
江西铜业（德兴）化工有限公司
50万吨硫铁矿制酸尾气深度治理技改项目
安全条件评价报告
(报批稿)

建设单位：江西铜业（德兴）化工有限公司

建设单位法定代表人：廖阳平

建设项目单位：江西铜业（德兴）化工有限公司

建设项目单位主要负责人：廖阳平

建设项目单位联系人：黄绍隆

建设项目单位联系电话：13970325325

(建设单位公章)

2026年1月5日

江西铜业（德兴）化工有限公司
50 万吨硫铁矿制酸尾气深度治理技改项目
安全条件评价报告
(报批稿)

评价机构名称：江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

资质证书编号：APJ-（赣）-002

法定代表人：应 宏

技术负责人：周红波

评价负责人：谢寒梅

评价机构联系电话：0791—87379377

2026 年 1 月 5 日

江西铜业（德兴）化工有限公司
50 万吨硫铁矿制酸尾气深度治理技改项目
安全条件评价技术服务承诺书

一、在本项目安全评价活动过程中，我单位严格遵守《安全生产法》及相关法律、法规和标准的要求。

二、在本项目安全评价活动过程中，我单位作为第三方，未受到任何组织和个人的干预和影响，依法独立开展工作，保证了技术服务活动的客观公正性。

三、我单位按照实事求是的原则，对本项目进行安全评价，确保出具的报告均真实有效，报告所提出的措施具有针对性、有效性和可行性。

四、我单位对本项目安全评价报告中结论性内容承担法律责任。

江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

2026 年 1 月 5 日

规范安全生产中介行为的九条禁令

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

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

三、禁止中介机构出具虚假或漏项、缺项技术报告的行为；

四、禁止中介机构出租、出借资格证书、在报告上冒用他人签名的行为；

五、禁止中介机构有应到而不到现场开展技术服务的行为；

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

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

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

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

评价人员

	姓名	职业资格证书编号	从业信息识别卡编号	签字
项目负责人	谢寒梅	S011035000110192001584	027089	
项目组成员	谢寒梅	S011035000110192001584	027089	
	王冠	S011035000110202001523	027086	
	黄伯扬	1800000000300643	032737	
	王波	S011035000110202001263	040122	
	李景龙	20231004636000000141	36250406364	
报告编制人	李景龙	20231004636000000141	36250406364	
报告审核人	檀廷斌	1600000000200717	029648	
过程控制负责人	黄香港	S011035000110191000617	024436	
技术负责人	周红波	1700000000100121	020702	

前 言

江西铜业（德兴）化工有限公司（企业原名称江西铜业集团化工有限公司）是江西铜业股份有限公司与德兴市国有资产经营有限责任公司合资成立的公司，占地面积 19.43ha。该公司注册地址为江西省德兴市香屯镇香泗转运站，统一社会信用代码 91361181571195614M，注册资金：37582.15 万元，法定代表人：廖阳平。该公司厂址所在地的地理位置为东经 $117^{\circ} 32' 45''$ ，北纬 $29^{\circ} 1' 21''$ 。江西铜业（德兴）化工有限公司于 2013 年 12 月 31 日合并吸收了江西铜业集团化工有限公司（10 万 t/a 硫酸生产企业，老公司），成立新公司，原江西铜业集团化工有限公司合并到新公司后，已注销，但企业安全生产许可证变更为江西铜业（德兴）化工有限公司。江西铜业（德兴）化工有限公司形成 50 万吨/年（折 100% H_2SO_4 计）硫酸的生产能力。

德兴铜矿位于江西省德兴市，是我国最大的铜采选企业（采选综合处理能力 10 万 t/d）。该矿在生产铜精矿的同时，副产主要成分为黄铁矿（硫铁矿）的硫精矿，产量为 33~50 万 t/a（折标准硫）。江西铜业（德兴）化工有限公司利用德兴铜矿自产硫精矿采用沸腾焙烧工艺制取硫酸产品，并回收高、中温位余热，副产蒸汽送至余热发电。

江西铜业（德兴）化工有限公司为危险化学品生产企业，先后建设了二套硫铁矿制酸生产装置，企业分别称之为二系统和一系统，生产规模分别为 100kt/a 和 400kt/a（以 100% H_2SO_4 计）。生产工艺均为采用高品质硫精矿沸腾焙烧+余热回收发电、酸洗净化、两转两吸和尾气脱硫工艺，年产工业硫酸（折 100%）共 50 万吨，配套建有纯电站、空压站、循环水站等公用辅助设施及香屯转运站的硫酸铁路装车系统。

2023 年 12 月 11 日企业换发安全生产许可证，许可证编号为：（赣）WH 安许证字[2006]0223，，现许可范围：工业硫酸（350kt/a）、发烟硫酸（150kt/a）、二氧化硫（80kt/a）、三氧化硫（60kt/a），有效期为 2024

年 01 月 21 日至 2027 年 01 月 20 日。

江西铜业（德兴）化工有限公司现有两条利用硫铁矿制备硫酸的生产线，分别建设有两套利用钠碱法进行制酸尾气脱硫和酸雾的净化装置。目前主要存在以下问题：①尾吸废液结晶影响装置运行；②排放指标不能满足特排要求；③运行成本居高不下。基于上述原因，江西铜业（德兴）化工有限公司计划将两条生产线烟气进行合并后统一治理，并优选适合现场实际条件的脱硫和除酸雾工艺进行提标改造，江西铜业（德兴）化工有限公司启动 50 万吨硫铁矿制酸尾气深度治理技改项目；该项目的主要内容有：

1、新建 1 套催化法脱硫装置，2、热力输送系统，3、烟气输送系统。

江西铜业（德兴）化工有限公司 50 万吨硫铁矿制酸尾气深度治理技改项目属于环保技术改造类，属于鼓励类项目；该项目主要涉及的物料为原烟气（ SO_2 浓度 $\leq 1200\text{mg}/\text{Nm}^3$ ）、改造后外排烟气（ SO_2 浓度 $\leq 50\text{mg}/\text{Nm}^3$ ）、脱硫催化剂（PH8-10、着火点 $\geq 250^\circ\text{C}$ ）、脱硫副产物稀硫酸（5-20%），其中烟气中含的 SO_2 、 SO_3 、副产物硫酸（5-20%）属于危险化学品， SO_2 、 SO_3 属于重点监管的危险化学品；改造过程中存在火灾、爆炸、触电、中毒和窒息等危险、有害因素，还存在机械伤害、车辆伤害、物体打击、高处坠落、起重伤害、噪声、高温等危险、有害因素。该项目不构成重大危险源。

该项目副产物稀硫酸作为回用水回用于干吸工序，不影响该公司硫酸的年产量（50 万吨），在年产 50 万吨硫铁矿制硫酸生产体系中，尾气经低温催化治理时会生成低浓度稀硫酸。将该稀硫酸回用于干吸工序（一次吸收、二次吸收），其所含水分可直接替代工序所需的新鲜补水，年节水量约为 16860 吨。

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，77 号令修改）的要求，危险化学品新、改、扩建项目必须进行安全评价，以确保工程的安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，保证工程在安全方面符合国家及行业有关法规和标准、规范。

受江西铜业（德兴）化工有限公司的委托，江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心承担了江西铜业（德兴）化工有限公司 50 万吨硫铁矿制酸尾气深度治理技改项目的安全条件评价工作。组织评价组对项目可行性研究报告等技术资料进行了调查分析、对拟技改现场进行了踏勘。本评价报告格式、内容遵循《安全评价通则》AQ8001-2007、《安全预评价导则》AQ8002-2007 的规定要求编制。

目 录

前 言	V
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 评价依据	1
1.3.1 国家法律法规	1
1.3.2 部门规章及规范性文件	4
1.3.3 国家标准	8
1.3.4 行业标准	11
1.3.5 项目文件、工程资料	11
1.4 评价对象和范围	12
1.5 评价工作经过和程序	13
第 2 章 建设项目概况	15
2.1 建设单位简介及项目背景	15
2.2 建设项目概况	17
2.2.1 建设项目所在的地理位置及周边情况	24
2.2.2 总图运输	27
2.2.3 建设项目所在地的自然条件	29
2.2.4 环保技术改造方案	31
2.2.5 环保技术改造项目的工艺流程	33
2.2.6 环保技术改造项目拟选用的设备	35
2.2.7 环保技术改造项目的仪表自控方案	35
2.2.8 环保技术改造项目的公用工程	38
第 3 章 危险、有害因素的辨识结果及依据说明	42
3.1 危险物质的辨识结果及依据	42
3.1.1 辨识依据	42
3.1.2 主要危险物质分析过程	42
3.2 危险、有害因素的辨识结果及依据	49
3.2.1 辨识依据及产生原因	49
3.2.2 危险、有害因素辨识与分析	52
3.2.3 与现有装置影响分析	62
3.2.4 重点监管危险化学品、危险工艺分析	69
3.3 人、物、环境与事故的相互作用分析	70
3.4 行为性危险因素分析	73
3.5 按导致事故直接原因进行危险、有害因素辨识与分析	74

3.6 危险、有害因素的辨识结果	76
3.7 重大危险源辨识结果	77
3.7.1 重大危险源辨识相关资料介绍	77
3.7.2 重大危险源辨识过程	80
3.7.3 个人风险和社会风险值	80
3.7.4 多米诺效应分析	81
3.7.5 重大危险源辨识结果	82
3.7.6 爆炸危险区域划分	82
3.8 事故案例的后果及原因	83
第 4 章 安全评价单元的划分结果及理由说明	86
4.1 评价单元评价划分原则	86
4.2 评价单元确定	86
第 5 章 采用的安全评价方法及理由说明	86
5.1 各单元采用的评价方法	86
5.2 采用的安全评价方法理由及说明	87
5.3 评价方法简介	88
第 6 章 定性、定量分析危险、有害因素的结果	91
6.1 定性定量分析评价	91
6.1.1 项目选址单元	91
6.1.2 平面布置单元	92
6.1.3 工艺设备单元	92
6.1.4 改造施工过程单元	94
6.1.5 电气及自动化单元	97
6.2 风险程度的分析结果	100
6.2.1 危险化学品泄漏的可能性	100
6.3.2 爆炸性、可燃性、毒性的危险化学品泄漏造成火灾爆炸事故的条件	101
6.3.3 事故模型分析结果	102
第 7 章 安全对策措施与建议	103
7.1 安全对策措施与建议的依据和原则	103
7.2 《可研》中已有的安全对策措施	103
7.3 本评价提出的安全对策措施	104
第 8 章 安全评价结论	121
第 9 章 与建设单位交换意见的情况结果	123
附件 A 收集的文件、资料目录	124

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”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预评价。

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. 为安全生产监督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。

1.3 评价依据

1.3.1 国家法律法规

1. 《《中华人民共和国安全生产法》（主席令 [2021] 第 88 号修订，2021 年 6 月 10 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议通

过，2021 年 9 月 1 日起实施）；

2. 《中华人民共和国劳动法》（主席令 [2018] 第 24 号修正，2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议通过修正）；

3. 《中华人民共和国长江保护法》（主席令 [2020] 第 65 号，2020 年 12 月 26 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过，自 2021 年 3 月 1 日起施行）；

4. 《中华人民共和国消防法》（主席令 [2021] 第 81 号修订，2021 年 4 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过修改）；

5. 《中华人民共和国职业病防治法》（主席令 [2001] 第 60 号，2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改等七部法律的决定》第四次修正，即主席令 [2018] 第 24 号）；

6. 《中华人民共和国特种设备安全法》（主席令 [2013] 第 4 号，2013 年 6 月 29 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第三次会议通过，2014 年 1 月 1 日起实施）；

7. 《中华人民共和国防洪法》（国家主席令[1997]第 88 号，根据 2016 年 7 月 2 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议《全国人民代表大会常务委员会关于修改〈中华人民共和国节约能源法〉等六部法律的决定》第三次修正）；

8. 《中华人民共和国突发事件应对法》（国家主席令[2007]第 69 号，由中华人民共和国第十届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议于 2007 年 8 月 30 日通过，自 2007 年 11 月 1 日起施行，2024 年主席令第 25 号修订）；

9. 《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 591 号，2011 年 12 月 1 日起施行，2013 年国务院令第 645 号修改）；
10. 《工伤保险条例》（国务院令第 586 号，2011 年 1 月 1 日起施行）；
11. 《劳动保障监察条例》（国务院令第 423 号，2004 年 12 月 1 日起施行）；
12. 《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》（国务院令第 352 号，2002 年 4 月 30 日起施行，2024 年 797 号修订）；
13. 《中华人民共和国监控化学品管理条例》（国务院令第 190 号，1995 年 12 月 27 日起施行，2011 年 588 号令修订）；
14. 《易制毒化学品管理条例》（国务院令第 445 号，2005 年 11 月 1 日起施行，2018 年国务院令第 703 号修改）；
15. 《安全生产许可证条例》（国务院令第 397 号，2004 年 1 月 7 日起实施，2014 年 7 月 9 日国务院令第 653 号进行修改）；
16. 《公路安全保护条例》（国务院令第 593 号，2011 年 7 月 1 日起施行）；
17. 《关于特大安全事故行政责任追究的规定》（国务院令第 302 号，2001 年 4 月 21 日起实施）；
18. 《生产安全事故应急条例》（国务院令第 708 号，2018 年 12 月 5 日国务院第 33 次常务会议通过，自 2019 年 4 月 1 日起施行）；
19. 《女职工劳动保护特别规定》（国务院令[2012]第 619 号，经 2012 年 4 月 18 日国务院第 200 次常务会议通过，自公布之日起施行）；
20. 《特种设备安全监察条例》（国务院令第 549 号，2009 年 5 月 1 日起施行）

21. 《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，2007 年 5 月 1 日起实施，2017 年 7 月 26 日江西省第十二届人民代表大会常务委员会第三十四次会议修订，2023 年 7 月 26 日江西省第十四届人民代表大会常务委员会第三次会议第二次修订；

22. 《江西省消防条例》（江西省人大常委会公告第 57 号，2010 年 11 月 9 日起实施，江西省第十三届人民代表大会常务委员会公告第 81 号 2020.11.25 公布）；

23. 《江西省特种设备安全条例》（（2019 修正）江西省第十三届人民代表大会常务委员会公告第 44 号）。

24. 《江西省人民政府办公厅关于严格高耗能高排放项目准入管理的实施意见》 赣府厅[2021]33 号

25. 《江西省消防安全责任制实施办法》（江西省人民政府令第 252 号）

26. 其它

1.3.2 部门规章及规范性文件

1. 《国务院关于加强企业安全生产工作的通知》（国发〔2010〕23 号）

2. 《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）

3. 《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（安监总局令 45 号，79 号令修改）

4. 《用人单位职业健康监护监督管理办法》（安监总局 49 号令）

5. 《工作场所职业卫生管理规定》（卫生健康委员会令第 5 号）

6. 《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（安监总局 40 号令，79 号令修改）
7. 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（安监总局令第 30 号，80 号令修改）
8. 《国家安全监管总局关于废止和修改危险化学品等领域七部规章的决定》（安监总局令 79 号）
9. 国家安全监管总局关于印发《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）的通知（安监总危化〔2007〕255 号）
10. 《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）
11. 《国家安全监管总局关于废止和修改劳动防护用品和安全培训等领域十部规章的决定》（原安监总局令 80 号）
12. 《生产安全事故应急预案管理办法》（原国家安全生产监督管理总局令 2016 年第 88 号，根据 2019 年 7 月 11 日应急管理部令第 2 号《应急管理部关于修改〈生产安全事故应急预案管理办法〉的决定》修正）
13. 《国家安全监管总局关于修改和废止部分规章及规范性文件的决定》（原国家安监总局令 89 号）
14. 《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》应急【2019】78 号
15. 《国家安全监管总局关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88 号）
16. 《危险化学品目录》（2022 版）（应急厅函[2022]300 号）
17. 《危险化学品登记管理办法》（原安监总局令第 53 号）
18. 《易制爆危险化学品目录》（2017 年版）（公安部 2017 年 5 月 11 日）
19. 《高毒物品目录》（卫生部卫法监发[2003]第 142 号）

20. 《易制毒化学品的分类和品种目录（2021 年版）》（国办函〔2021〕58 号）
21. 《关于危险化学品企业贯彻落实《国务院关于进一步强化企业安全生产工作的通知》的实施意见》（安监总管三〔2010〕186 号）
22. 《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）
23. 《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》（安监总管三〔2014〕116 号）
24. 《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品目录的通知》（安监总管三〔2011〕95 号）
25. 《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管的危险化学品目录的通知》（安监总管三〔2013〕12 号）
26. 《首批重点监管的危险化学品安全措施和事故应急处置原则》（安监总管三〔2011〕142 号）
27. 《国务院安委会办公室关于进一步强化危险化学品安全生产工作的指导意见》（安委办〔2008〕26 号）
28. 《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）
29. 《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）
30. 《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》（安监总管三〔2017〕121 号）
31. 《企业安全生产费用提取和使用管理办法》 财资[2022]136 号
32. 《产业结构调整指导目录（2024 年）》（发展和改革委员会令第 7 号）

33. 《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）的通知》（原安监总厅科技〔2015〕75 号）
34. 《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016 年）的通知》（原安监总厅科技〔2016〕137 号）
35. 《应急管理部办公厅关于印发《应急管理先进适用技术装备推广与安全生产落后技术装备淘汰目录管理办法(试行)》的通知》应急厅〔2025〕19 号
36. 《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部等四部门公告〔2020〕3 号）
37. 《应急管理部办公厅关于印发《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》的通知》（应急厅〔2020〕38 号）
38. 《应急管理部关于印发《危险化学品企业安全分类整治目录（2020 年）》的通知》（应急〔2020〕84 号）
39. 《各类监控化学品名录》（工业和信息化部令第 52 号）
40. 《部分第四类监控化学品名录（2019 版）》（国家禁化武办）
41. 《关于修改《消防监督检查规定》的决定》（公安部令第 120 号）
42. 《特种设备作业人员监督管理办法》（国家质量监督检验检疫总局令〔2011〕第 140 号）
43. 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（安监总局 30 号，第 80 号修改）
44. 《江西省人民政府关于进一步加强企业安全生产工作的实施意见》（赣府发〔2010〕32 号）
45. 《关于贯彻落实《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》的通知》（赣安监管二字〔2012〕29 号）
46. 《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》（江西省安全生产委员会办公室、赣安办字〔2016〕55 号）

47. 《江西省化工企业安全生产五十条禁令》（赣安监管二字〔2013〕15 号）

48. 《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》（江西省人民政府令 第 238 号,2018 年 9 月 28 日省人民政府第 11 次常务会议审议通过,自 2018 年 12 月 1 日起施行,省人民政府令 2021 年第 250 号修订）

49. 《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〕6 号）

50. 《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）

51. 《江西省化工企业自动化提升实施方案（试行）》赣应急字〔2021〕190 号

52. 《江西省生产经营单位安全生产主体责任规定》赣府厅发〔2024〕20 号

53. 《江西省应急管理厅关于印发<江西省化工企业自动化提升实施方案>（施行）的通知》赣应急厅〔2021〕190 号

54. 《江西省应急厅办公室关于进一步推动危险化学品（化工）企业自动化改造提升工作的通知》赣应急办字〔2023〕77 号

55. 《安全生产治本攻坚三年行动方案 2024-2026 年》安委会 2024 年 1 月 21 日发布

56. 《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》应急〔2022〕52 号

1.3.3 国家标准

《化工企业总图运输设计规范》（GB50489—2009）

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

《工业企业总平面设计规范》	(GB50187-2012)
《工业企业设计卫生标准》	(GBZ1-2010)
《建筑设计防火规范》（2018 版）	(GB50016-2014)
《建筑抗震设计规范》（2016 版）	(GB50011-2010)
《烟气脱硫工艺设计标准》	(GB 51284-2018)
《烟气脱硫机械设备工程安装及验收规范》	(GB50895-2013)
《大气污染物综合排放标准》	(GB16297-1996)
《化学工业建（构）筑物抗震设防分类标准》	(GB50914-2013)
《建筑物防雷设计规范》	(GB50057-2010)
《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》	(GB4387-2008)
《防止静电事故通用导则》	(GB12158-2006)
《供配电设计规范》	(GB50052-2009)
《继电保护和安全自动装置技术规程》	(GB/T 14285-2006)
《石油化工装置防雷设计规范》	(GB 50650-2011)
《通用用电设备配电设计规范》	(GB50055-2011)
《交流电气装置的接地设计规范》	(GB/T50065-2011)
《系统接地的型式及安全技术要求》	(GB14050-2008)
《低压配电设计规范》	(GB50054-2011)
《20kV 及以下变电所设计规范》	(GB50053-2013)
《危险货物分类和品名编号》	(GB6944-2025)
《危险货物品名表》	(GB12268-2025)
《生产过程危险和有害因素分类与代码》	(GB/T13861-2022)
《化学品分类和危险性公示通则》	(GB13690-2009)
《危险化学品仓库储存通则》	(GB15603-2022)
《危险化学品重大危险源辨识》	(GB18218-2018)
《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》	(GB 36894-2018)

- 《职业卫生名词术语》 (GBZ/T 224-2010)
- 《职业性接触毒物危害程度分级》 (GBZ230-2010)
- 《生产过程安全卫生要求总则》 (GB/T12801-2008)
- 《工作场所有害因素职业接触限值第 1 部分：化学有害因素》(GBZ2. 1-2019)
- 《工作场所有害因素职业接触限值第 1 部分：化学有害因素》第 1 号修改单 (GBZ2. 1-2019/XG1-2022)
- 《工作场所有害因素职业接触限值第 1 部分：化学有害因素》第 2 号修改单 (GBZ2. 1-2019/XG2-2022)
- 《工作场所有害因素职业接触限值 第 2 部分：物理因素》 (GBZ2. 2-2007)
- 《工业企业噪声控制设计规范》 (GB/T50087-2013)
- 《企业职工伤亡事故分类》 (GB6441-1986)
- 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》 (GB/T29639-2020)
- 《工业建筑供暖通风与空气调节设计》 (GB50019-2015)
- 《安全色和安全标志》 (GB2894-2025)
- 《火灾自动报警系统设计规范》 (GB50116-2013)
- 《消防给水及消火栓系统技术规范》 (GB50974-2014)
- 《建筑灭火器配置设计规范》 (GB50140—2005)
- 《个体防护装备配备规范 第 1 部分：总则》 GB39800. 1-2020
- 《个体防护装备配备规范 第 2 部分：石油、化工、天然气》 GB39800. 2-2020
- 《综合布线系统工程设计规范》 (GB50311-2016)
- 《机械设备防护装置 固定式和移动式防护装置设计与制造一般要求》 (GB/T8196-2018)
- 《危险化学品企业特殊作业安全规范》 (GB30871-2022)
- 《企业安全生产标准化基本规范》 (GB/T 33000-2016)
- 《缺氧危险作业安全规程》 (GB8958-2006)
- 《工业金属管道设计规范》 (2008版) (GB50316-2000)

《腐蚀性商品储存养护技术条件》	(GB 17915-2013)
《毒害性商品储存养护技术条件》	(GB17916 -2013)
《固定式钢梯及平台安全要求 第 1 部分：钢直梯》	(GB4053. 1-2009)
《固定式钢梯及平台安全要求 第 2 部分：钢斜梯》	(GB4053. 2-2009)
《固定式钢梯及平台安全要求第3部分：工业防护栏杆及钢平台》	(GB4053. 3-2009)

1.3.4 行业标准

《安全评价通则》	(AQ8001-2007)
《安全预评价导则》	(AQ8002-2007)
《大气污染防治工程技术导则》	(HJ2000-2010)
《危险场所电气防爆安全规范》	(AQ3009-2007)
《化工企业静电接地设计规程》	(HG/T20675-1990)
《自动化仪表选型设计规定》	(HG/T20507-2014)
《仪表供电设计规定》	(HG/T20509-2014)
《仪表供气设计规》	(HG/T20510-2014)
《信号报警、安全联锁系统设计规定》	(HG/T20511-2014)
《压力管道安全技术监察规程-工业管道》	(TSGD001-2009)
《固定式压力容器安全技术监察规程》	(TSG21-2016)
《特种设备使用管理规则》	(TSG 08-2017)

1.3.5 项目文件、工程资料

《江西铜业（德兴）化工有限公司 50 万吨硫铁矿制酸尾气深度治理技改项目可行性研究报告》

《江西铜业（德兴）化工有限公司安全现状评价报告》

企业法人营业执照（副本）复印件

江西铜业（德兴）化工有限公司安全生产许可证

关于项目立项文件批复

土地证

地理位置图

企业提供的其他资料

1.4 评价对象和范围

根据前期准备情况，确定了江西铜业（德兴）化工有限公司 50 万吨硫铁矿制酸尾气深度治理技改项目安全条件评价的评价对象和评价范围。

该项目的评价对象为江西铜业（德兴）化工有限公司 50 万吨硫铁矿制酸尾气深度治理技改项目可行性研究报告中所指定的尾气治理方案等。

评价范围主要包括

- 1、产业政策符合性；
- 2、项目选址与周边环境；
- 3、总平面布置和建（构）筑物；
- 4、主要生产装置：1 套脱硫装置（包括调质系统、脱硫系统、再生系统、稀硫酸净化系统）、烟气输送管道（由原有一、二系统烟气出口至该项目脱硫装置）。
- 5、公用工程：给排水、供配电、供气、供热、仪表、消防等。

该项目依托消防、生活办公设施、厂外运输、职业危害及环境保护等均不在评价范围内；该项目依托的给排水、供配电、消防等本报告仅评价其满足性；评价依据主要采用现行的法律法规及相应的行业标准；该公司其他生产装置不在本报告评价范围内。

本评价针对评价范围内的选址、总平面布置及建筑根据相关法律、法规、标准、规范进行符合性检查，对设备、装置及涉及的公用辅助设施所

涉及的危险、有害因素进行分析辨识，评价其工艺及设备的可靠性，公用、辅助设施的满足程度，并依据相应法律、法规、标准、规范的要求提出对策措施建议。

1.5 评价工作经过和程序

1. 工作经过

项目组根据江西铜业（德兴）化工有限公司江西铜业（德兴）化工有限公司 50 万吨硫铁矿制酸尾气深度治理技改项目的情况，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）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《江西铜业（德兴）化工有限公司 50 万吨硫铁矿制酸尾气深度治理技改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。

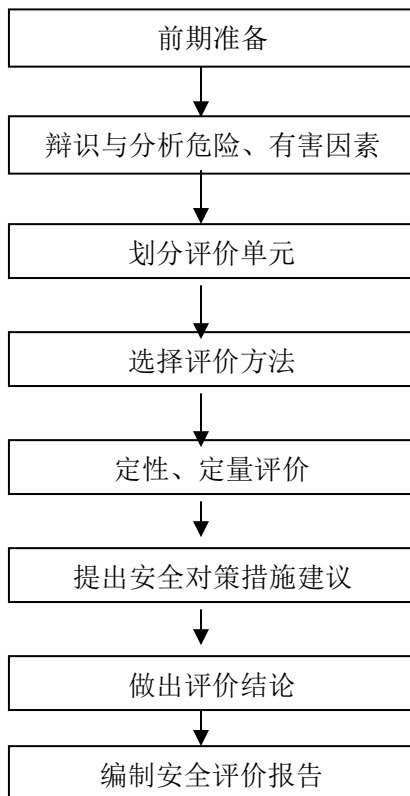


图 1-1 评价程序框图

第 2 章 建设项目概况

2.1 建设单位简介及项目背景

1. 建设单位简介

江西铜业（德兴）化工有限公司（企业原名称江西铜业集团化工有限公司）是江西铜业股份有限公司与德兴市国有资产经营有限责任公司合资成立的公司，占地面积 19.43ha。该公司注册地址为江西省德兴市香屯镇香泗转运站，统一社会信用代码 91361181571195614M，注册资金：37582.15 万元，法定代表人：廖阳平。该公司厂址所在地的地理位置为东经 $117^{\circ} 32' 45''$ ，北纬 $29^{\circ} 1' 21''$ 。江西铜业（德兴）化工有限公司于 2013 年 12 月 31 日合并吸收了江西铜业集团化工有限公司（10 万 t/a 硫酸生产企业，老公司），成立新公司，原江西铜业集团化工有限公司合并到新公司后，已注销，但企业安全生产许可证变更为江西铜业（德兴）化工有限公司。江西铜业（德兴）化工有限公司形成 50 万吨/年（折 100% H_2SO_4 计）硫酸的生产能力。

