 国办发[2013]101 号
- 7、《国务院安全生产委员会关于印发“全国安全生产专项整治三年行动计划”的通知》 安委[2020]3 号
- 8、《关于认真学习和贯彻落实<国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知>的通知》 国务院安委会办公室安委办〔2010〕15 号
- 9、《国务院安委会办公室关于进一步加强危险化学品安全生产工作的指导意见》 国务院安委会办公室安委办〔2008〕26 号
- 10、《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》

原国家安监总局、工业的信息化部、安监总管三〔2010〕186 号

11、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》

原国家安监总局令第 45 号发布，总局令第 77 号修改

12、《应急管理部关于印发危险化学品企业安全分类整治目录（2020 年）的通知》

应急〔2020〕84 号

13、《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

14、《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

15、《应急管理部办公厅关于印发<有限空间作业安全指导手册>和 4 个专题系列折页的通知》

应急厅函〔2020〕299 号

16、《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》

原安监总管三〔2017〕121 号

17、《关于进一步加强化学品罐区安全管理的通知》

原安监总管三〔2014〕68 号

18、《国家安全生产监督管理总局办公厅关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》

原安监管三〔2011〕95 号

19、《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》

原安监总厅管三〔2011〕142 号

20、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》

原安监总管三〔2013〕12 号

21、《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》原安监总管三〔2009〕116 号

22、《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》

原安监总管三[2013]3 号

23、《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》

原安监总管三〔2014〕94 号

24、《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》

原安监总管三〔2014〕116 号

25、《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》

原安监总危化[2007]255 号

26、《危险化学品登记管理办法》

原安监总局令[2012]第 53 号

27、《生产经营单位安全培训规定》

原国家安监总局令第 3 号，总局令第 63 号、第 80 号修改

28、《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》 原国家安监总局令第 16 号

29、《生产安全事故应急预案管理办法》

原国家安监总局令第 88 号，应急管理部第 2 号令（2019 年修改）

30、《生产安全事故信息报告和处置办法》原国家安监总局令[2009]第 21 号

31、《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》

原国家安监总局令第 30 号，总局令第 63 号、第 80 号修改

32、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》

原国家安监总局令第 36 号，总局令第 77 号修改

33、《国家安全生产监管总局关于修改<生产安全事故报告和调查处理条例>罚款处罚暂行规定部分条款的决定》

原国家安监总局令第 42 号，总局令第 77 号修改

34、《安全生产培训管理办法》

原国家安监总局令第 44 号，总局令第 63 号、第 80 号修改

35、《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》

原国家安监总局令第 41 号，总局第 89 号修订

36、《建设项目职业病防护设施“三同时”监督管理办法》

原国家安监总局令第 90 号

37、《国家安全监管总局办公厅关于修改用人单位劳动防护用品管理规范的通知》

原安监总厅安健[2018]3 号

38、《国家安全监管总局关于进一步加强企业安全生产规范化建设严格落实企业安全生产主体责任的指导意见》

原安监总办[2010]139 号

39、《关于印发<安全生产责任保险实施办法>的通知》

原安监总办[2017]140 号

40、《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

41、《气瓶安全监察规定》

国家质检总局令第 46 号

42、《关于修改<特种设备作业人员监督管理办法>的决定》

国家质检总局令第 140 号

43、《特种设备质量监督与安全监察规定》 国家质量技术监督局令第 13 号

44、《建设工程消防设计审查验收管理暂行规定》 住建部令[2020]第 51 号

45、《公安部关于修改<建设工程消防监督管理规定>的决定》

公安部令第 119 号

46、《公安部关于修改<消防监督检查规定>的决定》 公安部令第 120 号

