

## 前 言

九江萍钢钢铁有限公司是一家于 2012 年 01 月注册设立的有限责任公司（非自然人投资或控股的法人独资），注册资本二十三亿四千万万元整，位于江西省九江市湖口县高新技术产业园。为实现循环经济和节能减排，九江萍钢钢铁有限公司投资 15940 万元于现有厂区内建设九江钢铁东区烧结烟气脱硝技改项目，增加建设一套完整的 SCR 脱硝系统，包含氨水供给系统、烟道、冷凝加热系统、GGH 换热系统、NOX 催化还原系统、补燃系统、电气系统、仪控系统及相关土建基础建设等。SCR 脱硝系统设计要求：烧结脱硝后 NOX 含量 $<50\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。项目经湖口县工业和信息化局备案，项目统一为代码 2019-360429-77-03-024406。现该项目已经竣工，并成功试生产了一段时间。

依据《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》原国家安全生产监督管理总局令第 36 号（总局令第 77 号修改）要求，建设项目竣工投入生产或者使用前，生产经营单位应当组织对安全设施进行竣工验收，并形成书面报告备查。为此，九江萍钢钢铁有限公司委托江西通安安全评价有限公司承担其技改项目安全设施的验收评价。

江西通安安全评价有限公司接受委托后，组成了评价组，于 2020 年 4 月对委托方技改装置的运行及其安全管理进行充分了解后，查找了其存在的危险、有害因素种类和程度；对存在的问题，评价组成员和委托方的陪同人员进行了及时的沟通，并提出了整改建议。企业根据评价公司提出的整改建议制定了整改计划。评价组按照《安全验收评价导则》的要求，依据国家有关法律、法规、标准和规范，采用合适的安全评价方法，经过定性分析与定量计算，编制完成了本安全评价报告，为委托方安全生产技术、安全生产管理决策及办理相关安全生产行政许可事项提供技术依据。

本评价涉及的有关原始资料由委托方提供，并对其真实性负责。本报告在编写过程中，得到了该企业领导与员工的大力支持与配合，以及有关政府行政主管部门领导和专家的精心指导，在此深表谢意！本报告存在的不妥之处，敬请各位领导和专家批评指正。

**关键词： SCR 脱硝系统 安全验收评价**

# 目 录

|                          |    |
|--------------------------|----|
| 1 评价概述.....              | 4  |
| 1.1 评价目的和原则.....         | 4  |
| 1.1.1 评价的目的.....         | 4  |
| 1.1.2 评价的原则.....         | 4  |
| 1.2 评价依据和标准.....         | 4  |
| 1.2.1 法律法规.....          | 4  |
| 1.2.2 部门规章、地方性法规.....    | 5  |
| 1.2.3 主要标准、规程、规范依据.....  | 7  |
| 1.2.4 其它依据.....          | 8  |
| 1.3 评价范围和评价内容.....       | 8  |
| 1.4 评价程序.....            | 9  |
| 2 建设项目概况.....            | 9  |
| 2.1 企业概况.....            | 9  |
| 2.2 建设项目简介.....          | 10 |
| 2.3 工艺及设备情况.....         | 10 |
| 2.3.1 工艺简述.....          | 10 |
| 2.3.2 主要原料及辅料表.....      | 13 |
| 2.3.3 主要设备设施.....        | 13 |
| 2.4 公用工程及辅助设施.....       | 15 |
| 2.5 仪表控制系统.....          | 16 |
| 2.6 主要建构筑物 and 道路运输..... | 26 |
| 2.7 厂址及总平面布置.....        | 26 |
| 2.8 自然条件.....            | 27 |
| 2.9 安全生产管理机构及管理制度.....   | 29 |
| 2.10 主要安全设施、措施.....      | 30 |
| 2.11 试运转情况.....          | 31 |
| 3 主要危险、有害因素辨识.....       | 31 |
| 3.1 危险有害因素辨识的依据.....     | 32 |
| 3.2 危险物品的危险有害因素识别.....   | 32 |
| 3.2.1 危险物品的物质特性.....     | 32 |
| 3.2.2 物料的危险有害特性.....     | 33 |
| 3.3 重大危险源及危险化工工艺辨识.....  | 35 |
| 3.4 生产过程危险有害因素分析.....    | 36 |
| 3.4.1 火灾、其它爆炸.....       | 36 |
| 3.4.2 机械伤害.....          | 37 |
| 3.4.3 容器爆炸.....          | 38 |
| 3.4.4 触电伤害.....          | 39 |
| 3.4.5 高处坠落.....          | 41 |
| 3.4.6 坍塌.....            | 41 |
| 3.4.7 物体打击.....          | 41 |
| 3.4.8 灼烫伤害.....          | 41 |
| 3.4.9 中毒和窒息.....         | 41 |

|                              |    |
|------------------------------|----|
| 3.4.10 车辆伤害 .....            | 43 |
| 3.4.11 起重伤害 .....            | 43 |
| 3.4.12 高、低温 .....            | 44 |
| 3.4.13 噪声危害 .....            | 45 |
| 3.4.14 振动伤害 .....            | 45 |
| 3.5 生产装置危险有害因素分析 .....       | 46 |
| 3.6 储运过程危害性分析 .....          | 46 |
| 3.7 管理及行为性危险、危害因素分析 .....    | 47 |
| 3.8 主要危险、有害因素分布情况 .....      | 48 |
| 3.9 主要危险、危害因素分析小结 .....      | 48 |
| 4 评价方法的选择及评价单元的划分 .....      | 49 |
| 4.1 评价方法的选择 .....            | 49 |
| 4.2 评价单元的确定 .....            | 50 |
| 5 法规符合性检查评价 .....            | 50 |
| 5.1 法规符合性检查 .....            | 50 |
| 5.2 事故应急管理 & 应急预案 .....      | 55 |
| 5.3 安全生产管理情况评价 .....         | 56 |
| 6 冶金行业重大生产安全事故隐患判定单元评价 ..... | 58 |
| 7 对策措施、建议 .....              | 59 |
| 8 评价结论 .....                 | 60 |
| 9 附件 .....                   | 62 |

# 九江萍钢钢铁有限公司 九江钢铁东区烧结烟气脱硝技改项目 安全验收评价报告

## 1 评价概述

### 1.1 评价目的和原则

#### 1.1.1 评价的目的

1、贯彻“安全第一，预防为主，综合治理”的方针，运用系统安全工程原理和方法，查找、分析、预测工程中存在的危险、有害因素及危险、危害程度，提出合理可行的安全对策措施，指导危险源监控和事故预防。

2、检查企业各类安全生产相关证照是否齐全，审查、确认建设项目建设是否满足安全生产法律法规、标准、规章、规范的要求，检查安全设施、设备、装置是否已与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用，检查安全预评价和安全设施设计专篇中提出的对策措施的落实情况，检查安全生产管理措施是否到位，检查安全生产规章制度是否健全，检查是否建立了事故应急救援预案。

3、为企业进行安全生产和安全管理决策以及政府相关监督管理部门实行安全监察提供技术依据。

#### 1.1.2 评价的原则

安全验收评价基本原则是依法、科学、客观、公正地自主开展安全验收评价。

### 1.2 评价依据和标准

#### 1.2.1 法律法规

《中华人民共和国安全生产法》(国家主席令第 13 号，2014. 12. 1 修订)

《中华人民共和国劳动法》(国家主席令第 24 号，2009 年 8 月 27 日实施，2018. 12. 29 修订)

《中华人民共和国消防法》(国家主席令第 6 号，2009. 5. 1 实施，

2021. 4. 29 修订)

《中华人民共和国职业病防治法》(国家主席令第 48、52、81 号, 2017 年 11 月 5 日实施, 2018. 12. 29 修订)

《中华人民共和国突发事件应对法》(国家主席令第 69 号, 2007.11.1 实施)

《中华人民共和国气象法》(国家主席令第 23 号, 2000.1.1 实施) 2016 年 11 月 7 日修订

《中华人民共和国特种设备安全法》(国家主席令第 4 号, 2014.1.1 实施)

《危险化学品安全管理条例》(国务院令第 591 号, 645 号修改)

《工伤保险条例》国务院令第 586 号

《生产安全事故报告和调查处理条例》国务院令第 493 号

《特种设备安全监察条例》国务院令第 549 号

《易制毒品安全管理条例》国务院令第 445 号 2014 年 7 月 9 日修订

《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》国务院令第 352 号

《气象灾害防御条例》国务院令第 570 号

《生产安全事故应急条例》国务院令第 708 号

《建设工程安全生产管理条例》国务院令第 393 号

《江西省安全生产条例》2007 年 3 月 29 日江西省第十届人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过, 2017 年 7 月 26 日江西省第十二届人民代表大会常务委员会第三十四次会议修订

《江西省消防条例》(2018 年修订版) 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

#### 1.2.2 部门规章、地方性法规

《中共中央国务院关于推进安全生产领域改革发展的意见》

国发〔2016〕32号

《国务院关于全面加强应急管理工作的意见》国发〔2006〕24号

《国务院关于坚持科学发展安全发展促进安全生产形势持续稳定好转的意见》国发〔2011〕40 号

《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》

国发【2010】23号

《国家发展改革委关于修改<产业结构调整指导目录(2011年本)>有关条款的决定》  
国家发改委令2013年第21号

《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录》（2010年本）  
工业和信息化部工产业[2010]第122号

《国家安全监管总局办公厅关于开展工贸企业有限空间作业条件确认工作的通知》  
原安监总厅管四〔2014〕37号

《工贸行业企业安全生产标准化建设和安全生产事故隐患排查治理体系建设实施指南的通知》  
国务院安委办[2012]28号

《关于加强基层安全生产应急队伍建设的意见》

原安监总应急〔2010〕13号

《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》

原安监总局令第36号（原安监总局令77号修改）

《用人单位劳动防护用品管理规范》  
原安监总厅安健〔2018〕3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》  
原安监总局令第63号

《生产安全事故应急预案管理办法》  
应急管理部2号

《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》

原安监总局令第89号

《生产经营单位安全培训规定》（63号、80号令修改）

原安监总局令第3号

《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（63、80号令修改）

原安监总局令第30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》  
国家原安监总局令80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》  
国家原安监总局令79号

《国家质量监督检验检疫总局关于修改<特种设备作业人员监督管理办法>的决定》  
国家技术质量监督检验检疫总局令第140号

《危险化学品目录》  
（2015版）

《各类监控化学品名录》工业和信息化部令 第 52 号

《易制爆危险化学品名录(2017版)》公安部 2017年5月11日

《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

《关于加强基层安全生产应急队伍建设的意见》

原安监总应急[2010]13号

《江西省人民政府关于继续实施山江湖工程推进绿色生态江西建设的若干实施意见》江西省人民政府赣府发[2007]17号

《建设工程消防监督管理规定》公安部令 第106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

《企业安全生产费用提取和使用管理办法》财企[2012]16号

### 1.2.3 主要标准、规程、规范依据

《企业伤亡事故分类》GB6441-1986

《生产过程危险和有害因素分类与代码》GB/T13861-2009

《钢铁冶金企业设计防火标准》GB50414-2018

《燃煤烟气脱硝技术装备》GB/T21509-2008

《工业企业煤气安全规程》GB 6222-2005

《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018

《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014

《石油化工可燃和有毒气体检测报警设计标准》GB50493-2019

《工作场所有毒气体检测报警装置设置规范》GBZ/T223-2009

《生产过程安全卫生要求总则》GB/T12801-2008

《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-1999

《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012

《工业金属管道设计规范》(2008版) GB 50316-2000

《设备及管道绝热技术通则》GB/T4272-2008

《用电安全导则》GB/T13869-2017

《防止静电事故通用导则》GB12158-2006

《工作场所有害因素职业接触限值第2部分：物理因素》

GBZ2.2-2007

《工作场所有害因素职业接触限值第1部分：化学有害因素》

GBZ2.1-2019

《工作场所防止职业中毒卫生工程防护措施规范》 GBZ/T 194-2007

《个体防护装备选用规范》 GB11651-2008

《机械安全防护装置固定式和活动式防护装置设计与制造一般要求》

GB/T8196-2018

《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》 GB7231-2003

《安全色》 GB2893-2008

《安全标志及其使用导则》 GB2894-2008

《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》

GB/T 29639-2020

《企业安全生产标准化基本规范》

GB/T33000-2016

《信号报警及联锁系统设计规范》

HG/T20511-2014

《热风炉》

DG/T 154-2019

《压力管道安全技术监察规程-工业管道》

TSG D0001-2009

《安全验收评价导则》

AQ8003-2007

《安全评价通则》

AQ8001-2007

#### 1.2.4 其它依据

企业营业执照、土地证明、立项批文、防雷检测报告、施工单位资质、安全管理考核合格证及企业提供的其它技术资料（见附件）

### 1.3 评价范围和评价内容

本次安全评价范围为：仅包括本次改造涉及九江萍钢钢铁有限公司“九江钢铁东区烧结烟气脱硝技改项目”，具体包括一套完整的SCR脱硝系统（包含氨水供给系统、烟道、冷凝加热系统、GGH换热系统、NOX催化还原系统、补燃系统、电气系统、仪控系统及相关土建基础建设等）配套安全设施及安全管理。厂区内其他建构筑物、设备设施及厂区内外原辅料输送及运输方面，均不在本次评价范围内。涉及该项目的环境保护及消防等问题则应执

行国家有关规定及相关标准。

评价内容主要为从安全技术角度检查项目中安全设施是否符合国家有关安全生产的法律、法规和标准。

## 1.4 评价程序

评价程序见图 1-1。

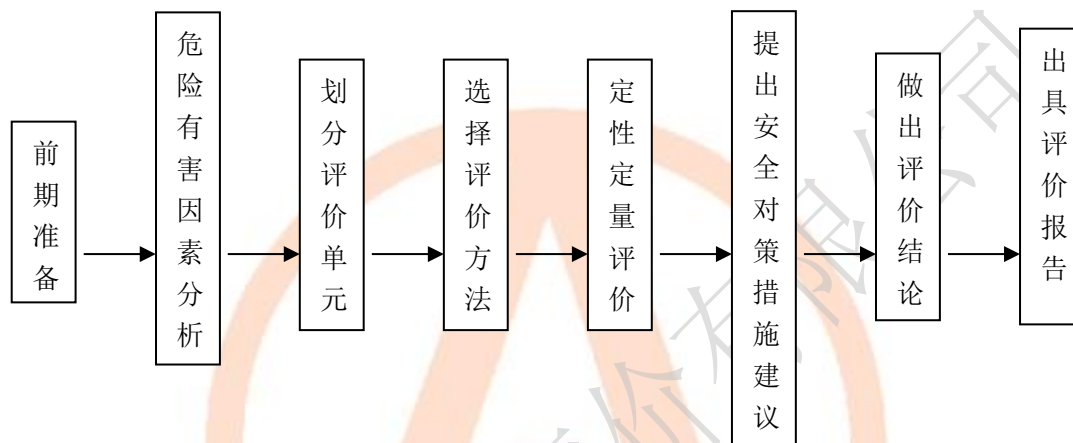


图 1-1 评价程序图

## 2 建设项目概况

### 2.1 企业概况

九江萍钢钢铁有限公司是一家于 2012 年 01 月注册设立的有限责任公司（非自然人投资或控股的法人独资），注册资本二十三亿四千万万元整，位于江西省九江市湖口县高新技术产业园。

该公司现有 2 套 180m<sup>2</sup> 烧结机及配套装置，分别于 2008 年 12 月、2009 年 9 月投入生产。烧结烟气现通过空塔喷淋脱硫工艺净化后排放，为了满足最新国家环保要求，需为烧结烟气净化设施进行升级改造，九江萍钢钢铁有限公司投资 15940 万元于现有厂区内建设九江钢铁东区烧结烟气脱硝技改项目，在公司现有的湿法脱硫装置之后增加建设一套完整的 SCR 脱硝系统，包含氨水供给系统、烟道、冷凝加热系统、GGH 换热系统、NOX 催化还原系统、补燃系统、电气系统、仪控系统及相关土建基础建设等。项目经湖口县工业和信息化局备案，项目统一为代码 2019-360429-77-03-024406。

现该项目已经竣工，并成功试生产了一段时间。

## 2.2 建设项目简介

### 1) 项目概况

项目名称：九江钢铁东区烧结烟气脱硝技改项目

项目选址：九江市九江萍钢钢铁有限公司厂区内

建设单位：九江萍钢钢铁有限公司

施工单位：福建龙净环保股份有限公司

监理单位：武汉星宇建设工程监理有限公司

建设性质：改建

项目投资总额：15940 万元

### 2) 项目三同时情况

2020 年 7 月由昆明阳光安全科技工程有限公司出具了《九江萍钢钢铁有限公司九江钢铁东区烧结烟气脱硝技改项目安全预评价报告》。

2020 年 7 月开始，由福建龙净环保股份有限公司开始进行设计及施工。

3) 该技改项目自完成投入使用以来，运行情况良好，可满足烧结脱硝后 NOX 含量 $<50\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，极大的减少了废气有害物质的排放，有效的改善了公司及周边空气质量，为我市大气污染防治工作做出了积极贡献。

