

九江萍钢钢铁有限公司

九江钢铁炼钢厂新区原料新增一次配料除尘器项目

安全预评价报告

(终稿)

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7日

九江萍钢钢铁有限公司
九江钢铁炼钢厂新区原料新增一次配料除尘器项目
安全预评价报告
(终稿)

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

审核定稿人：周红波

评价负责人：谢寒梅

评价机构联系电话：0791-87379378

2024 年 5 月 7 日

九江萍钢钢铁有限公司
九江钢铁炼钢厂新区原料新增一次配料除尘器项目

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7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。

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	
	王波	S011035000110202001263	040122	
	黄伯扬	1800000000300643	032737	
报告编制人	谢寒梅	S011035000110192001584	027089	
报告审核人	王冠	S011035000110192001523	027086	
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
朱世斌	化学工程与技术	

前 言

九江萍钢钢铁有限公司是辽宁方大集团下属企业，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。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。2013 年 9 月，公司分别通过了烧结、炼铁、炼钢、轧钢、煤气五个单元冶金安全标准化二级达标验收，2022 年 5 月份通过达标复评。

2019 年 4 月 28 日国家生态环境部等五部委联合下发《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气〔2019〕35 号）文件，规定其他主要污染源颗粒物有组织排放控制指标为“颗粒物排放浓度小时均值原则上不高于 $10\text{mg}/\text{Nm}^3$ ”。炼铁厂新区原料 8 个矿粉料仓 2008 年建成投运，后 2018 年料场棚化新增 3 个矿粉料仓，采用一台卸料小车进行物料储存。11 个料仓采用圆盘给料机→电子称输送带→配料输送带→堆料机→混匀料场混匀的模式，料仓卸料及途经输送带均未配备除尘系统，不满足《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》文件中“物料输送落料点等应配备集气罩和除尘设施”要求。同时，焦炭料场焦 10 输送带采用铲车上料，未配备除尘点；上述作业现场未设置除尘设施。九江萍钢钢铁有限公司为满足最新国家环保要求，实现超低排放创 A 目标，拟对公司炼钢厂新区原料进行除尘改造。新建除尘器建设投运后，能满足国家《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》的要求，确保现场无可见烟粉尘外逸，除尘器出口粉尘排放浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。

该项目涉及的物料为原料混匀料场卸料及转运等作业过程产生的扬尘

和粉尘，其主要成分为铁氧化物、硅氧化物及焦粉等，不含有 SO_x、NO_x 等酸性气态污染物。另外，该项目除尘器喷吹清灰和气力输灰需使用氮气。该项目涉及使用的压缩氮气属于危险化学品，不涉及监控化学品、易制毒化学品、剧毒化学品、易制爆化学品、高毒物品、特别管控危险化学品，不涉及“两重点一重大”。该项目工艺过程中的主要危险因素有：火灾、容器爆炸、触电、机械伤害、中毒窒息、高处坠落、物体打击、灼烫、坍塌等，主要有害因素有：噪声、粉尘、高温与热辐射、不良采光照照明等。

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”）承担其九江钢铁炼钢厂新区原料新增一次配料除尘器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	V
目 录	VII
1.编制概述	1
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 评价程序	11
2.建设项目概况	12
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	12
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	20
2.7 建（构）筑物	22
2.8 生产工艺	23
2.9 主要工艺设备	30
2.10 公用工程和辅助设施	30
2.11 三废处理	36
2.12 工厂组织及劳动定员	37
3、危险、有害因素分析	39
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	44
3.4 项目选址及总平面布置危险有害因素辨识分析	45
3.5 工艺过程危险、有害因素分析	48
3.6 主要设备、设施的危险性分析	54

3.7 检修过程的危险性分析	55
3.8 公用工程及辅助设施的危险因素辨识	57
3.9 主要危险、有害因素汇总	58
3.10 重大危险源辨识	58
3.11 事故案例	59
4、评价单元划分和评价方法选择	61
4.1 评价单元划分	61
4.2 评价方法选择	62
5、定性、定量评价	65
5.1 产业政策符合性	65
5.2 项目选址与周边环境单元	66
5.3 总平面布置及建（构）筑物单元	67
5.4 生产装置和设施单元	73
5.5 公用工程和辅助设施单元	78
6、安全对策措施与建议	86
6.1 安全对策措施与建议的依据和原则	86
6.2 项目《可研》提出的安全措施	86
6.3 建议补充的安全对策措施	89
7、安全评价结论	116
7.1 危险、有害因素的辨识结果	116
7.2 应重点防范的重大危险、有害因素	118
7.3 应重视的安全对策措施建议	118
7.5 评价结论	119
8、附件、附图	121
8.1 附件	121
8.2 附图	121

1. 编制概述

1.1 评价目的

建设项目安全预评价报告的目的是：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。

在项目初始阶段，通过定性和定量的方法，对项目系统存在的危险、有害因素进行系统安全分析，得出该系统存在危险、有害可能性程度的结论，并提出针对性对策措施，寻求最低事故率、最低职业危害、最优安全卫生投资效益，从而从设计上实现建设项目的本质安全，为建设单位安全管理的系统化、标准化、科学化提供条件。主要有以下目的：

1. 识别分析项目投产运行后可能存在的主要危险、有害因素；
2. 对项目运行过程中固有危险、有害因素进行安全预审查评价、预测其安全等级并估算危险发生事故时可能造成的伤害和损失程度；
3. 提出提高该项目安全等级的对策及措施，编制事故应急预案框架；
4. 为建设单位在安全卫生管理的系统化、标准化和科学化提供技术依据和条件；
5. 为应急管理部门实施监督、管理提供依据；
6. 为建设项目初步设计提供技术依据。

1.2 评价原则

本次拟对九江萍钢钢铁有限公司九江钢铁炼钢厂新区原料新增一次配料除尘器项目的安全预评价报告所遵循的原则是：

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 α -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》（2018 年 10 月 10 日省人民政府令第 238 号发布，2021 年 6 月 9 日省人民政府令第 250 号第一次修正，自 2021 年 6 月 9 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，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，2023 年 9 月 1 日起实施)

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)

23. 《江西省特种设备安全条例》(赣人常[2017]144 号, 经赣人常[2019]44 号修正, 自 2019 年 9 月 28 日起施行)

1.3.2 部委规章、地方法律法规

1. 《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》(环大气〔2019〕35 号) 生态环境部 发展改革委 工业和信息化部 财政部 交通运输部 (2019 年 4 月 22 日)

2. 《产业结构调整指导目录》(2024 年本) (2023 年 12 月 27 日国家发展改革委令 第 7 号)

3. 《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

4. 《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)

5. 《国务院安委会办公室关于印发〈安全生产治本攻坚三年行动方案(2024—2026 年)〉子方案的通知》(安委办〔2024〕1 号)

6. 《危险化学品目录》(2015 年版, 2022 年调整) (国家安监总局等十部门 2015 年第 5 号, 经 2022 年第 8 号调整)

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

8. 《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)

9. 《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》(国家安全生产监督管理总局令 2011 年第 42 号)

10. 《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）
11. 《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）
12. 《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）
13. 《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）
14. 《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）
15. 《工贸企业重大事故隐患判定标准》（应急管理部令[2023]第 10 号）
16. 《工贸企业有限空间作业安全规定》（应急管理部令〔2023〕第 13 号）
17. 《消防监督检查规定》（公安部令[2004]第 73 号[2009]，经公安部令第 107 号、公安部令[2012]第 120 号、应急部公告[2018]12 号修改）
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》（中国气象局令第 8 号）
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. 《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）
23. 《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）
24. 《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）

25. 《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）
26. 《易制爆危险化学品名录》（2017年版，公安部2017年5月11日）
27. 《高毒物品目录》（卫生部卫法监发[2003]第142号）
28. 《各类监控化学品名录》工业和信息化部令〔2020〕第52号
29. 《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
30. 《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）
31. 《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）
32. 《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）
33. 《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）
34. 《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资[2022]136号）
35. 《江西省财政厅 江西省应急管理厅关于切实加强企业安全生产费用提取和使用管理工作的通知》（赣财资〔2023〕14号）
36. 《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）
37. 《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）
38. 《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）
39. 《江西省安全生产专项整治三年行动实施方案》（赣安〔2020〕6号）
40. 《钢铁企业超低排放改造技术指南》中环协[2020]4号

41. 《江西省安委会关于印发江西省安全生产专项整治三年行动“十大攻坚战”工作方案的通知》（江西省安全生产委员会 赣安〔2021〕2号，2021年3月3日）

42. 《工贸企业有限空间作业安全规定》（应急管理部令第13号）

43. 《关于进一步加强环保设备设施安全生产工作的通知》（安委办明电〔2022〕17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. 《钢铁工业除尘工程技术规范》 HJ 435-2008
8. 《钢铁企业通风除尘设计规范》 YB 4359-2013
9. 《钢铁企业除尘工程施工及验收规范》 YB 4441-2014
10. 《袋式除尘系统装置通用技术条件》 GB/T 32155-2015
11. 《袋式除尘器用过滤单元设计及安装技术要求》 GB/T 35184-2017
12. 《袋式除尘器技术要求》 GB/T6719-2009
13. 《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
14. 《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
15. 《管道支吊架 第1部分：技术规范》 GB/T 17116.1-2018
16. 《钢结构设计标准》 GB50017-2017
17. 《工业金属管道设计规范》 GB50316-2000(2008年版)

18. 《危险化学品重大危险源辨识》 GB18218-2018
19. 《生产过程安全卫生要求总则》 GB12801-2008
20. 《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-2023
21. 《大气污染物综合排放标准》 GB16297-1996
22. 《工业企业噪声控制设计规范》 GB/T50087-2013
23. 《工业企业厂界环境噪声排放标准》 GB12348-2008
24. 《工业企业设计卫生标准》 GBZ1-2010
25. 《企业职工伤亡事故分类》 GB6441-1986
26. 《建筑抗震设计规范》 GB50011-2010（2016 年版）
27. 《构筑物抗震设计规范》 GB50191-2012
28. 《建筑工程抗震设防分类标准》 GB50223-2008
29. 《建筑物防雷设计规范》 GB50057-2010
30. 《国家电气设备安全技术规范》 GB19517-2009
31. 《建筑灭火器配置设计规范》 GB50140-2005
32. 《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》 GB50169-2016
33. 《防止静电事故通用导则》 GB12158-2006
34. 《机械安全急停设计原则》 GB16754-2008
35. 《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
36. 《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
37. 《供配电系统设计规范》 GB50052-2009
38. 《20kV 及以下变电所设计规范》 GB50053-2013
39. 《用电安全导则》 GB/T13869-2008
40. 《系统接地型式及安全技术要求》 GB14050-2008
41. 《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》 GB7231-2003
42. 《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》 GB4387-2008
43. 《固定式钢梯及平台安全要求第 1 部分：钢直梯》 GB4053.1-2009

44. 《固定式钢梯及平台安全要求第 2 部分：钢斜梯》GB4053.2-2009
 45. 《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
 46. 《安全色》GB2893-2008
 47. 《安全标志及其使用导则》GB2894-2008
 48. 《个体防护装备配备规范 第 1 部分：总则》GB 39800.1-2020
 49. 《个体防护装备配备规范 第 3 部分：冶金、有色》GB 39800.3-2020
 50. 《生产过程危险和有害因素分类与代码》GB/T13861-2022
 51. 《机械安全 防止上下肢触及危险区的安全距离》GB23821-2022
 52. 《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
 53. 《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》GB/T50062-2008
 54. 《设备及管道绝热技术通则》GB/T4272-2008
 55. 《工业企业噪声控制设计规范》GB/T50087-2013
 56. 《建筑照明设计标准》GB50034-2013
 57. 《建筑给水排水设计标准》GB50015-2019
 58. 《工业建筑防腐蚀设计标准》GB/T50046-2018
 59. 《消防安全标志第 1 部分：标志》GB13495.1-2015
 60. 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》GB/T29639-2020
 61. 《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014
 62. 《安全评价通则》AQ8001-2007
 63. 《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钢厂新区原料新增一次配料除尘器项目，评价范围具体如下：

1. 项目选址与周边环境；

2. 总平面布置和建（构）筑物（新建电控室、除尘器等）；

3. 主要生产装置：新建的 30 万 m^3/h 高效低阻脉冲袋式除尘器，包含除尘器本体、除尘管网、卸灰系统、控制保护系统等；

4. 公用工程：供配电、给排水、自控、压气、消防等。

该项目公用工程和辅助设施中的水源、电源、压气等均依托厂区现有，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。

该项目新建袋式除尘器设 1 个 20m^3 容量集中灰仓，集中灰仓中的灰采用汽车运输，将其运送至炼铁车间配料使用。运灰车辆在项目场地外的运输及后续对灰的使用不在本次评价范围内。

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 评价程序

安全预评价报告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。

安全预评价程序具体过程如图 1.5-1。

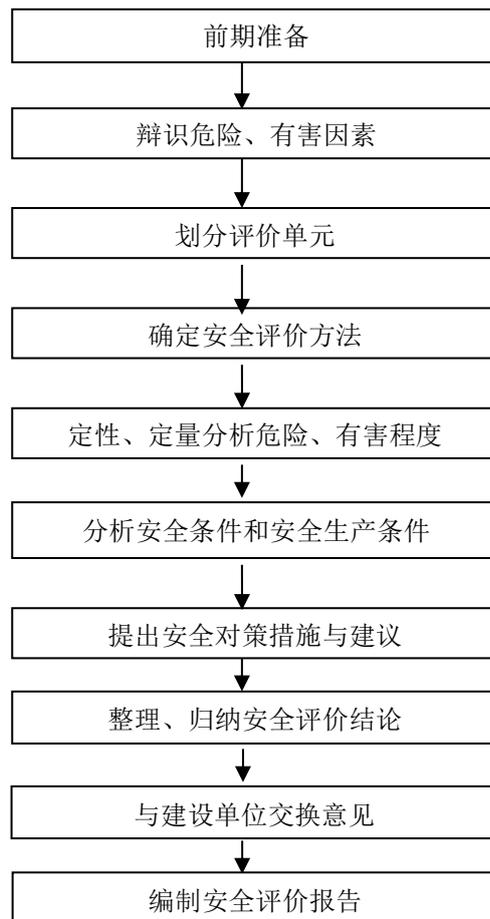


图 1.5-1 评价程序框图

2.建设项目概况

2.1 建设项目基本概况

项目名称：九江钢铁炼钢厂新区原料新增一次配料除尘器项目

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：九江萍钢钢铁有限公司新区原料混匀料场西侧

项目规模：新建一套 30 万 m^3/h 的袋式除尘器，确保颗粒物排放达到超低排放要求

项目用地面积：建设于公司现有厂区内，不新增建设用地

项目总投资：857 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：2403-360429-07-02-663700

总图规划绘制单位：浙江中泰环保股份有限公司[环境工程设计专项(大气污染防治工程)甲级，证书编号：A133026701

项目主要建设内容：

序号	建设内容	主要组成内容
1	新建烟尘捕集罩及烟尘管道	原料混合料场新增烟尘捕集罩、驱动装置及至项目新建袋式除尘器的烟尘管道等等
2	新建一套 30 万 m^3/h 的袋式除尘器	除尘器本体、滤袋及袋笼、脉冲阀、气力输灰系统、仪控系统、动力系统及土建工程等
3	公用工程和辅助设施	新建袋式除尘器配套的给排水、供配电、供气、消防等

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是辽宁方大集团下属企业，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。

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。2013 年 9 月，公司分别通过了烧结、炼铁、炼钢、轧钢、煤气五个单元冶金安全标准化二级达标验收，2022 年 5 月份通过达标复评。

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》，并于在九江市安全生产应急指挥中心备案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

2019 年 4 月 28 日国家生态环境部等五部委联合下发《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气〔2019〕35 号）文件，规定其他主要污染源颗粒物有组织排放控制指标为“颗粒物排放浓度小时均值原则上不高于 $10\text{mg}/\text{Nm}^3$ ”。

炼铁厂新区原料 8 个矿粉料仓 2008 年建成投运，后 2018 年料场棚化新增 3 个矿粉料仓，采用一台卸料小车进行物料储存。11 个料仓采用圆盘给料机→电子称输送带→配料输送带→堆料机→混匀料场混匀的模式，料仓卸料及途经输送带均未配备除尘系统，不满足《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》文件中“物料输送落料点等应配备集气罩和除尘设施”要求。

九江萍钢钢铁有限公司为满足最新国家环保要求，实现超低排放创 A 目标，拟对九江钢铁炼钢厂新区原料新增一次配料除尘器。

新建除尘器建设投运后，能满足国家《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》

的要求，确保现场无可见烟粉尘外逸，除尘器出口粉尘排放浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。

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。

该项目高压电源拟引自 LG4# 除尘器一层高配室，引一路高压电缆至项目新建的 30 万 m^3/h 袋式除尘器下方配电房的高压室。

二、给排水

该项目项目无生产用水，用水主要为风机轴承冷却用水、冲洗水及未预见水量、消防给水，其中风机轴承冷却用水量小，不大于 $4\text{m}^3/\text{h}$ ，拟就近由车间现有循环水管网接引，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。该公司成立有消防大队，配备消防队员 13 人；各分厂、车间等机构也任命了义务消防员共 140 人。公司消防大队配备有泡沫消防车、多功能水枪、消防安全绳等消防救援装备。

四、供气

该项目新建的 30 万 m^3/h 的袋式除尘器喷吹清灰以及气力输灰等工序需使用压缩氮气。该项目压缩氮气气源拟从距离新建除尘器东侧 100 米处 2# 公厕前主管接入氮气，敷设管道至电控室屋面平台设置的 3m^3 储气罐。

五、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 669.33km²。

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

该项目于九江萍钢钢铁有限公司新区新区原料混匀料场西侧拆除现有炼铁原料 L-TL-10 通廊及钢构、皮带机，在拆除原址处新建一台有效处理风量为 30 万 m³/h 的脉冲袋式除尘器（一次配料除尘器）等。

该项目新建袋式除尘器的周边环境具体如下：

东侧为原料堆场（戊类）；

南侧为 LZ5 转运站；

西侧为厂区道路及焦炭大棚；

北侧为 LZ5 转运站。

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
新建袋式除尘器（以电控室为基础，丁类，二级耐火等级）	东	原料堆场	2	电控室较原料堆场高度低，电控室一面外墙门窗拟采用防火门、防火窗。
	南	LZ5 转运站	5	
	西	厂内道路	3-	
		焦炭大棚	15	
北	LZ5 转运站	25		

