

九江萍钢钢铁有限公司  
九江钢铁炼铁厂 1 号高炉热风炉烟气脱硫项目  
**安全预评价报告**  
(备案稿)

江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

APJ-(赣)-002

2024 年 5 月 3 日

九江萍钢钢铁有限公司  
九江钢铁炼铁厂1号高炉热风炉烟气脱硫项目  
安全预评价报告  
(备案稿)

评价机构名称：江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

资质证书编号：APJ-（赣）-002

法定代表人：应 宏

技术负责人：周红波

项目负责人：谢寒梅

评价机构联系电话：0791-87379378

2024年5月3日

**九江萍钢钢铁有限公司**  
**九江钢铁炼铁厂1号高炉热风炉烟气脱硫项目**

**安全评价技术服务承诺书**

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

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

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

四、我单位对该项目安全评价报告中结论性内容承担法律责任。

江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

（公章）

2024年5月3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。

**九江萍钢钢铁有限公司**  
**九江钢铁炼铁厂1号高炉热风炉烟气脱硫项目**  
**安全预评价报告**  
**评价人员**

|         | 姓名  | 职业资格证书编号               | 从业编号   | 签字 |
|---------|-----|------------------------|--------|----|
| 项目负责人   | 谢寒梅 | S011035000110192001584 | 027089 |    |
| 项目组成员   | 谢寒梅 | S011035000110192001584 | 027089 |    |
|         | 罗沙浪 | S011035000110193001260 | 036829 |    |
|         | 黄伯扬 | 1800000000300643       | 032737 |    |
| 报告编制人   | 谢寒梅 | S011035000110192001584 | 027089 |    |
| 报告审核人   | 檀廷斌 | 1600000000200717       | 029648 |    |
| 过程控制负责人 | 王海波 | S011035000110201000579 | 032727 |    |
| 技术负责人   | 周红波 | 1700000000100121       | 020702 |    |

**参与人员**

| 姓名  | 专业   | 签字 |
|-----|------|----|
| 李景龙 | 安全工程 |    |

## 前 言

九江萍钢钢铁有限公司（简称“九钢公司”，以下或简称该公司）是辽宁方大集团下属的江西萍钢实业股份有限公司的全资子公司，该公司前身是江西九江钢厂有限公司，创建于 2003 年 3 月，2004 年 9 月建成投产。2006 年，立足国家产业政策要求，在江西省委、省政府的大力支持下，当年 8 月，萍钢正式重组九钢。九江萍钢钢铁有限公司是一家集烧结、炼铁、炼钢、轧材生产工艺于一体，具有年产钢 550 万吨能力的钢铁联合企业。目前，九钢公司主要装备有：烧结机  $238\text{ m}^2 \times 1$ ， $180\text{ m}^2 \times 2$ ；高炉  $450\text{ m}^3 \times 1$ ， $1080\text{ m}^3 \times 1$ 、 $1780\text{ m}^3 \times 2$ ；60T 转炉  $\times 2$ ，120T 转炉  $\times 2$ ，5 机 5 流方坯连铸机  $\times 2$ ，8 机 8 流方坯连铸机  $\times 1$ ，连铸机  $\times 1$ ；另有棒材、高线、中厚板线五套轧制线以及五座 5000 吨泊位的大型码头，并配有相应的辅助设施。钢材主要品种有螺纹钢、高速线材、小型材、中厚板材四大系列的多种规格和品种。

目前，钢铁行业作为产能过剩产业和重污染行业，国家在最近两年内一方面加大去产能的力度，另一方面积极推进钢铁行业的污染防治，推动钢铁行业进行超低排放改造。钢铁行业中，烧结工艺是污染产生的第一大工序，产生钢铁行业 20%的颗粒物、70%的二氧化硫、50%的氮氧化物和 90%的二噁英，是钢铁行业污染治理的重中之重。

九江萍钢钢铁有限公司不断加大环保投入，真正落实企业的社会责任，积极推动环保治理工程的实施。环境治理既是我国法规、政策、标准及民众意愿倒逼下的必然举措，也是企业承担其社会责任、环境责任的表现，同时在全国钢铁行业市场低迷情况下，该公司积极实施烟气超低排放工程，对钢铁行业环境治理起到很好的示范作用。

该项目为九江钢铁炼铁厂 1 号高炉热风炉烟气脱硫项目，主要建设内容为：新建 1 套 SDS 钙基干法脱硫系统+布袋除尘器，保留现有烟囱旁通通路排放口，确保热风炉系统出现异常时能安全泄压。喷煤烘粉所用烟气取脱硫处理后烟气，管道接口改造工作含在本项目内同步完成。考虑热风炉后续蓄

热球板结烟气温度会进一步降低的影响，设计上设置换热器出口烟气的升温措施，保障脱硫反应所需的烟气温度；

产品方案及规模：改造后，在 1#高炉热风炉烟气工况 18 万  $\text{m}^3/\text{h}$  含硫量  $\leq 300\text{mg}/\text{m}^3$  的条件下，热风炉外排烟气出口  $\text{SO}_2$  浓度  $\leq 35\text{mg}/\text{m}^3$ ，出口颗粒物浓度  $\leq 10\text{mg}/\text{m}^3$ 。

涉及的物料为脱硫工艺所用的脱硫剂（氢氧化钙）和炼铁厂 1#高炉热风炉产生的烟气。烟气中的成分：一氧化碳 0.1%、二氧化碳 20%、氧含量  $< 2\%$ 、二氧化硫  $< 100\text{mg}/\text{m}^3$ 、氮气 70%、氮氧化物  $< 100\text{mg}/\text{m}^3$ 、灰份  $< 3\text{mg}/\text{m}^3$ 。该项目处理的高炉热风炉烟气中含有的二氧化硫、一氧化碳属于危险化学品，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、特别管控危险化学品，处理的高炉热风炉烟气中含有的一氧化碳涉及高毒物品；不涉及重点监管危险化学品和重点监管的危险化工工艺；不构成危险化学品重大危险源。该项目工艺过程中的主要危险因素有：火灾、爆炸，中毒窒息、触电、机械伤害、高处坠落、物体打击、灼烫、坍塌、车辆伤害等，主要的有害因素有有害物质、噪声、粉尘、高温与低温等，项目最主要的危险因素是触电、机械伤害。

根据《中华人民共和国安全生产法》《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》等的要求，新、改、扩建建设项目必须进行安全评价，以确保工程的安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，保证工程项目在安全方面符合国家及行业有关的标准和法律、法规，对生产经营单位建设项目进行安全预评价是加强安全管理，做好事故预防工作的重要措施之一。

受九江萍钢钢铁有限公司的委托，江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心（简称“赣安中心”）承担其九江钢铁炼铁厂 1 号高炉热风炉烟气脱硫项目的安全预评价工作。赣安中心组织了项目评价小组，对其提供的可研报告等技术资料、文件进行了调查分析，评价小组对项目拟建现场进行了实地

考察，根据确定的评价范围，按照《安全评价通则》（AQ8001-2007）、《安全预评价导则》（AQ8002-2007）的要求，编制本安全预评价报告。

在评价过程中得到了项目有关领导、负责同志的大力协助和支持，在此表示衷心感谢。



# 目 录

|                                |           |
|--------------------------------|-----------|
| 前 言 .....                      | 5         |
| <b>1.编制概述 .....</b>            | <b>1</b>  |
| 1.1 评价目的 .....                 | 1         |
| 1.2 评价原则 .....                 | 1         |
| 1.3 评价依据 .....                 | 2         |
| 1.4 评价范围 .....                 | 10        |
| 1.5 评价工作程序 .....               | 11        |
| <b>2.建设项目概况 .....</b>          | <b>12</b> |
| 2.1 建设项目基本概况 .....             | 12        |
| 2.2 建设单位简介、项目由来及产业政策 .....     | 13        |
| 2.3 建设项目的地理位置和周边环境 .....       | 15        |
| 2.4 建设项目所在地的自然条件 .....         | 17        |
| 2.5 项目涉及的主要物料品种名称、数量、储存 .....  | 20        |
| 2.6 总图运输 .....                 | 21        |
| 2.7 建（构）筑物 .....               | 22        |
| 2.8 生产工艺 .....                 | 24        |
| 2.9 主要工艺设备 .....               | 26        |
| 2.10 公用工程和辅助设施 .....           | 29        |
| 2.11 三废处理 .....                | 36        |
| 2.12 工厂组织及劳动定员 .....           | 37        |
| <b>3、危险、有害因素分析 .....</b>       | <b>39</b> |
| 3.1 危险、有害因素的辨识依据及产生原因 .....    | 39        |
| 3.2 物质固有的危险特性 .....            | 41        |
| 3.3 重点监管危险化学品、危险工艺分析 .....     | 57        |
| 3.4 项目选址及总平面布置危险有害因素辨识分析 ..... | 57        |
| 3.5 工艺过程危险、有害因素分析 .....        | 60        |
| 3.6 主要设备、设施的危险性分析 .....        | 67        |
| 3.7 检修过程的危险性分析 .....           | 67        |
| 3.8 公用工程及辅助设施的危险因素辨识 .....     | 69        |

|                               |            |
|-------------------------------|------------|
| 3.9 主要危险、有害因素汇总 .....         | 70         |
| 3.10 重大危险源辨识 .....            | 70         |
| 3.11 事故案例 .....               | 71         |
| <b>4、评价单元划分和评价方法选择 .....</b>  | <b>74</b>  |
| 4.1 评价单元划分 .....              | 74         |
| 4.2 评价方法选择 .....              | 75         |
| <b>5、定性、定量评价 .....</b>        | <b>77</b>  |
| 5.1 产业政策符合性 .....             | 77         |
| 5.2 项目选址与周边环境单元 .....         | 77         |
| 5.3 总平面布置及建（构）筑物单元 .....      | 78         |
| 5.4 生产装置和设施单元 .....           | 82         |
| 5.5 公用工程和辅助设施单元 .....         | 91         |
| <b>6、安全对策措施与建议 .....</b>      | <b>96</b>  |
| 6.1 安全对策措施与建议的依据和原则 .....     | 96         |
| 6.2 项目《可研》提出的安全措施 .....       | 96         |
| 6.3 建议补充的安全对策措施 .....         | 99         |
| <b>7、安全评价结论 .....</b>         | <b>118</b> |
| 7.1 危险、有害因素的辨识结果 .....        | 118        |
| 7.2 应重点防范的重大危险、有害因素 .....     | 120        |
| 7.3 安全条件的评价结果 .....           | 120        |
| 7.4 应重视的安全对策措施建议 .....        | 120        |
| 7.5 评价结论 .....                | 121        |
| <b>8、与建设单位交换意见的情况结果 .....</b> | <b>122</b> |
| <b>9、附件、附图 .....</b>          | <b>123</b> |
| 9.1 附件 .....                  | 123        |
| 9.2 附图 .....                  | 123        |

## 1.编制概述

### 1.1 评价目的

安全预评价是在建设项目可行性研究阶段或生产经营活动组织实施之前，根据相关的基础资料，辨识与分析建设项目、生产经营活动潜在的危险、有害因素，确定其与安全生产法律法规、规章、标准、规范的符合性，预测发生事故的可能性及其严重程度，提出科学、合理、可行的安全对策措施建议，做出安全评价结论的活动。

建设项目进行安全预评价的目的是贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”方针，为建设项目初步设计提供科学依据，以利于提高建设项目本质安全程度。

安全预评价通过辨识分析建设项目生产过程和辅助设施中固有或潜在的危险、有害因素发生的主要条件，并对存在的危险、有害因素进行定性或定量分析与评价，确定其危险等级或程度，提出消除危险、有害因素及其产生的主要条件的对策措施和建议；为建设项目安全设施设计、劳动安全卫生和劳动者健康管理的系统化、标准化和科学化提供依据；同时为应急管理部门实施监督、管理提供依据。

### 1.2 评价原则

本次对九江萍钢钢铁有限公司九江钢铁炼铁厂 1 号高炉热风炉烟气脱硫项目的安全预评价所遵循的原则是：

1、认真贯彻国家现行安全生产法律、法规，严格执行国家标准与规范，力求评价的科学性与公正性。

2、采用科学、适用的评价技术方法，力求使评价结果客观，符合拟建项目的生产实际。

3、深入现场，深入实际，充分发挥评价人员和有关专家的专业技术优势，在全面分析危险、有害因素的基础上，提出较为有效的安全对策措施。

4、诚信、负责，为企业服务。

## 1.3 评价依据

### 1.3.1 法律、法规

1. 《中华人民共和国安全生产法》（主席令[2002]第70号，经主席令[2009]第18号、主席令[2014]第13号、主席令[2021]第88号修改，自2021年9月1日起施行）

2. 《中华人民共和国劳动法》（主席令[1994]第28号，经主席令[2009]第65号、主席令[2018]第24号修改，自2018年12月29日起施行）

3. 《中华人民共和国消防法》（主席令[1989]第4号，经主席令[1998]第4号、主席令[2008]第6号、主席令[2019]第29号、主席令[2021]第81号修改，自2021年4月29日起施行）

4. 《中华人民共和国职业病防治法》（主席令[2001]第60号，经主席令[2011]第52号、主席令[2011]第47号、主席令[2017]第81号、主席令[2018]第24号修改，自2018年12月29日起施行）

5. 《中华人民共和国环境保护法》（主席令[1989]第22号，经主席令[2014]第9号修改，自2015年1月1日起施行）

6. 《中华人民共和国特种设备安全法》（主席令[2013]第4号，自2014年1月1日起施行）

7. 《中华人民共和国防洪法》（主席令[1997]第88号，经[2009]第18号、[2015]第23号、[2016]第48号修正，自2016年7月2日起施行）

8. 《中华人民共和国突发事件应对法》（主席令[2007]第69号，自2007年11月1日起施行）

9. 《危险化学品安全管理条例》（国务院令[2002]第344号发布，[2011]第591号、[2013]第645号修改，自2013年12月7日起施行）
10. 《工伤保险条例》（国务院令[2010]第586号，2011年1月1日起施行）
11. 《劳动保障监察条例》（国务院令[2004]第423号，2004年12月1日起施行）
12. 《中华人民共和国监控化学品管理条例》（国务院令[1995]第190号发布，1995年12月27日起施行，[2011]第588号令修订，自2011年1月8日起施行）
13. 《中华人民共和国监控化学品管理条例实施细则》（工信部令[2018]48号，自2019年1月1日起实施）
14. 《易制毒化学品管理条例》（国务院令[2005]第445号颁布，经[2014]第653号、[2016]第666号、[2018]第703号修改，自2019年9月18日起施行）
15. 《国务院办公厅关于同意将 $\alpha$ -苯乙酰乙酸甲酯等6种物质列入易制毒化学品品种目录的函》（国办函〔2021〕58号，2021年5月28日）
16. 《建设工程安全生产管理条例》（国务院令[2003]第393号，自2004年2月1日起施行）
17. 《生产安全事故报告和调查处理条例》（国务院令[2007]第493号发布，2007年6月1日起实施）
18. 《女职工劳动保护特别规定》（国务院令第619号，自2012年4月28日起施行）
19. 《生产安全事故应急条例》（国务院令[2019]第708号，2018年12月5日国务院第33次常务会议通过，自2019年4月1日起施行）
20. 《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》（江西省人民政府令第238号，2018年9月28日省人民政府第11次常务会议审议通过，自2018年12月1日起施行）

21. 《江西省安全生产条例》（2007 年 3 月 29 日江西省第十届人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过 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）

22. 《江西省消防条例》（1995 年 12 月 20 日江西省第八届人民代表大会常务委员会第十九次会议通过 2020 年 11 月 25 日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第二十五次会议第六次修正）

### 1.3.2 部委规章、地方法律法规

1. 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展和改革委员会令 7 号，自 2024 年 2 月 1 日起施行）

2. 《国务院关于进一步加强对企业安全生产工作的通知》（国发〔2010〕23 号）

3. 《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）

4. 《危险化学品目录》（2015 年版）（国家安监总局等十部门 2015 年第 5 号）

5. 《应急管理部等十部委决定调整〈危险化学品目录（2015 版）〉的公告》应急管理部会同工业和信息化部、公安部、生态环境部、交通运输部、农业农村部、卫生健康委、市场监管总局、铁路局、民航局 2022 年第 8 号（2022 年 10 月 13 日）

6. 《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（国家安监总局令 36 号、2015 年安监总局令 77 号修订）

7. 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（国家安监总局令 [2010] 第 30 号，经 [2013] 第 63 号、[2015] 第 80 号修订）

8. 《国家安全生产监督管理总局关于修改〈生产安全事故报告和调查处理条例〉罚款处罚暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令 2011 年第 42 号）

9. 《安全生产培训管理办法》（国家安全生产监督管理总局令 2011 年第 44 号，第 80 号令修改）
10. 《用人单位职业健康监护监督管理办法》（安监总局 49 号令）
11. 《工作场所职业卫生监督管理规定》（国家安监总局令[2012]第 47 号）
12. 《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》（国家安监总局令[2007]第 16 号）
13. 《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》（国家安监总局令[2013]第 63 号）
14. 《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》（国家安监总局令第 77 号）
15. 《冶金企业和有色金属企业安全生产规定》（国家安全生产监督管理总局令[2018]第 91 号）
16. 《工贸企业重大事故隐患判定标准》（应急管理部令[2023]第 10 号）
17. 《消防监督检查规定》（公安部令[1998]36 号，经公安部令[2004]73 号、[2009]107 号、[2012]120 号、[2018]12 号，应急部公告[2018]12 号修正）
18. 《建设工程消防设计审查验收管理暂行规定》（住房和城乡建设部令[2020]第 51 号）
19. 《防雷减灾管理办法》（气象局令[2000]3 号，经[2004]8 号、[2011]20 号、[2013]24 号修正）
20. 《特种设备目录》（质监总局 2014 年第 114 号）
21. 《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》（国家质量监督检验检疫总局令第 140 号）
22. 《国家安全监管总局办公厅关于印发淘汰落后与推广先进安全技术装备目录管理办法的通知》（安监总厅科技〔2015〕43 号）
23. 《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）

24. 《国家安全监管总局关于发布金属冶炼企业禁止使用的设备及工艺目录（第一批）的通知》（安监总管四〔2017〕142 号）
25. 《易制爆危险化学品名录》（2017 年版，公安部 2017 年 5 月 11 日）
26. 《高毒物品目录》(卫生部卫法监发[2003]第 142 号)
27. 《各类监控化学品名录》工业和信息化部令〔2020〕第 52 号
28. 《列入第三类监控化学品的新增品种清单》国家石油和化学工业局令[1998]第 1 号
29. 《特别管控危险化学品目录》应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部公告 2020 年第 3 号（2020 年 5 月 30 日）
30. 《国家安全监管总局关于进一步加强企业安全生产规范化建设严格落实企业安全生产主体责任的指导意见》（安监总办[2010]139 号）
31. 《重点监管的危险化学品名录（2013 完整版）》（安监总管三〔2011〕95 号、安监总管三〔2013〕12 号）
32. 《重点监管的危险化工工艺目录（2013 完整版）》（安监总管三[2009]116 号、安监总管三[2013]3 号）
33. 《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资[2022]136 号）
34. 《应急管理部关于修改〈生产安全事故应急预案管理办法〉的决定》（中华人民共和国应急管理部令第 2 号）
35. 《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气〔2019〕35 号）  
国家生态环境部等五部委联合下发
36. 《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）
37. 《江西省安委会办公室关于印发江西省安全风险分级管控体系建设通用指南的通知》（江西省安全生产委员会办公室、赣安办字〔2016〕55 号）

### 1.3.3 国家标准、规范

#### 1. 《钢铁企业总图运输设计规范》GB50603-2010



2. 《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012
3. 《钢铁冶金企业设计防火标准》GB50414-2018
4. 《建筑防火通用规范》GB55037-2022
5. 《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018版）
6. 《钢铁工业环境保护设计规范》GB50406-2017
7. 《烟气脱硫工艺设计标准》GB 51284-2018
8. 《燃煤烟气脱硫设备 第2部分：燃煤烟气干法/半干法脱硫设备》  
GB/T 19229.2-2011
9. 《燃煤烟气干法/半干法脱硫设备 机械安装技术条件》JB/T  
11262-2012
10. 《燃煤烟气干法/半干法脱硫设备 调试导则》JB/T 11828-2014
11. 《燃煤烟气干法/半干法脱硫设备 运行维护规范》JB/T 11263-2012
12. 《烟气脱硫机械设备工程安装及验收规范》GB 50895-2013
13. 《脱硫烟囱用防腐蚀材料技术要求》GB/T 37187-2018
14. 《大气污染治理工程技术导则》HJ2000-2010
15. 《机械电气安全 机械电气设备 第1部分：通用技术条件》GB/T 5226.1-2019
16. 《机械安全 基本概念与设计通则 第2部分：技术原则》  
GB/T15706.2-2007
17. 《管道支吊架 第1部分：技术规范》GB/T 17116.1-2018
18. 《钢结构设计标准》GB50017-2017
19. 《工业金属管道设计规范》GB50316-2000(2008年版)
20. 《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018
21. 《生产过程安全卫生要求总则》GB/T 12801-2008
22. 《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-2023
23. 《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996
24. 《工业企业噪声控制设计规范》GB/T50087-2013

25. 《工业企业厂界环境噪声排放标准》 GB12348-2008
26. 《工业企业设计卫生标准》 GBZ1-2010
27. 《企业职工伤亡事故分类》 GB6441-1986
28. 《建筑抗震设计规范》 GB50011-2010（2016 年版）
29. 《构筑物抗震设计规范》 GB50191-2012
30. 《建筑工程抗震设防分类标准》 GB50223-2008
31. 《建筑物防雷设计规范》 GB50057-2010
32. 《国家电气设备安全技术规范》 GB19517-2009
33. 《建筑灭火器配置设计规范》 GB50140-2005
34. 《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》 GB50169-2006
35. 《机械安全急停设计原则》 GB16754-2008
36. 《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
37. 《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
38. 《工作场所有毒气体检测报警装置设置规范》 GBZ/T 223-2009
39. 《供配电系统设计规范》 GB50052-2009
40. 《20kV 及以下变电所设计规范》 GB50053-2013
41. 《用电安全导则》 GB/T13869-2008
42. 《系统接地型式及安全技术要求》 GB14050-2008
43. 《工业管路的基本识别色和识别符号和安全标识》 GB7321-2003
44. 《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》 GB4387-2008
45. 《固定式钢梯及平台安全要求第 1 部分：钢直梯》 GB4053.1-2009
46. 《固定式钢梯及平台安全要求第 2 部分：钢斜梯》 GB4053.2-2009
47. 《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
48. 《安全色》 GB2893-2008
49. 《安全标志及其使用导则》 GB2894-2008

50. 《个体防护装备选用规范》GB/T11651-2008
51. 《生产过程危险和有害因素分类与代码》GB/T13861-2022
52. 《机械安全 防止上下肢触及危险区的安全距离》GB23821-2009
53. 《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
54. 《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》GB/T50062-2008
55. 《设备及管道绝热技术通则》GB/T4272-2008
56. 《工业企业噪声控制设计规范》GB/T50087-2013
57. 《建筑照明设计标准》GB50034-2013
58. 《建筑给水排水设计规范》GB50015-2003（2009版）
59. 《工业建筑防腐蚀设计规范》GB50046-2008
60. 《消防安全标志第1部分：标志》GB13495.1-2015
61. 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》GB/T29639-2020
62. 《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014
63. 《安全评价通则》AQ8001-2007
64. 《安全预评价导则》AQ8002-2007

其它相关的国家和行业的标准、规定。

#### 1.3.4 项目相关文件、资料

1. 建设单位营业执照
2. 建设用地规划许可证
3. 项目备案通知书
4. 项目可行性研究报告
5. 项目图纸

其他相关资料。

## 1.4 评价范围

本报告的评价对象为九江萍钢钢铁有限公司九江钢铁炼铁厂 1 号高炉热风炉烟气脱硫项目，评价范围具体如下：

1. 产业政策符合性；
2. 项目选址与周边环境；
3. 总平面布置和建（构）筑物：1 套脱硫除尘系统、1 套 DMCD 型低压脉冲袋式除尘器、烟气管道；
4. 主要生产装置：烟气脱硫除尘系统设置 1 个脱硫剂料仓、料仓配 2 套给料系统，2 套罗茨风机，两用一备；2 套脱硫剂喷射管道；1 套 DMCD 型低压脉冲袋式除尘器；
5. 公用工程：给排水、供配电、仪表、消防等。

该项目公用工程和辅助设施中的电源、消防水源等均依托厂区现有，本评价仅考虑其配套满足性，以及为项目完整性进行介绍、描述。

本评价依据主要采用现行的法律法规及相应的行业标准，针对评价范围内的项目选址与周边环境、总平面布置及建（构）筑物进行符合性检查，对涉及的物料、生产装置和设施潜在的危險、有害因素进行分析、辨识，评价其公用工程和辅助设施的配套满足性，并依据相应法律、法规、标准、规范的要求提出对策措施建议。

本报告是在九江萍钢钢铁有限公司提供的资料基础上完成的，如提供的资料有虚假内容，并由此导致的经济和法律责任及其它后果均由委托方自行承担。如委托方在项目评价组出具报告后，若建设项目周边条件发生重大变化的，变更建设地址或总平面布置的，主要技术、生产设备、物料种类或者装置规模发生重大变化的，造成系统的安全程度也随之发生变化，本报告将失去有效性。

## 1.5 评价工作程序

安全预评价工作大体可分为三个阶段：第一阶段为准备阶段，主要包括实地考察、收集有关资料，进行初步的项目分析和危险、有害因素识别，选择评价方法；第二阶段为实施评价阶段，对项目安全情况进行类比调查，运用适合的评价方法对建设项目的危险、有害因素进行定性或定量分析，预测其发生的可能性、危险程度和事故后果。提出安全对策措施及建议，与设计及投资方进行交流等；第三阶段为报告的编制阶段，主要是汇总第一、第二阶段所得到的各种资料、数据，综合分析，提出评价结果与建议，完成安全评价报告的编制。

安全预评价工作程序具体过程如图 1.5-1。

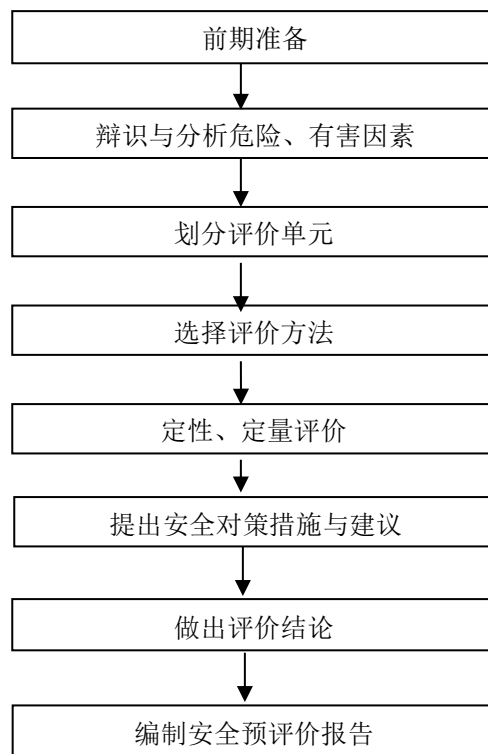


图 1.5-1 评价工作程序框图

## 2.建设项目概况

### 2.1 建设项目基本概况

项目名称：九江钢铁炼铁厂1号高炉热风炉烟气脱硫项目

建设单位：九江萍钢钢铁有限公司

企业性质：有限责任公司（非自然人投资或控股的法人独资）

法定代表人：徐志新

项目性质：改建项目

项目地址：九江钢铁炼厂1#高炉大坪空地

项目规模：新建1套SDS钙基干法脱硫+布袋除尘系统，含：烟气进、出管道系统，钙基粉仓、发送装置及输送系统等

项目用地面积：建设于公司现有厂区内，不新增建设用地；建设面积约450m<sup>2</sup>

项目总投资：614万元

项目备案情况：2024年3月21日在湖口县科技金融和工业信息化局进行了备案，项目统一代码：2308-360429-07-02-776332

总图规划绘制单位：中瑞工程设计院有限公司[环境工程：大气污染防治工程专项甲级；建筑行业：建筑工程专业乙级]

项目主要建设内容：

| 序号 | 建设内容        | 主要组成内容               |
|----|-------------|----------------------|
| 1  | SDS钙基干法脱硫系统 | 包括脱硫剂除储存系统和脱硫剂输送供给系统 |
| 2  | 布袋除尘系统      | 成套设备                 |
| 3  | 烟气管道        | 原烟道和净烟道              |
| 4  | 公用工程和辅助设施   | 项目配套的供配电、仪表与自控等      |

## 2.2 建设单位简介、项目由来及产业政策

### 2.2.1 单位简介

九江萍钢钢铁有限公司（简称“九钢公司”，以下或简称“该公司”）是辽宁方大集团下属的江西萍钢实业股份有限公司的全资子公司，该公司前身是江西九江钢厂有限公司，创建于 2003 年 3 月，2004 年 9 月建成投产。2006 年，立足国家产业政策要求，在江西省委、省政府的大力支持下，当年 8 月，萍钢正式重组九钢。

