

江西鑫辉化工有限公司
年产 80000 吨七水硫酸镁扩建项目

安全条件评价报告
(终稿)

建设单位：江西鑫辉化工有限公司

建设单位法定代表人：张志刚

建设项目单位：江西鑫辉化工有限公司

建设项目单位主要负责人：张志刚

建设项目单位联系人：张志刚

建设项目单位联系电话：13970454588

(建设单位公章)

2023 年 2 月 28 日

江西鑫辉化工有限公司
年产 80000 吨七水硫酸镁扩建项目
安全条件评价报告
(终稿)

评价机构名称：江西赣昌安全生产科技服务有限公司

资质证书编号：APJ-(赣)-006

法定代表人：李 辉

审核定稿人：李佐仁

评价负责人：王东平

评价机构联系电话：0791-87603828

(安全评价机构公章)

2023 年 2 月 28 日

江西鑫辉化工有限公司
年产 80000 吨七水硫酸镁扩建项目
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，对该项目进行安全评价，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。

江西赣昌安全生产科技服务有限公司

2023 年 2 月 28 日

规范安全生产中介行为的九条禁令

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

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

三、禁止中介机构出具虚假或漏项、缺项技术报告的行为；

四、禁止中介机构出租、出借资格证书、在报告上冒用他人签名的行为；

五、禁止中介机构有应到而不到现场开展技术服务的行为；

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

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

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

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

江西鑫辉化工有限公司
年产 80000 吨七水硫酸镁扩建项目
安全评价人员

	姓名	专业	资格证书号	从业登记编号	签字
项目负责人	王东平	化工机械	S011035000110202001266	040978	
项目组成员	王东平	化工机械	S011035000110202001266	040978	
	刘良将	安全工程	S011032000110203000723	040951	
	罗明	电气自动化	1600000000300941	039726	
	徐美英	电气自动化	1600000000200750	022732	
	徐志平	应用化学	S011032000110203000975	040952	
报告编制人	王东平	化工机械	S011035000110202001266	040978	
	罗明	电气自动化	1600000000300941	039726	
报告审核人	邱国强	电气	S011035000110201000597	022186	
过程控制负责人	刘求学	化学工艺	S011044000110192002758	036807	
技术负责人	李佐仁	有机化工	S011035000110201000578	034397	

前言

江西鑫辉化工有限公司注册成立于 2014 年 10 月 15 日，统一社会信用代码：91360824309120959J，法定代表人：张志刚，注册资本 1000 万元，地址位于江西省吉安市新干县盐化城。经营范围：化工产品销售，基础化学原料制造（不含危险化学品等许可类化学品的制造）（除许可业务外，可自主依法经营法律法规非禁止或限制项目）。

该公司原有一期项目于 2019 年 8 月 30 日取得新干县发展和改革委员会《关于建设年产 25000 吨七水硫酸镁、5000 吨无水硫酸镁、5000 吨磷酸二氢钾项目备案的通知》（干发改备字[2019]86 号）。江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心于 2022 年 7 月出具了江西鑫辉化工有限公司年产 25000 吨七水硫酸镁、5000 吨无水硫酸镁、5000 吨磷酸二氢钾项目（一期）安全验收评价报告。

本项目拟在原有厂区内扩建，扩建项目于 2022 年 11 月 22 日取得新干县发展和改革委员会颁发的江西省企业投资项目备案通知书《年产 80000 吨七水硫酸镁扩建项目》（统一项目代码：2211-360824-04-01-296854）。该公司位于新干县盐化工业城。江西新干盐化工业城属于“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，中的化工园区。

本项目拟利用厂区原有 101 车间一、201 仓库（现变为 102 车间）增加生产设备扩建年产 80000 吨七水硫酸镁。本项目产品七水硫酸镁不属于危险化学品，生产过程中涉及使用的原料硫酸和天然气（燃料）等为危险化学品。根据《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》国家安全生产监督管理总局令第 41 号的规定（2017 年 89 号令修正），本企业项目从事生产最终产品及中间产品、产物均未列入《危险化学品目录》，不涉及危险化学品回收套用，因此本公司不需要申请危险化学品安全生产许可证。同时根据国家

安全生产监督管理总局、中华人民共和国公安部、中华人民共和国农业部在 2013 年联合颁发的第 9 号公告规定,本公司也无需申请取得危险化学品安全使用许可证。

该项目涉及的生产、储存场所不构成危险化学品重大危险源,生产不涉及重点监管危险工艺;项目涉及重点监管的危险化学品有天然气(燃料);涉及易制毒化学品有硫酸。

根据《中华人民共和国安全生产法》、《江西省安全生产条例》、《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》(国发〔2010〕23 号)、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》(国家安全生产监督管理总局令第 36 号,第 77 号令修改)等相关法律文件的要求,新、改、扩建项目在进行可行性研究时,生产经营单位应当对其安全生产条件和设施进行综合分析,形成书面报告。以确保工程的安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用,保证工程项目在安全方面符合国家及行业有关的标准和法律、法规要求,对生产经营单位建设项目进行安全条件评价是加强安全审查,做好事故预防工作的重要措施之一。

受江西鑫辉化工有限公司的委托,江西赣昌安全生产科技服务有限公司对该扩建项目年产 80000 吨七水硫酸镁进行安全条件评价。

该项目的评价对象为江西鑫辉化工有限公司年产 80000 吨七水硫酸镁的生产规模、产品方案、工艺路线等。评价范围主要包括该扩建项目的选址、周边环境、建构筑物、生产装置、储存设施、仪表自动化控制系统、公用辅助系统等。该项目涉及利旧建筑、公辅用工程、三废处理、消防、生活办公设施等只评价其满足性;评价依据主要采用现行的法律法规及相应的行业标准。

项目组根据江西鑫辉化工有限公司提供的资料及实地调查的情况,辨识和分析项目的危险、有害因素、重大危险源等。在危险、有害因素辨识基础

上,根据《安全评价通则》(AQ8001-2007)、《安全预评价导则》(AQ8002-2007)、《危险化学品建设项目安全评价细则(试行)》安监总危化[2007]255号的相关要求和项目工艺功能、设备、设施情况,确定安全评价单元。本评价报告采用安全检查表法、预先危险分析法、危险度评价法等进行定性、定量评价,对导致事故发生的可能性和严重程度进行评价,并提出有针对性的对策措施。

本报告可作为该工程设计、建设和投产后安全管理工作的提供科学依据,同时也可作为应急管理部门对该工程的“三同时”工作实施监督管理的重要内容之一。在评价过程中得到了江西鑫辉化工有限公司有关领导、负责同志的大力协助和支持,在此表示衷心感谢。

目 录

第 1 章 编制说明	1
1.1 评价目的.....	1
1.2 前期准备情况.....	1
1.3 评价对象和范围.....	1
1.4 评价工作经过和程序.....	3
第 2 章 建设项目概况	5
2.1 建设单位简介及项目由来.....	5
2.2 建设项目概况.....	6
2.3 建设项目涉及的主要原辅材料和品种名称数量、储存.....	12
2.4 建设项目选择的工艺流程.....	14
2.5 主要装置（设备）和设施的布局、道路运输.....	18
2.6 建（构）筑物.....	20
2.7 公用和辅助工程名称、能力、介质来源.....	22
2.8 建设项目选用的主要装置（设备）和设施名称、型号（规格）、材质、数量.....	31
2.9 三废处理.....	31
2.10 主要技术经济指标.....	34
2.11 工厂组织及劳动定员.....	35
第 3 章 危险、有害因素的辨识结果及依据说明	36
3.1 危险物质的辨识结果及依据.....	36
3.2 危险化学品包装、储存、运输的技术要求及信息来源.....	36
3.3 重点监管危险化学品、危险工艺分析.....	36
3.4 特殊化学品分析结果.....	39
3.5 危险、有害因素的辨识结果及依据.....	39
3.6 重大危险源辨识结果.....	44
3.7 个人风险和社会风险值.....	48
3.8 爆炸区域划分.....	49
第 4 章 安全评价单元的划分结果及理由说明	50
4.1 评价单元的划分目的.....	50
4.2 评价单元的划分原则.....	50
4.3 评价单元的划分结果.....	50
第 5 章 采用的安全评价方法及理由说明	52
5.1 各单元采用的评价方法.....	52
5.2 采用的安全评价方法理由及说明.....	52

第 6 章 定性、定量分析危险、有害因素的结果	54
6.1 固有危险程度的分析	54
6.2 定性定量分析评价	55
6.3 风险程度的分析结果	79
第 7 章 建设项目安全生产、安全条件的分析结果	83
7.1 建设项目安全条件分析	83
7.2 建设项目安全生产条件的分析	89
7.3 事故案例的后果及原因	94
第 8 章 安全对策措施与建议	101
8.1 安全对策措施与建议的依据和原则	101
8.2 可研提出的安全对策措施	101
8.3 本评价提出的安全对策措施	110
第 9 章 安全评价结论	135
9.1 评价结果	135
9.2 评价结论	140
第 10 章 与建设单位交换意见的情况结果	143
附件 A 危险化学品安全技术说明及储运要求	144
附件 B 工艺流程简图	148
附件 C 危险、有害因素的辨识及分析过程	149
C1 项目厂址与总平面布置危险有害因素辨识分析	149
附件 D 选用的评价方法简介	180
D1 安全检查表法	180
D2 预先危险分析分析法（简称 PHA）	180
D3 危险度分析法	181
附件 E 安全评价依据	184
E1 法律、法规	184
E2 部门规章及规范性文件	185
E3 国家标准	189
E4 行业标准	192
E5 项目文件、工程资料	193

第 1 章 编制说明

1.1 评价目的

该项目安全条件评价的目的主要有：

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

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

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

4. 为应急管理部门对建设项目进行安全审批提供依据。

1.2 前期准备情况

在签订安全评价委托书后，我们即开始了安全评价工作。

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

1.3 评价对象和范围

根据前期准备情况，确定了江西鑫辉化工有限公司年产 80000 吨七水硫酸镁扩建项目安全条件评价的评价对象和评价范围。

评价范围具体包括：

1、项目选址、周边环境、自然条件等符合性；

2、总平面布置的符合性；

3、生产装置和储存设施：101 车间一闲置区域（建筑利旧，新增生产装置）、102 车间二（原为 201 仓库，建筑利旧，新增生产装置）、201 仓库（原为 102 车间，建筑利旧）、203 酸罐区（新增 105m³ 硫酸储罐 3 台）、202 仓库二（建筑利旧）；

本项目原有的 401 门卫、停车棚、402 倒班楼、202 仓库一、302 初期雨水池、303#和 304 事故应急池、203 酸罐区（原有 7 台硫酸罐）、蒸汽管道及调压棚（厂区西北面）、环保装置、305 消防水箱和泵房、301 配电房、给排水、消防、防雷、三废处理等，本报告只进行描述和满足性评价。本项目 101 车间外原有从园区接入供给 101 车间一使用的天然气管道、天然气调压柜等天然气系统均由当地城镇燃气公司（新干县海特燃气有限公司）负责安装调试及管理维护，不在本次评价范围内。

评价主要通过对项目主要危险、有害因素辨识分析，客观评价其总体布局、主要工艺技术、装置（含设备和设施）、物料（原料、辅助材料和产品）、作业场所、安全设施、安全生产管理、事故及应急管理和其它方面等的安全生产条件，并针对项目存在的些危险、有害因素和评价中发现的主要安全隐患提出相应的防范技术措施建议，同时对该工程安全生产管理机构的设置、人员配备、安全生产规章制度等提出相应的安全管理措施建议。

项目涉及场外运输、职业危害及环境保护等不在本次评价范围内，本报告仅对其进行识别和简单描述，不作为当地职卫、消防、环保等部门的验收依据。

评价依据主要采用现行的法律法规及相应的行业标准。

本评价针对评价范围内的项目选址、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、装置及涉及的存储设施所涉及的危险、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。

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

1.4 评价工作经过和程序

1. 工作经过

项目组根据江西鑫辉化工有限公司年产 80000 吨七水硫酸镁扩建项目的拟建情况，辨识和分析项目的危险、有害因素、重大危险源等。在危险、有害因素辨识基础上，根据《安全评价通则》（AQ8001-2007）、《安全预评价导则》（AQ8002-2007）、《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》安监总危化[2007]255 号的相关要求和项目工艺功能、设备、设施情况，确定安全评价单元。本评价报告采用安全检查表法、预先危险分析法及危险度评价法等进行定性、定量评价，对导致事故发生的可能性和严重程度进行评价，并提出有针对性的对策措施。

评价报告完成后，项目组就该项目安全评价中各个方面的情况与建设单位反复、充分交换意见，在此基础上完成《江西鑫辉化工有限公司年产 80000 吨七水硫酸镁扩建项目安全条件评价报告》。

2. 安全评价程序

该项目的评价工作程序如图 1-1 所示。

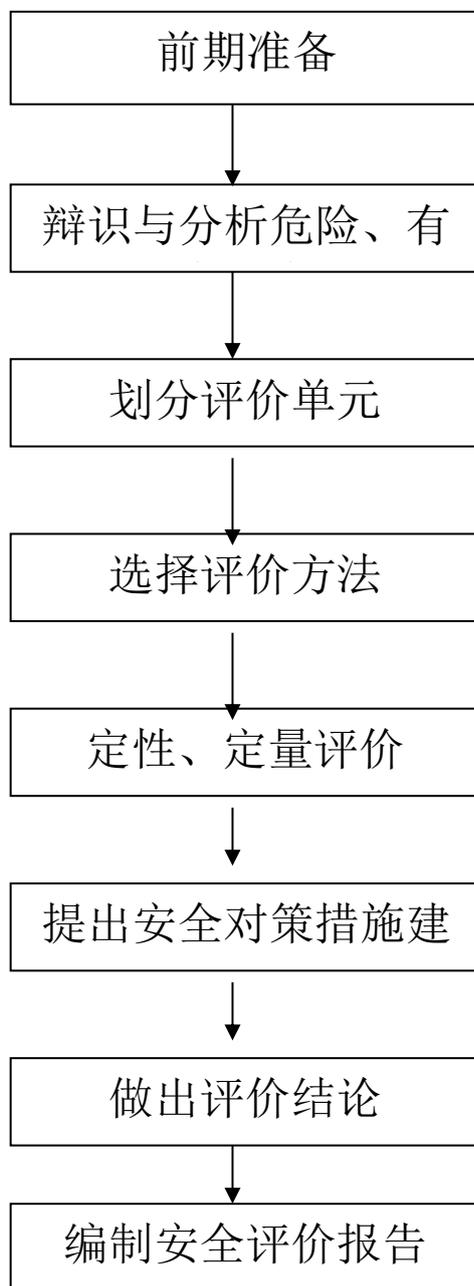


图 1-1 评价程序框图

第 2 章 建设项目概况

2.1 建设单位简介及项目由来

1. 建设单位简介

江西鑫辉化工有限公司（以下简称：鑫辉化工）成立于 2014 年 10 月 15 日，属有限责任公司（自然人投资或控股）企业，公司位于江西省吉安市新干县盐化城，是一家经营化工产品销售，基础化学原料制造的企业（不含危险化学品等许可类化学品的制造；除许可业务外，可自主依法经营法律法规非禁止或限制项目）。法人代表张志刚，注册资金 1000 万元整，占地面积 19920.53m²（约 29.88 亩）。

企业厂区目前在产、在建的项目有：该公司原有一期项目于 2019 年 8 月 30 日取得新干县发展和改革委员会《关于建设年产 25000 吨七水硫酸镁、5000 吨无水硫酸镁、5000 吨磷酸二氢钾项目备案的通知》（干发改备字[2019]86 号）。江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心于 2022 年 7 月出具了江西鑫辉化工有限公司年产 25000 吨七水硫酸镁、5000 吨无水硫酸镁、5000 吨磷酸二氢钾项目（一期）安全验收评价报告；5000 吨无水硫酸镁、5000 吨磷酸二氢钾项目不在验收评价范围内，只对年产 25000 吨七水硫酸镁项目进行了验收。目前 403 办公楼处于待建状态。

2. 项目建设背景

随着农业种植对镁、硫等中量营养元素在提高作物产量和改善作物品质方面的认识不断深入，近年来国内硫酸镁作为农用肥料在生产 and 应用方面均取得了一定的进展。预计今后几年，国内硫酸镁产品除继续满足食品、医药、化工、轻工、纺织、日化等传统领域中需求及出口创汇外，在农用肥料方面仍有巨大的潜在市场，其需求量将会呈逐年上升的趋势。

公司本着“优质、高效、灵活、节省”原则，采用先进、适用、成熟的

技术、工艺、设备，避免低水平重复建设，提高资源综合利用水平；结合工厂实际，采用国内先进成熟的工艺和技术，设备和材料立足于国内，做到技术先进、经济合理、安全可靠、切合实际。

因此，江西鑫辉化工有限公司决定启动年产 80000 吨七水硫酸镁扩建项目。多年来，江西鑫辉化工有限公司致力于基础化学原料的生产研发，为此，江西鑫辉化工有限公司拟投资 2000 万元，扩建年产 80000 吨七水硫酸镁项目。

本项目拟利用厂区原有 101 车间一内的东侧空置区域、201 仓库（现变为 102 车间二）、203 酸罐区东侧增加生产设备设施，扩建 80000 吨七水硫酸镁项目。本扩建项目只是增加同类型生产设备、装置，与原有项目设施基本无影响。生产工艺不涉及危险化工工艺，工艺装置不构成危险化学品重大危险源。

2.2 建设项目概况

建设项目名称：江西鑫辉化工有限公司年产 80000 吨七水硫酸镁扩建项目

建设地址：江西省吉安市新干县盐化城

投资总额：2000 万元

建设性质：扩建

建设规模：年产 80000 吨七水硫酸镁

项目建设内容：在原 101 车间一内的东侧空置区域、201 仓库（现为 102 车间二）、203 酸罐区东侧增加生产设备设施，建成年产 80000 吨七水硫酸镁项目。

前期工作：该公司扩建项目于 2022 年 11 月 22 日取得新干县发展和改

革委员会颁发的《年产 80000 吨七水硫酸镁扩建项目》江西省企业投资项目备案通知书（统一项目代码：2211-360824-04-01-296854）。项目备案文件见附件。

该扩建项目厂区平面布置总图由山东鸿运工程设计有限公司绘制，山东鸿运工程设计有限公司设计资质为化工石化医药行业（化工工程）专业甲级设计单位，证书编号 A237010050，证书有效期至 2024-08-16。

该扩建项目总投资约 2000 万元，其中土建投资 400 万元，设备投资 900 万元，铺底流动资金 600 万元，其它 100 万元。该项目的原有和现有基本组成见下表 2.2-1：

表 2.2-1 项目组成及项目内容

原有项目		
项目组成	工程内容	备注
主要生产装置	101 车间一约 5265m ² ，有三条生产线，空置区域约 2000m ²	
	102 车间二	扩建项目改为 201 仓库
	203 酸罐区，有 7 台 105m ³ 硫酸储罐	
公用工程及辅助设施	给水：305 消防水箱、泵房	
	排水：302 初期雨水池、303、304 事故应急池	
	供电：301 配电房	
	供气：天然气园区供给接入 101 车间一	
仓储	201 仓库（成品），储存七水硫酸镁产品	扩建项目改为 102 车间二
	202 仓库一（原材料），储存七水硫酸镁生产的原辅料	
	202 仓库二，空置	
行政生活设施	401 门卫、402 倒班楼	
现有扩建项目		
项目组成	工程内容	备注
主要生产装置	在原有 101 车间一东侧空置区域（约 2000m ² ），新增设备设施	建筑利旧
	在 102 车间二，新增设备设施	建筑利旧
	在原有 203 酸罐区，新增 3 台 105m ³ 硫酸储罐	新增储罐
公用工程及辅助设施	给水：园区供水系统供给，消防水箱，消防泵房	依托原有
	排水：302 初期雨水池、303、304 事故应急池	依托原有

施	供电：301 配电房	依托原有
主要贮运设施	1、储存：201 成品仓库（七水硫酸镁）、202 原料仓库（氧化镁）、203 酸罐区（硫酸） 2、运输：厂内主要通过手托车或叉车运输；原料、产品主要为汽车运输。	建筑利旧；202 仓库分为仓库一、仓库二（仓库一与仓库二连通设置，不设防火分区），本次评价范围为仓库二。
行政、生活设施	401 门卫（依托原有）、402 倒班楼（依托原有）、403 办公楼（待建）	403 办公楼待建

2.2.1 建设项目所在的地理位置及周边环境

1. 地理位置及交通条件

项目位于江西省吉安市新干县盐化城化工工业园区内，交通运输方便快捷。项目占地面积 19920.53m²（约 29.88 亩），其中总建筑占地面积 9998.98 m²。新干县，地处江西省中部，吉安市北部，赣江中游，东与宜春市丰城市、抚州市乐安县相邻，西与新余市渝水区交界，北与宜春市丰城市、樟树市接壤，南与永丰县、峡江县毗连。地理坐标介于东经 115° 14' 48" —115° 43' 54"，北纬 27° 30' 09" —27° 57' 50" 之间。境域南北长 52 千米，东西宽 42 千米，总面积 1248.29 平方千米。京九铁路、105 国道、赣江水道、京港高速铁路纵贯新干县境南北，县城到赣粤高速公路通车里程仅为 10 千米。江西鑫辉化工有限公司厂区南面、厂区西面各设 1 个出入口与园区道路相连接。

该项目地理位置图如下：



2. 周边环境

江西鑫辉化工有限公司厂区位于江西省吉安市新干县盐化城化工工业园区，其东面和北面均为江西鑫臻科技有限公司，中间有相隔 10 米的道路，北面距离本项目围墙 250 米处有一座水库（瓦城水库）；项目西面为康士夫生物科技有限公司，中间有相隔 12 米的道路，西面距本项目围墙 19.5 米处有新惠变 10KV 架空线路及电杆，西北面距离本项目围墙 930 米处有一小区（瓦城小区）；项目南面为园区大道（腾飞路），道路对面为在建工地，南面距本项目围墙 2 米处有新惠变 10KV 架空线路及电杆，西南面距离本项目围墙 1000 米处有一村庄（熊家曹村）。

本项目西面距离厂区围墙 760m 处为京九铁路线，1.7km 处为 G105 国道，2km 处为赣江；东面距离厂区围墙 2.4km 处为京港高速铁路。

厂址周边 500m 内无基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地；项目周边无湖泊、风景名胜区和自然保护区。项目周边无军事禁区、军事管理区；项目周边无法律、行政法规规定予以保护的其他区域。

1) 项目周边敏感点分布情况

该项目厂址周边最近的主要敏感点的方位、距离等情况见表 2.2-2：

表 2.2-2 项目周边最近敏感点分布情况一览表

序号	名称	方位	人口（人）	距离围墙（m）	备注
1	瓦城水库	北面		250	
2	瓦城小区	西北面	约 400	930	
3	熊家曹村	西南面	约 1000	1000	
4	京九铁路	西面		760	
5	G105 国道	西面		1700	
6	赣江	西面		2000	
7	京港高速铁路	东面		2400	

2) 周边企业及设施分布情况

详见下表 2.2-3。

表 2.2-3 项目周边企业分布情况一览表

序号	方位	周边建（构）筑物名称	本项目建筑物或设施	间距（m）	备注
----	----	------------	-----------	-------	----

1	北面	江西鑫臻科技有限公司 污水处理池	203 酸罐区（丁类）	27.3	围墙相隔
2	北面	江西鑫臻科技有限公司 污水处理池	201 仓库（丁类）	32.7	围墙相隔
3	西面	康士夫生物科技有限公司 厂房（丙类）	101 车间（丁类）	30	围墙相隔
4	西面	康士夫生物科技有限公司 厂房（丙类）	102 车间（丁类）	33	围墙相隔
5	西面	康士夫生物科技有限公司 仓库（甲类）	203 酸罐区（丁类）	59	围墙相隔
6	西面	康士夫生物科技有限公 司仓库（甲类）	101 车间（丁类）	35	围墙相隔
7	西面	康士夫生物科技有限公 司办公楼	403 办公楼	63	围墙相隔
8	南面	腾飞路	402 倒班楼	18.5	围墙相隔
9	东面	江西鑫臻科技有限公司 厂房（甲类）	202 仓库（丁类）	29.48	围墙相隔
10	东面	江西鑫臻科技有限公司 厂房（甲类）	201 仓库（丁类）	31.73	围墙相隔
11	东面	江西鑫臻科技有限公司 办公楼	403 办公楼	44	围墙相隔

2.2.2 建设项目所在地的自然条件

1. 地形地貌

新干县地处吉泰盆地与鄱阳湖平原之间的过渡地带，以山地丘陵为主。山地占总面积的 32%，丘陵占总面积的 10%，低丘冈地占总面积的 41%，平原占总面积的 17%。整个地势是东北、东南高，逐渐向中部、西北部倾斜。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）、《建筑抗震设计规范》GB50011-2010(2016 版)新干县抗震设防烈度为 6 度（第一组），设计基本地震加速度值不小于 0.05g。地基土属中硬土，II 类建筑场地，场地属对建筑抗震一般地段。

2. 气象条件

新干县地处中亚热带季风湿润区，气候温和，雨量充沛，光照充足，无霜期长，四季分明。年平均气温 19.1℃，年降水量 1691.8 毫米，年雨日 146 天。年日照时数 1808.2 小时，年日照百分率 41%。年平均风速 1.8 米/秒，

年平均地表温度 21.9℃，年平均相对湿度 79%。

3. 水文地质

新干县河流均属赣江水系，赣江、袁河为过境河流，河长分别为 36 千米、14.2 千米。境内集雨面积 100 平方千米以上的河流有沂江河、湄湘河、溧江河，集雨面积 100 平方千米以下的主要河溪有水磨河、南源河、中陵河、芦溪水、逆口溪、坑口溪、坑东溪，总长 197.5 千米，流域总面积 1162.34 平方千米，河流总径流量 10.9 亿立方米。

2.2.3 建设项目拟采用的主要技术、工艺方法（方式）和国内外同类建设项目水平对比情况

该项目属扩建项目，七水硫酸镁生产的工艺路线主要为：将一定量的新鲜水和回用水与氧化镁粉加入反应槽中，开动搅拌，并向其中加入适量的浓硫酸，滴加过程中反应放热，温度可上升到 60-80℃，反应物在反应槽中进行 PH 值检测，待 PH 值为 7 左右时即反应达到反应终点，将下沉淀液抽入渣液槽中，泵入板框压滤机内压滤除去滤渣，压滤后得到的母液进入母液槽，上澄清液通过泵打入结晶槽中浓缩结晶，结晶槽内盘管中通冷却水进行间接冷却，当温度达到 30℃左右时，自流至地下收集槽中，通过潜水泵打入中间罐，自流至离心机中脱水，离心母液自流至中转槽中，输送泵打回母液槽收集回用，固体去烘干滚筒进行烘干，得到七水硫酸镁成品包装入库。详见 2.4.1 章节。

该项目产品工艺技术来源于新干江一肥业有限公司，江西鑫辉化工有限公司已与该公司签订化工工艺转让协议。新干江一肥业有限公司拥有七水硫酸镁全流程工艺设施，此生产工艺在国内市场较为成熟，不属于新工艺、新技术，也不属淘汰类生产工艺技术，因此项目采用的生产工艺技术来源安全可靠。

2.2.4 上下游生产装置的关系

1. 上、下游生产装置概况

本项目拟利用 101 车间一空置区域和 102 车间二（新增生产装置）、201 仓库（成品）、202 仓库二（原料）、203 酸罐区（新增 105m³硫酸储罐 3 台）主要上下游关系如下：

反应槽→母液槽→渣液槽→结晶液收集槽→离心机中转槽→离心机→烘干机组→包装机

2. 物料储运

外购原料储存于厂区内原有的 202 原料仓库和 203 酸罐区，通过管道输送或人工投料进入相应车间的生产设备。处理，最终得到的成品，成品拟采用袋装储存于厂区内 201 仓库，再通过车辆运输至外售单位。运输、装卸、储存、使用各个工序相互配套，毗邻集中布置，且按储运货物类别划分作业区、带，可减少倒运作业环节及相互干扰，降低储运过程中发生安全事故的机率。

本项目原材料的储存周期约取 10 天的量，依据对本项目的生产规模以及物料衡算，涉及的主要原辅材料有硫酸、氧化镁；产品为七水硫酸镁。

2.3 建设项目涉及的主要原辅材料和品种名称数量、储存

2.3.1 产品性状与质量指标

项目主要产品的规格及性状指标见表 2.3-1：

表 2.3-1 本项目主产品规格及性状指标

产品名称	项目	指标	包装规格	备注
七水硫酸镁	七水硫酸镁	≥98%	25KG/袋，内塑 外编包装	执行行业标准 HG/T2680-2017
	硫酸镁	≥98%		
	氯化物	≤0.3%		
	铁	≤0.003%		
	水不溶物	≤0.05%		

2.3.2 原、辅材料用量及理化特性

该项目主要原辅材料情况见表 2.3-2，物理想化特性见表 2.3-3。

表 2.3-2 主要原辅材料消耗量、来源及运输方式

序号	名称	规格	单位	年用量	供应来源	运输条件
1	硫酸	70%-98%	吨/年	41943.94	外购	汽车运输
2	氧化镁	工业级	吨/年	14022.34	外购	汽车运输
3	水		吨/年	24967.35		

表 2.3-3 主要原辅材料理化特性

名称	分子量	熔点/℃	沸点/℃	闪点/℃	燃点/℃	爆炸上下限 (V%)		毒性程度	火灾分类	接触限值 (mg/m ³)
						上限	下限			
硫酸	98.08	10.5	330	-	-	-	-	高度危害	丁类液体	PC-TWA1mg/m ³ 、 PC-STEL2mg/m ³
氧化镁	40.304	2852	3600	3600	-	-	-	-	-	-

2.3.3 储运及安全要求

1. 运输

根据建设地点的运输条件，该项目运输货物的性质、运输量及地点，运输方式目前拟采用公路运输方式。其中原辅料等采用汽车或槽罐车送至厂区相应仓库或储罐内储存。产品主要采用公路运出厂外。

该项目的公路运输车辆均不考虑自备，主要原料、材料、产品的运输主要采用汽车运输，并且委托具有危险化学品运输资质的单位进行运输。厂内运输采用管道、叉车。生活、行政和后勤用车可考虑公司自备车辆。

2. 储存设施

该项目物料储存方式分为罐区储存、仓库储存，具体情况如下。

(1) 储罐

本项目使用的原料浓硫酸在 203 酸罐区储罐内进行储存，罐区已通过安全安全设施设计审查和安全验收，罐区原有硫酸储罐 7 台，本次扩建项目不改变罐区原有储罐和罐区设施，只增加 3 台 105m³ 硫酸储罐，增加储罐设施、地面应按要求进行防腐设计。该项目有关储罐储存情况如下：

表 2.3-4 203 罐区储罐情况表

罐	物料	数量	型式	材质	型号	最大贮	存储	备注
---	----	----	----	----	----	-----	----	----

区	名称	(台)				存量/t	条件	
	硫酸	10	立式	钢衬塑	Φ4200×7500×10	1921.5	常温常压	

(2) 仓库

该项目原有 201 仓库储存产品七水硫酸镁,现 201 仓库改为 102 车间二; 202 仓库一储存氧化镁等原料, 202 仓库二空置。扩建项目物料储存依托厂区原有仓库、厂房建筑, 其中 202 原料仓库主要储存氧化镁等原料, 仓库设计储存量 1000 吨, 日常储存约 500 吨; 原 102 车间二现改为 201 仓库用于储存产品七水硫酸镁, 设计储存量 2000 吨, 日常储存约 300 吨。仓库通风良好, 地面防腐, 各物料拟按其危险特性进行分区存放, 其储量严格按国家法规要求, 各库房设专人管理。同时为减轻劳动人员工作强度, 仓储配有多辆运输小推车和叉车。仓库设计存储情况如下:

表 2.3-5 本项目原料设计储存情况表

序号	原材料名称	规格(%)	单耗(t)	年用量(t)	最大存量(t)	来源	包装方式	储存位置	备注
1	硫酸	70%-98%	139.72	41943.94	1921.5	外购	储罐	罐区(203)	利旧
2	氧化镁	工业级	46.71	14022.34	1000	外购	袋装	原料仓库(202)	利旧

2.4 建设项目选择的工艺流程

2.4.1 建设项目选择的主要工艺流程

1、原料路线确定的原则和依据:

- (1) 原料来源有保障;
- (2) 工艺技术成熟可靠;
- (3) 产品质量好, 收率高;
- (4) “三废”少, 能够处理和达标排放;
- (5) 反应条件尽可能不苛刻, 有利于安全生产;
- (6) 生产装置所需“特种设备”少;

(7) 产品成本低，下游客户能够接受，并能够大规模生产。

最终确定该项目的原料为：

- (1) 产品：七水硫酸镁
- (2) 主要原材料：硫酸、氧化镁。
- (3) 主要辅助材料：纯水

2、工艺反应原理

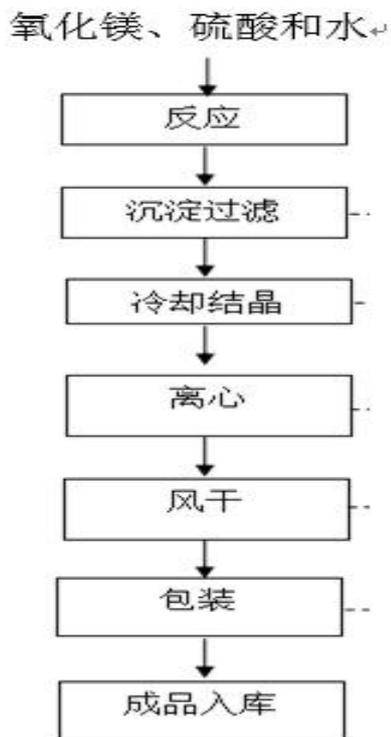
一、反应方程式



二、工艺流程

将一定量的新鲜水和回用水与氧化镁粉加入反应槽中，开动搅拌，并向其中加入适量的浓硫酸，采用分批投料的形式进行硫酸滴加，滴加过程中浓硫酸反应会放出一定热量，正常情况下反应最高温度在 60-80℃ 之间；反应物在反应槽中进行 PH 值检测，待 PH 值为 7 左右时即反应达到反应终点，将下沉淀液抽入渣液槽中，泵入板框压滤机内压滤除去滤渣，压滤后得到的母液进入母液槽，上澄清液通过泵打入结晶槽中浓缩结晶，结晶槽内盘管中通冷却水进行间接冷却，当温度达到 30℃ 左右时，自流至地下收集槽中，通过潜水泵打入中间罐，自流至离心机中脱水，离心母液自流至中转槽中，输送泵打回母液槽收集回用，固体去烘干机（使用天然气作为燃料）进行烘干，得到七水硫酸镁成品包装入库。

三、工艺流程图



四、物料平衡

表 2.4-1 七水硫酸镁产品物料平衡表

项目	序号	物料名称	单耗 (t/批)	t/a	备注
投入	1	硫酸	139.72	41943.94	原料
	2	氧化镁	46.71	14022.34	
	3	水	83.17	24967.35	
产出	产品 (中间产品)				
	1	七水硫酸镁	266.49	80000	本项目产品
	2	废水	1.88	564.38	
	3	废渣	1.23	369.25	

2.4.2 仪表及自动控制系统

1、控制系统

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》（安监三[2009]116号）内容、《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）的规定，本项目生产工艺过程中不涉及重点监管危险工艺。

根据项目工艺要求和生产操作特点，本项目工艺采用现场控制仪表即

可。本项目生产工艺技术成熟，工艺技术来源于新干江一肥业有限公司，江西鑫辉化工有限公司已与该公司签订化工工艺转让协议。对涉及可燃原料设置可燃气体检测报警系统。

2、仪表类型的确定

本设计根据各生产装置的重要性、复杂性的不同，分别选用不同类型的控制仪表。

1) 温度测量仪表。温度就地、集中测量选用液体压力式温度计。温度检测仪表，采用国际统一标准的防爆热电偶，直接送至现场控制站或仪表盘上的二次仪表。

2) 压力测量仪表。压力就地测量根据不同介质特点，分别选用普通压力表、不锈钢抗震压力表、隔膜压力表，与介质接触部分的材质和管道材质相一致，压力集中测量根据不同工况，分别选用压力变送器、绝对压力变送器。

3) 流量测量仪表。流量测量根据不同介质特点，分别选用涡街流量计、电磁流量计、金属管浮子流量计、水表。对本项目而言：一般流体的流量测量选用标准节流装置及差压变送器，蒸汽流量计量采用计量精度高的旋涡流量计，抗氧剂的计量选用耐腐蚀的金属转子流量计，水的计量选用旋式水表。

4) 液位测量仪表。液位测量根据不同工况采用磁翻板液位计、静压式液位计。本项目主要选用静压式液位计。

5) 执行器。本项目选用电动式或执行机构配以相应气动闸阀、气动截止阀、气动调节阀、气动隔膜阀。

6) 成分分析仪表。爆炸危险性气体场所内可燃气体的检测选用催化燃烧式可燃性气体检测报警系统。

7) 仪表盘、箱。本项目具有火灾爆炸危险性场所采用防爆仪表箱。

3、仪表防护措施

- 1) 防腐：现场传感器接触腐蚀性介质部分材质采用不锈钢。
- 2) 防护：室外及需要冲洗厂房内的仪表选用防护等级都在 IP65 或以上。
- 3) 防爆：防爆区域内，气动仪表主要选用隔爆型；在危险性区域设置气体检测报警系统，当生产现场可燃气体泄漏浓度超标时，发出声光报警信号，以便及时采取措施。

4、动力供应

仪表供电：电源等级 220V，50HZ，本项目依托原有已设置的 UPS 备用电源和 350KW 的柴油发电机。

2.5 主要装置（设备）和设施的布局、道路运输

2.5.1 平面布置

1. 总平面布置

江西鑫辉化工有限公司年产 80000 吨七水硫酸镁扩建项目位于江西省吉安市新干县盐化城内。

1、厂区组成

厂区按照功能划分为：生产区（101 车间一、102 车间二）、仓储区（201 成品仓库和 202 原料仓库）、罐区（203 酸罐区）、辅助区（301 配电间、302 初期雨水池、303 和 304 事故应急池、305 消防泵房及消防水箱、办公区（401 门卫、402 倒班楼、403 办公区）五个部分。

2、厂区布置

本项目厂区基本呈长方形布置，按功能划分为五个区：生产区、仓储区、罐区、辅助区、办公区。

生产区：101 车间一、102 车间二位于厂区西面中部位置；

仓储区：201 成品仓库位于厂区东北面、202 原料仓库位于厂区东面（202 仓库分为仓库一和仓库二，202 仓库的南侧区域为仓库一，北侧区域为仓库二，仓库一已验收）；

罐区：203 酸罐区在厂区北面；

辅助区：厂区东面布置 302 初期雨水池、303 和 304 事故应急池；西南面布置 301 配电间、305 消防泵房及消防水箱；

办公区：厂区南面布置 401 门卫、402 倒班楼、403 办公楼。

本项目在厂区西面设有一个物流出入口，南面设有一个人流出入口；厂内主要道路宽 6.0m，消防通道宽 4.0m，主要道路转弯半径 9 米；厂区生产区道路沿建筑物边缘呈环形布置，与周围道路连通，能满足运输及消防等要求。

该项目平面布置图详见报告附件。

2.5.2 竖向设计

该项目位于江西省吉安市新干县盐化城内。场地较为平整，根据场地现状，为节约能源，减小工程量和便于操作，故该项目建设场地竖向设计方案采用平坡式连贯单坡设计，以减少工程量。

