

江西悦安新材料股份有限公司  
年产 4000 吨羰基铁粉等系列产品项目  
自动控制技术改造  
安全验收评价报告  
(报批稿)

建设单位：江西悦安新材料股份有限公司

建设单位法定代表人：李上奎

建设项目单位：江西悦安新材料股份有限公司

建设项目主要负责人：王兵

建设项目单位联系人：王兵

建设单位联系电话号码：13767752188

2024 年 5 月 15 日

江西悦安新材料股份有限公司  
年产 4000 吨羰基铁粉等系列产品项目  
自动控制技术改造  
安全验收评价报告  
(报批稿)

评价机构名称：江西赣昌安全生产科技服务有限公司

资质证书编号：APJ-（赣）-006

法定代表人：李 辉

技术负责人：李佐仁

评价负责人：李永辉

评价机构联系电话：0797-8309676

报告完成时间：2024 年 5 月 15 日

江西悦安新材料股份有限公司  
年产 4000 吨羰基铁粉等系列产品项目  
自动控制技术改造  
安全验收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。

江西赣昌安全生产科技服务有限公司

2024 年 5 月 15 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。



# 安全评价机构 资质证书

( 副 本 ) ( 1-1 )

统一社会信用代码: 913601005535432081

机构名称: 江西赣昌安全生产科技服务有限公司

办公地址: 江西省南昌市红谷滩区世贸路 872 号金涛大厦 A  
座 18 楼 1801、1812-1818 室

法定代表人: 李辉

证书编号: APJ- (赣) -006

首次发证: 2020 年 03 月 05 日

有效期至: 2025 年 03 月 04 日

业务范围: 石油加工业, 化学原料、化学品及医药制造业。

\*\*\*\*\*



## 评价人员

	姓名	证书编号	从业登记号	签字
项目负责人	李永辉	1700000000100155	012986	
项目组成员	李永辉	1700000000100155	012986	
	魏本栋	1200000000200229	032629	
	汪 洋	1200000000200236	025220	
	徐志平	S011032000110203000975	040952	
	罗 明	1600000000300941	039726	
报告编制人	李永辉	1700000000100155	012986	
报告审核人	刘求学	S011044000110192006758	036807	
过程控制负责人	李云松	0800000000204031	007035	
技术负责人	李佐仁	S011035000110201000578	034397	

## 前 言

江西悦安新材料股份有限公司位于江西省赣州市大余县新世纪工业城，统一社会信用代码 91360700767035073P，成立于 2004 年 11 月 10 日，法定代表人李上奎，注册资本捌仟伍佰伍拾玖万伍仟贰佰肆拾元整，类型：股份有限公司(上市、自然人投资或控股)。经营范围为：研发、生产和销售羰基铁粉、氧、氮（以上限厂内销售）（具体品种及产能以安全生产许可证为准，有效期至 2024 年 12 月 8 日）；液氧、氧气、液氮、氮气、氢气、液氩、氩气、二氧化碳零售（带储存设施经营）（凭有效危险化学品经营许可证经营，有效期至 2024 年 5 月 13 日）；研发、生产和销售钴粉、镍粉、粉末冶金粉体材料、注射成型粉体材料、电池粉体材料、磁性粉体材料、无机粉体材料、磁环、粉末冶金合金件、纳米材料(纳米碳管、石墨烯)及其复合材料、微波吸收剂、吸收胶片、吸波涂料；通用设备制造(不含特种设备)；机械设备销售；机械零件、零部件加工；医用气体、食品添加剂、食品级氮气生产和销售；移动式压力容器/气瓶充装；建筑安装；装饰工程设计和施工；住房租赁；非居住房地产租赁；新材料技术研发；电子专用材料制造；稀土功能材料销售；稀有稀土金属冶炼；有色金属合金制造；有色金属合金销售；新型金属功能材料销售；电子专用材料制造；电子专用材料研发；电子专用材料销售；电子元器件制造；电子元器件零售；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广（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）。

江西悦安新材料股份有限公司取得了江西省应急管理厅颁发的安全生产许可证，证书编号为(赣)WH 安许证字[2006]0374 号，许可范围：羰基铁粉(4kt/a)、氧(液化、压缩总产能 3800Nm<sup>3</sup>/h)、氮(液化、压缩总产能

7500Nm<sup>3</sup>/h)，许可有效期 2021 年 12 月 09 日至 2024 年 12 月 08 日；取得了大余县应急管理局颁发的危险化学品经营许可证，证书编号为赣虔危化经字[2021]002 号，有效期限：2021 年 5 月 14 日至 2024 年 5 月 13 日；取得了危险化学品登记证，证书编号：36072200008，有效期限 2022 年 05 月 05 日至 2025 年 05 月 04 日；2022 年 9 月 15 日取得赣州市应急管理局颁发的《危险化学品安全生产标准化证书》（编号赣市 AOBWHI[2022]060 号），有效期至 2025 年 9 月 14 日。

江西悦安新材料股份有限公司生产过程中使用的原辅料属于危险化学品的有氮气、氧气、液氨、氨水（氨气尾气回收），中间产物一氧化碳、羰基铁属于危险化学品，项目生产过程不涉及重点监管危险化工工艺，羰基铁储存单元构成了四级重大危险源。项目使用的氨、一氧化碳属于重点监管的危险化学品，项目不涉及易制毒化学品，不涉及易制爆危险化学品，项目的中间产物羰基铁属于剧毒化学品，项目使用的中间产物一氧化碳属于高毒物品，项目中使用的氨属于特别管控危险化学品。

依据《中华人民共和国安全生产法》、《危险化学品安全管理条例》、《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）等法律法规要求，该公司对年产 4000 吨羰基铁粉等系列产品项目进行自动控制技术改造，通过开展自动化提升，最大限度减少作业场所人数，切实提高企业本质安全水平。该公司委托湖南化工设计院有限公司编制了《江西悦安新材料股份有限公司年产 4000 吨羰基铁粉等系列产品项目自动控制技术改造方案》，并通过专家审查。由河南长兴建设集团有限公司负责项目自动控制技术改造施工安装，并出具了调试报告和竣工图。

根据《中华人民共和国安全生产法》、《江西省安全生产条例》、

《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局 45 号令、第 79 号令修改）和江西省应急管理厅关于印发《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）的通知（赣应急字〔2021〕190 号）的要求，自动控制系统试运行结束后，企业应聘请安全评价单位编制《验收评价报告》，并组织有关专家和化工设计单位、自动控制技术改造实施单位和评价机构，对自动控制技术改造工程进行验收。江西悦安新材料股份有限公司委托江西赣昌安全生产科技服务有限公司对该工程安全设施进行验收评价。

受江西悦安新材料股份有限公司的委托，江西赣昌安全生产科技服务有限公司承担了其自动控制技术改造验收工作。组织项目评价组对工程的设计、施工文件及企业提供的安全技术及管理、安全检验、检测等资料进行了调查分析和依据安全生产法律、法规、规章、标准、规范对现场进行了核查，对现场存在的问题与委托方进行了交流。本报告主要按照《安全验收评价导则》（AQ8003-2007）和《安全评价通则》（AQ8001-2007）、《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》进行编制进行编制。

安全设施验收评价报告主要包括：编制说明、企业概况及自动化控制系统改造情况；危险、有害因素辨识结果及依据；安全评价单元的划分结果；采用的安全评价方法；自动化控制系统的施工和调试、验收情况，分析自动化系统试运行的情况；安全验收安全评价结论；安全生产建议及与建设单位交换意见的情况结果等。

在本次竣工验收安全评价过程中，得到了江西悦安新材料股份有限公司的大力协助和支持，在此表示衷心感谢。



# 目 录

前 言 .....	VII
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 安全评价依据 .....	2
1.3.1 法律、法规 .....	2
1.3.2 规章及规范性文件 .....	4
1.3.3 国家相关标准、规范 .....	9
1.3.4 行业标准 .....	12
1.4 评价对象和范围 .....	14
1.5 评价工作经过和程序 .....	16
第 2 章 建设项目概况 .....	18
2.1 建设单位概况 .....	18
2.2 项目概况 .....	19
2.3 总平面布置及主要建（构）筑物 .....	21
2.4 现有装置产品的工艺流程情况 .....	22
2.5 现有生产设备及原辅材料、产品等情况 .....	29
2.5.1 主要设备 .....	29
2.5.2 特种设备 .....	32
2.6 现有项目控制室的设置情况 .....	34
2.7 现有项目 DCS 系统、SIS 系统、GDS 系统等建设情况 .....	34
2.8 现有项目 HAZOP 分析及 SIL 定级情况 .....	38
2.9 本项目自动控制技术改造基本情况 .....	46
2.10 本项目全流程自动化改造情况 .....	50
2.11. 企业人员培训取证情况 .....	56
第 3 章 危险、有害因素的辨识结果及依据说明 .....	59
3.1 危险物质的辨识结果及依据 .....	59
3.2 易制毒化学品、剧毒化学品、淘汰工艺设备分析结果 .....	61
3.3 自控系统及配套设施异常的影响 .....	62
3.4 危险、有害因素的辨识结果及依据 .....	63
3.5 重大危险源辨识 .....	64

第 4 章 安全评价单元的划分结果及理由说明 .....	70
4.1 评价单元划分依据 .....	70
4.2 评价单元的划分结果 .....	71
第 5 章 采用的安全评价方法及理由说明 .....	72
5.1 采用评价方法的依据 .....	72
5.2 各单元采用的评价方法 .....	72
5.3 评价方法简介 .....	73
第 6 章 自动化控制的分析结果 .....	74
6.1 采用的自动化控制措施落实情况 .....	74
6.2 自动化控制系统符合性评价 .....	79
6.3 全流程自动化控制隐患整改的建议 .....	88
6.4 可燃、有毒气体检测系统评价 .....	92
6.5“两重点一重大”安全措施分析评价 .....	99
第 7 章 现场检查不符合项对策措施及整改情况 .....	104
7.1 评价组现场检查不符合项对策措施 .....	104
第 8 章 评价结论 .....	106
第 9 章 安全对策措施与建议 .....	109
第 10 章 与建设单位交换意见情况 .....	112
附件 A 附表 .....	113
附件 B 危险、有害因素的辨识及分析过程 .....	130
B.1 危险、有害物质的辨识 .....	130
B.2 危险、有害因素的辨识 .....	131
C.3 技术资料及文件 .....	153
附 录 .....	154

## 第 1 章 编制说明

### 1.1 评价目的

竣工验收安全评价是在建设项目竣工后正式生产运行前，通过检查建设项目安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用的情况，检查安全生产管理措施到位情况，检查安全生产规章制度健全情况，检查事故应急救援预案建立情况，审查确定建设项目满足安全生产法律法规、规章、标准、规范要求的符合性，从整体上确定建设项目满足安全生产法律法规、规章、标准、规范要求的符合性，从整体上确定建设项目的运行状况和安全管理情况，做出竣工验收安全评价结论的活动。

该工程为自动控制技术改造，竣工验收安全评价的目的是：

1、贯彻安全生产工作应当以人为本，坚持人民至上、生命至上，把保护人民生命安全摆在首位，树牢安全发展理念，坚持安全第一、预防为主、综合治理的方针，对自动控制技术改造进行竣工验收安全评价，为该工程安全验收提供技术依据，为应急管理部门实施行监管提供依据。

2、检查自动控制技术改造与《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）及相关安全生产法律法规、规章、标准、规范的符合性及控制系统安装调试情况，提出合理可行的安全对策措施建议。

### 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，收集法律法规及建设项目资料；
- 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 安全评价依据

### 1.3.1 法律、法规

《全国人民代表大会常务委员会关于修改〈中华人民共和国安全生产法〉的决定》（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，自 2021 年 9 月 1 日起施行）

《中华人民共和国劳动法》（主席令 [1994] 第 28 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修改）

《中华人民共和国消防法》（主席令 [2008] 第 6 号，根据 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的《全国人民代表大会常务委员会关于修改〈中华人民共和国道路交通安全法〉等八部法律的决定》第三次修正）

《中华人民共和国职业病防治法》（主席令 [2016] 第 48 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修改）

《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）

《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）

《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）

《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016 年 11 月 7 日第十二届全国人大常委会第二十四次会议修订）

《中华人民共和国气象法》（1999 年国家主席令第 23 号，根据 2014 年 8 月 31 日第十二届全国人民代表大会常务委员会《关于修改等五部法律的决定》修正）

《安全生产许可证条例》（国务院令第 397 号，第 653 号令修订）

《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）

《工伤保险条例》（国务院令第 586 号，2011 年 1 月 1 日起施行）

《劳动保障监察条例》（国务院令第 423 号，2004 年 12 月 1 日起施行）

《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）

《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）

《易制毒化学品管理条例》（国务院令第 445 号，2005 年 11 月 1 日起施行，2014 年国务院令 653 号、2016 年国务院令 666 号、2018 年国务院令 703 号修订）

《公路安全保护条例》（国务院令第 593 号，2011 年 7 月 1 日起施行）

《关于特大安全事故行政责任追究的规定》（国务院令 302 号，2001 年 4 月 21 日起实施）

《生产安全事故应急条例》（国务院令 708 号，2019 年 4 月 1 日起施行）

《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）

《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）

《江西省安全生产条例》（2007 年 3 月 29 日江西省第十届人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过，2017 年 7 月 26 日江西省第十二届人民代表大会常务委员会第三十四次会议第一次修订，2019 年 9 月 28 日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第十五次会议修正，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）

《江西省消防条例》（1995 年 12 月 20 日江西省第八届人民代表大会常务委员会第十九次会议通过，1997 年 4 月 18 日江西省第八届人民代表大会常务委员会第二十七次会议第一次修正，1999 年 6 月 30 日江西省第九届人民代表大会常务委员会第九次会议第二次修正，2001 年 8 月 24 日江西省第九届人民代表大会常务委员会第二十五次会议第三次修正，2010 年 9 月 17 日江西省第十一届人民代表大会常务委员会第十八次会议修订，2011 年 12 月 1 日江西省第十一届人民代表大会常务委员会第二十八次会议第四次修正，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）

《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民代表大会常务委员会第三十六次会议通过）

《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 2018 第 238 号

### 1.3.2 规章及规范性文件

《国务院关于进一步强化企业安全生产工作的通知》 国发[2010]23 号

《非药品类易制毒化学品生产、经营许可办法》原国家安全生产监督管理总局令 第 5 号

《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（2010 年 5 月 24 日国家安全生产监督管理总局令第 30 号公布，自 2010 年 7 月 1 日起施行，根据 2013 年 8 月 29 日国家安全生产监督管理总局令第 63 号第一次修正，2015 年 5 月 29 日国家安全生产监督管理总局令第 80 号第二次修正）

《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》

（原国家安监总局令第 40 号、第 79 号令修改）

《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》

（国家安全生产监督管理总局令第 41 号，2015 年国家安全生产监督管理总局令第 79 号修正；2017 年国家安全生产监督管理总局令第 89 号修正）

《危险化学品建设项目安全监督管理办法》

（原国家安监总局第 45 号令、第 79 号令修改）

《危险化学品登记管理办法》

原国家安监总局令第 53 号

《国家安全监管总局关于修改〈生产经营单位安全培训规定〉等 11 件规章的决定》

原国家安监总局第 63 号令

《国家安全监管总局关于修改〈生产安全事故报告和调查处理条例〉罚款处罚暂行规定等四部规章的决定》

国家安全生产监督管理总局令第 77 号

《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》

国家安全生产监督管理总局令第 79 号

《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》

原国家安全生产监督管理总局令第 80 号

《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第 88 号、应急管理部令第 2 号修改

《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》

原国家安全生产监督管理总局令第 89 号

《危险化学品目录》（2015 年版）

原国家安全生产监督管理总局等十部门公告[2015]第 5 号公布  
《应急管理部等十部门关于调整〈危险化学品目录（2015 版）〉将所有柴油全部调整为危险化学品的公告》应急管理部等十部门公告 2022 年第 8 号

《特别管控危险化学品目录》应急管理部等四部门公告[2020]第 3 号

《各类监控化学品名录》（工业和信息化部令[2020]第 52 号）

《〈中华人民共和国监控化学品管理条例〉实施细则》（工业和信息化部令[2018]第 48 号）

《易制爆危险化学品治安管理办法》公安部令第 154 号

《易制爆危险化学品名录》（2017 年版）

《首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》安监总管三（2011）142 号

《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

《关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》安监总管三（2013）12 号

《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

《特种设备质量监督与安全监察规定》 质技监局 13 号令

《特种设备作业人员监督管理办法》国家质量监督检验检疫总局令第 140

号

《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

《关于危险化学品企业贯彻落实<国务院关于进一步加强企业安全生产工作工作的通知>的实施意见》  
安监总管三[2010] 186 号

《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

《国家安全监管总局关于加强化工企业泄漏管理的指导意见》  
安监总管三〔2014〕 94 号

《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

《关于督促化工企业切实做好几项安全环保重点工作的紧急通知》  
安监总危化[2006]10 号

《关于进一步加强防雷安全管理工作的意见》  
赣安办字[2010] 31 号

《江西省关于进一步加强高危行业企业生产安全事故应急预案管理规定（暂行）的通知》  
赣安监管应急字〔2012〕 63 号

《国家安全监管总局办公厅关于印发企业非药品类易制毒化学品规范化管理指南的通知》  
安监总厅管三[2014]70 号

《道路危险货物运输管理规定》  
交通部令〔2013〕 2 号

《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

《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

《产业结构调整指导目录（2024 年本）》2023 年 12 月 1 日经国家发展改革  
委第 6 次委务会通过 2023 年 12 月 27 日国家发展改革委令第 7 号公布  
《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 号公告  
《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）  
的通知》安监总科技〔2015〕75 号

《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016 年）  
的通知》安监总科技〔2016〕137 号

《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

《应急管理部办公厅关于印发《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设  
备目录（第二批）》的通知》 应急厅〔2024〕86 号

《企业安全生产费用提取和使用管理办法》 财资〔2022〕136 号

《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

《应急管理部关于印发危险化学品 生产储存企业安全风险评估诊断分级  
指南（试行）的通知》 应急〔2018〕19 号

《应急管理部关于全面实施危险化学品企业安全风险研判与承诺公告制度  
的通知》 应急〔2018〕74 号

《应急管理部关于实施危险化学品重大危险源源长责任制的通知》  
应急〔2018〕89 号

《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》 应急[2019]78 号

《消防监督检查规定》 公安部令第 120 号

- 《建设工程消防设计审查验收管理暂行规定》 住建部令第 58 号修订
- 《国务院安全生产委员会关于印发〈全国安全生产专项整治三年行动计划〉的通知》 安委〔2020〕3 号
- 《国务院安全生产委员会关于〈安全生产治本攻坚三年行动方案（2024--2026）〉的通知》 安委办[2024]1 号
- 《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
- 《关于全面加强危险化学品安全生产工作的意见》中共中央办公厅国务院办公厅 2020.02.26
- 《江西省安全生产专项整治三年行动实施方案》（赣安〔2020〕6 号）
- 《江西省安全专项整治三年行动“十大攻坚战”实施方案》（赣安办字〔2021〕20 号）
- 《江西省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》（试行）的通知的要求（赣应急字〔2021〕100 号）
- 《江西省应急管理厅关于印发〈江西省化工企业自动化提升实施方案〉（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕190 号）
- 《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）

### 1.3.3 国家相关标准、规范

- 《建筑设计防火规范》(2018 年版) GB50016-2014
- 《精细化工企业工程设计防火标准》 GB51283-2020
- 《消防设施通用规范》 GB55036-2023
- 《建筑防火通用规范》 GB55037-2022

《锅炉房设计标准》	GB50041-2020
《控制室设计规范》	HG/T20508-2014
《工业企业总平面设计规范》	GB50187-2012
《化工企业总图运输设计规范》	GB50489-2009
《生产设备安全卫生设计总则》	GB5083-1999
《生产过程安全卫生要求总则》	GB/T12801-2008
《工业企业设计卫生标准》	GBZ1-2010
《工作场所有害因素职业接触限值第一部分:化学有害因素》	GBZ2.1-2019
《工作场所有害因素职业接触限值第二部分:物理因素》	GBZ2.2-2007
《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》	GB7231-2003
《工业企业厂内铁路道路运输安全规程》	GB4387-2008
《工业建筑防腐蚀设计规范》	GB50046-2008
《工业企业噪声控制设计规范》	GB/T50087-2013
《工作场所职业病危害警示标志》	GBZ158-2003
《建筑物防雷设计规范》	GB50057-2010
《建筑抗震设计规范》（2016 年版）	GB50011-2010
《构筑物抗震设计规范》	GB50191-2012
《建筑照明设计标准》	GB50034-2013
《建筑采光设计标准》	GB50033-2013
《20kV 及以下变电所设计规范》	GB 50053-2013
《供配电系统设计规范》	GB50052-2009
《通用用电设备配电设计规范》	GB50055-2011
《低压配电设计规范》	GB50054-2011

《电力工程电缆设计规范》	GB50217-2007
《交流电气装置的接地设计规范》	GB/50065-2011
《防止静电事故通用导则》	GB12158-2006
《系统接地的型式及安全技术要求》	GB14050-2008
《工业电视系统工程设计标准》	GB/T50115-2019
《爆炸危险环境电力装置设计规范》	GB50058-2014
《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》	GB 50974-2014
《建筑灭火器配置设计规范》	GB50140-2005
《危险化学品企业特殊作业安全规范》	GB30871-2022
《机械安全防止上下肢触及危险区的安全距离》	GB23821-2009
《机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求》	GB/T8196-2018
《石油化工安全仪表系统设计规范》	GB/T 50770-2013
《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》	GB/T50493-2019
《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
《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》	GB36894-2018
《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》	GB/T 37243-2019

《危险货物品名表》	GB12268-2012
《化学品分类和标签规范》（2~29 部分）	GB30000-2013
《化学品分类和危险性公示通则》	GB13690-2009
《危险化学品仓库贮存通则》	GB15603-2022
《生产过程危险和有害因素分类与代码》	GB/T 13861-2022
《企业职工伤亡事故分类》	GB6441-1986
《职业性接触毒物危害程度分级》	GBZ230-2010
《易燃易爆性商品储存养护技术条件》	GB17914-2013
《毒害性商品储存养护技术条件》	GB17916-2013
《腐蚀性商品储存养护技术条件》	GB17915-2013
《工作场所职业病危害作业分级第 1 部分：生产性粉尘 》	GBZ/T 229.1-2010
《工作场所职业病危害作业分级第 2 部分：化学物》	GBZ/T 229.2-2010
《工作场所职业病危害作业分级第 3 部分：高温》	GBZ/T 229.3-2010
《工作场所职业病危害作业分级 第 4 部分：噪声》	GBZ/T 229.4-2010
《安全色》	GB2893-2008
《安全标志及其使用导则》	GB2894-2008
《消防安全标志》	GB13495.1-1992
《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》	GB/T29639-2020

### 1.3.4 行业标准

《安全评价通则》	AQ8001-2007
《安全验收评价导则》	AQ8003-2007
《危险场所电气防爆安全规范》	AQ3009-2007

---

《化工企业工艺安全管理实施导则》	AQ/T3034-2010
《化学防护服的选择、使用和维护》	AQ/T6107-2008
《安全鞋、防护鞋和职业鞋的选择、使用和维护》	AQ/T6108-2008
《企业安全生产网络化监测系统技术规范》	AQ9003-2008
《企业安全文化建设导则》	AQ/T9004-2008
《生产安全事故应急演练基本规范》	AQ/T 9007-2019
《生产安全事故应急演练评估规范》	AQ/T 9009-2015
《化工企业定量风险评价导则》	AQ/T3046-2013
《化工企业安全卫生设计规定》	HG20571-2013
《化工企业静电安全检查规程》	HG/T23003-1992
《石油化工静电接地设计规范》	SH3097-2017
《特种设备使用管理规则》	TSG 08-2017
《场（厂）内专用机动车辆安全技术监察规程》	TSG N0001-2017

其它相关的专业性国家技术标准和行业标准。

## 1.4 评价对象和范围

根据前期准备情况，确定了本次安全验收评价的评价对象和评价范围。该工程的评价对象为江西悦安新材料股份有限公司年产 4000 吨羰基铁粉等系列产品项目自动控制技术改造。评价范围主要为江西悦安新材料股份有限公司自动控制技术改造落实情况。

自动控制改造涉及范围如下表：

序号	190 号文规定的改造内容	企业涉及的装置或设施名称	具体改造内容
1	原料、产品储罐以及装置储罐自动控制改造	不涉及	/
2	反应工序的自动控制改造	循环水泵	合成反应釜循环水泵DCS组态修改为运行循环泵故障时自动启动备用泵功能。
3	反应工序的自动控制改造	发电机	从新区柴油发电机引电源至配电间，采用末端双电源自动切换装置，可满足二级负荷生产要求。
4	精馏、精制自动控制改造	不涉及	/
5	产品包装自动控制改造	不涉及	/
6	可燃和有毒气体检测报警系统改造	可燃和有毒气体检测报警系统	可燃气体的一级报警设定值应小于或等于25%LEL，二级报警设定值应小于或等于50%LEL；氨的一级报警设定值应小于或等于25ppm，二级报警设定值应小于或等于50ppm。一氧化碳的一级报警设定值应小于或等于17ppm，二级报警设定值应小于或等于34ppm。一旦可燃/有毒气体产生泄漏并达到一级报警设定值，立即发出声光报警，提示生产操作人员及时到现场巡检，及时采取措施处理并经确认后停止报警；达到二级报警设定值，联锁启动相应区域事故风机，并提示生产操作人员应采用紧急处理措施。
7	其他工艺过程自动控制改造	液氨气化站、CO气柜	1、各装置分别按GB50493-2019规范要求设置有毒气体检测报警装置； 2、CO气柜分别设置有进出口远传快速切断阀门； 3、液氨汽化装置GDS联锁切断氨气出口阀门。
8	自动控制系统及控制室（含独立机柜间）改造	制气工段、压缩工段、合成工段、预冷系统、分馏塔系统、液氧贮存及充装系统	a) 制气工段： 1、3#煤气发生炉（R101C）增加炉出口TIAS-121，设高高时联锁切断总管氧气阀门TV-121； 2、4#煤气发生炉（R101D）增加炉出口

			<p>TIAS-122, 设高高时联锁切断总管氧气阀门TV-121;</p> <p>3、5#煤气发生炉 (R101E) 增加炉出口 TIAS-125A, 设高高时联锁切断总管氧气阀门TV-121。</p> <p>b) 压缩工段:</p> <p>1、压缩机出口TR-301a-f调整为 TIA-301a-f, 系统增加温度高报警功能;</p> <p>2、压缩机各段冷却器出口TR-301~TR-306调整为TIA-301~TIA-306, 系统增加温度高报警功能。</p> <p>c) 合成工段:</p> <p>1、羰基铁合成釜增加TRCA-2002A-F联锁TV-2002A-F调节冷却水流量, 控制釜内温度; 2、分离器II增加 PZIAS-2005A-C联锁PZV-2005A-C压力放散阀。</p> <p>3、分离器III增加PZIAS-2006A-C联锁 PZV-2006A-C压力放散阀。</p> <p>d) 预冷系统</p> <p>1、透平膨胀机ET-1~2, 温度TR-449A/B调整为TRA-449A/B增加报警功能。</p> <p>e) 分馏塔系统</p> <p>1、分馏塔TI-1~TI-3温度调整为 TIA-1~TIA-3增加报警功能。</p> <p>2、分馏塔LI-2液位指示调整为LIA-2增加报警功能。</p> <p>3、高纯氮AI-6分析调整为AIA-6增加报警功能。</p> <p>4、分馏塔AI-3分析调整为AIA-3增加报警功能。</p> <p>5、分馏塔AI-7分析调整为AIAS-7增加报警与联锁排空功能。</p> <p>6、分馏塔LIC-1液位调整为LICA-1增加报警功能。</p> <p>7、分馏塔PI-2压力调整为PIA-2增加报警功能。</p> <p>f) 液氧贮存及充装系统</p> <p>1、低温液氧储罐 (LV-1701)LIA-1701改为LIAS-1701, 液位高增加报警与联锁切断进料阀功能。</p> <p>2、低温液氧储罐 (LV-1701) 增加远传压力报警功能。</p> <p>3、低温液氧储罐 (LV-1701) 夹套增加远传压力报警功能。</p>
9	自动控制系统及控制室 (含独立机柜间) 改造	控制室	控制室搬迁至新建的全厂中央控制室, 现场保留机柜间, 并按要求进行抗爆改造。

本次评价范围不涉及建构筑物、工艺流程、设备设施、原辅材料、公用辅助工程改造，厂区周边环境、平面布置、生产装置、储运设施等不在本次评价范围，公用辅助工程主要考虑其配套符合性，不对原有公辅工程进行评价，企业的安全管理、事故应急管理不在本次评价范围。

## 1.5 评价工作经过和程序

### 1.工作经过

接受建设单位的委托后，我公司对该工程进行了风险分析，根据风险分析结果与建设单位签订安全评价合同。签订合同后，组建项目评价组，任命评价组长，编制项目评价计划书。评价组进行了实地现场考察，向建设单位有关负责人员了解项目的试运行和生产情况。在充分调查研究该评价对象和评价范围相关情况后，收集、整理竣工验收安全评价所需要的各种文件、资料和数据，结合项目的实际情况，依据国家相关法律、法规、标准和规范，对项目可能存在的危险、有害因素进行辨识与分析，划分评价单元，运用科学的评价方法进行定性、定量分析与评价，提出相应的安全对策措施与建议，整理归纳安全评价结论，并与建设单位反复、充分交换意见，在此基础上给出了该工程安全设施竣工验收安全评价结论。最后依据《安全验收评价导则》（AQ8003-2007）编制了本安全评价报告。

报告初稿完成后，首先由项目评价组内部互审，然后由非项目组进行第一次审核、技术负责人第二次审核、过程控制负责人进行过程控制审核，经修改补充完善后，由各审核人员确认后，完成安全验收评价报告。

### 2.安全评价程序

评价工作大体可分为三个阶段。

第一阶段为准备阶段，主要收集有关资料，进行初步的分析和危险、

有害因素识别，选择评价方法，编制评价大纲；

第二阶段为实施评价阶段，通过对该项目现场、相关资料的检查、整理，运用合适的评价方法进行定性或定量分析，提出安全对策措施；

第三阶段为报告编制阶段，主要是汇总第二阶段所得到的各种资料、数据，综合分析，提出结论与建议，完成安全评价报告的编制。

本次安全评价工作程序如图 1.5-1 所示。

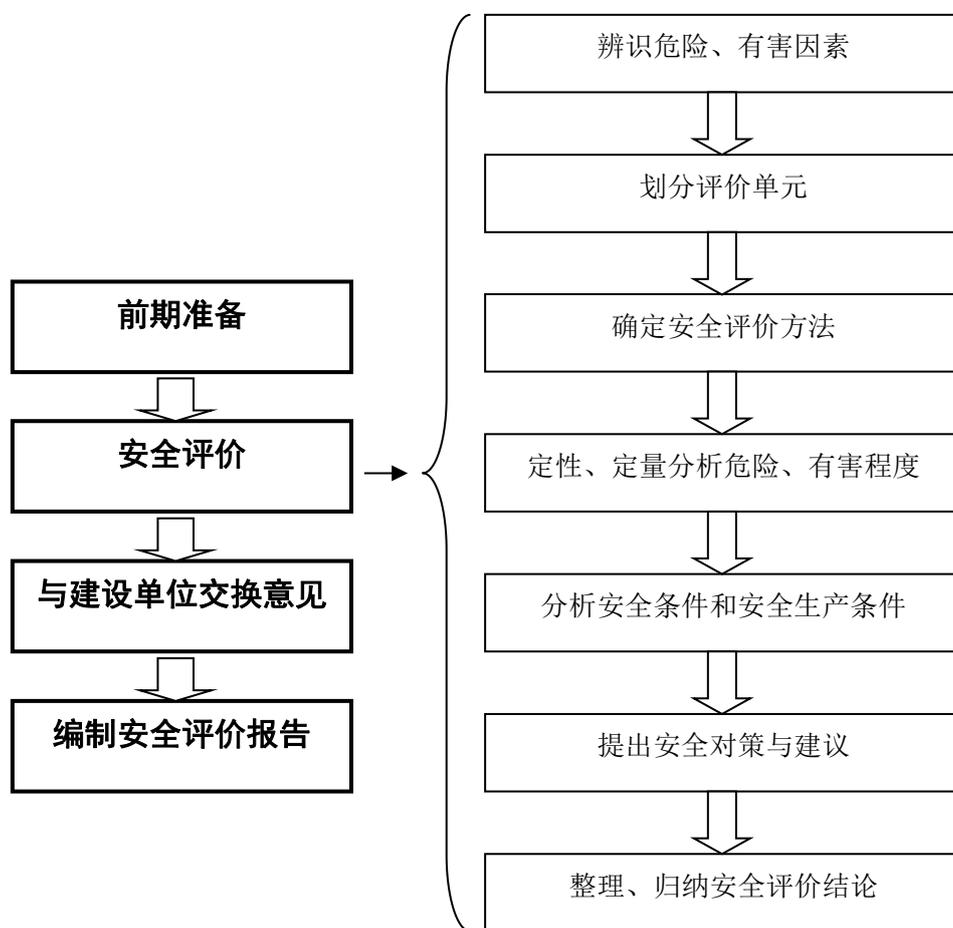


图 1.5-1 安全评价工作程序

## 第 2 章 建设项目概况

### 2.1 建设单位概况

江西悦安新材料股份有限公司位于江西省赣州市大余县新世纪工业城，统一社会信用代码 91360700767035073P，成立于 2004 年 11 月 10 日，法定代表人李上奎，注册资本捌仟伍佰伍拾玖万伍仟贰佰肆拾元整，类型：股份有限公司(上市、自然人投资或控股)。经营范围为：松研发、生产和销售羰基铁粉、氧、氮（以上限厂内销售）（具体品种及产能以安全生产许可证为准，有效期至 2024 年 12 月 8 日）；液氧、氧气、液氮、氮气、氢气、液氩、氩气、二氧化碳零售（带储存设施经营）（凭有效危险化学品经营许可证经营，有效期至 2024 年 5 月 13 日）；研发、生产和销售钴粉、镍粉、粉末冶金粉体材料、注射成型粉体材料、电池粉体材料、磁性粉体材料、无机粉体材料、磁环、粉末冶金合金件、纳米材料(纳米碳管、石墨烯)及其复合材料、微波吸收剂、吸收胶片、吸波涂料；通用设备制造(不含特种设备)；机械设备销售；机械零件、零部件加工；医用气体、食品添加剂、食品级氮气生产和销售；移动式压力容器/气瓶充装；建筑安装；装饰工程设计和施工；住房租赁；非居住房地产租赁；新材料技术研发；电子专用材料制造；稀土功能材料销售；稀有稀土金属冶炼；有色金属合金制造；有色金属合金销售；新型金属功能材料销售；电子专用材料制造；电子专用材料研发；电子专用材料销售；电子元器件制造；电子元器件零售；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广（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）。

