

江西铜业（德兴）化工有限公司

二系统沸腾炉改造项目

安全预评价报告

江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

APJ-（赣）-002

2024年2月1日

江西铜业（德兴）化工有限公司
二系统沸腾炉改造项目
安全预评价报告

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：周红波

评价机构联系电话：0791-87379377

2024 年 2 月 1 日

江西铜业（德兴）化工有限公司
二系统沸腾炉改造项目
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

2024年2月1日

规范安全生产中介行为的九条禁令

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

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

三、禁止中介机构出具虚假或漏项、缺项技术报告的行为；

四、禁止中介机构出租、出借资格证书、在报告上冒用他人签名的行为；

五、禁止中介机构有应到而不到现场开展技术服务的行为；

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

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

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

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

评价人员

	姓名	职业资格证书编号	从业编号	签字
项目负责人	周红波	1700000000100121	020702	
项目组成员	黄香港	S011035000110191000617	024436	
	罗沙浪	S011035000110193001260	036829	
	王冠	S011035000110192001523	027086	
	谢寒梅	S011035000110192001584	027089	
	王波	S011035000110202001263	040122	
报告编制人	黄香港	S011035000110191000617	024436	
报告审核人	檀廷斌	1600000000200717	029648	
过程控制负责人	王海波	S011035000110201000579	032727	
技术负责人	周红波	1700000000100121	020702	

参与人员

姓名	专业	签字
李景龙	安全工程	

前 言

江西铜业（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，配套建有纯水站、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 2021 年 01 月 21 日至 2024 年 01 月 20 日。

由于沸腾炉属于硫铁矿制酸系统的核心设备，二系统沸腾炉建设较早，运行时间长，江西铜业（德兴）化工有限公司二系统沸腾炉出现炉内耐火砖断裂掉落、顶部钢壳超温变形现象，炉体使用存在一定安全风险。为消除安全风险，并保障厂内油罐布设符合最新规范要求，江西铜业（德兴）化工有限公司启动二系统沸腾炉改造项目；该项目的主要内容有：

沸腾炉：原址维修，仅对风帽以上耐材全部拆除并重新砌筑、自扩大段托砖板以上钢壳全部拆除并重新安装等，不改变工艺、型号及生产能力；

余热锅炉：拆除原入口膨胀节重新设计并安装；

罐区：厂区转化工序与焙烧工序现有的工作油罐不满足规范安全间距要求，拟对两工序的工作油罐进行重新布置。

江西铜业（德兴）化工有限公司二系统沸腾炉改造项目属于安全环保技术改造类，属于鼓励类项目；此次改造在厂区内进行，除了在厂区东北角将油站重新布置外，不改变现有区域布置、生产工艺和规模；改造过程中涉及的主要物料为柴油，不涉及重点监管的危险化学品；治理过程中存在火灾、爆炸、触电、中毒与窒息等危险、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。

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）化工有限公司二系统沸腾炉改造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	VI
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	9
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	12
第 2 章 建设项目概况	14
2.1 建设单位简介及项目背景	14
2.2 建设项目概况	16
2.2.1 建设项目所在的地理位置及周边情况	18
2.2.2 总图运输	22
2.2.3 建设项目所在地的自然条件	24
2.2.4 安全技术改造方案	26
2.2.5 安全技术改造项目的工艺流程	27
2.2.6 安全技术改造项目拟选用的设备	28
2.2.7 安全技术改造项目的仪表自控方案	29
2.2.8 安全技术改造项目的公用工程	31
第 3 章 危险、有害因素的辨识结果及依据说明	35
3.1 危险物质的辨识结果及依据	35
3.1.1 辨识依据	35
3.1.2 主要危险物质分析过程	35
3.2 危险、有害因素的辨识结果及依据	42
3.2.1 辨识依据及产生原因	42
3.2.2 危险、有害因素辨识与分析	46
3.3 人、物、环境与事故的相互作用分析	57
3.4 行为性危险因素分析	60
3.5 按导致事故直接原因进行危险、有害因素辨识与分析	61
3.6 危险、有害因素的辨识结果	63
3.7 重大危险源辨识结果	64
3.7.1 重大危险源辨识相关资料介绍	64
3.7.2 重大危险源辨识过程	67
3.7.3 个人风险和社会风险值	67
3.7.4 多米诺效应分析	68
3.7.5 重大危险源辨识结果	70

3.7.6 爆炸危险区域划分	70
3.8 事故案例的后果及原因	72
3.8.1 温州有色冶炼有限责任公司制酸分厂 8.7 沸腾炉设备事故调查报告	72
第 4 章 安全评价单元的划分结果及理由说明	75
4.1 评价单元评价划分原则	75
4.2 评价单元确定	75
第 5 章 采用的安全评价方法及理由说明	76
5.1 各单元采用的评价方法	76
5.2 采用的安全评价方法理由及说明	76
5.3 评价方法简介	77
第 6 章 定性、定量分析危险、有害因素的结果	80
6.1 定性定量分析评价	80
6.1.1 项目选址单元	80
6.1.2 平面布置单元	81
6.1.3 油站储罐单元	82
6.1.4 改造施工过程单元	84
6.1.5 电气及自动化单元	87
6.2 风险程度的分析结果	90
6.2.1 危险化学品泄漏的可能性	90
6.2.2 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	91
6.2.3 事故模型分析结果	92
第 7 章 安全对策措施与建议	93
7.1 安全对策措施与建议的依据和原则	93
7.2 《可研》中已有的安全对策措施	93
7.3 本评价提出的安全对策措施	94
第 8 章 安全评价结论	116
第 9 章 与建设单位交换意见的情况结果	118
附件 A 收集的文件、资料目录	119

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第二十一次会议《全国人民代表大会常务委员关于修改〈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）；

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）；
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）；

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，2018年7月27日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第四次会议第五次修正）；

23. 《江西省特种设备安全条例》（2017年11月30日江西省第十二届人大常委会第三十六次会议通过，2018年3月1日起施行）。

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. 《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

27. 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. 《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（安监总局令第41号，79号令修改）

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

5. 《用人单位职业健康监护监督管理办法》（原安监总局 49 号令）
6. 《工作场所职业卫生监督管理规定》（原安监总局 47 号令）
7. 《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（原安监总局 40 号令，79 号令修改）
8. 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（原安监总局令第 30 号，80 号令修改）
9. 《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》（原安监总局令 79 号）
10. 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）
11. 《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）
12. 《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）
13. 《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）
14. 《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）
15. 《国家安全监管总局关于印发危险化学品企业事故隐患排查治理实施导则的通知》（安监总管三〔2012〕103 号）
16. 《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）
17. 《危险化学品目录》（2022 版）（应急厅函[2022]300 号）
18. 《危险化学品登记管理办法》（原安监总局令第 53 号）
19. 《易制爆危险化学品目录》（2017 年版）（公安部 2017 年 5 月

11 日)

20. 《高毒物品目录》 (卫生部卫法监发[2003]第 142 号)
21. 《易制毒化学品的分类和品种目录(2021 年版)》(国办函〔2021〕58 号)
22. 《国家安全监管总局关于进一步加强企业安全生产规范化建设严格落实企业安全生产主体责任的指导意见》 (安监总办〔2010〕139 号)
23. 《关于危险化学品企业贯彻落实《国务院关于加强企业安全生产工作的通知》的实施意见》 (安监总管三〔2010〕186 号)
24. 《国家安全监管总局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)
25. 《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)
26. 《关于进一步加强危险化学品建设项目安全设计管理的通知》 (安监总管三〔2013〕76 号)
27. 《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)
28. 《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)
29. 《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)
30. 《国务院安委会办公室关于进一步加强危险化学品安全生产工作的指导意见》 (安委办〔2008〕26 号)
31. 《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）
32. 《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）
33. 《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）
34. 《企业安全生产费用提取和使用管理办法》 财资[2022]136号
35. 《产业结构调整指导目录（2024年）》（发展和改革委员会令第7号）
36. 《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录（2010年本）》（中华人民共和国工业和信息化部工产业〔2010〕第122号）
37. 《国家安全监管总局办公厅关于印发淘汰落后与推广先进安全技术装备目录管理办法的通知》（原安监总厅科技〔2015〕43号）
38. 《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）
39. 《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）
40. 《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）
41. 《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）
42. 《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）
43. 《应急管理部办公厅关于印发危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）的通知》（应急厅〔2021〕12号）
44. 《各类监控化学品名录》（工业和信息化部令第52号）

45. 《部分第四类监控化学品名录（2019 版）》（国家禁化武办）
46. 《关于修改《消防监督检查规定》的决定》（公安部令第 120 号）
47. 《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）
48. 《特种设备质量监督与安全监察规定》（国家质量技术监督令〔2018〕第 196 号）
49. 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（原安监总局 30 号，第 80 号修改）
50. 《江西省人民政府办公厅关于切实加强危险化学品安全生产工作的意见》（江西省人民政府办公厅赣府厅发〔2010〕3 号）
51. 《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）
52. 《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）
53. 《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）
54. 《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）
55. 《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）
56. 《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）
57. 《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）

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)
《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》	(GB6944-2012)
《危险货物品名表》	(GB12268-2012)
《生产过程危险和有害因素分类与代码》	(GB/T13816-2022)
《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)
- 《安全标志及其使用导则》 (GB2894-2008)
- 《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)
- 《工业管路的基本识别色和识别符号和安全标识》 (GB7321-2003)
- 《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》
(GB8197-2003)
- 《化学品生产单位特殊作业安全规范》 (GB30871-2014)
- 《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）
《化学工业炉砌筑技术条件》（HG/T20543-2006）
《硫酸沸腾炉砌筑技术条件》（HG/T20661-2011）
《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/T20511-2000）
《压力管道安全技术监察规范-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）
《化工企业装置设施拆除安全管理规范》（TCCAS006-2020）

1.3.5 项目文件、工程资料

- 《江西铜业（德兴）化工有限公司二系统沸腾炉改造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）化工有限公司二系统沸腾炉改造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）化工有限公司二系统沸腾炉改造项目可行性研究报告中所指定的沸腾炉的改造方案、配备的柴油储罐的储存方案等。

评价范围主要包括该项目沸腾炉改造（仅包括沸腾炉设备）、油站的选址、总图布置、油站工艺、油站进出沸腾炉管线等进行评价。

该项目沸腾炉为原址进行维修改造；其所在的装置区布置不发生改变，故二系统焙烧工段及项目依托消防、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；该项目依托的供排水、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

限公司二系统沸腾炉改造项目的情况，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）化工有限公司二系统沸腾炉改造项目安全预评价报告》。

2. 安全评价程序

该项目的评价工作程序如图 1-1 所示。

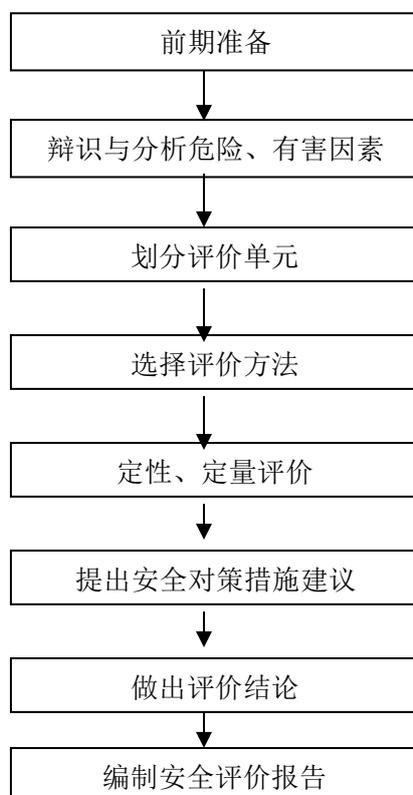


图 1-1 评价程序框图

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，配套建有纯水站、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 2021 年 01 月 21 日至 2024 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

由于沸腾炉属于硫铁矿制酸系统的核心设备，二系统沸腾炉建设较早，运行时间长，江西铜业（德兴）化工有限公司二系统沸腾炉出现炉内耐火砖断裂掉落、顶部钢壳超温变形等现象，炉体使用存在一定安全风险。为消除安全风险，并保障厂内油罐布设符合最新规范要求，江西铜业（德兴）化工有限公司启动二系统沸腾炉改造项目。