厂区场地竖向设计采用平坡式连贯双坡竖向设计，坡向为向南，坡度控制 3%以内。

2.5.3 道路及场地

江西鑫辉化工有限公司在工厂南面设置一人流出入口与腾飞路相连，在厂区西面设一物流出入口与厂外园区道路相连，方便货物运输。

厂内道路主干道宽 6 米，次干道宽 4 米，采用混凝土路面，道路与各厂房、仓库等建筑物的轴线平行或垂直且呈环形布置，平面交叉采用正交。道

路转弯半径 9 米，道路至各相邻建（构）筑物的距离为 8.5~13.7 米，满足消防道路要求。

厂内道路设计荷载汽-30 级，砼结构层厚 30cm，道路为砼路面。

该项目利用汽车运输，利用外部运输市场车辆进行运输。

2.6 建（构）筑物

1. 建构筑物

1. 建筑物耐火等级

该项目厂区原有主要建、构筑物耐火等级为二级。本项目涉及的建、构筑物在《主要建构筑物一览表》（见下文）中明确了生产火灾危险性类别；建筑面积、防火分区、结构形式、建筑层数等。原 201 仓库改为本项目 102 车间二和原 102 车间二改为本项目 201 仓库，实际火灾危险性等级和建筑物的耐火等级并未发生实质改变。

2. 建筑的安全疏散

该项目建筑设计满足防火疏散要求。所有建筑物均设有二个以上安全疏散出口，人员安全疏散距离和疏散宽度按《建筑设计防火规范》

（GB50016-2014）2018 年版的 3.7 厂房的安全疏散条文；3.8 仓库的安全疏散条文；5.5 民用建筑的安全疏散条文要求。101 车间一使用天然气做燃料厂房的防爆泄压应满足《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）2018 年版的 3.6 厂房的防爆条文要求。

疏散楼梯净宽大于 1.1m；疏散走道的净宽大于 1.4m；疏散门的净宽大于 0.9m；其他工作梯净宽大于 0.8m，坡度小于 45 度，用于疏散的安全出口、楼梯、通道拟设置醒目标志。

5. 其他

①墙体：砖混结构建筑物采用多孔砖外，其余框架结构建筑物填充墙均采用加气砼砌块等轻质材料，钢构结构墙体采用彩钢板。

②门窗：所有建筑物均采用塑钢窗，钢门。

③楼地面：除有防腐要求的厂房、仓库做防腐楼地面外，其余厂房、仓库和建筑物均做细石砼地面，水泥压光地面和地砖地面。

④屋面：屋面采用彩钢波形瓦保温屋面防水；现浇钢筋混凝土屋面防水采用高聚物改性沥青防水卷材，挤塑板保温隔热。

⑤抗震：该地区地震基本烈度为 6 度，按照基本烈度设防。

2. 项目涉及及的主要建筑物一览表

该项目建筑物见下表 2.6-1。

表 2.6-1 本次项目涉及的建（构）筑物一览表

序号	车间名称	结构层数	占地面积 m ²	建筑面积	最大防火分区面积 m ²	结构形式	火灾类别	耐火等级	备注
1	101 车间一	1	5323.56	5223.56	不限	钢构	丁类	二级	利用空置区域，不改变主体结构
2	102 车间二	1	1228.12	1228.12	不限	框架	丁类	二级	利用原有
3	201 仓库	1	1367.04	544.16	3000	钢构	丁类	二级	利用原有
4	202 仓库二	1	799	799	3000	钢构	丁类	二级	利用原有
5	203 酸罐区	1	393.65	393.65		砼	丁类	二级	利用原有
6	301 配电房	1	26.04	26.04		砖混	丙类	二级	利用原有
7	302 初期雨水池		113.88	113.88		砼			利用原有
8	303 事故应急池		109.2	109.2		砼			利用原有
10	304 事故应急池		145.08	145.08		砼			利用原有
11	305 消防水箱泵房	1	145	145		框架	戊类	二级	利用原有
12	门卫	1	32.34	32.34		框架		二级	利用原有
13	倒班楼	3	393.54	1211.4		框架		二级	利用原有
14	办公楼	4	429.45	1717.8		框架		二级	新建

表 2.6-2 建构筑物防火间距检查情况表（单位：m）

序号	主要建筑物	方位	周边建筑	防火间距	
				设计或实际情况 m	规范要求 m

1	101 车间一 (丁类)	东	201 仓库	10	10
			202 仓库二	10	10
		南	102 车间二	16.6	10
			围墙	5.2	5
			203 酸罐区储罐	10.3	/
2	102 车间二 (丁类)	东	202 仓库	13.7	10
			消防泵房	11.7	10
		南	402 倒班楼	25.6	10
			围墙	6.1	5
			101 车间一	16.6	10
3	201 成品仓库 (丁类)	东	围墙	6.4	5
			302 初期雨水池	4.6	/
		南	303、304 事故应急池	4.6	/
			101 车间一	10	10
			203 酸罐区	15.5	/
4	202 原料仓库二 (丁类)	西	101 车间一	10	10
			302 初期雨水池	4.5	/
		北	303、304 事故应急池	4.5	/
			围墙	9.3	5
5	203 酸罐区 (丁类)	东	201 仓库	15.5	/
			101 车间一	10.3	/
		南	围墙	11.1	5
			围墙	6	5
6	403 办公楼	西	消防泵房	30	15

备注：《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）表 3.4.1、表 3.5.2、3.4.12 条；《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 表 4.2.9。

2.7 公用和辅助工程名称、能力、介质来源

2.7.1 给排水

1. 给水系统

1) 给水水源

本项目用水由江西省吉安市新干县盐化城化工工业园区供水管网供给，供水管网主管网管径为不小于 DN100，供水压力不小于 0.30Mpa，本项目设置 300m³ 的消防水箱一个，设置 2 台消防泵 XBD4.0/30G-RHL，P=15kw，Q=30L/S，一用一备。在 101 车间一外北侧区域设置循环水池一座，循环水

槽 2 个（总平面设计图纸未标出）。

2) 给水方案

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

(1) 生产、生活用水

本项目生产用水来源于厂区原有给水管道，用水量为 $150\text{m}^3/\text{d}$ ；本项目拟定员 100 人，按平均每人每天 0.2m^3 计算，日生活用水量为 $20\text{m}^3/\text{d}$ ；由厂区给水管网供给。

(2) 循环水冷却水系统

车间反应槽和结晶罐等设备需冷却水，最大循环水量为 $100\text{m}^3/\text{h}$ 。循环水补充水量为 $120\text{m}^3/\text{d}$ （循环回水利用余压进入凉水塔）。循环冷却水温度为常温。101 车间一北侧外原设有一套循环水系统，设有 1 座容积为 30m^3 循环水池，循环水泵 2 个，型号为 ISW150-200AP=30kw， $Q=150\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=44\text{m}$ 。

(3) 消防给水

见消防章节 2.7.6。

2. 排水方案

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

(1) 生产污水排水系统

本项目生产废水主要为工艺废水、设备清洗地面冲洗水，废水量为 $18\text{m}^3/\text{d}$ （全部参加反应或挥发），废水通过车间废水收集槽后再次输送至母液槽参加反应，本项目正常生产状态下不外排工艺废水、设备清洗地面冲洗水，

所有工艺废水、设备清洗地面冲洗水均作为原料进行二次反应。

(2) 生活污水排水系统

本项目拟定员为 100 人,日生活用水量按每人 $0.2\text{m}^3/\text{d}$ 计算,为 $20\text{m}^3/\text{d}$,最大生活污水量为 $18\text{m}^3/\text{d}$ (排放量按 80%计),污水经化粪池处理后,再排入园区污水管网。

(3) 雨水排水系统

雨水通过道路雨水沟收集,经雨水支沟、雨水主沟最终排入工业园区雨水管。厂区受污染的初期雨水排入初期雨水池,后期洁净雨水直接排入市政雨水管,消防事故水通过雨水沟收集,排入厂区原有的事故池。为保证场地雨水的顺利排出,将排水设置成坡向雨水收集口或雨水沟,最小排水坡度为 0.5%。

2.7.2 供电

1. 供电电源

该项目为扩建项目,公司电源由园区新惠变 10KV 线路 962 吉泰 I 线工业园区支线#15 杆引入电源接入厂区 2 台 400KVA 杆上油浸式变压器,电源进线采用 YJV22-10KV 型电力电缆,引入 301 配电间内。配电间采用放射式对车间、仓库、罐区等单体供电。原 301 配电间的内设置一台额定输出功率为 350KW 的柴油发电机组作为备用电源,末端实现自动切换。

2. 负荷等级及供电电源可靠性

本项目的应急照明、消防水泵、循环水泵以及事故风机属于二级负荷;可燃气体报警系统、消防报警系统以及硫酸罐区的系统仪表(高低液位报警仪及远传报警器)电源属于一级负荷中的特别重要负荷;其余为三级负荷。可燃气体报警系统、消防报警系统均设有 UPS 电源,应急照明采用蓄电池

供电；二级用电负荷 51KW，按容量计算需发电机组功率 53.3KW($P=kP_j / \eta$)，301 配电间的内设置一台额定输出功率为 350KW 的柴油发电机组作为备用电源，末端实现自动切换，已满足全厂消防水泵、事故风机等二级用电负荷的需求。

公司原有总用电负荷约 401.9KW。扩建项目新增用电负荷约 304.1KW，原有用电负荷容量占变压器容量 39.38%，扩建项目后用电负荷容量占变压器容量 69.13%。供电负荷计算见表 2.7-1。

表 2.7-1 供电负荷计算表

序号	用电场所	负荷性质	设备容量 KW	需要系数 K_x	$\cos\Phi$	$\tan\Phi$	P30 (KW)	Q30 (KVAR)	S30 (KVA)	I30 (A)
1	厂区原有负荷		401.9	0.8	0.8	0.75	322	241	402	611
2	新增负荷		304.1	0.8	0.8	0.75	243	182	304	462
3	以上小计		706	0.80	0.80	0.75	565	424	706	1073
4	380V 侧未补偿时的总负荷，同时系数取 $k_p=0.90$, $k_q=0.93$		706	0.72	0.79	0.78	508	394	643	977
5	380V 侧无功补偿容量 (KVAR)							-227		
6	380V 侧补偿后总负荷				0.95	0.33	508	167	535	813
7	S9 型变压器损耗				-		8	32		
8	工厂 10KV 侧总负荷				0.93	0.39	516	199	553	
9	选变压器容量								692	

供电线路：在各自生产车间设置低压配电柜，向有关用电设备（或现场控制箱）放射式供电，现场设置现场控制按钮。在防爆（腐）环境的所有用电设备均拟采用相应等级的防爆（腐）等级产品。高压电力电缆选用交联聚乙烯电力电缆 YJV22-10KV 型，动力电力电缆选用 ZR-YJV22-1KV；ZR-VV-1KV 型；控制电缆选用 ZR-KVV-0.5KV 型。

敷设方式：在车间内动力及控制电缆均沿电缆桥架敷设，然后穿管沿墙、柱或钢平台敷设至各用电设备，照明线路穿管沿墙或屋顶明敷。室外用电设

备线路穿管埋地敷设或沿管架在电缆桥架内敷设，然后穿管引下至各用电设备，照明线路穿钢管明敷。涉及天然气防爆要求的场所采用穿防爆管等方式敷设。

电路保护：按常规设置过载、过电流、短路等电气保护装置外，装设漏电流超过预定值时能自动切断电源的漏电保护器，以防止电气设备、线路过载、断路等故障导致引起电气火灾，并设置浪涌保护吸收器。

3. 照明

车间照度按 100Lux 设计，在涉及天然气防爆要求的区域内安装防爆灯；办公室照度按 300Lux 设计，采用荧光灯灯具，走道照明采用荧光灯，楼梯照明采用吸顶灯；涉及腐蚀性的环境选用带防腐功能的灯具。在主要通道设置疏散诱导灯及安全出口标志等，采用带蓄电池灯具，放电时间不小于 90 分钟。厂区外线选用 YJV22-1KV 电缆，沿道路直埋地敷设，道路照明选用 JTY 型高压钠灯，全厂路灯统一控制。

4. 防雷、防静电接地

防雷装置依托建筑原有：101 车间一、102 车间二、201 成品仓库、202 原料仓库二、203 酸罐区为第三类防雷建筑物。101 车间一利用屋面作为接闪器，利用建筑物内主钢筋（ $\Phi 16\text{mm}$ ）作引下线，自然、共用接地。102 车间二采用接闪带，利用建筑物内主钢筋（ $\Phi 16\text{mm}$ ）作引下线，自然、共用接地。201 成品仓库采用接闪带，利用建筑物内金属构件（ $\Phi 16\text{mm}$ ）作引下线，自然、共用接地。202 原料仓库二采用接闪带，利用建筑物内主钢筋（ $\Phi 16\text{mm}$ ）作引下线，自然、共用接地。203 酸罐区采用金属构件作为接闪器，利用建筑物内主钢筋（ $\Phi 16\text{mm}$ ）作引下线，自然、共用接地。接地电阻不大于 10 Ω 。

引下线上与接闪带焊接下与接地扁钢连通。所有防雷及接地构件均应热镀锌,焊接处做防腐处理。

接地设计:以上生产车间、仓库等为三类防雷建筑物,保护方式采用 TN-C-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 $L50\times 50\times 5$ 热镀锌角钢作接地极,接地极水平间距大于 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 10Ω 。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与室外接地干线作可靠连接。

防静电设计:在生产车间内距地 $+0.3\text{m}$ 明敷 -40×4 镀锌扁钢,作为防静电接地干线。所有金属设备、管道及钢平台扶手均应与防静电接地干线作可靠焊接。为防静电室内外一切工艺设备管道及电器设备外壳及避雷针防直击雷,防雷防静电及电气保护接地均连均应可靠接地,平行敷设的长金属管道其净距小于 100mm 的应每隔 $20\sim 30\text{m}$ 用金属线连接,交叉净距小于 100mm 时交叉处也应跨接。弯头阀门、法兰盘等应在连接处用金属线跨接并与接地网连成闭合回路。

配电间为防止雷电流沿架空线侵入变压器,在 10KV 进线引下线杆处装设一组阀式避雷器。

2.7.3 控制室

该项目未设置生产控制室,依托原有门卫室(兼做消防控制室),门卫室位于厂前区,处在非爆炸、无火灾危险的区域内。门卫室设操作台、视频监控、火灾自动报警等设备,配备了 UPS 不间断电源。门卫室设置了固定电话可随时进行通讯。

2.7.4 供热

厂区西北角设有蒸汽调压棚，供热来源于园区集中供热蒸气管道，供给蒸汽主管供气压力 0.8-0.9MPa，管径 DN100，目前蒸汽管道闲置未启用。101 车间一西面外墙设有 1 个天然气的调压柜，采用园区集中供应燃气，供气压力为 0.6MPa，从园区总管引进车间不小于 DN65 管径。调压柜将对输入的天然气进行过滤、调压及计量，本项目燃气管道、天然气调压站等天然气系统均由当地城镇燃气公司（新干县海特燃气有限公司）负责安装调试及管理维护，不在本次评价范围内。

本项目反应过程中无需加热，供热不需要中间介质，直接使用天然气燃烧的热风炉用热风进行加热。

2.7.5 供冷

101 车间一北侧外设有的一套循环水系统，设有 1 座容积为 30m³ 循环水池，循环水泵 2 个，型号为 ISW150-200AP=30kw，Q=150m³/h，H=44m。本项目依托原有循环冷却水，由厂区循环水装置提供，冷却水水质应符合《工业循环水冷却设计规范》（GB/T50102-2014）的规定。

2.7.6 消防

1. 消防水源

厂区原有 300m³ 的消防水箱一座，配备 2 台消防泵 XBD4.0/30G-RHL，P=15kw，Q=30L/S，一用一备。主管管径 DN100，供水压力为 0.3MPa，厂区消防水管网成环状布置，本项目 101 车间一、102 车间二、201 和 202 仓库、消防用水设施依托原有的室内外消火栓。

2. 消防用水量

（1）根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 3.1.1 条，本厂区同一时间内的火灾次数按 1 起计。

(2) 厂区最大消防用水量为 101 车间一，火灾危险性为丁类，耐火等级二级，体积为 $V=5265 \times 9.8=51597\text{m}^3$ 。根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）第 3.3.2 条规定，其室外消火栓用水量为 20L/s；第 3.5.2 条规定，室内消火栓用水量为 10L/s；总消火栓用水量为 30L/s。火灾延续时间 2 小时，需要消防水量 $V=30 \times 3.6 \times 2=216\text{m}^3$ 。

厂区原有 300m³ 的消防水箱一座可以满足本项目消防用水需求。

3. 消防设施

(1) 灭火器配置

根据《建筑灭火器配置设计规范》，101 车间一、102 车间二、201 和 202 仓库配置一定数量的手提式磷酸铵盐干粉灭火器

(2) 火灾自动报警系统

在生产车间、仓库等区域处设置火灾报警系统。火灾报警系统采用集中报警系统。火灾报警联动控制器及相关配套设备安装在门卫室内，有专人 24 小时值班。火灾报警系统包括烟感探测器、手动报警按钮，声光报警器和火灾报警联动控制器。当有手动或自动报警信号进入火灾报警控制器时，门卫室和现场均会通过声光报警器发出声光报警信号，继而采取相应处理措施。在车间内装设了火灾声光报警器和消防应急广播音响；当火灾发生时能及时有效提醒人员疏散撤离。在门卫室内设置了消防专用电话总机，消防专用电话总机能拨打外线 119 消防电话。

(3) 可燃气体检测报警设施

101 车间一内工艺装置区可能散发天然气的设备燃烧机附近设置了可燃气体探测报警器，以检测操作过程中可燃气体的泄漏情况，探测器选型及安装拟按相应要求设置。

2.7.7 通风换气

本项目车间及仓库内建筑结构采用半敞开式的建筑结构，采用自然通风为主、机械通风为辅的方式，厂房四周设有高位气窗，为满足生产车间生产区域工艺的防爆要求，改善工人的生产条件，排除生产线散发的有害物质，设有防爆型轴流风机进行全面排风，以稀释车间及仓库内空气中危险介质的浓度。

2.7.8 维修

本项目不新增维修人员，厂区设有机修区，负责全厂的机械、化工设备及管道的维修、保养工作，以及电器、仪表的检修保养。大中修委托社会具有相应资质的单位承担，小修由机修班负责。

2.7.9 通讯与监控报警

(1) 本项目与当地电信部门设置中继通信线路以构成对内、外的通信网，并在重要岗位设置对讲机，兼行政、生产调度使用，在值班室及重要岗位设调度对讲机以保证通信联络畅通。

(2) 火灾报警系统：在生产车间、仓库等区域处设置火灾报警系统。火灾报警联动控制器及相关配套设备安装在门卫室内。火灾报警系统包括烟感探测器、手动报警按钮，声光报警器和火灾报警联动控制器。在车间内装设了火灾声光报警器和消防应急广播音响。在门卫室内设置了消防专用电话总机。

(3) 视频监控：生产车间和仓库区域设置音视频监控报警系统，监视突发的危险因素或初期的火灾等情况。

(4) 可燃气体报警系统：101 车间一设有 4 个可燃气体报警探头，报警器主机设在门卫室内。同时配有 2 台便携式可燃气体检测报警仪，用于操作人员巡回检查或检修时操作环境中的可燃气体浓度的检测。

2.7.10 分析化验

该项目不新增分析化验人员，企业设置化验室，负责测定全厂生产中的原材料、生产中间控制的各项理化指标，通过分析、检测化验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。

2.8 建设项目选用的主要装置（设备）和设施名称、型号（规格）、材质、数量

1. 主要设备

根据既定生产工艺路线，扩建项目拟选用的主要生产设备见下表。

表 2.8-1 新增生产工艺设备一览表

序号	设备名称	型号规格	材质	功率 KW	容积 m ³	数量
1	硫酸储罐	Φ4200×8000-立式	钢衬塑		105	3
2	反应槽	Φ6000×4500mm	SS	22	130	1
3	母液槽	Φ4800×4500mm	SS		100	4
4	结晶罐	Φ2800×1500	SS	2.2	30	24
5	离心机	LWL450	SS	22		3
6	烘干机组	成套设备	组合件	22		5
7	自动打包机	DCS-40	组合件	2.2		5
8	造粒机	370	SS			4
9	输送机	600	SS			9
10	分料机	Φ2.6×500	SS	6.15		1
11	搅拌机	Φ2.6×500	SS	6.15		1
12	粉碎机		SS	30		1
13	转筛	1.5×1.7	SS			1
14	转筛	1.5×1.4	SS			1

2. 特种设备

该项目涉及的特种设备具体见下表 2.8-2。

表 2.8-2 项目涉及的特种生产设备一览表

序号	名称	单位	型号	数量	备注
1	叉车	台	3T	3	利用原有

2.9 三废处理

该项目“三废”排放包括废气、废水、固废和噪声四种，其中：废水、废气、固废排放情况见下：

1. 废气

本项目的废气主要为有硫酸雾、氯气、氧化镁投料粉尘、包装粉尘和生产过程中天然气燃烧器产生的燃烧烟气等，原 101 车间一设有一套尾气处理系统，采用一级水冷+三级活性炭过滤+二级水冷+一级深冷的处理方式处理废气，工艺尾气处理设施采用碱液喷淋塔（三层填料）的处理措施，处理后的废气通过 25m 高排气筒排放。本扩建项目与原一期项目共用原尾气处理系统。

尾气处理方式如下：

1、氧化镁粉尘

氧化镁在进行投料的过程中，会产生物料飘逸粉尘，本项目在投料口利用集气罩进行收集，集气罩风量设置为 20000m³/h，收集效率 90%，收集后的粉尘进入尾气吸收塔进行喷淋处理，喷淋过程中大部分粉尘被吸收，处理后的废气再通过 25m 高排气筒排放。

2、硫酸雾、氯气

本项目所用硫酸浓度为 70-98%的硫酸，硫酸在反应釜内反应放热，高温状态下，部分硫酸分解产生三氧化硫，与空气中水分结合形成硫酸雾。由于工业级七水硫酸镁生产过程所使用的硫酸中含有的游离氯（Cl），含量约 0.025%，本项目生产过程中考虑游离氯（Cl）以氯气的形式全部挥发。

本项目生产中产生的硫酸雾、氯气统一由反应釜、反应槽上方设置的集气罩进行收集，硫酸雾、氯气通过收集后由管道输送至尾气吸收塔（与投料过程产生的粉尘处理共用一套设施），进行碱液喷淋吸收，喷淋吸收后的液体通过投加消石灰进行沉淀化处理后回用，重新作为尾气吸收与塔的吸收液。经尾气吸收塔处理后的废气通过 1 根 25m 高排气筒排放。

3、天然气燃烧废气

本项目烘干机热源来源于天然气燃烧器燃烧天然气进行加热，燃烧器燃烧天然气对空气进行加热，天然气燃烧产生废气不与热空气混合，天然气燃烧产生的干燥废气直接通过燃烧器配套的出气口排出，沿管道通过排气筒排放。

本项目生产过程中有废气产生，通过废气处理装置吸收处理，处理后尾气可达《大气污染物综合排放标准》二级标准，再排放。

2. 废水

本项目生产废水主要为工艺废水、设备清洗地面冲洗水（全部参加反应或挥发），废水通过车间废水收集槽后再次输送至母液槽参加反应，本项目正常生产状态下不外排工艺废水、设备清洗地面冲洗水，所有工艺废水、设备清洗地面冲洗水均作为原料进行二次反应。

本项目定员为 100 人，日生活用水量按每人 $0.2\text{m}^3/\text{d}$ 计算，为 $20\text{m}^3/\text{d}$ ，最大生活污水量为 $18\text{m}^3/\text{d}$ （排放量按 80% 计），污水经化粪池处理后，再排入园区污水管网。

3. 固废

一般工业固体废物：本项目生产的过程滤渣产生量为 $369.25\text{t}/\text{a}$ ，硫酸镁和粘结损耗的物料 $4.0\text{t}/\text{a}$ ，该部分固废成分主要为金属化合物，属一般工业固体废物，可外售综合利用；包装过程由人工收集的落地包装粉尘量为 $3.5\text{t}/\text{a}$ ，收集后交于相关单位回收处理；原料氧化镁使用后产生的废原料桶为 $2.0\text{t}/\text{a}$ ，收集后交由原料供货单位回收利用；吸收废气后的碱液通过消石灰处理产生的尾气吸收塔沉渣为 $0.66\text{t}/\text{a}$ ，该部分固废外售综合利用。

危废：项目生产过程中产生部分危废，脱水过程产生的废活性炭和喷淋

碱液使用后产生废碱桶分别 20t/a 和 0.05t/a，机修过程产生的废机油、废手套分别为 0.05t/a、0.05t/a，企业收集于危废暂存间后定期交有危废处理资质单位处理，其中废手套交环卫部门处理。

生活垃圾：本项目每年的生活垃圾量约为 15t，定点分类收集后交环卫部门统一收集处置。生活垃圾由当地市政环卫部门统一收集处理，对环境的影响较小。

4. 噪声

本项目主要噪声来源于机械运转产生的噪声，对噪声较大的设备如泵、风机等，采用隔振、消音、隔音等措施，声源机组设有牢固厚实的基础，基础与设备间采用橡胶弹性隔振基础，车间内敷设吸音材料以及选用隔声罩等措施，使操作环境的噪音控制在 85dB 以下，厂区边缘晚间噪音控制在 55dB 以下，达到国家要求控制标准。

2.10 主要技术经济指标

该项目主要技术经济指标见表 2.10-1。

表 2.10-1 主要技术经济指标

序号	经济效益指标名称	单位	指标值	备注
1	项目总资金	万元	2000	
1.1	固定资产投资总额	万元	1300	
1.1.1	建设投资	万元		
1.1.2	固定资产投资方向税	万元		
1.1.3	建设期利息	万元		
1.2	流动资金	万元	700	
1.2.1	其中铺底流动资金	万元	700	企业自有
2	项目总投资	万元	2000	
3	年销售收入	万元	6400	生产期平均
4	年总成本费用	万元	5200.2	生产期平均
5	年利润总额	万元	909.5	生产期平均
6	所得税	万元	227.4	生产期平均
7	年税后利润	万元	682.2	生产期平均
8	动态指标			

9	全投资财务内部收益率	%	16	
10	盈亏平衡点	%	75.9	

2.11 工厂组织及劳动定员

1、组织机构

江西鑫辉化工有限公司建立一套完整的工厂体制和组织机构，采用公司、车间、班组三级管理。该项目分为车间级、班组级。企业成立了安全生产委员会，是企业的安全生产的领导机构，由公司总经理及相关部门及管理人员组成，主要包括企业主要负责人和各车间、部门负责人。本项目拟新增部门管理人员 2 人。

2、生产班制及定员

本项目生产及辅助生产岗位采用连续工作制度，年工作天数 300 天，年工作时间 7200 小时。本项目拟定员共 100 人，其中管理人员 2 人，技术人员 18 人，其他劳动人员 80 人。

3、人员培训情况

在工程投产前聘请一些安全、技术及生产专家对技术和生产操作人员进行全面的培训；特种设备操作人员除招收部分持证人员外，其余人员送往有资质的培训学校进行专业技能培训，并要求通过考核取得特种设备操作证，确保持证上岗；运转设备的培训由供货方在设备调试阶段一并解决；主要技术人员、生产操作人员及设备维修人员提前招收进厂，参加工程安装的全过程，以利试车投产及装置生产的正常运转。

本项目安全教育执行公司、车间、班组三级安全教育制度，岗位操作人员进行了专门的安全知识和技术培训，其他从业人员经过本单位三级教育培训经考核合格后上岗。

第 3 章 危险、有害因素的辨识结果及依据说明

3.1 危险物质的辨识结果及依据

1、项目涉及的物料

- (1) 产品：七水硫酸镁
- (2) 主要原材料：硫酸、氧化镁、水
- (3) 主要辅助材料：天然气（燃料）

2、项目涉及的危险化学品

依据《危险化学品名录》（2022 修订版）该项目涉及的危险化学品为：硫酸、天然气（燃料）、柴油。相关危险化学品理化及危险特性见报告附件

A. 3.2 危险化学品包装、储存、运输的技术要求及信息来源

该项目危险化学品包装、储存、运输的技术要求情况见报告附件 A，其中危险化学品理化及危险特性各表相关内容、数据来源于《危险化学品安全技术全书》（化学工业出版社 第三版）。

3.3 重点监管危险化学品、危险工艺分析

3.3.1 重点监管危险化工工艺安全措施分析结果

依据《国家安全生产监督管理总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知（安监总管三〔2009〕116 号）、《国家安全生产监督管理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），本项目不涉及重点监管的危险化工工艺。

3.3.2 重点监管危险化学品安全措施分析结果

1. 重点监管危险化学品

依据《国家安全生产监督管理总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通

知》（安监总管三〔2011〕95号）、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2013〕12号），通过对该企业提供的工艺及原料等相关资料分析，该项目涉及重点监管的危险化学品为天然气（燃料）。

2. 重点监管危险化学品安全措施和应急处置原则

依据《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》（安监总厅管三〔2011〕142号）、《第二批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》，重点监管危险化学品安全措施和应急处置原则要求如下：

天然气

特别警示	极易燃气体。
理化特性	无色、无臭、无味气体。微溶于水，溶于醇、乙醚等有机溶剂。分子量 16.04，熔点 -182.5℃，沸点 -161.5℃，气体密度 0.7163g/L，相对蒸气密度（空气=1）0.6，相对密度（水=1）0.42(-164℃)，临界压力 4.59MPa，临界温度 -82.6℃，饱和蒸气压 53.32 kPa(-168.8℃)，爆炸极限 5.0%~16%（体积比），自燃温度 537℃，最小点火能 0.28mJ，最大爆炸压力 0.717MPa。 主要用途：主要用作燃料和用于炭黑、氢、乙炔、甲醛等的制造。
危害信息	【燃烧和爆炸危险性】极易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸危险。 【活性反应】与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其他强氧化剂剧烈反应。 【健康危害】纯甲烷对人基本无毒，只有在极高浓度时成为单纯性窒息剂。皮肤接触液化气体可致冻伤。天然气主要组分为甲烷，其毒性因其他化学组成的不同而异。
安全措施	【一般要求】操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。 密闭操作，严防泄漏，工作场所全面通风，远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。 在生产、使用、贮存场所设置可燃气体监测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。穿防静电工作服，必要时戴防护手套，接触高浓度时应戴化学安全防护眼镜，佩带供气式呼吸器。进入罐或其它高浓度区作业，须有人监护。储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，重点储罐需设置紧急切断装置。避免与氧化剂接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。禁止使用电磁起重机和用链绳捆扎、或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。 【特殊要求】 【操作安全】 (1) 天然气系统运行时，不准敲击，不准带压修理和紧固，不得超压，严禁负压。 (2) 生产区域内，严禁明火和可能产生明火、火花的作业（固定动火区必须距离生

	<p>产区 30m 以上)。生产需要或检修期间需动火时, 必须办理动火审批手续。配气站严禁烟火, 严禁堆放易燃物, 站内应有良好的自然通风并应有事故排风装置。</p> <p>(3) 天然气配气站中, 不准独立操作。非操作人员未经许可, 不准进入配气站。</p> <p>(4) 含硫化氢的天然气生产作业现场应安装硫化氢监测系统。进行硫化氢监测, 应符合以下要求:</p> <p>——含硫化氢作业环境应配备固定式和便携式硫化氢监测仪;</p> <p>——重点监测区应设置醒目的标志;</p> <p>——硫化氢监测仪报警值设定: 阈限值为 1 级报警值; 安全临界浓度为 2 级报警值; 危险临界浓度为 3 级报警值;</p> <p>——硫化氢监测仪应定期校验, 并进行检定。</p> <p>(5) 充装时, 使用万向节管道充装系统, 严防超装。</p> <p>【储存安全】</p> <p>(1) 储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库房温度不超过 30℃。</p> <p>(2) 应与氧化剂等分开存放, 切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应备有泄漏应急处理设备。</p> <p>(3) 天然气储气站中:</p> <p>——与相邻居民点、工矿企业和其他公用设施安全距离及站场内的平面布置, 应符合国家现行标准;</p> <p>——天然气储气站内建(构) 筑物应配置灭火器, 其配置类型和数量应符合建筑灭火器配置的相关规定;</p> <p>——注意防雷、防静电, 应按《建筑物防雷设计规范》(GB50057) 的规定设置防雷设施, 工艺管网、设备、自动控制仪表系统应按标准安装防雷、防静电接地设施, 并定期进行检查和检测。</p> <p>【运输安全】</p> <p>(1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准, 运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。</p> <p>(2) 槽车和运输卡车要有导静电拖线; 槽车上要备有 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具。</p> <p>(3) 车辆运输钢瓶时, 瓶口一律朝向车辆行驶方向的右方, 堆放高度不得超过车辆的防护栏板, 并用三角木垫卡牢, 防止滚动。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。运输途中远离火种, 不准在有明火地点或人多地段停车, 停车时要有人看管。发生泄漏或火灾时要把车开到安全地方进行灭火或堵漏。</p> <p>(4) 采用管道输送时:</p> <p>——输气管道不应通过城市水源地、飞机场、军事设施、车站、码头。因条件限制无法避开时, 应采取保护措施并经国家有关部门批准;</p> <p>——输气管道沿线应设置里程桩、转角桩、标志桩和测试桩;</p> <p>——输气管道采用地上敷设时, 应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段, 采取保护措施并设置明显的警示标志;</p> <p>——输气管道管理单位应设专人定期对管道进行巡线检查, 及时处理输气管道沿线的异常情况, 并依据天然气管道保护的有关法律法规保护管道。</p>
<p>应急处置原则</p>	<p>【急救措施】吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>皮肤接触: 如果发生冻伤: 将患部浸泡于保持在 38~42℃ 的温水中复温。不要涂擦。不要使用热水或辐射热。使用清洁、干燥的敷料包扎。如有不适感, 就医。</p> <p>【灭火方法】切断气源。若不能切断气源, 则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器, 尽可能将容器从火场移至空旷处。</p> <p>灭火剂: 雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。</p> <p>【泄漏应急处置】消除所有点火源。根据气体的影响区域划定警戒区, 无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器, 穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。若可能翻转容器, 使之逸出气体而非液体。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向, 避免</p>

水流接触泄漏物。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。 作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 100m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 800m。

《可研》中对涉及的上述重点监管危险化学品采用的安全控制措施的内容叙述较少，建议在初步设计中完善对该项目中重点监管危险化学品的安全控制措施以及在项目建成后项目单位应制定完善的应急处置措施。

3.4 特殊化学品分析结果

对照《易制爆危险化学品名录》（2017 年版）辨识，该项目不涉及易制爆危险化学品。

对照《易制毒化学品管理条例》（中华人民共和国国务院令 第 445 号。第 703 号修改）辨识，该项目涉及易制毒化学品为硫酸。

对照《高毒物品名录》（卫法监发 2003 第 142 号）辨识，该项目不涉及高毒物品。

对照《危险化学品目录》（2015 年版，2022 第 8 号修改）辨识，该项目不涉及剧毒化学品。

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

依据《特别管控危险化学品目录（第一版）》应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部 2020 年第 3 号公告辨识，该项目不涉及特别管控危险化学品。

3.5 危险、有害因素的辨识结果及依据

3.5.1. 辨识依据及产生原因

1. 依据

危险因素是指能对人造成伤亡或对物造成突发性损坏的因素，有害因素

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

对该项目的危险、有害因素进行辨识，依据《生产过程危险和有害因素分类与代码》GB13681-2022 和《企业职工伤亡事故分类》GB6441-1986 的同时，通过对该项目的厂址、平面布局、建（构）筑物、物质、生产工艺及设备、辅助生产设施（含公用工程）及职业卫生等方面进行分析而得出。

2. 产生原因

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

1. 能量、有害物质

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

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

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

2. 失控

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

1) 故障（包括生产、控制、安全装置和辅助设施等故障）

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

2) 人员失误

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

我国《企业职工伤亡事故分类标准》（GB6441—1986）附录中将不安全行为归纳为操作失误（忽视安全、忽视警告）、造成安全装置失效、使用不安

全设备、手代替工具操作、物体存放不当、冒险进入危险场所、攀坐不安全位置、在吊物下作业(停留)、机器运转时加油(修理、检查、调整、清扫等)、有分散注意力行为、忽视使用必须使用的个人防护用品或用具、不安全装束、对易燃易爆等危险品处理错误等 13 类。

3) 管理缺陷

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

4) 客观因素

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

3.5.2 危险、有害因素的辨识结果

本项目存在易燃气体天然气（燃料）和可燃液体柴油（发电用）如果使用时操作不当或管道发生泄露事故，遇明火或者高热有一定机率引起燃烧爆炸事故。

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

物料的危险特性决定了该项目最主要的危险是火灾、爆炸、灼烫事故。

该项目在安装、运行、检查、维修过程和危险有害物质的储存、装卸、输送过程中也极易因为设备的不安全状态和人的不安全行为而引发火灾、爆炸、触电、灼烫、物体打击、机械伤害、高处坠落、车辆伤害、中毒和窒息

等各种事故。

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

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

3.5.2.1 可能造成爆炸、火灾、灼烫事故的危險、有害因素的分布

表 3.5-1 可能造成火灾、爆炸、灼烫事故的危險、有害因素的分布一览表

序号	危险有害因素	存在工段（序）
1	火灾、爆炸	101 车间一、102 车间二、发配电间等场所
2	灼烫	101 车间一、102 车间二、203 酸罐区等场所

3.5.2.2 可能造成作业人员伤亡的其他危險有害因素及其分布

表 3.5-2 可能造成触电、淹溺等其他事故的危險、有害因素的分布一览表

序号	危险有害因素	存在工段（序）
1	触电	作业现场的电机、变配电设备、照明灯具、电缆、配电室、控制室等有电气设备设施的场所。
2	淹溺	初期雨水池、事故池等。
3	机械伤害	使用电动机械设备和皮带运输机，存在有机设备与电动机的传动联结等传动设备的转动部件位置。
4	高处坠落	在高于地面或操作平台 2m 以上的设备、塔器、平台、框架、房顶、罐顶、杆上等作业场所。
5	物体打击	在有高处作业的设备、塔器、平台、框架、房顶、罐顶、杆上等场所的下方。
6	车辆伤害	有车辆行驶的道路及罐区、仓库等相关场所，叉车使用场所。
7	中毒和窒息	有限空间作业场所，如硫酸罐内。
8	坍塌	罐区、车间、仓库等建筑承重基础或处于高位势能的设备、管道。
9	粉尘	投料生产场所。
10	噪声与振动	有电动机械设备，如各种泵类、各种车辆等及各种流体放等作业场所。
11	高（低）温介质	存在高温（低）物料及换热介质的装置附近作业或夏（冬）季长时间的室外作业。

3.6 重大危险源辨识结果

3.6.1 重大危险源辨识相关资料介绍

本报告遵循的重大危险源辨识标准有 5 个：

- 一. 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；
- 二. 《化学品分类和标签规范》系列标准（GB30000.2-2013～GB30000.29-2013）
- 三. 《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令第 40 号，79 号令修改）
- 四. 《危险化学品目录（2015 版）》（中华人民共和国应急管理部 中华人民共和国工业和信息化部 中华人民共和国公安部 中华人民共和国生态环境部 中华人民共和国交通运输部 中华人民共和国农业农村部 中华人民共和国国家卫生健康委员会 国家市场监督管理总局 国家铁路局 中国民用航空局 2022 年第 8 号公告）
- 五. 应急管理部办公厅关于修改《危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）》涉及柴油部分内容的通知（应急厅函〔2022〕300 号）