江西悦安新材料股份有限公司取得了江西省应急管理厅颁发的安全生产许可证，证书编号为(赣)WH 安许证字[2006]0374 号，许可范围：羰基铁

粉(4kt/a)、氧(液化、压缩总产能 3800Nm<sup>3</sup>/h)、氮(液化、压缩总产能 7500Nm<sup>3</sup>/h)，许可有效期 2021 年 12 月 09 日至 2024 年 12 月 08 日；取得了大余县应急管理局颁发的危险化学品经营许可证，证书编号为赣虔危化经字[2021]002 号，有效期限：2021 年 5 月 14 日至 2024 年 5 月 13 日；取得了危险化学品登记证，证书编号：36072200008，有效期限 2022 年 05 月 05 日至 2025 年 05 月 04 日；2022 年 9 月 15 日取得赣州市应急管理局颁发的《危险化学品安全生产标准化证书》（编号赣市 AOBWHI[2022]060 号），有效期至 2025 年 9 月 14 日。

## 2.2 项目概况

项目名称：江西悦安新材料股份有限公司年产 4000 吨羰基铁粉等系列产品项目自动控制技术改造；

建设单位：江西悦安新材料股份有限公司；

建设地点：江西省赣州市大余县新世纪工业城；

单位性质：股份有限公司；

产品名称：羰基铁粉；

生产规模：4000t/a 羰基铁粉生产项目；

公司厂区北面围墙距 323 国道（瑞金至临沧段）仅 10m，厂区最近的易燃易爆场所 102CO 气柜距公路外缘约 117m，能满足《公路安全保护条例》100m 的要求；东侧围墙外 10m 是园区的工业三路；厂区南侧围墙外及西侧围墙外约 10m 为园区道路；东侧为赣州美吉新材料有限公司和东宏锡制品公司，其围墙与本厂界相距均为 26m，本公司 102CO 储罐区气柜距离赣州美吉新材料有限公司厂房及仓库 48m，本公司 105 羰基铁储罐区储罐距东宏锡制品公司厂房 95m。东南侧为大余县东宏锡制品有限公司，两企业厂界相距约 20m，本公司 105 羰基铁储罐区储罐距其办公楼 235m。厂区南侧、

西侧及西北侧均为公司项目用地；北侧为大余松瀛化工有限公司，其围墙与本厂界相距均为 44m，本公司 102CO 储罐区气柜距离大余松瀛化工有限公司的厂房为 197m；东侧厂界外有长约 12m 的 10KV 架空电力线，南侧厂界旁有一条宽约 3.5m、深约 3m 的水渠及杆高 15m 的 10KV 架空电力线。企业 1000m 范围内无居民区及学校、医院等重要公共建筑，周边无珍稀保护物种和名胜古迹，环境开阔，自然通风良好。项目交通便利，建设环境良好。

本项目合规性情况如下：

1、江西悦安新材料股份有限公司工商营业执照，统一社会信用代码 91360700767035073P；

2、江西悦安新材料股份有限公司取得了江西省应急管理厅颁发的安全生产许可证，证书编号为(赣)WH 安许证字[2006]0374 号，许可范围：羰基铁粉(4kt/a)、氧(液化、压缩总产能 3800Nm<sup>3</sup>/h)、氮(液化、压缩总产能 7500Nm<sup>3</sup>/h)，许可有效期 2021 年 12 月 09 日至 2024 年 12 月 08 日；

3、危险化学品经营许可证，证书编号为赣虔危化经字[2021]002 号，有效期限：2021 年 5 月 14 日至 2024 年 5 月 13 日；

4、危险化学品登记证，证书编号：36072200008，有效期限 2022 年 05 月 05 日至 2025 年 05 月 04 日；

5、根据《<江西省化工企业自动化提升实施方案>的通知》（试行）(赣应急字〔2021〕190 号)文件的要求，企业需组织开展全流程自动化提升评估和改造，全流程自动化控制提升改造的评估已于 2023 年 3 月完成，诊断范围含：制气工段、CO 气柜、压缩工段、合成工段、羰基铁罐区、分解工段；辅助生产装置含：液氨气化站、空分装置，评估报告已通过专家评审。

6、2023 年 4 月湖南化工设计院有限公司编制了《江西悦安新材料股份有限公司年产 4000 吨羰基铁粉等系列产品项目自动控制技术改造方案》。

### 2.3 总平面布置及主要建（构）筑物

厂区总体布置以厂区主干道将该公司大致分成东、西两部分：

东侧主要是造气和合成工段，包括 CO 储存和羰基铁的中转储存。自北至南依次布置 203 渣场、分解尾气处理装置区域、102CO 储罐区、合成尾气处理装置、103 压缩机区、104 合成装置区、105 羰基铁储罐区、113 焦炭堆场、101 制气炉区、112 原料场、201 车间辅助室、108a 粉末后处理车间，厂区东南角设置 114 氮气柜区、206 污水处理区。

西侧主要是分解、粉末后处理及雾化工段。自北至南依次布置 111b 雾化车间、冷却池、配电间、111a 雾化车间、115c 液氨钢瓶存放区、110a 仓库、109 分解车间、201 配电室、110b 五金仓库、108c 粉末后处理车间、115a/115b 液氨气化区、107 分解车间与 106 分解车间、108b 粉末后处理车间。具体平面布置详见附件总平面布置图。

本项目主要建（构）筑物情况见下表：

表2.3-1 建（构）筑物的情况表

序号	代号	名称	规模（占地）	耐火等级	火灾危险类别
1	101	制气炉区	301 m <sup>2</sup>	二级	乙类
2	102	CO 储罐区	9000m <sup>3</sup>		乙类
3	103	压缩机区	672 m <sup>2</sup>	二级	乙类
4	104	合成装置区	432 m <sup>2</sup>	二级	甲类
5	105	羰基铁储罐区	448.8 m <sup>2</sup>		甲类
6	106	分解车间	1000 m <sup>2</sup>	一级	甲类
7	107	分解车间	1000 m <sup>2</sup>	一级	甲类
8	108a	粉末后处理	2200 m <sup>2</sup>	二级	丁类
9	108b	粉末后处理	2200 m <sup>2</sup>	二级	丁类
10	108c	粉末后处理	334 m <sup>2</sup>	二级	丁类
11	109	分解车间	949.40 m <sup>2</sup>	一级	甲类

12	110a	产品仓库	2000 m <sup>2</sup>	二级	丁类
13	110b	五金仓库（待拆临时建筑）	998.4 m <sup>2</sup>	二级	丁类
14	111a	雾化车间	2000 m <sup>2</sup>	二级	丁类
15	111b	雾化/机修车间	5252.8 m <sup>2</sup>	二级	丁类
18	114	氮气罐区	603 m <sup>2</sup>	二级	丁类
19	115a	液氨气化区	60 m <sup>2</sup>	二级	乙类
20	115b	液氨气化区	80 m <sup>2</sup>	二级	乙类
21	115c	液氨钢瓶存放区	223 m <sup>2</sup>	二级	乙类
22	201	配电间、机柜间	616 m <sup>2</sup>	二级	丙类
23	202	车间辅助室	1101.7 m <sup>2</sup>	二级	丙类
24	203	废渣堆场	1135.6 m <sup>2</sup>		丁类
25	204	消防水池	480m <sup>3</sup>		丁类
26	205	事故应急池	800m <sup>3</sup>		丁类
27	206	污水处理池	1800m <sup>3</sup>		丁类
28	207	片碱存放区	94.5 m <sup>2</sup>		丁类
29	301	办公楼	450.4 m <sup>2</sup>	二级	

## 2.4 现有装置产品的工艺流程情况

羰基铁粉生产工艺流程：主要包括制气（一氧化碳）、一氧化碳压缩、羰基铁合成、羰基铁分解。其生产工序设置主要包括 CO 制气、CO 压缩、羰基铁合成、分解、羰基铁中转储存、羰基铁粉。

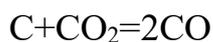
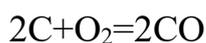
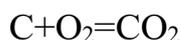
### 1、CO 制气

生产羰基铁的主要中间原料为 CO 气体，本项目建设 3 套 CO 发生装置，用工业氧气与焦炭在特制的一氧化碳（CO）发生炉中燃烧反应生成 CO，CO 气体经旋风除尘、水洗、碱洗脱除 CO<sub>2</sub>，送 CO 气柜储存，经压缩机加压后送合成工段使用。制气工段设备主要包含一氧化碳（CO）发生炉，除尘塔、水洗塔、碱洗塔等设备。

具体工艺流程为：由本企业空分车间送来的合格氧气，先后通过调压与流量计量、流量调节后，从氧气喷嘴进入一氧化碳发生炉(R101C-E)，与

炉内炽热焦炭发生氧化还原反应，生成的气体，依次经过旋风除尘器（T101C-E）、沉灰塔（T102C/D）、水洗涤塔（T103C-E）（T103C-E/104C-E/105E）、碱洗塔（T106C-E）洗涤后，得到符合要求的一氧化碳气体通过水封槽（T107）汇入总管送至一氧化碳气柜。洗涤水经澄清后，由洗涤循环泵（P101A-F）加压送水洗塔循环洗涤；碱液同样经澄清后，由碱水泵（P102A-I）加压送碱洗塔循环洗涤。不合格一氧化碳气则经放空罐（T108）高空排放。

主要化学反应方程式如下：



## 2、CO 贮存

来自发生炉（R101C-E）水封罐（T107）的 CO、三期与四期分解来的 CO 经工段切断阀进入 4#~6#CO 气柜（V201D-F）缓存后，经出口水封（V202、V203、V204）和切断阀、调节阀后分别送 3#~6#压缩机进口总管。

一氧化碳（CO）发生炉产生的 CO 送 CO 气柜储存，本项目 CO 贮存用湿式气柜，三座气柜，每座 3000m<sup>3</sup>，湿式气柜由水封槽和钟罩两部分组成。钟罩是无底、可以上下活动的圆筒形容器。气柜是一个常压气柜，并且是一个浮顶钟罩，钟罩在一个螺旋的轨道上漂浮，有最大和最小限位开关，就是气柜贮量低报警和高报警，正常运行时，随着进气量的大小，气柜就往上漂浮，所以气柜的底部全是水，一直到高位置，气柜水封水是溢流的，气柜水封的作用一是密封，二是保护，在检修，高报警的时候阻

止气体回流。气柜出口管水封作用是检修或停车时将气柜与后续系统进行隔绝，确保不泄露，保证检修的安全。气柜设二套贮量低报警和高报警监测信号，其中一套贮量低报警和高报警监测信号与气柜三路（一路来自 CO 发生炉、一路来自三期分解工段回收 CO、一路来自四期分解工段回收 CO）进口管上的 SIS 系统紧急切断阀连锁；与出口管上 SIS 系统紧急切断阀连锁；另一套贮量监测信号与气柜出口管上工艺控制系统（DCS）的调节阀、CO 发生炉上氧气进口管流量调节阀联动。气柜设二套总压力监测，一套压力监测信号高高限与气柜三路进口管上的 SIS 系统紧急切断阀连锁；低低限与三路出口管上的 SIS 系统紧急切断阀连锁。另一套压力监测信号与气柜出口管上工艺控制系统（DCS）的调节阀、CO 发生炉上氧气进口管流量调节阀联动。

### 3、CO 压缩

4#~6#气柜（V201D-F）来 CO 进入 3#~6#CO 压缩机（C301A-D）I 段缸，加压后经 I 段水冷器（E301）冷却降温、I 段分离器（V301）分离油水后返回压缩机 II 段缸；加压后经 II 段水冷器（E302）冷却降温、II 段分离器（V302）分离油水后返回压缩机 III 段缸；加压后经 III 段水冷器（E303）冷却降温、III 段分离器（V303）分离油水后返回压缩机 IV 段缸；加压后经 IV 段水冷器（E304）冷却降温、IV 段分离器（V304）分离油水后返回压缩机 V 段缸；加压后经 V 段水冷器（E305）冷却降温、V 段分离器（V305）分离油水后返回压缩机 VI 段缸；加压后经 VI 段水冷器（E306）冷却降温、VI 段分离器（V306）分离油水后，压力升至 16.0MPa 后送合成工段。

公司现状 CO 压缩机共 4 台（2 台 40m<sup>3</sup>/min，2 台 18m<sup>3</sup>/min），羰基铁合成生产时，从湿式气柜输送的 CO 气体（压力为 2.5-3.0kPa）经 CO 压缩机

六段压缩至 18MPa，通过 CO 高压储气罐，由管道输送至羰基铁合成生产系统。压缩机各段设置了水冷器及分离器，水冷器采用喷淋水排管，六段联合布置。各级排污、放油水管线回收 CO 返回 CO 气柜。高压储气罐设置了压力控制、联锁，防止六段合成系统超压。CO 压缩机进口总管、各段出口管上设压力监测与气柜出口管上工艺控制系统的调节阀联动。

#### 4、羰基铁合成

羰基铁合成为间歇性生产：

1) 颗粒状海绵铁计量后装入料斗，由电动葫芦（防爆）吊装至加料口加入高压合成釜（海绵铁 20t/釜）（R2001A-F），反应釜完成加料后，通入氮气进行试压，确保不漏后用纯 CO 对氮气进行置换并升压至 16MPa 测漏；测漏合格后，向合成反应釜内部换热盘管通入蒸汽（ $P=0.7\text{MPa}$ 、 $T=164^{\circ}\text{C}$ ）升温，蒸汽来自企业一期工程已建成的电热蒸汽锅炉，启动合成反应，向合成反应釜通入高压一氧化碳气体，与海绵铁反应，铁与一氧化碳生成液态羰基铁从合成釜底部排出。根据反应釜温度控制 CO 的压力来控制反应速率，反应过程自动调节循环冷却水量，反应温度控制在  $110\text{-}170^{\circ}\text{C}$ 。

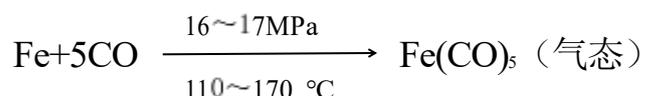
2) 从合成釜底部排出的羰基铁液体（ $90\sim 110^{\circ}\text{C}$ ）先经初级分离器（V2001A/C-F）至热交换器（E2001A-F）、一级冷却器（E2002A-C）、二级冷却器（E2003A-C）冷却至  $60^{\circ}\text{C}$  以下，再依次经过一级分离器（V2002A-C）（20MPa）、二级分离器（2003A-C）（10MPa）和三级分离器（2004A-C）（2MPa）进行减压，回收释放出的 CO 气体，最后外送流入羰基铁贮罐贮存。各级分离器设置压力、液位控制，防止羰基铁储罐串气造成超压事故。

3) 分离出的 CO 气体经排气管路排放至 CO 高压尾气回收罐，经减压

后进入 CO 罐区的尾气处理装置处理后进入 CO 气柜循环使用。

4) 反应完成后, 关闭 CO 供气阀, 合成釜通过调节阀泄压, 泄压 CO 排放入高压尾气回收罐, 经减压后进入 CO 罐区的尾气处理装置处理后进入 CO 气柜循环使用。合成釜泄压后, 向合成釜通入氮气完全置换, 分析检验合格后, 打开合成釜底部出渣口, 排渣, 残渣装袋堆放做无害化处理。

羰基铁合成化学反应方程式如下:



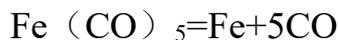
## 5、羰基铁中转储存

来自合成工段的羰基铁液体, 经进口过滤器组过滤后, 管道输送至羰基铁储罐 (V-1003~V-1007) 暂存后, 采用氮气加压管道输送方式, 经出口过滤器组过滤后, 送至分解工序。放空气经羰基铁事故罐 (V-1001、-1002) 及水封槽后排放。

液态羰基铁在生产过程中属于中间产品, 是羰基铁粉生产的原料, 羰基铁储罐为合成工段生产的液态羰基铁中转储存用, 为分解工段提供液态羰基铁作原料, 储罐区现状设置 5 台 25m<sup>3</sup>、2 台 15m<sup>3</sup>储罐为事故备用空罐。羰基铁生产为每个反应釜的周期生产: 每釜一次性投加 20 吨海绵铁生产能力, 周期为 4-5 天, 产羰基铁约为 40m<sup>3</sup>, 折合成产液 8-10m<sup>3</sup>/天.套, 产出的羰基铁同时供分解车间生产用, 分解车间每台分解器生产能力为产铁粉量 960kg/天, 消耗羰基铁量约 2.0m<sup>3</sup>/天.台, 本项目 6 套合成装置, 生产羰基铁约为 48-60m<sup>3</sup>/天, 3 个分解车间, 消耗羰基铁约 24m<sup>3</sup>/天。根据以上数据, 现状羰基铁中转储罐容量能满足项目生产的需求。

## 6、分解工段

将羰基铁液体从储罐中输送至分解工段稳压计量储液罐后，向稳压计量储液罐通入 N<sub>2</sub> 将 Fe (CO)<sub>5</sub> 液体压入分解器，在 130°C 条件下蒸发成气体，然后加热至 300°C—400°C，分解成铁粉和 CO 气体。分解车间在生产过程中，需通入少量氨气进行配比，降低粉末的 C、O 含量、减少粉末团聚现象，及满足客户的其它特殊需求。氮气储气罐设置压力自控系统，Fe (CO)<sub>5</sub> 液体稳压储液罐设置压力、液位自控系统。生成的铁粉进入集粉仓，尾气 CO 依次进入三级旋风除尘器、布袋除尘器，尾气再经罗茨风机送至尾气处理装置的净化器、除尘、填料水洗塔后返回 CO 气柜循环利用。分解器设置温度与电加热装置联锁控制系统，电加热器功率采用变频器控制，可在一定范围内调整。羰基铁分解化学反应方程式如下：



生成的铁粉进入集粉仓，铁粉包装采用自动包装线，桶装。

## 7、粉末后处理

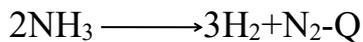
由分解车间来的固体羰基铁粉，根据生产客户的不同需求对粉末进行后续处理，将粉末在还原炉内控制一定的温度和还原气氛，使粉末具有其它的独特性能，如脱氧碳得到还原羰基铁粉、包覆其它物质得到包覆羰基铁粉。粉末后处理主要包括铁粉还原剂、铁粉包覆和铁粉筛分包装等。其中铁粉还原剂是利用氨分解器产生的氢氮混合气在隧道炉或带式炉中与前工序产生的铁粉接触使其中残留的碳元素、氧元素等除去提高其纯度，以满足特殊用户的要求。铁粉包覆和铁粉筛分包装基本属于物理过程，不涉及危险物料。

## 8、液氨使用

生产工艺中液氨的使用车间主要是 106/107/109 分解车间和

108a/108b/108c 粉末后处理，液氨的使用主要是根据客户对成品的要求进行添加使用。分解车间在生产过程中，需通入少量氨气进行配比，降低粉末的 C、O 含量、减少粉末团聚现象，及满足客户的其它特殊需求。实际生产中，五羰基铁液体进入分解器时，与以 10L/分钟左右速度间断性通入的氨气混和后，进行分解，在分解的过程中，部分氨气与粉末结合，包覆在粉末内，少量氨气随分解过程产生的 CO 尾气，通过罗茨风机抽气，经水洗从 CO 气体中分离后，溶解在水中，再进行后续处理。

本项目成品车间根据部分客户要求产品需进入还原炉进行处理，还原处理流程主要包括：液氨由钢瓶进入气化器，气化后进入缓冲罐经减压再进入氨分解炉，在稀土镍催化剂作用下，将氨加热到一定温度可分解为高温的 75% $H_2$  和 25% $N_2$  的氢氮混合气体，其反应式：



氢氮混合气体进入热交换器和过滤器冷却后，经分解气出口阀，流量计送入一组干燥吸附筒体，进行纯化，另一组进行再生，循环交换使用。去掉残余氨气和水份送至还原炉，使其在高温下对羰基铁粉进行还原处理。

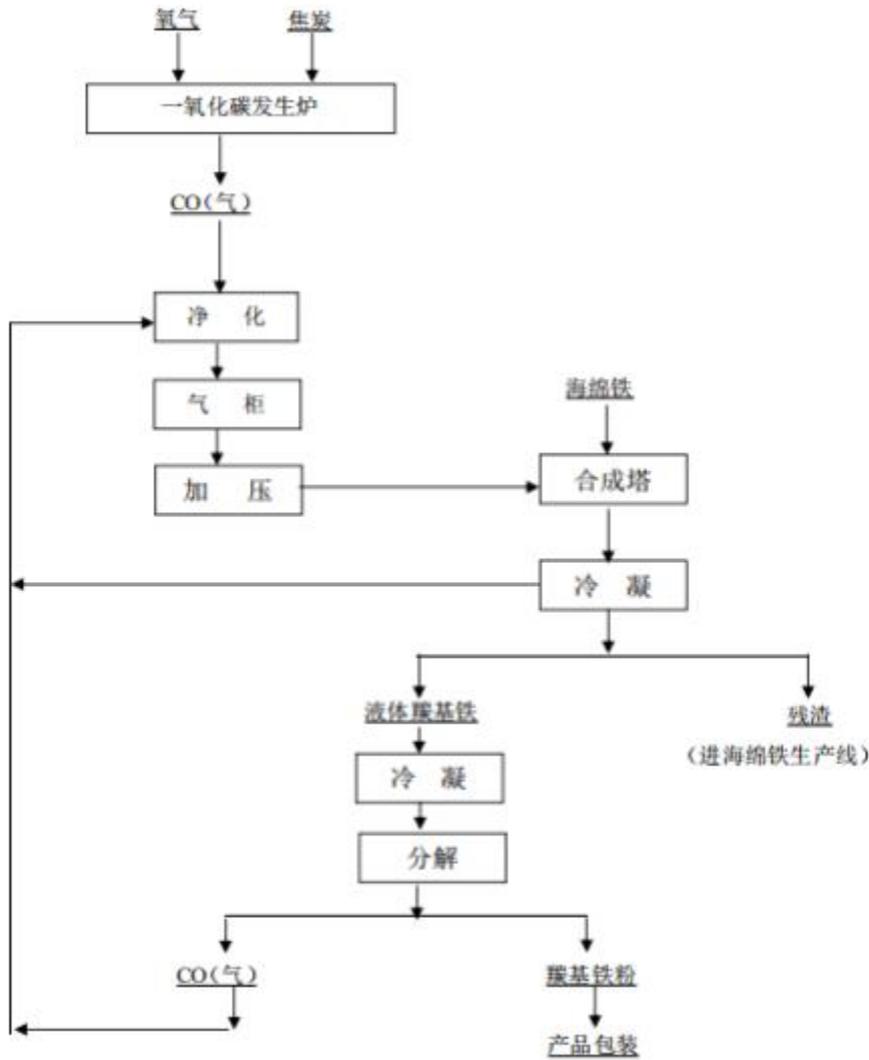


图 2.4.1-1 工艺流程图

## 2.5 现有生产设备及原辅材料、产品等情况

### 2.5.1 主要设备

表 2.5.1-1 项目主要设备一览表

序号	设备位号	设备名称	规格	数量	备注
制气工段 101 制气区					
1	R101c	一氧化碳 (CO) 炉 发生炉	300 m <sup>3</sup> /h	1 台	
	R101d-e		150 m <sup>3</sup> /h	2 台	
2	T101a/c-e	旋风收尘器	Φ 1000	4 台	
3	T102e-d	沉灰塔	Φ 800	2 台	
4	T103a/c/d/e	水洗塔	Φ 1000	4 台	

5	T104a/c/d/e	水洗塔	Φ1000	4 台	
6	T105a/c	水洗塔	Φ1000	2 台	
7	T106a/c/d/e	碱洗塔	Φ800	4 台	
8	T107	水封罐	Φ1200	1 台	
7		配套的一氧化碳 (CO) 水洗除尘装置		3 套	
CO 储罐区 102					
1	V201a-c	CO 气柜	Φ20000 V=3000m <sup>3</sup>	3 台	
2	V202	进口水封	Φ1500	1 台	
3	V203	进口溢流水封	Φ400	1 台	
4	V204	出口水封	Φ1500	1 台	
5	V205	出口溢流水封	Φ400	1 台	
CO 压缩机工段					
1	C301a-d	CO 压缩机	D-18/270	2 台	
			D-12/250	2 台	
2	V301a-d	一段分离器	Φ800	4 台	
3	V302a-d	二段分离器	Φ800	4 台	
4	V303a-d	三段分离器	Φ700	4 台	
5	V304a-d	四段分离器	Φ500	4 台	
6	V305a-d	五段分离器	Φ400	4 台	
7	V306a-d	六段分离器	Φ400	4 台	
8	E301a-d	一段水冷器	3500×2400	4 台	
9	E302a-d	二段水冷器	3500×2400	4 台	
10	E303a-d	三段水冷器	3500×2400	4 台	
11	E304a-d	四段水冷器	3500×2400	4 台	
12	E305a-d	五段水冷器	3500×2400	4 台	
13	E306a-d	六段水冷器	3500×2400	4 台	
14	V309	排污罐	Φ600	1 台	
15	V310	水封罐	Φ600	1 台	
16	V311	循环水池	18800x8000	1 座	

17	P301a-d	循环水泵	IS100-65-315	4 台	
18		联合水排管		4 套	喷淋式
合成装置区(104)					
1	R401-R404	羰基铁合成釜	$\Phi 1600 \times 12000$ V=17m <sup>3</sup>	6 台	
	R104a-b				
2	V403a-c	初级分离器	$\Phi 600$	5 台	V=0.51m <sup>3</sup>
	V104a-b				
3	V404a-404b	一级分离器	$\Phi 650$	2 台	V=1.3m <sup>3</sup>
	V104c		$\Phi 600$	1 台	
4	V405a-405b	二级分离器	$\Phi 750$	2 台	V=1.77m <sup>3</sup>
	V104d		$\Phi 600$	1 台	
5	V406a-406b	三级分离器	$\Phi 1000$	2 台	V=3.05m <sup>3</sup>
	V104e		$\Phi 600$	1 台	V=1.3m <sup>3</sup>
6	E401a-E402 a	热交换器	$\Phi 500$ F=50m <sup>2</sup>	6 台	27.5/150 V=0.431m <sup>3</sup>
	E401b-E402 b				
	E104a-E104 b				
7	E403a-b	一级冷却器	$\Phi 1000$ F=100m <sup>2</sup>	22 台	
	E104c			1 台	
8	E404a-b	二级冷却器	$\Phi 1000$ F=100m <sup>2</sup>	2 台	
	E104d		$\Phi 800$	1 台	
9	V401	高压储气罐	$\Phi 1000$ V=6.8m <sup>3</sup>	1 台	
10	V402	高压储气罐	$\Phi 1000$ V=6.8m <sup>3</sup>	1 台	
羰基铁储罐区					
序号	设备位号	设备名称	规格	数量	备注
1	V105a-g	羰基铁储罐	$\Phi 2500$ V=14.8m <sup>3</sup>	2 台	事故备用罐
2		羰基铁储罐	$\Phi 2500$ V=25m <sup>3</sup>	5 台	
羰基铁分解工段 (106、107、109 分解车间)					
1	R601	分解器	$\Phi 1000$	24 台	
2	X601	旋风除尘器 I	$\Phi 400$	24 台	
3	X602	旋风除尘器 II	$\Phi 300$	24 台	
4	X603	沉降箱	1800×1800	24 台	

5	106 分解 车间	X604	布袋箱	1000×1000	24 台	
6		V603	粉斗 I	Φ800	24 台	
7		V605	集粉仓 II	Φ700	24 台	
8		V606	粉斗 II	Φ800	24 台	
9		C601	罗茨风机	150 m <sup>3</sup> /min N=37KW	24 台	
10		V601a-d	立式储气罐(氮气)	Φ1000 V=2m <sup>3</sup>	4 台	
11		V602a-f	稳压储液罐(羰基铁)	Φ1000 V=1.2m <sup>3</sup>	6 台	
12	107 分解 车间	C601	罗茨风机	150 m <sup>3</sup> /min N=37KW	4 台	
13		F601A-D	布袋收尘器	Φ1000	4 台	
14		R601	分解器	Φ1800	7 台	
15		V601A	一级旋风筒	Φ1000	7 台	
16		V601B	二级旋风筒	Φ1000	7 台	
17		V601C	三级旋风筒	Φ1000	7 台	
18		V601a-d	立式储气罐(氮气)	Φ1000 V=2m <sup>3</sup>	4 台	
19		V603a/V603	立式储气罐(氮气)	Φ1000 V=2m <sup>3</sup>	2 台	
20		V602a-d	稳压储液罐(羰基铁)	Φ1000 V=1.2m <sup>3</sup>	4 台	
21	109 分解 车间	R601a-l	分解器	Φ1800	12 台	
22		X601-X603	旋风除尘器	Φ1500	36 台	
23		X604a-d	布袋箱	Φ2000	4 台	
24		V602a-d	稳压储液罐 (羰基铁)	φ1000	4 台	V=1.2m <sup>3</sup>
25		V601a-c	氮气储罐	2m <sup>3</sup>	3 台	V=2m <sup>3</sup>
26		c601a-d	罗茨风机	150 m <sup>3</sup> /min N=37KW	4 台	

## 2.5.2 特种设备

表 2.5.2-1 项目特种设备汇总表

序号	名称	单位	数量	设计压力 MPa	设计温度 ℃	压力容器类别
一	压力容器设备部分					

1	羰基铁合成釜	台	6	17.0	250	三类
2	高压储气罐	台	2	17.0	150	一类
3	羰基铁储罐	台	7	1.35	80	三类
4	初级分离器	台	5	27.5	150	三类
5	一级分离器	台	3	27.5	80	三类
6	二级分离器	台	3	11	80	三类
7	三级分离器	台	3	2.2	50	三类
8	稳压储液罐 (羰基铁)	台	14	1.0	80	三类
9	氮气储气罐	台	12	1.15	150	一类
10	氧气储罐	台	1	3.0	150	一类
11	氨气储罐	台	2	1.3	150	一类
12	液氧低温罐罐	台	1	0.8	-	三类
13	液氮低温罐罐	台	1	0.8	-	三类
二	起重设备部分					
1	起重机	台	1			

高压储气罐、稳压储液罐等压力容器经赣州市特种设备监督检验中心检验，检验合格，有效期至 2026 年 09 月；起重机经赣州市特种设备监督检验中心检验，检验合格，有效期至 2025 年 11 月；一氧化碳报警仪经深圳中恒检测技术有限公司校准，校准合格，有效期至 2024 年 06 月 19 日。

### 2.5.3 主要原辅材料及产品

表2.5.3-1 主要原辅材料消耗一览表

序号	名称	本项目用量	贮存方式	厂区最大储存量	供应来源	运输方式
1	海绵铁	4800t/a	112 原料场	500t	外购	汽车
2	焦炭	1280t/a	113 焦炭堆场	300t	外购	汽车
3	氧气	2057t/a	在线生产用管道输送	500m <sup>3</sup> 液氧罐	本企业建成的空分厂	管道

4	氮气	4500t/a	在线生产用管道输送及气柜储存	液氮罐 400m <sup>3</sup> 及 3 个 1000m <sup>3</sup> 气柜	本企业建成的空分厂	管道
5	液氨	275t/a	115C 钢瓶区	8t	外购	汽车

表 2.5.3-2 主要产品方案

一、中间产品							
1	一氧化碳	99%	1600Nm <sup>3</sup> /h	102 CO 储罐区	9000m <sup>3</sup>	中间产品	管道
2	羰基铁	--	2.72t/h	105 羰基铁储罐区	178.5t(5 台 25m <sup>3</sup> , 2 台 15m <sup>3</sup> )	中间产品	管道
二、产品							
1	羰基铁粉	含铁量 > 99%	4000t/a	110 仓库	100t (桶装)	外销产品	汽车

## 2.6 现有项目控制室的设置情况

本项目原有 (201) 配电控制室迁移至厂区南侧中心控制室, 处于爆炸区域外。在厂区控制室设有一套 DCS 系统, 负责整个装置的过程监视、调节、联锁控制、报警; 设有了独立的安全仪表系统 (SIS), 为制气工段气柜、合成工段、羰基铁储罐区、液氧贮槽单元提供安全保护, 设有一套 GDS 系统, 负责装置区内可燃有毒气体及粉尘的监控、报警、连锁。