九江萍钢钢铁有限公司是一家集烧结、炼铁、炼钢、轧材生产工艺于一体，具有年产钢 550 万吨能力的钢铁联合企业。目前，九钢公司主要装备有：烧结机  $238\text{ m}^2 \times 1$ ， $180\text{ m}^2 \times 2$ ；高炉  $450\text{ m}^3 \times 1$ ， $1080\text{ m}^3 \times 1$ 、 $1780\text{ m}^3 \times 2$ ；60T 转炉  $\times 2$ ，120T 转炉  $\times 2$ ，5 机 5 流方坯连铸机  $\times 2$ ，8 机 8 流方坯连铸机  $\times 1$ ，双流板坯连铸机  $\times 1$ ；另有棒材、高线、中厚板线三套轧制线以及五座 5000 吨泊位的大型码头，并配有相应的辅助设施。钢材主要品种有螺纹钢、高速线材、小型材、中厚板材四大系列的多种规格和品种。该公司年销售收入已经突破了 200 亿元。

九江萍钢钢铁有限公司现有人员 5945 人，其中管理及技术人员 844 人，生产及辅助生产 5101 人。该公司组织机构为公司、分厂、车间、班组四级。公司成立有安全委员会，由公司总经理任主任，主持全面工作的副厂长和协管安全副厂长任副主任，各主管专业副厂长、安环部部长、副部长、各科室（车间）第一负责人任委员。安委会下设办公室负责处理日常事务，由安环部部长任安委会办公室主任，安全管理人员任办公室成员。公司设置有安环部，负责管理公司安全生产事项。公司安环部配备专职安全管理人员 10 人。

该公司制定了各部门、人员的安全生产职责，建立了较健全的安全管理制度和各岗位安全操作规程，根据各岗位的特点配发相关的劳动保护用品和个人防护用品；编制了《九江萍钢钢铁有限公司生产安全事故应急预案》，并于 2021 年 5 月 14 日在九江市安全生产应急指挥中心备案（备案编号：

360429（W）2021067），按要求定期组织应急救援演练；建立了风险评估和控制管理制度，按照安全风险分级采取相应的管控措施，建立了隐患排查治理管理制度，采取技术、管理措施，及时发现并消除事故隐患。

### 2.2.2 项目由来

九江萍钢钢铁有限公司不断加大环保投入，真正落实企业的社会责任，积极推动环保治理工程的实施。环境治理既是我国法规、政策、标准及民众意愿倒逼下的必然举措，也是企业承担其社会责任、环境责任的表现，同时在全国钢铁行业市场低迷情况下，该公司积极实施烟气超低排放工程，对钢铁行业环境治理起到很好的示范作用。

因此，九江萍钢钢铁有限公司炼铁厂 1 号高炉热风炉须进行烟气脱硫改造。该项目建成后公司炼铁厂 1 号高炉热风炉烟气脱硫系统排放口二氧化硫浓度 $\leq 20\text{mg}/\text{m}^3$ （基准含氧量为 8%），颗粒物 $\leq 10\text{mg}/\text{m}^3$ 。

### 2.2.3 项目可依托的资源

该项目可依托九江萍钢钢铁有限公司已有的较完善的公用工程及辅助设施。

#### 一、电气

该项目电源依托公司厂区现有的供电系统。该公司厂区内现有 35kV 变电站 6 座，由湖口县石钟山变电站提供两路电源，从而保证公司有两路独立电源供电，且每路电源皆能承担 100%的负荷供电。

该项目供电电源引自厂内 2#高炉热风炉脱硫 0.4kV 电源配电室，电缆架空敷设至项目区内配电室，然后分配给各用电设备。

#### 二、给排水

该项目无生产、生活用水需求，用水主要为冲洗水及未预见水量、消防给水。其中冲洗水及未预见水量用水量小，依托厂区现有供水管网；消防给水依托厂区现有的消防水系统供应。

#### 三、消防



该项目消防通道、消防给水、消防组织等依托厂区现有。

#### 四、维修

该项目不设维修设施，正常的机械维修、电气维修、仪表维修主要依托厂内现有维修力量，进行小型维修工作，中修及大修依托社会力量解决。

### 2.3 建设项目的地理位置和周边环境

#### 2.3.1 地理位置

湖口县地处赣西北边缘，位于东经 116°08'~116°25'、北纬 29°30'~29°51'，东邻彭泽县，南接都昌县，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；是九江市辖县（区）之一，共设十四个乡镇场，其中六个建制镇。全县东西宽约 30km，南北长约 35km，总面积为 669.33km<sup>2</sup>。

九江萍钢钢铁有限公司位于九江市湖口县高新技术产业园内，厂区分为东、西两区，东区中心位置地理坐标为东经 116°17'20.69"，北纬 29°46'50.76"，占地面积约 1440 亩，西区中心地理位置坐标为东经 116° 16' 42.77"、北纬 29° 46' 34.20"，占地面积约 1100 亩。厂区北邻长江，江边设有货运码头，南为发展大道，东靠锦溪路，离西南方向湖口县城 4 公里左右，距九江市约 25 余公里，其下游 20 公里为彭泽县。

该公司地理位置见图 2.3-1。



图 2.3-1 地理位置图

## 2.3.2 周边环境

### 一、厂区周边环境

该公司厂区划分为东区、西区，东区和西区之间由一条小河分隔。

#### 1) 东区

东侧为锦溪路，隔道路为九江天赐高新材料有限公司；

南侧为发展大道，隔道路自西向东依次有方大集团九钢自动化部、停车场、商铺、空地和江西晨光新材料股份有限公司；

西侧为小河、九钢公司西区；

北侧为长江，沿长江岸线布置有公司货运码头。

#### 2) 西区

东侧为小河、九钢公司东区；

南侧为空地；

西侧为博升大道，隔道路自北向南依次有停车场、空地、商铺和九江泰安达实业有限公司；

北侧为长江，沿长江岸线布置有公司货运码头。

## 二、项目周边环境

该项目建设于九江萍钢钢铁有限公司1#高炉热风炉西侧空地。该项目周边环境具体如下：

东侧为1#高炉热风炉助燃风机及热风炉预热器；

南侧为老区动力风机房；

西侧为1#高炉大坪空地；

北侧依次为空地、厂内道路；

项目周边环境情况见表2.3-2。

表 2.3-2 项目周边环境情况一览表

| 本项目建(构)筑物名称   | 方位 | 相邻建(构)筑物名称 | 拟设间距(m) | 备注 |
|---------------|----|------------|---------|----|
| 1#高炉热风炉烟气脱硫系统 | 东  | 1#高炉热风炉预热器 | 2       |    |
|               | 北  | 空地         |         |    |
|               | 南  | 动力风机房      | 10米     |    |
|               | 西  | 空地         |         |    |

## 2.4 建设项目所在地的自然条件

### 2.4.1 地形、地貌、地质

湖口县土地总面积669.33平方公里，大部分在海拔50米以下，约占80%，湖口县虽属鄱阳湖平原区，实为丘陵地带，山丘起伏，水域宽广，耕地多为梯田梯地。山地面积占22.01%，水域面积占28.2%，耕地面积占23.3%。地形结构东南群山环抱，西北江湖环绕，中部小丘垄埂起伏，总的趋势是由东南向西北倾斜。

湖口县处于淮阳山字型构造的前孤地带，境内地貌复杂，地形变化大，山地、丘陵、平原、江湖相见分布，以山地、丘陵为主，其约占总面积的59.14%，俗称“六山二水分半田，半分道路和庄园”。地势东西高，中间低，南部略高，

向北倾斜，平均海拔32米。区域内东部为鄱阳湖平原，水网交错，河湖湿地星罗棋布；西部为丘陵山区，主要由变质岩、花岗岩等岩层组成东北-西南走向的九岭、幕阜两大山脉分立西部南北两侧，主峰高1800米，为该县最高峰。

区域地处于砂山北缘一级阶地上，属长江河漫滩，岸坡坡度1:6-1:10。场地范围内地层：表层为第四系全新统冲积层，总厚度约50m，以下为志系地层，岩性为粉砂岩类，基度稳固。场地内岩土层从上至下划分为五层，分别是素填土、粉质粘土、淤泥质粉质粘土、淤泥质粉质粘土夹中粗砂、砂砾卵石。

### 2.4.2 气候

湖口县属北亚热带湿润气候区，热量丰富，四季分明，年平均气温17.4℃，稳定在10℃以上的持续天数230~244天，积温在5358.7~5402.1℃，7~8月平均气温28.8℃，极端最高气温为40.3℃(1959年8月23日)，1月平均气温4.2℃，极端最低气温为-10℃(1969年2月6日)，常年无霜期258.8天。

湖口县有明显的季风，风向多为夏南冬北。全年平均风速为每秒2.4m(二级)。风向风力极不稳定，每年至7月南风最多，其它月份为东北风多。年平均降雨量为1398.7mm。降雨量集中于4~6月，占年降雨量的45%。降水特征是四季雨量分布不均，差异悬殊。春夏雨湿，秋冬干燥。年降雨量最大为1883.2mm；年降雨量最少为776.4mm(1978年)。日照特征为夏秋日照多，春冬日照少，总日照量较为充足。全年实际平均日照为1878.3小时，日照百分率为42%。年雷暴日数48天。

### 2.4.3 水文地质

#### 1、地表水

湖口县地处长江“黄金水道”，中国第一大江——长江和第一大淡水湖——鄱阳湖在此交汇。境内水系发达，主要水系有长江水道、鄱阳湖区和修河水系。

长江每年 6 至 9 月为丰水期，12 月至次年 2 月为枯水期，1~2 月为最枯水期，其余各月为平水期。多年平均水位 13.85m，历年丰水期平均水位 17.25m，历年枯水期平均水位 9.5m。最大流量为 77000m<sup>3</sup>/s，最小流量为 4500m<sup>3</sup>/s，最大年平均流量 31100m<sup>3</sup>/s，最小平均流量 14400m<sup>3</sup>/s，多年平均流量为 23500m<sup>3</sup>/s。

本项目所在地河段上承长江和鄱阳湖来水，距长江与鄱阳湖交汇处约 8 km，鄱阳湖为季节性湖泊，一般情况下鄱阳湖的汛、枯期比长江提前 1~2 个月，在长江流量较大的 7、8、9 三个月，鄱阳湖内常因长江水位较高而出现江水倒灌现象。

根据九江水位站多年实测水位资料，本项目处水位特征如下：

历史最高水位：20.27m（1995.7.9）

历史最低水位：5.58m（1929.3.28）

多年平均水位：11.90m

最大水位变差：15.69m

长江九江段历年最大流量为 58800m<sup>3</sup>/s，多年平均流量 24300m<sup>3</sup>/s，平均流速 1.86m/s，江面宽度 1.3~1.8km，水深 5.10m。本项目湖口金沙湾段历年最大流量为 28900m<sup>3</sup>/s，多年平均流量 7200m<sup>3</sup>/s，江面宽 1026m，水深 15.6 m，流速 0.45m/s，河床坡降 0.00035。

## 2、地下水

厂区内场地已由园区进行了初步平整，地势平坦。根据当地工程地质勘查单位的初步勘查结果显示：勘查深度范围内土层存空隙潜水，地下水位变幅受大气降水及农田灌溉水影响较大，勘查期间水位埋深在自然地面下 0.6m 左右，距区域水质分析资料，地下水对混凝土无腐蚀性。

#### 2.4.4 地震

项目所在地区属华南地震区长江中下游地震亚区，影响本区的地震带主要为九江~靖安地震亚带。历史上有记录的地震 53 次，有记载的地震震级一般小于 VI 级。据《江西省地震志》等资料，九江地震主要发生在断裂和断块差异活动显著的赣西北断块差异上升区。九江市由记载的地震始于公元 409 年 2 月 9 日。根据《中国地震烈度区划图（GB18306-2015）》、《建筑抗震设计规范（GB50011-2010）》，工作区未来 100 年的地震基本烈度为 VI 度，设计地震分组第一组，可不考虑饱和砂土液化及软土震陷的影响，设计基本地震加速度为 0.05g，设计特征周期为 0.35s。

#### 2.4.5 交通运输

湖口县交通便利，位于昌九景“金三角”的中心地带，是都阳湖水运进入长江的必经之地，是长江中下游天然的深水良港，湖口沿江可上溯重庆、武汉，下达南京、上海，沿都阳湖可直通南昌及流域各市、县；九景高速公路过境而过；正在兴建的铜九和规划中的九景衡两条铁路与京九、京广、京沪、浙赣线相联。湖口将形成“两水、一高、两铁”的大交通网络。

### 2.5 项目涉及的主要物料品种名称、数量、储存

该项目为九江钢铁炼铁厂 1 号高炉热风炉烟气脱硫项目，涉及的物料为脱硫工艺所用的脱硫剂（颗粒状，氢氧化钙，符合《工业氢氧化钙》HG/T 4120-2009 标准要求）和炼铁厂 1 号高炉热风炉产生的烟气（烟气成分：一氧化碳 0.1%、二氧化碳 20%、氧含量<2%、二氧化硫<100mg/m<sup>3</sup>、氮气 70%、氮氧化物<100mg/m<sup>3</sup>、灰份<3mg/m<sup>3</sup>）。

该项目设置 1 套脱硫剂储存系统，内设有 1 个 60m<sup>3</sup> 脱硫剂料仓，脱硫后产生的脱硫灰设置 1 个 40m<sup>3</sup> 灰仓进行暂存。

## 2.6 总图运输

### 2.6.1 总平面布置

该项目建设于九江萍钢钢铁有限公司 1#高炉热风炉烟气脱硫项目地址位于九江钢铁炼厂 1#高炉大坪空地，主要新建烟气脱硫除尘系统和烟气管道等。

(1) 总平面布置在遵循有利生产，满足生产工艺要求，流程顺畅，方便管理，便于检修和符合国家有关规范及标准的前提下，尽可能地减少占地面积。

(2) 总平面布置满足当地规划部门的要求，符合安全防护和卫生规范要求。

(3) 总平面布置遵循《钢铁冶金企业设计防火规范》（GB/T 50414-2007）、《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB/T 50016-2014）和《钢铁企业总图运输设计规范》（GB/T 50603-2010）

### 2.6.2 竖向设计

该项目建设区域内现有场地地形变化不大，竖向布置采用平坡式布置，区域竖向以原有场地高差设计为基础。

目前该公司厂区道路为城市型道路，雨水排放方式为暗沟排水。项目场地西、北两面拟新建排水沟，项目区域内清净雨水由排水沟收集后经厂区排洪沟排入厂外已有排水系统。

### 2.6.3 运输

该公司厂内道路设计通畅，人货分流，厂内的物流基本无交叉反复，厂内道路能够满足错车的要求。厂内道路为城市型道路，主干道宽 12m，转弯半径为 12m，次干道宽 9m；设有环形通道，厂区道路的净空高度与宽度不小于 4m，能满足消防车辆错车、转弯等要求。

厂区门口、危险路段、转变路段设置限速标牌和警示标牌。在道路旁设

计了完好的照明设施，厂区照明的照度设计不低于 50Lx。

该项目新建脱硫系统所产生的脱硫灰由汽车外运，外售或由经销商回收处理。

周边必要的人行通道水泥硬化，硬化区域厚度不小于 100mm。

## 2.7 建（构）筑物

该项目主要建设一套设置 1 套脱硫剂储存系统，内设有 1 个 60m<sup>3</sup> 脱硫剂料仓，**脱硫后产生的脱硫灰设置 1 个 40m<sup>3</sup> 灰仓进行暂存。**

### 烟气管道

#### 1、材料供应

1) 管道和管件：输送烟气管道选用螺旋钢管，管道及管件符合 SY/T 5037-2012《低压流体输送管道用螺旋缝埋弧焊钢管》的规定；材质 Q235B。

#### 2) 法兰、垫片、紧固件

法兰尺寸符合 HG/T 20592-2009-B 对焊法兰，材质为 20#；垫片采用耐高温的石棉橡胶垫片法兰、垫片公称压力为 PN2.5，密封面型式为 RF。紧固件采用六角头螺栓、1 型六角螺母，螺栓性能等级为商品级 4.8 级，螺母性能等级为商品级 4.0 级。

#### 2、管道安装施工

1) 进入本项目界区内的管道均为架空敷设，布置于管道支吊架上。管道安装在有关建、构筑物等工程基本条件已完成、设备基本就位并验收合格后进行。

2) 各种管道、管件及阀门应具有出厂合格证，各种管道、管件不得有裂纹、严重锈蚀等缺陷，各种管道、管道元件及阀门的型号、规格、材质应符合设计文件要求。

3) 管道安装前认真核对设备进、出口，清洗除垢。

4) 管道安装前将内部的浮锈及脏物清洗干净，阀门除去铁锈油污，如



需要特殊处理的管道在施工前处理完毕。

- 5) 管道连接时, 不采用强力对口。
- 6) 管段预制完毕, 将内部清理干净, 及时封闭管口。
- 7) 管道安装合格后, 不得承受设计以外的附加载荷。
- 8) 管道预制要在专用场地进行, 场地内不允许进行其它工种施工作业。
- 9) 管道安装时其焊缝不得设在支架或吊架内, 焊缝至支架边缘的距离一般不小于 100mm, 焊缝处不开孔或连接支管。
- 10) 烟气管道与原有管道的对接利用设备检修期间进行。

### 3、防腐设计

#### 1) 涂漆的范围

- (1) 碳素钢、低合金钢的设备、管道及其附属钢结构表面涂漆;
- (2) 在制造厂制造的静止设备、管道及其附属钢结构:
  - A、应由制造厂按设计要求在出厂前涂底漆;
  - B、在制造厂已涂底漆, 需在施工现场修整和涂面漆的;
  - C、在制造厂已涂面漆, 需在施工现场对损坏的部位进行补涂的。
- (3) 下列情况不涂漆: 镀锌表面; 不锈钢表面; 已精加工的表面; 铭牌、标志板或标签; 涂塑料或变色漆的表面。

#### 2) 采用的涂料名称及要求:

- (1) 管道、设备:
  - A.操作温度-20~100°C: 底漆: 中灰, 涂装 2 道, 每道干膜厚度 40 $\mu$ m; 面漆: 中灰, 涂装 2 道, 每道干膜厚度 40 $\mu$ m; 注: 不保温管道和设备涂装面漆涂层总厚度: >150 $\mu$ m;
  - B.操作温度 101~400°C: 底漆: 有机硅耐热漆, 中灰, 涂装 2 道, 每道干膜厚度 35 $\mu$ m; 涂层总厚度: >70 $\mu$ m;

- (2) 防腐蚀涂料的技术指标拟执行规范 SH/T 3022-2011 附录 D 中的规定。

### 4、绝热设计说明

- 1) 管道保温材料采用 100MM 岩棉保温。
- 2) 保护层采用 0.3mm 不锈钢铁皮。
- 3) 保温结构为：先用保温材料包裹在要保温管道或设备上，再用镀锌铁丝捆扎，外用不锈钢铁皮包严材后，用自攻螺钉固定。

## 5、管道敷设

管道采用综合架空方式敷设；跨道路地段净高不小于 5.0m。

## 2.8 生产工艺

### 2.8.1 生产工艺流程简介

工艺流程：热风炉烟气→换热器→（SDS 钙基）干法脱硫→布袋除尘器→引风机→烟囱外排。

### 2.8.2 项目工艺及系统说明

#### 1、烟气来源

炼铁厂 1 号高炉热风炉产生的烟气。

#### 2、烟气成分

烟气流量：180000m<sup>3</sup>/h

烟气温度：129℃左右

烟气成分：一氧化碳 0.1%、二氧化碳 20%、氧含量<2%、二氧化硫 <100mg/m<sup>3</sup>、氮气 70%、氮氧化物<100mg/m<sup>3</sup>、灰份<3mg/m<sup>3</sup>

处理目标：二氧化硫浓度≤35mg/m<sup>3</sup>（基准含氧量 16%），颗粒物≤10 mg/m<sup>3</sup>

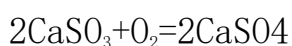
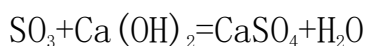
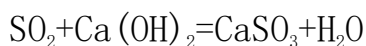
#### 3、处理工艺

该项目采用 SDS 钙基干法脱硫+布袋除尘系统工艺。

工艺概述：钙基高活性粉剂脱硫剂由罐车运输进厂，并密闭输送至脱硫剂料仓。脱硫剂由料仓经罗茨风机输送系统送入烟气管道，与烟气充分混合后，部分脱硫剂与 SO<sub>2</sub> 发生化学反应，生成无害固态颗粒物，脱除烟气中的部分 SO<sub>2</sub>，大部分脱硫剂随烟气进入现有布袋除尘器，附着在布袋表面，持

续与烟气中的SO<sub>2</sub>化学反应，生成无害固态颗粒物，从而达到高效脱硫的效果。经过脱硫除尘处理后的合格的烟气经烟囱排入大气。在除尘器内粉尘颗粒物与脱硫灰由底部灰仓排出，外运他用。

脱硫原理：



主要反应如下：

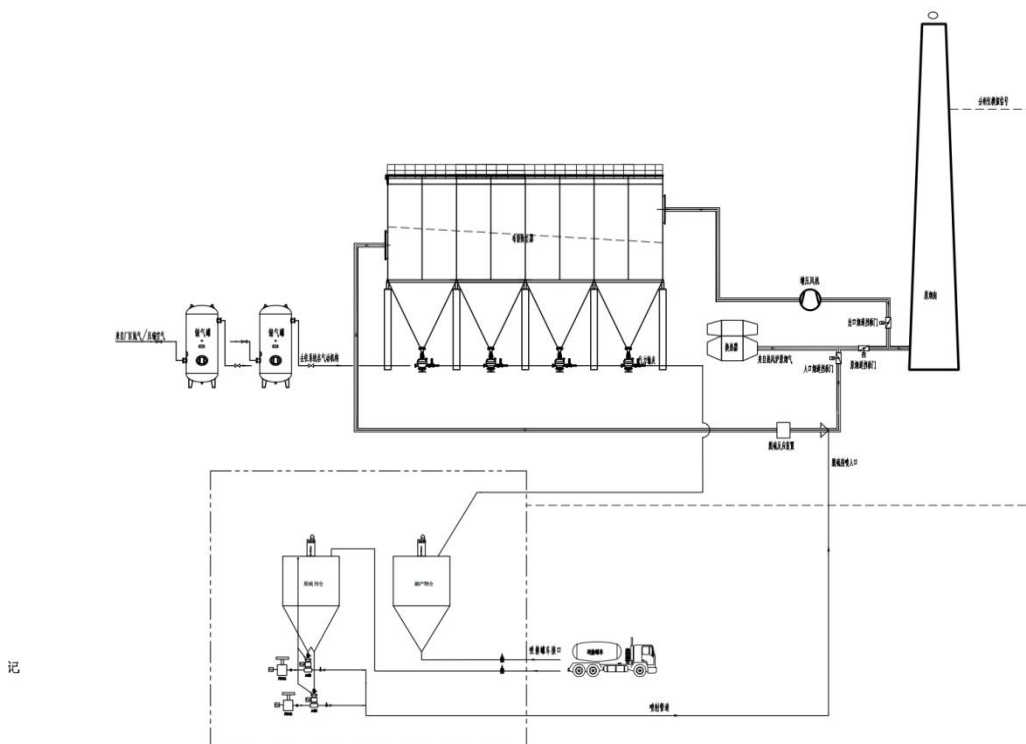
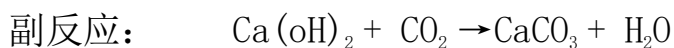
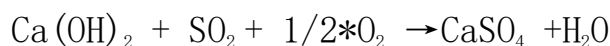


图 2.8-1 工艺流程简图

## 2.8.3 监控、控制及操作

### 一、监控

1、布袋除尘器、气力输灰等设置机旁控制箱、机房控制柜及人机界面HMI，设过程监控、报警、在线修改参数及操作，所有操作控制、参数显示

均在控制室 HMI 上显示。

2、除尘器采用脉冲离线清灰方式，除尘器的清灰程序、间隔均应可调。采用手动和自动两种清灰方式，其中自动清灰采用在线、压差、定时、混合型（压差、定时混合控制，压差优先）四种控制措施，通常情况下采用混合型自动控制方式。（1）除尘器灰斗低料位检测，上位机显示。

（2）除尘器进、出口压力检测，上位机显示。

（3）除尘器进口温度检测，上位机显示。

3、输卸灰采用手动、半自动和自动三种输灰方式，其中自动输灰采用料位、仓泵、进出料阀连锁控制，开、停时，输灰机与卸料阀间的相对滞后时间可调，选择开关的位置检测点全部引进 DCS 检测。

## 二、控制及操作

1、项目风机采用定频运行，现场设操作箱，就地控制。

2、该项目采用自动运行、无人值守工作方式，由炼铁厂车间派员定期巡检。

## 2.9 主要工艺设备

该项目为九江萍钢钢铁有限公司九江钢铁炼铁厂1号高炉热风炉烟气脱硫改造项目，拟于公司九江钢铁炼厂1#高炉大坪空地新建新建1套 SDS 钙基干法脱硫+布袋除尘系统，含：烟气进、出管道系统，钙基粉仓、发送装置及输送系统等。

该项目主要工艺设备见表 2.9-1。

表 2.9-1 项目主要工艺设备一览表

### 1、烟气系统

| 序号 | 名称  | 规格型号 | 单位 | 数量 | 备注 |
|----|-----|------|----|----|----|
| 一  | 原烟道 |      |    |    |    |
| 1  | 原烟道 | Q235 | 套  | 1  |    |

|   |          |  |   |   |  |
|---|----------|--|---|---|--|
| 2 | 烟道支架     | Q235   | 套 | 1 |  |
| 3 | 原烟道膨胀节   | 非金属  | 只 | 1 |  |
| 4 | 烟道保温     | 超细玻璃棉 100mm, 0.5mm 彩钢板   | 套 | 1 |  |
| 5 | 原烟道气动蝶阀  |  | 台 | 1 |  |
| 二 | 净烟道      |  |   |   |  |
| 1 | 净烟道      | Q235 $\phi$ 1900   | 套 | 1 |  |
| 2 | 烟道支架     | Q235   | 套 | 1 |  |
| 3 | 净烟道膨胀节   | 非金属  | 只 | 1 |  |
| 4 | 烟道保温     | 超细玻璃棉 100mm, 0.5mm 彩钢板   | 套 | 1 |  |
| 5 | 增压风机     | 19.8 万 m <sup>3</sup> /h, 2700pa, 温度 120℃,<br>变频电机 200kw-0.4kV | 套 | 1 |  |
| 6 | 其他       |  | 套 | 1 |  |
| 7 | 检测楼梯平台改造 |  | 套 | 1 |  |

## 2、除尘器

| 序号 | 项目     | 规格              | 数量   | 单位 | 备注 |
|----|--------|-----------------|------|----|----|
| 1  | 本体材料   | Q235            | 1    | 套  |    |
| 2  | 入口手动阀  |                 | 8    | 个  |    |
| 3  | 脉冲阀    | 3.5 寸           | 64   | 只  |    |
| 4  | 气缸     |                 | 8    | 只  |    |
| 5  | 滤袋     | $\Phi$ 160*7000 | 1216 | 条  |    |
| 6  | 袋笼（三节） | $\Phi$ 152*6970 | 1216 | 条  |    |
| 7  | 料位计    |                 | 8    | 支  |    |
| 8  | 仓壁振动器  | 0.25kw          | 8    | 套  |    |
| 9  | 插板阀    | 200             | 4    | 套  |    |
| 10 | 储气罐    | 反吹              | 1    | 套  |    |
| 11 | 气源系统   |                 | 1    | 套  |    |
| 12 | 其他     | 五金阀门密封          | 1    | 套  |    |
| 13 | 保温     | 100mm+0.5mm     | 1    | 套  |    |
| 14 | 底部封闭   |                 | 1    | 套  |    |

|    |       |    |   |   |  |
|----|-------|----|---|---|--|
| 15 | 灰斗电伴热 |    | 1 | 套 |  |
| 16 | 整体雨棚  |    | 1 | 套 |  |
| 17 | 气力输送  |    | 1 | 套 |  |
| 18 | 储气罐   | 输灰 | 1 | 套 |  |

## 3、脱硫灰仓及配套设备（1套）

| 序号 | 名称         | 规格型号             | 单位 | 数量 | 备注 |
|----|------------|------------------|----|----|----|
| 1  | 脱硫灰仓       | 40m <sup>3</sup> | 套  | 1  |    |
| 2  | 支架平台       | 材质：Q235          | 套  | 1  |    |
| 3  | 仓壁振动器      | ZFB-5            | 套  | 2  |    |
| 4  | 手动插板阀      | DN200            | 套  | 2  |    |
| 5  | 电动给料阀      | DN200            | 套  | 1  |    |
| 6  | 脱硫喷射装置     | 304 不锈钢          | 套  | 1  |    |
| 7  | 脱硫剂管道系统及阀门 | DN150            | 套  | 1  |    |
| 8  | 系统附属件      |                  | 套  | 1  |    |
| 9  | 仓顶除尘器      | 组装件              | 台  | 1  |    |
| 10 | 打包机        | 组装件, 1t          | 台  | 1  |    |
| 11 | 自控系统       | 集中控制             | 套  | 1  |    |
| 12 | 电气及控制箱     |                  | 套  | 1  |    |
| 13 | 罗茨风机       |                  | 套  | 1  |    |
| 14 | 隔音房        |                  | 套  | 1  |    |