德兴铜矿位于江西省德兴市，是我国最大的铜采选企业（采选综合处理能力 10 万 t/d）。该矿在生产铜精矿的同时，副产主要成分为黄铁矿（硫铁矿）的硫精矿，产量为 33~50 万 t/a（折标准硫）。江西铜业（德兴）化工有限公司利用德兴铜矿自产硫精矿采用沸腾焙烧工艺制取硫酸产品，并回收高、中温位余热，副产蒸汽送至余热发电。

江西铜业（德兴）化工有限公司为危险化学品生产企业，先后建设了二套硫铁矿制酸生产装置，企业分别称之为二系统和一系统，生产规模分别为 100kt/a 和 400kt/a（以 100% H_2SO_4 计）。生产工艺均为采用高品质硫精矿沸腾焙烧+余热回收发电、酸洗净化、两转两吸和尾气脱硫工艺，年产工业硫酸（折 100%）共 50 万吨，配套建有纯电站、空压站、循环水站等公

用辅助设施及香屯转运站的硫酸铁路装车系统。

早在 2006 年，江西铜业集团化工有限公司就取得了危险化学品安全生产许可证，许可证编号为：（赣）WH 安许证字[2006]0223，2021 年 01 月 21 日企业换发安全生产许可证，现许可范围：工业硫酸（350kt/a）、发烟硫酸（150kt/a）、二氧化硫（80kt/a）、三氧化硫（60kt/a），有效期为 2024 年 01 月 21 日至 2027 年 01 月 20 日。

江西铜业（德兴）化工有限公司成立了安全生产（环保）管理委员会，设置了安全管理机构安环室，配备专职安全管理人员 4 人，班组指定有兼职安全员，配备注册安全工程师 1 人。该公司主要负责人及安全管理人员具有相关化工企业工作经验，具备相应学历及专业背景。该公司主要负责人、安全管理人员共有 7 人，均参加了相应考核并取得合格证书，特种作业及特种设备作业人员进行了相应资格培训并持证上岗。该公司安全生产事故应急预案经过专家评审，于 2023 年 10 月 20 日报上饶市应急管理局进行了备案，备案号 YJYA362325-2023-2119。该公司于 2023 年 2 月 15 日通过了安全标准化二级复评，2023 年 5 月 17 日在江西省应急管理厅官网进行公告，公告有效期 3 年。

2. 项目背景

江西铜业（德兴）化工有限公司现有两条利用硫铁矿制备硫酸的生产线，分别建设有两套利用钠碱法进行制酸尾气脱硫和酸雾的净化装置。目前主要存在以下问题：

（1）尾吸废液结晶影响装置运行

使用中液碱的循环液不断吸收二氧化硫，循环液中的亚硫酸钠、硫酸钠盐浓度不断增加，亚硫酸钠浓度达到 10%左右时将循环液排出系统，补充新液降低循环液的浓度，排出废液输送至净化工序用于配酸后运输至德兴铜矿选矿厂选矿。由于废液中的钠离子被携带至干吸，导致硫酸中的钠离子超标，产品质量难以保证。2022 年为处置尾吸塔排出的高盐废水，

化工公司通过工艺调整，将排液的亚硫酸钠浓度提高至 20%以上，pH 值提高到 6-8 后对外销售。尾吸液外售降低了高盐废水处置压力，但提高亚硫酸钠浓度后出现亚硫酸钠及硫酸钠浓度结晶析出的情况，造成尾气吸收塔内结晶、烟气带沫到烟气管道结晶堵塞管道、烟气带沫飘落至烟囱周边等问题，增加了尾吸装置的运行难度，威胁系统的环保运行，造成环境污染。

（2）排放指标不能满足特排要求

钠碱法尾气脱硫工艺因采用碱液逆流雾化喷淋，烟气带沫较大，造成检测酸雾干扰较大（沫中含有硫酸根），酸雾易超标。国家环保排放要求的不断提高是大势所趋，目前国家《硫酸工业污染物排放标准》GB26132-2010 中污染物特别排放限制提升至二氧化硫 $200\text{mg}/\text{m}^3$ ，酸雾 $5\text{mg}/\text{m}^3$ 。钠碱法尾气脱硫工艺目前外排二氧化硫浓度为约 $200\text{--}300\text{mg}/\text{m}^3$ ，难以达到特排要求，同时酸雾的外排也难以达到特排要求。同时，降低二氧化硫排放值后液碱消耗量、废水排放量将大幅上升。

（3）运行成本居高不下

尾吸排液 pH 提高后液碱的消耗量明显增加，并且随着液碱价格的不断上涨，尾吸运行成本不断攀升，2020 年-2022 年化工公司液碱消耗量分别为 1340 吨、1190 吨、1200 吨，采购费用分别为 467 万元、306 万元、545 万元。液碱采购费用占公司全年材料设备总费用的 20%-25%左右，相比其余尾气处置方法，运行成本明显偏高。

基于上述原因，计划将两条生产线烟气进行合并后统一治理，并优选适合现场实际条件的脱硫和除酸雾工艺进行提标改造。

2.2 建设项目概况

建设项目名称：江西铜业（德兴）化工有限公司 50 万吨硫铁矿制酸尾气深度治理技改项目（以下简称该项目）。

建设地址：德兴市香屯生态工业园区硫化工产业园江西铜业（德兴）化工有限公司厂区内

建设性质：环保技术改造。

项目环保技术改造内容：原有的 2 套钠碱法尾气处理装置废弃，新建 1 套新型催化剂法脱硫系统，将原有 2 套系统的尾气接入新建的新型催化剂法脱硫系统进行处理。

环保技术改造项目建设情况一览表

序号	装置项目名称		改造内容	备注
1	主体工程	一套新型催化剂法脱硫系统	1) 调质系统：对硫酸尾气增湿、调温等，使进入脱硫塔的气体温度含湿量等参数满足脱硫催化剂的脱硫条件和脱硫塔的操作要求 2) 脱硫系统：在脱硫塔内催化剂上的二氧化硫经催化氧化生成硫酸，当硫酸达到饱和后对脱硫剂床层进行再生 3) 再生系统：再生采用多级洗涤，各个再生池内的再生液通过再生泵泵入脱硫塔，经喷头对催化剂进行梯级洗涤再生 4) 稀酸净化系统：采用50nm的膜过滤净化装置保证稀硫酸的品质 5) 风机系统：企业现有两条制酸生产线，原有两套钠碱法脱硫系统，每条生产线制酸尾气经风机送入钠碱法脱硫系统后再经各自烟囱排放。本次技改每条生产线仍使用原有风机，两条生产线制酸尾气经汇合调质后进入新建新型催化法脱硫系统，最终经二系列原有烟囱达标排放	新建
2	管线	尾气管线	1) 一系统尾气管线：由原一系统尾气管道接入，沿厂区北面围墙新建管架敷设一段后，敷设进入原有管架后进入新建尾气系统的调质系统 2) 由二系统尾气管线上接入管道直接进入调质系统	新建部分管道及管架
3	构筑物	再生池/成品酸池	再生液池/成品酸池4个，在脱硫框架内底层地面布置。再生液池采用混凝土内衬玻璃钢的形式	3) 新建
4	公辅工程	供配电	依托厂区原有变配电间，埋地敷设一条0.4kV电力线至该项目配电柜	依托
		给排水	依托厂区原有给排水管网	依托
		蒸汽	该项目调质系统用汽量每年约需使用蒸汽15140吨，拟从园区惠康公司产蒸汽管道上取汽	新建部分管道
		仪表自控	依托DCS控制系统，信号传输至厂区原中央控制室	依托

江西铜业（德兴）化工有限公司 50 万吨硫铁矿制酸尾气深度治理技改

项目于 2024 年 10 月 9 日取得了德兴市工业和信息化局的项目备案文件，项目统一代码：2410-361181-07-02-364310。该项目备案的通知见附件。

该项目拟建设在该公司原有的二系统尾气处理系统旁，该公司前期已取得不动产权证书，不动产权证书见附件。

该项目《江西铜业（德兴）化工有限公司 50 万吨硫铁矿制酸尾气深度治理技改项目可行性研究报告》由江西铜业（德兴）化工有限公司编制。

该项目总平面布置图由矿冶科技集团有限公司设计，该公司具备环境工程（大气污染防治工程等）乙级资质；

江西铜业（德兴）化工有限公司 50 万吨硫铁矿制酸尾气深度治理技改项目总投资 3330 万元。该项目环保技术改造后定员不增加。

建设项目拟采用的主要技术、工艺方法（方式）

该项目拟采用新型低温催化法技术，技术来源于成都达奇环境科技有限公司，是一家以生态环境工程材料与技术研发为基础为客户提供烟气综合治理最优解决方案的供应商；该项目工艺主要优点为：1、简单：转动设备少、可稳定运行达标、不影响连续生产；2、高效：脱硫效率高 $>95\%$ ，同步除酸雾 $>90\%$ ；3、环保：副产物稀硫酸可返还干吸工段作为补充水，实现硫资源回收；4、操作简单、可试行自动化操作，无需人员值守。

江西铜业（德兴）化工有限公司 50 万吨硫铁矿制酸尾气深度治理技改项目属于环保技术改造类，属于鼓励类项目；依据德兴市人民政府办公室 2022 年 8 月 31 日印发的《德兴市人民政府关于印发江西省德兴市硫化工及精深加工产业基地产业发展引和 江西省德兴市硫化工及精深加工产业基地禁止、限制和控制危险化学品目录的通知》（德府字[2022] 59 号），本项目不涉及“禁止、限制和控制危险化学品目录”内的危险化学品，该项目的建设符合国家产业政策。

该技术现已在全国较多企业成功运用，属于成熟可靠的工艺。

新型催化法脱硫项目业绩表							
序号	催化法脱硫项目名称	规模	进口 SO ₂ 浓度	烟温	出口 SO ₂ 浓度	投产时间	所属行业
		×10 ⁴ Nm ³ /h	mg/Nm ³	℃	mg/Nm ³		
1	湖北大生化工 15 万吨硫酸尾气治理	5.2	1800	65	<30	2015	硫酸
2	攀钢集团渝钛白 30 万吨硫酸尾气脱硫	7.6	≤2000	80	<10	2016	钛白粉
3	广东光华科技 30t 锅炉烟气脱硫	4	1200	160	<30	2017	锅炉
4	莱钢焦化厂 5#、6#、7#、8# 焦炉 (4x60 万吨) 烟气脱硫	4x12	500	150-180	<30	2018	焦化
5	福建三钢闽光股份 2# 焦炉烟气脱硫	16	500	150-180	<30	2018	焦化
6	徐州沂州焦化 60 万吨焦炉烟气脱硫	12	500	150-180	<30	2018	焦化
7	徐州沂州焦化 3×60 万吨焦炉烟气脱硫	36	500	150-180	<30	2018	焦化
8	中平鄂钢 (2×90+2×80) 焦炉烟气脱硫	66	500	150-180	<30	2018	焦化
9	丰城焦化 100 万吨焦炉烟气脱硫	20	500	150-180	<30	2018	焦化
10	南昌方大特钢 100 万吨焦炉烟气脱硫	22	200	150-180	<30	2018	焦化
11	襄阳泽东化工集团 35 万吨硫酸尾气脱硫	10	1500	60	<100	2018	硫酸
12	芜湖新兴铸管 120 万吨焦炉烟气脱硫	36	500	150-180	<30	2018	焦化
13	湖北丰利化工有限责任公司 22 万吨硫酸尾气脱硫	7.5	1500	60~80	≤100	2019	硫酸
14	山西阳光焦化集团股份有限公司焦化二厂 5#、6# 烟气脱硫项目	17	≤500	≤160	<30	2020	焦化

15	湖北远大富驰医药化工硫酸尾气脱硫改造	3.4	2000	60	<30	2020	硫酸
16	唐山金坤化工硫酸尾气脱硫	8	1000	100	<30	2020	硫酸
17	湖北聚旺化工有限公司 270kt/a 硫铁矿制硫酸系统尾气深度治理项目	9	1500	60~70	≤200	2021	硫酸
18	湖北世龙化工有限公司 300kt/a 硫酸尾气深度治理项目	9	1500	60~80	<50	2021	硫酸
19	四川明宏海祥科技有限公司 15 万吨/年硫铁矿制酸尾气深度治理项目	6	1500	60~65	≤100	2021	硫酸
20	龙蟒佰利联集团襄阳钛业 40 万吨/年硫酸尾气脱硫	11.38	1000	60~70	≤200	2021	硫酸
21	四川金诺金属 10 万吨/年和 20 万吨/年焙烧锌精矿制硫酸尾气合并超低排放改造	16	2000	60~80	≤200	2021	硫酸
22	龙蟒佰利联集团四川钛业一套 20 万吨/年磺酸	≤7.3	≤800	≥65	≤100	2021	硫酸
23	龙蟒佰利联集团四川钛业两套 30 万吨/年砂酸尾气分别深度脱硫除雾	≤10	≤1000	≥65	≤100	2021	钛白粉
24	山东莱芜钢铁集团焦化厂 5 万吨/年硫酸尾气脱硫脱硝	1.7	750	60~80	≤30	2021	焦化
25	山西鸿达煤化 3 万吨/年硫酸尾气脱硫	1.14	750	60~80	≤30	2022	硫酸
26	山东浩宇能源 1 万吨/年和 3 万吨/年硫酸尾气脱硫	0.39	760	60~80	≤30	2022	硫酸
27	四川龙蟒磷化工有限公司 300kt/a 硫磺制硫酸尾气深度治理项目-1#	9.9	1100	65	<50	2022	硫酸
28	四川龙蟒磷化工有限公司 300kt/a 硫磺制硫酸尾气深度治理项目-2#	10.7	1100	65	<50	2022	硫酸
29	四川攀枝花东立新材料 250kt/a 硫铁矿制硫酸尾气深度治理项目	8.5	1340	60~65	≤100	2022	硫酸
30	湖北中特新化能科技有限公司焦化环保升级综合改造项目硫膏及脱硫废液制酸项目	0.75	700	60~70	≤30	2022	硫酸

31	河钢邯钢老区退城整合项目焦化工程脱硫废液及硫泡沫制酸工程项目	0.75	700	60~70	≤30	2022	硫酸
32	云南个旧创源科技 400kt/a 硫酸产能升级烟气脱硫项目	13.66	≤1500	70	≤100	2023	硫酸
33	盛屯能源金属化学（贵州）有限公司 锌冶炼制酸尾气脱硫项目	6.5	≤800	60~80	≤100	2023	硫酸
34	龙佰集团焦作 2×30 万吨/年硫磺制酸系统合并尾气深度治理	17	≤2000	60~85	≤25	2023	硫酸
35	韶关市广宝化工有限公司 100kt/a 硫铁矿制酸尾气深度治理技改工程项目	4.5	≤700	60	≤100	2023	硫酸
36	江西南昌方大特钢 1000kt/a 焦炉烟气脱硫项目	22	200	160	30	2023	焦化
37	芜湖新兴铸管 120 万吨焦炉烟气脱硫	30	120	120	<30	2023	焦化
38	六盘水水城钢铁 100 万吨焦炉烟气脱硫	24	300	160	≤24	2023	焦化
39	福建厦门天甫厦化 600kt/a 硫酸系统尾气深度治理项目	14.38	≤800	70	≤25	2024	硫酸
40	湖北宜昌三宁化工 1000kt/a 硫磺制硫酸尾气深度治理项目	23.84	≤1000	60~80	≤50	2024	硫酸
41	刚果金龙溪铜矿 30kt/a 冶炼烟气制酸装置尾气治理项目	1.87	≤5000	70~80	≤300	2024	硫酸
42	湖北松滋史丹利宜化 2×600kt/a 硫酸装置尾气系统	2×14.85	1000	68~74	≤50	2024	硫酸
43	贵州黔西化工 WSA 湿法制硫酸尾气升级改造项目	4	3000	95	30	2023	硫酸
44	湖北宜化磷化工 2×600kt/a 硫酸装置尾气系统	2×14.85	1500	60~80	≤50	2024	硫酸
45	湖北东圣化工 800kt/a 硫酸装置尾气深度治理技改项目	20	1200	60~85	≤50	2024	硫酸
46	新丰丰科技 300kt/a 硫铁矿制酸尾气治理项目	10.52	1500	65~75	≤100	2023	硫酸
47	黑龙江省建龙西林钢铁 2 万吨/年硫酸尾气脱硫	0.76	750	60~80	≤30	2023	硫酸

48	中天钢铁 5 万吨/年硫酸尾气脱硫脱硝	1.7	750	60~80	≤30	2023	硫酸
49	内蒙古国城资源 2×33 万吨/年硫酸系统合并尾气脱硫	22.7	≤1300	60	≤100	2024	硫酸
50	济源市万洋冶炼 33 万吨/年冶炼烟气尾气脱硫	10	≤3000	60	≤30	2024	硫酸
51	广西致远 40 万吨/年硫磺制酸尾气脱硫	9.55	≤800	70	≤50	2024	硫酸
52	内蒙古金鄂博氟业 400kt/a 硫铁矿制酸尾气治理 EPC 项目	12.65	1200	70	≤50	2024	氟化工
53	攀枝花川发龙蟒 30 万吨/年硫磺制酸尾气脱硫	7.2	≤1200	60	≤50	2024	硫酸
54	郑州污水净化处理公司 1000t/d 污泥热解气化焚烧尾气除尘脱硫脱硝	8	≤4000	60	≤10	2024	污泥焚烧
55	湖北祥云（集团）化工 2×40 万吨/年硫酸尾气治理技改 EPC	2×13.2	≤1800	70	≤50	2024	硫酸
56	湖北新祥云新材料 40 万吨/年硫铁矿及 80 万吨/年硫磺制酸尾气治理 EPC	13/19.5	≤1500	70	≤50	2024	硫酸
57	湖北楚星化工 80 万吨/年硫磺制酸尾气脱硫项目	17.6	≤600	70	≤50	2025	硫酸
58	贵阳开磷化肥 80 万吨/年硫磺制酸尾气脱硫技改 EPC	19.8	≤1200	70	≤30	2025	硫酸
59	湖北徽阳新材料有限公司新能源新材料一体化项目一期工程 80 万吨/年硫磺制酸尾气吸收装置采购项目	19.1	≤800	70~80	≤40	2025	硫酸
60	沂州科技有限公司脱硫催化剂采购	2*120 万吨/年（焦炭）	≤110	160	≤30	2025	焦化
61	首钢水城钢铁（集团）有限责任公司低温催化剂采购	24	≤300	160	≤24	2025	焦化
62	大冶特殊钢有限公司硫酸尾气脱硫催化剂项目	0.7		60~65		2025	硫酸
63	唐山金坤化工有限公司 15 万吨年湿法制酸尾气脱硫装置扩产技改项目设计和催化剂供货	13	1300	108	≤50	2025	硫酸
64	钟祥市大生化工有限公司 15 万吨年硫酸系统催化法脱硫装置脱硫催化剂采购	5.5	≤1500	~80	≤100	2025	硫酸
65	四川龙蟒磷化工有限公司 2x300kta 硫磺制硫酸系统尾气脱硫技改项目催化法脱硫装置催化剂采购	9.9/10.7	≤1000	65		2025	硫酸

66	湖北聚旺化工有限公司 270kt/a 硫铁矿制酸尾气催化法脱硫装置采购硫酸尾气脱硫催化剂	1.6	70	≤100	2025	硫酸
----	---	-----	----	------	------	----

2.2.1 建设项目所在的地理位置及周边情况

1、地理位置及交通

德兴市位于江西省东北部，上饶市北部，乐安河中上游，地处赣、浙、皖三省交界处。德兴，取“山川之宝，惟德乃兴”之意而定名；东接浙江省开化市，东南与玉山县、上饶市毗邻，南和横峰县、弋阳县相接，西接乐平市，北连婺源县。南北长 70km，东西宽 50km，总面积 2101km²。地理坐标为东经 117° 22′ 56″-118° 05′ 48″，北纬 28° 38′ 36″-29° 15′ 48″ 之间。

德兴全境以山地为主，南部为怀玉山，西部小片低山丘陵。乐安江为主要河流。乐安江发源于婺源，流经德兴西北部后，由明口镇戴村进入乐平，于乐港镇观峰前阪村出境，流经万年、波阳，与昌江汇聚成饶河后注入鄱阳湖，全长 279km。

德兴的交通，往东，景（景德镇）婺（婺源）常（常山）高速途经德兴，德（德兴）九（九都）一级公路与景婺常高速相连。往南，德兴距离江西横峰县 80km，与横（横峰）南（南平）铁路相连；距离福建武夷山市 2 小时车程，与武夷山机场相连。银泗一级公路，将德兴铜矿与德兴市区相连。昌德高速公路、上武高速公路延伸段德上高速均通车正常。

香屯生态工业园区地处德兴市西大门香屯镇，距市区 7km，位于乐平、德兴、婺源两市一县交界处，香屯生态工业园区位于香屯镇西南面，工业小区西邻香屯村，北至乐德铁路，南以乐安河为界，东至香屯大桥，工业小区北有乐德铁路通过，南有上乐公路通过，总用地面积 128.35 公顷。德兴硫化工及精深加工产业基地位于香屯生态工业园区规划面积 3km²，2011 年 6 月经省发改委批准设立，列为省级产业基地。发展定位是以生产基本

化工原料硫酸和氟化学产品为主，兼营化肥、农药、医药、高分子材料、建筑材料、化工机械、电子能源等多种产品，形成硫化工、铁化工、氟化工、基础化工、新材料、新能源等完善的产业链和产业集群。

江西铜业（德兴）化工有限公司具体地理位置情况，见下图：



2. 厂址周边环境

依据现场勘探情况和该公司提供资料，江西铜业（德兴）化工有限公司厂址东北侧为德兴市香屯生态工业园区硫化工产业园，江西铜业（德兴）化工有限公司厂址周边目前主要有制造安防设备的江西国威消防科技有限公司、生产工业硫酸和试剂硫酸的江西万顺化工有限公司和联仕（江西）新材料有限公司、玻璃纤维制造及制品制造的江西德凯新材料有限公司、生产食品添加剂（酒用香料系列、脂肪酸酯系列）的江西众鼎生物科技有限公司等项目；南侧为乐德铁路支线香泗转运站及村庄，西北侧和北侧均为山区林地。

该项目脱硫主装置位于厂区干吸工段北侧，位于厂区东北侧，北面为

厂区围墙，西面为厂区空压站，南面为干吸工段露天装置，东面为硫酸尾气烟囱。

该企业周边企业及村庄居民情况见表 2.2-3。

表 2.2-3 厂区周边情况一览表

序号	名称	方位	距离 (m)	备注
1	园艺村	S	500	居住人口 200 人
2	香屯农场	S	700	居住人口 1200 人
3	香屯火车站倒班房	W	300	人口 50 人
4	德兴市实验中学	SW	800	师生人数约 500 人
5	香屯村	SW	1500	居住人口 2653 人
6	杨家湾	SW	3000	居住人口 300 人
7	五星新农村	SW	2700	居住人口 270 人
8	塘坞村	W	1200	居住人口 410 人
9	红桥村	W	1800	居住人口 100 人
10	新农村	W	1850	居住人口 300 人
11	江西国威消防科技有限公司 (安防设备制造)	EN	510	距离该公司装置最近的 距离
12	江西万顺化工有限公司 (生产工业硫酸和试剂硫酸)	E	480	
13	联仕(江西)新材料有限公司 (生产工业硫酸和试剂硫酸)	EN	140	
14	江西德凯新材料有限公司 (玻璃纤维制造, 制品制造)	N	大于 100	
15	江西众鼎生物科技有限公司 (生产食品添加剂(酒用香料 系列、脂肪酸酯系列))	N	255	
16	香泗转运站	S	/	本企业上级部门所属铁路 专用线
17	乐安河	S	580	

3. 项目外部依托条件

1) 新鲜水

德兴市区水厂供水规模每天 5 万吨，实际需水量每天 1.8 万吨，市政给水向工业园区供水管线 8 公里，香屯工业园区和香屯城区中心日需水量每天 1 万吨，给水在离镇区 4 公里北门市自来水管网开一接口，接一座管道加压泵站，直接向香屯镇区和工业园区供水，给水压力为 0.35MPa。

2) 消防

该公司距德兴市约 8km，可依托德兴市消防救援大队。所在园区设置有专职消防队。另外，该公司上级单位德兴铜矿也配置有企业专职消防队，距离约 20km。

3) 医院

江铜集团（德兴）医院设置临床科室 12 个：急诊科、大外科、内儿科、妇产科、感染科、心理卫生科、眼科、五官科、皮肤科、中医科、手术麻醉科、口腔科；医技科室 5 个：检验科、放射科、功能检查科、药剂科、CT 室；职能部门九个：医院综合办、医务科、护理部、总务科、财务部、供应室、门诊部、社区卫生服务中心和收费管理中心；下设 5 个卫生所，并建立了脑外、脊柱外科、心理卫生、口腔、腔镜技术、血透技术等特色专科。

医院现有病床 160 张，拥有 280 余名员工，其中卫技人员 230 余人，具有高级职称 16 人，中级职称 160 余人。

2.2.2 总图运输

1. 厂区原有总平面布置

该公司厂区布置以西东偏北走向为中轴线，厂区物流出入口二个，人流出入口一个，物流出入口均在西侧，一个为汽车出入口，一个为铁路出入口，人流出入口位于厂区东部。厂区主道路位于厂区中部，西东走向，宽 15m，最窄处宽为 9m。厂区内生产区主干路宽 7m，次干路宽 5m。

成品酸储罐区和汽车装酸区位于厂区的西北方，铁路专用线及铁路装酸区位于主道路的另一侧西南方，道路同侧偏东方向，还布置了江铜集团银山矿原料仓及该公司副产品铁精矿仓，均毗邻香泗铁路专用线，利于硫酸装酸外运。

硫酸生产主装置区、原料硫精矿仓和公用辅助区位于道路东端另一地

势较高的台阶处，由西往东依次是原料硫精矿仓区位于道路北侧，然后是一系统（100kt/a 老硫酸生产）生产工艺区，该区由西向东分别布置为排渣工序、焙烧及余热回收工序、净化工序、干吸工序、转化工序、循环水工序；一系统循环水工序东侧过马路布置柴油储罐区；主道路南侧布置的为该公司二系统（400kt/a 新硫酸生产）生产装置区，由西向东分别布置为总变配电站、余热发电机房、排渣系统、焙烧及余热回收工序、净化工序。二系统干吸工序和转化工序又跨过主干道，布置在主干道的北侧，紧接着是一系统的循环水工序和二期制酸循环水工序。