1) 沸腾炉及油站现状

江西铜业（德兴）化工有限公司沸腾炉及油站现状具体情况如下：

江西铜业（德兴）化工有限公司现有 10 万吨折百酸/年及 40 万吨折百酸/年硫铁矿制酸各一套，40 万吨折百酸/年制酸系统（以下简称二系统）于

2012 年建成并投产，当前已运行 11 年。该系统主要工序为沸腾焙烧、水洗净化、“3+1”两转两吸、尾气脱硫等，其中沸腾炉位于沸腾焙烧工序，主要用于焙烧硫精矿，产出 800-1050℃的 SO₂ 烟气及硫铁矿烧渣，属于硫铁矿制酸系统的核心设备。该沸腾炉炉体为钢壳外加保温层，内衬保温砖和耐火砖。沸腾层内径 Φ12760mm，扩大层内径 Φ16718mm，总高 23355mm，沸腾层面积约 118m²。

2016 年始，在每两年一次的年度大修过程中发现，二系统沸腾炉穹顶耐火砖内侧均有不同程度断裂掉落现象，且越来越严重，由 2016 年的局部、个别断裂，逐渐连成了片，截至 2022 年年修穹顶耐火砖断裂形成了面状。2022 年二系统年修前，化工公司对沸腾炉扩大段采取扒除保温、局部灌注耐火胶泥等措施，但扩大段钢壳温度（最高 420℃）仍远超设计温度（250℃），且钢壳变形越发严重；2022 年修期间发现，保护扩大段顶部托砖板的一圈耐火砖基本脱落；保护沸腾段顶部托砖板的耐火砖（约 21 米弧长）不同程度脱落。同时在日常运行过程中发现还存在以下问题：沸腾炉顶部钢壳逐渐变形、保温防水措施严重失效；沸腾炉高低位排渣无法正常运行，不得不通过事故排渣稳定沸腾炉底压以维持正常生产；蒸发管束炉门周围浇注料脱落严重；余热锅炉入口膨胀节变形严重。

同时因柴油纳入危化品管理，沸腾炉辅助设施----柴油拖车及油罐当前的布置不符合安全防护距离要求。

2) 项目必要性

当前沸腾炉存在壳体进一步变形导致炉顶坍塌的风险，需对沸腾炉进行改造。同时现有的油罐离道路间距小于 6m，不满足现有 GB55037-2022《建筑消防通用规范》的要求（要求大于 10m），需对油罐进行易地搬迁。

因此，该项目建设是很有必要的。

2.2 建设项目概况

建设项目名称：江西铜业（德兴）化工有限公司二系统沸腾炉改造项

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：安全技术改造。

项目安全技术改造内容：1）对二系统沸腾炉进行改造；2）对沸腾炉配套的油罐进行重新布置。

安全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 沸腾炉	<p>(1) 耐材：风帽以上耐材全部拆除并重新砌筑；</p> <p>①扩大段顶部托砖板处耐火砖型重新设计、砌筑；</p> <p>②沸腾段至过渡段耐火砖型重新设计、砌筑；</p> <p>③烟道顶和侧墙拐角处增加两条拖圈并向锅炉方向延伸，重新选择材质；</p> <p>④烟道入口拱脚砖重新设计并砌筑；烟道两侧的耐材重新设计并浇筑；</p> <p>⑤烟道入口底部耐火砖膨胀缝重新设计，变更砌筑要求；</p> <p>⑥水箱周边浇注料重新设计并浇筑；</p> <p>⑦其余的砖型设计和砌筑方案保持原方案。</p> <p>(2) 钢壳：自扩大段托砖板以上钢壳全部拆除并重新安装。</p> <p>(3) 其他：</p> <p>①风帽花板沿浇注料外侧重新设计并安装环形钢板；</p> <p>②高位排渣管道及阀门重新设计选型并安装；</p>	改造（原装置区）

			2、余热锅炉入口膨胀节：拆除原膨胀节重新设计并安装。 1) 余热锅炉入口膨胀节由于腐蚀漏气严重，拟重新设计并安装锅炉入口膨胀节，膨胀节规格方4800mm 5800mm，厚300mm左右，材质选用304，内设耐热钢纤维浇注料进行隔热保护。	
2		油站	1) 厂区转化工序与焙烧工序现有的工作油罐不满足规范安全间距要求，拟油站重新设计，储存柴油（丙类），容量40m ³	改建。
4	公辅工程	供配电、给排水、供热、供气等	依托原有，增加部分管线。	依托

江西铜业（德兴）化工有限公司二系统沸腾炉改造项目于 2023 年 10 月 31 日取得了江西铜业股份有限公司的项目备案文件，文件号：江铜股份司生计字〔2023〕423 号。该项目备案的通知见附件。

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

该项目《江西铜业（德兴）化工有限公司二系统沸腾炉改造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中国瑞林工程技术股份有限公司设计；

江西铜业（德兴）化工有限公司二系统沸腾炉改造项目总投资 1478.08 万元。该项目安全技术改造后定员不增加。

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。

江西铜业（德兴）化工有限公司位于规划的化工园区内，厂址周边 500m 内除工业用地、园区道路外无居民区、商业中心、公园等人口密集区域，无学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施。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

该项目沸腾炉改造位于原位置进行，不改变其总图布置，油站拟设置在净化工段东侧，四周拟设置围墙，围墙距净化工段为 15.4m，油站南侧为露天钢材库，距围墙 19.22m，东面和北面均为厂区预留空地。

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 6m。

5、柴油管线布置情况

柴油管线从罐区至转化工段和焙烧工段采用管架敷设，管线穿过路面时拟埋地进行敷设至供油点。

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 安全技术改造方案

1、沸腾炉

（1）耐材：风帽以上耐材全部拆除并重新砌筑；

①扩大段顶部托砖板处耐火砖型重新设计、砌筑；

②沸腾段至过渡段耐火砖型重新设计、砌筑；

③烟道顶和侧墙拐角处增加两条拖圈并向锅炉方向延伸，重新选择材质；

④烟道入口拱脚砖重新设计并砌筑；烟道两侧的耐材重新设计并浇筑；

⑤烟道入口底部耐火砖膨胀缝重新设计，变更砌筑要求；

⑥水箱周边浇注料重新设计并浇筑；

⑦其余的砖型设计和砌筑方案保持原方案。

（2）钢壳：自扩大段托砖板以上钢壳全部拆除并重新安装。

（3）其他：

①风帽花板沿浇注料外侧重新设计并安装环形钢板；

②高位排渣管道及阀门重新设计选型并安装；

2、余热锅炉入口膨胀节：拆除原膨胀节重新设计并安装。

余热锅炉入口膨胀节由于腐蚀漏气严重，拟重新设计并安装锅炉入口膨胀节，膨胀节规格方 4800mm 5800mm，厚 300mm 左右，材质选用 304，内设耐热钢纤维浇注料进行隔热保护。

3、油站

对油罐进行重新选址。油站储存柴油（丙类），容量 40m³。

2.2.5 安全技术改造项目的工艺流程

该技改项目涉及生产主要为沸腾炉，改造完成后不改变原有工艺流程，油站为辅助生产装置，原有的沸腾炉焙烧工艺及油站改造后的生产工艺流程如下：

1、焙烧工艺（沸腾炉，原有工艺）

由原料库送来含水 8.0%-12%的硫精矿，经皮带输送机送到中间贮存料斗，经调速皮带（密闭包裹方式输送）将硫精砂均匀地加入到焙烧炉中，原料焙烧的温度控制在 850~900℃之间，烟气含 SO₂ 浓度 12.5%左右，采用氧表监测沸腾炉出口含氧量，根据其氧含量对沸腾炉的加料矿量进行自调。由于沸腾焙烧具有较高的烧出率，因此矿渣的含硫 < 0.4%（有效硫，全硫为 1.61%），根据硫精矿粒度较细的特点，同时考虑烟气的含尘及矿渣的含硫等因素，沸腾层气体流速维持在 1.0m/s。

焙烧以后的烟气由沸腾炉顶部出来，温度约 900℃，烟气经余热锅炉后，温度降至 ~340℃，含尘浓度降至 148g/Nm³ 左右，余热锅炉产生的中压过热蒸汽供汽轮发电机组发电。随后烟气进入旋风收尘器及电收尘器进行进一步收尘，此时烟气温度降至 320℃，含尘浓度降至 0.20g/Nm³ 左右，然后进入净化工段。

从沸腾炉排出的渣，温度高达 800~900℃，由溜管溜到烧渣冷却箱中，与空气鼓风机送进来的空气和汽包下来的汽水混合物进行热交换，其热风

返回焙烧炉内，蒸汽进入汽包，热交换后的渣温度降至 600℃，与余热锅炉的炉渣和旋风除尘器捕集的渣尘集中到刮板机中送到冷却滚筒增湿机内冷却，电收尘器排出的渣尘也进冷却滚筒内增湿冷却。冷却后的渣温约 70℃。由带式输送机送至渣仓后，通过汽车外运。

2、油站工艺

柴油由汽车油罐车运来，通过卸油泵将油罐车内的柴油压送至卧式油罐储存，供油采用油泵通过厂区综合管网分别输送至转化工序与焙烧工序用油点。

2.2.6 安全技术改造项目拟选用的设备

该安全技术改造项目拟选用的设备如下表 2.2.5-1

表 2.2.5-1 安全技术改造项目拟选用设备一览表

序号	设备及材料名称	规格及型号	材质	单位	数量	备注
一	沸腾炉本体改造					
	炉体钢结构					
1	KT005 筒体		16Mn	件	1	
2	KT010 筒体		16Mn	件	1	
3	KT011 筒体		16Mn	件	1	
4	KT001 圆钢		16Mn	件	1	
5	顶盖		16Mn	件	1	
6	KT005 托板		16MnR	件	1	
7	KT006 筋板		16MnR	件	60	
8	KT006 筒体		16MnR	件	1	
9	KT006 托板		16MnR	件	1	
10	KT005 筋板		16MnR	件	60	
11	KT007 筒体		16Mn	件	1	
12	KT001 挡板		16MnR	件	2	
13	KT007 筋板		16MnR	件	14	
14	出烟口		16Mn	件	1	
15	风帽挡板		310S	件	1	
16	托圈		310S	件	2	
17	烟道出口托板		310S	件	2	
耐火材料						

1	高铝质耐火砖	RESISTAL S65W		块	14158	
2	高级耐火粘土砖	MAXIAL 310		块	42113	
3	纤维纸	PYROSTOP, BLANKET	t=2	m ²	300	
4	纤维纸	PYROSTOP, BLANKET	t=3	m ²	15	
5	纤维毡	PYROSTOP, BLANKET	t=15	m ²	8.93	
6	纤维毡	PYROSTOP, BLANKET	t=25	m ²	491.17	
7	隔热板	PYROSTOP CARTO	t=10	m ²	45	
		110				
8	矿渣棉	ROCKWOOL		m ³	55.15	
9	硅澡土	SKAMOL HIPOR		kg	52010	
10	钢纤维耐火捣打料	DIDURIT		m ³	16	
		140 COR				
11	粘土质耐火浇注料	DIDURIT		m ³	30	
		140 COR				
12	轻质隔热浇注料	LEGRIT 120-0.9		m ³	9.7	
13	塑性混合料	DIPLAST 170		m ³	3.16	
14	耐火胶泥	RESITECT		kg	57750	
		180 KV				
	材料					
1	膨胀节及配套系统			套	1	
油站						
1	卧式油罐	40 (Φ2600 7000)	双层罐	台	1	地上油罐
2	卸油泵	2CY3/2.5		台	1	
3	供油泵	Q=2400L/h, H=100m		台	3	两用一备

2.2.7 安全技术改造项目的仪表自控方案

1. 控制方案

该技改项目原有沸腾炉自控方案不变，油站自控联锁接入原有 DCS 系统，信号引入厂区原有总控制室，具体情况如下：

1、DCS 系统主要指示、记录、报警、联锁、调节系统

1) 油罐设置高液位指示、记录、报警、联锁，卸车时，当油罐液位高时，进行报警并联锁切断进料切断阀，停卸车泵。

2) 油罐设置低液位指示、记录、报警、联锁，供油时，当油罐液位低时，进行报警并联锁切断出料切断阀，停供油泵。

3) 沸腾炉测温点：炉底 4 个，插入深度 2730mm；沸腾段 12 个，插入深度 610mm；扩大段 2 个，插入深度 610mm；烟气出口 1 个，插入深度 770mm。总共 19 个测温点，测量范围 0-1100℃，要求温度显示。