## 4、脱硫剂粉仓及配套设备（1套）

| 序号 | 名称    | 规格型号                  | 单位 | 数量 |  |
|----|-------|-----------------------|----|----|--|
| 1  | 脱硫剂料仓 | 60m <sup>3</sup>      | 套  | 1  |  |
| 2  | 仓顶除尘  | 1000m <sup>3</sup> /h | 套  | 1  |  |
| 3  | 支架平台  | 材质：Q235               | 套  | 1  |  |
| 4  | 仓壁振动器 |                       | 套  | 2  |  |
| 5  | 手动插板阀 | DN200                 | 套  | 2  |  |

|    |            |       |   |   |  |
|----|------------|-------|---|---|--|
| 6  | 电动给料阀      | DN200 | 套 | 2 |  |
| 7  | 脱硫喷射装置     | V型抽气室 | 套 | 2 |  |
| 8  | 脱硫剂管道系统及阀门 | DN100 | 套 | 2 |  |
| 9  | 附属件        |       | 套 | 1 |  |
| 10 | 自控系统       | 集中控制  | 套 | 1 |  |
| 11 | 电气及控制箱     |       | 套 | 1 |  |
| 12 | 压力真空释放阀    |       | 套 | 1 |  |
| 13 | 料位计        | 高、中、低 | 套 | 1 |  |
| 14 | 助流气蝶       |       | 套 | 1 |  |
| 15 | 罗茨风机       |       | 套 | 2 |  |
| 14 | 隔音房        |       | 套 | 1 |  |
| 15 | 其他         |       | 套 | 1 |  |

## 2.10 公用工程和辅助设施

### 2.10.1 给排水

#### 一、给水

该项目装置自动化运行，现场无人值守，无生产、生活用水需求。

该项目消防用水依托厂内现有消防水系统供应。

#### 二、排水

该公司厂区拟采用清污分流排水系统，划分为生产污水排水系统、生活污水排水系统、雨水及清净生产下水排水系统。

本项目地面冲洗水由厂区内废水管集中排向厂内事故水池，然后送至厂内污水处理区处理。雨水通过雨水管汇集排向厂外雨水总管。生活污水排入该公司污水管网，然后送至园区污水处理站。

本界区受污染的消防事故水经装置周围地沟、集水坑收集，由初期污染雨水管道排入厂区初期雨水及事故水池，再送厂内污水处理区处理达标后排放。

## 2.10.2 供配电

### 一、供电电源

该项目供电电源依托公司厂区现有供电系统，厂区内现有 35kV 变电站 6 座，由湖口县石钟山变电站提供两路电源，从而保证公司有两路独立电源供电，且每路电源皆能承担 100%的负荷供电。

该项目拟从厂内 2#高炉热风炉脱硫 0.4kV 电源配电室接电，电缆架空敷设至项目区内配电室，然后分配给各用电设备。供配电拟采用 TN-C-S 三相四线制 AC220V/380V 方式。

### 二、用电负荷及负荷等级

该项目用电负荷主要包括罗茨风机、脱硫喷射装置、仪表系统（DCS 系统、CEMS 系统）、照明（LED 照明灯、室内照明灯、应急照明灯）、空调等。装机容量约（不计备用负荷）50kW，按需要系数 0.8、同时系数 0.5，计算负荷 20kW，功率因数 0.9。

该项目一般动力按三级用电负荷设计，如钢丝绳电动葫芦、LED 照明灯、室内照明灯等；罗茨风机、仪表系统（DCS 系统、CEMS 系统）、应急照明灯按二级用电负荷考虑。该公司厂区有两路独立电源供电，且每路电源皆能承担 100%的负荷供电，能够满足该项目二级负荷供电要求；应急照明灯拟选用自带蓄电池的应急照明灯。

### 三、主要电气设备选型

- 1、低压开关柜配电箱：拟选用 AA1/GGD 机柜
- 2、电源电缆：拟选用 ZR-YJV-0.6/1kV-3×25+1×16 型
- 3、去用电设备的线路：电动葫芦动力电缆拟选用 ZR-YJV-0.6/1kV-4×6 型、电动阀门动力电缆拟选用 ZR-YJV-0.6/1kV-4×2.5 型、检修箱和照明箱拟选用 ZR-YJV-0.6/1kV-5×10 型、仪表系统及备用电源拟选用 ZR-YJV-0.6/1kV-3×6 型。
- 4、该项目照明及检修箱、灯具、电动阀门、仪表等均拟选用防爆型，



防爆等级不低于 Ex d II BT4。

防爆照明箱：采用单层门，防护等级不低于 IP65，防爆等级不低于 Ex d II BT4。

防爆检修箱：采用单层门，防护等级不低于 IP65，防爆等级不低于 Ex d II BT4。

#### 四、电缆敷设

该项目电源电缆拟采用 100×50 镀锌电缆桥架。去用电设备的电缆拟采用 DN20 镀锌穿线管，从低压配电柜引出，放射式向各用电设备供电。

敷设电气线路的沟道、电缆桥架和钢管，所穿过的不同区域之间墙或楼板处的孔洞，拟采用非燃性材料严密堵塞。

操作柱拟安装在设备附近，高度为 1.40m。

#### 五、照明

照明主要分为工作照明、事故照明和检修照明，根据不同环境条件，选配相应防护等级的照明灯具和光源。照明电源与电力电源分设，由变电室单独线路供电。

照度标准值按照国家标准《建筑照明设计标准》（GB50034-2013）和行业标准选取。

根据各单体的照度要求，照明光源均采用节能型灯源。对各生产装置的主要通道和操作面、配电室等疏散照明或备用照明均采用带蓄电池的应急照明灯具。疏散照明要求应急时间不小于 30min，由灯具自带蓄电池供给；配电室等备用照明要求不小于 30min。

灯具均选用节能型灯具，且根据环境的不同选用保护型、封闭型，爆炸危险环境的灯具选用与环境相应的防爆及防护等级。

配电室装设应急照明，应急照明由 EPS 供电，应急时间不小于 30min。

#### 六、防雷、防静电接地

本项目脱硫装置应按照《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2017）进行防雷设计。电控间按第二类防雷建筑物设计，采用联合接地系统，即将工作接地、保护接地、防雷接地、防静电接地等组成一个接地系统，要求接地电阻不大于  $4\ \Omega$ 。具体防雷、防静电措施如下：

（1）为防止静电和二次雷击，工艺管架（或管道）、设备，罐以及有可能产生静电的储存爆炸危险气体的容器都按规范要求可靠接地，罐体接地不少于两处，而且需形成环路。防静电接地电阻不大于  $100\ \Omega$ 。

（2）脱硫除尘装置属于第二类防雷建筑物。在防雷设计中，采取防直击雷、防雷电感应和防雷电波侵入的措施，防直击雷采用避雷针、避雷带及厚度大于  $4\text{mm}$  的金属设备顶板做接闪器，引下线可利用钢框架钢柱。防雷接地装置优先利用结构基础，当接地电阻值不满足设计规范要求时，增设人工接地体。

（3）正常情况下不带电的电气设备金属外壳、电缆头、罐体、电气设备金属支架均可靠接地。装置内每个电气设备的保护接地采用电源电缆四芯中的第四芯作为 PE 线，保护接地支线的截面根据需接地的电气设备类型、容量进行选择。为了提高电气设备保护接地的可靠性，保护接地干线在爆炸和火灾危险区域不同方向且不少于两处与接地体连接。

（4）接地装置的埋地接地干线采用  $-40\times 4$  热镀锌扁钢，接地支线采用  $-25\times 4$  热镀锌扁钢或  $\Phi 10$  热镀锌圆钢。

（5）电气系统工作接地、电气设备保护接地、防雷保护和防静电接地各自成为一个系统，然后连接在一起，采用公共接地网。同时，上述接地系统若与计算机的保护接地、DCS 接地、火灾报警等组成共用接地系统，其接地电阻按照其中的最小工频接地电阻设计，接地电阻不大于  $1\ \Omega$ 。

（6）对于容器以及输送管道，应做好防静电设计，防静电接地装置需与联合接地网连通，形成电气通路。

(7) 本工程低压配电系统接地形式为 TN-C-S 系统，整个系统的 N 线与 PE 线是分开的，PE 线不得采用串联连接。

### 2.10.3 供气

本项目需要 0.6MPa 工艺用氮气，取自热风炉富氧平台，由杭氧公司提供，新区产气能力达 6W。单座系统氮气清灰 10m<sup>3</sup>/min，输灰 15m<sup>3</sup>/min。

### 2.10.4 自控仪表

1、除灰系统采用 DCS 控制方式，为成套设备自带的控制系统，该装置已在河北安丰钢铁集团有限公司、河北华西特种钢铁有限公司成功运行过，装置可靠。

控制功能：

控制系统具有自动、软手动、就地手动三种工作方式，其中自动方式为经常运行方式；软手动为操作员通过控制站对每个子系统及有关外围设备进行操作；就地方式时运行人员通过就地箱上设置的按钮手动操作每个设备。

(1)自动运行时，操作员可以通过 DCS 发出命令，控制系统按预先编制好的程序自动运行和停止设备，使整个除灰系统按程序自动运行。当条件不满足或选择设备故障时，屏幕上显示故障原因，并显示操作指导，程序进入保护或联锁状态，确保设备安全运行。

(2)软手操时，运行人员可以在 DCS 上一对一操作除灰系统设备的启停。

(3)就地方式时，运行人员通过就地箱上设置的按钮手动操作每个单一设备及阀门。此方式一般为调试和检修时使用。灰库卸灰设备就地手动操作。

温度、压力变送器拟选用防护等级 IP65，防爆等级 Ex d II BT4 的仪表。

气力输灰系统通过 DCS 直接控制和协调各阀门的执行机构或控制仪表正常工作，并对各用气点上的气源压力进行监控。

a 用触摸屏来显示仓泵的工作压力、气源压力等。

b 对仓泵运行情况实时监控，对运行中的各种不正常情况发出声光进行

报警，提醒操作人员注意，在报警时，相应的显示灯亮和闪烁。蜂鸣器发出报警声音，其中声音可以关闭，但关闭后不影响第二次报警。

- ◇ 料位计报警
- ◇ 输送超时报警
- ◇ 加压超时报警
- ◇ 气源低压报警
- ◇ 输送超压报警

#### 就地控制箱

(1)为方便调试和维护，每个输灰单元配置 1 台就地控制箱。

(2)仓泵的就地控制箱采用双层密封门，能在现场的各种恶劣工作环境下正常工作。

(3)在就地控制箱内设置了气动控制的电磁阀部分和就地的电控部分，在就地控制箱上还设有控制按钮，用于对仓泵上的气动阀门进行手动操作。电气元件为施耐德品牌

(4)当转换开关在就地位置，且 DCS 控制系统允许时，全部可以手动操作。以方便调试和维护

2、该项目拟在原有烟囱上增加烟气排放在线监测设备，监控排放烟气情况。仪表信号远传至 CEMS 系统，CEMS 设备安装于在线监测室。

3、所有电缆沿电缆桥架或穿线管敷设，仪表信号电缆与动力电缆分开敷设。

4、仪表施工严格遵从《工业自动化仪表工程施工及验收规范》GB50093-2013。

### 2.10.5 电信

#### (1) 电信组成

本项目的电信设施不单独设置。

#### (2) 电话系统

无。

### (3) 可燃气体浓度报警系统

装置按规范要求设置可燃及有毒气体浓度报警系统设备。

### (4) 视频监控

本项目的视频监控设施不单独设置。

### (5) 火灾报警系统

本工程火灾报警系统依托现场已有火灾报警系统。在电控间等处设置点型感烟探测器，在电缆夹层设置缆式线型感温探测器，在装置主要通道设置手动报警按钮和火警警铃，爆炸危险环境中采用防爆型设备。发生火灾时可将各类报警信号送至火灾报警控制器，并在控制器上显示，实现自动及手动报警。

所有的火灾报警信号通过报警总线引入电控间，可单独报警；火灾报警线路均采用耐火型电缆或导线穿镀锌钢管直埋或沿墙面、屋面敷设；火灾时，切断所有与消防及工艺生产设备无关的电源，自动启动消防主泵等与消防联动相关的用电设备。

### (6) 项目区内通信线路

项目区通信主干电缆采用 HYA 型市话电缆埋地或沿电缆桥架、外管架敷设。室内电话终端配线，采用 HBYV-4×0.5 电缆，穿 PVC 管沿地坪或墙暗设。

火灾报警系统线路，采用铜芯聚氯乙烯绝缘电线穿钢管敷设。

## 2.10.5 维修

该项目不设维修设施，正常的机械维修、电气维修、仪表维修主要依托厂内现有维修力量，进行小型维修工作，中修及大修依托社会力量解决。

## 2.10.6 采暖、通风

该项目新建脱硫系统和除尘系统为室外露天装置，采用自然通风。

## 2.10.7 消防

### 1、消防给水系统

该项目装置为露天设备，不新增消防用水量。

该项目消防给水系统依托厂区内现有的消防水系统，厂区设有 1 座总容积为 4200m<sup>3</sup> 的消防水池，能够满足该项目一次火灾最大消防用水量需求。公司现有 300s58B 型消防水泵 3 台，1 用 2 备，另有 2 台 150s50 型消防水泵备用。室外消火栓给水压力为 0.3-0.5MPa，给水管网管径为 DN600-DN100。

### 2、灭火设施

该项目拟按《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）要求，根据建筑的大小、火灾危险等级和火灾类别配置相应类型和数量的可移动式消防器材，用以及时扑灭初期火灾。

## 2.11 三废处理

### 2.11.1 废气

该项目建成后公司九江钢铁炼铁厂 1 号高炉热风炉烟气脱硫系统排放口二氧化硫浓度 $\leq 35\text{mg/m}^3$ （基准含氧量为 16%），颗粒物 $\leq 10\text{mg/m}^3$ ，满足《钢铁行业超低排放改造工作方案》规定的超低排放要求，烟囱出口在正常运行过程中无额外废气排放。

### 2.11.2 废水

该项目无生产废水和生活污水产生，运营期废水主要为地面冲洗水及其他未预见水量，经厂区内废水管集中排向厂区现有的废水处理站。

雨水及清净下水通过雨水管汇集排向厂外雨水总管。

### 2.11.3 固废

本项目固体废物主要为硫酸钙、亚硫酸钙、未反应的氢氧化钙。副产物为一般固废，由专业厂家处置或烧结配料二次利用。生活垃圾由环

卫部门统一处理。

#### 2.11.4 噪声

本项目产生的噪音主要为风机、罗茨风机类等产生的机械噪声和气体动力性噪声，其声功率级 80.0~95.0dB(A) 范围内。

为了改善操作环境，在设备选型上选用低噪音设备，并采取适当的降噪措施，如机器基础设置衬垫，使之与建筑结构隔开；罗茨风机放置于室内；工人尽量少设固定岗，只作巡回检查；操作间做吸音、隔音处理。

采取上述减噪措施后，岗位噪声能降低至 85dB(A) 以下，加上距离对噪声的衰减效应及绿化带屏障的减噪作用，厂界的噪声值能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准的要求。

### 2.12 工厂组织及劳动定员

#### 一、组织机构

九江萍钢钢铁有限公司组织机构为公司、分厂、车间、班组四级，成立有安全委员会，由公司总经理任主任，主持全面工作的副厂长和协管安全副厂长任副主任，各主管专业副厂长、安全部部长、副部长、各科室（车间）第一负责人任委员。安委会下设办公室负责处理日常事务，由安环部部长任安委会办公室主任，安全管理人员任办公室成员。公司设置有安环部，负责管理公司安全生产事项。公司安环部配备专职安全管理人员 10 人。

#### 二、工作制度

该公司年工作天数 365 天，生产班制为四班制，行政管理岗为单班制，每班 8 小时。该项目实行四班三倒，班组长为单班制，每班 8 小时。

#### 三、劳动定员

该项目采用自动运行、无人值守工作方式，无需新增职工，由炼铁厂派员定期巡检即可。

#### 四、人员的培训

该公司主要负责人、安全生产管理人员共 5 人均经市应急管理局组织的金属冶炼安全管理培训，并考试合格取得合格证书。公司应根据该项目生产设备、设施的特点和要求，组织制定并实施该项目的安全生产规章制度和操作规程。

公司应当对该项目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。企业应对该项目涉及到的岗位人员按照工艺、设备、管理等方面的具体要求重点培训。培训结束后经过严格考核，考核合格后上岗操作。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。

公司应当建立安全生产教育和培训档案，如实记录安全生产教育和培训的时间、内容、参加人员以及考核结果等情况。



### 3、危险、有害因素分析

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，强调突发性和瞬间作用。从其产生的各类及形式看，主要有火灾、中毒、窒息、触电事故等。

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，强调在一定范围内的积累作用。主要有生产性粉尘、毒物、噪声与振动、辐射、高温等。

通过对该公司有关资料的分析，确定本项目的主要危险，有害因素的种类，分布及可能产生的方式和途径。

#### 3.1 危险、有害因素的辨识依据及产生原因

##### 一、建设项目危险、有害因素的辨识依据

依据《生产过程危险和有害因素分类与代码》GB/T 13861-2022 和《企业职工伤亡事故分类》GB6441-1986 对该项目的危险、有害因素进行辨识，同时，通过对该项目的选址及周边环境、总平面布置及建（构）筑物、生产装置及设施、配套设施等方面进行分析而得出。

##### 二、危险、有害因素产生的原因

能量与有害物质的存在是产生危险危害因素的根源，也是最基本的危险危害因素。一般来说，系统具有的能量越大、存放的危害物质数量越多、储存的能量越大，系统的潜在危险危害性也越大。

由于任何生产过程都不可避免地要使用到物质与能量。因此，采用有效的手段和措施进行控制物质与能量，消除或降低危险、有害程度，是预防事故的关键。

危险、危害产生的根本原因就是失控，包括设备、工艺指标、人的作业行为等的失控。一旦失控，就会发生能量与有害物质的意外释放，从而造成人员伤亡和财产损失。

失控主要体现在设备故障（缺陷）、人员失误、管理缺陷和环境的不良影响等几个方面，并且相互影响。分析如下：

### 1、设备故障（缺陷）

设备故障（缺陷）主要表现在设备、元件在运行过程中由于性能低下或不符合工艺要求而不能实现预期的功能。如电气绝缘损坏、保护装置失效等可能造成人员触电等。

设备故障的发生具有随机性、渐进性、规律性，可以通过定期检查，维护保养等措施来加以防范。

### 2、人员失误

人员失误是由于人的不安全行为造成的，可能产生严重后果，如在检修设备时误启动设备可能造成人员伤亡。

我国《企业职工伤亡事故分类标准》（GB 6441-1986）中将人的不安全行为分为操作失误、造成安全装置失效、使用不安全设备、冒险进入危险场所、处理危险物质不恰当、不安全装束、攀坐不安全位置、有分散注意力行为等共 13 类。

人员失误可以通过严格的安全管理规章制度、操作规程和安全教育及安全技能培训等手段和措施加以预防。

### 3、管理缺陷

管理缺陷主要体现在安全管理机构不健全，安全管理规章制度不健全或执行不力、安全教育不到位等方面。管理缺陷可能造成设备故障（缺陷）不能及时发现处理，设备长期得不到维护、检修或检修质量不能保证，从而引发事故；也可因管理松懈而人员失误增多等。管理缺陷通常表现为违章指挥、违章作业、违反劳动纪律以及物的不安全状态。

### 4、作业或工作环境不良

作业环境不良是导致事故发生的诱因之一，主要表现为温度、湿度异常、噪声影响、现场采光照度及色彩不合理等，尤其照明对作业环境的好坏起着至

关重要的作用。现场采光或照明不良，作业人员可能在巡检和检修过程中，因视线不清而致误操作，或造成滑跌、坠落等。

### 3.2 物质固有的危险性

该项目为九江钢铁炼铁厂1号高炉热风炉烟气脱硫项目，涉及的物料为脱硫工艺所用的脱硫剂（氢氧化钙）和1号高炉产生的烟气。其中的二氧化硫浓度 $\leq 300\text{mg}/\text{m}^3$ 。煤烟中还可能含有未完全燃烧的一氧化碳、二氧化碳及其他颗粒物等。

该项目固体废弃物主要为产生的废脱硫剂和脱硫剂包装袋，废脱硫剂主要成分为硫酸钙、亚硫酸钙和未反应的氢氧化钙等。

#### 3.2.1 危险化学品辨识

根据《危险化学品目录》（2015年版，2022年调整），该项目处理的高炉热风炉烟气中含有的二氧化硫、一氧化碳属于危险化学品，烟气中 $\text{CO}_2$ 为气态，不属于危险化学品目录内所列的范畴。

该项目涉及的危险化学品主要危险特性见表3.2-1，其MSDS见表3.2-2、表3.2-3。

表 3.2-1 项目涉及的主要危险化学品危险特性一览表

| 物质名称 | 相态 | 相对密度<br>(水=1) /<br>相对蒸汽<br>密度(空气<br>=1) | 沸点<br>℃ | 熔点<br>℃ | 闪点<br>℃  | 引燃<br>温度<br>℃ | 毒性数据  | 爆炸极<br>限/v% |        | 危险<br>性分<br>类 | 危害<br>特性             | 备注 |
|------|----|---|---------|---------|----------|---------------|---|-------------|--------|---------------|----------------------|----|
|      |    |   |         |         |          |               |   | 下<br>限      | 上<br>限 |               |                      |    |
| 二氧化硫 | 气体 | 1.43/2.26                               | -10     | -75.5   | 无意义      | 无意义           | LD50: 无资料<br>LC50:<br>6600mg/m <sup>3</sup> ,<br>1小时(大鼠<br>吸入)  | 无意义         | 无意义    | 戊             | 有毒,<br>具强<br>刺激性     |    |
| 一氧化碳 | 气体 | 0.79/0.97                               | -199.1  | -191.4  | <-<br>50 | 610           | LD50: 无资<br>料 LC50:<br>2069mg/m <sup>3</sup> ,<br>4小时(大鼠<br>吸入) | 12.<br>5    | 74.2   | 甲             | 有毒,<br>窒息<br>性气<br>体 |    |

表 3.2-2 二氧化硫

|         |   |
|---------|---|
| CAS:    | 7446-09-5   |
| 名称:     | 二氧化硫<br>亚硫酸酐<br>sulfur dioxide  |
| 分子式:    | SO <sub>2</sub>   |
| 分子量:    | 64.06   |
| 有害物成分:  | 二氧化硫  |
| 健康危害:   | 易被湿润的粘膜表面吸收生成亚硫酸、硫酸。对眼及呼吸道粘膜有强烈的刺激作用。大量吸入可引起肺水肿、喉水肿、声带痉挛而致窒息。急性中毒：轻度中毒时，发生流泪、畏光、咳嗽，咽、喉灼痛等；严重中毒可在数小时内发生肺水肿；极高浓度吸入可引起反射性声门痉挛而致窒息。皮肤或眼接触发生炎症或灼伤。慢性影响：长期低浓度接触，可有头痛、头昏、乏力等全身症状以及慢性鼻炎、咽喉炎、支气管炎、嗅觉及味觉减退等。少数工人有牙齿酸蚀症。     |
| 环境危害:   | 对大气可造成严重污染。   |
| 燃爆危险:   | 本品不燃，有毒，具强刺激性。  |
| 皮肤接触:   | 立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。就医。   |
| 眼睛接触:   | 提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。   |
| 吸入:     | 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。   |
| 危险特性:   | 不燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。   |
| 有害燃烧产物: | 氧化硫。  |
| 灭火方法:   | 本品不燃。消防人员必须佩戴过滤式防毒面具(全面罩)或隔离式呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风向灭火。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。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳。   |
| 应急处理:   | 迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即进行隔离，小泄漏时隔离 150m，大泄漏时隔离 450m，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。用工业覆盖层或吸附/吸收剂盖住泄漏点附近的下水道等地方，防止气体进入。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，用一捉捕器使气体通过次氯酸钠溶液。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。 |
| 操作注意事项: | 严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩），穿聚乙烯防毒服，戴橡胶手套。远离易燃、可燃物。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、还原剂接触。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备泄漏应急处理设备。   |
| 储存注意事项: | 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与易（可）燃物、氧化剂、还原剂、食用化学品分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏  |

|                             |  |
|-----------------------------|--|
|                             | 应急处理设备。  |
| 中国 MAC(mg/m3):              | 15   |
| 前苏联 MAC(mg/m3):             | 10   |
| TLVTN:                      | OSHA 5ppm,13mg/m3; ACGIH 2ppm,5.2mg/m3               |
| TLVWN:                      | ACGIH 5ppm,13mg/m3                                   |
| 监测方法:                       | 盐酸副玫瑰苯胺比色法; 甲醛缓冲液-盐酸副玫瑰苯胺分光光度法                       |
| 工程控制:                       | 严加密闭, 提供充分的局部排风和全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。                    |
| 呼吸系统防护:                     | 空气中浓度超标时, 佩戴自吸过滤式防毒面具(全面罩)。紧急事态抢救或撤离时, 建议佩戴正压自给式呼吸器。 |
| 眼睛防护:                       | 呼吸系统防护中已作防护。   |
| 身体防护:                       | 穿聚乙烯防毒服。   |
| 手防护:                        | 戴橡胶手套。   |
| 其他防护:                       | 工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕, 淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。                 |
| 主要成分:                       | 含量: 工业级 一级 $\geq 99.9\%$ ; 二级 $\geq 99.0\%$ 。        |
| 外观与性状:                      | 无色气体, 特臭。  |
| 熔点( $^{\circ}\text{C}$ ):   | -75.5  |
| 沸点( $^{\circ}\text{C}$ ):   | -10  |
| 相对密度(水=1):                  | 1.43   |
| 相对蒸气密度(空气=1):               | 2.26   |
| 饱和蒸气压(kPa):                 | 338.42(21.1 $^{\circ}\text{C}$ )                     |
| 燃烧热(kJ/mol):                | 无意义  |
| 临界温度( $^{\circ}\text{C}$ ): | 157.8  |
| 临界压力(MPa):                  | 7.87   |
| 闪点( $^{\circ}\text{C}$ ):   | 无意义  |
| 引燃温度( $^{\circ}\text{C}$ ): | 无意义  |
| 爆炸上限%(V/V):                 | 无意义  |
| 爆炸下限%(V/V):                 | 无意义  |
| 溶解性:                        | 溶于水、乙醇。  |
| 主要用途:                       | 用于制造硫酸和保险粉等。   |
| 禁配物:                        | 强还原剂、强氧化剂、易燃或可燃物。                                    |
| 急性毒性:                       | LD50: 无资料 LC50: 6600mg/m3, 1小时(大鼠吸入)                 |

|         |   |
|---------|---|
| 刺激性:    | 家兔经眼: 6ppm/4 小时/32 天, 轻度刺激。   |
| 其它有害作用: | 该物质可严重污染大气, 由其形成的酸雨对植物的危害尤为严重。  |
| 废弃处置方法: | 把废气通入纯碱溶液中, 加次氯酸钙中和, 然后用水冲入废水系统。  |
| 危险货物编号: | 23013   |
| UN 编号:  | 1079  |
| 包装类别:   | O52   |
| 包装方法:   | 钢质气瓶; 安瓿瓶外普通木箱。   |
| 运输注意事项: | 本品铁路运输时限使用耐压液化气企业自备罐车装运, 装运前需报有关部门批准。铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。采用刚瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放, 并将瓶口朝同一方向, 不可交叉; 高度不得超过车辆的防护栏板, 并用三角木垫卡牢, 防止滚动。严禁与易燃物或可燃物、氧化剂、还原剂、食用化学品等混装混运。夏季应早晚运输, 防止日光曝晒。公路运输时要按规定路线行驶, 禁止在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。 |

