

6 定性、定量评价

6.1 厂区选址、总平面布置与厂房建筑单元

主要依据《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《钢铁冶金企业设计防火标准》（GB 50414-2018）、《工业企业煤气安全规程》（GB6222-2005）等标准，结合现场考察和查阅图纸等资料，利用安全检查表法对厂址周边情况单元进行分析，见下表：

表 6-1 厂区选址、总平面布置与厂房建筑单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	拟设情况	检查结果
1	厂址选择应符合国家的工业布局、城镇（乡）总体规划及土地利用总体规划的要求。	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第 3.0.1 条	厂址选择符合总体规划要求。	符合
2	厂址选择应对原料、燃料及辅助材料的来源、产品流向、建设条件、经济、社会、人文、城镇土地利用现状与规划、环境保护、文物古迹、占地拆迁、对外协作、施工条件等各种因素进行深入的调查研究，并应进行多方案技术经济比较后确定。	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第 3.0.3 条	厂址选择按原燃料来源，供电、供水、工程地质，企业协作条件，场地现有设施，环境保护和对外协作，施工条件等各种因素进行技术经济比较后确定。	符合
3	原料、燃料或产品运输量（特别）大的工业企业，厂址宜靠近原料、燃料基地或产品主要销售地及协作条件好的地区。	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第 3.0.4 条	厂址靠近原料、燃料基地或产品主要销售地及协作条件好的地区。	符合
4	厂址应有便利和经济的交通运输条件，与厂外铁路、公路的连接，应便捷、工程量小。	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第 3.0.5 条	厂址交通运输便利，与厂外公路连接便捷。	符合
5	厂址应具有满足生产、生活及发展所必需的水源和电源。水源和电源与厂址之间的管线连接应尽量短捷，且用水、用电量（特别）大的工业企业宜靠近水源及电源地。	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第 3.0.6 条	该项目电源和水源拟由厂区统一提供，能够满足用水、用电需求。	符合
6	厂址应具有满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件。	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第 3.0.8 条	厂址满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件。	符合
	厂址应有利于同邻近工业企业和依托城镇在生产、交通运输、动力公用、机修和器材供应、综合利用、发展循环经济和生活设施等方面的协作。	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第 3.0.11 条	厂址有利于同邻近企业和依托城镇在生产、交通运输、动力公用、	符合

序号	检查内容	检查依据	拟设情况	检查结果
			机修和器材供应、综合利用、发展循环经济和设施等方面协作。	
7	下列地段和地区不得选为厂址： 1.发震断层和设防烈度高于九度的地震区； 2.有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段； 3.采矿陷落（错动）区界限内； 4.爆破危险范围内； 5.坝或堤决溃后可能淹没的地区； 6.重要的供水水源卫生保护区； 7.国家规定的风景区及森林和自然保护区； 8.历史文物古迹保护区； 9.对飞机起落、电台通讯、电视转播、雷达导航和重要的天文、气象、地震观察以及军事设施等规定有影响的范围内； 10.IV级自重湿陷性黄土、厚度大的新近堆积黄土、高压缩性的饱和黄土和III级膨胀土等工程地质恶劣地区； 11.具有开采价值的矿藏区。	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012) 第 3.0.14 条	该项目所在地地震烈度为 8 度，未在本条所列地段或地区选址。	符合
8	大型企业煤气输送主管管底距地面净距不宜低于6m，煤气分配主管不宜低于4.5m，山区和小型企业可以适当降低；	《工业企业煤气安全规程》 (GB6222-2005) 第 6.2.1.6 条	煤气输送主管管底距地面净距拟设置不低于 6m，煤气分配主管不低于 4.5m。	符合
9	总平面布置，应在总体规划的基础上，根据工业企业的性质、规模、生产流程、交通运输、环境保护，以及防火、安全、卫生、节能、施工、检修、厂区发展等要求，结合场地自然条件，经技术经济比较后择优确定。	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012) 第 5.1.1 条	该项目在总体规划的基础上，根据工业企业的性质、规模、生产流程、交通运输、环境保护，以及防火、安全、卫生、节能、施工、检修、厂区发展等要求，结合场地自然条件，经技术经济比较后择优确定。	符合
10	厂区的通道宽度，应符合下列要求： 1.应符合通道两侧建筑物、构筑物及露天设施对防火、安全与卫生间距的要求； 2.应符合道路与带式输送机通廊等工业运输线路的布置要求； 3.应符合各种工程管线的布置要求； 4.应符合绿化设施布置的要求； 5.应符合施工、安装与检修的要求； 6.应符合竖向设计的要求。	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012) 第 5.1.4 条	该项目的通道宽度满足防火、安全与卫生间距要求，通道宽度满足各工程管线的布置要求。	符合

序号	检查内容	检查依据	拟设情况	检查结果
11	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。	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012) 第 5.1.6 条	该项目各建筑物具有良好的朝向、采光和自然通风条件。	符合
12	总平面布置应采取防止高温、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的安全保障措施，并应符合现行国家有关工业企业卫生设计标准的规定。	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012) 第 5.1.7 条	该项目总平面布置采取了防止高温、粉尘、强烈振动和高噪声对周围环境和人身安全的危害的安全保障措施，符合现行国家有关工业企业卫生设计标准的规定。	符合
13	总平面布置，应合理地组织货物和人流，并应符合下列要求： 1.运输线路的布置，应保证物流顺畅、径路短捷、不折返； 2.应使人、货分流，应避免运输繁忙的货流与人流交叉； 3.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。	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012) 第 5.1.8 条	该项目总平面布置合理地组织货物和人流，运输线路的布置能保证物流顺畅、径路短捷、不折返；运输繁忙的铁路未与道路平面交叉；人、货进行分流，运输繁忙的货流与人流未交叉布置；进出厂的主要货流与企业外部交通干线的平面未交叉布置。	符合
14	场地应有完整、有效的雨水排水系统。场地雨水的排除方式，应结合工业企业所在地区的雨水排除方式、建筑密度、环境卫生要求、地质和气候条件等因素，合理选择暗管、明沟或地面自然排渗等方式，并应符合下列要求： 1 厂区雨水排水管、沟应与厂外排雨水系统相衔接，场地雨水不得任意排至厂外； 2 有条件的工业企业应建立雨水收集系统，应对收集的雨水充分利用； 3 厂区雨水宜采用暗管排水。	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012) 第 7.4.1 条	该项目拟采用明沟排水方式，局部地带加设盖板。	符合
15	竖向设计形式应根据场地的地形和地质条件、厂区面积、建筑物大小、生产工艺、运输方式、建筑密度、管线敷设、施工方法等因素合理确定，可采用平坡式或阶梯式。	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012) 第 7.1.3 条	厂区地势较平坦，采用平坡式布置。	符合
16	厂址选择，应防止洪水、海潮、飓风等危害；应避免不良地质条件。	《烧结球团安全规程》(AQ2025-2010) 第 6.1 条	该项目厂址已避开不良地质条件。	符合

序号	检查内容	检查依据	拟设情况	检查结果
17	主要厂房及烟囱，应有良好的工程地质条件。否则，应采取措施，达到要求后方可建厂。	《烧结球团安全规程》（AQ2025-2010）第 6.2 条	该项目厂房及烟囱具备良好的工程地质条件。	符合
18	烧结机、单辊破碎机、热筛和球团焙烧机的尾部应设有起重设施和检修用的运输通道。	《烧结球团安全规程》（AQ2025-2010）第 6.6 条	热造块、破碎机、热筛等处拟设起重设施和检修用的运输通道。	符合
19	皮带运输机通廊净空高度，一般不应小于 2.2m，热返矿通廊净空高度一般不应小于 2.6m；通廊倾斜度为 6°~12°时，检修道及人行道均应设防滑条，超过 12°时，应设踏步。	《烧结球团安全规程》（AQ2025-2010）第 6.8 条	皮带运输机通廊净空高度拟大于 2.2m，倾斜的通廊内的检修道及人行道拟设防滑条或踏步。	符合
20	炼铁企业的会议室、活动室、休息室、更衣室等人员密集场所应设置在安全地点，不得设置在调运高温液态金属的影响范围内	《炼铁安全规程》（AQ2002-2018）第 4.11 条	会议室、休息室、更衣室等人员密集场所拟设置在安全地点，未设置在调运高温液态金属的影响范围内。	符合
21	厂区办公室、生活室，应设置在高炉常年最小频率风向的下风侧。炉前休息室、浴室、更衣室可不受此限，但不应设在风口平台和出铁场的下部，且应避开铁口、渣口。	《炼铁安全规程》（AQ2002-2018）第 5.4 条	厂区办公室、生活室，拟设置在熔分还原炉常年最小频率风向的下风侧。休息室、更衣室等拟设在熔分还原炉主控楼，避开铁口、渣口。	符合
22	厂内各种操作室、值班室的设置，应遵守下列规定： a) 不宜设在常年最小频率风向的上风侧； b) 不应设在热风炉燃烧器、除尘器清灰口等可能泄漏煤气的危险区； c) 不应设在氧气、煤气管道上方。至氧气、煤气管道或其他易燃易爆气体、液体管道的水平净距和垂直净距，应符合 GB6222 和 GB16912 的有关规定。	《炼铁安全规程》（AQ2002-2018）第 5.5 条	厂内各种操作室、值班室的设置，拟遵守下列规定： a) 未设在常年最小频率风向的上风侧； b) 热风炉、除尘器等与主控楼不在同一位置； c) BPRT、煤粉制备系统、熔分还原炉系统等控制楼上方均无燃气等介质管道。	符合
23	场地岩土工程勘察，应根据实际需要划分的对建筑有利、一般、不利和危险的地段，建筑的场地类别和岩土地震稳定性（含滑坡、崩塌、液化和震陷）评价，对需要采用时程分析法补充计算的建筑，尚应根据	《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）第 4.1.9 条	该项目建设区域拟制定岩土工程勘察报告。	符合

序号	检查内容	检查依据	拟设情况	检查结果
	设计要求提供土层剖面、场地覆盖厚度和有关动力参数。			
24	下列二级耐火等级建筑在生产中或火灾发生时,其表面热辐射温度低于 200℃的金属承重构件,可不采用防火保护隔热措施,火焰直接影响的部位或热辐射温度高于 200℃的部位,应采取外包敷不燃材料或其他防火隔热保护措施: 1 设置自动灭火系统的单层丙类厂房; 2 丁、戊类厂房。	《钢铁冶金企业设计防火标准》(GB50414-2018) 第 3.0.2 条	该项目拟在出料场、粒化铁厂房周围的建筑及柱子采取隔热防护措施。	符合
25	建(构)筑物的防火分区最大允许建筑面积应符合下列规定: 1 地下润滑油站和液压站不应大于 500m ² ,当设置自动灭火系统时,可扩大 1.0 倍; 2 主厂房符合本标准第 3.0.2 条和第 3.0.8 条的规定时,其防火分区面积不限; 3 受煤坑的防火分区不应大于 3000m ² ; 4 其他建筑物防火分区最大允许建筑面积应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 的有关规定。	《钢铁冶金企业设计防火标准》(GB50414-2018) 第 3.0.5 条	建(构)筑物的防火分区最大允许建筑面积拟符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 的有关规定。	符合
26	氧气管道不应与燃油管道、腐蚀性介质管道和电缆、电线同沟敷设,动力电缆不应与可燃、助燃气体和燃油管道同沟敷设。	《钢铁冶金企业设计防火标准》(GB 50414-2018) 第 3.3.4 条	氧气管道不与燃油管道、腐蚀性介质管道和电缆、电线同沟敷设,动力电缆不与可燃、助燃气体和燃油管道同沟敷设。	符合
27	有爆炸危险的甲、乙类厂房宜独立设置,并宜采用敞开或半敞开式。其承重结构宜采用钢筋混凝土或钢框架、排架结构。	《钢铁冶金企业设计防火标准》(GB50414-2018) 第 3.6.1 条	BPRT 厂房、煤粉制备间拟独立布置。其承重结构宜采用钢筋混凝土排架结构。	符合
28	有爆炸危险的厂房或厂房内有爆炸危险的部位应设置泄压设施。	《钢铁冶金企业设计防火标准》(GB50414-2018) 第 3.6.2 条	BPRT 厂房、煤粉制备间拟设置泄压设施。	符合
29	主控楼、主电室、配电室等房间的建筑面积小于 60m ² 时,可设置 1 个疏散门。	《钢铁冶金企业设计防火标准》(GB50414-2018) 第 10.4.1 条	主控楼、主电室、配电室等房间拟设置不少于 2 个疏散门。	符合
30	除本规范另有规定外,厂房之间及与乙、丙、丁、戊类仓库、民用建筑等的防火间距不应小于表 3.4.1 的规定,与甲类仓库的防火间距应符合本规范第 3.5.1 条的规定。	《建筑设计防火规范》(GB50016-2014, 2018 年版) 第 3.4.1 条	该项目厂房之间及与乙、丙、丁、戊类仓库、民用建筑等的防火间距均不小于表 3.4.1 的规定。	符合

小结: 通过采用安全检查表的方法对该单元进行检查, 共检查 30 项,

全部符合要求。

6.2 生产工艺及设备单元

6.2.1 热造块系统子单元

采用预先危险性分析法对本单元进行评价。

表 6-2 热造块系统子单元预先危险性分析表

序号	危险因素	形成事故原因	事故后果	危险等级	防范措施
原料储运					
1	车辆伤害	1、回车场地狭窄挤撞人体； 2、车辆违章倒车； 3、人员违章行为； 4、车上物料放置不稳或超载装运。	人员伤亡、财产损失	II	1、制定完善的规章制度，加强管理； 2、上岗人员必须经过严格的培训，严禁无证上岗； 3、加强安全教育； 4、严格执行操作规程。
2	机械伤害	1、防护措施不当； 2、人员违章； 3、皮带防护设施不完善； 4、紧急停车装置损坏。	人员伤亡	II	1、加强安全教育，增强职工安全意识； 2、严格遵守安全操作规程、严禁违章操作； 3、保持安全防护设施的完好； 4、安装紧急事故停机装置。
3	触电	1、不遵守安全操作规程； 2、不按照规定使用临时照明设备； 3、触电保护装置失灵、避雷设施失效； 4、监护措施不力或没有监护。	人员伤亡	II	1、遵守安全操作规程； 2、及时更换老化线路，加强设备设施的维护； 3、保证触电保护设施的完好性； 4、操作人员要穿戴好劳动防护用品，正确使用安全防护用具。 5、作好监护工作
4	火灾	1、不遵守安全操作规程； 2、不按照规定使用临时照明设备； 3、电气设施维护不当； 4、通风不良，除尘效果不好。	人员伤亡	III	1、严格执行安全管理制度和操作规程； 2、加强设施维护； 3、环境加强通风； 4、禁止携带引火源。（火机、火柴）；
5	高处坠落	1、违章操作； 2、操作平台设计或施工不合技术要求； 3、职工安全意识差； 4、安全管理不健全，操作工没有按规定体检。	人员伤亡	II	1、制定完善的规章制度，加强安全管理； 2、加强设备管理与维护，发现问题及时解决； 3、上岗人员必须经过严格的体检、培训，严禁无证上岗； 4、配备并使用安全设施； 5、高处作业时佩戴安全带。
6	坍塌	1、原料堆坡度过大； 2、铲车不合理铲料。	人员伤亡	II	1、合理堆放原料； 2、合理使用铲车。
7	其他伤害	倾斜的皮带通廊防滑设施缺失或设计不规范，易造成人员摔伤。	人员伤亡	II	皮带通廊设防滑条或踏步。
配料、混合					

序号	危险因素	形成事故原因	事故后果	危险等级	防范措施
1	物体打击	1、人员违章； 2、设备故障； 3、安全防护措施有缺陷。	财产损失、人员伤亡	II	1、设置防护栏杆等安全防护措施； 2、及时维修设备； 3、严格遵守操作规程。
2	机械伤害	1、防护措施不当； 2、人员违章； 3、皮带防护设施不完善； 4、紧急停车装置损坏。	人员伤亡	II	1、加强安全教育，增强职工安全意识； 2、严格遵守安全操作规程、严禁违章操作； 3、保持安全防护设施的完好； 4、安装紧急事故停机装置。
3	触电	1、不遵守安全操作规程； 2、不按照规定使用临时照明设备； 3、触电保护装置失灵、避雷设施失效； 4、监护措施不力或没有监护。	人员伤亡	II	1、遵守安全操作规程； 2、及时更换老化线路，加强设备设施的维护； 3、保证触电保护设施的完好性； 4、操作人员要穿戴好劳动防护用品，正确使用安全防护用具； 5、作好监护工作。
4	高处坠落	1、违章操作； 2、操作平台设计或施工不合技术要求； 3、职工安全意识差； 4、安全管理不健全，操作工没有按规定体检。	人员伤亡	II	1、制定完善的规章制度，加强安全管理； 2、加强设备管理与维护，发现问题及时解决； 3、上岗人员必须经过严格的体检、培训，严禁无证上岗； 4、配备并使用安全设施； 5、高处作业时佩戴安全带。
5	起重伤害	1、钢丝绳、吊钩断裂； 2、限位器失灵； 3、停车保护装置失灵； 4、信号与照明损坏； 5、超重过载； 6、操作规程不健全或违章操作。	人员伤亡、设备损坏	III	1、吊钩、吊具未采用有资质厂家生产的合格产品； 2、定期检查吊钩、吊具； 3、制定钢丝绳定期检查更换制度，定期检查钢丝绳，发现问题及时解决； 4、保证信号与照明设施良好； 5、设立醒目的吨位标示牌、安全标志； 6、起重设备应设置缓冲装置、限位器、防碰撞装置、警铃、登车联锁、过载保护装置等安全附件； 7、严格遵守起重机械安全规程； 8、加强职工安全教育培训。
6	中毒和窒息	混料机内部属于有限空间，在进入混料机内部进行检修作业时，若没有进行空气吹扫置换或吹扫置换空气不彻底，没有监测作业场所的氧含量，工作环境中氧浓度低，没有佩戴劳动防护用品，没有安排监护人员，没有配备自救和救护器械和药品等，可能会因此造成中毒和窒息事故。	人员伤亡	III	1、进入圆筒混合机等有限空间进行检修、维修等作业前，必须进行空气吹扫和置换，并对空间内氧浓度进行测试，合格后，方可入内作业。 2、作业时，打开所有通风孔，采用机械风机强制通风。 3、进入有限空间作业人员，应佩戴劳动防护用品，安排监护人员，现场配备必要的自救和救护器械和药品。