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 77000m³/s，最小流量为 4500m³/s，最大年平均流量 31100m³/s，最小平均流量 14400m³/s，多年平均流量为 23500m³/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 58800m³/s，多年平均流量 24300m³/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 28900m³/s，多年平均流量 7200m³/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；九景高速公路穿境而过；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钢厂新区原料新增一次配料除尘器项目，拟在公司新区原料混匀料场西侧拆除现有炼铁原料 L-TL-10 通廊及钢构、皮带机，在原址上新建一套 30 万 m³/h 的脉冲袋式除尘器，并在原料混合料场新增烟尘捕集罩、驱动装置及至项目新建袋式除尘器的烟尘管道等。该项目涉及的物料为原料混匀料场在储存料及转料等作业过程产生的烟尘和粉尘。

新建的 30 万 m³/h 袋式除尘器，设计出口颗粒物排放浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。袋式除尘器收集的粉尘经插板阀+气动输灰方式输送进入集中灰仓暂存，暂存到一定量后（约三分之二仓位）采用汽车运输，将集中灰仓内的粉尘输送至炼铁车间配料使用。

该项目新建的 30 万 m³/h 袋式除尘器设 1 个 24m³ 容量集中灰仓，除集中灰仓暂存收集的烟尘、粉尘外不设其他储存装置。

2.6 总图运输

2.6.1 总平面布置

该项目为九江钢铁炼钢厂新区原料新增一次配料除尘器项目，拟在公司

新区原料混匀料场西侧拆除现有炼铁原料 L-TL-10 通廊及钢构、皮带机，在原址上新建一套 30 万 m^3/h 的脉冲袋式除尘器，并在原料混合料场新增烟尘捕集罩至项目新建袋式除尘器的烟尘管道等。

一、车间内、外部管道系统布置

该项目拟在新区原料混匀料场设置烟尘捕集罩，捕集罩后接车间内部烟尘管道，最终与项目新建袋式除尘器进口管道相接。

二、新建 30 万 m^3/h 袋式除尘器

自北向南依次布置进口烟道、袋式除尘器（以电控室为基础）、集中灰仓、风机和电机、烟囱。除尘器本体以电控室为基础，电控室顶部平台布置插板阀、气动输灰系统等。

电控室为一栋地上单层建筑，南北长 10m、东西宽 3m，屋顶平面高 5.3m，钢筋混凝土框架结构，混凝土现浇顶，二级耐火等级。电控室内部设操作室及低压室，各隔间均设置直通室外的安全出口。其中操作室和低压室之间拟设连通两间的出入口，门向控制室开启。

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， $\pm 0.00\text{m}$ 标高取建设场地地面标高，电控室室内地坪标高+0.50m，顶部平台标高+5.30m，除尘器进出口管道中心线标高约+15.82m。

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。项目区域内清净雨水由明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。

该项目建成后，除尘器收集的粉尘暂存在集中灰仓，暂存到一定量（约三分之二仓位）后采用汽车运输，将集中灰仓内的粉尘输送至炼铁车间配料使用。

2.7 建（构）筑物

该项目涉及的建（构）筑物基本情况见表 2.7-1。

表 2.7-1 项目涉及建（构）筑物基本情况一览表

序号	建（构）筑物名称	占地面积（m ² ）	层数	火灾危险性分类	建筑结构	耐火等级	备注
1	电控室 （即除尘器基础）	30	1	丁	钢筋混凝土框架结构	二级	新建
2	30 万 m ³ /h 袋式除尘器	-	2	戊	钢结构	二级	新建
3	管道系统	-	-	-	-	-	新建

1.新建电控室拟采用钢筋混凝土框架结构，火灾危险类别为丁类，二级耐火等级，地上单层建筑。

2.管线支架基础及支架（包括管道支架和设备支架）、引风机基础、烟囱基础及烟囱本体、储灰仓基础及上部灰仓钢支架拟按《建筑与市政地基基础通用规范》GB55003-2021、《钢结构通用规范》GB 55006-2021、《混凝土结构通用规范》GB 55008-2021、《砌体结构通用规范》GB 55007-2021 等规范要求执行。

3.室外钢梯、钢栏杆等外露铁件拟按规定要求进行防腐及除锈。

该项目可研及其他资料未明确除尘器下方电控室的设计载荷、结构、材料等设计要求，后期设计应进一步完善。

2.8 生产工艺

2.8.1 生产工艺流程简介

袋式除尘器工艺流程简介

除尘变频引风机的运转使除尘器本体内部形成负压，扬尘由捕集罩进入除尘管道，再进入袋式除尘器；含尘气体透过滤袋为净气进入净气室，再经净气室排气口，由风机经烟囱排走。粉尘积附在滤袋的外表面，且不断增加，使脉冲袋式除尘器的阻力不断上升，为使设备阻力不超过1200pa，袋式除尘器能继续工作，由程序控制定时顺序启动脉冲阀定期清除滤袋上的粉尘。若在脉冲阀启动周期内设备阻力超过1200pa，则联锁措施动作，脉冲阀自动启动，提前清除履带上的粉尘。滤袋采用压缩氮气进行喷吹清灰，清灰机构由气包、喷吹管和电磁脉冲控制阀等组成。过滤室内每排滤袋出口顶部装配有一根喷吹管，喷吹管下侧正对滤袋中心设有喷吹口，每根喷吹管上均设有一个脉冲阀并与压缩氮气气包相通。清灰时，电磁阀打开脉冲阀，压缩氮气经喷口喷向滤袋，与其引射的周围气体一起射入滤袋内部，引发滤袋全面抖动并形成由里向外的反吹气流作用，清除附着在滤袋外表面的粉尘，达到清灰的目的。

该项目除尘工艺流程见图2.8-1。

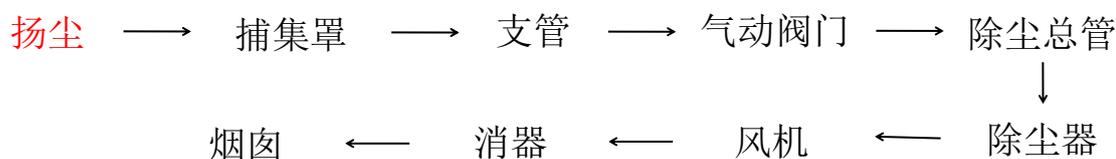


图 2.8-1 项目除尘工艺流程图

2.8.2 主要技术指标

新建 30 万 m³ 袋式除尘器主要参数见表 2.8-1。

表 2.8-1 新建 40 万 m³袋式除尘器主要参数一览表

序号	项目	单位	技术参数
1	处理风量	m ³ /h	300000
2	气体温度	℃	常温
3	入口含尘浓度	g/Nm ³	4-6
4	出口含尘浓度	mg/m ³	≤10
5	除尘效率		99.95%
6	过滤面积	m ²	6077
7	过滤风速	m/min	0.8
8	收尘阻力	Pa	≤1200
9	设备耐压	Pa	≥8000
10	漏风率		<2%
11	压缩空气耗量	Nm ³ /min	8
12	压缩空气压力	MPa	清灰用：0.2~0.4
			气缸用：0.3~0.6
13	喷吹时间	秒	0.065~0.085s
14	清灰周期	min	除尘器喷吹一遍周期最大不超过10分钟。

2.8.3 主要装置、设施、系统设计简介

2.8.3.1 管道设计

管道设计拟遵循以下原则：

为了不让粉尘在管道内沉降，同时又尽量控制粉尘对管道的磨损，维护系统长期正常运行，延长管道使用寿命，更重要的是整个除尘系统的节能运行，除尘管道设计过程中按照下述原则选用合理的设计方案及参数。

- ①管道风速控制在 16—20m/s 左右。
- ②管径的壁厚满足设计规范的要求。
- ③除尘系统三通的选用以 30°、45° 为主，尽量少用 60°、90° 的三通。
- ④弯头的曲率半径：按曲率半径≥1D 的原则设计。
- ⑤三通、弯头等局部阻力元件之间的间隔距离按≥1D 的参数设计。
- ⑥抽风罩的锥角按≤45° 的原则设计。
- ⑦严格控制烟囱出口的烟气流速，避免过大的系统动压损失。
- ⑧管道走向设计遵循：管路最流畅、管路最短、管路局部阻力元件最少的“三最”原则。

⑨钢构油漆防腐需两底两面，漆膜厚度室内不低于 $125\ \mu\text{m}$ ，室外不低于 $150\ \mu\text{m}$ ，面漆颜色中灰。

2.8.3.2 除尘器设计

根据粉尘性质，该项目新建一套 $30\ \text{万}\ \text{m}^3/\text{h}$ 的袋式除尘器，配套风机、变频电机和消声器各一台。除尘风机 24h 运转，根据现场烟尘大小，人工控制除尘器风量，以及时、快速地收集产生的烟尘。

新建除尘器采用离线清灰方式。

1) 除尘器灰斗和箱体钢板厚度规格不小于 6mm 。

2) 除尘器主要特点：

(1) 喷吹装置

①拟选喷吹装置各部件具有优良的空气动力特性，具有强大的清灰能力，在较低的喷吹压力下，对于颗粒较细、难以清灰的烟尘，仍能获得良好的清灰效果。

②各滤袋喷吹压力 $0.4\sim 0.6\text{MPa}$ ，喷吹嘴与袋口严格对中。

③脉冲阀使用寿命 100 万次以上。

④喷吹气包下设置排污阀。

⑤喷吹管上各喷吹口采用等压清灰，通过改变各喷吹口大小而改变喷吹的压力，保证各布袋喷吹压力一致。

(2) 滤袋

滤袋拟采用 $\phi 160\times 8000\text{mm}$ 规格褶皱滤袋。

滤袋以缝在袋口的弹性涨圈嵌在花板上，不但密封效果好，而且拆装方便，减少了维修人员与污袋的接触。

(3) 滤袋框架

①滤袋框架为圆型，框架整体镀锌处理，无毛刺，无结疤等缺陷，一次性成型生产线生产。

②滤袋框架采用冷拔钢丝制作。

(4) 除尘器箱体

①含尘气体经进风通道均匀分布到各个仓室，净化后的烟气经排风通道排出。

②除尘器本体钢板厚度 $t=6\text{mm}$ ，材质质量达到国家标准。

③整个箱体进风系统配置进风均流装置，保证进入分室气流均匀分配，各室间误差 $<\pm 5\%$ 以下。

④除尘器进风通道采用挡风板结构或阶梯设计结构，既能有效减少磨损，又能保证各室进风均匀，而且强度高。

⑤箱体采用压型钢板设计，厚度 $t=6\text{mm}$ ，外型美观，强度高，箱体耐压 -7000Pa 。

⑥上箱体与花板之间、中箱体与灰斗之间采用手工连接焊接，保证焊接的强度和密封性符合相应行业标准。

⑦花板采用激光切割制作，保证孔径误差不超过 0.2mm ，花板孔之间距误差不超过 1.0mm ，花板的平直度误差 $\leq 1/1000$ ，内孔加工表面粗糙度为 $Ra=3.2$ 。

⑧灰斗内卸灰口上方约 400mm 处拟设格子网，防止滤袋落入下方的输灰机中。

⑨除尘器各室顶盖板采用方形快开快闭的结构，便于人员开启和通行，加大顶部盖板门座至 80mm ，加大除尘器散水坡度至 $5/1000$ ，防止门盖与门座之间的密封条老化后，雨天时吸进雨水。

⑩配备灰斗检修门、检修平台，设置过滤室检修门、检修平台及相应衔接楼梯。

人孔门采用轴心定位设计，开启方便，密封可靠。人孔门制作及装配结束后，进行密封试验，确保密封性能。

除尘器本体设计密封、坚固，连接件的尺寸配合公差带符合国家标准公差和配合中规定的 10 级精度。

壁板制作要求平整，对角线误差 $<5\text{mm}$ ，现场安装时，柱子和壁板垂直度偏差 $<5\text{mm}$ ，运输中部件变形者要求校正。

除尘器梯子、栏杆、走道执行规范的安全防护要求。走道宽度不小于 800mm ，栏杆高度不低于 1200mm ，楼梯倾角不大于 45° ，特殊条件下不大于 60° 。安全护板不低于 100mm ，平台与步道采用刚性良好的花纹钢板。

3) 焊接

(1) 所有焊接件的焊接工艺、焊前准备、施焊、焊件矫形、焊后热处理、焊后表面处理、焊缝质检和焊缝修补等技术符合国内设备设计制造标准，焊接材料与母材相匹配。

(2) 所有焊件的拼装与焊接，严格按照事先编制的工艺和焊接规范进行，制作过程中随时进行检测。严格控制焊接变形和焊缝质量，并根据实际情况对工艺流程和焊接工艺进行修正，对于焊接变形超差部位和不合格的焊缝，逐项进行处理，并详细记录。处理合格后才能进行下一道工序。

5) 油漆

钢构油漆防腐需两底两面，漆膜厚度室内不低于 $125\mu\text{m}$ ，室外不低于 $150\mu\text{m}$ ，面漆颜色中灰。

2.8.3.3 输灰系统设计

新建除尘器采用气力输灰系统，配套一个 24m^3 集中灰仓拟设于除尘器西侧。

除尘器收集的粉尘经插板阀→气力输灰管道→集中灰仓。

2.8.3.4 压气系统设计

该项目袋式除尘器喷吹清灰及气力输灰均使用压缩氮气。

该项目压缩氮气气源拟从距离新建除尘器东侧 100m 处2#公厕前主管接入氮气，敷设管道至电控室屋面平台设置的 3m^3 储气罐。压缩气体用量约为 $8\text{Nm}^3/\text{min}$ 。

喷吹清灰用压气

喷吹压力： 0.2~0.4MPa

气源压力： 0.6~0.8MPa

2.8.3.5 风机系统设计

新建 30 万 m³/h 袋式除尘器配套风机、电机、消音器拟按实际需要设计和选型。电机拟采用变频电机，采用变频器控制进行调节。

2.8.4 控制及操作

1、该项目设备的控制拟采用现场控制。现场控制拟于主控室设置电机调频开关，以便于工作人员根据烟尘情况调节风量大小。现场控制拟于新建电控室内的控制室设置 PLC 仪控系统及上位机，设备运行状态、故障信号和现场仪表信号等在上位机上显示，并可对风机转速进行控制。

2、该项目建成后烟囱出口烟气的颗粒物含量采用人工检测方式。

3、除尘基础自动化系统组成

除尘基础自动化系统由 PLC 仪控系统、测量仪表等组成。

该项目除尘系统拟设 PLC 仪控系统用于运行参数画面设置、显示、报警、联锁、控制，上位机拟设在电控室内的控制室。自动控制系统电源拟配备 UPS 不间断电源。设备可实现就地/上位机画面操作，除尘控制系统设计完整、可靠，符合有关工业标准，保证系统在各种工况下安全稳定地运行，确保除尘效率达到要求。

4、除尘系统 PLC 仪控系统主要控制内容

- 1) 风机前、后轴承振动
- 2) 风机前、后轴承温度
- 3) 电机前、后轴承温度
- 4) 电机定子温度
- 5) 电机电压、电流、转速
- 6) 除尘器进、出口压力

- 7) 气源压力
- 8) 风机出口压力
- 9) 风门阀开度
- 10) 除尘器进口风量
- 11) 备用电源
- 12) 除尘器进、出口温度

所有仪表信号均进入 PLC 画面显示。

5、电气控制

1) 除尘风机控制

除尘风机的高压电机采用现场控制方式，拟于新建电控室的控制室内设置电机调频开关。

2) 除尘低压控制

(1) 控制内容

序号	名称	备注
1	气力输灰系统	除尘设备厂家配套
2	脉冲阀	除尘设备厂家配套
3	仪表检测系统	除尘设备厂家配套
4	高压变频控制系统	除尘设备厂家配套

(2) 控制方式

脉冲阀的控制拟采用 PLC 自动控制。除尘器清灰自动控制有两种方式：单仓清灰、定时/定压差清灰。所有脉冲阀操作参数在上位机画面上操作、设置，由 PLC 控制，可对单个箱体进行清灰；定时/定压差清灰由 PLC 自动完成，当定时周期到或除尘器进出口压差达到设定值时，PLC 仪控系统自动启动清灰程序，让所有箱体的脉冲阀按合适的时间间隔动作一遍，所有脉冲阀动作完毕后停止清灰，PLC 重新检测定时周期及除尘器进出口压差等待下一次清灰。

3) 卸输灰系统控制

卸输灰系统的控制为自动控制，由 PLC 自动控制完成。

控制流程如下：

开始输灰：料位高（或定时周期到）——输灰系统运行——延时——卸灰阀运行。

停止输灰：卸灰阀停止——延时——输灰系统运行停止。

2.9 主要工艺设备

表 2.9-1 项目主要工艺设备一览表

序号	类别	设备名称	规格/型号	单位	数量	备注
1	除尘器	除尘器本体	30 万 m ³ /h	套	1	
2		滤袋	Φ160×8000	条	1512	
3		室数	/	个	6	
4		脉冲阀	3.5 寸	个	108	
5		集中灰仓	20m ³	台	1	

表 2.9-2 该项目主要特种设备一览表

序号	设备名称	规格/型号	单位	数量	备注
1	储气罐	3m ³	个	1	介质：压缩氮气 气源压力：0.8~0.6MPa

2.10 公用工程和辅助设施

2.10.1 给排水

2.10.1.1 给水

该项目无生产用水，用水主要为风机轴承冷却用水、冲洗水及未预见水量、消防给水，其中风机轴承冷却用水量小，不大于 4m³/h，拟就近由车间循环水管网接引，冷却水压力 0.2~0.4MPa。

消防给水依托厂区现有的消防水系统供应，详见本报告 2.10.7 节。

2.10.1.2 排水

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。

该项目在正常运营期无生产废水排放。

雨水及清净下水通过雨水管汇集排向厂外雨水总管。

厂区内受污染的消防事故水经项目周围地沟、集水坑收集，排入厂区事故水池，再送厂内废水处理站处理达标后排放。

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。

该项目高压电源拟引自 LG4# 除尘器一层高配室，引一路电源至项目新建 30 万 m³/h 袋式除尘器下方配电房的低配室，拟采用 380V，三相四/五线制，放射式向各用电设备供电。

二、用电负荷及负荷等级

该项目用电负荷包括动力系统、PLC 控制系统、照明、应急照明等，其中 PLC 控制系统、应急照明为二级用电负荷，其他生产用电为三级用电负荷。

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；PLC 控制系统拟设置 UPS 不间断电源，供电时间不小于 30min；应急照明由自带的蓄电池供电，供电时间不小于 90min。该项目的供电电源可满足项目正常生产的需求。