表 3.2-3 一氧化碳

|         |  |
|---------|--|
| CAS:    | 630-08-0   |
| 名称:     | 一氧化碳<br>carbon monoxide  |
| 分子式:    | CO   |
| 分子量:    | 28.01  |
| 有害物成分:  | 一氧化碳   |
| 健康危害:   | 一氧化碳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, 血液碳氧血红蛋白浓度可高于 10%; 中度中毒者除上述症状外, 还有皮肤粘膜呈樱红色、脉快、烦躁、步态不稳、浅至中度昏迷, 血液碳氧血红蛋白浓度可高于 30%; 重度患者深度昏迷、瞳孔缩小、肌张力增强、频繁抽搐、大小便失禁、休克、肺水肿、严重心肌损害等, 血液碳氧血红蛋白可高于 50%。部分患者昏迷苏醒后, 约经 2~60 天的症状缓解期后, 又可能出现迟发性脑病, 以意识精神障碍、锥体系或锥体外系损害为主。慢性影响: 能否造成慢性中毒及对心血管影响无定论。 |
| 环境危害:   | 对环境有危害, 对水体、土壤和大气可造成污染。  |
| 燃爆危险:   | 本品易燃。  |
| 吸入:     | 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。呼吸心跳停止时, 立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。就医。  |
| 危险特性:   | 是一种易燃易爆气体。与空气混合能形成爆炸性混合物, 遇明火、高能引起燃烧爆炸。  |
| 有害燃烧产物: | 二氧化碳。  |
| 灭火方法:   | 切断气源。若不能切断气源, 则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器,   |

|                 |  |
|-----------------|--|
|                 | 可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。  |
| 应急处理:           | 迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即隔离 150m，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以用管路导至炉中、凹地焚之。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。                          |
| 操作注意事项:         | 严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩），穿防静电工作服。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、碱类接触。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。 |
| 储存注意事项:         | 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂、碱类、食用化学品分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。   |
| 中国 MAC(mg/m3):  | 30   |
| 前苏联 MAC(mg/m3): | 20   |
| TLVTN:          | OSHA 50ppm,57mg/m3; ACGIH 25ppm,29mg/m3  |
| 监测方法:           | 气相色谱法；发烟硫酸—五氧化二碘检气管比长度法  |
| 工程控制:           | 严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。生产生活用气必须分路。  |
| 呼吸系统防护:         | 空气中浓度超标时，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器、一氧化碳过滤式自救器。   |
| 眼睛防护:           | 一般不需特殊防护。  |
| 身体防护:           | 穿防静电工作服。   |
| 手防护:            | 戴一般作业防护手套。   |
| 其他防护:           | 工作现场严禁吸烟。实行就业前和定期的体检。避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。   |
| 主要成分:           | 纯品   |
| 外观与性状:          | 无色无臭气体。  |
| 熔点(℃):          | -199.1   |
| 沸点(℃):          | -191.4   |
| 相对密度(水=1):      | 0.79   |
| 相对蒸气密度(空气=1):   | 0.97   |
| 临界温度(℃):        | -140.2   |
| 临界压力(MPa):      | 3.50   |
| 闪点(℃):          | <-50   |

|             |  |
|-------------|--|
| 引燃温度(°C):   | 610  |
| 爆炸上限%(V/V): | 74.2   |
| 爆炸下限%(V/V): | 12.5   |
| 溶解性:        | 微溶于水, 溶于乙醇、苯等多数有机溶剂。   |
| 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。  |
| 禁配物:        | 强氧化剂、碱类。   |
| 急性毒性:       | LD50: 无资料 LC50: 2069mg/m <sup>3</sup> , 4小时(大鼠吸入)  |
| 其它有害作用:     | 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。   |
| 废弃处置方法:     | 用焚烧法处置。  |
| 危险货物编号:     | 21005  |
| UN 编号:      | 1016   |
| 包装类别:       | O52  |
| 包装方法:       | 钢质气瓶。  |
| 运输注意事项:     | 采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放, 并将瓶口朝同一方向, 不可交叉; 高度不得超过车辆的防护栏板, 并用三角木垫卡牢, 防止滚动。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置, 禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂、碱类、食用化学品等混装混运。夏季应早晚运输, 防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶, 禁止在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。 |

### 3.2.2 非危险化学品辨识

该项目脱硫工艺所用的脱硫剂成分为氢氧化钙, 产生的废脱硫剂主要成分为硫酸钙、亚硫酸钙和未反应的氢氧化钙等, 另外高炉热风炉产生的烟气中含有二氧化碳。

氢氧化钙、硫酸钙、亚硫酸钙、二氧化碳的理化性质见表 3.2-4 至 3.2-7。

表 3.2-4 氢氧化钙

|        |                                  |
|--------|----------------------------------|
| CAS:   | 1305-62-0                        |
| 名称:    | 氢氧化钙<br>熟石灰<br>calcium hydroxide |
| 分子式:   | Ca(OH) <sub>2</sub>              |
| 分子量:   | 74.09                            |
| 有害物成分: | 氢氧化钙                             |



|                 |   |
|-----------------|---|
| 健康危害:           | 本品属强碱性物质, 有刺激和腐蚀作用。吸入本品粉尘, 对呼吸道有强烈刺激性。可引起化学性肺炎。眼接触有强烈刺激性, 可致灼伤。误落入消石灰池中, 能造成大面积腐蚀灼伤, 如不及时处理可致死亡。长期接触可致皮炎和皮炎溃疡。              |
| 环境危害:           | 对环境有危害, 对水体可造成污染。   |
| 燃爆危险:           | 本品不燃, 具腐蚀性、强刺激性, 可致人体灼伤。  |
| 皮肤接触:           | 立即脱去污染的衣着, 先用植物油或矿物油清洗。用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。  |
| 眼睛接触:           | 立即提起眼睑, 用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。  |
| 吸入:             | 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。   |
| 食入:             | 用水漱口, 给饮牛奶或蛋清。就医。   |
| 危险特性:           | 未有特殊的燃烧爆炸特性。  |
| 有害燃烧产物:         | 氧化钙。  |
| 灭火方法:           | 消防人员必须穿全身防火防毒服, 在上风向灭火。灭火时尽可能将容器从火场移至空旷处。   |
| 应急处理:           | 隔离泄漏污染区, 限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具(全面罩), 穿防毒服。避免扬尘, 小心扫起, 若大量泄漏, 用塑料布、帆布覆盖。收集回收或运至废物处理场所处置。  |
| 操作注意事项:         | 密闭操作。操作人员必须经过专门培训, 严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴防尘面具(全面罩), 穿连衣式胶布防毒衣, 戴橡胶手套。避免产生粉尘。避免与酸类接触。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。 |
| 储存注意事项:         | 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与酸类分开存放, 切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。   |
| 前苏联 MAC(mg/m3): | 2   |
| TLVTN:          | ACGIH 5mg/m3  |
| TLVWN:          | 未制订标准   |
| 工程控制:           | 密闭操作。   |
| 呼吸系统防护:         | 可能接触其粉尘时, 必须佩戴防尘面具(全面罩)。紧急事态抢救或撤离时, 应该佩戴空气呼吸器。  |
| 眼睛防护:           | 呼吸系统防护中已作防护。  |
| 身体防护:           | 穿连衣式胶布防毒衣。  |
| 手防护:            | 戴橡胶手套。  |
| 其他防护:           | 工作完毕, 淋浴更衣。注意个人清洁卫生。  |
| 主要成分:           | 纯品  |

|              |   |
|--------------|---|
| 外观与性状:       | 细腻的白色粉末。  |
| 熔点(°C):      | 582(失水)   |
| 沸点(°C):      | 分解  |
| 相对密度(水=1):   | 2.24  |
| 燃烧热(kJ/mol): | 无意义   |
| 闪点(°C):      | 无意义   |
| 引燃温度(°C):    | 无意义   |
| 爆炸上限%(V/V):  | 无意义   |
| 爆炸下限%(V/V):  | 无意义   |
| 溶解性:         | 不溶于水, 溶于酸、甘油, 不溶于醇。   |
| 主要用途:        | 用于制造漂白粉、消毒剂, 橡胶、石油工业添加剂和软化水用等。  |
| 禁配物:         | 强酸。   |
| 急性毒性:        | LD50: 7340 mg/kg(大鼠经口) LC50: 无资料  |
| 其它有害作用:      | 该物质对环境有危害, 应特别注意对水体的污染。   |
| 废弃处置方法:      | 处置前应参阅国家和地方有关法规。中和后, 用安全掩埋法处置。  |
| 包装类别:        | Z01   |
| 包装方法:        | 无资料。  |
| 运输注意事项:      | 起运时包装要完整, 装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与酸类、食用化学品等混装混运。运输途中应防晒、雨淋, 防高温。运输车船必须彻底清洗、消毒, 否则不得装运其它物品。 |

表 3.2-5 硫酸钙

|  |
|--|
| <p><b>模块 1. 化学品</b></p> <p><b>1.1 产品标识符</b></p> <p>: Drierite™</p> <p>产品名称</p> <p><b>1.2 鉴别的其他方法</b></p> <p>Calcium sulfate</p> <p><b>1.3 有关的确定了物质或混合物的用途和建议不适合的用途</b></p> <p>仅用于研发。不作为药品、家庭或其它用途。</p> |
| <p><b>模块 2. 危险性概述</b></p> <p><b>2.1 GHS-分类</b></p> <p>非危险物质或混合物。</p> <p><b>2.3 其它危害物 - 无</b></p>   |
| <p><b>模块 3. 成分/组成信息</b></p>  |

### 3.1 物质

: Calcium sulfate

别名

: CaO4S

分子式

: 136.14 g/mol

分子量

组分浓度或浓度范围

Calcium sulfate

<=100%

化学文摘登记号(CAS7778-18-9

No.)231-900-3

EC-编号

### 模块 4. 急救措施

#### 4.1 必要的急救措施描述

吸入

如果吸入,请将患者移到新鲜空气处。如呼吸停止,进行人工呼吸。

皮肤接触

用肥皂和大量的水冲洗。

眼睛接触

用水冲洗眼睛作为预防措施。

食入

切勿给失去知觉者通过口喂任何东西。用水漱口。

#### 4.2 主要症状和影响, 急性和迟发效应

据我们所知,此化学,物理和毒性性质尚未经完整的研究。

#### 4.3 及时的医疗处理和所需的特殊处理的说明和指示

无数据资料

### 模块 5. 消防措施

#### 5.1 灭火介质

灭火方法及灭火剂

用水雾,抗乙醇泡沫,干粉或二氧化碳灭火。

#### 5.2 源于此物质或混合物的特别的危害

硫氧化物, 氧化钙

#### 5.3 给消防员的建议

如必要的话,戴自给式呼吸器去救火。

#### 5.4 进一步信息

无数据资料

### 模块 6. 泄露应急处理

#### 6.1 作业人员防护措施、防护装备和应急处置程序

避免粉尘生成。避免吸入蒸气、烟雾或气体。

## 6.2 环境保护措施

不要让产品进入下水道。

## 6.3 泄漏化学品的收容、清除方法及所使用的处置材料

扫掉和铲掉。放入合适的封闭的容器中待处理。

## 6.4 参考其他部分

丢弃处理请参阅第 13 节。

## 模块 7. 操作处置与储存

### 7.1 安全操作的注意事项

在有粉尘生成的地方,提供合适的排风设备。

### 7.2 安全储存的条件,包括任何不兼容性

贮存在阴凉处。使容器保持密闭,储存在干燥通风处。

吸湿的

### 7.3 特定用途

无数据资料

## 模块 8. 接触控制和个体防护

### 8.1 容许浓度

最高容许浓度

### 8.2 暴露控制

适当的技术控制

常规的工业卫生操作。

个体防护设备

眼/面保护

请使用经官方标准如 NIOSH (美国) 或 EN 166(欧盟) 检测与批准的设备防护眼部。

皮肤保护

戴手套取 手套在使用前必须受检查。

请使用合适的方法脱除手套(不要接触手套外部表面),避免任何皮肤部位接触此产品。

使用后请将被污染过的手套根据相关法律法规和有效的实验室规章制度谨慎处理。请清洗并吹干双手  
所选择的保护手套必须符合 EU 的 89/686/EEC 规定和从它衍生出来的 EN 376 标准。

完全接触

物料: 丁腈橡胶

最小的层厚度 0.11 mm

溶剂渗透时间: 480 min

测试过的物质 Dermatril® (KCL 740 / Z677272, 规格 M)

飞溅保护

物料: 丁腈橡胶

最小的层厚度 0.11 mm

溶剂渗透时间: 480 min

测试过的物质 Dermatril® (KCL 740 / Z677272, 规格 M)

, 测试方法 EN374

如果以溶剂形式应用或与其它物质混合应用, 或在不同于 EN

374 规定的条件下应用，请与 EC 批准的手套的供应商联系。

这个推荐只是建议性的,并且务必让熟悉我们客户计划使用的特定情况的工业卫生学专家评估确认才可. 这不应该解释为在提供对任何特定使用情况方法的批准.

#### 身体保护

根据危险物质的类型，浓度和量，以及特定的工作场所选择身体保护措施。。

防护设备的类型必须根据特定工作场所中的危险物的浓度和数量来选择。

#### 呼吸系统防护

不需要保护呼吸。如需防护粉尘损害，请使用 N95 型（US）或 P1 型（EN 143)防尘面具。

呼吸器使用经过测试并通过政府标准如 NIOSH（US）或 CEN（EU）的呼吸器和零件。

## 模块 9. 理化特性

### 9.1 基本的理化特性的信息

#### a) 外观与性状

形状: 细粒

颜色: 浅褐色

#### b) 气味

无数据资料

#### c) 气味阈值

无数据资料

#### d) pH 值

无数据资料

#### e) 熔点/凝固点

无数据资料

#### f) 沸点、初沸点和沸程

无数据资料

#### g) 闪点

不适用

#### h) 蒸发速率

无数据资料

#### i) 易燃性(固体,气体)

无数据资料

#### j) 高的/低的燃烧性或爆炸性限度 无数据资料

#### k) 蒸气压

无数据资料

#### l) 蒸汽密度

无数据资料

#### m) 密度/相对密度

2.960 g/cm<sup>3</sup>

#### n) 水溶性

2.4 g/l 在 20 °C - 经济合作和发展组织的试验指导书 105

#### o) n-辛醇/水分配系数

无数据资料

p) 自燃温度

无数据资料

q) 分解温度

无数据资料

r) 粘度

无数据资料

## 模块 10. 稳定性和反应活性

### 10.1 反应性

无数据资料

### 10.2 稳定性

无数据资料

### 10.3 危险反应

无数据资料

### 10.4 应避免的条件

避潮。

### 10.5 不相容的物质

强氧化剂

### 10.6 危险的分解产物

其它分解产物 - 无数据资料

## 模块 11. 毒理学资料

### 11.1 毒理学影响的信息

急性毒性

半数致死剂量 (LD50) 经口 - 大鼠 - 雌性 - > 1,581 mg/kg

半数致死浓度 (LC50) 吸入 - 大鼠 - 雄性和雌性 - 4 h - > 3.26 mg/l

皮肤刺激或腐蚀

皮肤 - 兔子 - 无皮肤刺激 - 经济合作与发展组织的试验指南 404

眼睛刺激或腐蚀

眼睛 - 兔子 - 无眼睛刺激 - 经济合作与发展组织的试验指南 405

呼吸道或皮肤过敏

豚鼠封闭斑贴试验 - 豚鼠 - 经济合作与发展组织的试验指南 406 - 未引起试验动物过敏。

生殖细胞致突变性

细胞突变性-体外试验 - 体外实验 - 鼠伤寒沙门氏菌 - 有或没有代谢活化作用 - 阴性

细胞突变性-体内试验 - 小鼠 - 雄性 - 喂养 - 阴性

致癌性

IARC:

此产品中无大于或等于 0.1%含量的组分被 IARC 鉴别为可能的或肯定的人类致癌物。

生殖毒性

无数据资料

特异性靶器官系统毒性（一次接触）

无数据资料

特异性靶器官系统毒性（反复接触）

无数据资料

吸入危险

无数据资料

潜在的健康影响

吸入吸入可能有害。可能引起呼吸道刺激。

摄入如服入是有害的。

皮肤通过皮肤吸收可能有害。可能引起皮肤刺激。

眼睛可能引起眼睛刺激。

接触后的征兆和症状

据我们所知，此化学，物理和毒性性质尚未经完整的研究。

附加说明

反复染毒毒性 - 大鼠 - 雄性 - 强饲法 - 未观察到有害效果的水平 - 79 mg/kg - 观察到有害效果的最低水平 - 237

mg/kg

化学物质毒性作用登记: WS6920000

## 模块 12. 生态学资料

### 12.1 生态毒性

对鱼类的毒性半数致死浓度 (LC50) - *Lepomis macrochirus* - 2,980 mg/l - 96 h

### 12.2 持久性和降解性

无数据资料

### 12.3 潜在的生物累积性

无数据资料

### 12.4 土壤中的迁移性

无数据资料

### 12.5 PBT 和 vPvB 的结果评价

无数据资料

### 12.6 其它不良影响

无数据资料

## 模块 13. 废弃处置

### 13.1 废物处理方法

产品

将剩余的和不可回收的溶液交给有许可证的公司处理。

受污染的容器和包装

按未用产品处置。

## 模块 14. 运输信息

### 14.1 联合国危险货物编号

欧洲陆运危规: -国际海运危规: -国际空运危规: -

### 14.2 联合国运输名称

欧洲陆运危规: 非危险货物

国际海运危规: 非危险货物

国际空运危规: 非危险货物

#### 14.3 运输危险类别

欧洲陆运危规: -国际海运危规: -国际空运危规: -

#### 14.4 包裹组

欧洲陆运危规: -国际海运危规: -国际空运危规: -

#### 14.5 环境危险

欧洲陆运危规: 否国际海运危规国际空运危规: 否

海洋污染物 (是/否): 否

#### 14.6 对使用者的特别提醒

无数据资料

模块 15 - 法规信息 N/A

模块 16 - 其他信息 N/A

表 3.2-6 二氧化碳

|        |   |
|--------|---|
| CAS:   | 124-38-9  |
| 名称:    | 二氧化碳<br>碳酸酐<br>carbon dioxide   |
| 分子式:   | CO <sub>2</sub>   |
| 分子量:   | 44.01   |
| 有害物成分: | 二氧化碳  |
| 健康危害:  | 在低浓度时, 对呼吸中枢呈兴奋作用, 高浓度时则产生抑制甚至麻痹作用。中毒机制中还兼有缺氧的因素。急性中毒: 人进入高浓度二氧化碳环境, 在几秒钟内迅速昏迷倒下, 反射消失、瞳孔扩大或缩小、大小便失禁、呕吐等, 更严重者出现呼吸停止及休克, 甚至死亡。固态(干冰)和液态二氧化碳在常压下迅速汽化, 能造成-80~-43℃低温, 引起皮肤和眼睛严重的冻伤。慢性影响: 经常接触较高浓度的二氧化碳者, 可有头晕、头痛、失眠、易兴奋、无力等神经功能紊乱等。但在生产中是否存在慢性中毒国内外均未见病例报道。 |
| 燃爆危险:  | 本品不燃。   |
| 皮肤接触:  | 若有冻伤, 就医治疗。   |
| 眼睛接触:  | 若有冻伤, 就医治疗。   |
| 吸入:    | 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。   |
| 危险特性:  | 若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。  |
| 灭火方法:  | 本品不燃。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却, 直至灭火结束。   |
| 应急处理:  | 迅速撤离泄漏污染区人员至上风处, 并进行隔离, 严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风, 加速扩散。漏气容器要妥善处理, 修复、检验后再用。   |



|               |   |
|---------------|---|
| 操作注意事项:       | 密闭操作。密闭操作,提供良好的自然通风条件。操作人员必须经过专门培训,严格遵守操作规程。防止气体泄漏到工作场所空气中。远离易燃、可燃物。搬运时轻装轻卸,防止钢瓶及附件破损。配备泄漏应急处理设备。 |
| 储存注意事项:       | 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过30℃。应与易(可)燃物分开存放,切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。                                    |
| 中国MAC(mg/m3): | 18000   |
| TLVTN:        | OSHA 5000ppm,9000mg/m3; ACGIH 5000ppm,9000mg/m3   |
| TLVWN:        | ACGIH 30000ppm,54000mg/m3   |
| 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:       | 一般不需要特殊防护,高浓度接触时可佩戴空气呼吸器。   |
| 眼睛防护:         | 一般不需特殊防护。   |
| 身体防护:         | 穿一般作业工作服。   |
| 手防护:          | 戴一般作业防护手套。  |
| 其他防护:         | 避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业,须有人监护。   |
| 主要成分:         | 纯品  |
| 外观与性状:        | 无色无臭气体。   |
| 熔点(℃):        | -56.6(527kPa)   |
| 沸点(℃):        | -78.5(升华)   |
| 相对密度(水=1):    | 1.56(-79℃)  |
| 相对蒸气密度(空气=1): | 1.53  |
| 饱和蒸气压(kPa):   | 1013.25(-39℃)   |
| 燃烧热(kJ/mol):  | 无意义   |
| 临界温度(℃):      | 31  |
| 临界压力(MPa):    | 7.39  |
| 闪点(℃):        | 无意义   |
| 引燃温度(℃):      | 无意义   |
| 爆炸上限%(V/V):   | 无意义   |
| 爆炸下限%(V/V):   | 无意义   |
| 溶解性:          | 溶于水、烃类等多数有机溶剂。  |
| 主要用途:         | 用于制糖工业、制碱工业、制铅白等,也用于冷饮、灭火及有机合成。   |
| 急性毒性:         | LD50: 无资料 LC50: 无资料   |
| 其它有害作用:       | 无资料。  |
| 废弃处置方法:       | 处置前应参阅国家和地方有关法规。废气直接排入大气。   |
| 危险货物编号:       | 22019   |

|         |   |
|---------|---|
| UN 编号:  | 1013  |
| 包装类别:   | O53   |
| 包装方法:   | 钢质气瓶; 安瓿瓶外普通木箱。   |
| 运输注意事项: | 采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放, 并将瓶口朝同一方向, 不可交叉; 高度不得超过车辆的防护栏板, 并用三角木垫卡牢, 防止滚动。严禁与易燃物或可燃物等混装混运。夏季应早晚运输, 防止日光曝晒。铁路运输时要禁止溜放。 |

## 亚硫酸钙

亚硫酸钙, 化学式  $\text{CaSO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 。分子量 156.17。无色晶体或白色粉末。比重 1.595。微溶于水和醇, 溶于二氧化硫水溶液。遇酸分解放出二氧化硫。在空气中慢慢被氧化成硫酸钙。100℃失去结晶水, 650℃分解。由亚硫酸与碳酸钙作用或将二氧化硫通入石灰乳而得。用作漂白剂、杀菌剂、食品防腐剂等。

### 3.2.3 特殊危险化学品辨识

#### 1、剧毒化学品辨识

根据《危险化学品目录》(2015 版, 2022 年调整), 该项目不涉及剧毒化学品。

#### 2、监控化学品辨识

根据《各类监控化学品名录》(工业和信息化部令第 52 号)、《列入第三类监控化学品的新增品种清单》(国家石油和化学工业局令[1998]第 1 号)《中华人民共和国监控化学品管理条例实施细则》(工信部令[2018]48 号)的规定, 该项目不涉及监控化学品。

#### 3、易制毒化学品辨识

根据《易制毒化学品管理条例》(国务院令第 445 号, 第 703 号修改)《国务院办公厅关于同意将  $\alpha$ -苯乙酰乙酸甲酯等 6 种物质列入易制毒化学品品种目录的函》(国办函〔2021〕58 号)的规定, 该项目不涉及易制毒化学品。

#### 4、易制爆化学品辨识

根据《易制爆品目录》（2017 年版），该项目不涉及易制爆化学品。

## 5、高毒物品辨识

根据《高毒物品目录》（卫法监发[2003]142 号），该项目处理的烟气中含有的的一氧化碳涉及高毒物品。

## 6、特别管控危险化学品辨识

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

### 3.3 重点监管的危险化学品及危险工艺辨识

#### 3.3.1 重点监管危险化学品辨识结果

根据《重点监管的危险化学品目录(2013 年完整版)》(安监总管三(2011)95 号、安监总管三(2013)12 号)，该项目处理的烟气中含有的二氧化硫、一氧化碳涉及重点监管危险化学品。

#### 3.3.2 重点监管危险化工工艺辨识结果

根据《重点监管的危险化工工艺目录》（安监总管三〔2009〕116 号、安监总管三[2013]3 号），该项目不涉及重点监管的危险化工工艺。

### 3.4 项目选址及总平面布置危险有害因素辨识分析

#### 3.4.1 项目选址危险有害因素辨识分析

该项目建设于九江萍钢钢铁有限公司九江钢铁炼厂 1#高炉大坪空地，其自然气候条件属南方气候条件，存在的主要危险因素有：雷击、风雨及潮湿空气、地质灾害、冰冻、洪涝灾害。

#### 1、雷击

湖口县年雷暴日数 48 天，属多雷区。雷击可使设施、建（构）筑物损毁，主生产装置易受雷电袭击，雷击可能造成设备损坏，造成人员伤亡和财产损失；同时雷击可使电气出现故障或损坏电气设备，雷击也可能造成人员伤亡。

## 2、风雨及潮湿空气

风雨可能造成人员操作及检修过程发生摔跤或高处坠落事故，大风可能造成固定不牢的设备、设施发生断裂或损坏造成物体打击，夏季高湿度环境，可能造成人员中暑。

## 3、地质灾害

地质灾害主要包括不良地质结构，造成建（构）筑物、基础下沉等，发生地震灾害，可能损坏设备，造成人员伤亡。

该项目所在地区的地震基本烈度为6度，其发生强烈地震的可能性极小。项目建设区域内无断裂、滑坡、溶洞等不良地质现象。

## 4、冰冻

该项目所处地区四季分明，冬夏季节温差较大，在寒冷冬季，可能因低温冰冻对水管等冻结而造成破裂，楼梯打滑造成人员摔跤等。由于本项目地处赣西北边缘，冰冻期较短，随着气候条件的变化，个别或少数年份甚至未出现冰冻现象。因此，冰冻对该项目的影响较小。

## 5、洪涝灾害

该公司厂区位于江边区域，当出现暴雨天时，可能因排水不畅存在内涝危害。特别是厂址北侧的长江，可能对项目构成洪涝威胁。因此，存在一定的洪水和内涝影响。

## 6、周围环境

1) 该项目建设于九江萍钢钢铁有限公司1#高炉热风炉西侧空地，东侧为1#高炉热风炉助燃风机及热风炉预热器；南侧为老区动力风机房；西侧为1#高炉大坪空地；北侧依次为空地、厂内道路。

周边任一车间或装置发生事故均可能会引发相邻设备、设施的安全事故，但由于该项目拟建建（构）筑物及设备高度与周边现有建（构）筑物不存在空间交叉关系，且与周边设施拟设的防火间距和拟采取的防火措施符合相关要求，相互之间的影响有限。

2) 该项目场地北侧为厂内道路，更换脱硫剂时会有运输车辆通行。该项目的建设对厂内道路运输的影响较小，但项目发生事故时由于应急救援及人员疏散等原因可能对附近交通造成一定的影响。

3) 该项目的建设期可能因设备进场、物料堆放、施工车辆和人员的进入而对原有生产产生一定影响，甚至可能因施工时发生的事故导致周边建、构筑物受损。

由以上的分析可知，项目厂址所在地的自然危险因素为气象、水文、地质、地震、雷击等，其会对厂址的安全产生一些影响，项目与周边环境间也存在一定的相互影响，但在采取一定的措施后总体上危险在可接受范围内。

### 3.4.2 总平面布置与建（构）筑物危险有害因素辨识分析

#### 1、总平面布置的危险有害因素辨识分析

##### 1) 功能分区

项目场所应按功能分区集中设置。如功能分区不合理会造成安全生产管理不便。

##### 2) 工艺流程布置

如果工艺流程布置不合理，各工艺工序之间容易相互影响，一旦发生事故，各工序之间可能会产生相互影响，从而造成事故扩大。

##### 3) 竖向布置

建筑竖向布置不合理，地坪高度不合乎要求，容易导致场区内排涝不及时，造成设备设施损坏，造成事故。

##### 4) 安全间距

该项目拟建的脱硫系统等与周边设备、设施之间安全距离如不能符合规范要求，容易引发安全事故，给消防处置、事故处置都带来不利影响。

##### 5) 道路及通道

厂区内道路及厂房内的作业通道如果设置不合理，容易导致作业受阻，乃至发生设施、车辆碰撞等人员伤害事故。

厂内消防车道若设置不当，如宽度不足或未成环形不能使消防车进入火灾扑救的合适位置，救援时因道宽不足造成不能错车或车辆堵塞，以及车道转弯半径过小迫使消防车减速等，均可能因障碍与阻塞失去火灾的最佳救援时机而造成不可弥补的损失。

厂房内消防通道或检修通道如果堵塞，容易导致发生安全事故时，无法救援或错过救援时机，使事故后果扩大。

6) 项目设计时未按防洪要求设计，场内排水设施不完备造成大雨季节发生洪涝灾害，引发触电等事故。

## 2、建（构）筑物的影响分析

1) 该项目建构物拟设置防雷接地装置，否则，一旦发生因雷击导致的火灾事故，会造成迅速穿顶等危害。

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

3) 装置较高大，基础负荷也较大，若装置基础设计、施工有问题，易造成基础沉降，会引起装置或建（构）筑物坍塌，设备、管线损坏，烟气或物料泄漏，造成环境污染、设备损坏等事故。

## 3.5 工艺过程危险、有害因素分析

### 3.5.1 主要危险因素分析

根据该项目可行性研究报告、物质的危险、有害因素和该公司提供的其他资料分析，按照《企业职工伤亡事故分类》GB6441-1986的规定，对该项目存在危险因素进行分析辨识。

该项目为九江钢铁炼铁厂1号高炉热风炉烟气脱硫项目，涉及的物料为脱硫工艺所用的脱硫剂（氢氧化钙）和炼铁厂1号高炉热风炉产生的烟气。烟气中的二氧化硫浓度 $\leq 300\text{mg}/\text{m}^3$ 。烟气中还可能含有未完全燃烧的一氧化碳、二氧化碳及其他颗粒物等。该项目固体废弃物主要为脱硫后产生的废脱硫剂和脱硫剂包装袋，废脱硫剂主要成分为硫酸钙、亚硫酸钙等。