该公司外供 35kV 电源变配电所布置在厂区的中部主干道南侧，负责全厂用电。

厂前区：布置在厂址中部偏南侧，厂前区由检测检验中心（原办公楼）、办公楼、职工食堂等组成，靠近厂区人流出入口。

厂区的综合管线沿主要道路边缘架设，且距离道路边缘约 1m 左右，另外厂区内的原料和排渣管束皮带管架高 6m 以上。

主要生产装置和成品硫酸储罐四周设有环型消防通道。

生产装置的原料运输在厂内均由皮带栈桥输送；成品酸由管道输送，再通过铁路槽罐车由铁路或汽车槽罐车运出厂外。

厂区四周设有实体围墙等隔离设施与外界隔开，在厂区西南侧出入口处设有门卫。

2. 该项目平面布置

该项目改造位置位于原有二系统尾气处理系统旁，位置在厂区东北侧；该项目需拆除原有的二系统尾气在线监测房、泵、水池等，在原位置新建该项目；该项目脱硫装置东面为原有的硫酸尾气烟囱；西面为厂区空压站；北面为厂区围墙，围墙外为山体；南面为厂区的干吸工段（露天设备）。

3. 竖向设计

场地平坦可满足要求。装置内雨水排入装置外厂区内现有排水沟。

4. 道路

该项目主要依托厂内现有道路网，并在装置内为确保生产的正常进行，满足交通、运输、消防的需要，设置部分道路，道路采用公路型混凝土结构路面，道路横坡 5%，进厂主干道宽 7m。

5、管线布置情况

一系统：由一系统尾气管线接入，沿北面围墙新建管架敷设至硫酸循环水工段后，进入厂区原有管架，沿原有管架往东敷设至该项目调质系统。

二系统：由原有二系统尾气管线直接接入该项目调质系统。具体见附件总平面布置图

蒸汽管道：拟从厂区西北侧围墙处园区蒸汽管线减温减压器接入蒸汽管道，敷设至该项目用汽点。

2.2.3 建设项目所在地的自然条件

1) 地质地形

该公司用地地势经平整，场地整体呈东北部高（生产区）、西南侧低（储罐区、汽车槽车和火车槽车铁路专用线装车区），最高地形标高为 57.20m，最低地形标高为 47.5m。

该公司场地丘陵地段地层上部为第四系坡、残积亚粘土，其下为前震旦系变质岩-千枚岩；沟谷平原地段地层由上至下依次为：人工填土、洪坡积亚粘土、淤泥质亚粘土、卵石层、残积亚粘土及千枚岩。

该公司场地水文地质条件较简单，地下水主要为裂隙水，含水量较小。地下水埋深 1.10~6.60m，地下水位随季节性变化幅度较小，变幅为 0.5~1.00m。地下水为弱酸性，PH 值为 5.9，对砼和钢筋砼的钢筋无腐蚀，对钢结构有弱腐蚀。

2) 自然条件

1) 气温

年平均气温：17.2℃

月平均气温最冷月（一月）：5.6℃

最热月（七月）：28.1℃

最高气温：39.5℃

最低气温：-10.4℃

2) 降水

年平均降水量：1958.0mm

降水日数：年降水日数 161.5 天

最长连续降水日数 21 天

最长连续无续无降水日数 36 天

暴雨日数：8.9 天

年平均降水强度：12.1mm/d

月最大降水量：669.1mm

3) 降雪、积雪和最大雪深

年降雪日数平均 6 天，1991 年底至次年初，出现过 5 天积雪，最大雪深达 21cm，是有记录以来降雪最大，时间最长的一次。

4) 风向及风速

年平均风速 1.5m/s，静风比例很大（34%），四季风速变化平稳。冬季受冷高压控制时间多，以东北风为主；夏季多副高控制，西南风居多，但全年东北风仍是主导风向。各风向平均风速比较接近，东南风极少，频率仅 1%。

全年大风（8 级）日数较少，年平均仅 0.9 次。

5) 雷暴

年雷暴平均日数 44.5 天，最多的年份有 58 天，最少是 33 天。

6) 雾

全年各月均可见雾，但秋、冬两季较多，春、夏两季较少，年平均 27

天，多的年份有 45 天，少的年份只有 13 天。

7) 冰雹

该地区出现冰雹极少，30 年来仅发生过 1 次，时间是 1988 年 3 月 24 日；由于冰雹小，没有造成大的灾害。

8) 霜日数：

有霜日数平均每年 28.8 天。初霜日平均在 11 月 23 日，终霜日平均在 3 月 4 日，初终间日数 101.8 天。无霜期为 260.2 天。

9) 结冰

年平均结冰日数 25.8 天，最多的 1985 年度 39 天，最少的 1989 年度 17 天。

10) 湿度

相对湿度：年平均相对湿度为 80%，久雨和浓雾天气时，最大相对湿度可达 100%，秋、冬两季是相对湿度最小季节，短时最小可下降到 10%左右。

11) 蒸发量：年平均蒸发量 1282.0mm，相当于年降水量的三分之二。冬、春季小，夏、秋季大。上半年比降水量少，下半年比降水量多。

12) 香屯镇设防水位：38m。

根据《建筑抗震设计规范》（2016 版）GB50011-2010，场地抗震设防烈度为小于 6 度。

2.2.4 环保技术改造方案

1、改造方案：

自各硫酸生产线二吸塔来的硫酸尾气经尾气总管汇总后，进入脱硫系统，经调质系统增湿后，进入脱硫塔，尾气中的二氧化硫被催化转化为硫酸而脱除，脱硫后的尾气经烟囱排放。当脱硫塔中催化剂的脱硫量达到一定饱和度后，需进行水洗再生。

再生采用梯级循环再生方式，通过不同浓度的稀酸和清水进行分级淋

洗，将床层内的硫酸洗出，得到 5%–20% 的稀硫酸，脱硫催化剂被再生，循环使用。稀硫酸经过滤后，送硫酸生产系统的干吸工段，作为硫酸系统的添加水加入硫酸生产系统。

本工程拟建场地为原二系列尾吸液收集池位置附近，总占地面积约 300m²。控制及电气系统并入企业原有相关系统。

项目产生的副产物为稀硫酸（5–20%），每年约产生 16968 吨。所产生的稀硫酸，全部送硫酸生产系统的干吸工段，作为硫酸系统的添加水加入硫酸生产系统。所用催化剂定期进行一定量的更换，更换的废催化剂为一般固废，进入厂区内现有沸腾炉焚烧处理。

2、原辅材料及副产物

该项目属于环保技术改造项目，主要是处理厂区一系统、二系统产生的烟气，采用新型催化剂法进行脱硫处理，脱硫剂为催化剂，催化剂一次性加入，不作储存，待需更换时再购入；脱硫后产生稀硫酸（5–20%），进入硫酸生产系统的干吸工段，作为硫酸系统的添加水加入硫酸生产系统；

项目基本烟气条件

序号	项目	单位	数量	备注
1	烟气量	Nm ³ /h	165000	两套硫酸系统在满负荷生产条件下最高工况，一系统已含 12% 裕量，二系统已含 10% 裕量后，设计合并尾气进一套催化法装置
2	烟气温度	℃	70	设计进脱硫装置进口平均温度
3	原烟气 SO ₂ 浓度	mg/Nm ³	≤1200	两套硫酸系统正常满负荷生产条件下工况
4	原烟气硫酸雾浓度	mg/Nm ³	≤30	两套硫酸系统满负荷生产条件下平均工况
5	烟气中 O ₂ 浓度	%	4-6	两套硫酸系统满负荷生产条件下平均工况
6	烟气含湿量	%	未检出	低于检测下限
7	烟气中颗粒物浓度	mg/Nm ³	未检出	低于检测下限
8	外排烟气 SO ₂ 浓度	mg/Nm ³	≤50	
9	外排烟气硫酸雾浓度	mg/Nm ³	≤5	

10	年运行时间	d	365	两套系统交叉进行维检
----	-------	---	-----	------------

2.2.5 环保技术改造项目的工艺流程

该项目采用新型催化剂法进行脱硫，新型催化法脱硫主要由调质系统、脱硫系统、再生系统和稀硫酸净化系统组成。各系统工艺设计方案如下：

1、调质系统

调质系统的作用是通过硫酸尾气增湿、调温等，使进入脱硫塔的气体温度含湿量等参数满足脱硫催化剂的脱硫条件和脱硫塔的操作要求。原有两套制酸系统的尾气通过各自烟道进入混合调质装置，在装置内通入蒸汽，从而提高烟气中的含湿量，以达到新型催化法的进口烟气条件。同时，通过监测进入脱硫系统前的烟气含湿量，将信号传回中控系统后，通过调节蒸汽管道阀门开度的自动控制，从而实现烟气调质过程的自动控制。

烟气脱硫前需满足指标

序号	项目	窗口	备注
1	温度	20~80℃	
2	含水	≥0.5%	
3	氧气浓度	≥3%	
4	粉尘浓度	<30mg/Nm ³	
5	压力降	1500~3000pa	

2、脱硫系统

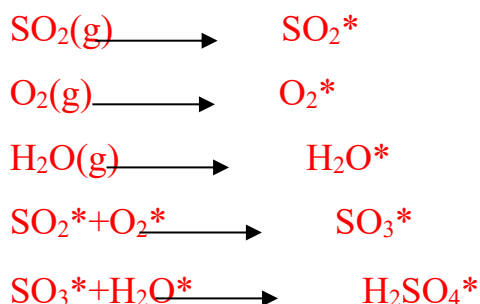
待处理烟气首先由风机送入预处理系统进行调质，使烟气的温度、尘浓度、水分、氧浓度等指标满足脱硫工艺要求，然后进入脱硫塔脱硫。脱硫塔分为多个区域，每个区域内装填一定量脱硫剂，烟气经布气管道进入脱硫区，经过脱硫剂层时，烟气中的 SO₂、O₂、H₂O 分子被脱硫剂捕捉并生成硫酸，通过床层后的烟气直接达标排放。

在脱硫塔（温度 20-80℃，常压）内催化剂上的二氧化硫经催化氧化生成硫酸，当硫酸达到饱和后对脱硫剂床层进行再生。再生采用梯级循环再生方式，通过不同浓度的稀硫酸从高到低，最后用清水进行分级连续淋洗，最终

将床层内的硫酸转化到再生液中，脱硫剂的活性得到恢复，静置沥干一段时间后，即可再次投入使用，同时获得较高品质的稀硫酸产品。所使用的脱硫催化剂以活性炭为载体，通过一定方式负载活性催化成分，制备成催化剂。

催化剂主要有非金属和金属成分组分，气中非金属占 90-95%，主要包含固定碳和部分官能团（环氧基、氢键 和氮杂原子等），金属成分占 5-10%。该催化剂以其特殊的孔径结构，充分发挥孔径限域效应及含氮官能团对催化反应的促进作用，增加反应组分的吸附效率和催化效率，加快二氧化硫氧化生成三氧化硫的过程，实现低温催化。

脱硫机理如下：



3、再生系统

两组脱硫单元共用一个再生系统，由再生池、再生泵、管道、喷头、阀门组成；再生采用多级洗涤，各个再生池内的再生液通过再生泵泵入脱硫塔，经喷头对催化剂进行梯级洗涤再生。喷头选型为螺旋喷头，喷淋压力 0.3Mpa，喷淋密度 20-30m³/m²·h。

因脱硫塔各脱硫单元面积较大，为减小再生泵流量和功率，因此需要对塔进行分区。本方案中将单个脱硫塔均分为三个脱硫区，再生时依次进行分区再生。

4、稀酸净化系统

脱硫装的的副产物为 5%-20%的稀硫酸，再生过程中有微量的炭粉被冲洗到稀硫酸中。为保证稀硫酸进入硫酸生产系统时，不影响硫酸生产系统的操作运行和产品硫酸的质量，需对稀硫酸进行净化处理。稀酸净化系统

采用 50nm 的膜过滤净化装置保证稀硫酸的品质。

5、风机系统

企业现有两条制酸生产线，原有两套钠碱法脱硫系统，每条生产线制酸尾气经风机送入钠碱法脱硫系统后再经各自烟囱排放。本次技改每条生产线仍使用原有风机，两条生产线制酸尾气经汇合调质后进入新建新型催化法脱硫系统，最终经二系列原有烟囱达标排放。

2.2.6 环保技术改造项目拟选用的设备

1. 该环保技术改造项目拟选用的设备如下表 2.2.5-1

表 2.2.5-1 环保技术改造项目拟选用设备一览表

序号	名称	规格	操作参数	材质	数量	备注
1	脱硫塔	8.5m*8.5m*6m	20-80℃	混凝土内衬 耐酸 瓷砖	2 组 6 单 元	非标
2	调质管段	DN2000 PN0.25	60-80℃, 0.25MPa	钢衬 PO	1 台	非标
3	成品酸泵	20m ³ /h, 45m, 7.5kW	常温、稀硫酸	工程塑料	2 台	一用一备
4	再生泵	500m ³ /h, 45m, 90kW 变频	常温、稀硫酸	工程塑料	2 台	一用一备
5	成品酸过滤装置	3m ³ /h	常温、稀硫酸	工程塑料	1 套	非标
6	再生池	145m ³	常温、稀硫酸	混凝土	4 个	非标
7	稀酸精制泵	5m ³ /h, 25m, 4.4kW,	常温、稀硫酸	工程塑料	2 台	一用一备
8	高位水箱	有效容积 9.5m ³ ; 常温	常温、水	碳钢	1 座	
9	二氧化硫风机	STC-SO (SFO 14.0), 型式: 悬臂式单级离心压缩机, 标况风量: 最大 145000m ³ /min (负荷 100%), 正常 126000m ³ /min (负荷 86.9%), 最小 50000m ³ /min (负荷 34.5%) 进口压力: 88.7KPa (正常), 转速: 3900r/min	最大 145000m ³ /min (负荷 100%), 正常 126000m ³ /min (负荷 86.9%), 最小 50000m ³ /min (负荷 34.5%)	壳体碳钢, 叶轮 316L 不锈钢	1 台	利旧

注：利旧设备在设备的使用年限内，企业定期进行了维护、保养，能满足该项目使用要求。

2. 特种设备：该项目涉及新增的蒸汽管道属于压力管道，不涉及其他

特种设备。

2.2.7 环保技术改造项目的仪表自控方案

1. 控制方案

该技改项目采用原有 DCS 系统进行监控、控制，信号引入厂区原有总控制室，具体情况如下：

- 1、脱硫系统温度、压力检测、控制；
- 2、水泵供水压力、流量检测，水池液检测；脱硫出口在线 SO₂ 浓度监测。
- 3、各种能源介质的计量；
- 4、调质系统的温度检测、报警；
- 5、再生池的液位检测、报警、联锁等
- 4、工艺要求的其余检测、控制内容。

2. 仪表选型及防护措施

1、温度测量仪表：热电偶采用双支绝缘铠装型 K 分度，热电阻采用双支绝缘铠装型 Pt100。所有热电阻、热电偶、双金属温度计均配备安装底座及垫片。各类热电偶、热电阻选用不锈钢接线防水式接线盒，所有热电阻均配备金属防爆密封接头以及不锈钢保护套管。对于烟气测量的热电偶保护套管为防磨型。热电偶的精度：I 级（±0.4%）；热电阻精度：A 级（0.15±0.2%）；热响应时间能满足 $\tau 0.5 < 30S$ 。双金属温度计只用于就地指示，精度不低于 ±1.5%，表盘尺寸为 Φ150，双金属温度计采用万向型。必要时为无振动安装，使显示仪表远离振动场所。

2、压力测量仪表：压力检测设备以智能压力/差压变送器为主。其特点是精度高、易于维护。采用智能式变送器。变送器是二线制的，输出 4~20mA 信号，带 HART 协议，配套安装支架、三阀组，过程接头、金属防爆密封接头等附件。所有压力/差压变送器有就地液晶指示（0-100%），变送器

防护等级不低于 IP65。所有变送器能对应零到满量程的测量范围，并有过流保护措施。变送器在满量程时误差 $\leq \pm 0.075\%$ ，线性误差 $\leq 0.1\%$ 。

3、流量测量仪表：水流量测量采用电磁流量计，选用进口优质产品。电磁流量计有 4~20mA 输出，带就地显示屏。

4、液位测量仪表：集中控制，监视用的水位、液位信号检测设备的选用根据不同的环境及介质进行选取，具有 4~20mADC 信号输出，测量取样位置和测量装置的安装位置具有代表性，满足运行监视和调节、保护的要求。

5、阀门。

执行器选型主要以电动执行机构为主，执行机构采用智能一体化产品。每只执行机构都装有防腐的行程开关、限位开关，并有可靠的阀位指示器，指示器能醒目的指示出全开、全关和中间位置。执行器能通过手轮，对执行机构实行就地手动操作。在执行机构上安装就地位置指示仪，相应地面可清楚地观察到。

6、成分分析仪表。为了保障脱硫工程存在有害气体泄漏可能区域生产和人身安全，设气体泄漏检测报警系统设备 1 套，报警信号远传至厂区现有中心控制室气体报警系统控制器内。

3. 仪表电源：

DCS 电源采用保安电源（UPS 不间断电源,UPS 蓄电池供电时间为 60min），供电电压和频率满足 DCS 设备的要求。DCS 系统电源瞬停的持续时间不大于 10ms，各用电设备通过各自的开关和负荷短路器单独供电。本项目 UPS（交流不间断稳定电源）电源利用原有。

4. 电缆敷设方式

仪表主电缆采用桥架敷设方式，主干线与工艺管汇同架，防爆接线盒到一次仪表电缆大部分采用埋地敷设。电缆过路拟穿保护管。电缆桥架选用衬防腐材料。

5. 电缆防火封堵原则

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

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

2.2.8 环保技术改造项目的公用工程

1、给排水

（1）给水

本项目总用水量为 56m³/d，为生产用水和生活用水。

生产新水主要用于烟气中 SO₂ 催化氧化后的吸收用，由厂区原有的管网提供，供水压力不小于 0.30MPa，用水量为 55m³/d。生活给水主用于卫生洗涤及紧急淋浴洗眼器等，生活水量 1m³/d，生活水由厂区原有的生活水管网提供，供水压力 0.25MPa。

依托现有供水管网可满足要求。

（2）消防用水

拟建项目为安全环保技术改造工程，建设地位于江西铜业（德兴）化工有限公司内，消防水由现有 600m³ 及 2000m³ 的山顶高位水池供水，高差压力满足要求。生产区内消防给水管道基本成环状布置，并采用阀门分成若干独立管段；并沿主要道路设置室外地上式消火栓，消火栓的间距不超过 120m。

该公司一系统、二系统的建设工程均已通过消防验收，详见附件。

（3）排水

本项目不新增污水，雨水依托现有厂区生活污水管网和雨水管网，收

集、处理和排放。

2、 供电

公司外供 35kV 电源由德兴市杨家湾 110kV 变电站接入。总降压站设 1 台 12500kVA 主变压器于户外，配备相应的 35kV 开关设备及附属装置。

一系统硫酸装置 3000kW 发电机组全年发电量 16568k-kWh，富裕电量约 6334.34k-kWh；二系统余热发电机组装机容量为 12MW，全年发电量约 78000k-kWh，其并网点设置在总降压站 6kV 母线上，除满足全厂用电需要外，其富裕电量约 19290k-kWh，由 35kV 总降压站向系统电网送电。一系统与二系统分开供电

厂区原有二级用电负荷为 650kW，本次技改尾气系统用电负荷属于二级负荷，全厂区一系统建有一座 380V，260kW 应急柴油发电站，二系统建有一座 380V，800kW 应急柴油发电站，均位于余热发电站的一层，柴油发电机采用蓄电池自启动，时间约 30s，为厂区内二级用电负荷提供保安电源。在有二级负荷的焙烧、余热发电、变配电所设有由应急柴油发电机供电的应急 380V 进线。应急供电系统独立于正常电源系统；该项目用电设备总容量为 196.3kW，工作用电设备总容量 76.5kW，年耗电量为 670140kWh/a，厂区能满足该项目用电需求。

防雷：该项目构筑物属三类防雷，应设防雷接地，接地电阻不大于 4 欧姆。

混凝土屋面的，在屋面设避雷带，利用钢柱或混凝土柱内主筋作为引下线，利用基础钢筋作为自然接地体；钢烟囱本体为接闪器和引下线，只需打人工接地极即可；工艺风机系统混凝土烟囱，顶端设避雷针，信号平台设航空标志灯，利用两处（每处至少 2 根主筋）主筋作为引下线（顶端避雷针与检修梯也要可靠焊接），与基础外圈人工接地体可靠连接，人工接地体（接地极）环形开环连接。

接地：采用联合接地系统。各种接地系统接在统一的接地网上，其接

地电阻的要求，应按各接地系统中要求的最小电阻值确定，并在避雷针、避雷线与接地网的连接处附近设集中接地极。该处应与其它接地系统的连接点离开 15m 以上。

室外的独立建、构筑物应进行独立的接地工程设计（重复接地），有电缆桥架时，接地干线应沿电缆桥架的外侧或下部敷设。

3、仪表供气系统

该项目阀门选用电动阀门，不涉及到仪表用气。

4、空压

企业已有型号为型号 LU45-8 螺杆空气压缩机 3 台， $Q=8\text{Nm}^3/\text{min}$ ， $P=0.8\text{MPa}$ ，功率 $N=45\text{kW}$ ，复合式空气干燥装置 1 套， $Q=10\text{Nm}^3/\text{min}$ ， $P=0.8\text{MPa}$ 设置空气储罐 2 台 $V=20\text{m}^3$ ， $P=0.8\text{MPa}$ 。

本次改造压缩空气主要用于管线和设备吹扫，总用量为 $1.1\text{m}^3/\text{min}$ ，企业原有压缩空气原需求量最大时约为 $22\text{m}^3/\text{min}$ ，因此现有空压机可满足项目需求。

5、蒸汽

该项目调质系统用汽量每年约需使用蒸汽 15140 吨，拟从园区惠康公司产蒸汽管道上取汽。

6、通讯

电讯从当地电信部门引入，装配程控电话可随时与外界及企业内部保持联系。公司内员工都有手机，能保证通信的正常畅通。

7、火灾自动报警及视频监控系统

工业电视系统对中重点部位及关键生产设备的取样点的运行状况进行实时监控，将监视画面清晰地显示在视频监控系统显示终端，并能在终端上遥控工业摄像机的状态，录像、储存、回放、打印。视频监控信号接入厂区原有视频监控系统进行集中显示，并将信息存储到原有的硬盘录像机；电缆桥架采用缆式线型感温探测器。

8、三废处理

1. 废水

该项目基本不产生废水。

2. 废气

该项目属于尾气治理项目，项目处理完成的尾气达标后通过烟囱排放。

3. 固废

该项目产生的固废主要为定期更换的催化剂，拟进入厂区内现有沸腾炉焚烧处理。

2.2.9 安全管理

该项目依托企业原有的安全管理组织及人员。

江西铜业（德兴）化工有限公司成立了安全生产（环保）管理委员会，设置了安全管理机构安环室，配备专职安全管理人员 4 人，班组指定有兼职安全员，配备注册安全工程师 1 人。该公司主要负责人及安全管理人员具有相关化工企业工作经验，具备相应学历及专业背景。该公司主要负责人、安全管理人员共有 7 人，均参加了相应考核并取得合格证书，特种作业及特种设备作业人员进行了相应资格培训并持证上岗。

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

3.1.1. 辨识依据

《危险货物分类和品名编号》（GB6944-2025）

《化学品分类和危险性公示通则》（GB13690-2009）

《危险货物物品名表》（GB12268-2025）

《危险化学品目录》（2015 版，2022 年修改）应急厅函[2022]300 号

3.1.2 主要危险物质分析过程

该项目为环保技术改造项目，为尾气治理项目；依据相关资料，该项目涉及的物料有制酸尾气（含酸雾、SO₂、SO₃等）、**催化剂（主要包含固定碳和部分官能团（环氧基、氢键和氮杂原子等）），具有一定的可燃性，但不属于易燃固体，不属于危险化学品）**、副产物硫酸（5-20%）。

1.上述物料列入危险化学品目录的有：

硫酸、二氧化硫、三氧化硫。

主要危险化学品理化及危险特性如下：

表 3.1-1 危险化学品及危险性类别一览表

序号	名称	危险化学品目录号	CAS 号	闪点 (°C)	沸点/自燃点	密度	爆炸极限%	火灾危险类别	危险性类别	接触限值 (mg/m ³)			危害程度	备注
										MAC	PC-TWA	PC-STEL		
1.	三氧化硫	1914	7446-11-9	无意义	44.8	1.97	无意义	乙	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3 (呼吸道刺激)	中国 MAC: 2mg/m ³ 苏联 MAC: 1mg/m ³	美国 TWA: 未制定标准	美国 STEL: 未制定标准	高度	尾气
2.	二氧化硫	639	7446-09-5	无意义	-10	1.43	无意义	乙	加压气体 急性毒性-吸入,类别 3 皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1	中国 MAC: 15mg/m ³ 苏联 MAC: 10mg/m ³	美国 TWA; OSHA 5ppm, 13mg/m ³ ; ACGIH 2ppm , 5. 2mg/m ³	美国 STEL: ACGIH 5ppm, 13mg/m ³	高度	尾气
3.	硫酸 (5-20%)	1302	7664-93-9	无意义	330	1.83	无意义	戊	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1	中国 MAC: 2mg/m ³ 苏联 MAC: 1mg[H ⁺]/m ³	美国 TWA : ACGIH 1mg/m ³	美国 STEL: ACGIH 3mg/m ³	高度	副产物

1) 二氧化硫[危险化学品目录序号 639]

标识	中文名:	二氧化硫; 亚硫酸酐
	英文名:	Sulfur dioxide
	分子式:	SO ₂
	分子量:	64.06
	CAS 号:	7446-09-5
	RTECS 号:	WS4550000
	UN 编号:	1079
	危险货物编号:	23013
	IMDG 规则页码:	2179
理化性质	外观与性状:	无色气体, 具有窒息性特臭。
	主要用途:	用于制造硫酸和保险粉等。
	熔点:	-75.5
	沸点:	-10
	相对密度(水=1):	1.43
	相对密度(空气=1):	2.26
	饱和蒸汽压(kPa):	338.42 / 21.1℃
	溶解性:	溶于水、乙醇。
	临界温度(℃):	157.8
	临界压力(MPa):	7.87
	燃烧热(kJ/mol):	无意义
燃烧爆炸危险性	避免接触的条件:	
	燃烧性:	助燃
	建规火险分级:	乙
	闪点(℃):	无意义
	自燃温度(℃):	无意义
	爆炸下限(V%):	无意义
	爆炸上限(V%):	无意义
	危险特性:	若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。与水接触生成硫酸。与腐蚀剂、无水氨和醇类接触会发生剧烈反应。与脂肪胺、链烷醇胺、芳香胺、氨基化合物、有机酸酐、乙烯基乙酸酯、烯基氧化物、碱金属粉末和环氧氯丙烷不能配伍。与铜、青铜或碱金属接触会引起着火和爆炸。高于 60℃时分解能形成有毒的和具有腐蚀性的硫的氧化物。其水溶液能腐蚀某些塑料、橡胶和涂料。与铝接触发生反应。 易燃性(红色): 0 反应活性(黄色): 0
	燃烧(分解)产物:	氧化硫。
	稳定性:	稳定
	聚合危害:	不能出现
	禁忌物:	强还原剂、强氧化剂、易燃或可燃物。
	灭火方法:	不燃。切断气源。喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。雾状水、泡沫、二氧化碳。消防器具(包括 SCBA)不能提供足够有效的防护。若不小心接触, 立即撤离现场, 隔离器具, 对人员彻底清污。蒸气比空气重, 易在低处聚集。封闭区域内的蒸气遇火能爆炸。蒸气能扩散到远处, 遇点火源着火, 并引起回燃。储存容器及其部件可能向四面八方喷射很远。如果该物质或被污染的流体进入水路, 通知有潜在水体污染的下游用户, 通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。受过特殊培训的人员可以利用喷雾水冷却周围暴露物, 让火自行烧尽。在安全防爆距离以外, 使用雾状水冷却暴露的容器。若冷却水流不起作用(排放音量、音调升高, 罐体变色或有任何变形的迹象), 立即撤离到安全区域。
包装与	危险性类别:	第 2.3 类 有毒气体
	危险货物包装标志:	6
	包装类别:	II