## 2.7 现有项目 DCS 系统、SIS 系统、GDS 系统等建设情况

### 1、压力、温度、液位等检测报警设施

CO 发生炉、合成釜等温度上限报警; CO 气柜、高压储气罐、羰基铁储罐等压力上限报警; CO 气柜、分离器、羰基铁储罐、稳压储液罐等液位上、下限报警等。配置工艺参数检测、报警设施见下表 2.7-1:

表 2.7-1 工艺参数检测、报警设施

场所	安全设施	数量 (只)
(101) 制气区	温度上限报警	3
	压力上、下限报警	6

(102) CO 气柜	压力上、下限报警	3
	液位上、下限报警	6
(104) 合成装置区	温度上限报警	12
	压力上限报警	18
	液位上、下限报警	7
	含氧量上限报警	2
(105) 羰基铁储罐 区	压力上限报警	7
	液位上、下限报警	7
(106) 分解车间	温度上限报警	24
	压力上限报警	25
	液位上、下限报警	24
(107) 分解车间	温度上限报警	7
	压力上限报警	8
	液位上、下限报警	7
(109) 分解车间	温度上限报警	12
	压力上限报警	14
	液位上、下限报警	18

## 2、SIS 安全仪表紧急停车系统

- 1) 合成釜温度指示、记录、报警、联锁控制系统;
- 2) 合成釜压力指示、记录、报警、联锁控制系统;
- 3) 热交换器一氧化碳进口管道紧急切断阀 KZV10401/10402 关闭;
- 4) 合成釜循环水进水紧急开启阀 KZV406ab 开启;
- 5) 合成装置区设有防腐防爆紧急停车按钮 104ESD3(特制)(红色蘑菇头按

- 钮(带防护罩、常闭、自锁型) ) ;
- 6)分解车间设有防腐防爆紧急停车按钮 ESD1~3(特制)(红色蘑菇头按钮(带防护罩、常闭、自锁型) ) ;
- 7) 羰基铁储罐 V105a~f 液位指示、记录、报警、联锁控制系统;
- 8) 羰基铁储罐进料总管紧急切断阀关闭;
- 9) 羰基铁储罐氮气进口总管紧急切断阀关闭;
- 10) 羰基铁储罐出料总管紧急切断阀关闭;
- 11) 羰基铁储罐 V105g 液位指示、记录、报警控制系统;
- 12) 105 羰基铁储罐区设有防腐防爆紧急停车按钮 105ESD1~3(特制)(红色蘑菇头按钮(带防护罩、常闭、自锁型) ) ;
- 13) 中心控制室设有防腐防爆紧急停车按钮 ESD1(特制)(红色蘑菇头按钮(带防护罩、常闭、自锁型) )

### 3、可燃气体报警系统

设置检测泄漏的有毒气体的浓度并及时报警以预防火灾与爆炸或中毒人身事故的发生，将现场有毒气体的信号引到中心控制室内有毒报警控制系统中进行监控、记录、报警，气体报警信号应接入中心控制室。有毒气体报警信号的报警信息和故障信息，在消防控制室图形显示装置或起集中控制功能的火灾报警控制器上显示。

配置的有毒气体检测和控制设备型号规格见下表：

有毒气体检测探测器设施一览表

安装位置	有毒气体探测器	数量	型号规格	备注
(101)制气区	GT10101a~f	6	JAF-4888 I	一氧化碳泄漏检测，防爆等级 Exd II BT4

	GT10102a~f	6	JAF-4888 I	一氧化碳泄漏检测, 防爆等级 Exd II BT4
	GT10103a~f	6	JAF-4888 I	一氧化碳泄漏检测, 防爆等级 Exd II BT4
	GT10104a~f	6	JAF-4888 I	一氧化碳泄漏检测, 防爆等级 Exd II BT4
(102)CO 气柜区	GT10201a~h	8	JAF-4888 I	一氧化碳泄漏检测, 防爆等级 Exd II BT4
(103)压缩机区	GT10301a~j	10	JAF-4888 I	一氧化碳泄漏检测, 防爆等级 Exd II BT4
(104)合成装置区	GT10401a~k	27	JAF-4888 I	一氧化碳漏检测, 防爆等级 Exd II BT4
	GT10402a~q	32	JAF-4888 I	羰基铁泄漏检测, 防爆等级 Exd II BT4
(105)羰基铁储罐区	GT10501a~n	14	JAF-4888 I	羰基铁泄漏检测, 防爆等级 Exd II BT4
(106)分解车间	GT10601a~n	14	JAF-4888 I	羰基铁泄漏检测, 防爆等级 Exd II BT4
	GT10602a~n	14	JAF-4888 I	羰基铁泄漏检测, 防爆等级 Exd II BT4
	GT10603a~y	25	JAF-4888 I	氨气泄漏检测, 防爆等级 Exd II BT4
	GT10604a~x	24	JAF-4888 I	一氧化碳泄漏检测, 防爆等级 Exd II BT4
	GT10605a~x	24	JAF-4888 I	一氧化碳 泄漏检测, 防爆等 级 Exd II BT4
	GT10606a~x	24	JAF-4888 I	一氧化碳泄漏检测, 防爆等级 Exd II BT4
(107)分解车间	GT10701a~n	14	JAF-4888 I	羰基铁泄漏检测, 防爆等级 Exd II BT4
	GT10702a~m	13	JAF-4888 I	氨气泄漏检测, 防爆等级 Exd II BT4
	GT10703a~x	24	JAF-4888 I	一氧化碳泄漏检测, 防爆等级 Exd II BT4
	GT10704a~g	7	JAF-4888 I	一氧化碳泄漏检测, 防爆等级

				Exd II BT4
(109)分解车间	GT10901a~h	8	JAF-4888 I	一氧化碳泄漏检测, 防爆等级 Exd II BT4
	GT10902a~x	24	JAF-4888 I	一氧化碳泄漏检测, 防爆等级 Exd II BT4
	GT10903a~l	12	JAF-4888 I	一氧化碳泄漏检测, 防爆等级 Exd II BT4
	GT10904a~l	12	JAF-4888 I	一氧化碳泄漏检测, 防爆等级 Exd II BT4
	GT10905a~p	16	JAF-4888 I	羰基铁泄漏检测, 防爆等级 Exd II BT4
	GT10906a~x	24	JAF-4888 I	一氧化碳泄漏检测, 防爆等级 Exd II BT4
(115c)液氨瓶钢存放区	GT11201a~l	12	JAF-4888 I	氨气泄漏检测, 防爆等级 Exd II BT4
(115a/b)液氨钢瓶气化区	GT11301a~d	4	JAF-4888 I	氨气泄漏检测, 防爆等级 Exd II BT4

## 2.8 现有项目 HAZOP 分析及 SIL 定级情况

### 2.8.1 HAZOP分析情况

项目 HAZOP 分析工作于 2023 年 4 月完成, 江西悦安新材料股份有限公司和湖南化工设计院有限公司组成工作组, HAZOP 分析小组主要根据江西悦安新材料股份有限公司产 4000 吨羰基铁粉等系列产品项目的 P&ID 图, 对工艺系统和过程进行危险与可操作性分析, 辨别其中存在的危害, 找出当前设计中已经存在的保护措施, 同时经讨论分析, 提出安全和生产方面需要补充完善的建议措施 34 条 (包括重复项), 建议项汇总表见下。

企业需根据 HAZOP 报告的分析结果, 在今后的建设和运营过程中, 建立变更管理制度, 涉及工艺系统的变更时, 对变更部分进行必要的工艺危害分析, 防止因变更引入新的危害, 从而实现可持续的安全运营。

需特别提出的是，HAZOP 分析只是防范工艺安全事故的一个重要环节。如果工厂在生产操作过程中遵照国家相关的法规，落实其他工艺安全管理的要素、并在现有设计的基础上落实本次分析所提出的建议项，就可以把工厂的运营风险控制在广泛接受的风险水平。

此次工艺危害分析中，产 4000 吨羰基铁粉等系列产品项目 HAZOP 分析共划分 11 个节点，具体节点组成见下表。

表 2.8.1-1 HAZOP 节点描述

序号	节点编号	节点名称	节点描述	节点对应 PID
1	节点 1	一氧化碳制气与净化	<p>由空分车间送来的合格氧气，先后通过调压与流量计、流量调节后，从氧气喷嘴进入一氧化碳发生炉 (R101C-E)，与炉内炽热焦炭发生氧化还原反应，生成的气体，依次经过旋风除尘器 (T101C-E)、沉灰塔 (T102C/D)、水洗涤塔 (T103C-E) (T103C-E/104C-E/105E)、碱洗塔 (T106C-E) 洗涤后，得到符合要求的一氧化碳气体通过水封槽 (T107) 汇入总管送至一氧化碳气柜。</p> <p>洗涤水经澄清后，由洗涤循环泵 (P101A-F) 加压送水洗涤塔循环洗涤；碱液同样经澄清后，由碱水泵 (P102A-I) 加压送碱洗塔循环洗涤。不合格一氧化碳气则经放空罐 (T108) 高空排放。以 3#CO 发生炉 (R101C) 为分析如下。</p>	1-101-1
2	节点 2	一氧化碳气柜	<p>来自发生炉 (R101C-E) 水封罐 (T107) 的 CO、三期与四期分解来 CO 经工段切断阀进入 4#~6#CO 气柜 (V201D-F) 缓存后，由出口水封 (V202、V203、V204) 分别送 3#~6#压缩机进口总管。本节点以 5#CO 气柜 (V201E) 为研究对象进行分析。</p>	1-102-1

3	节点 3	一氧化碳压缩	<p>4#~6#气柜 (V201D-F) 来 CO 进入 3#~6#CO 压缩机 (C301A-D) I 段缸, 加压后经 I 段水冷器 (E301) 冷却降温、I 段分离器 (V301) 分离油水后返回压缩机 II 段缸; 加压后经 II 段水冷器 (E302) 冷却降温、II 段分离器 (V302) 分离油水后返回压缩机 III 段缸; 加压后经 III 段水冷器 (E303) 冷却降温、III 段分离器 (V303) 分离油水后返回压缩机 IV 段缸; 加压后经 IV 段水冷器 (E304) 冷却降温、IV 段分离器 (V304) 分离油水后返回压缩机 V 段缸; 加压后经 V 段水冷器 (E305) 冷却降温、V 段分离器 (V305) 分离油水后返回压缩机 VI 段缸; 加压后经 VI 段水冷器 (E306) 冷却降温、VI 段分离器 (V306) 分离油水后, 压力升至 16.0MPa 后送合成工段。本节点以 3#CO 压缩机 (C301A) 为研究对象进行分析。</p>	1-103-1
4	节点 4	羰基铁合成	<p>1) 将海绵铁加入合成釜 (R2001A-F), 反应釜完成加料后, 用氮气进行试压, 确保不漏后用纯 CO 对氮气进行置换并升至 16MPa 测漏; 测漏合格后, 向合成反应釜内部换热盘管通入蒸汽升温, 启动合成反应, 向合成反应釜通入高压一氧化碳气体, 与海绵铁反应, 铁与一氧化碳生成液态羰基铁从合成釜底部排出。</p> <p>2) 从合成釜底部排出的羰基铁液体 (90~110°C) 先经初级分离器 (V2001A/C-F) 至热交换器 (E2001A-F)、一级冷却器 (E2002A-C)、二级冷却器 (E2003A-C) 冷却至 60°C 以下, 再依次经过一级分离器 (V2002A-C) (20MPa)、二级分离器 (2003A-C) (10MPa) 和三级分离器 (2004A-C) (2MPa) 进行减压, 回收释放出的 CO 气体, 最后外送流入羰基铁贮罐贮存。</p> <p>3) 分离出的 CO 气体经排气管路排放至 CO 气柜循环回用。羰基铁放料结束后打开下卸料口, 排出釜内残渣, 然后进入下一循环。</p> <p>4) 以合成釜 (R2001A) 为代表进行分析。</p>	1-104-1
5	节点 5	羰基铁罐区	<p>1、来自合成一期、二期羰基铁液体, 经进口过滤器组过滤后, 管道输送至羰基铁储罐 (V-1003~V-1007) 暂存后, 采用氮气加压管道输送方式, 经出口过滤器组过滤后, 送至分解工序。放空气经羰基铁事故罐 (V-1001、V-1002) 及水封槽后排放。</p> <p>2、以 V-1003 为分析对象进行分析。</p>	1-105-1

6	节点 6	分解工段	<p>1) 来自羰基铁液体储罐区的羰基铁液体经氮气 (0.4MPa) 压送至分解工序的羰基铁稳压储液计量罐 (V5015A/B), 再用氮气压送至蒸发器 (V5013-1)。</p> <p>2) 蒸发器内的羰基铁液体由底部的羰基铁液体加热器 (E5013-4A/B) 加热至沸点 (103℃~105℃), 控制蒸发器压力&lt;10kPa, 蒸发出的羰基铁蒸汽在出口管道与来自配比罗茨风机 (C5027/28) 抽回的 CO 混合后送入分解器 (V5001~V5006) 内, 进入分解器的混合气体被加热到 300℃, 迅速发生羰基铁的热分解反应, 得到微米级的羰基铁粉。为了能够使产品羰基铁粉颗粒形成特殊的同心层状即“葱头”结构, 需要在分解器入口通入少量的氨气 (约占混合气体总量的 1%V/V)。</p> <p>3) 分解后的铁粉落入分解器下部的集粉仓内, 定期通过移动式提料罐 (V-5013) 转运至产品后处理车间进行分级、还原等。释放出的 CO 经旋风除尘、布袋收尘净化, 被回气罗茨风机 (C5021~5023) 增压 (15~20kPa) 后送往分解气柜, 其中一部分被配比罗茨风机 (C5027/28) 抽回, 与羰基铁蒸汽混合后进入分解器。</p>	1-108-1
7	节点 7	预冷系统	<p>界外空气经空气过滤器 AF-1, 滤去尘埃和机械杂质后进入透平空压机 TC 压缩, 压缩后气体送入空气冷却塔 AT-1101 进行清洗和预冷。空气从空气冷却塔 AT-1101 的下部进入, 塔的下段使用循环水冷却塔 CWT1-1~3 来循环水冷却; 而空气冷却塔 AT-1101 的上段则使用经氮-水冷却塔 WT-1101 及冷水机组 RU-1101、RU-1102 冷却后的低温水, 使空气冷却塔 AT-1101 出口空气温度降低至 10℃左右。空气冷却塔 AT-1101 顶部设有丝网除雾器, 以除去空气中的机械水滴后送往空气纯化系统。</p>	1-1-2; 1-1-3

8	节点 8	纯化系统	<p>出空气预冷系统后的工艺空气进入分子筛吸附器 MS-1201/MS-1202, 在此除去水份、二氧化碳、碳氢化合物等有害物质。纯化系统由两台立式分子筛吸附器组成, 两台分子筛吸附器采用双层床结构, 当一台运行时, 另一台则由来自冷箱中的污氮通过电加热器 EH-1201/EH-1202 加热后进行再生, 再生尾气经消音器 SL-1201 排放, 电加热器 EH-1201/EH-1202 一用一备。空气经纯化系统净化后进入分馏塔系统。</p>	1-1-4
9	节点 9	分馏系统	<p>纯化后的空气一路经主换热器 (E-1~3) 被冷却到饱和状态下进入分馏塔下塔 (C-1) (-196°C, 0.1MPa); 另一路空气在膨胀机增压端 (B-1~2) 中压缩, 后经水冷却器 (WE-441~442)、主换热器 (E-1~3) 冷却后从中部抽出, 进入透平膨胀机 (ET-1~2) 中进行膨胀, 膨胀后的空气送入分馏塔上塔 (C-2) (-196°C, 0.4MPa) 参加精馏。</p> <p>被主换热器冷却到饱和状态下的空气在下塔初步分离。利用上升气体和下降液体的浓度差和组分差进行热质交换, 低沸点的氮被蒸发, 高沸点的氧被冷凝, 经过多级塔板的精馏在塔釜形成富氧液空。在下塔顶形成高纯度氮气, 大部分氮蒸汽经过冷凝蒸发器 (K), 与上塔底部液氧进行热交换, 液氧被蒸发, 而氮蒸汽被冷凝, 一部分冷凝液氮再回到下塔作回流液; 另一部分液氮, 在过冷器 (E-4) 中进行过冷, 然后送入上塔作为上塔的回流液。从下塔底部抽出富氧液空, 在过冷器中过冷后送入上塔。从上塔底部一部分作为液氧产品, 出分馏塔进入液氧贮罐; 从上塔下部一部分氧气经主换热器 (E-2) 复热后成为产品氧。污氮气在过冷器中与液氮和富氧液空进行热交换后, 进入主换热器 (E-3) 复热后去分子筛吸附器作为再生气。</p> <p>从上塔抽出来的纯氮气在过冷器中与液氮和富氧液空进行热交换后, 经主换热器 (E-1) 复热, 成为产品氮; 纯氮气作为低压氮产品送出, 其中部分氮气送入水冷却塔回收冷量。</p>	1-1-5; 1-1-6

10	节点 10	氧氮液化系统	来自空分装置氧气先后经主换热器（E-4001）、过冷器（E-4002）换热，气氧被液化，送至低温液氧贮槽贮存待用。 来自空分装置氮气与透平膨胀机（ET-4401）后低压氮气一同进入循环氮压缩机（NC-4101）与透平增压机，增压后先后经水冷器（E-4401）、冷冻机组（Ru-4101）降温，经主换热器后部分氮气得到液化，从主换热器底部流出后经过冷器（E-4002）消除过冷度后送液氮贮槽贮存待用；主换热器后部分未被液化的氮气经透平膨胀机后返回循环氮压缩机。	1-1-12
11	节点 11	液氧贮存及充装系统	氧氮液化系统来液氧经管道输送进入低温液氧贮槽（LV-1701）贮存，经低温泵（P-1701）加压后用于灌装槽车外销。	1-1-9

表 2.8.1-2 HAZOP 分析建议项汇总表

序号	记录序号	建议措施	落实方	备注
1	1.1.1	1、出炉气相温度 TIRA-121 调整为 TIAS-121，并增加入炉氧气总管切断阀 TV-121，温度高高报警并连锁切断氧气阀；	建设方	业主采纳
2	1.1.2	2、氧气进口取消现软管，改金属管连接。	建设方	业主采纳
3	1.6.1	1、循环池排水阀门设双阀。	建设方	业主采纳
4	1.8.1	1、制气工段各检测点位置按 GB/T50493-2019 重新确认。	建设方	业主采纳
5	3.3.1	1、TR-301a-f 增加报警功能，修改为 TIA-301a-f。	建设方	业主采纳
6	3.4.1	1、TR-301~306 增加报警功能，修改为 TIA-301~306。	建设方	业主采纳
7	4.1.1	1、TRA-2002A 调整为 TRCA-2002A，连锁控制循环水调节合成釜内温度；	建设方	业主采纳
8	4.1.2	2、TZRAS-2003A 增加紧急循环水降温措施。	建设方	设计取消
9	4.3.1	1、TI-2005A 增加报警功能，调整为 TIA-2005A。	建设方	业主采纳
10	4.4.1	1、TI-2006A 增加报警功能，调整为 TIA-2006A。	建设方	业主采纳
11	4.6.1	1、增加 PZIAS-2005ASIS 连锁 PZV-2005A 压力放散阀保护。	建设方	业主采纳

12	4.7.1	1、增加 PZIAS-2006ASIS 连锁 PZV-2006A 压力放空阀保护。	建设方	业主采纳
13	5.3.1	1、PV-1003 对应管道上阀门挂牌 C.S.O。	建设方	业主采纳
14	5.7.1	1、氮气总管减压阀后增加止回阀。	建设方	业主采纳
15	6.1.1	1、V50158A/B 计量罐放空管改为不小于 DN25 溢流管，返回已有事故储罐。	建设方	业主采纳
16	6.1.2	2、V50158A/B 计量罐增加开关阀，由手动补液改为远传自动补液。	建设方	业主采纳
17	6.4.1	1、TI-5013C/D 增加温度报警。	建设方	业主采纳
18	6.4.2	1、TI-5013B 增加温度报警。	建设方	业主采纳
19	6.13.1	1、制定检修作业证制度。	建设方	业主采纳
20	7.4.1	1、对应 1608 中 LW-1133 需改为 CW-1133；	建设方	业主采纳
21	7.4.2	2、对应 1608 中 LW-1134 需改为 CW-1134。	建设方	业主采纳
22	7.6.1	1、透平膨胀机 ET-1 <sup>2</sup> ，温度 TR-449A/B 增加报警功能。	建设方	业主采纳
23	9.1.1	1、TI-1~TI-3 温度增加报警功能。	建设方	业主采纳
24	9.3.1	1、LI-2 指示增加报警功能。	建设方	业主采纳
25	9.11.1	1、高纯氮 AI-6 增加报警功能。	建设方	业主采纳
26	9.12.1	1、AI-3 增加报警功能。	建设方	业主采纳
27	9.12.2	2、AI-7 增加报警与连锁排空功能。	建设方	业主采纳
28	9.16.1	1、V-293 需挂牌 C.S.O。	建设方	业主采纳
29	9.16.2	2、LIC-1 增加报警功能。	建设方	业主采纳
30	9.17.1	1、V-294 需挂牌 C.S.O。	建设方	业主采纳
31	9.17.2	2、PI-2 增加报警功能。	建设方	业主采纳
32	11.1.1	1、LIA-1701 改为 LIAS-1701。	建设方	业主采纳
33	11.3.1	1、增加远传压力指示报警。	建设方	业主采纳
34	11.4.1	1、夹套增加远传压力指示报警。	建设方	业主采纳

## 2.8.2 SIL 定级情况

江西悦安新材料股份有限公司委托湖南化工设计院有限公司对江西悦安新材料股份有限公司的年产 4000 吨羰基铁粉等系列产品项目进行 LOPA

分析并进行 SIL 定级评估，自控仪表改造项目 11 个 SIF 回路进行了 SIL 等级选择分析，各 SIF 回路的 SIL 等级如表 2.8.2-1 所示。

表 2.8.2-1 SIL 评估结果统计分析表

SIL 等级要求	数量	百分比
SIL0	1	9.1%
SIL1	10	90.9%
SIL2	0	0%
SIL3	0	0%

注：SIF 是指安全仪表功能，为一个联锁回路中执行 HSE 相关的回路一个联锁。

当 SIF 安全完整性等级为 SIL0 时,这个回路可以取消，假如保留则可以通过 DCS 实现。

当 SIF 安全完整性等级为 SIL1, SIL2, SIL3 时，这个 SIF 必须通过 SIS 实现。

表 2.8.2-2 SIL 定级汇总表

SIF 编号	SIF 功能名称	SIL 等级要求	备注
SIF1	气柜高度 LZIAS-1201a-c 高高位联锁关闭进料阀 XZV-1201a-c。	SIL1	此联锁需要通过 SIS 实现
SIF2	气柜高度 LZIAS-1201a-c 低低位联锁关闭出料阀 XZV-1301a-d。	SIL1	此联锁需要通过 SIS 实现
SIF3	气柜压力 PZIAS-1201a-c 高高位联锁关闭进料阀 XZV-1201a-c。	SIL1	此联锁需要通过 SIS 实现
SIF4	气柜压力 PZIAS-1201a-c 低低位联锁关闭出料阀 XZV-1301a-d。	SIL1	此联锁需要通过 SIS 实现
SIF5	羰基铁合成釜 (R2001A-F) 温度 TZRAS-2003A-F 联锁切断 CO 进气阀 KZV-2003A~F。	SIL1	此联锁需要通过 SIS 实现
SIF6	羰基铁合成釜 (R2001A-F) 压力 PZRAS-2001A-F 联锁切断 CO 进气阀 KZV-2003A~F 并打开放散阀 PZV-2001A-F	SIL1	此联锁需要通过 SIS 实现
SIF7	分离器 II (V2003A-C) 压力高高 PZIAS-2005A-C 联锁打开放散阀 PZV-2005A-C。	SIL1	此联锁需要通过 SIS 实现

SIF8	分离器III (V2004A-C) 压力高高 PZIAS-2006A-C 联锁打开放散阀 PZV-2006A-C。	SIL1	此联锁需要通过 SIS 实现
SIF9	羰基铁储罐 (V1003 ~ V1007) 液位高高 LZIAS-1003~1007 联锁关闭进料阀 LZV-1003A/C~1007A/C。	SIL1	此联锁需要通过 SIS 实现
SIF10	羰基铁储罐 (V1003 ~ V1007) 液位低低 LZIAS-1003~1007 联锁关闭出料阀 LZV-1003B/D~1007B/D。	NA	此联锁回路取消
SIF11	低温液氧储罐 (LV-1701) 液位高高 LZIAS-1701A 联锁关闭进料阀 LZV-1701A。	SIL1	此联锁需要通过 SIS 实现

## 2.9 本项目自动控制技术改造基本情况

### 2.9.1 建设工程基本情况

建设工程名称：江西悦安新材料股份有限公司年产 4000 吨羰基铁粉等系列产品项目自动控制技术改造

建设单位：江西悦安新材料股份有限公司

改造内容：

依据湖南化工设计院有限公司编制的《江西悦安新材料股份有限公司年产 4000 吨羰基铁粉等系列产品项目自动控制技术改造方案》、《江西省化工企业自动化提升实施方案》(试行)赣应急字[2021]190 号中规定的自动化控制改造内容，改造内容如下。

表 2.9-1 自动化控制改造内容一览表

序号	存在的问题	节点 (190 号文)	整改措施	设计方案
一	原料、产品储罐以及装置储罐自动控制类			
1	不涉及			
二	反应工序自动控制类			

1	循环冷却水有备用循环泵，但未设置自动切换系统。	2.5	循环冷却水备用循环泵设置自动切换系统。	合成反应釜循环水泵 DCS 组态修改为运行循环泵故障时自动启动备用泵功能。
2	危险化学品重大危险源生产设备用电未达要求。	2.12	柴油发电机电源引入配电间	公司供电电源由大余县宝珠山变电站（新华变电站）通过 912 和 913 线引入两路 10kV 高压线至厂变配电间，另外新区变配电室（501）设置有一台 475kW 柴油发电机组，本次改造似从新区柴油发电机引电源至配电间，采用末端双电源自动切换装置，可满足二级负荷生产要求。
三	精馏精制自动控制类			
1	不涉及			
四	产品包装自动控制类			
1	不涉及			
五	可燃和有毒气体检测报警系统类			
1	未设置毒性气体密闭空间的应急抽风系统应当在室内外或远程启动，密闭空间的毒气报警系统连锁启动。	5.4	设置毒气报警系统连锁启动	可燃气体的一级报警设定值应小于或等于 25%LEL，二级报警设定值应小于或等于 50%LEL；氨的一级报警设定值应小于或等于 25ppm，二级报警设定值应小于或等于 50ppm。一氧化碳的一级报警设定值应小于或等于 17ppm，二级报警设定值应小于或等于 34ppm。一旦可燃/有毒气体产生泄漏并达到一级报警设定值，立即发出声光报警，提示生产操作人员及时到现场巡检，及时采取措施处理并经确认后停止报警；达到二级报警设定值，连锁启动相应区域事故风机，并提示生产操作人员应采用紧急处理措施。
六	其他工艺过程自动控制类			
1	处于备用状态的毒性气体的应急处置系统应未设置远程和就地一键启动功能。	6.9	处于备用状态的毒性气体的应急处置系统应设置远程和就地一键启动功能。	公司涉及有毒气体有 CO、NH <sub>3</sub> 。安全措施分别为： 1、各装置分别按 GB50493-2019 规范要求设置有毒气体检测报警装置； 2、CO 气柜分别设置有进出口远传快速切断阀门； 3、液氨汽化装置 GDS 连锁切断氨气出口阀门。

七	自动控制系统及控制室（含独立机柜间）			
1	DCS 显示的工艺流程与 PI&D 图和现场不一致，SIS 显示的逻辑图应与 PI&D 图和现场不一致。自动化控制联锁系统及安全仪表系统的参数设置必须与实际运行的操作（控制）系统或 DCS 系统的参数不一致，且与设计方案的逻辑关系图不相符。	7.1	设置 DCS 显示的工艺流程与 PI&D 图和现场一致，SIS 显示的逻辑图应与 PI&D 图和现场一致。自动化控制联锁系统及安全仪表系统的参数设置必须与实际运行的操作（控制）系统或 DCS 系统的参数一致，且与设计方案的逻辑关系图相符。	<p>a) 制气工段：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、3#煤气发生炉（R101C）增加炉出口 TIAS-121，设高高时联锁切断总管氧气阀门 TV-121；</li> <li>2、4#煤气发生炉（R101D）增加炉出口 TIAS-122，设高高时联锁切断总管氧气阀门 TV-121；</li> <li>3、5#煤气发生炉（R101E）增加炉出口 TIAS-125A，设高高时联锁切断总管氧气阀门 TV-121。</li> </ol> <p>b) 压缩工段：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、压缩机出口 TR-301a-f 调整为 TIA-301a-f，系统增加温度高报警功能；</li> <li>2、压缩机各段冷却器出口 TR-301~TR-306 调整为 TIA-301~TIA-306，系统增加温度高报警功能。</li> </ol> <p>c) 合成工段：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、羰基铁合成釜增加 TRCA-2002A-F 联锁 TV-2002A-F 调节冷却水流量，控制釜内温度；</li> <li>2、分离器 II 增加 PZIAS-2005A-C 联锁 PZV-2005A-C 压力放散阀。</li> <li>3、分离器 III 增加 PZIAS-2006A-C 联锁 PZV-2006A-C 压力放散阀。</li> </ol> <p>d) 预冷系统</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、透平膨胀机 ET-1~2，温度 TR-449A/B 调整为 TRA-449A/B 增加报警功能。</li> </ol> <p>e) 分馏塔系统</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、分馏塔 TI-1~TI-3 温度调整为 TIA-1~TIA-3 增加报警功能。</li> <li>2、分馏塔 LI-2 液位指示调整为 LIA-2 增加报警功能。</li> <li>3、高纯氮 AI-6 分析调整为 AIA-6 增加报警功能。</li> <li>4、分馏塔 AI-3 分析调整为 AIA-3 增加报警功能。</li> <li>5、分馏塔 AI-7 分析调整为 AIA-7 增加报警与联锁排空功能。</li> <li>6、分馏塔 LIC-1 液位调整为 LICA-1 增加报警功能。</li> <li>7、分馏塔 PI-2 压力调整为 PIA-2 增加报</li> </ol>

				<p>警功能。</p> <p>f) 液氧贮存及充装系统</p> <p>1、低温液氧储罐 (LV-1701) LIA-1701 改为 LIAS-1701, 液位高增加报警与联锁切断进料阀功能。</p> <p>2、低温液氧储罐 (LV-1701) 增加远传压力报警功能。</p> <p>3、低温液氧储罐 (LV-1701) 夹套增加远传压力报警功能。</p>
2	一期控制室 (含机柜间) 位于装置区内, 且不满足建筑抗爆要求。	7.5	控制室搬迁至新建的全厂中央控制室, 现场保留机柜间, 并按要求进行抗爆改造	控制室搬迁至新建的全厂中央控制室, 现场保留机柜间, 并按要求进行抗爆改造

## 2.9.2 设计、施工单位等基本情况

### 1) 自动化控制诊断情况

该工程由湖南化工设计院有限公司编制的《江西悦安新材料股份有限公司年产 4000 吨羰基铁粉等系列产品项目全流程自动化评估报告》。该评估报告已经通过专家组审查。

### 2) 自动控制技术改造设计

该工程由湖南化工设计院有限公司编制的《江西悦安新材料股份有限公司年产 4000 吨羰基铁粉等系列产品项目自动控制技术改造方案》，该设计方案已经专家组审查。

湖南化工设计院有限公司具有化工石化医药行业甲级资质，证书编号：A143001114。

### 3) 施工情况

根据自动控制技术改造方案，该项目涉及 DCS 系统、SIS 系统、GDS 系

统改造。该工程由河南长兴建设集团有限公司负责自控系统安装，该公司具有具有建筑机电安装工程专业承包贰级，证书编号：D341078846。

## 2.10 本项目全流程自动化改造情况

项目现有自动化水平较高，现场已设置 GDS、DCS 和 SIS 系统，其中 GDS 系统满足要求，中心控制室设置 DCS 控制系统、SIS 系统进行集中显示、监测。DCS 系统具有信息远传、连续记录、事故预警、信息存储功能（记录时间不少于 30 天）。DCS 运用键盘、鼠标等操作方式实现生产操作，在自控室中通过动态模拟流程显示功能让整个生产控制更加直观、简单、可靠。

依据《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）赣应急字[2021]190 号的要求，企业委托湖南化工设计院有限公司编制《江西悦安新材料股份有限公司年产 4000 吨羰基铁粉等系列产品项目自动控制技术改造方案》；根据改造设计方案，改造内容如下：

### 2.10.1 自动化水平

根据企业自动化水平及本项目特点，中心控制室设有一套 DCS 系统，实现整个装置的过程监视、调节、联锁控制、报警，配备了独立的安全仪表系统（SIS），为制气工段气柜、合成工段、羰基铁储罐区、液氧贮槽单元提供安全保护，设有一套 GDS 系统，负责装置区内可燃有毒气体及粉尘的监控、报警、连锁。

### 2.10.2 控制室的组成及控制中心作用

控制室按防火建筑物标准设计，耐火等级不低于二级，门通向既无爆炸又无火灾危险的场所。控制室地面采用防静电活动地板，PLC/SIS 机柜固定在角钢预制的台架上，该台架固定在基础地面上；控制室吊顶距地面的净空以 2.8m~3.3m 为宜，使用耐火隔音或吸音材料，其耐火极限不小于