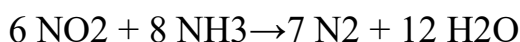
## 2.3 工艺及设备情况

### 2.3.1 工艺简述

#### 1) 工艺简述

##### 1、SCR 脱硝技术工作原理

该项目采用的 SCR 脱硝技术工作原理是在  $280^{\circ}\text{C}\sim 300^{\circ}\text{C}$  时在催化剂作用下，将氨气还原剂喷入烟气中，氨与烟气中的  $\text{NO}_x$  发生还原反应，生成无害的  $\text{N}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$ ，反应的化学方程式如下：



该项目中 SCR 脱硝系统设置在公司现有的湿法脱硫装置之后，主要由

以下几个分系统组成：冷凝加热系统、GGH 换热系统、烟气再加热系统、氨水的储存及输送系统、氨蒸发及喷射混合系统、SCR 反应器系统、吹灰系统、烟气增压风机系统等组成。

烧结机出口烟气经脱硫装置脱硫后，自脱硫出口烟道引出，经冷凝系统将湿电除尘器后烟气冷凝出冷凝水，冷却水进出温度按 32℃/40℃设计，加热系统采用经 GGH 换热后烟气加热方式，需确保加热后烟气进 GGH 前温度 $\geq 58^{\circ}\text{C}$ 。经 GGH 换热器与脱硝后的净烟气换热升温至约 240-250℃，进入脱硝反应器入口烟道，与加热炉（高炉煤气加热）送来的高温烟气充分混合升温至 280℃，烟气中的 NO<sub>x</sub> 在催化剂的作用下被喷入的氨气空气混合气还原生成氮气和水，从而达到对 NO<sub>x</sub> 去除。反应后的净烟气由脱硝出口烟道送至 GGH 换热器，与原烟气换热降温，最后由脱硝系统增压风机送至烟囱排放。

还原剂采用 20%氨水，氨水的供应由槽车运送，利用卸氨泵将氨水由槽车输入氨水储罐内，使用时采用氨水输送泵，将氨水输送至氨水蒸发槽，利用 SCR 反应后 280℃烟气通过风机送入氨水蒸发槽内蒸发氨气，蒸发后的氨气由稀释风机与空气混合输送至烟道内的氨喷射格栅。通过调节进入氨水蒸发槽氨水量控制蒸发槽出口氨气的量，从而满足脱硝对还原剂氨气的需求。该项目设置 1 座 120 立方米的立式氨水罐。

该项目中脱硝后的 NO<sub>x</sub> 浓度 $\leq 50\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，脱硝效率大于 90%，氨逃逸浓度控制在 3ppm 以下。

## 2、燃烧系统结构及工作原理

由热风炉本体、燃烧机本体、助燃风机、燃气阀组、助燃风阀门管路、燃气检漏系统、燃气压力保护系统、燃气电子点火系统、熄火保护系统、负荷调节系统、烟温测显装置、程序控制系统、电控柜等主要部件组成。工作时，PLC 控制器按设定程序对燃气检漏、燃气高低压保护、风机联锁保护、风机扫气、燃气点火、熄火保护进行自动控制。燃烧负荷调节系统按用户主设备传送的信号控制燃烧机的运行负荷。

基本运行程序如下：

燃气阀门检漏-燃气低压保护-风机联锁保护-助燃风机启动-炉腔前扫气-

电动调风阀关闭-燃气点火枪点火-火焰跟踪-熄火保护-燃气电动调节阀与助燃风电动调节阀小开度开启-燃气电磁阀开启-燃烧头点火-燃烧机小负荷运行-燃烧机增大运行负荷-燃烧机负荷调节-热风炉正常运行-燃烧停止-炉腔后扫气-停机。

工作原理为：燃气燃烧机点火运行后，被热风炉加热的高温烟气从燃烧室出口处与待加热烟气混合。当燃烧机进入正常运行状态时，燃烧机负荷调节由用户目标温度决定。工况高于目标值，负荷调节器将燃气电动调节阀与电动调风阀关小，直至工况降至目标值；工况低于目标值，负荷调节器将燃气电动调节阀与电动调风阀开大，直至工况升至目标值。当点火失败或运行中故障性熄火：燃气高于或低于安全压力：助燃风机发生故障时，PLC 控制器将燃气电磁阀关闭，切断燃气输送，报警并吹扫炉膛，实施燃烧机与燃烧室安全保护。

## 2) 主要参数

表 2-1 脱硝装置主要参数

| 序号 | 项目         | 单位                 | 东区2×180m <sup>2</sup> 烧结 | 备注                |
|----|------------|--------------------|--------------------------|-------------------|
| 1  | 烧结烟气量      | m <sup>3</sup> /h  | 2×1080000                | 脱硝系统烟气量按保留10%裕度设计 |
| 2  | 烧结烟气温度     | ℃                  | 90~180                   | 按120℃核算           |
| 3  | 烧结机产量      | t/d                | 13000                    |                   |
| 4  | 主抽风机全压     | Pa                 | 17000                    | 烧结烟气负压15500Pa核算   |
| 5  | 主抽风机电机额定功率 | kW                 | 2×6300                   |                   |
| 6  | 烟气氮氧化物含量   | mg/Nm <sup>3</sup> | 450                      |                   |
| 7  | 脱硫工艺       | \                  | 石灰石-石膏法                  | 空塔喷淋              |
| 8  | 脱硫增压风机     | m <sup>3</sup> /h  | 2×1080000                | 按保留了10%裕度建设       |
| 9  | 增压风机功率     | kW                 | 800                      |                   |
| 10 | 增压风机全压     | Pa                 | 1800                     | 东区1#塔             |
| 11 | 脱硫循环泵      | m <sup>3</sup> /h  | 3×6600                   |                   |
| 12 | 除雾器        | \                  | 双层屋脊式                    |                   |
| 13 | 脱硝进口粉尘     | mg/Nm <sup>3</sup> | ≤50                      |                   |
| 14 | 脱硝系统进口二氧化硫 | mg/Nm <sup>3</sup> | ≤200                     |                   |
| 15 | 脱硫出口烟气温度   | ℃                  | 50~58                    | 按58℃核算冷凝水         |
| 16 | 高炉煤气发热值    | kJ                 | 3000~3500                | 热值按3250kJ核算       |

表 2-2 东区烧结中温 SCR 脱硝系统主要参数

| 序号 | 项目         | 东区2×180m <sup>2</sup> 烧结 |
|----|------------|--------------------------|
| 1  | 安装位置       | 东区烧结制粒机东侧空地              |
| 2  | 脱硝系统氮氧化物出口 | <50mg/Nm <sup>3</sup>    |
| 3  | 脱硝系统出口温度   | ≥90℃，按90℃设计              |

|   |        |                      |
|---|--------|----------------------|
| 4 | 本体阻力   | $\leq 3000\text{Pa}$ |
| 5 | 氨水供给系统 | 304或以上标号不锈钢          |
| 6 | 换热器    | 回转式GGH, 低温端防腐处理      |
| 7 | 催化剂    | 22孔或低于22孔(比表面积)      |
| 8 | 氨逃逸    | $< 3\text{ppm}$      |

### 2.3.2 主要原料及辅料表

表 2-3 主要原料及辅料表

| 序号 | 名称    | 单位                     | 年用量                    | 火灾危险性 | 用途  | 备注                               |
|----|-------|------------------------|------------------------|-------|-----|----------------------------------|
| 1  | 20%氨水 | t/a                    | 5800t                  | 戊类    | 还原剂 | 外购                               |
| 2  | 催化剂   | t/3 年半                 | 82.08t                 | 戊类    | 催化剂 | 外购、钒钛钨/钼, 多孔块状                   |
| 3  | 高炉煤气  | 30000m <sup>3</sup> /h | 23760 万 m <sup>3</sup> | 乙类    | 燃料  | 厂内调配, 管道输送, 主要成分为 CO, 约占 22%-30% |
| 4  | 氮气    | 600m <sup>3</sup> /h   | 475000m <sup>3</sup>   | 戊类    | 吹扫  | 厂内调配, 管道输送                       |

### 2.3.3 主要设备设施

该项目主要生产设备见表。

表 2-4 主要生产设备一览表

| 序号  | 设备名称               | 规格、型号、材质等                                           | 单位 | 数量     |
|-----|--------------------|-----------------------------------------------------|----|--------|
| 1   | 烟气系统设备             | 烟道、膨胀节、增压风机、脱硝反应器及工艺钢结构等                            |    |        |
| 1.1 | 钢烟道(含导流板)          | 各规格                                                 | 套  | 1      |
| 1.2 | 烟道膨胀节              | 各规格, 非金属                                            | 套  | 足量     |
| 1.3 | 增压风机及辅助设备          | 轴流式、变频启动, 烟气量: 150 万 Nm <sup>3</sup> /h (湿标)        | 套  | 1      |
| 2   | 反应器系统              | 反应器、吹灰器及反应器钢结构                                      |    |        |
| 2.1 | 反应器                | 含反应器本体、催化剂支撑结构、整流器、静态混合器及喷氨格栅(含喷嘴、喷射管道、阀门等)         | 套  | 1      |
| 2.2 | 耙式吹灰器、声波吹灰器及配套控制系统 | 声波吹灰器为喇叭结构                                          | 台  | 各 18 套 |
| 2.3 | SCR 反应器钢结构         | 含平台、格栅、楼梯等辅件                                        | 套  | 1      |
| 2.4 | 流场分析               | 应用 CFD 专业软件进行模拟                                     | 套  | 1      |
| 3   | 稀释风系统              |                                                     |    |        |
| 3.1 | 高温稀释风机             | Q=15000Nm <sup>3</sup> /h, $\Delta P=8000\text{Pa}$ | 套  | 1      |
| 3.2 | 氨空气混合器             |                                                     | 套  | 1      |
| 4   | GGH 及辅助设备系统        |                                                     |    |        |

| 序号  | 设备名称         | 规格、型号、材质等            | 单位 | 数量 |
|-----|--------------|----------------------|----|----|
| 4.1 | GGH 及辅助设备    | 含吹灰器等                | 套  | 1  |
| 5   | SCR 催化剂系统    | V2O5, 模块催化剂及专用工具     | 套  | 1  |
| 6   | 冷凝器加热系统      |                      |    |    |
| 6.1 | 冷凝器及辅助设备     |                      | 套  | 1  |
| 6.2 | 高温加热风机       |                      | 套  | 1  |
| 7   | 氨水储存、供应及输送系统 |                      |    |    |
| 7.1 | 氨水储罐         | 120m3                | 台  | 1  |
| 7.2 | 密封水箱         |                      | 台  | 1  |
| 7.3 | 卸氨泵          |                      | 台  | 2  |
| 7.4 | 氨水输送泵        |                      | 台  | 2  |
| 7.5 | 废水泵          |                      | 台  | 1  |
| 7.6 | 阀门、管道及附件     |                      | 套  | 1  |
| 8   | 工艺辅助设备系统     |                      |    |    |
| 8.1 | 催化剂起吊电动葫芦    | 起吊重量: 2t             | 台  | 2  |
| 9   | 燃烧系统         |                      |    |    |
| 9.1 | 热风炉          | 高炉煤气                 | 套  | 1  |
| 9.2 | 配电系统         |                      | 套  | 1  |
| 9.3 | 控制检测系统       | DCS                  | 套  | 1  |
| 9.4 | 助燃风机及附件      |                      | 套  | 2  |
| 9.5 | 炉体及烟道系统      | 本体、钢结构、检修平台、梯子及相应耐材等 | 套  | 1  |
| 10  | 压缩空气管道       | DN65, 0.4-0.6Mpa     | 套  | 1  |

表 2-5 特种设备一览表

| 序号 | 设备名称 | 规格、型号            | 数量  | 下次检定日期 | 备注 |
|----|------|------------------|-----|--------|----|
| 1  | 氮气储罐 | 10m <sup>3</sup> | 1 台 | 未检定    |    |

表 2-6 安全附件一览表

| 序号 | 名称  | 下次检定日期 | 位置   | 备注 |
|----|-----|--------|------|----|
| 1  | 安全阀 | 未检定    | 氮气储罐 |    |
| 2  | 压力表 | 未检定    | 氮气储罐 |    |
| 3  | 压力表 | 未检定    | 氨水罐区 |    |
| 4  | 压力表 | 未检定    | 氨水罐区 |    |

|   |         |     |       |  |
|---|---------|-----|-------|--|
| 5 | 气体检测报警仪 | 未检定 | 氨水罐区  |  |
| 6 | 气体检测报警仪 | 未检定 | 氨水蒸发区 |  |
| 7 | 气体检测报警仪 | 未检定 | 煤气排水器 |  |
| 8 | 气体检测报警仪 | 未检定 | 煤气排水器 |  |
| 9 | 气体检测报警仪 | 未检定 | 煤气阀组  |  |

## 2.4 公用工程及辅助设施

### 1) 供配电

该项目用电为二级负荷,用电量约为 4000kVA,目前总负荷约为 15.1%。用电来源依托厂内原有配电设施,原有脱硫高配室设置两路进线电源,由从 1#变电站 I 馈线柜并 4 根高压电缆至现有脱硫系统高配室新上 I 段高压进线柜。本期脱硝新增高压负荷采用双回路,分别布置在现有脱硫高压段末端,其中脱硝增压风机 1 面高压馈线柜布置在现有脱硫高压 II 段末端,脱硝冷凝器冷却水循环泵 2 面高压馈线柜和高温再循环风机 1 面高压馈线柜布置在现有脱硫高压 I 段末端,再从脱硫高配室分接至脱硝配电室,脱硝配电室低压设置两路单独供电,由原脱硫低配室接电至脱硝系统,将原脱硫低压 I 段、II 段电容补偿柜(不能直接拆除柜体)改装成脱硝系统出线柜,并引电至新建脱硝低配室进线柜。仪表设备、应急照明等采用 UPS 电源装置供电。

### 2) 防雷、接地

项目建构筑物为三级防雷, AC380V/220V 低压配电系统中性点接地系统采用 TN-S 制式。其配电装置及电气设备的外露可导电部分均应通过 PE 保护线或保护中性线(PEN)接地。

接地极导体采用  $\phi 50 \times 3.5$  镀锌钢管,接地网导体采用镀锌扁钢,室外及地下采用  $-50 \times 5$  的热镀锌扁钢,室内采用  $-40 \times 4$  热镀锌扁钢。脱硝岛区域内为闭合接地网,其接地电阻不大于  $2 \Omega$ ;避雷针或避雷带接地电阻值不大于  $2 \Omega$ ,以防止直击雷及雷电感应。该项目防雷设施已与 2020 年 10 月由湖南新中天防雷检测中心有限公司检测合格。

### 3) 给排水

该项目水源依托厂区现有供水系统,最大耗水量 10t/h(主要用于风机、gggh 等设备冷却水),现有东区脱硫工艺水系统能够满足新增 SCR 脱硝系统耗水量要求,取水点为东区烧结脱硫工艺水箱。

依托厂区现有排水系统,厂区排水采用雨、污分流制,雨水单独收集后外排。

#### 4) 供气

该项目涉及使用氮气、高炉煤气、压缩空气,均依托厂区现有。

氮气来源于东区烧结氮气支管(压力 0.6Mpa),主要为吹扫清灰,需氮气的量 600m<sup>3</sup>/h,该项目设有 2m<sup>3</sup> 氮气储罐 1 台。

高炉煤气来源于厂区东区高炉煤气总管末端,用量 30000m<sup>3</sup>/h。

压缩空气来自原脱硫压缩空气储罐处,主要为仪表用气,压力: 0.4Mpa~0.6Mpa; 最大管径为 DN65。

#### 5) 消防

厂区采用钢厂净水站出水作为消防水源,净水站水源取自长江; 设有 4287m<sup>3</sup> 净水池及给水泵; 本次技改涉及项目火灾危险性分类不做调整,原设计可满足防火规范要求,原消防设施于 2012 年由九江市公安消防支队受理备案(九公消验【2012】第 7 号)。

#### 6) 劳动定员

该项目劳动定员为 4 人,由原东区脱硫调剂,不新增人员。安全管理纳入九江萍钢钢铁有限公司现有安全管理组织机构(详情见附件)。

## 2.5 仪表控制系统

该项目控制系统采用 DCS 控制,位于原东区脱硫控制室内,含 SCR 反应器、热风炉系统、GGH 系统、增压风机系统、高温风机、冷凝器、氨水储存输送、氨水蒸发等。设置一套独立的 DCS 系统,能够实时监控脱硝设备的运行。