三、主要电气设备选型

1、室外电动机防护等级拟采用 IP54 及以上等级，电动机的绝缘等级拟定为 F 级。

2、所有露天布置的电动机及其他电气设备拟设计防雨设施。

3、低压电机功率大于 75kW 电机拟使用软启动。低压电机功率大于 1.5kW 电机拟使用电机保护器，且在后台可查询电流历史记录。

四、电缆选择及敷设

1、电缆选择

10kV 配电线路拟采用 ZR-YJV-22/8.5kV 交联聚乙烯电缆，低压配电线路拟采用 ZR-YJV-0.6/1kV 交联聚乙烯电缆，控制电缆拟采用 ZR-KVV 型控制电缆，高温区的传动、控制电缆均拟采用耐高温阻燃电缆。仪表和计算机电缆拟采用阻燃屏蔽电缆。

2、电缆敷设

厂区内配电线路敷设以电缆桥架为主，局部采用电缆沟方式敷设；生产车间内电缆敷设以电缆桥架为主，局部采用穿钢管敷设；所有桥架敷设的电缆（高压电缆、低压电缆和仪控信号电缆）按规定分开敷设。电缆桥架的托架拟进行防腐处理。

所有电缆设施均拟按规范要求采用阻燃封堵、分隔等防火措施。

五、照明

该项目电控室、除尘器的楼梯、平台等处均拟设照明设备，拟在低压配电室内设照明配电箱，照明控制根据功能或区域分段控制。

室外照明拟选用IP65、照明灯，电机与风机前轴承处不少于 2 盏、风机轴承外不少于 1 盏、1 楼地面通道区域不少于 4 盏、二楼不少于 4 盏、除尘器顶部不少于 4 盏、每个楼梯通道部位不少于 1 盏。

操作室拟采用吊装荧光灯，并拟设置应急照明灯，供电时间不小于 90min。

高压、低压室室内拟采用LED照明灯，并配置安全出口灯。

六、防雷、防静电接地

该项目建（构）筑物（除尘器、烟囱、电控室）按第三类防雷建筑物设

计，防雷装置接地电阻不大于 4Ω 。

具体防雷、防静电措施如下：

1)AC380V/220V 低压配电系统中性点接地系统拟采用 TN-C-S 制式。其配电装置及电气设备的外露可导电部分均拟通过 PE 保护线或保护中性线 (PEN) 接地。对配电室高、低压拟采用共用接地装置。各低压配电室低压开关柜和动力配电箱均重复接地。

2)该项目烟囱及除尘器材质均为钢，钢板厚度不小于 4mm，烟囱和除尘器均拟利用本体做接闪器和引下线，并在烟囱支架和除尘器钢支架基础上采用 60×6 镀锌扁钢作接地引下线，与接地干线可靠焊接，焊接处做防腐处理。利用 60×6 热镀锌扁铁组成接地网，埋深-1.2m。

3)电控室屋面拟利用金属栏杆作接闪器，沿屋面四周敷设，用热镀锌扁钢与除尘器钢支架连接作引下线。

4)扁钢与扁钢、扁钢与接地干线交叉点拟三面可靠焊接；扁钢焊接交接长度不小于扁钢宽度的 2 倍。

5)若实测电阻达不到要求则采用增加人工接地体以达到接地要求。

6)配电室内接地线围墙一周，均沿墙明敷，高度为中心距安装地坪 +0.2m。

7)接地线连接各配电柜、控制柜、电缆支架及各种金属构件等，所有正常不带电的电气设备金属外壳均拟与接地装置可靠接地。

2.10.3 供气

该项目新建袋式除尘器喷吹清灰及气力输灰均需使用压缩氮气。

该项目压缩氮气气源拟从距离新建除尘器东侧 100 米处 2#公厕前主管接入氮气，敷设管道至电控室屋面平台设置的 3m^3 储气罐。

喷吹清灰用压气

喷吹压力： 0.2~0.4MPa

气源压力： 0.8~0.6MPa

压缩氮气管道拟自上述压缩氮气总管接出，接点处拟安装手动阀门及压力表，管道拟采用 DN 无缝钢管，管道拟沿管廊敷设，接至项目新建储气罐。在储气罐进口、储气罐出口、调压阀前后、各用气单元进口都拟设置球阀，方便调试和检修。除尘器喷吹进气主管上拟设置调压阀、安全阀、压力表等设备，气源经过调压阀调压后，气源压力降低到喷吹所需压力范围内。调压后的主管引出分支管道至各用气单元。

2.10.4 电讯

该项目《可研》未提及电讯系统设计情况。

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

该项目控制室、低配室等拟设分体式空调，以保证工作人员的正常工作及设备的正常运行。空调设备拟选用变频空调器，室内空调设备根据房间功能不同，采用分体式壁挂式空调或柜式空调机组。

2.10.7 消防

一、总图及建（构）筑物防火设计

1、建筑

该项目新建电控室火灾危险性类别为丁类，采用钢筋混凝土框架结构，耐火等级为二级。新建建筑合理地选择材料，屋面、楼面地面、外墙及内墙等装修材料选择不燃、难燃或阻燃材料。

2、防火间距

该项目新建建（构）筑物之间的防火间距拟按《建筑设计防火规范》的要求进行设计，条件有限的拟按建规要求设置防火墙。该项目新建袋式除尘

器以电控室为基础，火灾危险性类别按丁类，为钢筋混凝土结构，二级耐火等级。电控室一面外墙门窗拟采用防火门、防火窗。

3、消防通道

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。

该项目新建除尘器位于厂区道路东侧，若电控室或除尘器发生火灾，消防车辆可经厂内道路直接行驶至项目场地并停车施救。

4、安全疏散

新建电控室每间均设置直通室外的出入口；东南角设直通屋面平台的楼梯，楼梯宽度不小于 0.8m。

二、火灾报警系统、消防给水和灭火设施

1、火灾报警系统

该项目拟在新建电控室内的操作室和低压室等设置火灾报警装置。火灾报警的信号除在本建筑物内有声光的显示外，还拟传至就近有值班人员的场所，值班人员可以从信号中知道发生火警的位置。火灾报警器拟单独配置。

2、消防给水系统

根据《钢铁冶金企业设计防火标准》GB50414-2018 第 8.2.1、8.2.2 条，该项目新建的电控室属丁类火灾类别，不涉及储存甲、乙、丙类物品，可不设置室内消火栓系统。

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014），该项目新建电控室室外消火栓设计流量为 15L/s，火灾延续时间为 2.0h，则该项目一次火灾消防用水量为 $15 \times 2 \times 3.6 = 108\text{m}^3$ 。

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^3 的消防水池，能够满足该项目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。

3、灭火设施

该项目拟按《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）要求，根据厂房的大小、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。

三、安全标志及其他措施

1、项目拟对有火灾危险的场所设置严禁烟火的标志，危险区设警示标志牌。

2、电缆引至电气柜、盘或控制屏、台的开孔部位，电缆贯穿隔墙的孔洞处，均拟按要求实施阻火封堵，以抑制火灾时穿透孔洞向邻室蔓延。

2.11 三废处理

2.11.1 废气

该项目处理后的烟气颗粒物浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，满足《炼铁工业大气污染物排放标准》GB 28663-2012 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

该项目无生产用水和生活污水，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。

雨水及清净水通过雨水管汇集排向厂外雨水总管。

2.11.3 固体废弃物

该项目固体废弃物主要为除尘器收集的粉尘和生活垃圾。

除尘器灰斗内收集的粉尘经气力输灰进入集中灰仓暂存，暂存到一定量后（约三分之二仓位）由汽车外运，用于炼铁配料。厂内生活垃圾由环卫部门统一处理。

2.11.4 噪声

该项目产生的噪声主要为风机、电机、脉冲阀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，在设备选型上拟选用低噪音设备，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；风机的进出口装消音器；气体放空口设放空消声器；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建筑屏障的减噪作用，厂区的噪声值能满足《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

该项目定员 4 人，每班 1 人，无需新增职工，由现有员工定点定时巡查即可。

四、人员的培训

该公司主要负责人、安全生产管理人员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

危险是指可能造成人员伤亡、职业病、财产损失、作业环境破坏的根源或状态。危害是指特定危险事件发生的可能性与后果的结合。危害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。

能量，有害物质的存在是危险，有害因素的产生根源，系统具有的能量越大，存在的有害物质的数量越多，系统的潜在危险性和危害性也越大。能量，有害物质的失控是危险，有害因素产生的条件，失控主要体现在设备故障，人为失误，管理缺陷，环境因素四个方面。

通过对该项目有关资料的分析，确定项目的主要危险，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

1、建设项目危险、有害因素的辨识依据

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

对该项目的危险、有害因素进行辨识，依据《生产过程危险和有害因素分类与代码》GB/T 13861-2022 和《企业职工伤亡事故分类》GB6441-1986 的同时，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。

2、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。一般的说，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制度、操作规程和安全知识教育和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。现场采光照度或照明不良，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 物质固有的危险特性

3.2.1 主要危险、有害物质辨识

该项目为九江钢铁炼钢厂新区原料新增一次配料除尘器项目，拟在公司新区原料混匀料场西侧拆除现有炼铁原料 L-TL-10 通廊及钢构、皮带机，在原址上新建一套 30 万 m³/h 的脉冲袋式除尘器，并在原料混合料场新增烟尘捕集罩至项目新建袋式除尘器的烟尘管道等。该项目涉及的物料为原料卸料及转运等作业过程产生的扬尘和粉尘，其主要成分为铁氧化物、硅氧化物等，不含有 SO_x、NO_x 等酸性气态污染物。另外，该项目除尘器喷吹清灰和气力输灰需使用压缩氮气。

根据《危险化学品目录》（2015 年版，2022 年调整），该项目涉及使用的压缩氮气属于危险化学品。

该项目涉及的危险化学品主要危险特性见表 3.2-1，氮气的安全技术说明书分别见表 3.2-2。

表 3.2-1 项目涉及的主要危险化学品危险特性一览表

物料名称	相态	相对密度 (水=1) / 相对蒸汽 密度(空气 =1)	沸点 ℃	熔点 ℃	闪点 ℃	引燃 温度 ℃	毒性 数据	爆炸极限 /v%		危险性 分类	危害 特性	备注
								下限	上限			
氮气	气体	0.97	-195.6	-209.8	无意义	无意义	无资料	无意义	无意义	戊	窒息性	

表 3.2-2 氮气

CAS:	7727-37-9
名称:	氮 氮气 nitrogen
分子式:	N ₂
分子量:	28.01
有害物成分:	氮
健康危害:	空气中氮气含量过高,使吸入气氧分压下降,引起缺氧窒息。吸入氮气浓度不太高时,患者最初感胸闷、气短、疲软无力;继而有烦躁不安、极度兴奋、乱跑、叫喊、神情恍惚、步态不稳,称之为“氮酩酊”,可进入昏睡或昏迷状态。吸入高浓度,患者可迅速昏迷、因呼吸和心跳停止而死亡。潜水员深替时,可发生氮的麻醉作用;若从高压环境下过快转入常压环境,体内会形成氮气气泡,压迫神经、血管或造成微血管阻塞,发生“减压病”。
燃爆危险:	本品不燃。
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:	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:	氮气。
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。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℃。储区应备有泄漏应急处理设备。
TLVTN:	ACGIH 窒息性气体

工程控制:	密闭操作。提供良好的自然通风条件。
呼吸系统防护:	一般不需特殊防护。当作业场所空气中氧气浓度低于 18% 时, 必须佩戴空气呼吸器、氧气呼吸器或长管面具。
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:	含量: 高纯氮 $\geq 99.999\%$; 工业级 一级 $\geq 99.5\%$; 二级 $\geq 98.5\%$ 。
外观与性状:	无色无臭气体。
熔点($^{\circ}\text{C}$):	-209.8
沸点($^{\circ}\text{C}$):	-195.6
相对密度(水=1):	0.81(-196 $^{\circ}\text{C}$)
相对蒸气密度(空气=1):	0.97
饱和蒸气压(kPa):	1026.42(-173 $^{\circ}\text{C}$)
燃烧热(kJ/mol):	无意义
临界温度($^{\circ}\text{C}$):	-147
临界压力(MPa):	3.40
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:	微溶于水、乙醇。
主要用途:	用于合成氨, 制硝酸, 用作物质保护剂, 冷冻剂。
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:	22005
UN 编号:	1066
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。

3.2.2 特殊危险化学品辨识

1) 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。

2) 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 α -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。

3) 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。

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），该项目不涉及高毒物品。

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 重点监管危险化学品、危险工艺分析

3.3.1 重点监管危险化工工艺分析结果

根据《重点监管的危险化工工艺目录（2013 年完整版）》（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。

3.3.2 重点监管危险化学品分析结果

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)，该项目不涉及重点监管危险化学品。

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

该项目所在地的自然条件属南方气候条件，其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跌或高处坠落事故，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跌等。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) 该项目为九江钢铁炼钢厂新区原料新增一次配料除尘器项目，拟在公司新区原料混匀料场西侧拆除现有炼铁原料 L-TL-10 通廊及钢构、皮带机，在原址上新建一套 30 万 m³/h 的脉冲袋式除尘器，并在原料混合料场新增烟尘捕集罩、驱动装置及至项目新建袋式除尘器的烟尘管道等。该项目新建袋式除尘器的东侧为原料堆场（戊类），南侧为 LZ5 转运站，西侧为厂区道路及焦炭大棚，北侧为 LZ5 转运站。

周边任一装置发生事故均可能会引发相邻设备设施的安全事故。该项目拟建建（构）筑物及设备与周边设施拟设的防火间距和拟采取的防火措施严格按防火规范的有关规定执行，相互之间的影响有限。

(2) 该项目除尘器除集中灰仓暂存收集的烟尘外，不设其他储存装置。集中灰仓内的粉尘暂存到一定量后采用运灰车辆送至炼铁配料使用。故项目的建设，不明显增加厂内车流量，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) 由于该项目装置与厂区已有装置紧邻，并且公用工程与辅助设施主要依托厂区现有，现有生产装置会与该项目装置之间产生相互影响，任一装置发生事故均能影响相邻装置，造成停车或其他损失。

(4) 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，但项目建设期的影响是暂时的，建成后项目可实现连原料混匀料场的颗粒物超低排放，不影响生产作业，提升岗位粉尘捕集效果，降低对工作环境的污染，保障员工作业环境安全卫生，对原有生产影响较小。

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

该项目的电控室、除尘器、烟囱等与周边设备、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) 该项目建构筑物拟按要求设置防雷接地装置，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) 该项目除尘器本体较大，且需配套建设40m高的烟囱，基础负荷也较大。若基础设计、施工有问题，易造成基础沉降，会引起建（构）筑物坍塌，设备、管线损坏，物料泄漏，造成火灾、爆炸等事故。

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《企业工伤事故分类》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钢厂新区原料新增一次配料除尘器项目，拟在公司新区原料混匀料场西侧拆除现有炼铁原料 L-TL-10 通廊及钢构、皮带机，在原址上新建一套 30 万 m³/h 的脉冲袋式除尘器，并在原料混合料场新增烟尘捕集罩、驱动装置及至项目新建袋式除尘器的烟尘管道等。该项目涉及的物料为原料卸料及转运等作业过程产生的扬尘，其主要成分为铁氧化物、硅氧化物等，不含有 SO_x、NO_x 等酸性气态污染物。另外，该项目除尘器喷吹清灰和气力输灰需使用压缩氮气。根据《危险化学品目录》（2015 年版，2022

年调整），该项目涉及使用的压缩氮气属于危险化学品。

该项目需新建压缩氮气管道将气源的压缩氮气引至项目新建的储气罐，储气罐属于压力容器。

因此，该项目生产过程中的主要危险因素为：火灾、容器爆炸等，主要有害因素有：噪声、粉尘。

3.5.1.1 火灾

该项目发生火灾危险的可能性包括：

(1) 电控室未进行防雷设计或未安装防雷设施、防雷设施失效，可能因雷电造成火灾事故。

(2) 电控室内部和除尘器下方的用电、配电的电气设备，如配电装置、开关柜、照明装置等，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、违章动火作业引起的火灾。

(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，可引发本项目的建（构）筑物、设备、装置等发生火灾事故。

3.5.1.2 容器爆炸

该项目喷吹清灰和气力输灰过程中需使用压缩氮气，压缩氮气储气罐属于压力容器。

(1) 该项目使用的压力容器和涉及的压力管道，由于制造和安装质量缺陷的扩张，违章操作，超压、超温运行，腐蚀性物质对材料的蚀损，以及受物料冲刷的蚀损，将会发生压力容器的爆破或泄漏引起的爆炸事故；在过

载运行或与各种介质的接触，交变应力的作用使金属材料降低承压能力，安全附件失效时，存在着发生物理爆炸的危险性。

(2) 压缩氮气储气罐因压力过高或承压能力降低，安全装置失效造成物理爆炸，造成周边设备损坏、人员伤亡或财产损失。

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。

该项目新建电控室包含高压室、低压室、控制室等以保证各类电气设备运行和照明的需要。如果开关柜、配电柜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，操作高压开关不使用绝缘工具等，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、电机等，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。

3.5.1.5 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。

该项目的除尘器箱体、氮气储气罐等属于有限空间。进入有限空间内作业，可能由于空间内有毒有害气体未置换干净造成人员中毒或窒息，也可能因为氧含量降低造成人员昏迷或窒息。

(1) 该项目喷吹清灰作业需使用压缩氮气，氮气属窒息性气体，人员进入充氮气的设备或管道内可能导致窒息。

(2) 压缩氮气储气罐内部氮气泄露，造成附近氧气不足，导致人员呼吸困难甚至窒息。

(3) 进入除尘器内进行检查、检修、更换滤袋等作业，若未进行通风置换、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。

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）。

该项目的部分生产设备（如除尘器、烟囱）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; 发生容器爆炸产生的碎片飞出等, 造成物体打击事故。

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。

该项目处理的连铸作业产生的烟尘温度较高, 存在高温物体烫伤危险。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。

除尘机电机长时间运转, 设备外壳温度升高; 风机轴承降温效果不佳导致温度较高; 高温设备、部件无警示标志或防护罩等, 可能导致人体误触而造成灼伤事故。

检维修过程中, 焊接、切割等明火作业时也可能引起火焰烫伤。

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。

该项目涉及的除尘器、烟囱等较高大, 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, 可能造成高大设备坍塌。