0.25h，吊顶上方的净空满足敷设风管、电缆、管线和安装灯具的空间要求；控制室的门用非燃烧型的材料，操作控制室设置双层铝合金密封窗

中心控制室设置操作控制室、空调间等。地面使用防静电地板；控制室、机柜室通风和空调与其他生产装置或房间的通风、空调分开而自成系统；机柜室的布置，将接线柜（架）靠近信号电缆入口处，配电柜位于电源电缆入口处，电缆机柜的布置按信号的功能相对成排集中。在控制室内使用集中的通讯设备并安装室外天线，在正常操作时室内不使用步话机。中心控制室的进线采用架空进线方式，电缆从活动地板底部进入，因采用活动地板可直接在基础地面或楼面上敷设。

### 2.10.3 可燃及有毒气体检测和报警设施的设置

有毒气体释放源处于露天或半露天布置的设备区内，当检测点位于释放源的最小频率风向的上风侧时，有毒气体检测点与释放源的距离不宜大于 2m；当检测点位于释放源的最小频率风向的下风侧时，有毒气体检测点与释放源的距离小于 1m。有毒气体释放源处于封闭或半封闭厂房内，有毒气体检测器距释放源不宜大于 1m。

检测比空气重的有毒气体（羰基铁）的检测器，其安装高度距地坪（或楼地板）0.5m。检测与空气比重相近且易于空气混合的有毒气体（一氧化碳）的检测器，其安装高度距释放源 0.9m。检测器安装在无冲击、无振动、无强电磁场干扰的场所，且周围留有不小于 0.3m 的净空。检测器的安装与接线按制造厂规定的要求进行，并应符合防爆仪表安装接线的有关规定。报警控制系统应有其对应检测器所在位置的指示标牌或检测器的分布图。有毒报警信号均引至中心控制室有毒气体报警控制系统（GDS 系统）。气体报警信号应接入消防控制室。有毒气体报警信号的报警信息和故障信息，应在消防控制室图形显示装置或起集中控制功能的火灾报警控制器上显

示。在含有易燃易爆气体装置区及含有有毒气体装置区按规范《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》的要求设置了有毒气体报警器。

#### 2.10.4 仪表监控设计措施

根据《危险化学品的重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局第 40 号，第 79 号修改）、《危险化学品安全管理条例》（国务院令 第 591 号、第 645 号修正）、《重点监管危险化工工艺目录（2013 年完整版）》、《首批重点监管的危险化学品名录》安监总管三[2011]95 号、《第二批重点监管的危险化学品名录》安监总管三〔2013〕12 号，《首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》安监总厅管三[2011]142 号、《第二批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》，本项目不涉及重点监管的危险化工工艺，本项目氨、一氧化碳属于重点监管危险化学品，厂区涉及羰基铁储存单元构成了四级重大危险源。

本设计设置的仪表监控安全措施如下：

##### （1）主生产装置

##### a) 制气工段

1、3#煤气发生炉（R101C）增加炉出口 TIAS-121，设高高（T=600℃）时联锁切断总管氧气阀门 TV-121；

2、4#煤气发生炉（R101D）增加炉出口 TIAS-122，设高高（T=600℃）时联锁切断总管氧气阀门 TV-121；

3、5#煤气发生炉（R101E）增加炉出口 TIAS-125A，设高高（T=600℃）时联锁切断总管氧气阀门 TV-121。

##### b) 压缩工段

1、压缩机出口 TR-301a-f 调整为 TIA-301a-f，系统增加温度高（T=150℃）报警功能；

2、压缩机各段冷却器出口 TR-301~TR-306 调整为 TIA-301~TIA-306, 系统增加温度高 (T=50℃)报警功能

c) 合成工段

1、羰基铁合成釜增加 TRCA-2002A-F 联锁 TV-2002A-F 调节冷却水流量, 控制釜内温度 (T=220℃,250℃高报、180℃低报);

2、分离器 II 增加 PZIAS-2005A-C 联锁 PZV-2005A-C 压力放散阀 (P=11MPa 报警并动作, P=10MPa 回位)。

3、分离器 III 增加 PZIAS-2006A-C 联锁 PZV-2006A-C 压力放散阀 (P=2.2MPa 报警并动作, P=2MPa 回位)

d) 分解工段

1、羰基铁计量罐(V-5015A/B)由一对二修改为一对一形式, 计量罐进出口各增加 4 个开关阀, 具体控制方案:

1) 羰基铁计量罐进料时: 先开溢流阀、再开进料阀; 达到进料液位后报警 (容量 80%V) 并关闭进料阀、溢流阀。

2) 羰基铁计量罐出料时: 先开出料阀、再开氮气阀; 当液位达到低进料位时报警, 关闭氮气阀与出料阀, 程序进行下一循环。

2、羰基铁液体加热器出口 TI-5013C/D 调整为 TIA-5013C/D 及 CO 电加热器出口 TI-5013B 调整为 TIA-5013B, 系统增加温度报警功能 (T=105℃,115℃高报、95℃低报)

(2) 辅助生产装置

空分装置

预冷系统

1、透平膨胀机 ET-1~2, 温度 TR-449A/B 调整为 TRA-449A/B 增加报警功能 (T=-196℃,-186℃高报、-206℃低报)

分馏塔系统

1、分馏塔 TI-1 ~ TI-3 温度调整为 TIA-1 ~ TIA-3 增加报警功能 (T=-190℃,-180℃高报、-195℃低报)。

2、分馏塔 LI-2 液位指示调整为 LIA-2 增加报警功能(容量 90%V 高报、容量 30%V 低报)。

3、高纯氮 AI-6 分析调整为 AIA-6 增加报警功能(N<sub>2</sub> 浓度低于 99.990%V 报警)。

4、分馏塔 AI-3 分析调整为 AIA-3 增加报警功能(O<sub>2</sub> 浓度低于 98.5%V 报警)。

5、分馏塔 AI-7 分析调整为 AIAS-7 增加报警与联锁排空功能(O<sub>2</sub> 浓度低于 96.0%V 报警并排空)。

6、分馏塔 LIC-1 液位调整为 LICA-1 增加报警功能(容量 90%V 高报、容量 30%V 低报)。

7、分馏塔 PI-2 压力调整为 PIA-2 增加报警功能(P=15kPa,25kPa 高报、5kPa 低报)。

#### 液氧贮存及充装系统

1、低温液氧储罐(LV-1701)LIA-1701 改为 LIAS-1701,液位高增加报警与联锁切断进料阀功能(容量 90%V 高报与联锁)。

2、低温液氧储罐(LV-1701)增加远传压力报警功能(P=15kPa,25kPa 高报、5kPa 低报)。

3、低温液氧储罐(LV-1701)夹套增加远传压力报警功能(P=0.6kPa,1kPa 高报、0.2kPa 低报)。

### 2.10.5 现场仪表选型

(1) 温度测量仪表。在设备上安装、有毒或有腐蚀性的介质选用法兰选用包 F4 保护套管。对于爆炸危险区域须选用隔爆型测温仪表。本项目选用安全仪表系统仪表选用安全等级为 SIL2 的隔爆型带热电阻一体化温度变

送器 SBWZ-4S、带数字显示器, 防爆等级:ExdIIBT6、安全等级:SIL2 安装方式; 对于中、低压介质选用钢管直行保护套管; 对于腐蚀性工艺介质。

本项目温度测量仪表选用隔爆型带热电阻一体化温度变送器 SBWZ-4S、带镍铬-镍硅热电偶温度变送器 SBWR-1S、带数字显示器, 防爆等级:ExdIIBT6。

(2) 压力测量仪表。对于酸类介质或含有固体颗粒、粘稠液等介质, 选用隔膜压力表; 对于结晶、结疤及高粘度等介质选用法兰式隔膜压力表、法兰式压力变送器等。测量微小压力 (小于 500Pa) 时选用微差压变送器; 测量设备或管道差压时选用差压变送器。对于爆炸危险场所均采用隔爆型智能压力变送器。安全仪表系统仪表应选用安全等级为 SIL2 的高压压力变送器。本项目羰基铁罐区现场选用油浸式不锈钢抗震压力表, 0-0.6MPa. 工艺压力监测选用高压压力变送器 EJA440E、0~40.0MPa (0~20.0MPa) 带数字显示器, 防爆等级:ExdIIBT6。

(3) 液位测量仪表。对于结晶、粘稠、含悬浮物及腐蚀介质选用法兰式液位变送器; 有腐蚀性液体、高粘度液体、易爆、有毒液体选用雷达液位计; 本项目羰基铁罐区就地液位计选用磁翻板液位计。对于爆炸危险场所均采用了隔爆型液位仪表。安全仪表系统仪表应选用安全等级为 SIL2 的雷达液位计

(4) 阀门。切断阀选用气动衬氟蝶阀及 O 型切断球阀。联锁控制高压介质的切断阀选用高压气动 O 型切断球阀。附件: 选用气动单作用执行机构; 24VDC 供电, 二位五通电磁阀 (危险爆炸场所选用隔爆型, 安全仪表系统选用 SIL2 等级电磁阀); 行程开关 (爆炸危险场所选用隔爆型); 气源球阀、手轮等。调节阀选用气动薄膜单座调节阀, 附: 电气阀门定位器和空气过滤减压阀. 手轮等。阀门均为气关型。。

### 2.10.6 全流程自动化改造试运行情况

该工程建设完成后由施工安装单位进行了系统的测试、试运行。

自控系统试运行稳定后，由自动控制系统安装单位出具了调试报告。

## 2.11. 企业人员培训取证情况

根据相关管理规定的要求，该公司每年均组织相关人员进行安全培训，培训对象主要为员工的安全培训、外包单位的安全培训以及对全厂特定人员的安全标准化及危险化学品知识讲座、新安全生产法宣贯等，企业进厂员工经三级安全教育，考核后持证上岗。企业安全管理人员、特种作业人员及特种设备操作人员取证情况见下表。

**表 2.11-1 危险化学品安全管理人员培训资格证书一览表**

序号	姓名	证书编号	有效期	学历/专业	备注
1	王兵	362101196810070653	2027.03.28	专科/应用化工技术	主要负责人
2	李祥钦	362124198210100314	2025.06.30	专科/工商管理	主要负责人
3	黄乐元	430602196306183018	2025.06.30	本科/环境工程	安全管理人员
4	朱芳	360723198710282024	2025.06.30	本科/工程管理	安全管理人员/ 注安师
5	胡斌	360502197508022512	2026.01.05	本科/软件工程	安全管理人员/ 注安师
6	刘武忠	362124196602270014	2024.10.27	专科/法学	安全管理人员
7	钟明	362124197306090013	2024.10.27	本科/化学工程与 工艺	安全管理人员
8	雷相平	360723198407150010	2027.03.28	大专/电子技术	安全管理人员

**表 2.11-2 特种作业人员培训资格证书一览表**

序号	姓名	资格证书	学历	证号	有效期
1	张杨进	A 特种设备安全管理	高中	362124197604233115	2021.5.31-2025.5.31
2	赵明俊	A 特种设备安全管理	高中	36072319850811051X	2022.08-2026.08.31
3	黄强	A 特种作业管理	高中	362124197803160035	2021.10.08-2025.11.30
4	蔡裕珑	G2 电站锅炉作业	高中	362124197508300015	2020.6.6-2024.6.5
5	李文	N1 叉车司机	高中	362124198203040034	2020.6.6-2024.6.5
6	梁春华	N1 叉车司机	高中	362124197003290018	2023.08.24-2027.08
7	谢非	N1 叉车司机	高中	360723199701222817	2023.10.13-2023.09
8	谭运辉	N1 叉车司机	高中	362124197807113412	2023.10.13-2023.09
9	邓首东	P 气瓶充装	高中	362124196611030012	2020.11.18-2024.13.31

序号	姓名	资格证书	学历	证号	有效期
10	黄志清	P 气瓶充装	高中	360723199505252816	2021.11-2025.11.30
11	肖开煌	P 气瓶充装	高中	360723198906113118	2023.9-2027.8.31
12	卓明国	P 气瓶充装	高中	360723198512110010	2021.11-2025.11.30
13	胡祖义	Q2 桥式起重机司机	高中	36072319850812003X	2020.10.27-2024.11.30
14	雷相平	R1 快开门式压力容器操作	高中	360723198407150010	2022.02-2026.02.28
16	李建辉	R1 快开门式压力容器操作	高中	36212419691203093X	2020.08-2024.8.31
17	李强	R1 快开门式压力容器操作	高中	360723188503010050	2020.08-2024.8.31
18	吕华	R1 快开门式压力容器操作	高中	360723198310090031	2020.8.04-2024.9.30
19	吕源民	R1 快开门式压力容器操作	高中	36072819861101311X	2020.6.05-2024.6.30
20	马达洪	R1 快开门式压力容器操作	高中	362124197305110019	2020.6.05-2024.6.30
21	涂光耀	R1 快开门式压力容器操作	高中	360723198710110038	2020.08-2024.8.31
22	吴毅	R1 快开门式压力容器操作	高中	360723198406262811	2020.6.05-2024.6.30
23	严来湧	R1 快开门式压力容器操作	高中	362124198210200315	2022.02-2026.02.28
24	张熙旺	R1 快开门式压力容器操作	高中	362124197902150019	2020.08-2024.8.31
25	何国富	R2 移动式压力容器充装	高中	362124198108310059	2020.6-2024.6.15
26	黄壬壬	R2 移动式压力容器充装	高中	362124197207192030	2020.6-2024.6.15
27	刘文博	R2 移动式压力容器充装	高中	43060219960203001X	2020.6-2024.6.15
28	饶年生	R2 移动式压力容器充装	高中	36212419780206181X	2020.6-2024.6.15
29	魏亮	R2 移动式压力容器充装	高中	360723199312270030	2020.6-2024.6.15
30	周立波	R2 移动式压力容器充装	高中	431102199705187216	2020.6-2024.6.15
31	卓明国	R2 移动式压力容器充装	高中	360723198512110010	2020.6-2024.6.15
32	袁伟骑	低压电工证	高中	T362124197406050035	2020.11.25-2026.11.24
33	蓝立平	焊接（承压焊）	高中	360723198311153110	2021.04-2025.4.19
34	魏亮	焊接（承压焊）	高中	360723199312270030	2021.04-2025.4.19
35	朱建国	焊接（承压焊）	高中	430623197008066151	2021.03-2025.3.15
36	陈天才	焊接与热切割	高中	T360723198410133115	2020.11.25-2026.11.24
37	廖正春	化工自动化控制仪表作业	高中	T362124198203290017	2023.9.7-2029.9.6

序号	姓名	资格证书	学历	证号	有效期
38	梁春华	N1 叉车司机	高中	362124197003290018	2023.08.24-2027.08
39	何俊	煤气作业	高中	T362124197008163114	2023.2.15-2029.2.14
40	吴绍福	煤气作业	高中	T440223198208082230	2023.2.15-2029.2.14
41	严来湧	煤气作业	高中	T362124198210200315	2023.2.15-2029.2.14
42	张新生	煤气作业	高中	T362124197105222059	2023.2.15-2029.2.14
43	肖开煌	P 气瓶充装	高中	440223197603302518	2023.9.11-2027.8
44	谢星	N1 叉车司机	高中	360723198906113118	2023.9.11-2027.8

## 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

《危险货物物品名表》（GB12268-2012）、《危险化学品目录（2015 年版）》（国家安监局等十部门公告 2015 年第 5 号、2022 年第 8 号）、《危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）》（安监总厅管三〔2015〕80 号、[2022]300 号）以及《化学品分类和标签规范》（GB 30000.7-2013）辨识。

#### 3.1.2 主要危险物质分析过程

根据《危险化学品目录（2015 年版）》（国家安监局等十部门公告 2015 年第 5 号、2022 年第 8 号），该项目原辅料中涉及的危险化学品包括氮气、氧气、液氨、氨水（氨气尾气回收），中间产物一氧化碳、羰基铁属于危险化学品。项目物化性质如表 3.1-1 所示，项目危险化学品危险特性及理化性质情况详见附表 A-1。

表3.1-1 项目物料的理化性质一览表

序号	名称	危化 目录 序号	CAS 号	U N 号	相 态	包 装 类 别	密 度	熔 点 ℃	沸 点 ℃	闪 点 ℃	燃 点 ℃	爆 炸 极 限 (V/V %)	火 险 类 别	MA C (m g/m <sup>3</sup> )	危险性类别
1	一 氧 化 碳	256 3	630-0 8-0	10 1 6	气(压 缩)	II	0.97 (空 气 =1)	-20 5	-19 1	< -50	60 5	12. 5~ 74. 2	乙	30	易燃气体, 类别 1 加压气体 急性毒性-吸入, 类别 3* 生殖毒性, 类别 1A 特异性靶器官毒性-反复 接触, 类别 1
2	氮	17 2	7727-3 7-9	10 6 6	压 缩 的或 液 化 的	III	0.97 (空 气 =1)	-2 0	-1 9	无 意 义	/	无 意 义	戊	/	加压气体
3	羰 基 铁	215 7	13463- 40- 6	19 9 4	液 体	I	1.49 (水 =1) 6.8 ( 空 气 =1)	-2 0	10 3	-1 5	5 0	3.7 ~ 12. 5	甲	0. 5	剧毒 易燃液体, 类别 2 急性毒性-经口, 类别 2 急性毒性-经皮, 类别 2 急性毒性-吸入, 类别 1 特异性靶器官毒性- 一次接触, 类别 1 特 异性靶器官毒性-反 复接触, 类别 2
4	20 % 氨 水	35	1336-2 1-6	26 7 2	液 体	III	0.9 1	/	/	/	/	无 资 料	丁	/	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1, 特异性靶器 官毒性- 一次接触, 类别 3(呼吸道 刺激) 危害水生环境- 急性危害, 类别 1
5	液 氨 ( 氨 气)	2	766 4 - 4 1	10 0 5	液 (气)	II	0.6 103 (20 ℃, 水 =1 0.5	-77 .7	-33 .5		65 1	15% - 30. 2%	乙	30	易燃气体, 类别 2; 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, 危害水生环境-急性危 害, 类别 1

			-7				971 ( 空 气 =1)								
6	氧	2528	7782-44-7	1072	压 缩 的 或 液 化 的	III	1.14 ( 水 =1); 1.4 3( 空 气 =1 )	-2 1 8	-1 8 3					乙	氧化性气体, 类别 1 加压气体

注：上表各危险化学品理化性能、危险特性及应急处理等数据资料来源于《危险化学品安全技术全书》（第三版、孙万付主编、化学工业出版社）、《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）、《危险化学品目录》（2015版）、《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ230-2010）。

### 3.2 易制毒化学品、剧毒化学品、淘汰工艺设备分析结果

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

对照《易制毒化学品管理条例》、《国务院办公厅关于同意将 N-苯乙基-4-哌啶酮、4-苯胺基-N-苯乙基哌啶、N-甲基-1-苯基-1-氯-2-丙胺、溴素、1-苯基-1-丙酮列入易制毒化学品品种目录的函》可知，项目不涉及易制毒化学。

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

经查《危险化学品目录》，该项目中间产物羰基铁属于剧毒化学品。

根据《特别管控危险化学品目录(第一版)》国家应急部等四部委公告（2020）第 1 号辨识，该项目氨属于特别管控危险化学品。

根据《重点监管的危险化学品名录》，项目涉及的氨、一氧化碳属重点监管的危险化学品。

依照《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（2023 年 12 月 1 日经国家发展改革委第 6 次委务会通过，2023 年 12 月 27 日国家发展改革委令 第 7 号公布）、《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》、《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》、《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》，该项目的产品和工艺、设备不属于国家明令淘汰的产品和工艺。

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

根据《高毒物品目录》（2003 年版）辨识建设项目涉及的高毒物品，该项目中间产物一氧化碳属于高毒物品。

### 3.3 自控系统及配套设施异常的影响

#### 1. 控制系统异常

1) 控制系统失灵。主要是控制器没有采取冗余配置，控制器损坏，造成系统无法监控或数据失效；控制系统没有配置可靠的后备手段，进入系统控制信号的电缆质量不符合要求；操作员站位及少数重要操作按钮配置不能满足工艺工况和操作要求；系统失灵后没有采取应急的措施，以上这些原因对生产的运行带来不安全因素，会导致设备损坏和人身伤亡事故。

2) 自动控制系统的电缆夹层和电缆井等部位的电缆较为密集，如果阻火措施不完善，一旦电缆发生故障和燃烧，将有可能引起火灾事故，使整个系统严重损坏、失控，造成很大损失。

3) 雷击过电压。雷击过电压时电压很高、电流很大，将会击穿计算机系统的电缆、控制器、设备，造成系统瘫痪，影响系统安全运行。

4) 火灾报警系统失灵。本项目为化工生产项目对于防火要求特别高，所以火灾报警系统与消防设备系统联动，一旦火灾报警系统失灵，将给生产和经济带来极大损失。

5) 仪表损坏将导致系统的非正常运行。特别是显示数据的失准、自动控制的执行机构损坏将导致生产系统混乱并控制失灵。

#### 6) 主要危险因素作业场所

发生故障的相关作业场所是集中控制室和在现场的检测仪表、执行机构、电脑和控制器。

### 2. 供电中断

停电后，如果得不到及时有效的处理，将会出现比较严重的后果，例如：系统突然停电将会使传动设备、切断阀失去动力，输送中的各类物料（包括冷却水、蒸汽）停运；使自控系统仪表、联锁装置等无法动作，导致装置附属设施冷凝器内的温度、压力失控；会使生产作业场所晚间操作造成混乱，有可能导致泄漏、事故，引起火灾、爆炸。

## 3.4 危险、有害因素的辨识结果及依据

### 1. 辨识依据

对该项目的危险、有害因素进行辨识，依据《生产过程危险和有害因素分类与代码》和《职业病危害因素分类目录》的同时，通过对该项目的

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

## 2. 辨识结果

该项目中涉及的危险、有害因素有：火灾、爆炸、中毒窒息、灼烫、触电、机械伤害、高处坠落、起重伤害、物体打击、车辆伤害、粉尘和高温。其中，火灾、爆炸、中毒和窒息、灼烫为主要危险因素，高温、毒物为主要有害因素，其余危险、有害因素为一般危险、有害因素。

### 3.5 重大危险源辨识

#### 一、危险化学品重大危险源辨识

本项目的重大危险源辨识、分级依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）进行辨识。

《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）中危险化学品重大危险源，根据物质不同的特性，将危险物质分为爆炸性物质、易燃物质、毒性物质、氧化性物质、有机过氧化物、遇水放出易燃气体的物质等，标准给出了部分物质的名称及其临界量。危险化学品重大危险源辨识可分为生产单元和储存单元。

单元内存在危险化学品的数量等于或超过表 1、表 2 规定的临界量，即被确定为重大危险源。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区分以下两种情况：

（1）单元内存在的危险物质为单一品种，则该物质的数量即为单元内危险物质总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险源。

（2）单元内存在的危险物质为多种时，则按照下式计算，若满足下式，

则定为重大危险源。

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

式中， $q_1, q_2, \dots, q_n$  ——每一种危险物品的实际储存量。

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$  ——对应危险物品的临界量。

## 二、本项目危险化学品重大危险源辨识

根据《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018 的规定，该项目列入重大危险辨识范围的危险化学品为一氧化碳、氧气、液氨、羰基铁。

该项目涉及重大危险辨识的单元包括：一氧化碳气柜、羰基铁粉罐区、液氨钢瓶存放区、氧气、液氧 储罐区、造气车间、合成车间、分解车间、粉末后处理车间，共 4 个单元。因此本项目单元划分分为生产单元和储存单元分别见表 3.5-1，表 3.5-2：

表 3.5-1 生产单元划分表

序号	名称	起点—终点	涉及的工艺内容	备注
1	103 压缩 机区	CO 气柜进压缩机的截止 阀~高压气罐进合成装置 的截止阀	工艺为 CO 压缩，压力为 17Mpa，常温；主要物料为 CO；	
2	104 合成 装置区	高压气罐进合成装置的截 止阀~气液分离器进 105 羰 基铁储罐区的截止阀	工艺为羰基铁合成，压力为 17Mpa， 最高温度 400℃； 主要物料为 CO、海绵铁、羰基铁；	
3	106\107\10 9 分解车 间	105 羰基铁储罐区储罐输 出管道的截止阀~集粉器	工艺为羰基铁分解，压力为 1.05Mpa， 最高温度 400℃； 主要物质为 CO、海绵铁、羰基铁、 氮气；	
4	CO 制气 区（一氧 化碳(CO) 发生炉）		用工业氧气与焦炭在特制的一氧化 碳(CO)发生炉中燃烧反应生成 CO	

表 3.5-2 储存单元划分表

序号	罐区基本情况			最大储存量 (t)	备注
1	一氧化碳气柜	一氧化碳	3 个 3000m <sup>3</sup>	8	

2	羰基铁储罐区	羰基铁液体	5 台 25m <sup>3</sup> 、2 台 15m <sup>3</sup> 储罐（其中 2 台为事故备用罐）	181.6	
3	液氨钢瓶区	液氨	0.8m <sup>3</sup> 钢瓶 400kg/×20	8	

按《危险化学品目录》指南附件，列出涉及的危险化学品分类信息表，见表 3.5-3

表 3.5-3 危险化学品分类信息表

序号	品名	CAS 号	危险性类别	备注
2563	一氧化碳	630-08-0	易燃气体, 类别 1 加压气体 急性毒性-吸入, 类别 3* 生殖毒性, 类别 1A 特异性靶器官毒性-反复接触, 类别 1	
2528	氧气	7782-44-7	氧化性气体, 类别 1 加压气体	
2	液氨	7664-41-7	易燃气体, 类别 2 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 危害水生环境-急性危害, 类别 1	
2157	羰基铁	13463-40-6	剧毒 易燃液体, 类别 2 急性毒性-经口, 类别 2 急性毒性-经皮, 类别 2 急性毒性-吸入, 类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 1 特异性靶器官毒性-反复接触, 类别 2	

根据 GB18218-2018 的要求，构成危险化学品重大危险源的物质及临界量见表 3.5-4 和表 3.5-5。

表 3.5-4GB18218-2018 表 1 列出的物质

序号	危险化学品名称和说明	CAS 号	临界量(吨)	备注
2563	一氧化碳	630-08-0	20	
2528	氧气	7782-44-7	200	
2	液氨	7664-41-7	10	

表 3.5-5GB18218-2018 表 2 列出的物质

序号	名称	危险性分类及说明	状态	临界量 (吨)	备注
2157	羰基铁	易燃液体,类别 2 急性毒性-经口,类别 2 急性毒性-经皮,类别 2 急性毒性-吸入,类别 1	急性毒性-吸入,类别 1、液态	50	
			急性毒性-吸入,类别 1、气态	5	
			工作温度高于沸点	10	
			危险化工工艺、爆炸极限范围或附近操作的、操作压力大于 1.6MPa 等	50	
			不属于上述状态的其他类别 2	--	

根据下表 3.5-6 至表 3.5-13, 分别列出各生产、储存单元重大危险源辨识、分级表。经企业实地勘察, 厂区边界向外扩展 500m 范围内的倒班值班人员及少量零星散户——常住人口数量为 120 人, 故  $\alpha$  取值为 2。

### (1) 压缩机区生产车间

表 3.5-6 压缩机区生产单元危险化学品重大危险源辨识表

序号	名称	分类	特殊状态	临界量 (吨)	最大量 (吨)	$\beta$ 值	q/Q	$\beta q/Q$
1	CO	毒性气体	表 1 物质	20	0.45	2	0.0225	0.045
合计							0.0225	0.045
重大危险源辨识结论		$\Sigma q/Q = 0.0225 < 1$ , 不构成重大危险源						

### (2) 合成装置区生产单元

表 3.5-7 合成装置区生产单元危险化学品重大危险源辨识表

序号	名称	分类	特殊状态	临界量 (吨)	最大量 (吨)	$\beta$ 值	q/Q	$\beta q/Q$
1	CO	毒性气体	表 1 物质	20	1.6	2	0.08	0.16
2	羰基铁	表 2 毒性物质	表 1 物质	50	20	1	0.4	0.4
合计							0.48	0.56
重大危险源辨识结论		$\Sigma q/Q = 0.48 < 1$ , 不构成重大危险源;						

### (3) 106\109 分解车间生产单元

表 3.5-8 分解车间生产单元危险化学品重大危险源辨识表

序号	名称	分类	特殊状态	临界量 (吨)	最大量 (吨)	$\beta$ 值	q/Q	$\beta q/Q$
----	----	----	------	---------	---------	-----------	-----	-------------

1	CO	毒性气体	表 1 物质	20	0.24	2	0.012	0.024
2	羰基铁	表 2 毒性物质	非表 1 物质	50	12.58	1	0.25	0.25
3	氨气	毒性气体	表 1 物质	10	0.2	2	0.02	0.04
合计							0.284	0.278
重大危险源辨识结论		$\Sigma q/Q=0.284<1$ ，不构成重大危险源						

107 分解车间物料一样，量减半，同样不构成重大危险源

#### (4) CO 制气（一氧化碳（CO）发生炉）生产车间

表 3.5-9 制气生产车间危险化学品重大危险源辨识表

序号	名称	分类	特殊状态	临界量 (吨)	最大量 (吨)	$\beta$ 值	$q/Q$	$\beta q/Q$
1	氧气	氧化性气体, 类别 1	表 2 物质	200	0.2	1	0.001	0.001
2	CO	毒性气体	表 1 物质	20	0.35	2	0.017 5	0.01 75
重大危险源辨识结论		$\Sigma q/Q = 0.0185 < 1$ ，不构成重大危险源						

#### (5) 羰基铁储罐区

表 3.5-10 羰基铁储罐区危险化学品重大危险源辨识表

序号	名称	分类	临界量 (吨)	最大量 (吨)	$\beta$ 值	$q/Q$	$\beta q/Q$
1	羰基铁	表 2 毒性物质	50	154.4	1	3.09	3.09
重大危险源辨识结论		$\Sigma q/Q = 3.09 > 1$ ，构成危险化学品重大危险源 $R = 2 \cdot \Sigma \beta \cdot (q/Q) = 6.18$ 重大危险源级别：四级					

#### (6) 液氨钢瓶

表表 3.5-11 液氨钢瓶危险化学品重大危险源辨识表

序号	名称	分类	临界量 (吨)	最大量 (吨)	$\beta$ 值	$q/Q$	$\beta q/Q$
1	液氨	毒性气体表 1 物质	10	8	2	0.8	1.6
重大危险源辨识结论		$\Sigma q/Q = 0.8 < 1$ ，不构成重大危险源					

#### (7) 液氨气化区

表 3.5-12 液氨钢瓶危险化学品重大危险源辨识表

序号	名称	分类	临界量 (吨)	最大量 (吨)	β 值	q/Q	β q/Q
1	液氨	毒性气体表 1 物质	10	4	2	0.4	0.8
重大危险源辨识结论		Σ q/Q =0.4<1, 不构成重大危险源					

(8) 一氧化碳气柜

表 3.5-13 一氧化碳气柜危险化学品重大危险源辨识表

序号	名称	分类	临界量 (吨)	最大量 (吨)	β 值	q/Q	β q/Q
1	一氧化碳	毒性气体表 1 物质	20	8	2	0.4	0.8
重大危险源辨识结论		Σ q/Q =0.4<1, 不构成重大危险源					

辨识结果：按照《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）进行辨识，本项目生产单元：CO制气区、CO压缩区、合成装置区、分解车间生产单元不构成重大危险源；液氨钢瓶、CO储罐区储存单元不构成重大危险源；羰基铁储存单元构成了四级重大危险源。

## 第 4 章 安全评价单元的划分结果及理由说明

### 4.1 评价单元划分依据

划分评价单元是为评价目标和评价方法服务的，便于评价工作的进行，有利于提高评价工作的准确性。评价单元一般以生产工艺、工艺装置、物料的特点和特征，有机结合危险、有害因素的类别、分布进行划分，还可以按评价的需要，将一个评价单元再划分为若干子评价单元或更细致的单元。

评价单元划分原则和方法为：

#### 1.以危险、有害因素的类别为主划分

1) 按工艺方案、总体布置和自然条件、社会环境对企业的影响等综合方面的危险、有害因素分析和评价，宜将整个企业作为一个评价单元。

2) 将具有共性危险因素、有害因素的场所和装置划为一个单元。

(1) 按危险因素类别各划归一个单元，再按工艺、物料、作业特点（即其潜在危险因素不同）划分成子单元分别评价。

(2) 进行有害因素评价时，宜按有害因素（有害作业）的类别划分评价单元。例如，将噪声、毒物、高温、低温危害的场所各划归一个评价单元。

#### 2.按装置和物质特征划分

1) 按装置工艺功能划分；

2) 按布置的相对独立性划分；

3) 按工艺条件划分；

4) 按贮存、处理危险物质的潜在化学能、毒性和危险物质的数量划分；

5) 按事故损失程度或危险性划分。

## 4.2 评价单元的划分结果

根据单元划分原则，对该工程划分出如下单元进行评价：采用的自动化控制措施落实情况单元；自动化控制系统符合性单元；“两重点一重大”安全措施单元；可燃、有毒气体检测系统单元。

## 第 5 章 采用的安全评价方法及理由说明

### 5.1 采用评价方法的依据

进行安全评价时，应该在认真分析并熟悉被评价系统的前提下，选择安全评价方法。选择安全评价方法应遵循以下 5 个原则：

- 1.充分性原则；
- 2.适应性原则；
- 3.系统性原则；
- 4.针对性原则；
- 5.合理性原则。

安全评价方法选择过程见下图：



图5-1 安全评价方法选择过程

### 5.2 各单元采用的评价方法

该项目各单元采用的评价方法见表5.2-1。

**表 5.2-1 各单元采用的评价方法**

序号	评价单元划分	采用的评价方法
1	采用的自动化控制措施落实情况	安全检查表法
2	自动化控制系统符合性	安全检查表法
3	“两重点一重大”安全措施	安全检查表法
4	可燃、有毒气体检测系统	安全检查表法