SCR 装置的控制系统,包括与系统控制有关的所有控制仪器、分析仪器、最后控制组件、现场控制盘及控制系统等。

脱硝系统采用集中控制方式,通过电缆、网线、交换机等进行连接。运行人员在脱硫控制室内完成对对应脱硝系统及辅助设备的启停操作及运行监控和事故处理。

脱硝分散控制系统 DCS 的功能范围包括数据采集系统(DAS)、模拟量

控制系统(MCS)、顺序控制系统(SCS)等。

脱硝分散控制系统DCS的监控范围包括:氨水储存输送系统;氨水蒸发系统(氨气与空气占比小于5%,氨水流量计及稀释风流量计在线计算进行报警及切断);AIG系统;烟气系统;电气系统;热风炉加热系统;GGH换热器系统;增压风机系统;烟气检测、成份分析等。

主要联锁详情如下所示:

#### 1) SCR 连锁

##### 1、SCR 反应启动允许条件(与逻辑):

①反应器入口温度大于等于280度(温度画面可调),温度三选二,延时10秒;

②氨水储罐液位大于0.5米(液位画面可调)。

##### 2、SCR 反应跳机条件(或逻辑):

①反应器入口温度大于等于350度(温度画面可调),温度三选二;

②反应器入口温度小于等于280度(温度画面可调),温度三选二;

③连锁按钮投入时,当氨逃逸大于等于3ppm,延时10秒;

④连锁按钮投入时,当两台稀释风机都停止运行时,延时10秒;

⑤两台稀释风机都发生故障时,延时10秒;

⑥吹灰系统热空气主管道压力小于等于0.4Mpa时(压力画面可调),延时10秒;

⑦氨水储罐液位小于0.5米时(液位画面可调),延时10秒。

#### 2) 氨水输送泵

1、启动允许条件:当连锁按钮投入时,需满足SCR反应启动允许条件;当连锁按钮切除时,任何时候都允许启动。

##### 2、连锁跳停条件(或逻辑):

①当连锁按钮投入时,满足SCR反应跳机条件后立即跳停;

②在运行中冷却风扇停止后,发出3秒脉冲停止指令,主变频电机停止运行;

③在启动时,主变频电机启动20秒后,如果还没有检测到风扇运行,则立即停止主变频电机。

### 3) 卸料泵

连锁跳闸条件：当连锁按钮投入时，氨水储罐液位大于 5.3 米后，延时 3 秒，发出 2 秒脉冲停止指令，卸料泵连锁停止。

### 4) 废水泵

1、废水泵启动允许条件：废水池液位大于 0.8 米（液位画面可调）；

2、连锁自动启动条件：当连锁按钮投入时，废水池液位大于等于 1.4 米（液位画面可调），延时 3 秒，发出 2 秒脉冲启动指令，废水泵自动启动；当连锁按钮切除时，满足废水泵启动允许条件后，方可手动启动；

3、连锁自动跳停条件：当连锁按钮投入时，废水池液位小于 0.6 米（液位画面可调），延时 3 秒，发出 2 秒脉冲停止指令，废水泵自动停止。

### 5) 消防水电磁阀

1、连锁自动启动条件：当连锁按钮投入时，氨区氨浓度大于等于 50ppm（浓度画面可调），延时 5 秒，发出 2 秒脉冲启动指令，消防水电磁阀自动启动打开；

2、连锁自动跳停条件：当连锁按钮投入时，氨区氨浓度小于 25ppm（浓度画面可调），延时 5 秒，发出 2 秒脉冲停止指令，消防水电磁阀自动停止关闭。

### 6) 稀释风机

1、稀释风机启动允许条件：反应器入口温度大于等于 280 度（温度画面可调），温度三选二，延时 10 秒。

2、稀释风机跳机条件（或逻辑）：

①两天氨水输送泵都故障，延时 60 秒，跳停；

②稀释风机运行时，当运行电流大于等于 325A（额定电流），延时 5 秒，跳停，启动时屏蔽 30 秒。

### 7) 蒸发槽前氨水管路电磁阀：

1、连锁自动关阀条件（或逻辑）：当连锁按钮投入时，两台氨水输送泵都不运行，延时 10 秒，自动关闭电磁阀；

2、当连锁按钮投入时，SCR 反应跳机条件满足后，电磁阀自动关闭。

### 8) 冷却塔补水电磁阀

1、连锁自动开阀条件：当连锁按钮投入时，冷却塔水池液位小于 1.5 米（液位画面可调），延时 5 秒，发出 2 秒脉冲开阀指令，阀自动打开；

2、连锁自动关阀条件：当连锁按钮投入时，冷却塔水池液位大于等于 2 米（液位画面可调），延时 5 秒，发出 2 秒脉冲关阀指令，阀自动关闭。

#### 9) 高压冷凝泵

##### 1、启动允许条件（与逻辑）：

①两台内冷风扇需任意开一台，并且两台外冷风扇也需要任意开一台；

②电加热器未运行；

③电机前后轴承两个温度都小于 80 度；

④电机绕组 6 个温度全部小于 125 度；

⑤高压变频器就绪信号，并且高压变频器无故障和无告警；

⑥冷凝泵 10KV 高压开关柜断路器合位；

⑦冷却塔水池大于等于 1.8 米（液位画面可调），延时 5 秒。

##### 2、冷凝泵连锁自动跳闸条件（或逻辑）

①冷凝泵变频运行电流大于等于 68.52A（1.2 倍额定电流），延时 10 秒，跳停冷凝泵高压变频器，启动时屏蔽 30 秒；

②冷凝泵主电机前轴或后轴温度大于等于 90 度，延时 5 秒，跳停冷凝泵高压变频器；

③冷凝泵主电机绕组温度，6 选 2，大于等于 135 度，延时 5 秒，跳停冷凝泵高压变频器；

④冷凝泵 10KV 高压变频器故障，延时 1 秒，跳停冷凝泵高压变频器；

⑤当连锁按钮投入时，冷却塔水池液位小于 1.5 米（液位画面可调），延时 5 秒，跳停冷凝泵高压变频器。

#### 10) 冷凝器外排泵

1、启动允许条件：冷凝废水池液位大于等于 2.2 米（液位画面可调），延时 3 秒。

##### 2、连锁自动跳停条件（或逻辑）：

①当连锁按钮投入时，冷凝废水池液位小于等于 1.5 米（液位画面可调），延时 3 秒，跳停；

②冷凝器外排泵运行时,电流大于等于 133.7A(额定电流),延时 5 秒,跳停,启动时屏蔽 30 秒。

#### 11) 冷凝泵主电机电加热器

1、启动允许条件:冷凝泵 10KV 高压变频器未运行。

#### 12) 高温再循环风机

1、连锁启动合闸条件(与逻辑):

①高温风机风门电动执行器开度小于 2%;

②风机前后轴承两个温度都小于 80 度;

③电机前后轴承两个温度都小于 80 度;

④定子绕组 3 个温度都小于 120 度;

⑤风机振动 4 个都小于 7.1mm/s;

⑥高温风机 10KV 开关柜保护动作未动作。

2、连锁跳停分闸条件:

①连锁按钮投入时,运行电流大于等于 36.48A(1.2 倍额定电流),延时 10 秒,跳停,启动时屏蔽 25 秒;

②连锁按钮投入时,风机 4 个振动任意一个大于等于 8mm/s,延时 3 秒,跳停;

③连锁按钮投入时,风机前轴轴承两个温度任意一个大于等于 90 度,延时 5 秒,跳停;

④连锁按钮投入时,电机前后轴承两个温度任意一个大于等于 90 度,延时 5 秒,跳停;

⑤连锁按钮投入时,定子绕组 3 个温度任意一个大于等于 125 度,延时 5 秒,跳停;

⑥高温风机 10KV 开关柜保护动作,延时 1 秒,跳停。

#### 12) 增压风机

1、增压风机变频器启动允许条件(与逻辑):

①定子绕组温度 6 个都小于 145 度;

②主电机前后轴承两个温度都小于 80 度;

③风机前中后 9 个温度都小于 90 度;

- ④风机振动两个都小于 4.6mm/s;
- ⑤主电机内冷风扇任意开一个;
- ⑥主电机外冷风扇任意开一个;
- ⑦主电机加热器未运行;
- ⑧风机两台冷却风扇任意开一个;
- ⑨风门电动执行器开度小于 3%;
- ⑩增压风机 10KV 高压开关柜断路器合位;
- ⑪增压风机稀油站允许远方主机启动;
- ⑫增压风机 10KV 高压变频器就绪信号;
- ⑬增压风机 10KV 高压变频器无故障信号;
- ⑭增压风机 10KV 高压变频器无告警信号。

## 2、增压风机连锁跳闸条件（或逻辑）：

- ①连锁投入时，增压风机稀油站重故障信号，延时 10 秒，跳闸（有高位油箱）;
- ②连锁投入时，增压风机 10KV 高压变频器故障信号，延时 1 秒，跳闸;
- ③连锁投入时，风机前轴温度三选二大于 100 度，延时 3 秒，跳闸；或者风机中轴温度三选二大于 100 度，延时 3 秒，跳闸；或者风机后轴温度三选二大于 100 度，延时 3 秒，跳闸;
- ④连锁投入时，主电机前轴或后轴温度大于 85 度，延时 3 秒，跳闸;
- ⑤连锁投入时，定子绕组温度六选二大于 150 度，延时 3 秒，跳闸;
- ⑥连锁投入时，风机 X 向振动或 Y 向振动大于 10mm/s，延时 3 秒，跳闸;
- ⑦增压风机 10KV 高压变频器运行电流运行中大于 391.2A（1.2 倍额定电流），延时 10 秒，跳闸，启动时屏蔽 30 秒。

### 14)、增压风机主电机电加热器

允许启动条件：增压风机 10KV 高压变频器未运行。

### 15) 增压风机稀油站

允许启动条件：增压风机稀油站远方备妥信号。

说明：启动增压风机稀油站时，DCS 必须要收到稀油站给 DCS 发来的

增压风机稀油站远方备妥信号方可启动,启动指令由画面油站驱动按钮发出,长指令。稀油站启动成功以后会给 DCS 反馈一个增压风机稀油站允许远方主机启动信号,DCS 收到该信号以后增压风机主电机才可以启动。增压风机主机启动以后,DCS 又会给稀油站发送一个增压风机稀油站远方主机运行信号,长信号,即增压风机 10KV 高压变频器运行信号。

#### 16) 增压风机风机冷却风扇

##### 1、连锁互备启动条件(或逻辑):

①当连锁按钮投入时,如果运行中的冷却风扇停止运行,则发出 3 秒脉冲指令,延时 1 秒,启动备用冷却风扇;

②当连锁按钮投入时,备用冷却风扇未运行和增压风机温度高连锁启动备用风扇条件都满足,则发出 3 秒脉冲指令,延时 1 秒,启动备用冷却风扇

注:增压风机温度高连锁启动备用风扇条件是:风机前轴温度三选二大于 90 度,延时 3 秒;或者风机中轴温度三选二大于 90 度,延时 3 秒;或者风机后轴温度三选二大于 90 度,延时 3 秒。

#### 17) GGH 转子失速逻辑

##### 1、GGH 失速预报警(或逻辑):

①1#速度传感器无故障,并且发生失速报警;

②2#速度传感器无故障,并且发生失速报警。

2、GGH 失速报警:1#、2#速度传感器都无故障,并且都发生失速报警。

3、GGH 速度传感器故障:1#、2#速度传感器任意一个发生故障,则 GGH 速度传感器故障。

4、GGH 失速主备变频电机切换:GGH 失速报警后,延时 3 秒,发出停止运行电机变频指令,再延时 5 秒,发出启动备用电机变频指令。

#### 18) GGH 转子驱动变频电机

##### 1、启动允许条件(与逻辑):

①主变频电机无故障;

②备用变频电机停止。

2、连锁自动启动条件:当连锁互备按钮投入时,备用变频电机在运行中停止后,则发出 3 秒脉冲指令,延时 5 秒,启动主变频电机;或者当连锁

互备按钮投入时,启动备用电机变频指令和主变频电机未运行信号同时满足时,则发出 2 秒脉冲指令,启动主变频电机。

### 3、连锁自动跳停条件(或逻辑):

①主变频故障,则发出 2 秒脉冲指令,跳停主变频电机;

②当连锁按钮投入后,主变频运行信号和停止运行电机变频指令同时满足时,发出 2 秒脉冲指令,跳停主变频电机。

注 A、本条逻辑中启动备用电机变频指令和停止运行电机变频指令来自第十七条 GGH 转子失速逻辑。

注 B、GGH 转子主变频电机正常运行时使用高速模式,检修盘车时使用低速模式,低速模式选择按钮在画面上,为长指令。

### 19) GGH 顶部和底部吹灰器

自动模式:点击投入画面上的自动启动按钮,GGH 吹灰器开始自动吹灰模式,先底部吹灰器启动工作,底部吹灰器停止后,延时 20 秒,顶部吹灰器开始工作,顶部吹灰器停止工作后,进入吹灰周期间隔时间(周期间隔时间画面可调),周期间隔时间到后,进入下一个循环工作。

1、GGH 厂家给定的吹灰周期间隔时间是 8 小时。

2、GGH 吹灰器打开启动后,电机离开原位,连续前行,吹灰器开始吹灰工作,前进到位以后,吹灰器由就地控制箱 PLC 自动控制步进后退,正常情况退 25mm,吹枪停留 100 秒,再退 25mm,吹枪再停留 100 秒,直至退回原位,停止吹灰,也可以直接点击关闭,电机连续后退回到原位,停止吹灰。

3、吹灰氮气压力大于 0.4Mpa,小于 1Mpa。

### 20) 声波吹灰器

#### 1、自动模式

①自动步序启动条件(与逻辑):

A、在远方模式下,氮气管压力大于等于 0.4Mpa(压力画面可调);

B、画面上的声波吹灰器自动步序控制连锁按钮投入。

②自动跳停条件(或逻辑):

A、氮气管压力小于等于 0.4Mpa(压力画面可调),延时 5 秒;

B、画面上的声波吹灰器自动步序控制连锁按钮切除。

③周期间隔时间 5 秒（时间画面可调），画面上有周期间隔时间倒计时；

④吹灰时间间隔 3 秒（时间画面可调），最大吹灰时间不能超过 300 秒；

⑤在正常自动步序吹灰过程中，任意一个声波吹灰器都可以随时切除出去，在画面上点击对应的控制面板上的检修按钮，跳步执行下一个。

2、手动模式：远程和就地都可以单启单停。

## 21) 耙式吹灰器

### 1、自动模式

①自动步序启动条件（与逻辑）：

A、DCS 远方模式；

B、氮气管压力大于等于 0.6Mpa（压力画面可调）；

C、画面上的耙式吹灰器自动步序控制连锁按钮投入；

D、热空气主管温度大于等于 250 度。

②自动跳停条件（或逻辑）：

A、氮气管压力小于等于 0.4Mpa（压力画面可调），延时 5 秒；

B、画面上的耙式吹灰器自动步序控制连锁按钮切除。

③周期间隔时间 600 分钟（时间画面可调），画面上有周期间隔时间倒计时。

④吹灰器吹灰时间间隔 3 秒，单台耙式吹灰器最大吹灰时间不能超过 410 秒，当超过最大吹灰时间以后，画面控制面板上会报反馈超时告警，并暂停步序顺控，此时需复位，复位归零后回到第 0 步，点击控制面板上的程启按钮，重新从第一步开始步序工作。正常情况下一台耙式吹灰器吹灰时间为 390 秒左右。

⑤在正常自动步序吹灰过程中，任意一个耙式吹灰器都可以随时切除出去，在画面上点击对应的控制面板上的检修按钮，跳步执行下一个。

2、手动模式：远程和就地都可以单启单停。

## 22) 耙式吹灰器氮气电加热器

### 1、自动模式

①加热器允许条件（与逻辑）：

- A、热空气主管压力大于等于 0.6Mpa (压力画面可调);
- B、氮气加热器出口温度小于等于 280 度;
- C、热空气主管温度小于等于 280 度;
- D、耙式吹灰排空电动阀全开或者耙式吹灰器自动步序不等于零 (即耙式吹灰器自动步序顺控工作中);
- E、画面自动连锁按钮投入。

②加热器跳机条件 (或逻辑):