根据《危险化学品目录》（2015 年版，2022 年调整），该项目处理的高炉热风炉烟气中含有的二氧化硫、一氧化碳属于危险化学品。

综合该项目涉及的物质、生产工艺、设备等因素，该项目生产过程中的主要危险因素为：火灾、爆炸，中毒窒息、高处坠落等，主要有害因素有：噪声、粉尘。

### 3.5.1.1 火灾、爆炸

#### 一、火灾

该项目发生火灾危险的可能性包括：

（1）配电间、脱硫系统等建构筑物未进行防雷设计或未安装防雷设施、防雷设施失效，可能因雷击造成火灾事故。

（2）配电间内的电气设备，如配电装置、开关柜等，在严重过热和故障情况下，可能引起火灾。

（3）电气设备、设施，包括电缆、电线、用电设备等，这些可能因负荷过载、绝缘老化短路、违章操作，雷击、异物侵入等引起火灾。

（4）设备检修作业过程中由于违章检修、违章动火作业可能引起火灾。

（5）供电电缆可因质量不合格、电气绝缘性能下降、绝缘遭到破坏，引发火灾事故。电力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。

（6）周边的其他建筑、设施发生火灾，由于建（构）筑物、设备、设施之间防火间距不足，可引发该项目的建（构）筑物、设备、装置等发生火灾事故。

#### 二、爆炸

该项目处理 1 号高炉热风炉烟气产生的烟气，烟气成分中的二氧化硫浓度 $\leq 300\text{mg}/\text{m}^3$ ，煤烟中还可能含有未完全燃烧的一氧化碳。

一氧化碳是一种易燃易爆气体。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。在装置运行过程中，如烟气管道或设备密封不好、

设备管道腐蚀、设备检修、操作失误、发生事故等情况下发生泄漏，烟气中含有的一氧化碳积聚到一定程度，与空气混合形成爆炸性混合物，遇明火、高热、静电可能引起燃烧爆炸。

### 3.5.1.2 中毒、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。窒息是因外界氧气不足或其他气体过多或者呼吸系统发生障碍而呼吸困难甚至停止呼吸。

1、高炉产生的烟气中含有二氧化硫、一氧化碳、二氧化碳等，二氧化硫、一氧化碳具有急性毒性。在装置运行过程中，如设备密封不好或因设备管道腐蚀、设备检修、操作失误、发生事故等情况下发生泄漏，这些有毒有害物质便迅速外泄并污染作业环境，如防护不当或处理不及时，很容易发生人员中毒事故，对人体造成不同程度的危害。

2、二氧化硫易被湿润的粘膜表面吸收生成亚硫酸、硫酸。对眼及呼吸道粘膜有强烈的刺激作用。大量吸入可引起肺水肿、喉水肿、声带痉挛而致窒息。轻度中毒时，发生流泪、畏光、咳嗽，咽、喉灼痛等；严重中毒可在数小时内发生肺水肿；极高浓度吸入可引起反射性声门痉挛而致窒息。

3、在检修中作业人员进入有限空间（如料仓内），如未按安全检修规程对待检修的设备容器采取隔绝、清洗、置换和分析合格等措施，有限空间内氧含量较低，同时若作业人员未按有限空间作业要求使用劳保用品、无监护人员等，易导致作业人员发生中毒或窒息的危险。

### 3.5.1.3 触电

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

该项目新建的在配电间室内拟设低压配电柜，放射式向各用电设备供电，以保证各类电气设备运行和照明的需要。



如果开关等电气材料本身存有缺陷，或设备保护接地失效、操作失误、思想麻痹、个人防护缺陷、未按安全操作规程要求使用绝缘工具等防护用品，或非专业人员违章操作等，易发生人员触电事故。

非电气人员进行电气作业，电气设备标识不明等，可能发生触电事故或带负荷拉闸引起电弧烧伤。

该项目电缆如防护设施缺陷或不严格遵守操作规程，或者电缆本身存在缺陷、绝缘性能下降、绝缘损坏、过载运行、电缆桥架金属部件接地不可靠、作业人员违章作业、个人防护缺陷等，可引发电气伤害事故。

#### **3.5.1.4 机械伤害**

机械设备部件或工具直接与人体接触，可能发生挤压、夹击、碰撞、卷绞、割刺等危险。

该项目涉及的机械设备如风机等，在安装、运行、维修机械设备中，设备的快速转动部件、快速移动部件、摆动部件、啮合部件等，若缺乏良好的防护设施或设备本身有缺陷，有可能伤及操作人员的手、脚、头及身体部位。

引起机械伤害的主要途径有：

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

#### **3.5.1.6 高处坠落**

高处坠落是指在高处作业中发生坠落造成的伤亡事故，坠落高度基准面 2m 以上（含 2m）。

该项目采用的脱硫系统、除尘系统设备较高大，搭建有作业平台供设备安装或作业人员站立。同时在施工或检修时需搭设脚手架或采用其他方式进行高处作业，同时操作人员巡检或检修人员进行作业时，可能由于楼梯护栏

缺陷、平台护栏缺陷、临时脚手架缺陷；高处作业未使用防护用品，思想麻痹、身体、精神状态不良等发生高处坠落事故。根据事故统计资料，厂区中可能发生的高处坠落事故主要来自以下两个方面：

1) 作业人员上下平台等高处操作、维修、巡视时，由于护栏、护梯缺陷或思想麻痹而发生高处坠落事故。

2) 进行高处作业时，采用的安全措施不力、人员疏忽或强自然风力作用等原因发生高处坠落事故。

### 3.5.1.7 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。

高处的物体、管道等固定不牢，因腐蚀或风造成断裂；操作、检修过程可能因为材料及工具的飞出、坠落伤及人体；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。

### 3.5.1.8 灼烫

灼烫是指火焰烧伤、高温物体烫伤、化学物质灼伤、射线引起的皮肤损伤等。

该项目处理的烟气温度较高；风机配套电机长时间运转，设备外壳温度升高；风机轴承降温效果不佳导致温度较高；故该项目存在高温物体烫伤危险因素。

发生灼烫的途径有：高温的管道、设备等无保温层；工人在检修高温的管道、设备时未配备防护用品；高温设备及管道发生泄漏，喷出高温气体；无警示标志等。

此外，检维修过程中，焊接、切割等明火作业时也可能会引起火焰烫伤。

### 3.5.1.9 坍塌

坍塌指建筑物、构筑物、堆置物倒塌及土石塌方引起的事故。

该项目涉及的脱硫设备、烟囱等较高大，管道也采取架空敷设。如果设计

不合理、结构稳定性差、施工质量有问题、基础不牢固或重心不稳，结构失衡，可能造成高大设备或管道的坍塌。

### 3.5.1.10 车辆伤害

车辆伤害指企业机动车辆在行驶中引起的人体坠落和物体倒塌、飞落、挤压伤亡事故，不包括起重设备提升、牵引车辆和车辆停驶时发生的事故。

该项目脱硫剂和废脱硫剂的运输采用汽车运输。厂区内汽车、机动车辆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、驾驶人员违章作业等，造成人员车辆伤害事故。厂区内生产设施和生活设施的平面布置、内部道路的设计、交通标志和安全标志设置、照明的质量、车辆的管理等方面的缺陷，人员违反操作规程，精力不集中、疲劳驾驶和酒后驾驶均可能引发车辆交通事故。

### 3.5.1.11 其他

该项目在生产、检修过程中可能存在因环境不良、注意力不集中等原因造成的滑跌、绊倒、碰撞等，造成人员伤害。

## 3.5.2 主要有害因素分析

### 3.5.2.1 有害物质

有害物质主要包括高炉热风炉产生的烟气中含有二氧化硫、一氧化碳、二氧化碳等，二氧化硫、一氧化碳具有急性毒性。在装置运行过程中，如设备密封不好或因设备管道腐蚀、设备检修、操作失误、发生事故等情况下发生泄漏，这些有毒有害物质便迅速外泄并污染作业环境，如防护不当或处理不及时，很容易发生人员中毒事故，对人体造成不同程度的危害。二氧化硫易被湿润的粘膜表面吸收生成亚硫酸、硫酸。对眼及呼吸道粘膜有强烈的刺激作用。大量吸入可引起肺水肿、喉水肿、声带痉挛而致窒息。轻度中毒时，发生流泪、畏光、咳嗽，咽、喉灼痛等；严重中毒可在数小时内发生肺水肿；极高浓度吸入可引起反射性声门痉挛而致窒息。

### 3.5.2.2 噪声

该项目产生噪声源的主要设施为风机、电机等，此外配电装置会产生电磁噪声。

噪声会对操作人员造成噪声伤害，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。

### 3.5.2.3 粉尘

该项目烟道若连接处或脱硫床设备本体密封不严，可能产生烟尘和粉尘泄漏，这些烟尘、粉尘对人体有害，存在粉尘危害。如工作场地通风、排尘不良，个人防护不当，就可能造成作业人员吸入粉尘，对健康造成伤害。

### 3.5.2.4 高温

该项目所在地区夏季极端最高温度可达40.3℃，相对湿度可达到80%，如通风不良就形成高温、高湿和低气流的不良气象条件，即湿热环境。人在此环境下劳动，即使气温不很高，但由于蒸发散热更为困难，故虽大量出汗也不能发挥有效的散热作用，易导致体内热蓄积或水、电解质平衡失调，从而发生中暑。

夏季露天作业，如露天设备检修、物料搬运等，其高温和热辐射主要来源是太阳辐射。夏季露天作业时还受地表和周围物体二次辐射源的附加热作用。露天作业中的热辐射强度作用的持续时间较长，且头颅常受到阳光直接照射，加之中午前后气温升高，此时如劳动强度过大，则人体极易因过度蓄热而中暑。此外，夏天作业时，因建筑物遮挡了气流，常因无风而感到闷热不适，如不采取防暑措施，也易发生中暑。

### 3.5.2.4 低温

该项目所在地极端最低气温达-10℃，冬季进行露天作业，如巡检、露天设备检修等，作业环境及场所不良导致作业人员出现冻伤等。

### 3.6 主要设备、设施的危险性分析

#### 一、脱硫系统和除尘系统

- 1)设备缺少接地，静电接地保护导致事故。
- 2)违章操作、误操作引发事故。
- 3)电气线路老化，破损等引发事故。

4)进入有限空间内进行检查、检修等作业，未进行通风置换、置换不彻底而导致空间内氧含量较低，同时若作业人员未按有限空间作业要求使用劳保用品、无监护人员等，易导致作业人员昏迷甚至窒息。

#### 二、风机、电机等

安全设施不足，联轴器等欠缺防护罩，可能引发机械伤害事故。旋转的机件具有将人体或物体从外部卷入的危险，传动部件和旋转轴的突出部分有钩挂衣袖、裤腿、长发等而将人卷入的危险，风翅、叶轮有绞碾的危险，相对接触而旋转的滚筒有使人被卷入的危险。机械的摇摆部位又存在着撞击的危险。机械的控制点、操纵点、检查点、取样点、送料过程等也都存在着不同的潜在危险因素。

### 3.7 检修过程的危险性分析

安全检修是企业必不可少的工作环节，也是一个很重要的工作环节，同时也是事故最易发生的一个工作环节。

检修时的危险作业主要有动火作业、有限空间作业、高处作业、临时用电等。

很多检修作业具有突发性、量大的特点。安全检修管理措施不当或方案存在缺陷，会导致各类事故的发生。

#### 3.7.1 动火作业的危险性分析

1)未按规定划分禁火区和动火区，动火区灭火器材配备不足，未设置明显的“动火区”等字样的明显标志，动火监护不到位等均可能会因意外产生事故、扩大事故。

2)未办动火许可证、未分析就办动火作业许可证导致火灾事故。

3) 不执行动火作业有关规定：①未与生产系统可靠隔离；②未按规定加设盲板或关闭阀门；③置换、中和、清洗不彻底；④未按时进行动火分析；⑤未清除动火区周围的可燃物；⑥安全距离不够；⑦未按规定配备消防设施等，若作业场所内有可燃物质残留，均可造成火灾或爆炸事故。

### 3.7.2 有限空间作业的危险性分析

进入该项目的脱硫剂料仓或其他闭塞场所内进行检修作业都称为有限空间作业。这类场所的危险性较敞开空间大得多，主要是危险物质不易消散，易形成有毒窒息性气体或缺氧环境。

1) 进行此类场所检查作业时，进入前必须用空气置换，并测定区域内空气中的氧含量或配备必要防护设备方可进入作业，否则易发生作业人员窒息事故。

2) 切断电源，并上锁或挂警告牌，以确保检修中不能启动机械设备，否则将造成机毁人亡惨剧。

3) 有限作业场所作业照明、作业的电动工具必须使用安全电压，符合相应的密封要求，否则易造成触电。

4) 应根据作业空间形状、危险性大小和介质性质，作业前做好个体防护和相应的急救准备工作，否则易引发多类事故。

### 3.7.3 高处检修作业危险性分析

该项目脱硫床、烟囱等较高大，且设置有较多的钢梯、设备平台。在检修作业中，若作业位置高于正常工作位置，应采取如下安全措施，否则容易发生人和物的坠落，产生事故。

1) 作业项目负责人安排办理《作业许可证》《高处作业许可证》，按作业高度分级审批；作业所在的生产部门负责人签署部门意见。

2) 作业项目负责人应检查、落实高处作业用的脚手架（梯子、吊篮）、安全带、绳等用具是否安全，安排作业现场监护人；工作需要时，应设置警戒线。

### 3.7.4 转动设备检修作业危险性分析

该项目涉及风机、电机等，检修作业前，必须联系工艺人员将系统进行有效隔离，分析合格，办理《作业许可证》，否则误操作电源产生误转动，会危及检修作业人员的生命和财产安全；设备（或备件）较大（重）时，安全措施不当，可发生机械伤害。

### 3.8 公用工程及辅助设施的危险因素辨识

公用工程及辅助设施是建设项目的一个重要组成部分，主要由给排水、供配电、电信、供气、消防等构成。对于它们本身的工艺、设备可能产生的危险、有害因素在上文相关部分都有阐述，这里只是分析公辅工程出现故障，可能导致其它出现的后果。

#### 1、供水中断

1) 一旦供水中断，则需要冷却的设备（如风机轴承）继续运转，温度升高，易造成设备的损坏甚至火灾爆炸事故的发生。

2) 项目一旦发生火灾事故时，供水中断会导致火灾事故扩大。

#### 2、供电中断

该项目供电电源依托公司厂区现有供电系统，厂区由湖口县石钟山变电站提供两路电源，保证公司有两路独立电源供电，且每路电源皆能承担100%的负荷供电。

该项目用电负荷主要包括轴流风机、仪表系统（DCS系统、CEMS系统）、照明（LED照明灯、室内照明灯、应急照明灯）、空调等。一般动力按三级用电负荷设计，如LED照明灯、室内照明灯等；轴流风机、仪表系统（DCS系统、CEMS系统）、应急照明灯按二级用电负荷考虑。该公司厂区有两路独立电源供电，且每路电源皆能承担100%的负荷供电，能够满足该项目二级负荷供电要求；应急照明灯拟选用自带蓄电池的应急照明灯。该项目供电中断的可能性较小。

### 3.9 主要危险、有害因素汇总

该项目工艺过程中的主要危险因素有：火灾、爆炸，中毒窒息、触电、机械伤害、高处坠落、物体打击、灼烫、坍塌、车辆伤害等，主要的有害因素有有害物质、噪声、粉尘、高温与低温等，项目最主要的危险因素是触电、机械伤害。

该项目的主要危险和有害因素分布见表 3.9-1。

表 3.9-1 该项目主要危险、有害因素分布一览表

| 序号 | 场所                | 危险因素 |    |    |      |      |      |      |      |    |    |      | 有害因素 |    |    |       |
|----|-------------------|------|----|----|------|------|------|------|------|----|----|------|------|----|----|-------|
|    |                   | 火灾   | 爆炸 | 触电 | 机械伤害 | 中毒窒息 | 高处坠落 | 物体打击 | 起重伤害 | 灼烫 | 坍塌 | 车辆伤害 | 有毒物质 | 噪声 | 粉尘 | 高温、低温 |
| 1  | SDS 钙基干法脱硫+布袋除尘系统 | √    | √  | √  | √    | √    | √    | √    | √    | √  | √  | √    | √    | √  | √  | √     |

注：有“√”处为危险、有害因素可能存在。

### 3.10 重大危险源辨识

该项目为九江钢铁炼铁厂1号高炉热风炉烟气脱硫项目，涉及的物料为脱硫工艺所用的脱硫剂（氢氧化钙）和炼铁厂1号高炉热风炉产生的烟气。烟气中的二氧化硫浓度 $\leq 300\text{mg}/\text{m}^3$ 。煤烟中还可能含有未完全燃烧的一氧化碳、二氧化碳及其他颗粒物等。

该项目固体废弃物主要为脱硫产生的废脱硫剂和脱硫剂包装袋，废脱硫剂主要成分为硫酸钙、亚硫酸钙和未反应的氢氧化钙等。

根据《危险化学品目录》（2015年版，2022年调整），该项目处理的1号高炉热风炉中含有的二氧化硫、一氧化碳属于危险化学品。根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），二氧化硫、一氧化碳属于《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）辨识范围内的危险化学品，临界量分别为20t、10t。该项目处理的烟气中含有的二氧化硫、一氧化碳浓度较低，远小于各自的



临界量，故该项目不构成危险化学品重大危险源。

### 3.11 事故案例

#### 马钢项目“2·6”安全事故

##### （一）事故经过

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

8 时 38 分许，陈某在工作群中询问设备管理负责人尤某能否采取临时措施封堵。8 时 39 分许，尤某将 D 灰斗漏灰的视频和照片发在脱硫脱硝检修群中，并让检修人员鲁某宝等人先行会同生产班组人员一起去漏灰现场查看，自己随后就到，随后鲁某宝、孙某、戴某传 3 名检修人员和中控室班组成员付某等人一起前往现场。相关人员经现场查看后，决定要对 D 灰斗进行清堵作业，付某关闭 D 灰斗手动插板阀后带领相关人员去中控室办理设备检修单。9 时 17 分许，陈某看到工作群中林某发送的中控界面实时截图后，要求林某暂时停止加消石灰观察一下。9 时 27 分许，陈某在工作群中要求林

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

## （二）人员伤亡和直接经济损失

本次事故共造成 4 人死亡，2 人受伤。

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

## （三）事故发生的原因和性质

### （1）直接原因

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

### （2）间接原因

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

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

3.地方政府相关部门履行安全监管职责不到位。

### (3) 事故性质

经调查认定，该起事故是一起较大生产安全责任事故。

## 4、评价单元划分和评价方法选择

### 4.1 评价单元划分

#### 4.1.1 评价单元的划分目的

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

#### 4.1.2 评价单元的划分原则

评价单元一般以生产工艺、工艺装置、物料的特点特征与危险、有害因素的类别、分布进行划分，常见的评价单元划分原则和方法有：

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

#### 4.1.3 评价单元的划分结果

评价单元的划分既可以危险、有害因素的类别进行划分；也可以装置、设施和工艺流程的特征来划分；或者将两者结合起来进行划分。

根据企业提供的有关技术资料和项目的现场调研资料，在项目主要危险有害因素分析的基础上，本评价划分为五个评价单元：

具体如下：

- 1.产业政策符合性
- 2.项目选址与周边环境单元
- 3.总平面布置及建（构）筑物单元
- 4.生产装置和设施单元
- 5.公用工程和辅助设施单元

## 4.2 评价方法选择

### 4.2.1 评价单元选用的评价方法

各评价单元与评价方法的对应关系如下表 4.2-1。

表 4.2-1 评价单元与评价方法的对应关系一览表

| 评价单元           | 评价方法  |        |         |
|----------------|-------|--------|---------|
|                | 综合评价法 | 安全检查表法 | 预先危险分析法 |
| 产业政策符合性        | √     |        |         |
| 项目选址与周边环境单元    |       | √      |         |
| 总平面布置及建（构）筑物单元 |       | √      |         |
| 生产装置和设施单元      |       | √      | √       |
| 公用工程和辅助设施单元    | √     |        | √       |

### 4.2.2 评价方法简介

#### 1. 安全检查表法

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

对系统进行评价时，对照安全检查表逐项检查，从而评价出系统的安全等级。当安全检查表用于设计、维修、环境、管理等方面查找缺陷或隐患时，可省略赋分、评级等内容和步骤。常见的安全检查表见表 4.2-2。

表 4.2-2 设备、设施安全检查表

| 序号 | 检查项目和内容 | 检查结果 | 检查依据 | 检查记录 |
|----|---------|------|------|------|
|    |         |      |      |      |

#### 2. 预先危险分析分析法（简称 PHA）

预先危险分析分析（Preliminary Hazard Analysis，简称 PHA）是在进行某项工程活动（包括设计、施工、生产、维修等）之前，对系统存在的各种

危险因素（类别、分布）、出现条件和事故可能造成的后果进行宏观、概略分析的系统安全分析方法。其目的是早期发现系统的潜在危险因素，确定系统的危险性等级，提出相应的防范措施，防止这些危险因素发展成为事故，避免考虑不周所造成的损失。

分析步骤如下：

- 1)熟悉对象系统。
- 2)分析危险、有害因素和诱导因素。
- 3)推测可能导致的事故类型和危险、危害程度。
- 4)确定危险、有害因素后果的危险等级。
- 5)制定相应安全措施。

常用的预先危险分析分析表如表 4.2-3 所示。危险性等级划分见表 4.2-4。

表 4.2-3 预先危险分析分析表

| 事故 | 阶段 | 触发事件 | 事故后果 | 危险等级 | 措施建议 |
|----|----|------|------|------|------|
|    |    |      |      |      |      |

表 4.2-4 危险性等级划分表

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

## 5、定性、定量评价

### 5.1 产业政策符合性

该九江钢铁炼铁厂1号高炉热风炉烟气脱硫项目拟在九江钢铁炼厂1#高炉大坪空地新建1套SDS钙基干法脱硫+布袋除尘器，建成后公司炼铁厂1号高炉热风炉烟气脱硫系统排放口二氧化硫浓度 $\leq 35\text{mg}/\text{m}^3$ （基准含氧量为16%），颗粒物 $\leq 10\text{mg}/\text{m}^3$ 。

1、根据《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）、《国家安全监管总局关于发布金属冶炼企业禁止使用的设备及工艺目录（第一批）的通知》（安监总管四〔2017〕142号），该项目不涉及淘汰落后生产工艺装备和产品，不涉及禁止使用的设备及工艺。

2、该项目于2024年3月21日在湖口县科技金融和工业信息化局进行了备案，项目统一代码：2308-360429-07-02-776332，项目备案通知书见附件。

3、该项目拟建设于九江萍钢钢铁有限公司厂区内，建设场地属工业用地。

综上所述，该项目符合国家相关政策和当地政府规划。

### 5.2 项目选址与周边环境单元

本报告采用安全检查表法，根据《钢铁企业总图运输设计规范》GB50603-2010、《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012等标准规范为依据，对该项目选址符合性进行检查，检查结果见表5.2-1。

表 5.2-1 项目选址与周边环境安全检查表

| 序号 | 检查项目和内容   | 检查结果 | 检查依据                       | 检查记录                                   |
|----|---|------|----------------------------|--|
| 1  | 3.0.13 扩建、改建项目的选址应根据企业发展规划，遵循不影响企业发展的原则；并应尽量不影响既有生产，尽量利用既有设施。 | 符合要求 | 《钢铁企业总图运输设计规范》GB50603-2010 | 该项目的选址遵循不影响企业发展的原则，尽量不影响既有生产，尽量利用既有设施。 |
| 2  | 4.1.4 钢铁企业各场地、设施之间及其与企业外相关设施之间的人流、物流应短捷、顺畅、不折返，人、货分流，并        | 符合要求 | 《钢铁企业总图运输设计规范》GB50603-2010 | 该项目与周边各设施之间及其与企业外相关设施之间的人流、物流短捷、顺畅、    |

| 序号 | 检查项目和内容  | 检查结果 | 检查依据                           | 检查记录  |
|----|--|------|--------------------------------|---|
|    | 应避免与企业外交通干线平面交叉。   |      |                                | 不折返, 不与企业外交通干线平面交叉。   |
| 3  | 4.1.5 钢铁企业各场地、设施之间及其与企业外各设施之间应避免交叉污染。  | 符合要求 | 《钢铁企业总图运输设计规范》<br>GB50603-2010 | 该项目与周边设施和企业外各设施之间避免交叉污染。  |
| 4  | 4.2.2 卫生防护地带应尽量利用原有的绿地、水域、山冈或不建设的地带。<br>4.2.3 卫生防护地带应予利用和绿化, 但不得布置永久性居住的房屋。  | 符合要求 | 《钢铁企业总图运输设计规范》<br>GB50603-2010 | 卫生防护地带尽量利用原有的绿地、水域、山冈或不建设的地带, 未布置永久性居住的房屋。  |
| 5  | 4.3.1 钢铁企业外部交通运输应与所在城市(镇)或工业区的交通运输现状和发展相适应, 并应为与相邻企业的协作创造条件。<br>改建、扩建项目应充分合理利用钢铁企业既有交通运输设施。  | 符合要求 | 《钢铁企业总图运输设计规范》<br>GB50603-2010 | 该项目充分合理利用企业既有交通运输设施。  |
| 6  | 4.2.1 产生有害气体、烟、雾、粉尘等有害物质的工业企业与居住区之间应按现行国家标准《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》GB/T 3840 和有关工业企业设计卫生标准的规定, 设置卫生防护距离, 并应符合下列规定:<br>1 卫生防护距离用地应利用原有绿地、水塘、河流、耕地、山岗和不利于建筑房屋的地带。<br>2 在卫生防护距离内不应设置永久居住的房屋, 有条件时应绿化。 | 符合要求 | 《工业企业总平面设计规范》<br>GB50187-2012  | 该公司厂址位于湖口工业园金沙湾工业区内, 公司厂址周边 500m 范围内无名胜古迹、风景区、自然保护区等重要环境敏感点, 最近居住区位于厂区东南方 1000m 外, 卫生防护距离内无永久居住的房屋。 |
| 7  | 4.2.4 产生高噪声的工业企业, 总体规划应符合现行国家标准《声环境质量标准》GB3096、《工业企业噪声控制设计规范》GBJ87和《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348的有关规定。   | 符合要求 | 《工业企业总平面设计规范》<br>GB50187-2012  | 该项目拟采取降噪措施, 噪声排放达到国家标准。   |

### 评价小结:

对该项目选址与周边环境单元进行了 7 项现场检查, 7 项均符合要求。  
该项目选址与周边环境符合有关标准、规范的相关要求。

## 5.3 总平面布置及建(构)筑物单元

### 一、总平面布置及建(构)筑物安全检查

本报告采用安全检查表法, 根据《钢铁企业总图运输设计规范》GB50603-2010、《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012、《钢铁工业