1. 《危险化学品重大危险源辨识》

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）的定义，危险化学品重大危险源是指长期地或临时地生产、储存、使用或经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。这里的单元是涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所，分为生产单元和储存单元；生产单元是指危险化学品的生产、加工及使用等装置及设施，当装置及设施之间有切断阀时，以切断阀作为分隔界限划分独立的单元；储存单元：用于储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域，储罐区以罐区防火堤为界限划分为

独立的单元，仓库以独立库房（独立建筑物）为界限划分为独立的单元。临界量：某种或某类危险化学品构成重大危险源所规定的最小数量。

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

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

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

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

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

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

2. 危险化学品重大危险源分级

一. 分级指标

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

二. R 的计算方法

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

式中：

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

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

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

α — 该危险化学品重大危险源厂区外暴露人员的校正系数。

三. 校正系数 β 的取值

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

GB18218-2018 表 1 毒性气体校正系数 β 取值表

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

GB18218-2018 表 2 未在 GB18218-2018 表 1 中列举的危险化学品校正系数 β 值取值表

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

四. 校正系数 α 的取值

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

GB18218-2018 表 3：校正系数 α 取值表

厂外可能暴露人员数量	α
100 人以上	2.0
50 人~99 人	1.5
30 人~49 人	1.2
1~29 人	1.0
0 人	0.5

五. 分级标准

根据计算出来的 R 值，按表 4 确定危险化学品重大危险源的级别。

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

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

3.6.2 危险化学品重大危险源辨识过程

1. 危险化学品重大危险源物质辨识

依据《危险化学品目录》、GB30000 系列，该项目涉及的危险化学品有：硫酸、天然气（燃料）、柴油（发电机用）。根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218）内容，本项目中硫酸属于腐蚀性物质，不在辨识范围内。天然气、柴油属于危险化学品重大危险源辨识内物质，具体类别及临界量如下表：

表 3.6-1 危险化学品名称及其临界量

序号	危险化学品名称和说明	别名	CAS 号	临界量/t
2123	天然气	沼气	8006-14-2	50
1674	柴油			5000

本拟建项目 101 车间一热风炉每小时使用天然气 20m^3 ，天然气管道内天然气拟按 1m^3 计，约计 0.42 吨；发电机房拟存柴油一桶 200L 约计 0.18 吨。生产、储存单元重大危险源辨识表，见表 3.6-2。

表 3.6-2 生产、储存单元危险化学品重大危险源辨识表

单元	名称	分类	密度 (水)	临界量 (吨)	最大量 (吨)	q/Q	$\Sigma q/Q$	是否 构成
生产单元	天然气	易燃气体 加压气体	0.42	50	0.42	0.0084	<1	否
储存单位	柴油	易燃液体	0.9	5000	0.18	0.000036	<1	否

3.6.3 重大危险源辨识结果

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）、《危险化学品

重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令第 40 号，79 号令修改），对本项目涉及的危险化学品进行重大危险源辨识，该项目涉及的生产单元和储存单元均不构成危险化学品重大危险源。

3.7 个人风险和社会风险值

3.7.1 确定外部安全防护距离的方法

外部安全防护距离是指危险化学品生产、储存装置危险源在发生火灾、爆炸、有毒气体泄漏时，为避免事故造成防护目标处人员伤亡而设定的安全防护距离，根据不同适用范围，一般采用事故后果计算法、定量风险评价法或危险指数法计算外部安全防护距离。该项目不构成危险化学品重大危险源，不涉及爆炸物品，不涉及剧毒气体，涉及国家安全监管总局公布的重点监管危险化学品天然气（燃料）。依据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》GB/T37243-2019 第 4.4 条规定的要求，执行《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）、《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 等国家相关标准规范有关距离的要求。

3.7.2 外部防护距离确定

依据《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 和《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018 年版)，本项目涉及的使用天然气丁类场所的外部防护距离确定如下表 3.7-1：

表 3.7-1 本项目外部防护距离表

序号	丁类场所	防护设施	依据	防护距离 m
1	101 车间一（丁类）	高层民用建筑、裙房及其他民建	《建筑设计防火规范》表 3.4.1	15

通过上表确定的本项目丁类生产场所的外部防护距离，结合前章节 2.2.1 描述的厂区外部环境可知，本项目外部防护距离内不存在高敏感、人员聚集类场所。

3.8 爆炸区域划分

根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014 的规定，该项目各装置或单元的爆炸危险区域划分如下：

0 区：连续或长期出现爆炸性气体混合物的环境；

1 区：在正常运行时可能出现爆炸性气体混合物的环境；

2 区：在正常运行时不可能出现爆炸性气体混合物的环境，或即使出现也仅是短时存在爆炸性气体混合物的环境；其他区域则为非危险区域。

本项目的热风炉涉及使用甲类易燃气体天然气，但天然气仅作为燃料使用，同时烘干过程中热风炉属于明火设备，根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014 和《城镇燃气设计规范（2020 年版）》GB50028-2006 相关规范内容，在生产过程中使用明火的设备的附近区域可划分为非爆炸危险区域。

考虑到 101 车间一内的天然气设备及管道的阀门密封、法兰、连接件及管道接头在异常状态下可能存在释放源，根据类似设备实践经验，本项目对 101 车间一使用天然气作为燃料的烘干机组附近上方存在的照明灯具、电机、电线接线、事故风机等电器设备设施采用防爆电气，防爆等级不低于 ExdIIAT1，电机外壳防护等级不低于 IP65。

根据《城镇燃气设计规范（2020 年版）》101 车间一室外天然气调压柜爆炸危险区域划分为：工艺装置区边缘外 4.5m 内，放散管管口（或最高的装置）以上 7.5m 内范围为 2 区。

第 4 章 安全评价单元的划分结果及理由说明

4.1 评价单元的划分目的

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

4.2 评价单元的划分原则

划分安全评价单元的原则包括：

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

4.3 评价单元的划分结果

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

具体如下：

1. 项目选址与周边环境单元
2. 平面布置及建构筑物单元
3. 生产工艺装置单元
4. 公用工程及辅助系统
 - 1) 电气子单元

- 2) 仪表自动控制系统
- 5. 储运系统单元
 - 1) 仓库子单元
 - 2) 装卸单元
- 6. 特种设备单元
- 7. 消防单元

第 5 章 采用的安全评价方法及理由说明

5.1 各单元采用的评价方法

1. 安全评价方法选择

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

- 1) 安全检查表法（SCL）
- 2) 预先危险分析法（PHA）
- 3) 危险度评价法

2. 评价单元与评价方法的对应关系

评价单元与评价方法的对应关系如下表 5-1。

表 5-1 评价单元与评价方法的对应关系一览表

评价方法 评价单元	安全检查表法	预先危险分析法	危险度
项目选址与周边环境单元	√		
平面布置及建构筑物单元	√		
生产装置单元		√	√
公辅助设施单元	电气子单元	√	
	仪表自动控制系统	√	
储运系统单元	仓库子单元	√	
	装卸单元	√	
特种设备单元		√	
消防单元	√		

5.2 采用的安全评价方法理由及说明

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

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

1. 安全检查表法

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

2. 预先危险分析法

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

3. 危险度评价法

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，是随着我国安全工作的发展从日本引进并经简化的评价方法。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。其危险度分别按 A=10 分，B=5 分，C=2 分，D=0 分赋值计算，由累计分值确定单元危险度。因此，本报告对生产装置单元选择危险度分析法进行评价。

第 6 章 定性、定量分析危险、有害因素的结果

6.1 固有危险程度的分析

6.1.1 作业场所的固有危险程度分析

依据可研中资料，结合相应物质的理化性质及危险特性表，通过分析作业场所固有危险见表 6.1-1。

表 6.1-1 主要作业场所固有危险性

装置（场所）	主要危险物料	火险等级	爆炸危险环境	备注
101车间一	天然气（燃料）、硫酸	丁	正常环境	酸性腐蚀品
102车间二	硫酸	丁	正常环境	酸性腐蚀品
201成品仓库	七水硫酸镁	丁	正常环境	
202原料仓库	氧化镁	丁	正常环境	
203酸罐区	硫酸	丁	正常环境	酸性腐蚀品

6.1.2 各单元固有危险程度定量分析

6.1.2.1 具有爆炸性的化学品的质量及相当于梯恩梯（TNT）的摩尔量

爆炸性化学品的 TNT 当量的公式

$$W_{TNT} = \frac{AW_f Q_f}{Q_{TNT}}$$

式中：A——蒸气云的 TNT 当量系数，取值为 4%；

W_{TNT} ——蒸气云的 TNT 当量，kg；

W_f ——蒸气云中燃料的总质量，kg；

Q_f ——燃料的燃烧值，kJ/kg；

Q_{TNT} ——TNT 的爆热， $Q_{TNT} = (4.12 \sim 4.69) \times 10^3 \text{kJ/kg}$ ，取值为 4500kJ/kg。

该项目不涉及爆炸品。

6.1.2.2 具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量

具有可燃性的化学品燃烧后放出的热量计算公式为：

$$Q=qm$$

q — 燃料的燃烧值, kJ/kg;

m — 物质的质量, kg。

该项目存在的可燃性化学品主要为天然气, 天然气作为燃烧燃料, 通过市政燃气管道输送, 在厂区管道储存量少不予计算。

6.1.2.3 具有毒性的化学品的浓度及质量

依据《职业性接触毒物危害程度分级》, 该项目相关毒性化学品原料浓度及质量情况见下表 6.1-2。

表 6.1-2 具有毒性的化学品的浓度及质量

序号	原材料名称	规格 (%)	单耗 (T/批次)	最大存量(t)	物理性质	职业危害程度	接触限值 (mg/m ³)
1	硫酸	70-98	139.72	1921.5	液体	高度危害	2

6.1.2.4 具有腐蚀性的化学品的浓度及质量

该项目涉及腐蚀性化学品为硫酸, 相关浓度及质量见下表 6.1-3。

表 6.1-3 具有腐蚀性的化学品的浓度及质量

序号	原材料名称	规格 (%)	单耗 (T/批次)	最大存量 (t)	物理性质	职业危害程度
1	硫酸	70-98	139.72	1921.5	液体	中度危害

6.2 定性定量分析评价

6.2.1 项目选址与周边环境单元

江西鑫辉化工有限公司厂区位于江西省吉安市新干县盐化城化工工业园区, 其东面和北面均为江西鑫臻科技有限公司, 中间有相隔 10 米的道路, 北面距离本项目围墙 250 米处有一座水库 (瓦城水库); 项目西面为康士夫生物科技有限公司, 中间有相隔 12 米的道路, 西面距本项目围墙 19.5 米处有新惠变 10KV 架空线路及电杆 (杆高 12 米), 西北面距离本项目围墙 930 米处有一小区 (瓦城小区); 项目南面为园区大道 (腾飞路), 道路对面为在建工地, 南面距本项目围墙 2 米处有新惠变 10KV 架空线路及电杆 (杆高 12 米), 西南面距离本项目围墙 1000 米处有一村庄 (熊家曹村)。

本项目西面距离厂区围墙 760m 处为京九铁路线, 1.7km 处为 G105 国道, 2km 处为赣江; 东面距离厂区围墙 2.4km 处为京港高速铁路。厂址周边 500m 内无基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地; 项目周边无湖泊、风景名胜区和自然保护区。项目周边无军事禁区、军事管理区; 项目周边无法律、行政法规规定予以保护的其他区域。

依据《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018 年版)、《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 等规范对建设项目周边环境距离进行检查, 见下表 6.2-1:

表 6.2-1 建设项目周边环境表

序号	方位	周边建(构)筑物名称	本项目建筑物或设施	实际间距(m)	规范间距(m)	依据	符合性	备注
1	北面	江西鑫臻科技有限公司污水处理池	203 酸罐区(丁类)	27.3	/	《建筑设计防火规范》	符合	围墙相隔
			201 仓库(丁类)	32.7	/	《建筑设计防火规范》	符合	围墙相隔
2	西面	康士夫生物科技有限公司厂房(丙类)	101 车间(丁类)	30	10	《建筑设计防火规范》3.4.1	符合	围墙相隔
			102 车间(丁类)	33	10	《建筑设计防火规范》3.4.1	符合	围墙相隔
		康士夫生物科技有限公司仓库(甲类)	203 酸罐区(丁类)	59	/	《建筑设计防火规范》	符合	围墙相隔
			101 车间(丁类)	35	12	《建筑设计防火规范》3.5.1	符合	围墙相隔
3	南面	腾飞路	402 倒班楼	18.5	/	《建筑设计防火规范》	符合	围墙相隔
4	东面	江西鑫臻科技有限公司厂房(甲类)	202 仓库(丁类)	29.48	12	《建筑设计防火规范》3.4.1	符合	围墙相隔
	东面		201 仓库(丁类)	31.73	12	《建筑设计防火规范》3.4.1	符合	围墙相隔
5	西面	康士夫生物科技有限公司办公楼	403 办公楼	63	20	《精细化工企业工程设计防火标准》4.1.6	符合	围墙相隔
6	东面	江西鑫臻科技有限公司办公楼	403 办公楼	44	20	《精细化工企业工程设计防火标准》4.1.6	符合	围墙相隔
7	北面	瓦城水库	围墙	250	/	《建筑设计防火规范》	符合	
8	西北面	瓦城小区	围墙	930	10	《建筑设计防火规范》3.4.1	符合	

9	西南面	熊家曹村	围墙	1000	10	《建筑防火设计规范》3.4.1	符合	
10	西面	京九铁路	围墙	760	20	《铁路安全管理条例》第 27 条	符合	
11	西面	G105 国道	围墙	1700	20	《公路安全保护条例》第 11 条	符合	
12	西面	赣江	围墙	2000	1000	《鄱阳湖生态环境综合整治三年行动计划》	符合	
13	东面	京港高速铁路	围墙	2400	20	《铁路安全管理条例》第 27 条	符合	

综上所述，该公司厂址及与周边企业、环境敏感点等场所、设施间距符合相关规范要求。

1. 安全检查表

该项目安全检查表依据《化工企业总图运输设计规范》、《工业企业总平面设计规范》、《建筑设计防火规范》、《工业企业设计卫生标准》、《建筑抗震设计规范》、《精细化工企业工程设计防火标准》等规范对该公司的厂址是否符合当地政府的行政规划，其周边环境等情况是否符合规程规范的要求；检查内容见表 6.2-2。

表 6.2-2 项目选址及周边环境单元符合性安全检查表

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
1	从 2011 年 3 月起，对没有划定危险化学品生产、储存专门区域的地区，城乡规划部门原则上不再受理危险化学品生产、储存建设项目“一书两证”（规划选址意见书、建设用地规划许可证、建设工程规划许可证）的申请许可，安全监管部门原则上不再受理危险化学品生产、储存建设项目的安全审查申请，投资主管部门原则上不再受理危险化学品生产、储存建设项目的立项申请，新建化工项目原则上必须进入产业集中区或化工园区。	符合要求	江西省人民政府办公厅赣府厅发[2010]3 号	位于江西省吉安市新干县盐化城化工工业园区，该园区属江西省认定的化工园区。
2	厂址选择应符合国家的工业布局、城镇（乡）总体规划及土地利用总体规划的要求。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》3.0.1	该公司已取得园区规划和立项批复。
3	原料、燃料或产品运输量（特别）大的工业企业，厂址宜靠近原料、燃料基地或产品主要销售地及协作条件好的地区。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》3.0.4	厂址靠近原料、燃料基地，销售与协作条件好。
4	厂址应有便利和经济的交通运输条件，与厂外铁路、公路的连接，应便捷、工程量小。临近江、河、	符合要求	《工业企业总平面设计	厂址有便利和经济的交通运输条

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
	湖、海的厂址，通航条件满足企业运输要求时，应尽量利用水运，且厂址宜靠近适合建设码头的地段。		规范》3.0.5	件，与厂外公路的连接。
5	厂址应具有满足生产、生活及发展所必需的水源和电源。水源和电源与厂址之间的管线连接应尽量短捷，且用水、用电量（特别）大的工业企业宜靠近水源及电源地。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》3.0.6	厂址具有满足生产、生活及发展规划所必需的水源和电源。
6	散发有害物质的工业企业厂址，应位于城镇、相邻工业企业和居住区全年最小频率风向的上风侧，不应位于窝风地段，并应满足有关防护距离的要求。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》3.0.7	位于城镇和居住区全年最小频率风向的上风侧，不在窝风地段。
7	厂址应具有满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》3.0.8	具有满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件。
8	厂址应位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带，并应符合下列规定：1、当厂址不可避免不受洪水、潮水、或内涝威胁的地带时，必须采取防洪、排涝措施。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》3.0.12	地势较高，不受洪水、潮水或内涝威胁，距离瓦城水库 250m。
9	下列地段和地区不得选为厂址： 一、发震断层和设防烈度高于九度的地震区； 二、有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段； 三、采矿陷落（错动）区界限内； 四、爆破危险范围内； 五、坝或堤决溃后可能淹没的地区； 六、重要的供水水源卫生保护区； 七、国家规定的风景区及森林和自然保护区； 八、历史文物古迹保护区； 九、对飞机起落、电台通讯、电视转播、雷达导航和重要的天文、气象、地震观察以及军事设施等规定有影响的范围内； 十、IV级自重湿陷性黄土、厚度大的新近堆积黄土、高压缩性的饱和黄土和III级膨胀土等工程地质恶劣地区； 十一、具有开采价值的矿藏区。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》3.0.14	该公司所在地地震设防烈度为 6 度，无不良地质地段。周边无重要的供水水源卫生保护区、国家规定的风景区及森林和自然保护区历史文物古迹保护区等。
10	厂址选择应符合当地城乡总体规划要求。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》4.1.1	符合当地城乡总体规划要求。
11	散发有害物质的企业厂址宜位于邻近居民区或城镇全年最小频率风向的上风侧，且不应位于窝风地段。有较高洁净度要求的企业，当不能远离有严重空气污染区时，则应位于其最大频率风向的上风侧，或全年最小频率风向的下风侧。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》4.1.3	不属于窝风地段。
12	地区排洪沟不应通过工厂生产区。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》4.1.4	不涉及地区排洪沟。

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
13	精细化工企业与相邻工厂或设施的防火间距不应小于表 4.1.5 的规定	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》 4.1.5	不涉及甲、乙类生产场所，可燃和易燃罐区等。
14	事故状态泄漏或散发有毒、有害、易燃、易爆气体工厂的厂址，应远离城镇、居住区、公共设施、村庄、国家和省级干道、国家和地方铁路干线、河海港区、仓储区、军事设施、机场等人员密集场所和国家重要设施。	符合要求	《化工企业总图运输设计规范》 3.1.10	项目位置，远离上述场所和设施。
15	事故状态泄漏有毒、有害、易燃、易爆液体工厂的厂址，应远离江、河、湖、海、供水水源防护区。	符合要求	《化工企业总图运输设计规范》 3.1.11	远离供水水源防护区。
16	厂址不应选择在下列地段或地区： 1、地震断层及地震基本烈度高于 9 度的地震区。 2、工程地质严重不良地段。 3、重要矿床分布地段及采矿陷落(错动)区。 4、国家或地方规定的风景区、自然保护区及历史文物古迹保护区。 5、对飞机起降、电台通信、电视传播、雷达导航和天文、气象、地震观测以及军事设施等有影响的地区。 6、供水水源卫生保护区。 7、易受洪水危害或防洪工程量很大的地区。 8、不能确保安全的水库，在库坝决溃后可能淹没的地区。 9、在爆破危险区范围内。 10、大型尾矿库及废料场(库)的坝下方。 11、有严重放射性物质污染影响区。 12、全年静风频率超过 60%的地区。	符合要求	《化工企业总图运输设计规范》 3.1.13	公司未处于条文所述地区。
17	厂址应具有建设必需的场地面积和适于建厂的地形，并根据工厂发展规划的需要，留有适当的发展余地。	符合要求	《化工企业总图运输设计规范》 3.2.1	具有建设必需的场地面积和适于建厂的地形。
18	厂址的自然地形应有利于工厂布置、厂内运输、场地排水及减少土(石)方工程量等要求，且自然地面坡度不宜大于 5%。	符合要求	《化工企业总图运输设计规范》 3.2.2	地形有利于工厂布置、厂内运输，自然地面坡度不大于 5%。
19	选择厂址应根据地震、软地基、湿陷性黄土、膨胀土等地质因素以及飓风、雷暴、沙暴等气象危害因素，采取可靠技术方案，避开断层、滑波、泥石流、地下溶洞等发育地区。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》 3.1.2	未处于地震、软地基、湿陷性黄土、膨胀土等地质区域、断层、滑波、泥石流、地下溶洞等发育地区。
20	厂址应不受洪水、潮水和内涝的威胁。凡可能受江、河、湖、海或山洪威胁的化工企业场地高程设计，应符合国家现行标准《防洪标准》GB50201 的有关规定，并采取有效的防洪、排涝措施。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》 3.1.3	厂址地势较高，且远离河流湖泊，不受洪水、潮水和内涝的威胁。
21	化工企业之间、化工企业与其它工矿企业、交通线	符合	《化工企业	化工企业之间、化

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
	站、港埠之间的卫生防护距离应满足国家现行标准《工业企业设计卫生标准》GB Z1 附录 B 和《石油化工企业卫生防护距离》SH3093 的要求，防火间距应满足现行国家标准《石油化工企业设计防火规范》GB50160 和《建筑设计防火规范》GB50016 等规范的要求。	要求	安全卫生设计规范》 3.1.5	工企业与其它工矿企业、交通线站之间防火间距满足现行国家标准。
22	工厂的居住区、水源地等环境质量要求较高的设施与各种有害或危险场所应设置防护距离，并应位于不洁水体、废渣堆场的上游和全年最小频率风向的下风侧。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》 3.1.8	工厂内不涉及居住区、水源地等环境质量要求较高的设施。
23	甲类厂房与重要公共建筑的防火间距不应小于 50m，与明火或散发火花地点的防火间距不应小于 30m。	符合要求	《建筑设计防火规范》 3.4.2	不涉及。
24	甲类仓库与厂外道路、厂外铁路线道路分别不小于 20m、40m。	符合要求	《建筑设计防火规范》 3.5.1	不涉及。
25	甲、乙类液体储罐与厂外铁路、厂外道路的防火间距不应小于 35m、20m；丙类液体储罐与厂外铁路、厂外道路的防火间距不应小于 30m、15m。	符合要求	《建筑设计防火规范》 4.2.9	不涉及。
26	架空电力线与甲、乙类厂房（仓库），可燃材料堆垛，甲、乙、丙类液体储罐，液化石油气储罐，可燃、助燃气体储罐的最近水平距离应符合表 10.2.1 的规定。	符合要求	《建筑设计防火规范》 10.2.1	不涉及。
27	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。	符合要求	江西省人民政府赣府发（2007）17 号	250m 范围内无主要河道、湖滨。
28	除按照国家有关规定设立的为车辆补充燃料的场所、设施外，禁止在下列范围内设立生产、储存、销售易燃、易爆、剧毒、放射性等危险物品的场所、设施： （一）公路用地外缘起向外 100 米； （二）公路渡口和中型以上公路桥梁周围 200 米； （三）公路隧道上方和洞口外 100 米。	符合要求	《公路安全保护条例》第十八条	不涉及。
29	在铁路线路两侧建造、设立生产、加工、储存或者销售易燃、易爆或者放射性物品等危险物品的场所、仓库，应当符合国家标准、行业标准规定的安全防护距离。	符合要求	《铁路安全管理条例》第三十三条	不涉及。
30	工业企业选择宜避开自然疫源地，对于因建设工程需要等原因不能避开的，应设计具体的疫情综合预防控制措施。	符合要求	《工业企业设计卫生标准》5.1.2	工业企业周边无自然疫源地。
31	工业企业选择宜避开可能产生或存在危害健康的场所和设施，如垃圾填埋场、污水处理厂、气体输送管道，以及水、土壤可能已被原工业企业污染的地区；建设工程需要难以避开的，应首先进行卫生学评估，并根据评估结果采取必要的控制措施，设计单位应明确要求施工单位和建设单位制定施工期间和投产运行后突发公共卫生事件应急救援预	符合要求	《工业企业设计卫生标准》5.1.3	工业企业周边无可能产生或存在危害健康的场所和设施，如垃圾填埋场、污水处理厂、气体输送管道，以及水、土壤

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
	案。			可能已被原工业企业污染的地区。
32	向大气排放有害物质的工业企业应设在地夏季最小频率风向或保护对象的上风侧。并应符合国家规定的卫生防护距离要求（参照附录 B），以避免与周边地区产生相互影响。对于目前国家尚未规定卫生防护距离要求的，宜进行健康影响评估，并根据实际结果做出判定。	符合要求	《工业企业设计卫生标准》5.1.4	设在保护对象的上风侧。并符合国家规定的卫生防护距离要求。
33	危险化学生产装置或者储存数量构成重大危险源的危险化学品储存设施（运输工具加油站、加气站除外），与下列场所、设施、区域的距离应当符合国家有关规定： （一）居住区以及商业中心、公园等人员密集场所； （二）学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施； （三）饮用水源、水厂以及水源保护区； （四）车站、码头（依法经许可从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及通信干线、通信枢纽、铁路线路、道路交通干线、水路交通干线、地铁风亭以及地铁站出入口； （五）基本农田保护区、基本草原、畜禽遗传资源保护区、畜禽规模化养殖场（养殖小区）、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地； （六）河流、湖泊、风景名胜区、自然保护区； （七）军事禁区、军事管理区； （八）法律、行政法规规定的其他场所、设施、区域。	符合要求	《危险化学品管理条例》第十九条	该项目不够成重大危险源。
34	抗震设防的所有建筑应按现行国家标准《建筑工程抗震设防分类标准》GB50223确定其抗震设防类别及其抗震设防标准。	符合要求	《建筑抗震设计规范》3.1.1	该公司的所在地地震设防烈度为 6 度，按要求设防

2. 评价小结

1) 该公司符合国家的行业政策，取得了发展和改革委员会立项批复、园区用地规划。

2) 该公司位于江西省吉安市新干县盐化城化工工业园区，江西新干盐化工业城属于“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，中的化工园区。项目符合园区产业政策及园区安全规划。

3) 该项目在规范距离范围内，无商业中心、公园等人口密集区域和学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施。

4) 项目选址无不良地质情况，周边无自然保护区、文物保护区等地带。

5) 对该单元采用安全检查表法分析, 共进行了 34 项内容的检查分析, 均符合要求。

6.2.2 平面布置及建构筑物单元

该项目占地面积 29.88 亩, 厂区基本呈长方形布置, 厂区西面设有一个物流出入口, 南面设有一个人流出入口; 厂内主要道路宽 6.0m, 消防通道宽 4.0m, 主要道路转弯半径 12 米; 厂区生产区道路沿建筑物边缘呈环形布置, 与周围道路连通。

项目所在地全年主导风向为东北风, 倒班楼和办公区布置在厂区的南面。生产区按功能分区进行分区布置, 分为仓储区、公用辅助区、生产区。仓储区主要集中于厂区东面, 生产区主要集中于厂区西面中部, 公用辅助区主要集中于厂区西南面。

该项目总图布置根据各功能区的特性, 依据有利于安全生产管理和方便物流运输的原则, 在严格执行相关规范安全规定的同时紧凑布置建、构筑物。同时, 平面布置时充分考虑了当地常年主导风向对各功能区之间的影响, 有效地降低了废气对厂区内部的影响。依据《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018 年版)、《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 对本项目评价范围内的建构筑物与厂内周边建筑之间的防火距离检查, 见下表 6.2-3、表 6.2-4。

表 6.2-3 该项目主要建构筑物防火间距一览表

序号	主要建筑物	方位	周边建筑	防火间距		符合性
				设计或实际情况 m	规范要求 m	
1	101 车间一 (丁类)	东	201 仓库	10	10	符合
			202 仓库二	10	10	符合
		南	102 车间二	16.6	10	符合
		西	围墙	5.2	5	符合
		北	203 酸罐区储罐	10.3	/	符合
2	102 车间二 (丁类)	东	202 仓库	13.7	10	符合
		南	消防泵房	11.7	10	符合

			402 倒班楼	25.6	10	符合
		西	围墙	6.1	5	符合
		北	101 车间一	16.6	10	符合
3	201 成品仓库 (丁类)	东	围墙	6.4	5	符合
		南	302 初期雨水池	4.6	/	符合
			303、304 事故应急池	4.6	/	符合
		西	101 车间一	10	10	符合
			203 酸罐区	15.5	/	符合
		北	围墙	9.3	5	符合
4	202 原料仓库 二(丁类)	东	围墙	5.2	5	符合
		西	101 车间一	10	10	符合
		北	302 初期雨水池	4.5	/	符合
		北	303、304 事故应急池	4.5	/	符合
5	203 酸罐区 (丁类)	东	201 仓库	15.5	/	符合
		南	101 车间一	10.3	/	符合
		西	围墙	11.1	5	符合
		北	围墙	6	5	符合
6	403 办公楼	西面	消防泵房	30	15	符合

备注：上表距离检查依据《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018年版)表 3.4.1、表 3.5.2、3.4.12 条，《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 表 4.2.9。

表 6.2-4 建筑物防火分区面积检查一览表

序号	车间名称	结构层数	占地面积 m ²	建筑面积	结构形式	火灾类别	耐火等级	防火分区面积要求 m ²	符合性
1	101 车间一	1	5323.56	5223.56	钢构	丁类	二级	不限	符合
2	102 车间二	1	1228.12	1228.12	框架	丁类	二级	不限	符合
3	201 仓库	1	1367.04	544.16	钢构	丁类	二级	3000	符合
4	202 仓库二	1	799	799	钢构	丁类	二级	3000	符合

备注：依据《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018年版)第 3.3.1 款、3.3.2 款

该项目建构筑物之间的防火间距、建构物的防火分区符合《建筑设计防火规范》、《精细化工企业工程设计防火标准》的要求。

1. 安全检查表法分析评价

评价组根据《化工企业总图运输设计规范》、《工业企业总平面设计规范》、《精细化工企业工程设计防火标准》、《建筑设计防火规范》、《生产过程安全卫生要求总则》等对该项目的厂区内主要设备、建构物的平面布置、功能分区、道路等是否符合规范、标准的要求进行检查，检查内容见表 6.2-5。

表 6.2-5 平面布置及建构筑物单元安全检查表

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
一、	一般规定			
1	总平面布置应节约集约用地，提高土地利用效率。布置时应符合下列要求：1、在符合生产流程、操作要求和使用功能的前提下，建筑物、构筑物等设施，应采用联合、集中、多层布置；2、应按企业规模和功能分区，合理地确定通道宽度；3、厂区功能分区及建筑物、构筑物的外形宜规整；4功能分区内各项设施的布置，应紧凑、合理。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》第 5.1.2 条	建筑物、构筑物等设施，采用联合、集中布置，进行功能分区，合理地确定通道宽度。
2	易燃、易爆危险品生产设施的布置，应保证生产人员的安全操作及疏散方便，并应符合国家现行的有关标准的规定。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》第 5.2.7 条	生产设施的布置，保证生产人员的安全操作及疏散方便。
3	可能散发可燃气体的设施，宜布置在明火或散发火花地点的全年最小频率风向的上风侧，在山区或丘陵地区时，应避免布置在窝风地段。	符合要求	《化工企业总图运输设计规范》5.2.2	未布置在窝风地段。
4	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区全年最小频率风向的上风侧	符合要求	《化工企业总图运输设计规范》5.2.3	避开人员集中活动场所，布置在该场所及其他主要生产设区全年最小频率风向的上风侧。
5	化工企业厂区总平面应满足现行国家标准《化工企业总图运输设计规范》GB 50489的要求，应根据厂内各生产系统及安全、卫生要求进行功能明确合理分区的布置，分区内部和相互之间应保持一定的通道和间距。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》3.2.1	合理分区的布置，分区内部和相互之间保持一定的通道和间距。
6	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。	符合要求	《石油化工企业设计防火标准》4.2.1	按功能分区集中布置。
7	具有化学灼伤危险的生产装置，其设备布置应保证作业场所所有足够空间，并保证作业场所畅通，避免交叉作业。如果交叉作业不可避免，在危险作业点应装设避免化学灼伤危险的防护措施。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》5.6.3	设备布置保证作业场所所有足够空间，并保证作业场所畅通，避免交叉作业。
二、	平面布置			
1	工厂总平面布置，应根据生产工艺流程及生产特点和火灾危险性、地形、风向、交通运输等条件，按生产、辅助、公用、仓储、生产管理及生活服务设施的功能分区集中布置	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》4.2.1	按生产、辅助、公用、仓储、生产管理及生活服务设施的功能分区集中布置。
2	全厂性重要设施应布置在爆炸危险区范围以外，宜统一、集中设置，并位于散发可燃气体、蒸气的厂房（生产设施）全年最小频率风向的下风侧。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》4.2.2	厂区所在地全年主导风向东北风，倒班楼等重要场所布置在爆炸危险区范围以外，

				最小频率风下风侧。
3	可能散发可燃气体、蒸气的生产、仓储设施、装卸站及污水处理设施宜布置在人员集中场所及明火地点或散发火花地点的全年最小频率风向的上风侧；在山丘地区，应避免布置在窝风地段。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》4.2.3	未布置在窝风地段。
4	消防废水池可与污水处理设施集中布置。消防废水池距明火地点的防火间距不应小于25m。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》4.2.6	未设置消防废水池。
5	可能产生爆炸性气体混合物或与空气形成爆炸性粉尘、纤维等混合物的仓库，应采用不发生火花的地面，需要时应设防水层。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》6.5.2	仓库无爆炸性气体混合物、爆炸性粉尘、纤维等。
6	总平面布置的防火间距，不应小于表4.2.9的规定。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》4.2.9	防火间距按要求布置。
三、	建构筑物			
1	生产场所的火灾危险性应根据生产中使用或产生的物质性质及数量等因素，分为甲、乙、丙、丁、戊类，并应符合GB50016的规定。	符合要求	《建筑设计防火规范》3.1.1	生产场所的火灾危险性划分符合规范要求。
2	储存物品的火灾危险性应根据储存物品的性质和储存物品中的可燃物数量等因素划分，可分为甲、乙、丙、丁、戊类，并应符合表3.1.3的规定。	符合要求	《建筑设计防火规范》3.1.3	储存物品按要求划分。
3	厂房的层数和每个防火分区的最大允许建筑面积除本规范另有规定者外，应符合表3.3.1的规定。	符合	《建筑设计防火规范》3.3.1	符合规范要求。
4	除本规范另有规定外，仓库的层数和面积应符合表3.3.2的规定。	符合	《建筑设计防火规范》3.3.2	符合规范要求。
5	甲、乙类生产场所（仓库）不应设置在地下或半地下。	符合要求	《建筑设计防火规范》3.3.4	不涉及甲、乙类生产场所（仓库）。
6	办公室、休息室、控制室、化验室等不应设置在甲、乙类厂房内，确需贴邻本厂房时，其耐火等级不应低于二级，并应采用耐火极限不低于3.00h且无门、窗、洞口的防爆墙与厂房隔开，且应设置独立的安全出口。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》8.3.1	不涉及甲、乙类厂房。
7	全厂性的20kV以上的变配电所宜独立设置。变配电所、配电室、控制室应布置在爆炸危险区域范围外，当为正压室时，可布置在1区、2区。对于可燃物质比空气重的爆炸性气体环境，位于爆炸危险附加2区内的变配电所、配电室、控制室的电气和仪表的设备层地面，应高出室外地面0.6m。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》11.2.1	厂内配电室独立在爆炸危险区域外。
8	员工宿舍严禁设置在仓库内。	符合要求	《建筑设计防火规范》3.3.9	厂内未设置员工宿舍。
9	甲类厂房与重要公共建筑的防火间距不应小于50m，与明火或散发火花地点的防火间距不应小于30m。	符合要求	《建筑设计防火规范》3.4.2	不涉及甲类厂房。

10	散发可燃气体、可燃蒸气的甲类厂房与铁路、道路等的防火间距不应小于表 3.4.3 的规定，	符合要求	《建筑设计防火规范》3.4.3	不涉及甲类厂房。
11	有爆炸危险的甲、乙类厂房宜独立设置，并宜采用敞开或半敞开式。其承重结构宜采用钢筋混凝土或钢框架、排架结构。	符合要求	《建筑设计防火规范》3.6.1	不涉及甲、乙类厂房。
12	有爆炸危险的甲、乙类厂房应设置泄压设施。	符合要求	《建筑设计防火规范》3.6.2	不涉及爆炸危险的甲、乙类厂房。
13	散发较空气重的可燃气体、可燃蒸气的甲类厂房和有粉尘、纤维爆炸危险的乙类厂房，应符合下列规定：1、应采用不发火花的地面。采用绝缘材料作整体面层时，应采取防静电措施；2、散发可燃粉尘、纤维的厂房，其内表面应平整、光滑，并易于清扫；3、厂房内不宜设置地沟，确需设置时，其盖板应严密，地沟应采取防止可燃气体、可燃蒸气和粉尘、纤维在地沟积聚的有效措施，且应在与相邻厂房连通处采用防火材料密封。	符合要求	《建筑设计防火规范》3.6.6	不涉及散发较空气重的可燃气体、可燃蒸气的甲类厂房和有粉尘、纤维爆炸危险的乙类厂房。
14	使用和生产甲、乙、丙类液体的厂房，其管、沟不应与相邻厂房的管、沟相通，下水道应设置隔油设施。	符合要求	《建筑设计防火规范》3.6.11	未涉及使用和生产甲、乙、丙类液体。
15	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。	符合	《建筑设计防火规范》3.7.1	分散布置，2 个安全出口水平距离大于 5m。
16	每座仓库的安全出口不应少于 2 个，当一座仓库的占地面积不大于 300m ² 时，可设置 1 个安全出口。仓库内每个防火分区通向疏散走道、楼梯或室外的出口不宜少于 2 个，当防火分区的建筑面积不大于 100m ² 时，可设置 1 个出口。通向疏散走道或楼梯的门应为乙级防火门。	符合要求	《建筑设计防火规范》3.8.2	仓库的安全出口不少于 2 个。
17	具有酸碱腐蚀性作业的作业区中的建（构）筑物的地面、墙壁、设备基础，应进行防腐处理。建筑防腐按现行国家标准《建筑防腐蚀工程施工及验收规范》GB50212 的规定执行。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》5.6.4	罐区已做防腐处理
四、	场内道路			
1	化工企业主要出入口不应少于两个，并宜位于不同方位。大型化工厂的人流和货运应明确分开，大宗危险货物运输应有单独路线，不得与人流混行或平交。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》3.2.4	主要出入口不少于两个，货流人流分开。
2	厂房、仓库、储罐与道路的防火间距，不应小于表 4.3.2 的规定。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》4.3.2	不涉及甲类厂房和仓库，可燃液体储罐等。
3	厂内消防车道布置应符合下列规定：1、高层厂房，甲、乙、丙类厂房，乙、丙类仓库，可燃液体罐区，液化烃罐区和可燃气体罐区消防车道设置，应符合现	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》4.3.3	主要消防车道路面宽度不小于 6m。