- A、热空气主管压力小于等于 0.4Mpa (压力画面可调), 延时 1 秒;
- B、氮气加热器出口温度大于等于 280 度 (温度画面可调), 延时 1 秒;
- C、热空气主管温度大于等于 280 度 (温度画面可调), 延时 1 秒;
- D、耙式吹灰器自动步序顺控最后一台吹灰后退时 (即第三层 6#耙式吹灰器前进到位后), 发出 3 秒脉冲, 延时 1 秒, 最后一台吹灰器吹灰后退时连锁停掉电加热器, 此时电加热器内部还有余热, 利用最后一台吹灰器后退的时间把电加热器内部的余热全部抽出去, 防止电加热器憋热。

③自动模式下, 加热器温度控制:

- A、电加热器出口温度小于 240 度 (温度画面可调), 全部启动;
- B、电加热器出口温度大于 260 度 (温度画面可调), 停第 2 组, 启动第 1 组和第 3 组;
- C、电加热器出口温度大于 270 度 (温度画面可调), 停第 2 组和第三组, 启动第 1 组启动;
- D、电加热器出口温度大于 280 度 (温度画面可调), 全停;
- E、电加热器出口温度小于 270 度 (温度画面可调), 启动第 1 组;
- F、电加热器出口温度小于 260 度 (温度画面可调), 启动第 1 组和第 2 组。

2、手动模式

①画面自动连锁按钮切除, 每组加热器都可以单启单停;

②手动启动后, 当满足以下跳机条件时, 会立即跳停 (或逻辑):

- A、热空气主管压力小于等于 0.4Mpa (压力画面可调), 延时 1 秒;
- B、氮气加热器出口温度大于等于 280 度 (温度画面可调), 延时 1 秒;

C、热空气主管温度大于等于 280 度（温度画面可调），延时 1 秒；

D、耙式吹灰器自动步序顺控最后一台吹灰后退时（即第三层 6#耙式吹灰器前进到位后），发出 3 秒脉冲，延时 1 秒，最后一台吹灰器吹灰后退时连锁停掉电加热器，此时电加热器内部还有余热，利用最后一台吹灰器后退的时间把电加热器内部的余热全部抽出去，防止电加热器憋热。

### 23、热风炉

1、画面上热风炉温压连锁按钮投入时，炉膛温压连锁跳停条件（或逻辑）：

①炉膛压力大于等于 0Kpa，延时 3 秒，发出 3 秒脉冲；

②热风出口温度大于等于 1100 度，延时 10 分钟，发出 3 秒脉冲。

2、画面上热风炉温压连锁按钮切除时，DCS 没有热风炉炉膛温压连锁功能，所有控制逻辑都在热风炉就地配套控制柜内的 PLC 控制器里。

## 2.6 主要建构筑物 and 道路运输

### 1) 建、构筑物

表 2-7 主要建（构）筑物一览表

| 序号 | 名称   | 火险类别 | 耐火等级 | 直径   | 结构形式 | 备注       |
|----|------|------|------|------|------|----------|
| 1  | 烟囱   | 戊类   | 二    | 6.2m | 钢结构  | 高度为 70m  |
| 2  | 氨水储罐 | 戊类   | /    | 5.2m | 玻璃钢  | 高度为 5.7m |

### 2) 道路与厂区运输

该项目氨水运输主要依靠项目南面厂区道路，路宽约 9m，高度 4.5m。厂内运输采用泵、管道输送。管道的敷设采用多层钢结构管架敷设。满足运输要求。

## 2.7 厂址及总平面布置

### 1) 厂址

#### 1、地理位置

湖口县东邻彭泽县，南接湖口县，西临鄱阳湖。西距九江市 26km，水陆交通便利。湖口县地处江西省北部，长江南岸，邻接湖北、安徽两省。县城西边紧临鄱阳湖、北靠长江。皖赣铁路从园区南边通过，水陆交通便利。

湖口县位于东经  $116^{\circ} 08' \sim 116^{\circ} 25'$ ，北纬  $29^{\circ} 30' \sim 29^{\circ} 51'$ 。东邻彭泽县，南接湖口县，西临鄱阳湖，与星子县、九江市隔湖相望，北濒长江，与安徽省宿松县依水为邻。项目位于湖口县金砂湾工业园，位于湖口县城东北部，紧靠长江，距县城 7km。九钢现有东、西区两个厂址。钢厂厂址如下：

## 2、平面布置

该项目不涉及新增建筑物，涉及新增一套 SCR 脱硝系统，包含氨水供给系统、烟道、冷凝加热系统、GGH 换热系统、NOX 催化还原系统、补燃系统、电气系统、仪控系统等。

项目设脱硝系统位于东区烧结脱硫装置南面；氨区及冷凝系统位于烧结室南面。

具体见项目平面布置图。

## 2.8 自然条件

### 1) 地质

该项目改造场地原始地貌为残丘缓坡及山间洼地、山前冲积平原，不会发生山洪、泥石流和滑坡等不良地质作用；场地整平后地势开阔，交通便利，适宜各类大、中型机械设备进场施工。改造项目以《九江萍钢西区地勘资料》（中间资料）和《九江钢厂有限公司以新代旧综合利用技术改造工程（中厚板、高线、原料场及  $2 \times 180m^2$  烧结机工程）建场地岩土工程详细勘察报告书》作为参考，施工图阶段根据甲方按详勘要求重新做的该区域详勘资料为依据。

场地分布的地层主要有：人工填土（Qml）①；第四系湖积（Ql）淤泥质粉质粘土②；粘土③；含有机质粉质粘土④；中砂④-1；中砂⑤；圆砾⑥；中砂⑥-1；粉质粘土⑦；土洞⑦-1；孤石⑦-2；粘土⑧；强风化炭质灰岩⑨；强风化砂岩⑩；微风化灰岩Ⅰ；岩溶充填物Ⅱ。

### 2) 水文

该项目所在地河段上承长江和鄱阳湖来水，距长江和鄱阳湖交汇处 5km，鄱阳湖为季节性吞吐型湖泊，一般情况下鄱阳湖的汛、枯期比长江提前 1-2 个月，在长江每年 6、7、8、9 四个月为丰水期。

根据九江水文站多年实测水位资料的统计分析，该项目所在地水位特征

值：50年一遇高水位为19.223m（黄海高程，以下同），20年一遇高水位为18.593m，10年一遇高水位为18.043m；历史最高水位：22.58m（1998.8）；历史最低水位：5.9m（1963.2）；

场地环境类型为II类，地下水水质在强透水性地层中对混凝土结构具弱腐蚀性，在弱透水性地层中对混凝土结构无腐蚀性；对钢筋混凝土结构中的钢筋不具腐蚀性；对钢结构（含钢管道）具有弱腐蚀性。

### 3) 气候

湖口县属中亚带与北亚带的过度带，湿润季风气候，且受鄱阳湖大水体影响，其特点是气候温和、雨量充沛、日照充足，但气候多变。。

### 4) 气象

厂址所在地属北亚热带湿润性气候区，夏季受西太平洋副热带高压控制和影响，东风较多；冬季因受冷暖气流影响，季节性显著，四季分明，但夏季较长。九江钢厂主要水文、气象要素特征值（来自当地气象部门统计）如下：

#### 1、气温

|        |                   |
|--------|-------------------|
| 年平均气温  | 17.4℃             |
| 极端最高气温 | 40.3（1959年8月23日）  |
| 极端最低气温 | -10.3℃（1969年2月6日） |

#### 2、湿度

|        |     |
|--------|-----|
| 年平均湿度： | 80% |
|--------|-----|

#### 3、降雨量

|         |                      |
|---------|----------------------|
| 年平均降雨量： | 1411.9 mm            |
| 年最大降雨量： | 2094.8 mm            |
| 年最小降雨量： | 776.4 mm（1798年）      |
| 日最大降水量： | 281.6 mm（2016年6月18日） |

#### 4、风向

|         |                        |
|---------|------------------------|
| 全年主导风向： | EN                     |
| 夏季主导风向： | ES                     |
| 最大风速：   | 34m/s（1973年8月3日） 风向 EN |

## 5、降雪

|        |                       |
|--------|-----------------------|
| 最大积雪深度 | 300 mm                |
| 雪载荷    | 39.6Kg/m <sup>2</sup> |

## 6、雷暴日数

|          |        |
|----------|--------|
| 年平均雷暴日数  | 25.3 天 |
| 全年最多雷暴日数 | 40 天   |

## 5) 地震

根据《中国地震动参数区划图》GB 18306-2015、《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50223-2008, 该项目工程区 50 年超越概率 10%地震动峰值加速度为 0.05g, 特征周期值为 0.35s, 相应的地震基本烈度为 6 度, 该改造项目主建、构筑物抗震设防按 6 度设防, 特征周期为 0.45s。

## 2.9 安全生产管理机构及管理制度

### 1) 安全管理组织

该技改项目纳入企业现有的安全管理体系。

为了加强安全生产管理, 贯彻执行各项安全管理制度, 企业依据《中华人民共和国安全生产法》规定, 成立了安全生产委员会; 设有安环部及专职安全员, 负责管理日常生产过程中的安全管理。

### 2) 安全教育培训

该企业主要负责人、安全管理人员取得了合格证, 详情见附件。

### 3) 安全管理制度、操作规程及应急救援预案

为了规范安全生产管理, 该公司建立了安全管理制度、安全操作规程、事故应急救援预案。

安全管理制度有安全生产责任制管理制度、安全生产目标管理制度、安全教育培训管理制度、安环会议管理制度、安全检查及隐患治理制度、安全风险评价管理制度、安全生产点巡检制度、特种作业人员安全管理制度、特种设备安全管理制度、许可作业管理制度、劳动防护用品管理办法、工伤事故管理规定、煤气安全管理制度、煤气防护器具管理制度、危险化学品安全管理制度、交通安全管理规定、相关方安全管理制度、环保设施运行管理制

度、环保在线监控设施维护管理规定、安全风险抵押金实施办法、检维修安全管理规定、环境治理设施新改扩建项目竣工验收监测管理规定等，详情见附件。

安全操作规程有员工通用安全操作规程、值班室安全操作规程、脱硫工安全操作规程、电工安全操作规程、电焊工安全操作规程、行车安全操作规程、电气安全操作规程、压力容器安全操作规程、有限空间安全操作规程、煤气防护及检修安全操作规程、炉前工安全操作规程、安全阀安全操作规程、仪表工安全操作规程等，详情见附件。

该企业按有关规定制定了安全生产事故应急救援预案，已于 2021 年 5 月由九江市安全生产应急指挥中心进行备案。

## 2.10 主要安全设施、措施

1) 主要安全设施如下表。

表 2-8 主要安全设施清单

| 项目            | 安全设施内容                                                                      | 现场情况                                                                    | 备注 |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>预防事故设施</b> |                                                                             |                                                                         |    |
| 检测、报警设施       | 压力、温度、液位、流量、组份等报警设施，可燃气体、有毒有害气体、氧气等检测和报警设施，用于安全检查和数据分析等检验检测设备、仪器。           | 设有 DCS 控制系统，设有压力、温度、风量、炉膛温压、氨逃逸、氨空气比例等仪表联锁，详情见 2.5 章节；设有气体报警器，但未远传至控制室， |    |
| 设备安全防护设施      | 防护罩、防护屏、负荷限制器、行程限制器，制动、限速、防雷、防潮、防晒、防冻、防腐、防渗漏等设施，传动设备安全锁闭设施，电器过载保护设施，静电接地设施。 | 机泵设有防护罩；起重设备设有负荷限制器、行程限制器等；设备设有防雷防静电装置；管道在托管架处设有接地装置且有防腐措施；             |    |
| 作业场所防护设施      | 作业场所的防辐射、防静电、防噪音、通风（除尘、排毒）、防护栏（网）、防滑、防灼烫等设施。                                | 管道在托管架处设有接地装置；操作平台设有防护栏                                                 |    |
| 安全警示标志        | 包括各种指示、警示作业安全和逃生避难及风向等警示标志。                                                 | 厂区内危险场所设有“禁止烟火”“当心机械伤人”“当心车辆”“当心坠落”等安全警示牌。部分管道未按要求设置安全色。                |    |
| <b>控制事故设施</b> |                                                                             |                                                                         |    |
| 泄压和止逆设施       | 用于泄压的阀门、爆破片、放空管等设施，用于止逆的阀门等设施，真空系统的密封设施。                                    | 氮气储罐、煤气管道、氨水储罐氨气化器等设有紧急排放装置；氨水管道设有止逆阀；热风炉设                              |    |

| 项目                 | 安全设施内容                                                                                 | 现场情况                                                                                          | 备注 |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|                    |                                                                                        | 有1片爆破片；反应器设有4片爆破片等                                                                            |    |
| 紧急处理设施             | 紧急备用电源,紧急切断、分流、排放(火炬)、吸收、中和、冷却等设施,通入或者加入惰性气体、反应抑制剂等设施,紧急停车、仪表联锁等设施。                    | 氮气储罐、煤气管道、氨水储罐氨气化器等设有紧急排放装置;设有DCS控制系统,设有压力、温度、风量、炉膛温压、氨逃逸、氨空气比例等仪表联锁;氨水罐设有喷淋;设有气体报警器,但未远传至控制室 |    |
| <b>减少与消除事故影响设施</b> |                                                                                        |                                                                                               |    |
| 灭火设施               | 水喷淋、惰性气体、蒸气、泡沫释放等灭火设施,消火栓、高压水枪(炮)、消防车、消防水管网、消防站等。                                      | 厂区设有消防水系统,设有小型灭火器                                                                             |    |
| 紧急个体处置设施           | 洗眼器、喷淋器、逃生器、逃生索、应急照明等设施。                                                               | 设有应急灯、喷淋洗眼器,但氨水储罐区喷淋洗眼器设置不合理                                                                  |    |
| 应急救援设施             | 堵漏、工程抢险装备和现场受伤人员医疗抢救装备。                                                                | 控制室有应急装备及急救药箱等                                                                                |    |
| 逃生避难设施             | 逃生和避难的安全通道(梯)、安全避难所(带空气呼吸系统)、避难信号等。                                                    | 设有安全通道                                                                                        |    |
| 劳动防护用品和装备          | 包括头部、面部、视觉、呼吸、听觉器官,四肢,躯干防火、防毒、防灼烫、防腐蚀、防噪声、防光射、防高处坠落、防砸击、防刺伤等免受作业场所物理、化学因素伤害的劳动防护用品和装备。 | 配有工作服、工作鞋、安全帽、手套等用品和装备                                                                        |    |

## 2.11 试运转情况

九江萍钢钢铁有限公司九江钢铁东区烧结烟气脱硝技改项目于2020年8月完成工程验收及调试。试生产期间,没有发生人员伤亡和财产损失事故。

## 3 主要危险、有害因素辨识

危险因素是指对人造成伤亡或对物造成突发性损害的因素。有害因素是指能影响人的身体健康,导致疾病,或对物造成慢性损害的因素。通常统称为危险、有害因素。危险、有害因素主要指客观存在的危险、有害物质或能量超过一定限值的设备、设施和场所等。能量、有害物质的存在是危险、有害因素产生的根源。系统具有的能量越大,存在的有害物质数量越多,系统潜在危险性和危害性也越大。能量、有害物质的失控是危险、有害因素产生

的条件。失控主要体现在设备故障、人为失误、管理缺陷、环境因素等方面。

### 3.1 危险有害因素辨识的依据

《企业伤亡事故分类》GB6441-1986

《危险化学品重大危险源辨识标准》GB18218-2018

《生产过程安全卫生要求总则》GB/T12801-2008

《生产设备安全卫生设计总则》GB 5083-1999

《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010

### 3.2 危险物品的危险有害因素识别

该技改项目涉及还原剂氨溶液（含氨 20%）、催化剂钒钛钨/钼、高炉煤气、氮气、氨气、一氧化氮、二氧化氮等。

#### 3.2.1 危险物品的物质特性

##### 1) 危险化学品及剧毒化学品辨识

根据《危险化学品目录》（2015 年版）辨识，该项目涉及的氨溶液（含氨 20%）、高炉煤气、氮气、氨气、一氧化氮、二氧化氮属于危险化学品，不涉及剧毒化学品。

##### 2) 监控化学品辨识

依据《监控化学品管理条例》国务院令第 190 号文，该项目不涉及监控化学品。

##### 3) 易制毒化学品辨识

依据《易制毒化学品管理条例》国务院令第 445 号文和《易制毒化学品品种目录》（国办函〔2017〕120 号），该项目不涉及易制毒化学品。

##### 4) 高毒物品辨识

依据《高毒物品目录》，该项目涉及的氨气、二氧化氮属于高毒物品。

##### 5) 易制爆化学品辨识

依据《易制爆化学品名录》（2017 年版），该项目不涉及易制爆化学品。

##### 6) 重点监管化学品辨识

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（原安监总管三〔2011〕95 号）和《国家安全监管总局关于公布第二批重