储运	储运注意事项:	不燃腐蚀性压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与易燃、可燃物分开存放。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。运输按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。 ERG 指南：125 ERG 指南分类：气体—腐蚀性的
	接触限值:	中国 MAC: 15mg / m ³ 苏联 MAC: 10mg / m ³ 美国 TWA: OSHA 5ppm, 13mg / m ³ ; ACGIH 2ppm, 5. 2mg / m ³ 美国 STEL: ACGIH 5ppm, 13mg / m ³
毒性危害	侵入途径:	吸入
	毒性:	属中等毒类 LD50: LC50: 2520ppm 1 小时(大鼠吸入)
	健康危害:	易被湿润的粘膜表面吸收生成亚硫酸、硫酸。对眼及呼吸道粘膜有强烈的刺激作用。大量吸入可引起肺水肿、喉水肿、声带痉挛而致窒息。 急性中毒：轻度中毒时，发生流泪、畏光、咳嗽，咽、喉灼痛等呼吸道及眼结膜刺激症状；严重中毒可在数小时内发生肺水肿；极高浓度时可引起反射性声门痉挛而致窒息。 慢性中毒：长期接触二氧化硫，可有头痛、头昏、乏力等全身症状以及慢性鼻炎、支气管炎、嗅觉及味觉减退、肺气肿等；少数工人有牙齿酸蚀症。 IDLH: 100ppm 气味不能指示气体毒性大小 嗅阈: 0. 708ppm OSHA: 表 Z—1 空气污染物 OSHA 高危险化学品过程安全管理: 29CFR 1910. 119, 附录 A, 临界值: 1000lb (453. 6kg) 健康危害(蓝色): 3
	急救	皮肤接触: 脱去污染的衣着，立即用流动清水彻底冲洗。注意患者保暖并且保持安静。 眼睛接触: 立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。就医。 吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医。如果患者食入或吸入该物质不要用口对口进行人工呼吸，可用单向阀小型呼吸器或其他适当的医疗呼吸器。 食入: 接触或吸入可引起迟发反应。确保医务人员了解该物质相关的个体防护知识，注意自身防护。
防护措施	工程控制:	严加密闭，提供充分的局部排风和全面排风。
	呼吸系统防护:	空气中浓度超标时，必须佩带防毒面具。紧急事态抢救或逃生时，建议佩带正压自给式呼吸器。NIOSH 20ppm: 装药剂盒的呼吸器(1)、供气式呼吸器(1)、自携式呼吸器。50ppm: 连续供气式呼吸器 t1)、动力驱动滤毒盒空气净化呼吸器(1)。100ppm: 装药剂盒的全面罩呼吸器、装滤毒盒的空气净化式呼吸器、动力驱动面罩紧贴面部装滤毒盒防相应化合物的空气净化呼吸器(1)、面罩紧贴面部的连续供气呼吸器(1)、自携式呼吸器、全面罩呼吸器。应急或有计划进入浓度未知区域，或处于立即危及生命或健康的状况：自携式正压全面罩呼吸器、供气式正压全面罩呼吸器辅之以辅助自携式正压呼吸器。逃生：装滤毒盒防相关气体且有高效微粒滤层的全面罩空气净化呼吸器、自携式逃生呼吸器。
	眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。
	防护服:	穿相应的防护服。
	手防护:	戴防化学品手套。
其他:	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作后，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。	
	泄漏处置:	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并隔离直至气体散尽，建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿厂商特别推荐的化学防护服(完全隔离)。喷水雾减慢挥发(或扩散)，但不要对泄漏物或泄漏点直接喷水。切断气源，喷雾状水稀释、溶解，然后抽排(室内)或强力通风(室外)。如有可能，用一捉捕器使气体通过次氯酸钠溶液。漏气容器不能再用，且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。 环境信息: 防止空气污染法:防事故泄漏 / 可燃物(款 112(r) 表 3), 临界值(TQ) 2270kg。

	应急计划和社区知情权法：款 302 极端有害物质，临界规划值 (TPQ) 227kg。 应急计划和社区知情权法：款 304 应报告量 0.454kg。
--	--

2) 三氧化硫[危险化学品目录序号 1914]

标识	中文名：	三氧化硫；硫酸酐
	英文名：	Sulfur trioxide
	分子式：	SO ₃
	分子量：	80.06
	CAS 号：	7446-11-9
	RTECS 号：	WT4830000
	UN 编号：	1829
	危险货物编号：	81010
	IMDG 规则页码：	8233
理化性质	外观与性状：	针状固体或液体，有刺激性气味。
	主要用途：	有机合成用磺化剂。
	熔点：	16.8
	沸点：	44.8
	相对密度(水=1)：	1.97
	相对密度(空气=1)：	2.8
	饱和蒸汽压(kPa)：	37.32 / 25℃
	溶解性：	无资料。
	临界温度(℃)：	
	临界压力(MPa)：	
	燃烧热(kJ/mol)：	
燃烧爆炸危险性	避免接触的条件：	接触潮湿空气。
	燃烧性：	助燃
	建规火险分级：	乙
	闪点(℃)：	无意义
	自燃温度(℃)：	无意义
	爆炸下限(V%)：	无意义
	爆炸上限(V%)：	无意义
	危险特性：	具有强氧化性。与有机物、还原剂、易燃物如硫、磷等接触或混合时有引起燃烧爆炸的危险。与水能发生强烈反应。
	燃烧(分解)产物：	氧化硫
	稳定性：	稳定
危害性	聚合危害：	不能出现
	禁忌物：	强碱、强还原剂、活性金属粉末、水、易燃或可燃物。
	灭火方法：	砂土。禁止用水。
包装与储运	危险性类别：	第 8.1 类 酸性腐蚀品
	危险货物包装标志：	20
	包装类别：	I
	储运注意事项：	储存于阴凉、通风仓间内。保持容器密封。注意防潮和雨水浸入。应与易燃、可燃物，还原剂、碱类、金属粉末等分开存放。不可混储混运。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。运输按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。
毒性	接触限值：	中国 MAC：2mg / m ³ 苏联 MAC：1mg / m ³ 美国 TWA：未制定标准

危害		美国 STEL：未制定标准
	侵入途径：	吸入 食入
	毒性：	
	健康危害：	其毒性表现与硫酸同。对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。可引起结膜炎、水肿、角膜混浊，以致失明；引起呼吸道刺激症状，重者发生呼吸困难和肺水肿；高浓度引起喉痉挛或声门水肿而死亡。口服后引起消化道的烧伤以至溃疡形成。严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、喉痉挛和声门水肿、肾损害、休克等。慢性影响有牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺水肿和肝硬化。
急救	皮肤接触：	立即用水冲洗至少 15 分钟。或用 2% 碳酸氢钠溶液冲洗。若有灼伤，就医治疗。
	眼睛接触：	立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。就医。
	吸入：	迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。给予 2~4% 碳酸氢钠溶液雾化吸入。就医。
	食入：	误服者给牛奶、蛋清、植物油等口服，不可催吐。立即就医。
防护措施	工程控制：	密闭操作，注意通风。尽可能机械化、自动化。
	呼吸系统防护：	可能接触其蒸气或烟雾时，必须佩带防毒面具或供气式头盔。紧急事态抢救或逃生时，建议佩带自给式呼吸器。
	眼睛防护：	戴化学安全防护眼镜。
	防护服：	穿工作服(防腐材料制作)。
措施	手防护：	戴橡皮手套。
	其他：	工作后，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后再用。保持良好的卫生习惯。
	泄漏处置：	疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿化学防护服。合理通风，不要直接接触泄漏物，勿使泄漏物与可燃物质(木材、纸、油等)接触，在确保安全情况下堵漏。喷水雾减慢挥发(或扩散)，但不要对泄漏物或泄漏点直接喷水。在技术人员指导下清除。

3) 硫酸[危险化学品目录序号 1302]

标识	中文名：	硫酸；磺强水；硫强
	英文名：	Sulfuric acid
	分子式：	H ₂ SO ₄
	分子量：	98.08
	CAS 号：	7664-93-9
	RTECS 号：	WS5600000
	UN 编号：	1830
	危险货物编号：	81007
	IMDG 规则页码：	8230
理化性质	外观与性状：	纯品为无色透明油状液体，无臭。
	主要用途：	用于生产化学肥料，在化工、医药、塑料、染料、石油提炼等工业也有广泛的应用。
	熔点：	10.5
	沸点：	330.0
	相对密度(水=1)：	1.83
	相对密度(空气=1)：	3.4
	饱和蒸汽压(kPa)：	0.13 / 145.8℃
	溶解性：	与水混溶。
	临界温度(℃)：	
	临界压力(MPa)：	
燃烧	燃烧热(kJ/mol)：	无意义
	避免接触的条件：	
	燃烧性：	助燃
	建规火险分级：	戊
烧	闪点(℃)：	无意义

爆 炸 危 险 性	自燃温度(°C):	无意义
	爆炸下限(V%):	无意义
	爆炸上限(V%):	无意义
	危险特性:	与易燃物(如苯)和有机物(如糖、纤维素等)接触会发生剧烈反应,甚至引起燃烧。能与一些活性金属粉末发生反应,放出氢气。遇水大量放热,可发生沸溅。具有强腐蚀性。能腐蚀绝大多数金属和塑料、橡胶及涂料。 易燃性(红色): 0 反应活性(黄色): 2 特殊危险: 与水反应
	燃烧(分解)产物:	氧化硫。
	稳定性:	稳定
	聚合危害:	不能出现
	禁忌物:	碱类、碱金属、水、强还原剂、易燃或可燃物。
	灭火方法:	砂土。禁止用水。消防器具(包括 SCBA)不能提供足够有效的防护。若不小心接触,立即撤离现场,隔离器具,对人员彻底清污。蒸气比空气重,易在低处聚集。储存容器及其部件可能向四面八方喷射很远。如果该物质或被污染的流体进入水路,通知有潜在水体污染的下游用户,通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。在安全防爆距离以外,使用雾状水冷却暴露的容器。
包 装 与 储 运	危险性类别:	第 8.1 类 酸性腐蚀品
	危险货物包装标志:	20
	包装类别:	I
	储运注意事项:	储存于阴凉、干燥、通风处。应与易燃、可燃物,碱类、金属粉末等分开存放。不可混储混运。搬运时要轻装轻卸,防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。 ERG 指南: 137 ERG 指南分类: 遇水反应性物质—腐蚀性的
毒 性 危 害	接触限值:	中国 MAC: 2mg / m ³ 苏联 MAC: 1mg[H ⁺] / m ³ 美国 TWA: ACGIH 1mg / m ³ 美国 STEL: ACGIH 3mg / m ³
	侵入途径:	吸入 食入
	毒性:	属中等毒类 LD50: 2140mg / kg(大鼠经口) LC50: 510mg / m ³ 2 小时(大鼠吸入); 320mg / m ³ 2 小时(小鼠吸入)
	健康危害:	对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。对眼睛可引起结膜炎、水肿、角膜混浊,以致失明;引起呼吸道刺激症状,重者发生呼吸困难和肺水肿;高浓度引起喉痉挛或声门水肿而死亡。口服后引起消化道烧伤以至溃疡形成。严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、喉痉挛和声门水肿、肾损害、休克等。慢性影响有牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺水肿和肝硬化。 健康危害(蓝色): 3
急 救	皮肤接触:	脱去污染的衣着,立即用水冲洗至少 15 分钟。或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。就医。对少量皮肤接触,避免将物质播散面积扩大。在医生指导下擦去皮肤已凝固的熔融物。注意患者保暖并且保持安静。吸入、食入或皮肤接触该物质可引起迟发反应。确保医务人员了解该物质相关的个体防护知识,注意自身防护。
	眼睛接触:	立即提起眼睑,用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。就医。
	吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。给予 2~4%碳酸氢钠溶液雾化吸入。就医。如果患者食入或吸入该物质不要用口对口进行人工呼吸,可用单向阀小型呼吸器或其他适当的医疗呼吸器。
	食入:	误服者给牛奶、蛋清、植物油等口服,不可催吐。立即就医。
防 护 措 施	工程控制:	密闭操作,注意通风。尽可能机械化、自动化。
	呼吸系统防护:	可能接触其蒸气或烟雾时,必须佩带防毒面具或供气式头盔。紧急事态抢救或逃生时,建议佩带自给式呼吸器。NIOSH/OSHA 比照硫酸 25mg / m ³ : 连续供气式呼吸器、动力驱动装防酸滤毒盒带高效微粒滤层的空气净化呼吸器。50mg / m ³ : 装防酸滤毒盒带高效微粒滤层的全面罩呼吸器、装滤毒盒防酸性气体且有高效微粒滤层的全面罩空气净化呼吸器、自携式呼吸器、全面罩呼吸器。80mg / m ³ : 供气式正压全面罩呼吸器。 应急或有计划进入浓度未知区域,或处于立即危及生命或健康的状况: 自携式正压

施		全面罩呼吸器、供气式正压全面罩呼吸器辅之以辅助自携式正压呼吸器。 逃生：装滤毒盒防酸性气体且有高效微粒滤层的全面罩空气净化呼吸器、自携式逃生呼吸器。
	眼睛防护：	戴化学安全防护眼镜。
	防护服：	穿工作服(防腐材料制作)。
	手防护：	戴橡皮手套。
	其他：	工作后，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后再用。保持良好的卫生习惯。
	泄漏处置：	疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴好面罩，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，勿使泄漏物与可燃物质(木材、纸、油等)接触，在确保安全情况下堵漏。喷水雾减慢挥发(或扩散)，但不要对泄漏物或泄漏点直接喷水。用沙土、干燥石灰或苏打灰混合，然后收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗，经稀释的废水放入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。
	环境信息：	防止水污染法：款 307 主要污染物、款 313 主要化学物或款 401. 15 毒性物。 防止水污染法：款 311 有害物质应报告量 主要化学物(同 CERCLA)。 应急计划和社区知情权法：款 302 极端有害物质，临界规划值(TPQ) 454kg。 应急计划和社区知情权法：款 304 应报告量 454kg。 应急计划和社区知情权法：款 313 表 R，最低应报告浓度 0. 1%。

3.2 危险、有害因素的辨识结果及依据

3.2.1 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。尽管危险、有害因素的表现形式各有不同，其根本原因是由系统存在的危险、有害物质和能量失控所形成。

一、危险因素的含义：

危险因素是指在生产作业中有可能发生危险的地点、部位、设备、工具和行为动作等。通常包括三个方面：一是有可能造成危害的作业环境；二是有可能造成危害的机器设备等物体；三是作业人员在作业中违反安全工作规程，随心所欲的行为。作业环境中存在的不安全因素，机器设备等物体存在的不安全状态，作业人员在作业中的不安全行为，都有可能直接或间接地导致事故的发生，我们都可以把它们看成是作业中存在的危险因素，从而采取措施加以防范或消除。

二、危险因素的生成：

(1) 伴随着作业实践活动而生成的危险因素；(2) 伴随特殊的天气变化而生成的危险因素；(3) 伴随机械设备制造缺陷而生成的危险因素；(4) 因缺乏维修和检查，使机械设备生成的危险因素；(5) 违章冒险作业直接生成的危险因素；(6) 违反生产活动客观规律而生成危险因素，主要有：① 工作负责人不負責任，违章指挥；② 颠倒或简化作业程序；③ 安全措施漏项；④ 填写工作票失误等。

安全工作规程是系统安全工作的经验总结，对控制和防止危险因素具有至关重要的作用。如果违反安全工作规程，冒险作业，就会使处于安全状态的作业环境危机四伏，险象环生，不仅不能控制已经存在的危险因素，还会生成新的危险因素，进而导致事故的发生。

三、危险因素的特点：

1、具有客观实在性。它是真实客观存在的，一旦主客观条件具备，它就会由潜在转变为事故。2、具有潜在性。它存在于即将进行的作业过程中，不易被人们意识到或及时发觉，极易造成伤害。3、具有复杂多变性。随作业人员、作业点、使用的工具以及作业方式的不同而异。4、具有可知可防性。一切客观事物都是可知的，经过研究探索，是能够认识和防范的。

对该项目施工的危险、有害因素进行辨识，依据《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）、《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）和《职业病危害因素分类目录》的同时，通过对该施工过程进行分析而得出。

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：

一、 能量、有害物质

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

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

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

二、 失控

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

1) 故障（包括生产、控制、安全装置和辅助设施等故障）

故障（含缺陷）是指系统、设备、元件等在运行过程中由于性能（含安全性能）低下而不能实现预定功能（包括安全功能）的现象。故障的发生具有随机性、渐近性或突发性。造成故障发生的原因很复杂（设计、制造、磨损、疲劳、老化、检查和维修、保养、人员失误、环境和其他系统的影响等），通过定期检查维修保养和分析总结可使多数故障在预定期间内得到控制

（避免或减少）。掌握各类故障发生的规律是防止故障发生的重要手段，这需要应用大量统计数据 and 概率统计的方法进行分析和研究。

2) 人员失误

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

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

3) 管理缺陷

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

4) 客观因素

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

3.2.2 危险、有害因素辨识与分析

该项目拟对江西铜业（德兴）化工有限公司一系统、二系统产生的制酸尾气进行环保技术改造，该项目所涉及到的危险化学品主要为二氧化硫（尾气中成分）、三氧化硫（尾气中成分）和硫酸（副产物）；

二氧化硫易被湿润的粘膜表面吸收生成亚硫酸、硫酸。对眼及呼吸道

粘膜有强烈的刺激作用。大量吸入可引起肺水肿、喉水肿、声带痉挛而致窒息。

三氧化硫其毒性表现与硫酸、发烟硫酸相同，对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。可引起结膜炎、水肿、角膜混浊，以致失明；引起呼吸道刺激症状，重者发生呼吸困难和肺水肿；高浓度引起喉痉挛或声门水肿而死亡；硫酸属于酸性腐蚀品，意外接触人体都会造成腐蚀和化学性灼伤。因此，该项目运行过程中有可能发生中毒窒息、灼烫等事故，必须注意防范。

1. 中毒和窒息

中毒和窒息是指在生产条件下，有毒物进入人体引起危及生命的急性中毒以及在缺氧条件下，发生的窒息事故。

该项目涉及有毒物质，主要为二氧化硫（尾气中成分）、三氧化硫（尾气中成分）、硫酸。因此，在生产过程中，如发生泄漏，可能发生中毒和窒息事故。长期在窒息性物质环境中还导致死亡，长期低浓度接触可能造成器官损伤或功能障碍。

二氧化硫易被湿润的粘膜表面吸收生成亚硫酸、硫酸。对眼及呼吸道粘膜有强烈的刺激作用。大量吸入可引起肺水肿、喉水肿、声带痉挛而致窒息。

三氧化硫其毒性表现与硫酸、发烟硫酸相同，对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。可引起结膜炎、水肿、角膜混浊，以致失明；引起呼吸道刺激症状，重者发生呼吸困难和肺水肿；高浓度引起喉痉挛或声门水肿而死亡。

该项目催化剂需定期进行更换，若未及时更换、超期使用，催化剂失活，可能使催化能力不足，导致吸收效果下降，尾气中有害物质增加，导致人员中毒的风险。

1) 有毒物质大量泄漏：

有毒物料因管道焊接质量、老化存在裂痕或法兰垫子老化发生泄漏尾气等大量泄漏，可能威胁到厂外周围地区，造成大量人、畜中毒，使生态环境受到破坏，形成社会灾害性事故。

2) 有毒物质的少量泄漏：

有毒物料少量泄漏，可形成局部高浓度环境，使在此环境工作的人员发生中毒，如果接触的毒物浓度高，时间长，可能造成人员死亡。另外，长期工作在有毒环境下，可引起人员慢性中毒。

3) 异常泄漏：

由于该项目存在大量腐蚀性物质，设备及管道易发生腐蚀泄漏；而且生产过程中大多与气态存在，加大了中毒的危险性。如设备、管道、仪表、联锁报警装置、附件等出现意外损坏或操作失控造成有毒物质等泄漏，致使其挥发混存于空气中，有毒气体不断积聚，会造成有毒或窒息性成分在一定区域空气内的浓度升高。如果作业场所有毒或窒息性物质大量聚集且通风条件不好；作业人员的个人防护又不当，有可能导致中毒；当有毒或窒息性成分在一定区域空气内的浓度达到或超过急性中毒浓度时，可导致急性中毒或使人窒息死亡。

4) 其他的中毒形式

①进入设备内作业，由于设备内未清洗置换干净，可能造成人员中毒。

②在有毒环境下进食、饮水，毒物随食物食入可能造成人员中毒，导致过敏性窒息。

③进入设备检修时，因设备未清洗置换合格或未采取有效的隔绝措施，进入设备前或在作业期间未按规定进行取样分析，可能造成人员中毒。

④在有毒环境下进行作业，未按规定使用防毒用品，可能造成人员中毒；在有毒环境下进行应急抢险作业，未按规定使用防毒用品，可能造成人员中毒。

2. 灼烫

灼烫是指火焰烧伤、高温物体烫伤、化学灼伤（酸、碱、盐、有机物引起的体内外灼伤）、物理灼伤（光、放射性物质引起的体内灼伤），不包括电灼伤和火灾引起的烧伤。本公司灼烫主要为高温烫伤和化学性灼伤、低温冻伤。

1、高温灼烫

该项目尾气、蒸汽温度较高，如管道设备保温效果不好或未采取保温措施，人体意外接触会造成灼烫伤。

2、化学品灼伤

该项目涉及到的腐蚀性物质主要有硫酸，这些物质意外接触人体都会造成腐蚀和化学性灼伤。

作业场所发生化学灼伤的可能性、途径分析如下：

- 1) 因设备及附属管线材质及制造质量缺陷，安装过程中安装质量缺陷，腐蚀物料泄漏，造成人员化学灼伤。
- 2) 设备因材质不当，设备制造质量缺陷及安装缺陷，如基础不牢造成设备变形，液位计损坏等原因，腐蚀物料泄漏，造成人员化学灼伤。
- 3) 进入容器内检修或拆装管道时，残液造成人员化学灼伤。
- 4) 机泵检修拆开时残液喷出，造成人员化学灼伤。
- 5) 泵运行过程中机械件损坏造成泵体损坏，腐蚀物料发生泄漏，引起人员化学灼伤。
- 6) 故障状态下，人员紧急处置过程（如堵漏）中未使用相应的防护用品，发生化学灼伤。

3.火灾、爆炸

该项目不涉及易燃易爆物质，但硫酸与活泼金属反应生成易于燃烧爆炸的氢气，若副产物稀硫酸处理设施材质选择不合理，可能会产生氢气，若聚集达到爆炸极限，遇明火或高热可能产生爆炸事故；

发生火灾主要为电气设备火灾

1) 短路

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

电缆发生短路原因有很多，可归纳为以下几点：

(1) 选用电缆时，没有按具体环境选型而导致绝缘强度不够，使绝缘受高温、潮湿或腐蚀等有害环境的作用，失去了绝缘能力；

(2) 超期运行，绝缘层陈旧老化或受损，使线芯裸露；

(3) 电缆过电压，使电缆绝缘被击穿；

(4) 安装、检修人员接错线路，或使带电的线路短路；

(5) 电缆敷设安装时，违章作业造成电缆绝缘机械损伤。

2) 过载（超负荷）

电缆过载会使电缆发热、甚至引起火灾事故。发生过载的主要原因有：

(1) 电缆截面积选择不当，实际负载超过了电缆的安全载流量；

(2) 在线路中接入了过多或功率过大的电气设备，超过了配电线路的负载能力。

(3) 接触电阻过大：电缆接头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。

3、低压电气系统三相负载不平衡，引起某相电压升高，严重时将烧毁单相用电设备，导致起火。

4.触电

易发生触电事故的部位有低压配电装置，用电系统，照明系统，电缆等处。发生触电事故的主要原因有误入带电间隔，保护装置失效，绝缘能力下降等。

触电伤害分为两类：一类叫“电击”；另一类叫“电伤”。

电击是因为人体直接接触及正常运行的带电体，或电气设备发生故障后，人体触及意外带电部分；如误触相线、刀闸或其它设备带电部分；大风刮断架空线或接户线后，搭落在金属物上，相线和电杆拉线搭连，电动机等用电设备的线圈绝缘损坏而引起外壳带电等情况。

电伤是指电流的热效应、化学效应或机械效应对人体造成的伤害。

1) 电弧烧伤，也叫电灼伤，它是由电流的热效应引起，具体症状是皮肤发红、起泡、甚至皮肉组织被破坏或烧焦。原因很多如低压系统带负荷拉开裸露的刀闸开关时电弧烧伤人的手和面部；线路发生短路或误操作引起短路；

2) 电烙印，当载流导体较长时间接触人体时，因电流的化学效应和机械效应作用，接触部分的皮肤会变硬并形成圆形或椭圆形的肿块痕迹，如同烙印一般。

3) 皮肤金属化，由于电流或电弧作用(熔化或蒸发)产生的金属微粒渗入了人体皮肤表层而引起，使皮肤变得粗糙坚硬并呈青黑色或褐色。

触电发生的主要途径有：

1) 保护接地或接零、漏电保护、安全电压、等电位联结等保护措施缺陷或不完善，可能会引发触电事故。

2) 电气线路或电气设备在运行中，缺乏必要的检修维护，保护装置失效等，使设备或线路存在漏电、过热、短路、接头松脱、断线碰壳、绝缘老化、绝缘击穿、绝缘损坏等隐患。

3) 高压电气设备周围没有设置隔栏、遮拦，人体与带电体的距离小于最小安全距离、带电作业时未佩戴防护用品等。

4) 停电前，不穿戴绝缘鞋绝缘手套、不使用验电器等安全用具；工作中不遵守安全规程和“两票三制”规定等，均可能引发触电事故。

5.高处坠落

该项目催化剂更换可能使用操作平台；脱硫系统等配套设置了钢梯、

操作平台，设备上设置有各种二次仪表（温度、液位和流量等）、调节阀或测量取样点等，操作人员需要经常通过塔器的盘梯、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、台设施为作业人员巡检和检修等作业需要提供了方便，成为检查、测量及其他作业时经常通行或滞留的地方。但是同时因位于高处，也就同时具备了一定势能，因而也就存在着一定的危险——高处作业的危险。这些距工作面 1.2m 以上高处作业的平台、扶梯、走道护梯、塔体等处，若损坏、松动、打滑或不符合规范要求等，当作业人员在操作或巡检时不慎、失去平衡等，均有可能造成高处坠落的危险。

此外，为了设备检修作业时的需要，常常需要进行高处作业，有时还需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。

发生高处坠落的主要原因有：

1、防护缺陷

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

2、心理和生理缺陷

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

3、作业环境不良

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

4、管理缺陷

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

6.机械伤害

机械设备部件或工具直接与人体接触可能引起夹击、卷入、割刺等危险。该企业使用的传动设备，机泵转动设备，传动皮带等，如果防护不当或在检修时误启动可能造成机械伤害事故。