4) 沸腾炉测压点：风室 4 个，插入深度 350m；测量范围 0-40kPa，烟气出口：1 个，测量范围-500-1000Pa，要求压力显示；

5) 当沸腾烟气出口温度 $\geq 1000^{\circ}\text{C}$ 时，自动开启应急水枪，烧嘴采用自动点火装置和火焰监视器(烧自带) 要求火焰监视器发现熄火后，应自动切断进油阀。油与助燃空气自动比例调节。

6) 五沸腾炉进料口设气动插板阀，当加料皮带输送机停止送料时，培烧炉进料口仪表气动阀的插板关闭，立式循环泵 (PSO02DC01) 控制要求：最高液位-2.340m 时报警、人工开泵，最低液位-3.000m 时自动停泵，现场也可以手动启停水泵。

2. 仪表选型及防护措施

1、温度测量仪表：储油罐隔爆型伺服液位计成套带温度检测仪表。

2、压力测量仪表：储油罐隔爆型伺服液位计成套带罐底高精度压力变送器。在泵及过滤器出口管道上选用不锈钢压力表，过滤分离器选用不锈钢直读式压差表。

3、流量测量仪表：卸油泵出口流量计采用质量流量计，发油泵出口流量计次啊用容积式螺旋转子流量计。

4、液位测量仪表：储油罐选用隔爆型伺服液位计、储油罐高高低低液

位报警采用音叉式液位开关（音叉式液位开关具有稳定、安全可靠性）。

5、阀门。

切断阀选用气动 O 型切断球阀。

6、成分分析仪表。检测泄漏的有毒气体的浓度并及时报警以预防人身事故的发生。原沸腾炉已在含有有毒气体的释放源附近设置的检测器为固定式有毒气体检测探头。

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 安全技术改造项目的公用工程

1、给排水

(1) 给水

公司硫铁矿制酸生产装置在乐安江边设置有水源地，从乐安江取水供装置区，现有水源处理规模 4000m³/d，其水源为乐安河，流程为原水从配水井进入一体化净水设备，同时投加精制硫酸铝混凝剂，经沉淀净化后自流至现有清水贮水池，通过水泵加压送至山顶高位水池，再自流至厂区各用水点。生活给水和对水质要求较高的纯水以及工艺用水水源为德兴市市政生活给水管网，现有厂区已敷设一根生活水输水管，管径 DN300。

本项目生产、生活用水不增加，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

该公司外供 35kV 电源引自湖田变电站，一系统 10 万吨/年硫酸装置设置有 1 台 4000kVA，35/6kV 变压器；二系统设置一台 12500kVA、35/6kV 变压器，均转为 6kV 厂用母线。35kV 变压器露天布置于高压变配电区。

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，本次技改不新增二级负荷，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。在有特别重要二级负荷的焙烧、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；该项目不新增设备，不新增用电负荷。

该项目沸腾炉防雷设施接地设施依托原有，原有防雷设施设置符合要求。

油罐装有阻火器，顶板为固定顶，罐体及顶板厚度 $\geq 4\text{mm}$ ，因此利用油罐金属外壳作为接闪器。接地点不少于 2 处。

对接地有特别要求的设备，按设备技术要求接地。

当采用联合接地，或共用接地（与电信、仪表共用）的接地电阻值，为不大于 1Ω 。

在油站入口、防火堤上下楼梯处、装卸作业处、储罐的上罐扶梯处装设人体静电释放器。

在油品装卸场地设置用于跨接的防静电接地装置和能检测接地状况的静电接地报警器。

地上或管沟敷设的输油管道的始端、末端、分支及变径处应接地，直线段每隔 200m 接地一次。平行管道之间在固定管墩（架）处须接地。输油管道的所有金属件，包括护套的金属包覆层须接地。当平行管道相距 100mm 以内时，每隔 30m 跨接一次。当输油管道与其他管道交叉间距在 100mm 以内时，交叉点跨接。输油管道的法兰连接处跨接。

3、仪表供气系统

该项目仪表供气系统的负荷包括电气阀门定位器、执行器等气动阀门。由（空压站提供洁净、干燥的仪表压缩空气。拟建项目的压缩空气所需压

力为0.5~0.7MPa，新增用气量约 $1\text{m}^3/\text{h}$ 。

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 $V=20\text{m}^3$ ， $P=0.8\text{MPa}$ 。

本次安全改造生产主要用于电气阀门定位器、执行器等气动阀门以及管线和设备吹扫，总用量为 $0.67\text{m}^3/\text{min}$ ，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、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。

6、火灾自动报警及视频监控系统

油站拟设置火灾报警手动按钮和视频监控，信号接入原有控制室内火灾报警盘及视频监控系统。

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》（GB6944-2012）

《化学品分类和危险性公示 通则》（GB13690-2009）

《危险货物物品名表》（GB12268-2012）

《危险化学品名录》（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

该项目为安全技术改造项目，涉及的区域为焙烧工段沸腾炉改造和油站移位；依据相关资料，该项目作业过程及区域内涉及的主要物料为柴油、氧气、乙炔（施工焊接用）。

1.上述物料列入危险化学品品名录的有：

柴油、氧气和乙炔。

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

物料名称	CAS 号	相态	相对密度 (水=1)	沸点℃	熔点℃	闪点℃	引燃温 度℃	爆炸极 限 (%)	火灾危险类别	危害特性
柴油		液态	0.87~0.9	180~ 360℃	-35~ -20℃	≥60℃	257℃	1.5/4.5	丙	易燃液体, 类别 3
氧 (压缩的)	7782- 44-7	液态	1.14(-183 ℃)	-183.1	-218.8	/	/	/	乙	氧化性气体, 类别 1 加压气体
乙炔	74-86 -2	气态	0.62	-83.8	-81.8	-32	305	2.1-80	甲	易燃气体, 类别 1 化学不稳定性气体, 类别 A 加压气体

柴油

名称	中文名：柴油；英文名：Diesel oil、Diesel fuel					
危化品分类及编号	CAS 号	--	UN 号	--	包装类别	Z01
	危规号	--	分子式	--	分子量	--
理化性质	外观与形状	稍有粘性的棕色液体。				
	主要用途	用作柴油机的燃料。				
	组成	C ₄ ~C ₁₂ 脂肪烃和环烷烃。此外还有抗爆剂，抗氧防胶剂，金属钝化剂、着色剂，含四乙基铅量较低。				
	熔 点：-35~-20℃				沸 点：180~360℃	
	自燃点：350~380℃				引燃温度：257℃	
	相对密度（水=1）：0.87~0.9				燃烧热：43457KJ/Kg	
	爆炸上限%（V/V）：				爆炸下限%（V/V）：	
	闪 点：≥60℃。					
危险性	火灾危险分类	丙类				
	危险特性	遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧、爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。				
	燃烧性	易燃，具刺激性。				
	侵入途径	吸入、食入。				
	灭火方法	消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。				
	健康危害	皮肤接触可为主要吸收途径，可致急性肾脏损害。柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮。吸入其雾滴或液体呛入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头晕及头痛。				
环境	环境危害	对环境有危害，对水体和大气可造成污染。				
稳定性和反应活性	稳定性	稳定。				
	聚合危害	不聚合。				
	禁忌物	强氧化剂、卤素。				
	燃烧产物	一氧化碳、二氧化碳。				
急救措施	皮肤接触	立即脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。				
	眼睛接触	提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。				
	吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。				
	食入	尽快彻底洗胃。就医。				
接触控制与个体防护	工程控制	密闭操作，注意通风。				
	呼吸系统防护	空气中浓度超标时，建议佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器。				
	眼睛防护	戴化学安全防护眼镜。				
接触控制与个体防护	身体防护	穿一般作业防护服。				
	手防护	戴橡胶耐油手套。				
	其他防护	工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。				
废弃处置	处置前应参阅国家和地方有关法规。建议用焚烧法处置。					
应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建					

	议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
操作注意事项	密闭操作，注意通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，戴橡胶耐油手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、卤素接触。充装要控制流速，防止静电积聚。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。
储存注意事项	远离火种、热源。应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
法规信息	《危险化学品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令[2011]第 591 号）、《化学品分类和危险性公示通则》（GB13690-2009）等法律、行政法规，针对化学危险品的安全使用、生产、储存、运输、装卸等方面均作了相应规定。
数据来源	《新编危险物品安全手册》（化学工业出版社）

氧气

CAS:	7782-44-7
名称:	氧 氧气 oxygen
分子式:	O ₂
分子量:	32.00
有害物成分:	氧
健康危害:	常压下，当氧的浓度超过 40% 时，有可能发生氧中毒。吸入 40% ~ 60% 的氧时，出现胸骨后不适感、轻咳，进而胸闷、胸骨后烧灼感和呼吸困难，咳嗽加剧；严重时可发生肺水肿，甚至出现呼吸窘迫综合征。吸入氧浓度在 80% 以上时，出现面部肌肉抽动、面色苍白、眩晕、心动过速、虚脱，继而全身强直性抽搐、昏迷、呼吸衰竭而死亡。长期处于氧分压为 60 ~ 100kPa(相当于吸入氧浓度 40% 左右)的条件下可发生眼损害，严重者可失明。
燃爆危险:	本品助燃。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
危险特性:	是易燃物、可燃物燃烧爆炸的基本要素之一，能氧化大多数活性物质。与易燃物（如乙炔、甲烷等）形成有爆炸性的混合物。
灭火方法:	用水保持容器冷却，以防受热爆炸，急剧助长火势。迅速切断气源，用水喷淋保护切断气源的人员，然后根据着火原因选择适当灭火剂灭火。
应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。

	建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。避免与可燃物或易燃物接触。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
操作注意事项：	密闭操作。密闭操作，提供良好的自然通风条件。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。远离易燃、可燃物。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与活性金属粉末接触。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。
储存注意事项：	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与易（可）燃物、活性金属粉末等分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。
工程控制：	密闭操作。提供良好的自然通风条件。
呼吸系统防护：	一般不需特殊防护。
眼睛防护：	一般不需特殊防护。
身体防护：	穿一般作业工作服。
手防护：	戴一般作业防护手套。
其他防护：	避免高浓度吸入。
主要成分：	含量：高纯氧(体积) ≥99.99%。
外观与性状：	无色无臭气体。
熔点(°C)：	-218.8
沸点(°C)：	-183.1
相对密度(水=1)：	1.14(-183℃)
相对蒸气密度(空气=1)：	1.43
饱和蒸气压(kPa)：	506.62(-164℃)
燃烧热(kJ/mol)：	无意义
临界温度(°C)：	-118.4
临界压力(MPa)：	5.08
闪点(°C)：	无意义
引燃温度(°C)：	无意义
爆炸上限%(V/V)：	无意义
爆炸下限%(V/V)：	无意义
溶解性：	溶于水、乙醇。

主要用途:	用于切割、焊接金属, 制造医药、染料、炸药等。
禁配物:	易燃或可燃物、活性金属粉末、乙炔。
急性毒性:	LD50: 无资料 LC50: 无资料
其它有害作用:	对环境无害。
废弃处置方法:	处置前应参阅国家和地方有关法规。废气直接排入大气。
危险货物编号:	22001
UN 编号:	1072
包装类别:	O53
包装方法:	钢质气瓶。
运输注意事项:	氧气钢瓶不得沾污油脂。采用刚瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放, 并应将瓶口朝同一方向, 不可交叉; 高度不得超过车辆的防护栏板, 并用三角木垫卡牢, 防止滚动。严禁与易燃物或可燃物、活性金属粉末等混装混运。夏季应早晚运输, 防止日光曝晒。铁路运输时要禁止溜放。

乙炔

CAS:	74-86-2
名称:	电石气、乙炔、acetylene
分子式:	C ₂ H ₂
分子量:	26.04
有害物成分:	乙炔
健康危害:	具有弱麻醉作用。高浓度吸入可引起单纯窒息。急性中毒: 暴露于20%浓度时, 出现明显缺氧症状; 吸入高浓度, 初期兴奋、多语、哭笑不安, 后出现眩晕、头痛、恶心、呕吐、共济失调、嗜睡; 严重者昏迷、紫绀、瞳孔对光反应消失、脉弱而不齐。当混有磷化氢、硫化氢时, 毒性增大, 应予以注意。
燃爆危险:	本品易燃, 具窒息性。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。
危险特性:	极易燃烧爆炸。与空气混合能形成爆炸性混合物, 遇明火、高温能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触猛烈反应。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。能与铜、银、汞等的化合物生成爆炸性物质。
有害燃烧产物:	一氧化碳、二氧化碳。
灭火方法:	切断气源。若不能切断气源, 则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂: 雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。