点监管危险化学品名录的通知》(原安监总管三[2013]12号)的规定,该项目不涉及重点监管的危险化学品。

### 7) 特别管控危险化学品辨识

根据《特别管控危险化学品目录》辨识,该项目涉及的氨气属于特别管控危险化学品。

## 3.2.2 物料的危险有害特性

### 1) 物料危险性

氨溶液(含氨 20%)会挥发少量氨气,若通风不良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。

煤气与空气混合易形成爆炸性混合物,遇明火、高热能引起燃烧爆炸。

氨气易燃,与空气混合能形成爆炸性混合物。

一氧化氮具有强氧化性。与易燃物、有机物接触易着火燃烧。遇到氢气爆炸性化合。接触空气会散发出棕色有氧化性的烟雾。

二氧化氮可助燃。具有强氧化性。遇衣物、锯末、棉花或其它可燃物能立即燃烧。与一般燃料或火箭燃料以及氯代烃等猛烈反应引起爆炸。遇水有腐蚀性,腐蚀作用随水分含量增加而加剧。

### 2) 物料的危害性

氨溶液(含氨 20%)具腐蚀性、刺激性,可致人体灼伤。吸入后对鼻、喉和肺有刺激性,引起咳嗽、气短和哮喘等;重者发生喉头水肿、肺水肿及心、肝、肾损害。溅入眼内可造成灼伤。皮肤接触可致灼伤。口服灼伤消化道。慢性影响:反复低浓度接触,可引起支气管炎;可致皮炎。

煤气有毒,长时间处于煤气中或短时间处于高浓度煤气中均有生命危险。

空气中氮气含量过高,使吸入气氧分压下降,引起缺氧窒息。吸入氮气浓度不太高时,患者最初感胸闷、气短、疲软无力;继而有烦躁不安、极度兴奋、乱跑、叫喊、神情恍惚、步态不稳,称之为“氮酩酊”,可进入昏睡或昏迷状态。吸入高浓度,患者可迅速昏迷、因呼吸和心跳停止而死亡。潜水员深潜时,可发生氮的麻醉作用;若从高压环境下过快转入常压环境,体内会形成氮气气泡,压迫神经、血管或造成微血管阻塞,发生“减压病”。

氨气低浓度对粘膜有刺激作用，高浓度可造成组织溶解坏死。轻度中毒者出现流泪、咽痛、声音嘶哑、咳嗽、咯痰等；眼结膜、鼻粘膜、咽部充血、水肿；胸部 X 线征象符合支气管炎或支气管周围炎。中度中毒上述症状加剧，出现呼吸困难、紫绀；胸部 X 线征象符合肺炎或间质性肺炎。严重者可发生中毒性肺水肿，或有呼吸窘迫综合征，患者剧烈咳嗽、咯大量粉红色泡沫痰、呼吸窘迫、谵妄、昏迷、休克等。可发生喉头水肿或支气管粘膜坏死脱落窒息。可并发气胸或纵隔气肿。高浓度氨可引起反射性呼吸停止。

一氧化氮不稳定，在空气中很快转变为二氧化氮产生刺激作用。氮氧化物主要损害呼吸道。吸入初期仅有轻微的眼及呼吸道刺激症状，如咽部不适、干咳等。常经数小时至十几小时或更长时间潜伏期后发生迟发性肺水肿、成人呼吸窘迫综合征，出现胸闷、呼吸窘迫、咳嗽、咯泡沫痰、紫绀等。可并发气胸及纵隔气肿。肺水肿消退后两周左右可出现迟发性阻塞性细支气管炎。一氧化氮浓度高可致高铁血红蛋白血症。慢性影响：主要表现为神经衰弱综合征及慢性呼吸道炎症。个别病例出现肺纤维化。可引起牙齿酸蚀症。

二氧化氮主要损害呼吸道。吸入气体初期仅有轻微的眼及上呼吸道刺激症状，如咽部不适、干咳等。常经数小时至十几小时或更长时间潜伏期后发生迟发性肺水肿、成人呼吸窘迫综合征，出现胸闷、呼吸窘迫、咳嗽、咯泡沫痰、紫绀等。可并发气胸及纵隔气肿。肺水肿消退后两周左右可出现迟发性阻塞性细支气管炎。慢性影响 主要表现为神经衰弱综合征及慢性呼吸道炎症。个别病例出现肺纤维化。可引起牙齿酸蚀症。

表 3-1 危险化学品数据一览表

| 物料名称        | 闪点(℃) | 爆炸极限%(v/v) | 火灾危险类别 | 进入人体途径  | 危险性类别                                                                            |
|-------------|-------|------------|--------|---------|----------------------------------------------------------------------------------|
| 氨溶液(含氨 20%) | /     | 无意义        | 戊类     | 吸入、皮肤接触 | 皮肤腐蚀/刺激，类别 1B<br>严重眼损伤/眼刺激，类别 1<br>特异性靶器官毒性-一次接触，类别 3(呼吸道刺激)<br>危害水生环境-急性危害，类别 1 |
| 煤气          | /     | 12.5-74.2  | 乙类     | 吸入      | 易燃气体，类别 1<br>加压气体                                                                |
| 氮气          | 无意义   | 无意义        | 戊类     | 吸入      | 加压气体                                                                             |
| 氨气          | /     | 15-28      | 乙类     | 吸入      | 易燃气体，类别 2<br>加压气体<br>急性毒性-吸入，类别 3*                                               |

|      |     |     |    |    |                                                                                                           |
|------|-----|-----|----|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |     |     |    |    | 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B<br>严重眼损伤/眼刺激, 类别 1<br>危害水生环境-急性危害, 类别 1                                                    |
| 一氧化氮 | 无意义 | 无意义 | 戊类 | 吸入 | 氧化性气体, 类别 1<br>加压气体<br>急性毒性-吸入, 类别 3<br>皮肤腐蚀/刺激, 类别 1<br>严重眼损伤/眼刺激, 类别 1<br>特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 1           |
| 二氧化氮 | 无意义 | 无意义 | 戊类 | 吸入 | 氧化性气体, 类别 1<br>加压气体<br>急性毒性-吸入, 类别 2*<br>皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B<br>严重眼损伤/眼刺激, 类别 1<br>特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (呼吸道刺激) |

### 3.3 重大危险源及危险化工工艺辨识

#### 1) 危险化学品重大危险源

依据《危险化学品重大危险源辨识标准》(GB18218-2018), 危险化学品重大危险源是指长期地或临时地生产、加工、使用或储存危险化学品, 且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。

依据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018), 该项目管道输送煤气及氨溶液蒸发成的氨气属于重大危险源辨识范围内的物质。其临界量见下表:

表 3-2 危险物质临界量

| 危险物质名称 | 类别       | 临界量, t | 备注 |
|--------|----------|--------|----|
| 煤气     | 易燃气体类别 1 | 20     |    |
| 氨气     | 易燃气体类别 2 | 10     |    |

#### 2) 辨识结果

依据 GB18218-2018 关于单元划分原则, 将该项目作为一个重大危险源辨识单元。因该项目煤气只涉及管道内少许, 氨气只涉及氨蒸发器(氨气与空气比小于 5%) 及其管道内少量, 均远达不到临界量。故依据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018) 的标准, 该项目不构成危险化学品重大危险源。

### 3) 危险工艺辨识

依据《首批重点监管的危险化工工艺目录》原安监总管三〔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》原安监总管三〔2013〕3号,该项目不涉及规定的重点监管的危险化工工艺。

## 3.4 生产过程危险有害因素分析

### 3.4.1 火灾、其它爆炸

#### 1) 火灾、爆炸物质和场所

项目生产过程涉及的高炉煤气及氨溶液(含氨20%)挥发及氨气化器的氨气,与空气混合能形成爆炸性混合物,遇明火、高温能引起燃烧爆炸;此外,项目还涉及使用变配电设施、电器设备,这些能量的非正常转移,亦能引起电气火灾。

#### 2) 火灾、其它爆炸发生的途径

1、氨溶液(含氨20%)会挥发少量氨气,若通风不良与空气混合能形成爆炸性混合物,遇明火、高温能引起燃烧爆炸。

2、煤气管道及其附件在输送、使用过程中泄漏、损坏、破裂,设备破裂等;压力高,煤气突破泄爆膜或安全水封;安全装置缺陷或失效,造成煤气泄漏到空中达到爆炸极限浓度范围,遇点火源发生燃烧或爆炸。

3、燃烧器安全装置设施如点火控制、熄火保护等缺乏或失效,可引发火灾爆炸。燃烧器内温度尚未达到燃点温度时就输入煤气,使内部形成爆炸性混合气体,点火时发生爆炸事故;强制送风的燃烧器未开风机,煤气由闸阀窜入送风管,点火时,发生爆炸;燃烧器送煤气点火时,操作人员误把煤气旋塞的开启当成关闭,将煤气送入炉窑,点火发生爆炸;燃烧器第一次点火时,送煤气未点燃,未经处理的剩余煤气就第二次点火,发生爆炸;燃烧器的送风机突然停电,煤气不能完全燃烧,部分煤气从烧嘴窜入空气管道,发生爆炸;煤气设备停产后,未将煤气处理干净,又未经爆炸试验,动火发生爆炸;煤气或助燃气体突然停止或气量不足熄火,违章点火;煤气压力不足,倒流窜入空气管道,发生爆炸;准备投产的煤气管道,与有煤气的管道

没有用堵盲板隔断,煤气由闸阀漏入新管道,未经空气分析检查,动火发生爆炸;煤气设备停产检修,未经置换,违章动火;煤气设备着火时,未通入蒸汽或氮气充压,未切断煤气来源,发生回火爆炸。

燃烧器因密封不良造成煤气泄漏,煤气管道、除尘、热风炉等设备因设备材质质量、安装质量差,内部介质冲刷及热应力等原因造成腐蚀、穿孔、拉裂等发生泄漏,局部空间形成爆炸性气团,遇火源发生火灾、爆炸。

煤气中含氧量超标,在回收过程中发生爆炸事故。

煤气放散过程中,在放散口形成爆炸性气团,遇火星或雷击发生着火或空间爆炸。

4、项目设备设施及管道防雷防静电装置、设施失效,遇强雷击时可引起火灾爆炸。

5、项目涉及氨溶液(含氨20%)挥发及氨气化器的氨气,若氨气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。

6、项目氨气与热烟气混合反应过程中,若氨气与空气混合后组份不合格,达到爆炸极限可引起爆炸。

#### 7、电气火灾

①电力电缆的火灾危险:该项目设有一定量的电力电缆,这些电缆分别连接着各个电气设备。电缆自身故障产生的电弧、附近发生着火、短路或超负荷等可引起电力电缆火灾。

②电气设备、材料的火灾危险:由于电气设备过载、短路、过负荷、老化、因散热不良、缺相运行、保护装置失效、维护不好、粉尘堆积可引发火灾。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。

### 3.4.2 机械伤害

机械伤害的实质是机械能(动能和势能)的非正常做功、流动或转化,导致对人员的接触性伤害。其形式因生产设备的差异有以下几种:①咬入和挤压;②碰撞或撞击;③接触:包括夹断、剪切、割伤和擦伤、卡住或缠住等。

项目涉及使用增压风机、泵等机械设备,这些设备的快速转动部件、快速移动部件、摆动部件、啮合部件等可因安全装置、连锁保护设施缺乏或失效、使用或防护不当,直接与人体接触,引起冲击、夹击、碰撞、剪切、卷入、挤压、缠绕、绞、碾、割、刺、零件甩出等伤害。

1) 形成机械伤害事故的主要原因有:

1、缺乏防护装置和安全装置或装置不完善。如机械传动带、齿机、接近地面的联轴节、皮带轮、飞轮等易伤害人体部位没有完好防护装置等。

2、生产设备本身有缺陷,设备或工具损坏及工作条件不适合。如电源开关布局不合理,有了紧急情况不立即停车;好几台机械开关设在一起,造成误开机械引发伤害;自制或任意改造机械设备不符合安全要求等。

3、工作场地组织管理不善。如设备检修、检查作业,不切断电源,未挂警示牌,未设专人监护等措施而造成伤害;误判停电而造成事故;未等至设备惯性运转彻底停住就下手工作造成伤害等。

4、违章在机械运行中进行清理、保养等作业;任意进入机械运行危险作业区(采样、干活、借道、拣物等);不具操作机械素质的人员上岗或其他人员乱动机械。

2) 机械伤害主要形式有:

1、接触机械设备旋转的齿轮、皮带轮、滑轮、卡盘、轴、杠、联轴节等零、部件。

2. 接触机械设备直线运力的零、部件。

3. 接触机械设备突出的部位、毛刺。

4、碰撞

5、进入危险区域。

6、违章作业、检修。

### 3.4.3 容器爆炸

容器内的高压气体解除外壳的约束,迅速膨胀并以很高的速度释放能量,产生冲击波,即为容器爆炸。发生容器爆炸时,容器破裂的能量除了小部分消耗于将容器进一步撕裂和将容器或碎片抛出外,大部分产生冲击波。冲击波可将建筑物摧毁,使设备、管道遭到严重破坏,远处的门窗玻璃破碎。此

外高速喷出的气体的反作用力把壳体向破裂的相反方向推出,有些壳体则可能裂成碎块或碎片向四周飞散而造成危害。冲击波与碎片均可导致周围人员伤亡。

该项目涉及氨气化系统、氮气储罐及煤气、氮气、压缩空气等承压设备及管道等。

容器爆炸的主要途径:压力容器设备、管道的设计、制造、安装质量不符合;维护保养不好,腐蚀严重穿孔;安全设施失效又未定期检测;超期使用导致金属材料疲劳、蠕变出现裂缝造成超压或承压能力降低;气候变化导致容器内温度上升;周围环境温度急剧上升导致压力容器温度上升;外界撞击;安全附件失效;工艺过程中压力上升超标,如气化系统、反应系统超温引起超压等。压力管道系统可因堵塞引起超压而引起爆炸,如煤气、氮气、压缩空气、烟气系统堵塞等。

#### 3.4.4 触电伤害

电气危害是由于电能传递、分配、转换的过程中失去控制而产生的,电气线路或电气设备故障可导致人员伤亡及设备损坏。

##### 1) 触电种类

- 1、电气伤害主要包括电击、电伤、电弧灼伤以及触电的二次事故。
- 2、电击是电流通过人体内部,破坏人的心脏、肺及神经系统的正常功能,极易引起死亡。
- 3、电伤则是电流的热效应,化学效应或机械效应对人形成的伤害,主要表现为电烧伤、电烙印和皮肤金属化。
- 4、电弧灼伤主要表现在违章操作如带负荷送电或停电,绝缘损坏或人为造成短路,引发电弧可能造成电灼伤事故。现场检修动火的电焊作业亦会引起电弧灼伤事故。

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

##### 2) 触电伤害途径

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

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

工程使用大量的电气设备及相应的变配电系统，如防护设施缺陷或不严格遵守操作规程，或者开关线路等电气材料本身存在缺陷、绝缘性能下降、设备保护接地失效、作业人员违章作业、个人防护缺陷等，可引发电气伤害事故。此外，带负荷操作时，若不严格遵守安全操作规程，有可能造成电弧烧伤。

### 3) 电气的危险主要体现在：

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

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

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

### 3.4.5 高处坠落

通过可能坠落范围内最低处的水平面称为坠落高度基准面。凡在坠落高度基准面 2m 以上（含 2m）有可能坠落的高处进行的作业称为高处作业。

该项目存在烟囱、增压风机、操作平台、检修平台等超过坠落基准面 2m 以上，在操作、巡检、检修时存在高处作业，可能由于使用的固定式钢直梯、钢斜梯、钢平台多，防护设施不足或失效，操作不精心、个体防护不当、麻痹大意而发生高处作业人员的坠落或坠物伤害事故。

### 3.4.6 坍塌

坍塌事故指物体在外力的作用下，超过自身极限强度的破坏成因，结构稳定失衡塌落而造成物体高处坠落、物体打击、挤压伤害及窒息的事故。

该项目的烟囱、增压风机、烟道等高大设备因基础不牢，可能造成坍塌引起物体打击事故。

### 3.4.7 物体打击

物体在重力或其它外力作用下产生运动，打击人体造成人体伤亡事故即为物体打击。

该项目生产过程中可能因为高处的物体固定不牢，因腐蚀或风造成断裂，检修时使用工具飞出击打到人体上；高处作业或在高处平台上作业工具，材料使用放置不当，造成高空落物等，造成物体打击事故；检修及生产过程涉及上下交叉作业，掉落物体打击人体，极易造成物体打击事故。