序号	危险因素	形成事故原因	事故后果	危险等级	防范措施
7	坍塌	混料机内部粘料，人员进入混料机检修前未对粘料进行处理，人员进入作业过程中有可能发生坍塌事故。	人员伤亡	II	1、进入混料机内部检修之前对粘料进行处理。 2、佩戴劳动防护用品，安排监护人员，现场配备必要的自救和救护器械和药品。
8	灼烫	1.管道安装有缺陷，焊接质量不良，有气孔、焊渣等缺陷，而造成管道泄漏； 2、高温管道和炉体没有采取有效的隔热措施，或采用的高温管道质量不合格，管壁破裂，高温气体泄漏； 3、高温作业区若没有悬挂警示牌，作业人员缺乏安全意识，没有正确穿戴有效的个人防护用品，或违规操作。 4、管道选择承压强度不够；腐蚀减薄。管道受外力损坏等因外因或内因造成管道破裂；密封处泄漏； 5、巡检或检修人员没有做好个体防护。	人员伤亡	II	1.管道安装后进行气密性试验和强度试验，对焊缝进行探伤检查。 2、高温管道和炉体应采用有效的隔热措施，高温烟气管道要覆盖保温材料，保温材料脱落后要及时修复； 3、加强运行管理，严格遵守操作规程，切换阀门执行机构要保持完好状态； 4、高温作业区应悬挂警示牌； 5、人员进入高温区作业时应穿戴有效的防护用品。巡检或检修人员要做好个体防护。
9	其他伤害	倾斜的皮带通廊防滑设施缺失或设计不规范，易造成人员摔伤。	人员伤亡	II	皮带通廊设防滑条或踏步。
热造块机					
1	机械伤害	1、护措施不当； 2、人员违章； 3、设备正在运行； 4、紧急停车装置损坏。	人员伤亡	II	1、加强安全教育，增强职工安全意识； 2、严格遵守安全操作规程、严禁违章操作； 3、保持安全防护设施的完好； 4、安装紧急事故停机装置。
2	物体打击	1、人员违章； 2、设备故障； 3、安全防护措施有缺陷。	财产损失、人员伤亡	II	1、设置防护栏杆等安全防护措施； 2、及时维修设备； 3、严格遵守操作规程。
3	起重伤害	1、钢丝绳、吊钩断裂； 2、限位器失灵； 3、停车保护装置失灵； 4、信号与照明损坏； 5、超重过载； 6、操作规程不健全或违章操作。	人员伤亡，设备损坏	III	1、吊钩、吊具未采用有资质厂家生产的合格产品； 2、定期检查吊钩、吊具； 3、制定钢丝绳定期检查更换制度，定期检查钢丝绳，发现问题及时解决； 4、保证信号与照明设施良好； 5、设立醒目的吨位标示牌、安全标志； 6、起重设备应设置缓冲装置、限位器、防碰撞装置、警铃、登车联锁、过载保护装置等安全附件； 7、严格遵守起重机械安全规程；

序号	危险因素	形成事故原因	事故后果	危险等级	防范措施
					8、加强职工安全教育培训。
4	触电	1、不遵守安全操作规程； 2、不按照规定使用临时照明设备； 3、电缆绝缘破损； 4、触电保护装置失灵、避雷设施失效； 5、监护措施不力或没有监护。	人员伤亡	II	1、遵守安全操作规程； 2、及时更换老化线路，加强设备设施的维护； 3、保证触电保护设施的完好； 4、操作人员要穿戴好劳动防护用品，使用安全防护用具； 5、作好监护工作。
5	灼烫	1、职工安全防护意识差； 2、保温隔热层损坏； 3、操作失误； 4、高温物料泄漏。	人员受伤	II	1、制定完善的规章制度，加强设备管理与维护，发现问题及时解决； 2、上岗人员必须经过严格的体检、培训，严禁无证上岗； 3、严格执行操作规程； 4、加强安全教育； 5、损坏的保温隔热层及时修复防止泄漏。
6	火灾	1、防雷设施失效； 2、人员安全意识淡薄，违反操作规程； 3、电气设施维护不当。	设备损坏、人员伤亡	III	1、加强电器、防雷设施的维护； 2、遵守安全操作规程； 3、电焊、气焊等明火作业要采取可靠的安全措施。
7	爆炸	1、通风不良； 2、人员违章； 3、产生各种火源； 4、未安装煤气报警仪； 5、煤气泄漏。	设备损坏、人员伤亡	III	1、严格执行安全管理制度和操作规程； 2、加强设施维护； 3、环境加强通风； 4、禁止携带引火源。（火机、火柴）； 5、安装煤气报警装置。
8	中毒和窒息	1、人员误操作； 2、设备、管道腐蚀； 3、人员无防护； 4、放散管低； 5、水封击穿。	人员伤亡	III	1、制定完善的规章制度； 定期巡查，加强设备管理与维护，发现问题及时解决； 2、CO 报警仪保持正常使用状态； 3、加强人员防护； 4、加高放散管； 5、定期维护、检修。
9	高处坠落	1、违章操作； 2、操作平台设计或施工不合技术要求； 3、职工安全意识差； 4、安全管理不健全，操作工没有按规定体检。	人员伤亡	II	1、制定完善的规章制度，加强安全管理； 2、加强设备管理与维护，发现问题及时解决； 3、上岗人员必须经过严格的体检、培训，严禁无证上岗； 4、配备并使用安全设施； 5、高处作业时佩戴安全带。
10	其他伤害	倾斜的皮带通廊防滑设施缺失或设计不规范，易造成人员摔伤。	人员伤亡	II	皮带通廊设防滑条或踏步。
主抽风与烟气循环					
1	物体打击	1、人员违章； 2、设备故障；	人员伤亡	II	1、设置防护栏杆等安全防护措施； 2、及时维修设备；

序号	危险因素	形成事故原因	事故后果	危险等级	防范措施
		3、安全防护措施有缺陷；			3、严格遵守操作规程； 4、新建、改建、扩建烧结机的圆辊给料机和反射板，应设置机械清理装置。
2	机械伤害	1、护措施不当； 2、人员违章； 3、设备正在运行。	人员伤亡	II	1、加强安全教育，增强职工安全意识； 2、严格遵守安全操作规程、严禁违章操作； 3、保持运转设备安全防护设施的完好。
3	触电	1、不遵守安全操作规程； 2、不按照规定使用临时照明设备； 3、电缆绝缘破损； 4、触电保护装置失灵、避雷设施失效； 5、监护措施不力或没有监护。	人员伤亡	II	1、遵守安全操作规程； 2、及时更换老化线路，加强设备设施的维护； 3、保证触电保护设施的完好； 4、操作人员要穿戴好劳动防护用品，使用安全防护用具； 5、作好监护工作； 6、主抽风机室高压带电体的周围应设围栏，地面应敷设绝缘垫板。
4	爆炸	机头电除尘未采取防爆措施。	设备损坏、人员伤亡	III	主抽风系统的机头电除尘器应根据烟气和粉尘性质设置防爆、防腐和降温措施。
5	火灾	1、防雷设施失效； 2、人员安全意识淡薄，违反操作规程； 3、电气设施维护不当。	设备损坏、人员伤亡	III	1、加强电器、防雷设施的维护； 2、遵守安全操作规程； 3、电焊、气焊等明火作业要采取可靠的安全措施； 4、应设置完整的消防水管路系统，确保消防供水； 5、主要的火灾危险场所，应设置与消防站直通的报警信号或电话。
6	中毒和窒息	1、人员误操作； 2、设备、管道腐蚀； 3、人员无防护； 4、水封击穿。	人员伤亡	III	1、制定完善的规章制度，定期巡查，加强设备管理与维护，发现问题及时解决； 2、易泄漏煤气的区域安装煤气报警装置； 3、CO 报警仪保持正常使用状态； 4、加强人员防护，定期进行应急演练； 5、主抽风机启动前应检查水封水位是否符合相关规定； 6、检测仪、空气呼吸器等防护装置应定期送有相应资质的单位进行检验； 7、风机及管道接头处应保持严密，防止漏气。
7	灼烫	1、职工安全防护意识差； 2、保温隔热层损坏； 3、操作失误； 4、高温烟气泄漏。	人员伤亡	II	1、制定完善的规章制度，加强设备管理与维护，发现问题及时解决； 2、上岗人员必须经过严格的体检、培训，严禁无证上岗；

序号	危险因素	形成事故原因	事故后果	危险等级	防范措施
					3、严格执行操作规程； 4、加强安全教育； 5、损坏的保温隔热层及时修复防止泄漏。
8	高处坠落	1、违章操作； 2、操作平台设计或施工不合技术要求； 3、职工安全意识差； 4、安全管理不健全，操作工没有按规定体检。	人员伤亡	II	1、制定完善的规章制度，加强安全管理； 2、加强设备管理与维护，发现问题及时解决； 3、上岗人员必须经过严格的体检、培训，严禁无证上岗； 4、配备并使用安全设施； 5、高处作业时佩戴安全带。
破碎及冷却					
1	机械伤害	1、防护措施不当； 2、人员违章； 3、皮带防护设施不完善； 4、紧急停车装置损坏。	人员伤亡	II	1、加强安全教育，增强职工安全意识； 2、严格遵守安全操作规程、严禁违章操作； 3、保持安全防护设施的完好； 4、安装紧急事故停机装置。
2	物体打击	1、人员违章； 2、设备故障； 3、安全防护措施有缺陷。	人员伤亡	II	1、设置防护栏杆等安全防护措施； 2、及时维修设备； 3、严格遵守操作规程。
3	高处坠落	1、违章操作； 2、操作平台设计或施工不合技术要求； 3、职工安全意识差； 4、安全管理不健全，操作工没有按规定体检。	人员伤亡	II	1、制定完善的规章制度，加强安全管理； 2、加强设备管理与维护，发现问题及时解决； 3、上岗人员必须经过严格的体检、培训，严禁无证上岗； 4、配备并使用安全设施； 5、高处作业时佩戴安全带。
4	灼烫	1、职工安全防护意识差； 2、保温隔热层损坏； 3、操作失误； 4、高温物料泄漏。	人员伤亡	II	1、制定完善的规章制度，加强设备管理与维护，发现问题及时解决； 2、上岗人员必须经过严格的体检、培训，严禁无证上岗； 3、严格执行操作规程； 4、加强安全教育； 5、损坏的保温隔热层及时修复防止泄漏。
5	触电	1、不遵守安全操作规程； 2、不按照规定使用临时照明设备； 3、触电保护装置失灵、避雷设施失效； 4、监护措施不力或没有监护。	人员伤亡	II	1、遵守安全操作规程； 2、及时更换老化线路，加强设备设施的维护； 3、保证触电保护设施的完好性； 4、操作人员要穿戴好劳动防护用品，正确使用安全防护用具； 5、作好监护工作。
6	火灾	1、未按要求冷却烧结矿； 2、不按规定使用阻燃、耐热皮带； 3、未设置测温装置。	设备损坏、人员伤亡	III	1、按要求冷却烧结矿 2、按规定使用阻燃、耐热皮带 3、成品皮带处设置测温装置

序号	危险因素	形成事故原因	事故后果	危险等级	防范措施
整粒筛分					
1	机械伤害	1、防护措施不当； 2、人员违章； 3、皮带防护设施不完善； 4、紧急停车装置损坏。	人员伤亡	II	1、加强安全教育，增强职工安全意识； 2、严格遵守安全操作规程、严禁违章操作； 3、保持安全防护设施的完好； 4、安装紧急事故停机装置。
2	物体打击	1、人员违章； 2、设备故障； 3、安全防护措施有缺陷。	人员伤亡	II	1、设置防护栏杆等安全防护措施； 2、及时维修设备； 3、严格遵守操作规程。
3	起重伤害	1、钢丝绳、吊钩断裂； 2、限位器失灵； 3、停车保护装置失灵； 4、信号与照明损坏； 5、超重过载； 6、操作规程不健全或违章操作。	人员伤亡，设备损坏	III	1、吊钩、吊具未采用有资质厂家生产的合格产品； 2、定期检查吊钩、吊具； 3、制定钢丝绳定期检查更换制度，定期检查钢丝绳，发现问题及时解决； 4、保证信号与照明设施良好； 5、设立醒目的吨位标示牌、安全标志； 6、起重设备应设置缓冲装置、限位器、防碰撞装置、警铃、登车联锁、过载保护装置等安全附件； 7、严格遵守起重机械安全规程； 8、加强职工安全教育培训。
4	高处坠落	1、违章操作； 2、操作平台设计或施工不合技术要求； 3、职工安全意识差； 4、安全管理不健全，操作工没有按规定体检。	人员伤亡	II	1、制定完善的规章制度，加强安全管理； 2、加强设备管理与维护，发现问题及时解决； 3、上岗人员必须经过严格的体检、培训，严禁无证上岗； 4、配备并使用安全设施； 5、高处作业时佩戴安全带。
5	灼烫	1、职工安全防护意识差； 2、保温隔热层损坏； 3、操作失误； 4、高温物料泄漏。	人员伤亡	II	1、制定完善的规章制度，加强设备管理与维护，发现问题及时解决； 2、上岗人员必须经过严格的体检、培训，严禁无证上岗； 3、严格执行操作规程； 4、加强安全教育； 5、损坏的保温隔热层及时修复防止泄漏。
6	触电	1、不遵守安全操作规程； 2、不按照规定使用临时照明设备； 3、触电保护装置失灵、避雷设施失效； 4、监护措施不力或没有监护。	人员伤亡	II	1、遵守安全操作规程； 2、及时更换老化线路，加强设备设施的维护； 3、保证触电保护设施的完好性； 4、操作人员要穿戴好劳动防护用品，正确使用安全防护用具； 5、作好监护工作。
余热利用					

序号	危险因素	形成事故原因	事故后果	危险等级	防范措施
1	锅炉爆炸	1、水质不符合要求，管壁结垢或管壁受腐蚀或受飞灰磨损变薄； 2、操作不当，快速、连续排污时锅炉严重缺水； 3、仪表失灵，液位计安装不当或假液位； 4、自动给水失灵，严重缺水又未及时停车反而大量加水，致使瞬时产生大量蒸汽，压力骤升而使炉爆炸，炉顶下榻，渗漏严重； 5、锅炉换热管失效，磨损或腐蚀严重造成破裂； 6、超负荷运行；违章操作，判断失误等。	财产损失、人员伤亡	III	1、锅炉应由资质厂家制造；安装后报主管部门检查、登记； 2、压力表在安装前校验，装用后每半年校验一次；定期对安全阀做手动或自动放汽、放水试验； 3、锅炉必须按设计要求安装； 4、按规程操作，杜绝违章，点火时必须严格按照锅炉点火程序进行点火。 5、经常检查管线，防止缺水； 6、开车前认真检查，确保系统阀门畅开； 7、定期检查或更换出口阀； 8、定期清洗蒸汽系统管线； 9、锅炉烧干后，应停炉处理，严禁立即加水； 10、锅炉用水水质处理合格后方可使用； 11、经常检查炉管磨损、腐蚀情况，发现问题及时更换；严禁超负荷运行； 12、加强操作工培训，持证上岗。
2	汽包爆炸	1、操作人员疏忽大意，违章操作或误操作； 2、水位测量或报警系统失灵，自动给水控制设备故障； 3、排污不当或排污设施损坏； 4、水位计或水阀门缺陷及水管堵塞； 5、锅炉水质未达标； 6、压力表、安全阀失灵； 7、汽包负荷降低； 8、汽包内、蒸汽管道内、给水管内水冲击。	财产损失、人员伤亡	III	1、严密监视水位，定期校对水位计和水位报警器，发现缺陷及时消除； 2、安全阀排气量必须与锅炉匹配，保持安全阀完好状态；压力表、安全阀要定期检验； 3、各压力保护装置应动作可靠，按有关规定进行定期检查试验； 4、外界负荷增大或减小时，注意汽包水位变化，正确判断虚假水位，并及时进行调整； 5、汽包水位计定期冲洗。运行中应经常保持汽包水位计指示正确、清晰易见、照明充足； 6、加强运行人员的技术培训，提高其工作的责任心和业务水平，即事故判断能力及操作技能。
3	压力容器、管道爆破	1、控制系统故障引起压力管道超压。 2、压力管道存在材质、腐蚀、疲劳、焊接或安装的问题。 3、撞击造成压力管道、压力容器破裂。 4、超温、超压造成破裂。 5、安全阀等安全附件失灵、损坏或操作不当。 6、制造、安装缺陷扩展。 7、违章操作超温超压运行。	人员伤亡、财产损失	III	1、严格按照规定进行制造、安装、质量验收合格。 2、严格执行操作规范，杜绝违章作业。 3、对安全附件作运行巡查及检修，消除其隐患，保证其完好。 4、压力管道、泵、阀、管线等设备及其配套仪表要选合格产品，并把好安装质量关。 5 压力容器上使用的压力表，应列为计量强制检验表计，按规定周期进行强检。

序号	危险因素	形成事故原因	事故后果	危险等级	防范措施
		8、介质品质不良对材料的蚀损。 9、频繁的交变载荷导致材料或结构疲劳。 10、未按操作规程进行操作。			6、压力管道、压力容器及有关设施在投产前按规范进行试压并对设备、管线、泵、仪表等要定期检查、保养、维修，保持完好状态。 7、安全设施要齐全完好，严格执行压力管道的安全监察规程，定期由质检部门监督检查。
4	中毒和窒息	1、检修过程中，锅炉内有有毒有害气体没有及时得到排除； 2、检修时炉膛内的氧含量没有达到标准，人员就进入检修； 3、作业人员没有佩戴或者没有佩戴有效的个人防护用品进入缺氧或有毒环境作业；	人员伤亡	III	1、保证风机的正常有效运转，使有毒有害气体及时排出，并及时测量氧含量； 2、在进入有限空间作业前，先进行通风、检测，并根据测定结果采取相应的措施。在作业场所的空气质量达到标准后方可作业。 3、当作业人员在密闭设备内作业时，一般应打开出入口的门或盖。如果设备与正在抽气或已经处于负压状态的管路相通时，严禁关闭出入口的门或盖。
5	灼烫	1、进入锅炉检修工作前，未查明锅炉情况； 2、高温管道和炉体没有采取有效的隔热措施，或采用的高温管道质量不合格，管壁破裂，高温气体泄漏； 3、循环系统工作不正常，循环量不足，为维持负荷提熔分还原炉膛温度； 4、高温作业区若没有悬挂警示牌，作业人员缺乏安全意识，没有正确穿戴有效的个人防护用品，或违规操作。 5、管道选择承压强度不够；腐蚀减薄。管道受外力损坏等因外因或内因造成管道破裂；密封处泄漏； 6、高温烟气管道没有保温措施或保温层脱落； 7、烟气管道间关断阀关闭不严，高温烟气反串后可造成设备损坏或人员伤亡； 8、巡检或检修人员没有做好个体防护。	人员伤亡	II	1、停炉抢修锅炉时，在进入锅炉工作前，应先锅炉查明情况； 2、高温管道和炉体应采用有效的隔热措施，高温烟气管道要覆盖保温材料，保温材料脱落后要及时修复； 3、加强运行管理，严格遵守操作规程，切换阀门执行机构要保持完好状态； 4、高温作业区应悬挂警示牌； 5、人员进入高温区作业时应穿戴有效的防护用品。巡检或检修人员要做好个体防护。 6、管道选择时要考虑腐蚀余量及风压的要求；管道敷设时要考虑其与建筑物、构筑物、路面的水平、垂直距离要符合要求。
6	高处坠落	1、在进行高处作业时未系安全带，无监护或无其它防护措施； 2、作业人员身体状况不好； 3、作业人员穿拖鞋、硬底鞋等进行作业；	人员伤亡	II	1、在进行高处作业时，制定作业计划，现场统一指挥； 2、制定完备的检修安全措施，合理使用安全带等安全防护用品； 3、禁止患有禁忌症和身体不佳的人员从事高处作业；