应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
操作注意事项:	密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员穿防静电工作服。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、酸类、卤素接触。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。
储存注意事项:	乙炔的包装法通常是溶解在溶剂及多孔物中，装入钢瓶内。储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过30℃。应与氧化剂、酸类、卤素分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。
TLVTN:	ACGIH 窒息性气体
工程控制:	生产过程密闭，全面通风。
呼吸系统防护:	一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。
眼睛防护:	一般不需特殊防护。
身体防护:	穿防静电工作服。
手防护:	戴一般作业防护手套。
其他防护:	工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。
主要成分:	含量: 工业级≥97.5%。
外观与性状:	无色无臭气体，工业品有使人不愉快的大蒜气味。
熔点(°C):	-81.8(119kPa)
沸点(°C):	-83.8
相对密度(水=1):	0.62
相对蒸气密度(空气=1):	0.91
饱和蒸气压(kPa):	4053(16.8°C)
燃烧热(kJ/mol):	1298.4
临界温度(°C):	35.2
临界压力(MPa):	6.14

闪点(°C):	无意义
引燃温度(°C):	305
爆炸上限%(V/V):	80.0
爆炸下限%(V/V):	2.1
溶解性:	微溶于水、乙醇，溶于丙酮、氯仿、苯。
主要用途:	是有机合成的重要原料之一。亦是合成橡胶、合成纤维和塑料的单体，也用于氧炔焊割。
禁配物:	强氧化剂、强酸、卤素。
避免接触的条件:	受热。
急性毒性:	LD50: 无资料 LC50: 无资料
其它有害作用:	该物质对环境可能有危害，对水体应给予特别注意。
废弃处置方法:	处置前应参阅国家和地方有关法规。建议用焚烧法处置。
危险货物编号:	21024
UN编号:	1001
包装类别:	O52
包装方法:	钢质气瓶。
运输注意事项:	采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂、酸类、卤素等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。

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

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、有害因素，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、有害因素的重要因素。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

该项目为该公司焙烧工段沸腾炉及油站（配套辅助设施）的安全技术改造项目，本报告危险有害因素分析将分为改造后油站的工艺过程危险有害因素分析和沸腾炉改造施工过程危险有害因素分析；

3.2.2.1 油站工艺过程危险有害因素分析

该项目拟对江西铜业（德兴）化工有限公司焙烧工段沸腾炉及油站（配套辅助设施）进行安全技术改造，该项目生产工艺所涉及到的危险化学品主要为柴油。柴油遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧、爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。因此，在使用和储存过程中有可能发生火灾、爆炸等事故，必须注意防范。

1) 火灾和爆炸

该项目油站储存物质为柴油；柴油在卸车过程中，如果操作不规范或者管道质量、安装有问题可能导致柴油泄漏，遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧、爆炸的危险。

2) 中毒和窒息

在发生漏油、火灾时参加抢险救灾时因保护措施不当，吸入有毒有害油气；检修设备时未采取保护措施。

装、卸油作业未达到完全密闭或跑、冒油，而现场人员位于下风处吸入油蒸气。

进入贮罐内检修时，因设备内未置换合格或未采取有效的隔绝措施，进入设备前或作业期间未按规定取样分析合格，可能造成人员中毒或窒息。

3.2.2.2 沸腾炉改造施工过程危险与有害因素分析

该项目涉及焙烧工段沸腾炉改造，依据相关资料及项目特点，该项目安全技术改造主要涉及于沸腾炉耐火材料更换、设备钢壳拆除更换、高位排渣管道及阀门重新设计选型并安装、余热锅炉入口膨胀节更换等；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内区域内，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

该项目安全技术改造在原有厂区内进行，厂区虽不存在易燃易爆物质，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。

沥青类防腐蚀材料施工要避免高温，远离明火；

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

该项目安全技术改造在沸腾炉区域内，涉及耐火砖等材料更换过程中

需进入炉内进行作业，进入有限空间如炉内未置换合格、阀门失效或盲板封堵隔断不严、失效，造成沸腾炉内有有毒有害物质（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，就可能对作业人员疏忽大意，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；

3.2.2.3 供油管线的危险性分析

1、泄漏引起火灾爆炸

管道破裂泄漏时易导致火灾和爆炸事故。泄漏的可燃介质遇点火源即可燃烧或爆炸。管道经常发生破裂泄漏的部位主要有：与设备连接的焊缝处，阀门密封垫片处，管段的变径和弯头处，管道阀门、法兰、长期接触腐蚀性介质的管段；输送机械等

管道质量因素泄漏，如设计不合理，管道的结构、管件与阀门的连接形式不合理或螺纹制式不一致，未考虑管道受热膨胀问题；材料本身缺陷，管壁太薄、有砂眼，代材不符合要求；加工不良，冷加工时，内外壁有划伤；焊接质量低劣，焊接裂纹、错位、烧穿、未焊透、焊瘤和咬边等；阀门、法兰等处密封失效

管道工艺因素泄漏，如管道中高速流动的介质冲击与磨损，反复应力的作用，腐蚀性介质的腐蚀，长期在高温下工作发生蠕变;低温下操作材料冷脆断裂，老化变质，高压物料窜入低压管道发生破裂等。

外来因素破坏，如外来飞行物、狂风等外力冲击，设备与机器的振动、气流脉动引起振动、摇摆;施工造成破坏，地震，地基下沉等

操作失误引起泄漏，如错误操作阀门使可燃物料漏出;超温、超压、超速、超负荷运转，维护不周，不及时维修，超期和带病运转等。

2、管道内形成爆炸性混合物

在停车检修和开车时，未对管道进行置换，或采用非惰性气体置换，或置换不彻底，空气混入管道内，形成爆炸性混合物，检修时在管道(特别是高压管道)上未堵盲板，致使空气与可燃气体混合;负压管道吸入空气，操作阀门有误使管道中漏入空气，或使可燃气体与助燃气体混合，遇引火源即发生爆炸。

3、管道内超压爆炸

管道的超压爆炸与反应容器的操作失误或反应异常有关，冷却介质输送管道出现故障，导致冷却介质供应不足或中断，使生产系统发生超温、超压的恶性循环，最终导致设备、管线发生超压爆炸事故。

在管道中由于产生聚合或分解反应，会造成异常压力。如在乙烯和过氧化物催化剂的管道中温度过高，超过催化剂引发温度，乙烯就会在管道内聚合或分解，产生高热，使压力上升，导致管道胀裂或爆炸。

连续排放流体的管道，尤其是排放气态物料的工艺管线，因输送速度降低等因素会导致设备内的物料不能及时排出，从而使设备发生超压爆炸事故。

高压系统的物料倒流入低压管道，造成压力增加

4、管道内堵塞爆炸

管道发生堵塞，会使系统压力急剧增大，导致爆炸破裂事故

操作不当使管道前方的阀门未开启或阀门损坏卡死，或接受物料的容器已经满负荷，或流速过慢，突然停车等都会使物料沉积，发生堵塞。

5、具有多种引火源

物料在管道中输送时，有多种引火源存在。启闭管道阀门时，阀瓣与阀座的冲击、挤压，可成为冲击引火源。阀门在高低压段之间突然打开时，低压段气体急剧压缩局部温度上升，形成绝热压缩引火源。物料在高速流动的过程中，粉体与管壁、粉体颗粒之间、液体与固体、液体与气体、液体与另一不相溶的液体之间、气体与所含少量固态或液态杂质之间，发生碰撞和摩擦，极易带上静电，产生火花。

危险物料输送管道周围具有摩擦撞击、明火、高温热体、电火花、雷击等多种外部点火源。可燃物料从管道破裂处或密封不严处高速喷出时会产生静电，成为泄漏的可燃物料或周围可燃物的引火源。

6、易成为火灾蔓延的通道

由于管道连接着各种设备，管道发生火灾，不但影响管道系统的正常运行，而且还会使整人生产系统发生连锁反应，事故迅速蔓延和扩大，特别是管内个质有毒时，对人的生命威胁更大。在管道中传播的爆炸，一定条件下会发生由爆燃向爆轰的转变，对生产设备、厂房等建筑物造成严重的破坏。

3.2.2.4 仪表系统危险性分析

该公司涉采用 DCS 自动连锁等自动控制系统的控制故障率会大大减少，该项目涉及部分仪表系统改造连入原有系统，如果设计不当、未按设计方案施工、连线、未按要求安装、安装卡位、连线错误，将会造成控制系统失效，引发安全生产事故。

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，将会降低原有系统安全完整性等级，增大事故风

险发生概率或将造成控制系统停车、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；

该项目仪表系统施工及安装过程中如涉及的仪表系统未按规范要求进行安装，线路破损、绝缘设施损坏或野蛮施工破坏原有系统结构形式，将造成控制系统失效，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。

3.2.3.5 与现有装置影响分析

该项目安全技术改造活动位于现有厂区内，改造期间二系统停产，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亡或财产损失，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 SO₂ 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。

3.2.3.6 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，该项目为安全技术改造项目，不涉及化学反应，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

该项目为焙烧工段沸腾炉及油站（配套辅助设施）安全技术改造项目，该项目涉及油站和沸腾炉存在的主要物料为柴油、氧气、乙炔（施工焊接用）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，该项目涉及的乙炔（气瓶）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。

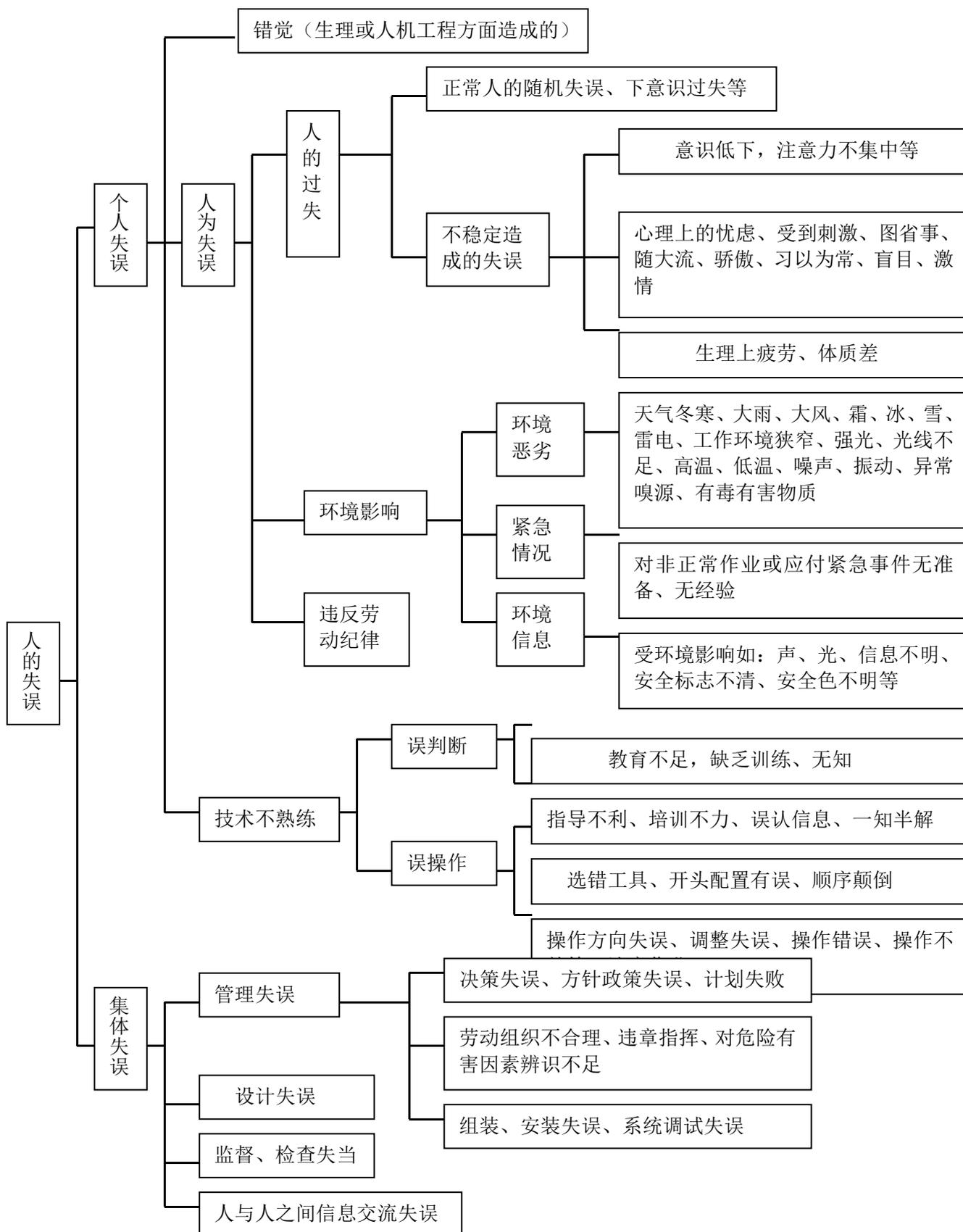


图 3-1 人、物、环境与事故的相互作用分析

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，充分发挥监理人员的作用，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