1、发生机械伤害的主要原因

1) 防护缺陷

设备的传动部位、转动部位的防护罩或防护栏缺失或存在质量缺陷，在巡视、检修人员作业时，可能引发机械伤害事故。

2) 作业环境不良

厂房内环境不良，如空间狭窄，采光不足、照明不良等，可能会引发作业人员误操作等，而造成机械伤害事故。

3) 作业过程

厂房内作业，作业人员违章检修或检修操作不当；未正确穿戴劳动防护用品、工作时注意力不集中，而造成机械伤害事故。

2、生产中可能造成机械伤害的主要途径

1) 操作错误、违章作业导致人体与机械设备的危险部位直接接触；

2) 因机械设备缺少防护或防护缺陷致使设备的传动、转动部位绞、碾、

碰、戳、卷缠，伤及人体；

3) 工件、工具设计不合理存在尖角、锐边或生产检查、维修设备时，操作错误而被碰、割、刺、戳；

4) 衣物或擦洗设备时棉纱或手套等被绞入转动设备；

5) 旋转、往复、滑动物体撞击伤人；

6) 设备检修时未断电和设立警示标志，误启动造成机械伤害；

7) 设备机械安全防护装置缺失或有缺陷；

8) 机械设备的安全联锁、保险、信号装置有缺陷或被人为解除；

9) 因作业环境因素和操作人员的身体因素引进注意力不集中；

10) 劳动防护用品配备不合理或未正确穿戴使用防护用品。

7.物体打击

物体在外力或重力作用下，打击人体会造成人身伤害事故。高处的物体固定不牢，排空管线等固定不牢，因腐蚀或风造成断裂，检修时使用工具飞出击打到人体上；高处作业或在高处平台上作业工具，材料使用、放置不当，造成高空落物等；桶装、袋装物料搬运、装卸过程发生跌落碰及人体；发生爆炸产生的碎片飞出，物体打击事故也是工程建筑施工中的常见事故。

8.噪声

噪声是一种人们所不希望要的声音。它经常影响着人们的情绪和健康，干扰人们的工作和正常生活。

长期工作在高噪声环境下而又没有采取任何有效的防护措施，必将导致永久性的无可挽回的听力损失，甚至导致严重的职业性耳聋。职业性耳聋列为重要的职业病之一。强噪声除了可导致耳聋外，还可对人体的神经系统、心血管系统、消化系统，以及生殖机能等，产生不良的影响。由于噪声易造成心理恐惧以及对报警信号的遮蔽，它常又是造成工伤死亡事故的重要配合因素。患有职业性耳聋的工人在工作中很难很好地与别人交换

意见，以致影响工作效率。

企业产生噪声源的主要设施为空压机、风机、泵等会产生空气动力学及机械性噪声，其等效声级一般不超过 85dB(A)左右。其他运转机械也产生一定的噪声。

9.高温与热辐射

高温作业主要是夏季气温较高，湿度高引起，该企业所在地极端最高气温达 39.5℃，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、辐射热和人体热耐受性有关。

该企业存在高温及热辐射源，向作业区域辐射一定的热量，夏季炎热及运行过程产生的热辐射可造成作业环境高温。导致作业人员易疲劳，甚至脱水中暑、休克等。

10.其他

该项目运行过程中存在腐蚀性物质，腐蚀性物质可能造成人员化学灼伤，同时建筑、框架及设备基础、支撑、设备本体长期处于腐蚀环境，易发生腐蚀引起事故。

厂区消防通道或厂房安全疏散通道被杂物、临时堆放物等占道，发生事故时，导致救援受阻或人员撤离不及时，使事故扩大化。

工程地质不适宜项目建设或施工质量差、建构筑物抗震等级不足等引起建筑物坍塌事故。仓库物料或包装材料堆垛超过规定要求高度，引起物料或包装材料倒塌，伤及附近作业或临时经过人员。

该企业在生产、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。

3.2.3 与现有装置影响分析

该项目环保技术改造活动位于现有厂区内，如发生火灾、爆炸事故，将会影响公司其他生产装置的运行，装置生产活动造成人员伤害或财产损失，严重者可能引发全厂停车或火灾爆炸等特别重大事故；改造过程中若其他生产装置发生泄漏，导致尾气等泄漏，可能导致人员中毒。

该项目涉及部分管道更换，如相关管道未按要求进行隔断、关闭或错误隔断、关闭，施工过程中违章操作导致相邻管道损坏物料泄漏，将引发

引起相关装置发生事故；

改造过程中涉及的设备、管道将进行隔断、停工，相应生产装置的部分流程发生了变化，如未按要求开通旁路、副线、相关阀门，将引发引起相关装置发生事故；

该项目尾气由前端生产装置提供，若尾气成分出现波动，可能对脱硫装置的效果产生影响，可能造成尾气处理效果较低，外排的烟气中 SO₂ 等含量超标，可能造成人员中毒或环境污染等后果

若利旧的尾气风机若与尾气处理系统能力、或拟增加的尾气处理系统的处理能力与上游装置产生的尾气不匹配，可能造成尾气处理效果较低，外排的烟气中 SO₂ 等含量超标，可能造成人员中毒或环境污染等后果。

该项目涉及原辅材料的车辆运输，如车辆未按要求行驶撞坏装置，则存在中毒和腐蚀的可能性。

该项目施工区域周边存在其它正常生产的生产装置，如正常生产的生产装置物料泄漏，且气体随大气扩散到周边其它场所，可能引起人员中毒事故。周边的正常生产的生产装置如发生有毒物质泄漏，在风向的影响下可能会造成中毒和窒息事故，应考虑联防和应急措施。

3.2.4 施工过程危险与有害因素分析

该项目涉及原有的废气系统装置的拆除，依据相关资料及项目特点，改造过程中可能涉及动火、切割、临时用电、高处作业、动土、断路、吊装、防腐等作业；同时可能造成正常的消防通道被占用，整个施工场所位于厂区区域内，在改造期间，其他装置仍需正常运营，容易引发事故。

1. 火灾、爆炸

该项目改造在原有厂区内进行，厂区虽不存在易燃易爆性物质，但施工过程中涉及到动火作业，需使用氧气、乙炔，乙炔属于易燃易爆性物质，动火过程中若出现野蛮操作，导致乙炔可能发生火灾爆炸事故。

在设施改造施工作业前中建设单位未对隐藏着许多危险因素如：地下的工艺管线系统等加以确认，在施工中一旦损坏，遇到火源，可能造成火灾爆炸事故。

违章、违规操作，引发火灾爆炸；

该项目安全技术改造中涉及仪表系统施工及安装，如涉及的仪表系统未按要求选型或不兼容、未按要求安装、安装卡位、连线错误，可能引发仪表系统停车、失效，引发安全生产事故，严重者可能引发全厂停车或火灾爆炸等重大事故；

现场如使用起重机具进行吊装作业，未采取有效的措施，易发生吊装物碰撞设备、管线造成损坏泄漏，可能引起火灾、爆炸事故。

检修人员工具不按规定使用而造成高处落物损坏管道造成泄漏等；因管道标志不清检修时误拆管道；检修时吊车、叉车等作业不小心碰断管线，可能引起火灾、爆炸事故。

2. 中毒和窒息

该项目施工过程中可能涉及到塔、管道等内部施工，进入有限空间未置换合格、阀门失效或盲板封堵隔断不严、失效，造成受限空间内有毒有害物质（如二氧化硫、硫化氢等）含量超标，作业人员检修过程中进入沸腾炉前未使用压缩空气吹扫，置换并检测合格后进入，在作业过程中通风不良，阀门关闭不严，导致氧含量不足；操作不当，监护不力，未佩戴安全防护设施或安全防护设施损坏等都可能造成中毒和窒息事故；

该项目施工过程中如对地下的工艺管线系统等不清楚，在施工中一旦损坏，有毒有害物质泄漏，可能会造成中毒和窒息的可能；

3. 触电

触电伤害分为两类：一类叫“电击”；另一类叫“电伤”。触电伤害表现为多种形式。电流通过人体内部器官，会破坏人的心脏、肺部、神经系统等，使人出现痉挛、呼吸窒息、心室纤维性颤动、心跳骤停甚至死亡。

电流通过体表时，会对人体外部造成局部伤害，即电流的热效应、化学效应、机械效应对人体外部组织或器官造成伤害，如电灼伤、金属溅伤、电烙印。

电击是因为人体直接接触及正常运行的带电体，或电气设备发生故障后，人体触及意外带电部分；如误触相线、刀闸或其它设备带电部分；大风刮断架空线或接户线后，搭落在金属物上，相线和电杆拉线搭连，电动机等用电设备的线圈绝缘损坏而引起外壳带电等情况。

该项目在施工作业及电气仪表系统安装过程中可能发生触电事故的场所主要有作业现场的电机、变配电设备、控制系统、照明灯具等有电气设备设施的场所。常见的引发触电事故的因素有：

该项目施工过程中原接地网带电；使用电气是供电系统中不按“三级配电、二级保护”的方式配置；相线、工作零线、保护零线架设相序不正确；手持工具、电焊机等配电线路电线老化未更换，手持或移动式电动工具缆线损坏裸露，未装漏电保护器；配电线路过道时无保护措施；调试时，配电箱不挂警示牌，未设专人看管；对漏电保护器未定期检测、检验是否良好失灵；开关箱没有配备漏电保护器或失效，或配置容量不匹配；供电系统中违反“一机、一闸、一漏、一箱”原则；电闸箱内多路配电线路无明显标志；电闸箱箱体无门、无锁，无防雨雪措施；现场照明系统不设保护零线系统或接线错误；潮湿地带作业，未使用安全电压触电；手持电动工具无防护罩；工地施工用电及配电线路不符合安全规定造成漏电。电缆线老化、与使用功率不匹配造成漏电。线缆接头未用绝缘胶布包扎，接头处设搭接造成脱落。各种电器没有防雨、防潮措施造成漏电。穿越各路口明设电缆没加设防护套管产生漏电。无上岗证擅自上岗作业造成事故。雷雨天气强行施工。电线、电气设施的绝缘或外壳损坏、设备漏电。电气设备接地损坏或接地不良。移动使用的配电箱、板及所用导线不符合要求，未使用漏电保护器。乱接不符合要求的临时线。检修电气设备工作完毕，

未办理工作票终结手续，就对检修设备恢复送电。在带电设备附近作业，不符合安全距离的规定要求或无监护措施。跨越安全围栏或超越安全警戒线；工作人员走错间隔误碰带电设备；在带电设备附近使用钢卷尺等进行测量或携带金属超高物体在带电设备下行走。线路检修时不装设或未按规定装设接地线，不验电。工作人员擅自扩大工作范围。在电缆沟、夹层或金属容器内工作时不使用安全电压行灯照明。标志缺陷（如裸露带电部分附近的无警告牌或警示标识不明显，就可能导致作业人员疏忽大意，进而发生触电，误合刀闸等人身或设备事故）。

4. 机械伤害

该项目涉及使用一些机械设备如电焊机、切割机，作业人员容易接近设备，如果在设备有缺陷或作业人员发生误操作等特定条件下可以对作业人员造成挤压、碰撞、撞击、夹断、擦伤等机械伤害。施工过程中存在金属部件、工具及加工件，加工及安装过程中，均存在机械伤害的可能。机械伤害发生的主要原因：1）机械设备的传动、转动部件无有效防护装置。2）人员不小心触及到机械设备的静止危险部位。3）操作人员未穿戴劳保用品或劳保用品穿戴不当；4）违章作业。转动时接触伤人或卷拖衣物及火花飞溅伤人

5. 起重伤害

现场使用起重机具，经常要进行吊装作业，而且施工现场因材料、设备的放置，造成通道的堵塞，在正常生产过程中，人员要检查和作业，需要经过通道等，如未采取有效的措施，易发生吊装物碰撞人体发生起重伤害事故。吊装时碰到设备、管线造成损坏泄漏，又可能引起火灾、爆炸事故。拆除罐体时，未固定发生坠落，引发起重伤害。

吊装作业作业人员未持证上岗、酒后上岗、上岗精神状态不佳；起重机具超过使用期限或未按时检验；起重机具存在安全隐患；操作人员、监护人员未违章作业大型物件的吊装作业未编制吊装方案或吊装方案未审

批；恶劣天气或夜间照明不足情况下吊装，均存在导致起重伤害的可能性。

6. 高处坠落

高处坠落是指作业人员在高处作业中发生坠落造成的伤亡事故，如从设备上、高处平台坠落下来。对此要求登高作业人员必须系安全带；高处作业平台加装必要的防护栏；高处施工点下面加装安全网；上下梯子应设置扶手及护栏；现场工作人员必须戴安全帽，非工作人员远离现场等。

该项目更换设备钢壳、风帽以上耐材全部拆除并重新砌筑等涉及高空作业，如操作平台无护栏、护栏损坏，孔洞无盖板等安全防护设施损坏或作业人员违章操作等情况时均可导致作业人员高处坠落事故。

造成高处坠落的主要因素是：

- 1) 没有按要求使用安全带。
- 2) 高处作业时安全防护设施损坏。
- 3) 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。
- 4) 工作责任心不强，主观判断失误。
- 5) 作业人员疏忽大意，疲劳过度。
- 6) 高处作业安全管理不到位。
- 7) 没有按要求穿防滑性能良好的软底鞋等。
- 8) 脚手架搭设不规范、稳定性差；
- 9) 周边环境变换，有毒有害气体散发，引发高处作业人员中毒窒息，造成坠落事故；

7. 物体打击

该项目高处作业时临边空洞防护不到位可能造成安装工具从孔洞掉落，造成物体打击，电缆铺设、管道架设在管廊上，施工过程中使用的各种工具，如注意力不集中，工具使用前未进行检查，连接不牢固；拆除罐体时，未有效固定发生坠落；施工过程中涉及开挖作业多人同时作业，均可能造成物理打击。施工切割扁铁时防护挡板缺失或未设置正确的防护区

域切割时火花飞溅伤人；切割时未夹紧加工对象物体，导致物体飞出；切割轮破裂飞出均可能导致物理打击。施工场所存在砾石、岩石等不良地质，在开挖过程中用力过猛或使用机械开凿，造成小石块飞溅，防护不当可能物理打击；

8. 车辆伤害

作业需运输物料，可能因违章驾驶、制动失效、超速行驶、视线不良等，容易造成车辆伤害。

9. 噪声

噪声源来自于机械，施工人员加工工件时，可能会受到机械加工带来的噪声影响。

噪声对人体的危害是多方面的，对听觉系统会造成永久性的听觉损伤，形成噪声性耳聋，此外，噪声还会对机体的神经系统，心血管系统，消化系统产生不良影响。

10. 高、低温

施工为露天作业，有可能受气候影响，冬季造成人员冻伤等事故。

11. 其它伤害

工作现场环境不好，例如地面滑污，物料、开挖土堆布置不合理、通道狭窄、现场线路敷设不合理等都可能造成施工人员滑倒或跌倒。

接地带、接地钢筋留甩头处伤人。

电力仪表系统安装时工器具使用不当，引起割伤；

人工搬运时未使用合格的抬杠、绳索或承重量超限，可能会引发砸伤事故；

土方开挖未按规定自然放坡，特殊地质条件深坑未采取井点降水措施，基坑边缘违规堆土或其它物品；暴雨后没有及时检查土方边坡和支撑，均存在坍塌的可能；

脚手架未进行预压及观测沉降，扣件不满足要求，未按要求进行安装，引发坍塌或物体打击；

3.2.5 重点监管危险化学品、危险工艺分析

1. 危险工艺辨识

依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知（安监总管三〔2009〕116号）》《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三〔2013〕3号）和国家安全监管总局组织编制的《首批重点监管的危险化工工艺目录》、《第二批重点监管的危险化工工艺目录》，通过对该项目可研及企业相关资料分析，该项目为环保技术改造项目，不涉及重点监管的危险化工工艺。

2. 重点监管危险化学品辨识

该项目为环保技术改造项目，该项目涉及尾气（含二氧化硫、三氧化硫、酸雾）、副产物稀硫酸等。

依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（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），通过对该项目可研及企业相关资料分析，该项目涉及的尾气中含有的成分二氧化硫、三氧化硫属于重点监管的危险化学品。

3.3 人、物、环境与事故的相互作用分析

对于一个项目的建设过程和建成后的安全正常的运行，人的因素起着决定和支配的作用，对于安全工程来说，人的因素是第一位的。

人并不是总是正确的、可靠的行动者，在生活中人常有失误的时候，在特定的系统中进行作业时，专业程度和技术要高，工艺条件相对复杂苛刻，人的操作受到物和环境的影响，受到自身心理、生理因素的影响，失误难以避免。因此，现代企业在对人的管理上主要依靠安全生产相关管理制度来对人员进行约束。

人、物、环境与事故的相互作用分析见图 3—1 所示。

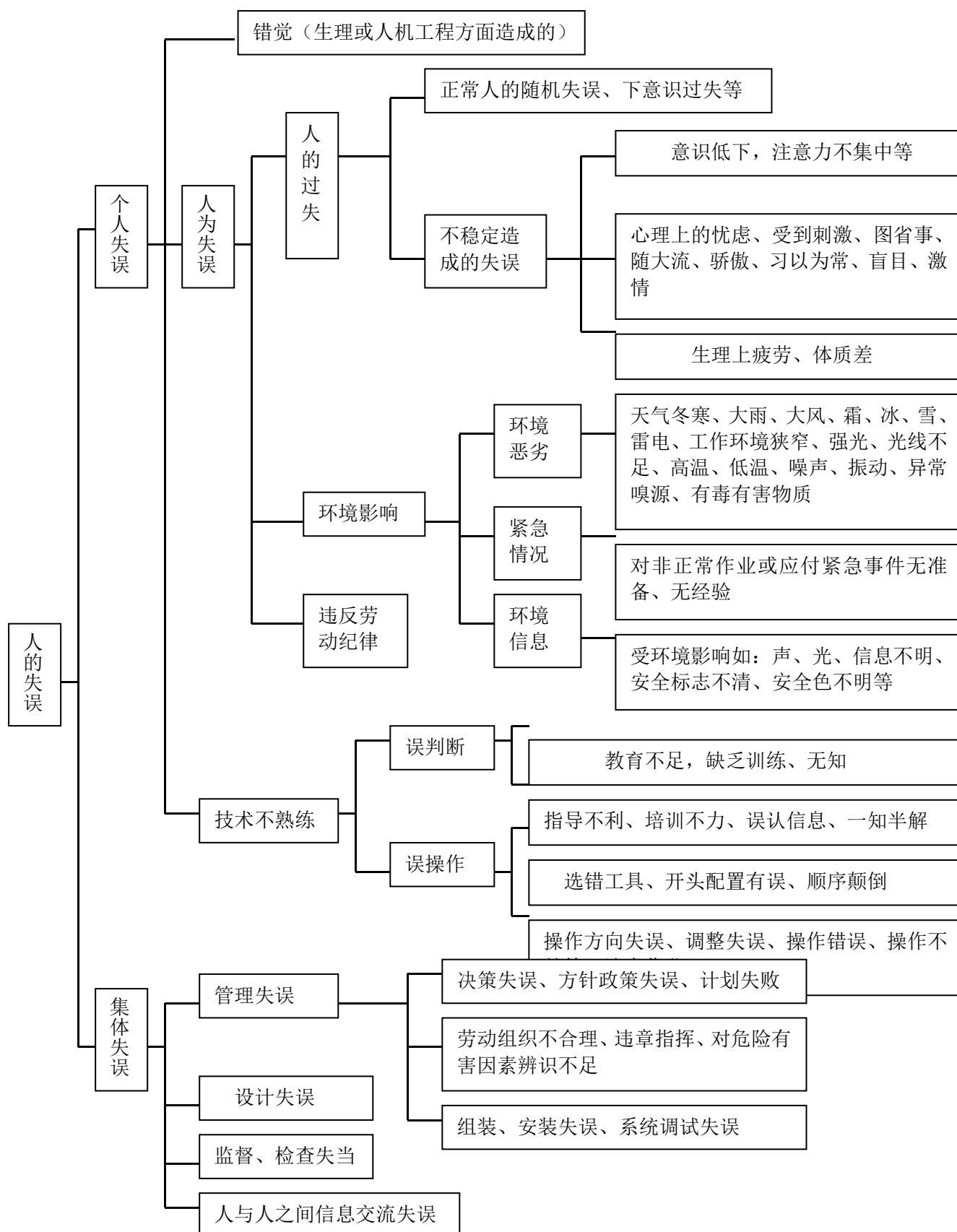


图 3-1 人、物、环境与事故的相互作用分析

如何控制人的不安全行为？实现安全生产必须抓好人、机、物、管理和环境五个方面的工作，其中“人”的环节不仅需要严格的管理制度作为保障，更重要的是抓好安全管理和安全教育的基础上，在操作者思想上真正树立“安全生产，预防第一”的理念，这是是控制人的不安全行为的最关键的一环。现代汽车制造工业中，77%的安全生产事故寻根查源，可以追溯到人的失误的原因上。

对于本建设项目而言，人为的失误主要有以下方面：

1、设计上可能存在的失误；2、机器设备在安装、组装上的失误；3、设备保养、检修方面的失误；4、运行过程中操作者的失误；5、管理和组织生产上的决策失误；6、物料传送方面的失误；7、信息的误认等。

从人、物、环境与事故的相互作用图中分析，个人失误是现场作业时出现事故或意外的主要原因。但是要控制人为失误、减少人的不正确行为，及时发现误操作、指挥错误、不正确或缺乏判断、粗心大意、厌烦、懒散、疲劳、紧张、疾病或发现缺陷、使用防护用品和防护装置不当等错误行为，却要从集体失误方面去找根本的原因，这个根本的原因就是作为一个企业管理层的安全管理控制的意识和能力。

目前建设工程存在的不安全因素比较多，但最大的因素是工作失误和装置失灵。归纳起来三个方面：

（1）管理性违章

措施的制订不严不细、人员培训教育流于形式，技术档案的管理、安全目标的制定不切合实际，制定的一些规定制度形同虚设。

（2）装置性违章：安全宣传不注重实效，安全装置不规范，禁止、警告、指令、提示标识、安全围栏不按要求配路。

（3）习惯性违章：不正确使用安全防护用品，不严格执行规章制度，不正确使用工作票和现场安全技术措施，甚至出现误指挥、误操作等不安全行为。控制上述不安全因素重点是：（1）直接的安全技术措施：提高设

备、设施本身的安全性能，把施工过程的设备设施控制在国家规定的限值内。（2）间接的安全技术措施：采用一种或多种安全防护装置或设施，最大限度的控制危险源的产生。（3）指示性安全技术措施：采用检测报警、警示标志等措施，警告提醒作业人员注意，并采取安全教育培训和个人防护用品的使用预防事故。危险点的控制始终要突出施工作业各个阶段，各个环节和作业的全过程。用制度强化施工现场的安全检查，充分发挥监理单位的作用，用制度使危险点的识别和预控措施得以确认，并有切实可行的责任制度的保证执行和监督到位。

3.4 行为性危险因素分析

1. 指挥错误

由于指挥错误或不按有关规定指挥造成设备、人员伤害，这主要是基本功不够，心理素质差或感知迟钝、对事故无预见而造成。

2. 操作失误

操作人员在操作过程中误操作、违章操作造成设备受损、人员伤害的事故在企业中也时有发生。

3. 监护失误

操作人员在操作过程中，监护人员的监护不利，甚至判断失察或监护失误造成事故。因此，要加强人员的安全培训等安全工作。

以上产生人的不安全行为的主要原因为：

1) 企业对管理和操作人员未进行或未充分进行培训、教育，甚至使用不具操作资格的作业人员从事管理、操作工作；

2) 管理、操作人员本身技术水平、业务素质不高，安全意识、责任心不强，思想麻痹大意等；

3) 企业安全管理机构不健全，安全管理制度不完善，安全培训教育未展开，安全检查不经常，隐患治理不及时，安全管理不严格等；

不安全行为主要表现在以下几点：

1) 违章动火

在系统运行或停运期间，对系统设备、设施或危险作业场所进行动火作业时，管理人员为了赶工期，在系统达不到动火条件下，指挥作业人员动火，或作业人员无视有关动火原则，擅自动火，结果造成重大事故。

2) 违章电操作

系统电力供应、设备及仪器仪表运行控制、照明等都大量采用各种控制开关、按钮及线路。如果任意布线，使用等级不符合要求的电缆线、电气设施，随意按动或按错控制开关、按钮，将造成停电、系统停运、憋压、管道及设备损坏、电气起火等，并引发一系列事故。

3) 操作违章

如果安全条件不具备、安全措施不落实、作业方法不恰当，如违章动火、消防、防触电安全措施不具备、采用不许使用的作业工具等，都有可能产生安全事故。

3.5 按导致事故直接原因进行危险、有害因素辨识与分析

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

一、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。

二、物的因素

（一）物理性危险、有害因素

1、设备、设施缺陷

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

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、主要包括爆炸和火灾危险区域、有毒有害物质及自然灾害、高温高湿环境、气压过高过低、采光照度不良、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。

（二）化学性危险、有害因素

1、金属腐蚀物

该项目硫酸遇水大量放热，可发生沸溅。具有强腐蚀性。能腐蚀绝大多数金属和塑料、橡胶及涂料。

三、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、采光照度不良，空气不良，建筑物和其他结构缺陷，其他公用辅助设施的保证等。

四、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不完善；
- 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不完善；
- 5、职业安全卫生投入不足等。

3.6 危险、有害因素的辨识结果

该项目为环保技术改造项目，涉及的区域为该公司二系统尾气烟囱西侧，改造施工过程采用局部停车，分段进行；依据相关资料，该项目作业过程尾气（含二氧化硫、三氧化硫等）、稀硫酸等；物料的危险特性决定了该项目最主要的危险是中毒窒息、灼烫事故。

该项目在安装、检查过程也容易因为设备的不安全状态和人的不安全行为而引发火灾、爆炸、中毒和窒息、物体打击、机械伤害等各种事故。

根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861—2022）的规定和《企业职工伤亡事故分类》（GB6441—1986）的规定，该项目在环保技术改造过程中存在的主要危险因素为：中毒和窒息、灼烫；一般危险因

素为：火灾、高处坠落、机械伤害、物体打击、车辆伤害和坍塌。

参照《职业病危害因素分类目录》（卫法监发[2002]63号）及《工作场所有害因素接触限值 第1部分 第2部分》，该项目在环保技术改造作业过程中存在的主要有害因素为：毒物。一般有害因素为：噪声与振动、高温、低温。

项目主要危险、有害因素分布一览表

序号	生产作业场所	危险有害因素类别									
		中毒和窒息	触电	火灾爆炸	物体打击	高处坠落	机械伤害	坍塌	毒物危害	噪声	高温
1	脱硫系统	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2	管架、管道	*			*	*		*	*		*
注	有“*”处为危险、有害因素可能存在										

3.7 重大危险源辨识结果

3.7.1 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 3 个：

- 一、《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；
- 二、《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（2015）（79 号令）。
- 三、《危险货物品名表》（GB12268-2025）

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，在表 1 范围内的危险化学品，其 β 值按表 1 确定；未在表 1 范围内的危险化学品，其 β 值按表 2 确定；

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		

表 2 未在表 3 中列举的危险化学品校正系数 β 取值表

类别	符号	β 校正系数	类别	符号	β 校正系数	类别	符号	β 校正系数
急性毒性	J1	4	爆炸物	W1.1	2	易燃液体	W4	1
	J2	1		W1.2	2		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 500 米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：

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。

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	$R < 10$

3.7.2 重大危险源辨识过程

根据企业提供的资料，该项目尾气系统作为联合设施划为 1 个生产单元进行辨识；涉及的危险化学品为稀硫酸、二氧化硫、三氧化硫，稀硫酸未在辨识范畴内，二氧化硫和三氧化硫属于尾气中成分，含量较小，远小于临界量。故该项目不构成重大危险源。

3.7.3 个人风险和社会风险值

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 4.2 涉及爆炸物的危险化学品生产装置和储存设施应采用事故后果法确定外部安全防护距离；第 4.3 涉及有毒气体或易燃气体，且其设计最大量与 GB18218 中规定的临界量比值之和大于或等于 1 的危险化学品生产装置和储存设施应采用定量风险评价方法确定外部安全防护距离；第 4.2 及 4.3 规定以外的危险化学品生产装置和储存设施的外部安全防护距离应满足相关标准规范的距离要求（主要是 GB50016、GB50160、GB51283 等标准）。