序号	危险因素	形成事故原因	事故后果	危险等级	防范措施
		4、安全防护栏杆未设、不符合要求或损坏； 5、检修平台、孔、洞等处缺少安全防护设施； 6、照明情况不好； 7、其它违章作业。			4、作业人员要严格按照规定穿戴劳动防护用品； 5、设置检修平台等设施； 6、在检修平台、预留孔等处有高处坠落危险的场所应设置安全防护栏杆； 7、严格遵守有关安全规定和安全操作规程。
7	机械伤害	各类水泵等机械设备若没有安装的防护罩、防护罩闭锁装置、现场紧急停车开关、安全连锁装置，造成安全防护装置缺失；或是检查、维护不到位，防护装置损坏。	人员伤亡	II	1、各类水泵等机械设备的转动部位必须安装防护罩及防护罩闭锁装置，并应设置现场紧急停车开关和安全连锁装置； 2、定期对防护罩、闭锁装置、安全连锁装置等进行检查、维护和试验。
8	触电	1、高压柜操作和维护通道过小，带电部位裸露； 2、无证上岗，作业人员违章作业，缺乏必要的监护和防护措施； 3、工作中未按《电业安全工作规程》（发电厂和变电所电气部分）（DL408—91）中的有关规定执行； 4、无闭锁装置或失灵； 5、绝缘损坏、设备漏电； 6、接地设施及漏电保护不完善； 7、临时电源管理混乱，使用不当； 8、闭锁失灵后，解锁管理混乱。	人员伤亡	II	1、电气设备的布置应按有关规范、标准留出操作和维护通道，设置必要的护栏、护网； 2、高压设备操作人员必须穿绝缘靴、带绝缘手套；绝缘用具定期试验； 3、严格执行倒闸操作、运行维护和检修工作中的各项管理制度，严格执行操作票制度、工作票制度等《电业安全工作规程》（发电厂和变电所电气部分）（DL408—91）中的有关规定； 4、电工作业人员必须按规定经过专门培训并经考试合格，持证上岗；具备相当的理论知识和操作技能； 5、选用具有“五防”功能的开关柜，屏护和隔离闭锁装置可靠； 6、低压电气设备选型、安装正确可靠，检修和生活电源设置合理并均应加装漏电保护器且定期试验； 7、电气设备和保护装置接地可靠，接地装置电阻合格； 8、防雷设施设置合理，接地可靠； 9、强化解锁管理，防止误操作； 10、强化培训和安全管理、提高员工安全意识和企业安全文化。

小结：对热造块系统子单元进行预先危险分析得出中毒和窒息、火灾、爆炸、起重伤害的危险等级为III级，物体打击、触电、机械伤害、高处坠落、车辆伤害、坍塌、淹溺、灼烫的危险等级为II级。

针对本单元潜在事故，建议在安全设施设计时结合本单元的分析、提出

的安全对策措施以及国家的有关设计标准、规范予以进一步考虑防范措施。在采取相应的安全对策措施后，危险程度可以降低至Ⅱ级以下，能得到进一步的控制，危险程度达到可接受的程度，可满足安全生产要求。

6.2.2 熔分还原炉系统子单元

采用预先危险性分析法对本单元进行评价。

表 6-3 熔分还原炉系统子单元预先危险性分析表

序号	危险因素	形成事故原因	事故后果	危险等级	防范措施
供料、上料					
1	物体打击	1. 人员违章； 2. 设备故障； 3. 安全防护措施有缺陷； 4. 检修矿槽时，矿料落下伤人； 5. 人员无防护；	人员伤亡、财产损失	Ⅱ	1. 完善安全防护措施； 2. 及时维修设备； 3. 严格遵守操作规程； 4. 穿戴符合要求的劳动保护用品； 5. 钢直梯、钢斜梯、固定式平台应符合 GB 4053.1-2009、GB 4053.2-2009 和 GB 4053.3-2009 的要求； 6. 矿槽、料斗、中间仓、焦粉仓、矿粉仓及称量斗等的侧壁和衬板，应有不小于 50° 的倾角，以保证正常漏料。衬板应定期检查、更换； 7. 矿槽、焦槽发生棚料时，不应进入槽内捅料； 8. 上料斜桥下面应设置防护板或防护网，斜桥一侧应设通往炉顶的走梯。
2	机械伤害	1. 防护措施不当； 2. 人员违章； 3. 皮带防护设施不完善； 4. 紧急停车装置损坏。	人员伤亡	Ⅱ	1. 加强安全教育，增强职工安全意识 2. 严格遵守安全操作规程、严禁违章操作； 3. 保持安全防护设施的完好； 4. 皮带机安装紧急事故拉绳； 5. 皮带机机头、机尾设防护网； 6. 应根据带式输送机现场的需要，每隔 30-100m 设置一条人行过桥，两侧均应设宽度不小于 0.8m 的走台，走台两端应设醒目的警告标志；倾斜走台超过 6° 时，应有防滑措施，超过 12° 时，应设踏步，地下通廊和露天栈桥亦应有防滑措施。
3	高处坠落	1. 违章操作； 2. 操作平台设计或施工不合技术要求； 3. 职工安全意识差； 4. 安全管理不健全，操作工没有按规定体检。	人员伤亡	Ⅱ	1. 制定完善的规章制度，加强安全管理； 2. 加强设备管理与维护，发现问题及时解决； 3. 上岗人员必须经过严格的体检、培训；

序号	危险因素	形成事故原因	事故后果	危险等级	防范措施
					4. 配备并使用安全设施； 5. 高处作业时佩戴安全带； 6. 天桥、通道和斜梯踏板以及各层平台，应用防滑钢板或格栅板制作，钢板应有防积水措施； 7. 矿槽、焦槽上面应设置孔网不大于 300mm×300mm 的格筛。
4	触电	1. 不遵守安全操作规程； 2. 不按照规定使用临时照明设备； 3. 触电保护装置失灵、避雷设施失效； 4. 监护措施不力或没有监护。	人员受伤	II	1. 遵守安全操作规程； 2. 及时更换老化线路，加强设备设施的维护； 3. 电气设备做可靠的接地保护； 4. 操作人员要穿戴好劳动防护用品，正确使用安全防护用具； 5. 作好监护工作； 6. 建构筑物应设避雷装置。
5	车辆伤害	1. 厂区内车辆未按规定行驶或速度过快； 2. 人员未按规定行走； 3. 非驾驶员驾驶机动车辆； 4. 车辆信号不明； 5. 回车场地狭小。	人员伤亡	II	1. 机动车辆按规定路线行驶； 2. 人员按规定路线行走； 3. 驾驶员持证驾驶； 4. 车辆信号保持良好； 5. 回车场地禁止堆存物品，保证回车场地宽敞。
6	起重伤害	1. 钢丝绳、吊钩断裂； 2. 限位器失灵； 3. 停车保护装置失灵； 4. 信号与照明损坏； 5. 超重过载； 6. 操作规程不健全或违章操作。	人员受伤	II	1. 吊钩、吊具未采用有资质厂家生产的合格产品； 2. 定期检查吊钩、吊具； 3. 保证限位器、停车保护装置良好； 4. 保证信号与照明设施良好； 5. 设立醒目的吨位标示牌、安全标志； 6. 天车联锁保护装置齐全； 7. 严格遵守起重机械安全规程； 8. 加强职工安全教育培训。
7	火灾	上料皮带及原料焦炭遭遇明火。	设备损坏，人员伤亡	III	1. 加强电器、防雷设施的维护； 2. 遵守安全操作规程； 3. 加强巡查巡检； 4. 生产现场清除可燃物； 5. 加强通风。
8	中毒和窒息	作业人员进入矿槽等有限空间进行检修，作业前，未对有限空间内氧浓度进行检测，未进行空气彻底置换或吹扫，未进行开口通风，个体没有佩戴氧气呼吸器等，在没有监护人员等情况下进入有限空间内作业，造成人员中毒或缺氧窒息。	人员伤亡	III	1. 配备必要的劳动防护用品； 2. 有限空间作业时，应在作业前进行有限空间的通风； 3. 进入有限空间进行检修、维修等作业前，必须进行空气吹扫和置换，并对空间内氧浓度进行测试，合格后，方可入内作业； 4. 加强工人教育，制定完善的岗位安全操作规程，岗位工人未经教育、培训，禁止上岗作业；定期对岗位工人进行培训，促使岗位工人严格

序号	危险因素	形成事故原因	事故后果	危险等级	防范措施
					按照岗位安全操作规程进行作业。 5. 配备监护人员。
9	坍塌	1. 皮带通廊、高位料仓等若不符合建筑安全要求构建建筑物,基础处理不良。 2. 储存堆场距离振动源过近; 3. 各种物料堆放过高,取用物料时形成陡坡	人员伤亡、设施损坏	II	1. 取用物料时要尽可能从上往下取,避免在料堆下部出现挖空区域形成陡坡。 2. 拟建的皮带通廊、高位料仓应符合规范的要求。 3. 皮带通廊、高位料仓设计要合理,荷载计算必须准确,材料选用要规范。
熔分还原炉本体					
1	物体打击	1. 人员违章; 2. 设备故障; 3. 安全防护措施有缺陷。	人员受伤	II	1. 完善安全防护措施; 2. 及时维修设备; 3. 严格遵守操作规程。
2	机械伤害	1. 防护措施不当; 2. 人员违章; 3. 皮带防护设施不完善; 4. 紧急停车装置损坏; 5. 泥炮、开铁口机安全防护缺失。	人员受伤	II	1. 加强安全教育,增强职工安全意识; 2. 严格遵守安全操作规程、严禁违章操作; 3. 保持安全防护设施的完好; 4. 安装紧急事故停机装置; 5. 设备运转部位加装防护罩。
3	灼烫	1. 安全保护设施不健全; 2. 造作人员安全意识差,违章操作; 3. 高温设备、管道保温不良; 4. 铁水飞溅。	人员伤亡	II	1. 制定完善的规章制度,加强设备管理与维护,发现问题及时解决; 2. 上岗人员必须经过严格的体检、培训,严禁无证上岗; 3. 操作现场设置完备的防止铁水外溅设施; 4. 严格执行操作规程; 5. 为操作人员配备完备的防护用品,并在操作时穿戴好防护用品; 6. 现场配备数量充足、位置合理的应急救护用品; 7. 热力管道做好保温措施; 8. 定期清理,防止炉台积水。
4	火灾、爆炸	1. 防雷设施失效; 2. 电气设施维护不当; 3. 人员安全意识淡薄,违反操作规程; 4. 设备设施故障; 5. 现场混乱; 6. 通风不良; 7. 风口、冷却壁烧穿; 8. 炉役后期打水冷却,水进炉内; 9. 熔分还原炉承压能力不够,当炉顶压力升高会引发爆炸。	设备损坏,人员伤亡	III	1. 加强电器、防雷设施的维护; 2. 遵守安全操作规程; 3. 加强巡查巡检; 4. 炼铁工具均应烘干,防止铁水飞溅; 5. 生产现场清除可燃物; 6. 液压传动的炉顶设备,应按规定使用阻燃性油料; 7. 液压设备及管路不应漏油,应有防高温烘烤的措施; 8. 加强通风; 9. 路基周围应保持清洁干燥,不应积水和堆积废料。炉基水槽应保持畅通;

序号	危险因素	形成事故原因	事故后果	危险等级	防范措施
					10. 炉顶压力超压时，放散阀应能自动打开； 11. 炉底温度应保持合理范围； 12. 生产时的炉顶工作压力，不应超过设计规定； 13. 料罐均压系统的均压介质，采用半净熔分还原炉煤气或氮气； 14. 风口平台应有一定坡度，并考虑排水要求； 15. 熔分还原炉应设事故供水设施； 16. 新砌铁水罐使用前需按规定进行烘烤； 17. 炉前工具接触铁水前应烘干预热； 18. 风口平台应有一定的坡度，并考虑排水要求，上面应敷设耐火材料。
5	高处坠落	1. 违章操作； 2. 操作平台设计或施工不合技术要求； 3. 恶劣天气室外作业； 4. 职工安全意识差； 5. 安全管理不健全，操作工没有按规定体检。	人员伤亡	II	1. 制定完善的规章制度，加强安全管理； 2. 加强设备管理与维护，发现问题及时解决； 3. 上岗人员必须经过严格的体检、培训，严禁无证上岗； 4. 配备并使用安全设施； 5. 高处（2m 以上）作业时佩戴安全带。
6	中毒和窒息	1. 人员未佩戴便携式煤气报警器； 2. 煤气管道受撞击或腐蚀； 3. 炉顶设备泄漏煤气； 4. 通风不良； 5. 炉顶密封系统氮气泄漏，短时间内短期浓度超标。	人员伤亡	III	1. 必须严格实行作业审批制度，严禁擅自进入有限空间作业； 2. 进入有限空间必须做到“先通风再检测后作业”，严禁通风、检测不合格作业； 3. 必须配备个人防中毒和窒息等防护装备，设置安全警示标识，严禁无防护监护措施作业； 4. 必须对作业人员进行培训，严禁教育培训不合格上岗作业； 5. 熔分还原炉风口平台四角安装固定式一氧化碳报警仪并联网至主控室； 6. 架空煤气管道应标明其种类及下部标高； 7. 无关人员，不应在风口平台以上的地点逗留。通往炉顶的走梯口，应设立“煤气危险区，禁止单独工作！”的警告标志； 8. 应保证装料设备的加工、安装精度，不应泄漏煤气； 9. 必须制定应急措施，现场配备应急预案，严禁盲目施救； 10. 处理炉顶设备故障，应有专人携

序号	危险因素	形成事故原因	事故后果	危险等级	防范措施
					带氧含量检测仪同行监护，以防止氮气窒息； 11. 到炉顶作业时，应注意风向及氮气阀门和均压阀是否有泄漏现象。
7	起重伤害	1. 钢丝绳、吊钩断裂； 2. 限位器失灵； 3. 停车保护装置失灵； 4. 信号与照明损坏； 5. 超重过载； 6. 操作规程不健全或违章操作。	人员受伤	II	1. 吊钩、吊具未采用有资质厂家生产的合格产品； 2. 定期检查吊钩、吊具； 3. 保证限位器、停车保护装置良好； 4. 保证信号与照明设施良好； 5. 设立醒目的吨位标示牌、安全标志； 6. 天车联锁保护装置齐全； 7. 严格遵守起重机械安全规程； 8. 加强职工安全教育培训。
8	触电	1. 不遵守安全操作规程； 2. 不按照规定使用临时照明设备； 3. 触电保护装置失灵、避雷设施失效； 4. 监护措施不力或没有监护。	人员伤亡	II	1. 遵守安全操作规程； 2. 及时更换老化线路，加强设备设施的维护； 3. 电气设备做可靠的接地保护； 4. 操作人员要穿戴好劳动防护用品，正确使用安全防护用具； 5. 作好监护工作； 6. 建构筑物应设避雷装置。
9	高温辐射	1. 职工安全防护意识差； 2. 保温隔热层损坏； 3. 操作失误； 4. 高温物料泄漏。	人员受伤	II	1. 制定完善的规章制度，加强设备管理与维护，发现问题及时解决； 2. 上岗人员必须经过严格的体检、培训，严禁无证上岗； 3. 严格执行操作规程； 4. 加强安全教育； 5. 设置职工休息室； 6. 现场配备防暑应急物品和药品。
10	炉缸炉底烧穿	1. 炉缸炉底结构设计不合理； 2. 生产中冷却制度不合理； 3. 原料中含有对炉底炉缸损坏极大的铅； 4. 炉况不好，炉缸经常出现堆积，从而频繁使用萤石洗炉，造成炉缸侵蚀严重； 5. 铁口长期过浅，铁口中心线不正，操作维护不当； 6. 出现预兆时，采取措施不得力。	设备损坏，人员伤亡	III	1. 采用好的合理的炉缸炉底结构，并选用适应炉缸炉底工作条件的优质耐火材料，精心筑炉； 2. 尽量不使用含铅炉料，限制入炉碱负荷（小于 3kg/t），必要时利用炉渣排碱； 3. 精心操作防止炉缸堆积，避免洗炉，尤其炉中后期应避免用萤石洗炉； 4. 抓好炉前操作，维持铁口正常状态，出好出尽渣铁；控制好铁水速度，以免过高的速度时，铁水冲刷炉缸壁； 5. 严密注视冷却器的作状态，加强冷却设备的管理，水温差、热流强度超过正常时要采取果断措施，使之恢复正常，如改高压水冷却、改单连冷却、清洗冷却器等； 6. 热流强度持续上升时，要停风堵