该项目中存在沸腾炉、油罐、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、采光照明不良、作业平台缺陷等。

7、信号缺陷

该项目信号缺陷主要是设备开停和运行时信号不清或缺失。

8、标志缺陷

该项目标志缺陷主要可能在于未设置警示标志或标志不规范，管道标

色不符合规定等。

（二）化学性危险、有害因素

1、易燃易爆性物质

该项目油站涉及柴油，在施工过程中涉及乙炔等，如发生易燃易爆性物质泄漏，可能会导致火灾爆炸事故。

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、采光照明不良，空气不良，建筑物和其他结构缺陷，其他公用辅助设施的保证等。

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

该项目为安全技术改造项目，涉及的区域为该公司焙烧工段沸腾炉、油站区域，改造施工过程采用局部停车，分段进行；依据相关资料，该项目作业过程及区域内涉及的主要物料为柴油、氧气、乙炔等；物料的危险特性决定了该项目最主要的危险是火灾爆炸事故。

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，该项目在安全

技术改造过程中存在的主要危险因素为：火灾、爆炸、触电、中毒和窒息；一般危险因素为：灼烫、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》，该项目在安全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	沸腾炉	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2	油站	*	*	*	*	*	*		*	*	*
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》（GB12268-2012）

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

四、校正系数 α 的取值

根据重大危险源的厂区边界向外扩展 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，该项目为该公司沸腾炉及油站（配套辅助设施）改造项目，沸腾炉改造不涉及其工艺、设备容量等变化；依据该公司现状评价报告，沸腾炉至至电除尘入口划为一个单元，原计算结果为 $S=q/Q=0.0288$ ，沸腾炉单元未构成危险化学品重大危险源，故本报告不对沸腾炉重新进行计算重大危险源。油站柴油罐进行移位，作为新增储存单元，油站设一台 40m³ 柴油罐。

单元内存在危险化学品的量如下：

	单元名称	涉及装置	涉及物质
1	油站	柴油储罐 40m ³ 。	柴油

储存单元危险化学品重大危险源辨识表

序号	单元名称	辨识物质名称	实际存在量 t	临界量 t	是否构成重大危险源 ($\sum \frac{q_n}{Q_n} = \frac{q_1}{Q_1} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$)	备注
2	油站	柴油	34	5000	$34/5000=0.0068 < 1$	不构成

从上述重大危险源辨识过程得知：该项目沸腾炉单元及油站均不构成重大危险源。

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）事故的发生是由多米诺效应引发的，多米诺效应是一种事故的连锁和扩大效应，其触发条件为火灾热辐射、超压、爆炸碎片。Valerio Cozzani 等人对多米诺效应给出了比较准确的定义，即一个由初始事件引发的，波及到邻近的一个或多个设备，引发了二次事故（或多次事故），从而导致了总体结果比只有初始事件时的后果更加严重。该定义对多米诺事故发生场景、事故严重程度做了准确描述，静态多米诺事故见图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，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。	约死亡 490 人，4000 多人负伤，另有 900 多人失踪，31000 人无家可归。
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

1) 爆炸区域划分：

依据《爆炸环境电力装置设计规范》和企业提供的资料，对该项目火灾、爆炸危险区域的划分如下：

危险物质：该项目可能会形成爆炸性气体环境的物料。

释放源级别：爆炸性气体预计原料储存区和生产区区域的释放源，在正常运行下不会释放，即使释放也仅是偶尔短时的释放，所以确定原料储存区和生产区均为二级释放源。

气体区域划分：

0 区：连续出现或长期出现爆炸混合气体混合物的环境。

1 区：在正常运行时可能出现爆炸性气体混合物的环境。

2 区：在正常运行时不可能出现爆炸性混合气体的环境，即使出现也只是短时存在爆炸性混合物气体的环境。

根据该项目的工艺特点及《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）的要求，对该项目的防爆区域进行划分，企业应对防爆区域的所有电器，应按不同爆炸危险环境，配置不同的防爆电器。

根据该项目的工艺特点及《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）的要求，对该项目的防爆区域进行划分，企业应对防爆区域的所有电器，应按不同爆炸危险环境，配置不同的防爆电器。

表 3.8-1 爆炸区域划分一览表

序号	分区	条件	区域
1	0 区	连续出现或长期出现爆炸混合气体混合物的环境。	油站储罐的上部空间
2	1 区	在正常运行时可能出现爆炸性气体混合物的环境。	以设备放空口为中心, 半径为 1.5m 的空间 在爆炸危险区域下罐区、装卸场所的坑沟
3	2 区	在正常运行时不可能出现爆炸性混合气体的环境, 即使出现也仅是短时存在爆炸性混合物气体的环境。	储罐的泵和阀门的密封外 工艺程序控制阀周围的区域, 在阀杆密封或类似密封周围的 0.5m 的范围内 贮罐外壁至围堤, 其高度为堤顶高度的范围内 以槽车密闭式注送口为中心, 半径为 4.5m 的空间 或以非密闭式注送口为中心, 半径为 7.5m 的空间 以及至地坪以上的范围内可划为 2 区 储罐等的的法兰、连接件和管道接头、安全阀、排气孔处距离为 7.5m 的范围内;

2) 爆炸危险区域电气设备选型:

根据爆炸危险区域的分区, 电气设备的种类和防防爆结构的要求, 选择相应的电气设备。选用的防爆电气设备的级别和组别, 不低于该爆炸性气体环境内爆炸性气体混合物的级别和组别。爆炸危险区域内的电气设备, 符合周围环境中化学、机械、温度、霉菌及风沙等不同环境条件对电气设备的要求。

建议该项目涉及爆炸危险区域内电气设备应符合 GB3836.1 的要求, 爆炸区域内的防爆等级不低于上表的防爆等级, 气体爆炸危险区域电气设备防爆等级不应低于 Exd IIAT3。

3.8 事故案例的后果及原因

3.8.1 温州有色冶炼有限责任公司制酸分厂 8.7 沸腾炉设备事故调查报告

一、事故主要经过：

2011年8月7日22:45分，温州有色冶炼有限责任公司制酸分厂沸腾炉开炉过程中，发生沸腾炉炉顶坍塌事故。

2011年8月7日晚，制酸分厂焙烧甲班（班长陈招儒、司炉工彭泽斌、余热锅炉工方利义）负责沸腾炉开炉升温，19:00左右点燃木柴，19:10分去开油泵，发现油泵断电不能工作，叫电工吴荣国来维修，到20:00左右油泵修复，可以工作。陈招儒、彭泽斌（下称陈彭两人）开始喷油，可是喷油枪不能引燃，陈彭两人就查找原因，后发现喷油枪堵塞，就拆下喷油枪清洗，到了21:00左右陈彭两人装好油枪开始喷油（第一次），喷油枪开始引燃，陈招儒在喷油过程中发现油枪口火焰不正常，忽暗忽明。陈招儒关闭油阀和气阀，检查原因，经检查压缩空气管路和油路，发现压缩空气管路阀门有问题，就更换压缩空气管路阀门。换好压缩空气管路阀门，这时大约21:45分，陈彭两人给沸腾炉加了木柴，又开始喷油（第二次），通过观察孔看到火焰较正常，但过十分钟左右火焰又变暗，陈招儒立即关闭油阀、气阀。过了7、8分钟，通过观察炉内柴火正常，陈招儒又打开油、气阀开始喷油（第三次），此时发生“放炮”，一股火焰从观察口冲出来，几分钟后火焰又变暗，陈招儒又关掉油阀和气阀，陈彭两人观察炉内柴火比较正常，过了10分钟左右，此时大约是22:45分，陈招儒又慢慢打开气阀和油阀（第四次），瞬间发生炉内爆燃事故。陈招儒立即关掉气阀和油阀。经检查发现周边有零星耐火砖，炉内有浇筑料块，后来发现沸腾炉炉顶移位，部份浇筑料坍塌。

二、有关情况问询与了解（见附件 2）

三、现场勘查情况

从现场勘察看，沸腾炉炉顶部中心部份掉下，炉顶四周边沿有 70 厘米左右浇筑料完好，下部炉体内壁没有发现耐火砖损坏现象，炉体外壳钢结构部份除顶盖外，没有发现焊接缝损裂现象，沸腾炉周边设备、建筑物没有受到影响。

四、事故原因分析

专家组根据以上实际情况分析认为：

1) 沸腾炉点火过程中由于炉内温度在达不到点火条件的情况下，未燃烧的柴油蒸气局部积聚，遇炉内明火局部爆燃，造成气流冲击，致使炉顶坍塌；

2) 该沸腾炉由于使用已达 18 年，炉顶钢外壳受大气和炉内烟气的腐蚀，加固强度受到影响，受气流冲击而掀开，致使炉顶浇注料部分掉落；

3) 沸腾炉开炉安全操作规程不够完善，在熄火后再次点火的时间上没有明确，没有消除柴油蒸气存在造成的爆燃因素，仅凭经验操作；

4) 由于喷油枪是 1992 年选用的老产品，存在缺陷，给喷油操作带来难度，不利于控制炉况。

五、安全建议：

1) 结合目前的沸腾炉炉况及辅助设施，补充完善沸腾炉开炉安全操作规程，及熄火后的再点火防范措施；

2) 沸腾炉喷油点火过程，利用木柴火引燃前，应利用仪表监控炉内温度，严格控制喷油时炉内温度在 200℃（柴油引燃温度）以上；

3) 对沸腾炉喷油枪进行科学改进，提高安全系数，便于操作；

4) 沸腾炉的炉顶为整个设备的最薄弱环节，本次修理时应加强对炉顶的加固和防护。

六、结论：

事故调查组从通过全面分析认为：本次事故为一般设备事故，没有造成人员伤亡，直接经济损失 25 万元（修理费用）。

七、整改措施：

- 1、总工王运健同志牵头，组成工作小组，修改完善操作规程；
- 2、副总经理李明同志牵头，组织生产设备部门提出油枪修进方案；
- 3、制酸分厂厂长陈跃飞负责对沸腾炉炉顶加强钢构件的加固和防护工作；
- 4、制酸分厂党支部书记陈安平负责，加强职工安全教育，强化对操作规程的学习培训。

八、处理意见：

根据事故相应责任，对相关责任人进行处罚。

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. 场址单元
2. 总平面布置单元；
3. 工艺设备单元
4. 罐区储罐单元；
5. 改造施工单元
6. 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	定量风险评价 法
项目选址单元	√			
平面布置单元	√			
罐区储罐单元		√		
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择，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、罐区储罐泄漏等重大事故模拟分析法进行评价。

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 4.2-1-2 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。

4. 定量风险评价法

是对危险化学品生产、储存装置发生事故频率和后果进行定量分析和计算，以可接受风险标准确定外部安全防护距离的方法。

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。

该项目沸腾炉为原址进行改造，油罐进行移位。改造后的油站位于厂区东北侧，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	

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

该项目沸腾炉为原址进行改造，油罐进行移位。改造后的油站位于厂区东北侧，位于沸腾炉及净化工段（原有）东侧，油站南侧为厂内露天钢材库，东侧和北侧为厂区预留用地，东侧围墙外为江西德凯新材料有限公司（共用围墙），距围墙为 71m，油站与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	设计间距 m	规范要求间距 m	标准条款	检查结果
油站	北面	厂区预留用地	22	10	第 3.4.1 条	符合要求
	南面	厂内露天钢材库	32.4	10	第 3.4.1 条	符合要求
	西	沸腾炉及净化工段	22	10	第 3.4.1 条	符合要求
	东面	厂区预留用地	--	--	--	--
	东面	江西德凯新材料有限公司围墙	71			