	行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016的规定；2、主要消防车道路面宽度不应小于6m，路面上的净空高度不应小于5m，路面内缘转弯半径应满足消防车转弯半径的要求。			
五、	管道敷设			
1	全厂性工艺、热力及公用工程管道宜与厂内道路平行架空敷设，循环水及其它水管道可埋地敷设；除泡沫混合液管道外，地上管道不应环绕厂房（生产设施）或储罐（组）布置，且不得影响消防扑救作业。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》7.1.1	地上管道未环绕厂房，储罐（组）布置，未影响消防扑救作业。
2	可燃气体、液化烃、可燃液体管道的敷设应符合下列规定：1、应地上敷设。必须采用管沟敷设时，管沟内应采取防止可燃介质积聚的措施，在进出厂房（生产设施）处密封隔断，并做出明显标示；2、跨越道路的可燃气体、液化烃、可燃液体管道上不应设置阀门及易发生泄漏的管道附件。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》7.1.3	管道按规定敷设。
3	永久性的地上、地下管道，严禁穿越与其无关的生产设施、生产线、厂房（仓库）、储罐（组）和建（构）筑物。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》7.1.4	管道按规定敷设。
4	热力管道不得与可燃气体、腐蚀性气体或甲、乙、丙A类的可燃液体管道敷设在同一条管沟内。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》7.2.3	管道按规定敷设。
5	含可燃液体的污水及被严重污染的雨水应排入生产污水管道，但下列介质不得直接排入生产污水管道：1、含可燃液体的排放液；2、可燃气体的凝结液；3、与排水点管道中的污水混合后温度高于40℃的水；4、混合后发生化学反应能引起火灾或爆炸的污水。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》7.3.1	雨水、污水按要求排放。
6	厂房或生产设施含可燃液体的生产污水管道的下列部位应设水封井：1、围堰、管沟等的污水排入生产污水（支）总管前；2、每个防火分区或设施的支管接入厂房或生产设施外生产污水（支）总管前；3、管段长度大于300m时，管道应采用水封井分隔；4、隔油池进出污水管道上。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》7.3.4	未涉及可燃液体的生产污水。

2. 评价小结

1) 该公司的生产装置拟按工艺流程分区域布置，生产装置区内设备设施的布置紧凑、合理；建构物外形规整；总体布局符合《工业企业总平面设计规范》、《化工企业总图运输设计规范》、《精细化工企业工程设计防

火标准》、《建筑设计防火规范》等要求。

2) 该项目主要建构筑物均为钢构和框架结构，耐火等级达到二级，符合规范要求。各建筑单元之间的防火间距、道路宽度满足规范要求。

3) 对该单元采用安全检查表法分析，共进行了 39 项内容的检查分析，均符合要求。

6.2.3 生产工艺装置单元

七水硫酸镁的生产装置生产过程中不涉及重点监管危险化工工艺。涉及的天然气（燃料）泄漏后与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热、氧化剂极易燃烧爆炸，涉及的硫酸，易引发腐蚀灼烫。该项目工艺生产过程中主要涉及火灾爆炸、灼烫等危险因素。

1. 预先危险分析

采用预先危险分析法（PHA）对生产装置子单元进行分析评价，具体情况见表 6.2-6。

表 6.2-6 生产工艺装置预先危险分析一览表

事故	触发事件	事故原因	事故后果	危险等级	措施建议
火灾爆炸	易燃易爆物质泄漏形成爆炸性混合气体，遇火源发火灾、爆炸	1、设备、管道等材质选用不当； 2、设备设计不合理，施工有缺陷；设备、管道、阀门材质不符合或有缺陷； 3、与风干设备相连接的法兰、阀门、管件等处密封件腐蚀、老化泄漏； 4、人为损坏造成管道泄漏； 5、违章操作； 6、燃烧机的安全保护装置失效； 7、电气不符合防爆要求； 8、控制系统故障； 9、可燃气体报警器未设置或失灵； 10、用非防爆工具操作、打击等造成火花； 11、电气火花、静电放电、	人员伤亡设备损坏	III	1、设备的工程设计、专业制造厂及施工、安装、检修单位必须具有相应的资质及许可证；施工、安装、检修完毕，应做好安全、质量检查和验收交接； 2、开车前加强现场检查维护； 3、定期检测设备、管道、泵体的完好性和腐蚀的情况，发现隐患及时整改； 4、加强安全管理，严格执行安全操作规程，禁止违章作业； 5、仪表、控制系统，联锁、报警装置应灵敏、可靠； 6、设置燃气相应的压力、温度、流量检测报警及联锁；并设置自动切断阀； 7、按规范进行防雷、防静电、接地设施的设计安装和检测； 8、按照规范要求设置相应组别和级别的防爆电气； 9、检修时做好隔离、清洗置换、通风，

		雷击； 12、检维修时未按维修方案操作；			在监护下进行动火等作业； 10、制定事故应急救援预案； 11、定期维护和保养，检维修时应使用不产生火花的工器具；
灼烫	高温 部件、 腐蚀 品人 体直 接接 触	1、腐蚀性物料硫酸故障泄漏、喷出； 2、高温介质等管道、设备、机泵、阀门破裂。 3、液位等控制系统失效。 4、清洗、检修罐、阀、泵、管等设备未使用防护用品，接触到腐蚀性物品硫酸； 5、作业时没有按照要求穿戴劳动防护用品； 6、违章操作；	人员 灼伤 甚至 死亡	II	1、处理硫酸故障泄漏时，作业人员佩戴防护用品； 2、严格控制设备质量，加强设备维护保养，发现问题及时处理； 3、检修存在高温物料和腐蚀性物品设备、管线时，应将设备、管线内物料排空完，应关闭阀门，并对管线加堵盲板； 4、可能存在物理烫伤的部件设置隔热材料或防护措施； 5、配置淋洗器、洗眼器等； 6、配备相应的防护用品和急救用品； 7、设置当心烫伤、腐蚀等警示标志； 8、按规章制度、操作规程进行作业；

评价小结：预先危险性分析生产装置子单元存在的主要危险有害因素有火灾、爆炸事故，危险等级为III级，危险程度是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施。灼烫的危险等级为II级，危险程度是临界的，处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

6.2.4 公用工程及辅助设施单元

6.2.4.1 电气子单元

1. 预先危险分析

采用预先危险分析法（PHA）对本子单元进行分析评价，具体情况见表 6.2-7。

表 6.2-7 电气子单元预先危险分析表

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
火灾爆炸	正常生产	变压器、互感器、柴油发电机发生火灾、爆炸 1、变压器超负荷运行，引起温度升高，造成绝缘不良，变压器铁芯叠装不良，芯片间绝缘老化，引起铁损增加，造成变压器过热。如此时保护系统失灵或整定值调整过大，就会烧毁变压器；	人员伤亡 设备损坏 停电停产	III	1、选用有资质生产厂家的产品，严把定货采购关，做好物资鉴定和验收工作，及早发现设备质量问题，杜绝不合格的产品应用到生产中； 2、维护变压器内各种电器元件、电线等的完好，避免绝缘损坏造成的短路打火； 3、确保变压器的中性点

		<p>2、大气过电压和内部过电压，使变压器绕组主绝缘损毁，造成短路，引起变压器爆炸、着火；</p> <p>3、变压器分接开关和绕组连接处接触不良，产生高温，磁路发生故障、铁芯故障、产生涡流、环流发热；</p> <p>4、变压器线圈受机械损伤或受潮，引起层间、匝间或对地短路或硅钢片之间绝缘老化，或者紧夹铁芯的螺栓套管损坏，使铁芯产生很大涡流，引起发热而温度升高，引发火灾；</p> <p>5、变压器质量不佳；</p> <p>6、柴油泄漏遇明火可发生火灾；</p>			<p>接地牢靠，防止变压器过电压击穿事故的发生；4、做好变压器运行期间的检查测温工作，防止超温超负荷运行；5、定期做电力高压预试试验；6、柴油按规定储存、按规范操作，杜绝点火源；</p>
	正常生产	<p>1、电缆的设计、材质、安装不当，导致电缆发生短路、过载、局部过热、电火花或电弧、电缆接头爆燃等；</p> <p>2、电缆绝缘材料的绝缘性能下降，老化而失效；</p> <p>3、未使用阻燃电缆或阻燃电缆质量不好；</p> <p>4、电缆被外界点火源点燃；</p>	火灾人员伤亡设备损坏停电停产	III	<p>1、设置电缆火灾防护系统，包括：火灾自动报警、防火分隔封堵、人工与自动灭火器材等；2、在工程设计中，电缆的选择和敷设方式应根据相关规范进行；3、电缆桥架应与热管道保持足够的防火距离，易燃易爆场所应选用阻燃电缆；4、尽量减少电缆中间头的数量；5、电缆沟的盖板应有保安措施；6、电缆支架应有足够的强度，如有弯折，应及时更换扶；</p>
	正常生产、检修	<p>1、设备、线路因绝缘缺陷、绝缘老化而失效；</p> <p>2、设备、线路机械损伤、动物啃咬电缆、过载或过电压击穿而绝缘损坏；</p> <p>3、电气设备外壳带电，漏电保护装置失效或接地不合格；</p> <p>4、检修中设备误送电或反馈送电；</p> <p>5、设备检修前未放电或未充分放电而触电；</p> <p>6、带电作业中防护装置失效而触电；</p> <p>7、电气设备未标名称编号或名称编号有误、无安全警示标志；</p> <p>8、电气设备无闭锁装置或违规解除闭锁装置而走错间隔，误碰触电；</p> <p>9、高压柜操作和维护通道过小，带电部位裸露；</p> <p>10、从业人员无证作业、违章作业；</p> <p>11、非工作人员进入变配电室；</p>	设备损坏人员伤亡	II	<p>1、电气设备按照相关规定、规范要求设计，各种电器设备应做到绝缘良好，接地正常；配备过载保护、漏电保护等；2、基建安装、生产及检修过程中要注意防护设备、线路的绝缘，加强灭鼠工作，以免发生绝缘损坏而漏电；3、应对正常带电部位做到良好的隔离，加强防护措施，定期检测电器设备绝缘，发现绝缘缺陷，及时处理；4、电气设备停电检修时，要充分放电、严格验电，挂短路接地线，做好防止突然来电的可靠措施；5、电气间隔应设置可靠的闭锁或联锁装置，开关柜应设置“五防”闭锁功能，杜绝误操作；6、高压电气设备必须设置安全防护（如围栏等隔离设施）设施，各种防护措施符合相关要求；7、安装调试、运行、维护时，注意与高压电气设备的安全距离，避免过分靠近。作业时事先应作好危险点分析，制定防范措施；8、各种电气设备上设置安全标识，标注设备名称，以防误操作。在有可能发生触电伤害的地点、场所设置安全警示标志；9、电气设备的布置应按有关规范、</p>

					标准留出操作和维护通道；10、加强从业人员的安全知识培训，提高安全意识，正确使用安全防护用具；电气设备的检修维护中，应严格执行工作票制度，加强监护，防止误操作。杜绝违章和习惯性违章操作；
继电保护动作异常		1、直流熔断器与相关回路配置问题。 2、保护装置用直流中间继电器、跳（合）闸出口继电器及相关回路问题。 3、信号回路问题。 4、仪用互感器及其二次回路问题	1、保护装置失灵 2、信号不可靠 动作 3、电流电压故障；	III	1、每一操作回路应分别由专用的直流熔断器供电。2、保护装置的直流回路由另一组直流熔断器供电。3、检修时严格按照规程，消除漏检项目，保证检修质量。4、跳（合）闸线圈的出口继电器跳（合）闸回路中串入电源自保护线圈。5、提高维护和检修人员的技术水平，保证继电保护装置的正确安装。
电气误操作		1、人员不严格执行操作票制度，违章操作； 2、运行检修人员误碰误动； 3、万用钥匙的管理规定不完善，在执行中不严肃认真； 4、技术措施不完备，主要是防误闭锁装置设置有疏漏，设备“五防”功能不全。	设备损坏 人员伤亡	II	1、在操作过程中，应严格执行《电力安全工作规程》的有关规定和“两票”制度；2、规范电气安全工器具的管理，对安全用具应根据安全用具的有关规定，定期试验，合格后方可继续使用；3、加强防误装置的管理。保证防误装置安装率、完好率、投入率 100%；4、现场设备都应有明显、清晰的名称、编号及色标；5、严格紧急解锁钥匙使用的管理，使用必须经过批准，确认无误，在监护下使用；
无功电容器爆炸		1、电容器漏电流过大被击穿； 2、电容器在短时间内产生较大的热能； 3、温升过高。	设备损坏 人员伤亡	II	1、在每组每相上安装快速熔断器； 2、在补偿器的每相上安装一电流表，当发现三相电流不平衡时，补偿柜立即停止运行、检查找出漏电流过大或被击穿的电容器；3、定期对电容器进行巡视检查，监视电容器的温升情况；
全厂停电事故		1、厂用电设计不完善； 2、备用电源自投失灵，保安电源自投失灵。直流系统故障； 3、保护误动、拒动，事故扩大； 4、人员过失，操作失误。	财产损失	III	1、尽量采用简单的母线保护，母线保护启用时，尽量减少母线倒闸操作；2、开关失灵保护整定正确，动作可靠，严防开关误动扩大事故。重要辅机组电动机事故按钮要加保护罩，以防误碰停机事故；3、加强蓄电池和直流系统、柴油发电机组的维护，直流系统熔断器的管理；保安电源自动投入功能可靠； 4、制定事故处理预案，防止人员误操作事故；

3. 评价小结

通过预先危险分析，电气子单元主要危险、有害因素为火灾、爆炸、继电保护动作异常、全厂停电事故危险程度为Ⅲ级（危险的），会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施；触电、电气误操作、无功电容器爆炸危险程度为Ⅱ级（临界的），处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

6.2.4.2 仪表自动控制子单元

1. 预先危险分析

采用预先危险分析法（PHA）对本子单元进行分析评价，具体情况见表 6.2-8。

表 6.2-8 仪表自动控制子单元预先危险分析法

事故	阶段	原因	事故后果	危险等级	措施建议
（控制室）火灾	运行	1、控制室内的电气、控制电线选型不当或不符合安装规定要求，因短路、超负荷等引发火灾事故； 2、计算机发生故障，造成绝缘被击穿，稳压电源短路或高阻抗元件接触不良等发热而着火； 3、控制室内装修采用大量的木板、胶合板、塑料板等可燃物，易引起火势的蔓延与扩大； 4、防雷、防静电措施不当或失效； 5、接地电阻值不符合规范要求；	人员伤亡 设备损坏	Ⅲ	1、加强日常维护，计算机系统的信号线、电源电缆和地线等分开铺设，控制室外应有良好的防雷设施；2、电气、控制设备的安装、检修、改线，应符合防火要求；3、合理配置消防设施和器材，并定期检验、维修，确保消防设施和器材完好、有效；4、防雷、防静电设施按规范设计、施工；5、接地电阻值定期检测；
自动控制调节装置运行不正常	运行	1、自动调节系统电源回路失电，或其导线故障，导致自动调节失控或调节系统无动作； 2、调节用一次检测装置及其接线回路损坏，或断线/短路，致使调节信号异常，导致调整门突然开大或关小； 3、执行机构故障，导致自动调节无动作或突大突小； 4、双路冗余互为备用的通讯环路，自动切换时瞬时故障，丢失信息导致自动控制失控；	可能造成人员伤亡 或设备损坏	Ⅱ	1、加强系统自动调节系统电源回路（电源开关、熔断器、电缆、接插件）维护管理工组；2、加强系统调节用一次检测装置、执行机构、调节机构、通讯组件、I/O 输入/输出组件、CPU 主机组件的维护管理工作。对超过有效期使用的组件，及时更换备用件；3、把好仪表等检测设备入口关，“三证”齐全方可使用；4、重要调节系统设计，应具有“当调节信号偏差大时，自动由自动调节方式转为手动调节方式”的功能；5、重要调节系统，应定期进行内外扰动动作试验；6、

					当在线仪表发生损坏时,系统应能及时的显示、报警,必要时,可启动联锁保护系统按规定要求动作,以确保工艺装置的安全生产或停机。
--	--	--	--	--	---

2. 评价小结

通过预先危险分析,仪表自动控制子单元主要危险、有害因素为火灾,危险程度为III级(危险的),会造成人员伤亡和系统损坏,要立即采取防范对策措施;自动控制调节装置运行不正常危险程度为II级(临界的),处于事故的边缘状态,暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能,但应予排除或采取控制措施。

6.2.5 储运系统单元

该项目的危险品储存利用原有仓库、罐区,故针对仓库和罐区的装卸进行危险性分析与评价。

6.2.5.1 仓库子单元

原 201 仓库改为本项目 102 车间二和原 102 车间二改为本项目 201 仓库,实际火灾危险性等级和建筑物的耐火等级并未发生实质改变。扩建项目物料储存依托厂区原有仓库、厂房建筑,其中 202 原料仓库主要储存氧化镁等原料,仓库设计储存量 1000 吨,日常储存约 500 吨;201 仓库用于储存产品七水硫酸镁,设计储存量 2000 吨,日常储存约 300 吨。202 原料仓库、201 成品仓库、203 酸罐区,原辅料和产品分别按其火灾危险性分类储存在各自原料、成品仓库和罐区,并且不同物料及相互禁忌的物料分隔间储存,按规范的要求配备消火栓、灭火器,仓库的人员严格按公司的有关规定进行管理及操作,无关人员不得入内。库区注意防潮、防火、防爆,保持库区的干燥及通风。仓库满足物料储存要求。

1. 预先危险分析

采用预先危险分析法（PHA）对本子单元进行分析评价，具体情况见表 6.2-9。

表 6.2-9 仓库单元预先危险性分析评价表

事故	阶段	原因	事故后果	危险等级	对策
灼烫	正常生产	1、硫酸储罐和管道腐蚀破损或质量缺陷破损发生泄漏； 2、检修罐、阀、泵、管等设备未使用防护用品，接触到腐蚀性物品硫酸； 3、作业时没有按照要求穿戴劳动防护用品；	设备损坏 人员伤亡	II 级	1、使用有危险化学品包装物（容器）定点生产企业的包装容器；2、设置围堰和地面防腐；3、按要求进行堆垛；4、按要求配备灭火设施和灭火器材；5、定期进行检查，严防泄漏；6、配备洗眼器、淋浴器、防护用品、药品；
车辆伤害	正常生产	1、车辆未按规定路线行驶； 2、车辆车速过快； 3、车辆带故障运行； 4、进库中转的车辆撞击到堆垛造成倒塌，引起事故；	人员伤亡	II 级	1、仓库区域应限制叉车速度不超过 5km/h； 2、机动车辆不能进入仓库内，按规定进行维护保养、检验； 3、严禁司机酒后、疲劳驾驶；
中毒窒息	检修期间	1、储罐内物质未排干净，未置换冲洗； 2、连接管道、阀门未关闭未封堵； 3、进行前未进行气体检测； 4、无监护人员，或监护人员离开；	人员伤亡	II 级	1、罐内检修根据安全管理制度开具受限空间作业票； 2、置换、清洗作业场所； 3、进行氧气和有毒气体检测 4、穿戴防护用品进行作业，设置监护人；

2. 评价小结

通过预先危险分析，该项目仓库、罐区主要危险、有害因素有灼烫、车辆伤害、中毒和窒息，危险程度属于 II 级（临界的），处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

6.2.5.2 装卸子单元

该项目采用汽车进行罐区物料、仓库袋装物料运输，采用叉车或人工进行装卸。

表 6.2-10 装卸系统子单元预先危险分析表

危险有害因素	阶段	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
--------	----	----------	------	------	------

灼烫	装卸	1、卸车时管道脱落，硫酸喷出溅到作业人员； 2、拆装卸车管道时未戴防护用品，人体接触到残留硫酸；	人员伤亡	II	1、严格按操作规程进行装卸车操作；2、加强对外单位车辆管理及对相关人员的安全教育；3、每次装卸车前，检查相关设施的可靠性，佩戴相关的防护用品；
车辆伤害	运输	1、司机驾驶技能差，汽车撞人、撞物； 2、车况不好，刹车失灵； 3、司机素质不高，酒后驾驶、疲劳驾驶、违章驾驶； 4、车辆超速行驶；	人员伤亡	II	1、厂区内车辆限速行驶； 2、厂内设置限载、限速标识； 3、严禁司机酒后、疲劳驾驶； 4、加强外来司机和本厂司机的安全培训；

2. 评价小结

通过预先危险分析，装卸系统主要危险、有害因素为灼烫、车辆伤害，危险程度为 II 级（临界的），处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

6.2.6 特种设备单元

特种设备单元主要包括叉车。

1. 预先危险分析

该单元采用预先危险分析法进行评价，预先危险分析法见表 6.2-11。

表 6.2-11 特种设备单元预先危险分析表

危险有害因素	阶段	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
车辆伤害	货物转运	1、司机无证架驶，操作不当或超速驾驶、疲劳驾驶、酒后驾驶； 2、叉车超载转运货物； 3、叉车液压油管破裂、刹车失灵等； 4、叉车的防护顶棚缺失、损坏	人员伤亡 财产损失	III	1、叉车司机培训取证，禁止违章驾驶； 2、叉车定期进行检验； 3、叉车司机定期对车辆进行检查，定期对司机进行培训； 4、叉车限速运行 5km/h；

评价小结：通过预先危险分析，特种设备主要危险、有害因素为车辆伤害，危险等级为 III 级，危险程度是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施。

6.2.7 消防单元

2022 年 6 月 19 日公司向新干县住房和城乡建设局申请了年产 25000 吨七水硫酸镁、5000 吨的无水硫酸镁、5000 吨磷酸二氢钾项目的消防验收备案。新干县住房和城乡建设局 2022 年 6 月 23 日出具了建设工程消防验收备案凭证（备案号：2022061900022）该项目消防水供应系统依靠原有的消防设施，消防设施基于厂区内同一时间内只发生一次火灾的原则，设置了室外设地上式消火栓，沿道路设置，消火栓间距不超过 120m，厂区管网呈环状布置，干管管径为 DN100；101 车间一、102 车间二、201 仓库、202 仓库内均按规范要求设置室内消火栓；根据火灾类别及配置场所的不同，按照《建筑灭火器配置设计规范》的规定配置手提式磷酸铵盐灭火器。

1. 安全检查表法分析评价

评价组依据《中华人民共和国消防法》、《精细化工企业工程设计防火标准》、《建筑设计防火规范》、《消防给水及消火栓系统技术规范》等对该项目的消防设施是否符合规范、标准的要求进行评价。检查内容见表 6.2-12。

表 6.2-12 消防单元安全检查表

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
1	生产、储存、经营易燃易爆危险品的场所不得与居住场所设置在同一建筑物内，并应当与居住场所保持安全距离。生产、储存、经营其他物品的场所与居住场所设置在同一建筑物内的，应当符合国家工程建设消防技术标准。	符合要求	《中华人民共和国消防法》第十九条	该项目生产区内未设员工宿舍。
2	企业灭火用水量应按同一时间内一处火灾，并按需水量最大的一座建筑物或堆场、储罐等计算。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》9.1.2	按同一时间内一处火灾，并按需水量最大的一座建筑物或堆场、储罐等计算。
3	当市政（园区）供水管网、供水水源不能满足企业消防用水量、水压和火灾延续时间内消防总用水量要求时，应设消防水池（罐）及消防水泵房。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》9.3.3	该公司设有消防水池及消防水泵房。
4	以露天布置为主的甲、乙、丙类工艺	符合要求	《精细化工企	不涉及露天布置

	生产设施，其消防设计流量应按同时开启的各个消防给水系统用水量之和计算，且不应小于90L/s，火灾延续时间应按3h计。		业工程设计防火标准》9.3.9	的甲、乙、丙类生产设施。
5	甲、乙、丙类液体储罐（区）采用低倍数泡沫灭火系统应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016、《泡沫灭火系统设计规范》GB50151的规定。1）应布置在防火堤外的非爆炸区域；2）与可燃液体储罐的防火间距不应小于20m。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》9.3.11	不涉及甲、乙、丙类液体储罐（区）。
6	全厂消防给水管道应环状布置，并应符合现行国家标准《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974的规定。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》9.4.1	环状布置。
7	生产区等场所宜设置干粉型、水基型（水雾）或泡沫型灭火器，控制室、机柜间等宜设置干粉型或气体型灭火器，化验室等宜设置水基型或干粉型灭火器。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》9.6.1	按规范要求配备了相适应灭火器。
8	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。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》9.7.1	设有事故应急池。
9	使用或生产甲、乙、丙类液体的生产设施应有初期污染雨水和消防污染水应急收集处理的措施。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》9.7.3	厂区内有初期雨水和事故水应急池。
10	消防控制室的消防用电设备、消防水泵和泡沫消防水泵、防烟与排烟风机、消防电梯等重要的低压消防设备的供电，应在其最末一级配电装置或配电箱处设置双电源自动切换装置。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》11.1.2	设置双电源自动切换装置。
11	消防车道应符合下列要求：1、车道的净宽度和净空高度均不应小于4.0m；2、转弯半径应满足消防车转弯的要求；3、消防车道与建筑之间不应设置妨碍消防车操作的树木、架空管线等障碍物；4、消防车道靠建筑外墙一侧的边缘距离建筑外墙不宜小于5m；5、消防车道的坡度不宜大于8%。	符合要求	《建筑设计防火规范》7.1.8	净宽度和净空高度均不小于4m；靠建筑外墙一侧的边缘距离建筑外墙不小于5m。
12	环形消防车道至少应有两处与其他车道连通。尽头式消防车道应设置回车场或回车场，回车场的面积不应小于12m×12m；对于高层建筑，不宜小于15m×15m；供重型消防车使用时，不宜小于18m×18m。	符合要求	《建筑设计防火规范》7.1.9	倒班楼前设有回车场，面积不小于12m×12m。
13	厂房、仓库、储罐（区）和堆场，应设置灭火器。	符合要求	《建筑设计防火规范》8.1.10	设置灭火器。
14	下列建筑或场所应设置室内消火栓系统：1、建筑占地面积大于300m ² 的厂房和仓库。	符合要求	《建筑设计防火规范》8.2.1	厂房和仓库设置室内消火栓系统。
15	建筑物室外消火栓设计流量不应小于	符合要求	《消防给水及	消火栓按要求设

	表3.3.2的规定。		消火栓系统技术规范》3.3.2	计。
16	建筑物室内消火栓设计流量不应小于表3.5.2的规定。	符合要求	《消防给水及消火栓系统技术规范》3.5.2	消火栓按要求设计。
17	不同场所消火栓系统和固定冷却水系统的火灾延续时间不应小于表3.6.2的规定。	符合要求	《消防给水及消火栓系统技术规范》3.6.2	火灾延续时间按要求计算。
18	室内环境温度不低于4℃，且不高于70℃的场所，应采用湿式室内消火栓系统。	符合要求	《消防给水及消火栓系统技术规范》7.1.2	采用湿式室内消火栓系统。
19	室内消火栓宜按行走距离计算其布置间距，并应符合下列规定：1、消火栓按2支消防水枪的2股充实水柱布置的高层建筑、高架仓库、甲乙类工业厂房等场所，消火栓的布置间距不应大于30m；2、消火栓按1支消防水枪的一股充实水柱布置的的建筑物，消火栓的布置间距不应大于50m。	符合要求	《消防给水及消火栓系统技术规范》7.4.10	按规范间距设置室内消火栓。
20	排水措施应满足财产和消防设施安全，以及系统调试和日常维护管理等安全和功能的需要。	符合要求	《消防给水及消火栓系统技术规范》9.1.2	排水措施满足财产和消防设施安全要求。
21	试验排水可回收部分宜排入专用消防水池循环再利用。	符合要求	《消防给水及消火栓系统技术规范》9.3.2	试验排水按要求排放。
22	建筑内消防应急照明和灯光疏散指示标志的备用电源的连续供电时间应符合下列规定：1、建筑高度大于100m的民用建筑，不应小于1.5h；2、医疗建筑、老年人建筑、总建筑面积大于100000m ² 的公共建筑，不应少于1.0h；3、其他建筑，不应少于0.5h。	符合要求	《建筑设计防火规范》10.1.5	建筑内消防应急照明和灯光疏散指示标志的备用电源的连续供电时间不小于 30min

2. 评价小结

- 1) 该项目建、构筑物耐火级别达到二级，生产区内未设员工宿舍。
- 2) 该项目消防供水系统按规范设置了室内、外消火栓系统，按规定配备适应的灭火器材。
- 3) 依据总平面布置图，设置尽头式回车场，消防车道至少有两处与其它车道相连。
- 4) 对该单元采用检查表法分析，共进行了 22 项内容的检查分析，消防设施预期能够满足生产需要。

6.3 风险程度的分析结果

6.3.1 危险化学品泄漏的可能性

该项目可能泄漏危险化学品的地方有设备与管道的连接处、管道与管道的连接处、设备与相关附件连接处、设备本身及密封处等。硫酸储罐的法兰垫片损坏、管线连接阀门损坏，机械设备振动过大或地质沉降以及检修过程中操作不当等都可能引起泄漏。该项目生产过程为间歇式生产，原料投放、产品生产大部分采用密闭系统及人工操作，原料及产品输送设备和管道连接处采用可靠的密封措施。因此，在正常生产的情况下，危险化学品泄漏的可能性较小；但在装卸车时，设备损坏或密封点不严、操作失误以及在生产不正常或停工检修过程中存在危险化学品泄漏的可能性较大。由于引起泄漏从而大量释放腐蚀性有害物质，将会导致灼烫等重大事故发生，因此，事故的预测首先应制定严格的操作规程及杜绝生产装置的跑、冒、滴、漏。

该项目工艺操作温度较高，在生产过程中部分设备涉及硫酸等腐蚀性物料的投料，对设备、管道、阀门、密封材料有一定的腐蚀性；生产装置中有大量的法兰、阀门、螺纹及气体排放系统、液体排放系统，存在较多的静密封点，且有液体泵等机械设备，存在大量的动密封点；所以该项目生产装置发生介质泄漏的可能性比较大，且各生产装置操作温度变化较大，可能增加了设备、管道、机泵的动、静密封泄漏机率。

该项目长时期在温度切换条件下作业，易腐蚀或在高温低温作用下产生疲劳和变形，设备维护保养不当，附件设施受侵蚀，易产生物料泄漏或溢出。试车、开停车阶段，温度变化频繁，会导致接口松动，导致液体大量泄漏；焊接质量差，特别是焊接接头处未焊透，又未进行焊缝探伤检查，导致设备、管道、阀门接头泄漏或产生疲劳断裂，易产生物料泄漏或溢出。

该项目使用较多的泵作为液体输送设备，如果为了降低造价选用衬胶泵，由于非金属件的几何精度和尺寸精度很难保持不变，而且非金属材料的寿命较短，可靠性差，容易导致轴封泄漏、腐蚀设备。

该公司设置集中罐区，罐区内物料输送车间时如输送泵未与车间内容器液位设置联锁或联锁失效、采用人工控制时沟通信息不畅通、员工精力不集中，导致物料泄漏。

因此，该项目最可能泄漏危险化学品的地方有设备与管道的连接处、管道与管道的连接处、设备与相关附件连接处、设备管道本身及密封处等。

表 6.3-1 物料泄漏的可能性分析

序号	发生泄漏的可能原因	可能性分级	预防措施
1	设备、管道法兰、阀门密封不严泄漏	容易发生	对可能发生泄漏的部位进行经常检查，定期检修、保养。
2	敞口容器的正常挥发	极易发生	尽量将物料密闭操作。
3	腐蚀泄漏	容易发生	选取相应的防腐材料。
4	人员误操作导致物料外泄	容易发生	按操作规程进行作业。

6.3.2 爆炸性、可燃性的危险化学品泄漏造成火灾爆炸事故的条件

该项目涉及了易燃气体物质，其工艺特点及物料的危险特性决定了该项目存在火灾、爆炸的可能性。

1) 爆炸性事故的条件

该项目的天然气（燃料）为易燃气体，当发生管道泄漏后，与空气形成混合物，其浓度达到爆炸范围时，遇点火源（明火、电火花等）或高温热源可造成爆炸事故。

2) 出现火灾事故的条件

该项目的天然气在燃烧机中燃烧，火源外泄或风干桶高温表面可能引燃周边可燃物，则有可能发生火灾事故。柴油发电机储存的柴油发生泄漏遇点火源，则有可能发生火灾事故。此外电气线路发生过载、短路、线路老化等

故障也会引发电气火灾。

6.3.3 有毒化学品接触最高限值的时间

据《职业性接触毒物危害程度分级》，该项目硫酸属于 II 级（高度危害），详情见前章节 6.1.2.3。需要说明的是，当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。下表仅列出查询到的相关化学品接触限值。

表 6.3-2 化学品的接触限值一览表

序号	存在物质	存在场所	纯度%	MAC	PC-TWA (mg/m ³)	PC-STEL (mg/m ³)	毒性
1	硫酸	101 车间一、 102 车间二、 203 酸罐区	70-98	-	1	2	II 级（高度危害）

备注：MAC 为工作场所空气中有毒物质最高容许浓度，PC-TWA 为工作场所空气中有毒物质时间加权平均容许浓度。PC-STEL 为工作场所空气中有毒物质短时间接触容许浓度。

6.3.4 危险度分析

依据该单位提供的生产设备设施的规格型号和在生产操作规程中规定的温度、压力及操作等参数数值，选出危险性较大的设备作为该方法评价的设备；同时参考其它类似企业的生产数据，按照附件 D3 评价方法简介中“危险度评价法”提供的方法，得到该项目主要生产设施设施和储存设施的危险度分级表见下表 6.3-3。作业场所固有危险程度等级以场所内设备最高危险程度等级为准，建设项目总的固有危险程度等级以项目内最高场所危险程度等级为准。

表 6.3-3 作业场所固有危险程度分析表

项目装置	主要介质		物料容量		温度		压力		操作分数	总分	危险等级	
	名称	分数	m ³	分数	℃	分数	MPa	分数				
101 车	硫酸	2	液体 < 100m ³	5	80	0	常压	0	2	9	III	低

间一	天然气	10	气体 < 100m ³	0	< 250	0	<1	0	0	10	III	度危险
102 车间二	硫酸	2	液体 < 100m ³	5	80	0	常压	0	2	9	III	低度危险
203 酸罐区	硫酸	2	液体 >100m ³	10	常温	0	常压	0	2	14	II	中度危险

评价小结：依照以场所内设备最高危险程度等级作为作业场所固有危险程度等级，以项目内最高场所危险程度等级作为建设项目总的固有危险程度等级由上表分析得知：203 酸罐区危险度等级为 II 级，属中度危险；其余 101 车间一、102 车间二生产装置危险度等级为 III 级，属低度危险。在公司的生产管理中可采取以下安全技术措施降低危险程度，防止事故发生：

- 1、对中度危险等级的工艺参数如温度、压力、流量、液位等设置自动化控制仪表和紧急切断装置。
- 2、对二级及以上负荷用电设备配备应急电源，保证生产过程持续供电。

第 7 章 建设项目安全生产、安全条件的分析结果

7.1 建设项目安全条件分析

7.1.1 建设项目与国家和当地政府产业政策与布局符合性分析

1. 与产业政策的符合性

该项目符合国家和当地政府产业政策，适宜建设。依照《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修订，发展和改革委员会令第 49 号）本项目不属于限制类和淘汰类项目，新干县发展和改革委员会于 2022 年 11 月 22 日给予该项目立项批复，项目代码：2211-360824-04-01-296854。项目备案文件见报告附件 E。

2. 与《关于加强长江经济带工业绿色发展的指导意见》工信部联节（2017）178 号、《鄱阳湖生态环境综合整治三年行动计划（2018-2020 年）》、省委办公厅 省政府办公厅关于印发《江西省推进生态鄱阳湖流域建设行动计划的实施意见》的通知等符合性

拟建厂址的四至范围位于江西省吉安市新干县盐化城化工工业园区内，依据《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，该园区属江西省认定的化工集中区，建设位置距离当地最近河流赣江 2km 外，且企业通过了园区的用地规划。

因此，该项目的建设符合国家和当地的产业政策与布局。

7.1.2 建设项目与当地规划符合性分析

该项目属于建设用地位于江西省吉安市新干县盐化城化工工业园区内，公司已取得园区的用地规划许可证，土地证、建设工程规划许可证等相关文件。项目符合当地政府区域规划。

7.1.3 建设项目选址符合性分析

本项目位于江西鑫辉化工有限公司厂区内，该公司厂址四至范围位于江

西省吉安市新干县盐化城化工工业园区，厂区所在位置东面和北面均为江西鑫臻科技有限公司，中间有相隔 10 米的道路，北面距离本项目围墙 250 米处有一座水库（瓦城水库）；项目西面为康士夫生物科技有限公司，中间有相隔 12 米的道路，西面距本项目围墙 19.5 米处有新惠变 10KV 架空线路及电杆，西北面距离本项目围墙 930 米处有一小区（瓦城小区）；项目南面为园区大道（腾飞路），道路对面为在建工地，南面距本项目围墙 2 米处有新惠变 10KV 架空线路及电杆，西南面距离本项目围墙 1000 米处有一村庄（熊家曹村）。

本项目西面距离厂区围墙 760m 处为京九铁路线，1.7km 处为 G105 国道，2km 处为赣江；东面距离厂区围墙 2.4km 处为京港高速铁路。厂址周边 500m 内无基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地；项目周边无湖泊、风景名胜区和自然保护区。项目周边无军事禁区、军事管理区；项目周边无法律、行政法规规定予以保护的其他区域。依据《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020、《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018 年版)等规范对建设项目周边环境距离进行检查，均符合规范要求。

依据前 3.7 节，本项目外部安全防护距离内无高敏感防护目标、重要防护目标及一般防护。

该项目所在地有较好的运输条件，并符合本地区产业发展和土地利用总体规划，符合国家产业政策，该项目已取得新干县发展和改革委员项目备案。

该项目选址及周边环境符合性情况具体见表 6.2-1、表 6.2-2。因此，该项目选址符合《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》及《危险化学品安全管理条例》等相关法律法规要求。

7.1.4 建设项目中生产装置、重大危险源与重要场所、区域的距离

根据《危险化学品重大危险源辨识》对该项目中重大危险源进行辨识。

经过辨识，本项目不够成危险化学品构成重大危险源，根据前章节 3.7.2，本项目生产储存装置与外部高层民用建筑、裙房及其他民建的防护距离为 15m。项目周边八大场所的距离情况调查见下表 7.1-1。

表 7.1-1 项目装置与八类场所一览表

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。	周围 500 范围内无居民区、商业中心、公园等人口密集区域；	符合要求
2	学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施。	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。	1000m 范围内无供水水源、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。	1000m 范围内无车站、码头、机场以及公路、水路交通干线、地铁风亭及出入口；与京九铁路线距离 760m；	符合要求
5	基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地。	1000m 范围内无基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地；	符合要求
6	河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区。	项目装置距离赣江水域最近距离 2km，距瓦城水库 250m。1000m 范围内无其他湖泊、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。	1000m 范围内无军事禁区、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。	1000m 范围内无法律、行政法规规定予以保护的其他区域；	符合要求

因此该项目生产储存装置与周边“八类场所”的安全间距符合要求。

该项目物料运输量较大，如果存在道路运输车辆连锁火灾，车辆设备受损及人员中毒、伤亡，周边道路堵塞，甚至有造成环境污染等社会影响恶劣事件发生的可能。

该项目投产后公司应加强对危险物质的管理，应当登记建档，进行定期检测、评估、监控，并制定应急预案，告知从业人员和相关人员在紧急情况下应当采取的应急措施，并将本单位危险源及有关安全措施、应急措施报有关部门备案。