序号	危险因素	形成事故原因	事故后果	危险等级	防范措施
					水温差高区域的风口，降低顶压和停用附近渣口，若仍高于规定极限值要停风凉炉，在水温差降落至正常值后，用低压低冶炼强度冶炼铸造生铁； 7. 炉体冷却壁水系统应设置检漏设施； 8. 炉基周围应保持清洁干燥，不应积水和堆积废料。炉基水槽应保持畅通。
11	坍塌	熔分还原炉本体若不符合建筑安全要求构建筑物，基础处理不良。	人员伤亡、设施损坏	II	1. 拟建的熔分还原炉本体应符合规范的要求。 2. 熔分还原炉本体设计要合理，荷载计算必须准确，材料选用要规范。
出铁出渣					
1	机械伤害	1. 防护措施不当； 2. 人员违章； 3. 皮带正在运行，无防护； 4. 紧急停车装置损坏； 5. 人员操作失误。	人员受伤	II	1. 加强安全教育，增强职工安全意识； 2. 严格遵守安全操作规程、严禁违章操作； 3. 保持安全防护设施的完好。
2	灼烫	1. 安全保护设施不健全； 2. 操作人员安全意识差，违章操作； 3. 高温设备、管道保温不良； 4. 铁水飞溅。	人员受伤	II	1. 制定完善的规章制度，加强设备管理与维护，发现问题及时解决； 2. 上岗人员必须经过严格的体检、培训，严禁无证上岗； 3. 操作现场设置完备的防止铁水外溅设施； 4. 严格执行操作规程； 5. 为操作人员配备完备的防护用品，并在操作时穿戴好防护用品； 6. 现场配备数量充足、位置合理的应急救护用品。
3	爆炸	1. 出铁时，铁水与水接触； 2. 渣中铁遇水爆炸，冲水渣的水压水量不足引起爆炸； 3. 突然断电和水泵损坏造成水压、水量不足引起爆炸； 4. 熔分还原炉各压力空气储罐，氮气储罐等质量不合格、超压运行、安全附件缺损或失灵会引起压力容器爆炸。	人员伤亡	III	1. 严格管理，精细操作； 2. 劳保用品配齐全并使用； 3. 排水设备应通畅，铁水经过区域防潮，保持干燥； 4. 冲渣系统应设备用电源和水泵； 5. 炉基周围应保持清洁干燥，不应积水和堆积废料。炉基水槽应保持畅通； 6. 炉前工具接触铁水之前，应烘干预热； 7. 使用的铁水罐应烘干。
4	容器爆炸	熔分还原炉各压力空气储罐，氮气储罐等质量不合格、超压运行、安全附件缺损或失灵会引起压力容器爆炸。	人员伤亡	III	1. 压力空气储罐，氮气储罐等定期检验； 2. 安全表、压力阀等安全附件定期检验。
5	淹溺	1、水渣池防护设施不健全	人员伤	II	1. 水池必须有防护设施；

序号	危险因素	形成事故原因	事故后果	危险等级	防范措施
		人员掉入池中 2、人员安全意识差	亡		2. 加强人员的培训。
6	起重伤害	1. 安全附件不全或失效; 2. 违反操作规程。	财产损失、人员伤亡	II	1. 设置可靠安全防护装置; 2. 严格按操作规程操作; 3. 起重作业执行“十不吊”。
煤气净化除尘					
1	中毒和窒息	1. 人员误操作; 2. 设备、管道腐蚀; 3. 人员无防护或防护失效; 4. 操作室设在可能泄漏煤气的危险区; 5. 煤气隔断装置不符合要求。	人员伤亡	III	1. 制定完善的规章制度, 定期巡查, 加强设备管理与维护, 发现问题及时解决; 2. 上岗人员必须经过严格的培训, 严禁无证上岗; 3. 防护用具配备齐全; 4. 各种操作室、值班室不应设在除尘器清灰口等危险区; 5. 煤气区域设煤气报警器; 6. 引气用放散管必须设置可靠隔断装置; 7. 除尘器煤气进出口管、前置散热器进出口管、干法除尘与煤气管网连接处必须设可靠隔断装置; 8. 全密闭盲板阀及前后管道必须设置放散管; 9. 值班室应配置防护用煤气呼吸器, 各操作平台可设供呼吸用的压缩空气防毒风包。
2	火灾	1. 防雷设施失效; 2. 电气设施维护不当; 3. 人员安全意识淡薄, 违反操作规程; 4. 设备设施故障。	设备损坏、人员伤亡	III	1. 电气设备、建构筑物安装防雷装置 2. 遵守安全操作规程; 3. 熔分还原炉的重力除尘器应位于熔分还原炉铁口 10m 以外, 且不应正对铁口; 4. 保证煤气报警装置处于正常工作状态; 5. 配备必要的灭火设备和器材; 6. 接地电阻定期检测。
3	爆炸	1. 通风不良; 2. 人员违章; 3. 设备故障。	设备损坏、人员伤亡	III	1. 严格执行安全管理制度和操作规程; 2. 加强煤气泄漏检查, 发现问题及时处理; 3. 喷吹介质、输灰气源应为氮气、净煤气等气体, 严禁使用压缩空气; 4. 防止明火; 5. 安装泄爆装置。
4	高处坠落	1. 违章操作; 2. 操作平台设计或施工不合技术要求; 3. 恶劣天气室外作业; 4. 职工安全意识差;	人员受伤	II	1. 制定完善的规章制度, 加强安全管理; 2. 加强设备管理与维护, 发现问题及时解决; 3. 上岗人员必须经过严格的体检、

序号	危险因素	形成事故原因	事故后果	危险等级	防范措施
		5. 安全管理不健全, 操作工没有按规定体检。			培训, 严禁无证上岗; 4. 配备并使用安全设施如安全带等; 5. 恶劣天气时停止室外作业。
热风炉及富氧					
1	中毒和窒息	1. 人员误操作; 2. 设备、管道腐蚀; 3. 人员无防护或防护失效; 4. 操作室设在可能泄漏煤气的危险区; 5. 煤气置换用氮气泄露造成人员窒息; 6. 富氧燃烧的氧气泄露造成富氧中毒和窒息。	人员伤亡	III	1. 制定完善的规章制度, 定期巡查, 加强设备管理与维护, 发现问题及时解决; 2. 上岗人员必须经过严格的培训, 严禁无证上岗; 3. 防护用具配备齐全; 4. 各种操作室、值班室不应设在除尘器清灰口等危险区; 5. 煤气区域设煤气报警器; 6. 现场加强通风。
2	火灾、爆炸	1. 设备、输送管道有缺陷或密封件损坏, 出现泄漏。 2. 未设可燃气体浓度检测、报警装置或未装置失灵, 不能及时发现泄漏。 3. 在防爆区内使用的非防爆工具或穿带钉鞋。 4. 在雷雨季节, 防雷接地线失效。 5. 放散阀门起闭不灵活, 不能起到放散作用。 6. 在非动火区使用明火作业, 遇到泄漏。 7. 煤气管道法兰连接处密封垫选用不当, 破损; 8. 烟气燃烧炉炉膛内吹扫装置堵塞或损坏; 9. 煤气管道防静电接地装置因锈蚀等失效, 或法兰处没有用金属线跨接。 10. 煤气管道、燃烧炉炉膛内没有设置吹扫装置或吹扫装置设置不完善; 11. 烟气燃烧了炉膛煤气燃烧保护缺失或存在缺陷, 如没有设置炉膛灭火保护、自动点火、炉膛吹扫程序控制等。	人员伤亡 设备损坏	III	1. 盛装设备、管道在设计、制造、安装时, 必须由具有相关资质的单位进行。 2. 气体输送管道应按规范要求设防雷、防静电装置 3. 气体输送管道应采取防腐处理措施。 4. 在站内生产区设置可燃气体浓度检测、报警装置, 并定期检测。 5. 企业配备防爆工具和防静电工作服、鞋。 6. 按规范要求安装防雷设施, 并定期进行防雷检测。 7. 选用优质放散阀门, 并定期进行检查 8. 应加强安全管理, 严禁将着火源带进站区。 9. 按规范要求的覆土厚度埋设地下燃气管道, 并设警示牌。 10. 储罐、设备、管道上设置的阀门及附件的公称压力(等级)应高于其设计压力。 11. 储罐和管道应采用钢质阀门及附件。 12. 必须设置安全阀和检修用的放散管; 液相进口管必须设置止回阀; 液相出口管和气相管必须设置紧急切断阀; 13. 储罐应设置安全阀, 安全阀应设置放散管, 其管径不应小于安全阀的出口管径, 放散管口应高出地面10m以上。安全阀与储罐之间应装设阀门。 14. 爆炸危险场所应设置燃气浓度

序号	危险因素	形成事故原因	事故后果	危险等级	防范措施
					监测报警器，报警器应设在值班室或仪表间等有值班人员的场所。 15. 在使用过程中应将氧气瓶、乙炔气瓶相隔 10m 以上，并分开储存。 16. 制定突发事故应急救援预案，并定期演练。 17. 煤气管道、燃烧炉燃烧器的控制阀门等质量应符合有关标准要求。 1) 阀门应有合格证书，安装前后应进行打压试验。 2) 截止阀应有质量合格证书，安装后进行气密性试验。 3) 法兰密封垫应采用铜质密封垫。 4) 炉膛、煤气管道应设置氮气吹扫装置，确保完好。 5) 煤气管道应涂刷防腐涂料；并安装防静电接地装置。 18. 煤气管道、加热炉应采取的防护措施应符合有关标准要求： 1) 煤气管道控制阀门处，燃烧炉区域均应设置煤气泄漏报警装置，并在显著位置及作业区设置声光报警器。 2) 煤气管道应设置防爆阀，并设置引到车间外的放散管，管口应高处屋顶 2m 以上。 3) 煤气管道、燃烧炉炉膛均应设置氮气吹扫装置。 4) 燃烧系统应设置炉膛灭火保护、自动点火、炉膛吹扫程序控制保护等。
3	高处坠落	1. 热风炉的平台和扶梯未设置防护栏杆或防护栏杆损坏； 2. 热风炉的平台，扶梯及走道堆放杂物。	人员受伤	II	1. 热风炉平台和扶梯设置防护栏杆并保证防护栏杆完好； 2. 热风炉平台、扶梯及走道保持畅通。
4	灼烫	1. 安全保护设施不健全； 2. 操作人员安全意识差，违章操作； 3. 高温设备、管道保温不良。	人员受伤	II	1. 制定完善的规章制度，加强设备管理与维护，发现问题及时解决； 2. 上岗人员必须经过严格的体检、培训，严禁无证上岗； 3. 操作现场设置完备的防止铁水外溅设施； 4. 严格执行操作规程； 5. 为操作人员配备完备的防护用品，并在操作时穿戴好防护用品； 6. 现场配备数量充足、位置合理的应急救护用品。
煤粉喷吹					

序号	危险因素	形成事故原因	事故后果	危险等级	防范措施
1	火灾	1. 煤堆积时间过长; 2. 防雷设施失效; 3. 人员安全意识淡薄, 违反操作规程; 4. 电气设施维护不当; 5. 煤粉容器、管道内存在死角; 6. 热空气或可燃气逆流入原煤仓等; 7. 防火等级不符合要求。	设备损坏、人员伤亡	III	1. 储煤场遵循“先进先出”原则, 避免煤堆积时间过长; 2. 加强电器、防雷设施的维护; 3. 遵守安全操作规程; 4. 电焊、气焊等明火作业要采取可靠的安全措施; 5. 加强设备巡检, 发现隐患及时整改; 6. 制粉和喷吹生产部位, 其火灾危险性按乙类设计, 建筑物耐火等级为二类, 电气设计按防爆考虑; 7. 火灾危险区域设火灾自动报警装置; 8. 车间内按要求配置灭火器或自动灭火装置。
2	触电	1. 不遵守安全操作规程; 2. 不按照规定使用临时照明设备; 3. 电缆绝缘破损; 4. 触电保护装置失灵、避雷设施失效; 5. 监护措施不力或没有监护。	人员受伤	II	1. 遵守安全操作规程; 2. 及时更换老化线路, 加强设备设施的维护; 3. 保证触电保护设施的完好; 4. 操作人员要穿戴好劳动防护用品, 使用安全防护用具; 5. 作好监护工作; 6. 电气设备做可靠接地。
3	爆炸	1. 通风不良; 2. 除尘效果不好; 3. 人员违章; 4. 产生各种火源; 5. 电气设备产生电火花; 6. 温度监控装置失灵, 温度上升。	设备损坏、人员伤亡	III	1. 原煤输送系统, 应设除铁器和杂物筛; 2. 向熔分还原炉喷煤时, 应控制喷吹罐的压力, 保证喷枪出口压力比熔分还原炉热风压力大 0.05MPa; 否则, 应停止喷吹; 3. 易产生粉尘环境加强通风; 4. 喷吹装置应能保持连续、均匀喷吹; 5. 喷煤车间采用相应等级的防爆电器; 6. 喷煤压力大于热风压力; 7. 控制磨煤机温度、控制磨煤机和收粉器中空气的含氧量; 8. 管道采取接地措施, 防止静电的积累; 9. 在喷吹过程中, 控制喷吹煤粉的阀门(包括调节型阀门和切断阀门)一旦失灵, 应能自动停止向熔分还原炉喷吹煤粉, 并及时报警; 10. 罐压、混合器出口压力与熔分还原炉热风压力的压差, 应实行安全联锁控制; 喷吹用气与喷吹罐压差, 也应实行安全联锁。突然断电时, 各阀门应能向安全方向切换; 11. 喷吹烟煤和混合煤时, 仓式泵、

序号	危险因素	形成事故原因	事故后果	危险等级	防范措施
					贮煤罐、喷吹罐等压力容器的加压、收尘和流化的介质，应采用氮气或其他惰化气体。
4	中毒和窒息	1. 人员误操作； 2. 设备、管道腐蚀； 3. 人员无防护或防护失效； 4. 操作室设在可能泄漏煤气的危险区； 5. 煤气隔断装置不符合要求。	人员伤亡	III	1. 制定完善的规章制度，定期巡查，加强设备管理与维护，发现问题及时解决； 2. 上岗人员必须经过严格的培训，严禁无证上岗； 3. 防护用具配备齐全； 4. 各种操作室、值班室不应设在煤气危险区； 5. 煤气区域设煤气报警器； 6. 进入车间入口处设可靠隔断装置； 7. 全密闭盲板阀及前后管道必须设置放散管； 8. 值班室应配置防护用煤气呼吸器，各操作平台可设供呼吸用的压缩空气防毒风包。
5	机械伤害	设备运转部位无防护。	财产损失、人员受伤	II	1. 设备运转部位加防护罩； 2. 严格按操作规程操作。
6	起重伤害	1. 安全附件不全或失效； 2. 违反操作规程。	财产损失、人员受伤	II	1. 设置可靠安全防护装置； 2. 严格按操作规程操作； 3. 起重作业执行“十不吊”。
7	灼烫	1. 安全保护设施不健全； 2. 操作人员安全意识差，违章操作； 3. 高温设备、管道保温不良。	人员受伤	II	1. 制定完善的规章制度，加强设备管理与维护，发现问题及时解决； 2. 上岗人员必须经过严格的体检、培训，严禁无证上岗； 3. 严格执行操作规程； 4. 为操作人员配备完备的防护用品，并在操作时穿戴好防护用品； 5. 现场配备数量充足、位置合理的应急救护用品。
BPRT					
1	火灾爆炸	1. 透平机管道连接处、阀门处密封不严； 2. 未使用相应级别的防爆电气； 3. BPRT 主厂房内未安装强制通风装置； 4. 煤气报警装置或损坏； 5. 煤气透平机房未设置安全联锁装置； 6. 煤气透平机出入口管道未设置可靠的隔断装置； 7. 煤气透平机未设置放散、吹扫装置； 8. 放散管高度不够；	财产损失、人员伤亡	III	1. 按制度进行巡检，生产运行、交接班、防护器材记录按时、准确、清晰； 2. 保持设备完好、通讯畅通。仪表盘完好有效，各种数据指示准确； 3. 确保安全设施和装置完好有效； 4. 透平机入口及出口安装可靠切断装置； 5. 维护报警器显示正确、灵敏、可靠，定期检测； 6. 防护救生器材维护、保养及时； 7. 灭火器齐全、清洁、有效；消防通道畅通；消火栓不圈占埋压、水栓水带齐全完好；

序号	危险因素	形成事故原因	事故后果	危险等级	防范措施
		9. 检修时未进行煤气置换; 10. 违章作业, 造成明火、火花 11. 激发能源存在 1) 避雷失效 2) 明火源: ①点火吸烟; ②明火作业; ③焊接或维修设备时违章动火; ④外来人员带入火种. 3) 火花①穿戴钉子皮鞋进入防爆区; ②用钢制工具敲打设备、管线产生撞击火花; ③电气火花 4) 静电放电。			8. 煤气防爆区域内严禁吸烟, 禁止携带火种、穿戴钉子的皮鞋等; 9. 动火必须按动火审批手续进行, 并采取严格的防范措施; 10. 使用防爆型电气。进入设备内作业使用的照明应使用安全电压和防爆灯; 11. 应用铜和镀铜工具, 严禁敲打、撞击或抛掷。
2	中毒和窒息	上述情况存在时, 发生煤气泄漏, 巡检时未戴防护装置、报警仪等。	财产损失、人员伤亡	III	1. 配备氧气呼吸器、防毒面具等个体防护措施; 2. 其他措施同上 1-11 条。
3	机械伤害	设备运转部位无防护。	财产损失、人员受伤	II	1. 设备运转部位加防护罩; 2. 严格按操作规程操作。
4	起重伤害	1. 安全附件不全或失效; 2. 违反操作规程。	财产损失、人员受伤	II	1. 设置可靠安全防护装置; 2. 严格按操作规程操作; 3. 起重作业执行“十不吊”。
5	触电	1. 不遵守安全操作规程; 2. 不按照规定使用临时照明设备; 3. 触电保护装置失灵、避雷设施失效; 4. 监护措施不力或没有监护。	人员受伤	II	1. 遵守安全操作规程; 2. 及时更换老化线路, 加强设备设施的维护; 3. 电气设备做可靠的接地保护; 4. 操作人员要穿戴好劳动防护用品, 正确使用安全防护用具; 5. 作好监护工作; 6. 建构筑物应设避雷装置。
铁包修砌					
1	物体打击	1. 人员无防护; 2. 工具或零部件存放不符合要求; 3. 拆炉过程炉砖飞溅。	人员受伤	II	1. 人员正确佩戴防护用品, 严格按操作规程操作; 2. 工具或零部件按规定存放。
2	起重伤害	1. 钢丝绳、吊钩断裂; 2. 限位器失灵; 3. 停车保护装置失灵; 4. 信号与照明损坏; 5. 超重过载; 6. 操作规程不健全或违章操作 7. 吊具失效; 8. 起重机械选型错误。	人员伤亡, 设备损坏	III	1. 吊钩、吊具未采用有资质厂家生产的合格产品; 2. 定期检查吊钩、吊具; 3. 保证限位器、停车保护装置良好; 4. 保证信号与照明设施良好; 5. 设立醒目的吨位标示牌、安全标志; 6. 天车联锁保护装置保持完好; 7. 严格遵守起重机械安全规程; 8. 加强职工安全教育培训。