3.5.1.10 车辆伤害

该项目除尘器配套集中灰仓，在收集至一定量后由汽车外运，送至炼铁配料使用。运灰车辆在厂内进行作业，可能因避车安全距离不够、防护不当、未执行作业安全规程、车档损坏或失效、车档后安全距离不足，以及作业人员精神、身体状况不适等导致车辆伤害事故。

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 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。

3.5.2.2 粉尘

该项目除尘器、集中灰仓、管道等若连接处或设备本体密封不严，可能产生粉尘泄漏。这些粉尘对人体有害，故存在粉尘危害。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。

3.5.2.3 高温与热辐射

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 不良采光照明

现场采光照明，对作业环境的好坏起着至关重要的作用。现场采光照明不良，从业人员可能在巡检和操作过程中，因视线不清而致误操作，或造成滑跌，碰伤等。

3.6 主要设备、设施的危险性分析

一、袋式除尘器

1)袋式除尘器大多数滤料的材质是易燃烧、磨擦易产生积聚静电的，在这样的运转条件下，存在着发生燃烧进而造成火灾事故的可能。

2)更换布袋作业前未切断除尘设备的主电源和控制电源，既未整体断电，带电作业，未挂牌“有人作业切勿合闸”导致事故；在更换除尘滤袋前未降温通风或配备测试仪器，粉尘浓度未降低到安全浓度便进入，盲目操作导致事故；在更换过程中未配备或正确佩戴口罩、手套、安全帽、安全带等劳动保护用品导致事故。

3)压气管路或气动阀故障，除尘效果减弱导致事故。

4)设备缺少接地，静电接地保护导致事故。

5)违章操作、误操作引发事故。

6)电气线路老化，破损等引发事故。

7)设备积尘未及时清理使除尘效果减弱等导致事故。

二、压力容器和相应管道及其安全附件

该项目新增的压缩氮气储气罐属于压力容器，可能因安全阀失效、设备缺陷等引发容器爆炸事故。其安全附件设计、制造有缺陷，或使用过程中管理、维护、检测不到位，可因安全附件失效导致过载运行、金属材料疲劳出现裂缝、受热膨胀受冷收缩等原因，发生物理爆炸。

三、风机、排风机、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

进入该项目的除尘器本体、储气罐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。

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

该项目除尘器、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，且未考虑备用，故需定期对设备进行检修。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。

该项目用电负荷包括动力系统、气力输灰系统、PLC控制系统、照明、应急照明等，其中PLC控制系统、应急照明为二级用电负荷，其他生产用电为三级用电负荷。公司厂区有两独立回路电源供电，且每路电源皆能承担100%的负荷供电；PLC控制系统拟设置UPS不间断电源，供电时间不小于30min；应急照明由自带的蓄电池供电，供电时间不小于90min。该项目供电中断的可能性较小。

3) 供气中断、气源储罐容器爆炸

该项目喷吹清灰和气力输灰需使用压缩氮气。若供气中断，则可能导致设备积尘未及时清理使除尘效果减弱等导致事故。

若压缩氮气储气罐发生超压、超温，或压力容器有先天性缺陷、未按规定对压力容器进行定期检验和报废、压力容器内腐蚀和容器外腐蚀等原因，可能发生容器爆炸危险因素，损坏项目的设备、设施及影响该项目装置的正常运行。

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、容器爆炸、触电、机械伤害、中毒窒息、高处坠落、物体打击、灼烫、坍塌、车辆伤害等，主要的有害因素有噪声、粉尘、高温与热辐射等，项目最主要的危险因素是触电和机械伤害。

该项目的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	容器爆炸	触电	机械伤害	中毒窒息	高处坠落	物体打击	灼烫	坍塌	车辆伤害	噪声	粉尘	高温与热辐射	不良采光照
1	电控室	√		√	√		√	√			√	√	√	√	√
2	30万 m ³ /h 袋式除尘器	√	√	√	√	√	√	√	√	√		√	√	√	√

注：有“√”处为危险、有害因素可能存在。

3.10 重大危险源辨识

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），该项目涉及的危险化学品氮气[压缩的]不属于《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，因此该项目不构成危险化学品重大危险源。

3.11 事故案例

上海外高桥发电有限责任公司“2·15”除尘器坍塌较大事故

（一）事故经过

2022年2月15日17时30分左右，张冬宁带领秦仕超、马宇骏、周厚飞、蒋告飞、戴红涛、张太茂、袁超共8人，再次来到外高桥电厂2号机组袋式除尘器（A侧）位置进行消缺作业。22时30分左右，张冬宁带领秦仕超离开作业点去取螺栓，其余人员则在现场休息。22时48分左右，2号机组袋式除尘器（A侧）发生坍塌，6名作业人员被埋压。

（二）事故处置及救援情况

2022年2月15日22时49分，外高桥电厂运行人员发现1号脱硫变跳闸。监盘人员立即进行事故处理操作，22时57分，张冬宁到控制室报告2号机组袋式除尘器（A侧）坍塌，有6名人员在下方作业。22时59分，运行人员确认事故后手动停机，同时拨打120、119急救电话。

至2月20日14时13分，111小时近5天的挖掘和处置，先后搜救出被埋压人员6人，累计清理钢材废料和粉煤灰160余车。经反复确认无其他被埋人员后，搜救工作宣布结束。

安全永无止境小编提醒，值得注意的事，事发前曾经发生过险肇事故。也就是2022年2月15日9时30分，外高桥电厂运行人员发现2号机组袋式除尘器法兰漏灰，随即停止输灰系统运行，通知浩天公司检修人员处理。11时40分，浩天公司检修人员简单处理后恢复运行，13时，外高桥电厂运行人员发现维修的两处漏点仍旧漏灰，再次联系检修。16时左右，浩天公司检修人员将部分灰斗两端法兰松开，输灰系统的风机突然启动，作业区域充满灰粉尘，现场无法作业。张冬宁安排人员离开现场，自己到运行控制室要求运行人员停止风机，准备待现场灰粉尘消散后再作业。

（三）事发除尘器档案及结构缺陷

外高桥电厂2号机组原来配备2台电除尘器，随主体工程于1994年10月8日开工建设，1996年6月28日竣工投产。2012年改造前，设备运行正常。

2012年9月16日至11月30日，外高桥电厂将2号机组电除尘器改造为袋式除尘器。改造内容主要包括：保留原电除尘器箱体外壳、灰斗、进出口烟道和钢支架，拆除原电除尘器极板、极线等内件，增加中间隔板，将原来2台双室三电场电除尘器改造设计成4个独立的袋式除尘单元，增设2条旁路烟道，在原一、二、三电场空间内设置袋式除尘器的滤袋和袋笼，并增设净气室、布袋除尘压缩氮气喷吹系统及布袋预涂灰系统。灰斗、仓泵及其支撑结构使用利旧设备，保留原气力除灰方式。

该除尘器保持这种状态运行到事发前。

（四）事故发生原因

（1）直接原因

经调查认定，外高桥电厂2号机组除尘器未经可靠性鉴定进行改造设计，改变了除尘器箱体内部结构和荷载分布，盲目提高设计灰荷载，导致原有承重结构受力发生变化。除尘器钢支架在长期运行过程中柱头发生塑性变形和累积损伤，承载力降低。在不均衡积灰荷载的影响下，部分柱头先行压溃，使得除尘器（A侧）壳体重心偏移、失去平衡，引发连续性垮塌。

（2）间接原因

1.山川秀美环境工程公司未尽到改造工程总承包单位的安全职责。违反相关法律法规及标准规定，在未经可靠性鉴定的情况下开展改造设计；盲目将除尘器设计灰荷载提升至满灰斗以上2米，加重了除尘器钢支架运行载荷；未严格履行《2号炉袋式除尘器改造技术协议》中约定的“保证各单元烟气分配均匀”要求；未对改造后设备运行安全风险进行提示。

2.外高桥电厂对除尘器设备隐患排查治理、日常运行维护不到位，对除尘器改造工程安全质量把关不严。未按照国家能源局和上级单位要求认真开展除尘器设备安全隐患排查整治，未能发现和消除除尘器设备安全隐患；除尘器设备运行及检修规程内容不完整、要求不明确、维护不到位，未能及时发现和处理灰斗积灰，未有效发挥灰位报警提示功能。

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

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

3.事故树分析评价方法（FTA）

事故树（FTA）也称故障树，事故树分析是一种演绎推理分析方法，是安全系统工程重要的分析方法之一，具体做法是从被称作顶上事件的特定事件开始，逐层分析发生的原因，一直分析到不能再分析或不需要继续分析为止，然后将这些原因与特定事件用相关的逻辑符号连接起来。从而得出一个

完整的因果结构图，也就是人们称之为的事故树。然后再运用逻辑运算法则对事故树进行化简计算并作出定性、定量分析。

事故树的分析步骤主要有：

(1) 确定要分析的系统的对象事件，即顶上事件。

(2) 收集相关资料，如果各事故概率、系统构成要素等。

(3) 原因事件调查与分析即调查分析原因事件与顶上事件有直接关系的中间事件以及引发中间事件的下层事件。

(4) 编制事故树

以顶上事件即要分析的对象事件为起点，一层一层，一级一级地向下找出所有的原因事件，直到基本事件或正常事件、省略事件为止。同时按逻辑关系画出事故树。每一个顶上事件对应一株事故树。

(5) 定性、定量分析

定性、定量分析，首先要对已画出的事故树进行化简，求出最小割集或最小径集并运用数学方法确定各基本事件的结构重要度，再按结构重要度进行排序。如果有可靠完善的基本事件发生概率，可进一步进行顶上事件发生概率计算和概率重要度分析以及临界重要度分析，以确定临界重要度的顺序。

(6) 结果分析

对定性、定量分析的结果及重要度排序展开研究，一方面要找出预防或降低事故发生的所有可能方案；另一方面从已确定的预防或降低事故概率方案中，选出一种或几种既有效又经济的预防、控制方案，从而得出分析结果、评价结论。

5、定性、定量评价

5.1 产业政策符合性

该项目为九江钢铁炼钢厂新区原料新增一次配料除尘器项目，拟在公司新区原料混匀料场西侧拆除现有炼铁原料 L-TL-10 通廊及钢构、皮带机，在原址上新建一套 30 万 m^3/h 的脉冲袋式除尘器，并在原料混合料场新增烟尘捕集罩、驱动装置及至项目新建袋式除尘器的烟尘管道等，设计出口排放浓度均为 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。

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.该项目的建设可实现新区原料混匀料场作业过程中产生的颗粒物超低排放，长期稳定的达到《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气〔2019〕35 号）中颗粒物排放浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ 要求。

3.根据《产业结构调整指导目录》（2024 年本），该项目属“鼓励类”第八条“钢铁”第 5 款“钢铁、焦化、铁合金行业超低排放技术，以及副产物资源化、再利用化”。该项目符合国家产业政策，属于“鼓励类”项目。

4.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：2403-360429-07-02-663700。项目备案通知书见附件。

5.该项目拟建设于九江萍钢钢铁有限公司厂区内，不新增建设用地，建设场地属工业用地。

综上所述，该项目符合国家相关产业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，对该项目选址与周边环境符合性进行检查，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，并应避免与企业外交通干线平面交叉。	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、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》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。 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》GB50603-2010	该公司外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。 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》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： 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。 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》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》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	5.1.2 总平面布置应符合下列规定： 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。 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。 3 功能分区应明确。	符合要求	《钢铁企业总图运输设计规范》 GB50603-2010	根据生产工艺流程，该项目介质流短捷、顺畅、不折返。 该项目新建一套 30 万 m ³ /h 的袋式除尘器，处理后的烟气达到排放标准，不散发较大污染物。 项目功能分区明确。
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，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	该项目除尘器本体以电控室为基础，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、多层布置。
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°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	该项目建筑自然通风和采光条件良好，避免西晒。

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
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	5.8.10 除尘设施宜布置在其服务对象（包括出铁场、贮矿槽和贮焦槽）附近。	符合要求	《钢铁企业总图运输设计规范》 GB50603-2010	该项目除尘设施布置在其服务对象附近。
8	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、场地防洪及排水的要求。
9	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： 1 在符合生产流程、操作要求和使用的功能的前提下，建筑物、构筑物等设施应采用集中、联合、多层布置。 2 应按企业规模和功能分区合理地确定通道宽度。 3 厂区功能分区及建筑物、构筑物的外形宜规整。 4 功能分区内各项设施的布置应紧凑、合理。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012	总平面布置节约集约用地，提高土地利用率。在符合生产流程、操作要求和使用的功能的前提下，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。
10	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。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012	建筑物具有良好的朝向、采光和自然通风条件。
11	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。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012	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。
12	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： 1 运输线路的布置应保证物流顺畅、径路短捷、不折返。 2 应避免运输繁忙的铁路与道路平面交叉。 3 应使人、货分流，应避免运输繁忙的货流与人流交叉。 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。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012	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。

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
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》 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》 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》 GB50187-2012	该项目拟选用具有良好密封性的设备，不散发较大粉尘。项目布置在地势开阔、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。
16	4.1.5 除尘工程的总体布局应执行 GBZ1 的规定，并符合下列要求： a) 工艺流程合理，除尘器应尽量靠近污染源布置，管道应尽量简短； b) 合理利用地形、地质条件； c) 充分利用厂区内现有公用设施及供配电系统； d) 交通便利、运输畅通，方便施工及运行维护。	符合要求	《钢铁工业除尘工程技术规范》HJ 435-2008	该项目工艺流程合理，合理利用地形、地质条件；充分利用厂区内现有公用设施及供配电系统；交通便利、运输畅通，方便施工及运行维护。
17	4.1.6 除尘系统的场地标高、场地排水、防洪等均应符合 GB 50187 的规定。	符合要求	《钢铁工业除尘工程技术规范》HJ 435-2008	该项目场地标高、场地排水、防洪等均拟按规定要求执行。
18	4.2.6 配电装置的长度大于 6m 时，其柜（屏）后通道应设两个出口，当低压配电装置两个出口间的距离超过 15m 时应增加出口。	符合要求	《20kV 及以下变电所设计规范》 GB50053-2013	该项目低压室内拟选配电装置长度不大于 6m，柜（屏）后通道设两个出口。
19	4.2.8 低压配电室内成排布置的配电屏的通道最小宽度，应符合现行国家标准《低压配电设计规范》GB 50054 的有关规定；当配电屏与干式变压器靠近布置时，干式变压器通道的最小宽度应为 800mm。	符合要求	《20kV 及以下变电所设计规范》 GB50053-2013	低压室内配电屏成排布置，通道最小宽度符合现行 GB 50054 的有关规定。
二	建（构）筑物			
20	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》 GB50414-2018	该项目电控室内低压室和控制室均独立设置，位于除尘器本体下方，不与甲、乙类厂房贴邻设置。

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
21	3.3.5员工宿舍严禁设置在厂房内。	符合要求	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）	员工宿舍未设置在电控室内。
22	3.3.8变、配电站不应设置在甲、乙类厂房内或贴邻，且不应设置在爆炸性气体、粉尘环境的危险区域内。供甲、乙类厂房专用的10kV及以下的变、配电站，当采用无门、窗、洞口的防火墙分隔时，可一面贴邻，并应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058等标准的规定。	符合要求	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）	该项目不涉及甲、乙类厂房，低压室布置在电控室内，属丁类建筑。
23	3.7.2 厂房内每个防火分区或一个防火分区内的每个楼层，其安全出口的数量应经计算确定，且不应少于2个；当符合下列条件时，可设置1个安全出口： 1 甲类厂房，每层建筑面积不大于100m ² ，且同一时间的作业人数不超过5人； 2 乙类厂房，每层建筑面积不大于150m ² ，且同一时间的作业人数不超过10人； 3 丙类厂房，每层建筑面积不大于250m ² ，且同一时间的作业人数不超过20人； 4 丁、戊类厂房，每层建筑面积不大于400m ² ，且同一时间的作业人数不超过30人； 5 地下或半地下厂房（包括地下或半地下室），每层建筑面积不大于50m ² ，且同一时间的作业人数不超过15人。	符合要求	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）	该项目电控室属丁类厂房，单层建筑，面积不大于400m ² ，且同一时间内的作业人数不超过30人，一层每个房间设置直通室外的安全出口。
24	3.7.4 厂房内任一点至最近安全出口的直线距离不应大于表3.7.4的规定。	符合要求	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）	电控室各功能间内任一点至最近安全出口的直线距离不大于规定要求。
25	3.0.4 在可能发生对地闪击的地区，遇下列情况之一时，应划为第三类防雷建筑物： 1 省级重点文物保护的建筑物及省级档案馆。 2 预计雷击次数大于或等于0.01次/a，且小于或等于0.05次/a的部、省级办公建筑物和其他重要或人员密集的公共建筑物，以及火灾危险场所。 3 预计雷击次数大于或等于0.05次/a，且小于或等于0.25次/a的住宅、办公楼等一般性民用建筑物或一般性工业建筑物。 4 在平均雷暴日大于15d/a的地区，高度在15m及以上的烟囱、水塔等孤立的高耸建筑物；在平均雷暴日小于或等于15d/a	符合要求	《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010	该项目建（构）筑物（除尘器、烟囱、电控室等）拟按第三类防雷建筑物设计防雷装置。

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
	的地区，高度在20m及以上的烟囱、水塔等孤立的高耸建筑物。			
26	4.4.1 第三类防雷建筑物外部防雷的措施宜采用装设在建筑物上的接闪网、接闪带或接闪杆，也可采用由接闪网、接闪带和接闪杆混合组成的接闪器。接闪网、接闪带应按本规范附录B的规定沿屋角、屋脊、屋檐和檐角等易受雷击的部位敷设，并应在整个屋面组成不大于20m×20m或24m×16m的网格；当建筑物高度超过60m时，首先应沿屋顶周边敷设接闪带，接闪带应设在外墙外表面或屋檐边垂直面上，也可设在外墙外表面或屋檐边垂直面外。接闪器之间应互相连接。	符合要求	《建筑物防雷设计规范》 GB50057-2010	该项目烟囱拟利用本体做接闪器，除尘器本体拟利用上部钢结构做接闪器，电控室屋面拟利用金属栏杆作接闪器，沿屋面四周敷设。
27	4.4.3 专设引下线不应少于2根，并应沿建筑物四周和内庭院四周均匀对称布置，其间距沿周长计算不应大于25m。当建筑物的跨度较大，无法在跨距中间设引下线时，应在跨距两端设引下线并减小其他引下线的间距，专设引下线的平均间距不应大于25m。	符合要求	《建筑物防雷设计规范》 GB50057-2010	该项目烟囱拟利用本体做引下线，除尘器拟利用钢支架做接地引下线，最少2处作为接地引下线，电控室拟用混凝土柱内2根主钢筋（ $\phi \geq 16$ ）作引下线，引下线不少于2根，并沿建筑物四周均匀对称布置，其间距沿周长计算不大于25m。
28	4.4.9 砖烟囱、钢筋混凝土烟囱，宜在烟囱上装设接闪杆或接闪环保护。多支接闪杆应连接在闭合环上。 当非金属烟囱无法采用单支或双支接闪杆保护时，应在烟囱口装设环形接闪带，并应对称布置三支高出烟囱口不低于0.5m的接闪杆。 钢筋混凝土烟囱的钢筋应在其顶部和底部与引下线和贯通连接的金属爬梯相连。当符合本规范第4.4.5条的规定时，宜利用钢筋作为引下线和接地装置，可不另设专用引下线。 高度不超过40m的烟囱，可只设一根引下线，超过40m时应设两根引下线。可利用螺栓或焊接连接的一座金属爬梯作为两根引下线用。 金属烟囱应作为接闪器和引下线。	符合要求	《建筑物防雷设计规范》 GB50057-2010	该项目烟囱材质为钢，高度40m，拟利用本体作为接闪器和引下线。