根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》GB/T37243-2019 第 4.3 条：涉及有毒气体或易燃气体，且其设计最大量与 GB18218 中规定的临界量比值之和大于或等于 1 的危险化学品生产装置和储存设施应采用定量风险评价方法确定外部安全防护距离。

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

根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》GB/T37243-2019 第 4.4 条，本标准 4.2 及 4.3 条规定以外的危险化学品生产装

置及储存设施的外部安全防护距离满足《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）等相关标准规范的距离要求。

该项目与周边企业、环境敏感点等场所、设施间距情况见6.1.1节。

3.7.4 多米诺效应分析

1、多米诺（Domino）事故效应分析方法介绍

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

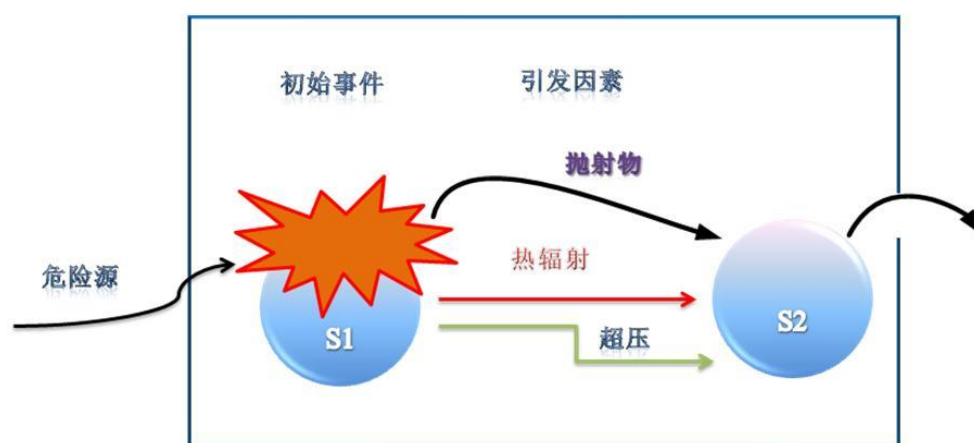


图 1.1 多米诺效应系统图

国内外报道多米诺事故也极少（国内外多米诺事故统计见表 1.1，但由于人为因素、设备问题、管理不善等问题或现象导致重大事故或因为事故危害扩大而引发周围设施及企业发生多米诺事故的可能性是存在的。一旦发生多米诺事故，给园区企业、人员、道路交通乃至园区周边社会也将带来极大的危害。

表 1.1 国内、外多米诺事故统计汇总

时间	地点	事故场景	事故后果
1984.11.19	墨西哥首都墨西哥城国家石油公司	液化气管道泄漏发生蒸汽云爆炸，并接连引发了大约 15 次爆炸，爆炸产生了强烈热辐射和大量破片，	约死亡 490 人，4000 多人负伤，另有 900 多人失踪，31000 人无家可归。

时间	地点	事故场景	事故后果
		致使站内的 6 个球罐和 48 个卧罐几乎全部损毁，站内其它设施损毁殆尽，附近居民区受到严重影响。	
1997.9.14	印度斯坦石油化工有限公司的 HPCL 炼油厂	一个球罐发生泄漏，着火并爆炸，引发另一个球罐爆炸。	事故共有 25 个贮罐，19 座建筑物被烧毁，60 多人丧生，造成 1.5 亿美元财产损失。
1993.8.5	广东省深圳市安贸危险品储运公司清水河仓库	重大火灾爆炸事故，火灾蔓延导致连续爆炸。	共发生 2 次大爆炸和 7 次小爆炸，死亡 15 人，受伤 873 人，其中重伤 136 人，烧毁、炸毁建筑物面积 39000 平方米和大量化学物品等，直接经济损失约 2.5 亿元。
1997.6.27	北京东方化工厂储罐区	操作工误操作导致大量石脑油冒顶外溢，挥发成可燃性气体，遇到明火引起火灾，火灾引发邻近的乙烯罐爆炸。	共造成 9 人死亡，39 人受伤，直接经济损失 1.17 亿元。
2005.11.13	吉林石化公司双苯厂	T-102 塔发生堵塞，导致循环不畅，因处理不当，发生爆炸，爆炸引发了邻近设备的破坏，在接下来的几个小时内相续发生了至少 4 次爆炸。	超过 5 个罐体破坏，5 人死亡，直接经济损失上亿元，同时苯、苯胺、硝基苯等爆炸污染物和污水进入了松花江，造成重大环境污染事件。

本报告使用中国安全生产科学研究院研发的 CASST-QRA 评价软件对该项目涉及的装置可能发生的危险化学品事故后果进行模拟计算评价，计算结果未显示多米诺半径。

3.7.5 重大危险源辨识结果

根据计算，该项目生产和储存单元均不构成重大危险源。

3.7.6 爆炸危险区域划分

该项目不涉及易燃易爆物质，但建议涉及尾气的设备采用防爆型。

3.8 事故案例的后果及原因

马钢项目“2·6”安全事故

（一）事故经过

2022 年 2 月 6 日 7 时许，中冶宝钢公司协力分公司马钢环保事业部脱硫脱硝运营作业区丁班班长沈某华发现灰斗流化风机电流持续下降。7 时 29 分，沈某华将灰斗流化风机 A 电流趋势图发在微信工作群中，并加大消石灰进料。7 时 58 分许，丁班和丙班交接班，沈某华告知丙班班长林某灰斗流化风机电流和吸收塔床压下降，需关注电流并注意吸收塔床层。8 时 1 分许，林某发现灰斗流化风机电流和吸收塔床层持续下降，便将中控界面截图和灰斗流化风机电流趋势图发在工作群中，同时安排班组成员朱某庆前去检查灰斗流化风机皮带是否工作，安排班组成员付某和孙某前去检查灰斗状况。8 时 3 分许，作业长陈某看到林某发在工作群中的相关图片后，要求林某往吸收塔中一直加消石灰，并注意及时停水泵。8 时 19 分许，孙某发现 D 灰斗漏灰，并将漏灰视频发送至工作群中。8 时 23 分许，陈某在工作群中要求林某把 D 灰斗先倒空，林某便将 D 灰斗的返料调节阀开大至 100%，8 时 24 分许，孙某在工作群中反映灰越漏越大。

8 时 38 分许，陈某在工作群中询问设备管理负责人尤某能否采取临时措施封堵。8 时 39 分许，尤某将 D 灰斗漏灰的视频和照片发在脱硫脱硝检修群中，并让检修人员鲁某宝等人先行会同生产班组人员一起去漏灰现场查看，自己随后就到，随后鲁某宝、孙某、戴某传 3 名检修人员和中控室班组成员付某等人一起前往现场。相关人员经现场查看后，决定要对 D 灰斗进行清堵作业，付某关闭 D 灰斗手动插板阀后带领相关人员去中控室办理设备检修单。9 时 17 分许，陈某看到工作群中林某发送的中控界面

实时截图后，要求林某暂时停止加消石灰观察一下。9 时 27 分许，陈某在工作群中要求林某继续加消石灰至消石灰仓内剩余 100 吨时停止。9 时 40 分许，付某经过 4 层 D 灰斗区域，点检员黎某茂让付某在检修单上签字，付某签字后留在现场，尤某及相关检修人员开始检修。鲁某宝打开灰斗下方的观察孔，用一根工具伸进去查探，发现一根长约 35 厘米、宽约 10 厘米的木板，并将其取出，在确认无异物后，戴某传负责关闭观察口，鲁某宝和孙某去打开 D 灰斗手动插板阀。10 时 16 分许，在打开插板阀的过程中，D 灰斗舱体发出“咔咔”声，现场检修人员听到后立即撤离，D 灰斗瞬间发生崩裂，大量脱硫灰从底部倾泄而出，尤某、付某、黎某茂、孙某 4 人被脱硫灰冲击坠落在二楼平台，戴某传被脱硫灰掩埋。

（二）人员伤亡和直接经济损失

本次事故共造成 4 人死亡，2 人受伤。

按照《企业职工伤亡事故经济损失统计标准》（GB6721-1986）统计，事故造成直接经济损失为 706.5 万元。

（三）事故发生的原因和性质

（1）直接原因

经调查认定，该起事故的直接原因是：在事故 D 灰斗底部堵塞且顶部严重漏灰的情况下，中冶宝钢公司相关人员违章指挥、违反操作规程作业 7，盲目开大返料调节阀，使脱硫系统内的大量脱硫灰短时间集聚在事故 D 灰斗内，检修人员在事故 D 灰斗顶部严重漏灰的情况下，冒险开展事故灰斗清堵作业，最终在事故 D 灰斗内脱硫灰超过灰斗极限承载能力后，灰斗发生崩裂。

（2）间接原因

1.建设过程中相关参建单位质量管理不到位，在施工管理过程中对特种作业人员资格审核把关不严，事故 D 灰斗部分位置焊接存在缺陷。

2.业主单位在项目托管运营过程中对外包单位疏于管理，隐患排查治理不及时、不到位。

3.地方政府相关部门履行安全监管职责不到位。

（3）事故性质

经调查认定，该起事故是一起较大生产安全责任事故。

第 4 章 安全评价单元的划分结果及理由说明

4.1 评价单元评价划分原则

划分安全评价单元的原则包括：

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

4.2 评价单元确定

评价单元是在危险、有害因素分析的基础上，根据评价目标和评价方法的需要，将系统分成有限、确定范围进行评价的单元。该项目根据项目的实际情况，将项目外部安全条件、总平面布置、主要装置（设施）、公用工程划分为评价单元。

本评价报告按照该项目的生产功能、生产设施设备相对空间位置划分为评价单元，将危险性相同的装置划分为同一单元，主要划分以下评价单元。

1. 项目选址单元
2. 总平面布置单元；
3. 工艺设备单元
4. 改造施工单元
5. 电气及自动化单元。

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) 重大事故模拟分析法
- 4) 定量风险评价法

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	重大事故后果模拟法
项目选址单元	√		
工艺设备单元		√	√
平面布置单元	√		
改造施工单元		√	
电气及自动化单元		√	

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，我们对各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、平面布置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，本报告对工艺设备、罐区储罐、改造施工单元、电气及自动化单元选择预先危险分析分析法进行评价。

3. 重大事故模拟分析法

重大事故模拟分析法，主要在于定量描述一个可能发生的重大事故对工厂、周边等造成危险、危害的严重程度。因此，本报告对主要生产设备、泄漏等重大事故模拟分析法进行评价，报告采用 CASST-ORA 软件进行计算。

5.3 评价方法简介

1. 安全检查表法

安全检查表法是系统安全工程的一种最基础、最简便、广泛应用的系统安全评价方法。安全检查表不仅用于查找系统中各种潜在的事故隐患，还用于进行系统安全评价。安全检查表是由一些对工艺过程、机械设备和作业情况熟悉并富有安全技术、安全管理经验的人员，事先对分析对象进行详尽分析和充分讨论，列出检查单元和部位、检查项目、检查要求等内容的表格（清单）。

对系统进行评价时，对照安全检查表逐项检查，从而评价出系统的安全等级。

当安全检查表用于设计、维修、环境、管理等方面查找缺陷或隐患时，可省略赋分、评级等内容和步骤。常见的安全检查表见表 5-2。

表 5-2 安全检查表

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录

2. 预先危险分析分析法（简称PHA）

预先危险性分析（PHA）又称初步危险分析，主要用于对危险物质和装置的主要工艺区域等进行分析，用于分析物料、装置、工艺过程及能量失控时可能出现的危险性类别、条件及可能造成的后果，作宏观的概略分析，其目的是辨识系统中存在的潜在危险，确定其危险等级，防止危险发展成事故。

其功能主要有：

- 1、大体识别与系统有关的主要危险；
- 2、鉴别产生危险的原因；
- 3、估计事故发生对人体及系统产生的影响；
- 4、判定已识别的危险等级，并提出消除或控制危险性的措施。

二、分析步骤

预先危险性分步骤为：

- 1、通过经验判断、技术诊断或其他方法调查确定危险源；
- 2、根据过去的经验教训及同类行业中发生的事故情况，判断能够造成系统故障、物质损失和人员伤害的危险性，分析事故的可能类型。
- 3、对确定的危险源，制定预先危险性分析表；
- 4、进行危险性分级；
- 5、制定对策措施。

三、预先危险性等级划分：

预先危险性等级划分及风险等级划分见表 5-3。

表 5-3 危险等级划分表

级别	危险程度	可能导致的后果
I	安全的	不会造成人员伤亡及系统损坏
II	临界的	处于事故的边缘状态，暂时还不致于造成人员伤亡、系统损坏或降低系统性能，但应予以排除或采取控制措施
III	危险的	会造成人员伤亡及系统损坏，要立即采取防范对策措施
IV	灾难性的	造成人员重大伤亡及系统严重破坏的灾难性事故，必须予以果断排除并进行重点防范

表 5.4 事故发生的可能性等级划分表

等级	等级说明	具体发生情况	总体发生情况
A	频繁	频繁发生	频繁发生
B	很可能	在寿命期内会出现若干次	多次发生
C	有时	在寿命期内可能有时发生	偶尔发生
D	极少	在寿命期内不易发生，但有可能发生	很少发生，但并非不可能发生
E	几乎不能	很不容易发生，以至于可认为不会发生	几乎不发生，但有可能

3. 重大事故模拟分析法

重大事故模拟分析法，主要在于定量描述一个可能发生的重大事故对工厂、周边等造成危险、危害的严重程度。因此，本报告对主要生产设备、罐区储罐泄漏等重大事故模拟分析法进行评价。

第 6 章 定性、定量分析危险、有害因素的结果

6.1 定性定量分析评价

6.1.1 项目选址单元

江西铜业（德兴）化工有限公司厂址东北侧为德兴市香屯生态工业园区硫化工业园，江西铜业（德兴）化工有限公司厂址周边目前主要有制造安防设备的江西国威消防科技有限公司、生产工业硫酸和试剂硫酸的江西万顺化工有限公司和联仕（江西）新材料有限公司、玻璃纤维制造及制品制造的江西德凯新材料有限公司、生产食品添加剂（酒用香料系列、脂肪酸酯系列）的江西众鼎生物科技有限公司等项目；南侧为乐德铁路支线香泗转运站及村庄，西北侧和北侧均为山区林地。

该项目为环保技术改造，改造后不改变厂区原有外部防护距离。

该项目厂区周边环境情况一览表

序号	名称	方位	规范距离	距离 (m)	备注
1	园艺村	S	50 (3.4.1)	500	居住人口 200 人
2	香屯农场	S	50 (3.4.1)	700	居住人口 1200 人
3	香屯火车站倒班房	W	50 (3.4.1)	300	人口 50 人
4	德兴市实验中学	SW	50 (3.4.1)	800	师生人数约 500 人
5	香屯村	SW	50 (3.4.1)	1500	居住人口 2653 人
6	杨家湾	SW	50 (3.4.1)	3000	居住人口 300 人
7	五星新农村	SW	50 (3.4.1)	2700	居住人口 270 人
8	塘坞村	W	50 (3.4.1)	1200	居住人口 410 人
9	红桥村	W	50 (3.4.1)	1800	居住人口 100 人
10	新农村	W	50 (3.4.1)	1850	居住人口 300 人
11	江西国威消防科技有限公司 (安防设备制造)	EN	50 (3.4.1)	510	距离该公司装置最近的距离
12	江西万顺化工有限公司 (生产工业硫酸和试剂硫酸)	E	50 (3.4.1)	480	
13	联仕（江西）新材料有限公司 (生产工业硫酸和试剂硫酸)	EN	50 (3.4.1)	140	

序号	名称	方位	规范距离	距离 (m)	备注
14	江西德凯新材料有限公司 (玻璃纤维制造, 制品制造)	N	50 (3.4.1)	大于 100	
15	江西众鼎生物科技有限公司 (生产食品添加剂 (酒用香料系列、脂肪酸酯系列))	N	50 (3.4.1)	255	
16	香洒转运站	S		/	本企业上级部门所属铁路专用线
17	乐安河	S		580	

注：规范距离依据《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018 版)，按甲类厂房与外部建构筑的距离进行计算。

综上所述，该项目属于改造项目，该项目选址及与周边企业、环境敏感点等场所、设施间距符合要求。

6.1.2 平面布置单元

该项目位于原有二系统尾气处理系统旁，位置在厂区东北侧；该项目需拆除原有的二系统尾气在线监测房、泵、水池等，在原位置新建该项目；该项目东面为原有的硫酸尾气烟囱；西面为厂区空压站；北面为厂区围墙，围墙外为山体；南面为厂区的干吸工段（露天设备），周边设施的安全间距检查如下表 6.1-1。

表6.1-1 建构筑物之间的防火间距检查表

名称	相对位置	建、构筑物名称	拟设间距 m	规范要求间距 m	标准条款	检查结果
尾气处理系统 (丁类)	北面	围墙	11	5	3.4.12	符合
	南面	干吸工段 (露天设备)	相邻	/	联合设施	/
	西	空压站	8.2 (外墙为防火墙)	4	3.4.12, 注 3	符合
	东面	尾气烟囱	相邻	/	联合设施	--/

注：依据《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018版)

依据以上检查表，该拟建环保技术改造项目的平面布置符合要求。

6.1.3 工艺设备单元

本报告对工艺设备单元有可能造成人员伤亡的主要危险因素采用预先

危险性分析法进行分析评价，具体见表 6.1-2。

表6.1-2 工艺设备单元预先危险性分析

事故	触发事件	事故原因	事故后果	危险等级	措施建议
火灾	电气火灾	<p>一、电气火灾</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 项目生产和辅助装置中使用电气设备、设施，包括配电室、电气设备，同时大量使用电缆、电线，这些可能因负荷过载、绝缘老化，异物侵入等引起电气火灾。 2. 由自然灾害（如雷击、台风、地震）造成设备爆裂，引发火灾。 3. 容器、设备制造质量缺陷、维护管理不周。 4. 未按有关规定及操作规程操作。 5. 转动部件不洁而摩擦产生高温及高温物件遇易燃物品。 6. 未按有关规定及操作规程进行现场检修动火、用火，引发火灾。 <p>二、其他火灾</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 从业人员工作时吸烟，烟头等点火源引燃可燃物。 	财产损失、人员伤亡、停产	II	<ol style="list-style-type: none"> 1. 安装防雷装置，并定期检测； 2. 加强检查、及时更换绝缘老化的电缆、电线； 3. 严格执行动火管理制度，杜绝违章动火； 4. 严格执行操作规程，杜绝违章操作； 5. 从业人员禁止携带火源作业。作业场所禁止吸烟。。
中毒和窒息	超压	<ol style="list-style-type: none"> 1. 通风不良； 2. 缺乏泄漏物料的危险、有害特性及其应急预防方法的知识； 3. 不清楚泄漏物料的种类，应急不当； 4. 现场无相应的防护用品或选型不当； 5. 未戴防护用品，人员吸入氮气； 6. 救护不当； <p>在缺氧、窒息场所作业时无人监护。</p>	人员伤亡财产损失	II	<ol style="list-style-type: none"> 1、定期检修、维护保养，保持设备完好；检修时，应与其他设备或管道隔断，彻底清洗干净，并检测含氧量（19.5~23.5%），合格后方可作业；作业时，穿戴劳动防护用品，有人监护并有抢救后备措施。 2、要有应急预案，抢救时勿忘正确使用防毒面具及其它防护用品。 3、组织管理措施： <ol style="list-style-type: none"> ①加强检查、检测有毒有害物质有否跑、冒、滴、漏； ②教育、培训职工掌握预防中毒、窒息的方法及其急救法； ③要求职工严格遵守各种规章制度、操作规程； ④设立危险、窒息性标志； ⑤设立急救点，配备相应的防护用品、急救药品、器材； ⑥制作配备安全周知卡。 4、进入有限作业必须设有专人监护，保持良好的通风。 5、设置有毒气体探测器
灼烫	高温部件、物料	<ol style="list-style-type: none"> 1. 腐蚀性物料等故障喷出； 2. 高温介质等管道、设备、机泵、阀门破裂。 	导致人员中毒	II	<ol style="list-style-type: none"> 1. 处理腐蚀性物料泄漏故障时，建议工作人员佩戴防护用品； 2. 严格控制设备质量，加强设备维护保养；

事故	触发事件	事故原因	事故后果	危险等级	措施建议
	与人体直接接触	3. 温控系统失效，系统超压破裂 4. 液位等控制系统失效。 5. 装置、管道密封件、垫片失效引起泄露。 6. 清洗、检修塔、管等设备时泄漏，未使用防护用品，接触到高温介质； 7. 没有按照要求穿戴劳动防护用品； 8. 违规违章操作；			3. 坚持巡回检查，发现问题及时处理； 4. 检修存在物料设备、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； 5. 可能存在物理烫伤性的部件设置隔热材料或防护措施 6. 配置淋洗器、洗眼器等； 7. 配备相应的防护用品和急救用品； 8. 设置危险、高温、灼烫性标志。 9. 按操作规程进行。

通过预先危险性分析，工艺设备单元中毒和窒息、灼烫、火灾的危险等级为Ⅱ，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。

6.1.4 改造施工过程单元

该项目改造作业主要位于在二系统尾气处理区域施工，主要包括动火作业、吊装作业、临时用电、高处作业等。

1. 预先危险性分析

本报告对施工过程单元的主要危险因素采用预先危险性分析法进行分析评价，具体见表6.1-3。

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
火灾、爆炸	施工过程	1. 施工过程动火时未落实好安全措施，火星飞溅、消防器材无法正常使用； 2. 违章用电、用火等可引发火灾、爆炸事故。 3. 车辆、设备和管线堵塞消防通道或应急通道。 4. 未取得有关部门审核同意即擅自开方动土，地下管道、电线电缆被挖断造成突发性事故。 5. 施工前未指定安全作业规程和进行技术交底，随意操作； 6. 违规操作；	设备损坏、人员伤亡、造成严重经济损失	Ⅲ	1. 涉及施工区域的严格落实安全措施，加强施工过程控制；确保按方案操作； 2. 加强装置现场的监督检查，对出现的缺陷及时进行处理，避免事故的发生； 3. 施工动火部位采用隔离手段，防止火星飞溅； 4. 施工现场严格执行用火、破土、临时用电、断路的管理规定，办理相关作业许可证； 5. 施工现场必须配备足量的灭火器、石棉布、消防蒸汽等消防器材； 6. 进行大型设备的吊装作业时，施工单位必须按照国家标准规定对起重机械进行安全检查，严格执行《起重作业安全管理规定》，起重指挥人员、司索人员和起重机械人员属于特种作业人员，必须持有《特种作业人员操作证》；

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
					7.施工单位在编制施工方案的同时还要编制施工安全措施，吊装运输、安装大型设备时，首先进行危险性预分析，编制施工预案和安全措施。 8.动火、动土、用电等作业应进行安全审批； 9.加强施工现场的文明施工管理和检查监督 10.加强施工人员的安全教育、培训。 11.针对施工和生产情况，编制事故应急救援预案并演练。 12.新建设备并入系统及拆除原有装置、更换塔内件时，系统应停车，并按要求进行吹扫、置换并检验合格，与装置外连接的管道应采取有效的隔绝； 13.设置相应的警示标志。
中毒和窒息	施工过程	1.施工过程中的邻近装置、管道主要有毒有害物料发生泄漏； 2.涉及施工改造的管线与相关连的管道、储罐的设备未采用盲板有效封堵； 3.清洗、拆除时，罐、管、阀等中的有毒有害物料未彻底清洗干净，未采取有效的隔绝措施； 4.施工过程中违章操作，导致邻近装置、管线破损； 5.在容器内作业时缺氧； 6.采用氮气置换时，管道、阀门、管线破损	人员伤亡	II	1. 加强检查、检测现场相邻装置管线有毒有害物质有否跑、冒、滴、漏； 2.设置有毒有害气体检测及联络机制； 3.每次施工作业前对相关管道、设备进行封堵、隔离有效性确认； 4.每次施工作业前对相关管道、设备内物料含量进行检测检验； 5.设备附近作业应设专人监护；作业前应制定合理安全措施；并检查确认施工工具、设备的安全状态和施工人员精神状态； 6 教育、培训作业人员掌握有关毒物的毒性，预防中毒、窒息的方法及其急救法； 7.要求作业人员严格遵守各种规章制度、操作规程； 8.设立急救点，配备相应的防护用品、急救药品、器材； 9. 巡检采取双人制，必要时佩戴防毒面具。 20. 事故状态下，有毒物料排放应有相应的处置措施。
高处坠落	施工过程	拆除、架设过程易发生高处坠落，具体原因如下： 1) 劳动防护用品缺乏或未正确穿戴； 2) 平台无防滑设施、防护栏缺陷； 3) 高处作业平台阶梯积冰、积水滑坠； 4) 在生产、检查、维修设备时，不注意，注意力不集中，人从高处坠落； 5) 检修时违章作业（安全带	人员伤亡	II	1) 按要求配备劳动防护用品，工作时正确穿戴好劳动防护用品，注意力集中，注意观察； 2) 采用防护罩、防护屏、挡板等固定、半固定防护装置；平台要清洁防滑； 3) 高处作业平台要定期检查、检修、保证其完好状态； 4) 遵守操作规程进行作业；作业人员持证上岗； 5) 设置警示标志。 6) 定期检查维护安全防护设施，确保安全牢固。

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
		没系牢或没系安全带)。 6) 安全防护设施损坏或不牢固。 7) 作业人员高处作业未使用安全带等防护用品,注意力不集中。			7. 加强作业人员安全教育,提高安全意识及技术素质,禁止违章作业。
起重伤害	运行、检修	1. 起重吊装未捆扎牢或物体上有浮物或吊索强度不够或斜吊斜拉致使物件倾覆等; 2. 吊索、吊具、吊点选择不当; 3. 在起重或高处作业区域行进、停留; 4. 吊具缺陷严重(如因吊具磨损而强度不够、吊索选用不当等); 5. 违反“十不吊”制度; 6. 吊索从吊钩处脱出,起吊物挂吊处脱落,超载、斜吊引起提升钢丝绳断裂或挂吊绳损坏。	人员伤亡	II	1. 起重设备按规定进行检查、检测、保持完好状态; 2. 作业人员必须经过专门培训,考试合格,持证上岗; 3. 起重作业要严格遵守“十不吊”; 4. 不在起重作业、高处作业、高处有浮物或设施不牢固处行进或停留; 5. 加强对职工进行有关的安全教育; 6. 严格执行起重作业规程。 7. 作业人员、进入现场的其他人员都应穿戴必要的防护用品,特别是安全帽。
灼烫		1.采用蒸汽吹扫时阀门、设备与管线连接处泄漏。 2.焊接时焊渣或焊接体未冷却与人体接触;	人员伤亡	II	穿戴个人防护用品; 焊接体冷却至室温后进行涂刷; 处理高温物料泄漏故障时,建议工作人员佩戴防护用品; 严格控制设备质量,加强设备维护保养; 坚持巡回检查,发现问题及时处理;
物体打击		1.锹、镐伤人,大锤头脱落伤人; 2.多人同时作业,未保持规范的安全间距; 3.岩石地质,碎石飞溅; 4.传动部位无防护罩 5.施工切割时防护挡板缺失或未设置正确的防护区域切割时火花飞溅伤人; 6.切割时未夹紧加工对象物体,导致物体飞出; 7.切割轮破裂飞出 8.吊装时有未安装紧固的物体。 9.高处作业时工具或备件等重物放置不当,高处落下。	人员伤亡	II	1.接地开沟要有专人负责,同时作业人员之间要保持 5m 以上距离。将大锤头固定牢,严防锤头脱落或将大锤甩出,打锤正方不可有人。 2.用风炮、镐去敲击时应穿戴防护用品,在可能飞溅方向的安全距离内不应有人 3. 施工切割时前方设置防护挡板或设置正确的防护区域; 4. 设备传动部位设置防护罩; 5. 切割时夹紧加工对象物体 6. 天车上的设备、设施紧固件等应安装紧固并定期检查。 7. 加强作业人员安全教育,禁止违章作业。
坍塌		1.基础开挖未按规定自然放坡,特殊地质条件深坑未采取井点降水措施,基坑边缘违规堆土或其它物品;	人员伤亡	II	1.弃土堆高 $\leq 1.5\text{ m}$ 。2.一般土质条件下弃土堆底至基坑顶边距离 $\geq 1.2\text{ m}$,垂直坑壁边坡条件下弃土堆底至基坑顶边距离 $\geq 3\text{ m}$ 。 3.软土地基的基坑边不应堆土。4.坑边如需