### 3.4.8 灼烫伤害

灼烫伤害是指火焰烧伤、高温物体烫伤、化学灼伤、物理灼伤。不包括电灼伤和火灾引起的烧伤。

该项目涉及高温烟气及加热装置加热过程中会产生高温，操作人员无安全防护或直接接触可引发烫伤事故。氨溶液（含氨 20%）具腐蚀性、刺激性，可致人体灼伤。

### 3.4.9 中毒和窒息

#### 1) 物料的危害特性

氨溶液（含氨 20%）吸入后对鼻、喉和肺有刺激性，引起咳嗽、气短和哮喘等；重者发生喉头水肿、肺水肿及心、肝、肾损害。溅入眼内可造成灼

伤。皮肤接触可致灼伤。口服灼伤消化道。慢性影响：反复低浓度接触，可引起支气管炎；可致皮炎。

煤气有毒，长时间处于煤气中或短时间处于高浓度煤气中均有生命危险。

空气中氮气含量过高，使吸入气氧分压下降，引起缺氧窒息。吸入氮气浓度不太高时，患者最初感胸闷、气短、疲软无力；继而有烦躁不安、极度兴奋、乱跑、叫喊、神情恍惚、步态不稳，称之为“氮酩酊”，可进入昏睡或昏迷状态。吸入高浓度，患者可迅速昏迷、因呼吸和心跳停止而死亡。潜水员深潜时，可发生氮的麻醉作用；若从高压环境下过快转入常压环境，体内会形成氮气气泡，压迫神经、血管或造成微血管阻塞，发生“减压病”。

氨气低浓度对粘膜有刺激作用，高浓度可造成组织溶解坏死。轻度中毒者出现流泪、咽痛、声音嘶哑、咳嗽、咯痰等；眼结膜、鼻粘膜、咽部充血、水肿；胸部 X 线征象符合支气管炎或支气管周围炎。中度中毒上述症状加剧，出现呼吸困难、紫绀；胸部 X 线征象符合肺炎或间质性肺炎。严重者可发生中毒性肺水肿，或有呼吸窘迫综合征，患者剧烈咳嗽、咯大量粉红色泡沫痰、呼吸窘迫、谵妄、昏迷、休克等。可发生喉头水肿或支气管粘膜坏死脱落窒息。可并发气胸或纵隔气肿。高浓度氨可引起反射性呼吸停止。

一氧化氮不稳定，在空气中很快转变为二氧化氮产生刺激作用。氮氧化物主要损害呼吸道。吸入初期仅有轻微的眼及呼吸道刺激症状，如咽部不适、干咳等。常经数小时至十几小时或更长时间潜伏期后发生迟发性肺水肿、成人呼吸窘迫综合征，出现胸闷、呼吸窘迫、咳嗽、咯泡沫痰、紫绀等。可并发气胸及纵隔气肿。肺水肿消退后两周左右可出现迟发性阻塞性细支气管炎。一氧化氮浓度高可致高铁血红蛋白血症。慢性影响：主要表现为神经衰弱综合征及慢性呼吸道炎症。个别病例出现肺纤维化。可引起牙齿酸蚀症。

二氧化氮主要损害呼吸道。吸入气体初期仅有轻微的眼及上呼吸道刺激症状，如咽部不适、干咳等。常经数小时至十几小时或更长时间潜伏期后发生迟发性肺水肿、成人呼吸窘迫综合征，出现胸闷、呼吸窘迫、咳嗽、咯泡沫痰、紫绀等。可并发气胸及纵隔气肿。肺水肿消退后两周左右可出现迟发性阻塞性细支气管炎。慢性影响 主要表现为神经衰弱综合征及慢性呼吸道炎症。个别病例出现肺纤维化。可引起牙齿酸蚀症。

## 2) 造成中毒和窒息危害的途径

1、进入存在氨水罐、烟道、氨水蒸发器、反应器内检修时, 涉及有限空间作业, 若残存于设备和管道死角中的有害气体逸出, 可能因通风不良, 造成设备内毒害气体浓度超标, 人员进入设备内检修可发生中毒窒息事故。

2、若煤气管道发生泄漏, 人员短时间处于高浓度煤气中有中毒窒息危险。

3、若氮气管道发生泄漏, 人员处于高浓度氮气环境中有中毒窒息危险。

4、脱硫后的烟气主要成分为 NO、NO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>, 进入烟道中若发生泄漏, 可能会造成人员中毒窒息危险。

5、氨水蒸发槽蒸发氨气过程中若氨气发生泄漏, 可能会造成人员中毒窒息危险。

6、在有限空间场所进行检修作业, 无监护人员或监护人员失职, 可因施救不及时造成人员的中毒。

7、人员中毒后, 应急救援不合理或方法不当, 可造成救援人员的相继中毒, 导致中毒事故的扩大。

8、人员未进行培训合格、管理不严、违章作业, 防护不当或误操作, 也是造成人员中毒的因素之一。

### 3.4.10 车辆伤害

车辆伤害是指企业机动车辆在行使中引起的人体坠落和物体倒塌、下落、挤压伤亡事故。通常可因道路不良、视线不良、缺少行车安全警示标志、限速标志和道路指示以及车辆或驾驶员的管理等方面的缺陷均可能引发车辆伤害事故。

该项目氨溶液外购使用槽车运进。如果汽车速度较快、制动失灵、司机疏忽大意等时, 可能发生车辆伤害的危险性。

### 3.4.11 起重伤害

起重伤害是指各种起重作业(包括起重机安装、检修、垂直运输物料)中发生的挤压、坠落(吊具、吊重)物体打击和触电。

该项目使用的起重机械(2T 电动葫芦)具有引发起重伤害的危险性。起重伤害事故以吊物坠落砸伤, 吊物夹、压、挤、打击伤人为多。起重伤害

的主要类型有：脱钩、钢丝绳折断、安全防护装置缺乏或失灵、吊物坠落、碰撞致伤。

起重伤害的主要类型有：

#### 1) 脱钩

吊物下降过快造成脱钩；起吊物体不稳，吊钩在空中悠荡，由于离心惯性力甩出而引起脱钩事故。行车因操作不稳，紧急起动、制动引起钩头惯性飞出。

#### 2) 钢丝绳折断

操作前没有对钢丝绳进行安全技术检验或认真检查，对已断丝的钢丝绳没有按钢丝绳报废标准处理或降低负荷使用，吊运时严重超负荷等。

#### 3) 安全防护装置缺乏或失灵

起重机械的安全装置（制动器、缓冲器、行程限位器、起重量限制器、防护罩等）是各类起重机所不可缺少的。因安全装置缺乏或失灵又未检修时，这种装置便起不到安全防护作用。因操作不慎和超负荷等原因，将发生翻车、碰撞、钢丝绳折断等事故，起重机械上的齿轮和传动轴，没有设置安全罩或其它安全设施，会卷进人的衣服。

#### 4) 吊物坠落

起重机吊运物体时，由于某种原因，物体突然坠落，将地面的人员砸伤或砸死，这种事故一般是惨痛的，因为坠落的重物一般都是击中人的头部（立姿）或腰部（蹲姿）。

### 3.4.12 高、低温

工业高温环境是生产劳动中经常遇到的，尤其在有自然高温条件和工业热源迭加的场所。自然高温环境系由日光辐射引起，主要出现于夏季。该项目处于江南亚热带季风地区，常年夏季气温高，持续时间长。

在高温作业环境下作业，人的体温往往有不同程度的增加，人体为维持正常体温，体表血管反射性扩张，皮肤血流量增加，皮肤温度增高，通过辐射和对流使皮肤的散热增加。同时汗腺增加汗液分泌功能，通过汗液蒸发使人体散热增加。

由于汗的主要成分为水,同时含有一定量的无机盐和维生素,所以大量出汗对人体的水盐代谢产生显着的影响,同时对微量元素和维生素代谢也产生一定的影响。当水分丧失达到体重的5%—8%,而未能及时得到补充时,就可能出现无力、口渴、尿少、脉搏增快、体温升高、水盐平衡失调等症状,使工作效率降低,操作人员的工作能力、动作的准确性、协调性、反应速度及注意力均降低,严重情况下将导致人员中暑,或因为人员的协调能力的降低从而发生工伤事故。

该项目的高温作业主要为夏季高温作业。

项目使用高炉煤气进行加热,高温设备放出的热量可以使作业场所环境温度升高;高温介质在转运过程中均会辐射出热量;大量的热介质、加热管道及其它高温载热设备放热,均使作业场所周围环境温度升高。

夏季作业人员室内机加工等,温度较高,如人员长时间工作、食入饮料不足、休息不足、身体不适等,可发生人员的中暑。

另外冬季低温可致冻伤,易造成滑跌。

#### 3.4.13 噪声危害

该项目的噪声声源主要为增压风机、泵等机械的运行。

噪声会对操作人员造成噪声伤害。噪声伤害主要表现在早期可引起听觉功能敏感性下降,引起听力暂时性位移,继而发展到听力损失,严重者导致耳聋,还可能引起心血管、神经内分泌系统疾病。噪声干扰影响信息交流,听不清谈话或信号,致使误操作发生率上升,甚至引发工伤事故。

#### 3.4.14 振动伤害

振动伤害是指在生产过程中,由于设备运转、撞击或运输工具行驶等产生的振动。在机械加工过程中,按振动作用于人体的方式,可分为局部振动和全身振动。

局部振动:如在以手接触振动工具的方式进行机械加工时,振动通过振动工具、振动机械或振动工件传向操作者的手和臂,从而给操作者造成振动危害。

全身振动:由振动源通过身体的支持部分将振动传布全身而引起的振动危害。

长期受到振动的影响可产生振动病。振动病是长期接触强烈振动引起的,以肢端血管痉挛、上肢骨及关节骨质改变和周围神经末梢感觉障碍为主要表现的疾病。振动病的主要表现为:手痛,夜间安静时加重;手指麻木、僵硬、走蚁感;振动感觉和痛觉障碍。另外还可出现四肢无力、关节痛、头痛、易疲劳、耳鸣、记忆力减退、入睡困难等症状。

该项目人员在使用各种机械设备增压风机、泵等运行等过程中,可产生振动。

### 3.5 生产装置危险有害因素分析

1) 项目设备装置因为设计、选型不合理、制造材料本身缺陷、质量不达标;加之员工操作失误或受环境、思想波动的等因素的影响,会导致机械伤害、火灾、灼烫、触电等事故。

2) 机械设备的防护装置缺乏或失效,可引起机械伤害事故,高处作业平台的防护栏杆不符合要求或缺失、损坏等会导致作业人员高处坠落的危险。

3) 电气线路和设备的绝缘失效,电气火花引发火灾事故;电气设备和生产设备装置保护性接地和接零失效,导致人员触电;防雷装置接地不良,雷击导致设备损坏,人员伤亡事故。

4) 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,引起着火事故。

5) 机械设备的防护装置缺乏或失效,可引起机械伤害事故。

### 3.6 储运过程危害性分析

1) 煤气管道运输过程中若发生泄漏,遇明火和高热,会产生火灾爆炸危险。若人员未佩戴防护用品,可能会产生中毒窒息危害。

2) 氮气管道输送过程中若发生泄漏,可能会产生人员窒息危害。

3) 氨溶液储罐若发生泄漏,可能会产生人员化学灼伤;氨溶液会挥发氨气,若遇明火高热,可能会产生火灾爆炸。

4) 构建筑无防雷装置或失效,当有强雷电袭击时可引起火灾、中毒事故。

### 3.7 管理及行为性危险、危害因素分析

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

#### 1) 设备不安全状态

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

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

#### 2) 人的不安全行为

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

人的不安全行为应通过安全培训教育和加强管理来加以约束。

#### 3) 不良环境的影响

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

#### 4) 管理失误

安全管理机构不健全,安全管理制度执行不力,安全检查流于形式,职工的安全教育、培训不到位,安全措施不能满足正常生产需要,安全设施没

有认真维护、检验，劳动保护措施没有认真落实，劳动保护用品及个人防护用品不能正常发放和使用等，都可能造成事故的发生。

### 3.8 主要危险、有害因素分布情况

该项目主要危险、有害因素分布情况见下表。

表3-3 危险、有害因素分布表

| 序号 | 场所     | 火灾、其他爆炸 | 触电 | 容器爆炸 | 起重伤害 | 机械伤害 | 车辆伤害 | 坍塌与物体打击 | 高处坠落 | 灼烫 | 中毒和窒息 | 噪声 | 高温 | 振动 |
|----|--------|---------|----|------|------|------|------|---------|------|----|-------|----|----|----|
| 1  | 氨水罐区   | √       |    |      |      | √    | √    |         | √    | √  | √     | √  | √  | √  |
| 2  | SCR反应区 | √       | √  | √    | √    | √    |      | √       | √    | √  | √     | √  | √  | √  |
| 3  | 氨水蒸发器  | √       |    | √    |      |      |      |         | √    | √  | √     |    | √  |    |
| 4  | 燃烧装置   | √       |    |      |      |      |      |         | √    | √  | √     |    | √  |    |

注：打“√”的为危险、有害因素可能存在。

### 3.9 主要危险、有害因素分析小结

#### 1) 物料的危险危害性辨识结果

九江萍钢钢铁有限公司九江钢铁东区烧结烟气脱硝技改项目涉及危险化学品氨溶液（含氨20%）、高炉煤气、氮气、氨气、一氧化氮、二氧化氮等；涉及高毒物品氨气、二氧化氮；涉及特别管控危险化学品氨气；不涉及剧毒化学品、监控化学品、易制毒化学品、易制爆化学品、重点监管的危险化学品。

#### 2) 重大危险源及危险化工工艺辨识结果

九江萍钢钢铁有限公司九江钢铁东区烧结烟气脱硝技改项目不构成《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018规定的危险化学品重大危险源。

九江萍钢钢铁有限公司九江钢铁东区烧结烟气脱硝技改项目不涉及重点监管的危险化工工艺。

#### 3) 生产过程危险危害性分析结果

九江萍钢钢铁有限公司九江钢铁东区烧结烟气脱硝技改项目在生产过程中存在的主要危险有害因素有：火灾、其他爆炸、触电、容器爆炸、机械伤害、中毒和窒息、高处坠落、坍塌与物体打击、车辆伤害、起重伤害等，

同时存在人为失误和管理缺陷。

## 4 评价方法的选择及评价单元的划分

### 4.1 评价方法的选择

安全评价方法是对系统的危险性进行分析,评价的工具。目前已开发出数十种评价方法,每种评价方法的原理、目标、应用条件,适用对象,工作量均不尽相同,各有其特色。

针对九江萍钢钢铁有限公司九江钢铁东区烧结烟气脱硝技改项目安全评价的目的、内容和要求,根据选择安全评价方法的充分性、适应性、系统性、针对性、合理性的原则,该评价选择安全检查表法对该项目建设的安全技术设施和管理措施进行评价。

#### 1) 安全检查表法(SCA)简介

安全检查表法是系统安全工程的一种最基础、最简便、广泛应用的系统危险性评价方法,是一种定性分析方法。同时通过安全检查表检查,便于发现潜在危险及时制定措施加以整改,可以有害地控制事故的发生。安全检查表主要用于对工艺过程的设计、装置条件、实际生产经营过程以及维修等进行详细检查,以识别可能存在的危险性和有害性的一种人们普遍使用的方法。安全检查法经常用于识别可能导致人员伤亡、财产损失等安全生产事故的装置条件或操作程序,该方法适用于生产工艺过程的各个阶段。

应用安全检查的目的有:

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

通过安全检查,评价人员可有针对性的提出具体的安全对策措施。安全检查法适用于安全预评价、安全验收评价、专项安全评价、安全现状综合评价,也可对正在建设的项目(工程)或系统(可行性研究报告、初步设计、生产工艺过程的各个阶段)进行检查。

## 4.2 评价单元的确定

根据建设单位提供的有关技术资料和工程的现场调研资料,在工程主要危险有害因素分析的基础上,遵循突出重点、抓主要环节的原则,结合该项目工艺生产的特点、危险有害的特征等因素划分评价单元,故确定将该项目作为一个评价单元。