除尘工程技术规范》HJ435-2008等标准规范为依据，对该项目总平面布置及建（构）筑物符合性进行检查，检查结果见表5.3-1。

表 5.3-1 总平面布置及建（构）筑物安全检查表

| 序号 | 检查项目和内容  | 检查结果 | 检查依据                       | 检查记录  |
|----|--|------|----------------------------|---|
| 一  | 总平面布置  |      |                            |   |
| 1  | <p>5.1.2 总平面布置应符合下列规定：</p> <p>1 根据生产工艺流程，应使物流、介质流及人流短捷、顺畅、不折返；应尽量使人、货分流。并应避免特种物流与主要普通物流平面交叉或混行。</p> <p>2 散发烟气、粉尘等污染物较大的生产区和设施应布置在散发烟气、粉尘等污染物相对较小的生产区和设施常年最小频率风向的上风侧。要求洁净的生产区和设施应布置在其他生产区和设施常年最小频率风向的下风侧。厂前区应布置在厂区常年最小频率风向的下风侧。</p> <p>3 功能分区应明确。</p> | 符合要求 | 《钢铁企业总图运输设计规范》GB50603-2010 | <p>根据生产工艺流程，该项目介质流短捷、顺畅、不折返。厂内人、货分流。避免特种物流与主要普通物流平面交叉或混行。</p> <p>该项目为钢铁炼铁厂1号高炉热风炉烟气脱硫改造项目，新建1套SDS钙基干法脱硫+布袋除尘器，建成后公司1号高炉热风炉烟气脱硫系统排放口二氧化硫浓度<math>\leq 35\text{mg/m}^3</math>（基准含氧量为16%），颗粒物<math>\leq 10\text{mg/m}^3</math>，不散发较大污染物。</p> <p>项目功能分区明确。</p> |
| 2  | 5.1.5 扩建、改建项目应合理利用和改造既有设施，并应尽量减少对既有生产的影响。  | 符合要求 | 《钢铁企业总图运输设计规范》GB50603-2010 | 该项目合理利用既有设施，并应尽量减少对既有生产的影响。   |
| 3  | 5.1.6 在满足生产工艺及安全、卫生要求的条件下，应尽可能使建筑物、构筑物联合、多层布置。   | 符合要求 | 《钢铁企业总图运输设计规范》GB50603-2010 | 在满足生产工艺及安全、卫生要求的条件下尽可能使建筑物、构筑物联合布置。   |
| 4  | 5.1.7 厂区群体建筑的平面布置与空间造型应相协调，宜形成整洁优美的环境。   | 符合要求 | 《钢铁企业总图运输设计规范》GB50603-2010 | 建筑的平面布置与空间造型相协调。  |
| 5  | 5.1.9 主要生产车间宜有良好的自然通风和采光条件。在炎热地区，生产车间的纵轴宜与夏季盛行风向成不小于 $45^\circ$ 交角。高温、热加工等车间和生活设施建筑物应尽量避免西晒。   | 符合要求 | 《钢铁企业总图运输设计规范》GB50603-2010 | 该项目自然通风和采光条件良好。   |
| 6  | 5.1.10 钢铁企业建筑物、构筑物之间及其与铁路、道路之间的防火间距，以及消防通道的设置应执行国家现行有关标准的规定。   | 符合要求 | 《钢铁企业总图运输设计规范》GB50603-2010 | 建筑物、构筑物之间及其与道路之间的防火间距，以及消防通道的设置执行国家现行有关标准的规定。   |
| 7  | 6.1.2 竖向布置必须满足安全、生产、运输、装卸、场地防洪及排水的要求。  | 符合要求 | 《钢铁企业总图运输设计规范》GB50603-2010 | 建设于现有厂区内，竖向布置采取平坡式，满足安全、生产、运输、装卸、场地防  |

| 序号 | 检查项目和内容   | 检查结果 | 检查依据                           | 检查记录  |
|----|---|------|--------------------------------|---|
|    |   |      |                                | 洪及排水的要求。  |
| 8  | <p>7.3.1 地上管线布置应符合下列规定：</p> <p>1 管线、管线附属设施、管线支架（墩）及支架（墩）基础的布置不应影响交通运输和消防安全。</p> <p>2 不应包围工艺装置，独立的建筑物、构筑物和其他设施。</p> <p>3 管线以及管线附属设施和管线支架不宜影响建筑物的自然采光和通风。</p> <p>4 甲、乙、丙类液体管道及燃气管道不应穿过与该管道无生产联系的建筑物、生产装置及贮罐区。</p> <p>5甲、乙、丙类液体管道及燃气管道不应在存放易燃、易爆物品的堆场和仓库区内敷设，并应避免腐蚀性较强的生产、贮存和装卸设施。</p> <p>6架空电力线路严禁跨越爆炸性气体环境，严禁跨越火灾危险区域；不应跨越储存易燃、易爆物品的仓库区。</p> | 符合要求 | 《钢铁企业总图运输设计规范》<br>GB50603-2010 | <p>管线、管线附属设施、管线支架（墩）及支架（墩）基础的布置不影响交通运输和消防安全。</p> <p>管线布置不包围工艺装置，独立的建筑物、构筑物和其他设施。</p> <p>管道不穿过与该管道无生产联系的建筑物、生产装置及贮罐区，不在存放易燃、易爆物品的堆场和仓库区内敷设，并应避免腐蚀性较强的生产、贮存和装卸设施。</p> |
| 9  | <p>5.1.2 总平面布置应节约集约用地，提高土地利用率。布置时，应符合下列规定：</p> <p>1 在符合生产流程、操作要求和功能的前提下，建筑物、构筑物等设施应采用集中、联合、多层布置。</p> <p>2 应按企业规模和功能分区合理地确定通道宽度。</p> <p>3 厂区功能分区及建筑物、构筑物的外形宜规整。</p> <p>4 功能分区内各项设施的布置应紧凑、合理。</p>   | 符合要求 | 《工业企业总平面设计规范》<br>GB50187-2012  | <p>总平面布置节约集约用地，提高土地利用率。</p> <p>在符合生产流程、操作要求和功能的前提下，建筑物、构筑物等设施采用集中、联合布置。按企业规模和功能分区合理地确定通道宽度。功能分区及建筑物、构筑物的外形规整。功能分区内各项设施的布置应紧凑、合理。</p>                                |
| 10 | <p>5.1.6 总平面布置应结合当地气象条件，使建筑物具有良好的朝向、采光和自然通风条件。高温、热加工、有特殊要求和人员较多的建筑物，应避免西晒。</p>  | 符合要求 | 《工业企业总平面设计规范》<br>GB50187-2012  | <p>建筑物具有良好的朝向、采光和自然通风条件。</p>  |
| 11 | <p>5.1.7 总平面布置应防止高温、有害气体、烟、雾、粉尘、强烈振动和高噪声对周围环境和人身安全的危害，并应符合国家现行有关工业企业卫生设计标准的规定。</p>  | 符合要求 | 《工业企业总平面设计规范》<br>GB50187-2012  | <p>总平面布置防止粉尘、强烈振动和高噪声对周围环境和人身安全的危害，并符合国家现行有关工业企业卫生设计标准的规定。</p>  |
| 12 | <p>5.1.8 总平面布置应合理地组织货流和人流，并应符合下列规定：</p> <p>1 运输线路的布置应保证物流顺畅、径路短捷、不折返。</p> <p>2 应避免运输繁忙的铁路与道路</p>  | 符合要求 | 《工业企业总平面设计规范》<br>GB50187-2012  | <p>企业总平面布置合理地组织货流和人流，物流顺畅、径路短捷、不折返，人、货分流。</p>   |

| 序号 | 检查项目和内容   | 检查结果 | 检查依据                           | 检查记录  |
|----|---|------|--------------------------------|---|
|    | 平面交叉。<br>3 应使人、货分流，应避免运输繁忙的货流与人流交叉。<br>4 应避免进出厂的主要货流与企业外部交通干线的平面交叉。   |      |                                |   |
| 13 | 5.1.10 工业企业的建筑物、构筑物之间及其与铁路、道路之间的防火间距，以及消防通道的设置，除应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016的规定外，尚应符合国家现行有关标准的规定。                      | 符合要求 | 《工业企业总平面设计规范》<br>GB50187-2012  | 建筑物、构筑物之间及其与道路之间的防火间距，以及消防通道的设置执行国家现行有关标准的规定。                       |
| 14 | 5.2.1 大型建筑物、构筑物，重型设备和生产装置等，应布置在土质均匀、地基承载力较大的地段；对较大、较深的地下建筑物、构筑物，宜布置在地下水位较低的填方地段。                                      | 符合要求 | 《工业企业总平面设计规范》<br>GB50187-2012  | 建筑物、构筑物，重型设备和生产装置布置在土质均匀、地基承载力较大的地段。                                |
| 15 | 5.2.3 产生高温、有害气体、烟、雾、粉尘的生产设施，应布置在厂区全年最小频率风向的上风侧，且地势开阔、通风条件良好的地段，并不应采用封闭式或半封闭式的布置形式。产生高温的生产设施的长轴宜与夏季盛行风向垂直或呈不小于45°交角布置。 | 符合要求 | 《工业企业总平面设计规范》<br>GB50187-2012  | 该项目拟选用具有良好密封性的设备，不产生高温、有害气体、烟、雾、粉尘。项目布置在通风条件良好的地段，不采用封闭式或半封闭式的布置形式。 |
| 二  | <b>建（构）筑物</b>   |      |                                |   |
| 16 | 5.3.2 电气室、控制室宜独立设置，当与甲乙类厂房贴邻设置时，应采用耐火极限不低于3.00h的防火墙与其他部位分隔。门窗应采用甲级防火门窗。   | 符合要求 | 《钢铁冶金企业设计防火标准》<br>GB50414-2018 | 该项目依托原有配电室。   |
| 17 | 10.4.1 主控楼（室）、主电室、配电室等房间的建筑面积小于60m <sup>2</sup> 时，可设置1个疏散门。   | 符合要求 | 《钢铁冶金企业设计防火标准》<br>GB50414-2018 | 不涉及。  |
| 18 | 10.6.1 钢铁冶金企业内厂房、仓库等的防雷设计应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB50057的有关规定。  | 符合要求 | 《钢铁冶金企业设计防火标准》<br>GB50414-2018 | 不涉及。  |
| 19 | 10.6.2 生产设施中露天布置的塔、容器等，当顶板的钢板厚度大于等于4mm时，可不设避雷针保护，但必须设防雷接地。  | 符合要求 | 《钢铁冶金企业设计防火标准》<br>GB50414-2018 | 该项目SDS脱硫系统+除尘器为露天布置，顶板的钢板厚度不小于4mm，不设避雷针保护，拟设防雷接地。                   |
| 20 | 10.6.5 防雷接地引下线不应少于2根，其间距应满足现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB50057中建筑物防雷分类的有关规定。   | 符合要求 | 《钢铁冶金企业设计防火标准》<br>GB50414-2018 | 防雷接地引下线不少于2根，其间距拟按现行国家标准GB50057的有关规定执行。                             |

评价小结：对该项目总平面布置及建（构）筑物安全检查表共列 20 项

检查项，符合要求20项。该项目总平面布置及建（构）筑物符合相关标准规范要求。

## 5.4 生产装置和设施单元

### 一、安全检查表法评价

采用安全检查表法，根据《烟气脱硫工艺设计标准》GB 51284-2018、《烟气循环流化床法烟气脱硫工程通用技术规范》HJ 178-2018等标准规范为依据，对该项目生产装置和设施符合性进行检查，检查结果见表5.4-1。

表 5.4-1 生产装置和设施安全检查表

| 序号 | 检查项目和内容   | 检查依据                      | 检查记录   | 检查结果 |
|----|---|---------------------------|--|------|
| 1  | 3.1.1 烟气脱硫工艺应根据主体装置操作制度、烟气二氧化硫浓度、烟气量及波动、烟气中其他组分及含量、二氧化硫排放标准、排放总量要求、脱硫效率、吸收剂供应、自然资源、副产物综合利用、废水排放、废渣利用、厂址条件、场地布置及其他要素，经技术、经济比较确定。 | 《烟气脱硫工艺设计标准》GB 51284-2018 | 经技术、经济比较，确定采用SDS钙基干法脱硫+布袋除尘器脱硫工艺技术。            | 符合要求 |
| 2  | 3.1.3 烟气脱硫工艺应根据原烟气组分、原烟气颗粒物中有害组分对吸收剂性能、脱硫副产物质量的影响选择。  | 《烟气脱硫工艺设计标准》GB 51284-2018 | 根据原烟气组分、原烟气颗粒物中有害组分对吸收剂性能、脱硫副产物质量的影响，选择干法脱硫工艺。 | 符合要求 |
| 3  | 3.1.4 脱硫装置应适应主体装置的负荷变化。   | 《烟气脱硫工艺设计标准》GB 51284-2018 | 脱硫装置适应主体装置的负荷变化。                               | 符合要求 |
| 4  | 3.1.5 脱硫装置可用率应为100%。  | 《烟气脱硫工艺设计标准》GB 51284-2018 | 脱硫装置可用率为100%。                                  | 符合要求 |
| 5  | 3.1.9 危害环境的副产物应集中无害化处理。   | 《烟气脱硫工艺设计标准》GB 51284-2018 | 副产物外售或由经销商回收进行集中无害化处理。                         | 符合要求 |
| 6  | 3.4.1 设备选择应符合脱硫装置安全可靠运行的要求。   | 《烟气脱硫工艺设计标准》GB 51284-2018 | 按照安全可靠运行的要求选择脱硫装置。                             | 符合要求 |
| 7  | 3.4.2 增压风机选择应符合下列规定：<br>1 主体装置风机满足脱硫装置要求时，不宜再设增压风机；2 大容量脱硫增压风机宜选用静叶可调轴流   | 《烟气脱硫工艺设计标准》GB 51284-2018 | 公司炼铁厂1号高炉热风炉烟气处理主体装置原有风机满足脱硫装置要求时，可不再设增压风机。    | 符合要求 |

| 序号   | 检查项目和内容   | 检查依据                      | 检查记录   | 检查结果      |         |    |         |   |       |      |   |       |                           |  |      |
|------|---|---------------------------|--|-----------|---------|----|---------|---|-------|------|---|-------|---------------------------|--|------|
|      | 式风机或动叶可调轴流式风机，中小容量增压风机宜选用离心风机；<br>3 增压风机选择参数的应有裕量，风量不宜小于最大设计工况下烟气量的110%，另加不应小于10℃~15℃的温度裕量；增压风机的压头宜为最大设计工况下压头的120%；<br>4 增压风机数量应根据主体装置和脱硫装置合理匹配的原则，经技术、经济比较确定，增压风机不宜设备用。  |                           |  |           |         |    |         |   |       |      |   |       |                           |  |      |
| 8    | 3.4.3 吸收塔应符合下列规定：<br>1 吸收塔选型应满足结构简单、脱硫效率高、阻力小、操作维护方便、投资及运行费用低的要求。   | 《烟气脱硫工艺设计标准》GB 51284-2018 | 该项目采用SDS钙基干法脱硫+布袋除尘器，吸收塔满足结构简单、脱硫效率高、阻力小、操作维护方便、投资及运行费用低的要求。                       | 符合要求      |         |    |         |   |       |      |   |       |                           |  |      |
| 9    | 3.5.1 设备布置应符合下列规定：<br>1 设备应按照工艺流程、物料顺序布置，满足烟道和管道短捷、顺畅的要求；<br>2 设备布置在满足安全、生产、维护及消防要求的前提下应紧凑；<br>3 设备布置应合理利用地形、地质条件并应满足厂区总体规划的要求；<br>4 公用设施宜与主体装置共用；<br>5 设备布置应符合职业健康安全与环境的要求。  | 《烟气脱硫工艺设计标准》GB 51284-2018 | 设备按照工艺流程、物料顺序布置，满足烟道和管道短捷、顺畅的要求。<br>设备布置紧凑，合理利用地形、地质条件，满足厂区总体规划的要求；符合职业健康安全与环境的要求。 | 符合要求      |         |    |         |   |       |      |   |       |                           |  |      |
| 10   | 3.6.1 气体管道设计应符合下列规定：<br><table border="1" style="margin-left: 20px;"> <caption>表 3.6.1 气体流速</caption> <thead> <tr> <th>介质名称</th> <th>介质温度(℃)</th> <th>介质压力(MPa)</th> <th>流速(m/s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">烟气</td> <td>150~300</td> <td>—</td> <td>15~30</td> </tr> <tr> <td>&lt;150</td> <td>—</td> <td>12~15</td> </tr> </tbody> </table><br>2 材质应根据输送介质以及介质的浓度、温度、压力进行选择。防腐管道宜选择碳钢内衬防腐材料、玻璃钢、耐腐蚀合金钢；对于吸收塔进口烟气干湿交界面管道的材质宜选用高镍基合金钢。 | 介质名称                      | 介质温度(℃)  | 介质压力(MPa) | 流速(m/s) | 烟气 | 150~300 | — | 15~30 | <150 | — | 12~15 | 《烟气脱硫工艺设计标准》GB 51284-2018 | 烟气温度129℃左右，流速15~30m/s。<br>根据输送介质以及介质的浓度、温度、压力，输送烟气管道选用碳钢螺旋管，管道及管件符合SY/T 5037-2012《低压流体输送管道用螺旋缝埋弧焊钢管》的规定；材质Q235B。 | 符合要求 |
| 介质名称 | 介质温度(℃)   | 介质压力(MPa)                 | 流速(m/s)  |           |         |    |         |   |       |      |   |       |                           |  |      |
| 烟气   | 150~300   | —                         | 15~30  |           |         |    |         |   |       |      |   |       |                           |  |      |
|      | <150  | —                         | 12~15  |           |         |    |         |   |       |      |   |       |                           |  |      |
| 11   | 3.6.5 管道绝热应符合国家现行标准《工业设备及管道绝热工程设计规范》GB 50264、《设备及管道绝热设计导则》GB/T 8175和《火力发电厂保温油漆设计规程》DL/T 5072的有关规定。  | 《烟气脱硫工艺设计标准》GB 51284-2018 | 管道绝热按国家现行标准《工业设备及管道绝热工程设计规范》GB 50264、《设备及管道绝热设计导则》GB/T 8175的有关规定设计。                | 符合要求      |         |    |         |   |       |      |   |       |                           |  |      |
| 12   | 3.6.6 工业管道的基本识别色、识别   | 《烟气脱硫工艺设                  | 项目可研未提及。   | 提出        |         |    |         |   |       |      |   |       |                           |  |      |

| 序号 | 检查项目和内容   | 检查依据                      | 检查记录  | 检查结果     |
|----|---|---------------------------|---|----------|
|    | 符号和安全标识，应符合现行国家标准《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》GB7231的有关规定。   | 《标准》GB 51284-2018         |   | 安全对策措施建议 |
| 13 | 3.6.7 管道敷设应符合下列规定：<br>1 管道敷设应根据总平面布置、管内介质、操作、检修、经济等因素确定，平面及空间布置应与主体装置协调统一。<br>2 管道宜与建筑物及道路平行敷设，干管宜靠近主要用户或支管多的一侧。<br>3 脱硫装置区域的管道宜采用综合架空方式敷设；跨道路地段，净高不宜小于5.0m；低支架布置时，人行地段净高不宜小于2.5m；低支墩地段，管道支墩宜高出地面0.15m~0.30m。 | 《烟气脱硫工艺设计标准》GB 51284-2018 | 管道敷设根据总平面布置、管内介质、操作、检修、经济等因素确定，平面及空间布置与主体装置协调统一。管道与建筑物及道路平行敷设。脱硫装置区域的管道采用综合架空方式敷设；跨道路地段净高不小于5.0m。 | 符合要求     |
| 14 | 3.6.8 输送腐蚀性、易爆、有毒介质的管道在横跨人行道、运输通道上方敷设时，横跨段不得有法兰和管道连接件。  | 《烟气脱硫工艺设计标准》GB 51284-2018 | 管道在横跨人行道、运输通道上方敷设时，横跨段未设计法兰和管道连接件。  | 符合要求     |
| 15 | 3.6.9 输送腐蚀性、易爆、有毒介质的管道不宜敷设在转动设备上方，否则应采取安全防护措施。  | 《烟气脱硫工艺设计标准》GB 51284-2018 | 管道未敷设在转动设备上方。   | 符合要求     |
| 16 | 3.7.1 脱硫装置可设置独立控制室，也可与主体装置控制室合并，距离控制室较远的系统可就地设机柜室。  | 《烟气脱硫工艺设计标准》GB 51284-2018 | 该项目脱硫装置仪表信号远传至DCS系统，信号远传至原有控制室。   | 符合要求     |
| 17 | 3.7.2 脱硫装置宜采用分散控制系统（DCS），应包括数据采集和处理系统（DAS）、模拟量控制系统（MCS）、顺序控制系统（SCS）及联锁、保护、报警功能。   | 《烟气脱硫工艺设计标准》GB 51284-2018 | 该项目脱硫装置采用分散控制系统（DCS）。   | 符合要求     |
| 18 | 3.7.3 脱硫装置应根据工艺要求对主要工艺参数实施在线监测，并应对关键参数进行联锁、控制和报警。   | 《烟气脱硫工艺设计标准》GB 51284-2018 | 根据工艺要求对主要工艺参数实施在线监测。  | 符合要求     |
| 19 | 4.1.1 石灰石（石灰）-石膏法湿法烟气脱硫应以石灰石、石灰、消石灰、电石渣等钙基物质作为吸收剂，脱除烟气中的二氧化硫及有害物质。副产物石膏的质量应满足综合利用的要求。   | 《烟气脱硫工艺设计标准》GB 51284-2018 | 该项目以消石灰作为吸收剂。副产物石膏外售或由经销商回收进行综合利用。  | 符合要求     |
| 20 | 4.1.3 吸收工艺应根据烟气二氧化硫浓度和尾气排放要求选择，宜选择单回路循环、双回路循环等脱硫工艺。   | 《烟气脱硫工艺设计标准》GB 51284-2018 | 吸收工艺根据烟气二氧化硫浓度和尾气排放要求选择单回路循环。   | 符合要求     |
| 21 | 4.2.1 吸收剂采用石灰石、石灰、消   | 《烟气脱硫工艺设                  | 根据吸收剂来源，经技  | 符合       |

| 序号 | 检查项目和内容   | 检查依据  | 检查记录   | 检查结果       |
|----|---|---|--|------------|
|    | 石灰或电石渣时，吸收剂的选择应根据吸收剂来源，经技术经济比较后确定。  | 《标准》GB 51284-2018                                 | 术经济比较后确定以消石灰作为吸收剂。   | 要求         |
| 22 | 4.3.1 石灰石（石灰）-石膏法脱硫副产物应为工业石膏。   | 《烟气脱硫工艺设计标准》GB 51284-2018                         | 脱硫灰为工业石膏，主要成分为硫酸钙、亚硫酸钙。  | 符合要求       |
| 23 | 4.1.4 改造增建脱硫设备时，应避免拆迁正在运行的主体设备的生产建（构）筑物和地下管线，当不能避免时，也应采取合理的过渡措施。  | 《燃煤烟气脱硫设备 第 2 部分：燃煤烟气干法/半干法脱硫设备》GB/T 19229.2-2011 | 该项目属改建项目，避免拆迁正在运行的主体设备的生产建（构）筑物和地下管线。  | 符合要求       |
| 24 | 4.1.5 吸收剂可直接从市场上采购符合品质要求的成品，也可因地制宜地在主体工程附近制备吸收剂、吸收剂的制备、储仓设施宜集中布置在吸收塔附近，并且宜在主导风向的下游布置，吸收剂的运输、卸料、贮存等环节应有防止粉尘飞扬进入环境的措施。                              | 《燃煤烟气脱硫设备 第 2 部分：燃煤烟气干法/半干法脱硫设备》GB/T 19229.2-2011 | 吸收剂直接从市场上采购符合品质要求的成品。项目可研未提及吸收剂的运输、卸料、贮存等环节防止粉尘飞扬进入环境的措施。                        | 提出安全对策措施建议 |
| 25 | 4.2.2 改造增建脱硫装置时，可保留原引风机，在脱硫装置后设置脱硫风机，原引风机出口可设置全流量旁路烟道及旁路挡板门。  | 《燃煤烟气脱硫设备 第 2 部分：燃煤烟气干法/半干法脱硫设备》GB/T 19229.2-2011 | 该项目属改建项目，增建脱硫装置，保留原引风机，无需增加风机。   | 符合要求       |
| 26 | 4.2.3 旁路挡板门应具有快开功能，且有良好的可操作性能和密封性能。   | 《燃煤烟气脱硫设备 第 2 部分：燃煤烟气干法/半干法脱硫设备》GB/T 19229.2-2011 | 项目可研未提及。   | 提出安全对策措施建议 |
| 27 | 4.3.3 吸收塔上宜设置供操作、测试、巡检、维护用的平台和扶梯，并符合 GB 4053.1~4053.3 的规定。  | 《燃煤烟气脱硫设备 第 2 部分：燃煤烟气干法/半干法脱硫设备》GB/T 19229.2-2011 | 吸收塔设置供操作、测试、巡检、维护用的平台和扶梯，并符合 GB 4053.1~4053.3 的规定。                               | 符合要求       |
| 28 | 4.5.2 吸收剂可采用生石灰粉、消石灰粉、消石灰浆液以及主要组分是氢氧化钙且品质符合要求的工业废碱液或粉渣（如电石渣等），吸收剂的品质要求参见附录 B 的规定。   | 《燃煤烟气脱硫设备 第 2 部分：燃煤烟气干法/半干法脱硫设备》GB/T 19229.2-2011 | 吸收剂直接从市场上采购符合品质要求的成品。  | 符合要求       |
| 29 | 4.5.4 吸收剂仓的容积应综合考虑吸收剂的采购形式、制备方法、吸收剂的物性、设计工况时的消耗量、供应的稳定性等因素后确定。当选择与脱硫装置同步运行且无中间输送环节的吸收剂制备装置时，吸收剂仓的有效储粉量宜满足主体工程最大连续出力运行时 24 h~48h 吸收剂的消耗量；当单独设置吸收剂制 | 《燃煤烟气脱硫设备 第 2 部分：燃煤烟气干法/半干法脱硫设备》GB/T 19229.2-2011 | 吸收剂直接从市场上采购符合品质要求的成品，无吸收剂制备和中间输送环节，吸收剂仓的有效储粉量能够满足主体工程最大连续出力运行时 24 h~48h 吸收剂的消耗量。 | 符合要求       |

| 序号 | 检查项目和内容  | 检查依据  | 检查记录  | 检查结果       |
|----|--|---|---|------------|
|    | 备装置且有中间输送及存贮环节时，吸收剂料仓的总储量宜满足主体工程最大连续出力运行时 48 h~72 h 吸收剂的消耗量。   |   |   |            |
| 30 | 4.5.5 存贮吸收剂的料仓应有防结垢、防搭桥、防扬尘的措施。  | 《燃煤烟气脱硫设备 第 2 部分：燃煤烟气干法/半干法脱硫设备》GB/T 19229.2-2011 | 项目可研未提及。  | 提出安全对策措施建议 |
| 31 | 5.1.2 烟气脱硫设备设计时，原则上采用单元制。如经充分论证，当采用其他配置时，无论主体工程以何种方式组合运行，经烟气脱硫设备后排放的烟气中的二氧化硫（SO <sub>2</sub> ）、粉尘浓度应满足排放标准的要求。 | 《燃煤烟气脱硫设备 第 2 部分：燃煤烟气干法/半干法脱硫设备》GB/T 19229.2-2011 | 该项目建成后公司炼铁厂 1 号高炉热风炉烟气脱硫系统排放口二氧化硫浓度≤35mg/m <sup>3</sup> （基准含氧量为 16%），颗粒物≤10 mg/m <sup>3</sup> ，满足排放标准的要求。 | 符合要求       |
| 32 | 5.1.3 烟气脱硫设备应设置必要的热工检测仪表，根据设计要求，实现设备的启停、运行工况的监控与调整、联锁保护等。  | 《燃煤烟气脱硫设备 第 2 部分：燃煤烟气干法/半干法脱硫设备》GB/T 19229.2-2011 | 脱硫设备设置必要的热工检测仪表，根据设计要求，实现设备的启停、运行工况的监控与调整、联锁保护等。  | 符合要求       |

### 评价小结：

对该项目生产装置和设施单元安全检查表共列 32 项检查项，符合要求 28 项，可研未提及 4 项。

### 后期设计应完善项为：

1. 工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识，应符合现行国家标准《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》GB7231 的有关规定。
2. 吸收剂的运输、卸料、贮存等环节应有防止粉尘飞扬进入环境的措施。
3. 旁路挡板门应具有快开功能，且有良好的可操作性能和密封性能。
4. 存贮吸收剂的料仓应有防结垢、防搭桥、防扬尘的措施。