二、厂房的耐火等级、层数、面积符合性检查

该项目涉及新建的建筑物为电控室，电控室基本情况一览表见表 2.7-1。
对该项目新建电控室的耐火等级、层数、面积符合性检查表见表 5.3-2。

表 5.3-2 项目新建建筑的耐火等级、层数、面积符合性检查表

建(构)筑物名称	火灾类别	实际情况					规范要求					检查结果
		结构	层数	占地面积	最大防火分区面积(m ²)	耐火等级	检查依据	耐火等级	最多允许层数	每个防火分区最大允许建筑面积(m ²)		
										单层	多层	
电控室	丁	钢筋混凝土框架	1	30	30	二级	《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018版)第3.3.1条	二级	不限	不限	不限	符合要求

三、建(构)筑物之间的防火间距

该项目与周边厂内设施的防火间距检查见表 5.3-3。

表 5.3-3 该项目与周边厂内设施的防火间距安全检查表

本项目建(构)筑物名称	方位	相邻建(构)筑物名称	拟设间距(m)	规范要求(m)	检查依据	检查结果	备注
电控室(丁类;二级耐火等级)	东	外送蒸汽平台	3	-	-	符合	
	南	架空煤气、蒸汽管道	8.8	5	《钢铁企业煤气储存和输配系统设计规范》GB 51128-2015 第 8.2.13 条	符合	距煤气管道
		厂区道路	12.8	-	-	符合	
	西	绿化带	-	-	-	符合	
	北	老区连铸一车间(丁类;二级耐火等级)	4.5	4	《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018版)第3.4.1条注3	符合	电控室较连铸一车间高度低,相邻一面外墙门窗拟采用防火门、防火窗。

评价小结:

- 1、对该项目总平面布置及建(构)筑物安全检查表共列 29 项检查项,符合要求 29 项。该项目总平面布置及建(构)筑物符合相关标准规范要求。
- 2、该项目新建电控室的耐火等级、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。
- 3、该项目与周边厂内设施的防火间距按国家规定的防火间距设计,满足《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018年版)的有关规定。

5.4 生产装置和设施单元

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 5.4-1。

表 5.4-1 生产装置和设施单元预先危险性分析评价表

—	
潜在危险	火灾
作业场所	电控室、除尘器
危险因素	电气火灾、除尘器火灾等
触发事件	<p>一、除尘器火灾</p> <ol style="list-style-type: none"> 在袋式除尘器前未设阻火器或火星捕集器，火星进入袋式除尘器而引起布袋燃烧。 未选用耐高温、不易燃的除尘滤袋。 气流中的杂物撞击叶轮和机壳产生火花。 袋式除尘器未采取防止静电集聚的措施。 安装在室外未做好防雷措施，未安装接闪器。 除尘器更换滤袋时，作业人员携带有火源导致滤袋燃烧。 <p>二、电气火灾</p> <ol style="list-style-type: none"> 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。 由自然灾害（如雷击、台风、地震）造成设备爆裂，引发火灾。 容器、设备制造质量缺陷、维护管理不周。 未按有关规定及操作规程操作。 转动部件不洁而摩擦产生高温及高温物件遇易燃物品。 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。 该项目利旧改造的风机功率增大，若电缆不匹配或老化，可能因过载等引起电气火灾。 <p>三、其他火灾</p> <ol style="list-style-type: none"> 从业人员工作时吸烟，烟头等点火源引燃可燃物。
发生条件	存在点火源和燃烧物质。
原因事件	<ol style="list-style-type: none"> 火星进入袋式除尘器而引起布袋燃烧。 未选用耐高温、不易燃的除尘滤袋。 气流中存在杂物，撞击叶轮和机壳产生火花。 没有安装静电接地，静电接地电阻不符合要求。 未安装避雷设施，或避雷接地断开，造成避雷失灵 电气设备负荷过载、绝缘老化，异物侵入等。 生产装置区违章动火。 作业人员违反工艺条件，违章操作。 进入生产区的作业人员未穿防静电工作服或带有火种。
事故后果	人员伤亡、设备损坏，造成严重经济损失。
危险等级	III
防范措施	<ol style="list-style-type: none"> 除尘器设计要合理，充分考虑沉降装置的设计，避免引起火星进入袋式除尘器； 必须要安装火星捕集器、阻火阀； 进行必要的降温措施； 采用耐高温防火材质的滤袋； 安装防雷装置，并定期检测； 加强检查、及时更换绝缘老化的电缆、电线； 安装静电接地设施，静电接地电阻定期检测； 严格执行动火管理制度，杜绝违章动火； 严格执行操作规程，杜绝违章操作； 从业人员禁止携带火源作业。 作业场所禁止吸烟。
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	1、生产检查、维修设备时，不注意而被碰、割、戳； 2、衣物或擦洗设备时棉纱或手套等被绞入转动设备； 3、旋转、往复、滑动物体撞击伤人； 4、设备检修时未断电和设立警示标志，误起造成机械伤害； 5、突出的机械部分、工具设备边缘毛刺或锋利处碰伤。
发生条件	人体碰到转动、移动等运动物体
原因事件	1、设备机械安全防护装置缺失或有缺陷； 2、工作时注意力不集中； 3、劳动防护用品未正确穿戴； 4、违章作业
事故后果	人体伤害
危险等级	II
防范措施	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； 2、工作时注意力要集中，要注意观察； 3、正确穿戴好劳动防护用品； 4、作业过程中严格遵守操作规程； 5、机器设备要定期检查、检修，保证其完好状态； 6、检修时断电并设立警示标志； 7、工作时衣着应符合“三紧”要求。
三	
潜在事故	触电
作业场所	低压室及各电气设备
危险因素	漏电、绝缘损坏、安全距离不够、雷击
触发事件	1、电气设备、临时电源漏电； 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）； 3、绝缘损坏、老化； 4、保护接地、接零不当； 5、手持电动工具类别选择不当，疏于管理； 6、防护用品和工具缺少或质量缺陷、使用不当； 7、雷击。
发生条件	1、人体接触带电体； 2、安全距离不够，引起电击穿； 3、通过人体的电流时间超过 50mA/s； 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； 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； 3、电气设备金属外壳接地不良； 4、防护用品、电动工具验收、检验、更新管理有缺陷； 5、防护用品、电动工具使用方法未掌握； 6、电工违章作业或非电工违章操作； 7、雷电（直接雷、感应雷、雷电侵入波）。
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	<ol style="list-style-type: none"> 1、电气绝缘等级要与使用电压、环境、运行条件相符，并定期检查、检测、维护、维修，保持完好状态； 2、采用遮拦、护罩等防护措施，防止人体接触带电体； 3、架空、室内线、所有强电设备及其检修作业要有安全距离； 4、严格按标准要求对电气设备做好保护接地、重复接地或保护接零； 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； 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； 7、据作业场所特点正确选择 I、II、III 类手持电动工具，确保安全可靠，并根据要求严格执行安全操作规程； 8、建立、健全并严格执行电气安全规章制度和电气操作规程； 9、坚持对员工的电气安全操作和急救方法的培训、教育； 10、定期进行电气安全检查，严禁“三违”； 11、对防雷措施进行定期检查、检测，保持完好、可靠状态； 12、制定并执行电气设备使用、保管、检验、维修、更新程序； 13、特种电气设备执行培训、持证上岗，专人使用制度； 14、按制度对强电线路加强管理、巡查、检修。
四	
潜在事故	中毒、窒息
作业场所	除尘器箱体内部、集中灰仓等有限空间
危险因素	除尘器检修、抢修、更换滤袋，检修灰仓等作业时接触有毒物质或有限空间内氧含量不足。
触发事件	在有限空间内作业时缺氧。
发生条件	<ol style="list-style-type: none"> 1. 缺氧； 2. 未按操作规程作业或未使用防护用品。
原因事件	<ol style="list-style-type: none"> 1. 通风不良； 2. 缺乏泄漏物料的危险、有害特性及其应急预防方法的知识； 3. 不清楚泄漏物料的种类，应急不当； 4. 现场无相应的防护用品或选型不当； 5. 未戴防护用品，人员吸入有害粉尘； 6. 救护不当； 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	<ol style="list-style-type: none"> 1、泄漏后应采取相应措施：①查明泄漏源点，切断相关阀门，消除泄漏源，及时报告；②如泄漏量大，应疏散有关人员至安全位置；③携带便携式氧含量检测仪。 2、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。 3、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。 4、组织管理措施： <ol style="list-style-type: none"> ①加强检查、检测有毒有害物质有否跑、冒、滴、漏； ②教育、培训职工掌握预防中毒、窒息的方法及其急救法； ③要求职工严格遵守各种规章制度、操作规程； ④设立危险、窒息性标志； ⑤设立急救点，配备相应的防护用品、急救药品、器材； ⑥制作配备安全周知卡。 5、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； 2、高处作业时防护用品使用不当，造成滑跌坠落； 3、在大风、暴雨、雷电、霜冻、积雪条件下登高作业，不慎跌落； 4、吸入有害气体或氧气不足、身体不适造成跌落； 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； 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； 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； 4、安全带挂结不可靠； 5、安全带、安全网损坏或不合格； 6、违反“十不登高”制度； 7、未穿防滑鞋、紧身工作服； 8、违章作业、违章指挥、违反劳动纪律； 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”； 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； 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； 4、在屋顶等高处作业须设防护栏杆、安全网； 5、入罐进塔工作时要检测毒物浓度、氧含量，并有现场监护； 6、安全带、安全网、栏杆、护栏、平台要定期检查确保完好； 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； 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” 9、加强对登高作业人员的安全教育、培训、考核工作； 10、坚决杜绝登高作业中的“三违”。
六	
潜在事故	物体打击
作业场所	除尘器、烟囱下方
危险因素	物体坠落或飞出
触发事件	1、高处有未被固定的物体被碰撞或风吹等坠落； 2、工具、器具等上下抛掷； 3、设施倒塌； 4、发生爆炸事故，碎片抛掷、飞散； 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。
发生条件	坠落物体击中人体
原因事件	1、未戴安全帽； 2、在高处有浮物或设施不牢，即将倒塌的地方行进或停留； 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）；
事故后果	人员伤亡或引发二次事故
危险等级	II
防范措施	1、高处需要的物件必须合理摆放并固定牢靠； 2、及时清除、加固可能倒塌的设施； 3、保证检修作业场所、吊装场所有足够的空间； 4、堆放要齐、稳、牢； 5、严禁上下抛接检修工具、螺栓等物件； 6、设立警示标志； 7、加强对员工的安全意识教育，杜绝“三违”； 8、加强防止物体打击的检查和安全管理 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。
七	

潜在事故	灼烫
作业场所	烟气管道、风机轴承等
危险因素	设备和管道高温、高温物料
触发事件	1、管道故障，高温气体泄漏； 2、必须进入高温环境清理高温物料； 3、作业时触及高温设备、管道或物体。
发生条件	人员触、碰高温设备表面
原因事件	1、因抢修设备人员接触高温设备； 2、因设备故障导致高温物料泄漏伤及人体； 3、工作时人体无意触及高温物体表面； 4、未按照作业规程作业； 5、未按要求穿戴劳保用品。
事故后果	人员烫伤
危险等级	II
防范措施	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。 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。 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。 4、防止泄漏首先选用适当的材质，并精心安装。 5、合理选用和安装设备，保证焊缝质量及连接密封性； 6、定期检查跑、冒、滴、漏，保持管、阀完好； 7、穿戴相应防护用品； 8、设立救护点，并配备相应的器材和药品； 9、安全警示标志醒目； 10、作业过程中严格遵守操作规程。
八	
潜在事故	噪声危害
作业场所	除尘器
危险因素	噪声超过 80~95 分贝
触发条件	1. 装置没有减振、降噪设施； 2. 减振、降噪设施无效； 3. 未戴个体护耳器；①因故、或故意不戴护耳器；②无护耳器； 4. 护耳器无效；①选型不当；②使用不当；③护耳器已经失效。
事故后果	听力损伤
危险等级	II
防范措施	1.装置设减振、降噪设施； 2.配备并使用个体护耳器； 3.采取隔离操作。

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火灾、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；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

5.5.1 预先危险性分析评价

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	低压室及其他电气设备
潜在事故	触电
触发事件	<ol style="list-style-type: none"> 1、电气设备、临时电源漏电； 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）； 3、绝缘损坏、老化； 4、保护接地、接零不当； 5、手持电动工具类别选择不当，疏于管理； 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）； 7、防护用品和工具缺少或质量缺陷、使用不当； 8、雷击。 9、动土施工时误挖断电缆。
发生条件	<ol style="list-style-type: none"> (1)人体接触带电体； (2)安全距离不够，引起电击穿； (3)通过人体的电流时间超过 50mA/S； (4)设备外壳带电。
原因事件	<ol style="list-style-type: none"> 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； 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； 3、电气设备金属外壳接地不良； 4、防护用品、电动工具验收、检验、更新管理有缺陷； 5、防护用品、电动工具使用方法未掌握； 6、电工违章作业或非电工违章操作； 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	<ol style="list-style-type: none"> 1、电气绝缘等级要与使用电压、环境、运行条件相符，并定期检查、检测、维护、维修，保持完好状态； 2、采用遮拦、护罩等防护措施，防止人体接触带电体； 3、架空、室内线、所有强电设备及其检修作业要有安全距离； 4、严格按照标准要求对电气设备做好保护接地、重复接地或工作接地； 5、金属容器或有限空间内作业，宜用 12 伏和以下的电器设备，并有监护； 6、电焊机绝缘完好、接线不裸露，定期检测漏电，电焊作业者穿戴防护用品，注意夏季防触电，有监护和应急措施； 7、据作业场所特点正确选择 I、II、III 类手持电动工具，确保安全可靠，并根据要求严格执行安全操作规程； 8、建立、健全并严格执行电气安全规章制度和电气操作规程； 9、坚持对员工的电气安全操作和急救方法的培训、教育； 10、定期进行电气安全检查，严禁“三违”； 11、对防雷措施进行定期检查、检测，保持完好、可靠状态； 12、制定并执行电气设备使用、保管、检验、维修、更新程序； 13、电气人员设备执行培训、持证上岗，专人使用制度； 14、按制度对强电线路加强管理、巡查、检修。 15、严格执行动土管理制度。
序号	二
作业场所	低压室及其他电气设备

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； 2、接地不良引起雷电火灾。 3、电缆过载，短路引发火灾； 4、电缆防护层损伤导致电缆绝缘击穿； 5、电缆敷设位差过大； 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； 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； 3、设置相应的保护装置和防雷接地； 4、加装短路、过载保护装置，及时切断故障； 5、严格执行操作规程，设置防误闭锁装置； 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； 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； 8、定期检查电缆沟、电缆架、接头盒的状态是否合乎要求； 9、配备相应的灭火器材。

5.5-2 供气子单元预先危险性分析表

—	
潜在事故	容器爆炸
作业场所	储气罐安装场所
危险因素	压力容器发生物理爆炸的冲击波超压会造成人员伤亡和建筑物的破坏；爆破碎片致人重伤或死亡，损坏附近的设备和管道，并引起继发事故；介质伤害主要是窒息性气体导致氧含量降低，可致人员缺氧甚至窒息。
触发事件	超压，超温，容器局部损坏、安全装置失灵等。
发生条件	使用压力超过容器额定承压能力；容器本体缺陷、性能降低。
原因事件	1.超压、超温。 2.压力容器有先天性缺陷。 3.未按规定对压力容器进行定期检验和报废。 4.压力容器内腐蚀和容器外腐蚀。 5.安全阀卡涩，未按规定进行定期校验，排气量不够。 6.操作人员违章操作。 7.压力容器同时进入发生化学反应的物质而引发爆炸。
事故后果	设备损坏、人员受伤、财产损失
危险等级	II
防范措施	(1)在设计上，应采用合理的结构。 (2)制造，修理、安装、改造时，加强焊接管理，提高焊接质量并按规范要求进行处理和探伤；加强材料管理，避免采用有缺陷的材料或用错钢材、焊接材料。 (3)加强使用管理，避免操作失误，超温、超压、超负荷运行、失检、失修、安全装置失灵等。 (4)加强检验工作，及时发现缺陷并采取有效措施。

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。该项目供气子单元主要危险因素为容器爆炸，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 事故树分析评价