47、《职业病危害因素分类目录》

国卫疾控发[2015]92 号

48、《财政部 应急部关于印发<企业安全生产费用提取和使用管理办法>的通知》

（财资〔2022〕136 号）

49、《危险化学品目录（2015 年版）》

国家十部委公告应急厅函[2022]300 号 2022 年 11 月修改

50、《特别管控危险化学品目录（第一版）》

应急管理部等 4 部门公告（2020 年第 3 号）

51、《各类监控化学品名录》

工业和信息化部令 第 52 号

- 52、《易制爆危险化学品名录》 公安部 2017 年 5 月 11 日颁布
- 53、《高毒物品目录》 卫法监发[2003]142 号
- 54、《仓库防火安全管理规则》 公安部令第 6 号
- 55、《应急管理部办公厅关于印发《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》的通知》 应急厅〔2020〕38 号
- 56、《关于印发《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》的通知》 应急〔2022〕52 号
- 57、《国务院安全生产委员会关于印发《“十四五”国家安全生产规划》的通知》 国发〔2021〕36 号
- 58、《应急管理部关于印发《“十四五”危险化学品安全生产规划方案》的通知》 应急〔2022〕22 号
- 59、《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》
国家安全监管总局令第 40 号公布，第 79 号修正
- 60、《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
- 61、《关于印发<危险化学品产业转移项目和化工园区安全风险防控专项整治工作方案>的通知》 安委办【2021】7 号
- 62、《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
- 63、《危险化学品建设项目安全设施目录（试行）》
安监总危化[2007]225 号
- 64、《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

F3.4 地方法规、规章及规范性文件

1、《江西省安全生产条例》（由江西省第十四届人民代表大会常务委员会第三次会议于 2023 年 7 月 26 日修订通过，现予公布，自 2023 年 9 月 1 日起施行。）

2、《江西省消防条例》（1995 年 12 月 20 日江西省第八届人民代表大会常务委员会第十九次会议通过，2020 年 11 月 25 日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第二十五次会议第六次修正）

3、《江西省特种设备安全条例》江西省第十二届人民代表大会常务委员会第三十六次会议于 2017 年 11 月 30 日通过，自 2018 年 3 月 1 日起施行

4、《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

5、《江西省委办公厅 省政府办公厅印发<关于全面加强危险化学品安全生产工作的实施意见>的通知》

江西省委办公厅 省政府办公厅 2020 年 11 月 4 日

6、《江西省危险化学品安全专项整治三年行动实施方案》

赣安〔2020〕6 号

7、《江西省安委会关于印发江西省安全生产专项整治三年行动“十大攻坚战”工作方案的通知》

赣安〔2021〕2 号

8、《危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》

原赣安监管二字〔2012〕30 号

9、《关于印发<江西省关于进一步加强高危行业企业生产安全事故应急预案管理规定（暂行）>的通知》

原赣安监管应急字〔2012〕63 号

10、《关于进一步加强危险化学品建设项目安全许可工作的通知》

原赣安监管二字[2011]37 号

11、《江西省化工企业安全生产五十条禁令》

原赣安监管二字〔2013〕15 号

- 12、《江西省应急管理厅办公室关于开展危险化学品安全风险评估诊断分级等三项工作的通知》
赣应急办字〔2020〕53 号
- 13、《江西省应急管理厅关于印发<江西省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则>（试行）的通知》
赣应急字〔2021〕100 号
- 14、《江西省安委会关于印发江西省加强重点行业领域安全生产若干规定的通知》
赣安〔2018〕28 号
- 15、《关于进一步规范安全生产责任保险工作的通知》
赣安办字〔2020〕82 号
- 16、《江西省人民政府关于进一步加强企业安全生产工作的实施意见》
赣府发〔2010〕32 号
- 17、《中共江西省委、江西省人民政府关于推进安全生产领域改革发展的实施意见》
2017 年 9 月 30 日
- 18、江西省应急管理厅关于印发《江西省化工企业自动化提升方案》（试行）的通知
赣应急字[2021]190 号
- 19、《江西省危险化学品产业转移项目和化工园区安全风险防控专项整治实施方案》
赣安办字[2021]86 号
- 20、《江西省安全生产委员会关于进一步加强全省危险化学品安全生产工作的紧急通知》
赣安明电〔2018〕9 号
- 21、《关于进一步规范化工投资项目管理的通知》
赣发改产业[2018]619 号
- 22、《江西省应急管理厅关于印发江西省危险化学品（化工）企业安全生产“十个严格”的通知》
江西省应急管理厅 2022 年 11 月 1 日
- 23、《赣州市安委会印发安全生产专项整治三年行动实施方案》
赣州市安委会[2020]
- 24、《关于开展工业企业“三合一”场所专项整治工作的通知》
赣市安工专[2020]1 号
- 25、《关于抓紧修编化工园区（化工集中区）安全发展规划的通知》
赣市安〔2018〕14 号