油站储罐距防火堤的间距检查表

名称	相对位置	建、构筑物名称	设计间距 m	规范要求间距 m	标准条款	检查结果
油站（油罐）	东	防火堤	3.32	3	第 4.2.5 条	符合要求
	西	防火堤	3.32	3	第 4.2.5 条	符合要求
	南	防火堤	3.37	3	第 4.2.5 条	符合要求
	北	防火堤	3.36	3	第 4.2.5 条	符合要求

注：依据《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018版)

依据企业原有安全现在评价报告以及以上检查表，该拟建安全技术改造项目的平面布置符合要求。

6.1.3 油站储罐单元

本报告对油站储罐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6.1-3 罐区储罐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、爆炸	1. 可燃物质泄漏，遇火源发火灾	1. 设备设计不合理，设备、管道等材质选用不当；设备、管道、阀门材质不符合或有缺陷； 2. 故障泄漏 ①设备、机泵、管线、阀门、法兰等垫子选型不当或破损、泄漏； ②管、阀等连接处泄漏，转动设备密封处泄漏； ③储罐、管、阀等因加工、材质、焊接等质量不好或安装不当而泄漏； ④人为损坏造成储罐、设备、管道泄漏； 3. 运行泄漏、设备故障 ①垫片撕裂造成泄漏； ②储罐、设备及输送泵、管线阀门受腐蚀、维护管理不周。未按有关规定及操作规程操作； 3. 违章操作 4. 管道、设备因雷电、静电等引起着火、爆炸。 5. 无静电跨接接地装置或失效。 6. 控制控制系统失效，导致物料溢出或将储罐吸瘪破裂。 7. 防爆区域内未使用防爆电器或选型不当。	财产损失、人员伤亡、停产、造成严重经济损失	III	1. 设备的工程设计、专业制造厂及施工、安装、检修单位必须具有相应的资质及许可证；施工、安装、检修完毕，应做好安全、质量检查和验收交接；施工完成后必须进行无损伤检测。 2. 加强现场检查维护，减缓设备或管道、密封件等腐蚀、老化程度； 3. 加强管理，严禁吸烟、火种和穿带钉皮鞋；严禁钢质工具敲击、抛掷，不使用产生火花工具； 4. 严格执行动火证制度，并加强防范措施； 5. 按标准配置避雷及静电接地设施，并定期检查； 6. 按照规范要求设置相应组别和级别的防爆电气。 7. 严格按标准制造；严格按照要求安装；焊接按操作规程进行； 8. 设置相应的检测报警及连锁；并定期维护，确保有效性；仪表、控制系统要定期检验、检测； 9. 对设备、管线、泵、阀、报警器监测、仪表定期检、保、修； 10. 杜绝“三违”（违章作业、违章指挥、违反劳纪）；坚持巡回检查，发现问题及时处理； 11. 进出口管道两端设立闸阀和快速切断阀或采用先进的检测控制手段在发生故障时立即自动切断管线中的物料供应。 12. 设置液面计、压力计、温度计、安全阀等安全附件；设置温度、压力、液位报警、连锁等设施 13. 储槽等不应设置玻璃管液位计等已破损设施。
容器爆炸	超压	1. 储罐超压 a. 安全装置不齐、装设不当或失灵；	人员伤亡 财产损失	II	1. 严格执行安全操作规程，禁止违章作业； 2. 压力容器和安全阀应定期检测，合格后使用；

事故	触发事件	事故原因	事故后果	危险等级	措施建议
		b. 环境温度突然升高，储罐由于温度升高而超压；c. 储罐超装。 2) 储罐腐蚀造成壁厚减薄；3. 发生严重塑性变形； 4. 材质劣化。 5. 储罐强度设计、结构设计、选材、防腐不合理。 6. 遭受外力撞击过大； 7. 压力容器未定期进行检测； 8. 安全阀损坏或整定值不合格	损失		3. 危险性较大的压力容器应采用 2 个安全阀； 4. 加强现场检查维护，减缓设备或管道腐蚀； 5. 严格按标准制造；严格按照要求安装；. 焊接按操作规程进行； 6. 设备的工程设计、专业制造厂及施工、安装、检修单位必须具有相应的资质及许可证；施工、安装、检修完毕，应做好安全、质量检查和验收交接； 7. 严禁超装；设置相应的检测报警及联锁；并定期维护，确保有效性；仪表、控制系统要定期检验、检测； 8. 储罐基础、承重柱应根据储存量、工程地质、建筑用材、冻土深度等因素确定 9. 防止外来物体撞击。
中毒和窒息	生产过程中有毒窒息性蒸汽泄漏	一、运行泄漏： 1. 装卸过程中的柴油发生泄漏； 2. 泄漏原因如同前面分析表火灾、爆炸触发事件泄漏所述； 3. 维修、抢修时，罐、管、阀等中的有毒有害物质未彻底清洗干净，未采取有效的隔绝措施； 4. 有毒性物质的泄漏到空间且有积聚； 5. 在容器内作业时缺氧；	导致人员中毒	II	1. 按规范要求设置与泄漏检测报警装置的事故障联锁， 2. 泄漏后应采取相应措施。 ① 查明泄漏源点，切断相关阀门，消除泄漏源，及时报告； ② 如泄漏量大，应疏散有关人员至安全处。 3. 定期检修、维护保养，保持设备完好；检修时，应与其他设备或管道隔断，彻底清洗干净，并检测有毒有害物质浓度、含氧量（19.5~22%），合格后方可作业；作业时，穿戴劳动防护用品，有人监护并有抢救后备措施。 4. 加强作业场所的通风； 5. 保证报警装置好用。 6. 要有应急预案，抢救时勿忘正确使用防毒面具及其它防护用品。 7. 组织管理措施 ① 加强检查、检测有毒有害物质有否跑、冒、滴、漏； ② 教育、培训职工掌握有关毒物的毒性，预防中毒、窒息的方法及其急救法； ③ 要求职工严格遵守各种规章制度、操作规程； ④ 设立危险、有毒、窒息性标志； ⑤ 设立急救点，配备相应的防护用品、急救药品、器材； ⑥ 制作配备安全周知卡。 8. 巡检采取双人制，必要时佩戴防毒面具。 9. 事故状态下，有毒物料排放应有相应的处置措施。 10. 严格执行《安全生产法》和《危险化学品安全管理条例》中关于危险化学品储存和使用的规定。

通过预先危险性分析，油站储罐火灾爆炸危险等级为III，危险程度是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施，容器爆炸和中毒窒息的危险等级为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焙烧工段沸腾炉区域施工，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》； 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。

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
					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。	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。 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	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；

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
		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。			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；	人员伤害	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。	人员伤害	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； 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。	人员伤害	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。	人员伤害	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。

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
		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			
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器具使用不当，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. 预先危险分析

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

表 6.1-5 电气子单元预先危险分析表

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
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	设备损坏、人员伤亡、造成严重经济损失	III	1、电气绝缘等级要与使用电压、环境、运行条件相符，并定期检查、检测、维护、维修，保持完好状态； 2、采用遮拦、护罩等防护措施，防止人体接触带电体； 3、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

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
		<p>当，疏于管理；防护用品、电动工具验收、检验、更新管理有缺陷；</p> <p>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；</p> <p>7、电工违章作业或非电工违章操作；</p> <p>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；</p> <p>9.乱接不符合要求的临时线；</p> <p>10.焊接、仪表安装时感应电伤害；</p> <p>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；</p> <p>12.雷电（直接雷、感应雷、雷电侵入波）。</p>			<p>夏季防触电，有监护和应急措施；</p> <p>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；</p> <p>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；</p> <p>9、坚持对员工的电气安全操作和急救方法的培训、教育；</p> <p>10、定期进行电气安全检查，严禁“三违”；</p> <p>11、对防雷措施进行定期检查、检测，保持完好、可靠状态；</p> <p>12、制定并执行电气设备使用、保管、检验、维修、更新程序；</p> <p>13、电气人员设备执行培训、持证上岗，专人使用制度；</p> <p>14、按制度对强电线路加强管理、巡查、检修。</p> <p>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</p>
火灾	施工	<p>1、过载引起火灾或设备自身故障导致过热引起火灾；</p> <p>2、接地不良引起雷电火灾。</p> <p>3、电缆过载，短路引发火灾；</p> <p>4、易燃易爆场所火灾，爆炸引起电缆着火；</p> <p>5、高温高热管道或物体烘烤；电气设备火灾；</p> <p>6、电缆防护层损伤导致电缆绝缘击穿；</p> <p>7、电缆敷设位差过大；</p> <p>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；</p>		III	<p>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；</p> <p>2.设置相应的保护装置和防雷、静电保护接地；</p> <p>3.加装短路保护装置，及时切断故障；</p> <p>4.严格执行操作规程；</p> <p>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、施工应符合规范、规程的要求；</p> <p>6.及时清除桥架内的积灰、积油、积水；</p> <p>7.定期检查电缆沟、电缆架、接头盒的状态是否合乎要求；</p> <p>8.配备相应的灭火器材。</p>
（控制系统）火灾	运行	<p>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；</p>	人员伤亡设备损坏	III	<p>1. 选用相匹配的电气、电缆、卡件；</p> <p>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；</p>

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
		<p>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；</p> <p>3. 系统安装导致防雷、防静电措施不当或失效</p> <p>4. 接地电阻值不符合规范要求</p>			<p>3. 电气、控制设备的安装、检修、改线，应符合防火要求；</p> <p>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</p> <p>5. 防雷、防静电设施按规范设计、施工；</p>
控制系统运行不正常	运行	<p>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；</p> <p>2. 施工造成控制系统防雷接地损坏；</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	人员伤亡设备损坏	II	<p>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；</p> <p>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；</p> <p>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；</p> <p>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；</p> <p>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。</p> <p>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。</p>
自动控制调节装置运行不正常	运行	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>3、执行机构故障，导致自动调节无动作或突大突小。</p> <p>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。</p> <p>5、控制系统调节用的 CPU，超过使用有效期，或受外界干扰或 PID 运算出错，导致自动调节失控。</p>	可能造成人员伤亡或设备损坏	II	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>3. 把好仪表等检测设备入口关，“三证”齐全方可使用。</p> <p>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。</p> <p>5. 重要调节系统，应定期进行内外扰动动作试验。</p> <p>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，可启动联锁保护系统按规定要求动作，以确保工艺装置的安全生产或停机。</p>

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该公司焙烧工段沸腾炉、油站内，改造施工过程采用局部停车进行；依据相关资料，该项目作业过程及区域内涉及的主要物料为柴油及施工过程中使用的乙炔、氧气等。如罐区、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。

该项目罐区露天布置存在着缝隙腐蚀、应力腐蚀、晶间腐蚀等状况，导致危险化学品泄漏。

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	贮罐或设备液位过高发生溢流泄漏	偶尔发生	贮罐或设备设置液位高报警装置，或设置溢流口，防止溢流。
4	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

6.2.2 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

该项目涉及的该项目作业过程及区域内涉及的主要物料为柴油及施工过程的乙炔、氧气等，具有易燃易爆性或火灾爆炸性；发生泄漏时易引起火灾爆炸事故，其工艺特点及物料的危险特性决定了该项目存在火灾、爆炸的可能性。

1) 爆炸性事故的条件

该项目作业过程及区域内涉及的主要物料为柴油及乙炔等，乙炔蒸气为爆炸性的危险品，当发生泄漏后，和空气等氧化剂形成混合物，在相对封闭的空间内其浓度达到爆炸范围时，遇点火源（明火、电火花等）或高温热源可造成爆炸事故。

2) 出现火灾事故的条件

该项目作业过程及区域内涉及的主要物料为柴油及乙炔气等，在生产作业过程中存在危险化学品泄漏的可能性较大。如果发生可燃液体泄漏，其蒸气形成混合气体达到燃烧极限并同时遇到高温或火源，则有可能发生火灾事故。

3) 出现中毒事故的条件

该项目作业过程及区域内涉及的主要物料柴油及乙炔气等，在生产作业过程中存在危险化学品泄漏的可能性较大。柴油油品及其蒸气都具有一定的毒性，柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮。吸入其雾滴或液体呛入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头晕及头痛。