7.1.5 建设项目所在地自然条件的影响分析评价

自然条件对该项目的影响因素主要包括地震、不良地质、暑热、冬季低

温、雷击、洪水、内涝等因素。其中最主要的因素是地震、不良地质及雷击。

1. 项目为防暑热，在生产岗位应采取防暑降温措施；所在地极端最高气温为 41℃，最高气温可造成人员中暑。该项目所在地极端最低气温为 -10.4℃，对主体工程无影响。为防寒冻，应做采暖设计，并做好设备、管道、水池水管的防冻。

2. 该项目厂址位于化工园区场地地势较为平坦，距离最近的赣江 2 公里，厂址标高高于当地最高洪水位，厂址基本不受洪水威胁。厂址所在地夏季易发生暴雨，厂址标高高于四周的地面标高，发生暴雨不易造成内涝。

3. 该项目年平均相对湿度 79%；该项目产品存在腐蚀性化学品，雨水和潮湿空气加大了腐蚀性化学品对金属及砼结构具有腐蚀性，在运行过程中建筑、设备、管道易腐蚀，而腐蚀可能造成设备的损坏而发生泄漏，而基础、管架的腐蚀可能造成设备、管道的倾覆、变形、断裂等引起事故。

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

5. 该项目厂址所在地的地形平坦，该项目位于多雷区，项目建成后，厂区内孤立的或在建筑群中高于周围 20m 以上的建（构）筑物容易遭受雷击，造成建（构）筑物、设备等的损坏，输配电系统破坏，从而引起火灾、爆炸等事故，造成人员伤亡和财产损失。

6. 项目所在地年平均风速为 1.8 米/秒；年均大风 1.7 次，该项目建筑物等均按照规范设计和建设，风力影响不大。但如遭遇极端台风天气，则会对生产有一定影响。

7. 根据《中国地震动峰值加速度区划图》（GB18306-2015A1）和《中国地震动加速度反应谱特征周期区划图》（GB18306-2015B1），该地区地震动峰值加速度为 0.05g，对照地震烈度为 VI 度。地震可能造成建（构）筑物、设备设施、电力设施等的破坏，严重时可导致次生灾害，如生产、储存装置因地震作用发生破裂、倾覆后，极易发生火灾、爆炸、污染环境等事故，造成人员伤亡和财产损失。

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

7.1.6 建设项目对周边生产、经营活动和居民生活的影响

该项目存在着火灾、爆炸、灼烫、高处坠落、机械伤害、物体打击，触电、车辆伤害、中毒和窒息、坍塌、淹溺、粉尘、噪声等众多危险有害因素。该项目对周边单位生产经营活动或者居民生活有一定影响的事故主要有火灾、爆炸、灼烫。

该项目外部安全防护距离范围内无居民区、商业中心、公园等人口密集区域和学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施。离本项目最近的居民区距离大于 900m，故该项目对周边居民影响较小。

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

对于“三废”，采取相关措施进行处理后再进行排放。如采用废气设置处理装置处理后，通过高排气筒排放。固体废物由厂家回收进行处理，降低了对周围环境的污染。

厂内主要噪声源为风机、泵类等，对风机、泵类等进行必要的降噪处理以及有效的隔音消声措施，保证其达到《工业企业厂界噪声标准》之规定。

该项目所在厂区根据消防总用水量设置了相应容量的事故应集池，以免污染周围水体环境。

综上所述，该项目在正常生产情况下，对其周边环境不会产生影响。但是，如果该项目危险性较大的设备设施发生火灾、爆炸、泄漏事故，则必定会对周边群众及工厂的生产生活产生一定的影响。

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

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

依据现场踏勘情况和该公司提供资料，扩建项目与周边企业最近装置防护距离满足《精细化工企业工程设计防火标准》的要求；该项目装置位于化工集中区内，与最近的居民点、距离最近的企业距离均满足外部安全防护距离及防火间距的要求。

周边区域 24h 内均有人员活动，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。

因此，该项目周边居民在正常生产情况下，对该项目的生产、经营活动基本没有影响。但如果周边企业生产装置存在重大危险源或毒性气体，发生火灾爆炸、毒性气体泄漏等事故，对该项目生产活动产生一定的影响，应引起项目单位的注意，采取有效措施，加以防范。

7.2 建设项目安全生产条件的分析

7.2.1 总平面布置及建（构）筑物评价

1. 总平面布置

该项目拟建于江西省吉安市新干县盐化城化工工业园区，根据表 6.2.2 章节的检查结果。该公司总平面按功能分区，分区相互之间保持一定的通道和间距，总平面布置基本合理，总平面布置基本符合相关标准、规范的要求。装置占地面积、平面布置符合《化工企业总图运输设计规范》、《工业企业总平面设计规范》、《化工企业安全卫生设计规定》、《精细化工企业工程设计防火标准》、《建筑设计防火规范》的要求。

2. 消防通道

该公司厂内设置 2 个出入口，物流和人流分开布置，道路采用公路型，道路系统的布置除满足生产及人行要求外，还考虑满足消防规范的要求。道路沿生产装置区布置，设有回车场，与厂外公路相连。厂区道路采用混凝土路面，宽度 6-15m。装置区设置宽度不小于 6m 的道路，厂内各建筑设置环形通道。设有回车场满足消防通道的要求。

3. 建（构）筑

该项目建筑物和生产装置等，布置在土质均匀、地基承载力较大的地段；主要生产建构筑物的结构安全等级按二级考虑，采用钢构、框架结构。

综上所述，该项目装置布置、消防道路，占地面积符合标准、规范的要求。装置（车间）内的设备布置、通道的宽度及其上方高度应执行《化工装置设备布置设计规定》（HG20546）中的有关规定；车间、仓库的防火分区满足《建筑设计防火规范》（GB50016）的要求。

7.2.2 工艺技术及生产装置的安全可靠性评价

1. 技术、工艺安全可靠分析

该项目产品工艺技术来源于新干江一肥业有限公司，江西鑫辉化工有限公司已与该公司签订化工工业转让协议（详见报告附件 E5）。新干江一肥业有限公司拥有七水硫酸镁全流程工艺设施，此生产工艺在国内市场较为成熟，不属于新工艺、新技术，也不属淘汰类生产工艺技术，因此项目采用的生产工艺技术来源安全可靠。该工艺危险等级较低，采取相关措施后较易实现工艺的本质安全，能保证生产工艺安全性。

2. 装置、设备（施）安全可靠分析

1) 该项目主要装置设备大部分均拟选用国内知名品牌企业；装置中各设备选型均经比较，节能、安全；关键部位配有安全设施或安全附件，如在受超压保护设备相关处设有安全阀等。

2) 该项目的设备类型较多，包括反应槽、母液槽、离心机、烘干机、储罐等，结合本工艺过程的特点部分的设备，针对介质的腐蚀特点和不同的工艺操作条件，拟选用相应材质的设备。

3) 工艺装置主要在现场控制，对重要的参数如压力、液位、温度、流量等引至控制室集中显示、记录、报警。在生产、储运及使用过程中采取严格的防火、防爆、防静电措施。控制系统拟对工艺参数、事故报警、安全连锁实现程序控制，均在设备附近设就地开关，以便事故时及时停车。

4) 在可燃气体可能泄漏的地方，拟设置可燃气体探测器，以便及时发现和处理气体泄漏事故，确保装置安全。对厂房、各相关设备及管道设置防雷及防静电接地系统。

5) 处于爆炸危险区域内的电气仪表，拟按规范要求选型设计；现场仪表拟选用全天候型，至少满足 IP65 的防护等级和相应防爆等级。考虑

物料的腐蚀性，部分选用防腐蚀型。

综合以上分析可以看出，该项目拟采用的装置及设备设施安全可靠，能够满足安全生产的要求。

7.2.3 主要装置、设备、设施与危险化学品生产或者储存过程的匹配性

该项目采用的工艺技术较为可靠，该项目拟选的生产及配套设备，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。

该项目拟建设于江西省吉安市新干县盐化城化工工业园区内，项目周边多为同类精细化工企业。

该项目拟利用的厂房，仓库与厂内建构筑的拟定的安全防火间距符合规范要求，物料储存针对不同的火灾危险性采取相应的安全措施，预计可满足该项目原料与产品存储要求。

该公司物料存储量按生产需求量确定，所需的其它原辅材料和成品均设置相应的存储场所，原料最小存储量按不少于 10 天或按生产批次的生产需求量进行设计，且原辅材料均可在国内购买，产品拥有稳定的客源。

因此，该项目拟采用的主要装置、设备（施）与生产、储存过程是相匹配的。

7.2.4 剧毒化学品的储存场所治安防范评价

该项目不涉及剧毒化学品。

7.2.5 依托公用工程、辅助设施配套性评价

该项目拟采用的主要配套、辅助工程有：给排水、供配电、通信、供热、等。

1. 供排水

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

(1) 生产污水排水系统

本项目生产废水主要为工艺废水、设备清洗地面冲洗水，废水量为 $18\text{m}^3/\text{d}$ （全部参加反应或挥发），废水通过车间废水收集槽后再次输送至母液槽参加反应。本项目正常生产状态下不外排工艺废水、设备清洗地面冲洗水，所有工艺废水、设备清洗地面冲洗水均作为原料进行二次反应。

(2) 雨水排水系统

雨水通过道路雨水沟收集，经雨水支沟、雨水主沟最终排入工业园区雨水管。厂区受污染的初期雨水排入初期雨水池，后期洁净雨水直接排入市政雨水管，消防事故水通过雨水沟收集，排入厂区原有的事故池。

因此，该项目供排水预计能满足生产要求。

2. 供配电

该项目为扩建项目，公司电源由园区新惠变 10KV 线路 962 吉泰 I 线工业园区支线#15 杆引入电源接入厂区 2 台 400KVA 杆上油浸式变压器，电源进线采用 YJV22-10KV 型电力电缆，引入 301 配电间内。配电间采用放射式对车间、仓库、罐区等单体供电。

本项目的应急照明、消防水泵、循环水泵以及事故风机属于二级负荷；可燃气体报警系统、消防报警系统以及硫酸罐区的系统仪表（高低液位报警仪及远传报警器）电源属于一级负荷中的特别重要负荷；其余为三级负荷。可燃气体报警系统、消防报警系统均设有 UPS 电源，应急照明采用蓄电池

供电；二级用电负荷 51KW，按容量计算需发电机组功率 53.3KW($P=kP_j / \eta$)，301 配电间的内设置一台额定输出功率为 350KW 的柴油发电机组作为备用电源，末端实现自动切换，已满足全厂消防水泵、事故风机等二级用电负荷的需求。

公司原有总用电负荷约 401.9KW。扩建项目新增用电负荷约 304.1KW，原有用电负荷容量占变压器容量 39.38%，扩建项目后用电负荷容量占变压器容量 69.13%。供配电系统能满足生产用电需求。

3. 供热

厂区西北角设有蒸汽调压棚，供热来源于园区集中供热蒸汽管道，供给蒸汽主管供气压力 0.8-0.9MPa，管径 DN100，目前蒸汽管道闲置未启用。101 车间一西面外墙设有 1 个天然气的调压柜，采用园区集中供应燃气，供气压力为 0.6MPa，从园区总管引进车间不小于 DN65 管径。调压柜将对输入的天然气进行过滤、调压及计量，本项目原有的天然气管道、天然气调压柜等天然气系统均由当地城镇燃气公司（新干县海特燃气有限公司）负责安装调试及管理维护。本项目反应过程中无需加热，产品烘干直接使用天然气热风炉用热风进行加热。故供热可满足项目需求。

4. 供冷

101 车间一北侧外设有的一套循环水系统，设有 1 座容积为 30m³ 循环水池，循环水泵 2 个，型号为 ISW150-200AP=30kw，Q=150m³/h，H=44m。本项目依托原有循环冷却水，由厂区循环水装置提供，冷却水水质应符合《工业循环水冷却设计规范》（GB/T50102-2014）的规定。故冷冻水系统预计可满足生产要求。

7.3 事故案例的后果及原因

辽宁建平县鸿染商贸有限公司“3.1”硫酸泄漏事故

1、事故简介

2013 年 3 月 1 日 15 时 20 分，在朝阳市建平县现代生态科技园区（以下简称园区）内，建平县鸿桑商贸有限公司 2 号硫酸储罐发生爆裂，并将 1 号储罐下部连接管法兰砸断，导致两罐约 2.6 万吨硫酸全部溢（流）出，造成 7 人死亡，2 人受伤，溢出的硫酸流入附近农田、河床及高速公路涵洞，引发较严重的次生环境灾害，造成直接经济损失 1210 万元。

2、事故有关单位情况

1) 建平县鸿桑商贸有限责任公司

建平县鸿染商贸有限责任公司于 2012 年 11 月 12 日通过建平县工商局企业名称预先核准，预先核准名为建平县鸿桑商贸有限公司（以下暂称鸿桑公司），该公司申报的经营范围：硫酸储存、运输、销售、化学试剂、器材销售等项目。投资人兼实际控制人勾某为建平县农村信用联社职工。法定代表人系勾某的堂弟，建平县黑水镇东台村人。

2) 建平县焱通商贸化工有限公司

建平县焱通商贸化工有限公司（以下简称焱通公司），注册于 2010 年 9 月 21 日，注册资本 500 万元，注册地址建平县万寿镇（原化肥厂院内），经营范围腐蚀品（硫酸）零售，投资人兼实际控制人勾某。法定代表人系勾某的堂弟，建平县昌隆镇昌隆村人。同年，焱通公司依法取得《危险化学品经营许可证》，核定其硫酸储存能力 1 万吨。

3、非法建设硫酸储罐情况

2012 年 10 月中旬，勾某经人介绍联系到了赤峰赛格建筑规划设计有限

公司的设计人员闫某，让其出具了储罐基础设计图纸。雇佣潘某、田某（建平县农民）等施工人员依据图纸进行基础工程施工。至 11 月初，4 个储罐基础工程全部完成。在此期间，勾某与河北英科石化工程有限公司（具有化工、石化、医药行业设计乙级资质）签订了建设工程设计合同，委托其对硫酸储罐进行设计，并向该公司预付了 3 万元设计费。由于鸿染公司的项目没有合法审批手续，河北英科石化工程有限公司最终只提供了未加盖公章的储罐设计施工草图。草图表明，储罐材质选用 Q345 低合金高强度结构钢板（该钢板屈服强度 $\geq 345\text{MPa}$ ）；储罐罐高 18 米，共 9 节，每节 2 米，储罐容积 7500m^3 ；储罐罐壁每节钢板厚度分别为：第 1 节 24 毫米、第 2 节 22 毫米、第 3 节 20 毫米、第 4-9 节 16 毫米。

为节约成本，勾某将 Q345 低合金高强度结构钢板换成了屈服强度低的 Q235 普通碳素结构钢板（该钢板屈服强度 $\geq 235\text{MPa}$ ），并减少了每节罐壁钢板的厚度，其中第 1 节 20 毫米，第 2、3 节 18 毫米，第 4、5、6 节 16 毫米，第 7、8、9 节 14 毫米。由于其采购的 Q235 钢板宽 2.2 米，勾伟东自行将储罐高度增加至 19.8 米，容积增至 8222m^3 。

11 月 13 日，勾某通过建平县万寿恒通电焊部张某（建平县个体工商户）的介绍，找到了包工队负责人张言某（张某的哥哥）。张言某出具了山东建隆实业股份有限公司资质（钢结构工程专业承包壹级资质，化工石油设备管道安全施工二级资质、钢结构设计乙级资质）的复印件，与勾某签订协议，冒用该公司的资质承揽了硫酸储罐罐体施工工程。张言某本人不具有项目负责人执业资格，与山东建隆实业股份有限公司未签订过劳动合同。勾某要求张言某依照其改动的草图立即施工。但张言某对草图改动数据提出质疑，并提出由于冬季气温太低，无法保证焊接质量，可否在明年春季施工。勾某并

未采纳张言某的建议，2011 年 11 月 16 日，张言某带领 26 名施工人员按照勾某要求开始储罐施工。由于正值硫酸价格偏低时期，勾某急于大量购入囤积，不断催促张言某加快施工进度。但张言某却无法组织更多的施工人员，满足不了勾某的要求。

在 3、4 号储罐将要完工时，勾某找来了电焊工李某、刘某（二人均是盘锦市人），将 2 号储罐（发生爆裂储罐）施工工程发包给没有任何资质的李某、刘某二人。由他们组织人员依照张言某正在施工储罐的方法作业。但李某、刘某的施工队伍不具备进行硫酸储罐焊接作业的能力，不能准确把握合理的焊接工艺参数和焊接方法，2 号储罐罐壁存在未完全焊透等缺陷。

至 2013 年 1 月，4 个硫酸储罐相继安装完成。在储罐焊接作业过程中，施工单位未对焊缝进行无损检测，也未对储罐的强度、刚度和气密性进行试验。

根据《易制毒化学品管理条例》（国务院令 第 445 号），硫酸属于第三类易制毒化学品。凡购买硫酸的单位，应当持工商营业执照、危险化学品经营许可证，到公安部门备案所需购买的品种、数量，公安机关受理后出具购买许可或备案证明。

因鸿桑公司不具备采购硫酸的合法条件，为此勾某决定利用焱通公司的名义尽快购入硫酸。2012 年 11 月 21 日，勾某持焱通公司的资质材料到建平县公安局禁毒大队申请硫酸购买备案证明。至 2013 年 2 月 25 日，建平县公安局禁毒大队先后为焱通公司审批了 52 次、总量 11.75 万吨的硫酸购买备案证明。由于焱通公司储存硫酸能力仅 1 万吨，禁毒大队对勾某短期内申请硫酸购入量远远超出了其公司的实际储存能力产生怀疑。禁毒大队原大队长常某遂向勾某询问了硫酸的流向。勾某称他们在园区又建了 4 个硫酸储罐，

购入的硫酸都储存在那里了。常某后期到园区查看，确实如勾某所说新建了 4 个储罐。

自 2012 年 12 月 11 日至 2013 年 1 月 30 日，勾某持这些购买备案证明从赤峰中色库博红烨锌业有限公司、云铜有色金属有限公司、富邦铜业有限责任公司、金剑铜业有限责任公司 4 家企业购买了浓度为 93% 总计 6.18 万吨浓硫酸，陆续注入建好的 4 个储罐内。其中发生爆裂的 2 号储罐、发生泄漏的 1 号储罐及 4 号储罐分别注入 1.3 万余吨硫酸；3 号储罐注入 1.1 余万吨硫酸，4 个储罐内共注入硫酸 5 万余吨。其余 1 万余吨注入焱通公司的储罐。在作业场所未设置相应的监测、监控、报警、存液池以及防护围堤等安全设施。

4、事故过程

日期	时间	描述
2012 年 12 月中旬		3 号储罐注满硫酸后，罐体发生变形、渗漏。勾某决定在罐体外 1-5 节上用槽钢焊接加强圈加固罐体。
2013 年春节前		依次完成了 3 号、1 号及 4 号储罐加固工作。
春节过后		对 2 号储罐实施加固。在焊接作业过程中，未将储罐内盛装的硫酸导出，未采取隔离措施，也未对储罐内积存的气体进行置换，未对现场进行通风，直接在储满硫酸的储罐外进行动火作业。
3 月 1 日	15:20	5 名焊工在 2 号储罐进行加固焊接作业时，罐体突然发生爆裂，罐内硫酸瞬间暴溢。爆裂致使罐体与基础主体分离，顶盖与罐体分离，罐体侧移 10 米，靠在 3 号罐上。爆裂产生的罐体碎片撞击到 1 号储罐下部连接管处，致使法兰被砸断，1 号储罐内硫酸溢（流）出。最终两罐约 2.6 万吨硫酸全部溢（流）出，流入附近农田、林地、河床及丹锡高速公路一处涵洞。现场作业的 5 名焊工、会计某、司机张某因硫酸灼烫全部遇难。

5、原因分析

1) 直接原因

由于储罐内的浓硫酸被局部稀释使罐内产生氢气，与含有氧气的空气形成达到爆炸极限的氢氧混合气体，当氢氧混合气体从放空管通气口和罐顶周围的小缺口冒出时，遇焊接明火引起爆炸，气体的爆炸力与罐内浓硫酸液体的静压力叠加形成的合力作用在罐体上，导致 2 号罐体瞬间爆裂，硫酸暴溢，又由于爆裂罐体碎片飞出，将 1 号储罐下部连接管法兰砸断，罐内硫酸泄漏。是这起事故的直接原因。

2) 间接原因

①无设计施工，建设硫酸储罐达不到强度、刚度要求。按照规范该硫酸储罐罐体许用应力为 217MPa。在储罐储满硫酸后，罐体实际环向应力为 180.9MPa，而建成的储罐的罐体许用应力是 150MPa，罐体环向应力超过罐体的许用应力。

又因储罐罐体焊接质量缺陷，导致罐体储满硫酸后发生变形、渗漏。

②违规动火。在加固施工作业时违反《化学品生产单位动火作业安全规程》的规定，在未采取有效隔离、通风等防范措施的情况下，于装满硫酸的储罐外进行焊接作业。焊接过程产生的明火，遇储罐内达到爆炸极限的氢气，引发爆炸。

③无安全防护设施。硫酸储罐现场未设置事故存液池以及防护围堤等安全防护设施，导致 2.6 万吨硫酸溢流出，造成事故扩大，引发较严重的次生环境灾害。

④企业非法建设。企业在该硫酸储存项目未经规划，未经环境保护部门进行环境影响评估，未经应急管理部门审批安全条件，未经发改部门办理项

目备案，未经国土部门批准项目建设用地，未经建设部门审批施工许可，未办理工商营业执照情况下，在临时用地上非法建设硫酸储罐。在建设过程中，擅自修改设计参数，雇佣无资质人员施工，建造的储罐达不到安全要求。硫酸储罐现场未设置事故存液池以及防护围堤等安全防护设施，导致 2.6 万吨硫酸溢流出，造成事故扩大，引发较严重的次生环境灾害。

⑤无资质承揽施工工程，工程质量存在严重缺陷。储罐施工的包工队不具备钢结构工程专业承包及化工石油设备管道安全施工资质，擅自承揽硫酸储罐施工工程，工程质量存在明显缺陷。在施工中明知企业擅自增加罐体高度，降低储罐壁钢板厚度，提供的原材料达不到设计屈伸强度，却仍按照企业要求施工，为事故发生埋下了隐患。

⑥借用合法资质，非法储存硫酸。借用炎通公司合法资质，获取硫酸购买备案证明，三个月内购入 6.18 万吨硫酸，储存在不具备基本安全条件的 4 个储罐中，为事故发生创造了条件。

⑦园区及政府职能部门对项目把关不严，违法违规审批，监管不到位。

6、反思与建议

1) 制定完善的安全措施，将剩余两罐硫酸安全运出，拆除罐体，清理场地。处理过酸土地、河床，按照省环保厅现场应急处置会议精神，制定处置方案，选择具有资质单位设计施工，对过酸土壤清理、填埋，恢复植被；制定农田复垦专业技术方案，开展复垦试种工作。

2) 严格建设项目审批程序，依法依规开展项目建设。项目审批备案工作中，工商、规划、发改、经信、土地、环保、安全监管、公安、消防和特种设备等监管部门及项目所在地园区管理机构要按照各自职责，严格依照有关法律法规的规定，正确行使审批职能。坚决杜绝未批先建、边批边建和超

越职能审批的现象。建设单位要依法申请各项行政审批手续，严格依法办事；对项目勘察、设计、施工、监理等相关单位资质要严格把关，确保符合有关法律法规的规定。

3) 认真吸取事故教训，深入开展“打非治违”专项行动。认真吸取事故教训，深入开展安全生产“打非治违”专项行动，彻底排查、严厉打击未经批准擅自建设危险化学品项目，未经许可擅自从事危险化学品生产、经营，未经许可非法运输危险化学品等非法违法行为，坚决整顿治理、关闭取缔危险化学品非法违法生产经营建设单位，坚决遏制各类事故特别是危险化学品事故的发生，保障人民群众生命财产安全，推动安全生产形势的持续稳定好转。

4) 加强园区的监管。园区内的建设项目必须依法履行“三同时”手续。政府不得以“招商”为由，对建设项目实施保护。要正确处理安全与发展的关系，坚持把安全生产放在首要位置，自觉坚持科学发展安全发展，要把安全真正作为发展的前提和基础。负有监管职能的部门要加强园区企业监督检查，查处违法违规行为。

5) 政府分管领导，既要抓建设，又要抓安全，更要抓好干部管理。加强对干部的正确政绩观、大局意识、责任意识和服务意识的教育，督促干部切实增强工作主动性，在各自分管行业领域，加强部门联动，严格按照法律法规规定履职尽责。

第 8 章 安全对策措施与建议

8.1 安全对策措施与建议的依据和原则

安全对策措施建议的依据：

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

安全对策措施建议的原则：

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

8.2 可研提出的安全对策措施

1、防火防爆方面的对策措施

1) 本项目具有火灾、爆炸危险的化工生产过程，防火、防爆设计符合《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）和《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018 版）等规范，火灾和爆炸危险场所的电气装置的设计符合《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014 的规定。

2) 具有易燃易爆的工艺生产装置、设备、管道，在满足生产要求的条件下，按生产特点，集中联合布置，采用露天、敞开或半敞开式的建（构）筑物。

3) 化工生产装置内的设备、管道、建（构）筑物之间防火距离符合《建筑设计防火规范（2018 年版）》GB50016-2014 和《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018 版）中规定。

4) 本项目中生产车间为有可燃气体产生的作业场所，应有良好的通风系统，保证作业场所中的危险物质的浓度不超过有关规定，并设计必要的检测、自动报警装置和自动连锁装置。

5) 有火灾爆炸危险场所的建（构）筑物的结构形式以及选用的材料，符合防火防爆要求。

6) 具有火灾爆炸危险的工艺、储槽和管道，根据介质特点，选用氮气、二氧化碳、蒸汽、水等介质置换及保护系统。

7) 化工生产装置区有爆炸和火灾危险环境区域范围选用相应的防爆仪表、电气设备。

8) 化工生产装置的露天设备，设施及建（构）筑物均有可靠的防雷电保护措施，防雷电保护系统的设计符合《化工企业安全卫生设计规定》3.3 节及其它有关标准和规范。

9) 生产设备、管道的设计根据生产过程的特点和物料的性质选择合适的材料。设备和管道的设计、制造、安装和试压等应符合国家标准和有关规范要求。

10) 具有火灾爆炸危险的生产设备和管道应设计安全阀，爆破片等防爆泄压系统，对于输送可燃性物料并有可能产生火焰蔓延的放空管和管道间设置阻火器、水封等阻火设施。

11) 危险性的作业场所，必须设计防火墙和安全通道，出入口不应少于两个，门窗应向外开启，通道和出入口应保持畅通。

2、防腐蚀方面的对策措施

1) 根据物料特性，本项目硫酸等的主要危害是腐蚀，需要相关使用场所地面基础均需作防腐处理。

2) 硫酸等输送管道及其它工艺管道、阀门等处跑、冒、滴、漏的液体有一定的腐蚀性。为了避免腐蚀的危害，除有针对性地采取防腐设备外，还拟设计事故冲水装置。

3) 硫酸等在输送过程中严格执行《化学危险品安全管理条例》等有关规定。采用符合国家标准的装卸工艺、设备及设施，并定期检查和维修保养。

4) 制定完善的安全管理制度及岗位责任制，加强对作业人员的培训，为工作人员配备抗酸碱工作服、护目眼镜等防护用品。

5) 为了减轻或避免泄漏造成的环境危害，企业应制定《事故应急预案》。

3、消防方面的对策措施

1) 本项目场地周边 500m 范围内无商业区和公园等人口较多地区。施工图纸设计时以《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）及其他国家规定为依据，基本确保了建设项目设置的各建筑物与相临建筑物及其他明火或散发火花地点的防火间距。

2) 项目的功能分区较明确。

3) 各建构筑物之间的防火间距及与厂外建构筑物之间防火间距按《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）要求设计。

4) 各建筑物耐火等级按《建筑设计防火规范（2018 年版）》GB50016-2014 要求设计。

5) 本项目工艺原料含有腐蚀品，工艺过程涉及腐蚀性危险的生产工艺过程。项目工艺应选择工艺过程较缓和成熟的工艺路线；生产装置、设备应具有承受超压性能和完善的生产工艺控制手段，设置可靠的温度、压力、流量、液面等工艺参数的控制仪表和控制系统，对工艺参数控制要求严格的工艺应设置双系列控制仪表和控制系统。

6) 具有化学毒性危害的危险化学品的输送等作业时, 应尽量密闭化作业, 减少毒害品的泄漏。

7) 工艺生产装置的供电、供水、供风、供气等公用设施必须满足正常生产和事故状态下的要求, 并符合有关防火防爆法规、标准的规定。

8) 生产车间按《防止静电事故通用导则》(GB12158-2006), 应尽量消除产生静电和静电积聚的各种因素, 采取静电接地等各种防静电措施, 静电接地遵守有关静电接地设计规程的要求。

9) 主生产厂房拟设置各种自控检测仪表、报警信号系统及自动和手动紧急泄压排放、安全连锁设施。

10) 全面考虑操作参数的检测仪表、自动控制回路正确可靠。

11) 工业管道的制造、安装、使用、维护保养及检修等均应符合有关规定。工业管道应能满足工艺设计参数, 严防“四漏”。管道完好, 敷层完整无破损, 无严重腐蚀, 无泄漏。尽量减少工艺流程中火灾爆炸危险物料的存量。

12) 当生产工艺中需要改变工艺设计参数时, 按规定程序经批准后实施。

13) 建筑设计严格按照国家标准《建筑设计防火规范(2018年版)》GB50016-2014 执行。采用轻质屋顶、门窗按规范要求进行设计。使用到腐蚀品的生产车间按防腐要求进行建筑设计。建筑结构设计按有关防火规范执行。车间安全出口的数量及疏散距离能够满足防火规范的相应要求。建筑材料选用满足耐火极限要求。

14) 本项目生产车间具有火灾爆炸危险性的场所严禁采用明火和电热散热器采暖。

15) 配电箱及开关宜设置在仓库外。

16) 爆炸和火灾危险环境电力装置的设计应按现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014 的有关规定执行。

17) 根据自然条件、当地雷电日数、建筑物高度、等级及重要程度, 本

项目生产车间、仓库等均按二类防雷建筑设防；对于易产生静电的设备和管道，设置防静电接地装置。

18) 设置火灾自动报警系统和机械排烟设施的建筑，应设置消防控制室。

19) 配电室、线路要严格按有关电气规程行事。

20) 按规定对设备、线路采用与电压相符、与使用环境和运行条件相适应的绝缘，并定期检查、维修，保持完好。

21) 使用有足够机械强度和耐火性能的材料，采用遮拦、护罩（盖）、箱体等防护装置以及确保安全间距，将带电体同外界隔绝，防止人体接近或触及带电体。

22) 架空线路、室内线路、配电设备、检修作业，应按规定有一定的安全距离。

23) 根据要求作好保护接地和保护接零。

24) 在金属容器内或潮湿环境中进行检修作业，应采用 12V 电气设备，并要有人监护。

25) 根据作业场所正确选择电动工具，按要求作业，做到安全可靠。

26) 建立健全电气安全制度、规程，并严格执行。

27) 加强电气安全教育，掌握触电急救方法。

28) 定期进行安全检查，杜绝“三违”作业。

29) 对静电接地、防雷装置定期检查、检测，做到完好有效。

30) 本项目生产车间危险区域内，电动仪表选用隔爆型。在有可能形成可燃（有毒）气体积聚的地方，设置有可燃（有毒）气体检测仪，当生产现场可燃（有毒）气体泄漏浓度达到爆炸下限（环境允许的最高浓度）的 25% 时，发出报警信号，以便及时采取措施。

31) 危险区域内的电缆均采用钢管配线或铠装电缆。

32) 为满足生产区域工艺的防爆要求，改善工人生产条件，排除生产线散发的有害物质，仓库内设有轴流风机进行全面排风，换气次数为：12 次/h。

33) 防爆轴流风机采用导除静电的接地装置。

4、储运方面的对策措施

1) 化工企业的化工危险品储存设计必须符合国家标准和有关规定。

2) 原料及成品仓库以及生产使用场所应根据危险品性质设置相应的防火、防爆、防腐、泄压、通风、调节温度、防潮、防雨等设施，并配备通讯报警装置和工作人员防护物品。

3) 遇特殊天气及时检查包装桶有无受损。

4) 定期检查库内设施、消防器材、防护用具是否齐全有效。

5) 仓库的保管员应经过岗前和定期培训，持证上岗，做到一日两检，并做好检查记录。检查中发现危险化学品存在质量变质、包装破损、渗漏等问题应及时通知公司领导，采取应急措施解决。

6) 危险化学品仓库应设有专职或兼职的危险化学品养护员，负责危险化学品的技术养护、管理和监测工作。

7) 装运腐蚀性液体等危险化学品，采用专用运输工具。

8) 危险化学品装卸配备专用工具、专用装卸器具。

9) 从事生产的操作人员，必须按国家有关规定进行岗位培训，凭专业岗位操作证书上岗作业。

10) 运输、装卸作业时，必须正确使用劳动防护用品。

11) 安全员在卸车时，应向卸车人员说明注意事项，提示卸车重点，检查安全防护设施，并负责监卸。

12) 在装卸前对包装桶进行安全检查。装卸应严格按操作规程操作，对不符合安全要求的不得装卸。

13) 库区保持整洁，撒在地上的化学品要清扫干净，集中存放，统一处理。

14) 装卸人员应具有操作有毒物品的一般知识，操作时轻拿轻放，不得碰撞、倒置，防止包装破损外溢，作业过程中不得饮食。

- 15) 作业人员要穿戴防护服、橡胶手套、防毒面具、胶靴等防护用品。
- 16) 企业安全员要正确填写卸车登记簿，记录卸车完了时间。
- 17) 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。
- 18) 化学物品包装应标记物品名称、牌号、生产及储存日期。具有危险或有害化学物品，必须附有合格证、明显标志和符合规定的包装。
- 19) 有害液体的包装，应根据物料性质、危害程度，采用敞开或半敞开式建筑物。灌装设施设计应符合有关防火、防爆、防毒要求。
- 20) 有害液体的装卸应采用密闭操作技术，并加强作业场所通风，配置局部通风和净化系统以及残液回收系统。

5、其它安全卫生防护对策措施

- 1) 防机械及坠落等伤害措施，生产区内凡有可能发生坠落危险的操作岗位、通道，按规定设计便于操作、巡检和维修作业的扶梯、平台、围栏等设施。
- 2) 根据作业特点及防护标准配备急救箱。
- 3) 个体防护用品，本工程按规定配备防毒面具、氧呼吸器、防护镜、安全帽、防护服等个人防护用品。
- 4) 安全色、安全标志
 - A. 凡需要迅速发现并引起注意以防止发生事故的场所、部门均按标准涂安全色。
 - B. 在装置区、建筑物内，凡容易发生事故及危及生命安全的场所和设备，以及需要提醒操作人员注意的地点，均按标准设置各种安全标志。
 - C. 装置区管道刷色设计执行《工业管道的基本识别色和识别符号》。标志设计执行《安全标志及其使用导则》规定。
- 5) 生产生活用室
 - A. 定期对作业场所空气中有害物含量进行检测，如有超标情况，根据设

备和操作条件采取相关措施，应从消除跑、冒、滴、漏上解决根本问题。

B. 各作业场所拟配备相应的防护用具和氧呼吸器，以备在紧急情况时使用。

C. 作业场所配备水冲洗器、洗眼器和相关的应急药品。

D. 为职工配备相应岗位的个体劳动保护用品。

E. 建立职工健康档案，定期组织职工体检，对不适宜人员及时调离岗位。

6) 对生产设备，尽量选用低噪声，少振动的设备，对生产较大噪声和振动的设备，采取消声、吸声、隔声及减振、防振措施，使操作环境中的噪声值达到规范要求。

7) 控制室等设置恒温湿度调节装置，改善了工人的操作条件，所有操作人员上岗必须按规定戴上劳保用品进行操作，有利于劳动安全。

8) 根据国家及地方的有关防治职业病的法律、规章制度、条例等建立完善的职业病防治制度。操作人员就业前及工厂运行中，对工厂操作人员进行职业健康检查，预防、控制和消除职业危害。本项目的职业病防治主要依托工厂所在地域的医疗卫生机构和设施。

9) 库区、罐区及车间必须设置视频监控监督。

10) 库区及罐区必须设置安全周知卡和安全标志。

11) 定期检测各个仓库内可燃（有毒）气体的浓度。

12) 包装材料严禁随意丢弃，应消毒后由供货方回收。

13) 各种安全设施，必须经常检查，定期效验，保持完好的状态，做好记录。各种安全设施不得擅自解除或拆除。

14) 贮存区域或建筑物内配输电线路、灯具、火灾事故照明和疏散指示标志，应符合安全要求。

15) 禁止在贮存区域内堆积可燃废弃物品。

16) 仓库的消防设施、器材有专人管理。消防器材设置在明显和便于取用的地点，周围不准存放其它物品。

6、安全管理方面的对策措施

1) 应按照《安全生产法》及《江西省安全生产条例》的要求，建立安全管理机构或配备专职安全生产管理人员；制定安全责任制、安全操作规程，健全安全管理、消防制度。对安全实行专人专管，对企业职工进行经常性的安全教育。

2) 该公司应成立事故应急指挥小组，由总经理任组长，副总经理为副组长，生产部正副部长、供应部长、车间主任、水电负责人、义务消防队长、公司安全员为组员，实行统一指挥。发生事故后，企业负责人及有关职能部门应当做好指挥、领导工作。根据制定的应急救援预案组织实施救援，不得拖延、推诿。按照下列规定，采取必要措施，减少事故损失，防止事故蔓延、扩大：

A. 组织营救受害人员，并指挥撤离或者采取其他措施保护危害区域内的其他人员。

B. 迅速控制危害源，并对危险化学品造成的危害进行检验、监测，测定事故的危害区域、危险化学品性质及危害程度。

C. 针对事故对人体、动植物、土壤、水源、空气造成的现实危害和可能产生的危害，迅速采取封闭、隔离、洗消等措施。

D. 对危险化学品事故造成的危害进行监测、处置，直至符合国家环境保护标准。

3) 应急小组一般情况由公司总值班，机电值班，当班班长、装卸值班等组成，其中由公司总值班任指挥组长。特殊情况公司总值班应立即向公司总经理报告，由公司经理及时通知相关人员立即到位。

4) 为确保事故应急处理时所需物资及时供应，公司确定应急物资最小储备量，并配有应急物资库，主要物资如下：

A. 可移动吸水车一台。

B. 全套防护用品不少于 2 套，长管呼吸管 1 套。

C. 大小规格木枕若干根，3m 电工梯一支，直径 65mm 消防水带 50m，消防水枪一支，应急灯、应急照明线等。

D. 必要的应急药品，包括滴眼液、烫伤软膏等。

8.3 本评价提出的安全对策措施

1. 建设项目的选址、总平面布置方面

1) 工厂改建或扩建时应结合原有总平面布置，以及生产运行管理的特点，相互协调、合理布置。

2) 生产装置区宜布置在全年最小频率风向的上风侧，行政办公及生活服务设施区宜布置在全年最小频率风向的下风侧，辅助生产和公用工程设施区宜布置在生产装置区与行政办公及生活服务设施区之间。

3) 厂区通道宽度应符合防火、安全、卫生间距的要求；应符合各种管线、管廊、运输线路及设施、竖向设计、绿化等的布置要求；应符合施工、安装及检修的要求。厂区通道的预留宽度应为该通道计算宽度的 10%~20%。