机械伤害事故树分析

机械伤害是生产中常见的事故类型，下面通过事故树分析导致机械伤害的原因及应采取的有效措施。

1.机械伤害事故树图如下图：

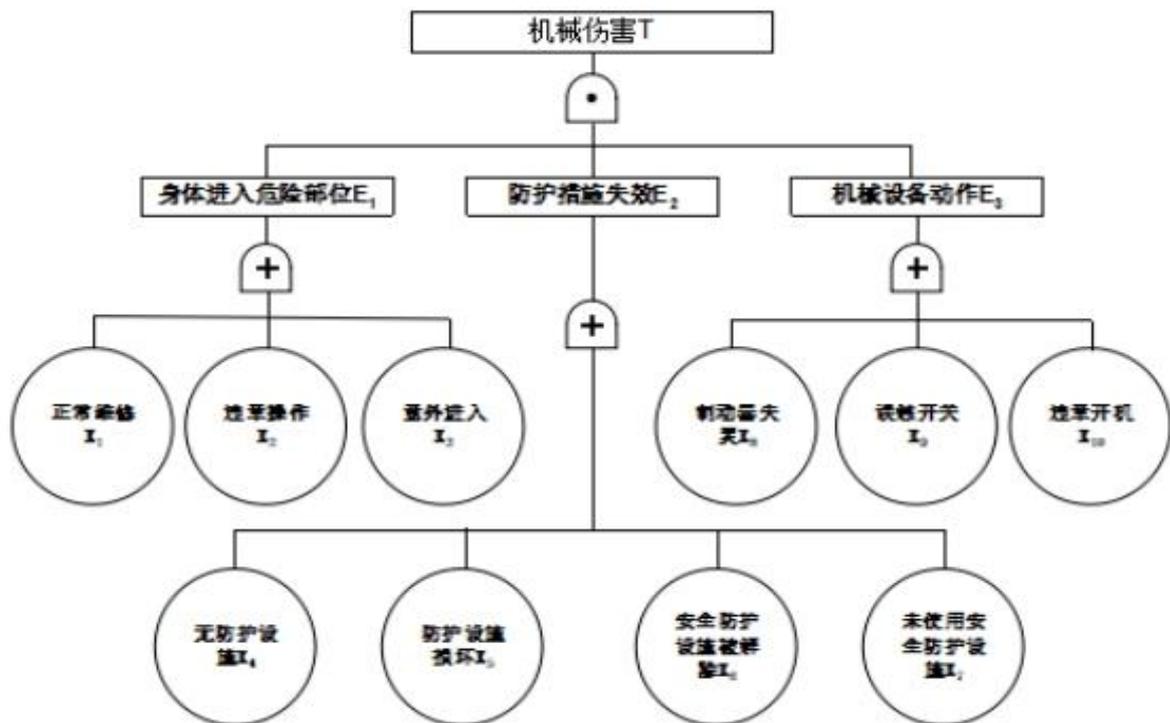


图 5.5-2 机械伤害事故树图

2. 求最小割集:

该事故树的结构函数式为: $T=E_1E_2E_3$

$$\begin{aligned} T &= (X_1+X_2+X_3)(X_4+X_5+X_6+X_7)(X_8+X_9+X_{10}) \\ &= X_1X_4X_8+X_1X_5X_8+X_1X_6X_8+X_1X_7X_8+X_2X_4X_8+X_2X_5X_8+X_2X_6X_8+X_2X_7X_8+ \\ &X_3X_4X_8+X_3X_5X_8+X_3X_6X_8+X_3X_7X_8+X_1X_4X_9+X_1X_5X_9+X_1X_6X_9+X_1X_7X_9+X_2X_4X_9 \\ &+X_2X_5X_9+X_2X_6X_9+X_2X_7X_9+X_3X_4X_9+X_3X_5X_9+X_3X_6X_9+X_3X_7X_9+X_1X_4X_{10}+X_1X_5 \\ &X_{10}+X_1X_6X_{10}+X_1X_7X_{10}+X_2X_4X_{10}+X_2X_5X_{10}+X_2X_6X_{10}+X_2X_7X_{10}+X_3X_4X_{10}+X_3X_5 \\ &X_{10}+X_3X_6X_{10}+X_3X_7X_{10} \end{aligned}$$

得到 36 个最小割集, 分别为:

$$\begin{aligned} K_1 &= \{X_1X_4X_8\}; K_2 = \{X_1X_5X_8\}; K_3 = \{X_1X_6X_8\}; K_4 = \{X_1X_7X_8\}; K_5 = \{X_2X_4X_8\}; \\ K_6 &= \{X_2X_5X_8\}; K_7 = \{X_2X_6X_8\}; K_8 = \{X_2X_7X_8\}; K_9 = \{X_3X_4X_8\}; K_{10} = \{X_3X_5X_8\}; \\ K_{11} &= \{X_3X_6X_8\}; K_{12} = \{X_3X_7X_8\}; K_{13} = \{X_1X_4X_9\}; K_{14} = \{X_1X_5X_9\}; K_{15} = \{X_1X_6X_9\}; \\ K_{16} &= \{X_1X_7X_9\}; K_{17} = \{X_2X_4X_9\}; K_{18} = \{X_2X_5X_9\}; K_{19} = \{X_2X_6X_9\}; K_{20} = \{X_2X_7X_9\}; \\ K_{21} &= \{X_3X_4X_9\}; K_{22} = \{X_3X_5X_9\}; K_{23} = \{X_3X_6X_9\}; K_{24} = \{X_3X_7X_9\}; K_{25} = \{X_1X_4X_{10}\}; \\ K_{26} &= \{X_1X_5X_{10}\}; K_{27} = \{X_1X_6X_{10}\}; K_{28} = \{X_1X_7X_{10}\}; K_{29} = \{X_2X_4X_{10}\}; \\ K_{30} &= \{X_2X_5X_{10}\}; K_{31} = \{X_2X_6X_{10}\}; K_{32} = \{X_2X_7X_{10}\}; K_{33} = \{X_3X_4X_{10}\}; \\ K_{34} &= \{X_3X_5X_{10}\}; K_{35} = \{X_3X_6X_{10}\}; K_{36} = \{X_3X_7X_{10}\}. \end{aligned}$$

3. 结构重要度分析:

由以下公式

$$I(i) = \sum_{X_i \in K_j(P_j)} \frac{1}{2^{x_j-1}}$$

计算得结构重要度系数为:

$$I(1) = I(2) = I(3) = I(8) = I(9) = I(10) = 1/36 (12 \times 1/3) = 1/9$$

$$I(4) = I(5) = I(6) = I(7) = 1/36 (9 \times 1/3) = 1/12$$

结构重要度顺序为:

$$I(1) = I(2) = I(3) = I(8) = I(9) = I(10) > I(4) = I(5) = I(6) = I(7)$$

4. 结论

由机械伤害事故树可以看出，生产过程中所造成的机械伤害主要是由于人的不安全行为和设备本身的不安全因素构成。经事故树分析，防止机械伤害的措施可以分为以下几类：一是要加强操作人员的安全管理，如建立健全安全操作规程和规章制度，抓好新员工安全教育和技能培训，考核正确穿戴个人劳动保护用品，落实作业监督措施等；二是要注重机械设备的基本安全要求，如机械设备要合理布局，选用本质安全程度高的设备，加强对危险部件的安全防护等；三是要定期维护保养、合理设置工作岗位，划分人员行走的安全路线等。

5.5.3 公用工程、辅助设施配套满足性

一、给排水

该项目无生产用水，用水主要为风机轴承冷却用水、冲洗水及未预见水量、消防给水，其中风机轴承冷却用水量小，不大于 $4\text{m}^3/\text{h}$ ，拟就近由连铸车间循环水管网接引，冷却水压力 $0.2\sim 0.4\text{MPa}$ 。

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。该项目在正常运营期无生产废水排放。

雨水及清净下水通过雨水管汇集排向厂外雨水总管。

厂区内受污染的消防事故水经项目周围地沟、集水坑收集，排入厂区事故水池，再送厂内废水处理站处理达标后排放。

该项目正常生产情况下新鲜水最大小时用量较小，依托现有连铸车间循环水管网可以得到保障；该项目在正常运营期无生产废水排放，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。

该项目高压电源拟引自 LG4#除尘器一层高配室，引一路电源至项目新建 30 万 m³/h 袋式除尘器下方配电房的低配室，拟采用 380V，三相四/五线制，放射式向各用电设备供电。

该项目用电负荷包括动力系统、气力输灰系统、PLC 控制系统、照明、应急照明等，其中 PLC 控制系统、应急照明为二级用电负荷，其他生产用电为三级用电负荷。

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；PLC 控制系统拟设置 UPS 不间断电源，供电时间不小于 30min；应急照明由自带的蓄电池供电，供电时间不小于 90min。该项目的供电电源可满足项目正常生产的需求。

三、供气

该项目新建袋式除尘器喷吹清灰及气力输灰均需使用压缩氮气。该项目压缩氮气气源拟从距离新建除尘器东侧 100 米处 2#公厕前主管接入氮气，敷设管道至电控室屋面平台设置的 3m³ 储气罐。供气能力能够满足项目正常生产需求。

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、采暖通风

该项目控制室、低压室等拟设分体式空调，以保证工作人员的正常工作及设备的正常运行。空调设备拟选用变频空调器，室内空调设备根据房间功能不同，采用分体式壁挂式空调或柜式空调机组，能够满足项目采暖通风需求。

六、消防

1、建筑

该项目新建电控室火灾危险性类别为丁类，采用钢筋混凝土框架结构，

耐火等级为二级。新建建筑合理地选择材料，屋面、楼面地面、外墙及内墙等装修材料选择不燃、难燃或阻燃材料。

2、防火间距

该项目新建建（构）筑物之间的防火间距拟按《建筑设计防火规范》的要求进行设计，条件有限的拟按建规要求设置防火墙。该项目新建袋式除尘器以电控室为基础，电控室火灾危险性类别按丁类，为钢筋混凝土结构，二级耐火等级。电控室较原料混匀料场仓库高度低，相邻一面外墙门窗拟采用防火门、防火窗。

3、消防通道

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。

该项目新建除尘器位于厂区道路东侧，若电控室或除尘器发生火灾，消防车辆可经厂内道路直接行驶至项目场地并停车施救。

4、安全疏散

新建电控室每间均设置直通室外的出入口；东南角设直通屋面平台的楼梯，楼梯宽度不小于 0.8m。

5、火灾报警系统

该项目拟在新建电控室内的会议室、操作室、高压室和低压室等设置火灾报警装置。火灾报警的信号除在本建筑物内有声光的显示外，还拟传至就近有值班人员的场所，值班人员可以从信号中知道发生火警的位置。

6、消防给水系统及灭火设施

根据《钢铁冶金企业设计防火标准》GB50414-2018 第 8.2.1、8.2.2 条，该项目新建的电控室属丁类厂房，不涉及储存甲、乙、丙类物品，可不设置室内消火栓系统。

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014），该项目新

建电控室室外消火栓设计流量为 15L/s，火灾延续时间为 2.0h，则该项目一次火灾消防用水量为 $15 \times 2 \times 3.6 = 108\text{m}^3$ 。

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^3 的消防水池，能够满足该项目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。

该项目拟按《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）要求，根据厂房的大小、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。

7、安全标志及其他措施

1) 项目拟对有火灾危险的场所设置严禁烟火的标志，危险区设警示标志牌。

2) 电缆引至电气柜、盘或控制屏、台的开孔部位，电缆贯穿隔墙的孔洞处，均拟按要求实施阻火封堵，以抑制火灾时穿透孔洞向邻室蔓延。

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、防火、防爆

按照《钢铁冶金企业防火设计规范》、《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》（GB 50058）、《建筑设计防火规范》（GB 50016）等有关规定，确定本工程范围内各建、构筑物火灾危险性及其最低耐火等级，布置上统筹安排以满足防火最小间距、安全出入口、安全通道、电缆防火等要求。

按照国家有关规定，合理配置消防器材，制定严格的防火制度，明确专
人岗位责任制，做好防范工作，有关工作场所配备有干式灭火设备。

压力容器设置安全阀。

二、防电击伤害

按照《交流电气装置的接地》（DL/T 621-1997）、《钢铁企业电力设计
手册》等有关规定进行过电压保护、接地、防静电和防雷设计，采取必要的
机械、电气联锁装置以防止误操作；

带电设备的裸露部分与人行通道、栏杆、管道等的最小间距符合规定的
安全距离；

开关柜选用带“五防”功能的设备；

除尘器工作平台设围栏。平台、扶梯、栏杆等严格按照国家标准设计，
防止高空坠落；

电气设计应严格按照带电不部分不低于最小安全净距执行；

电气设备选用有五防设施的设备，对配电室加锁，严格执行工作票制度；
在高压电气设备的周围按规程规定设置栏杆，遮拦或屏蔽装置；

紧急事故采取声光显示及必要的其它指示信号，设置自动联锁装置以给
出处理事故的方法；

各元件的控制回路均设有保险。信号监视、跳闸等保护措施。

三、防机械伤害

所有转动机械外露部分均应加装防护罩或采取其它防护措施；

设备布置在设计时留有足够的检修场地。

四、防其它伤害

所有钢平台及钢楼梯踏板采用花纹钢板或格栅板以防人员滑倒；

在楼梯平台边缘和扶梯等周围设置保护沿和栏杆，以防高处跌伤。

五、防暑、防寒、防潮

本系统控制室的设计中，按照《工业企业设计卫生标准》等有关规定进

行设计，或利用钢铁厂原有设施。

六、防噪声、防振动

对工作泵、风机等，按照《工业企业噪声控制设计规范》等有关规定进行设计。

七、安全标志

凡容易发生事故危及生命安全的场所和设备，均应有安全标志，并按《安全标志》进行设置。

凡需要迅速发现并引起注意以防发生事故的场所、部位应涂安全色。安全色应按《安全色》、《安全色使用导则》选用。

阀门布置比较集中，易因误操作而引发事故时，应在阀门附近标明输送介质的名称、称号或高明显的标志。

生产场所与作业地点的紧急通道和紧急出入口均应设置明显标志和指示箭头。

八、采光与照明

工厂的采光与生产照明、事故照明、检修照明设计，应按《工业企业采光设计标准》、《工业企业照明设计标准》执行。

需要经常观察的主要操作岗位和爬梯处应减少眩光。

照明开关应设在便于使用和容易识别的地点。

九、劳动保护措施

在易发生粉尘飞扬的区域设置必要的防尘设备，如系统密封、局部除尘、喷水防尘、地面冲洗等，保证岗位粉尘浓度低于 $8\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，环境落尘（无组织飘尘）低于 $1\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，并为工作人员配置防尘用具，降低因本系统粉尘飞扬对运行人员造成身体伤害。

为减轻噪声对运行人员的身体健康造成影响，在设备订货时，根据《工业企业噪声卫生标准》向设备制造厂提出限制设备噪声的要求，对高噪声设备安装降噪装置，如消声器、隔声屏障或隔声罩、局部安装隔声小室、对室内采用

隔声门和双层玻璃、墙面和房顶安置吸声材料等措施，将单台设备噪声控制在85dB（A）以内。对于必须暴露在高能级噪声（85dB（A）以上，8小时）中的工作人员，应配备防噪耳罩或耳塞，以保护工作人员的身体健康。

十、劳动安全卫生机构及设施

劳动安全卫生管理机构由九江钢铁有限公司现有相关劳动安全卫生管理机构负责。

6.3 建议补充的安全对策措施

6.3.1 总图运输

1.主体设备之间应留有适当的间距，满足安装、检修、消防和运输的需要。
2.管线不应穿越与该管线无关的建筑物、构筑物、工艺装置、生产单元等。
3.综合布置各种管线产生矛盾需要处理时，在满足生产、安全条件下，应符合下列规定：

- 1)新设计的让已有的。
- 2)压力管让自流管。
- 3)管径小的让管径大的。
- 4)易弯曲的让不易弯曲的。
- 5)临时性的让永久性的。
- 6)工程量小的让工程量大的。
- 7)施工、检修方便的让施工、检修不方便的。

4.架空管线至道路路面的最小垂直净距不应小于 5.0m，距人行道路面的最小垂直净距不应小于 2.5m。

6.3.2 建（构）筑物

1.该项目可研及其他资料未明确除尘器下方新建电控室设计载荷、结构、材料等设计要求，后期设计应根据工艺要求、材料供应和施工条件等因素进一步完善。项目建筑结构设计中的荷载应满足《建筑结构荷载规范》

GB50009-2012 和国家现行有关标准的规定，充分考虑到项目建筑的永久荷载、可变荷载和偶然荷载，以保障项目建筑的安全可靠性。

2.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。

3.袋式除尘器基础：

1) 除尘器基础的型式和结构应依据设备柱脚尺寸、荷载性质及分布、地质状况、地下掩埋物等情况进行设计。

2) 除尘器支架强度应满足各种荷载的最不利组合的作用。

3) 除尘设备的荷载及分布应按下列荷载来考虑：a) 除尘设备的永久荷载（包括自重、保温层、附属设备等）；b) 可变荷载：运行荷载（包括存灰等的重量）、风荷载和雪荷载、安装及检修荷载（指检修或安装时，临时机具和人员的重量等）；c) 温度应力（指除尘器进出口、除尘器与外部连接件等在温度发生变化时与外界产生的热应力作用）；d) 地震作用。

4) 除尘器地基基础变形允许值应符合 GB 50007 的规定。

5) 基础顶面柱头的定位尺寸应与设备柱脚定位尺寸相符。

6) 基础顶面预埋钢板及螺栓的定位尺寸应与设备柱脚底板和螺孔的定位尺寸相符。

7) 除尘器基础顶面应高出地面不小于 150mm，防止雨水浸泡设备柱脚；基础预埋螺栓型号、数量和露丝高度，应满足除尘器安装牢固、可靠的要求。螺栓露丝应做防撞、防锈保护。

4.风机基础：

1) 风机基础设计应符合 GB 50040 的规定。

2) 风机基础设计应根据风机的安装尺寸、重量、转动特性、工艺布置、地质情况、检修空间和振动控制的要求进行。基础平面尺寸按风机和电机总成后的安装尺寸来确定。

3) 风机及电机基础宜采用大块式钢筋混凝土基础，并整体浇筑成形。

风机基础设计不得基产生有害的不均匀沉降。

4) 风机基础应是独立的，与其它建（构）筑物基础不相关联。

6) 当风机振动可能对邻近的精密设备、仪器仪表及建筑物产生有害影响时，风机基础应采用减震措施。

5.袋式除尘工程的设计年限应与生产工艺的设计年限相适应，一般不低于 20 年。

6.配电室通风应符合现行国家标准《20kV 及以下变电所设计规范》GB 50053 的规定。应设置机械通风，当机械通风不能满足要求时，应设置空气调节设施。

7.电控室应通风良好，地板及内墙面应平整、光滑，设冲水清洗及排水设施。污水必须进行净化处理后才能外排。应尽量避免可能积粉的部位。难以避免的部位应便于清扫。

8.防火分隔构件的建筑缝隙应采用防火材料封堵，且该防火封堵部位的耐火极限不应低于相应防火分隔构件的耐火极限。

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。项目土建设计图或施工图应明确钢构耐火等级及为达到相应耐火等级需采取的措施（例如防火涂料的选型、喷涂厚度等）。

10.该项目配套钢烟囱的设计应符合《烟囱工程技术标准》GB/T 50051-2021 的规定。

11.袋式除尘工程设计建（构）筑物抗震设防类别按丙类考虑，地震作用和抗震措施均应符合工程所在地抗震设防烈度的要求。地震作用和抗震措施应符合 GB 50011 的规定。