6.2.3 事故模型分析结果

本评价要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。

事故后果表						
危险源	泄漏模式	灾害模式	死亡半径 (m)	重伤半径 (m)	轻伤半径 (m)	多米诺半径 (m)
江西铜业（德兴）化工有限公司：柴油储罐	容器中孔泄漏	池火	8	9	14	/
江西铜业（德兴）化工有限公司：柴油储罐	容器整体破裂	池火	8	9	14	/
江西铜业（德兴）化工有限公司：柴油储罐	管道完全破裂	池火	8	9	14	/
江西铜业（德兴）化工有限公司：柴油储罐	阀门中孔泄漏	池火	8	9	14	/
江西铜业（德兴）化工有限公司：柴油储罐	阀门大孔泄漏	池火	8	9	14	/
江西铜业（德兴）化工有限公司：柴油储罐	管道小孔泄漏	池火	2	/	4	/
江西铜业（德兴）化工有限公司：柴油储罐	阀门小孔泄漏	池火	2	/	4	/

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）化工有限公司沸腾炉及油站进行安全技术改造，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) 该项目为安全技术改造项目，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) 该项目施工过程中涉及的供配电设施、固定动火点、切割点等；施工过程中涉及的施工设施的布置，应保证生产人员的安全操作及疏散方便，并应符合国家现行的有关标准的规定。

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

3) 高处作业点、高处平台等部位应设置符合 GB5053.3 要求尺寸的保护围栏。

4) 各装置区内部的设备之间应符合规定，并满足操作、检修空间和安

全疏散的要求。

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；

6) 装卸、运输和保管耐火材料和制品时，严防受到碰撞和损坏，严禁受潮雨淋，还应防止污染。易受潮变质的材料不得直接放在地面上；

7) 在砌筑现场保管的耐火材料和制品应放在能防雨、防潮的仓库内，对于需要密封保管的耐火浇注料、粉料、骨料、耐火泥和陶瓷纤维制品等应在使用时开封。有防冻要求的耐火材料应采取防冻措施。易燃的胶结料严禁接触明火。有时效要求的耐火材料应验明其生产日期；

8) 在仓库或砌筑现场的耐火材料和制品，应按类别、牌号型号、规格等级和砌筑顺序合理堆放，并设置醒目的标志；

2. 主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施方面

1) 炉壳的制造及安装必须符合设计图样的要求

2) 组焊的炉壳应确保其具有良好的焊接质量，焊接接头表面应光洁圆滑，不得有裂纹、焊瘤和夹渣等缺陷。

3) 焊接炉壳时，纵向接头和环向接头的允许对口错边量应符合《钢制焊接压力容器》JB/T 4735 中的有关规定

4) 炉壳经焊制加工后，应保证具有良好的外形，炉壳的同断面上最大内径与最小内径之差：当炉壳内径不大于 4m 时，应不大于该断面内径的 3/1000；当炉壳内径大于 4m 时，应不大于该断面内径的 2.5/1000，且不得大于 25mm；

5) 炉壳中心线的垂直度公差，在整个高度方向上应不超过总高的 1/1000 且不得大于 20mm

6) 沸腾炉炉衬所用的耐火材料和制品应具有出厂合格证和质量证明书，有时效性的耐火材料还应注明其有效期限。砌筑前应按有关标准、技术条

件和设计要求对耐火材料和制品的牌号、砖号、等级等进行检查或挑选，其外观质量和理化性能指标应符合相应标准，必要时应由具有相应资质的检验机构检验确定；

7) 炉衬的迎火面可选取牌号为 N-1, N-2a 的粘土质耐火砖，其理化指标及外形尺寸偏差应符合《粘土质耐火砖》YB/T 5106 的规定；选用异型砖时，则其尺寸必须符合设计图样的规定；

8) 炉衬的迎火面尤其在温度较高的位置还可选用牌号为 LZ55, LZ-65 的高铝砖。其理化指标及外形尺寸偏差应符合《高铝砖》GB/T 2988 的规定；选用异型砖时，则其尺寸必须符合设计图样的规定；

9) 炉衬的隔热耐火材料可采用粘土质隔热耐火砖 NG120-0.6NG115-0.4。其理化指标及外形尺寸偏差应符合《粘土质隔热耐火砖》GB/T 3994 的规定；炉衬的隔热耐火材料还可采用硅藻土隔热制品 GG-0.7a。其理化指标及外形尺寸偏差应符合《硅藻土隔热制品》GB/T 3996 的规定；

10) 用作炉衬的耐火浇注料，其技术性能应符合《粘质土和高铝质致密耐火浇注料》YB/T 5083 规定的要求。耐火浇注料预制品的尺寸允许偏差，应符合相应设计文件的要求。粘土质耐火骨料和高铝矾土耐火骨料不得混入石灰石、镁质和硅质材料。炉床保护层的耐火浇注料可采用水玻璃(硅酸钠)耐火浇注料，其配合比应按表 4. 要求，应分别符合《硅藻土隔热制品》GB/T 3996、《工业硅酸钠》GB/T 4209、《工业氟硅酸钠》HG/T 3252、YB/T 5106 和《硬质粘土熟料》YB/T 5207 的有关规定。

11) 砌筑耐火浇注料预制块时，应使用与预制块同质的耐火泥浆并应具有合适的配合比和稠度；砌筑炉顶或其他重要部位应采用磷酸盐泥浆或 PA-80 耐高温泥浆；

12) 经检验合格的炉壳内壁须涂刷两道石墨粉水玻璃防腐涂料，厚度宜为 0.050~0.200mm，其配合比(体积比)为：石墨粉：水玻璃

($Be=42^\circ$)=1:2, 石墨粉的粒度小于 100 目, 主要成分应符合表 4.41 的规定。石墨粉的技术要求应符合《磷片石墨》GB/T 3518 中高碳石墨的规定;

13) 砌筑前的准备:

①沸腾炉砌筑前, 必须制定合理的砌筑施工技术方案, 以确保炉衬的砌筑质量。

②应具备砌筑施工所需要的动力用电、照明用电及用水等值冬期施工时还必须具备必要的加热和保温设施。

③进行炉衬砌筑者必须为经过专业技能培训和受过安全教育的熟练技术工人;

④筑施工所需的各种机械设备及运输设备应安装调试合格, 能满足使用要求。所有的机械设备均应具有完善的操作保养规程, 并配有专人负责实施;

⑤砌筑所用的工具、量具、脚手架用材、泥浆储槽等均应准备齐全, 符合砌筑施工要求;

⑥炉衬砌筑必须在炉体基础炉壳及有关钢结构施工安装完毕, 经检验符合设计图样要求并签署“工序交接证明书”后方可进行。

⑦炉衬迎火面所用的耐火砖, 在砌筑前应进行选配预砌筑, 每一层砖的厚度应保持一致, 同层砖的厚度差应不大于 0.5mm

⑧砌筑前应采取防潮、防雨措施, 使沸腾炉在整个砌筑过程中, 直至投产前不致受潮或雨淋。

⑨炉筑前还应做好以下工作:

沸腾层应按设计图样检查风帽花板和溢流口的标高、出渣口位置尺寸及沸腾层空间尺寸, 合格后找平基础, 对出渣口进行放线。

用耐火泥浆找平风帽花板砌筑表面, 找平后的风帽花板表面平面度误差应不大于 5mm。

检查并找平托砖板的标高、二次风口、出气口的位置尺寸及上部焙烧

空间尺寸。

14) 根据砖层与灰缝要求, 在砌筑面自下而上分别标出沸腾层和上部焙烧空间的控制标高。

15) 炉衬砌筑时一般应以炉壳中心线为基准, 当炉壳中心线的垂直度公差和直径偏差符合规定时, 可按炉壳为导面进行砌筑。

16) 砌筑耐火砖时, 应用木锤或胶锤找正, 不得使用铁锤。砌筑硅藻土隔热制品时, 不得用锤敲打。当炉衬内的泥浆干固后, 严禁用敲打的方法修正其砌筑缺陷;

18) 耐火砖在砌筑过程中需要加工时应符合以下要求不得直接在炉衬上砍凿砖。砖的加工面不得用于迎火面, 勾砖的勾槽面不得加工; 加工后砖的宽度不应小于原砖宽度的 $1/2$, 厚度不应小于原砖厚度的 $2/3$, 长度不应小于原砖长度的 $1/2$, 出现裂纹的砖不得使用。

19) 炉衬上部焙烧空间的合门砖应均匀分布;

20) 出气口斜坡两端的砖应进行预筑, 筑时可用炉衬出气口壳体作导面砌筑斜坡底和两侧炉衬。

21) 炉衬内的各种孔洞、通道、膨胀缝的结构及分布位置均应符合设计要求, 并在施工中及时检查。

22) 炉衬相邻砖层的纵灰缝应尽量错开炉衬灰缝应均匀一致, 灰缝不得有三层或三环重缝, 上下两环与相邻两层的重缝不得在同一位置。砖层灰缝错开的距离应不小于 12mm , 预制块错缝的距离不小于其长度的 30% 。

23) 采用耐火浇注料预制块砌筑时, 块与块之间的灰缝应用同质的耐火泥浆或耐火浇注料填充粘结。当炉衬为耐火砖和耐火浇注料的混合砌体时, 应在耐火浇注料施工前用油毡或塑料薄膜将已砌好的耐火砖分隔开。

24) 炉衬迎火面的灰缝必须严密勾缝。勾缝应在砌筑后泥浆呈半干状态下进行, 不得在泥浆过硬时勾缝。浇注料预制块的迎火面灰缝亦应进行勾缝;

25) 耐火浇注料的施工环境温度应在 $5^{\circ}\text{C}\sim 30^{\circ}\text{C}$ 范围内, 冬夏季应有防寒或降温措施, 并有可靠的防雨雪措施;

26) 炉衬用耐火浇注料, 可以是整体浇注、现场局部浇注, 也可以用预制块进行砌筑;

27) 炉床保护层耐火浇注料采用水玻璃耐火浇注料, 拌合均匀的水玻璃耐火浇注料应在 30min 内浇注完;

28) 炉床保护层耐火浇注料的施工

1 应按设计图样规定把风帽固定好后, 将风帽孔眼用牛皮纸、油毡或塑料薄膜包扎好。

2 底层水玻璃耐火浇注料采用人工捣制, 应保证风帽位置符合设计图样规定。抹面层水玻璃耐火浇注料采用人工拍打成型方法施工, 抹面层高度应符合图样规定, 不得堵塞风帽孔眼。

29) 水玻璃耐火浇注料浇注后宜在 $15^{\circ}\text{C}\sim 30^{\circ}\text{C}$ 下至少干燥养护 $7\sim 14\text{d}$, 在此期间不得承受外力及振动。

养护完毕后作外观检查, 表面应平整, 密实, 不得有起砂剥落等缺陷。当有大于 3mm 的裂纹或直径大于 50mm、深度大于 10mm 的凹坑应作修补。

31) 在沸腾炉砌筑期间, 当室外日平均气温连续 5d 稳定低于 5°C 时, 则应视为沸腾炉的冬期施工。

32) 沸腾炉不宜进行冬期施工。确因工程建设或生产上的需要必须进行沸腾炉的冬期施工时, 除应符合本标准其他各章的有关要求外, 还应遵守本章的规定。

33) 沸腾炉砌体的冬期施工应满足下列要求:

1 砌筑沸腾炉的耐火制品和材料, 在搬运过程中及在砌筑现场临时堆放等待施工时, 应注意不得混杂冰雪和冻块。

2 沸腾炉的冬期施工应在有采暖设施的条件下进行, 操作地点和砌体周围的环境温度应保持在 5°C 以上

3 耐火制品耐火浇注料预制块和材料，在砌筑前应预热到 0℃ 以上。

耐火泥浆、水泥耐火浇注料的施工温度，均不应低于 5℃，水

玻璃和磷酸盐耐火浇注料的施工温度不宜低于 10℃

4 调制耐火浇注料的施工用水应进行加热，其加热温度为：铝酸盐水泥耐火浇注料的水温不应超过 30℃；水玻璃耐火浇注料的加热温度不宜超过 60℃。水泥不得直接加热，使用时宜事先运入暖棚内存放；骨料可加热，但严禁用火焰直接加热。