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
		2.暴雨后没有及时检查土方边坡和支撑； 3. 脚手架未进行预压及观测沉降，扣件不满足要求，未按要求进行安装。			堆放材料机械，必须经计算确定放坡系数，必要时采取支护措施；5.在暴雨后及时检查，做好支撑措施
车辆伤害		1. 运输车辆维修保养不良。 2. 驾驶员未进行特种作业培训、无证上岗。 3. 违章作业，疲劳驾驶。 4. 车辆误入施工现场。 5. 未设警示标志。 6. 未设防护设施或防护设施不当或强度不够	人员伤亡	II	1、对驾驶员进行安全培训，做到持证上岗。 2、保证运输车辆经常处于良好的技术状态。 3、正确穿戴劳动防护用品。 4、车辆限速行驶，设置安全警示标志。
其他伤害		1.接地带、接地钢筋留甩头处伤人 2. 电力仪表系统安装时工具使用不当，引起割伤； 3.人工搬运时未使用合格的抬杠、绳索或承重量超限，可能会引发砸伤事故； 4. 工作现场环境不好，例如地面滑污，物料、开挖土堆布置不合理、通道狭窄、现场线路敷设不合理等都可能造成施工人员滑倒或跌倒。	人员伤亡	II	1.接地网敷设要尽可能减少留甩头，留甩头处做平整处理，设备与地网处不可留甩头，要在地面下连接 2.主要过道及施工通道的接地甩头处设警示牌或围栏 3.按要求进行操作； 4 使用符合要求抬杠、绳索； 5.规范现场管理；

本节评价小结

在正在运行的危险装置旁进行施工，发生火灾、爆炸事故的后果是严重的，需要采取严格的控制措施以保证安全。

6.1.5 电气及自动化单元

1. 预先风险分析

采用预先危险分析法（PHA）对本单元进行分析评价，具体情况见表 6.1-5。

表 6.1-5 电气及自动化单元预先风险分析表

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
触电	施工	1、电气设备、临时电源漏电； 电气设备漏电、绝缘损坏，外壳漏电、接线端子裸露、更换电焊条时人触及焊钳，利用金属结构、管线或其它金属物作	设备损坏、人员伤亡、	III	1、电气绝缘等级要与使用电压、环境、运行条件相符，并定期检查、检测、维护、维修，保持完好状态； 2、采用遮拦、护罩等防护措施，防止人体接触带电体；

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
		焊接回路等； 2、安全距离不够（如室内线路、配电设备、用电设备及检修的安全距离）； 3、绝缘损坏、老化； 4、保护接地、接零不当；电气设备金属外壳接地不良； 5、手持电动工具类别选择不当，疏于管理；防护用品、电动工具验收、检验、更新管理有缺陷； 6、防护用品和工具缺少或质量缺陷、使用不当；防护用品、电动工具使用方法未掌握； 7、电工违章作业或非电工违章操作； 8.在狭窄、受限空间内工作不使用安全电压；7.工作前不验电，不穿绝缘鞋，不戴绝缘手套； 9.乱接不符合要求的临时线； 10.焊接、仪表安装时感应电伤害； 11.焊机无接地，导电部分无保护罩、无防雨防潮装置；无采用 TN-S 接地接零保护系统，三级配电两级保护； 12.雷电（直接雷、感应雷、雷电侵入波）。	造成严重经济损失		3、架空、室内线、所有强电设备及其检修作业要有安全距离； 4、严格按标准要求对电气设备做好保护接零、重复接地或防雷接地； 5、金属容器或有限空间内作业，宜用 12 伏和以下的电器设备，并有监护； 6、电焊机绝缘完好、接线不裸露，定期检测漏电，电焊作业者穿戴防护用品，注意夏季防触电，有监护和应急措施； 7、据作业场所特点正确选择 I、II、III 类手持电动工具，确保安全可靠，并根据要求严格执行安全操作规程； 8、建立、健全并严格执行电气安全规章制度和电气操作规程； 9、坚持对员工的电气安全操作和急救方法的培训、教育； 10、定期进行电气安全检查，严禁“三违”； 11、对防雷措施进行定期检查、检测，保持完好、可靠状态； 12、制定并执行电气设备使用、保管、检验、维修、更新程序； 13、电气人员设备执行培训、持证上岗，专人使用制度； 14、按制度对强电线路加强管理、巡查、检修。 15. 接地带、接地极焊接要由专业焊工作业，作业时必须穿绝缘胶鞋戴电焊手套，穿焊接作业防护服，接地沟潮湿处要垫干燥木板，焊接点处要清除残土，保持足够的作业空间。设置接地接零保护设施，采用三级配电两级保护
火灾	施工	1、过载引起火灾或设备自身故障导致过热引起火灾； 2、接地不良引起雷电火灾。 3、电缆过载，短路引发火灾； 4、易燃易爆场所火灾，爆炸引起电缆着火； 5、高温高热管道或物体烘烤；电气设备火灾； 6、电缆防护层损伤导致电缆绝缘击穿；		III	1.甲、乙类装置应与配电设施相隔一定的安全距离，建筑符合设计规范的要求，防止可燃性气、液窜入；电缆敷设远离热及易受机械损伤的位置； 2.设置相应的保护装置和防雷、静电保护接地； 3.加装短路保护装置，及时切断故障； 4.严格执行操作规程； 5.选用绝缘良好的电气设备和难燃型电缆；电缆的安装、敷设接头盒和终端头的安装、

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
		7、电缆敷设位差过大； 9、电缆接头施工不良；电缆受终端头的影响终端头闪路起火蔓延至电缆起火；			施工应符合规范、规程的要求； 6.及时清除桥架内的积灰、积油、积水； 7.定期检查电缆沟、电缆架、接头盒的状态是否合乎要求； 8.配备相应的灭火器材。
（控制系统）火灾	运行	1、控制系统电气、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 系统安装导致计算机发生故障，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. 系统安装导致防雷、防静电措施不当或失效 4. 接地电阻值不符合规范要求	人员伤亡 设备损坏	III	1. 选用相匹配的电气、电缆、卡件； 2. 加强检查，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； 3. 电气、控制设备的安装、检修、改线，应符合防火要求； 4. 合理配置消防设施和器材，并定期组织检验、维修，确保消防设施和器材完好、有效 5. 防雷、防静电设施按规范设计、施工；
控制系统运行不正常	运行	1. 电力线、电气设备的负荷电流通过电磁感应对信号线及控制系统显示系统产生干扰，使 CRT 屏幕上出现麻点和闪动； 2. 施工造成控制系统防雷接地损坏； 3. 仪表电源的波动、信号线连接点的接触电阻等对电信号传输引起干扰。 4. 硬盘、存储器等选用不当、安装错误，造成控制精度下降甚至死机等大的故障。	人员伤亡 设备损坏	II	1. 仪表信号线路与电力线及能产生交变电磁场的设备，相隔最小间距应按有关配线设计规定施工规范来执行； 2. 机电设备、电源开关等应有铁质壳体屏蔽，信号线与电源线严格分开，不得穿同一金属管或敷设于同一金属槽盒内； 3. 采用对绞线可很好抑制电磁感应引入的干扰，又可明显抑制静电感应引入的干扰； 4. 在控制系统调试前应经过接地电阻测试，达不到要求不能调试，更不能进行生产的联动试车； 5. 控制系统的接地系统和防雷接地系统应进行等电位联接，以避免 PLC 电子元件受到雷电反击。 6. 利用设备诊断和检测技术，确切掌握设备状态以掌握设备的老化程度，预测故障，决定点检内容、周期，决定更新周期，以维持和提高设备的可靠性、稳定性。
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。 5、控制系统调节用的 CPU，超	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、控制系统通讯组件、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。

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
		过使用有效期，或受外界干扰或 PID 运算出错，导致自动调节失控。			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，控制系统应能及时的显示、报警，必要时，可启动连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，电气及自动控制子单元主要危险、有害因素为：火灾、触电危险程度为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；控制系统错误、控制系统运行不正常、自动控制调节装置运行不正常危险程度为Ⅱ级（临界的），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 风险程度的分析结果

6.2.1 危险化学品泄漏的可能性

该改造项目涉及的区域为原有二系统尾气处理系统旁，位置在厂区东北侧，改造施工过程采用局部停车进行；依据相关资料，该项目涉及尾气管道、脱硫塔等设备；涉及的物料主要为尾气、稀硫酸。如管道或阀门因故障造成泄漏；野蛮作业、未按施工方案、违章作业而大量泄漏。

该项目设备维护保养不当，附件设施受侵蚀，易产生物料泄漏或溢出。试车、开停车阶段，压力变化频繁，会导致接口松动，导致大量泄漏；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、爆破试验，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。

设备基础、支架因地质灾害、长期腐蚀或着火后受热变形，造成管线焊点拉裂泄漏

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或者操作人员操作失误导致化学品溢流出来。

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	安全阀排放、排气口排气、呼吸阀出口、敞口容器的正常挥发	极易发生	尽量将物料密闭操作，排气筒设置足够高度，安全阀排气引至安全地方。即排气筒高度和排放点设置符合规范要求。
3	设备液位过高发生溢流泄漏	偶尔发生	贮罐或设备设置液位高报警装置，或设置溢流口，防止溢流。
4	压力容器超压、高压物料窜入低压系统	偶尔发生	压力容器按规范进行设计，高低压系统之间设置减压阀、安全阀
5	腐蚀泄漏	容易发生	选取相应的防腐材料
6	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、毒性的危险化学品泄漏造成火灾爆炸事故的条件

该项目不涉及易燃易爆物质，涉及尾气（含二氧化硫、三氧化硫）属于毒性物质，稀硫酸属于腐蚀性物质。

1) 爆炸性事故的条件

不涉及易燃易爆危险化学品。

2) 出现火灾事故的条件

不涉及可燃性危险化学品。

3) 出现中毒事故的条件

该项目涉及的尾气（含二氧化硫、三氧化硫）属于毒性物质，因此，在生产过程中，如发生泄漏，可能发生中毒和窒息事故。长期在窒息性物质环境中还导致死亡，长期低浓度接触可能造成器官损伤或功能障碍。

二氧化硫易被湿润的粘膜表面吸收生成亚硫酸、硫酸。对眼及呼吸道粘膜有强烈的刺激作用。大量吸入可引起肺水肿、喉水肿、声带痉挛而致窒息。

三氧化硫其毒性表现与硫酸、发烟硫酸相同，对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。可引起结膜炎、水肿、角膜混浊，以致失明；引起呼吸道刺激症状，重者发生呼吸困难和肺水肿；高浓度引起喉痉挛或声

门水肿而死亡。

6.3.3 事故模型分析结果

该项目涉及有毒气体和腐蚀性液体，可能发生中毒窒息、灼烫事故，发生事故可能影响装置附近员工；由于中国安全生产科学研究院研发的 CASST-QRA 评价软件当中对于三氧化硫毒性数据不全，不能有效计算，本报告不予进行定量计算。

第 7 章 安全对策措施与建议

7.1 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，对项目重大危险源或重大风险控制提出保障安全运行的对策建议。

7.2 《可研》中已有的安全对策措施

该项目为江西铜业（德兴）化工有限公司 50 万吨硫铁矿制酸尾气系统进行环保技术改造，根据改造工程的特性，结合涉及物料的危险特性，严格执行国家有关规定，贯彻“以防为主，以消为辅”的方针，在劳动安全方面采取各种有效的防范措施。具体有以下安全措施：

1. 防中毒

1) 危险物料的安全控制

设备大部分露天、半露天布置，保证良好的通风条件。在易积聚有毒气体处设置有毒气体报警器，并把信号引入操作室报警。

2. 自动控制

1) 该项目为环保技术改造项目，针对易积聚有毒气体的场所依托现有的报警设施。

2) 全部仪表选型采用隔爆结构。

3. 防护措施

生产过程中需经常操作和检查的设备和部位，均设置操作平台、梯子和各种保护栏杆，以防止摔倒及坠落。

4. 卫生设施及个人防护

该项目的安全管理机构及安全卫生检测设施依托厂内现有机构和设施，在依托原有设施同时应采用有效措施，使生产过程完全符合有关安全卫生标准。

7.3 本评价提出的安全对策措施

1. 建设项目中主要装置、设备设施的布局及建构筑物方面

1) 大气污染控制工程的总图布置应符合《建设项目环境保护设计规定》的规定。净化系统、主体设备和辅助设施等的总图布置应符合 GBZ1、GB 50016、GB 50187、GB 4387、YBJ 52、HG/T20649、SDGJ10、YSJ001 和 JBJ79 等国家及行业相关的防火、安全、卫生、交通运输和环保设计规范、规定和规程的要求。

2) 净化系统的位置应靠近污染源集中的地方，充分利用地形条件，便于灰渣、浆、污水排放和净化后气体的排放；

3) 净化系统的主体设备之间应留有足够的安装和检修空间。主体设备

应按工艺流程紧凑、合理布置，主体设备周边应设有运输通道和消防通道，满足防火、安全、运行维护等设计规范的要求，并应保证起吊设施作业条件。主体设备布置应考虑强烈振动和噪声对周围环境的影响，厂界噪声应符合 GB12348 的规定。

4) 大气污染治理工程的控制水平应与生产工艺相适应。

5) 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；

2. 主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施方面

1) 原烟气温度满足烟气脱硫工艺要求的前提下，宜回收原烟气的余热。余热回收宜采用低温省煤器、热管锅炉等高效换热设备；

2) 脱硫塔选型应满足结构简单、脱硫效率高、阻力小、操作维护方便、投资及运行费用低的要求。

3) 湿法脱硫工艺，吸收塔宜选用喷淋空塔、填料塔、湍冲塔、旋流板塔等高效低阻力设备；吸收塔材质应根据介质特性选择；当烟气含有氟、氯离子时，接触烟气和浆液的材料应耐氟、氯的腐蚀；

4) 脱硫塔应设置除雾器，除雾器应设冲洗装置；除雾器应满足雾滴捕集效率高、阻力小、易冲洗、耐腐蚀、方便维护的要求；

5) 脱硫塔的设计应符合现行行业标准《塔式容器》NB/T47041、《塔器设计技术规定》HG20652、《玻璃鳞片衬里施工技术条件》HG/T2640、《橡胶衬里化工设备设计规范》HG/T20677 的有关规定；

6) 泵类设备选择应符合下列规定：

1、浆液循环泵、浆液泵、清液泵宜选用卧式离心泵。

2、当采用母管制喷淋系统时，浆液循环泵宜按多用一备选择；当采用单元制喷淋系统时，浆液循环泵台数应与喷淋层层数一致，现场不宜设置备用泵。

3、浆液循环泵、浆液泵、清液泵等过流部件材质应根据介质特性选择；当过流介质中含有氟、氯离子时，过流部件应耐氟、氯的腐蚀。

4、浆液循环泵的流量应根据液气比计算的循环浆液量确定，扬程应根据输送介质特性、吸收塔（浆池）液位、喷淋液进塔（喷嘴）压力、管道及阀门阻力、设备布置等通过计算确定，流量宜取最大喷淋量的 110%，扬程应满足极端条件下最高扬程的 120%。

5、浆液泵、清液泵的流量和扬程应根据输送介质特性、吸入侧设备和输出侧设备的操作参数、设备布置等通过计算确定，流量宜取最大喷淋量的 110%，扬程应满足极端条件下最高扬程的 120%。

6、浆液循环泵吸入侧宜设置过滤网，过滤网孔面积不宜小于循环泵入口管道截面积的 3.5 倍；

8) 脱硫塔布置应符合下列规定：

1、脱硫塔宜室外布置，高寒地区应采取防冻措施；

2、塔内液体重力自流到槽、罐或其他设备时，安装高度应根据塔内液面压力、流入设备高度、流入设备内部压力及管道压力降等因素确定；

9) 管道敷设应符合下列规定：

1、管道敷设应根据总平面布置、管内介质、操作、检修、经济等因素确定，平面及空间布置应与主体装置协调统一。

2、管道宜与建筑物及道路平行敷设，干管宜靠近主要用户或支管多的一侧。

3、脱硫装置区域的管道宜采用综合架空方式敷设；跨道路地段，净高不宜小于 5.0m；低支架布置时，人行地段净高不宜小于 2.5m；低支墩地段，管道支墩宜高出地面 0.15m~0.30m。

4、脱硫装置区域的浆液沟、废水沟应防腐。

5、寒冷地区室外管道应采取防冻措施，间断性输送液体管道宜采用蒸汽伴热或电伴热。

6、管道敷设坡度应根据输送介质特性和流动方向确定。

7、液体管道最高点应设置排气管，排气管公称直径不应小于 15mm；管道最低点应设置排液管，排液管公称直径不应小于 20mm；在可能积聚液体的部位应设置排液阀，排液阀宜靠近主管。

8、浆液管道上应有停运冲洗的措施；

10）输送腐蚀性介质的管道在横跨人行通道、运输通道上方敷设时，横跨段不得有法兰和管道连接件。

11）输送高温气体的管道，应采取热补偿措施；

12）自动控制系统的室外仪表电缆敷设，应符合下列规定：1. 在生产区敷设的仪表电缆宜采用电缆沟、电缆保护管、直埋等地下敷设方式，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

13）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。

14）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。

15）管道在进出装置区处、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。

16）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。

17) 为了使泄漏的可能性降至最低，防止设备、管线的腐蚀，要合理选择设备和管线、阀门、法兰及密封件的材质。特别是在化工设备的设计中，要考虑到物料与密封材料的相容型式、负载情况、极限压力、工作速度大小、环境温度的变化等因素，合理选用密封结构和密封件。

18) 涉及尾气可能泄漏的场所应设置有毒气体检测报警系统；探测器应安装在无冲击、无振动、无强电磁场干扰、易于检修的场所，探测器安装地点与周边工艺管道或设备之间的净空不应小于 0.5m。探测器的安装高度宜距地坪（或楼地板）0.3m~0.6m；

19) 脱硫设备运行中的检查维护

1、检查各动力设备的地脚螺栓、联轴器、防护罩等的连接应牢固完好。
2、检查动力设备的运转应无撞击、摩擦等异声，电流在允许范围内。
3、检查转动设备油位、油压、振动、温度、噪声，检查冷却介质流动状态及出水温度。

4、检查阀门、挡板门、风门等是否开关灵活，执行机构显示位置与实际是否相符。

5、检查电动机电缆接头、接地等完好，轴承及电动机测量仪表完好。

6、检查各设备及容器的人孔、检查孔、排净阀等应处于关闭状态，无泄漏。

7、检查仪表显示正确，电气、控制设备运行正常。

20) 硫酸具有较强的腐蚀性，应选用先进可靠的机泵、阀门、管道、管件，加强维护与管理，严禁跑、冒、滴、漏现象发生，选用合适的耐腐蚀设备、管道材料。对有腐蚀要求的平台、地坪采用相应的腐蚀材料，酸管要认真安装，严格检查以避免泄漏造成平台和地坪腐蚀而导致人身事故。

21) 对使用腐蚀性介质的设备和管道除正确选用防腐蚀的材料外，设计还考虑合理的设备结构形式，避免搭接焊或点焊，消除缝隙，清除设备和管道死角，防止积液，降低腐蚀程度。电气设备防腐等级应为 WF2。

22) 对接触腐蚀介质硫酸的硫酸贮槽采用衬胶、衬砖的方式，可有效防止设备的腐蚀。

23) 在操作人员可能接触硫酸有毒物的地点，设置事故淋浴和洗眼器。

24) 硫酸输送管道法兰等应设置防喷溅措施。

25) 建议对尾气成分进行定期或在线监测，保证该项目尾气处理系统的稳定性。

26) 新建管架上的应力应综合考虑作用到管系上的引起一次应力的荷载、引起二次应力的荷载。管架间距的设置应根据管内介质输送的特征，按强度和刚度条件计算确定。管架的间距设置还应考虑满足管系柔性的要求。

27) 输送蒸汽的管道，应考虑热补偿问题，如在两个固定支架之间设置补偿器和滑动支架。

28) 建议将脱硫系统温度与蒸汽供应形成联锁，设置温度高调节或切断蒸汽措施。

3. 事故应急救援措施和器材设备方面

1) 在有可能产生各类危险的醒目位置设置安全标志；在产生职业危害作业场所的醒目位置设置职业危害警示标识、告知牌；

2) 该项目作业前必须有书面的应急程序，明确在不同事故情况下操作人员应采取的措施和如何应对，而且必须备有至少 2 个便携式浓度检测设备及一定数量的过滤式防毒面具（全面罩）或空气呼吸器、堵漏器材等应急器材和设备；应设置一定数量的消防砂及相应的消防器材。

3) 施工单位单位应当按照国家颁发的劳动防护用品配备标准以及有关规定，为从业人员配备劳动防护用品。

4) 受限空间出入口不得有障碍物，应确保畅通；要配备一定数量符合规定的应急救护器具和灭火器材；进入受限空间前应先拟定紧急情况时的未出路线、方法，每次作业时间不宜过长，应安排轮换作业或休息

5) 施工单位应当依据实际情况，编制现场处置方案应急预案，现场处置方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；

4. 安全管理方面

1) 企业应对改造完成后设备、管线及辅助设施生产风险进行系统辨识；在实施新设备并入系统时装置应系统停车，装置首先应用氮气置换合格后再用空气置换，吹扫、检验合格。

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

3) 企业分管安全负责人、分管生产负责人、分管技术负责人应当具有一定的化工专业知识或者相应的专业学历，专职安全生产管理人员应当具备国民教育化工化学类（或安全工程）中等职业教育以上学历或者化工化学类中级以上专业技术职称，或者具备危险物品安全类注册安全工程师资格。特种作业人员应当依照《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》，经专门的安全技术培训并考核合格，取得特种作业操作证书。

4) 该项目设计和施工单位应由有相关资质的单位承担。焊接压力管道的焊工，应按《锅炉压力容器压力管道焊工考试与管理规则》进行考试，取得焊工合格证。无损检测人员应按《锅炉压力容器无损检测人员资格考核规则》进行考核，取得相应的资格。

5) 建设单位、施工单位应当具备的安全生产条件所必需的资金投入。

在建设项目的实施过程中，安全设施投资应当纳入建设项目概算。由于安全生产所必需的资金投入不足导致的后果由建设单位、施工单位的决策机构、主要负责人承担责任。

6) 施工前对涉及的动设备或其他有电源的设备，必须切断一切电源和动力，并在开关处挂上警示标志牌，必要时还应在操作机构上加锁，防止有人误操作或者送电；

项目竣工后，应严格按照规定进行安全设施“三同时”验收，确保项目施工、设备安装质量。

5. 建设项目施工方面

1) 施工的组织

(1) 施工现场涉及到现有生产装置，应将现有装置纳入施工管理的要求中。

新项目的建设是在老企业的生产环境中进行的，安全生产措施落实的好坏直接关系到企业生产的安全。所以施工组织管理必须严格按审核后的施工图纸编制施工方案，报请企业主管领导或总工程师批准。工程项目中的所有施工方案，都必须有安全技术措施。必须编制单项施工安全技术方案，批准后方可施工。

(2) 施工合同的签订是整个工程建设施工的重要一环，它涉及到工程建设的方方面面，特别是有关安全条款尤为重要，特别是隐藏着许多危险因素，如：地下的工艺管线、地下电缆、通信电缆、地下污油管网系统等。在施工中如不加以确认，一旦损坏，遇到火源，极可能造成火灾爆炸事故，同时还会殃及临近的生产装置或罐区。所以在签订施工合同时要有严格的安全责任条款，其内容要细致、责任要分明，必须结合施工现场和生产实际来制定。

(3) 工程在施工前建设单位应向施工单位负责人、工程技术人员、施工员、工长等，进行施工任务和技术交底的同时，应进行安全现状和安全

措施的交底。在有两个或两个以上单位联合施工时，建设单位和总承包单位应统一组织管理施工现场安全工作，这样便于相互沟通工程建设施工与生产之间协调，达到在保证生产装置安全生产的同时保证工程建设施工正常进行。另外各分包单位必须服从建设单位和总承包单位在安全工作中的指挥，建设单位和总承包单位应对分包单位的施工资质进行确认，对不具备安全施工条件和资质的分包单位不应对其发包工程。

（4）承包单位工程建设施工前，应结合施工现场的实际情况按各工种制定安全规章制度，参加施工的人员，应熟知本系统、本工种、本岗位的安全技术规程。工程建设施工必须同时遵守建设单位的有关安全制度，并接受建设单位的安全监督。吊装运输、安装大型设备时，首先进行危险性预分析，编制施工预案和安全措施。

（5）施工现场必须配备足量的灭火器、石棉布等消防器材。施工单位要成立施工安全组织管理体系，明确分工落实责任。对施工人员进行施工前的安全教育，增加其安全意识和防范意识。

2) 安全措施的落实

（1）设置安全巡查人员，配备有毒气体探测器对存在产有毒气体、液体等主要危险源进行定期巡检，以确保施工区域安全施工和生产装置的安全生产。

（2）施工区以外的各种火源应严格按照石油化工企业相关规定进行管理。严格限制施工人员进入易燃易爆气体、液体的主要危险源区域，要求这些人员进入区域必须穿符合规定的防静电服、防静电鞋。

（3）安装警报设施，提醒施工单位注意发出的危险信息。

（4）严格控制流动性火源。特别是进入生产区域施工的各种机动车辆必须配戴防火帽，出入门时施工单位必须有专人接送，严格按规定的行使速度、路线行使。

（5）施工期间要定期检查探测报警、消防、抢救等设备的完整性和可

靠性，及时更换灭火剂和破损、超期使用的消防器材，实行逐级落实安全责任。

（6）建立应急指挥机构，掌握施工和生产现场的动态，制定应急救援预案，制定专人值班制度，便于边生产边施工的统一调度，以备紧急情况下的统一指挥。

（7）工程建设施工主体开工前在施工区建设围挡或围墙，阻挡和防止易燃易爆气体直接进入施工区。

（8）建筑机械和各种施工材料以及待安装设备必须在指定地点堆放；在施工场地围墙内堆放物料不得占用设定的消防通道。

（9）不准在施工区域或毗邻生产区域搭建临时宿舍或容留施工人员住宿，严格管理火源、热源和电气设备。

（10）禁止随意敷设电线，各种电源或动力导线应按不同用途、不同电压 / 电流等级进行分类，并分别装设单独的开关和过流保护器，当电源线绝缘层残破时应及时更换或处理。

（11）在进行电焊或动火等危险作业要严格执行相关安全管理规定。电焊作业设备应保持良好状态，电焊机的电源线绝缘可靠，导线要有足够的截面，电焊作业时要安装可靠的接地线，不得利用生产设备和金属构件、框架作为电焊的回路。