12.在疏散通道、疏散出口处，不应有任何影响人员疏散的物体，并应在疏散通道、疏散出口的明显位置设置明显的指示标志。

6.3.3 设备、工艺设施及控制

一、捕集罩、管道、管架

1.捕集罩的设置应考虑工艺特点、设备结构、安全生产要求、方便操作和维修等因素。

2.捕集罩不宜靠近敞开的孔洞（如操作孔、观察孔、出料口等），以免吸入大量空气或物料。除尘管网布置和压力平衡、管内流速，应按现行国家标准《采暖通风与空气调节设计规范》GB 50019 的规定执行。

3.除尘管网的支管宜从主管的上部或侧面接入，连接三通的夹角宜为 $15^{\circ} \sim 45^{\circ}$ ；丁字连接时宜采用导流措施（补角三通）。

4.除尘管道应采取防积灰措施，并考虑设置清灰设施和检查孔（门）。

5.除尘管道积灰荷载宜按管内积灰高度不低于管道直径 $1/8$ (非亲水性粉尘)的灰量估算，或按积灰面积不小于管道截面积 5% 的灰量估算。

6.除尘管道内风速在常温条件下应取 $14 \sim 25\text{m/s}$ 。选择袋式除尘器时，应根据气体和粉尘的物化性质、清灰方式等因素确定过滤风速。

7.除尘管道的壁厚应根据管内气体温度、管道刚度及粉尘磨琢性等因素综合确定，并考虑烟气温度的影响、管道直径（或矩形管边长）、管道壁厚、管内压力、支架间距等因素决定是否设加强筋。

8.输送含尘浓度高、粉尘磨琢性强的含尘气体时，除尘管道中易受冲刷部位应采取防磨措施，宜加厚管壁或采用碳化硅、陶瓷复合管等管材。

9.高温管道或设于室外且距离除尘器较远的常温管道，宜设置补偿器，补偿器两端设支架。

10.除尘器进出口及风机进出口管道上宜设置柔性连接件，并设固定支架，隔离变形引起的推力。

11.除尘管道应设置测量孔和必要的操作平台。

12.除尘系统管网应进行阻力计算及阻力平衡计算，同一节点上两支管阻力差不应超过 10% ，否则应改变管径或安装调节装置。

13.除尘系统管架的布置，应符合下列要求：

1)管架的净空高度及基础位置，不得影响交通运输、消防及检修；

2)不得妨碍建筑物自然采光与通风;

3)有利厂容厂貌。

14.管道的支架和补偿,应符合下列要求:

1)除尘管道应根据强度和挠度计算中的较小值设置支架或吊架。

2)输送高温气体的除尘管道应计算补偿量;当自然补偿不能满足要求时,应设置补偿装置。

15.管道易烫伤操作维修人员的部位必须设计保温。保温层材料的选用应符合以下要求:

1)应选择强度高、不软化、不脆裂、抗老化、不燃性的材料。

2)应具有防水、防潮、抗大气腐蚀、化学稳定性好等性能,且不得腐蚀或溶解防潮层或保温层。

3)允许最高使用温度应高于正常工作时的介质最高温度。

16.架空管道应根据环境腐蚀性选用防腐材料或刷防腐涂料。

二、除尘设备、工艺设施

1.除尘系统在设计、施工、运行过程中应按照国家有关规定,采取各种防护措施保护人身安全和健康。

2.袋式除尘系统应根据需要净化的烟(粉)尘的性质采取防腐、防磨措施。

3.除尘设备和管道必须密封良好,各设备的漏风率应满足相应国家、行业标准要求以控制除尘系统的漏风率。

4.选择滤料时应综合考虑烟(粉)尘的温度、湿度、化学成分、黏性、吸湿性、磨损性及除尘器的清灰方式等因素,所选用的滤料应符合 HJ/T 324 和 HJ/T 326 的要求。处理高温含尘气体应选用具有耐高温、抗静电性能的滤料制作的滤袋。

5.袋式除尘器灰斗应考虑输灰设备检修期内的储灰能力,锥度应保证粉尘流动顺畅,灰斗斜面与水平面之间的夹角宜大于 60° ;灰斗的排灰口尺寸不宜小于 300×300 mm。

6.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。

7.处理高温、高浓度含尘气体时,除尘器前宜设置预处理设施,预处理设施应简单、可靠、阻力损失低。

8.袋式除尘器的压气贮气罐应尽量靠近用气点,调压装置应设在贮气罐之后。

9.除尘系统管网的计算风量、风压不能直接用于风机、电机选型,应按 GB 50019 的规定考虑漏风损失及电机轴功率安全系数附加等因素。

10.周期性变负荷运行的除尘系统,风机应配置与工艺设备联锁控制的调速装置,并采取必要的措施,防止因管道内风速过低引起的水平管道内粉尘沉降。

11.除尘系统的烟囱高度应按 GB 16297 的规定计算。

12.烟囱的出口直径应根据出口流速确定,流速宜取 15m/s 左右。

13.大型除尘系统排气筒应设置清灰孔,多雨地区应考虑排水设施。

14.风机的选型应符合下列要求:

1)选型风量应在系统设计风量上附加负压段风管和设备的漏风量。

2)除尘系统工况风量变化较大且配套电动机功率大于 200kW 时,宜配置调速型液力耦合器、调速电动机或其他调速设备。

15.对生产工况负荷变化较大的除尘系统,除尘风机宜采取调速等节能措施。并采取必要的措施,防止因管道风速过低引起的水平管道内粉尘沉降。

16.该项目除尘器含采用气力输灰工艺。气力输送系统中的弯管等构件容易磨损,设计中应采取耐磨、防堵措施。

17.钢烟囱:

1)烟囱外表面设置的爬梯或检修平台等金属物件应采取防腐措施,爬梯与筒壁连接应牢固可靠。爬梯应离地面 2.5m 处开始设置,直至烟囱顶端;爬梯应设在常年主导风向的上风向。

2)烟囱与烟道的接口处,烟囱内部应具有防止雨水流入烟道和风机的挡水措施。钢制烟囱的设计应有足够的强度和刚度,烟囱的壁厚还应考虑有一定量的腐蚀裕度。

3)钢烟囱的内外表面应涂刷防护油漆。烟囱外表面应针对大气和雨水腐蚀进行表面防腐。

4)烟囱的高度应符合国家或地方污染物排放标准和建设项目环境影响评价文件的要求。

5)烟囱应设置测试孔和测试平台,测试孔应符合 GB/T 16157 的规定。

6)烟囱结构设计应符合 GB/T 50051-2021 的要求。

7)该项目拟采用自立式钢烟囱,烟囱高度 40m,筒壁最小厚度 t 应不小于 9mm。钢烟囱设计应符合制作、运输、安装、维护检修等要求,并进行施工过程中的抗风验算。

8)烟囱底部应设有雨水排放口,同时,应有防止小动物进入的网格。

9)钢制烟囱的设计应有足够的强度和刚度,烟囱的壁厚还应考虑有一定量的腐蚀裕度。烟道入口宜设计成圆形。矩形孔洞的转角宜设计成圆弧形。为减少风载对烟囱的作用力,必要时可设置一定数量的破风圈。

三、除尘系统的检测和控制

1.除尘系统控制及检测应包括系统的运行控制、参数检测、状态显示、工艺连锁等。

2.除尘系统运行控制应包括系统与除尘器的启停顺序、系统与生产工艺设备的连锁、运行参数的超限报警及自动保护等功能。

3.与生产工艺紧密相关的除尘系统,宜在生产工艺控制室及除尘系统控

制室分别设置操作系统，并随时显示其工作状态。

4.除尘系统集中控制的设备，应设现场手动控制装置，并可通过远程自动/手动转换开关实现自动与就地手动控制的转换。室内箱体防护等级不低于 IP45，室外箱体防护等级不低于 IP55。

5.自动保护系统设计应有防止误动和拒动的措施。保护系统电源中断和恢复不会误发动作指令。

6.保护系统发出的操作指令应优先于其它任何指令。

7.袋式除尘系统应检测的内容为：a) 除尘器、换热器等设备进出口压差显示及超限报警；b) 除尘器、换热器等设备进出口烟气温度的显示及超限报警；c) 清灰气源压力显示及超限报警；d) 灰斗灰位超限报警；e) 清灰风机电流及超限报警；f) 大中型引风机电机电流；g) 引风机轴承温度，电机轴承温度，高压电机定子温度、振幅及超限报警；h) 冷却系统及冷却介质的流量、温度、压力的检测及报警 i) 设备运行状态、阀门开度等显示及故障报警。

8.袋式除尘器应设置进出口压差（或压力）监控。各过滤仓室宜分别设置 U 型压力计或压差传感器监控。

9.袋式除尘器温度监测仪表测点应设在除尘器进、出口直管段，每处至少应有 2 个测试点，取其平均温度。

10.温度检测可采用温度变送器或温度传感器。当采用热电偶时，应选用与仪表相匹配的补偿导线。

11.袋式除尘器检测系统含尘烟道中的测量一次元器件应有防磨措施。管道压力检测孔应有防堵措施。

12.压缩氮气管路的减压阀前、后应设压力检测装置。

13.每个灰斗应设置高料位开关。必要时也可设置低料位开关。

14.袋式除尘系统应自动控制的内容为：a) 除尘器启动、停机联锁控制；b) 除尘器清灰自动控制；c) 清灰气源系统控制；d) 除尘系统阀门控制；e)

卸灰、输灰装置控制；f) 引风机启动、停机程序控制；g) 引风机电机轴承冷却系统控制；h) 除尘器运行超温报警与自动保护；i) 引风机、电机轴承超温报警及自动保护。

15.自动控制系统应具备储存袋式除尘器主要运行参数的能力。

16.袋式除尘器清灰控制应具备定压差、定时和手动三种模式，可互相转换。清灰程序应能对脉冲宽度、脉冲间隔、同时工作的脉冲阀数量进行调整。

17.烟道阀门应设手动、自动两种控制方式，并检测、显示阀门的开关状态。其执行机构在控制系统失电时，应能保持失电前的位置或处于安全位置。

18.卸、输灰自动联锁控制顺序为：开机时，应按照从后到前的顺序，依次开启输灰机械，再开卸灰阀；停机时，先关卸灰阀，然后按照从前到后的顺序，依次关闭输灰机械。

19.控制系统所涉及到的盘、箱、柜的防护等级应根据国家的 technical 规定、安装位置和环境条件等来确定，室内安装时其防护等级不低于 IP30，室外安装时其防护等级不低于 IP55，应注意防爆、防尘、防水、防震、防腐、防高温、防静电、防电磁干扰、防小动物侵入等事项。

20.除尘器自动控制系统：

1)控制线路规范：

A.控制导线均采用具有足够载流能力的铜线。导线上应没有任何损伤或施工时工具留下的痕迹。

B.所有需要向外引出的设备，均提供端子排，每个端子只连接一根外部导线；内部线路与端子排的连线基本上是每个端子为一根，最多为二根，端子排一般为垂直安装。

C.控制开关与选择开关在外形上应有所区别。

D.控制柜上的按钮按功能应排列有序，整齐美观。

2)指示灯与信号：

A.设置电源开闭、除尘器启停、阀门开关、状态正常与否等的明确指示。

B.应设以下报警信号（不仅是这些）

C.动力或控制电源消失；系统故障报警等；烟气超温报警；提供二组灰位控制信号，一组供给除尘器控制盘，一组供给除灰控制系统。

D.应预留不少于 10%的备用显示量。

E.过负荷保护动作后为手动复位。

3)控制水平：

A.建议预留足够的标准通信接口与厂区主控制系统通讯，传送各回路状态参数至厂区主控制系统。

B. PLC 具有液晶显示各运行参数及运行状态的功能。

C.系统中的运转设备均设置机械故障检测和报警装置，当任一运转设备发生故障时，立即发出故障信号，并送至操作室内，在主控柜显示并声光报警，运转设备自动断电停运。

D.除尘器主控制柜(控制室内)上设除尘器进出口压差、除尘器各电动设备工作状况、清灰状况、输灰设备工作状况、除尘器综合故障报警及料位、烟气进口温度等显示、报警信号及输出接点。

E. PLC 留有足够的输出和输入接口(调试后留有 10%的 I/O 容量);MCC 柜留有 20%的备用回路。

F.以引风机运行信号作为除尘系统启动信号，引风机停止，除尘器清灰装置延时停止(时间可调)。

G.除尘系统所有自动控制设备可无人值守运行或接受远程控制。

H.脉冲清灰控制采用手动和自动两种方式，可相互转换。自动控制采用压差（定阻)和定时控制方式，可相互转换。压差检测点分别设置在除尘器的进出口总管处。当达到设定的压差值时或时间周期时，除尘器各室依次进行脉冲喷吹清灰，清灰程序的执行由主控柜自动控制。

I.除尘器设进出口烟温检测装置，信号送至除尘器控制系统，控制系统可根据情况自动调整、控制各自系统的运行状况。

21.电控柜/箱应有单独的回路供电。

四、运行、维护和检修

1.袋式除尘系统的运行和维护应设立专职人员负责，严格执行运行和维护的操作规程和管理制度的要求。

2.袋式除尘系统装置的维护包括正常运行时的定时/定期检查、管路和设备清扫、疏通堵塞、定期加注或更换润滑油（脂），以及按照不同设备维护要求定期进行的小修、中修和大修，检修时间应与工艺设备同步；应经常注意烟气排放浓度，每6个月对主机配套的袋式除尘系统烟气排放浓度等主要技术性能进行检查，检修和检查结果应记录并存档。

3.袋式除尘系统设备内部检修时要求如下：

- 1)粉尘排净；
- 2)采取降温措施，使除尘器温度降至40℃以下；
- 3)维修人员不得少于两人，以便互相照看；
- 4)进入内部的维修人员不得吸烟；如进行局部的电焊、气割作业，应在拆除相应滤袋并做好必要的防护工作后进行；
- 5)采取防止维修人员进入除尘设备后检修门自动关闭的措施；
- 6)对于在线检修的袋式除尘器应切断该单元过滤室的进出口阀门，维修人员一旦出现不适，应立即停止作业并撤离。

五、其他

1.消声与隔振

- 1)消声设备应根据系统的气体温度、湿度、腐蚀、清洁、压力等合理选用。
- 2)隔声设计应符合下列要求：
 - A. 布置在噪声敏感区域的除尘风机，应采取隔声降噪措施。
 - B. 气流噪声高的风管，不宜穿过要求噪声低的房间；当必须穿过时，应采取隔声措施。

3)隔振设计应符合下列要求：

A. 除尘设备振动的自然衰减不能满足环境噪声控制标准时，应设置隔振器或采取隔振措施。

B. 管道与风机应采用柔性连接。

C. 受设备振动影响或处于振动敏感场合的管道，应采用弹性支吊架。

2.防护

1)经常检查维修的除尘系统工作地点，应设置安全通道和防护设施。

2)有害物质或危险物质的排出口，不应设置在建（构）筑物、危险区域、经常有人停留的场所内。

3)采取控制措施后噪声仍不能达到标准时，应采取个人防护措施。

4)除尘系统应设置专人维护管理。

6.3.4 公用工程和辅助设施

一、供配电

1.袋式除尘系统的供配电设计应按 GB50217、GB50052、GB50054、GB50057、GB/T14048、GB7251、DL/T620、DL/T 5044、DL/T5137 等标准的规定执行。

2.当除尘系统出现故障可能严重影响工艺生产或造成较大经济损失时，宜采用两路独立的供电方式，两路电源互为备用。

3.电气设备应有安全保护装置，室外电气设备应设防护措施。

4.配电线路应装设短路保护、过负载保护和接地故障保护，作用于切断供电电源或发出报警信号。

5.配电线路的短路保护，应在短路电流对导体和连接件产生的热作用和机械作用造成危害之前切断短路电流。

6.配电线路过负载保护，应在过负载电流引起的导体温升对导体的绝缘、接头、端子或导体周围的物质造成损害之前切断负载电流。

7.电动机的过载保护元件的选择应以电动机参数为依据，并与断路器的脱扣器整定值相配合，接地保护附件按需设置。

8.袋式除尘器控制柜/箱应有单独的回路供电。控制回路电源应由袋式除尘器控制柜/箱自身完成配电。

9.袋式除尘系统的低压配电柜应有不少于 15%的备用回路。

10.袋式除尘器附近应设置检修电源。

11.落地式配电箱的底部宜抬高，室内宜高出地面 50mm 以上，室外应高出地面 200mm 以上。底座周围应采取封闭措施，并应能防止鼠、蛇等小动物进入箱内。

12.袋式除尘系统需照明的区域应设照明配电箱，包括：除尘器顶部清灰装置平台、除尘器灰斗卸输灰平台、楼梯平台、检修平台、现场操作箱等。选用防水、防尘、防腐并带有护罩的灯具。重要的场合应设置事故照明。检修照明电源使用的安全电压为 24V 或 36V，设备内或潮湿处不超过 12V。

13.动力电缆、控制电缆和信号电缆应选用阻燃型。

14.高压电机动力电缆应按电机接线盒的方位敷设到位。

15.袋式除尘器范围内电缆宜采用桥架敷设。电缆桥架应采用镀锌材料。

16.接地故障保护的设置应能防止人身间接电击以及电气火灾、线路损坏等事故。

17.除尘系统的机电设备，以及能带电的物体均应可靠接地。除尘器应设专用地线网。除尘器的接地电阻不应大于 10Ω ，与接地网的连接点不得少于 4 个。除尘系统电器控制柜体接地电阻应小于 4Ω 。

18.安装于室外的袋式除尘系统设备的防雷、接地措施应符合《建筑物防雷设计规范》GB 50057 的规定。设置在建（构）筑物之上且超出其防雷保护区的除尘设备、烟囱等，应设置防雷装置。

19.在该项目建构物（电控室、除尘器、烟囱）周围，需要铺设一片接地网格。接地网格选用铜、镀锌钢等具有良好导电性能的金属材质铺设，以尽可能地增加接地面积。接地网格需要与电控室、除尘器、烟囱接地体紧密连接。

20.烟囱的接地极应置于烟囱的底部，接地极的接触面积应不小于烟囱截面

面积的 1/2；烟囱的接地极应用防腐钢筋制成，接地极的直径应不小于 14mm，接地极的长度应不小于烟囱的高度的 2/3；烟囱的接地极应安装在烟囱的底部与墙壁或地面连接，接地极与烟囱应采用焊接或螺栓连接；烟囱的接地极与周边接地体系应采用防腐钢丝连接，防腐钢丝的直径应不小于 10mm。