## 5 法规符合性检查评价

### 5.1 法规符合性检查

表 5-1 法规符合性检查表

| 序号   | 检查项目                                                                                        | 评价依据           | 实际情况                                                                                                          | 备注  |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 工艺设施 |                                                                                             |                |                                                                                                               |     |
| 1    | 对具有危险和有害因素的生产过程应合理地采用机械化、自动化和计算机技术,实现遥控或隔离操作。<br>危险性较大的生产装置或系统,必须设置能保证人员安全、设备紧急停止运行的安全监控系统。 | 《生产过程安全卫生要求通则》 | 该项目采用相应的机械化、自动化、密闭化作业,采用 DCS 控制,控制室可电脑监控温度、压力、流量(组份)、运行故障等,详见 2.5 章节                                          | 符合  |
| 3    | 生产设备及其零部件,必须有足够的强度、刚度、稳定性和可靠性。在按规定条件制造、运输、贮存、安装和使用时,不得对人员造成危险。                              | 《生产设备安全卫生要求通则》 | 设备均由正规厂家生产                                                                                                    | 符合  |
| 4    | 应尽量选用自动化程度高的设备。危险性较大的、重要的关键性生产设备,应由具备有效资质的单位进行设计、制造和检验。                                     | 《生产过程安全卫生要求通则》 | 由有资质单位设计、施工、安装、监理;采用相应过程控制,自动化程度较高                                                                            | 符合  |
| 5    | 设备本身应具备必要的防护、净化、减振、消音、保险、联锁、信号、监测等可靠的安全、卫生装置。对有突然超压或瞬间爆炸危险的设备,还必须设置符合标准要求的泄压、防爆等安全装置。       | 《生产过程安全卫生要求通则》 | 进行了设备选型;设备安全防护装置基本齐全;承压设施设有相应的安全阀、紧急排放系统,如氮气储罐、煤气管道、氨水储罐氨气化器等设有紧急排放装置;设有 DCS 控制系统,设有压力、温度、风量、炉膛温压、氨逃逸、氨空气比例等仪 | 不符合 |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                                                         |    |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------------------------------------------------|----|
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                | 表联锁, 详见 2.5 章节, 但气体泄漏检测报警系统未远传至控制室                      |    |
| 6  | 信号和显示器应在安全、清晰、迅速的原则下, 根据工艺流程、重要程度和使用频繁程度、配置在人员易看到和易听到的范围内。信号和显示器的性能、形式和数量, 应与信息特性相适应。当其数量较多时, 应根据其功能和显示的种类分区排列。区与区之间要有明显界限;                                                                                                                                                                                                                                                             | 《生产设备安全卫生设计总则》 | 压力、温度、流量(组份)、液位、电流、电压及其它运行参数均有现场就地显示或控制室集中显示, 详见 2.5 章节 | 符合 |
| 7  | 煤气管道和附件的连接可采用法兰、螺纹, 其他部位应尽量采用焊接。<br>煤气管道应采取消除静电和防雷的措施。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 《工业企业煤气安全规程》   | 主要采取焊接连接, 有接地措施                                         | 符合 |
| 8  | 煤气管道应架空敷设。若架空有困难, 可埋地敷设。<br>煤气管道架空敷设应遵守下列规定:<br>应敷设在非燃烧体的支柱或栈桥上;<br>不应在存放易燃易爆物品的堆场和仓库区内敷设;<br>不应穿过不使用煤气的建筑物、办公室、进风道、配电室、变电所、碎煤室以及通风不良的地点等。如需要穿过不使用煤气的其他生活间, 应设有套管;<br>架空管道靠近高温热源敷设以及管道下面经常有装载炽热物件的车辆停留时, 应采取隔热。                                                                                                                                                                         | 《工业企业煤气安全规程》   | 室外煤气管道架空敷设在非燃烧体的支柱; 未穿办公室、变电所、及通风不良的地点                  | 符合 |
| 9  | 架空管道, 钢管制造完毕后, 内壁(设计有要求者)和外表面应涂刷防锈涂料。管道安装完毕试验合格后, 全部管道外表应再涂刷防锈涂料。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 《工业企业煤气安全规程》   | 管道已做防腐                                                  | 符合 |
| 10 | 吹刷煤气放散管应符合:<br>1. 下列位置应安设放散管: 煤气设备和管道的最高处; 煤气管道以及卧式设备的末端; 煤气设备和管道隔断装置前, 管道网隔断装置前后支管阀门在煤气总管旁 0.5 m 内, 可不设放散管, 但超过 0.5m 时, 应设放气头。<br>2. 放散管口应高出煤气管道、设备和走台 4 m, 离地面不小于 10 m, 厂房内或距厂房 20 m 以内的煤气管道和设备上的放散管, 管口应高出房顶 4 m。厂房很高, 放散管又不经常使用, 其管口高度可适当减低, 但应高出煤气管道、设备和走台 4 m。不应在厂房内或向厂房内放散煤气。<br>3. 放散管口应采取防雨、防堵塞措施。<br>4. 放散管根部应焊加强筋, 上部用挣绳固定。<br>5. 放散管的阀门前应装有取样管。<br>6. 煤气设施的放散管不应共用, 放散气集中处理 | 《工业企业煤气安全规程》   | 按要求设置                                                   | 符合 |

|    |                                                                                                                                 |              |                                                                                                                                                              |     |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
|    | 的除外。                                                                                                                            |              |                                                                                                                                                              |     |
| 11 | 喷氨混合系统的设计应考虑防腐、防堵、防磨和热膨胀；应具有良好的抗热变形性和抗振性；在上游和下游可分别设置导流和整流装置。                                                                    | 《燃煤烟气脱硝技术装备》 | 正规厂家生产，设有导流和整流装置                                                                                                                                             | 符合  |
| 12 | SCR 反应器宜采用钢结构，并考虑检修维护措施，设置必要的平台扶梯。                                                                                              | 《燃煤烟气脱硝技术装备》 | 采用钢结构及设置平台扶梯                                                                                                                                                 | 符合  |
| 13 | SCR 反应器应设置足够大小和数量的人孔门，并设有催化剂取样口；SCR 反应器进出口应设置补偿器来吸收来自锅炉及自身的轴向位移、径向位移、角位移和振动；SCR 反应器进出口应设有烟气检测仪器                                 | 《燃煤烟气脱硝技术装备》 | SCR 反应器设 25 个人孔门，并设有催化剂检测人孔门；2、反应器入口、出口各设有膨胀节一个；设有烟气检测仪器                                                                                                     | 符合  |
| 14 | SCR 反应器应设置催化剂模块安装、维护及更换所必须的起吊装置和平台，并设置清灰措施和采取防止积灰措施                                                                             | 《燃煤烟气脱硝技术装备》 | 设有 2T 起吊装置和平台，另设有声波除灰和耙式吹灰系统                                                                                                                                 | 符合  |
| 15 | SCR 反应器内承装的催化剂可选择蜂窝式、板式、波纹式或其他形式，以满足脱硝工艺要求                                                                                      | 《燃煤烟气脱硝技术装备》 | 采用蜂窝式                                                                                                                                                        | 符合  |
| 16 | 系统应设有紧急停止供氨的措施，当出现下列情况时，应自动停止供氨。<br>-SCR 脱硝装备出现故障（含还原剂储运制备系统发生泄漏情况）时；<br>-SCR 反应器的入口烟气温度在 320℃-425℃之外时；<br>-氨气稀释比例高于 8%（体积百分比）时 | 《燃煤烟气脱硝技术装备》 | 反应器跳机条件：1、反应器入口温度大于等于 350 度；2、反应器入口温度小于等于 280 度；3、氨逃逸大于等于 3ppm 时，延时 10 秒；4、两台稀释风机都停止运行时，延时 10 秒；5、吹灰系统热空气管道压力小于等于 0.4MPa 时，延时 10 秒；6、氨水罐液位小于 0.5 米时，延时 10 秒。 | 符合  |
| 17 | 液氨储罐可采用钢制常压容器；应就地设有事故喷淋系统、氨气泄漏检测报警系统和防雷防静电等安全防范措施，且应设置非燃烧、耐腐蚀材料的防火堤，系统周围应就地设置排水沟                                                | 《燃煤烟气脱硝技术装备》 | 采用钢制氨水（20%）储罐，设有防火堤及排水沟，设有事故喷淋系统、氨气泄漏检测报警系统和防雷防静电等安全防范措施，但气体泄漏检测报警系统未远传至控制室                                                                                  | 不符合 |
| 18 | 热风炉烟气余热回收装置采用可燃介质的热媒式的热管换热器时，其设备、配管和贮槽等应采取防静电接地措施，热媒体应设置温度监控报警及自动洒水（降温）装置。                                                      | 《炼铁安全规程》     | 进行了静电接地，设有设置温度监控报警及连锁跳停装置                                                                                                                                    | 符合  |

|               |                                                                                                                                                                                                   |                   |                                          |     |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------|-----|
| 19            | 各类煤气危险区(加热风炉、煤气发生设施附近)的一氧化碳浓度应定期测定。人员经常停留或作业的煤气区域,宜设置固定式一氧化碳监测报警装置,对作业环境进行监测。到煤气区域作业的人员,应配备便携式一氧化碳报警仪。一氧化碳报警装置应定期校核。                                                                              | 《炼铁安全规程》          | 煤气发生设施附近设有固定式气体探测仪及配备便携式一氧化碳报警仪          | 符合  |
| 20            | 热风炉正压主风机口、换热器进风口应设有防护网                                                                                                                                                                            | 《热风炉》             | 设有风机入口挡板                                 | 符合  |
| 21            | 热风炉热风出口应设置有温度测量、显示和控制装置                                                                                                                                                                           | 《热风炉》             | 设有 DCS 控制系统                              | 符合  |
| <b>电气设备设施</b> |                                                                                                                                                                                                   |                   |                                          |     |
| 1             | 防爆电气设备的级别和组别不应低于该爆炸性气体环境内爆炸性气体混合物的级别和组别,并应符合下列规定:<br>1、气体、蒸气或粉尘分级与电气设备类别的关系应符合表 5.2.3-1 的规定;<br>2、II类电气设备的温度组别、最高表面温度和气体、蒸气引燃温度之间的关系符合表 5.2.3-2 的规定。<br>安装在爆炸性粉尘环境中的电气设备应采取措施防止热表面点可燃性粉尘层引起的火灾危险。 | 《爆炸危险环境电力装置设计规范》  | 氨蒸发器区域未使用非防爆电器                           | 符合  |
| 2             | 用电设备和电气线路的周围应留有足够的安全通道和工作空间。电气装置附近不应堆放易燃、易爆和腐蚀性物品。<br>使用的电气线路须具有足够的绝缘强度、机械强度和导电能力并应定期检查。禁止使用绝缘老化或失去绝缘性能的电气线路。                                                                                     | 《用电安全导则》          | 电气线路有周围应留有安全通道和工作空间;电气装置附近未堆放易燃、易爆和腐蚀性物品 | 符合  |
| <b>特种设备</b>   |                                                                                                                                                                                                   |                   |                                          |     |
| 1             | 特种设备使用单位应当对在用特种设备的安全附件、安全保护装置、测量调控装置及有关附属仪器仪表进行定期校验、检修,并作出记录。<br>特种设备使用单位应当对在用特种设备进行经常性日常维护保养,并定期自行检查。<br>特种设备使用单位对在用特种设备应当至少每月进行一次自行检查,并作出记录。发现异常情况的,应当及时处理。                                     | 《特种设备安全监察条例》      | 该项目压力容器及安全附件等未定期检定                       | 不符合 |
| 2             | 压力管道及附属设施的设计、选型、制造、安装、修理、验收按相关规范要求执行。                                                                                                                                                             | 《压力管道规范 工业管道安全防护》 | 按要求设置                                    | 符合  |
| 3             | 压力表必须与压力容器内的介质相适应,低压容器使用的压力表不应低于 2.5 级,中、高压压力容器使用的压力表不应低于 1.5 级,压力表的表盘刻度极限值应为最高压力的 1.5~3.0 倍,表盘直径不应小于 100mm                                                                                       | 《简单压力容器安全技术监察规程》  | 压力表依据使用场合按要求选用                           | 符合  |
| 4             | 压力表的安装要求如下:                                                                                                                                                                                       | 《简单压力容器           | 安装便于观察                                   | 符合  |

|        |                                                                                                                                                                                                              |                                     |                                                                          |     |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-----|
|        | 1、装设位置应便于操作人员观察和清洗，且应避免受到辐射热、冻结或震动的不利影响。<br>2、压力表与压力容器之间，应装设三通旋塞或针形阀，三通旋塞或针形阀上应有开启标记和锁紧装置；压力表与压力容器之间，不得连接其他用途的任何配件或接管。<br>3、用于水蒸气介质的压力表，在压力表与压力容器之间应装有存水弯管。<br>4、用于具有腐蚀性或高粘度介质的压力表，在压力表与压力容器之间应装设能隔离介质的缓冲装置。 | 器安全技术监察规程》                          |                                                                          |     |
| 5      | 压力表的校验和维护应符合国家计量部门的有关规定。压力表安装前应进行校验，在刻度盘上应划出指示最高工作压力的红线，注明下次检验日期。压力表校验后应加铅封。                                                                                                                                 | 《简单压力容器安全技术监察规程》                    | 压力表未定期检定，压力表刻度盘上未划出指示最高工作压力的红线                                           | 不符合 |
| 一般作业场所 |                                                                                                                                                                                                              |                                     |                                                                          |     |
| 1      | 工作场所应按《安全色》、《安全标识》设立警示标志。<br>1) 凡易发生事故、危及安全的设备，管道及地点，均应按有关“安全色”和“安全标志”设置安全标志或涂安全色。<br>2) 各管道刷色和符号应按《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标志》执行。<br>3) 传动设备的防护罩外均应设置安全标志牌。                                                       | 《工业管路的基本识别色、识别符号和安全标志》、《安全色》、《安全标识》 | 危险场所有“禁止烟火”“当心机械伤人”“当心车辆”“当心坠落”等安全警示牌等安全标志，但部分管道未按要求设置介质名称、流向及安全色，如氨水、氮气 | 不符合 |
| 2      | 生产经营单位应当按照《劳动防护用品选用规则》(GB11651)和国家颁发的劳动防护用品配备标准以及有关规定，为从业人员配备劳动防护用品。                                                                                                                                         | 《劳动防护用品监督管理规定》                      | 按要求配备工作服、工作鞋、手套等防护用品                                                     | 符合  |
| 3      | 生产经营单位为从业人员提供的劳动防护用品，必须符合国家标准或者行业标准，不得超过使用期限。                                                                                                                                                                | 《劳动防护用品监督管理规定》                      | 制度规定，定期更换                                                                | 符合  |
| 5      | 按照国家工程建设消防技术标准需要进行消防设计的建设工程竣工，依照下列规定进行消防验收、备案：建设单位在验收后应当报公安机关消防机构备案，公安机关消防机构应当进行抽查。依法应当进行消防验收的建设工程，未经消防验收或者消防验收不合格的，禁止投入使用；其他建设工程经依法抽查不合格的，应当停止使用。                                                           | 《中华人民共和国消防法》                        | 该企业前期已由九江市公安消防支队进行备案                                                     | 符合  |
| 防雷防静电  |                                                                                                                                                                                                              |                                     |                                                                          |     |
| 1      | 烟气脱硝技术装备应采取防雷、接地措施                                                                                                                                                                                           | 《燃煤烟气脱硝技术装备》                        | 按要求设置，且已由湖南新中天防雷检测中心有限公司检验合格                                             | 符合  |
| 2      | 防雷装置应当由具有法定资格的防雷检测机构                                                                                                                                                                                         | 江西省实施《中                             | 该项目防雷装置经                                                                 | 符合  |

|         |                  |                     |  |
|---------|------------------|---------------------|--|
| 定期进行检测。 | 华人民共和国<br>气象法》办法 | 湖南新中天防雷检测中心有限公司检测合格 |  |
|---------|------------------|---------------------|--|

检查结果：该项目法规符合性方面除气体泄漏检测报警系统未远传至控制室；压力容器及安全附件等未定期检定；压力表刻度盘上未划出指示最高工作压力的红线；氨水、氮气管道未按要求设置介质名称、流向及安全色外，其他符合规范要求。