4) 液体物料输送、装卸的重力流和固体物料的高站台、低货位设施，宜利用地形高差合理布置。

5) 有可能渗透腐蚀性介质的生产、储存和装卸设施，宜布置在可能受其地下水流向影响的重要设施地段的下游。

6) 总平面布置应防止或减少有害气体、烟雾、粉尘、振动、噪声对周围环境的污染。

7) 散发有害气体和粉尘的厂房，不得设计成Ⅱ、山形半封闭式。

8) 平面的布置还应符合生产工艺流程的要求，按工艺流畅进行布置，以缩短物料的输送路线，避免原料、半成品的交叉，往返。

9) 建设项目原冷却循环水装置设计图纸未标柱，图纸应与现场保持一致。

2. 建设项目中主要装置、设备设施的布局及建构筑物方面

- 1) 可能散发可燃气体的设施，宜布置在明火或散发火花地点的全年最小频率风向的上风侧。
- 2) 可能泄漏、散发腐蚀性气体、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。
- 3) 生产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。
- 4) 生产装置内的设备、建筑物、构筑物布置应满足防火、安全、施工安装、检修的要求。
- 5) 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、设备全年最小频率风向的下风侧。
- 6) 生产装置中所使用化学品的装卸和存放设施，应布置在装置边缘、便于运输和消防的地带。
- 7) 明火加热炉宜集中布置在装置的边缘，并宜位于可燃气体设备区全年最小频率风向的下风侧。
- 8) 控制室的布置应避免噪声、振动及电磁波对控制室的干扰。
- 9) 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。
- 10) 室外总变电所的最外构架边缘与易泄漏、散发腐蚀性气体和粉尘的设施边缘之间的间距宜大于 50m。
- 11) 循环水冷却设施宜布置在通风良好的开阔地段，不应靠近加热炉等热源体，并应避免粉尘和可溶于水的化学物质影响。
- 12) 机修车间宜集中布置在厂区一侧，并宜有较方便的交通运输条件。

不宜位于散发腐蚀性气体、粉尘的设施全年最小频率风向的上风侧。

13) 仪表修理车间不应布置在散发腐蚀性及其他有害气体、粉尘以及循环水冷却塔等产生大量水雾设施的全年最小频率风向的上风侧。宜有良好的朝向，并宜避免西晒。

14) 行政办公及生活服务设施用地面积不得超过厂区总用地面积的 7%。

15) 行政办公及生活服务设施应布置在厂区主要人流出入口处。宜位于厂区全年最小频率风向的下风侧，且环境洁净的地段。

16) 厂区应设置机动车和非机动车停车场。

17) 主要人流出入口，应设在工厂主干道通往居住区和城镇的一侧；主要货流出入口，应位于主要货流方向，并应靠近运输繁忙的仓库、堆场，同时应与厂外运输路线连接方便。

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

19) 具有可燃性、爆炸危险性介质的管道，不应穿越与其无关的建筑物、构筑物、生产装置、辅助生产及仓储设施、贮罐区等。

20) 在生产厂房和作业场地上配置的生产设备、设施、管线、电缆以及堆放的生产物料、产品和剩余物料，不应对人员、生产和运输造成危险和有害影响。

21) 该项目生产装置区管、沟不应与相邻厂房的管、沟相通，下水道应设置隔油设施。

22) 该项目生产装置区采用绝缘材料作整体面层时，应采取防静电措施；

其内表面应平整、光滑，并易于清扫。厂房内不宜设置地沟，确需设置时，其盖板应严密，地沟应采取防止可燃气体、可燃蒸气和粉尘、纤维在地沟积聚的有效措施，且应在与相邻厂房连通处采用防火材料密封。

23) 工艺设备本体（不含衬里）及其基础，管道（不含衬里）及其支、吊架和基础，设备和管道的保温层应采用不燃材料。厂房内设备构架的承重结构构件应采用不燃烧体。

24) 作业场所应设置安全通道；应设应急照明、安全标志和疏散指示标志；通道和出口应保持畅通；出入口的设置应符合有关规定。

25) 有腐蚀性介质的管道，除使用该管线的建筑物、构筑物外，均不得采用建筑物、构筑物支撑式敷设。

26) 有可燃性、爆炸危险性及腐蚀性介质的管道，应采用地上敷设；在散发比空气重的可燃性气体的场所，不应采用管沟敷设。

27) 管线系统的支撑和隔热应安全可靠，对热胀冷缩产生的应力和位移，应有预防措施。

28) 管道及管架应采用油漆进行防腐。对碳钢和铁素体合金钢类工艺管道、管架首先按《涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定 第 1 部分：未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材表面的锈蚀等级和处理等级》（GB/T8923.1-2011）要求进行表面处理，再按《化工设备、管道防腐蚀工程施工及验收规范》（HG/T20229-2017）要求进行油漆防腐。酸性储罐、管线金属表面原则上采用中等防腐等级进行涂漆。

29) 爆炸危险区域范围内的疏散门，开启方向应朝向爆炸危险性较小的区域一侧；爆炸危险场所的外门口应为防滑坡道，且不应设置台阶。

30) 厂房内设备操作及检修平台应设置不少于两个通往楼地面的梯子作

为安全疏散通道；相邻的设备平台宜用走桥连通，与相邻平台连通的走桥可作为一个安全疏散通道；主要设备平台及需要进行频繁操作的设备平台，疏散梯应采用斜梯，斜梯倾斜角度不宜大于 45° 。

31) 管道应架空或地上敷设；如确有需要，可埋地或敷设在管沟内。管道宜集中成排布置。地上的管道应敷设在管架或管墩上。管道系统应有正确和可靠的支承，不应发生管道与其支承件脱离、管道扭曲、下垂或立管不垂直的现象。管道布置宜做到“步步高”或“步步低”，减少气袋或液袋。否则应根据操作、检修要求设置放空、放净。管道布置应减少“盲肠气”。

32) 气液两相流的管道由一路分为两路或多路时，管道布置应考虑对称性或满足管道及仪表流程图的要求。管道除与阀门、仪表、设备等需要用法兰或螺纹连接者外，应采用焊接连接。

33) 布置管道时，应避免由于法兰、螺纹和填料密封等泄漏而造成对人身和设备的危害。易泄漏部位应避免位于人行通道或机泵上方，否则应设安全防护。有隔热层的管道，在管墩、管架处应设管托。无隔热层的管道，如无要求，可不设管托。当隔热层厚度小于或等于 80mm 时，选用高 100mm 的管托；隔热层厚度大于 80mm 时，选用高 150mm 的管托；隔热层厚度大于 130mm 时，选用高 200mm 的管托。保冷管道应选用保冷管托。

34) 全厂性管道敷设应有坡度，并宜与地面坡度一致。管道的最小坡度宜为 2%。管道变坡点宜设在转弯处或固定点附近。对于跨越、穿越厂区内道路的管道，在其跨越段或穿越段上不得装设阀门、金属波纹管补偿器和法兰、螺纹接头等管道组成件。有热位移的埋地管道，在管道强度允许的条件下可设置挡墩，否则应采取热补偿措施；管道跨越厂内道路时，路面以上的净空高度不应小于 5m；管道跨越装置内的检修道路和消防道路时，路面以上的净

空高度不应小于 4.5m；管架立柱边缘距铁路中心线不应小于 3m，距道路路肩不应小于 1m。

35) 全厂性工艺及热力管道，宜地上敷设。在跨越道路的工艺管道上，不应设阀门、波纹管或套筒补偿器，并不得采用法兰或螺纹连接。工艺管道与阀门、设备开口连接，除要求法兰或螺纹连接外，应焊接连接；工艺管道输送高粘、易凝介质的管道，必要时可采用法兰连接。在无隔热层，不排空的地上甲、乙类液体管道的每对切断阀之间，应采取泄压措施。

36) 化工装置的的高温、低温的设备和管道应采取有效的隔热措施。设备及管道的保温设计应符合现行国家标准《设备及管道绝热技术通则》GB/T 4272-2008 的规定。

37) 作业区的布置应保证人员有足够的的活动空间。设备、工机具、辅助设施的布置，生产物料、产品和剩余物料的堆放，人行道、车行道的布置和间隔距离，都不应妨碍人员工作和造成危害。

38) 项目新建、改扩建建筑和消防设施应执行《建筑防火通用规范》GB55037-2022、《消防设施通用规范》GB55036-2022 相关要求。

39) 火灾探测器、手动火灾报警按钮、消防应急广播、火灾警报器、消防联动控制器应符合《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013 的相关要求。

3. 主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施方面

1) 设计单位应当根据有关安全生产的法律、法规、规章、标准和有关规定，按照《化工建设项目安全设计管理导则》（AQ/T3033）和建设项目安全评价报告提出的对策措施和建议，对建设项目的安全设施进行设计，并编制符合《危险化学品建设项目安全设施设计专篇编制导则》要求的建设项目

安全设施设计专篇。

2) 装置、危险化学品储存设施安全仪表系统应执行功能安全相关标准要求，设计符合要求的安全仪表系统。

3) 该项目涉及重点监管的危险化学品天然气（燃料），建设单位应当根据涉及重点监管的危险化学品数量、生产、使用工艺（方式）或者相关设备、设施等实际情况，按照 3.3.2 节要求完善安全措施和应急处置措施。

4) 可能存在爆炸性气体或粉尘环境的生产设施，电气设备均应进行防爆设计。

5) 在爆炸危险区域内其它转动设备必须使用皮带传动时，应采用防静电传动带。

6) 强腐蚀性物料的液面指示，不得采用玻璃管液面计。承载易燃、爆炸的危险性介质的容器一般不得采用玻璃管液面计。

7) 具有可能超压危险的生产设备和管道应设计安全阀等泄压系统。输送可燃性物料并有可能产生火焰蔓延的放空管和管道间应设置阻火器、水封等阻火设施。

8) 使用天然气的加热炉或其它明火设施附近的可燃气体检测报警仪，高高报警应联锁切断燃气供应。每台用气设备应有观察孔或火焰监测装置，燃气加热炉燃烧器上应设置自动点火装置和熄火与燃气联锁保护装置。用气设备的燃气总阀门与燃烧器阀门之间，应设置放散管。

9) 可燃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。可燃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。

10) 可燃气体释放源处于封闭或局部通风不良的半敞开厂房内，可燃气体

体检探测器距其所覆盖范围内的任一释放源不宜大于 5m。

11) 比空气轻的可燃气体释放源处于封闭或局部通风不良的半敞开厂房内。除应在释放源上方设置探测器外,还应在厂房内最高点气体易于积聚处设置可燃气体探测器。

12) 检测比空气轻的可燃气体时,探测器的安装高度宜在释放源上方 2.0m 内。检测比空气略重的可燃气体时,探测器的安装高度宜在释放源下方 0.5m-1.0m; 检测比空气略轻的可燃气体时,探测器的安装高度宜高出释放源 0.5m-1.0m。

13) 建议腐蚀性介质的测量仪表管线,应有相应的隔离、冲洗、吹气等防护措施。

14) 建议存在发生故障可能导致危险的泵,应有备用。建议强腐蚀液体的排液阀门设双阀。

15) 物料倒流会产生危险的设备管道,应根据具体情况设置自动切断阀、止回阀或中间容器等。

16) 从配电室或控制室通向户外或腐蚀性厂房的电缆,在穿墙部位应予以防腐、防火封堵。穿墙孔洞及保护管的空隙同样予以防腐、防火密封。腐蚀环境现场控制电器和其他电气设施(如控制箱、检修电源箱、接插件、分线箱、灯具等),应按腐蚀环境类别选用相应的防腐电工产品。

17) 表面温度超过 60°C 的设备和管道,在下列范围内应设防烫伤隔热层:距地面或工作台高度 2.1m 以内者;距操作平台周围 0.75m 以内者。

18) 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。

19) 不得采用明渠排放含有挥发性毒物的废水、废液。非饮用水管道严

禁与生活饮用水管道连接。

20) 生产和辅助设备应选用国家定点生产企业生产的产品，非标设备应委托具有相应资质的单位设计、制造。对于压力容器、压力管道等特种设备及其附属设施，应选用有国家承认资质的企业的定型产品，进口设备应有相关证书，由取得国家承认的资质的专业队伍进行安装施工，并按照国家规定取得相应的质监部门的检验合格证和使用许可证。

21) 在设备和管线的排放口、采样口等排放阀设计时，要通过加装盲板、丝堵、管帽、双阀等措施；设计要考虑必要的操作裕度和弹性，以适应加工负荷变化的需要。要根据物料特性选用符合要求的优质垫片，以减少管道、设备密封泄漏。新建和改扩建装置的管道、法兰、垫片、紧固件选型，必须符合安全规范和国家强制性标准的要求；压力容器与压力管道要严格按照国家标准要求进行检验。

22) 动力设备选择密封介质和密封件时，要充分兼顾润滑、散热。使用水作为密封介质时，要加强水质和流速的检测。输送强腐蚀介质时，要选用密封油作为密封介质，同时要充分考虑针对密封介质侧大量高温热油泄漏时的收集、降温等防护措施，对于易汽化介质要采用双端面或串联干气密封。

23) 当有可靠的仪表空气系统时，开关阀（紧急切断阀）应首选气动执行机构，采用故障-安全型（FC 或 FO）。当工艺特别要求开关阀为仪表空气故障保持型（FL），应选用双作用气缸执行机构，并配有仪表空气罐，阀门保位时间不应低于 48 小时。在没有仪表气源的场合，但有负荷分级为一级负荷的电力电源系统时，可选用电动阀。当工艺、转动设备有特殊要求时，也可选用电液开关阀。

24) 除工艺特殊要求外，普通无机酸、碱储罐可不设联锁切断进料或停

泵设施，应设置高低液位报警。

25) 控制系统紧急停车按钮和重要的复位、报警等功能按钮应在辅操台上设置硬按钮，就地紧急停车按钮宜分区域集中设置在操作人员易于接近的地点。

26) 反应产物因酸解、碱解（仅调节 PH 值的除外）、萃取、脱色、蒸发、结晶等涉及加热工艺过程的，当热媒温度高于设备内介质沸点的，应设置温度自动检测、远传、报警，温度高高报警与热媒联锁切断。

27) 循环水或其它低于常温的冷却系统应当设置温度和流量（或压力）检测，并设置温度高和流量（或压力）低报警。循环水泵应设置电流信号或其它信号的停机报警，循环水总管压力低报警信号和联锁停机信号宜发送给其服务装置。

28) 储罐应设高高液位报警及联锁关闭储罐进口管道控制阀。

29) 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。

30) 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。

31) 测量和控制仪表应优先选用电子式。特殊场合可采用气动仪表。

32) 在现场安装电子式仪表应根据危险区域的等级划分，来选择满足该危险区域的相应仪表，防爆设计应符合符合现行国家标准《爆炸性气体环境用电气设备》GB3836，所选择的防爆产品应具有防爆合格证。

33) 仪表的防护等级应符合现行国家标准《外壳防护等级》GB4208 的有关规定，现场安装电子式仪表不宜低于 IP65 的防护等级，在现场安装的非

电子式仪表防护等级不宜低于 IP54。

34) 管道安装仪表(节流装置、流量计、调节阀等)过程连接的压力等级应满足管道材料等级表的要求。当仪表选用的材质与管道(或设备)等级不同时,应保证所选材料应能承受测量介质的设计温度和设计压力及温压曲线的相应要求。

35) 燃气管道在设备间内及进入建筑物前,应分别设置具有自动和手动关闭功能的切断阀。

36) 燃气引入管穿过建筑物基础、墙或管沟时,均应设置在套管中,并应考虑沉降的影响,必要时应采取补偿措施。套管与基础、墙或管沟等之间的间隙应填实,其厚度应为被穿过结构的整个厚度。套管与燃气引入管之间的间隙应采用柔性防腐、防水材料密封。

4. 危险化学品生产或者储存过程配套和辅助工程方面

1) 原料、燃料、材料、成品及半成品的仓库、堆场及储罐,应根据其储存物料的性质、数量、包装及运输方式等条件,按不同类别相对集中布置,并宜靠近相关装置和运输路线,且应符合防火、防爆、安全、卫生的规定。

2) 易散发粉尘的仓库或堆场,宜布置在厂区边缘地带,且宜位于厂区全年最小频率风向的上风侧。

3) 酸罐区应布置在厂区全年最小频率风向的上风侧。宜布置在厂区边缘且地势较低处,并应避免对地下水的污染。酸罐区应做成耐酸地坪,且应有不小于 1% 的排水坡度,并应在四周采用耐酸材料修筑排水设施及污酸的收集池。

4) 粉状物料仓库的布置,应位于厂区全年最小频率风向的上风侧,并应避免对周围环境的污染,同时应靠近用户,且有方便的运输条件。

5) 全厂性的公用仓库，应按储存物料的性质分类储存，并应集中布置在运输方便的地方。

6) 叉车库和电瓶车库宜靠近用车的库房或装置布置，并宜与库房或装置建筑物合并建造。

7) 自动控制系统的室外仪表电缆敷设，应符合下列规定：1、在生产区敷设的仪表电缆宜采用电缆桥架、电缆保护管、直埋地下敷设方式，采用电缆沟时应充砂填实。2、生产区局部地段确需在地面敷设的电缆，应采用镀锌钢保护管或带盖板的全封闭金属电缆槽等方式敷设。3、非生产区的仪表电缆可采用带盖板的全封闭金属电缆槽在地面以上敷设。

8) 管道的防护应符合下列规定：1、钢管及其附件的外表面，应涂刷防腐涂层，埋地钢管尚应采取防腐绝缘或其他保护措施。2、管道内液体压力有超过管道设计压力可能的工艺管道，应在适当位置设置泄压装置。3、输送易凝液体的管道，应分别采取放凝或防自聚措施。

9) 金属工艺管道连接应符合下列规定：管道之间及管道与管件之间应采用焊接连接。管道与设备、阀门、仪表之间宜采用法兰连接，采用螺纹连接时应确保连接强度和严密性。

10) 管道在进出装置区（含生产车间厂房）处、分岔处应进行接地。长距离无分支管道应每隔 100m 接地一次。平行管道净距小于 100mm 时，应每隔 20m 加跨接线。当管道交叉且净距小于 100mm 时，应加跨接线。当金属法兰采用金属螺栓或卡子紧固时，一般可不必另装静电连接线，但应保证至少有两台螺栓或卡子间具有良好的导电接触面。

11) 防爆区内的钢梯、钢楼板、金属罐体、金属管道等均作接地连接，与在建项目防雷接地连成一个系统，总接地电阻不应小于 1 欧姆。

12) 爆炸性气体环境电气线路导管系统中下列各处应设置与电气设备防爆型式相当的防爆挠性连接管：（1）电动机的进线口；（2）导管与电气设备连接有困难处；（3）导管通过建筑物的伸缩缝、沉降缝处。

13) 初步设计中应考虑配电线路装设短路保护、过负载保护和接地故障保护，作用于切断供电电源或发出报警信号。

14) 涉及爆炸危险区域的建构筑物防雷设计应按不低于二级防雷等级进行设计，并进行防雷检测，确保合格。

15) 建议通往控制室、开关室、计算机室等墙面、屋板电缆孔洞和盘面之间的缝隙必须采用合格的不燃或阻燃材料封堵。

16) 在爆炸性气体环境内，低压电力、照明线路用绝缘导线和电缆的额定电压，必须不低于工作电压，且不应低于 500V。工作中性线的绝缘的额定电压应与相线电压相等，并应在同一护套或管子内敷设。爆炸性气体或可燃性粉尘环境中电气线路应敷设在爆炸危险性较小的区域或距离释放源较远的位置，避开易受机械损伤、振动、腐蚀、粉尘积聚以及有危险温度的场所。当不能避开时，应采取预防措施。

17) 设置电缆的通道、导管、管道或电缆沟，应采取预防措施防止可燃性气体、蒸气或液体从这一区域传播到另一个区域，并且阻止电缆沟中可燃性气体、蒸气或液体的聚集。这些措施包括通道、导管或管道的密封。对于电缆沟，可使用充足的通风或充砂。

18) 危险和非危险场所之间墙壁上穿过电缆和导管的开孔应充分密封，例如用砂密封或用砂浆密封。

19) 在危险场所中使用的电缆不能有中间接头。

20) 电气设备的金属外壳、金属构架、金属配线管及其配件、电缆保护

管、电缆的金属护套等非带电的裸露金属部分均应接地。

21) 在爆炸气体危险环境 2 区内的照明灯具, 可利用有可靠电气连接的金属管线系统作为接地线, 但不得利用输送易燃物质的管道。

22) 接地干线应在爆炸危险区域不同方向不少于两处与接地体连接。直径大于或等于 2.5m 及容积大于或等于 50m³ 的设备, 其接地点不应少于两处, 接地点应沿设备外围均匀布置, 其间距不应大于 30m。工艺装置内露天布置的塔、容器等, 当顶板厚度等于或大于 4mm 时, 可不设避雷针保护, 但必须设防雷接地。

23) 铠装电缆引入电气设备时, 其接地芯线应与设备内接地螺栓连接, 其钢带或金属护套应与设备外接地螺栓连接。

24) 第三类防雷建筑物外部防雷的措施宜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》附录 B 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 20m×20m 或 24m×16m 的网格。

25) 专设引下线不应少于 2 根, 并应沿建筑物四周和内庭院四周均匀对称布置, 其间距沿周长计算不宜大于 25m。当建筑物的跨度较大, 无法在跨距中间设引下线时, 应在跨距两端设引下线并减小其他引下线的间距, 专设引下线的平均间距不应大于 25m。

26) 防雷装置的接地应与电气和电子系统等接地共用接地装置, 并应与引入的金属管线做等电位连接。外部防雷装置的专设接地装置宜围绕建筑物敷设成环形接地体。

27) 建筑物宜利用钢筋混凝土屋面、梁、柱、基础内的钢筋作为引下线

和接地装置，当其女儿墙以内的屋顶钢筋网以上的防水和混凝土层允许不保护时，宜利用屋顶钢筋网作为接闪器，以及当建筑物为多层建筑，其女儿墙压顶板内或檐口内有钢筋且周围除保安人员巡逻外通常无人停留时，宜利用女儿墙压顶板内或檐口内的钢筋作为接闪器，并应符合《建筑物防雷设计规范》第 4.3.5 条第 2 款、第 3 款、第 6 款的规定。

28) 共用接地装置的接地电阻应按 50Hz 电气装置的接地电阻确定，不应大于按人身安全所确定的接地电阻值。

29) 在建筑物引下线附近保护人身安全需采取的防接触电压和跨步电压的措施，应符合下列规定：

(1) 防接触电压应符合下列规定之一：

A、利用建筑物金属构架和建筑物互相连接的钢筋在电气上是贯通且不少于 10 根柱子组成的自然引下线，作为自然引下线的柱子包括位于建筑物四周和建筑物内的。

B、引下线 3m 范围内地表面的电阻率不小于 $50\text{k}\Omega\text{m}$ ，或敷设 5cm 厚沥青层或 15cm 厚砾石层。

C、外露引下线，其距地面 2.7m 以下的导体用耐 $1.2/50\mu\text{s}$ 冲击电压 100kV 的绝缘层隔离，或用至少 3mm 厚的交联聚乙烯层隔离。

D、用护栏、警告牌使接触引下线的可能性降至最低限度。

(2) 防跨步电压应符合下列规定之一：

A、利用建筑物金属构架和建筑物互相连接的钢筋在电气上是贯通且不少于 10 根柱子组成的自然引下线，作为自然引下线的柱子包括位于建筑物四周和建筑物内。

B、引下线 3m 范围内土壤地表面的电阻率不小于 $50\text{k}\Omega\text{m}$ 。或敷设 5cm

厚沥青层或 15cm 厚砾石层。

C、用网状接地装置对地面作均衡电位处理。

D、用护栏、警告牌使进入距引下线 3m 范围内地面的可能性减小到最低限度。

30) 在独立接闪杆、架空接闪线、架空接闪网的支柱上，严禁悬挂电话线、广播线、电视接收天线及低压架空线等。

31) 除第一类防雷建筑物外，金属屋面的建筑物宜利用其屋面作为接闪器，并应符合下列规定：

A、板间的连接应是持久的电气贯通，可采用铜锌合金焊、熔焊、卷边压接、缝接、螺钉或螺栓连接。

B、金属板下面无易燃物品时，铅板的厚度不应小于 2mm，不锈钢、热镀锌钢、钛和铜板的厚度不应小于 0.5mm，铝板的厚度不应小于 0.65mm，锌板的厚度不应小于 0.7mm。

C、金属板下面有易燃物品时，不锈钢、热镀锌钢和钛板的厚度不应小于 4mm，铜板的厚度不应小于 5mm，铝板的厚度不应小于 7mm。

D、金属板无绝缘被覆层。

注：薄的油漆保护层或 1mm 厚沥青层或 0.5mm 厚聚氯乙烯层均不属于绝缘被覆层。

32) 采用多根专设引下线时，应在各引下线上于距地面 0.3m 至 1.8m 之间装设断接卡。

33) 当电源采用 TN 系统时，从建筑物总配电箱起供电给本建筑物内的配电路和分支线路必须采用 TN-S 系统。

34) 移动式电气设备应采用漏电保护装置，漏电动作电流 $\leq 30\text{mA}$ 。

35) 架设临时用电线路 380V 绝缘良好的橡皮临时线悬空架设距地面：室内不少于 2.5m，室外不少于 3.5m。

36) 配备电气安全工具如：绝缘拉杆、绝缘手套、绝缘靴、高压验电器在等。

37) 配电柜应有“当心触电”警示标志，电气控制柜应明显地标出其所控制的设备及编号。

38) 对各种用电设备和设施，采取防护、保护接地、电力线路重复接地、防雷等措施。

39) 用电设备应设置短路、过载、过流等保护。

40) 电缆应采用铜芯电缆，并应采用直埋或电缆沟充砂敷设，局部地段确需在地面敷设的电缆应采用阻燃电缆。电缆不得与易燃和可燃液体管道、热力管道同沟敷设。

41) 低压配电系统接地型式应采用 TN-S 系统，道路照明可采用 TT 系统。

42)、用电产品的周围应留有足够的安全通道和工作空间，且不应堆放易燃、易爆和腐蚀性物品。

43)、当系统接地的形式采用保护接地系统（TT 系统）时，应在电路采用剩余电流保护器进行保护，并且保护应具有选择性。

44)、保护接地线应采用焊接、压接、螺栓联结或其他可靠方法联结，严禁缠绕或挂钩。电缆线中的绿/黄双色线在任何情况只能用作保护接地线。

45)、0 类设备只能在非导电场所中使用，在其他场所不应使用 0 类设备。I 类设备使用时，应先确认其金属外壳或构架已可靠接地，或已与插头插座内接地效果良好的保护接地极可靠连接，同时应根据环境条件加装合适的电击保护装置。

46)、配电室和用电场所安排电工定时巡查测温，防止电气设施超温运行引起电气火灾。用电设备可安装电气火灾监控设备。

47)、凡需采用安全电压的场所，应采用安全电压，安全电压标准按《特低电压(ELV)限值》(GB/T3805-2008)执行。移动式电气设备必须安装漏电保护器。

5. 事故应急救援措施和器材设备方面

1) 该项目涉及易燃易爆场所，事故状态下应使用防爆型的通风系统和设备。

2) 应当配备便携式气体浓度检测设备、空气呼吸器、化学防护服、堵漏器材、对讲机、急救箱或急救包等应急器材和设备；企业需按国家有关安全生产投入要求，设立安全账户，按生产规模、销售额提取安全生产费用，保障应急救援器材经费充足。

3) 生产区域、储存区域设置火灾报警系统及手动报警按钮。

4) 存在易燃易爆气体的生产车间、仓库应设置机械通风进行日常通风和事故通风，通风换气次数 >12 次/时。事故通风装置应与可燃检测报警装置联锁。

5) 企业应按照 AQ3013-2008 第 5.6.2 条规定，在有可能产生各类危险的醒目位置设置安全标志；在产生职业危害作业场所的醒目位置设置职业危害警示标识、告知牌。

6) 项目单位应当结合实际情况，编制事故应急预案，应急预案的编制应按照《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》(GB/T29639-2020)进行；配合地方人民政府应急管理部门原有修订所在地区涉及本单位的危险化学品事故应急预案。

7) 应急电源与正常电源之间, 应采取防止并列运行的措施; 当有特殊要求, 应急电源向正常电源转换需短暂并列运行时, 应采取安全运行的措施。

6. 安全管理方面

1) 该项目建成后应依据《国家安全监管总局 工业和信息化部关于危险化学品企业贯彻落实《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》的实施意见》安监总管三〔2010〕186 号, 企业要设置安全生产管理机构或配备专职安全生产管理人员。安全生产管理机构要具备相对独立职能。专职安全生产管理人员应不少于企业员工总数的 2% (不足 50 人的企业至少配备 1 人), 要具备化工或安全管理相关专业中专以上学历, 有从事化工生产相关工作 2 年以上经历, 取得安全管理人员资格证书。

2) 企业应建立、健全从安委会或领导小组到基层班组的安全生产管理网络。企业应按《中华人民共和国安全生产法》、《注册安全工程师管理规定》(国家安全生产监督管理总局令第 11 号, 2013 年第 63 号令修正) 第六条规定, 配备注册安全工程师。

3) 企业应根据建设项目生产工艺、技术、设备特点, 原材料、辅助材料及产品的危险性, 组织有关技术人员和有经验的员工, 对所有的操作活动进行风险分析, 制定相应的控制和预防措施, 作为编制操作规程的依据, 并根据生产操作岗位的设立情况, 编制操作规程, 并发放到相关岗位。

4) 操作规程应包括下列内容: a) 开车操作程序; b) 停车操作程序; c) 正常运行操作程序; d) 紧急停车操作程序; e) 接触化学品的危险性; f) 各种操作参数、指标; g) 操作过程安全注意事项; h) 异常情况安全处置措施; i) 配置的安全设施, 包括事故应急处置设施、个体安全防护设施; j) 自救药品等。

5) 企业应制订健全的安全生产规章制度，规范从业人员的安全行为。企业应将安全生产规章制度发放到有关的工作岗位。

6) 企业应当按照国家有关规定，定期对安全设施和安全监测监控系统进行检测、检验，并进行经常性维护、保养，保证安全设施和安全监测监控系统有效、可靠运行。维护、保养、检测应当作好记录，并由有关人员签字。

7) 企业应当明确该项目关键装置、重点部位的责任人或者责任机构，并对安全生产状况进行定期检查，及时采取措施消除事故隐患。事故隐患难以立即排除的，应当及时制定治理方案，落实整改措施、责任、资金、时限和预案。

8) 企业应当对项目管理和操作岗位人员进行安全操作技能培训，使其了解生产装置的危险特性，熟悉安全管理规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能和应急措施。

9) 企业应当在危险源所在场所设置明显的安全警示标志，写明紧急情况下的应急处置办法。

10) 企业应当将可能发生的事故后果和应急措施等信息，以适当方式告知可能受影响的单位、区域及人员。

11) 企业应当制定事故应急预案演练计划，并按照下列要求进行事故应急预案演练：（1）对专项应急预案，每年至少进行一次；（2）对现场处置方案，每半年至少进行一次。

12) 应急预案演练结束后，企业应当对应急预案演练效果进行评估，撰写应急预案演练评估报告，分析存在的问题，对应急预案提出修订意见，并及时修订完善。

13) 员工上岗前应进行三级安全教育，应当建立安全生产教育和培训档

案，如实记录安全生产教育和培训的时间、内容、参加人员以及考核结果等情况。采用新工艺、新技术、新材料或者使用新设备，必须了解、掌握其安全技术特性，采取有效的安全防护措施，并对从业人员进行专门的安全生产教育和培训。

14) 项目投产后应在存在危险有害因素的工作场所设置明显的安全警示标志，制定危险作业管理制度，并告知从业人员和相关人员在紧急情况下应当采取的应急措施。

15) 设计单位应当根据有关安全生产的法律、法规、规章和国家标准、行业标准以及建设项目安全条件审查意见书，按照《化工建设项目安全设计管理导则》（AQ/T3033），对建设项目安全设施进行设计，并编制建设项目安全设施设计专篇。建设项目安全设施设计专篇应当符合《危险化学品建设项目安全设施设计专篇编制导则》的要求。

16) 要选择有资质的电气、设备、建筑、仪表施工单位进行施工或安装、调试。同时，要选择有监理资质的单位做好监理工作。

17) 建设单位应当具备的安全生产条件所必需的资金投入。在建设项目的实施过程中，安全设施投资应当纳入建设项目概算。

18) 按照 GB7231-2003、GB2893-2008、GB2894-2008 的规定涂安全色并设安全标志和标识，设备、管道上应有介质名称、流向等标识。

19) 应在危险场所张贴或栓挂安全周知卡。凡容易发生事故及危害生命安全的场所以及需要提醒人员注意的地点，均按标准设置各种安全标志。

20) 生产场所与作业地点的紧急通道和紧急出入口均应设置明显的标志和指示箭头。

21) 必须按规定向作业人员发放危险化学品安全技术说明书（MSDS），

安全技术说明书的编写应符合 GB/T16483-2008《化学品安全技术说明书 内容和项目顺序》；现场设置危险告知牌，向周边企业、社区发布安全信息。

22) 新设备投产前或检修后，应根据工艺要求进行测试和模拟试验，确保各种联锁控制达到控制要求。阀门开关到位，保证各种联锁保护控制动作灵敏、可靠。控制系统工艺组态后，应进行功能测试，确认自动控制警报联锁系统灵敏可靠，方可投入使用。

23) 对重复使用的危险化学品包装物、容器，使用单位在重复使用前应当进行检查；发现存在安全隐患的，应当维修或者更换。使用单位应当对检查情况作出记录，记录的保存期限不得少于 2 年。

24) 直接从事特种作业的从业人员应根据《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》，必须接受专业培训，并取得专业培训合格和上岗证，方可上岗作业。

25) 动火、进入受限空间等特殊作业管理及检维修管理，严格执行作业票审批制度，认真进行风险分析，严格隔离、置换（蒸煮）吹扫，严格检测可燃气体浓度，进入受限空间作业时，还要严格检测有毒气体浓度、受限空间氧含量，切实落实防范措施，强化过程监控。严禁以阀门代替盲板作为隔断措施，严禁对未经清洗置换的储罐进行动火作业。作业出现险情时，救援人员要佩戴好劳动防护用品，科学施救。要进一步加强承包商管理，严格承包商资质审核，加强承包商员工培训，做好作业交底和现场监护。

26) 对生产设备设施、罐体等要定期检查检测，确保罐体、管线阀门、机泵等设备设施完好。加强化学品罐体、管线阀门、机泵等设备腐蚀监控，定期检查，发现腐蚀减薄及时处理。确保罐体安全附件和防雷、防静电、防汛设施及消防系统完好。

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

7. 其他建议

1) 管道施工做好可靠的防静电跨接及防雷接地，进行防雷、防静电检测，保证防静电接地电阻满足要求；对于输送管道的设计，应采用机械稳定性高、热绝缘性能好的材料，并要保证结构简单。

2) 建议生产单位必须对安全设备进行经常性维护、保养，并定期检测，保证正常运转。维护、保养、检测应当作好记录，并由有关人员签字。

3) 建议有关单位从该项目设计、施工、安装、试验到验收投产等环节对本报告中提出的危险、有害因素、评价结果和安全对策措施予以高度重视，认真落实安全对策措施及建议，加强施工完成后的施工验收工作，为该工程建成投产后的安全运行提供可靠保障。

4) 机械通风装置的进风口位置，应设于室外空气比较洁净的地方。相邻工作场所的进气和排气装置，应合理布置，避免气流短路。

5) 建设项目生产、存储区应设置“禁止烟火”等警告标志，存在落物可能的区域内应设置“当心落物”警告标志，行车应设置“当心落物”和“起重物下不准站人”等警告标志，存在高处坠落危险的区域应设置“当心坠落”警告标志，楼梯处应设置“当心滑倒”警告标志，存在触电可能的位置应设置“当心触电”警告标志。需要使用防护用品的区域应设置“必须使用防护用品”的警告标志。电气室要配备“有人工作、禁止合闸”警告标志，检修场所要配备“有人工作、禁止启动”警告标志。生产场所，作业点的紧急通道和出入口，应设置明显醒目的标志。企业应在生产区域设置明显的禁烟标志，在厂内道路设置限速、限高、禁行等标志。

6) 建设项目施工方面

本扩建项目施工期间涉及动火、动土、临时用电等多种特殊作业，应与施工方签订安全管理协议，按要求办理特殊作业手续，避免因施工或管理不当引起突发事故。

建设单位应认真学习，严格贯彻执行《建设工程安全生产管理条例》，并对设计单位、施工单位、监理单位加强安全生产管理，按相关资质、条件和程度进行审查，明确安全生产责任，制定相应的施工安全管理方案，责成施工单位制定应急预案。

项目的施工、安装单位必须具有设备、设施的施工、安装资格的认可手续，经上级主管部门批准，取得相应的有关证书。在工程施工前，施工安装单位应根据有关标准、规程、法规编制施工组织设计，并报技监部门审查批准后，按施工组织设计严格执行，严格把好建筑施工、安装质量关。施工、安装完毕，应做好安全、质量检查和验收交接。施工单位应按图施工，遇有变更，应由设计、施工安装及生产单位三方商定。重要变更，须报有关部门批准，建设单位与施工单位应签订施工期间安全生产责任书。

要求工程建设过程中，建设单位、勘察单位、设计单位、施工单位、工程监理单位及其他与建设工程安全生产有关的单位，必须遵守安全生产法律、法规的规定，保证建设工程安全生产，依法承担建设工程安全生产管理责任。下面就施工过程中的主要危险提出主要建议：

(1) 认真贯彻执行“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针。

(2) 在施工过程中必须严格执行《电力建设安全健康与环境管理工作规定》。施工人员必须严格遵守三大纪律：进现场戴好安全帽，上高空系好

安全带，严禁高空落物。

(3) 加强施工监理，加强施工单位资质管理，特种作业必须持证上岗。

(4) 施工过程必须选用质量合格的施工机械（具）。

(5) 高处作业人员应进行体格检查，体检合格者方可从事高处作业；高处作业平台、走道、斜道等应装设 1.2m 高的防护栏杆和 18cm 高挡脚板或设防护立网；高处作业使用的脚手架，梯子及安全防护网应符合相应的规定，在恶劣天气时应停止室外高处作业，高处作业必须系好安全带，安全带挂钩应挂在上方的牢固可靠处。

(6) 为防止物体打击，进入施工现场必须佩戴安全帽，高处禁止倾倒垃圾，废物等，在通道上方应加装硬制防护顶，通道应避开上方有作业地区。

(7) 施工场地在夜间施工或光线不好的地方应加装照明设施。

(8) 周转性施工材料如脚手架、扣件等应把好采购关，定期进行检查，确保安全可靠。

(9) 施工中应尽量减少立体交叉作业。必需交叉时，施工负责人应事先组织交叉作业各方，商定各方的施工范围及安全注意事项；各工序应密切配合，施工场地尽量错开，以减少干扰；无法错开的垂直交叉作业，层间必须搭设严密、牢固的防护隔离设施。交叉作业场所的通道应保持畅通；有危险的出入口处应设围栏或悬挂警告牌。

第 9 章 安全评价结论

9.1 评价结果

9.1.1 危险、有害因素的辨识结果

1) 依据《危险化学品目录》，该项目涉及的危险化学品有天然气（燃料）、硫酸、柴油。其中涉及重点监管的危险化学品有天然气，涉及易制毒化学品有硫酸，不涉及易制爆化学品、高毒物品、剧毒化学品、监控化学品、特别管控化学品。