5 水玻璃耐火浇注料的养护可用蓄热法或加热法，加热温度不应超过 80℃

6 磷酸盐耐火浇注料的养护应采用干热法，其加热温度不应超过 60℃；

7 沸腾炉砌筑完毕，如不能随即烘炉投产时，应根据炉衬材料性质采取烘干或防冻保温措施，否则砌体周围的温度应保持在 5℃ 以上。

8 冬期施工时，必须做专门的施工记录，记录内容包括室内外气温，施工地点和砌体周围的温度，加热材料与水的温度，并记录耐火泥浆、耐火浇注料在搅拌、使用和养护时的温度。

上述温度应每隔 2h 测量记录一次

34) 沸腾炉炉衬在砌筑验收完毕，投入生产前，必须进行烘炉根据沸腾炉在工程建设所处阶段的不同，烘炉方法可分为单独烘炉和联合烘炉两种。一般采用与余热锅炉联合烘炉。

35) 烘炉条件。

1 沸腾炉耐火炉衬如采用耐火砖砌筑，应在砌筑完毕至少自然干燥 7d 后方可进行烘炉，自然干燥时的环境温度应保持在 5℃ 以上。

2 如采用耐火浇注料的炉衬（包括局部采用耐火浇注料），必须按规定养护后才可进行烘炉；

3 为使烘炉工作能够顺利进行，烘炉前必须完成以下工作：1) 将炉体内的杂物彻底清除干净；2) 检查烘炉用的设备，如油枪等应调试合格；3) 炉上

的检测仪表应安装有效、计量准确；4) 烘炉用的燃料应备齐备足；5) 人孔门及管道接管等的焊接组装应严密无泄漏，放空烟囱排放通畅；6) 制定合理的安全防护措施并派专人负责，安全装备应符合要求；7) 在风帽上应铺设300~600mm 厚的废矿渣等以保护风帽；8) 采用天然气为燃料烘炉时，点火前必须对炉内气体进行分析以免引起爆炸。

36) 烘炉曲线：1 烘炉前应由生产和施工单位按设计要求，根据沸腾炉砌筑材料及当地气象条件制定合理的烘炉曲线和烘炉操作规程。

烘炉曲线包括：烘炉期限、烘炉最高温度、升温速度、保温温度、保温时间及降温速度等。

2 炉衬为耐火浇注料时，应根据其材质、厚度及成型工艺制定相应的烘炉曲线。炉顶采用耐火浇注料时，应以耐火浇注料为主进行烘炉。

烘炉的温度测量宜以炉顶出口温度为准。

37) 烘炉时应注意以下事项；

1 沸腾炉砌筑完毕，在不能随即烘炉投产时，应根据炉衬材料性质采取适当的烘干或防冻保温措施，否则炉衬周围的温度应保持在 5℃ 以上。

2 烘炉时温度变化应均匀缓慢，严禁突然升温或降温，避免局部过热损坏耐火衬里。

38) 烘炉完毕，待炉内温度降至常温后，必员人炉清理，详细检查炉衬的开裂及拱顶的变化情况

39) 烘炉结束后，对检查中发现的问题必须加以修正，方可投入生产。

40) 储罐进出物料时，现场阀门开关的状态在控制室应有明显的标记或显示，避免误操作，并有防止误操作的检测、安全自保等措施，防止物料超高、外溢；

41) 进出储罐区的各类管线、电缆的跨越；进出储罐组的各类管线、电缆宜从防火堤、防护墙顶部跨越或从地面以下穿过。当必须穿过防火堤、防护墙时，应设置套管并应采取有效的密封措施；也可采用固定短管且两

端采用软管密封连接的形式。

42) 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

43) 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。

44) 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。

45) 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。

46) 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。

47) 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。

48) 地上储罐组应设防火堤。防火堤内的有效容量，不应小于罐组内一个最大储罐的容量。

49) 地上储罐组的防火堤实高应高于计算高度 0.2m，防火堤高于堤内设计地坪不应小于 1.0m，高于堤外设计地坪或消防车道路面(按较低者计)不应大于 3.2m。地上卧式储罐的防火堤应高于堤内设计地坪不小于 0.5m

50) 防火堤宜采用土筑防火堤，其堤顶宽度不应小于 0.5m。不具备采用土筑防火堤条件的地区，可选用其他结构形式的防火堤。

51) 防火堤应能承受在计算高度范围内所容纳液体的静压力且不应泄漏；防火堤的耐火极限不应低于 5.5h。

52) 管道穿越防火堤处应采用不燃烧材料严密填实。在雨水沟(管)穿越防火堤处，应采取排水控制措施。

53) 管道宜地上敷设或采用敞口管沟敷设；根据需要局部地段可埋地敷设或采用充沙封闭管沟敷设。

54) 地上工艺管道不宜靠近消防泵房、专用消防站、变电所和独立配电间、办公室、控制室以及宿舍、食堂等人员集中场所敷设。当地上工艺管道与这些建筑物之间的距离小于 15m 时，朝向工艺管道一侧的外墙应采用无门窗的不燃烧体实体墙。

55) 管道穿越铁路和道路时，应符合下列规定：

- 1 管道穿越铁路和道路的交角不宜小于 60° ，穿越管段应敷设在涵洞或套管内，或采取其他防护措施。管道桥涵应充沙(土)填实。
- 2 套管端部应超出坡脚或路基至少 0.6m；穿越排水沟的，应超出排水沟边缘至少 0.9m。

56) 油罐车卸油时用的卸油连通软管应采用导静电耐油软管，其体电阻率应小于 $10^8 \Omega \cdot m$ ，表面电阻率应小于 $10^{10} \Omega$ ，或采用内附金属丝(网)的橡胶软管；卸车处应设置防静电接地夹。

57) 设计阶段应按照《江西省化工企业自动化提升实施方案》的要求

完善该项目的自动化控制系统。

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；在生产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《劳动防护用品选用规则》（GB11651）和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来的火源，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器设备是否做到“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、防护用品要按要求配备和到位；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) 该项目属于安全技术改造项目。

2) 该项目存在中毒与窒息、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，灼烫和高处坠落的危险等级为Ⅱ级；油站储罐装置单元、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；该项目涉及的主要物料为柴油及施工用氧气和乙炔，其中乙炔属于重点监管的危险化学品。

6) 外部安全防护距离

该项目沸腾炉为原址进行改造，油罐进行移位。改造后的油站位于厂区东北侧，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、火灾爆炸。

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、该项目属于安全技术改造项目，不新增用地，沸腾炉改造拟在现有焙烧工段区域内进行，总图布置不发生改变，油站拟在厂区预留空地上布置，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. 该项目属于安全技术改造项目，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。

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”
了解更多信息、
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



2021年10月15日

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

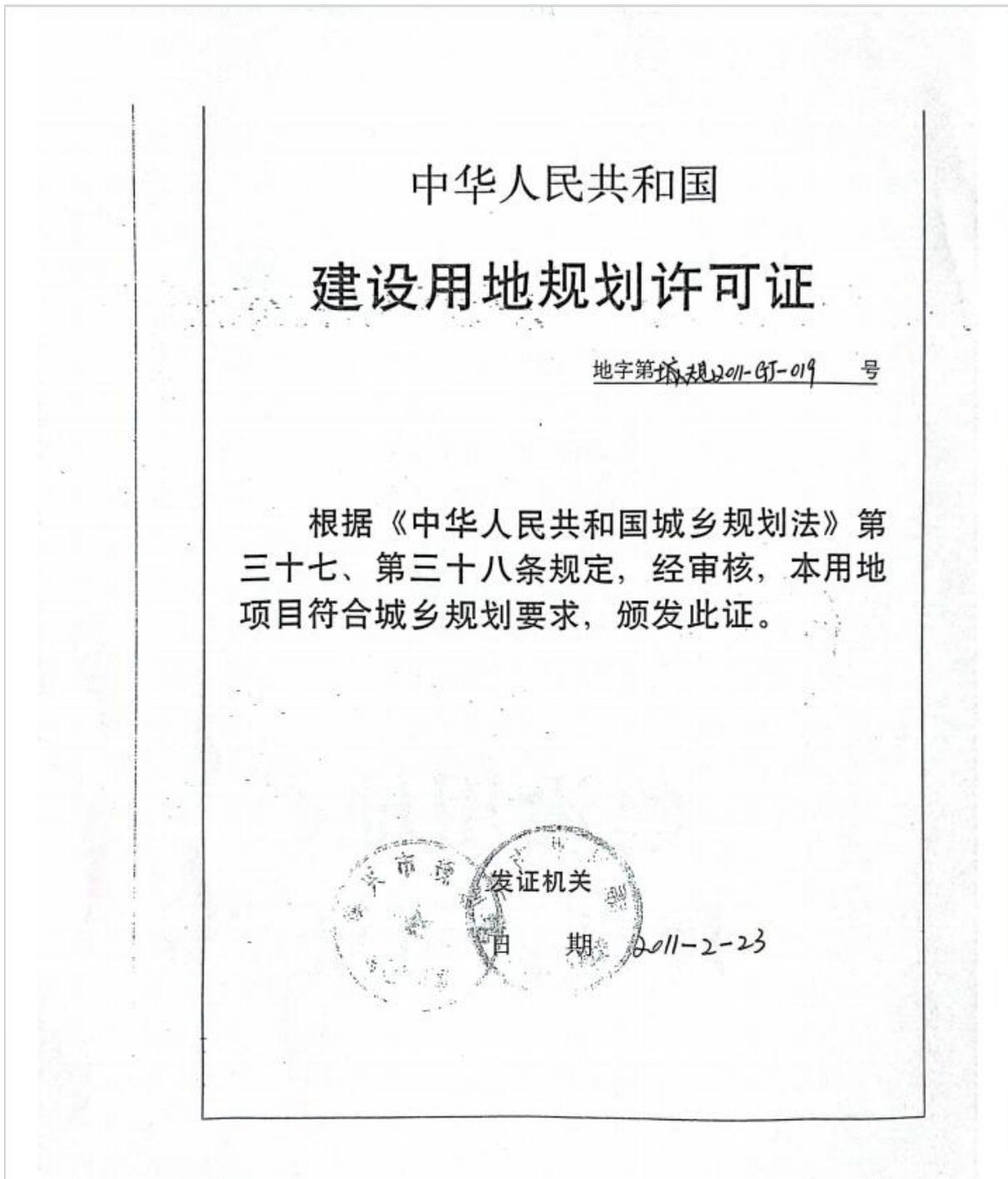
二、项目主要内容：沸腾炉外部更换变形壳体、内部耐火砖重新选型改造；油罐及沸腾炉供油管路进行移位改造等。

三、资金来源：江西铜业（德兴）化工有限公司自有资金。

四、请按照项目建设程序认真进行前期工作，并将设计方案及概算报公司审查。

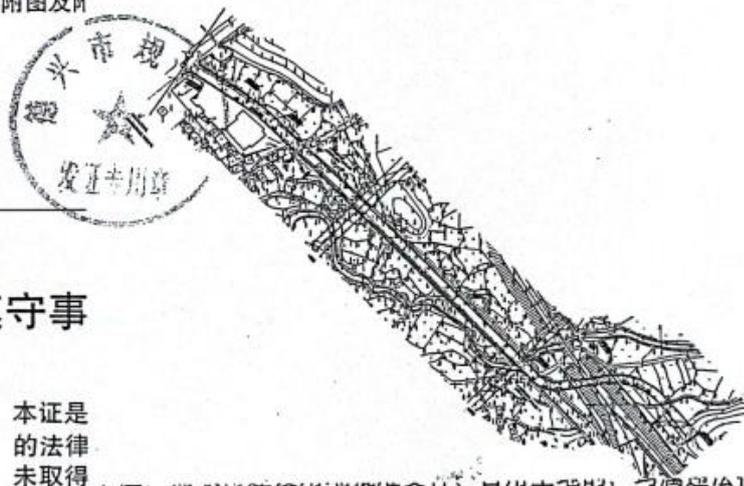
江西铜业股份有限公司
JCL
江西铜业股份有限公司
3606211088456
2023年10月31日

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/年低氧转炉渣循环综合利用
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40万吨无氧渣、18万吨铁水渣、700吨渣

附图及附



遵守事

- 一、本证是法律
- 二、未取得...为。
- 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	江西（德兴）60万吨/年硫酸铜循环经济项目（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(m²)	建筑面积(m²)	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: right;">主责承办人（签名）：徐成云 2013年7月1日</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <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														