## 5.2 事故应急管理及应急预案

表 5-2 危险源管理和事故应急救援处理表

| 序号 | 检查内容                                                                                                                                                                                                                          | 评价依据                         | 检查情况                                     | 符合性 |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------------------|-----|
| 1  | 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况下应当采取的应急措施。<br>生产经营单位应当按照国家有关规定将本单位重大危险源及有关安全措施、应急措施报有关地方人民政府负责安全生产监督管理的部门和有关部门备案。                                                                                    | 《中华人民共和国安全生产法》、《危险化学品安全管理条例》 | 该企业不涉及重大危险源                              | /   |
| 2  | 生产经营单位应当对重大危险源采取下列监控措施：(一)建立运行管理档案；(二)定期进行检测、检验；(三)定期进行安全评估；(四)定期检查安全状况；(五)制定应急预案，定期组织应急演练。                                                                                                                                   | 《江西省安全生产条例》                  | 对危险源已辨识，未构成危险化学品重大危险源                    | /   |
| 3  | 危险化学品单位应配备应急救援人员和必要的应急救援器材、设备，生产经营规模较小，可以不建立应急救援组织的，应当指定兼职的应急救援人员，并定期组织演练。                                                                                                                                                    | 《中华人民共和国安全生产法》、《危险化学品安全管理条例》 | 该企业设有防毒面具、应急灯等应急救援器材，并已指定兼职应急救援人员并定期组织演练 | 符合  |
| 4  | 综合应急预案的主要内容：<br>1、总则（编制目的、编制依据、适用范围、应急预案体系、应急工作原则）；<br>2、事故风险描述；<br>3、应急组织机构及职责；<br>4、预警及信息报告（预警、信息报告）；<br>5、应急响应（响应分级、响应程序、处置措施、应急结束）；<br>6、信息公开；<br>7、后期处置；<br>8、保障措施（通信与信息保障、应急队伍保障、物资装备保障、其他保障），<br>9、应急预案管理（应急预案培训、应急预案演 | 《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》       | 已按要求编制                                   | 符合  |

| 序号 | 检查内容                                                                                                                                                              | 评价依据             | 检查情况                        | 符合性 |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------------------|-----|
|    | 练、应急预案修订、应急预案备案、应急预案实施)                                                                                                                                           |                  |                             |     |
| 5  | 易燃易爆物品、危险化学品等危险物品的生产、经营、储存、运输单位，矿山、金属冶炼、城市轨道交通运营、建筑施工单位，以及宾馆、商场、娱乐场所、旅游景区等人员密集场所经营单位，应当在应急预案公布之日起20个工作日内，按照分级属地原则，向县级以上人民政府应急管理部门和其他负有安全生产监督管理职责的部门进行备案，并依法向社会公布。 | 《生产安全事故应急预案管理办法》 | 已于2021年5月由九江市安全生产应急指挥中心进行备案 | 符合  |

检查结果：该项目危险源管理和事故应急救援方面符合规范要求。

### 5.3 安全生产管理情况评价

该项目纳入企业现有的安全管理体系，企业安全管理现状检查见下。

**表 5-3 安全生产管理组织机构、职责检查表**

| 序号 | 检查内容                                                                                                                                            | 评价依据                       | 检查情况               | 符合性 |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------|-----|
| 1  | 矿山、建筑施工单位和危险物品的生产、经营、储存单位，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。<br>前款规定以外的其他生产经营单位，从业人员超过一百人的，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员；从业人员在一百人以下的，应当配备专职或者兼职的安全生产管理人员。 | 《中华人民共和国安全生产法》             | 设有安全生产管理机构         | 符合  |
| 2  | 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、健全安全生产责任制度，完善安全生产条件，确保安全生产。                                                                             | 《中华人民共和国安全生产法》、《江西省安全生产条例》 | 制定各部门安全生产责任制度和岗位职责 | 符合  |
| 3  | 生产经营单位必须依法建立、健全安全生产责任制度，加强安全生产管理，改善安全生产条件，强化从业人员的安全生产教育培训，确保安全生产。                                                                               | 《危险化学品安全管理条例》              | 制定各部门安全生产责任制度      | 符合  |

**表 5-14 安全管理制度检查表**

| 序号 | 检查内容                                                                                  | 评价依据                         | 检查情况           | 符合性 |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------------|-----|
| 1  | 生产经营单位的主要负责人应组织制定本单位安全生产规章制度和操作规程。危险化学品生产、储存企业，必须有健全的安全管理制度。                          | 《中华人民共和国安全生产法》、《危险化学品安全管理条例》 | 已建立安全管理制度、操作规程 | 符合  |
| 2  | 生产经营单位应当制定下列安全生产规章制度：(一)全员岗位安全责任制度；(二)安全生产教育和培训制度；(三)安全生产检查制度；(四)具有较大危险因素的生产经营场所、设备和设 | 《江西省安全生产条例》                  | 按要求制定          | 符合  |

| 序号 | 检查内容                                                                                                                   | 评价依据 | 检查情况 | 符合性 |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|-----|
|    | 施的安全管理制度；(五)危险作业管理制度；(六)职业安全卫生制度；(七)劳动防护用品使用和管理制度；(八)生产安全事故隐患报告和整改制度；(九)生产安全事故紧急处置规程；(十)生产安全事故报告和处理制度；(十一)安全生产奖励和惩罚制度。 |      |      |     |

表 5-15 从业人员教育培训检查表

| 序号 | 检查内容                                                                                                                                 | 评价依据                               | 检查情况                                     | 符合性 |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------------|-----|
| 1  | 生产经营单位的主要负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事生产经营活动相应安全生产知识和管理能力。                                                                                 | 《中华人民共和国安全生产法》                     | 主要负责人、安全生产管理人员已经培训取证                     | 符合  |
| 2  | 生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能，了解事故应急处理措施，知悉自身在安全生产方面的权利和义务。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。 | 《中华人民共和国安全生产法》、《生产经营单位安全培训规定》      | 制度有规定从业人员进行了厂级、车间及班组三级安全教育，并考核           | 符合  |
| 3  | 生产经营单位应当教育和督促从业人员严格执行本单位的安全生产规章制度和安全操作规程；并向从业人员如实告知作业场所和工作岗位存在的危险因素、防范措施以及事故应急措施。                                                    | 《中华人民共和国安全生产法》                     | 从业人员培训过程中告知作业场所和工作岗位存在的危险因素、防范措施以及事故应急措施 | 符合  |
| 4  | 生产经营单位的特种作业人员必须按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得相应资格，方可上岗作业。                                                                                     | 《中华人民共和国安全生产法》《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》 | 制度规定                                     | 符合  |
| 5  | 生产经营单位负责本单位从业人员安全培训工作。生产经营单位应当按照安全生产法和有关法律、行政法规和本规定，建立健全安全培训工作制度。                                                                    | 《生产经营单位安全培训规定》                     | 制定有安全生产教育和培训制度                           | 符合  |

表 5-16 安全投入检查表

| 序号 | 检查内容                                                                                      | 评价依据                       | 检查情况            | 符合性 |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------|-----|
| 1  | 生产经营单位应当具备安全生产条件所必需的资金投入，由生产经营单位的决策机构、主要负责人或者个人经营的投资人予以保证，并对由于安全生产所必需资金投入不足导致的后果承担责任。     | 《中华人民共和国安全生产法》、《江西省安全生产条例》 | 有相应的安全投入        | 符合  |
| 2  | 生产经营单位应当安排用于配备劳动防护用品、进行安全生产培训的经费。危险化学品生产企业应当有相应的职业危害防护设施，并为从业人员配备符合有关国家标准或者行业标准规定的劳动防护用品。 | 《中华人民共和国安全生产法》             | 有为员工配备劳动防护用品的投入 | 符合  |
| 3  | 用人单位必须依法参加工伤社会保险。                                                                         | 《中华人民共和国安全生                | 已为员工办理工         | 符合  |

| 序号 | 检查内容 | 评价依据 | 检查情况 | 符合性 |
|----|------|------|------|-----|
|    |      | 产法》  | 伤保险  |     |

**检查结果：**该项目安全管理方面符合规范要求。

## 6 冶金行业重大生产安全事故隐患判定单元评价

**表 6-1 冶金行业重大生产安全事故隐患判定**

| 序号 | 检查内容                                                                                                     | 评价依据                        | 检查情况                | 符合性 |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------|-----|
| 1  | 会议室、活动室、休息室、更衣室等场所设置在铁水、钢水与液渣吊运影响的范围内。                                                                   | 《工贸行业重大生产安全事故隐患判定标准(2017版)》 | 不涉及                 | /   |
| 2  | 吊运铁水、钢水与液渣起重机不符合冶金起重机的相关要求；炼钢厂在吊运重罐铁水、钢水或液渣时，未使用固定式龙门钩的铸造起重机，龙门钩横梁、耳轴销和吊钩、钢丝绳及其端头固定零件，未进行定期检查，发现问题未及时整改。 | 《工贸行业重大生产安全事故隐患判定标准(2017版)》 | 不涉及                 | /   |
| 3  | 盛装铁水、钢水与液渣的罐(包、盆)等容器耳轴未按国家标准规定要求定期进行探伤检测。                                                                | 《工贸行业重大生产安全事故隐患判定标准(2017版)》 | 不涉及                 | /   |
| 4  | 冶炼、熔炼、精炼生产区域的安全坑内及熔体泄漏、喷溅影响范围内存在积水，放置有易燃易爆物品。金属铸造、连铸、浇铸流程未设置铁水罐、钢水罐、溢流槽、中间溢流罐等高温熔融金属紧急排放和应急储存设施。         | 《工贸行业重大生产安全事故隐患判定标准(2017版)》 | 不涉及                 | /   |
| 5  | 炉、窑、槽、罐类设备本体及附属设施未定期检查，出现严重焊缝开裂、腐蚀、破损、衬砖损坏、壳体发红及明显弯曲变形等未报修或报废，仍继续使用。                                     | 《工贸行业重大生产安全事故隐患判定标准(2017版)》 | 制度规定，定期检查           | 符合  |
| 6  | 氧枪等水冷元件未配置出水温度与进出水流量差检测、报警装置及温度监测，未与炉体倾动、氧气开闭等联锁。                                                        | 《工贸行业重大生产安全事故隐患判定标准(2017版)》 | 不涉及                 | /   |
| 7  | 煤气柜建设在居民稠密区，未远离大型建筑、仓库、通信和交通枢纽等重要设施；附属设备设施未按防火防爆要求配置防爆型设备；柜顶未设置防雷装置。                                     | 《工贸行业重大生产安全事故隐患判定标准(2017版)》 | 不涉及                 | /   |
| 8  | 煤气区域的值班室、操作室等人员较集中的地方，未设置固定式一氧化碳监测报警装置。                                                                  | 《工贸行业重大生产安全事故隐患判定标准(2017版)》 | 不涉及                 | /   |
| 9  | 高炉、转炉、加热炉、煤气柜、除尘器等设施的煤气管道未设置可靠隔离装置和吹扫设施。                                                                 | 《工贸行业重大生产安全事故隐患判定标准(2017版)》 | 热风炉煤气管道设有眼镜阀及氮气吹扫装置 | 符合  |
| 10 | 煤气分配主管上支管引接处，未设置可靠的切断装置；车间内各类燃气管线，在车间入口未设置总管切断阀。                                                         | 《工贸行业重大生产安全事故隐患判定标准(2017版)》 | 煤气支管管道设有眼镜阀         | 符合  |

|    |                               |                             |                |    |
|----|-------------------------------|-----------------------------|----------------|----|
| 11 | 金属冶炼企业主要负责人和安全生产管理人员未依法经考核合格。 | 《工贸行业重大生产安全事故隐患判定标准(2017版)》 | 已取证            | 符合 |
| 12 | 未对有限空间作业场所进行辨识,并设置明显安全警示标志。   | 《工贸行业重大生产安全事故隐患判定标准(2017版)》 | 已辨识并设置明显安全警示标志 | 符合 |
| 13 | 未落实作业审批制度,擅自进入有限空间作业。         | 《工贸行业重大生产安全事故隐患判定标准(2017版)》 | 制度规定,按级审批      | 符合 |

## 7 对策措施、建议

### 1) 存在的问题与安全对策

表 7-1 存在的问题及安全对策

| 序号 | 安全隐患内容                                 | 安全对策                         | 备注 |
|----|----------------------------------------|------------------------------|----|
| 1  | 气体泄漏检测报警系统未远传至控制室                      | 将气体泄漏检测报警系统远传至控制室            |    |
| 2  | 压力容器及安全附件等未定期检定;压力表刻度盘上未划出指示最高工作压力的红线; | 送有资质的机构进行校验,压力表增加刻度盘最高压力指示红线 |    |
| 3  | 氨水、氮气管道未按要求设置介质名称、流向及安全色               | 按要求设置介质名称、流向及安全色             |    |

### 2) 建议

1、对危险性较大的设备及配套的安全装置应按国家的有关规定检验、操作、维修、保养,保持设备、设施的完好状态;劳动安全卫生专用设备,包括通风、降温、消防、标志、防护等设施,要指定专业人员负责维护保养,确保正常运行。

2、进一步完善事故应急救援预案,加强事故应急救援的演练,并认真记录、总结,以提高火灾、爆炸、中毒事故应急救援的效率和水平;加强天然气管道的日常安全管理。

3、进一步完善设施技术档案管理制度;设施大修、中修及重大故障情况的记录档案管理制度;设施运行情况的记录档案管理制度;建立设施的日、季和年度检查制度,对于设备腐蚀情况、管道壁厚、支架标高等每年重点检查一次,并将检查情况记录备查。

4、在实施动火作业时,必须严格按照《许可作业管理制度》的规定进行动火作业,认真执行动火安全作业证制度。

5、凡进入坑、池、罐、釜、沟、管道等存在有害气体的场所作业的，应制定施工方案、进入许可程序、作业规程和相应的安全措施，明确作业负责人、进入作业劳动者和外部监护者的职责，并实施安全作业许可。

6、大力推行安全生产确认制，凡是有可能误操作，而误操作又可能造成严重后果的，特别是曾发生过失误而造成事故的操作，都要制定可靠的安全确认制。

重要设备的关键性操作，重要岗位容易失误的复杂操作，已经发生过由于失误而造成重大事故的操作，应制定有监护、操作票性质的书面安全确认制。

7、进一步落实安全生产主体责任，强化生产工艺过程控制和全员、全过程的安全管理，不断提升安全生产条件，夯实安全管理基础，逐步建立自我约束、自我完善、持续改进的企业安全生产工作机制。

8、企业应当履行下列消防安全职责：

(1) 落实消防安全责任制，完善本单位的消防安全制度、消防安全操作规程，完善灭火和应急疏散预案；建立消防档案，确定消防安全重点部位，设置防火标志，实行严格管理。

(2) 对建筑消防设施每年至少进行一次全面检测，确保完好有效，检测记录应当完整准确，存档备查。

(3) 保障疏散通道、安全出口、消防车通道畅通，保证防火防烟分区、防火间距符合消防技术标准。

(4) 组织防火检查，及时消除火灾隐患；组织进行有针对性的消防演练。

(5) 实行每日防火巡查，并建立巡查记录。

(6) 消防器材按规定排放；消防器材不能被物料遮挡。

## 8 评价结论

1) 评价结果

1、物料的危险危害性辨识结果

九江萍钢钢铁有限公司九江钢铁东区烧结烟气脱硝技改项目涉及危险化学品氨溶液（含氨20%）、高炉煤气、氮气、氨气、一氧化氮、二氧化氮等；涉及高毒物品氨气、二氧化氮；涉及特别管控危险化学品氨气；不涉及剧毒化学品、监控化学品、易制毒化学品、易制爆化学品、重点监管的危险化学品。

## 2、重大危险源及危险化工工艺辨识结果

九江萍钢钢铁有限公司九江钢铁东区烧结烟气脱硝技改项目不构成《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018 规定的危险化学品重大危险源。

九江萍钢钢铁有限公司九江钢铁东区烧结烟气脱硝技改项目不涉及重点监管的危险化工工艺。

## 3、生产过程危险危害性分析结果

九江萍钢钢铁有限公司九江钢铁东区烧结烟气脱硝技改项目在生产过程中存在的主要危险有害因素有：火灾、其他爆炸、触电、容器爆炸、机械伤害、中毒和窒息、高处坠落、坍塌与物体打击、车辆伤害、起重伤害等，同时存在人为失误和管理缺陷。

4、该项目厂址前期已经过验收，符合政府规划，该技改项目纳入企业现有的安全管理体系；工艺设施、强制检测设备设施等方面经整改后符合规范要求。

## 2) 评价结论

九江萍钢钢铁有限公司九江钢铁东区烧结烟气脱硝技改项目安全设施经企业落实本报告提出的对策措施及建议后符合竣工安全验收的条件，可达到安全生产要求。

## 3) 建议

该项目完成评价后，应向应急管理部门申请建设项目安全设施竣工验收审查，只有通过竣工验收审查后，方可将建设项目安全设施与生产、储存装置、设施同时投入生产（使用）。

进一步加强安全管理，落实本报告中提出的安全管理方面的建议和安全设施方面的对策措施，提高安全生产管理人员和职工的技术、技能水平和安全意识，维护好安全检测和控制设施，进一步提高安全度，达到安全生产的

目的。

#### 4) 附加说明

本评价涉及的有关资料由九江萍钢钢铁有限公司提供,并对其真实性负责。

本评价是就九江萍钢钢铁有限公司九江钢铁东区烧结烟气脱硝技改项目的现状做出的安全评价,若该企业的生产经营状况发生变化,本评价结论不再适合。

本安全评价报告未盖“江西通安安全评价有限公司”公章无效;涂改、缺页无效;安全评价人员未签名无效;安全评价报告未经授权不得复印,复印的报告未重新加盖“江西通安安全评价有限公司”公章无效。

## 9 附件

企业营业执照、土地证明、立项批文、应急预案备案、防雷检测报告、施工单位资质、安全管理考核合格证及企业提供的其它技术资料