2) 该项目属扩建项目，产品七水硫酸镁不属于危险化学品。根据《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》国家安全生产监督管理总局令第 41 号的规定（2017 年 89 号令修正），本企业项目从事生产的最终产品未列入《危险化学品目录》，不涉及危险化学品回收套用，因此本项目不需要申请危险化学品安全生产许可证。同时根据国家安全生产监督管理总局、中华人民共和国公安部、中华人民共和国农业部在 2013 年联合颁发的第 9 号公告规定，本项目也无需申请取得危险化学品安全使用许可证。

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

4) 根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）的辨识，该项目不构成危险化学品重大危险源。

5) 通过采用预先危险性分析法分析了各生产装置子单元存在的主要危险有害因素有：火灾、爆炸、灼烫。其中火灾、爆炸事故的的危险等级为III

级，危险程度是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施。灼烫的危险等级为Ⅱ级，危险程度是临界的，处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

6) 危险度分析结果：203 酸罐区危险度等级为Ⅱ级，属中度危险；101 生产车间一、102 生产车间二的生产装置危险度等级为Ⅲ级，属轻度危险。

7) 根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861）的规定和《企业职工伤亡事故分类》（GB6441）的规定，该项目在生产作业过程中存在的主要危险因素为：火灾、爆炸、灼烫；一般危险因素为：触电、高处坠落、机械伤害、物体打击、车辆伤害、中毒和窒息、坍塌、淹溺。参照《职业卫生名词术语》（GBZ/T224-2010）、《职业病危害因素分类目录》（国卫疾控发〔2015〕92 号）及《工作场所有害因素接触限值 第 1 部分 第 2 部分》，该项目在生产作业过程中存在的主要有害因素为：高温、毒物；一般有害因素为：噪声与振动、低温及粉尘。

8) 根据前 3.7 章节，该项目 101 车间一的外部防护距离为 15m。结合企业周边环境和总平面图以及本报告中 2.2.1 节可知，该范围内不存在居民区、人员密集区域等敏感脆弱目标。

9.1.2 应重点防范的重大危险有害因素

1. 该项目涉及的危险化学品有天然气（燃料）、硫酸，其中涉及重点监管的危险化学品有天然气，涉及易制毒化学品有硫酸。需依照《国家安全生产监督管理总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》安监总厅管三〔2011〕142 号和《易制毒化学品管理条例》进行相应的储存和使用。

2. 通过预先危险分析可知该项目火灾、爆炸事故的的危险等级为III级，危险程度是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施。因此，该项目应重点防范的重大危险因素有火灾爆炸。

9.1.3 安全条件的评价结果

1. 依照《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（发展和改革委员会令 第 49 号令，2021 年修订），该项目不属于限制类和淘汰类，企业于 2022 年 11 月 22 日取得了新干县发展和改革委员会关于本项目立项批复，项目代码：2211-360824-04-01-296854。故该项目符合国家和当地政府的产业政策，适宜建设。

2. 根据前 3.7 章节，该项目 101 车间一的外部防护距离为 15m。结合企业周边环境和总平面图，该范围内不存在居民区、人员密集区域等敏感脆弱目标。

3. 该项目距离赣江 2km，符合《鄱阳湖生态环境综合整治三年行动计划（2018-2020 年）》、《关于加强长江经济带工业绿色发展的指导意见》（工信部联节〔2017〕178 号）、省委办公厅 省政府办公厅关于印发《江西省推进生态鄱阳湖流域建设行动计划的实施意见》的通知等要求。

4. 该项目所在地有较好的运输条件，并符合本地区产业发展和土地利用总体规划，符合国家产业政策，该项目属于江西鑫辉化工有限公司扩建项目，现已取得新干县发展和改革委员会项目备案的批复和园区工业用地规划。

5. 主要生产装置、设施平面布置符合《化工企业总图运输设计规范》、《精细化工企业工程设计防火标准》、《建筑设计防火规范》的要求。

6. 该项目建成投产后正常运行时对周围环境产生影响较小。

7. 该项目正常情况下周边生产、经营活动和居民生活情况不会对该项目

产生影响。

8. 该项目正常情况下自然条件对该项目产生影响较小。

9.1.4 主要技术、工艺和装置、设备、设施及其安全可靠性的评价结果

1. 该项目产品工艺技术来源于新干江一肥业有限公司，江西鑫辉化工有限公司已与该公司签订化工工业转让协议（详见报告附件 E5）。新干江一肥业有限公司拥有七水硫酸镁全流程工艺设施，此生产工艺在国内市场较为成熟，不属于新工艺、新技术，也不属淘汰类生产工艺技术，因此项目采用的生产工艺技术来源安全可靠。该工艺危险等级较低，采取相关措施后较易实现工艺的本质安全，能保证生产工艺安全性。

2. 工艺装置主要在现场控制，对重要的参数如压力、液位、温度、流量等引至控制室集中显示、记录、报警。在生产、储运及使用过程中采取严格的防火、防爆、防静电措施。控制系统拟对工艺参数、事故报警、安全联锁实现程序控制，均在设备附近设就地开关，以便事故时及时停车。在可燃气体可能泄漏的地方，拟设置可燃气体探测器，以便及时发现和处理气体泄漏事故，确保装置安全。对厂房、各相关设备及管道设置防雷及防静电接地系统。处于爆炸危险区域内的电气仪表，拟按规范要求选型设计；现场仪表拟选用全天候型，至少满足 IP65 的防护等级和相应防爆等级。考虑物料的腐蚀性，部分选用防腐蚀型。

3. 拟采用的设备较为先进、工艺合理、设备设施安全可靠；拟采用的配套及辅助工程满足该项目所需要的安全性的要求。

9.1.5 应重视的安全对策措施

1) 设计单位应当根据有关安全生产的法律、法规、规章、标准和有关

规定，按照《化工建设项目安全设计管理导则》（AQ/T3033）和建设项目安全评价报告提出的对策措施和建议，对建设项目的安全设施进行设计，并编制符合《危险化学品建设项目安全设施设计专篇编制导则》要求的建设项目安全设施设计专篇。

2) 装置、危险化学品储存设施安全仪表系统应执行功能安全相关标准要求，设计符合要求的安全仪表系统。

3) 可能存在爆炸性气体或粉尘环境的生产设施，电气设备均应进行防爆设计。

4) 使用天然气的加热炉或其它明火设施附近的可燃气体检测报警仪，高高报警应连锁切断燃气供应。每台用气设备应有观察孔或火焰监测装置，燃气加热炉燃烧器上应设置自动点火装置和熄火与燃气连锁保护装置。

5) 可燃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。

6) 该项目涉及的危险化学品有天然气（燃料）、硫酸、柴油，其中涉及重点监管的危险化学品有天然气，涉及易制毒化学品有硫酸。需依照《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》安监总厅管三〔2011〕142 号和《易制毒化学品管理条例》进行相应的储存和使用。

7) 项目新建、改扩建建筑和消防设施应执行《建筑防火通用规范》GB55037-2022、《消防设施通用规范》GB55036-2022 相关要求。

8) 存在易燃易爆气体的生产车间、仓库应设置机械通风进行日常通风和事故通风，通风换气次数>12 次/时。事故通风装置应与可燃检测报警装置连锁。

9) 该项目建成后应依据《国家安全监管总局 工业和信息化部关于危险化学品企业贯彻落实《国务院进一步加强企业安全生产工作的通知》的实施意见》安监总管三〔2010〕186 号，企业要设置安全生产管理机构或配备专职安全生产管理人员。安全生产管理机构要具备相对独立职能。专职安全生产管理人员应不少于企业员工总数的 2%（不足 50 人的企业至少配备 1 人），要具备化工或安全管理相关专业中专以上学历，有从事化工生产相关工作 2 年以上经历，取得安全管理人员资格证书。

10) 企业应当制定事故应急预案演练计划，并按照下列要求进行事故应急预案演练：（1）对专项应急预案，每年至少进行一次；（2）对现场处置方案，每半年至少进行一次。

11) 本扩建项目施工期间涉及动火、动土、临时用电等多种特殊作业，应与施工方签订安全管理协议，按要求办理特殊作业手续，避免因施工或管理不当引起突发事故。

9.2 评价结论

9.2.1 危险、有害因素受控程度分析

通过对该项目生产过程情况分析，该项目不涉及重大危险源和重点监管的危险化工工艺，涉及重点监管的危险化学品天然气（燃料）和易制毒化学品硫酸。存在主要危险因素有火灾、爆炸、灼烫；一般危险因素为：触电、高处坠落、机械伤害、物体打击、车辆伤害、坍塌、淹溺等；主要有害因素为：毒物；一般有害因素为：噪声与振动、低温及粉尘。上述危险有害因素在采取本评价报告提出的各项安全对策措施及预防手段的基础上，项目的危险、有害程度可降低，可使安全方面的风险控制在可接受的范围内。

9.2.2 建设项目法律法规的符合性

1. 依照《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（发展和改革委员会令 第 49 号，2021 年修订），该项目产品工艺不属于限制类和淘汰类，企业于 2022 年 11 月 22 日取得了新干县发展和改革委员会关于本项目立项批复，项目代码：2211-360824-04-01-296854。故该项目符合国家和当地政府的产业政策，适宜建设。拟建地址位于江西省吉安市新干县盐化城化工工业园区，依据《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，该园区属江西省认定的化工集中区，符合国家和当地政府的规划。

2. 该项目属扩建项目，产品七水硫酸镁不属于危险化学品。根据《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》国家安全生产监督管理总局令 第 41 号的规定（2017 年 89 号令修正），本企业项目从事生产的最终产品未列入《危险化学品目录》，不涉及危险化学品回收套用，因此本项目不需要申请危险化学品安全生产许可证。同时根据国家安全生产监督管理总局、中华人民共和国公安部、中华人民共和国农业部在 2013 年联合颁发的第 9 号公告规定，本项目也无需申请取得危险化学品安全使用许可证。

3. 根据前 3.7 章节，该项目 101 车间一的外部防护距离为 15m。结合企业周边环境和总平面图以及本报告中 2.2.1 节可知，该范围内不存在居民区、人员密集区域等敏感脆弱目标。

3. 该项目距离赣江 2km，符合《鄱阳湖生态环境综合整治三年行动计划（2018-2020 年）》、《关于加强长江经济带工业绿色发展的指导意见》（工信部联节〔2017〕178 号）、省委办公厅 省政府办公厅关于印发《江西省推进生态鄱阳湖流域建设行动计划的实施意见》的通知等要求。

4. 拟采用的技术及设备较为先进、工艺合理、设备设施安全可靠；拟采用的配套及辅助工程能够满足该项目所需要的安全可靠性的要求。

5. 该项目投产后，正常情况下对周边自然环境的污染较小，与周边居民生活的相互影响较小。

6. 该项目《可研》中尚需要完善和补充的安全技术措施，已在本报告作了详细说明，希望建设和设计单位在今后的工作中能尽快完善。

7. 建议下一步设计、施工中认真执行国家有关规定、标准和规范，将可研报告和本评价报告提出的安全措施落实到位；完善各项安全规章制度、事故应急预案，并进行认真学习和演练；生产运行过程中，确保各项安全设施和自动控制系统、检测仪器、仪表、联锁装置灵敏好用，操作人员严格执行安全操作规程。

综上所述，江西鑫辉化工有限公司年产 80000 吨七水硫酸镁扩建项目能按照《中华人民共和国安全生产法》的要求进行安全条件评价和安全条件审查，符合国家和江西省关于危险化学品生产、储存项目安全审查办法的要求，项目在下阶段的安全设施设计和建设施工、安装调试及生产运行中如能严格执行国家有关安全生产法律、法规和有关标准、规范，认真落实可研报告提出的安全措施，并合理采用本报告书中补充的安全对策措施建议，真正做到安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的“三同时”，拟建工程的危险、有害因素可得到有效控制，风险在可接受范围内，具有一定的本质安全水平，本建设项目从安全方面分析可行。

第 10 章 与建设单位交换意见的情况结果

评价组检查人员在选址现场勘察阶段和报告编制人员在报告编写过程中，与建设单位的负责人和项目工程技术人员在（面对面、电话、电子邮件）广泛交换意见的基础上，对该项目的拟采用的主要生产技术和工艺流程有了更深入的认识，对辨识、分析该项目的主要生产工艺流程、生产装置及设备、设施所存在的固有危险、有害因素比较透彻，双方都有很多较大的收获，保证了本报告的编制工作得以顺利完成。交流意见主要如下：

1. 针对项目周边环境、敏感目标方面
2. 针对工程所配套的平面布置、公用工程情况等；
3. 针对《可研》中描述有误的地方，如工艺过程、辅助设备方面；
4. 设计时应考虑到的方面，如周边环境、依托设施的匹配性等。
5. 针对项目技术来源，涉及的原辅材料、产品成分、设备参数、工艺条件。
6. 安全投入概算等

江西鑫辉化工有限公司对本次安全条件评价报告（电子交流版）的内容进行了核对和修改，同意江西赣昌安全生产科技服务有限公司在本报告中提出的安全建议及措施，认可本报告的评价结论。

附件 A 危险化学品安全技术说明及储运要求

1、天然气

标识	中文名：天然气	英文名：methane;Marsh gas	
	分子式：CH ₄ 为主	分子量：16.04	UN 编号：1971
	危规号：21007	RTECS 号：PA1490000	CAS 编号 74-82-8
理化性质	性状：无色无臭气体		爆炸性气体分组：II AT1
	熔点(°C)：-182.5	相对密度（水=1）：0.42(-164°C)	
	沸点(°C)：-161.5	相对密度（空气=1）：0.55	
	饱和蒸气压(kPa)：53.32/-168.8°C	辛醇/水分配系数的对数值：	
	临界温度(°C)：-82.6	燃烧热(kJ/mol)：889.5	
	临界压力(MPa)：4.59	折射率：无资料	
	最小点火能(mJ)：0.28	溶解性：微溶于水，溶于醇、乙醚。	
燃烧爆炸性	燃烧性：易燃		稳定性：稳定
	闪点(°C)：-188		聚合危害：不聚合
	引燃温度(°C)：538		避免接触的条件：
	爆炸极限(V%)：5.3-15		禁忌物：强氧化剂、氟、氯
	最大爆炸压力(MPa)：0.717		燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳
	危险特性：易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其它强氧化剂接触剧烈反应。		
毒性及健康危害	接触限值：中国：未制订标准 美国：T _{VL} -T _{WA} ：ACGIH 室息性气体 TVL-STEL 未制定标准		
	急性毒性：LD ₅₀ 无资料 LC ₅₀ 无资料。		
	环境危害：该物质对环境有危害，对鱼类和水体应给予特别注意。还应特别注意对地表水、土壤、大气和饮用水的污染。		
	侵入途径：吸入		
急救	健康危害：甲烷对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，使人窒息。当空气中含量达 25%—30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、共济失调。若不及时脱离，可致窒息死亡。皮肤接触液化本品，可致冻伤。		
	皮肤接触：若有冻伤，就医治疗。眼睛接触： 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。食入：		
防护	检测方法：工程控制：生产过程密闭，全面通风。呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩)。眼睛防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时戴安全防护眼镜。身体防护：穿防静电工作服。手防护：戴一般作业防护手套。其他：工作现场禁止吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。		
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入，直至全体散尽。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。消除方法：喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气容器移至空旷处，注意通风。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。		

储运	易燃压缩气体。储存于阴凉、通风的仓间内。仓温不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、卤素（氟、氯、溴）等分开存放。切忌混储混运。储存间的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。露天贮罐夏季要有降温措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。验收时要注意品名、注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。
----	--

2、硫酸

标识	中文名：硫酸	英文名：sulfuric acid	
	分子式：H ₂ SO ₄	分子量：98.08	UN 编号：1830
	危规号：81007	RTECS 号：WS5600000	CAS 编号：7664-93-9
理化性质	性状：纯品为无色透明油状液体，无臭。		
	熔点(℃)：10.5	相对密度（水=1）：1.83	
	沸点(℃)：330.0	相对密度（空气=1）：3.4	
	饱和蒸气压(kPa)：0.13/145.8℃	辛烷/水分配系数对数值：	
	临界温度(℃)：	燃烧热(kJ/mol)：无意义	
	临界压力(MPa)：	折射率：	
燃烧爆炸性	最小点火能(mJ)：无意义	溶解性：与水混溶。	
	燃烧性：助燃	稳定性：稳定	
	闪点(℃)：无意义	引燃温度(℃)：无意义	聚合危害：不聚合
	爆炸极限(V%)：无意义	禁忌物：碱类、碱金属、水、强还原剂、易燃或可燃物	
	最大爆炸压力(MPa)：无意义	燃烧(分解)产物：氧化硫	
毒性及健康危害	危险特性：遇水大量放热，可发生沸溅。与易燃物（如苯）和可燃物（如糖、纤维素等）接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧，遇电石、高氯酸盐、雷酸盐、硝酸盐、苦味酸盐、金属粉末等猛烈反应，发生爆炸或燃烧。有强烈的腐蚀性和吸水性。		
	灭火方法：消防人员必须穿全身耐酸碱消防服。灭火剂：二氧化碳、干粉、砂土。避免水流冲击物品，以免遇水会放出大量热量发生喷溅而灼伤皮肤。		
	接触限值：中国：PC-TWA 1mg/m ³ PC-STEL 2mg/m ³		
急救	急性毒性：LD ₅₀ 2140 mg/kg（大鼠经口）； LC ₅₀ 510mg/m ³ ，2h（大鼠吸入）；320mg/m ³ ，2h（小鼠吸入）		
	侵入途径：吸入、食入		III级（中度危害）
	健康危害：对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。蒸气或雾可引起结膜炎、结膜水肿、角膜浑浊，以致失明；引起呼吸道刺激，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窒息死亡。口服后引起消化道烧伤以致溃疡形成；严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、肾损害、休克等。皮肤灼伤轻者出现红斑、重者形成溃疡，愈后癍痕收缩影响肌体功能。溅入眼内可造成灼伤，甚至角膜穿孔、全眼炎以至失明。 慢性影响：牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺气肿和肺硬化。		
急救	皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用大量肥皂水或流动清水彻底冲洗皮肤至少 15 分钟，就医。		
	眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟，就医。		
	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道畅通。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：误服者用水漱口，给饮牛奶或蛋清，就医。		

防护	检测方法：氰化钡比色法。 工程控制：密封操作，注意通风。尽可能机械化、自动化。提供安全淋浴和洗眼设备。呼吸系统防护：可能接触其烟雾时，佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）或空气呼吸器。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴氧气呼吸器。眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护。身体防护：穿橡胶耐酸碱服。手防护：戴橡胶耐酸碱手套。其他：工作现场禁止吸烟，进食和饮水。工作毕，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。保持良好的卫生习惯。
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。也可用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专业用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
储运	储存于阴凉、干燥、通风良好的仓间。应与易燃或可燃物、碱类、金属粉末等分开存放。不可混储混运。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。

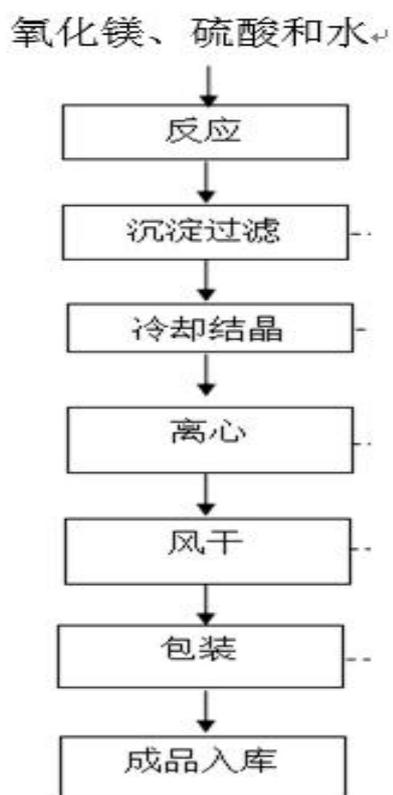
3、柴油

标识	中文名：柴油	英文名：Diesel oil; Diesel fuel	
	分子式：C ₁₄ -C ₂₀	分子量：	UN 编号：1202
	主要成份：烷烃、芳烃、烯烃	RTECS 号：HZ1770000	CAS 编号：
理化性质	性状：稍有粘性的棕色液体		爆炸性气体分类：IIAT3
	熔点(°C)：-35-20	相对密度(水=1)：0.87-0.9	
	沸点(°C)：282-338	相对密度(空气=1)：>1	
	饱和蒸气压(kPa)：	辛醇/水分配系数的对数值：	
	临界温度(°C)：	燃烧热(kJ/mol)：	
	临界压力(MPa)：	折射率：	
燃爆性及消防	最小点火能(mJ)：	溶解性：	
	燃烧性：易燃	稳定性：稳定	
	引燃温度(°C)：257	聚合危害：不能出现	
	闪点(°C)：55-65	避免接触条件：	
	爆炸极限(V%)：1.4-4.5	禁忌物：强氧化剂、卤素	
	最大爆炸压力(MPa)：	燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳。	
毒性及健康危害	危险特性：遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。		
	灭火方法：泡沫、二氧化碳、干粉、1211 灭火剂、砂土		
	接触限值：中国：未制订标准 美国：未制订标准		
	急性毒性：LD ₅₀ (大鼠经口) LC ₅₀ 无资料		
急救	侵入途径：吸入、食入		
	健康危害：皮肤接触柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮，吸入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头晕及头痛。		
急救	皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂和大量清水清洗污染皮肤。		
	眼睛接触：立即翻开上下眼睑，用流动清水冲洗，至少 15 分钟。就医。		
	吸入：脱离现场。脱去污染的衣着，至空气新鲜处，就医。防治吸入性肺炎。 食入：误服者饮牛奶或植物油，洗胃并灌肠，就医。		

防护	<p>检测方法： 工程控制：密闭操作，注意通风。 呼吸系统防护：一般不需特殊防护，但建议特殊情况下，佩带供气式呼吸器。 眼睛防护：必要时戴安全防护眼镜。 身体防护：穿工作服。 手防护：必要时戴防护手套。 其他：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。</p>
泄漏处理	<p>切断火源。应急处理人员戴好防毒面具，穿化学防护服。在确保安全情况下堵漏。用活性炭或其它惰性材料吸收，然后收集运到空旷处焚烧。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。</p>
储运	<p>储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。防止阳光直射。保持容器密封。应与氧化剂分开存放。桶装堆垛不可过大，应留墙距、顶距、柱距及必要的防火检查走道。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。充装要控制流速，注意防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。</p>

附件 B 工艺流程简图

七水硫酸镁生产工艺流程图



附件 C 危险、有害因素的辨识及分析过程

C1 项目厂址与总平面布置危险有害因素辨识分析

C1.1 项目厂址危险有害因素辨识分析

江西鑫辉化工有限公司厂区位于江西省吉安市新干县盐化城化工工业园区，其东面和北面均为江西鑫臻科技有限公司，中间有相隔 10 米的道路，北面距离本项目围墙 250 米处有一座水库（瓦城水库）；项目西面为康士夫生物科技有限公司，中间有相隔 12 米的道路，西面距本项目围墙 19.5 米处有新惠变 10KV 架空线路及电杆，西北面距离本项目围墙 930 米处有一小区（瓦城小区）；项目南面为园区大道（腾飞路），道路对面为在建工地，南面距本项目围墙 2 米处有新惠变 10KV 架空线路及电杆，西南面距离本项目围墙 1000 米处有一村庄（熊家曹村）。

本项目西面距离厂区围墙 760m 处为京九铁路线，1.7km 处为 G105 国道，2km 处为赣江；东面距离厂区围墙 2.4km 处为京港高速铁路。

厂址周边 500m 内无基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地；项目周边无湖泊、风景名胜区和自然保护区。项目周边无军事禁区、军事管理区；项目周边无法律、行政法规规定予以保护的其他区域。

新干县地处吉泰盆地与鄱阳湖平原之间的过渡地带，以山地丘陵为主。山地占总面积的 32%，丘陵占总面积的 10%，低丘冈地占总面积的 41%，平原占总面积的 17%。整个地势是东北、东南高，逐渐向中部、西北部倾斜。根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）、《建筑抗震设计规范》GB50011-2010(2016 版)新干县抗震设防烈度为 6 度（第一组），设计基本地震加速度值不小于 0.05g。地基土属中硬土，II 类建筑场地，场地属对建筑抗震一般地段。

新干县地处中亚热带季风湿润区，气候温和，雨量充沛，光照充足，无

霜期长，四季分明。年平均气温 19.1℃，年降水量 1691.8 毫米，年雨日 146 天。年日照时数 1808.2 小时，年日照百分率 41%。年平均风速 1.8 米/秒，年平均地表温度 21.9℃，年平均相对湿度 79%。

新干县河流均属赣江水系，赣江、袁河为过境河流，河长分别为 36 千米、14.2 千米。境内集雨面积 100 平方千米以上的河流有沂江河、湄湘河、溧江河，集雨面积 100 平方千米以下的主要河溪有水磨河、南源河、中陵河、芦溪水、逆口溪、坑口溪、坑东溪，总长 197.5 千米，流域总面积 1162.34 平方千米，河流总径流量 10.9 亿立方米。

对该项目选址分析主要包括以下要点：

1) 不良地质

不良地质条件对地基及整个厂区建筑物都有很大影响。该项目拟建地层中存在填土层；工程土建部分如未按工程场地的建筑类别进行必要的地基处理，或地基处理不当，工程运行过程中可能发生地基不均匀下沉，会对厂房、设备、管线造成不安全隐患，尤其是大型储罐、厂房等建筑易遭受外力如振动、风力和外加载荷等附加应力的作用而产生变形裂缝，造成不安全隐患。

该项目地下水、土壤对混凝土结构具弱腐蚀性，对钢筋混凝土结构中钢筋具微腐蚀性，如未按规定进行防腐设计，则会造成不安全隐患，严重者引发坍塌事故。

2) 水文气象条件

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

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

遇暴雨天厂区内排水系统不符合要求或出现故障不畅通，就会造成洪涝灾害，而损坏新建工程设备、厂房、地下建（构）筑物，造成生产事故等。

如过量开采地下水、使地下水水位持续下降，导致厂址区内地面沉降，建筑地坪沉降，地下管道坡度改变，重力排水功能失效，地面积水增加，引发生产事故。

雷电可分为直击雷、静电感应雷、电磁感应雷和球雷等。直击雷放电、二次放电、球雷侵入、雷电流转化的高温、冲击电压击穿电气设备绝缘均可能引起爆炸和火灾。直击雷放电、二次放电、球雷打击、跨步电压、绝缘击穿均可能造成电击，造成设备损坏和人员伤亡。毁坏设备和设施。冲击电压可击穿电气设备的绝缘、力效应可毁坏设备和设施。事故停电。电力设备或电力线路损坏后可能导致大规模停电。

该项目所在地夏天多雷雨天气，同时由于该项目存在大量的高大建筑物，如厂房、排放管和办公楼等生产作业场所，如果防雷设施不完善，防雷接地系统不符合要求或损坏，如遇雷击，会可造成人员伤亡，生产设备设施及建筑物的损坏。

当地的最大风速为 28m/s。风对装置生产过程中安全性的影响，主要表现在粉尘、有毒气体的无组织排放（系指泄漏量），风可加速向外扩散，从而使泄漏的有害气体和粉尘到达较远的区域，造成事故的扩大和对周围大气环境的污染。另外，风力过高时，如设计风载荷不够，有倾倒的危险。

当地年最高温度 41℃，高温天气会加大易挥发液体的气化、易燃易爆物

料的挥发性，易引起火灾爆炸事故，严重的会引发环境污染等二次事故。

3) 地震

地震是危害度较大的自然现象，该工程场地地震基本烈度为 6 度。地震对建筑物、设备有极大的破坏作用，它可造成厂房等建筑物的倒塌、破坏整个厂区的供电、排水系统，造成机械损害，人员伤亡。因此，火灾危险性大的建（构）筑物应根据该项目场地的地震基本烈度，提高一级设防。否则一旦发生地震灾害时，如果厂房及建（构）筑物的抗震等级不够时，会发生厂房坍塌、倾倒事故，大型设备发生偏移、倾斜，从而损坏设备的使用，对人员和财产造成危害。

4) 周围环境

该项目区域周边存在企业，如周边企业涉及重大危险源或有毒气体，发生泄漏事故且可燃、有毒气体随大气扩散到周边其它场所，可能引起中毒、火灾爆炸事故。附近存在工业园道路，如周边企业及运输道路发生严重的火灾爆炸势必会对园区交通造成一定影响。

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

C1.2 总平面布置与建筑物危险有害因素辨识分析

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

装置与装置之间；装置与库房相互之间安全距离如不能符合《建筑设计防火规范》等规范要求，容易引发火灾爆炸事故及火灾蔓延，火情扩大，给消防灭火、事故处置和人员抢救都带来不利影响。

厂区通道不畅；路面宽度、架空管道高度不符合消防要求；无环形通道或无回四场，都将给消防灭火带来不利影响。

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

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

该项目生产厂房和仓库其耐火等级达到二级，符合防火要求。且要设置防雷和防直接雷设施，否则，一旦发生火灾或因雷击导致的火灾事故，会迅速穿顶，甚至造成厂房倒塌等危害。

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

生产装置基础负荷很大，若基础设计、施工有问题，易造成基础沉降，会引起设备、管线损坏，物料泄漏，造成火灾、爆炸事故。

C1.3 按导致事故类别进行危险、有害因素辨识与分析

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

C1.3.1 生产系统中危险因素的辨识与分析

根据该项目可行性研究报告、物质的危险、有害因素和该公司提供的其他资料分析，按照《企业职工伤亡事故分类标准》GB6441-1986 的规定，该项目生产过程中的主要危险因素有：火灾、爆炸、灼烫等，此外还存在触电、高处坠落、机械伤害、物体打击、中毒窒息、车辆伤害、坍塌、淹溺及粉尘、噪声、震动等危险、有害因素。

本项目存在易燃气体天然气（燃料）、可燃液体柴油，如果使用时操作

不当或管道发生泄露事故，遇明火或者高热有一定机率引起燃烧爆炸事故。因此，火灾、爆炸是该公司主要危险因素之一。

本项目涉及大量腐蚀性物质硫酸，腐蚀性物质的危险有害性包括两个方面：一是对人的化学灼伤。腐蚀性物质作用于皮肤、眼睛或进入呼吸系统、食道而引起表皮组织破坏，甚至死亡；二是腐蚀性物质作用于物体表面如建构筑物、设备、管道、容器而造成腐蚀、损坏。因此，灼烫也是该项目主要危险因素之一。

1. 火灾、爆炸

1、本项目使用天然气作为燃料，如果设备、管道等装置有缺陷，阀门连接、设备密封不好或材质不良腐蚀泄漏，或者点火延迟，天然气形成爆炸混合物，遇火源或静电火花即发生爆炸事故。

2、天然气在用管道输送时，可能存在如下危险性：①若采用的管道材质等不当，不能导除静电，输送过程产生的静电集聚，易产生静电火花，甚至是火灾爆炸事故；②天然气在管道中流速过大、管道的防雷防静电接地电阻未定期检测，可能引起静电和雷击事故；③在公用天然气管网输送至各岗位过程中，若输送方式及输送管道设计、安装不合理，管道上阀门的设置或选用不合理等，均容易引起泄漏，从而导致火灾、爆炸事故发生；④未考虑管道系统产生的热膨胀和热应力，未设置补偿器或补偿器缺陷，因管道的热胀冷缩，在固定支架之间可能产生过大的水平推力，甚至造成管道支架变形或地脚螺栓被剪切，从而造成火灾爆炸事故。

3、硫酸具有腐蚀性，接触大多数金属能形成易燃氢气，遇明火、猛烈碰撞、高热或静电等原因会发生火灾。

4、项目中如使用的泵、反应罐、烘干炉等处控制失灵，或阀门、仪表

损坏或安全装置失效，将会使生产工艺过程失去了控制；如操作工误操作或因事故出现跑、冒、滴、漏，或在装卸硫酸时，不严格按操作规程装卸；或在储存过程中管理不到位，或设备腐蚀老化等其它因素造成泄漏；或遇高温高热、日光直晒、安全保护措施不够等各类原因，均可能引发爆炸事故。

5、在检修过程中进行氧气、乙炔切割或焊接等动火作业时，若发生乙炔和氧气泄漏、未将作业区及周边的可燃、易燃物清理干净、未采取有效的安全措施或在作业时违反安全操作规程等，或者发生回火均存在发生火灾、爆炸的可能。

6、设备使用的润滑油堆放不规范以及设备润滑油泄漏等，遇到高热或明火引发火灾事故。

7、变压器使用的冷却油如果发生泄漏，遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起火灾、爆炸的危险性。

8、在检修过程中，电、气焊（割）作业过程中高温焊渣或熔融的金属火星飞溅到可燃物质上，会引起火灾事故。

9、检修过程中如果使用的氧气瓶、乙炔瓶，未设置防倾倒装置或相应的安全装置缺失（如瓶帽、瓶阀等）等安全措施，可能在使用过程中发生气瓶爆炸事故。

10、用于发电机发电储存的柴油，发生泄漏遇明火有可能发生火灾。

11、电气火灾

1) 电缆的绝缘材料、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) 开关设备及其他电气设备短路或接触电阻过大产生高温起火将附近电缆引燃。

- 3) 安装施工和检修时高温焊渣等掉到电缆上引起着火。
 - 4) 其他可燃、易燃物品着火后将附近电缆引燃。
 - 5) 电缆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缆绝缘受到机械损伤，引起电缆之间或铅皮之间的绝缘击穿而发生电弧。电弧高温能引燃电缆内的绝缘材料和电缆外层的麻布等。
 - 6) 电缆长期受水、酸和其他有腐蚀性气体或液体腐蚀使保护层破坏，绝缘强度降低，引起电缆短路起火。
 - 7) 在长时间运行中，由于过负荷、过热等原因使电缆绝缘加速老化、干枯，绝缘强度降低，引起电缆相间或对地击穿短路起火。
 - 8) 电缆外护套破损或密封不良，使电缆发生水渗浸受潮，导致绝缘击穿短路。
 - 9) 过电压使电缆绝缘击穿发生短路起火。
 - 10) 安装时电缆的曲率半径过小，致使绝缘折断受损发生短路。
 - 11) 电缆终端接头和中间接头接触不良发生短路事故，引起电缆着火。
 - 12) 常用电气包括断路器、隔离开关、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。
- 11、发电机涉及使用柴油作为原料，如柴油发生泄漏遇到明火、高温引发火灾爆炸事故。

2. 灼烫

灼烫伤是指由于火焰烧伤、高温物体烫伤、化学灼伤(酸、碱及酸碱性物质引起的体内外灼伤)、物理灼伤(光、放射性物质引起的体内外灼伤)而引起的人身伤亡事故。

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

本项目生产中涉及使用大量腐蚀性物质硫酸，具有很强的腐蚀性，如果设备、管道等装置有缺陷，阀门连接、设备密封不好或材质不良腐蚀泄漏，或者作业人员违章作业、未穿戴安全防护用品都有可能发生化学灼伤事故。

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

人体直接接触炉气等高温管道、炉体等高温载体将会发生灼烫伤害。发生灼烫伤害的原因主要有保温绝热缺陷，设备、阀门或管道泄漏，操作错误、违章操作等。检修焊接作业时，焊割火焰、飞溅的金属熔滴、红热的焊条头、灼热的焊件和药皮熔渣等都有可能引起作业人员的灼烫。

3. 触电

触电是由于电流及其转换成的其他形式的能量造成的事故。人身直接接触电源，简称触电。

1) 触电种类

(1) 电气伤害主要包括电击、电伤、电弧灼伤以及触电的二次事故。

(2) 电击是电流通过人体内部，破坏人的心脏、肺及神经系统的正常功能，极易引起死亡。

(3) 电伤则是电流的热效应，化学效应或机械效应对人形成的伤害，主要表现为电烧伤、电烙印和皮肤金属化。

(4) 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。现场检修动火的电焊作业亦会引起电弧灼伤事故。

(5) 触电的二次事故是指人体触及的电流较小，一般小于摆脱电流时由于电流刺激而引起肌肉、关节震颤、痉挛而坠落、摔倒造成的伤害，其后果不明朗，可能对人员造成更大伤害。

2) 触电伤害途径

(1) 原本不带电的物体，因电气系统发生故障而异常带电，可导致触电事故的发生。如电气设备的金属外壳，由于内部绝缘不良而带电；高压故障接地时，在接地处附近呈现出较高的跨步电压，均可造成触电事故。

(2) 电缆若没有采取有效的阻燃和其他预防电缆层损坏的措施；电气设备接地接零措施不完善；临时性及移动设备（含手持电动工具及插座）的供电没有采用漏电保护器或漏电保护器性能不完善等都会造成生产设备及电动设备，厂房电器设备漏电而引发触电伤亡事故。

车间存在使用电气设备及相应的变配电系统，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，可引发电气伤害事故。此外，带负荷操作时，若不严格遵守安全操作规程，有可能造成电弧烧伤。

3) 电气的危险主要体现在：

(1) 触电的危险，主要表现在带电体无保护或保护不当及残余电压引起的触电危险；电气设备绝缘不当或绝缘失效引起的触电危险；电气设备未按规定采取接地措施引起的触电危险。

(2) 电气设备的保护措施不当引起的危险，表现在电气设备中的电流超过额定值或导线的载流能力，而无过流保护或过流保护不当引起的危险；电动机无过载保护或过载保护不当引起的危险；电动机超速引起的危险；电压过低、电压过高或电源中断引起的危险；电气设备产生静电引起的电击、燃烧、爆炸危险；电磁干扰使电气设备无法正常运行或产生误动作的危险及电磁辐射损害人身健康的危险；控制电路（或与其相关的元器件）失灵或损坏引起机床意外启动或误动作的危险；控制器件（按钮、指示灯等）的选择和安装不符合设计规定引起的危险。

4) 引起触电的主要途径有：直接与带电体接；与绝缘损坏电气设备接触；跨步电压触电。

4. 机械伤害

机械伤害是指机械设备运动部件、工具、加工件直接与人体接触引起的夹击、碰撞、剪切、卷入、绞、碾、割、刺等伤害。机械伤害的实质，是机械能（动能和势能）的非正常做功、流动或转化，导致对人员的接触性伤害。

项目设有一定的机械设备如离心机、烘干机、包装机等，在安装、运行、维修等机械设备，某些设备的快速转动部件、快速移动部件、摆动部件、啮合部件等，若缺乏良好的防护设施，有可能伤及操作人员的手、脚、头及身体部位。

引起机械伤害的主要途径有：

- 1) 接触机械设备运动零部件。
- 2) 接触机械设备突出的部位、毛刺。
- 3) 碰撞。
- 4) 进入危险区域。

5) 违章作业、检修。

5. 高处坠落

高处坠落指在高空作业中发生坠落造成的伤亡事故。一般来说通过可能坠落范围内最低处的水平面称为坠落高度基准面，凡在坠落高度基准面 2m 以上（含 2m）有可能坠落的高处进行的作业称为高处作业。

项目涉及反应罐等设备配套设置了钢梯、操作平台，操作人员需要经常通过楼梯、平台到达操作、维护、调节、检查的作业位置平面或作业位置上。这些梯、台设施因位于高处，也就同时具备了一定势能，存在高处作业的危险。设备检修作业时亦经常需要进行高处作业，有时还须临时搭设高处检修作业平台或脚手架，往往因搭设的检修作业平台或脚手架不符合有关安全要求，或高处作业人员没有遵守相位的安全规定等，而发生高处坠落事故。