### 5.3 评价方法简介

#### 1. 安全检查表法（SCL）

安全检查表是系统安全工程的一种最基础、最简便、广泛应用的系统安全评价方法。安全检查表不仅用于查找系统中各种潜在的事故隐患，还对各检查项目给予量化，用于进行系统安全评价。

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，列出检查项目和内容、检查依据、检查记录等内容的表格（清单）。

当安全检查表用于对工程、系统的设计、装置条件、实际操作、维修、管理等进行详细检查以识别所存在的危险性。常见的安全检查表见表 5.3-1。

**表 5.3-1 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

## 第 6 章自动化控制的分析结果

### 6.1 采用的自动化控制措施落实情况

#### 6.1.1 自动化控制设施的施工、检验、检测和调试情况

该工程属于自动化提升改造项目，该整改项目的设计、施工单位资质复印件见报告附件。

表 6.1-1 设计、施工单位一览表

类别	单位名称	资质证号	在该工程中从事内容	评价结果
设计单位	湖南化工设计院有限公司	化工石化医药行业甲级资质，证书编号：A143001114	自动控制技术改造设计	符合
施工单位	河南长兴建设集团有限公司	建筑机电安装工程专业承包贰级 证书编号：D341078846	自控系统安装	符合

该工程自动控制系统、仪表施工安装完成后，并经自动控制系统测试合格，由施工单位出具了调试报告书，调试结果为合格。

#### 6.1.2 全流程自全流程自动化控制改造设计方案采纳情况

湖南化工设计院有限公司编制了《江西悦安新材料股份有限公司产 4000 吨羰基铁粉等系列产品项目自动控制技术改造方案》，该设案已经专家审查通过，随后江西悦安新材料股份有限公司委托河南长兴建设集团有限公司开始自动控制技术改造施工安装，设计方案采纳情况如下。

序号	存在的问题	节点 (190 号文)	整改措施	设计方案	落实情况
一	原料、产品储罐以及装置储罐自动控制类				
1	不涉及				
二	反应工序自动控制类				
1	循环冷却水有备用循环泵，但未设置自动切换系统。	2.5	循环冷却水备用循环泵设置自动切换系统。	合成反应釜循环水泵 DCS 组态修改为运行循环泵故障时自动启动备用泵功能。	合成反应釜循环水泵 DCS 组态修改为运行循环泵故障时自动启动备用泵功能。
2	危险化学品重大危险源生产设备用电未达要求。	2.12	柴油发电机电源引入配电间	公司供电电源由大余县宝珠山变电站（新华变电站）通过 912 和 913 线引入两路 10kV 高压线至厂变配电间，另外新区变配电室（501）设置有一台 475kW 柴油发电机组，本次改造似从新区柴油发电机引电源至配电间，采用末端双电源自动切换装置，可满足二级负荷生产要求。	设置有柴油发电机组，引电源至配电间，采用末端双电源自动切换装置
三	精馏精制自动控制类				
1	不涉及				
四	产品包装自动控制类				
1	不涉及				

五	可燃和有毒气体检测报警系统类				
1	未设置毒性气体密闭空间的应急抽风系统应当能够在室内外或远程启动，密闭空间的毒气报警系统连锁启动。	5.4	设置毒气报警系统连锁启动	可燃气体的一级报警设定值应小于或等于 25%LEL，二级报警设定值应小于或等于 50%LEL；氨的一级报警设定值应小于或等于 25ppm，二级报警设定值应小于或等于 50ppm。一氧化碳的一级报警设定值应小于或等于 17ppm，二级报警设定值应小于或等于 34ppm。一旦可燃/有毒气体产生泄漏并达到一级报警设定值，立即发出声光报警，提示生产操作人员及时到现场巡检，及时采取措施处理并经确认后停止报警；达到二级报警设定值，连锁启动相应区域事故风机，并提示生产操作人员应采用紧急处理措施。	已设置毒气报警系统连锁启动。
六	其他工艺过程自动控制类				
1	处于备用状态的毒性气体的应急处置系统应未设置远程和就地一键启动功能。	6.9	处于备用状态的毒性气体的应急处置系统应设置远程和就地一键启动功能。	公司涉及有毒气体有 CO、NH <sub>3</sub> 。安全措施分别为： 1、各装置分别按 GB50493-2019 规范要求设置有毒气体检测报警装置； 2、CO 气柜分别设置有进出口远传快速切断阀门； 3、液氨汽化装置 GDS 连锁切断氨气出口阀门。	1、各装置分别按 GB50493-2019 规范要求已设置有毒气体检测报警装置； 2、CO 气柜分别设置有进出口远传快速切断阀门； 3、液氨汽化装置 GDS 连锁切断氨气出口阀门。
七	自动控制系统及控制室（含独立机柜间）				

1	DCS 显示的工艺流程与 PI&D 图和现场不一致, SIS 显示的逻辑图应与 PI&D 图和现场不一致。自动化控制联锁系统及安全仪表系统的参数设置必须与实际运行的操作 (控制) 系统或 DCS 系统的参数不一致, 且与设计方案的逻辑关系图不相符	7.1	设置 DCS 显示的工艺流程与 PI&D 图和现场一致, SIS 显示的逻辑图应与 PI&D 图和现场一致。自动化控制联锁系统及安全仪表系统的参数设置必须与实际运行的操作 (控制) 系统或 DCS 系统的参数一致, 且与设计方案的逻辑关系图相符。	<p>a) 制气工段:</p> <p>1、3#煤气发生炉 (R101C) 增加炉出口 TIAS-121, 设高高时联锁切断总管氧气阀门 TV-121;</p> <p>2、4#煤气发生炉 (R101D) 增加炉出口 TIAS-122, 设高高时联锁切断总管氧气阀门 TV-121;</p> <p>3、5#煤气发生炉 (R101E) 增加炉出口 TIAS-125A, 设高高时联锁切断总管氧气阀门 TV-121。</p> <p>b) 压缩工段:</p> <p>1、压缩机出口 TR-301a-f 调整为 TIA-301a-f, 系统增加温度高报警功能;</p> <p>2、压缩机各段冷却器出口 TR-301~TR-306 调整为 TIA-301~TIA-306, 系统增加温度高报警功能。</p> <p>c) 合成工段:</p> <p>1、羰基铁合成釜增加 TRCA-2002A-F 联锁 TV-2002A-F 调节冷却水流量, 控制釜内温度; 2、分离器 II 增加 PZIAS-2005A-C 联锁 PZV-2005A-C 压力放散阀。</p> <p>3、分离器 III 增加 PZIAS-2006A-C 联锁 PZV-2006A-C 压力放散阀。</p> <p>d) 预冷系统</p> <p>1、透平膨胀机 ET-1~2, 温度 TR-449A/B 调整为 TRA-449A/B 增加报警功能。</p> <p>e) 分馏塔系统</p>	已设置工艺流程与 PI&D 图和现场一致
---	---	-----	---	--	----------------------

				<p>1、分馏塔 TI-1~TI-3 温度调整为 TIA-1~TIA-3 增加报警功能。</p> <p>2、分馏塔 LI-2 液位指示调整为 LIA-2 增加报警功能。</p> <p>3、高纯氮 AI-6 分析调整为 AIA-6 增加报警功能。</p> <p>4、分馏塔 AI-3 分析调整为 AIA-3 增加报警功能。</p> <p>5、分馏塔 AI-7 分析调整为 AIA-7 增加报警与联锁排空功能。</p> <p>6、分馏塔 LIC-1 液位调整为 LICA-1 增加报警功能。</p> <p>7、分馏塔 PI-2 压力调整为 PIA-2 增加报警功能。</p> <p>f)液氧贮存及充装系统</p> <p>1、低温液氧储罐(LV-1701)LIA-1701 改为 LIAS-1701, 液位高增加报警与联锁切断进料阀功能。</p> <p>2、低温液氧储罐(LV-1701)增加远传压力报警功能。</p> <p>3、低温液氧储罐(LV-1701)夹套增加远传压力报警功能。</p>	
2	一期控制室（含机柜间）位于装置区内，且不满足建筑抗爆要求。	7.5	控制室搬迁至新建的全厂中央控制室，现场保留机柜间，并按要求进行抗爆改造。	控制室搬迁至新建的全厂中央控制室，现场保留机柜间，并按要求进行抗爆改造	现场保留机柜间，并按要求进行抗爆改造

## 6.2 自动化控制系统符合性评价

依据《江西省化工企业自动化提升实施方案》(试行)赣应急字[2021] 190 号附件 1—化工企业自动化提升要求,逐一对照该企业现有装置情况进行分析和评估。评估内容主要包括: 1) 原料、产品储罐以及装置储罐自动控制, 2) 精馏、精制自动控制, 3) 反应工序的自动控制, 4) 产品包装工序自动控制, 5) 可燃和有毒气体检测报警系统, 6) 其他工艺过程自动控制, 7) 自动控制系统及控制室(含独立机柜间)。

### (一) 原料、产品储罐以及装置储罐自动控制诊断表

序号	提升要求	企业实际情况	是否需要提升
1	容积大于等于 50m <sup>3</sup> 的可燃液体储罐、有毒液体储罐、低温储罐及压力罐均应设置液位连续测量远传仪表元件和就地液位指示,并设高液位报警,浮顶储罐和有抽出泵的储罐应同时设低液位报警;易燃、有毒介质压力罐应设高高液位或高高压力连锁停止进料。设计方案或《HAZOP 分析报告》提出需要设置低低液位自动连锁停泵、切断出料阀的,应同时满足其要求。	不涉及	/
2	涉及 16 种自身具有爆炸性危险化学品,容积小于 50m <sup>3</sup> 的液态原料、成品储罐,应设高液位报警。设计方案或 HAZOP 分析报告提出需要设置高高液位报警并连锁切断进料阀、低低液位报警并连锁停泵的,应满足其要求。	不涉及	/
3	储存 I 级和 II 级毒性液体的储罐、容量大于或等于 1000m <sup>3</sup> 的甲 B 和乙 A 类可燃液体的储罐、容量大于或等于 3000m <sup>3</sup> 的其他可燃液体储罐应设高高液位报警及连锁关闭储罐进口管道控制阀。	5 台 25m <sup>3</sup> 羰基铁储罐(V1003~V1007)设有高高液位报警及连锁关闭储罐进口管道控制阀。	符合要求
4	构成一级或者二级重大危险源危险化学品罐区的液体储罐(重大危险源辨识范围内的)均应设置高、低液位报警和高高、低低液位连锁紧急切断进、出口管道控制阀。	不涉及	/

5	可燃液体或有毒液体的装置储罐应设置高液位报警并设高高液位联锁切断进料。装置高位槽应设置高液位报警并高高液位联锁切断进料或设溢流管道，宜设低低液位联锁停抽出泵或切断出料设施。	羰基铁储罐设有高液位报警及 DCS 与 SIS 联锁关闭储罐进口管道控制阀；低液位报警及 DCS 联锁关闭储罐出口管道控制阀。	符合要求
6	气柜应设上、下限位报警装置，并宜设进出管道自动联锁切断装置。气柜安全设施应满足《工业企业干式煤气柜安全技术规范》(GB51066)、《工业企业干式煤气柜安全技术规范》(GB/T51094)、《气柜维护检修规程》(SHS01036)等国家标准要求。	CO 气柜设有上、下限位报警装置，并分别可实现 DCS 与 SIS 联锁控制。	符合要求
7	涉及毒性气体、液化气体、剧毒液体的一级、二级重大危险源的危险化学品罐区应设独立的安全仪表系统。每个回路的检测元件和执行元件均应独立设置，安全仪表元器件等级(SIL)宜不低于 2 级。压力储罐应设压力就地测量仪表和压力远传仪表，并使用不同的取源点。	不涉及	/
8	带有高液位联锁功能的可燃液体和剧毒液体储罐应配备两种不同原理的液位计或液位开关，高液位联锁测量仪表和基本控制回路液位计应分开设置。压力储罐液位测量应设一套远传仪表和就地指示仪表，并应另设一套专用于高高液位或低低液位报警并连锁切断储罐进料(出料)阀门的液位测量仪表或液位开关。	羰基铁储罐已配备两种不同原理的液位计。	符合要求
9	液位、压力、温度等测量仪表的选型、安装等应符合《石油化工自动化仪表选型设计规范》(SH/T3005)、《石油化工储运系统罐区设计规范》(SH/T3007)等规定。	符合	符合要求
10	当有可靠的仪表空气系统时，开关阀(紧急切断阀)应首选气动执行机构，采用故障-安全型(FC或FO)。当工艺特别要求开关阀为仪表空气故障保持(FL)，应选用双作用气缸执行机构，并配有仪表空气罐，阀门保位时间不应低于 48 小时。在没有仪表气源的情况下，但有负荷分级为一级负荷的电力电源系统时，可选用电动阀。当工艺、转动设备有特殊要求时，也可选用电液开关阀。开关阀防火要求应满足《石油化工	空分事业部设置一套仪表空气系统，满足规定要求。	符合要求

	企业设计防火标准》(GB50160)《石油化工自动化 仪表选型设计规范》(SH/T3005) 等规定。		
11	储罐设置高高液位连锁切断进料、低低液位连锁停泵时,可能影响上、下游生产装置正常生产的,应整体考虑装置连锁方案,有效控制生产装置安全风险。	符合	符合要求
12	除工艺特殊要求外,普通无机酸、碱储罐可不设连锁切断进料或停泵设施,应设置高低液位报警。	不涉及	/
13	构成一级、二级危险化学品重大危险源应装备紧急停车系统,对重大危险源中的毒性气体、剧毒液体和易燃气体等重点设施,应设置紧急切断装置。紧急停车(紧急切断)系统的安全功能既可通过基本过程控制(DCS或SCADA)系统实现,也可通过安全仪表系统(SIS)实现。	不涉及	/
14	设置加热或冷却盘管的储罐应当设置液相温度检测和报警设施。	不涉及	/
15	储罐的压力、温度、液位等重点监控参数应传送至控制室集中显示。设有远程进料或者出料切断阀的储罐应当具备远程紧急关闭功能。	符合	符合要求
16	距液化烃和可燃液体(有缓冲罐的可燃液体除外)汽车装卸鹤位 10m 以外的装卸管道上应设便于操作的紧急切断阀。液氯、液氨、液化石油气、液化天然气、液化烃等易燃易爆、有毒有害液化气体的充装,应当使用金属万向管道充装系统,并在装卸鹤管口处设置拉断阀。	不涉及	/

## (二) 反应工序自动控制诊断表

序号	提升要求	企业实际情况	是否需要提升
1	涉及重点监管危险化工工艺的生产装置,设置的自动控制系统应达到首批、第二批重点监管危险化工工艺目录中有关安全控制的基本要求,重点监控工艺参数应传送至控制室集中显示,并按照宜采用的控制方式设置相应的连锁。自动控制系统应具备远程调节、信息存储、连续记录、超限报警、连锁切断、紧急停车等能。记录的电子数据的保存时间不少于 30 天。重点监管危险化工工艺安全控制基本要求中涉及反应温度、压力报警及连锁的自动控制方式至少满足下列要求:	不涉及	/

	<p>(1) 对于常压放热反应工艺，反应釜应设进料流量自动控制阀，通过改变进料流量调节反应温度。反应釜应设反应温度高高报警并连锁切断进料、连锁打开紧急冷却系统。如有热媒加热，应同时切断热媒。</p> <p>(2) 对于带压放热反应工艺，反应釜应设进料自动控制阀，通过改变进料流量调节反应压力和温度。反应釜应设反应压力高高报警并连锁切断进料、连锁打开紧急冷却系统、紧急泄放设施，或（和）反应釜设反应温度高高报警并连锁切断进料，并连锁打开紧急冷却系统。如有热媒加热，应同时切断热媒。</p> <p>(3) 对于使用热媒加热的常压反应工艺，反应釜应设进料和热媒自动控制阀，通过改变进料流量或热媒流量调节反应温度。反应釜应设反应温度高高报警并连锁切断进料或连锁切断热媒，并连锁打开紧急冷却（含冷媒）系统。</p> <p>(4) 对于使用热媒加热的带压反应工艺，反应釜应设进料或热媒流量自动控制阀，通过改变进料流量或热媒流量调节反应温度和压力。反应釜应设反应温度高高报警并连锁切断进料、连锁切断热媒，并连锁打开紧急冷却系统，或（和）反应釜设反应压力高高报警并连锁切断进料、连锁切断热媒，并连锁打开紧急冷却系统。</p> <p>(5) 分批加料的反应釜应设温度远传、报警、反应温度高高报警并连锁切断热媒，并连锁打开紧急冷却系统。</p> <p>(6) 属于同一种反应工艺，多个反应釜串联使用的，各釜应设反应温度、压力远传、报警。各反应釜应设温度、压力高高报警，任一反应釜温度或压力高高报警时应连锁切断总进料并连锁开启该反应釜紧急冷却系统。设计方案或《HAZOP 分析报告》提出需设置连锁切断各釜进料的，应满足其要求。（7）反应过程中需要通过调节冷却系统控制或者辅助控制反应温度的，应当设置自动控制回路，实现反应温度升高时自动提高冷却剂流量；调节精细度要求较高的冷却剂应当设流量控制回路。</p>		
--	---	--	--

	(8)重点监管危险化工工艺安全控制基本要求的涉及反应物料配比、液位、进出物料流量等报警及连锁的安全控制方式应同时满足其要求,并根据设计方案或《HAZOP 分析报告》设置相应连锁系统。		
2	一个反应釜不应同时涉及两个或以上不同类别的危险化工工艺, SIS 系统设计严禁在生产过程中人工干预。	不涉及	/
3	反应过程涉及热媒、冷媒(含预热、预冷、反应物的冷却)切换操作的,应设置自动控制阀,具备自动切换功能。	不涉及	/
4	设有搅拌系统且具有超压或爆炸危险的反应釜,应设搅拌电流远传指示,搅拌系统故障停机时应连锁切断进料和热媒并采取必要的冷却措施。	不涉及	/
5	设有外循环冷却或加热系统的反应釜,宜设置备用循环泵,并具备自动切换功能。应设置循环泵电流远传指示,外循环系统故障时应连锁切断进料和热媒。	循环冷却水有备用循环泵,但未设置自动切换系统。	是
6	涉及剧毒气体的生产储存设施,应设事故状态下与安全处理系统形成连锁关系的自控连锁装置。	不涉及	否
7	在控制室应设紧急停车按钮和应在反应釜现场设就地紧急停车按钮。控制系统紧急停车按钮和重要的复位、报警等功能按钮应在辅操台上设置硬按钮,就地紧急停车按钮宜分区域集中设置在操作人员易于接近的地点。	符合	符合要求
8	液态催化剂可采用计量泵自动滴加至反应釜,紧急停车时和反应温度、压力连锁动作时应当连锁自动停止滴加泵。带压反应工况的反应釜应在催化剂自动滴加管道上靠近反应釜位置设置连锁切断阀。	不涉及	/
9	固态催化剂应采用自动添加方式。自动添加方式确有难度的,应当设置密闭添加设施,不应采用开放式人工添加催化剂。密闭添加设备的容量不应大于一次添加需求量。	不涉及	否
10	按照《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)等文件要求完成反应安全风险评估的精细化工企业,应按照《反应风险评估报告》确定的反应	不涉及	/

	工艺危险度等级和评估建议, 设置相应的安全设施和安全仪表系统。		
11	DCS 系统与 SIS 系统等仪表电源负荷应为一级负荷 中特别重要的负荷, 应采用 UPS。	符合	符合要求
12	重点监管危险化工工艺和危险化学品重大危险源生产设备用电必须是二级负荷及以上, 备用电源应 配备自投运行装置。	危险化学品重大危险源生产设备用电未达要求。	是

### (三) 精馏精制自动控制诊断表

序号	提升要求	企业实际情况	是否需要提升
1	精馏 (蒸馏) 塔应设进料流量自动控制阀, 调节塔的进料流量。连续进料或出料的精馏 (蒸馏) 塔应设置液位自动控制回路, 通过调节塔釜进料或釜液抽出量调节液位。	不涉及	/
2	精馏 (蒸馏) 塔应设塔釜和回流罐液位就地和远传指示、并设高低液位报警; 应设置塔釜温度远传指示、超限报警, 塔釜温度高高联锁切断热媒; 连续进料的精馏 (蒸馏) 塔应设塔釜温度自动控制回路, 通过热媒调节塔釜温度。塔顶冷凝 (却) 器应设冷媒流量控制阀, 用物料出口温度控制冷却水 (冷媒) 控制阀的开度, 宜设冷却水 (冷媒) 中断报警。塔顶操作压力大于 0.03MPa 的蒸馏塔、汽提塔、蒸发塔等应设置压力就地和远传指示及超压排放设施。塔顶操作压力大于 0.1MPa 的蒸馏塔、汽提塔、蒸发塔等应同时设置塔顶压力高高联锁关闭塔釜热媒。塔顶操作压力为负压的应当设置压力高报警。	不涉及	/
3	再沸器的加热热媒管道上应设置温度控制阀或热媒流量控制阀, 通过改变热媒流量或热媒温度调节釜温。	不涉及	/
4	塔顶馏出液为液体的回流罐, 应设就地和自控液位计, 用回流罐液位控制或超驰回流量或冷媒量; 回流罐设高低液位报警。塔顶设置回流泵的应在回流管道上设置远传式流量计和温度计, 并设置低流量和温度高报警。使用外置回流控制塔顶温度的应当设置温度自动控制回路, 通过调节回流量或冷媒自动控制阀控制塔顶温度。	不涉及	/

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

#### （四）产品包装自动控制诊断表

序号	提升要求	企业实际情况	是否需要提升
1	涉及可燃性固体、液体、气体或有毒气体包装，或爆炸性粉尘的包装作业场所，原则上应采用自动化包装等措施，最大限度地减少当班操作人员。	不涉及	/
2	液氯等液化气体气瓶充装应设电子衡称重计量和超装报警系统，超装信号与自动充装紧急切断阀连锁，并设置手动阀。	不涉及	/
3	液态物料灌装宜采用自动计量称重灌装系统，超装信号与气动球阀或灌装机枪口连锁，具备自动计量称重灌装功能。	不涉及	/
4	可燃有毒、强酸强碱液体槽车充装宜设置流量自动批量控制器，或具备高液位停止充装功能。	不涉及	/

#### （五）可燃和有毒气体检测报警系统诊断表

序号	提升要求	企业实际情况	是否需要提升
1	在生产或使用可燃气体及有毒气体的工艺装置和储运设施（包括甲类气体和液化烃、甲B、乙A类液体的储罐区、装卸设施、灌装站等）应按照《石油化工可燃和有毒气体检测报警设计标准》（GB50493）规定设置可燃和有毒气体检测报警仪，其中有毒气体报警设定值可以结合《工作场所有毒气体检测报警装置设置规范》（GBZ/T223）和《工作场所有害因素职业接触限值第 1 部分：化学有害因素》（GBZ2.1）的规定值来设定。	已设置	符合要求
2	可燃和有毒气体检测报警信号应送至操作人员常驻的控制室或现场操作室。	已设置	符合要求
3	可燃和有毒气体检测报警系统应独立于基本过程控制系统，并设置独立的显示屏或报警终端和备用电源。	已设置	符合要求

4	<p>毒性气体密闭空间的应急抽风系统应当能够在室内外或远程启动,应与密闭空间的毒气报警系统连锁启动。使用天然气的加热炉或其它明火设施附近的可燃气体检测报警仪,高高报警应连锁切断燃气供应。每台用气设备应有观察孔或火焰监测装置,燃气加热炉燃烧器上应设置自动点火装置和熄火与燃气连锁保护装置。</p>	未设置	是
---	---	-----	---

### (六) 其他工艺过程自动控制诊断表

序号	提升要求	企业实际情况	是否需要提升
1	<p>使用盘管式或套管式气化器的液氯全气化工工艺,应设置气相压力和温度检测并远传至控制室,设置压力和温度高报警。气化压力和温度应与热媒调节阀形成自动控制回路,并设置压力高高和温度高高连锁,连锁应关闭液氯进料和热媒,宜设置超压自动泄压设施;同时设置泄压和安全处理设施,处理设施排放口宜设置氯气检测报警设施。</p>	不涉及	/
2	<p>使用液氯、液氨等气瓶,应配置电子衡称重计量或余氯、余氨报警系统,余氯、余氨报警信号与紧急切断阀连锁。</p>	<p>液氨瓶常以 2 个为一组进行气化,当气氨缓冲罐压力不足时切出,同时投用另外 2 瓶。公司采用实瓶与空瓶分别称量,按实际使用量进行结算方式,可以满足生产要求。</p>	符合要求
3	<p>涉及易燃、有毒等固体原料经熔融成液体相变工艺过程的,应设置温度、压力远传、超限报警,并设置连锁打开冷媒、紧急切断热媒的设施。</p>	不涉及	/
4	<p>固体原料连续投入反应釜(非一次性投入),并作为主反应原料,应设置加料斗、机械加料装置,进料量与反应温度或压力等连锁并设置切断设施。</p>	不涉及	/

5	涉及固体原料连续输送工艺过程的,应采用机械或气力输送方式。可燃等固体采用机械输送方式宜设氮气保护,并设置故障停机联锁系统,涉及易燃、易爆物质的气力输送应采用氮气输送并设置气体压力自动调节装置。涉及可燃性粉尘的粉体原料输送,防静电设计应当符合《石油化工粉体料仓防静电设施的设计规范》(GB50813)等规定要求。	不涉及	/
6	存在突然超压或发生瞬时分解爆炸危险、因物料爆聚或分解造成超温、超压的原料储存设施(包括伴有加热、搅拌操作的设施),应设置温度、压力、搅拌电流等工艺参数的检测、远传、报警,并设置温度高高报警并连锁紧急切断热媒,并设置安全处理设施。	不涉及	/
7	蒸汽管网应设置远传压力和总管流量,并宜设高压自动泄放控制回路和压力高低报警。产生蒸汽的汽包应设置压力、液位检测和报警,并设置液位自动控制和高低液位连锁停车,高液位停止加热介质和进水,低液位停止加热。蒸汽过热器应在过热器出口设置温度控制回路,必要时设温度高高连锁停车。	不涉及	/
8	冷冻盐水、循环水或其它低于常温的冷却系统应当设置温度和流量(或压力)检测,并设置温度高和流量(或压力)低报警。循环水泵应设置电流信号或其它信号的停机报警,循环水总管压力低报警信号和连锁停机信号宜发送给其服务装置。	不涉及	/
9	处于备用状态的毒性气体的应急处置系统应设置远程和就地一键启动功能,吸收剂供应泵、吸收剂循环泵应设置备用泵,备用泵应具备低压或者低流量自启动功能。	未设置	是

### (七) 自动控制系统及控制室(含独立机柜间)诊断表

序号	提升要求	企业实际情况	是否需要提升
----	------	--------	--------

1	涉及“两重点一重大”的生产装置、储存设施可采用 PLC、DCS 等自动控制系统，实现集中监测监控。	符合	符合要求
2	DCS 显示的工艺流程应与 PI&D 图和现场一致，SIS 显示的逻辑图应与 PI&D 图和现场一致。自动化控制联锁系统及安全仪表系统的参数设置必须与实际运行的操作（控制）系统或 DCS 系统的参数一致，且与设计方案的逻辑关系图相符。	不符合	是
3	DCS 和 SIS 系统应设置管理权限，岗位操作人员不应有修改自动控制系统所有工艺指标、报警和联锁值的权限。	符合	符合要求
4	DCS、SIS、ESD、SCADA 系统等系统应当进行定期维护和调试，并保证各系统完好并处于正常投用状态。	符合	符合要求
5	企业原则上应设置区域性控制室（含机柜间）或全厂性控制室，并符合《控制室设计规范》(HG/T20508) 《石油化工企业设计防火标准》（GB50160）、《石油化工控制室设计规范》（SH/T3006）、《石油化工控制室抗爆设计规范》（GB50779）等规定要求。涉及爆炸危险性化学品的生产装置控制室（含机柜间）不得布置在装置区内；涉及甲乙类火灾危险性的生产装置控制室原则上不得布置在装置区内，确需布置的，应按照《石油化工控制室抗爆设计规范》（GB50779）进行抗爆设计；其他生产装置控制室原则上应独立设置，并符合《建筑设计防火规范》（GB50016）、《石油化工企业设计防火标准》（GB50160）、《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283）等规定要求。控制室的抗爆结构应根据抗爆计算结果进行设计。	一期控制室（含机柜间）位于装置区内，且不满足建筑抗爆要求。	是

### 6.3 全流程自动化控制隐患整改的建议

由湖南化工设计院有限公司对江西悦安新材料股份有限公司的现场检查评估诊断，项目全流程自动化控制隐患和整改的建议见表 6.3-1。

表 6.3-1 全流程自动化控制隐患和整改建议

序号	提升要求	存在问题	整改建议
----	------	------	------

1	<p>设有外循环冷却或加热系统的反应釜，宜设置备用循环泵，并具备自动切换功能。应设置循环泵电流远传指示，外循环系统故障时应联锁切断进料和热媒。</p>	<p>循环冷却水备用循环泵，但未设置自动切换系统。</p>	<p>公司合成反应釜循环水泵，均已实现了DCS集中运行与电流显示与报警，并具备远传启停功能。 依提升改造要求，合成反应釜循环水泵DCS组态修改为运行循环泵故障时自动启动备用泵功能。</p>
2	<p>重点监管危险化工工艺和危险化学品重大危险源生产设备用电必须是二级负荷及以上，备用电源应配备自投运行装置。</p>	<p>危险化学品重大危险源生产设备用电未达要求。</p>	<p>公司供电电源由大余县宝珠山变电站（新华变电站）通过912和913线引入两路10kV高压线至厂变配电间，另外新区变配电室（501）设置有一台475kW柴油发电机组，本次改造从新区柴油发电机引电源至配电间，采用末端双电源自动切换装置，可满足二级负荷生产要求。</p>
3	<p>毒性气体密闭空间的应急抽风系统应当能够在室内外或远程启动，应与密闭</p>	<p>未设置。</p>	<p>可燃气体的二级报警设定值应小于或等于25%LEL，二级报警设定值应小于或等于</p>
	<p>空间的毒气报警系统连锁启动。使用天然气的加热炉或其它明火设施附近的可燃气体检测报警仪，高高报警应连锁切断燃气供应。每台用气设备应有观察孔或火焰监测装置，燃气加热炉燃烧器上应设置自动点火装置和熄火与燃气连锁保护装置。</p>		<p>50%LEL；氨的一级报警设定值应小于或等于25ppm，二级报警设定值应小于或等于50ppm。一氧化碳的一级报警设定值应小于或等于17ppm，二级报警设定值应小于或等于34ppm。一旦可燃/有毒气体产生泄漏并达到一级报警设定值，立即发出声光报警，提示生产操作人员及时到现场巡检，及时采取措施处理并经确认后停止报警；达到二级报警设定值，连锁启动相应区域事故风机，并提示生产操作人员应采用紧急处理措施。</p>

4	处于备用状态的毒性气体的应急处置系统应设置远程和就地一键启动功能，吸收剂供应泵、吸收剂循环泵应设置备用泵，备用泵应具备低压或者低流量自启动功能。	未设置。	<p>公司涉及有毒气体有 CO、NH<sub>3</sub>。安全措施分别为：1、各装置分别按 GB50493-2019 规范要求设置有毒气体检测报警装置；</p> <p>2、CO 气柜分别设置有进出口远传快速切断阀门；</p> <p>3、液氨汽化装置 GDS 联锁切断氨气出口阀门。</p>
5	DCS 显示的工艺流程应与 PI&D 图和现场一致，SIS 显示的逻辑图应与 PI&D 图和现场一致。自动化控制联锁系统及安全仪表系统的参数设置必须与实际运行的操作（控制）系统或 DCS 系统的参数一致，且与设计方案的逻辑关系图相符。	不符合。	<p>1、本次自动化改造利用控制室搬迁，一次性按提升要求完成改造内容，具体实施方案如下。</p> <p>a) 制气工段：</p> <p>1、3# 煤气发生炉（R101C）增加炉出口 TIAS-121，设高高时联锁切断总管氧气阀门 TV-121；</p> <p>2、4# 煤气发生炉（R101D）增加炉出口 TIAS-122，设高高时联锁切断总管氧气阀门 TV-121；</p> <p>3、5# 煤气发生炉（R101E）增加炉出口 TIAS-125A，设高高时联锁切断总管氧气阀门 TV-121。</p> <p>b) 压缩工段：</p> <p>1、压缩机出口 TR-301a-f 调整为 TIA-301a-f，系统增加温度高报警功能；</p> <p>2、压缩机各段冷却器出口 TR-301~TR-306 调整为 TIA-301~TIA-306，系统增加温度高报警功能。</p> <p>c) 合成工段：</p> <p>1、羰基铁合成釜增加 TRCA-2002A-F 联锁 TV-2002A-F 调节冷却水流量，控制釜内温度；2、分离器 II 增加 PZIAS-2005A-C 联锁 PZV-2005A-C 压力放散阀。</p> <p>3、分离器 III 增加 PZIAS-2006A-C 联锁 PZV-2006A-C 压力放散阀。</p> <p>d) 预冷系统</p> <p>1、透平膨胀机 ET-1~2，温度 TR-449A/B 调整为 TRA-449A/B 增加报警功能。</p> <p>e) 分馏塔系统</p> <p>1、分馏塔 TI-1~TI-3 温度调整为 TIA-1~TIA-3 增加报警功能。</p>