F3.5 国家标准

- 1、《建筑设计防火规范》 GB50016-2014（2018 修订版）
- 2、《消防设施通用规范》 GB 55036-2022
- 3、《建筑防火通用规范》 GB55037-2022
- 4、《消防给水及消防栓系统技术规范》 GB50974-2014
- 5、《工业企业设计卫生标准》 GBZ1-2010
- 6、《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
- 7、《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
- 8、《工作场所职业病危害作业分级第 1 部分：生产性粉尘》 GB/T229.1-2010
- 9、《工作场所职业病危害作业分级第 2 部分：化学物》 GB/T229.2-2010
- 10、《工作场所职业病危害作业分级第 3 部分：高温》 GB/T229.3-2010
- 11、《危险化学品仓库储存通则》 GB15603-2022
- 12、《毒害性商品储存养护技术条件》 GB17916-2013
- 13、《腐蚀性商品储存养护技术条件》 GB17915-2013
- 14、《爆炸危险环境电力装置设计规范》 GB50058-2014
- 15、《火灾自动报警系统设计规范》 GB50116-2013
- 16、《图形符号安全色和安全标志第 5 部分：安全标志使用原则与要求》
GB/T2893.5-2020
- 17、《消防安全标志 第一部分：标志》 GB13495.1-2015
- 18、《消防安全标志设置要求》 GB15630-1995
- 19、《消防应急照明和疏散指示系统技术规范》 GB51309-2018
- 20、《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》 GB7231-2003
- 21、《室内消火栓》 GB3445-2018
- 22、《室外消火栓》 GB4452-2011
- 23、《建筑灭火器配置设计规范》 GB50140-2005

24、《泡沫灭火系统技术标准》	GB50151-2021
25、《建筑物防雷设计规范》	GB50057-2010
26、《建筑物电子信息系统防雷技术规范》	GB50343-2012
27、《建筑照明设计标准》	GB50034-2013
28、《建筑抗震设计规范（2016 年版）》	GB50011-2010
29、《化学工业建（构）筑物抗震设防分类标准》	GB50914-2013
30、《建筑给水排水设计标准》	GB50015-2019
31、《低压配电设计规范》	GB50054-2011
32、《用电安全导则》	GB/T13869-2017
33、《通用用电设备配电设计规范》	GB50055-2011
34、《20kv 及以下变电室设计规范》	GB50053-2013
35、《电力工程电缆设计标准》	GB50217-2018
36、《系统接地的型式及安全技术要求》	GB14050-2008
37、《交流电气装置的接地设计规范》	GB/T 50065-2011
38、《防止静电事故通用导则》	GB12158-2006
39、《危险化学品重大危险源辨识》	GB18218-2018
40、《工业企业总平面设计规范》	GB50187-2012
41、《化工企业总图运输设计规范》	GB50489-2009
42、《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》	GB4387-2008
43、《生产过程安全卫生要求总则》	GB/T12801-2008
44、《生产设备安全卫生设计总则》	GB5083-1999
45、《工业建筑防腐蚀设计标准》	GB/T50046-2018
46、《工业循环冷却水处理设计规范》	GB/T 50050-2017
47、《高温作业分级》	GB/T4200-2008
48、《工业金属管道设计规范》	GB50316-2000（2008 年版）
49、《机械安全 防止上下肢触及危险区的安全距离》	GB23821-2009