序号	危险因素	形成事故原因	事故后果	危险等级	防范措施
3	高处坠落	1. 操作规程不健全或违章操作; 2. 操作平台设计不合理或不合技术要求; 3. 无防护栏杆或强度低; 4. 安全管理制度不健全, 从事禁忌作业; 5. 职工安全意识差; 6. 高空作业防护不完善; 7. 坑、沟、池无盖板。	人员受伤	II	1. 健全高空作业规程; 2. 平台、栏杆严格按照要求进行设计和安装、维护; 3. 严格安全管理; 4. 职工体检, 加强安全教育; 5. 高空作业佩戴防护用品; 6. 坑、沟、池加盖板。
4	中毒和窒息	1. 未安装一氧化碳浓度报警装置; 2. 单人巡检, 无人监护, 未携带一氧化碳报警仪; 3. 现场通风不良; 4. 烧嘴熄灭造成煤气泄漏; 5. 修炉过程中煤气、惰性气体串漏。	人员伤亡	III	1. 烤包器处设熄火检测装置、低压快切装置; 2. 人员巡检时, 应携带便携式一氧化碳报警仪, 有人监护; 3. 加强现场的通风; 4. 煤气管道应敷设在不易被撞击处; 5. 煤气管线应设吹扫用的氮气吹扫接头; 吹扫管线接头采用软连接; 6. 烤包器周围设置固定式煤气报警仪; 7. 修炉之前烟道、底吹设施采取可靠的隔断措施, 防治煤气、惰性气体串漏。
5	灼烫	1、人员误接触高温铁水包; 2、热修包时, 没有设置防护屏; 3、高温设备、管道保温不良。	人员伤亡	II	1、制定完善的规章制度, 加强设备管理与维护, 发现问题及时解决; 2、热修包区设置防护屏; 3、设计时应考虑对所有高温设备、设施采取隔热保温措施; 4、烤包应设置醒目的警示标识。
6	火灾、爆炸	1. 煤气管道及阀门等漏气, 且未设置固定式一氧化碳泄漏报警装置; 2. 使用煤气的设备检修和动火, 未按规定事先用氮气吹扫、置换管道内残余丙烷或空气; 3. 煤气管道未设快切阀门或防止回火的装置; 4. 煤气管道和使用煤气的设备密封不严, 造成煤气泄漏接触点火源;	设备损坏、人员伤亡	III	1. 严格执行安全操作规程, 发现问题及时处理。 2. 作业区域保持干燥, 不得有积水。 3. 保证煤气管道及阀门等设施完好, 杜绝泄漏点存在, 设置固定式一氧化碳泄漏报警装置, 防止泄漏造成爆炸; 4. 烤包器检修和动火, 应按规定事先用氮气或蒸汽对煤气管道进行吹扫; 5. 使用煤气的区域所有电气设施、接线盒、操作工具要选用防爆型; 6. 严格执行明火作业审批制度, 工

序号	危险因素	形成事故原因	事故后果	危险等级	防范措施
		5. 电缆中间接头制作不良、压接头不紧，接触电阻过大，长期运行造成电缆接头过热烧穿绝缘； 6. 电气设备短路、过载、接触不良、散热不良等原因导致电气设备过热，设备周围若存在可燃物质，易引起火灾。			作场所动火做好防护工作。 7. 安全装置应齐全有效，并加强维护。 8. 保证电气设备及电缆绝缘完好，防止电气设备和设施接触不良打火。
7	机械伤害	1. 防护措施不当； 2. 人员违章； 3. 皮带防护设施不完善； 4. 紧急停车装置损坏； 5. 泥炮、开铁口机安全防护缺失。	人员受伤	II	1. 加强安全教育，增强职工安全意识； 2. 严格遵守安全操作规程、严禁违章操作； 3. 保持安全防护设施的完好； 4. 安装紧急事故停机装置； 5. 设备运转部位加装防护罩。
粒化铁					
1	机械伤害	1. 防护措施不当； 2. 人员违章； 3. 皮带防护设施不完善； 4. 紧急停车装置损坏。	人员受伤	II	1. 加强安全教育，增强职工安全意识； 2. 严格遵守安全操作规程、严禁违章操作； 3. 保持安全防护设施的完好； 4. 安装紧急事故停机装置； 5. 设备运转部位加装防护罩。
2	触电	1. 不遵守安全操作规程； 2. 不按照规定使用临时照明设备； 3. 触电保护装置失灵、避雷设施失效； 4. 监护措施不力或没有监护。	人员受伤	II	1. 遵守安全操作规程； 2. 及时更换老化线路，加强设备设施的维护； 3. 电气设备做可靠的接地保护； 4. 操作人员要穿戴好劳动防护用品，正确使用安全防护用具； 5. 作好监护工作； 6. 建构筑物应设避雷装置。
3	灼烫	1. 安全保护设施不健全； 2. 操作人员安全意识差，违章操作； 3. 高温设备、管道保温不良； 4. 铁水飞溅。	人员受伤	II	1. 制定完善的规章制度，加强设备管理与维护，发现问题及时解决； 2. 上岗人员必须经过严格的体检、培训，严禁无证上岗； 3. 操作现场设置完备的防止铁水外溅设施； 4. 严格执行操作规程； 5. 为操作人员配备完备的防护用品，并在操作时穿戴好防护用品； 6. 现场配备数量充足、位置合理的应急救护用品。
4	起重伤害	1. 钢丝绳、吊钩断裂； 2. 限位器失灵； 3. 停车保护装置失灵； 4. 信号与照明损坏； 5. 超重过载； 6. 操作规程不健全或违章	人员受伤	II	1. 吊钩、吊具未采用有资质厂家生产的合格产品； 2. 定期检查吊钩、吊具； 3. 保证限位器、停车保护装置良好； 4. 保证信号与照明设施良好； 5. 设立醒目的吨位标示牌、安全标

序号	危险因素	形成事故原因	事故后果	危险等级	防范措施
		操作。			志； 6. 天车联锁保护装置齐全； 7. 严格遵守起重机械安全规程； 8. 加强职工安全教育培训。
5	火灾、爆炸	熔炼铁水起吊、输送、浇注等过程操作不当，会引发高温铁水外溢，引发灼烫，遇水发生蒸爆。现场若违章存放可燃杂物，泄漏的高温铁水遇可燃物可能引发火灾事故。 铁水浇注流槽内不干燥、潮湿或有水，在铁水流过流槽时发生爆炸。水冷金属壁发生断水、漏水，可能发生爆炸。	人员伤亡	III	1. 严格管理，精细操作； 2. 劳保用品配齐全并使用； 3. 排水设备应通畅，铁水经过区域防潮，保持干燥。

小结：对熔分还原炉系统子单元进行预先危险分析得出中毒和窒息、火灾、爆炸、起重伤害的危险等级为III级，物体打击、触电、机械伤害、高处坠落、车辆伤害、坍塌、淹溺、灼烫的危险等级为II级。

针对本单元潜在事故，建议在安全设施设计时结合本单元的分析、提出的安全对策措施以及国家的有关设计标准、规范予以进一步考虑防范措施。在采取相应的安全对策措施后，危险程度可以降低至II级以下，能得到进一步的控制，危险程度达到可接受的程度，可满足安全生产要求。

6.2.3 氯化钾/氯化钠系统子单元

采用预先危险性分析法对本单元进行评价。

表 6-4 氯化钾/氯化钠系统子单元预先危险性分析表

序号	危险因素	形成事故原因	事故后果	危险等级	防范措施
1	火灾	1、电力设施、线路过载、短路，电力线路老化； 2. 不按规定配备必要的灭火器材。	财产损失、人员伤亡	III	1、加强电力设施、线路检查维护，及时消除过载、老化现象，保证电气保护系统动作灵敏可靠； 2、按规定配备必要的灭火器材。
2	触电	(1) 设备漏电，人体触及带电体，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，无保护措施或保护接地、接零装置失效； (3) 电气设备金属外壳接	人员伤亡	II	1. 加强培训，严格执行操作规程，杜绝违章带电操作； 2. 严格按标准要求对电气设备做好保护接地和三相接零； 3. 采用遮拦、护罩、箱匣、栅栏等防护措施，保持安全距离，防止人体接触带电体；

序号	危险因素	形成事故原因	事故后果	危险等级	防范措施
		地不良； (4) 电击（直接雷、感应雷、雷电侵入波）； (5) 违章带电作业。			4.使用安全电压，杜绝随意乱接电线； 5.加强对设施电气系统的维护保养，保证用电安全； 6.对防雷措施进行定期检查、检测，保持完好、可靠状态。
3	机械伤害	1、在生产检查、设备维修时，不注意而被碰、割、戳、碾、挤等； 2、衣物被绞入转动设备； 3、旋转、往复、滑动物体撞击伤人； 4、切割刀具、突出的机械部门、毛坯及工具设备边缘毛刺或锋利处碰划伤； 5、工作时注意力不集中； 6、劳保防护用品未正确穿戴； 7、违章作业。	人员伤亡	II	1.工作时注意力集中，要注意观察； 2.正确穿戴好劳动保护用品； 3.作业过程中严格遵守操作规程； 4.设备转动部分拟设置防护罩； 5.危险运动部位的周围应设置防护栅栏； 6.机器设备要定期检查、检修，保证其处于完好状态。
4	车辆伤害	1、车辆的刹车装置失灵； 2、人员在车辆行驶区域作业或停留； 3、路况不好，路面有积水、积雪、冰块等； 4、司机视线受阻； 5、司机违章操作。	人员伤亡	II	1.加强车辆检查，确保车辆状况良好； 2.禁止无关人员进入车辆作业范围内，必要时要有监护措施； 3.要加强司机的安全教育，确保其遵章驾驶、增强其安全驾驶技术； 4.对于影响司机安全驾驶的障碍物等要及时清理； 5.及时清理路面障碍物，铲除路面的积雪、冰块等； 6.在过车路口设警示标志或声光报警仪。
5	高处坠落	检修时，防护措施不到位； 操作人员身体不适或酒后作业失足跌落。	人员伤亡	II	1.采取可靠的高空作业防护措施； 2.禁止带病或酒后高空作业。
6	物体打击	1.高处作业人员随意向下丢重物； 2.高处悬挂重物没有及时清除等； 3.设备故障，物件飞出打击人体。	人员伤亡	II	1.高空作业严禁乱丢重物； 2.及时清除高空悬挂物； 3.加强管理、及时检修设备故障，转动设备设置安全防护设施。
7	灼烫	1. 安全保护设施不健全； 2. 操作人员安全意识差，违章操作； 3. 高温设备、管道保温不良。	人员受伤	II	1. 制定完善的规章制度，加强设备管理与维护，发现问题及时解决； 2. 上岗人员必须经过严格的体检、培训，严禁无证上岗； 3. 严格执行操作规程； 4. 为操作人员配备完备的防护用品，并在操作时穿戴好防护用品； 5. 现场配备数量充足、位置合理的应急救护用品。

小结：本单元通过预先危险性分析可知，火灾危险等级为Ⅲ级，触电、机械伤害、车辆伤害、高处坠落、物体打击、灼烫危险等级为Ⅱ级，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施。

针对本单元潜在事故，建议在安全设施设计时结合本单元的分析、提出的安全对策措施以及国家的有关设计标准、规范予以进一步考虑防范措施。在采取相应的安全对策措施后，危险程度可以降低至Ⅱ级以下，能得到进一步的控制，危险程度达到可接受的程度，可满足安全生产要求。

6.2.4 环保免烧砖系统子单元

采用预先危险性分析法对本单元进行评价。

表 6-5 环保免烧砖系统子单元预先危险性分析表

序号	危险因素	形成事故原因	事故后果	危险等级	防范措施
1	火灾	1、电力设施、线路过载、短路，电力线路老化。 2.不按规定配备必要的灭火器材。	财产损失、人员伤亡	Ⅲ	1、加强电力设施、线路检查维护，及时消除过载、老化现象，保证电气保护系统动作灵敏可靠。 2、按规定配备必要的灭火器材。
2	触电	(1) 设备漏电，人体触及带电体，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，无保护措施或保护接地、接零装置失效。 (3) 电气设备金属外壳接地不良； (4) 电击（直接雷、感应雷、雷电侵入波）。 (5) 违章带电作业。	人员伤亡	Ⅱ	1.加强培训，严格执行操作规程，杜绝违章带电操作。 2.严格按标准要求对电气设备做好保护接地和三相接零。 3.采用遮拦、护罩、箱匣、栅栏等防护措施，保持安全距离，防止人体接触带电体； 4.使用安全电压，杜绝随意乱接电线。 5.加强对设施电气系统的维护保养，保证用电安全。 6.对防雷措施进行定期检查、检测，保持完好、可靠状态。
3	机械伤害	1、在生产检查、设备维修时，不注意而被碰、割、戳、碾、挤等。 2、衣物被绞入转动设备。 3、旋转、往复、滑动物体撞击伤人。 4、切割刀具、突出的机械部门、毛坯及工具设备边缘毛刺或锋利处碰划伤。 5、工作时注意力不集中。 6、劳保防护用品未正确穿戴。 7、违章作业。	人员伤亡	Ⅱ	1.工作时注意力集中，要注意观察。 2.正确穿戴好劳动保护用品。 3.作业过程中严格遵守操作规程。 4.设备转动部分拟设置防护罩。 5.危险运动部位的周围应设置防护栅栏。 6.机器设备要定期检查、检修，保证其处于完好状态。

序号	危险因素	形成事故原因	事故后果	危险等级	防范措施
4	车辆伤害	1、车辆的刹车装置失灵； 2、人员在车辆行驶区域作业或停留； 3、路况不好，路面有积水、积雪、冰块等； 4、司机视线受阻； 5、司机违章操作。	人员伤亡	II	1.加强车辆检查，确保车辆状况良好； 2.禁止无关人员进入车辆作业范围内，必要时要有监护措施； 3.要加强司机的安全教育，确保其遵章驾驶、增强其安全驾驶技术； 4.对于影响司机安全驾驶的障碍物等要及时清理； 5.及时清理路面障碍物，铲除路面的积雪、冰块等； 6.在过车路口设警示标志或声光报警仪。
5	高处坠落	检修时，防护措施不到位；操作人员身体不适或酒后作业失足跌落。	人员伤亡	II	1.采取可靠的高空作业防护措施； 2.禁止带病或酒后高空作业。
6	物体打击	1.高处作业人员随意向下丢重物 2.高处悬挂重物没有及时清除等 3.设备故障，物件飞出打击人体	人员伤亡	II	1.高空作业严禁乱丢重物 2.及时清除高空悬挂物 3.加强管理、及时检修设备故障，转动设备设置安全防护设施

小结：本单元通过预先危险性分析可知，火灾危险等级为III级，触电、机械伤害、车辆伤害、高处坠落、物体打击危险等级为II级，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施。

针对本单元潜在事故，建议在安全设施设计时结合本单元的分析、提出的安全对策措施以及国家的有关设计标准、规范予以进一步考虑防范措施。在采取相应的安全对策措施后，危险程度可以降低至II级以下，能得到进一步的控制，危险程度达到可接受的程度，可满足安全生产要求。

6.3 公用工程和辅助设施单元

6.3.1 供配电设施子单元

依据《低压配电设计规范》（GB50054-2011）、《20kV及以下变电所设计规范》（GB50053-2013）、《危险场所电气防爆安全规范》（AQ3009-2007）等，结合现场考察和查阅图纸等资料，利用安全检查表法对供配电设施子单元进行分析，见下表：

表 6-6 供配电设施子单元安全检查表

序号	检查项目及内容	依据标准	检查情况	结论
1	配电室的位置应靠近用电负荷中心，设置在尘埃少、腐蚀介质少、周围环境干燥和无剧烈震动的场所。	《低压配电设计规范》 (GB50054-2011) 第 4.1.1 条	配电室靠近用电负荷中心，拟设置在尘埃少、腐蚀介质少、周围环境干燥和无剧烈震动的场所。	符合
2	配电室的门、窗关闭应密合；与室外相通的洞、通风孔应设防止鼠、蛇类等小动物进入网罩，其防护等级不宜低于现行国家标准《外壳防护等级（IP 代码）》GB4208 规定的 IP3X 级。直接与室外露天相通的通风孔尚应采取防止雨、雪飘入的措施。	《低压配电设计规范》 (GB50054-2011) 第 4.3.7 条	该项目配电室拟按照规定设置。	符合
3	配电线路应装设短路保护和过负载保护。	《低压配电设计规范》 (GB50054-2011) 第 6.1.1 条	配电线路拟设短路保护和过负载保护。	符合
4	变压器室、配电室、电容器室的门应向外开启。	《20kV 及以下变电所设计规范》 (GB50053-2013) 第 6.2.2 条	配电室门拟向外开启。	符合
5	当严寒地区冬季室温影响设备正常工作时，配电室应采暖。夏热地区的配电室还应根据地区气候情况采取隔热、通风或空调等降温措施。	《低压配电设计规范》 (GB50054-2011) 第 4.3.5 条	拟采用空调降温，详见 7.3 补充的安全对策措施建议。	符合
6	配电室内的电缆沟，应采取防水和排水措施。配电室的地面宜高出本层地面 50mm 或设置防水门坎。	《低压配电设计规范》 (GB50054-2011) 第 4.3.4 条	拟采取防水和排水措施，详见 7.3 补充的安全对策措施建议。	符合
7	电缆构筑物中电缆引至电气柜、盘或控制屏、台的开孔部位，电缆贯穿隔墙、楼板的孔洞处，工作井中电缆管孔等均应实施阻燃封堵。	《电力工程电缆设计规范》(GB50217-2007) 第 7.0.2 条	拟进行防火封堵。	符合
8	电缆隧（廊）道每隔 70.0~100.0m 应设防火墙和防火门进行防火分隔。当电缆隧（廊）道内设置自动灭火设施时，防火分隔的间隔长度可为 150.0m。	《钢铁冶金企业设计防火标准》 (GB50414-2018) 第 10.3.4 条	拟进行防火分隔。	符合
9	煤气管道应采取消除静电和防雷的措施。	《工业企业煤气安全规程》(GB6222-2005) 第 6.1.3 条	煤气管道拟采取消除静电和防雷的措施。	符合
10	爆炸性气体环境用电气设备根据区域类别选型应符合表 3 要求。	《危险场所电气防爆安全规范》 (AQ3009-2007) 第 5.2.1 条	煤气区域电气拟采用符合要求的电气设备。	符合
11	选用的低压电缆或绝缘导线，其额定电压必须高于线路工作电压，且不得	《危险场所电气防爆安全规范》	选用的电缆或导线符合左侧规范。	符合