（12）工程建设施工人员，必须穿戴有施工单位统一发放的工作服，上下班途中必须按规定的路线行走。

（13）严格执行票证制度，凡是动火、破土、高处作业、吊装、断路、进入受限空间作业等一律办理相应的许可证。

（14）作业前，委托方应对被委托方的施工负责人员进行安全生产进场教育，被委托方应组织召开管理、施工人员安全生产教育会议。根据施工内容特点，双方应对相关作业管理人员做好安全技术交底。

（15）必须对施工作业所用工机具、防护用品（绝缘鞋、绝缘手套、

防毒面具、安全帽、安全带、安全绳等）的安全可靠性进行检查、确认。

（16）装置拆除中的各项作业，必须严格执行作业许可证（包括盲板抽堵、检修、动火、临时用电、动土、高处作业、受限空间作业等票证）制度和相应的安全技术规范。各施工操作人员必须持证作业。

（17）凡含有可燃、有毒、腐蚀性介质的设备、容器、管道应进行彻底的吹扫、置换，使内部不含有残渣和余气，取样分析结果应符合安全技术要求。

（18）对需拆除的装置要进行危害识别、风险评价和实施必要的控制措施。

3) 施工中的安全措施

（1）施工用火前必须办理用火申请手续，经安全部门和消防部门检查合格，落实防火措施，确认签字后方可进行用火。

（2）工程建设施工用火必须实行专区用火管理，即：施工现场固定用火区、临时预制场地用火区、临时用火区等三个专区。《动火作业许可证》由动火作业人员（登高动火时由监火人）随身携带。所有作业人员必须清楚工作内容和防护措施；

（3）施工现场固定用火、临时预制场地在施工用火前，必须由建设单位安全管理部门会同施工单位和相关处室、相关分厂安全人员一起，对区域内的排水系统连通的井盖、地漏、管口、沟渠等部位用非可燃物封严，对围墙（档）外的环境共同确认其安全状况，在保证安全的情况下签发用火证。

（4）特种作业人员如焊工、电工等要经过严格的专业培训，掌握一定的安全知识、安全技术和操作规程，经技术监督部门、安全主管部门考试合格，做到依法持证上岗。

（5）用火人拿到批准的用火证后，应检查用火部位和防火措施是否落实，如没有落实，用火人有权拒绝用火。

(6) 明火作业过程中，要强化用火监护人的作用，固定区域用火监护人应由施工单位指派责任心强、会使用消防器材、了解施工现场情况的人员担任。

(7) 监护人必须坚守岗位，不准脱岗。在用火期间不准兼做其他工作。用火作业完成后，要会同其他施工人员清理现场，清除残火，确认无遗留火种后方可离开。

(8) 作业人员必须持有相应的资格证并按要求穿戴劳动防护用品；杜绝酒后上岗；禁止精神状态不佳者进行作业；

(9) 作业前，联系工艺人员将检修区域（设备）与系统有效隔离，把动火设备、管道内的有毒介质排净、冲洗、置换；

(10) 置换分析合格后，分级审批办理《动火作业许可证》及其他相关票证；取样分析合格后，任何人不得改变工艺状态；在动火作业过程中，如动火作业间断半小时以上必须重新取样分析；

(11) 在进行焊接、切割作业前，必须清除周围可燃物质，设置警戒线，悬挂明显标示，不得擅自扩大动火范围；罐区、爆炸危险区域内不应进行明火作业；

(12) 动火作业应设监火人，应清楚动火现场的易燃、可燃物；动火点应备有灭火器；作业时，禁止无关人员进入动火现场。进行特殊动火作业前，项目负责人要按规定通知公司消防队到现场进行监护；

(13) 进行电焊作业前，要检查焊把线接头、线路接头完好，确保无裸漏，防止漏电产生事故。焊机电源线两米内要有空气开关，焊线回流线严禁搭接在栏杆、工艺管道、金属框架上，应按照规定搭接在工件上；

(14) 气焊（割）作业时，要检查焊（割）把、气管完好确保无泄漏，氧气瓶与乙炔气瓶间的距离应保持在 5m 以上，两瓶气瓶与动火点水平距离应保持在 10m 以上；严禁直接在水泥地面上进行气割作业；两瓶禁止在阳光下暴晒、乙炔瓶禁止倒放；

（15）高处焊接、切割作业时，需设置防护，防止火花溅落；同时，要清除下方所有的可燃物，地沟、阴井、电缆等要加以遮盖；

（16）作业人员离开动火现场时，应及时切断施工使用的电源和熄灭遗留下火源，不留任何隐患；

（17）使用手持工具作业需使用临时电源时，应通知安排专业电工进行接线；

（18）作业完成后，按照工完料净场地清的要求，做好现场的清洁卫生工作。

（19）脚手架搭设、拆除作业应办理相关许可，严禁无许可、作业人员无证进行作业；从事脚手架搭设人员必须取得特种作业证，且身体状况符合高处作业的要求；搭设时严禁独立操作，应成立操作小组（每小组不得少于 3 人）

（20）脚手架搭设前应有专人对所用各类材料进行检验，确认合格后方可使用；

（21）施工作业现场变配电设施应保持清洁干燥，严禁堆放易燃易爆及有腐蚀性的物品；严禁擅自乱接电源，电气故障应由专业电工进行排除，非电工不得从事电气作业；

（22）电器、仪表作业前进入作业区域，检查作业票是否有效，做到“三不作业”；检查作业安全措施是否落实到位，作业监护人是否到位；拆除旧仪表箱时，必须核实位置，并打开排污阀，检查管内是否有残液；

23）电器、仪表作业：在工艺管线开孔作业时，检查安全措施是否符合作业票要求；高空敷设电缆，要检查脚手架是否验收，挂牌；与带电体作业，必须检查电源是否切断，并挂好“有人工作，禁止合闸”的牌；使用带电设备，必须检查接地是否良好；

24）高压柜作业前，检查该柜断路器是否置于手车试验位置，并接地线。

25) 起重作业：1、要检查现场使用的吊索具是否已按要求进行检查且合格； 2、要检查现场使用的吊索具是否满足施工方案（或吊物重量）要求； 3、检查吊物绑扎部位毛刺是否打磨光滑，棱角部位是否加垫； 4、检查绑扎索具是否符合要求，绑扎是否牢固可靠； 5、不能用绳索直接捆绑吊装乙炔瓶和氧气瓶； 6、不能单绳单扎吊装钢管和长形型钢； 7、现场使用手拉葫芦、滑轮及滑轮组、千斤顶是否已检查确认符合要求； 8、检查现场使用的起重机具是否有明显的检查标识。

26) 临时用电：1、检查施工现场使用的电气设备是否做到“一机一闸一保护”； 2、检查配电箱、导线等是否完好、安全，不得有破损或带电部分裸露现象； 3、电气设备的外壳应按有关安全规程进行防护性接地或接零； 4、使用手电钻、电砂轮等手用电动工具时，检查是否有漏电保护、外壳是否接地或接零； 5、热处理电热丝接头要保证绝缘； 6、打扫卫生时，严禁用水冲洗或用湿布去擦拭电气设备，以防短路、触电； 7、移动电气设备必须先切断电源； 8、不得将工件等重物压在导线上； 9、临时架设的电缆不能直接挂在钢结构和金属脚手架上； 10、使用的行灯要检查是否有良好的绝缘手柄和金属护罩； 11、电气作业时遇到不清楚或不懂的问题，切不可盲目乱动。

27) 高处作业：1、高处作业人员的个人着装要符合安全要求，登高停留或作业应及时系挂安全带； 2、检查 15m 以上高处作业是否有办理票证； 3、登高使用的脚手架是否经检查验收、挂牌使用； 4、上下脚手架时手中不得持物（需用工具袋）； 5、递送工具、材料不准上下投掷，要用绳捆牢（或吊篮）上下吊送； 6、上下层同时作业时，要检查中间是否有搭设防护隔层或错开作业； 7、严禁从高处向下抛掷物料； 8、易滑动、易滚动的工具、材料堆放在脚手架上时，应采取措施，防止坠落； 9、割开的栏杆要及时拦好； 9、必要时应设安全警戒区，并设专人监护。

28) 拆卸作业：1、拆卸与系统连接的设备（或阀门）应办理《拆卸作

业许可证》，严禁无证作业；2、在拆卸含有有毒有害气体的设备（或阀门）时，必须佩戴空气呼吸器；3、佩戴防毒器具作业的人员在未到达安全环境时不得将防毒器具摘掉；4、拆卸内部为易燃易爆介质的设备（或阀门）时，应检查防火防爆措施是否落实到位；5、拆卸有毒有害和易燃易爆作业监护人员、作业人员必须熟知紧急状况时的逃生路线和自救方法；6、对于带电设备必须切断设备电源，并挂“禁止合闸”的警示牌。7、拆卸作业人员作业前要认真检查安全措施落实情况，作业时要站在上风向，设备（或阀门）松动前切记不要把螺栓全部拆下，防止内部余压和介质突然喷出伤人。8、作业过程中，对拆卸位置现场做出具体标识。9、间断作业必须对安全措施重新确认后方可作业。

29) 盲板拆卸作业：1、要检查盲板作业票证是否已办理；2、作业监护人要到位；3、作业票要求的安全措施必须已落实到位；4、作业人员应熟悉盲板拆装作业有关要求；5、防护用品按要求配备和到位；6、核对拆装盲板位置是否与盲板图一致；7、核实需要关闭的阀门是否按要求关闭；8、作业时要站在上风向位置，严禁正对法兰缝隙；9、检查是否要求使用防爆工具；10、抽堵盲板要预防管道内有余压或残料喷出伤人；11、作业完毕要检查合格后方可离开现场。

30) 吊装作业：1、吊车每天使用前要检查是否符合要求；2、要检查吊装作业警戒线是否按要求设立；3、要检查吊车打脚是否符合要求；4、吊装时，发出的信号要鲜明、准确；5、吊钩上悬挂构件时严禁操作人员离开操作室；6、当两台吊车同时作业时，与所吊构件之间应保持 5m 以上的安全距离，避免发生碰撞事故；7、信号不清、吊物下方有人站立、吊物捆绑不牢、吊物重量不明及吊索具不符合规定等不准吊；8、作业过程，司索、指挥、司机要坚守岗位，密切关注周围环境变化，有异常立刻停止作业；9、作业完毕将吊钩和起重臂放到规定的稳妥位置，控制手柄放到零位，关闭总电源。

31) 破土作业：1、要检查破土作业是否按规定办理《破土作业许可证》；2、作业前应逐项落实作业许可证中要求要采取的安全措施是否落实到位；3、要检查作业任务及安全技术交底情况是否交清楚；4、坑沟边 1 米内不得堆土、堆料和停置机具；5、检查 2m 以下的低处作业是否配备和使用安全绳；6、检查使用设备是否安装漏电保护器，手持电动工具应做到“一机一闸一保护”；7、检查作业区域是否设置警戒线和防护措施是否已落实到位；8、在道路上及危险区域内施工，应设围栏及警告牌，夜间应设警示灯。

32) 设备拆除作业应编制相应的施工方案，施工方案应包括组织机构方案（各职能机构的构成、各自职责、相互关系等）、人员组成方案（项目负责人、各机构负责人、各专业负责人等）、技术方案（进度安排、关键技术预案、重大施工步骤预案等）、安全方案（安全总体要求、施工危险因素分析、安全措施、重大施工步骤安全预案等）、材料供应方案（材料供应流程、接保检流程、临时（急发）材料采购流程等），此外，根据项目大小还有现场保卫方案、后勤保障方案等。

7. 其他建议

1) 管道施工阶段，严格执行《可研》要求，在管道的法兰连接处、始末端及分枝处做好可靠的防静电跨接及防雷接地，进行防雷、防静电检测，保证防静电接地电阻不大于 $10\ \Omega$ ，防雷接地电阻不大于 $4\ \Omega$ ；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) 建议建设及施工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) 应设置“禁止烟火”等警告标志，存在落物可能的区域内应设置“小心落物”警告标志，行车应设置“小心落物”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“小心坠落”警告标志，楼梯处应设置“小心滑跌”警告标志，存在触电可能的位置应设置“小心有电”警告标志。需要使用防护用品的区域应设置“必须使用防护用品”的警告标志。

5) 施工单位监护人员和作业人员应进行接收的安全教育，内容包括缩松是作业的安全知识、作业现场环境、作业中可能遇到的意外时的处理、应急、救护方法等；

6) 盲板的拆除管理必须指定专人负责，统一管理。必须按拆除方案中的盲板流程图进行拆除盲板作业。拆除盲板要编号登记，防止漏拆。盲板的厚度必须符合工艺压力等级的要求。

7) 凡在含有有毒介质的设备容器、管道上动火，应首先切断物料来源，加堵盲板，经吹扫、清洗、置换后打开人孔通风换气，并经取样化验分析合格后，方可动火。高处动火作业应采取防止火花飞溅的遮挡措施，应对地沟、阀门井、下水井进行水封处理，对低层的设备、管道、阀门、仪表等采取遮挡或封闭措施。

8) 装置拆除期间各级安全负责人、专（兼）职安全管理人员必须到装置现场进行安全检查监督。对各个作业环节进行现场检查确认，使之处于安全受控状态。

9) 进入现场施工作业的机动车辆和施工机械，必须按规定办理相关手续（特别通行证）。车辆安全阻火设施齐全，符合国家标准，按指定路线限速行驶，按指定位置停放。

第 8 章 安全评价结论

1.项目危险度评价

1) 该项目属于环保技术改造项目。

2) 该项目存在中毒和窒息、火灾和爆炸、触电等危险、有害因素，还存在机械伤害、车辆伤害、物体打击、高处坠落、起重伤害、噪声、高温等危险、有害因素。

3) 预先危险分析：生产装置单元中毒和窒息危险等级为III，灼烫和火灾的危险等级为II级；改造施工过程中单元、电气及仪表单元的火灾和爆炸危险、触电事故危险等级等级为III，其他事故危险等级为II级，需要重点预防。施工单元在正在运行的危险装置旁进行施工，发生火灾、爆炸事故的后果是严重的，需要采取严格的控制措施以保证安全。

4) 重大危险源辨识：该项目生产和储存单元均不构成重大危险源。

5) 该项目不存在危险工艺；该项目涉及尾气中存在的二氧化硫、三氧化硫属于重点监管的危险化学品。

6) 外部安全防护距离

该项目环保技术改造项目，改造后不改变厂区原有外部防护距离。

2. 该项目应重点防范的重大危险、有害因素为中毒窒息、灼烫。

3. 该项目应重视的安全对策措施建议包括施工过程中特殊作业、防火防爆及控制措施及设备、物料的安全管理、事故应急救援预案等。应在设计和施工时认真落实。

四、各单元评价结果

1、该项目属于环保技术改造项目，依据《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018 版)进行检查，其安全间距符合建规的要求。总平面布置符合标准、规范的要求。

2. 该项目属于环保技术改造项目，符合国家产业政策；

3. 该项目潜在的危险、有害因素在采取第 7 章安全对策措施后，可以

得到有效的控制，其风险控制在可接受范围内。

五、结论

1、该项目能按照《中华人民共和国安全生产法》的要求进行安全评价和进行安全条件审批，符合国家和关于安全设施必须按照同时设计、同时施工、同时投入生产和使用的“三同时”的要求进行。

2、从安全生产角度，该项目符合国家有关法律、法规、规章、标准和规范的要求，该项目的风险控制在可接受范围内。

3、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。该项目的安全运行是有保障的。整个建设项目可以满足安全生产条件。

4、施工前应进行安全设施设计和编制详细的施工方案，并向相应的安全审批单位申请进行审查。

第 9 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. 设备参数、工艺条件。
6. 安全投入概算等

江西铜业（德兴）化工有限公司对本次安全预评价报告（电子交流版）的内容进行了核对和修改，同意江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心在本报告中提出的安全建议及措施，认可本报告的提出的安全对策措施建议及评价结论。

第十章 现场勘察照片



附件 A 收集的文件、资料目录

1. 营业执照

证照编号: E812021247



营业执照

(副 本) 1-1

扫描二维码登录“国家企业信用信息公示系统”了解更多登记、备案、许可、监管信息。



统一社会信用代码	91361181571195614M		
名称	江西铜业（德兴）化工有限公司	注册资本	叁亿柒仟伍佰捌拾贰万壹仟伍佰元整
类型	有限责任公司（外商投资企业法人独资）	成立日期	2011年04月18日
法定代表人	廖阳平	营业期限	2011年04月18日至2031年04月18日
经营范围	硫化工产品研发、生产及销售，硫酸的生产与销售，余热发电的生产与销售，硫酸渣、铁精矿（粉）综合利用及深度开发，矿产品的加工经营，铁系列产品生产销售及延伸开发。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）		
		住所	江西省德兴市香屯镇香泗转运站

登记机关



国家企业信用信息公示系统网址: <http://www.gsxt.gov.cn>

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告

国家市场监督管理总局监制

2. 安全生产许可证



3. 备案信息登记表

文号：JG2410-361181-07-02-364310

江西省工业企业技术改造项目备案通知书

江西铜业（德兴）化工有限公司：

依据《中华人民共和国行政许可法》、《企业投资项目核准和备案管理条例》（国务院令第673号）、《企业投资项目核准和备案管理办法》（国家发展和改革委员会令2017年第2号）等有关法律法规，经审查，你单位通过江西省投资项目在线审批平台告知的江西铜业德兴化工有限公司50万吨硫铁矿制酸尾气深度治理技改项目（项目统一代码为：2410-361181-07-02-364310），符合项目备案有关规定，现予备案。项目备案信息的真实性、合法性和完整性由你单位负责。

项目备案后，项目法人发生变化，项目建设地点、规模、内容发生重大变化或者放弃项目建设，应当通过江西省投资项目在线审批监管平台及时告知项目备案机关，并修改相关信息。项目建设单位在开工建设前，应当根据相关法律法规规定办理其他相关手续。

本备案通知书有效期两年。自备案通知书印发之日起两年内如项目尚未开工建设，本备案通知书自动失效。

附件：江西省工业企业技术改造项目备案登记信息表



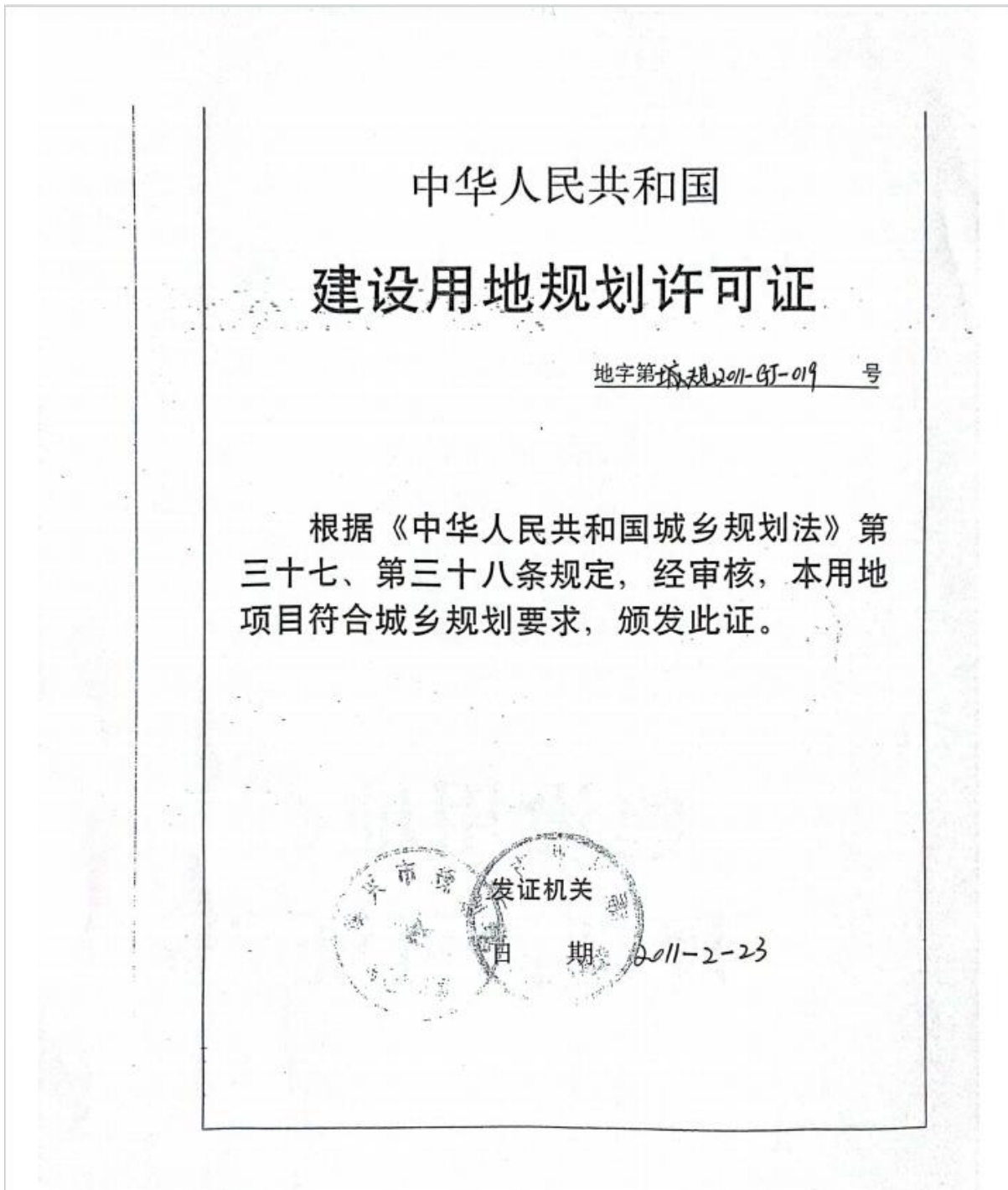
江西省工业企业技术改造项目备案登记信息表



项目名称	江西铜业德兴化工有限公司50万吨硫铁矿制酸尾气深度治理技改项目			统一项目代码	2410-361181-07-02-364310	
企业基本情况	项目单位名称	江西铜业（德兴）化工有限公司		法人代码	91361181571195614M	
	单位地址	江西省,上饶市,德兴市		注册时间	2011-04-18	
	企业登记注册类型	国有独资公司(有限责任公司)		注册资金/实缴	注册资金: 375812 万元 实缴: 375812 万元	
	法人代表人	廖阳平		联系电话	13970325325	
	主营业务及规模	硫化工产品研发、生产及销售, 硫酸的生产与销售等				
项目基本情况	项目所属行业	其他化工		项目建设地点	德兴市高新区硫化工产业园	
	产品方案 (产品名称及规模)	主要建设内容: 1.催化法脱硫装置一套, 2.热力输送系统, 3.烟气输送系统, 4.公用工程等。;产品方案及规模: 本项目建成后处理气量为 165000Nm ³ /h, 经净化处理后烟气中 SO ₂ 从1200mg/m ³ 降到 50mg/m ³ 以下, 系统全年正常运行, 则每年可脱除 SO ₂ 1662t.			项目建设周期	202412-202512
项目投资构成 (万元)	总投资	3330	固定资产投资	3050	流动资金	280
项目资金来源 (万元)	自筹资金	3330	银行贷款	0	其他资金	0
主要建设内容	主要建设的工程建筑及面积	300平方米				
	主要采购的设备及台(套)数	催化法脱硫装置一套				
	主要采取的工艺技术	催化法脱硫				
达产后预期效益 (每年新增/万元)	销售收入	211.43	利润	21	税收	10
	就业岗位(个)	0				
项目变更情况						
项目单位声明	1. 我单位已确认知悉国家产业政策和准入标准, 确认本项目不属于产业政策禁止投资建设的项目或实行核准制管理的项目。 2. 我单位对录入的项目备案信息的真实性、合法性、完整性负责。					

备案时间: 2024年10月09日

4. 土地证



用地单位	江西铜业集团化工有限公司
用地项目名称	30万吨/年硫铁矿制酸尾气循环综合利用
用地位置	德兴市高坑工业小区
用地性质	工业用地
用地面积	149579.00 m ²
建设规模	年产40万吨硫酸、18万吨硫磺、7800吨电

附图及附



遵守事

- 一、本证是法律
- 二、未取得
- 三、未经发证机关审核同意，本证的各项规定不得随意变更。
- 四、本证所需附图与附件由发证机关依法确定，与本证具有同等法律效力。

5、消防验收

建设工程竣工消防验收检查记录表

编号：20130006

工程名称	江铜（德兴）60万吨/年硫铁矿循环经济项目（一期）		工程地点	德兴市香屯工业园区		检查日期	2013年7月1日									
建设单位名称	江西铜业股份有限公司德兴铜矿富家坞矿区开发项目经理部		负责人	陈波	联系人	徐成云	联系电话	13755319806								
工程概况																
工程类别	使用性质	占地面积(m ²)	建筑面积(m ²)	建筑层数	建筑高度(m)	火灾危险性类别										
焙烧工段			1813.00	5	26.00	乙										
酸库工段			404.00	1	6.00	乙										
原料工段			8934.00	1	15.00	乙										
净化工段			744.00	1	15.00	乙										
干吸工段			1351.80	1	15.00	乙										
序号	单项名称	评定结论	竣工消防验收检查基本情况和综合评定结论：依据《中华人民共和国消防法》和《建设工程消防监督管理规定》的规定，我大队于2013年7月1日对江西铜业股份有限公司德兴铜矿富家坞矿区开发项目经理部（位于德兴市香屯工业园区，焙烧工段，5层，高26米，建筑面积1813平方米；酸库工段，1层，高6米，建筑面积404平方米；原料工段，1层，高15米，建筑面积8934平方米；净化工段，1层，高15米，建筑面积744平方米；干吸工段，1层，高15米，建筑面积1351.8平方米，总建筑面积13246.8平方米）进行了竣工消防验收检查，根据国家工程建设消防技术标准、《建设工程消防验收评定规则》和该建设工程消防设计备案检查情况，经资料审查、现场抽样检查和功能测试，综合评定该工程竣工消防验收备案检查合格。													
1	<input type="checkbox"/> 建筑类别、总平面布局和平面布置	<input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格	<p style="text-align: center;">主责承办人（签名）：徐成云 2013年7月1日</p> <table border="1"> <tr> <td>单位类别</td> <td>单位名称</td> <td>项目负责人签名</td> </tr> <tr> <td>建设单位</td> <td>江西铜业股份有限公司德兴铜矿富家坞矿区开发项目经理部</td> <td>徐成云</td> </tr> <tr> <td>设计单位</td> <td>中国瑞林工程技术有限公司</td> <td>章晓波</td> </tr> </table>					单位类别	单位名称	项目负责人签名	建设单位	江西铜业股份有限公司德兴铜矿富家坞矿区开发项目经理部	徐成云	设计单位	中国瑞林工程技术有限公司	章晓波
单位类别	单位名称	项目负责人签名														
建设单位	江西铜业股份有限公司德兴铜矿富家坞矿区开发项目经理部	徐成云														
设计单位	中国瑞林工程技术有限公司	章晓波														
2	<input type="checkbox"/> 建筑内部装修防火	<input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格														
3	<input type="checkbox"/> 防火防烟分隔、防烟	<input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格														
4	<input checked="" type="checkbox"/> 安全疏散与消防电梯	<input checked="" type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格														
5	<input checked="" type="checkbox"/> 消防水源、消防电源	<input checked="" type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格														
6	<input type="checkbox"/> 水灭火系统	<input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格														
7	<input checked="" type="checkbox"/> 火灾自动报警系统	<input checked="" type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格														
8	<input type="checkbox"/> 防烟排烟系统	<input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格														
9	<input checked="" type="checkbox"/> 建筑灭火器	<input checked="" type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格														
10	<input checked="" type="checkbox"/> 其他灭火设施	<input checked="" type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格														
11	<input checked="" type="checkbox"/> 消防验收资料审查	<input checked="" type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格														

6. 总图