		<p>2、分馏塔 LI-2 液位指示调整为 LIA-2 增加报警功能。</p> <p>3、高纯氮 AI-6 分析调整为 AIA-6 增加报警功能。</p> <p>4、分馏塔 AI-3 分析调整为 AIA-3 增加报警功能。</p> <p>5、分馏塔 AI-7 分析调整为 AIAS-7 增加报警与联锁排空功能。</p> <p>6、分馏塔 LIC-1 液位调整为 LICA-1 增加报警功能。</p> <p>7、分馏塔 PI-2 压力调整为 PIA-2 增加报警功能。</p> <p>f) 液氧贮存及充装系统</p> <p>1、低温液氧储罐 (LV-1701) LIA-1701 改为 LIAS-1701, 液位高增加报警与联锁切断进料阀功能。</p> <p>2、低温液氧储罐 (LV-1701) 增加远传压力报警功能。</p> <p>3、低温液氧储罐 (LV-1701) 夹套增加远传压力报警功能。</p>
<p>企业原则上应设置区域性控制室（含机柜间）或全厂性控制室，并符合《控制室设计规范》（HG/T20508X《石油化工企业设计防火标准》（GB50160）、《石油化工控制室设计规范》（SH/T3006）、《石油化工控制室抗爆设计规范》（GB50779）等规定要求。涉及爆炸危险性化学品的生产装置控制室（含机柜间）不得布置在装置区内；涉及甲乙类火灾危险性的生产装置控制室原则上不得布置在装置区内，确需布置的，应按照《石油化工控制室抗爆设计规范》（GB50779）进行抗爆设计；其他生产装置控制室原则上应独立设置，并符合《建筑设计防火规范》（GB50016）、《石油化工企业设计防火标准》（GB50160）、《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283）等规定要求。控制室的抗爆结构应根据抗爆计算结果进行设计</p>	<p>一期控制室（含机柜间）位于装置区内，且不足建筑抗爆要求。</p>	<p>按照《全国安全专项整治三年行动计划》（国务院安委〔2020〕3号）对中央控制室的相关要求，公司对现有 4000 吨/年羰基铁粉生产装置和新建的 6000 吨/年羰基铁粉生产装置的中央控制室进行了统一规划，全厂中央控制室设在新区综合楼二楼。该控制室按照《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018年版)、《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 等标准进行设计和建设。</p> <p>公司计划于 2023 年 6 月前将现有的 4000 吨/年羰基铁粉生产装置的控制室搬迁至新建的全厂中央控制室，现场保留机柜间，并按要求进行抗爆改造。</p>

依据《江西省化工企业自动化提升实施方案》(试行)赣应急字[2021] 190 号检查, 该项目对上表列出的 6 项全流程自动化控制隐患, 进行了整改落实, 已全部整改落实, 符合 190 号文要求。

#### 6.4 可燃、有毒气体检测系统评价

根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019, 公司在车间、罐区设置有有毒气体探测器, 气体探测报警均采用一级报警和二级报警。设置有毒气、可燃体探测器信号引入控制室内。有毒、可燃气体探测器自带声光报警器。

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
1.	3.0.1 在生产或使用可燃气体及有毒气体的生产设施及储运设施的区域内, 泄漏气体中可燃气体浓度可能达到报警设定值时, 应设置可燃气体探测器; 泄漏气体中有毒气体浓度可能达到报警设定值时, 应设置有有毒气体探测器; 既属于可燃气体又属于有毒气体的单组分气体介质, 应设置有有毒气体探测器; 可燃气体与有毒气体同时存在的多组分混合气体, 泄漏时可燃气体浓度和有毒气体浓度有可能同时达到报警设定值, 应分别设置可燃气体探测器和有毒气体探测器。	GB/T50493-2019 3.0.1	在存在可燃、有毒气体泄漏的场所设置了可燃、有毒气体检测报警探头及配置便携式气体检测报警仪。	符合要求
2.	3.0.2 可燃气体和有毒气体的检测报警应采用两级报警。同级别的有毒气体和可燃气体同时报警时, 有毒气体的报警级别应优先。	GB/T50493-2019 3.0.2	采用二级报警	符合要求
3.	3.0.3 可燃气体和有毒气体检测报警信号应送至有人值守的现场控制室、中心控制室等进行显示报警; 可燃气体二级报警信号、可燃气体和有毒气体检测报警系统报警控制单元的故障信号应送至消防控制室。	GB/T50493-2019 3.0.3	报警信号送至控制室, 有人值守	符合要求
4.	3.0.4 控制室操作区应设置可燃气体和有毒气体声、光报警; 现场区域报警器宜根据装置占地的面积、设备及建构物的布置、释放源的理化性质和现场空气流动特点进行设置, 现场区域报警器应有声、光报警功能。	GB/T50493-2019 3.0.4	控制室内设有可燃气体具有声、光报警功能的报警器	符合要求
5.	3.0.5 可燃气体探测器必须取得国家指定机构或其授权检验单位的计量器具型式批准证书、防爆合格证和消防产品型式检验报	GB/T50493-2019 3.0.5	由正规机构生产和安装	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	告；参与消防联动的报警控制单元应采用按专用可燃气体报警控制器产品标准制造并取得检测报告的专用可燃气体报警控制器；国家法规有要求的有毒气体探测器必须取得国家指定机构或其授权检验单位的计量器具型式批准证书。安装在爆炸危险场所的有毒气体探测器还应取得国家指定机构或其授权检验单位的防爆合格证。			
6.	3.0.6 需要设置可燃气体、有毒气体探测器的场所，宜采用固定式探测器；需要临时检测可燃气体、有毒气体的场所，宜配备移动式气体探测器。	GB/T50493-2019 3.0.6	采用固定式探测器，另配有便携式探测器。	符合要求
7.	3.0.7 进入爆炸性气体环境或有毒气体环境的现场工作人员，应配备便携式可燃气体和(或)有毒气体探测器。进入的环境同时存在爆炸性气体和有毒气体时，便携式可燃气体和有毒气体探测器可采用多传感器类型。	GB/T50493-2019 3.0.7	配有便携式的有毒、可燃气体探测器	符合要求
8.	3.0.8 可燃气体和有毒气体检测报警系统应独立于其他系统单独设置。	GB/T50493-2019 3.0.8	设置独立的 GDS 报警控制系统	符合要求
9.	3.0.9 可燃气体和有毒气体检测报警系统的气体探测器、报警控制单元、现场警报器等供电负荷，应按一级用电负荷中特别重要的负荷考虑，宜采用 UPS 电源装置供电。	GB/T50493-2019 3.0.9	按一级用电负荷中特别重要的负荷考虑,并采用 UPS 电源装置供电	符合要求
10.	3.0.10 确定有毒气体的职业接触限值时，应按最高容许浓度、时间加权平均容许浓度、短间接触容许浓度的优先次序选用。	GB/T50493-2019 3.0.10	按要求已考虑	符合要求
11.	3.0.11 常见易燃气体、蒸气特性应按本标准附录 A 采用；常见有毒气体、蒸气特性应按本标准附录 B 采用。	GB/T50493-2019 3.0.11	按要求设置	符合要求
12.	4.1.3 下列可燃气体和(或)有毒气体释放源周围应布置检测点： ①气体压缩机和液体泵的动密封； ②液体采样口和气体采样口； ③液体(气体)排液(水)口和放空口； ④经常拆卸的法兰和经常操作的阀门组。	GB/T50493-2019 4.1.3	现场检查符合要求	符合要求
13.	4.1.4 检测可燃气体和有毒气体时，探测器探头应靠近释放源，且在气体、蒸气易于聚集的地点。	GB/T50493-2019 4.1.4	按要求设置	符合要求
14.	4.1.5 当生产设施及储运设施区域内泄漏的可燃气体和有毒气体可能对周边环境安全有影响需要监测时，应沿生产设施及储运设施区域周边按适宜的间隔布置可燃气体探	GB/T50493-2019 4.1.5	按要求设置	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	测器或有毒气体探测器，或沿生产设施及储运设施区域周边设置线型气体探测器。			
15.	4.2.1 释放源处于露天或敞开式厂房布置的设备区域内，可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 10m，有毒气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 4m。	GB/T50493-2019 4.2.1	按要求设置	符合要求
16.	4.2.2 释放源处于封闭式厂房或局部通风不良的半敞开厂房内，可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 5m；有毒气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 2m。	GB/T50493-2019 4.2.2	按规范要求设置	符合要求
17.	4.2.3 比空气轻的可燃气体或有毒气体释放源处于封闭或局部通风不良的半敞开厂房内，除应在释放源上方设置探测器外，还应在厂房内最高点气体易于积聚处设置可燃气体或有毒气体探测器。	GB/T50493-2019 4.2.3	按要求设置	符合要求
18.	4.3.3 装卸设施的泵或压缩机区的探测器设置应符合上方的 4.2 条的规定要求。	GB/T50493-2019 4.3.3	按要求设置	符合要求
19.	4.3.5 封闭或半敞开氢气灌装间,应在灌装口上方的室内最高点易于滞留气体处设探测器。	GB/T50493-2019 4.3.5	不涉及	/
20.	4.3.6 可能散发可燃气体的装卸码头,距输油臂水平平面 10m 范围内,应设一台探测器。	GB/T50493-2019 4.3.6	不涉及	/
21.	4.3.7 其他储存、运输可燃气体、有毒气体的储运设施,可燃气体探测器和(或)有毒气体探测器应按本标准第 4.2 节的规定设置。	GB/T50493-2019 4.3.7	该不涉及	/
22.	4.4.1 明火加热炉与可燃气体释放源之间应设可燃气体探测器；探测器距加热炉炉边的水平距离宜为 5m~10m。当明火加热炉与可燃气体释放源之间设有不燃烧材料实体墙时，实体墙靠近释放源的一侧应设探测器。	GB/T50493-2019 4.4.1	不涉及	/
23.	4.4.2 设在爆炸危险区域 2 区范围内的在线分析仪表间，应设可燃气体和(或)有毒气体探测器，并同时设置氧气探测器。	GB/T50493-2019 4.4.2	该项目不涉及位于爆炸危险区域 2 区范围内的在线分析仪表间	/
24.	4.4.3 控制室、机柜间的空调新风引风口等可燃气体和有毒气体有可能进入建筑物的地方，应设置可燃气体和(或)有毒气体探测器。	GB/T50493-2019 4.4.3	不存在上述情况	/
25.	4.4.4 有人进入巡检操作且可能积聚比空气重的可燃气体或有毒气体的工艺阀井、管沟等场所，应设可燃气体和(或)有毒气体探测	GB/T50493-2019 4.4.4	该项目不涉及巡检可能积聚比空气重的可燃气体或有毒气体的工艺阀	/

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	器。		井、管沟等场所的操作	
26.	5.1.1 可燃气体和有毒气体检测报警系统应由可燃气体或有毒气体探测器、现场报警器、报警控制单元等组成。	GB/T50493-2019 5.1.1	该项目设置的 GDS 报警控制系统由可燃气体探测器、现场报警器、报警控制单元等组成	符合要求
27.	5.1.2 可燃气体的第二级报警信号和报警控制单元的故障信号，应送至消防控制室进行图形显示和报警。可燃气体探测器不能直接接入火灾报警控制器的输入回路。	GB/T50493-2019 5.1.2	控制室设有显示报警的 GDS 报警控制系统	符合要求
28.	5.1.3 可燃气体或有毒气体检测信号作为安全仪表系统的输入时，探测器宜独立设置，探测器输出信号应送至相应的安全仪表系统，探测器的硬件配置应符合现行国家标准《石油化工安全仪表系统设计规范》GB/T50770 有关规定。	GB/T50493-2019 5.1.3	该项目设置的可燃气体检测信号未作为安全仪表系统的输入	/
29.	5.1.4 可燃气体和有毒气体检测报警系统配置图见本标准附录 C。	GB/T50493-2019 5.1.4	该项目设置的可燃气体检测报警系统配置符合要求	符合要求
30.	可燃气体和/或有毒气体检测报警的数据采集系统，宜采用专用的数据采集单元或设备，不宜将可燃气体和/或有毒气体探测器接入其他信号采集单元或设备内，避免混用。	GB/T50493-2019	报警系统接入控制室专用的 GDS 报警控制系统中，未作他用或共用	符合要求
31.	5.2.2 可燃气体及有毒气体探测器的选用，应根据探测器的技术性能被测气体的理化性质、被测介质的组分种类和检测精度要求、探测器材质与现场环境的相容性、生产环境特点等确定。	GB/T50493-2019 5.2.2	采用防爆型，可燃气体探测器的选用符合要求	符合要求
32.	可燃气体的一级报警（高限）设定值小于或等于 25%LEL；有毒气体的报警设定值宜小于或等于 1TLV。	GB/T50493-2019	按要求设置	符合要求
33.	5.3.1 可燃气体和有毒气体检测报警系统应按照生产设施及储运设施的装置或单元进行报警分区，各报警分区应分别设置现场区域报警器。区域报警器的启动信号应采用第二级报警设定值信号。区域报警器的数量宜使在该区域内任何地点的现场人员都能感知到报警。	GB/T50493-2019	该项目设置的可燃、有毒气体检测报警系统按照生产设施及储运设施的装置或单元进行报警分区	符合要求
34.	5.3.2 区域报警器的报警信号声级应高于 110dB(A)，且距报警器 1m 处总声压值不得高于 120dB(A)。	GB/T50493-2019	报警器的报警信号声级符合要求	符合要求
35.	5.3.3 有毒气体探测器宜带一体化的声、光报警器，可燃气体探测器可带一体化的声、光	GB/T50493-2019	可燃气体探测器带一体化的声、光报警器，启	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	报警器,一体化声、光报警器的启动信号应采用第一级报警设定值信号。		动信号采用第一级报警设定值信号	
36.	<p>5.4.1 报警控制单元应采用独立设置的以微处理器为基础的电子产品,并应具备下列基本功能:</p> <p>1 能为可燃气体探测器、有毒气体探测器及其附件供电。</p> <p>2 能接收气体探测器的输出信号,显示气体浓度并发出声、光报警。</p> <p>3 能手动消除声、光报警信号,再次有报警信号输入时仍能发出报警。</p> <p>4 具有相对独立、互不影响的报警功能,能区分和识别报警场所位号。</p> <p>5 在下列情况下,报警控制单元应能发出与可燃气体和有毒气体浓度报警信号有明显区别的声、光故障报警信号:</p> <p>1)报警控制单元与探测器之间连线断路或短路。</p> <p>2)报警控制单元主电源欠压。</p> <p>3)报警控制单元与电源之间的连线断路或短路。</p> <p>6 具有以下记录、存储、显示功能:</p> <p>1)能记录可燃气体和有毒气体的报警时间,且日计时误差不应超过 30s;</p> <p>2)能显示当前报警部位的总数;</p> <p>3)能区分最先报警部位,后续报警点按报警时间顺序连续显示;</p> <p>4)具有历史事件记录功能。</p>	GB/T50493-2019	报警控制单元采用独立设置的以微处理器为基础的电子产品,具备上述基本功能	符合要求
37.	5.4.2 控制室内可燃气体和有毒气体声、光报警器的声压等级应满足设备前方 1m 处不小于 75dBA,声、光报警器的启动信号应采用第二级报警设定值信号。	控制室	控制室 GDS 报警控制系统中的可燃气体声、光报警器的声压等级能满足设备前方 1m 处不小于 75dBA,声、光报警器的启动信号采用第二级报警设定值信号	符合要求
38.	5.4.3 可燃气体探测器参与消防联动时,探测器信号应先送至按专用可燃气体报警控制器产品标准制造并取得检测报告的专用可燃气体报警控制器,报警信号应由专用可燃气体报警控制器输出至消防控制室的火灾报警控制器。可燃气体报警信号与火灾报警信号在火灾报警控制系统中应有明显区别。	GB/T50493-2019	该项目设置的可燃气体探测器未参与消防联动	/

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
39.	5.5.1 测量范围应符合下列规定: 1 可燃气体的测量范围应为 0~100%LEL; 2 有毒气体的测量范围应为 0~300%OEL;当现有探测器的测量范围不能满足.上述要求时,有毒气体的测量范围可为 0~30%IDLH;环境氧气的测量范围可为 0~ 25%VOL; 3 线型可燃气体测量范围为 0~5LEL. m.	GB/T50493-2019	按要求进行设置测量范围	符合要求
40.	5.5.2 报警值设定应符合 下列规定: 1 可燃气体的一级报警设定值应小于或等于 25%LEL。 2“可燃气体的二级报警设定值应小于或等于 50%LEL。 3 有毒气体的一级报警设定值应小于或等于 100%OEL,有毒气体的二级报警设定值应小于或等于 200%OEL。当现有探测器的测量范围不能满足测量要求时,有毒气体的一级报警设定值不得超过 5%IDLH,有毒气体的二级报警设定值不得超过 10% .IDLH。 4 环境氧气的过氧报警设定值宜为 23.5%VOL,环境欠氧报警设定值宜为 19.5%VOL。 5 线型可燃气体测量-级报警设定值应为 1LEL. m;二级报警设定值应为 2LEL●m。	GB/T50493-2019	按要求进行设置测量范围	符合要求
41.	6.1.1 探测器应安装在无冲击、无振动、无强电磁场干扰、易于修的场所,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。	GB/T50493-2019	该项目设置的探测器安装在无冲击、无振动、无强电磁场干扰、易于修的场所,探测器安装地点与周边工艺管道或设备之间的净空不小于 0.5m	符合要求
42.	6.1.2 检测比空气重的可燃气体或有毒气体时,探测器的安装高度宜距地坪(或楼地板)0.3m~0.6m;检测比空气轻的可燃气体或有毒气体时,探测器的安装高度宜在释放源上方 2.0m 内。检测比空气略重的可燃气体或有毒气体时,探测器的安装高度宜在释放源下方 0.5m~1.0m;检测比空气略轻的可燃气体或有毒气体时,探测器的安装高度宜高出释放源 0.5m~1.0m。	GB/T50493-2019	按要求进行设置	符合要求
43.	6.1.3 环境氧气探测器的安装高度宜距地坪或楼地板 1.5m~2.0m。	GB/T50493-2019 6.1.3	按要求进行设置	符合
44.	6.1.4 线型可燃气体探测器宜安装于大空间	GB/T50493-2019	该项目不涉及线型可燃	/

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	开放环境,其检测区域长度不宜大于 100m。		气体探测器	
45.	6.2.1 可燃气体和有毒气体检测报警系统人机界面应安装在操作人员常驻的控制室等建筑物内。	GB/T50493-2019	该项目设置的可燃气体探测器报警信号引入控制室 GDS 报警控制系统中	符合要求
46.	6.2.2 现场区域报警器应就近安装在探测器所在的报警区域。	GB/T50493-2019	现场设置的报警器就近安装在探测器所在的报警区域	符合要求
47.	6.2.3 现场区域报警器的安装高度应高于现场区域地面或楼地板 2.2m,且位于工作人员易察觉的地点。	GB/T50493-2019	该项目设置的气体探测器的现场区域报警器的安装高度高于现场区域地面或楼地板 2.2m,且位于工作人员易察觉的地点	符合要求
48.	6.2.4 现场区域报警器应安装在无振动、无强电磁场干扰、易于检修的场所。	GB/T50493-2019	该项目设置的气体探测器的现场区域报警器安装在无振动、无强电磁场干扰、易于检修的场所	符合要求
49.	新的安装报警器应经标定验收,并出具检验合格报告,方予投入使用。	SY6503-2000 第 8.1.2 条	初始安装后由安装方进行了标定	符合要求
50.	在生产或使用可燃气体及有毒气体的工艺装置和储运设施(包括甲类气体和液化烃、甲 B、乙 A 类液体的储罐区、装卸设施、灌装站等)应按照《石油化工可燃和有毒气体检测报警设计标准》(GB50493)规定设置可燃和有毒气体检测报警仪,其中有毒气体报警设定值可以结合《工作场所有毒气体检测报警装置设置规范》(GBZ/T223)和《工作场所有害因素职业接触限值第 1 部分:化学有害因素》(GBZ2.1)的规定值来设定。	《江西省化工企业自动化提升实施方案(试行)》	现场气体报警设定值符合《石油化工可燃和有毒气体检测报警设计标准》(GB50493)。	符合要求
51.	可燃和有毒气体检测报警信号应送至操作人员常驻的控制室或现场操作室。		已将信号引至控制室	符合要求
52.	可燃和有毒气体检测报警系统应独立于基本过程控制系统,并设置独立的显示屏或报警终端和备用电源。		已配备 UPS 不间断电源	符合要求
53.	毒性气体密闭空间的应急抽风系统应当能够在室内外或远程启动,应与密闭空间的毒气报警系统联锁启动。使用天然气的加热炉或其它明火设施附近的可燃气体检测报警仪,高高报警应联锁切断燃气供应。每台用气设备应有观察孔或火焰监测装置,燃气加热炉		已设置	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	燃烧器上应设置自动点火装置和熄火与燃气连锁保护装置。			

气体报警探测器信号均引入气体报警控制器，并设两级报警，在系统中记录气体报警探测器信息不少于 30 天。

另外，该公司配备有便携式气体检测仪；用于应急救援时的可燃气体浓度的检测。利用安全检查表对该公司原有的可燃气体报警系统进行了安全检查表检查，符合规范要求。

### 6.5“两重点一重大”安全措施分析评价

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

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）的定义和《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（40号令，第79号令修改）得出结论如下：该公司羰基铁储存单元构成了四级重大危险源。

序号	检查内容	依据	实际情况	检查结果
1	生产经营单位必须遵守本法和其他有关安全生产的法律、法规，加强安全生产管理，建立健全全员安全生产责任制和安全生产规章制度，加大对安全生产资金、物资、技术、人员的投入保障力度，改善安全生产条件，加强安全生产标准化、信息化建设，构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制，健全风险防范化解机制，提高安全生产水平，确保安全生产	《安全生产法》第4条	已建立、健全安全生产责任制，完善安全生产条件，确保安全生产。	符合
2	生产经营单位对重大危险源应当登记建档，进行定期检测、评估、监控，并制定应急预案，告知从业人员和相关人员在紧急情	《安全生产法》第40条	重大危险源已登记，建档	符合

	况下应当采取的应急措施。			
3	危险化学品单位应当建立完善重大危险源安全管理规章制度和安全操作规程，并采取有效措施保证其得到执行。	安监总局第 40 号令、79 修正第 12 条	制定有安全管理制度和操作规程。	符合
4	重大危险源配备温度、压力、液位、流量、组份等信息的不间断采集和监测系统以及可燃气体和有毒有害气体泄漏检测报警装置，并具备信息远传、连续记录、事故预警、信息存储等功能。一级或者二级重大危险源，具备紧急停车功能。记录的电子数据的保存时间不少于 30 天。	安监总局第 40 号令、79 修正第 13 条	羰基铁储罐配备了液位等不间断采集系统，置了有毒气体报警器，数据远传到控制室，保存数据大于 30 天	符合
5	重大危险源的化工生产装置装备满足安全生产要求的自动化控制系统；一级或者二级重大危险源，装备紧急停车系统。	安监总局第 40 号令、79 修正第 13 条	该企业的羰基铁设置了 DCS 自动控制系统和 SIS 安全仪表系统	符合
6	对重大危险源中的毒性气体、剧毒液体和易燃气体等重点设施，设置紧急切断装置。	安监总局第 40 号令、79 修正第 13 条	设置有紧急切断装置	符合
7	毒性气体的设施，设置泄漏物紧急处置装置。	安监总局第 40 号令、79 修正第 13 条	符合要求	符合
8	涉及毒性气体、液化气体、剧毒液体的一级或者二级重大危险源，配备独立的安全仪表系统（SIS）。	安监总局第 40 号令、79 修正第 13 条	不涉及，项目配有独立安全仪表系统	符合
9	重大危险源中储存剧毒物质的场所或者设施，设置视频监控系统。	安监总局第 40 号令、79 修正第 13 条	对存储场所和生产场所按照了视频监控系统，信号传至中控室内	符合
10	安全监测监控系统符合国家标准或者行业标准的规定。	安监总局第 40 号令、79 修正第 13 条	采用 DCS 系统控制	符合
11	通过定量风险评价确定的重大危险源的个人和社会风险值，不得超过本规定列示的个人和社会可容许风险限值标准。超过个人和社会可容许风险限值标准的，应当采取相应的降低风险措施。	安监总局第 40 号令、79 修正第 14 条	不涉及	/
12	应当按照国家有关规定，定期对重大危险源的安全设施和安全监测监控系统进行检测、检验，并进行经常性维护、保养，保证重大危险源的安全设施和安全监测监控系统有效、可靠运行。维护、保养、检测应当作好记录，并由有关人员签字。	安监总局第 40 号令、79 修正第 15 条	定期进行检测、检验，并进行经常性维护、保养，保证重大危险源的安全设施和安全监测监控系统有效、可靠运行。并有签字。	符合
13	应当明确重大危险源中关键装置、重点部位的责任人或者责任机构，并对重大危险源的安全生产状况进行定期检查，及时采取措施	安监总局第 40 号令、79 修正	明确重大危险源中关键装置、重点部位的责任人，并对重大危险源的安	符合

	消除事故隐患。事故隐患难以立即排除的，应当及时制定治理方案，落实整改措施、责任、资金、时限和预案。	第 16 条	全生产状况进行定期检查，及时采取措施消除事故隐患。	
14	应当对重大危险源的管理和操作岗位人员进行安全操作技能培训，使其了解重大危险源的危险特性，熟悉重大危险源安全管理规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能和应急措施。	安监总局第 40 号令、79 修正第 17 条	操作人员持证上岗，有培训记录。	符合
15	危险化学品单位应当在重大危险源所在场所设置明显的安全警示标志，写明紧急情况下的应急处置办法。	安监总局第 40 号令、79 修正第 18 条	设置有重大危险源安全警示标志，写明紧急情况下的应急处置办法。	符合
16	危险化学品单位应当将重大危险源可能发生的事故后果和应急措施等信息，以适当方式告知可能受影响的单位、区域及人员。	安监总局第 40 号令、79 修正第 19 条	设置了安全警示标志，并标明了应急处置措施	符合
17	危险化学品单位应当依法制定重大危险源事故应急预案，建立应急救援组织或者配备应急救援人员，配备必要的防护装备及应急救援器材、设备、物资，并保障其完好和方便使用；配合地方人民政府安全生产监督管理部门制定所在地区涉及本单位的危险化学品事故应急预案。	安监总局第 40 号令、79 修正第 20 条	制定有应急预案，在当地有关部门备案。	符合
18	对存在吸入性有毒、有害气体的重大危险源，危险化学品单位应当配备便携式浓度检测设备、空气呼吸器、化学防护服、堵漏器材等应急器材和设备；涉及易燃易爆气体或者易燃液体蒸气的重大危险源，还应当配备一定数量的便携式可燃气体检测设备。	安监总局第 40 号令、79 修正第 20 条	配备便携式浓度检测设备、空气呼吸器、堵漏器材等应急器材和设备。	符合
19	危险化学品单位应当制定重大危险源事故应急预案演练计划，并按照下列要求进行事故应急预案演练：（一）对重大危险源专项应急预案，每年至少进行一次；（二）对重大危险源现场处置方案，每半年至少进行一次。应急预案演练结束后，危险化学品单位应当对应急预案演练效果进行评估，撰写应急预案演练评估报告，分析存在的问题，对应急预案提出修订意见，并及时修订完善。	安监总局第 40 号令、79 修正第 21 条	制定了应急预案，并进行了定期演练及评估。	符合
20	重大危险源监测监控系统方案要由具备化工设计资质的单位会同企业有关专业人员研究制定，其中对一、二级重大危险源的监测监控整治工作，原则上选择由具有综合甲级资质或石油化工医药行业甲级以上设计资质的设计单位设计。由外省设计单位进行设计的，必须到省住建厅和省安监局办理备案手续。 设计方案制定后，设区市安监部门须组织工艺、设备、电气、仪表等方面的专家对方案进行审查。审查通过后，企业方可结合企业停产、设备维护检修期间组织实施安装调试	关于印发《江西省危化品企业重大危险源监测监控系统整治方案》的通知	项目设有 DCS、SIS 控制系统，自控方案由具备相应资质的设计单位编制，委托有资质的单位安装、调试	符合

	工作，装置安装工程要由具备相应安装资质的单位施工。 设备运行稳定后设区市安监部门要组织有关专家和设计、施工等单位按照《暂行规定》有关要求对系统进行竣工验收审查，通过审查的及时予以验收批复，并按照《重大危险源详细信息台账》要求（见附件）建立档案。其中一、二级重大危险源监测监控系统改造的企业须将重大危险源改造设计方案、验收批文及相关材料报省安监局备案。			
21	危险化学品企业应当明确本企业每一处重大危险源的主要负责人、技术负责人和操作负责人，从总体管理、技术管理、操作管理三个层面对重大危险源实行安全包保。	《危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）》第 3 条	明确有主要负责人、技术负责人和操作负责人	符合要求
22	危险化学品企业应当在重大危险源安全警示标志位置设立公示牌，写明重大危险源的主要负责人、技术负责人、操作负责人姓名、对应的安全包保职责及联系方式，接受员工监督。	《危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）》第 7 条	重大危险源公示牌包含相关内容	符合要求
23	危险化学品企业应当建立重大危险源主要负责人、技术负责人、操作负责人的安全包保履职记录，做到可查询、可追溯，企业的安全管理机构应当对包保责任人履职情况进行评估，纳入企业安全生产责任制考核与绩效管理。	《危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）》第 9 条	有相应记录	符合要求

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），通过对该项目及企业相关资料分析，该项目氨、一氧化碳属重点监管的危险化学品。

序号	检查内容	标准依据	检查情况	检查结果
1	操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。	《首批重点监管的危险化学品安全措施和事故	经过培训，熟练掌握操作技能	符合要求
2	密闭操作，严防泄漏，工作场所全面通风，远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。	品安全措施和事故	已加强管理	符合要求

3	生产、使用氨气的车间及贮氨场所应设置氨气泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，应至少配备两套正压式空气呼吸器、长管式防毒面具、重型防护服等防护器具。戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶手套。工作场所浓度超标时，操作人员应该佩戴过滤式防毒面具。可能接触液体时，应防止冻伤。	应急处置 原则》2氨	已设置氨气泄漏检测报警仪及相关防护装置	符合要求
4	储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，设置整流装置与压力机、动力电源、管线压力、通风设施或相应的吸收装置的连锁装置。 重点储罐需设置紧急切断装置		按要求设置	符合要求
5	生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。禁止使用电磁起重机和用链绳捆扎、或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。		按要求设置	符合要求
1	操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识	《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》12 一氧化碳	经过培训，熟练掌握操作技能	符合要求
2	密闭隔离，提供充分的局部排风和全面通风。 远离火种、热源，工作场所严禁吸烟		按要求设置	符合要求
3	生产、使用及贮存场所应设置一氧化碳泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备。空气中浓度超标时，操作人员必须佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩），穿防静电工作		设置一氧化碳泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备	符合要求

	服。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴正压自给式空气呼吸器			
4	在可能发生泄漏的场所设置安全警示标志。 配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备		按要求设置	符合要求

**检查结果：**该项目涉及的氨、一氧化碳属于重点监管的危险化学品，企业设置的安全措施满足《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》的要求。

## 第 7 章 现场检查不符合项对策措施及整改情况

### 7.1 评价组现场检查不符合项对策措施

受江西悦安新材料股份有限公司的委托，江西赣昌安全生产科技服务有限公司评价小组于 2024 年 3 月对江西悦安新材料股份有限公司自动控制技术改造情况进行了现场检查，不合格项和整改措施及建议具体内容如下：

表 7-1 现场检查不符合项及对策措施

序号	不合格项目	整改建议
1	氧气切断阀安装位置不符合设计要求,未安装在氧气总管。	氧气切断阀安装在氧气总管。
2	羰基铁计量罐气动阀空气减压阀安装不符,不能进行排水、排污操作,不方便进行压力观察。	羰基铁计量罐气动阀空气减压阀
3	SIS系统合成釜温度系统显示编号与 PID图 不一致;核实SIS系统温度等报警参数值设置。	修改编号参数值设置
4	中控室门窗设置不符合要求。	中控室门窗改成防火门窗
5	核实施工单位资质等级是否符合国家要求	施工单位取得相应资质等级
6	机柜间 DCS、 SIS系统共用一套UPS电源	已增加UPS电源

### 2) 整改情况

该公司对检查组提出的安全不合格项极为重视，立即报告公司领导，组织相关人员对安全不合格项进行了整改；整改情况见下表及附件整改回复：

表 7-2 现场安全隐患项整改情况

序号	不合格项目	整改情况
1.	一期控制室（含机柜间）位于装置区内，且不足建筑抗爆要求。	已整改到位
2.	羰基铁计量罐气动阀空气减压阀安装不符，不能进行排水、排污操作，不方便进行压力观察。	已整改到位
3	SIS系统合成釜温度系统显示编号与 PID图不一致；核实SIS系统温度等报警参数值设置。	已整改到位
4	中控室门窗设置不符合要求。	已整改到位
5	核实施工单位资质等级是否符合国家要求	已整改到位
6	机柜间 DCS、 SIS系统共用一套UPS电源	已整改到位

## 第 8 章 评价结论

### 1. 生产过程中存在的主要的危险化学品、重大危险源及危险有害因素

1) 根据《危险化学品目录（2015 年版）》（国家安监局等十部门公告 2015 年第 5 号、2022 年第 8 号），该项目原辅料中涉及的危险化学品包括氮气、氧气、液氨、氨水（氨气尾气回收），中间产物一氧化碳、羰基铁属于危险化学品。

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

3) 对照《易制毒化学品管理条例》、《国务院办公厅关于同意将 N-苯乙基-4-哌啶酮、4-苯胺基-N-苯乙基哌啶、N-甲基-1-苯基-1-氯-2-丙胺、溴素、1-苯基-1-丙酮列入易制毒化学品品种目录的函》可知，项目不涉及易制毒化学。