序号	检查项目及内容	依据标准	检查情况	结论
	低于 500V，绝缘导线必须敷设于导管内。	(AQ3009-2007) 第 6.1.1.1.2 条		
12	允许使用的导管： a)配线导管应采用低压流体输送用镀锌焊接钢管。 b)与隔爆外壳相关的导管应按以下选型： 1)重规螺纹钢管、无缝钢管或符合 GB/T14823.1 规定的焊缝钢管； 2)挠性金属导管或复合材料结构，例如金属导管具有塑料或合成橡胶套(有国家检验机关颁发防爆合格证书的)。	《危险场所电气防爆安全规范》 (AQ3009-2007) 第 6.1.1.3.1 条	导管符合规范。	符合
13	导管与导管、导管与导管附件及导管与电气设备间须用螺纹连接，电气管路之间不得采用倒扣连接，导管与电气设备间的连接应满足相应的防爆型式要求，示例参见附录 E。	《危险场所电气防爆安全规范》 (AQ3009-2007) 第 6.1.1.3.2 条	导管连接符合左侧要求。	符合
14	导管系统中下列各处应设置与电气设备防爆型式相当的防爆挠性连接管： —电动机的进线口； —导管与电气设备连接有困难处； —导管通过建筑物的伸缩缝、沉降缝处。	《危险场所电气防爆安全规范》 (AQ3009-2007) 第 6.1.1.3.10 条	左侧要求各处拟设置防爆挠性连接管。	符合
15	户内变电所每台油量大于或等于 100kg 的油浸三相变压器，应设在单独的变压器室内，并应有储油或挡油、排油等防火设施。	《20kV 及以下变电所设计规范》 (GB50053-2013) 第 4.1.3 条	油浸式变压器拟设置储油设施。	符合

小结：供配电设施子单元安全检查表共检查 15 项，全部符合要求。

6.3.2 给排水及消防子单元

依据《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)等，利用安全检查表法对给排水及消防子单元进行分析，见下表：

表 6-7 给排水及消防子单元安全检查表

序号	检查项目及内容	依据标准	检查情况	结论
1	卧式水泵与驱动设备连接的联轴器、皮带传动的皮带及皮带轮等，	《钢铁企业给水排水设计规范》	水泵房中联轴器等裸露转动部位拟设置防护罩。	符合

序号	检查项目及内容	依据标准	检查情况	结论
	必须设置安全防护罩。	(GB50721-2011) 第 5.3.6 条		
2	循环水设施的布置应位于所服务的生产设施附近, 并使回水具有自流条件, 或能减少扬程的地段。	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012) 第 5.3.9 条	建设项目循环水设施拟布置位于所服务的生产设施附近, 并在屋外变配电装置和铁路、道路冬季盛行风向的上风侧。	符合
3	循环水冷却设施的布置不宜布置在屋外变配电装置和铁路、道路冬季盛行风向的上风侧。	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012) 第 5.3.9 条		符合
4	厂内道路的布置, 应与竖向设计相协调, 应有利于场地及道路的雨水排除。	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012) 第 6.4.1 条	建设项目厂内道路的布置与竖向设计拟考虑雨水排除; 给水管道拟布置在排水管道上面。	符合
5	场地应有完整、有效的雨水排水系统。	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012) 第 7.4.1 条		符合
6	给水管道应在排水管道上面。	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012) 第 8.2.5 条		符合
7	钢铁冶金企业的设计占地面积 $\geq 100\text{ha}$ 时应按同一时间不少于 2 次火灾设计。 $<100\text{ha}$ 时可按同一时间 1 次火灾设计。	《钢铁冶金企业设计防火标准》 (GB50414-2018) 第 8.1.3 条	建设项目占地面积 $< 100\text{ha}$, 拟按同一时间 1 次火灾进行设计。	符合
8	灭火器配置场所应按计算单元计算与配置灭火器, 并应符合下列规定: 1 计算单元中每个灭火器设置点的灭火器配置数量应根据配置场所内的可燃物分布情况确定。所有设置点配置的灭火器灭火级别之和不应小于该计算单元的保护面积与单位灭火级别最大保护面积的比值。 2 一个计算单元内配置的灭火器数量应经计算确定且不应少于 2 具。	《消防设施通用规范》(GB55036-2022) 第 10.0.3 条	一个灭火器配置场所内的灭火器拟配备 2 具。	符合
9	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。当确需设置在有视线障碍的设置点时, 应设置指示灭火器位置的醒目标志。	《消防设施通用规范》(GB55036-2022) 第 10.0.4 条	建设项目灭火器拟设置在位置明显和便于取用的地点, 且不影响安全疏散。	符合

序号	检查项目及内容	依据标准	检查情况	结论
10	建筑物室外消火栓设计流量应符合《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014 第 3.3.2 条的要求。	《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974-2014) 第 3.3.2 条	建设项目室内、外消火栓设计流量拟按《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014 的规定进行设计。	符合
11	建筑物室内消火栓设计流量应符合《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014 第 3.5.2 条的要求。	《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974-2014) 第 3.5.2 条		符合
12	室外地上式消火栓应有一个直径为 150mm 或 100mm 和两个直径为 65mm 的栓口;室外地下式消火栓应有直径为 100mm 和 65mm 的栓口各一个。	《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974-2014) 第 7.2.2 条		符合
13	室外消火栓的保护半径不应大于 150m。	《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974-2014) 第 7.3.2 条	室外消火栓拟沿道路布置,其保护半径<150m,沿建筑周围均匀布置,且不集中布置在建筑一侧。	符合
14	室外消火栓宜沿建筑周围均匀布置,且不宜集中布置在建筑一侧。	《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974-2014) 第 7.3.3 条		符合
15	下列场所应设置火灾自动报警系统: 1、主控楼(室)、主电室、通信中心(含交换机、总配线室)、配电室、主操作室、调度指挥中心等; 2、电缆夹层、电气地下室,厂房内的电缆隧道,连接总降压变电所的电缆隧道。	《钢铁冶金企业设计防火标准》(GB50414-2018) 第 7.0.1 条	该项目各高、低压配电室拟设置火灾自动报警装置。	符合

小结: 给排水及消防子单元安全检查表共检查 15 项, 全部符合要求。

6.3.3 燃气动力设施子单元

表 6-8 燃气动力设施子单元预先危险性分析表

序号	危险因素	形成事故原因	事故后果	危险等级	安全对策措施
1	爆炸	1.煤气管道跨越道路时架空高度不足,易受到车辆碰撞,造成管道损坏,煤气泄漏遇明火; 2.煤气输送管道未设计安全放散装置,超压时造成煤气输送管道的法兰、阀门、水封、人孔等管道附件泄漏煤气,遇到明火、静	人员伤亡 设备损坏	III	1.加强通风; 2.严格执行安全操作规程; 3.合理设计安全装置; 4.合理敷设煤气管道; 5.管道设置静电导除设备; 6.爆炸危险区域电器选用防爆型。

序号	危险因素	形成事故原因	事故后果	危险等级	安全对策措施
		电火花、引发爆炸事故； 3.煤气输送管道未设计低压报警措施，管道内压力为负压时，空气进入煤气管道，遇到明火、静电火花或其他引发源时发生爆炸。			
2	火灾	1.煤气管道跨越道路时架空高度不足，易受到车辆碰撞，造成管道损坏，煤气泄漏遇明火； 2.煤气输送管道未设计安全放散装置，超压时造成煤气输送管道的法兰、阀门、水封、人孔等管道附件泄漏煤气，遇到明火、静电火花、引发火灾事故； 3.煤气输送管道未设计低压报警措施，管道内压力为负压时，空气进入煤气管道，遇到明火、静电火花或其他引发源时发生火灾； 4.消防设施不健全。	人员受伤	III	1.定期检查，及时消除隐患； 2.配备相应品种和数量的消防器材； 3.定期对作业人员进行培训； 4.制定并严格执行安全操作规程。
3	中毒和窒息	1.煤气管道受到碰撞，造成管道损坏，通风不良引起中毒窒息； 2.通风不良，人员吸入； 3.可靠切断装置、吹扫放散、报警监测设施不符合规范要求。	人员伤亡	III	1.在易发生煤气泄漏的地点安装一氧化碳浓度报警装置； 2.人员巡检时，应携带便携式一氧化碳报警仪，有人监护； 3.加强现场的通风； 4.煤气管道应敷设在不易被撞击处。

小结：通过对燃气动力设施子单元采用预先危险分析法分析，本单元发生火灾、爆炸、中毒和窒息的危险等级为III级。

6.3.4 采暖、通风及除尘系统子单元

表 6-9 采暖通风及除尘系统子单元预先危险性分析表

序号	危险因素	触发事件	形成事故原因	事故后果	危险等级	安全对策措施
1	机械伤害	1.设备运行、检修，造成剪、割、绞等事故； 2.机械碰撞、挤压。	1.风机等设备运转部位无安全防护装置； 2.安全操作规程不健全； 3.安全管理不严； 4.人员操作失误； 5.工作场所采光不良。	人员伤害	II	1.设备运转部位安装防护装置； 2.建立健全安全管理制度和安全操作规程； 3.工作场所保证良好采光； 4.加强职工培训和教育 5.加强安全检查，杜绝违章作业。

序号	危险因素	触发事件	形成事故原因	事故后果	危险等级	安全对策措施
2	触电	人体接触电能	1.绝缘部件老化损坏; 2.接零不良; 3.未安装漏电保护装置或失灵; 4.人员操作失误; 5.工作时,人员无防护。	人员受伤	II	1.定期检查电气的绝缘性、接零、漏电保护装置; 2.加强操作技能培训,增强安全意识; 3.加强职工防护,定期体检。
3	高处坠落	不慎跌落	1.高处作业安全防护设施存在缺陷,如加热炉顶部未设防护栏杆、作业平台狭窄等; 2.缺少安全警示标志; 3.操作人员违反安全操作规程,作业中麻痹大意,不遵守劳动纪律,比如上岗前喝酒、不按规定佩戴劳动防护用品等; 4.操作人员身体原因不适合从事高处作业,例如患有恐高症或其他禁忌症; 5.高处作业现场缺乏必要的监护。	人员伤亡财产损失	II	1.设置符合国家标准要求的安全栏杆; 2.进行高处作业人员必须经过体检,无高处作业禁忌症,作业时佩戴符合要求的安全带、安全绳等防护用品; 3.加强劳动纪律管理,上岗前不许喝酒; 4.加强高处作业的安全监护工作; 5.按有关国家标准设置安全警示标志。
4	灼烫	人体接触高温物料	采暖管道漏水,人员接触到高温热水。	人员伤害	II	定期检查采暖管道,保证管道完好。
5	起重伤害	天车运行过程中,吊物、浮放物坠落	1.钢丝绳、吊钩断裂; 2.限位器失灵; 3.停车保护装置失灵; 4.信号与照明损坏; 5.超重过载; 6.操作规程不健全或违章操作; 7.吊具失效; 8.起重机械选型错误。	人员伤亡,设备损坏	III	1.吊钩、吊具未采用有资质厂家生产的合格产品; 2.定期检查吊钩、吊具 3.保证限位器、停车保护装置良好; 4.保证信号与照明设施良好; 5.设立醒目的吨位标示牌、安全标志; 6.天车联锁保护装置保持完好; 7.严格遵守起重机械安全规程; 8.加强职工安全教育培训。
6	中毒和室	人员接触有毒气体	1.检修烟道、电除尘器、布袋除尘器或其他密闭空	人员伤亡	III	1.进行有限空间作业时首先要检测一氧化碳

序号	危险因素	触发事件	形成事故原因	事故后果	危险等级	安全对策措施
	窒息		间作业时，没有检测一氧化碳浓度，冒然进入； 2.检修电除尘器、布袋除尘器或其他密闭空间作业检修作业时，没有采取有人作业、有人监护的制度。			浓度； 2.制定有限空间作业安全管理制度，作业时派人监护。

小结：采暖、通风及除尘设施子单元中起重伤害、中毒和窒息的危险等级为Ⅲ级，机械伤害、触电、高处坠落、灼烫危险等级均为Ⅱ级。

6.3.5 液压设施系统子单元

表 6-10 液压设施系统子单元预先危险性分析表

序号	危险因素	形成事故原因	事故后果	危险等级	防范措施
1	火灾	1.液压系统密封不严，油品泄漏，遇高温或明火引发火灾。 2.液压站及油品存放区存在易燃物品，一旦遇明火，易发生火灾。	设备损坏 人员伤亡	Ⅲ	1.液压站设火灾报警设施和消防设施。 2.液压站设置事故油坑。 3.加强对设备的维护。 4.加强巡查巡检，发现问题及时处理。
2	爆炸	1.液压站设备压力表失灵。 2.操作人员安全意识淡薄，设备压力未得到掌握控制。	设备损坏 人员伤亡	Ⅲ	1.加强对设备安全附件的维护。 2.加强巡查巡检，发现问题及时处理。 3.遵守安全操作规程。
3	其他伤害	液压站油品泄漏在主要通道上。	造成人员伤亡	Ⅱ	1.加强对设备的维护。 2.加强巡查巡检，及时清理。

小结：通过对液压设施子单元进行预先危险性分析，可以得知：火灾、爆炸危险等级为Ⅲ级，其他伤害危险等级为Ⅱ级。

6.3.6 检修、维修系统子单元

表 6-11 检修、维修系统子单元预先危险性分析表

序号	危险、有害因素	危险、有害因素失控的原因	事故后果	危险等级	安全对策措施
1	起重伤害	1.起重机不按规定要求进行定期检测，起升高度限位器、运行行程限位器、起重量限制器、联锁保护、报警装置等安全附件维修保养不当导致失灵，非特种工操作起重机； 2.起重机械的吊钩钢丝绳不定期更换，起重机超载作业，致使钢丝绳断裂；	人员伤亡 财产损失	Ⅲ	1.起重设备应经静、动负荷试验合格，方可使用； 2.钢丝绳、链条等常用起重工具，其使用、维护与报废应遵守GB6067的规定； 3.起重作业人员应采取降温防暑设施，车间应设施通风除尘装置； 4.起重机应装设行车启动联锁

序号	危险、有害因素	危险、有害因素失控的原因	事故后果	危险等级	安全对策措施
		3.热造块、熔分还原炉为高温作业区，若夏季防暑降温措施不利，起重作业人员发生中暑，导致起重机失控，可能会发生撞车事故；车间粉尘得不到有效治理，影响起重工的视线，可能会发生撞车事故； 4.两台起重机同时在同一轨道作业，起重机未装行车启动联锁装置或装置失灵、操作失误可能会发生撞车事故； 5.起重机重物起吊后，在起重机吊钩下方和重物运行路径上如果站人，一旦起重机超载、抱闸失灵或捆绑不牢造成重物下滑，会发生人员砸伤或撞伤，乃至生命危险。			装置； 5.吊运重铁水、液渣，应确认挂钩挂牢，方可通知起重机司机起吊；起吊时，人员应站在安全位置，并尽量远离起吊地点。 6.吊运满包铁水或红热电极，应有专人指挥；吊放铁水包应检查确认挂钩、脱钩可靠，方可通知司机起吊。
		1.选用的起重设备没有相应资质企业生产的合格产品或起重设备选型不符合生产要求； 2.起重设备使用前没有通过相关部门检查和验收，登记注册并获得使用许可； 3.起重设备操作工无证上岗、违章操作、误操作；指挥人员指挥不当或违章指挥，均可能会引发起重伤害事故； 4.吊物从人员头顶和重要设备上方越过，吊物上有人等。			1.起重机械及工具，应遵守GB6067的规定；炼铁厂用起重机械与工具，应有完整的技术证明文件和使用说明；桥式起重机等起重设备，应经有关主管部门检查验收合格，方可投入使用； 2.起重机应由经专门培训、考核合格的专职人员指挥，同一时刻只应一人指挥，指挥信号应遵守GB5082的规定； 3.起重机启动和移动时，应发出声响与灯光信号，吊物不应从人员头顶和重要设备上方越过；不应用吊物撞击其他物体或设备（脱模操作除外）；吊物上不应有人； 4.吊运重罐铁水或液渣，应使用带有固定龙门钩的铸造起重机，铸造起重机额定能力应符合YB9058的规定。
		如果起重设备没有设置声光警示信号，作业场所没有设置安全警示标志等，可能会引发起重伤害事故。			起重设备应设置声光警示信号，作业场所应设置安全警示标志等。
2	中毒和窒息	作业人员进入有限空间进行检	人员	III	1.配备必要的劳动防护用品；

序号	危险、有害因素	危险、有害因素失控的原因	事故后果	危险等级	安全对策措施
	窒息	修，作业前，未对有限空间内氧浓度或有害气体及其浓度进行检测，未进行空气彻底置换或吹扫，未进行开口通风，个体没有佩戴氧气呼吸器等，在没有监护人员等情况下进入有限空间内作业，造成人员中毒或缺氧窒息。	伤亡		2.有限空间作业时，应在作业前进行有限空间的通风； 3.进入有限空间进行检修、维修等作业前，必须进行空气吹扫和置换，并对空间内氧浓度进行测试，合格后，方可入内作业； 4.加强工人教育，制定完善的岗位安全操作规程，岗位工人未经教育、培训，禁止上岗作业；定期对岗位工人进行培训，促使岗位工人严格按照岗位安全操作规程进行作业。 5.配备监护人员。
3	灼烫	铁水高达 1300℃，若设备存在缺陷、操作或巡检人员未穿戴防护用品，人体意外接触高温物料、设备，高温设备、管道保温缺陷，可能造成灼烫。	人员伤亡	II	企业应为职工提供符合国家标准或行业标准的劳动防护用品，职工应正确佩戴和使用劳动防护用品，高温管道应采取保温措施。
4	机械伤害	对于传动机构、转动机械（如冷却水泵、电动机等），以及液压传动装置等机械，在检修和操作中若不注意安全，容易引起机械伤害。如机器未设置安全联锁保护装置、启动声光信号，或是安全联锁保护装置、启动声光信号失灵；高速转动部件未加防护罩等。	人员伤亡	II	1.水泵等机械设备的电动机，配电线路、现场控制柜或开关等，应定期进行检查、维护、保养； 2.低压电气设备应安装接地或接零保护、漏电保护，并定期检查、维护。
5	触电	地面敷设的线路保护套管受外力破损，线路绝缘损坏，使带电的金属线裸露，可能会引发触电事故。 用电设备、控制开关及电气线路等，如果电气绝缘老化、过载保护、漏电保护、接地保护或接零保护失效，违章检修，可能会造成触电事故。	人员伤亡	II	1.地面敷设的线路必须设置保护套管，防止受外力破损； 2.水泵等机械设备的电动机，配电线路、现场控制柜或开关等，应定期进行检查、维护、保养； 3.低压电气设备应安装接地或接零保护、漏电保护，并定期检查、维护。
		1.雷雨天气检查、巡视；不认真执行“两票三制”制度等。 未按规定正确使用电工安全工器具（绝缘用具、绝缘垫、遮栏、警示牌等）；带负荷拉刀闸；误操作引起短路、电气误			1.雷雨天气条件下，禁止进行电气检修作业，冲洗作业时应严格按照操作规程，避免误触电或可在断电状态清洗，避免触电。 2.按照有关规定为职工配发劳动防护用品，教育职工正确穿