## 二、预先危险分析法（PHA）评价

采用预先危险分析法（PHA）对该项目生产装置和设施单元进行分析评价，具体情况见表 5.4-2。



表 5.4-2 生产装置和设施单元预先危险性分析评价表

| 一    |   |
|------|---|
| 潜在危险 | 火灾  |
| 作业场所 | 配电间、SDS 钙基干法脱硫+布袋除尘器  |
| 危险因素 | 电气火灾  |
| 触发事件 | <p>一、电气火灾</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 项目生产和辅助装置中使用电气设备、设施，包括配电室、电气设备，同时大量使用电缆、电线，这些可能因负荷过载、绝缘老化，异物侵入等引起电气火灾。</li> <li>2. 由自然灾害（如雷击、台风、地震）造成设备爆裂，引发火灾。</li> <li>3. 容器、设备制造质量缺陷、维护管理不周。</li> <li>4. 未按有关规定及操作规程操作。</li> <li>5. 转动部件不洁而摩擦产生高温及高温物件遇易燃物品。</li> <li>6. 未按有关规定及操作规程进行现场检修动火、用火，引发火灾。</li> </ol> <p>二、其他火灾</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 从业人员工作时吸烟，烟头等点火源引燃可燃物。</li> </ol> |
| 发生条件 | 存在点火源和燃烧物质。   |
| 原因事件 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 未安装避雷设施，或避雷接地断开，造成避雷失灵</li> <li>2. 电气设备负荷过载、绝缘老化，异物侵入等。</li> <li>3. 生产装置区违章动火。</li> <li>4. 作业人员违反工艺条件，违章操作。</li> <li>5. 进入生产区的作业人员带有火种。</li> </ol>  |
| 事故后果 | 人员受伤、设备损坏，造成经济损失。   |
| 危险等级 | II  |
| 防范措施 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 安装防雷装置，并定期检测；</li> <li>2. 加强检查、及时更换绝缘老化的电缆、电线；</li> <li>3. 严格执行动火管理制度，杜绝违章动火；</li> <li>4. 严格执行操作规程，杜绝违章操作；</li> <li>5. 从业人员禁止携带火源作业。</li> <li>6. 作业场所禁止吸烟。</li> </ol>   |
| 二    |   |
| 潜在事故 | 机械伤害  |
| 作业场所 | 泵、机、皮带等设备的传动、转动部位   |
| 危险因素 | 绞、碾、碰、戳，伤及人体  |
| 触发事件 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1、生产检查、维修设备时，不注意而被碰、割、戳；</li> <li>2、衣物或擦洗设备时棉纱或手套等被绞入转动设备；</li> <li>3、旋转、往复、滑动物体撞击伤人；</li> <li>4、设备检修时未断电和设立警示标志，误启动造成机械伤害；</li> <li>5、突出的机械部分、工具设备边缘毛刺或锋利处碰伤。</li> </ol>  |
| 发生条件 | 人体碰到转动、移动等运动物体  |
| 原因事件 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1、设备机械安全防护装置缺失或有缺陷；</li> <li>2、工作时注意力不集中；</li> <li>3、劳动防护用品未正确穿戴；</li> <li>4、违章作业</li> </ol>   |
| 事故后果 | 人体伤害  |
| 危险等级 | II  |
| 防范措施 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1、设备转动部分设置防护罩（如外露轴等），做到有轴必有套、有轮必有罩；轮、轴旋转部位的周围应设置防护栅栏；</li> <li>2、工作时注意力要集中，要注意观察；</li> <li>3、正确穿戴好劳动防护用品；</li> </ol>   |

|      |  |
|------|--|
|      | <ul style="list-style-type: none"> <li>4、作业过程中严格遵守操作规程；</li> <li>5、机器设备要定期检查、检修，保证其完好状态；</li> <li>6、检修时断电并设立警示标志；</li> <li>7、工作时衣着应符合“三紧”要求。</li> </ul>  |
| 三    |  |
| 潜在事故 | 触电   |
| 作业场所 | 配电间、SDS 钙基干法脱硫+布袋除尘器上的电气设备   |
| 危险因素 | 漏电、绝缘损坏、安全距离不够、雷击  |
| 触发事件 | <ul style="list-style-type: none"> <li>1、电气设备、临时电源漏电；</li> <li>2、安全距离不够（如架空线路、室内线路、变配电设备、用电设备及检修的安全距离）；</li> <li>3、绝缘损坏、老化；</li> <li>4、保护接地、接零不当；</li> <li>5、手持电动工具类别选择不当，疏于管理；</li> <li>6、防护用品和工具缺少或质量缺陷、使用不当；</li> <li>7、雷击。</li> </ul>  |
| 发生条件 | <ul style="list-style-type: none"> <li>1、人体接触带电体；</li> <li>2、安全距离不够，引起电击穿；</li> <li>3、通过人体的电流时间超过 50mA/s；</li> <li>4、设备外壳带电。</li> </ul>  |
| 原因事件 | <ul style="list-style-type: none"> <li>1、手及人体其它部位、随身金属物品触及带电体，或因空气潮湿，安全距离不够，造成电击穿；</li> <li>2、电气设备漏电、绝缘损坏，如电机无良好保护措施，外壳漏电、接线端子裸露等；</li> <li>3、电气设备金属外壳接地不良；</li> <li>4、防护用品、电动工具验收、检验、更新管理有缺陷；</li> <li>5、防护用品、电动工具使用方法未掌握；</li> <li>6、电工违章作业或非电工违章操作；</li> <li>7、雷电（直接雷、感应雷、雷电侵入波）。</li> </ul>  |
| 事故后果 | 导致人员触电、引发二次事故  |
| 危险等级 | III  |
| 防范措施 | <ul style="list-style-type: none"> <li>1、电气绝缘等级要与使用电压、环境、运行条件相符，并定期检查、检测、维护、维修，保持完好状态；</li> <li>2、采用遮拦、护罩等防护措施，防止人体接触带电体；</li> <li>3、架空、室内线、所有强电设备及其检修作业要有安全距离；</li> <li>4、严格按标准要求对电气设备做好保护接地、重复接地或保护接零；</li> <li>5、金属容器或有险空间内作业，宜用 12 伏和以下的电器设备，并有监护；</li> <li>6、电焊作业时注意电焊机绝缘完好、接线不裸露，电焊机定期检测保证漏电在允许范围，电焊作业者穿戴防护用品，注意夏季防触电，有监护和应急措施；</li> <li>7、据作业场所特点正确选择I、II、III类手持电动工具，确保安全可靠，并根据要求严格执行安全操作规程；</li> <li>8、建立、健全并严格执行电气安全规章制度和电气操作规程；</li> <li>9、坚持对员工的电气安全操作和急救方法的培训、教育；</li> <li>10、定期进行电气安全检查，严禁“三违”；</li> <li>11、对防雷措施进行定期检查、检测，保持完好、可靠状态；</li> <li>12、制定并执行电气设备使用、保管、检验、维修、更新程序；</li> <li>13、特种电气设备执行培训、持证上岗，专人使用制度；</li> <li>14、按制度对强电线路加强管理、巡查、检修。</li> </ul> |
| 四    |  |
| 潜在事故 | 中毒、窒息  |
| 作业场所 | 脱硫系统料仓、副产仓内部   |

|      |   |
|------|---|
| 危险因素 | 脱硫系统料仓、副产仓内部检修、抢修等作业时接触有毒物质或氧含量不足。  |
| 触发事件 | 在有限空间内作业时接触有毒物质或缺氧。   |
| 发生条件 | (1) 缺氧；<br>(2) 未按操作规程作业或未使用防护用品。  |
| 原因事件 | 1. 通风不良；<br>2. 缺乏泄漏物料的危险、有害特性及其应急预防方法的知识；<br>3. 不清楚泄漏物料的种类，应急不当；<br>4. 现场无相应的防护用品或选型不当；<br>5. 未戴防护用品，人员吸入氮气；<br>6. 救护不当；<br>7. 在缺氧、窒息场所作业时无人监护。   |
| 事故后果 | 人员伤亡  |
| 危险等级 | II  |
| 防范措施 | 1、定期检修、维护保养，保持设备完好；检修时，应与其他设备或管道隔断，彻底清洗干净，并检测含氧量（18~22%），合格后方可作业；作业时，穿戴劳动防护用品，有人监护并有抢救后备措施。<br>2、要有应急预案，抢救时勿忘正确使用防毒面具及其它防护用品。<br>3、组织管理措施：<br>①加强检查、检测有毒有害物质有否跑、冒、滴、漏；<br>②教育、培训职工掌握预防中毒、窒息的方法及其急救法；<br>③要求职工严格遵守各种规章制度、操作规程；<br>④设立危险、窒息性标志；<br>⑤设立急救点，配备相应的防护用品、急救药品、器材；<br>⑥制作配备安全周知卡。<br>4、进入有限作业必须设有专人监护，保持良好的通风 |
| 五    |   |
| 潜在危险 | 高处坠落  |
| 作业场所 | 坠落基准面大于2m处的作业场所   |
| 危险因素 | 进行登高检查、检修等作业  |
| 触发事件 | 1、生产检查、维修设备时梯子无防滑措施，或强度不够、固定不牢造成跌落；<br>2、高处作业时防护用品使用不当，造成滑跌坠落；<br>3、在大风、暴雨、雷电、霜冻、积雪条件下登高作业，不慎跌落；<br>4、吸入有害气体或氧气不足、身体不适造成跌落；<br>5、作业时嬉戏打闹。   |
| 发生条件 | (1)2m以上高处作业；(2)作业面下是设备或硬质地面   |
| 原因事件 | 1、孔、洞等无盖、护栏；<br>2、脚手架搭设不合格，防坠落措施不到位，踩空或支撑物倒塌；<br>3、高处作业面下无防护措施如使用安全带或设置安全网等；<br>4、安全带挂结不可靠；<br>5、安全带、安全网损坏或不合格；<br>6、违反“十不登高”制度；<br>7、未穿防滑鞋、紧身工作服；<br>8、违章作业、违章指挥、违反劳动纪律；<br>9、情绪不稳定，疲劳作业、身体有疾病、工作时精力不集中。   |
| 事故后果 | 人员伤亡  |
| 危险等级 | II  |
| 防范措施 | 1、登高作业人员必须在身心健康状态下登高作业，必须严格执行“十不登高”；<br>2、登高作业人员必须穿戴防滑鞋、紧身工作服、安全帽，系好安全带；<br>3、按规定设置楼梯、护栏、孔洞设置盖板，登高作业搭设脚手架等安全设施；   |

|      |   |
|------|---|
|      | <ul style="list-style-type: none"> <li>4、在屋顶等高处作业须设防护栏杆、安全网；</li> <li>5、入罐进塔工作时要检测毒物浓度、氧含量，并有现场监护；</li> <li>6、安全带、安全网、栏杆、护栏、平台要定期检查确保完好；</li> <li>7、六级以上大风、暴雨、雷电、霜冻、大雾、积雪等恶劣气候条件下尽可能避免高处作业；</li> <li>8、可以在地面做的作业，尽量不要安排在高处做，即“尽可能高处作业平地做”</li> <li>9、加强对登高作业人员的安全教育、培训、考核工作；</li> <li>10、坚决杜绝登高作业中的“三违”。</li> </ul> |
| 六    |   |
| 潜在事故 | 物体打击  |
| 作业场所 | 脱硫系统附近地面  |
| 危险因素 | 物体坠落或飞出   |
| 触发事件 | <ul style="list-style-type: none"> <li>1、高处有未被固定的物体被碰撞或风吹等坠落；</li> <li>2、工具、器具等上下抛掷；</li> <li>3、设施倒塌；</li> <li>4、发生爆炸事故，碎片抛掷、飞散；</li> <li>5、检修时检修工具未握牢脱手或作业场所空间不足，碰撞到其它物体造成工具飞出等。</li> </ul>  |
| 发生条件 | 坠落物体击中人体  |
| 原因事件 | <ul style="list-style-type: none"> <li>1、未戴安全帽；</li> <li>2、在高处有浮物或设施不牢，即将倒塌的地方行进或停留；</li> <li>3、吊具缺陷严重（如因吊具磨损而强度不够、吊索选用不当等）；</li> </ul>   |
| 事故后果 | 人员伤亡或引发二次事故   |
| 危险等级 | II  |
| 防范措施 | <ul style="list-style-type: none"> <li>1、高处需要的物件必须合理摆放并固定牢靠；</li> <li>2、及时清除、加固可能倒塌的设施；</li> <li>3、保证检修作业场所、吊装场所有足够的空间；</li> <li>4、堆垛要齐、稳、牢；</li> <li>5、严禁上下抛接检修工具、螺栓等物件；</li> <li>6、设立警示标志；</li> <li>7、加强对员工的安全意识教育，杜绝“三违”；</li> <li>8、加强防止物体打击的检查和安全管理工</li> <li>9、作业人员、进入现场的其他人员都应穿戴必要的防护用品，特别是安全帽。</li> </ul>   |
| 七    |   |
| 潜在事故 | 灼烫  |
| 作业场所 | 电机外壳、风机轴承、烟气管道等   |
| 危险因素 | 设备和管道高温   |
| 触发事件 | <ul style="list-style-type: none"> <li>1、设备缺乏降温措施或降温效果不佳；</li> <li>2、作业时触及高温设备或物体。</li> </ul>   |
| 发生条件 | 人员触、碰高温设备表面   |
| 原因事件 | <ul style="list-style-type: none"> <li>1、因抢修设备人员接触高温设备；</li> <li>2、工作时人体无意触及高温物体表面；</li> <li>3、未按照作业规程作业；</li> <li>4、未按要求穿戴劳保用品。</li> </ul>   |
| 事故后果 | 人员烫伤  |
| 危险等级 | II  |
| 防范措施 | <ul style="list-style-type: none"> <li>1、设备外部高温部分设置防护层，做到可能有灼烫处必有护套，在高温部位适当位置设置跨越平台。</li> <li>2、正确穿戴好劳动防护用品，工作时注意力要集中，要注意观察。</li> </ul>   |

|  |  |
|--|--|
|  | 3、对员工进行安全教育，让员工掌握防止灼烫伤害的知识和应急处理方法。<br>4、防止泄漏首先选用适当的材质，并精心安装。<br>5、合理选用和安装设备，保证焊缝质量及连接密封性；<br>6、设立救护点，并配备相应的器材和药品；<br>7、安全警示标志醒目；<br>8、作业过程中严格遵守操作规程。 |
|--|--|

### 评价小结：

通过预先危险（PHA）分析可知，该项目生产装置和设施单元主要危险为触电危险性较大，危险等级为Ⅲ级（危险的），会造成人员伤亡和系统损坏，要采取防范对策措施；火灾、起重伤害、中毒窒息、机械伤害、高处坠落、物体打击、灼烫等危险性较小，危险等级为Ⅱ级（临界的），处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

## 5.5 公用工程和辅助设施单元

该项目采用 SDS 钙基干法脱硫+布袋除尘器脱硫工艺，现场无人值守，无生产、生活用水需求，消防用水依托厂内现有消防水系统供应，涉及的主要公辅工程为供配电。

### 5.5.1 预先危险性分析评价

采用预先危险分析法（PHA）对该项目公用工程和辅助设施单元进行分析评价，具体情况见表 5.5-1。

表 5.5-1 供配电子单元预先危险性分析表

|      |   |
|------|---|
| 序号   | 一   |
| 作业场所 | 配电间及其他电气设备安装场所  |
| 潜在事故 | 触电  |
| 触发事件 | 1、电气设备、临时电源漏电；<br>2、安全距离不够（如室内线路、变配电设备、用电设备及检修的安全距离）；<br>3、绝缘损坏、老化；<br>4、保护接地、接零不当；<br>5、手持电动工具类别选择不当，疏于管理；<br>6、建筑结构未做到“五防一通”（即防火、防水、防漏、防雨雪、防小动物和通风良好）；<br>7、防护用品和工具缺少或质量缺陷、使用不当；<br>8、雷击。 |

|      |   |
|------|---|
|      | 9、动土施工时误挖断电缆。   |
| 发生条件 | (1)人体接触带电体；<br>(2)安全距离不够，引起电击穿；<br>(3)通过人体的电流时间超过 50mA/S；<br>(4)设备外壳带电。   |
| 原因事件 | 1、手及人体其它部位、随身金属物品触及带电体，或因空气潮湿，安全距离不够，造成电击穿；<br>2、电气设备漏电、绝缘损坏，如电焊机无良好保护措施，外壳漏电、接线端子裸露、更换电焊条时人触及焊钳或焊接变压器一次、二次绕组损坏，利用金属结构、管线或其它金属物作焊接回路等；<br>3、电气设备金属外壳接地不良；<br>4、防护用品、电动工具验收、检验、更新管理有缺陷；<br>5、防护用品、电动工具使用方法未掌握；<br>6、电工违章作业或非电工违章操作；<br>7、雷电（直接雷、感应雷、雷电侵入波）。  |
| 事故后果 | 人员伤亡  |
| 危险等级 | III   |
| 危险程度 | 危险的   |
| 防范措施 | 1、电气绝缘等级要与使用电压、环境、运行条件相符，并定期检查、检测、维护、维修，保持完好状态；<br>2、采用遮拦、护罩等防护措施，防止人体接触带电体；<br>3、架空、室内线、所有强电设备及其检修作业要有安全距离；<br>4、严格按标准要求对电气设备做好保护接地、重复接地或工作接地；<br>5、金属容器或有限空间内作业，宜用 12 伏和以下的电器设备，并有监护；<br>6、电焊机绝缘完好、接线不裸露，定期检测漏电，电焊作业者穿戴防护用品，注意夏季防触电，有监护和应急措施；<br>7、据作业场所特点正确选择I、II、III类手持电动工具，确保安全可靠，并根据要求严格执行安全操作规程；<br>8、建立、健全并严格执行电气安全规章制度和电气操作规程；<br>9、坚持对员工的电气安全操作和急救方法的培训、教育；<br>10、定期进行电气安全检查，严禁“三违”；<br>11、对防雷措施进行定期检查、检测，保持完好、可靠状态；<br>12、制定并执行电气设备使用、保管、检验、维修、更新程序；<br>13、电气人员设备执行培训、持证上岗，专人使用制度；<br>14、按制度对强电线路加强管理、巡查、检修。<br>15、严格执行动土管理制度。 |
| 序号   | 二   |
| 作业场所 | 在线监测房屋旁室及其他电气设备安装场所   |
| 潜在事故 | 火灾  |

|      |   |
|------|---|
| 触发事件 | 1、过载引起火灾或设备自身故障导致过热引起火灾；<br>2、接地不良引起雷电火灾。<br>3、电缆过载，短路引发火灾；<br>4、电缆防护层损伤导致电缆绝缘击穿；<br>5、电缆敷设位差过大；<br>6、电缆接头施工不良；电缆受终端头的影响终端头闪路起火蔓延至电缆起火；   |
| 事故后果 | 造成供电系统瘫痪、甚至引发二次事故   |
| 危险等级 | II  |
| 危险程度 | 临界的   |
| 防范措施 | 1、配电室应按“五防一通”设置；<br>2、建筑符合防火设计规范的要求；电缆敷设远离热及易受机械损伤的位置；<br>3、设置相应的保护装置和防雷接地；<br>4、加装短路、过载保护装置，及时切断故障；<br>5、严格执行操作规程，设置防误闭锁装置；<br>6、选用绝缘良好的电气设备和难燃型电缆；电缆的安装、敷设接头盒和终端头的安装、施工应符合规范、规程的要求；<br>7、及时清除电缆沟或桥架内的积灰、积油、积水，电缆沟进户孔洞口用防火材料封堵严密；<br>8、定期检查电缆沟、电缆架、接头盒的状态是否合乎要求；<br>9、配备相应的灭火器材。 |

### 评价小结：

通过预先危险（PHA）分析可知：该项目供配电子单元主要危险因素为火灾、触电；触电危险等级为III级（危险的），会造成人员伤亡，要采取防范对策措施；火灾危险等级为II级（临界的），处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

## 5.5.2 公用工程、辅助设施配套满足性

### 一、给排水

该项目采用SDS钙基干法脱硫+布袋除尘器工艺，现场无人值守，无生产、生活用水需求，不产生生产、生活废水。消防用水依托厂内现有消防水系统供应。

该公司厂区排水系统采用清污分流排水系统，划分为生产污水排水系统、生活污水排水系统、雨水及清净生产下水排水系统。该公司厂区道路为

城市型道路，雨水排放方式为暗沟排水。项目区域内清净雨水由排水沟收集后经厂区排洪沟排入厂外已有排水系统。

该项目不产生生产、生活废水，厂区现有排水系统能够满足雨水、消防事故水等排放需求。

## 二、供配电

该项目供电电源依托公司厂区现有供电系统，厂区内现有35kV变电站6座，由湖口县石钟山变电站提供两路电源，从而保证公司有两路独立电源供电，且每路电源皆能承担100%的负荷供电。

该项目拟从厂内2#高炉热风炉脱硫0.4kV电源配电室，电缆架空敷设至该项目区内配电室，放射式向各用电设备供电。供配电拟采用TN-C-S三相四线制AC220V/380V方式。

该项目一般动力按三级用电负荷设计，如LED照明灯、室内照明灯等；罗茨风机、仪表系统（DCS系统、CEMS系统）、应急照明灯按二级用电负荷考虑。该公司厂区有两路独立电源供电，且每路电源皆能承担100%的负荷供电，能够满足该项目二级负荷供电要求；应急照明灯拟选用自带蓄电池的应急照明灯。

## 三、仪表

该项目拟在烟气进、出脱硫系统烟道处设置温度、压力变送器，对空烟和煤烟进、出气的温度、压力进行监控。仪表信号远传至DCS系统，能够满足项目仪表系统安装需求。

## 四、维修

该项目不设维修设施，正常的机械维修、电气维修、仪表维修主要依托厂内现有维修力量，进行小型维修工作，中修及大修依托社会力量解决，能够满足项目维修需求。

## 五、消防



该项目消防给水系统依托厂区内现有的消防水系统，厂区设有 1 座总容积为 4200m<sup>3</sup> 的消防水池，能够满足该项目一次火灾最大消防用水量需求。

该项目拟按《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）要求配置相应类型和数量的可移动式消防器材，用以及时扑灭初期火灾。

厂内道路为城市型道路，主干道宽 12m，转弯半径为 12m，次干道宽 9m；设有环形通道，厂区道路的净空高度与宽度不小于 4m，能满足消防车辆错车、转弯等要求。

## 6、安全对策措施与建议

### 6.1 安全对策措施与建议的依据和原则

#### 一、安全对策措施建议的依据

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

#### 二、安全对策措施建议的原则

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

### 6.2 项目《可研》提出的安全措施

#### 一、总平面布置安全措施

装置采用露天布置或敞开式布置，以防易燃、易爆气体泄漏后积累。装置设备的框架平台应设置不少于两个通往地面的梯子，作为安全疏散通道。装置设备的布置间距，应考虑防火防爆距离及安全疏散通道，且有足够的道路及空间便于作业操作及检修。

#### 二、设计措施

### 1) 工艺管道设计

考虑抗震、防震和管线振动、脆性破裂、温差应力破坏、失稳、腐蚀破裂及密封泄漏、静电等因素，并采取安全措施加以控制。管道、管件设计根据介质特性、压力、温度等条件选择所需用的材质，并根据生产性质、被输送介质特性以及操作、安装、检修情况确定管道敷设方式，选用适宜的管架固定管道，对管道进行防腐蚀处理。对于表面层温度高于 60℃ 管线，其可触摸到的部位均采用隔热层保护。压力管道的设计应符合《工业金属管道设计规范》GB50316-2000（2008 版）、《压力管道安全技术监察规程-工业管道》（TSG D0001-2009）等国家有关标准、规范的规定。

### 2) 工艺设备设计

设备材料选择准确，设备的设计、制造、安装和验收均应符合国家的相关标准规定。反应器的设计应符合《钢制焊接压力容器》（NB/T47003.1-2009）、《钢结构焊接规范》（GB50661-2011）等国家有关标准、规范的要求。设备所选用材质应能耐工艺介质的腐蚀。工艺系统以及重要设备应设立安全阀、爆破片等防爆泄压系统。

### 3) 建、构筑物设计

建、构筑物的耐火等级、层数、长度、占地面积、防火间距、防爆及安全疏散等均按《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）的规定进行设计。

### 4) 电气设计

严格按照《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）的要求执行。对于定为防爆场所的区域，按爆炸危险环境类别、等级、范围选择电气设备，设计良好的接地系统，保证电机和电缆不出现危险的接触电压，对

于仪表、按钮、保护装置全部选用隔爆型。电力电缆不应和工艺管道、热力管道敷设在同一管沟内。

采用完善的继电保护系统使装置内电气设备和电气配线发生故障时，不损坏设备和不伤害操作人员。采用漏电保护装置，在电器绝缘不良的情况下，使带电部分和地接触，对人身提供可靠的保护。

### 三、其他防护措施

#### (1) 防高空坠落、防滑措施

在需要经常操作、检查的设备均设有操作平台、梯子及操作保护栏杆，在大型平台和框架设有扶手、围栏和防滑条等，围栏底部设 100mm 挡脚板。

#### (2) 防机械伤害措施

本项目中机械转动设备，如风机、输送泵的联轴器和转轴的突出部分设有防护装置；对需要操作人员控制的全部紧急停车开关均布置在便于操作的位置，并设有防止误操作的外防护罩和鲜明的标志。

#### (3) 防烫保护措施

为防止烫伤，对生产中表面温度超过 60℃ 的不保温管道、人员有可能接触的设备和管道均设有防烫隔热层，对距离操作平台高度在 2.1m 以内的管道均设有防烫隔热保护；在距离操作平台水平距离小于 0.75m 以内的设备和管道设隔热防烫保护设施，可保护操作人员的安全。

#### (4) 安全色和安全标志

该工程使用的安全标志和安全色执行《安全色》（GB2893-2008）、《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）和《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB7231-2003）。凡容易发生事故危及生命安全的场所和设备设置安全标志，对需要迅速发现并引起注意、以防发生事故的场所和

部位涂有安全色；对阀门布置比较集中，易因误操作而引发事故的地方，在阀门的附近均有标明输送介质的名称、流向等标志；对紧急通道和紧急出入口均设置明显的标志和指示箭头。在装置和系统的危险部位设置警示牌，提醒操作人员注意。

### （5）抗震措施

本项目各建筑物、构筑物的抗震性能均按《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)及《构筑物抗震设计规范》(GB50191-2012)的规定进行设计。参照《石油化工建(构)筑物抗震设防分类标准》(GB 50453-2008)分类标准。

### （6）消防设施

- 1) 本项目周围设置消防通道，环形布置并与厂外道路相通。
- 2) 厂区设置环形的消防水给水管网，并配置消火栓及灭火器等消防设施用于火灾扑救。消防水由消防水池提供。

## 6.3 建议补充的安全对策措施

### 6.3.1 总图运输

1、项目总平面布置的防振间距、防噪声间距宜符合《钢铁企业总图运输设计规范》GB50603-2010 的规定。

2、铁炼铁厂 1 号高炉热风炉产生的烟气可能含有未完全燃烧的一氧化碳。该项目电缆桥从厂内 2#高炉热风炉脱硫 0.4kV 电源配电室，电缆架空敷设至项目区内配电室，电缆应配置在危险程度较低的一侧，建议仪表及电气电缆沿空烟管道敷设，与煤烟管道的水平净距不小于 1.0m，垂直净距建议不小于 0.5m。

### 6.3.2 建（构）筑物

1、建筑物、构筑物基础地基的填料、压实及基底处理要求应符合现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB 50007 中的有关规定。

2、在疏散出口处，不应有任何影响人员疏散的物体，并应在疏散出口

的明显位置设置明显的指示标志。疏散出口的净高度均不应小于2.1m。

3、低压配电室应设置防止雨、雪和蛇、鼠等小动物从采光窗、通风窗、门、电缆沟等处进入室内的设施。

4、配电室和各辅助房间的内墙表面应抹灰刷白，地面宜采用耐压、耐磨、防滑、易清洁的材料铺装、配电室的顶棚以及内墙面应刷白。

5、配电装置室的门的高度和宽度，宜按最大不可拆卸部件尺寸，高度加0.5m，宽度加0.3m确定，其疏散通道门的最小高度宜为2.0m，最小宽度宜为750mm。

6、低压配电室、控制室内不应有无关的管道和线路通过。

7、在配电装置和裸导体的正上方不应布置灯具。当在配电室内裸导体上方布置灯具时，灯具与裸导体的水平净距不应小于1.0m，灯具不得采用吊链和软线吊装。

8、电缆进出建筑的空洞缝隙应采用防火材料封堵。

9、项目涉及的钢结构设计应符合《钢结构设计标准》GB50017-2017的规定。

10、建筑物的室内地面标高应高出室外地面标高，其值不应小于0.15m。

### 6.3.3 设备、工艺设施及控制

1、工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识，应符合现行国家标准《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》GB7231的有关规定。

2、吸收剂的运输、卸料、贮存等环节应有防止粉尘飞扬进入环境的措施。

3、旁路挡板门应具有快开功能，且有良好的可操作性能和密封性能。

4、存贮吸收剂的料仓应有防结垢、防搭桥、防扬尘的措施。

5、吸收塔的设计强度应能承受塔内可能出现的最大压力，钢板厚度应为计算厚度加上磨损、腐蚀、钢板厚度负偏差等厚度附加量。

6、与管道直接接触的支吊架零部件，其材料应按管道设计温度选用，并应与管道材料相容，防止相互损伤。

7、刚性支吊装置的设置应通过管系应力分析而确定。刚性支吊装置的位置或约束类型变更后，应重新进行管系应力分析。

8、固定支架的设计应保证管道在固定点处的任何方向都相对固定。刚性支吊装置的承载结构应充分牢固并具有足够刚度。

9、管部结构尺寸应和管道外径或绝热层外径（如有规定时）相配。

10、管部结构尺寸应保证其与支吊架其他连接部件相连接的部位裸露在管道绝热层外。

11、项目涉及的非标设备的设计应遵循安全性原则。在进行非标设备设计的时候，在安全方面主要注意下几点：1) 零件安全性。设备零件的质量必须符合相关设计标准。同时，在使用时，设备部件不会过度变形或断裂，以避免设计的不利影响。2) 工作安全性。设计时，我们必须确保员工的安全和相关工作的顺利进行。3) 环境安全性。设计时，必须测量机械设备对周围环境的影响，如机械噪声和废气污染，并根据实际情况采取相应的预防措施。

12、脱硫装置的在线监测应包括下列内容：

- 1) 吸收塔进出口烟气的流量、温度、压力；
- 2) 吸收塔进出口烟气中的二氧化硫、氧气、颗粒物等其他有害物的浓度。

13、脱硫装置的自控及在线监测系统联锁、控制、报警应包括下列内容：

- 1) 吸收塔进口烟气温度、增压风机联锁并报警；
- 2) 吸收塔进口烟气低压报警。

14、起重机械（电动葫芦）：

1) 起重机的标记、标牌、安全标志、界限尺寸与净距应符合 GB 6067.1-2010 中第 10 章的有关规定。明显部位应标注额定起重量、检验合格证和设备编号等标识。

2) 安全标志和危险图形符号应符合 GB15052 的规定。安全标志和危险图形符号可以放在起重机上或出现在使用维护说明书中，为了避免危险，应将安全标志和危险图形符号放置在靠近危险发生部位或者控制区。

3) 运动部件与建筑物、设施、输电线的安全距离符合相关标准。

4) 起重机械应装设切断起重机械总电源的电源开关。

5) 起重机械应备有一个或多个可从操作控制站操作的紧急停止开关，当有紧急情况时，应能够停止所有运动的驱动机构。紧急停止开关动作时不应切断可能造成物品坠落的动力回路（如电磁盘、气动吸持装置）。紧急停止开关应为红色，并且不能自动复位。需要时，紧急停止开关还可另外设置在其他部位。

6) 应建立起重机安全工作制度并严格遵守。操作时平稳起重，逐档加速，起运中吊物近人时，应给铃声报警。起重机运行时，严禁进行检修工作、严禁超负荷作业、严禁吊物上站人、严禁一切人员在吊物下站立和通过。