- 50、《机械安全 防护装置固定式和活动式防护装置设计与制造一般要求》
GB/T8196-2018
- 51、《企业职工伤亡事故分类标准》
GB6441-1986
- 52、《固定式钢梯及平台安全要求 第 1 部分：钢直梯》
GB4053.1-2009
- 53、《固定式钢梯及平台安全要求 第 2 部分：钢斜梯》
GB4053.2-2009
- 54、《固定式钢梯及平台安全要求第 3 部分：固定式工业防护栏杆》
GB4053.3-2009
- 55、《固定式钢梯及平台安全要求 第 4 部分：固定式工业钢平台》
GB4053.4-2009
- 56、《危险货物品名表》
GB12268-2012
- 57、《危险货物分类和品名编号》
GB6944-2012
- 58、《储罐区防火堤设计规范》
GB50351-2014
- 59、《缺氧危险作业安全规程》
GB8958-2006
- 60、《危险化学品企业特殊作业安全规范》
GB30871-2022
- 61、《危险化学品单位应急物资配备要求》
GB30077-2013
- 62、《职业性接触毒物危害程度分级》
GBZ230-2010
- 63、《生产过程危险和有害因素分类与代码》
GB/T13861-2022
- 64、《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》
GB/T 50493-2019
- 65、《剩余电流动作保护装置安装和运行》
GB13955-2005
- 66、《安全色》
GB2893-2008
- 67、《工作场所有毒气体检测报警装置设置规范》
GBZ/T223-2009
- 68、《个体防护装备配备规范 第 1 部分：总则》
GB39800.1-2020
- 69、《个体防护装备配备规范 第 2 部分：石油、化工、天然气》
GB39800.2-2020
- 70、《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》
GB/T29639-2020
- 71、《企业安全生产标准化基本规范》
GB/T33000-2016

72、《中国地震动参数区划图》	GB18306-2015
73、《入侵报警系统工程设计规范》	GB50394-2007
74、《视频安防监控系统工程设计规范》	GB50395-2007
75、《安全防范工程技术规范》	GB50348-2014
76、《化工建设项目环境保护工程设计标准》	GB/T50483-2019
77、《危险化学品生产车间和储存设施风险基准》	GB36894-2018
78、《危险化学品生产车间和储存设施外部安全防护距离确定方法》	GB/T37243-2019

F3.6 行业标准

1、《安全评价通则》	AQ8001-2007
2、《安全预评价导则》	AQ8002-2007
3、《生产安全事故应急演练基本规范》	AQ/T 9007-2019
4、《危险化学品事故应急救援指挥导则》	AQ/T3052-2015
5、《危险化学品储罐区作业安全通则》	AQ3018-2008
6、《酸类物质泄漏的处理处置方法 第 2 部分硫酸》	HGT 4335.2-2012
7、《危险场所电气防爆安全规范》	AQ3009-2007
8、《生产安全事故应急演练指南》	AQ/T9007-2011
9、《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》	AQ 3035-2010
10、《危险化学品生产单位主要负责人安全生产培训大纲及考核标准》	AQ/T3029-2010
11、《危险化学品生产单位安全生产管理人员安全生产培训大纲及考核标准》	AQ/T3030-2010
12、《化学防护服的选择、使用和维护》	AQ/T 6107-2008
13、《化工企业劳动防护用品选用及配备》	AQ/T3048-2013
14、《压力容器化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类标准》	HG/T 20660-2017

15、《控制室设计规范》	HG/T20508-2014
16、《化工企业安全卫生设计规定》	HG20751-2014
17、《生产区域作业安全规范》	HG30010~30017-2013
18、《化工装置自控工程设计规定》	HG/T20636~20639-2017
19、《过程测量与控制仪表的功能标志及图形符号》	HG/T 20505-2014
20、《自动化仪表选型设计规范》	HG/T 20507-2014
21、《信号报警及联锁系统设计规范》	HG/T 20511-2014
22、《仪表供电设计规范》	HG/T 20509-2014
23、《仪表供气设计规范》	HG/T 20510-2014

附件 4 收集的文件、资料目录

- 1.营业执照
- 2.江西省工业企业技术改造项目备案通知书（公司原有的）
- 3.江西省工业企业技术改造项目备案通知书（技改的）
- 4.用地规划许可证、用地说明
- 5.项目选址论证意见
- 6.产品 MSDS
- 7.工艺技术来源
- 8.技改说明
- 9.物料平衡图
- 10.总平面布置图