序号	危险、有害因素	危险、有害因素失控的原因	事故后果	危险等级	安全对策措施
		操作。 2.电气维修操作无监护或监护不力意外触及带电体。 3.制度不完善,管理不到位,强制检测用具(验电笔、绝缘杆、绝缘靴等)未定期进行检验或检验不合格而投入使用。 作业人员无证上岗。			戴。 3.按照规定配备安全用具,对强制检测用具(验电器、绝缘杆、绝缘靴等)定期进行检验,禁止使用不合格用具; 4.严格执行“两票三制”规定,严禁违章作业。
6	高处坠落	在进行高处作业时,如不采取防护措施或是防护措施不到位,操作人员精力不集中,不佩戴安全帽,平台护栏有缺陷,可能发生高处坠落。	人员伤害	II	1.电炉、精炼炉等设备应设置梯子,且梯子、平台及护栏等均应按规定进行设置,并应符合相关标准的要求。 2.扶梯、护栏应定期进行防腐处理。 3.建立完善的安全管理制度和岗位安全操作规程,加强作业工人的安全培训。 4.平台、走廊、梯子应防滑。
		熔分还原炉平台的作业环境不良,如采光或光照不足,作业空间狭窄、通道狭窄或通道的上下方设置阀门、管道、平台支架钢梁、电缆桥架等设施,易引发碰撞、绊倒等伤害事故。			1.工作场所的照明,应遵守GB50034的规定。 2.各种设备与建、构筑物之间,应留有满足生产、检修需要的安全距离;移动车辆与建、构筑物之间,应有0.8m以上的安全距离。
7	物体打击	1.高处作业时,作业人员不慎掉落工具。 2.设备检修时,工作人员交叉作业,没有佩戴工具袋、零部件存放不当、维修现场杂乱、传递不稳、人员误撞等,造成物体坠落,可引发物体打击伤害。	人员伤害	II	1.严格执行安全操作规程。 2.设备检修时,避免工作人员上下交叉作业,并佩戴好工具袋,保持维修现场整齐。 3.为作业人员配发劳动防护用品,教育其正确穿戴和使用,杜绝违章。
8	火灾	电气设备故障起火。 违章动火作业引燃可燃物。 未制定动火作业安全规程,安全管理不到位。 高温电弧会使金属熔化、飞溅,如果周围有易燃物质,焊接热源会引起周围易燃物质燃烧。	人员伤害 财产损失	II	1.严格执行动火作业安全操作规程。 2.加强作业人员安全培训和教育,提高安全意识。 3.制定电焊、气焊等检修作业安全操作规程,严格落实。

小结:通过对检维修子单元进行预先危险性分析,起重伤害、中毒和窒息危险等级为III级,灼烫、机械伤害、触电、高处坠落、物体打击、火灾的

危险有害因素的危险等级为Ⅱ级。

6.3.7 脱硫脱硝工艺及设备设施单元

采用预先危险性分析法对脱硫脱硝工艺及设备设施单元进行分析。

表 6-12 脱硫脱硝工艺及设备设施单元预先危险性分析表

危险因素	形成事故原因	事故后果	危险等级	应采取的对策措施
火灾、爆炸	1.设备、输送管道有缺陷或密封件损坏，出现泄漏。 2.未设可燃气体浓度检测、报警装置或未装置失灵，不能及时发现泄漏。 3. 在防爆区内使用的非防爆工具或穿带钉鞋。 4. 槽车装卸现场未设防静电接地装置及静电接地仪，设备管道不进行静电接地或者接地电阻不符合要求。 5. 在雷雨季节，防雷接地线失效。 6. 放散阀门起闭不灵活，不能起到放散作用。 7. 在非动火区使用明火作业，遇到泄漏。 8.煤气管道法兰连接处密封垫选用不当，破损； 9.烟气燃烧炉炉膛内吹扫装置堵塞或损坏； 10.煤气管道防静电接地装置因锈蚀等失效，或法兰处没有用金属线跨接。 11.煤气管道、燃烧炉炉膛内没有设置吹扫装置或吹扫装置设置不完善； 12.烟气燃烧炉炉膛煤气燃烧保护缺失或存在缺陷，如没有设置炉膛灭火保护、自动点火、炉膛吹扫程序控制等。	人员伤亡 设备损坏	Ⅲ	1.盛装设备、管道在设计、制造、安装时，必须由具有相关资质的单位进行。 2.气体输送管道应按规范要求设防雷、防静电装置 3.气体输送管道应采取防腐处理措施。 4.在站内生产区设置可燃气体浓度检测、报警装置，并定期检测。 5.企业配备防爆工具和防静电工作服、鞋。 4. 在槽车装卸现场设置防静电接地装置及静电接地仪，设备管道安装静电接地设施。 5. 按规范要求安装防雷设施，并定期进行防雷检测。 6. 选用优质放散阀门，并定期进行检查 7.应加强安全管理，严禁将着火源带进站区。 8. 按规范要求的覆土厚度埋设地下燃气管道，并设警示牌。 9.储罐、设备、管道上设置的阀门及附件的公称压力（等级）应高于其设计压力。 10.储罐和管道应采用钢质阀门及附件。 11. 必须设置安全阀和检修用的放散管；液相进口管必须设置止回阀；液相出口管和气相管必须设置紧急切断阀； 12.储罐应设置安全阀，安全阀应设置放散管，其管径不应小于安全阀的出口管径，放散管口应高出地面 10m 以上。

危险因素	形成事故原因	事故后果	危险等级	应采取的对策措施
				安全阀与储罐之间应装设阀门。 13. 爆炸危险场所应设置燃气浓度监测报警器，报警器应设在值班室或仪表间等有值班人员的场所。 14. 在使用过程中应将氧气瓶、乙炔气瓶相隔 10m 以上，并分开储存。 15. 氨水作业场所的电气设施包括照明均应采用符合规定防爆要求的防爆电器。 16. 制定突发事故应急救援预案，并定期演练。 17. 煤气管道、燃烧炉燃烧器的控制阀门等质量应符合有关标准要求。 1) 阀门应有合格证书，安装前后应进行打压试验。 2) 截止阀应有质量合格证书，安装后进行气密性试验。 3) 法兰密封垫应采用铜质密封垫。 4) 炉膛、煤气管道应设置氮气吹扫装置，确保完好。 5) 煤气管道应涂刷防腐涂料；并安装防静电接地装置。 18. 煤气管道、加热炉应采取的防护措施应符合有关标准要求： 1) 煤气管道控制阀门处，燃烧炉区域均应设置煤气泄漏报警装置，并在显著位置及作业区设置声光报警器。 2) 煤气管道应设置防爆阀，并设置引到车间外的放散管，管口应高处屋顶 2m 以上。 3) 煤气管道、燃烧炉炉膛均应设置氮气吹扫装置。 4) 燃烧系统应设置炉膛灭火保护、自动点火、炉膛吹扫程序控制保护等。
中毒和室	1. 如果煤气、氨气输送管道防腐蚀性差，就会导致管道早期腐蚀，若	人员伤亡	III	1. 煤气、氨气管道应采取防腐措施并定期检修；

危险因素	形成事故原因	事故后果	危险等级	应采取的对策措施
窒息	不及时处理，可能会泄露。管道阀门连接处密封不严，也有可能泄露造成中毒和窒息。 2.加装烟气脱硝装置后，可导致烟风阻力增加，如果风机不及时更换或更换计算有误，更换后的风机仍然不能满足要求，可造成烟气不能有效排除，从而造成烟气泄漏，引起中毒和窒息事故。 3.未按规定使用劳动防护用品，个人防护不当。 4.作业现场未配备防毒面具或防毒面具失效。 5.装置区未设置有毒气体报警装置，氨气、二氧化硫泄漏不能及时发现。 6.未配备应急救援器材、空气呼吸器及防化服、应急救援药品，氨气泄漏时不能及时处理。 7.检修 SCR 反应器，未进行气体置换贸然进入内部作业。			2.SCR 反应器安装应与空预器一起考虑，并采取相应措施； 3.SCR 反应器安装应与风机一起考虑，并采取相应措施。 4.加强管理和日常检查维护，及时处理各种隐患，防止泄漏。 5.给危险岗位的作业人员配发防护手套、防护眼镜、防毒面具等个人防护用品。 6.配备相应的防毒面具，同时还应设专人对上述防毒面具和定期进行检查与更换。 7.可能泄漏氨气、煤气等有毒气体的作业场所，应设置有毒气体检测报警仪。 8.应配备应急救援器材、空气呼吸器及防化服、应急救援药品。 9.加强有限空间作业管理，作业前应填写有限空间作业审批表，有限空间内部有毒有害气体进行置换，现场配备相应的有毒有害气体检测报警仪及氧含量监测仪，检测合格后方可进行作业，有限空间作业现场配备隔绝式空气呼吸器及监护人员。
容器爆炸	1.压力容器和压力管道设计、制造、安装存在缺陷，其安全附件安全阀、压力表未定期校验，超压时不动作，引起容器或管道超压破裂。 2.压力容器腐蚀到一定程度，强度降低，导致压力容器或压力管道发生破裂。 3.用于控制液位、温度、压力、流量等的控制仪器仪表选型不当、制造质量存在问题或系统控制用软件不适合工艺要求，无法实现有效控制，可能造成超压、超温，引起泄漏事故。	设备损坏 人员伤亡	III	1.选择有压力容器制造资质的正规单位生产的合格产品，选择有相关资质及经验的施工安装单位。压力容器安全附件齐全。安全附件定期检定，压力容器定期检验，在有效期内使用。 2.压力容器做好防腐，防止点蚀。 3.控制液位、温度、压力、流量等的控制仪器仪表应选型正确，质量合格。控制系统可靠，发生超温超压时措施得当。 4.压力容器作业人员应经专门培训合格后持证上岗。

危险因素	形成事故原因	事故后果	危险等级	应采取的对策措施
	4.压力容器作业人员未经专门培训合格后上岗,操作不当或违章操作。			
灼烫	1.设备、管线及其密封点的氨气等腐蚀性物料泄漏。 2.现场作业时未按规定使用个人防护服、防护手套、防护眼镜等个体防护用品。 3.作业场所未设置必要的洗眼器及淋洗器等冲洗设施,及必要的应急药品。 4.高温烟气等设施外漏高温表面,可能造成工作人员的烫伤。	人员伤亡	II	1.加强日常检查防止泄漏。 2.按规定使用个人防护服、防护手套等个体防护用品。 3.作业场所应设置必要的洗眼器及淋洗器等冲洗设施,及必要的应急药品。 4.制定完善的规章制度,加强设备管理与维护,发现问题及时解决; 5.严格执行操作规程; 6.现场配备数量充足、位置合理的应急救援用品。
触电	1.绝缘部件老化损坏。 2.接地不良或没有接地。 3.人员与裸露的带电设备的安全距离不够。 4.人员安全意识差,违反操作规程。 5.带电设备没有明显警示牌和防止触电的安全设施。	人员伤亡	II	1.及时更换绝缘部件老化的电气设备和线路。 2.电气设施接地良好,低压设备要有漏电保护装置。 3.裸露的带电设备应有防护栏杆,防止的工作人员近距离接触。 4.加强人员安全培训,提高安全意识。 5.带电设备应有明显警示牌和防止触电的安全设施。
高处坠落	1.装置的平台、扶梯设计或施工不符合要求。 2.检修作业时作业环境差,登高人员未按规定使用安全带。 3.安排高处作业“禁忌症”人员进行登高作业。 4.操作失误或方法不当 5.安全管理不严	人员伤亡	II	1.装置的平台、扶梯按的设计和施工应严格按照规范要求进行。 2.作业人员严格遵守三大纪律:进现场戴好安全帽,上高空系好安全带,严禁高空落物。 3.职工上岗前,进行体检。 4.加强安全知识教育培训,职工培训合格后,方可上岗
机械伤害	1.机械运转设备的转动部位无设备安全防护设施。 2.安全操作规程不健全。 3.安全管理制度不健全或安全管理不严。 4.工作场地采光不良、昏暗; 5.人员操作失误。	人员伤亡	II	1.转动设备投入前安全防护设施要完好;并经常检查、定期检修。 2.制定完善的操作规程和检修规程。 3.严格生产安全管理和生产责任制。 4.作业场所设置良好的采光。 5.对职工进行安全培训,提高安全技能。
物体	1.物料、物体、工具掉落或飞出;	财产	II	1、设置防护栏杆、踢脚板等安全防护

危险因素	形成事故原因	事故后果	危险等级	应采取的对策措施
打击	2.人员违章 3.设备故障 4.安全防护措施有缺陷	损失、人员伤亡		措施； 2、及时维修设备； 3、严格遵守操作规程。
坍塌	脱硫脱硝设备若不符合建筑安全要求构建筑物，基础处理不良，设备腐蚀。	人员伤亡、设施损坏	II	1. 脱硫脱硝设备设计要合理，荷载计算必须准确，材料选用要规范。 2. 做好设备防腐。
起重伤害	1. 钢丝绳、吊钩断裂； 2. 限位器失灵； 3. 停车保护装置失灵； 4. 信号与照明损坏； 5. 超重过载； 6. 操作规程不健全或违章操作 7. 吊具失效； 8. 起重机械选型错误。	人员伤亡，设备损坏	III	1. 吊钩、吊具未采用有资质厂家生产的合格产品； 2. 定期检查吊钩、吊具； 3. 保证限位器、停车保护装置良好； 4. 保证信号与照明设施良好； 5. 设立醒目的吨位标示牌、安全标志； 6. 天车联锁保护装置保持完好； 7. 严格遵守起重机械安全规程； 8. 加强职工安全教育培训。

小结：本子单元通过预先危险性分析可知，火灾、爆炸、中毒和窒息、起重伤害危险等级为III级。机械伤害、物体打击、触电、灼烫、高处坠落、容器爆炸、坍塌危险等级为II级。

针对本单元潜在事故，建议在安全设施设计时结合本单元的分析、提出的安全对策措施以及国家的有关设计标准、规范予以进一步考虑防范措施。在采取相应的安全对策措施后，危险程度可以降低至II级以下，能得到进一步的控制，危险程度达到可接受的程度，可满足安全生产要求。

6.3.8 有限空间作业子单元

该项目存在的有限空间可划分为两类：

（1）封闭、半封闭设备：熔分还原炉、热风炉、除尘器箱体、压力容器、水箱和各种工业管道等；

（2）地下有限空间：地下管道、水池、水沟、地下电缆沟等。作业人员进入有限空间进行作业，若存在防护缺陷、环境不良等危险、有害因素，可能会造成作业人员火灾、爆炸、中毒和窒息。

表 6-13 有限空间作业子单元预先危险性分析表

潜在事故	触发事件	事故后果	危险等级	安全对策措施
中毒和窒息	在进入熔分还原炉、热风炉、除尘器箱体等有限空间进行检修、维修等作业前，若没有进行空气吹扫置换或吹扫置换空气不彻底，没有监测作业场所的氧含量，工作环境中氧浓度低，可能会引起窒息事故。	人员伤亡	III	1.进入熔分还原炉、热风炉、除尘器箱体等有限空间进行检修、维修等作业前，必须进行空气吹扫和置换，并对空间内氧浓度进行测试，合格后，方可入内作业。 2.作业时，打开所有通风孔，采用机械风机强制通风。
	进入有限空间作业，没有佩戴劳动防护用品，没有安排监护人员，没有配备自救和救护器械和药品等，可能会因此造成中毒和窒息事故。			进入有限空间作业人员，应佩戴劳动防护用品，安排监护人员，现场配备必要的自救和救护器械和药品。
火灾、爆炸	进入熔分还原炉、热风炉、除尘器箱体等可能存在有毒气体、可燃气体、可燃粉尘的有限空间，有限空间内部的有毒气体、可燃气体、可燃粉尘未完全置换或有残存等，如遇引火源，（包括产生热量的工作活动、焊接、切割等作业、打火工具、光源、电动工具、电子仪器等），可能发生火灾、爆炸事故。	人员伤亡	III	1.进入熔分还原炉、热风炉、除尘器箱体等可能存在有毒气体、可燃气体、可燃粉尘的有限空间进行检修、维修等作业前，必须进行空气吹扫和置换，并对空间内氧浓度和有毒气体浓度进行测试，合格后，方可入内作业。 2.作业时，打开所有通风孔，采用机械风机强制通风。
	进入有限空间作业，没有佩戴劳动防护用品，没有安排监护人员，没有配备自救和救护器械和药品等，可能会因此造成中毒和窒息事故。			进入有限空间作业人员，应佩戴劳动防护用品，安排监护人员，现场配备必要的自救和救护器械和药品。
触电	1.绝缘部件老化损坏。 2.接地不良或没有接地。 3.人员与裸露的带电设备的安全距离不够。 4.人员安全意识差，违反操作规程。 5.带电设备没有明显警示牌和防止触电的安全设施。	人员伤亡	II	1.及时更换绝缘部件老化的电气设备和线路。 2.电气设施接地良好，低压设备要有漏电保护装置。 3.裸露的带电设备应有防护栏杆，防止的工作人员近距离接触。 4.加强人员安全培训，提高安全意识。 5.带电设备应有明显警示牌和防止触电的安全设施。
高处坠落	1.装置的平台、扶梯设计或施工不合要求。 2.检修作业时作业环境差，登高人员未按规定使用安全带。 3.安排高处作业“禁忌症”人员进行登高作业。 4.操作失误或方法不当 5.安全管理不严	人员伤亡	II	1.装置的平台、扶梯按的设计和施工应严格按照规范要求进行。 2.作业人员严格遵守三大纪律：进现场戴好安全帽，上高空系好安全带，严禁高空落物。 3.职工上岗前，进行体检。 4.加强安全知识教育培训，职工培训合格后，方可上岗
机械伤害	1.机械运转设备的转动部位无设备安全防护设施。 2.安全操作规程不健全。	人员伤亡	II	1.转动设备投入前安全防护设施要完好；并经常检查、定期检修。 2.制定完善的操作规程和检修规程。