7) 人员安全装备适合工作现场状况，如安全帽、安全眼镜、安全带、安全靴和听力保护装置；在工作前后检查安全装备，按规定程序进行维护或在必要时进行更换；某些安全装备（例如安全帽和安全带）应根据有关规定定期更换；由于撞击损坏的安全装备应立即更换。

8) 起重机械安全操作的一般要求：

(1) 司机操作起重机械时允许从事分散注意力的其他操作。

(2) 司机体力和精神不适时，不得操作起重设备。

(3) 司机应接受起重作业人员的起重作业指挥信号的指挥，当起重机的操作不需要信号员时，司机负有起重作业的责任。无论何时，司机随时都应执行来自任何人发出的停止信号。

(4) 司机应对自己直接控制的操作负责。无论何时，当怀疑有不安全情况时，司机在起吊物品前应和管理人员协商。

(5) 在离开无人看管的起重机之前，司机应做到下列要求：

① 被吊载荷应下放到地面，不得悬吊；

② 使运行机构制动器上闸或设置其他的保险装置；

③ 把吊具起升到规定位置；



- ④ 根据情况，断开电源或脱开主离合器；
- ⑤ 将所有控制器置于“零位”或空档位置；
- ⑥ 固定住起重机械防止发生意外的移动。
- (6) 如对于电源切断装置或启动控制器有报警信号，在指定人员取消这类信号之前，司机不得接通电路或开动设备。
- (7) 在接通电源或开动设备之前，司机应查看所有控制器，使其处于“零位”或空档位置。所有现场人员均在安全区内。
- (8) 如果在作业期间发生供电故障，司机应该做到下列要求：
  - ① 在适合的情况下，使制动器上闸或设置其他保险装置；
  - ② 应切断所有动力电源或使离合器处于空档位置；
  - ③ 如果可行，可借助对制动器的控制把使悬吊载荷放到地面。
- (9) 司机应熟悉设备和设备的正常维护。如起重机械需要调试或修理，司机应把情况迅速的报告给管理人员并应通知接班司机。
- (10) 在每一个工作班开始，司机应试验所有控制装置。如果控制装置操作不正常，应在起重机械运行之前调试和修理。
- (11) 当风速超过制造厂规定的最大工作风速时，不允许操作起重机械。
- (12) 夜班操作起重机时，作业现场应有足够的照度。

#### 9) 载荷的吊运：

(1) 载荷在用运前应通过各种方式确认起吊载荷的质量，同时，为了保证起吊的稳定性，应通过各种方式确认起吊载荷质心，确立质心后，应调整起升装置，选择合适的起升系挂位置，保证载荷起升时均匀平衡，没有倾覆的趋势。

(2) 在开始起吊前，应注意下列要求：

- ① 起重钢丝绳不得产生扭结；
- ② 多根钢丝绳不得缠绕在一起；
- ③ 采用吊钩的起吊方式应使载荷转动最小；

④ 如果有松绳现象，应进行调整，确保钢丝绳在卷筒位置上的松弛现象被排除；

⑤ 考虑风对载荷和起重机械的影响；

⑥ 起吊的载荷不得与其他的物体卡住或连接。

(3)起吊过程中要注意：

① 起吊载荷时不得突然加速和减速；

② 载荷和钢丝绳不得与任何障碍物刮碰；

③ 对无反接制动性能的起重机，除特殊紧急情况外，不得利用打返车进行制动。

(4)起重机械不许斜向拖拉物品。

(5)吊运载荷时，不得从人员上方通过。

(6)每次起吊接近额定载荷的物品时，应慢速操作，并应先把物品吊离地面较小的高度，试验制动器的制动性能。

(7)起重机械进行回转、变幅和运行时，要避免突然的起动和停止。吊运速度应控制在使物品的摆动半径在规定的范围内。当物品的摆动有危险时，应做出标志或限定的轮廓线。

10) 检查：

(1)在每次换班或每个工作日的开始对在用起重机械应按其类型选择合适的内容进行日常检查。

(2)正常情况下每周检查一次，或按制造商规定的检查周期和根据起重机械的实际使用工况制定检查周期进行检查。

(3)起重机械如果停止使用一个月以上，但不超过一年的起重机械应在使用前按 GB6067.1-2010《起重机械安全规程 第 1 部分：总则》18.1.2 的规定进行检查；一台起重机械如果停止使用一年以上，在使用前应按 GB6067.1-2010《起重机械安全规程 第 1 部分：总则》18.1.3 的规定进行检查。

15、该项目涉及的物料为脱硫工艺所用的脱硫剂（氢氧化钙）和铁炼铁

厂 1 号高炉热风炉产生的烟气，烟气成分为空烟和煤烟。其中，二氧化硫浓度 $\leq 300\text{mg}/\beta$ ；煤烟中还可能含有未完全燃烧的一氧化碳、二氧化碳及其他颗粒物等。建议项目后期设计明确在脱硫系统和有人操作、作业的封闭或半封闭空间是否设置有有毒气体监测报警装置。

### 6.3.4 公用工程和辅助设施

1、防雷设计应满足现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 等的要求。

2、电气及仪表自动控制系统调试时应分别调试各电控柜、现场操作箱（柜），观察与所控制对象间的信号传输是否正确，检查接线是否合格。

3、对各运行模式的控制程序进行调试，逻辑关系应符合要求。

4、电缆支架和桥架应符合下列规定：表面应光滑无毛刺；应适应使用环境的耐久稳固；应满足所需的承载能力；应符合工程防火要求。

5、电缆金属制桥架系统应设置可靠的电气连接并接地。电力电缆金属套应直接接地。

6、该项目电缆的敷设应执行现行《电缆工程电缆设计标准》GB50217 相应规范要求。

7、正常情况下不带电的电气设备金属外壳、电缆头、电气设备金属支架和电缆桥架均可靠接地。

8、消防：

(1)照明设计应符合 GB 50034 的规定。根据建筑的火灾种类和危险等级，配置相适用的灭火器，经计算确定灭火器数量且不应少于 2 具。

(2)灭火器应设置在位置明显和便于取用的地点，且不应影响人员安全疏散。

(3)灭火器应定期维护、维修和报废。灭火器报废后，应按照等效替代的原则更换。

### 6.3.5 运行与维护

#### 1、脱硫设备启动的基本条件应符合：

- 1)确认脱硫设备内无作业人员，无杂物，人孔门、检修门、观察孔等确认已密闭；
- 2)吸收剂贮仓料位符合启动条件；
- 3)烟气连续在线监测系统应投入运行；
- 4)除尘系统运行正常；
- 5)流化风系统运行正常；
- 6)烟气参数满足脱硫设备启动条件；
- 7)脱硫设备的监控系统运行正常。

#### 2、脱硫设备的运行调整：

- 1)主体工程、脱硫设备监测的参数准确可靠。
- 2)运行调整应在主体工程允许变化的负荷范围内有序进行。
- 3)通过运行调整，优化运行参数并获得脱硫设备运行的边界条件，脱硫设备在设计条件下运行时，SO<sub>2</sub> 和粉尘排放应符合 GB 13223 的规定。
- 4)应对运行调整的参数、现象作好详细的记录。

#### 3、脱硫设备主要参数的运行调整

##### 1)烟气运行温度

(1)吸收塔的进口烟气量、进口烟气温度、设定的运行温度作为前馈，实际烟气出口温度作为反馈修正调整工艺水的加入量以控制烟气的运行温度。

(2)脱硫运行温度的调整应从高到低分步进行，当烟气运行温度已下降，但烟气量波动很大时，运行温度的调整幅度宜减小，逐步调整到最佳运行温度。

(3)脱硫设备的运行温度与烟气的酸露点温度有关，运行温度宜比烟气的露点温度高 15℃ 以上。

##### 2)脱硫设备与烟气负荷的适应性

(1)当主体工程进行负荷速率调整试验时，应同步进行脱硫设备的适应性

试验调整，获得脱硫设备可连续运行的边界条件。

(2)当进口烟气量波动较大或烟气量较低时，调整循环灰的湿度，确定脱硫设备可连续运行的相关参数。

(3)当运行烟气量低于最低烟气量时，可向吸收塔入口补加回流烟气。

### 3)脱硫效率

(1)当进口烟气参数稳定时，逐一调整烟气运行温度、吸收剂的加量、循环灰量，确定最佳的运行参数。

(2)当进口 SO<sub>2</sub> 浓度、进口烟气温度、进口烟气量波动时，逐一调整烟气运行温度、吸收剂的加量、循环灰量，确定经济运行方案。

## 4、脱硫设备运行中的检查维护

### 1)通用性检查维护

(1)检查各动力设备的地脚螺栓、联轴器、防护罩等的连接应牢固完好。

(2)检查动力设备的运转应无撞击、摩擦等异响，电流在允许范围内。

(3)检查转动设备油位、油压、振动、温度、噪声，检查冷却介质流动状态及出水温度。

(4)检查阀门、挡板门、风门等是否开关灵活，执行机构显示位置与实际是否相符。

(5)检查电动机电缆接头、接地等完好，轴承及电动机测量仪表完好。

(6)检查各设备及容器的人孔、检查孔、排净阀等应处于关闭状态，无泄漏。

(7)检查仪表显示正确，电气、控制设备运行正常。

### 2)脱硫设备运行中的检查维护

(1)主要脱硫设备的检查与维护参见《燃煤烟气干法/半干法脱硫设备运行维护规范》JB/T 11263-2012 附录 D。

(2)烟道系统应检查：一膨胀节、挡板门等的连接应牢固，无破损，无泄漏；烟气在线连续监测仪正常，且应定期标定和维护。

(3)吸收剂贮仓无结垢、堵塞、泄漏现象。

## 5、脱硫设备的故障停运

发生下列情况之一时，停加吸收剂，脱硫系统按程序退出运行：

- 1)进口烟气温度高，主体工程发出停脱硫系统指令；
- 2)进口烟气量过低；
- 3)流化风系统故障；
- 4)吸收塔堵塞；
- 5)输灰设备故障；
- 6)重要仪表故障。

## 6、脱硫设备的紧急停运

出现以下情形之一时，脱硫设备立即退出运行：

- (1)引风机故障停运；
- (2)吸收塔严重塌床；
- (3)主体工程发生事故；
- (4)控制系统瘫痪；
- (5)危及人身、设备安全的其他因素。

## 7、脱硫设备停运后的检查和处理

(1)对除尘器、吸收剂制备装置、吸收塔、雾化装置、烟道、流化槽内的积灰和结垢进行清除。

(2)对已统计的缺陷及故障进行检查核实和消缺处理。

## 8、运行维护管理

### 1)一般规定

(1)脱硫设备的运行、维护及安全管理除应执行本规范外，还应符合国家现行有关的强制性标准的规定。

(2)脱硫设备的运行、维护和检修应实行专业化管理。

(3)应编制脱硫设备的运行、检修及维护规程，并颁布相应的管理制度。

(4)脱硫设备运行应在满足设计工况的条件下进行，并根据工艺要求，定

期对各类设备、电气、自控仪表及建（构）筑物进行检查和维护，热工自控系统的检修维护应符合 DL/T 774 的规定，烟气连续监测仪的维护执行应符合 HJ/T 76 的规定。

(5)应建立健全设备档案管理制度，加强设备管理，做好运行日志、故障记录、检修记录、调试报告等资料的收集整理。

## 2)运行管理

(1)应建立培训制度，运行、检修人员上岗前必须经过专业培训，经考试合格后方可上岗。

(2)用户应对脱硫设备的管理和运行人员进行定期培训，使管理和运行人员系统掌握脱硫设备及其他附属设施正常运行的具体操作和应急情况的处理措施。

(3)应明确运行人员职责，主要应包括：

① 运行人员应确保脱硫设备的安全、稳定、高效运行，当出现异常情况时，应及时排除，妥善处理；

② 运行前必须对设备进行严格的检查，所有的安全措施得以落实，有关人员已就位，逐项做好检查记录；

③ 做好定期巡回检查，除控制室值班外，每班至少有二次巡回检查各变送器、脱硫系统设备、粉体物料输送设备、除尘设备、电气控制柜和仪表的工作情况；

④ 按规定认真填写交、接班记录，运行日志及设备缺陷记录，保持良好的现场环境。

## 3)维护保养

(1)脱硫设备的维护保养应纳入主体工程整体的维护保养计划中。

(2)用户应根据脱硫设备的技术资料制定详细的维护、保养规定。

(3)维修人员应根据维护保养规定定期检查、更换或维修必要的部件。

(4)维修人员应做好维护保养记录。

## 9、安全

1)脱硫设备在运行维护过程中，应严格执行《电业安全工作规程》的规定，特别注意人身和设备的安全。

2)应按 DL 5009.1 的规定应做好电气设备送电前检查与准备工作，并按相关规定对电气系统进行送电作业。

3)脱硫设备运行期间，严禁打开人孔门，进入内部工作。

4)只有熟练的和有经验的持证人员才有资格进行维护、检修工作。

5)脱硫设备运行时，严禁对任何电动机及传动设备进行维护和操作。

6)脱硫设备检修必须严格执行工作票制度，并采取相应的安全措施。

7)脱硫设备的安装、拆除、维修应在切断电源后才能进行。

8)进行脱硫设备内部检修时，须在主体工程停机，待检修设备本体内环境温度冷却到 40℃ 以下，检查可靠接地后，方可进入内部工作，如待检修的设备内有物料时，应有必要的安全措施；特殊情况下，主体工程仍处运行中，需进入脱硫设备进行检查、检修的，应作必要的隔离措施。

9)进入脱硫设备前，灰斗、流化槽中宜无积灰，对脱硫设备内的残余气体进行置换，保持良好的通风。

10)进入脱硫设备前，应按规定断开带电设备的电源，并在醒目处挂上“禁止合闸”的警示牌。

11)进入脱硫设备内部工作至少应有两人，其中一人负责监护，监护人应了解内部结构，掌握有关的安全保护措施。

12)进入有有害气体、粉尘的环境作业时，应使用防毒面具、过滤器、护目镜等，保障作业人员的人身健康和安全。

13)进入脱硫设备进行检查或维护作业时，所使用手持照明灯具的最高电压不能超过 24V。

14)在没有护栏的设备上作业时，应使用头盔以及带绳索或安全自锁装置的安全带。



15)在雪天或者寒冷的天气里室外作业时，应确保走道、走梯、楼梯以及平台上面没有积雪和积冰。

16)脱硫设备检修完毕后，应确认本体内无作业人员、无作业工具和杂物遗留后，方可关闭人孔门。

### 6.3.6 事故应急救援的对策措施与建议

1. 企业应按《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》GB/T29639-2020 的要求对现有应急救援预案进行修订。项目现场应配置救援器材和劳动防护用品，以保证应急救援预案的有效性，在事故发生后能及时予以控制，防止重大事故的蔓延，有效的组织抢险和救助。

2. 事故应急救援所选用的救援器材、劳动防护用品应使用有相应资质的生产企业生产的产品，并保管好、维护好。事故应急救援的车辆、通讯器材、物资、药品等，必须定期检验、检查、检修、更换，做到随时可以使用。

3. 组织开展本单位的应急预案、应急知识、自救互救和避险逃生技能的培训活动，使有关人员了解应急预案内容，熟悉应急职责、应急处置程序和措施。

4. 应急培训的时间、地点、内容、师资、参加人员和考核结果等情况应当如实记入本单位的安全生产教育和培训档案。

5. 制定该项目的应急预案演练计划，根据本单位的事故风险特点，每年至少组织一次综合应急预案演练或者专项应急预案演练，每半年至少组织一次现场处置方案演练。

6. 应急预案演练结束后，应急预案演练组织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，并对应急预案提出修订意见。

7. 建立应急预案定期评估制度，对预案内容的针对性和实用性进行分析，并对应急预案是否需要修订作出结论。

8. 有下列情形之一的，应急预案应当及时修订并归档：（一）依据的

法律、法规、规章、标准及上位预案中的有关规定发生重大变化的；（二）应急指挥机构及其职责发生调整的；（三）安全生产面临的风险发生重大变化的；（四）重要应急资源发生重大变化的；（五）在应急演练和事故应急救援中发现需要修订预案的重大问题的；（六）编制单位认为应当修订的其他情况。

9. 应急预案修订涉及组织指挥体系与职责、应急处置程序、主要处置措施、应急响应分级等内容变更的，修订工作应当参照本办法规定的应急预案编制程序进行，并按照有关应急预案报备程序重新备案。

10. 按照应急预案的规定，落实应急指挥体系、应急救援队伍、应急物资及装备，建立应急物资、装备配备及其使用档案，并对应急物资、装备进行定期检测和维护，使其处于适用状态。

11. 发生事故时，应当第一时间启动应急响应，组织有关力量进行救援，并按照规定将事故信息及应急响应启动情况报告事故发生地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。

12. 生产安全事故应急处置和应急救援结束后，事故发生单位应当对应急预案实施情况进行总结评估。

### 13. 应急救援物资

（1）企业应根据该项目存在的风险种类、可能发生的多种类型事故，配置救援器材和劳动防护用品，以保证应急救援预案的有效性，在事故发生后能及时予以控制，防止重大事故的蔓延，有效的组织抢险和救助，并对应急物资、装备进行定期检测和维护，使其处于适用状态。

（2）事故应急救援所选用的救援器材、劳动防护用品应使用有相应资质的生产企业生产的产品，并保管好、维护好。事故应急救援的车辆、通讯器材、物资、药品等，必须定期检验、检查、检修、更换，做到随时可以使用。

## 6.3.7 施工期安全管理措施

1. 安装工程验收在安装工程完毕后，由建设单位组织安装单位、供货

商、工程设计单位结合系统调试对除尘系统逐项进行验收，对机械设备和控制设备的性能、安全性、可靠性等运行状态进行考核。安装工程验收依据为：主管部门的批准文件、设计文件和设计变更文件、合同及其附件、设备技术文件等。

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

3. 施工单位应取得相应的施工资质，并应在资质许可范围内从事相应的工作。

4. 施工单位应建立施工现场的质量管理体系和质量管理制度。

5. 施工单位编写的施工组织设计或施工方案应经批准后实施。

6. 在工程施工前，施工安装单位应根据有关标准、规程、法规编制施工组织设计，并报技监部门审查批准后，按施工组织设计严格执行，严格把好建筑施工、安装质量关。施工、安装完毕，应做好安全、质量检查和验收交接。施工单位应按图施工，遇有变更，应由设计、施工安装及生产单位三方商定。重要变更，须报有关部门批准，建设单位与施工单位应签订施工期间安全生产责任书。

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

(1) 认真贯彻执行“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针。

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

(3) 加强施工监理；加强施工单位资质管理。特种作业必须持证上岗。

(4) 施工过程必须选用质量合格的施工机械（具）。

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

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

(7) 施工场地在夜间施工或光线不好的地方应加装照明设施。

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

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

(10) 起重作业应符合起重工作的一般规定。起重作业的指挥操作人员必须由有相应资质的人员担任；起重设备在作用前应对其安全装置进行检查，保证其灵敏有效；起重机吊运重物时一般应走吊运通道；不明重量、埋在地下的物件不得起吊；禁止重物空中长时间停留；风力六级及六级以上时，不得进行起重作业；大雪、大雾、雷雨等恶劣天气，或照明不足，导致信号不明时不得进行起重作业。

(11) 做好现场的防火工作，配备必要的消防器材，如干粉灭火器、CO<sub>2</sub>灭火器等，保证施工现场消防通道畅通无阻。保温材料、各种油类、氧气、乙炔贮罐等现场严禁吸烟，应设立禁烟区标志。非火警严禁动用拆除现场消

防器材。用电焊机等设备时，要带好防护眼镜，周围严禁火种或可燃物，防止火花飞溅，防止火灾发生，及时关闭氧气、乙炔阀门或电源。

12) 该项目施工时企业不停车进行，可能涉及到交叉作业，企业应当与承包商签订安全管理协议，划定各自的安全职责，对承包商的资质等进行审核，对进场施工人员进行安全培训等；施工前应审核承包商的施工方案及应急预案等，施工过程中应划定作业区域，实行相对封闭式管理，作业过程中应经常性对承包商作业活动进行检查，并对其进行绩效评定。

### 6.3.8 安全管理

1、建设单位应当依照国家安全生产监督管理总局有关建设项目安全监督管理的规定，依法办理安全设施“三同时”手续，该项目应按国家的基本建设程序进行。

2、制定相应的事故应急救援预案。

3、应企业按照《企业职工伤亡事故分类》（GB 6441-1986）和《江西省安全风险分级管控体系建设通用指南》，对该项目安全风险进行分类梳理，确定安全风险类别及安全风险等级。安全风险等级从高到低划分为重大风险、较大风险、一般风险和低风险，分别用红、橙、黄、蓝四种颜色标示，绘制企业“红橙黄蓝”四色安全风险空间分布图。安全风险等级可采用作业条件危险性分析法（LEC）和风险矩阵法（LS）评价方法进行分析。

4、根据项目生产工艺、技术、设备特点和介质的危险性编制岗位安全操作规程（安全操作法）和制定符合有关标准规定的作业安全规程。

5、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。

6、加强对操作人员的培训教育，熟悉生产操作。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。

7、要选择有资质的电气、设备、建筑、仪表施工单位进行施工或安装、

调试。同时，要选择有监理资质的单位做好监理工作。

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

9、及时建立设备档案。工程进行过程中,加强对设备、设施等材料收集、整理和管理工作，以便查阅。

10、企业在试生产前应对生产风险进行辨识，应按照 AQ 3013-2008 第 5.5.5 条款的规定，对关键装置及重点部位实行管理。

11、安全设施在施工、安装过程及完成后应经相应的检测检验，竣工后必须进行竣工检测检查及验收。

12、工程的试车阶段是事故易发时期，为保证试车安全，企业必须认真做好工程试车的各项准备工作，重点是制定科学、严密的试车方案。做好试车的各项物质准备，确保质量达到工艺技术要求。认真开展开车前的安全检查，及时彻底的消除所有隐患，培训好试车上岗操作人员，做好试车的组织指挥、协调、调度等工作。应制订试生产期间安全运行保障机制，搜集和积累资料，不断补充和完善安全操作规程。

认真做好试生产前的安全知识和安全技术培训教育和安全规章制度的学习，提高危险辨识能力、自我保护意识和安全操作技能。

13、应定期组织危害因素辨识活动；辨识范围覆盖整个工程区域内的所有活动、人员及车辆；危害因素辨识应采取适宜的办法和程序，并对危害因素辨识资料进行统计、归档。

14、应对施工现场作业人员、装置运行状况进行日常检查、季节性检查、节假日检查、专业性检查和综合性检查。

15、应定期组织隐患排查工作，建立隐患治理台账，进行分类管理，跟踪隐患整改结果。

16、对现行的安全生产标准规范及其他要求的管理制度进行识别，并定

期更新。

17、应对管架及其附属设施进行检测、加固、调整、防腐等方面的维护与保养，钢结构的防腐工程应符合相关规范要求。

## 7、安全评价结论

### 7.1 危险、有害因素的辨识结果

#### 一、危险化学品辨识结果

该项目为九江钢铁炼铁厂 1 号高炉热风炉烟气脱硫项目，涉及的物料为脱硫工艺所用的脱硫剂（氢氧化钙）和 1 号高炉热风炉产生的烟气。其中的一氧化碳 0.1%、二氧化碳 20%、氧含量<2%、二氧化硫<100mg/m<sup>3</sup>、氮气 70%、氮氧化物<100mg/m<sup>3</sup>、灰份<3mg/m<sup>3</sup>。

该项目固体废弃物主要为产生的废脱硫剂和脱硫剂包装袋，废脱硫剂主要成分为硫酸钙、亚硫酸钙和未反应的氢氧化钙等。

1. 根据《危险化学品目录》（2015 年版，2022 年调整），该项目处理的高炉热风炉烟气中含有的二氧化硫、一氧化碳属于危险化学品。

2. 该项目不涉及剧毒化学品、监控化学品、易制毒化学品、易制爆化学品、特别管控危险化学品，处理的烟气中含有的一氧化碳涉及高毒物品。

3. 根据《重点监管的危险化学品目录》（2013 年完整版）的规定，该项目不涉及重点监管危险化学品。

#### 二、危险化工工艺辨识结果

根据《重点监管的危险化工工艺目录（2013 年完整版）》的规定，该项目不涉及重点监管的危险化工工艺。

#### 三、重大危险源辨识结果

根据《危险化学品目录》（2015 年版，2022 年调整），该项目处理的烟气中含有的二氧化硫、一氧化碳属于危险化学品。根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），二氧化硫、一氧化碳属于《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）辨识范围内的危险化学品，临界量分别为 20t、10t。该项目处理的烟气中含有的二氧化硫、一氧化碳浓度较低，远小于各自的临界量，故该项目不构成危险化学品重大危险源。



#### 四、主要危险有害因素辨识结果

该项目工艺过程中的主要危险因素有：火灾、爆炸，中毒窒息、触电、机械伤害、高处坠落、物体打击、灼烫、坍塌、车辆伤害等，主要的有害因素有有害物质、噪声、粉尘、高温与低温等，项目最主要的危险因素是触电、机械伤害。

#### 五、主要单元评价结果

1. 该项目符合国家相关政策和当地政府规划。
2. 该项目选址与周边环境符合有关标准、规范的相关要求。
3. 该项目总平面布置及建（构）筑物符合相关标准规范要求；新建在线监测房屋的耐火等级、层数、最大允许占地面积和每个防火分区最大允许建筑面积符合《建筑设计防火规范》GB50016—2014（2018版）的有关规定；建（构）筑物与周边设施等的防火间距符合《建筑设计防火规范》GB50016—2014（2018版）的有关规定。
4. 通过预先危险（PHA）分析可知，该项目生产装置和设施单元主要危险为触电危险性较大，危险等级为Ⅲ级（危险的），会造成人员伤亡和系统损坏，要采取防范对策措施；火灾、起重伤害、中毒窒息、机械伤害、高处坠落、物体打击、灼烫等危险性较小，危险等级为Ⅱ级（临界的），处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。
5. 通过预先危险（PHA）分析可知：该项目供配电子单元主要危险因素为火灾、触电；触电危险等级为Ⅲ级（危险的），会造成人员伤亡，要采取防范对策措施；火灾危险等级为Ⅱ级（临界的），处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。
6. 通过对该项目公用工程、辅助设施配套满足性分析可知：该项目的给排水、供配电、仪表、消防等能够满足项目正常生产需求。

## 7.2 应重点防范的重大危险、有害因素

通过预先危险分析可知该项目生产装置和设施单元主要危险中：触电危险性较大，等级为III级（危险的），会造成人员伤亡和系统损坏，要采取防范对策措施。应重点防范的重大危险、有害因素为触电。

## 7.3 应重视的安全对策措施建议

1. 铁炼铁厂 1 号高炉热风炉产生的烟气（一氧化碳 0.1%、二氧化碳 20%、氧含量<2%、二氧化硫<100mg/m<sup>3</sup>、氮气 70%、氮氧化物<100mg/m<sup>3</sup>、灰份<3mg/m<sup>3</sup>）。该项目电缆桥从厂内 2#高炉热风炉脱硫 0.4kV 电源配电室，电缆架空敷设至项目区内配电室，电缆应配置在危险程度较低的一侧，建议仪表及电气电缆沿空烟管道敷设，与煤烟管道的水平净距不小于 1.0m，垂直净距建议不小于 0.5m。

2. 项目涉及的钢结构设计应符合《钢结构设计标准》GB50017-2017 的规定。

3. 项目涉及的非标设备的设计应遵循安全性原则。

4. 正常情况下不带电的电气设备金属外壳、电缆头、电气设备金属支架和电缆桥架均可靠接地。

5. 按照《燃煤烟气干法/半干法脱硫设备 运行维护规范》JB/T 11263—2012 中的要求对项目脱硫设备进行运行维护管理。

6. 安装工程验收在安装工程完毕后，由建设单位组织安装单位、供货商、工程设计单位结合系统调试对除尘系统逐项进行验收，对机械设备和控制设备的性能、安全性、可靠性等运行状态进行考核。

7. 安全设施应与脱硫系统同时建成运行，有污染和危害之处应悬挂标志。操作规程中应有劳动安全和工业卫生条款。

## 7.5 评价结论

九江萍钢钢铁有限公司九江钢铁炼铁厂 1 号高炉热风炉烟气脱硫项目能按照《安全生产法》《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》等的要求进行安全预评价，符合国家和江西省关于建设项目“三同时”的要求。该项目应认真落实《可研》和本报告提出的安全对策措施，真正做到安全设施与主体工程“三同时”，则项目的危险、有害因素可得到有效控制，风险在可接受范围内。

## 8、与建设单位交换意见的情况结果

报告编制完成后，经中心内部审查后，送九江萍钢钢铁有限公司进行征求意见，九江萍钢钢铁有限公司同意报告的内容。

表 8-1 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条件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：江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心 |   | 建设单位：九江萍钢钢铁有限公司 |
| 项目负责人：谢寒梅               |   | 负责人：李晓斌         |

## 9、附件、附图

### 9.1 附件

1. 建设单位营业执照
2. 建设用地规划许可证
3. 项目备案通知书

### 9.2 附图

1. 总平面布置图

## 现场影像