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

5) 经查《危险化学品目录》，该项目中间产物羰基铁属于剧毒化学品。

6) 根据《特别管控危险化学品目录(第一版)》国家应急部等四部委公告（2020）第 3 号辨识，该项目氨属于特别管控危险化学品。

7) 根据《重点监管的危险化学品名录》，项目中涉及的氨、一氧化碳属重点监管的危险化学品。

8) 依照《产业结构调整指导目录（2024 年本）》2023 年 12 月 27 日国家发展改革委令第 7 号公布、《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》、《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》，该项目的产品和工艺、设备不属于国家明令淘汰的产品和工艺。

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

10) 根据《高毒物品目录》（2003 年版）辨识建设项目涉及的高毒物品，该项目中间产物一氧化碳属于高毒物品。

11) 根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）辨识，该项目羰基铁储存单元构成了四级重大危险源。

12) 该项目中涉及的危险、有害因素有：火灾、爆炸、中毒窒息、灼烫、触电、机械伤害、高处坠落、起重伤害、物体打击、车辆伤害、粉尘和高温。其中，火灾、爆炸、中毒和窒息、灼烫为主要危险因素，高温、毒物为主要有害因素，其余危险、有害因素为一般危险、有害因素。

## 2. 全流程自动化控制诊断评估隐患清单落实情况

该公司委托湖南化工设计院有限公司编制了《江西悦安新材料股份有限公司年产 4000 吨羰基铁粉等系列产品项目全流程自动化评估报告》，针对该诊断评估报告，湖南化工设计院有限公司编制了《江西悦安新材料股份有限公司年产 4000 吨羰基铁粉等系列产品项目自动控制技术改造方案》，该改造涉及方案已落实诊断评估报告中的隐患改造建议，该公司已根据设计方案进行施工。

### 3. 自动控制技术改造方案落实情况

该公司由湖南化工设计院有限公司据《江西省化工企业自动化提升实施方案》(试行) 赣应急字[2021] 190 号中规定的自动化控制改造内容编制了《江西悦安新材料股份有限公司年产 4000 吨羰基铁粉等系列产品项目自动控制技术改造方案》及相关图纸, 企业委托具有资质的仪表安装单位进行自动控制技术改造施工安装, 并对自动控制系统进行调试, 出具了调试报告和竣工图, 改造后自动控制系统满足《江西省化工企业自动化提升实施方案》(试行) 的要求。

### 4. 结论

综上所述: 江西悦安新材料股份有限公司年产 4000 吨羰基铁粉等系列产品项目自动控制技术改造方案中提出的控制措施已得到落实, 企业控制系统设置情况与设计方案一致, 施工单位由有国家相应资质的自控系统施工单位进行施工, 选择安全可靠、经过认证的安全仪表产品, 并对自动控制系统进行调试, 出具了调试报告, 满足《江西省化工企业自动化提升实施方案》(试行) 的要求, 具备自动控制技术改造竣工验收条件。

## 第9章 安全对策措施与建议

### 1. 安全设施的更新与改进

企业应紧跟科技发展，不断借鉴国内外同类企业所采用的安全设施，寻求更安全、更经济、更合理的安全手段，对原有的安全设施定期检验，根据生产情况做出更新与改进。对老化、过期、淘汰的安全设施要及时更换。

1) 依据《工作场所有毒气体检测报警装置设置规范》(GBZ/T233-2009) 7.3 检查与维护，有毒气体检测报警器的管理应由专人负责，对有毒气体检测报警器进行定期检查和维修，记录，记录异常情况和处理措施及结果。探测器的传感器已达到寿命或损坏不能正常使用时，应及时更换。

2) 依据《工作场所有毒气体检测报警装置设置规范》(GBZ/T233-2009) 7.3 计量检定，按计量要求对检测报警仪定期检定。

3) 依据《作业环境气体检测报警仪通用技术要求》5.1.4 固定式报警仪，检测器应具有防风雨、防沙、防虫结构，安装方便。指示报警器应便于安装、操作和监视；

4) 依据《工业自动化和控制系统网络安全集散控制系统 (DCS) 第 2 部分：管理要求》GB / T33009.1-2016 5.2.3 人员配备，a) 应根据 DCS 的各层规模合理配备管理与审计人员的数量，b) 宜坚持岗位不可兼任原则，安全管理人员不能兼任网络管理员、操作员，数据库管理员、技术工程师等；

c) 对于 DCS 的主要站点，包括控制站、工程师站操作员站、服务银等，应配备专人管理。

5) 依据《石油化工安全仪表系统设计规范》GB/T 50770-2013 第 3.4.3

条，操作维护人员应定期培训，培训内容宜包括安全仪表系统的功能、可预防的过程危险、测量仪表和最终元件、安全仪表系统的逻辑动作、安全仪表系统及过程变量的报警、安全仪表系统动作后的处理等

## 2. 安全条件和安全生产条件的完善与维护

该公司的安全条件和安全生产条件符合国家相关法律法规的要求，但是随着企业的发展和科技的进步，各种新的安全生产问题会不断出现，因此公司的各项规章制度、安全设施、设备等还需要根据具体情况不断的完善。

1) 生产过程中安全附件和联锁不得随意拆弃和解除，声、光报警等信号不能随意切断。在现场检查时，不准踩踏管道、阀门、电线、电缆架及各种仪表管线等设施，在危险部位检查，必须有人监护。

2) 加强全员安全教育和安全技术培训工作，定期对职工进行安全教育和安全技能培训，不断提高职工的安全意识和技能。

3) 参加生产的各类人员，应掌握该专业及该岗位的生产技能，并经安全、卫生知识培训和考核，合格后方可上岗工作。

4) 参加生产的各类人员应了解该岗位的工作内容以及与相关作业的关系，掌握完成工作的方法和措施；

## 3. 安全管理

1) 提高新入职人员门槛，提升自身专业技术能力，新入职的主要负责人和主管生产、设备、技术、安全的负责人及安全生产管理人员必须具备化学、化工、安全等相关专业大专及以上学历或化工类中级及以上职称，操作人员建议招聘具备高中及以上学历或化工类中等及以上职业教育水平。

2) 对涉及重点监管危险化学品、重点监管危险化工工艺和危险化学品重大危险源（以下统称“两重点一重大”）的生产储存装置进行风险辨识分析，要采用危险与可操作性分析（HAZOP）技术，一般每 3 年进行一次。要在全面开展过程危险分析（如危险与可操作性分析）基础上，通过风险分析确定安全仪表功能及其风险降低要求，并尽快评估现有安全仪表功能是否满足风险降低要求。

3) 公司应对有法定检验检测要求的安全设施定期进行检测。

## 第 10 章 与建设单位交换意见情况

报告编制完成后，经公司内部审查后，送江西悦安新材料股份有限公司进行征求意见，江西悦安新材料股份有限公司同意报告的内容。

与建设单位交换意见情况表

序号	与建设单位交换内容	建设单位意见
1	提供给评价机构的相关资料（包括附件中的复印文件）均真实有效。	真实有效
2	评价报告中涉及到的物料品种、数量、含量及其理化性能、毒性、包装和运输条件等其它相关描述是否存在异议。	无异议
3	评价报告中涉及到的工艺、技术以及设施、设备等的规格型号、数量、用途、使用温度、使用压力、使用条件等及其它相关描述是否存在异议。	无异议
4	评价报告中对建设项目的危险有害因素分析结果是否存在异议。	无异议
5	评价报告中对建设项目安全分析是否符合你单位的实际情况。	符合实际情况
6	评价报告中对建设项目提出的安全对策措施、建议，你单位能否接受。	可以接受
评价单位：江西赣昌安全生产科技服务有限公司		建设单位：江西悦安新材料股份有限公司
项目负责人：李永辉		负责人：

## 附件 A 附表

## A.1 危险化学品物质特性表

一氧化碳	
标 识	中文名: 一氧化碳
	英文名: Carbon monoxide
	分子式: CO
	分子量: 28.01
	CAS 号: 630-08-0
	RTECS 号: FG3500000
	UN 编号: 1016
	危险货物编号: 21005
	IMDG 规则页码: 2114
	理 化 性 质
主要用途: 主要用于化学合成, 如合成甲醇、光气等, 及用作精炼金属的还原剂。 UN: 9202 (冷冻低温液体)	
熔点: -199.1	
沸点: -191.4	
相对密度(水=1): 0.79	
相对密度(空气=1): 0.97	
饱和蒸汽压(kPa): 蒸气相对密度: 0.97	
溶解性: 微溶于水, 溶于乙醇、苯等多数有机溶剂。液体在水中漂浮并发生沸腾, 可生成可见的有毒易燃蒸气团。	
临界温度(°C): -140.2	
临界压力(MPa): 3.50 最大爆炸压力(MPa): 0.720	
燃 烧 爆 炸	燃烧热(kJ/mol):
	避免接触的条件:
	燃烧性: 易燃
	建规火险分级: 乙
	闪点(°C): <-50
自燃温度(°C): 610	

危 险 性	爆炸下限 (V%):	12. 5
	爆炸上限 (V%):	74. 2
	危险特性:	与空气混合能形成爆炸性混合物, 遇明火、高热能引起燃烧爆炸。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。与强氧化剂接触发生剧烈反应。与三氟化溴、三氟化氯、重铬酸盐、锂、卤化物和高锰酸盐接触发生剧烈反应。 易燃性(红色): 4 反应活性(黄色): 0
	燃烧(分解)产物:	一氧化碳、二氧化碳。
	稳定性:	稳定
	聚合危害:	不能出现
	禁忌物:	强氧化剂、碱类。
	灭火方法:	切断气源。若不能立即切断气源, 则不允许熄灭正在燃烧的气体。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。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 储 运	危险性类别:	第 2. 1 类 易燃气体
	危险货物包装标志:	4; 40
	包装类别:	II
		易燃有毒的压缩气体。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。应与氧气、压缩空气、氧化剂等分开存放。切忌混储混运。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型, 开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。验收时要注意品名, 注意验瓶日期, 先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸, 防止钢瓶及配件破损。运输按规定路线行驶, 勿在居民区和人口稠密区停留。
	储运注意事项:	废弃: 处置前参阅国家和地方有关法规。废物储存参见“储运注意事项”。允许气体安全地扩散到大气中。用控制焚烧法处置。  包装方法: 钢质气瓶。  ERG 指南: 119(气体); 168(冷冻低温液体) ERG 指南分类: 119: 气体—有毒—易燃的 168: 一氧化碳(冷冻液化液体)  规格: 工业级, 含量≥99%。

毒性危害	接触限值:	中国 MAC: 30mg / m <sup>3</sup> 苏联 MAC: 20mg / m <sup>3</sup> 美国 TWA: OSHA 50ppm, 57mg / m <sup>3</sup> ; ACGIH 50ppm, 57mg / m <sup>3</sup> 美国 STEL: ACGIH 400ppm, 458mg / m <sup>3</sup> 检测方法: 气相色谱法; 发烟硫酸-五氧化二碘检气管比长度法
	侵入途径:	吸入
	毒性:	LD50: LC50: 1807 ppm 4 小时(大鼠吸入) 亚急性和慢性毒性 大鼠吸入 0.047~0.053mg / L; 4~8 小时 / 天, 30 天出现生长缓慢, 血红蛋白及红细胞数增高, 肝脏的琥珀酸脱氢酶及细胞色素氧化酶的活性受到破坏。猴吸入 0.11mg / L, 经 3~6 个月引起心肌损伤。 生殖毒性 大鼠吸入最低中毒浓度(TCLo): 150ppm(24 小时, 孕 1~22 天); 引起心血管(循环)系统异常。小鼠吸入最低中毒浓度(TCLo): 125ppm(24 小时孕 7~18 天), 致胚胎毒性。 该物质对环境有危害, 应特别注意对地表水、土壤、大气和饮用水的污染。
	健康危害:	<b>一氧化碳</b> 在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。急性中毒: 轻度中毒者出现头痛、头晕、耳鸣、心悸、恶心、呕吐、无力; 中度中毒者除上述症状外, 还有面色潮红、口唇樱红、脉快、烦躁、步态不稳、意识模糊, 可有昏迷; 重度患者昏迷不醒、瞳孔缩小、肌张力增加、频繁抽搐、大小便失禁等; 深度中毒可致死。慢性影响: 长期反复吸入一定量的 <b>一氧化碳</b> 可致神经和心血管系统损害。 IDLH: 1200ppm 嗅阈: 10meoppm OSHA: 表 Z-1 空气污染物 NIOSH 标准文件: NIOSH 73-11000 健康危害(蓝色): 3
急救	皮肤接触:	脱去并隔离被污染的衣服和鞋。接触液化气体, 接触部位用温水浸泡复温。注意患者保暖并且保持安静。注意观察病情。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。
	眼睛接触:	如果皮肤或眼睛接触该物质, 应立即用清水冲洗至少 20min。
	吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。呼吸及心跳停止者立即进行人工呼吸和心脏按压术。就医。如果患者食入或吸入该物质不要对口进行人工呼吸, 可用单向阀小型呼吸器或其他适当的医疗呼吸器。
	食入:	
防	工程控制:	严加密闭, 提供充分的局部排风和全面排风。生产、生活用气必须分路。

护 措 施	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/OSHA 350ppm: 供气式呼吸器。875ppm: 连续供气式呼吸器。1500ppm: 装 <b>一氧化碳</b> 滤毒罐、带失效指示器的空气净化式全面罩呼吸器(防毒面具)、自携式正压全面罩呼吸器、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 <b>一氧化碳</b> 滤毒罐、带失效指示器的空气净化式全面罩呼吸器(防毒面具)、自携式逃生呼吸器。
	眼睛防护:	一般不需特殊防护, 高浓度接触时可戴安全防护眼镜。
	防护服:	穿工作服。
	手防护:	一般不需特殊防护。
	其他:	工作现场严禁吸烟。进行就业前和定期的体检。进入罐或其它高浓度区作业, 须有人监护。
	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, 切断火源。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器, 穿一般消防防护服。切断气源, 喷雾状水稀释、溶解, 抽排(室内)或强力通风(室外)。如有可能, 将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以用管路导至炉中、凹地焚之。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。 法规信息: 化学危险品安全管理条例(1987年2月17日国务院发布), 化学危险品安全管理条例实施细则(化劳发[1992]677号), 工作场所安全使用化学危险品规定[1996]劳部发423号)法规, 针对化学危险品的安全使用、生产储存、运输、装卸等方面均作了相应规定; 常用危险化学品的分类及标志(GB13690-92)将该物质划为第2.1类易燃气体。

## 氮; 氮气

标 识	中文名:	氮; <b>氮气</b>
	英文名:	Nitrogen
	分子式:	N <sub>2</sub>
	分子量:	28.01
	CAS 号:	7727-37-9
	RTECS 号:	QW9700000
	UN 编号:	1066
	危险货物编号:	22005
	IMDG 规则页码:	2163
理	外观与性状:	无色无臭气体。
	主要用途:	用于合成氨, 制硝酸, 用作物质保护剂, 冷冻剂。
	熔点:	-209.8

化 性 质	沸点:	-195. 6
	相对密度(水=1):	0. 81 / -196℃
	相对密度(空气=1):	0. 97
	饱和蒸汽压(kPa):	1026. 42 / -173℃
	溶解性:	微溶于水、乙醇。
	临界温度(℃):	-147
	临界压力(MPa):	3. 40
	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:	不燃
	建规火险分级:	
	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:	惰性气体, 有窒息性, 在密闭空间内可将人窒息死亡。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。 易燃性(红色): 0 反应活性(黄色): 0
	燃烧(分解)产物:	氮气。
	稳定性:	稳定
聚合危害:	不能出现	
禁忌物:		
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。储存容器及其部件可能向四面八方喷射很远。通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。严禁将水喷到低温液体容器上。如果低温液体容器暴露于明火中或高温下很长时间, 立即撤离到安全区域。	
包 装 与 储 运	危险性类别:	第 2. 2 类 不燃气体
	危险货物包装标志:	5
	包装类别:	III
	储运注意事项:	不燃性压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。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。 ERG ID: UN1066(压缩的); UN1977(冷冻液化液体) ERG 指南: 121(压缩的); 120(冷冻液化液体) ERG 指南分类: 气体—惰性的
毒 性 危 害	接触限值:	中国 MAC: 未制定标准 苏联 MAC: 未制定标准

		美国 TWA: ACGIH 窒息性气体 美国 STEL: 未制定标准
	侵入途径:	吸入
	毒性:	嗅阈: 气味不能可靠指示气体毒性大小。
	健康危害:	氮气过量, 使氧分压下降, 会引起缺氧。大气压力为 392kPa 表现爱笑和多言, 对视、听和嗅觉刺激迟钝, 智力活动减弱; 在 980kPa 时, 肌肉运动严重失调。潜水员深潜时, 可发生氮的麻醉作用; 上升时快速减压, 可发生“减压病”。 健康危害(蓝色): 3
急救	皮肤接触:	脱去并隔离被污染的衣服和鞋。冻结在皮肤上的衣服, 要在解冻后才可脱去。接触液化气体, 接触部位用温水浸泡复温。注意患者保暖并且保持安静。确保医务人员了解该物质相关的个体防护知识, 注意自身防护。
	眼睛接触:	
	吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时, 立即进行人工呼吸。就医。
	食入:	
防护措施	工程控制:	密闭操作。提供良好的自然通风条件。
	呼吸系统防护:	高浓度环境中, 佩带供气式呼吸器。高于 NIOSH REL 浓度或尚未建立 REL, 任何可检测浓度下: 自携式正压全面罩呼吸器、供气式正压全面罩呼吸器辅之以辅助自携式正压呼吸器。逃生: 装有机蒸气滤毒盒的空气净化式全面罩呼吸器(防毒面具)、自携式逃生呼吸器。
	眼睛防护:	一般不需特殊防护。
	防护服:	穿工作服。
其他措施	手防护:	必要时戴防护手套。
	其他:	避免高浓度吸入。进入罐或其它高浓度区作业, 须有人监护。
	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自给式呼吸器, 穿相应的工作服。切断气源, 通风对流, 稀释扩散。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。

## 氨; 氨气 (液氨)

标识	中文名:	氨; 氨气 (液氨)
	英文名:	Ammonia
	分子式:	NH <sub>3</sub>
	分子量:	17.03
	CAS 号:	7664-41-7 (无水)
	RTECS 号:	B06750000

	UN 编号:	1005 (无水)
	危险货物编号:	23003
	IMDG 规则页码:	2104
理化性质	外观与性状:	无色有刺激性恶臭的气体。可由氮和氢直接合成而制得。
	主要用途:	用作致冷剂及制取铵盐和氮肥。 密度 0. 7710 CAS: 1336—21—6 (25%水溶液) UN: 1005(无水: 大于 50%氨溶液); UN2672(10%~35%氨溶液); UN 2073(大于 35%但小于 50%氨溶液)
	熔点:	-77. 7
	沸点:	-33. 5
	相对密度(水=1):	0. 82 / -79℃
	相对密度(空气=1):	0. 5971
	饱和蒸汽压(kPa):	506. 62 / 4. 7℃
	溶解性:	易溶于水、乙醇、乙醚。易被压缩, 加压可形成清澈无色的液体。易溶于水, 并生成碱性腐蚀性的氢氧化铵溶液。氨浮在水上并发生“沸腾”。能产生可见的有毒蒸气团。气体比空气轻, 遇冷附着在地面上。也易被固化成雪状的固体。
	临界温度(℃):	132. 4
	临界压力(MPa):	11. 20
	燃烧热(kj/mol):	无资料
燃烧爆炸危险性	避免接触的条件:	
	燃烧性:	易燃
	建规火险分级:	乙
	闪点(℃):	气体。低于 0℃下闪点不确定; 有时难以点燃
	自燃温度(℃):	651℃
	爆炸下限(V%):	15. 7
	爆炸上限(V%):	27. 4
	危险特性:	与空气混合能形成爆炸性混合物, 遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氟、氯等能发生剧烈的化学反应。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。
	燃烧(分解)产物:	氧化氮、氨。
	稳定性:	稳定
聚合危害:	不能出现	
禁忌物:	卤素、酰基氯、酸类、氯仿、强氧化剂。	
灭火方法:	切断气源。若不能立即切断气源, 则不允许熄灭正在燃烧的气体。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。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。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。
包装与储运	危险性类别:	第 2. 3 类 有毒气体
	危险货物包装标志:	6; 32
	包装类别:	II
	储运注意事项:	<p>易燃、腐蚀性压缩气体。储存于阴凉、干燥、通风处。远离火种、热源。防止阳光直射。应与卤素(氟、氯、溴)、酸类等分开存放。罐储时要有防火防爆技术措施。配备相应品种和数量的消防器材。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。槽车运送时要灌装适量，不可超压超量运输。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，中途不得停驶。</p> <p>ERG 指南: 125(无水 大于 50%氨溶液); 154(10%-35%氨溶液); 125(大于 35%但小于 50%氨溶液)</p> <p>ERG 指南分类: 125: 气体—腐蚀性的 154: 有毒和 / 或腐蚀性物质(不燃的) 125: 气体—腐蚀性的</p>
毒性危害	接触限值:	<p>中国 MAC: 30mg / m<sup>3</sup></p> <p>苏联 MAC: 20mg / m<sup>3</sup></p> <p>美国 TWA: OSHA 50ppm, 34mg / m<sup>3</sup>; ACGIH 25ppm, 17mg / m<sup>3</sup></p> <p>美国 STEL: ACGIH 35ppm, 24mg / m<sup>3</sup></p>
	侵入途径:	吸入
	毒性:	<p>属低毒类</p> <p>LD<sub>50</sub>: 350mg / kg(大鼠经口)</p> <p>LC<sub>50</sub>: 2000ppm 4 小时(大鼠吸入)</p>
	健康危害:	<p>低浓度氨对粘膜有刺激作用，高浓度可造成组织溶解性坏死，引起化学性肺炎及灼伤。急性中毒：轻度者表现为皮肤、粘膜的刺激反应，出现鼻炎、咽炎、气管及支气管炎；可有角膜及皮肤灼伤。重度者出现喉头水肿、声门狭窄、呼吸道粘膜细胞脱落、气道阻塞而窒息，可有中毒性肺水肿和肝损伤。氨可引起反射性呼吸停止。如氨溅入眼内，可致晶体浑浊、角膜穿孔，甚至失明。</p> <p>IDLH: 300ppm</p> <p>嗅阈: 5. 75ppm</p> <p>OSHA: 表 Z—1 空气污染物</p> <p>OSHA 高危险化学品过程安全管理: 29CFR 1910. 119, 附录 A, TQ=无水 100001b(4535. 92kg); 溶液(氨重量含量&gt;44%)150001b(6203. 89kg)</p> <p>NIOSH 标准文件: NIOSH74—136</p> <p>健康危害(蓝色): 3</p> <p>易燃性(红色): 1</p> <p>反应活性(黄色): 0</p>

急救	皮肤接触:	立即脱去污染的衣着,用大量流动清水彻底冲洗。或用 3%硼酸溶液冲洗。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。立即就医。
	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。
	食入:	具体急救: 1、氨(无水氨, >50%氨): 移患者至空气新鲜处,就医。如果患者呼吸停止,给予人工呼吸,如果患者食入或吸入该物质不要对口进行人工呼吸,可用单向阀小型呼吸器或其他适当的医疗呼吸器。如果呼吸困难,给予吸氧。脱去并隔离被污染的衣服和鞋。接触液化气体,接触部位用温水浸泡复温。注意患者保暖并且保持安静。注意观察病情。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。2、氨溶液(10%~35%): 移患者至空气新鲜处,就医。如果患者呼吸停止,给予人工呼吸,如果患者食入或吸入该物质不要对口进行人工呼吸,可用单向阀小型呼吸器或其他适当的医疗呼吸器。如果呼吸困难,给予吸氧。脱去并隔离被污染的衣服和鞋。如果皮肤或眼睛接触该物质,应立即用清水冲洗至少 20min。对少量皮肤接触,避免将物质播散面积扩大。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。3、氨溶液(>35%且<50%): 移患者至空气新鲜处,就医。如果患者呼吸停止,给予人工呼吸,如果患者食入或吸入该物质不要对口进行人工呼吸;可用单向阀小型呼吸器或其他适当的医疗呼吸器。如果呼吸困难,给予吸氧。脱去并隔离被污染的衣服和鞋。接触液化气体,接触部位用温水浸泡复温。如果皮肤或眼睛接触该物质,应立即用清水冲洗至少 20min。注意患者保暖并且保持安静。注意观察病情。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,必须佩带防毒口罩。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。
	手防护:	必要时戴防护手套。
	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,切断火源。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)。切断气源,高浓度泄漏区,喷含盐酸的雾状水中和、稀释、溶解,然后抽排(室内)或强力通风(室外)。也可以将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。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。储区(罐)最好设稀酸喷洒(雾)设施。

	<p>环境信息：</p> <p>防止空气污染法：防事故泄漏 / 可燃物(款 112(r)表 3)，临界值 (T9) 9150kg。</p> <p>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。</p> <p>防止水污染法：款 311 有害物质应报告量 主要化学物(同 CERCLA)。</p> <p>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) 228kg。</p> <p>应急计划和社区知情权法：款 304 应报告量 45. 4kg。</p> <p>应急计划和社区知情权法：款 313 表 R，最低应报告浓度 1. 0% 包括无水氨以及来自水溶性铵盐和其他来源的氨水、10%氨水和 10%无水氨应列在本表中报告。如果一个工厂制造或使用无水氨或氨水，他们必须列表报告。在 10%应报告列表中，浓度超过 1%的氨水溶液应被临界值乘，并确定排放量。</p>
--	--

氧；氧气	
标 识	中文名：氧； <span style="background-color: #0070c0; color: white;">氧气</span>
	英文名：Oxygen
	分子式：O <sub>2</sub>
	分子量：32
	CAS 号：7782-44-7
	RTECS 号：RS2000000
	UN 编号：1072
	危险货物编号：22001
	IMDG 规则页码：2169
理 化 性 质	外观与性状：无色无臭气体。
	主要用途：用于切割、焊接金属，制造医药、染料、炸药等。
	熔点：-218. 8
	沸点：-183. 1
	相对密度(水=1)：1. 14 / -183℃
	相对密度(空气=1)：1. 43
	饱和蒸汽压(kPa)：506. 62 / -164℃
	溶解性：溶于水、乙醇。在水中沉底并沸腾。
	临界温度(℃)：-118. 4
燃 烧	临界压力(MPa)：5. 08
	燃烧热(kj/mol)：无意义
	避免接触的条件：
烧	燃烧性：助燃
	建规火险分级：乙

爆 炸 危 险 性	闪点(℃):	无意义
	自燃温度(℃):	无意义
	爆炸下限(V%):	无意义
	爆炸上限(V%):	无意义
	危险特性:	是易燃物、可燃物燃烧爆炸的基本元素之一,能氧化大多数活性物质。与易燃物(乙炔、甲烷等)形成有爆炸性的混合物。 易燃性(红色): 0 反应活性(黄色): 0 特殊危险: 氧化剂
	燃烧(分解)产物:	
	稳定性:	稳定
	聚合危害:	不能出现
	禁忌物:	易燃或可燃物、活性金属粉末、乙炔。
	灭火方法:	切断气源。喷水冷却容器,可能的话将容器从火场移至空旷处。雾状水、二氧化碳。
包 装 与 储 运	危险性类别:	第 2.2 类 不燃气体
	危险货物包装标志:	5; 38
	包装类别:	III
	储运注意事项:	不燃性压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与易燃气体、金属粉末分开存放。验收时要注意品名,注意验瓶日期,先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸,防止钢瓶及附件破损。  废弃: 允许气体安全地扩散到大气中。  包装方法: 钢质气瓶。  ERGID: UN1072(压缩气体); UN1073(低温液体) ERG 指南: 122(低温液体; 压缩气体) ERG 指南分类: 气体—氧化性的(包括冷冻液化液体)
	接触限值:	中国 MAC: 未制定标准 苏联 MAC: 未制定标准 美国 TWA: 未制定标准 美国 STEL: 未制定标准
毒 性 危 害	侵入途径:	吸入
	毒性:	对环境有害。
	健康危害:	常压下,当氧的浓度超过 40%时,有可能发生氧中毒,吸入 40~60%的氧时,出现胸骨后不适感、轻咳,进而胸闷、胸骨后烧灼感和呼吸困难,咳嗽加剧;严重时可发生肺水肿、窒息。吸入的氧浓度在 80%以上时,出现面部肌肉抽动、面色苍白、眩晕、心动过速、虚脱,继而全身强直性抽搐、昏迷、呼吸衰竭而死亡。

		健康危害(蓝色): 3
急救	皮肤接触:	脱去并隔离被污染的衣服和鞋。冻结在皮肤上的衣服,要在解冻后才可脱去。接触液化气体,接触部位用温水浸泡复温。注意患者保暖并且保持安静。确保医务人员了解该物质相关的个体防护知识,注意自身防护。
	眼睛接触:	
	吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸停止时,立即进行人工呼吸。就医。如果呼吸困难,给予吸氧。
	食入:	
防护措施	工程控制:	密闭操作。提供良好的自然通风条件。
	呼吸系统防护:	一般不需特殊防护。
	眼睛防护:	一般不需特殊防护。
	防护服:	穿工作服。
	手防护:	必要时戴防护手套。
	其他:	避免高浓度吸入。
	泄漏处置:	建议应急处理人员戴自给式呼吸器,穿相应的工作服。切断火源。避免与可燃物或易燃物接触。切断气源,然后抽排(室内)或强力通风(室外)。漏气容器不能再用,且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。 法规信息:化学危险品安全管理条例(1987年2月17日国务院发布),化学危险品安全管理条例实施细则(化劳发[1992]677号),工作场所安全使用化学危险品规定[1996]劳部发423号)法规,针对化学危险品的安全使用、生产、储存、运输、装卸等方面均作了相应规定;常用危险化学品的分类及标志(GB13690-92)将该物质划为第2.2类不燃气体。

氢氧化铵; 氨水; 氨溶液		
标识	中文名:	氢氧化铵; 氨水; 氨溶液
	英文名:	Ammonium hydroxide; Ammonia water
	分子式:	NH <sub>4</sub> OH; H <sub>5</sub> N <sub>0</sub>
	分子量:	35.05
	CAS 号:	1336-21-6
	RTECS 号:	BQ9625000
	UN 编号:	2672(10%~35%氨水)
	危险货物编号:	82503

	IMDG 规则页码:	8111	
理化性质	外观与性状:	无色透明液体, 有强烈的刺激性臭味。	
	主要用途:	用于制药工业, 纱罩业, 晒图, 农业施肥等。 UN: 2073 (35%~50%氨水)	
	熔点:	无资料	
	沸点:	无资料	
	相对密度(水=1):	0.91	
	相对密度(空气=1):	无资料	
	饱和蒸汽压(kPa):	1.59 / 20℃	
	溶解性:	溶于水、醇。	
	临界温度(℃):		
	临界压力(MPa):		
	燃烧热(kJ/mol):	无意义	
	燃烧爆炸危险性	避免接触的条件:	
		燃烧性:	可燃
建规火险分级:		乙	
闪点(℃):		无资料	
自燃温度(℃):		无资料	
爆炸下限(V%):		16.0	
爆炸上限(V%):		25.0	
危险特性:		易分解放出氨气, 温度越高, 分解速度越快, 可形成爆炸性气氛。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。与强氧化剂和酸剧烈反应。与卤素、氧化汞、氧化银接触会形成对震动敏感的化合物。接触下列物质能引发燃烧和爆炸: 三甲胺、氨基化合物、1-氯-2, 4-二硝基苯、邻-氯代硝基苯、铂、二氧化三氧、二氧二氟化铯、卤代硼、汞、碘、溴、次氯酸盐、氯漂、氨基化合物、有机酸酐、异氰酸酯、醋酸乙烯酯、烯基氧化物、环氧氯丙烷、醛类。腐蚀某些涂料、塑料和橡胶。腐蚀铜、黄铜、青铜、铝、钢、锡、锌及其合金。	
燃烧(分解)产物:		氨。	
稳定性:		稳定	
聚合危害:	不能出现		
禁忌物:	酸类、铝、铜。		
灭火方法:	雾状水、二氧化碳、砂土。		
包装与储运	危险性类别:	第 8.2 类 碱性腐蚀品	
	危险货物包装标志:	20	
	包装类别:	III	
	储运注意事项:	储存于阴凉、干燥、通风处。远离火种、热源。防止阳光直射。保持容器密封。	

		应与酸类、金属粉末等分开存放。露天贮罐夏季要有降温措施。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。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：154(10%~35%)；125(35%~50%) ERG 指南分类：154：有毒和 / 或腐蚀性物质(不燃的) 125：气体—腐蚀性的
毒性危害	接触限值：	TWA ACGIH: 25ppm; 17mg / m <sup>3</sup> NIOSH: 25ppm; 17mg / m <sup>3</sup> OSHA: 50ppm; 35mg/m <sup>3</sup>
	侵入途径：	吸入 食入
	毒性：	属低毒类 LD50: 350mg / kg(大鼠经口) LC50: IDLH: 300ppm(以氨计) 嗅阈: 50ppm
	健康危害：	吸入后对鼻、喉和肺有刺激性，引起咳嗽、气短和哮喘等；可因喉头水肿而窒息死亡；可发生肺水肿，引起死亡。 <b>氨水</b> 溅入眼内，可造成严重损害，甚至导致失明，皮肤接触可致灼伤。 慢性影响：反复低浓度接触，可引起支气管炎。皮肤反复接触，可致皮炎，表现为皮肤干燥、痒、发红。 健康危害(蓝色)： 2 易燃性(红色)： 1 反应活性(黄色)： 0
急救	皮肤接触：	立即用水冲洗至少 15 分钟。若有灼伤，就医治疗。对少量皮肤接触，避免将物质播散面积扩大。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。或用 3%硼酸溶液冲洗。立即就医。
	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。脱去并隔离被污染的衣服和鞋。
	食入：	误服者立即漱口，口服稀释的醋或柠檬汁，就医。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。
防	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：	可能接触其蒸气时，应该佩带防毒面具。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。