21.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。

22.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。

23.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。

24.该项目工作场所的照度标准值应按照国家标准《建筑照明设计标准》（GB50034-2013）和行业标准选取。

二、压气

1.管路的阀门和仪表应设在便于观察、操作和维修的位置。

2.袋式除尘系统压缩气体供应的气源应稳定。根据用气对象做相应的除油、除水、除尘等气体净化处理。

3.气源压缩气体应满足除尘器及辅助设备用气流量和压力的要求，波动范围不得超过许用范围。

4.压缩气体管路管外径不宜小于 38 mm，管道内的气体流速不大于 20 m/s，管线应短捷、具有适当坡度，易于排出冷凝水，管道上均应设置切断阀门。

5.现场储气罐底部应设自动或手动放水阀。顶部应设压力表和安全阀。

6.储气罐与供气总管之间应设置切断阀。每排稳压气包的供气管道上应设置切断阀。

7.在除尘系统投入运行前应检查压缩氮气系统的气密性，调试净化干燥装置和减压阀，确认净化干燥的效果和减压后的气体压力是否符合设计要求。

三、消防

1.袋式除尘系统的照明设计应符合 GB 50034 的规定。根据控制室室、配电室和除尘器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。

4.该项目拟在新建电控室内的操作室和低压室等设置火灾报警装置。火灾自动报警系统的设计应符合《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013 的有关规定。

6.3.5 除尘系统运行与维护

1. 建设单位应配备技术人员及除尘系统检测仪器，制定除尘系统运行及维护的规章制度。

2. 除尘设施的操作和维护均应责任到人。岗位工应通过培训考核上岗，熟悉本岗位运行及维护要求，具有熟练的操作技能，遵守劳动纪律，执行操作规程。

3. 岗位工人应填写运行记录，严格执行交接班工作制度。运行记录按天上报企业生产和环保管理部门，按月成册。所有除尘器均应有运行记录，一般通风设备用除尘器运行记录可随同车间工艺设备一起编制。

4. 除尘工程中通用设备的备品备件按机械设备管理规程储备，专用备品备件如脉冲阀、滤袋、气动元件、绝缘材料、电极板及高低压电器元件等储备量为正常运行量的 10%~15%。

5. 应制定除尘系统中、大检修计划和应急预案。除尘系统检修时间应与工艺设备同步，每 6 个月对工艺配套的除尘系统主要技术性能检查一次，对可能有问题的除尘系统随时检查，检修和检查结果应记录并存档。

6. 除尘系统开机前，应全面检查运行条件，符合要求后按开机程序启动。
7. 除尘系统的运行控制应与生产系统的操作密切配合，选择自动控制状态；系统风量不得超过额定处理风量；生产工况变化时，应通过调节保证正常运行和达标排放。
8. 除尘系统入口气体温度必须低于滤料使用温度的上限、且高于气体露点温度 10℃ 以上；系统阻力保持在正常范围内。
9. 操作工每班至少应巡回检查一次各部件，保持设备和现场的整洁，及时发现隐患，妥善处理。
10. 生产系统停机后，除尘器的清灰、排灰机构还应运行一段时间，且先停清灰，后停排灰。
11. 长期停车时应取下滤袋，切断配电柜和控制柜电源。
12. 除尘系统的维护包括正常运行时的检查、管路和设备清扫、疏通堵塞、定期加注或更换润滑油（脂）以及及时进行的小修、定期进行的中修和大修。维护范围包括工程配套设施。
13. 除尘设备投入运行一周内应对各连接件进行紧固，对运动部件逐一检查。对袋式除尘器检查清灰机构和滤袋滤尘情况，发现滤袋破损应及时更换。反吹风袋式除尘器使用 1~2 个月后，应对滤袋吊挂机构长度进行调整或更换。检查冬季防冻保温措施及净化腐蚀性气体设备防腐蚀措施的完好程度，发现破损应及时处理。
14. 中修宜半年进行一次，包括运转设备的换油及调整，重要配件的更换和修理，电气系统及测试设备的调整，接地极的检查和处理，电场内部、高低压电控柜和绝缘材料的清扫工作等。大修宜 2~5 年进行一次，除中修的内容外，还应包括各种仪器仪表的检定，滤袋或电极的更换，系统设备的改造和更换，系统加固、油漆和保温等。
15. 设备检修时应做好安全防范，切断设备运行电源，在检修门、电控

柜处挂“警示牌”，保管好安全联锁钥匙。人员进入电场内部或涉及到高压部位的区域，除切断全部高压电源外，还应将隔离开关全部切换到接地位置。

16. 袋式除尘系统设备内部检修时要求如下：a) 粉尘排净；b) 净化有害气体的袋式除尘系统检修时，应逐级用安全气体置换出内部残留的气体，确认设备内有害气体浓度降至安全限度以下，维修人员应随身携带有害气体检测、报警设备；c) 采取降温措施，使除尘器温度降至 40℃ 以下；d) 维修人员不得少于两人，以便互相照看；e) 进入内部的维修人员不得吸烟；如进行局部的电焊、气割作业，应在拆除相应滤袋并做好必要的防护工作后进行；f) 采取防止维修人员进入除尘设备后检修门自动关闭的措施；g) 对于在线检修的袋式除尘器应切断该单元过滤室的进出口阀门，维修人员一旦出现不适，应立即停止作业并撤离。

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，如项目新建除尘器事故现场处置方案。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. 制定厂区内除尘器装置类的应急预案演练计划，根据本单位事故

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. 该公司建立有应急救援队伍。1) 应急救援队伍的应急救援人员应当具备必要的专业知识、技能、身体素质和心理素质。2) 公司应当按照国

家有关规定对应急救援人员进行培训；应急救援人员经培训合格后，方可参加应急救援工作。3) 公司应当及时将本单位应急救援队伍建立情况按照国家有关规定报送县级以上人民政府负有安全生产监督管理职责的部门，并依法向社会公布。

14. 该公司应急救援队伍配备了必要的应急救援装备和物资，应定期组织训练。

15. 公司应当建立应急值班制度，配备应急值班人员。

16. 公司应当对从业人员进行应急教育和培训，保证从业人员具备必要的应急知识，掌握风险防范技能和事故应急措施。

17. 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. 除尘器本体及零部件的现场贮存、运输和吊装应符合产品技术文件的规定。

2. 除尘工程安装包括：除尘器本体、高低压电源及其控制系统的安装，系统相关设备和装置的安装，风管和电、气、水管线的连接；除尘系统保温、防腐和防雨等。施工单位应制定安装技术方案。

3. 袋式除尘器滤袋安装应放在全部安装工作的最后，滤袋装好后，不得在壳体内部和外部再实施焊接和气割等明火作业。

4. 除尘器的泄压装置应确保泄压功能。气路系统要保证密封，气动元

件动作应灵活、准确。各运动部件应安装牢固，运行可靠。

5. 除尘工程安装完成后，应彻底清除除尘器、含尘气体管道及压缩氮气管路内部的杂物、关闭各检修门。

6. 控制柜/箱的安装要求如下： a) 控制柜/箱的安装应和水平面保持垂直，倾斜度小于5%； b) 避免强电、磁场及剧烈振动场合； c) 控制柜/箱体必须可靠接地； d) 室内安装应注意通风、散热，室外安装应有防尘、防雨、防晒等措施。

7. 除尘系统调试分单机试车、与工艺设备空载联合试运行和带料试运行三个阶段。前一阶段试车合格后进行下一阶段试车。

8. 单机试车应解决润滑、温升、振动等问题，连续运行时间不低于2h。单机试车时，应记录每个设备（装置）的试车过程。

9. 除尘系统与工艺设备空载联合试运行应在该系统设备全部通过单机试车后进行，要求如下： a) 试运行之前必须清理安装现场，清除系统内杂物，悬挂“警示牌”，做好安全防范； b) 各运动部件加注规定的润滑油（脂），转动灵活； c) 确认供电、供水、供气正常，仪表指示正确； d) 分别按手动和自动的方式依启动顺序启动各设备，检验系统设备的联锁关系； e) 工艺设备空载联合试运行时间应为4~8h。

10. 袋式除尘器系统带料试运行应在工艺设备空载联合试运行完成后进行，要求如下： a) 与除尘系统相关的水、电、气，物料输送及安全检测等配套设施已经启动且工作正常； b) 在大于额定风量80%条件下，连续试验时间在72h以上； c) 观察并记录各测量仪表的显示数据及各运动部件的运行状况，各项技术指标均应达到设计要求； d) 用于高温烟气的袋式除尘器在带料试运行过程中，应设置不同的温度限值，验证自控系统的可靠性。

11. 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。

12. 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。

13. 袋式除尘工程施工与验收应执行GB/T50326、《建设工程质量管理条例》、《建设项目竣工环境保护验收管理办法》、JB8471的相关规定。施工单位应具有相应的施工资质，并应在资质许可范围内从事相应的工作。

14. 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。

15. 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。

16. 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。

17. 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；高处作业使用的脚于架，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、CO₂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。

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.安全和卫生设施应与除尘系统同时建成运行，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。

3.岗位粉尘浓度应符合 GBZ 2《工业场所有害因素职业接触限值》规定的限值。

4.除尘工程应由具有国家相应设计资质的单位设计。设计文件应符合《建筑工程设计文件编制深度规定》、环境影响报告书、审批文件及本标准的要求。

5.除尘系统的装备水平应不低于生产工艺设备的装备水平。生产企业应把除尘设施作为生产系统的一部分进行管理。除尘系统应与对应的生产工艺设备同步运转。

6.除尘工程应按施工设计图纸、技术文件、设备图纸等组织施工，工程的变更应取得设计单位的设计变更文件后再实施。

7.除尘工程施工单位必须具有与该工程相应的资质等级。施工使用的材料、半成品、部件应符合国家现行标准和设计要求，并取得供货商的合格证书，严禁使用不合格产品。设备安装应符合 GB 50231 的规定。

8.除尘工程建设单位应专门成立技术质量监督小组。参与设计会审，设备监制，施工质量检查；制定运行和维护规章制度，培训工人；组织、参与工程各阶段验收，进行空载试车和负载试车，建立设备安装及运行档案。

9.设备安装之前应对土建工程按安装要求进行验收，验收记录和结果应作为工程竣工验收资料之一。

10.袋式除尘系统的运行和维护应设立专职人员负责，严格执行运行和维

护的操作规程和管理制度的要求。

11.袋式除尘系统装置的维护包括正常运行时的定时/定期检查、管路和设备清扫、疏通堵塞、定期加注或更换润滑油（脂），以及按照不同设备维护要求定期进行的小修、中修和大修，检修时间应与工艺设备同步；应经常注意烟气排放浓度，每6个月对主机配套的袋式除尘系统烟气排放浓度等主要技术性能进行检查，检修和检查结果应记录并存档。

12.针对除尘器相关岗位和作业制定安全操作规程。如除尘器更换滤袋安全操作规程，应对人员装备与防护装备、预备工作、防高空坠落、高空落物、防火等作出相应规定并按操作规程执行；严禁在袋室内吸烟以及违章焊接，防止火星点燃布袋，引起燃烧和爆炸事故。

13.除尘系统制定相应的事故应急救援预案。

14.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。

15.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。

16.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。

17.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。

18.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。

19.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。

20.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、整理和管理工作的，以便查阅。

21.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。

22.按照国家工程建设消防技术标准需要进行消防设计，设计单位应当按照国家工程建设消防技术标准进行设计，建设单位应当将建筑工程的消防设计图纸及有关资料报送相关机构审核；未经审核或者经审核不合格的，建设单位不得施工。

23.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。

24.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。

25.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。

26.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。

27.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。

28.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。

29.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。

30.有限空间作业：

1) 企业主要负责人是有限空间作业安全第一责任人，应当组织制定有限空间作业安全管理制度，明确有限空间作业审批人、监护人员、作业人员的职责，以及安全培训、作业审批、防护用品、应急救援装备、操作规程和应急处置等方面的要求。

2) 企业应当实行有限空间作业监护制，明确专职或者兼职的监护人员，负责监督有限空间作业安全措施的实施。

监护人员应当具备与监督有限空间作业相适应的安全知识和应急处置能力，能够正确使用气体检测、机械通风、呼吸防护、应急救援等用品、装备。

3) 企业应当对有限空间进行辨识，建立有限空间管理台账，明确有限空间数量、位置以及危险因素等信息，并及时更新。

4) 企业应当根据有限空间作业安全风险大小，明确审批要求。未经工贸企业确定的作业审批人批准，不得实施有限空间作业。

5) 企业将有限空间作业依法发包给其他单位实施的，应当与承包单位在合同或者协议中约定各自的安全生产管理职责。企业对其发包的有限空间作业统一协调、管理，并对现场作业进行安全检查，督促承包单位有效落实各项安全措施。

6) 企业应当每年至少组织一次有限空间作业专题安全培训，对作业审批人、监护人员、作业人员和应急救援人员培训有限空间作业安全知识和技能，并如实记录。未经培训合格不得参与有限空间作业。

7) 企业应当制定有限空间作业现场处置方案，按规定组织演练，并进行演练效果评估。

8) 企业应当在有限空间出入口等醒目位置设置明显的安全警示标志，并在具备条件的场所设置安全风险告知牌。

9) 企业应当根据有限空间危险因素的特点，配备符合国家标准或者行业标准的气体检测报警仪器、机械通风设备、呼吸防护用品、全身式安全带等防护用品和应急救援装备，并对相关用品、装备进行经常性维护、保养和定期检测，确保能够正常使用。

10) 有限空间作业应当严格遵守“先通风、再检测、后作业”要求。存在爆炸风险的，应当采取消除或者控制措施，相关电气设施设备、照明灯具、应急救援装备等应当符合防爆安全要求。

作业前，应当组织对作业人员进行安全交底，监护人员应当对通风、检测和必要的隔断、清除、置换等风险管控措施逐项进行检查，确认防护用品能够正常使用且作业现场配备必要的应急救援装备，确保各项作业条件符合安全要求。有专业救援队伍的工贸企业，应急救援人员应当做好应急救援准备，确保及时有效处置突发情况。

11) 监护人员应当全程进行监护，与作业人员保持实时联络，不得离开作业现场或者进入有限空间参与作业。

发现异常情况时，监护人员应当立即组织作业人员撤离现场。发生有限空间作业事故后，应当立即按照现场处置方案进行应急处置，组织科学施救。未做好安全措施盲目施救的，监护人员应当予以制止。

作业过程中，企业应当安排专人对作业区域持续进行通风和气体浓度检测。作业中断的，作业人员再次进入有限空间作业前，应当重新通风、气体检测合格后方可进入。

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

1. 该项目为九江钢铁炼钢厂新区原料新增一次配料除尘器项目，拟在公司新区原料混匀料场西侧拆除现有炼铁原料 L-TL-10 通廊及钢构、皮带机，在原址上新建一套 30 万 m³/h 的脉冲袋式除尘器，并在原料混合料场新增烟尘捕集罩、驱动装置及至项目新建袋式除尘器的烟尘管道等。该项目涉及的物料为原料混匀料场在储存料及转料等作业过程产生的烟尘和粉尘。其主要成分为铁氧化物、硅氧化物等，不含有 SO_x、NO_x 等酸性气态污染物。另外，该项目除尘器喷吹清灰和气力输灰需使用压缩氮气。根据《危险化学品目录》（2015 年版，2022 年调整），该项目涉及使用的压缩氮气属于危险化学品。

2. 该项目不涉及监控化学品、易制毒化学品、剧毒化学品、易制爆化学品、高毒物品、特别管控危险化学品。

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《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）进行辨识，该项目不涉及《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，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

通过危险、有害因素辨识与分析可知，该项目工艺过程中的主要危险因素有：火灾、容器爆炸、触电、机械伤害、中毒窒息、高处坠落、物体打击、

灼烫、坍塌、车辆伤害等，主要有害因素有：噪声、粉尘、高温与热辐射等。

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《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的有关要求。
3. 该项目总平面布置及建（构）筑物符合《钢铁企业总图运输设计规范》《工业企业总平面设计规范》《钢铁工业除尘工程技术规范》《钢铁冶金企业设计防火标准》的有关要求；新建电控室的耐火等级、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；与周边厂内设施等的防火间距按国家规定的防火间距设计，满足《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）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火灾、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；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。该项目供气子单元主要危险因素为容器爆炸，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. 通过事故树分析评价可知：对于机械伤害事故，生产过程中所造成

的机械伤害主要是由于人的不安全行为和设备本身的不安全因素构成。防止机械伤害的措施可以分为以下几类：一是要加强操作人员的安全管理，如建立健全安全操作规程和规章制度，抓好新员工安全教育和技能培训，考核正确穿戴个人劳动保护用品，落实作业监督措施等；二是要注重机械设备的基本安全要求，如机械设备要合理布局，选用本质安全程度高的设备，加强对危险部件的安全防护等；三是要定期维护保养、合理设置工作岗位，划分人员行走的安全路线等。

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：火灾、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、有害因素为火灾、触电。

7.3 应重视的安全对策措施建议

1.该项目的管线综合布置应按《钢铁企业总图运输设计规范》GB50603-2010 的规定进行设计。

2.项目建筑结构设计中涉及的荷载应满足《建筑结构荷载规范》GB50009-2012 和国家现行有关标准的规定，充分考虑到项目建筑的永久荷载、可变荷载和偶然荷载，以保障项目建筑的安全可靠性。

3.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。

4.袋式除尘系统应根据需要净化的烟（粉）尘的性质采取防腐、防磨措施。

5.输送高温气体的除尘管道应计算补偿量；当自然补偿不能满足要求时，应设置补偿装置。

6.袋式除尘器处理含炽热颗粒物的含尘气体时，在除尘器之前应设火花捕集器。

7.周期性变负荷运行的除尘系统，风机应配置与工艺设备联锁控制的调速

装置，并采取必要的措施，防止因管道内风速过低引起的水平管道内粉尘沉降。

8.选择滤料时应综合考虑烟（粉）尘的温度、湿度、化学成分、黏性、吸湿性、磨损性及除尘器的清灰方式等因素，所选用的滤料应符合 HJ/T 324 和 HJ/T 326 的要求。处理高温含尘气体应选用具有耐高温、抗静电性能的滤料制作的滤袋。

9.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。

10.安全和卫生设施应与除尘系统同时建成运行，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钢厂新区原料新增一次配料除尘器项目能按照《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，项目在认真落实《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”，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：谢寒梅		负：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