大量超过坠落基准面 2m 及以上的作业及巡检通道、平台，若损坏、松动、打滑或不符合规范要求，楼梯护栏缺陷、平台护栏缺陷、临时脚手架缺陷、高处作业未使用防护用品、思想麻痹或身体、精神状态不良等发生高处坠落事故。

6. 物体打击

物体在重力或其它外力作用下产生运动，打击人体造成人体伤亡事故即为物体打击。

高处作业或在高空平台上作业时，工具及材料使用时放置不当或平台踢脚线失效而坠落，加上人员暴露在危险区域而防护不良等，可造成人员受到物体打击事故。

机械设备工件紧固不好，失控飞出、倾倒打击人体，引起物体打击事故。

作业过程中违章作业也可导致物体打击；比如：高空抛物，特别是日常

维护和检修人员高空抛、扔工具、废弃物等；在无遮挡情况下，同一立面，不同层高上下同时交叉作业；通过正在运行的设备下方不戴安全帽；人工搬运重物，多人搬运时不协调；堆场作业时导致原料或产品塌下等。

7. 中毒和窒息

中毒是指人接触有毒物质，如误吃有毒食物和呼吸有毒气体，引起人体的急性中毒事故。窒息是指机体由于急性缺氧发生晕倒甚至死亡的事故。窒息分为内窒息和外窒息，生产环境中的严重缺氧可导致外窒息，吸入窒息性气体可致内窒息。

硫酸等物质泄漏形成局部高浓度环境，如果长时间接触高浓度硫酸，可能造成人员中毒。另外，长期工作在有毒环境下，可引起人员慢性中毒。

本项目生产加热过程中操作温度较高，可能产生硫酸气体；有造成人员中毒的危险。

本项目反应过程中产生的酸性尾气，未经处理，易造成空气中含有有毒气体，使作业人员发生中毒窒息的可能。

本项目生产过程存在塔、槽、罐等存在的物料具有一定的毒性和窒息性，进入设备内作业时由于设备内未清洗置换干净，造成人员中毒。或虽进行了清洗、置换，但可能因通风不良，清洗、置换不彻底等原因造成设备内氧含量降低，出现窒息危险。

进入事故应急池、反应槽等有限空间检修时，未进行有毒气体分析，未做氧含量分析可能导致操作人员发生中毒窒息事故。

8. 车辆伤害

车辆伤害是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；通常可因道路不良、视线不良、缺少行车安全警示标志、

限速标志和道路指示以及车辆或驾驶员的管理等方面的缺陷均可能引发车辆伤害事故。

项目物料的运进、运出均使用汽车、叉车等作为运输工具，企业的道路连着生产装置等，如果汽车速度较快、制动失灵、司机疏忽大意等时，可能发生车辆伤害的危险性；车辆运输亦可因道路参数、视线不良、缺少行车安全警示标志、限速标志和道路指示及车辆或驾驶员的管理等方面的缺陷引发车辆伤害事故。

9. 坍塌

本项目生产过程中存在大量腐蚀性物质硫酸，强腐蚀性物质可能造成人员化学灼伤，同时基础、框架及设备基础、支撑、设备本体长期处于腐蚀环境，易发生腐蚀引起坍塌事故。

厂区工程地质不符合要求或发生地震灾害时，会造成建成的建、构筑物坍塌。建（构）筑物、钢结构件等若强度、刚性不足，或质量存在缺陷，有发生坍塌的可能。

10. 淹溺

淹溺又称溺水，是人淹没于水或其他液体介质中并受到伤害的状况。水充满呼吸道和肺泡引起缺氧窒息；吸收到血液循环的水引起血液渗透压改变、电解质紊乱和组织损害；最后造成呼吸停止和心脏停搏而死亡。

本项目涉及消防水箱、初期雨水池、事故应急池等因未设防护装置、安全标志或防护装置缺陷，作业人员注意力不集中、作业场所照明及视线不清等原因发生人员掉入池内，发生人员淹溺事故。

C1.3.2 储存装置、装卸设施的危险辨识

本项目不涉及储存易燃易爆危险品，涉及储存的危险化学品为硫酸，成

品和原辅料均为丁戊类物质，主要原料硫酸等物质设有储罐，采用管道输送方式进入车间，氧化镁等原辅料采用仓库进行储存。

本项目仓库均为丁类仓库，火灾危险性较小，从危险化学品分类来看主要为腐蚀品及可燃物包装材料等。因此，本项目在储存过程中的危险、有害因素为灼烫、车辆伤害。

1、灼烫

本项目硫酸具有强腐蚀性，刺激性；如果装卸过程中管道破裂泄漏散出接触人体，或者作业人员违章作业、未穿戴安全防护用品都有可能发生化学灼伤事故。

2、车辆伤害

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

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

3、物料运输过程危险有害因素辨识

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

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

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

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

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

4、其他危险

1) 仓库内的包装物等可燃物质遇到明火发生燃烧, 引发火灾事故。

2) 仓库内电气设施可能发生电气火灾。

3) 若在雷雨天气卸装, 仓库无防雷装置或不在防雷装置的保护范围内, 以及防雷装置损坏或不符合规定阻值要求, 则会遭到雷电的袭扰而引起火灾事故。

4) 若有人带入明火或违章动火, 可能引发火灾和爆炸事故。

C1.3.3 公用工程及辅助系统的危险因素辨识

1. 供配电系统

1) 触电

变压器、开关柜、照明配电柜等均存在直接接触电击及间接接触电击的可能。如电气线路或电气设备在设计、安装上存在缺陷, 或在运行中, 缺乏必要的检修维护, 使设备或线路存在漏电、过热、短路、接头松脱、折线碰壳、绝缘老化、绝缘击穿、绝缘损坏、PE 线断线等隐患, 致使直接接触和间接接触的防护措施不到位; 没有完成必要的保证安全的技术措施 (如停电、

验电、装设接地线、悬挂标志牌和装设遮拦)；电气设备运行管理不当，安全管理制度不完善；没有必要的保证安全的组织措施（工作票制度、工作许可制度、工作监护制度、工作间断转移和终结制度）；电工或机电设备操作人员的操作失误或违章作业等；操作无监护或监护不力意外触及带电体；未按规程正确使用电工安全用具（绝缘用具、屏护、警示牌等）；带负荷（特别是感性负荷）拉开裸露的闸刀开关；绝缘破坏、设备漏电；误操作引起短路；线路短路、开启式熔断器熔断时，炽热的金属微粒飞溅；人体过于接近带电体等；误操作引起短路；以上原因均可能导致触电。

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

2) 火灾

(1) 电气线路火灾

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

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

接触电阻过大：导体连接时，在接触面上形成的电阻称为接触电阻。接头处理良好，则接触电阻小；连接不牢或其他原因，使接头接触不良，则会导致局部接触电阻过大，产生高温，使金属变色甚至熔化，引起绝缘材料中

可燃物燃烧。

电缆铺设不当影响通风散热。

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

（2）变压器火灾

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

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

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

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

（3）、柴油火灾

发电机使用柴油发电，使用中机体各管渗漏的燃油长期积聚在高温下易冒烟起火；高压油管及油管的配件质量不良，可导致燃油向外喷射到高温涡轮增压器或排烟管上；电气线路磨损短路或接线松动造成打火，可能引燃高温雾化燃油；柴油机的进气门、排气门和喷油提前角调整不当，汽缸头与机

体或排烟管结合部不严密，可造成高温、高压燃油不能在汽缸内完全燃烧由结合部喷出燃烧起火。

供油系统的输油管路、容器泄漏或火灾时遭到破坏，油类流淌到地面，接触到高温烟气或明火而燃烧。

2、给排水系统

初期雨水池、事故应急池等面积较大，如池内积水较深未及时排出，若不小心发生意外，会造成落水淹溺事故。严重者会造成人员伤亡。本项目车间外设有循环水池、水槽等，如果安全防护栏损坏、夜间照明条件不良或人员不注意跌落池中，有发生淹溺的危险。

C1.3.4 其他危险因素分析

1. 主要设备、设施危险性分析

该生产车间主要设备有反应槽、结晶罐、烘干机、硫酸储罐等多种设备。

1) 反应槽、结晶罐

企业采用反应釜等多个反应槽、结晶罐，釜内主要介质具有腐蚀性。釜类设备在设计、制造、选材不合理，或使用过程中管理、维护、检测不到位，或操作失误，超温超压，可导致物料泄漏，引起灼烫等事故。在检修过程的置换、清洗不合格以及入罐作业、动火作业和其他检修作业时，可发生中毒和窒息、灼烫等事故。

2) 烘干机

企业采用烘干机涉及使用天然气加热炉等高温设备，生产装置的设备内部介质温度高，如果设备保温失效，人体接触到此类设备表面时易造成人体灼烫。同时燃料天然气泄露可能引发火灾、爆炸事故。

3) 泵类设备

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) 硫酸储罐

硫酸是腐蚀性强的液体，硫酸储罐由于其底部承受压力较大，因此也经常会出现渗漏现象。储罐底部接有出液管，硫酸也会对出液管进行腐蚀，所以长期使用后，储罐底部的法兰、阀门经常出现泄露现象。泄露会造成罐区地面腐蚀、环境污染等问题，严重还会引发安全事故，对工作人员造成巨大的人身伤害。如用钢制储罐储存硫酸，硫酸对储罐进行腐蚀或硫酸被局部稀释使罐内产生氢气，遇气割作业、明火时会产生爆炸。

5) 其他设备

离心机、板框压滤机、包装机等设备存在着挤压、碰撞、卷入等伤害的危险。机械设备部件或工具直接与人体接触，可能发生挤压、夹击、碰撞、卷绞、割刺等危险。机械设备的保险、信号装置有缺陷；机械设备裸露的传动、转动部位绞、碾、碰、戳、卷缠，伤及人体，造成机械伤害事故。

2. 设备检修时的危险性分析

设备检修包括定期停车检修和紧急停车检修（又称为抢修）。本项目生产过程中的物料易燃，容易造成火灾、爆炸。而设备检修工作显得特别重要。检修工作频繁，时间紧，工作量大，交叉作业多，高处作业多，施工人数多，同时又有动火、进塔、入罐等作业，因此客观上存在着灼烫、火灾、爆炸、触电、高空坠落、机械伤害、物体打击、中毒和窒息等事故的危险。事故原因如下：

- 1) 设备检修前对情况估计不足或未制定详细的检修计划。
- 2) 设备停车检修时如未按停车方案确定的时间、停车步骤、停车操作顺序图表等进行操作。
- 3) 设备检修时如不按规定进行操作或未认真执行许可证制度。
- 4) 设备检修时，如设备容器内的可燃性混合物未进行置换或置换不彻

底、待检修的设备与系统没有很好的隔离、进入容器检修前未进行氧气浓度分析或分析不合格进行检修。

5) 检修作业人员无证作业或作业现场无人监护而贸然进行动火作业。

6) 进入受限空间或设备内作业时作业人员防护不当，设备外无人监护。

7) 高处作业时没有按要求使用安全带、高处作业安全防护设施损坏、使用安全保护装置不完善或在缺乏安全设备设施上进行作业、工作责任心不强，主观判断失误、作业人员疏忽大意，疲劳过度、高处作业安全管理不到位、没有按要求穿防滑性能良好的软底鞋等。

8) 设备检修时如果工具使用或放置不当，从高处落下而造成物体打击。

3. 公用工程及辅助设施的影响

公用工程是本评价项目的一个重要组成部分，主要由供水、供电等构成。对于它们本身的工艺、设备可能产生的危险、有害因素在上文相关部分都有阐述，这里只是分析公用工程出现故障，可能导致其它工艺、设施出现的后果。

1) 供水中断

停水后，冷却循环水不能进入设备循环，从而影响产品质量，处理不及时可能导致事故的发生。

如果供水中断，可能造成消防系统无法启用，处理不及时可能导致火灾事故的扩大化。

2) 供电

(1) 电气缺陷

电气设备方面存在的危险有害因素主要表现为火灾爆炸和人身伤害。

电气问题导致火灾爆炸发生的原因有：采用不符合要求的电气线路、设

备和供电设施，导致事故的发生；易燃易爆场所没有按要求安装防爆电气设施；电气线路、设施的老化引起火灾、爆炸事故；防雷、防静电的设施不齐全，导致火灾、爆炸事故发生；违章用电、超负荷用电导致火灾、爆炸事故。人身伤害事故的发生主要由爆炸事故和违章用电造成。

(2) 供电中断

停电后，如果得不到及时有效的处理，将会出现比较严重的后果，例如：烘干机将停止运转，处理不及时，会引起局部热量积聚，可能造成爆炸事故；停电后，水泵会停止工作，使部分需冷却的工艺得不到冷却，从而引发事故的发生。消防设施不能启用，可能导致火灾事故扩大化。

3) 供热中断

该项目中部分反应过程需要利用天然气进行加热烘干才能保持其进行，如果供热中断则无法满足加热条件，造成物料损失或生产停止。

4) 控制系统存在以下主要危险因素

(1) 控制系统失灵。主要是控制器没有采取冗余配置，控制器损坏，造成系统无法监控或数据失效；控制系统没有配置可靠的后备手段，进入系统控制信号的电缆质量不符合要求；操作员站位及少数重要操作按钮配置不能满足工艺工况和操作要求；系统失灵后没有采取应急的措施，以上这些原因对生产的运行带来不安全因素，会导致设备损坏和人身伤亡事故。

(2) 自动控制系统的电缆夹层和电缆井等部位的电缆较为密集，如果阻燃措施不完善，一旦电缆发生故障和燃烧，将有可能引起火灾事故，使整个系统严重损坏、失控，造成很大损失。

(3) 雷击过电压。雷击过电压时电压很高、电流很大，将会击穿计算机系统的电缆、控制器、设备，造成系统瘫痪，影响系统安全运行。

(4) 火灾报警系统失灵。整个生产工艺高度自动化，而连续生产，部分生产区域环境温度较高，而且对于防火要求特别高，所以火灾报警系统与消防设备系统联动，一旦火灾报警系统失灵，将给生产和经济带来极大损失。

(5) 仪表损坏将导致系统的非正常运行。特别是显示数据的失准、自动控制的执行机构损坏将导致生产系统混乱并控制失灵。

(6) 主要危险因素作业场所发生故障的相关作业场所是集中控制室和在现场的检测仪表、执行机构、电脑和控制器。

4. 其他

该项目基础、框架及设备基础、支撑、设备本体，易发生坍塌事故。该项目在生产、检修过程中可能存在因环境不良、注意力不集中等原因造成的滑跌、绊倒、碰撞等，造成人员伤害。

C1.4 人的因素和管理因素危险有害因素辨识

1. 人的因素

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

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

人在生产过程中是动态，“活”的因素，多种因素都会对人的安全行为

产生影响：

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

2) 气质对人的安全行为的影响：根据人的心理活动表现特点，如感受性、耐受性、灵敏性、情绪的兴奋及内储性、外倾性等方面的不同程度的组合，会产生多血质、胆汁质、粘液质、抑郁质四种类型的人，这几种类型都会对人的不安全行为产生影响。

2、管理因素

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

(1) 企业管理者安全意识薄弱

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

(2) 从业人员素质低

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

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

安全生产与岗位操作工人的安全生产意识和技术操作水平有着直接关

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

(3) 企业各级安全责任制不健全、安全管理制度不完善

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

(4) 安全操作规程不健全

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

(5) 违反安全人机工程原理

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

C1.5 生产系统和辅助系统中有害因素的辨识及分析

参照《职业卫生名词术语》（GBZ/T224-2010）、《职业病危害因素分类目录》及《工作场所有害因素接触限值 第1部分 第2部分》，综合考虑职业危害的诱导性原因、致害物、伤害方式等。

C1.5.1 粉尘辨识与分析

本项目产品七水硫酸镁，原料氧化镁等物质在称量、包装过程中可能产生大量粉尘；如装置或过程中未采取有效可靠的除尘措施，或除尘装置损坏、除尘率低等，使粉尘大量散发到空气中。粉尘对人体健康的危害同粉尘的性质、粒径大小和进入人体的粉尘量有关。

1) 引起中毒危害

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

2) 引起各种尘肺病

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

3) 粉尘引起的肺部病变反应和过敏性疾病。这类疾病主要是由有机粉尘引起的。

C1.5.2 噪声和振动辨识与分析

生产过程中使用的各种泵类、电机等产生的噪音和振动可能超标。噪声与振动严重时可能给操作人员带来伤害，使受害人员丧失听力形成永久性致残。

噪声对人的危害是多方面的。噪声可以使人耳聋，还可能引起高血压、心脏病、神经官能症等疾病。噪声还污染环境，影响人们的正常生活和生产活动。振动能损坏建筑物与影响仪器设备等的正常运行，长时间的剧烈振动会造成附近的精密仪器设备的失灵，降低使用寿命。

噪声对人的危害，主要有以下几个方面：

- 1) 听力和听觉器官的损伤。
- 2) 引起心血管系统的病症和神经衰弱，如头痛、头晕、失眠、多梦、乏力、记忆力衰退、心悸、恶心等。
- 3) 对消化系统的影响将引起胃功能紊乱、食欲不振、消化不良。
- 4) 对视觉功能的影响是由于神经系统互相作用的结果，能引起视网膜轴体细胞光受性降低，视力清晰稳定性缩小。
- 5) 易使人烦躁不安与疲乏，注意力分散，导致工作效率降低，遮蔽音响警报信号，易造成事故。
- 6) 160 分贝以上的高声强噪声可引起建筑物的玻璃震碎、墙壁震裂、屋瓦震落、烟囱倒塌等。

如果作业人员未采取安全防护措施，长期在有噪声超标的环境中作业，存在噪声引发职业危害的可能。

C1.5.3 毒物辨识与分析

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

本项目产品七水硫酸镁（粉尘）对粘膜有刺激作用，长期接触可引起呼吸道炎症。误服有导泻作用，若有肾功能障碍者可致镁中毒，引起胃痛、呕吐、水泻、虚脱、呼吸困难、紫绀等。

C1.5.4 高温辨识与分析

本项目涉及使用烘干机组进行烘干，温度可达 80℃。高温设备附近的作

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

高温作业主要是夏季气温较高，湿度高，本项目所在地极端最高气温达 41℃，相对湿度可达到 79%，如通风不良就形成高温、高湿和低气流的不良气象条件，即湿热环境。人在此环境下劳动，即使气温不很高，但由于蒸发散热更为困难，故虽大量出汗也不能发挥有效的散热作用，易导致体内热蓄积或水、电解质平衡失调，从而发生中暑。

夏季露天作业，如：露天物料搬运、露天设备检修等，其高温和热辐射主要来源是太阳辐射。夏季露天作业时还受地表和周围物体二次辐射源的附加加热作用。露天作业中的热辐射强度作用的持续时间较长，且头颅常受到阳光直接照射，加之中午前后气温升高，此时如劳动强度过大，则人体极易因过度蓄热而中暑。此外，夏天作业时，因建筑物遮挡了气流，常因无风而感到闷热不适，如不采取防暑措施，也易发生中暑。

高温可使作业工人感到热、头晕、心慌、烦、渴、无力、疲倦等不适感，可出现一系列生理功能的改变，主要表现在：

- 1) 体温调节障碍，由于体内蓄热，体温升高。
- 2) 大量水盐丧失，可引起水盐代谢平衡紊乱，导致体内酸碱平衡和渗透压失调。
- 3) 心律脉搏加快，皮肤血管扩张及血管紧张度增加，加重心脏负担，血压下降。但重体力劳动时，血压也可能增加。
- 4) 消化道贫血，唾液、胃液分泌减少，胃液酸度减低，淀粉活性下降，

胃肠蠕动减慢，造成消化不良和其他胃肠道疾病增加。

5) 高温条件下若水盐供应不足可使尿浓缩，增加肾脏负担，有时可见到肾功能不全，尿中出现蛋白、红细胞等。

6) 神经系统可出现中枢神经系统抑制，注意力和肌肉的工作能力、动作的准确性和协调性及反应速度的降低等。

高温危害程度与气温、湿度、气流、辐射热和个体热耐受性有关。

C1.6 按导致事故直接原因进行危险、有害因素辨识与分析

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

1. 人的因素

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

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

2. 物的因素

1) 物理性危险、有害因素

(1) 设备、设施缺陷

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

(2) 电危害

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

(3) 噪声和振动危害

该项目中机、泵等运行或排空时产生的机械性和气动性噪声和振动等。

(4) 运动物危害

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

(5) 明火

包括检修动火，违章吸烟及汽车排气管尾气带火等。

(6) 作业环境不良

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

(7) 信号缺陷

该项目信号缺陷主要是设备开停和运行时信号不清或缺失。

(8) 标志缺陷

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

2) 化学性危险、有害因素

(1) 易燃易爆性物质

该项目在生产过程中使用易燃气体天然气（燃料），遇热源、明火、氧化剂有燃烧爆炸的危险。

(2) 有毒物质

该项目中涉及有毒有害性物质硫酸，对人体具有一定的毒性。

(3) 腐蚀物质

该项目涉及的硫酸具有腐蚀性。

3. 环境因素

该项目中环境不良，包括场所杂乱、狭窄、地面不平整、打滑；安全通道、出口缺陷；采光照明不良，空气不良，建筑物和其他结构缺陷等。

4. 管理因素

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

附件 D 选用的评价方法简介

D1 安全检查表法

安全检查表法是系统安全工程的一种最基础、最简便、广泛应用的系统安全评价方法。安全检查表不仅用于查找系统中各种潜在的事故隐患，还用于进行系统安全评价。安全检查表是由一些对工艺过程、机械设备和作业情况熟悉并富有安全技术、安全管理经验的人员，事先对分析对象进行详尽分析和充分讨论，列出检查单元和部位、检查项目、检查要求等内容的表格（清单）。

对系统进行评价时，对照安全检查表逐项检查，从而评价出系统的安全等级。当安全检查表用于设计、维修、环境、管理等方面查找缺陷或隐患时，可省略赋分、评级等内容和步骤。常见的安全检查表见表 D1-1。

表 D1-1 设备、设施安全检查表

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录

D2 预先危险分析分析法（简称 PHA）

预先危险分析分析（Preliminary Hazard Analysis，简称 PHA）是在进行某项工程活动（包括设计、施工、生产、维修等）之前，对系统存在的各种危险因素（类别、分布）、出现条件和事故可能造成的后果进行宏观、概略分析的系统安全分析方法。其目的是早期发现系统的潜在危险因素，确定系统的危险性等级，提出相应的防范措施，防止这些危险因素发展成为事故，避免考虑不周所造成的损失。

分析步骤如下：

- 1) 熟悉对象系统。
- 2) 分析危险、有害因素和诱导因素。

- 3) 推测可能导致的事故类型和危险、危害程度。
- 4) 确定危险、有害因素后果的危险等级。
- 5) 制定相应安全措施。

常用的预先危险分析分析表如表 D2-1 所示。危险性等级划分见表 D2-2。

表 D2-1 预先危险分析分析表

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议

表 D2-2 危险性等级划分表

等级	危险程度	可能导致的后果
I	安全的	不会造成人员伤亡或系统损坏
II	临界的	处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。
III	危险的	会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施
IV	灾难性的	造成人员重大伤亡及系统严重破坏的灾难性事故，必须予以果断排除并进行重点防范。

D3 危险度分析法

危险度评价法是借鉴日本劳动省“六阶段”的定量评价表，结合我国国家标准《石油化工企业设计防火规范》CB50160-2008（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》（HG/20660-2017）等技术规范标准，编制了“危险度评价取值”（表 D3-1），规定了危险度由物质、容量、温度、压力和操作等 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。

表 D3-1 危险度评价取值表

项目	分值			
	A (10 分)	B (5 分)	C (2 分)	D (0 分)
物质（系指单元中危险、有害程度最大之物质）	1. 甲类可燃气体 2. 甲 _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 _B 、丙 _B 类可燃液体 2. 丙类固体 3. 中、轻度危害介质	不属左述之 A, B, C 项之物质

容量	1. 气体 1000m ³ 以上 2. 液体 100m ³ 以上	1. 气体 500~1000m ³ 2. 液体 50~100m ³	1. 气体 100~500m ³ 2. 液体 10~50m ³	1. 气体 < 100m ³ 2. 液体 < 10m ³
温度	1000℃ 以上使用, 其操作温度在燃点以上	1. 1000℃ 以上使用, 但操作温度在燃点以下 2. 在 250~1000℃ 使用, 其操作温度在燃点以上	1. 在 250~1000℃ 使用, 但操作温度在燃点以下 2. 在低于 250℃ 时使用, 操作温度在燃点以上	在低于 250℃ 时使用, 操作温度在燃点以下
压力	100MPa	20~100MPa	1~20MPa	1MPa 以下
操作	1. 临界放热和特别剧烈的放热反应操作 2. 在爆炸极限范围内或其附近的操作	1. 中等放热反应(如烷基化、酯化、加成、氧化、聚合、缩合等反应)操作 2. 系统进入空气或不纯物质, 可能发生危险的操作 3. 使用粉状或雾状物质, 有可能发生粉尘爆炸的操作 4. 单批式操作	1. 轻微放热反应(如加氢、水合、异构化、烷基化、磺化、中和等反应)操作 2. 在精制过程中伴有化学反应 3. 单批式操作, 但开始使用机械等手段进行程序操作 4. 有一定危险的操作	无危险的操作

见《石油化工企业设计防火规范》CB50160-2008(2018年版)中可燃物质的火灾危险性分类。见《压力容器中化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类》HC/T20660-2017 附录 A、B。

①有触媒的反应, 应去掉触媒层所占空间;

②气液混合反应, 应按其反应的形态选择上述规定。

危险度分级图如图 D3.1 所示。

$$\left\{ \begin{array}{c} \text{物质} \\ 0 \sim 10 \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{c} \text{容量} \\ 0 \sim 10 \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{c} \text{温度} \\ 0 \sim 10 \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{c} \text{压力} \\ 0 \sim 10 \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{c} \text{操作} \\ 0 \sim 10 \end{array} \right\} = \left\{ \begin{array}{c} 16 \text{ 点以上} \\ 11 \sim 15 \text{ 点} \\ 1 \sim 10 \text{ 点} \end{array} \right\}$$

图 D3.1 危险度分级图

16 点以上为 1 级, 属高度危险;

11~15 点为 2 级, 需同周围情况用其他设备联系起来进行评价;

1~10 点为 3 级, 属低危险度。

物质: 物质本身固有的点火性、可燃性和爆炸性的程度;

容量: 单元中处理的物料量;

温度: 运行温度和点火温度的关系;

压力：运行压力（超高压、高压、中压、低压）；

操作：运行条件引起爆炸或异常反应的可能性。

危险度分级表见表 D3-2。

表 D3-2 危险度分级表

总分值	≥16 分	11~15 分	≤10 分
等级	I	II	III
危险程度	高度危险	中度危险	低度危险

附件E 安全评价依据

E1 法律、法规

- 1、《中华人民共和国安全生产法》（2002年6月29日第九届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过，2021年6月10日修订）
- 2、《中华人民共和国环境保护法》（1989年12月26日第七届全国人民代表大会常务委员会第十一次会议通过，2014年4月24日修订）
- 3、《中华人民共和国消防法》（1998年4月29日第九届全国人民代表大会常务委员会第二次会议通过，2021年4月29日修订）
- 4、《中华人民共和国突发事件应对法》（2007年8月30日第十届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议通过）
- 5、《中华人民共和国职业病防治法》（2001年10月27日第九届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过，2018年12月29日修订）
- 6、《中华人民共和国特种设备安全法》（第十二届全国人民代表大会常务委员会第三次会议于2013年6月29日通过）
- 7、《危险化学品安全管理条例》（2002年国务院令第344号，2011年国务院591号令修订，2013年国务院645号令修订）
- 8、《中华人民共和国监控化学品管理条例》（1995年国务院令第190号，2011年国务院令第588号修订）
- 9、《易制毒化学品管理条例》（2005年国务院令第445号，2018年国务院令第703号修订）
- 10、《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》（2002年国务院令第352号）
- 11、《工伤保险条例》（2003年国务院令第375号，2010年国务院令第586号修订）
- 12、《生产安全事故应急条例》（2019年国务院令第708号）
- 13、《公路安全保护条例》（2011年国务院令第593号）

- 14、《建设工程安全生产管理条例》（2003年国务院令第393号）
- 15、《地质灾害防治条例》（2003年国务院令第394号）
- 16、《安全生产许可证条例》（2004年国务院令第397号，2014年国务院令第653号修订）
- 17、《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发[2015]17号）
- 18、《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）
- 19、《国务院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）
- 20、《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日修订）
- 21、《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日修订）
- 22、《江西省特种设备安全条例》（2017年11月30日江西省第十二届人大常委会第三十六次会议通过）
- 23、《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》（2018年江西省人民政府令第238号，2021年省人民政府令第250号修正）

E2 部门规章及规范性文件

- 1、《安全生产培训管理办法》（国家安全生产监督管理总局第44号令，80号令修订）
- 2、《生产安全事故应急预案管理办法》（国家安全生产监督管理总局第88号，应急管理部第2号令修订）
- 3、《生产经营单位安全培训规定》（国家安全生产监督管理总局第3号，

80号令修订)

4、《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令第16号）

5、《工贸企业有限空间作业安全管理与监督暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令第59号，80号令修订）

6、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局第36号令，77号令修订）

7、《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局第40号令，79号令修订）

8、《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（国家安全生产监督管理总局第41号令，89号令修订）

9、《危险化学品输送管道安全管理规定》（国家安全生产监督管理总局第43号令，79号令修订）

10、《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，79号令修订）

11、《危险化学品登记管理办法》（国家安全生产监督管理总局第53号令）

12、《危险化学品经营许可证管理办法》（国家安全生产监督管理总局第55号令，79号令修订）

13、《危险化学品安全使用许可证实施办法》（国家安全生产监督管理总局第57号令，89号令修订）

14、《化学品物理危险性鉴定与分类管理办法》（国家安全生产监督管理总局第60号令）

15、《国家安监总局关于修改生产安全事故报告和调查处理条例罚款处罚暂行规定等四部规章的决定》（国家安全生产监督管理总局第77号令）

16、《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（国家安全生产监督

管理总局第30号令，80号令修订)

17、《用人单位职业健康监护监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局第49号令）

18、《国家安全监管总局关于加强精细化工反应安全风险评估工作的指导意见》（安监总管三〔2017〕1号）

19、《国家安全监管总局关于印发危险化学品企业事故隐患排查治理实施导则的通知》（安监总管三〔2012〕103号）

20、《国家安全监管总局关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88号）

21、《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）

22、《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

23、《国家安全监管总局 工业和信息化部关于危险化学品企业贯彻落实《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》的实施意见（安监总管三〔2010〕186号）

24、《国家安全监管总局 住房城乡建设部关于进一步加强危险化学品建设项目安全设计管理的通知》（安监总管三〔2013〕76号）

25、《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》（安监总厅管三〔2011〕142号）

26、《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）

27、《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）

- 28、《国家安全监管总局办公厅关于印发淘汰落后与推广先进安全技术装备目录管理办法的通知》（安监总厅科技〔2015〕43 号）
- 29、《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）的通知》（安监总科技〔2015〕75 号）
- 30、《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016 年）的通知》（安监总科技〔2016〕137 号）
- 31、《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
- 32、《建设工程消防设计审查验收管理暂行规定》（2020 年中华人民共和国住房和城乡建设部令第 51 号）
- 33、《特种设备安全监督检查办法》（2022 年国家市场监督管理总局令第 57 号）
- 34、《中共江西省委办公厅江西省人民政府办公厅印发〈关于全面加强危险化学品安全生产工作的实施意见〉的通知》（赣办发〔2020〕32 号）
- 35、《江西省安委会办公室关于印发江西省安全风险分级管控体系建设通用指南的通知》（赣安办字〔2016〕55 号）
- 36、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）
- 37、江西省应急管理厅关于印发《江西省精细化工生产企业反应安全风险评估工作实施方案》的通知（赣应急字〔2018〕7 号）
- 38、《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）
- 39、《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)

40、《特别管控危险化学品目录(第一版)》(2020 年第 3 号, 应急部、工业和信息化部、公安部、交通运输部)

41、《危险化学品目录(2015 版)》(2015 年第 5 号公告, 安全监管总局、工业和信息化部、公安部、环境保护部、交通运输部、农业部、国家卫生计生委、质检总局、铁路局、民航局, 2022 年第 8 号修改)

42、《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)

43、《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)

44、《易制爆危险化学品名录》(2017 年版) 公安部 2017 年 5 月 11 日颁布

45、《产业结构调整指导目录(2019 年本)》(中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 29 号, 2021 年 49 号令修订)

46、《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公告 工产业[2010]第 122 号)

47、《企业安全生产费用提取和使用管理办法》(财资〔2022〕136 号)

48、应急管理部办公厅关于修改《危险化学品目录(2015 版)实施指南(试行)》涉及柴油部分内容的通知(应急厅函〔2022〕300 号)

49、《高毒物品目录》(卫法监发[2003]142 号)

E3 国家标准

1、《化工企业总图运输设计规范》(GB50489—2009)

2、《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283—2020)

3、《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》
(GB/T50493-2019)

4、《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)

- 5、《工业企业设计卫生标准》 (GBZ1-2010)
- 6、《建筑设计防火规范》 (GB50016-2014) 2018 版
- 7、《建筑防火通用规范》 (GB55037-2022)
- 8、《消防设施通用规范》 (GB55036-2022)
- 9、《建筑抗震设计规范》 (GB50011-2010) 2016 版
- 10、《化学工业建(构)筑物抗震设防分类标准》 (GB50914-2013)
- 11、《建筑物防雷设计规范》 (GB50057-2010)
- 12、《爆炸危险环境电力装置设计规范》 (GB50058-2014)
- 13、《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》 (GB4387-2008)
- 14、《防止静电事故通用导则》 (GB12158-2006)
- 15、《供配电系统设计规范》 (GB50052-2009)
- 16、《通用用电设备配电设计规范》 (GB50055-2011)
- 17、《交流电气装置的接地设计规范》 (GB/T50065-2011)
- 18、《系统接地的型式及安全技术要求》 (GB14050-2008)
- 19、《低压配电设计规范》 (GB50054-2011)
- 20、《20kV 及以下变电所设计规范》 (GB50053-2013)
- 21、《危险货物分类和品名编号》 (GB6944-2012)
- 22、《危险货物品名表》 (GB12268-2012)
- 23、《生产过程危险和有害因素分类与代码》 (GB/T13861-2022)
- 24、《化学品分类和危险性公示通则》 (GB13690-2009)
- 25、《常用化学危险品贮存通则》 (GB15603-1995)
- 26、《危险化学品仓库储存通则》 (GB15603-2022)
- 27、《危险化学品重大危险源辨识》 (GB18218-2018)
- 28、《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》 (GB36894-2018)
- 29、《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》 (GB/T37243-2019)

- 30、《危险化学品单位应急救援物资配备要求》 (GB30077-2013)
- 31、《职业性接触毒物危害程度分级》 (GBZ230-2010)
- 32、《生产过程安全卫生要求总则》 (GB/T12801-2008)
- 33、《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分:化学有害因素》
(GBZ 2.1-2019/XG1-2022)
- 34、《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)
- 35、《工业企业噪声控制设计规范》 (GB/T50087-2013)
- 35、《企业职工伤亡事故分类》 (GB6441-1986)
- 36、《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》(GB/T29639-2020)
- 37、《企业安全生产标准化基本规范》 (GB/T33000-2016)
- 38、《安全标志及其使用导则》 (GB2894-2008)
- 39、《火灾自动报警系统设计规范》 (GB50116-2013)
- 40、《消防给水及消火栓系统技术规范》 (GB50974-2014)
- 41、《自动喷水灭火系统设计规范》 (GB50084-2017)
- 44、《建筑灭火器配置设计规范》 (GB50140-2005)
- 45、《石油化工建筑物抗爆设计标准》 (GB/T50779-2022)
- 46、《石油化工工厂信息系统设计规范》 (GB/T50609-2010)
- 47、《石油化工安全仪表系统设计规范》 (GB/T50770-2013)
- 48、《个体防护装备配备规范 第 1 部分: 总则》 (GB39800. 1-2020)
- 49、《化学品分类和标签规范 第 18 部分: 急性毒性》(GB30000. 18-2013)
- 50、《工业管路的基本识别色、识别符号和安全标识》 (GB7231-2003)
- 51、《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》 (GB50019-2015)
- 52、《机械安全 防护装置固定式和活动式防护装置的设计与制造一般
要求》
(GB/T8196-2018)

- 53、《机械安全 防止上下肢触及危险区的安全距离》（GB/T23821-2022）
- 54、《缺氧危险作业安全规程》（GB8958-2006）
- 55、《易燃易爆性商品储存养护技术条件》（GB17914-2013）
- 56、《腐蚀性商品储存养护技术条件》（GB17915-2013）
- 57、《毒害性商品储存养护技术条件》（GB17916-2013）
- 58、《固定式钢梯及平台安全要求第 1 部分：钢直梯》（GB4053.1-2009）
- 59、《固定式钢梯及平台安全要求第 2 部分：钢斜梯》（GB4053.2-2009）
- 60、《固定式钢梯及平台安全要求第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》
（GB4053.3-2009）
- 61、《城镇燃气设计规范》（GB50028-2006）2020 版
- 62、《城镇燃气调压箱》（GB27791-2020）
- 63、《化学品分类和标签规范 第 2 部分：爆炸物》（GB30000.2-2013）
- 64、《化学品分类和标签规范 第 7 部分：易燃液体》（GB30000.7-2013）
- 65、《化学品分类和标签规范 第 3 部分：易燃气体》（GB30000.3-2013）
- 66、《化学品分类和标签规范 第 19 部分：皮肤腐蚀/刺激》
（GB30000.19-2013）
- 67、《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB30871-2022）

E4 行业标准

- 1、《安全评价通则》（AQ8001-2007）
- 2、《安全预评价导则》（AQ8002-2007）
- 3、《化工企业定量风险评价导则》（AQ/T3046-2013）
- 4、《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）
- 5、《工业硫酸镁》（HG/T2680-2017）
- 6、《控制室设计规范》（HG/T20508-2014）
- 7、《化工厂控制室建筑设计规定》（HG/T20556-1993）

- 8、《仪表供气设计规范》 (HG/T20510-2014)
- 9、《仪表供电设计规范》 (HG/T20509-2014)
- 10、《信号报警及联锁系统设计规范》 (HG/T20511-2014)
- 11、《压力管道安全技术监察规程—工业管道》 (TSG D0001-2009)
- 12、《固定式压力容器安全技术监察规程》 (TSG21-2016)
- 13、《固定式压力容器安全技术监察规程》行业标准第 1 号修改单
(TSG 21-2016/XG1-2020)
- 14、《危险化学品从业单位安全标准化通用规范》 (AQ3013-2008)
- 15、《危险化学品重大危险源 罐区现场安全监控装备设置规范》
(AQ3036-2010)
- 16、《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》 (AQ3035-2010)

E5 项目文件、工程资料

- 1、《江西鑫辉化工有限公司年产 80000 七水硫酸镁扩建项目可行性研究报告》山东鸿运工程设计有限公司编制
- 2、企业法人营业执照
- 3、项目立项文件批复
- 4、项目总平面布置图
- 5、工艺技术转让协议
- 6、建设工程消防验收备案凭证
- 7、土地所有权证
- 8、企业提供的其他资料

评价人员现场合影：