护 措 施	防护服:	穿工作服。
	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:	<p>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。不要直接接触泄漏物,在确保安全情况下堵漏。用大量水冲洗,经稀释的洗水放入废水系统。也可以用沙土、蛭石或其它惰性材料吸收,然后以少量加入大量水中,调节至中性,再放入废水系统。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。</p> <p>环境信息: 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 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 1.0%。</p>

### 五羰基铁

标 识	中文名:	五羰基铁
	英文名:	Iron pentacarbonyl; pentacarbonyl iron
	分子式:	C <sub>5</sub> FeO <sub>5</sub>
	分子量:	195.90
	CAS 号:	13463—40—6
	RTECS 号:	N04900000
	UN 编号:	1994
	危险货物编号:	61031
	IMDG 规则页码:	6165
	理 化 性 质	外观与性状:
主要用途:		用以制作磁带、腐蚀材料、抗爆剂,用作羰基化和聚合催化剂。
熔点:		-25
沸点:		103.0
相对密度(水=1):		1.453(25 / 4℃)
相对密度(空气=1):		6.74
饱和蒸汽压(kPa):		5.33 / 30.3℃
	溶解性:	不溶于水,易溶于乙醚、丙酮、苯等大多数有机溶剂。

	临界温度(℃):	285~288
	临界压力(MPa):	折射率: 1. 5196
	燃烧热(kj/mol):	-1620
燃 烧 爆 炸 危 险 性	避免接触的条件:	接触空气、光照。
	燃烧性:	易燃
	建规火险分级:	甲
	闪点(℃):	-15
	自燃温度(℃):	
	爆炸下限(V%):	3. 7
	爆炸上限(V%):	12. 5
	危险特性:	暴露在空气中能自燃。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇明火会引着回燃。与锌及过渡族金属卤化物一起发生剧烈反应。
	燃烧(分解)产物:	一氧化碳、二氧化碳、氧化铁。
	稳定性:	不稳定
	聚合危害:	不能出现
	禁忌物:	强氧化剂、强碱、胺类、卤素。
灭火方法:	泡沫、二氧化碳、干粉、水。	
包 装 与 储 运	危险性类别:	第 6. 1 类毒害品
	危险货物包装标志:	14, 34
	包装类别:	I
	储运注意事项:	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。专人保管。包装要求密封, 不可与空气接触。避免光照。应与碱类、氧化剂、胺类等分开存放。切忌混储混运。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。操作现场不得吸烟、饮水、进食。
毒 性 危 害	接触限值:	中国 MAC: 未制订标准 前苏联 MAC: 0. 1mg / m <sup>3</sup> 美国 TLV—TWA: 0. 1×10 <sup>(-6)</sup> (Fe) 美国 TLV—STEL: 0. 2×10 <sup>(-6)</sup> (Fe)
	侵入途径:	吸入 食入 经皮吸收
	毒性:	LD50: 40mg / kg(大鼠经口); 240mg / kg(兔经皮) LC50: 44mg / m <sup>3</sup> (大鼠吸入)
	健康危害:	吸入、摄入或经无伤皮肤吸收后对身体有剧毒。有强烈的刺激作用。能引起化学性肺炎, 急性肺水肿等。在生产条件下, 本品的中毒情况与 CO 中毒症状相似。
急 救	皮肤接触:	用肥皂水及清水彻底冲洗。就医。
	眼睛接触:	拉开眼睑, 用流动清水冲洗 15 分钟。就医。
	吸入:	脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时, 立即进行人工呼吸。

防 护 措 施		就医。
	食入:	误服者, 饮适量温水, 催吐。就医。
	工程控制:	严加密闭, 提供充分的局部排风。尽可能机械化、自动化。
	呼吸系统防护:	可能接触其蒸气时, 应该佩戴防毒面具。紧急事态抢救或逃生时, 建议佩戴自给式呼吸器。
	眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。
	防护服:	穿防静电工作服。
	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。严禁皮肤直接接触。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, 切断火源。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器, 穿一般消防防护服。用不燃性分散剂制成的乳液刷洗, 也可以用砂土吸收, 倒至空旷地方深埋。被污染地面用肥皂或洗涤剂刷洗, 经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏, 利用围堤收容, 然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。

## 附件 B 危险、有害因素的辨识及分析过程

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

### B.1 危险、有害物质的辨识

#### B.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）

《危险化学品目录（2015 年版）》（国家安监局等十部门公告 2015 年第 5 号、2022 年第 8 号）

#### B.1.2 主要危险物质分析

##### 1. 原辅材料及产品

江西悦安新材料股份有限公司年产 4000 吨羰基铁粉等系列产品项目主要涉及的原辅材料有：焦炭、海绵铁、一氧化碳、氮气、羰基铁、羰基铁粉、氧气、液氨、氨水（氨气尾气吸收）。

##### 2. 危险化学品辨识

根据《危险化学品目录》，该项目涉及的危险化学品的物质包括一氧化碳、氮气、羰基铁、氧气、液氨、氨水。

##### 3. 主要危险化学品性质

主要危险化学品理化及危险特性见附件 A.1。

##### 4. 非危险化学品

项目中涉及的焦炭、海绵铁、羰基铁粉均不在危险化学品目录内，不

属于危险化学品。

## B.2 危险、有害因素的辨识

### B.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。危险、有害因素分析是安全评价的重要环节，也是安全评价的基础。

对该项目的危险、有害因素进行辨识，依据《生产过程危险和有害因素分类与代码》GB13861-2022 和《企业职工伤亡事故分类》GB6441-1986 的同时，通过对该项目的厂址、平面布局、建（构）筑物、物质、生产工艺及设备、辅助生产设施（含公用工程）及职业卫生等方面进行分析而得出。

#### 2. 产生原因

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

##### 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》(GB6441—1986)附录中将不安全行为归纳为操作失误(忽视安全、忽视警告)、造成安全装置失效、使用不安全设备、手代替工具操作、物体存放不当、冒险进入危险场所、攀坐不安全位置、在吊物下作业(停留)、机器运转时加油(修理、检查、调整、清扫等)、有分散注意力行为、忽视使用必须使用的个人防护用品或用具、不安全装束、对易燃易爆等危险品处理错误等 13 类。

## 3) 管理缺陷

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

## 4) 客观因素

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

## B.2.2 生产过程在的危险因素辨识与分析

### B.2.2.1 生产过程中危险因素分析

根据物质的危险、有害因素和现场调查、了解的资料分析,按照《企业职工伤亡事故分类》GB6441-1986 的规定,该企业生产过程中的主要危险因素有:火灾、爆炸、中毒和窒息、触电、灼烫、高处坠落、物体打击、机

械伤害、车辆伤害等危险因素。

### **B.2.2.1.1 火灾、爆炸**

(一) 在羰基铁合成区域可能造成火灾、爆炸事故

(1) 合成釜为压力容器，设置了安全泄压装置，通过安全阀回流到CO泄压罐，虽然这些排放大多是在控制之下的有组织排放，但如发生泄漏，容易与空气形成爆炸性混合气体，引发火灾、爆炸事故。

(2) 合成反应釜、分离器、热交换器等都属于中高压容器，在工艺过程中，如果冷却水中断或压力低、冷却效果不能满足正常工艺生产，造成系统压力升高，引起容器破裂导致物理性爆炸，继发CO、羰基铁混合物泄漏引起着火、爆炸。

(3) 羰基铁气体冷却管如发生泄漏，可能导致火灾，爆炸。

(4) 工艺内各装置之间的连接管道法兰、阀门及管道因外力等原因破裂、破损造成CO、羰基铁泄漏，羰基铁暴露在空气中自燃，继发燃烧爆炸。

(5) 合成釜因温度与循环水联锁失效而引起超温、超压造成破裂、泄漏；安全泄压装置等安全附件失灵、损坏或操作不当发生泄漏，发生泄漏，均可能导致火灾，爆炸。

(6) 物料在容器、管道中沉淀、堵塞而造成局部过热破裂，泄漏；可能导致火灾，爆炸。

(7) 热交换不充分而造成能量过量积聚，导致合成釜等破裂、泄漏引发火灾、爆炸事故。

(8) 动火作业时未严格执行作业票证制度，未对设备进行清洗置换并分析合格进行动火作业引发火灾、爆炸事故。

(9) 检修时吊车等起重作业不小心碰断管线引起着火、爆炸事故。

(10) 采用PLC控制系统，如果操作件失灵或仪表空气压力不足，联锁装置失效，仪表空气中带液在管道末端积聚，造成操作机构失灵，或者变送信号线屏蔽不好，产生感应信号等引起误动作，现场巡查不及时，引发火灾、爆炸事故。

(11) 易燃易爆场所没有按要求安装防爆电气设施，高温时运转设备的温升过高，压力容器、压力设备压力增大容易发生设备事故，甚至火灾、爆炸事故。

## 二、CO制气、压缩区域发生泄漏可能造成火灾、爆炸事故

(1) CO制气区一氧化碳(CO)发生炉中若一氧化碳(CO)中含氧量过高，或一氧化碳(CO)系统内渗入空气，或一氧化碳(CO)系统发生泄漏，遇到火源都会爆炸。

(2) CO压缩机内部因油压、电流、温度、循环冷却水等联锁失效，发生泄漏形成爆炸性混合气体，引起火灾、爆炸事故。

(3) CO压缩机运行过程中密封因材质腐蚀、老化等，可能造成物料的泄漏引发火灾、爆炸事故。

(4) CO压缩机长期运行，如进口长期吸入低浓度油气，可能造成积炭爆炸事故。

(5) CO压力过高冲破水封，发生泄漏，并在水封内形成爆炸性气体混合空间，发生火灾、爆炸事故。

(6) CO高压储罐及CO气柜设置安全泄压装置、放散管正常或非正常状态的排放，虽然这些排放大多是在控制之下的有组织排放，但排放出的

物质大部分为气体、容易与空气形成爆炸性混气体，引起火灾、爆炸事故。

(7) 作业人员不按规程进行操作或操作时注意力不集中，如造成气体发生满溢、超压；操作人员对出现的设备或工艺故障未及时发现或采取的措施不当等。高压气体放空时，若阀门开度不适，容易产生静电或引起着火事故。

(8) 巡检人员或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；检修时吊车等起重作业不小心碰断管线引起着火、爆炸事故。

(9) 压力容器、压力管道因超温、超压造成破裂、泄漏，安全附件不全或不可靠，工艺控制不好造成超压发生物理爆炸，遇点火能源引发二次事故。

(10) 转动部件不洁而摩擦产生高温及高温物件遇易燃物品。断电或事故造成冷却水中断，系统中需冷却的介质不能按要求进行冷却，造成内部压力、温度高引发事故。施工中碰坏管线、设备造成泄漏。系统对接未按规定进行隔绝、置换，引起火灾、爆炸事故。

(11) 动火作业时未严格执行作业票证制度，未对设备进行清洗置换并分析合格进行动火作业引发火灾、爆炸事故。

(12) 易燃易爆场所没有按要求安装防爆电气设施，高温时运转设备的温升过高，压力容器、压力设备压力增大容易发生设备事故，甚至火灾、爆炸事故。

### 三、羰基铁分解车间可能造成火灾、爆炸事故

(1) CO回收过程发生泄漏形成爆炸性混合气体，遇明火、高热能引

起燃烧爆炸。

(2) 巡检人员或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；检修时不小心碰断管线引起火灾、爆炸事故。

(3) 易燃易爆场所没有按要求安装防爆电气设施引发火灾、爆炸事故。

(4) 稳压储液计量罐因超压安全附件不全或不可靠造成破裂、泄漏，或工艺控制不好造成超压发生物理爆炸，遇火源引发二次事故。

(5) 本项目分解车间大量使用电气设备、设施，同时大量使用电缆、电线，这些可能因负荷过载、绝缘老化，异物侵入等引起火灾爆炸。

(6) 物料在容器、管道中沉淀、堵塞而造成局部过热破裂，泄漏；可能导致火灾，爆炸。

(7) 动火作业时未严格执行作业票证制度，未对设备进行清洗置换并分析合格进行动火作业引发火灾、爆炸事故。

(8) 采用PLC控制系统，如果操作件失灵或仪表空气压力不足，联锁装置失效，仪表空气中带液在管道末端积聚，造成操作机构失灵，或者变送信号线屏蔽不好，产生感应信号等引起误动作，现场巡查不及时，引发火灾、爆炸事故

#### (四) 铁粉仓及包装过程的粉尘爆炸

粉尘爆炸，是指可燃粉尘在密闭的空间，与空气或氧气混合形成的粉尘云，在点火源的作用下形成粉尘空气混合物并快速燃烧。

粉尘爆炸的五个要素是：弥漫在空气中的粉尘、氧气或者空气、处于密闭的空间、易燃的粉尘烟雾、一定的着火点。这五要素是粉尘爆炸的条

件，粉尘虽看起来不起眼，但是其爆炸威力是巨大的。

影响粉尘爆炸的因素有很多，例如：粉尘浓度、空气温度、空气压力、粉尘性质、容器大小等。粉尘需要达到爆炸浓度才会发生爆炸，爆炸浓度是指，在一定的容积中，能够传播火焰的悬浮粉尘的最小重量。

本项目生产的羰基铁粉是高纯、超细、活性大的特性产品，生成的铁粉进入集粉仓，铁粉产品包装过程中如果发生泄漏，当空气中每 $m^3$ 存在 100g 铁粉尘，在氧气充足的情况下，处于密闭的空间内，遇点火源会发生粉尘爆炸。

（五）在尾气处理车间可能造成火灾、爆炸事故的危险、有害因素

（1）CO 在输送、处理发生泄漏形成爆炸性混合气体，引起火灾、爆炸事故。

（2）CO 压力过高冲破水封，发生泄漏，并在水封内形成爆炸性气体混合空间，发生火灾、爆炸事故。

（3）巡检人员或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；检修时吊车等起重作业不小心碰断管线引起着火、爆炸事故。

（4）动火作业时未严格执行作业票证制度，未对设备进行清洗置换并分析合格进行动火作业引发火灾、爆炸事故。

（5）易燃易爆场所没有按要求安装防爆电气设施，高温时运转设备的温升过高，压力容器、压力设备压力增大容易发生设备事故，甚至火灾、爆炸事故。

（六）公用工程及辅助设施对火灾、爆炸危险因素的影响

①生产过程中发生停电，尤其是局部停电，冷凝器中断，合成反应不能及时中止，阀门不能正常动作，可能发生事故。

②冷凝器因循环水温高，气温高造成冷却故障，造成五羰基铁气体不能及时冷却成液体，可能引发压力升高，造成泄露中级及火灾爆炸事故。

③生产及储存过程中使用的温度、压力、液位等仪器、仪表不准确或损坏，造成设备内部参数反应与实际情况发生偏差，可能造成事故的发生。

④安全设施失效，如安全阀不动作或泄放量不足，检测报警装置不灵敏，造成不能及时发现和消除故障或隐患，引发事故。

⑤本项目就地控制仪表选用基地式气动调节阀，仪表用压缩空气压力低、中断或带水，造成现场仪表或控制阀不能及时动作，可能引发事故。

⑥本项目配电间使用大量电气设备、设施及电缆、电线，可能因负荷过载、绝缘老化，异物侵入或受高温及热辐射等引起火灾。

⑦配电间距释放源过近或未采取防火墙隔离，可燃气体进入配电间引发火灾、爆炸事故；

⑧变压器的火灾爆炸危险：本工程装有的充油电气设备，如变压器等，这些充油电气设备一旦发生故障时，产生的电弧使箱体内绝缘油温度、压力升高喷出甚至爆裂喷出，同时电弧引绝缘油着火，而且火势发展很快，如果没有有效的防护措施，会导致严重的后果。

⑨电力电缆的火灾危险：本工程设的电力电缆、电线，分别连接着各个电气设备并连接到集中控制室。电缆自身故障产生的电弧以及附近发生着火引起电缆的绝缘物和护套着火后具有沿电缆继续延烧的特点。如果不采取可靠的阻燃防火措施，就全延烧到至控制室，扩大火灾范围和火灾损

失。电气设备、材料的火灾危险：由于电气设备过载、短路或电缆等材料过负荷、老化或因散热不良而引发火灾。由于火灾爆炸危险场所的配电装置、电动机以及各种照明设备等不符合危险分区的要求而导致火灾、爆炸。

### （七）设备质量、检修火灾、爆炸危险因素

#### （1）设备选型

本项目存在对设备、管道等材料有特殊要求的物质，因此，输送设施必须采取相应的防腐措施，设备选型如果不当，可能造成内部介质与材质发生反应，造成设备腐蚀发生泄漏或介质发生分解，引发事故。

#### （2）质量缺陷或密封不良

生产装置或贮罐、管道、机泵在制造、安装过程中可能存在质量缺陷，安装过程中焊接质量缺陷、法兰连接处密封垫及机械密封不当，在运行时造成设备、容器破坏。运行过程中材质和密封因物料腐蚀老化等，都可能造成物料的泄漏。

（3）检修时如需要动火，动火点距正在运行的装置较近，动火时易造成火灾、事故。在检修时车辆运输、设备吊装、安装等，可能碰坏正在运行的设备、管道，引起泄漏并引发火灾、爆炸事故。

（4）单台或部分设备检修前未制定相应的方案，未进行相应的隔离和置换合格，在检修过程中发生火灾、爆炸事故。

（5）物质发生火灾、爆炸的三个必要条件是可燃物，助燃物和足够的点火能量，三者缺一不可。本项目控制点火源对防止火灾、爆炸事故至关重要。

（6）在工业生产中，能够引起物料着火、爆炸的火源很多，如静电火

花、电气火花、冲击摩擦热、雷电、化学反应热、高温物体及热辐射等。

有些点火源很隐蔽，不易被人们察觉，如潜伏性强的静电。随着各种电气设备和自动化仪表的广泛应用，由于电接点接触不良、线路短路等所致的电火花引起的火灾明显增多。在易燃易爆物存在的场合，点火源越多，火灾危险性越大。

#### **B.2.2.1.2 中毒与窒息**

中毒是物体进入机体，与机体组织发生生物化学或生物物理学变化，干扰或破坏机体的正常生理功能，引起暂时性或永久性的病理状态，甚至危及生命的过程。

本项目中的羰基铁属于剧毒品；液氨、一氧化碳属于高毒性气体；氮气具有窒息性等危害。人体直接接触高浓度此类物质会造成中毒、窒息危险。

(1) 本项目涉及的剧毒品、毒害品在反应过程中如果发生泄漏，管道、装置发生泄漏等造成人员中毒。

(2) 有毒物料在储存、运输、使用过程中发生泄漏，造成局部高毒环境，毒物可以经过呼吸道、消化道、皮肤等途径进入作业人员体内，从而发生人员中毒事故。

(3) 生产中使用的设备、管道因质量缺陷、超期使用、锈蚀穿孔等原因导致物料泄漏，空气中有毒气体浓度超标，可能造成人员中毒。

(4) 检修人员进入设备、储罐内进行清洗检查作业时，如设备内的惰性气体或有毒有害气体置换不彻底，或作业空间未进行敞开处理并通入足

够的空气，未进行氧气浓度分析或分析不合格，设备外无人监护，进入设备内作业的人员极易发生中毒、窒息事故。

(5) 生产场所内通风设置或布置不善，自然通风差或换气量不足等，会造成毒性气体积聚，导致人员中毒和窒息。

(6) 操作人员对使用的物料的毒性缺乏认知，忽视安全、忽视警告，未能严格遵守操作规程，操作时不佩戴必要的防护措施，容易造成中毒事故。

(7) 当物料发生泄漏，如防护用品缺少或失效，应急和抢救不当，操作人员缺乏泄漏物料的危险、危害特性及其应急预防方法的知识，可能导致人员中毒。

(8) 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；

(9) 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。

(10) 在发生火灾、爆炸事故时，往往会产生大量有毒、有害的气体，也有可能造成其它有毒有害物料泄漏，引起人员中毒。

作业场所发生中毒的可能性、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，造成内部介质泄漏。

(2) 检修时未置换合格，人员进入设备内作业引起中毒。

(3) 有毒、腐蚀性物料在搬运、输送、加料、生产过程中挥发、泄漏。

(4) 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, 内部介质泄漏。

(5) 进入容器内检修或拆装管道时, 未完全置换造成人员中毒。

(6) 机泵设备等填料或连接件法兰泄漏, 放出有毒气体发生中毒。

(7) 机泵检修拆开时残液喷出, 造成人员中毒

(8) 泵运行过程中机械件损坏造成泵体损坏, 发生泄漏, 引起人员中毒。

(9) 生产装置发生火灾、爆炸产生有毒有害气体, 造成设备损坏致使有毒物料泄漏、扩散。

(10) 存在有毒介质的压力容器发生破坏或物理爆炸引起泄漏。

(11) 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, 发生中毒或灼伤。

(12) 羰基铁储罐因容器损坏发生泄漏, 扩散并积聚, 造成人员中毒。

(13) 压缩机泄漏扩散并积聚, 造成人员中毒。

### **B.2.2.1.3 触电**

电气在运行时可能因绝缘失效, 防护不良, 使电气漏电, 人员一旦接触便可发生触电事故。同时缺乏用电常识, 违章操作也会使人触电。触电事故可造成电击、电伤和触电的二次事故。

### **B.2.2.1.4 高处坠落**

该项目设备区配套设置了钢梯、平台, 设备上设置有各种二次仪表(温度、压力和液位等)、调节阀门或取样点等, 操作人员需要经常通过楼梯、平台到达操作、维护、调节、检查的作业位置平面或作业位置上。这些梯、

台设施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 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。

#### **B.2.2.1.5 物体打击**

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

#### **B.2.2.1.6 机械伤害**

在检修反应釜、除尘器、风机等设备的传动和转动部位，如果防护不当或在检修时误启动等，可能造成机械伤害事故，搬运物料铁桶不妥，行车操作失灵，操作人员精力不集中，也会砸伤或碰伤操作人员。该建设工程中使用的传动设备，机泵转动设备，如果防护不当或在检修时误启动可能造成机械伤害事故。

#### **B.2.2.1.7 车辆伤害**

本项目生产过程时厂内的运输车辆来往频繁，有可能因车辆违章行驶造成车辆伤害；厂内机动车辆在厂内作业行驶，如违章搭人、装运物资不当影响驾驶人员视线，另外道路参数，视线不良；缺少行车安全警示标志；车辆或驾驶人员的管理等方面的缺陷；驾驶人员违章作业或无证上岗等可能造成人员车辆伤害事故。

### B.2.2.1.8 灼烫

本项目中存在放热反应的 CO 发生炉、合成釜、电加热的分解器、设备的外表如表面隔热层隔热效果不良或无警示标志，造成人体直接接触到高温物体的表面，或内部高温介质泄漏接触到人体，可能造成灼烫事故。

①在羰基铁合成区域发生灼烫的可能途径主要有：

羰基铁合成工艺放热过程，温度最高达到 180℃左右，热交换器、合成釜及管道内介质均属于高温介质，其高温介质由于各种原因发生泄漏有人 员碰触到，高温介质的设备、管道的外表如表面隔热层隔热效果不良或无警示标志，造成人体直接接触到高温物体的表面均有可能发生灼烫事故。

②在羰基铁分解车间发生灼烫的可能途径主要有：

羰基铁分解车间羰基铁分解器为内置电加热器，其分解器表面如隔热层隔热效果不良或无警示标志，造成人体直接接触到高温表面有可能发生灼烫事故。

③在 CO 压缩及 CO 压缩区域发生灼烫的可能途径主要有：

CO 压缩机气缸外部及水冷器之前的管道为高温表面，其内部介质属于高温介质，其高温介质由于各种原因发生泄漏有人 员碰触到，存在高温介质的设备、管道的外表如表面隔热层隔热效果不良或无警示标志，造成人体直接接触到高温物体的表面均有可能发生灼烫事故。

### B.2.2.1.9 淹溺

项目存在消防水池、循环水设施等各类地下水池，如果防护不到位，警示标志不明显，员工未注意掉入水中而不能自救等，将导致淹溺事故。

### **B.2.2.1.10 起重伤害**

因起重设备安全附件失灵或人为拆除，违章作业，钢丝绳断裂，指挥信号失误，吊物下站人等或检修时未使用相应的防护用品，可能造成起重伤害事故。

## **B.2.3 生产系统和辅助系统中有害因素的辨识及分析**

### **B.2.3.1 粉尘**

本工程产品为羰基铁粉为粉末状固体，在卸料、搬运过程中易产生粉尘，通过呼吸道吸入，对人体产生粉尘危害。

### **B.2.3.2 高温**

该公司地位于江西省南部地区，属亚热带季风型气候，夏季不仅气温高，而且湿度大，夏季极端最高温度高达40℃左右高温持续时间长，自然环境本身已对人体健康构成了不良影响。同时，生产过程有放热反应，过程中向空间释放一定的热能，分解车间电动设备在运行时也产生热量向周围空间放热，加剧了作业场所的高温，在对人体造成热辐射危害，导致作业人员易疲劳，甚至脱水中暑、休克等。

### **B.2.3.3 噪声**

本工程生产厂区使用有设备电机、风机等噪声源设备，生产过程产生噪声，因此存在噪声危害。工作地点日接触噪声时间8小时，噪声声级不得超过85db。噪声对人体的危害主要表现在听觉和非听觉两方面。长期暴露在强噪声环境中而不采取任何防护措施，会使听力下降，逐渐导致耳聋。此外，噪声对人体的神经系统、心血管系统、内分泌系统、消化系统和血液等也有明显的影响。

## B.2.4 生产过程危险和有害因素分类辨识

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

### 1.人的因素

#### (1) 心理、生理性危险和有害因素

##### A.负荷超限：

- a.体力负荷超限（如长时间上班，搬运而扭到腰、累晕、累倒）；
- b.听力负荷超限（如风机、各种机泵运行时产生的噪声使听力下降）；
- c.视力负荷超限（如远距离、昏暗光线下观察压力表、温度计、液位计等出错）；

##### d.其他负荷超限；

##### B.健康状况异常（如带病上班）

##### C.从事禁忌作业（如安排有恐高症的人员登上屋顶检维修）

##### E.心理异常

- a.情绪异常（如安排家庭遭遇天灾人祸的员工上班）；
- b.冒险心理（如安排表现欲望强的员工上班）；
- c.过度紧张（如单独安全新员工上班或安排员工在极端恶劣天气时上班）；
- d.其他心理异常。

##### F.辨识功能缺陷

- a.感知延迟（如对异常情况反应慢的员工未及时采取应急措施）；
- b.辨识错误（如看错反应的温度、压力、控制仪表参数等）；

c.其他辨识功能缺陷。

G.其他心理、生理性危险和有害因素

(2) 行为性危险和有害因素

A.指挥错误：指挥失误、违章指挥和其他指挥错误

B.操作错误：误操作、违章作业和其他操作错误

C.监护失误

D.其他行为性危险和有害因素

## 2.物的因素

(1) 物理性危险和有害因素

(1)设备、设施缺陷

本项目中存在发生炉、合成釜、储罐等设备、设施，如因设备腐蚀、强度不够、密封不良、运动件外露等可能引发各类事故。

(2)防护缺陷

指防护装置、设施本身安全性、可靠性差，包括防护装置、设施、防护用品损坏、失效、失灵、使用不当等及设备布置、机械、电气、防火、防爆等安全距离不够和卫生防护距离不够等。

(3)电伤害

本项目使用电气设备、设施，电压等级为 10kV 和 380V，可能发生带电部位裸露、漏电、静电、电火花等电危害。项目的防雷接地设施若失效或故障，可能导致雷电、雷击等电伤害事故。

(4)噪声和振动危害

本项目主要存在风机及各类泵等运行时产生的机械性噪声和振动、空气动力性噪声和振动等。

### (5)运动物危害

本项目中存在厂内机动车辆，在工作时可能发生起重物倒塌、吊绳断裂等落物，机动车辆可能因各种原因发生撞击设备或人员等，另外，高处未固定好的物体或检修工具落下、飞出等。

### (6)明火

包括检修动火，违章吸烟，工艺用火及汽车排气管尾气带火等。

## 7、信号缺陷

本项目信号缺陷主要是生产过程温度、压力，储罐液位等信号不清或缺失。

## 8、标志缺陷

本目标志缺陷主要可能在于未设置警示标志或标志不规范，管道标色不符合规定等。

### (2) 化学性危险和有害因素

#### 1、易燃易爆物品

本项目涉及的一氧化碳、氨气属于易燃易爆物质，如果使用过程中，操作不当发生泄漏，易对周围环境、设备、人员产生火灾、爆炸风险。

## 3. 环境因素

### (1) 室内作业场所环境不良

#### A.室内地面滑

如各种溶液洒落地面或操作平台上，使室内地面或操作平台湿滑，人员行走时滑到。

#### B.室内作业场所杂乱

如大量、各种工具、零配件不整理，使室内作业场所杂乱。

## (2) 室外作业场地环境不良

### A. 恶劣气候与环境

如在高温酷暑天作业，可能使气体压力剧增，引起爆炸；

如在雷雨天气作业，可能遭受雷击，引起爆炸。

## 4. 管理因素

### (1) 职业安全卫生责任制未落实

如个别员工不履行安全职责，检查不到位，消除隐患不彻底、及时，可能引发各种各样的事故。

### (2) 职业安全卫生管理规章制度不完善

如安全管理规章制度不全、不明确、不具体，可能使一些隐患难以发现或没有及时消除，引发各种各样的事故。

### (3) 建设项目“三同时”制度未落实

如在今后改扩建过程中，安全设施没有与主体工程“同时设计、同时施工、同时投入生产和使用”，致使安全设施先天不足，留下各种各样的安全隐患。

### (4) 操作规程不规范

如操作规程不明确、不具体，致使操作人员操作失误，可能引发各种各样事故。

### (5) 事故应急预案及响应缺陷

如没有定期演练事故应急预案，发现应急救援设施设备缺陷，训练人员应急救援能力，则在事故真正发生时，可能出现应急救援设施设备不能用、应急救援人员手足无措，任凭事故不断发展扩大现象。

### (6) 培训制度不完善

如对其他从业人员、新员工、承包商施工人员、外来参观学习人员未进行安全培训教育，则可能引发各种各样的事故。

#### (7) 职业安全卫生投入不足

如安全投入不足，各种安全设施设备检测、维护保养不及时，人员培训不到位，则可能发生各种各样事故。

#### (8) 职业健康管理不完善

如未对职业病危害因素进行辨识、未告知员工职业病危害因素、未对员工进行职业病防治措施培训、未给员工提供劳动防护用品、未督促员工正确佩戴劳动防护用品，则员工有可能中毒、听力下降。

### **B.2.5 主要危险和有害因素分布**

项目存在的危险、有害因素有火灾、爆炸、中毒和窒息、容器爆炸、触电、机械伤害、高处坠落、物体打击、车辆伤害、灼烫、淹溺、噪声、高温等。项目的主要危险和有害因素分布见表 B. 2. 5-1。

表 B. 2. 5-1 危险有害因素分布表

序号	危险有害因素	造成后果	作业场所
1	火灾、爆炸	人员伤亡、财产损失	CO 制气区、CO 压缩区、合成装置区、分解车间、CO 储罐区、羰基铁储罐区、尾气处置区
2	触电	人员伤亡	配电柜、电气设备
3	车辆伤害	人员伤亡或设备损坏	厂内道路
4	机械伤害	人员伤亡或设备损坏	CO 制气区、CO 压缩区、合成装置区、分解车间
5	起重伤害	人员伤亡或设备损坏	CO 制气区、合成装置区、分解车间
6	灼烫	人员伤害、烫伤	CO 制气区、CO 压缩区、合成装置区、分解车间
7	物体打击	人员伤害或引起二次事故	CO 制气区、合成装置区、分解车间
8	高处坠落	人员伤亡	CO 制气区、合成装置区、分解车间
9	中毒和窒息	人员伤亡	CO 制气区、CO 压缩区、合成装置区、分解车间、CO 储罐区、羰基铁储罐区、尾气处置区
10	粉尘	健康影响	CO 制气区、分解车间
12	高温与热辐射	健康影响及误操作	CO 制气区、CO 压缩区、合成装置区、分解车间
13	噪声	健康影响及误操作	CO 制气区、CO 压缩区、分解车间

## C.3 技术资料及文件

### 1、设计资料

(1) 《江西悦安新材料股份有限公司年产 4000 吨羰基铁粉等系列产品项目自动控制技术改造方案》湖南化工设计院有限公司 2023 年 3 月

(2) 总平面布置图及其他相关设计图纸

### 2、施工相关文件

(1) 设计单位、施工资质证书

(2) 调试报告、竣工图

### 3、检测检验资料

(1) 江西省雷电防护装置检测报告

(2) 气体报警探测器校验记录、安全阀、压力表检测报告

### 4、企业人员持证相关资料

(1) 危险化学品生产主要负责人及安全管理人员培训合格证

(2) 特种作业人员证书

### 5、企业提供的其他资料

(1) 公司营业执照、安全生产许可证、危险化学品登记证

(2) 公司安全管理机构设置及人员配备情况

(3) 公司安全生产责任制文件

(4) 公司安全管理制度

(5) 公司岗位安全操作规程

(7) 公司事故应急救援预案备案文件、演练记录

(8) 其他相关资料

## 附 录

- 1、营业执照、安全生产许可证、危险化学品登记证
- 2、《全流程自动化控制改造设计方案》和专家评审意见
- 3、设计单位、施工单位资质证书
- 4、人员证书
- 5、自控系统安装调试报告、竣工图
- 6、雷电防护装置检测报告
- 7、自动化提升改造全套图纸
- 8、气体报警探头检验报告
- 9、应急预案备案回执
- 10、现场隐患及整改回复
- 11、现场照片