潜在事故	触发事件	事故后果	危险等级	安全对策措施
	3.安全管理制度不健全或安全管理不严。 4.工作场地采光不良、昏暗; 5.人员操作失误。			3.严格生产安全管理和生产责任制。 4.作业场所设置良好的采光。 5.对职工进行安全培训,提高安全技能。

小结:通过预先危险性分析可知,本单元发生火灾、爆炸、中毒和窒息的危险等级为III级,机械伤害、触电、高处坠落危险等级为II级。

针对本单元潜在事故,建议在初步设计时结合本单元的分析、提出的安全对策措施以及国家的有关设计标准、规范予以进一步考虑防范措施。在采取相应的安全对策措施后,危险程度可以降低至II级以下,能得到进一步的控制,危险程度达到可接受的程度,可满足安全生产要求。

6.3.9 自动控制系统子单元

表 6-14 自动控制系统子单元预先危险性分析表

序号	危险、有害因素	危险、有害因素失控的原因	事故后果	危险等级	安全对策措施
1	火灾	1、不遵守安全操作规程 2、不按照规定使用临时照明设备 3、电缆绝缘破损 4、触电保护装置失灵、避雷设施失效 5、监护措施不力或没有监护	人员伤亡	III	1.设备的配电线路、现场控制柜或开关等,应定期进行检查、维护、保养防止绝缘老化。 2.低压电气设备应安装接地或接零保护、漏电保护,并定期检查、维护。 3.地面敷设的线路必须设置保护套管,防止受外力破损。
2	触电	1、电气防漏电保护装置失效; 2、电气设施接地、接零装置失效; 3、绝缘损坏。	人员伤亡	III	1、配电室地面铺橡胶板,电器设备的金属外壳采用保护性接零,安装防漏电保护器; 2、保证室内电气设施安全距离符合规范要求;保证电气器具定期检验; 3、配电室入口张贴“非工作人员禁止入内”的警示标志; 4、工作人员必须经专业培训、考核,持证上岗。
3	灼烫	用仪表测量饱和蒸汽或高温水时,人员接触到高温蒸汽或热水。	人员伤害	II	严格按照安全操作规程规范操作。
4	高处坠落	1、违章操作	人员	II	1、制定完善的规章制度,加强

序号	危险、有害因素	危险、有害因素失控的原因	事故后果	危险等级	安全对策措施
		2、操作平台设计或施工不合技术要求 3、职工安全意识差 4、安全管理不健全，操作工没有按规定体检	伤亡		安全管理 2、加强设备管理与维护，发现问题及时解决 3、上岗人员必须经过严格的体检、培训，严禁无证上岗 4、配备并使用安全设施 5、高处作业时佩戴安全带 6、钢直梯、钢斜梯、固定式平台应符合 GB 4053.1-2009、GB 4053.2-2009 和 GB 4053.3-2009 的要求

小结：本单元中火灾、触电的危险等级为Ⅲ级，高处坠落、灼烫危险等级均为Ⅱ级。

6.4 重大事故隐患单元

主要依据《工贸企业重大事故隐患判定标准》（应急管理部令第10号），结合现场考察和查阅图纸等资料，利用安全检查表法对重大事故隐患单元进行分析，见下表：

表 6-15 重大事故隐患单元检查表

序号	检查项目及内容	依据标准	检查情况	结论
1	未对承包单位、承租单位的安全生产工作统一协调、管理，或者未定期进行安全检查的。	《工贸企业重大事故隐患判定标准》（应急管理部令第10号） 第三条（一）	该项目拟制定相关方管理责任制，若有相关方作业，拟对承包单位、承租单位的安全生产工作统一协调、管理，并定期进行安全检查的。	不存在重大隐患
2	特种作业人员未按照规定经专门的安全作业培训并取得相应资格，上岗作业的。	《工贸企业重大事故隐患判定标准》（应急管理部令第10号） 第三条（二）	该项目特种作业人员拟按照规定经专门的安全作业培训并取得相应资格后上岗作业。	不存在重大隐患
3	金属冶炼企业主要负责人、安全生产管理人员未按照规定经考核合格的。	《工贸企业重大事故隐患判定标准》（应急管理部令第10号） 第三条（三）	该项目企业主要负责人、安全生产管理人员拟按照规定经考核合格。	不存在重大隐患
4	会议室、活动室、休息室、操作室、交接班室、更衣室（含澡堂）等6类人员聚集场所，以及钢铁水罐冷（热）修工位设置在铁水、钢水、液渣吊运跨的地坪区域内的。	《工贸企业重大事故隐患判定标准》（应急管理部令第10号） 第四条（一）	该项目6类人员聚集场所，以及钢铁水罐冷（热）修工位拟不设置在铁水吊运跨的地坪区域内。	不存在重大隐患

序号	检查项目及内容	依据标准	检查情况	结论
5	生产期间冶炼、精炼和铸造生产区域的事故坑、炉下渣坑，以及熔融金属泄漏和喷溅影响范围内的炉前平台、炉基区域、厂房内吊运和地面运输通道等 6 类区域存在积水的。	《工贸企业重大事故隐患判定标准》（应急管理部令第 10 号） 第四条（二）	6 类区域拟不存在积水。	不存在重大隐患
6	炼钢连铸流程未设置事故钢水罐、中间罐漏钢坑（槽）、中间罐溢流坑（槽）、漏钢回转溜槽，或者模铸流程未设置事故钢水罐（坑、槽）的。	《工贸企业重大事故隐患判定标准》（应急管理部令第 10 号） 第四条（三）	不涉及。	不涉及
7	转炉、电弧炉、AOD 炉、LF 炉、RH 炉、VOD 炉等炼钢炉的水冷元件未设置出水温度、进出水流量差等监测报警装置，或者监测报警装置未与炉体倾动、氧（副）枪自动提升、电极自动断电和升起装置联锁的。	《工贸企业重大事故隐患判定标准》（应急管理部令第 10 号） 第四条（四）	不涉及。	不涉及
8	高炉生产期间炉顶工作压力设定值超过设计文件规定的最高工作压力，或者炉顶工作压力监测装置未与炉顶放散阀联锁，或者炉顶放散阀的联锁放散压力设定值超过设备设计压力值的。	《工贸企业重大事故隐患判定标准》（应急管理部令第 10 号） 第四条（五）	不涉及。	不涉及
9	煤气生产、回收净化、加压混合、储存、使用设施附近的会议室、活动室、休息室、操作室、交接班室、更衣室等 6 类人员聚集场所，以及可能发生煤气泄漏、积聚的场所和部位未设置固定式一氧化碳浓度监测报警装置，或者监测数据未接入 24 小时有人值守场所的。	《工贸企业重大事故隐患判定标准》（应急管理部令第 10 号） 第四条（六）	6 类人员聚集场所，以及可能发生煤气泄漏、积聚的场所和部位拟设置固定式一氧化碳浓度监测报警装置，监测数据接入 24 小时有人值守场所。	不存在重大隐患
10	加热炉、煤气柜、除尘器、加压机、烘烤器等设施，以及进入车间前的煤气管道未安装隔断装置的。	《工贸企业重大事故隐患判定标准》（应急管理部令第 10 号） 第四条（七）	加热炉、除尘器、加压机、烘烤器等设施，以及进入车间前的煤气管道拟安装隔断装置。	不存在重大隐患
11	正压煤气输配管线水封式排水器的最高封堵煤气压力小于 30kPa，或者同一煤气管道隔断装置的两侧共用一个排水器，或者不同煤气管道排水器上部的排水管连通，或者不同介质的煤气管道共用	《工贸企业重大事故隐患判定标准》（应急管理部令第 10 号） 第四条（八）	该项目正压煤气输配管线水封式排水器的最高封堵煤气压力拟大于 30kPa，同一煤气管道隔断装置的两侧不共用一个排水器，不同煤气管道排水器上	不存在重大隐患

序号	检查项目及内容	依据标准	检查情况	结论
	一个排水器的。		部的排水管不连通。	
12	粉尘爆炸危险场所设置在非框架结构的多层建(构)筑物内, 或者粉尘爆炸危险场所内设有员工宿舍、会议室、办公室、休息室等人员聚集场所的。	《工贸企业重大事故隐患判定标准》(应急管理部令 第 10 号) 第十一条 (一)	喷煤厂房拟为框架结构, 喷煤厂房拟不设人员聚集场所。	不存在重大隐患
13	不同类别的可燃性粉尘、可燃性粉尘与可燃气体等易加剧爆炸危险的介质共用一套除尘系统, 或者不同建(构)筑物、不同防火分区共用一套除尘系统、除尘系统互联互通的。	《工贸企业重大事故隐患判定标准》(应急管理部令 第 10 号) 第十一条 (二)	喷煤厂房除尘拟不存在共用除尘系统及除尘系统互联互通情况。	不存在重大隐患
14	干式除尘系统未采取泄爆、惰化、抑爆等任一种爆炸防控措施的。	《工贸企业重大事故隐患判定标准》(应急管理部令 第 10 号) 第十一条 (三)	喷煤收粉拟采取泄爆措施。	不存在重大隐患
15	铝镁等金属粉尘除尘系统采用正压除尘方式, 或者其他可燃性粉尘除尘系统采用正压吹送粉尘时, 未采取火花探测消除等防范点燃源措施的。	《工贸企业重大事故隐患判定标准》(应急管理部令 第 10 号) 第十一条 (四)	不涉及。	不涉及
16	除尘系统采用重力沉降室除尘, 或者采用干式巷道式构筑物作为除尘风道的。	《工贸企业重大事故隐患判定标准》(应急管理部令 第 10 号) 第十一条 (五)	不涉及。	不涉及
17	铝镁等金属粉尘、木质粉尘的干式除尘系统未设置锁气卸灰装置的。	《工贸企业重大事故隐患判定标准》(应急管理部令 第 10 号) 第十一条 (六)	不涉及。	不涉及
18	除尘器、收尘仓等划分为 20 区的粉尘爆炸危险场所电气设备不符合防爆要求的。	《工贸企业重大事故隐患判定标准》(应急管理部令 第 10 号) 第十一条 (七)	喷煤厂房划分为 20 区的粉尘爆炸危险场所电气设备拟符合防爆要求。	不存在重大隐患
19	粉碎、研磨、造粒等易产生机械点燃源的工艺设备前, 未设置铁、石等杂物去除装置, 或者木制品加工企业、与砂光机连接的风管未设置火花探测消除装置的。	《工贸企业重大事故隐患判定标准》(应急管理部令 第 10 号) 第十一条 (八)	喷煤研磨前拟设置铁、石等杂物去除装置。	不存在重大隐患
20	遇湿自燃金属粉尘收集、堆放、储存场所未采取通风等防止氢气积聚措施, 或者干式收集、堆放、储存场所未采取防水、防潮措施的。	《工贸企业重大事故隐患判定标准》(应急管理部令 第 10 号) 第十一条 (九)	不涉及。	不涉及
21	未落实粉尘清理制度, 造成作业现场积尘严重的。	《工贸企业重大事故隐患判定标准》(应急管理部令 第 10 号)	喷煤厂房拟落实粉尘清理制度。	不存在重大隐患

序号	检查项目及内容	依据标准	检查情况	结论
		部令第 10 号) 第十一条 (十)		大隐患
22	未对有限空间进行辨识、建立安全管理台账, 并且未设置明显的安全警示标志的。	《工贸企业重大事故隐患判定标准》(应急管理 部令第 10 号) 第十三条 (一)	拟对有限空间进行辨识, 建立安全管理台账。并设置明显的安全警示标志。	不存在重大隐患
23	未落实有限空间作业审批, 或者未执行“先通风、再检测、后作业”要求, 或者作业现场未设置监护人员的。	《工贸企业重大事故隐患判定标准》(应急管理 部令第 10 号) 第十三条 (二)	拟对有限空间作业审批制度, 执行“先通风、再检测、后作业”要求, 作业现场设置监护人员。	不存在重大隐患
24	本标准所列情形中直接关系生产安全的监控、报警、防护等设施、设备、装置, 应当保证正常运行、使用, 失效或者无效均判定为重大事故隐患。	《工贸企业重大事故隐患判定标准》(应急管理 部令第 10 号) 第十四条	直接关系生产安全的监控、报警、防护等设施、设备、装置, 拟保证正常运行、使用。	不存在重大隐患

小结: 重大事故隐患单元安全检查表共检查 24 项, 其中 7 项不涉及, 其余均不存在重大隐患。

6.5 安全管理单元

本单元采用安全检查表法进行分析评价。根据《中华人民共和国安全生产法》(中华人民共和国主席令[2021]第八十八号)、《河北省安全生产条例》(河北省第十四届人民代表大会常务委员会公告第 26 号)和《生产安全事故应急预案管理办法》(应急管理部令第 2 号)编制安全检查表, 检查结果见下表。

表 6-16 安全管理检查表

序号	检查项目及内容	依据标准或规范	检查情况	检查结果
1	生产经营单位应当建立健全全员安全生产责任制度, 明确各岗位的责任人员、责任范围、考核标准等内容。完善监督考核机制, 形成包括主要负责人、其他负责人、中层部门及其负责人、班组和班组长、具体岗位及其从业人员以及各类专项工作负责部门及其从业人员的全员安全生产责任体系, 保证全员安全生产责任制的落实。	《河北省安全生产条例》(河北省第十四届人民代表大会常务委员会公告第 26 号)第十四条	企业拟建立全员安全生产责任制度, 明确各岗位的责任人员、责任范围、考核要求等内容。	符合
2	生产经营单位的主要负责人对本单位安全生产工作负有下列职责: (一) 建立健全并落实本单位全员安全	《中华人民共和国安全生产法》(中华人民共和国主席令	企业主要负责人的安全生产职责中拟包括左述内容。	符合

序号	检查项目及内容	依据标准或规范	检查情况	检查结果
	生产责任制，加强安全生产标准化建设； （二）组织制定并实施本单位安全生产规章制度和操作规程； （三）组织制定并实施本单位安全生产教育和培训计划； （四）保证本单位安全生产投入的有效实施； （五）组织建立并落实安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防工作机制，督促、检查本单位的安全生产工作，及时消除生产安全事故隐患； （六）组织制定并实施本单位的生产安全事故应急救援预案； （七）及时、如实报告生产安全事故。	[2021]第八十八号）第二十一条		
3	生产经营单位应当建立健全下列安全生产规章制度： （一）全员安全生产责任制及其监督考核机制，安全生产标准化、管理台账、档案制度以及会议机制； （二）安全生产检查、安全风险分级管控、隐患排查治理和重大危险源管理制度； （三）安全生产资金投入保障制度； （四）设备、设施检查维修制度； （五）安全生产教育培训考核管理制度； （六）具有较大危险、危害因素的生产经营场所、设备和设施的安全生产管理制度、危险作业管理制度； （七）劳动防护用品配备、使用管理制度； （八）生产安全事故应急救援预案、重大危险源应急预案制定、修订与演练制度、事故报告以及调查处理制度； （九）建设项目安全管理和外来进场施工队伍以及承包、承租单位管理制度； （十）安全生产规章制度、管理机制的执行效果评估以及修订制度； （十一）违法行为和事故隐患内部举报奖励制度； （十二）其他有关安全生产制度。	《河北省安全生产条例》（河北省第十四届人民代表大会常务委员会公告第26号）第十九条	公司拟制定相关安全管理制度。	符合
4	生产经营单位的从业人员应当在每次上岗前进行岗位安全检查，确认安全后方可进行操作。岗位安全检查包括下列事项： （一）设备设施、安全防护装置的状态； （二）岗位安全措施、规章制度的落实情况； （三）作业场地以及物品堆放符合安全	《河北省安全生产条例》（河北省第十四届人民代表大会常务委员会公告第26号）第二十一条	班组上岗前拟进行岗位安全检查制度。	符合

序号	检查项目及内容	依据标准或规范	检查情况	检查结果
	规范； （四）个体防护用品、用具齐全、完好，并正确佩戴和使用； （五）正确使用设备、设施，熟练掌握操作要领、操作规程。			
5	生产经营单位应当建立安全风险分级管控制度，开展安全风险辨识并建立台账，确定安全风险等级，按照安全风险分级落实相应的管控措施。 生产经营单位应当建立健全并落实生产安全事故隐患排查治理制度，采取技术、管理措施，及时发现并消除事故隐患。对不能立即整改的事故隐患，应当采取必要的安全防范措施，制定整改方案并组织实施。 事故隐患排查治理情况应当如实记录，并向从业人员通报。重大事故隐患排查治理情况应当及时向负有安全生产监督管理职责的部门和职工大会或者职工代表大会报告。	《河北省安全生产条例》（河北省第十四届人民代表大会常务委员会公告第26号）第二十三条	拟建立风险因素辨识管控和事故隐患排查治理相关制度，并按制度要求进行风险管控和隐患排查。	符合
6	生产经营单位必须遵守本法和其他有关安全生产的法律、法规，加强安全生产管理，建立健全全员安全生产责任制和安全生产规章制度，加大对安全生产资金、物资、技术、人员的投入保障力度，改善安全生产条件，加强安全生产标准化、信息化建设，构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制，健全风险防范化解机制，提高安全生产水平，确保安全生产。	《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令[2021]第八十八号）第四条	公司拟建立全员安全生产责任制和安全生产规章制度，构建了安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制。	符合
7	生产经营单位的主要负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力。	《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令[2021]第八十八号）第二十七条	主要负责人和安全生产管理人员拟具备相应的安全生产知识和管理能力并取得安全生产知识和管理能力考核合格证。	符合
8	矿山、金属冶炼、建筑施工、道路运输单位和危险物品的生产、经营、储存单位，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。 前款规定以外的其他生产经营单位，从业人员超过一百人的，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员；从业人员在一百人以下的，应当配备专职或者兼职的安全生产管理人员。	《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令[2021]第八十八号）第二十四条	公司拟设置安全生产管理机构—安全部，并配备专职安全生产管理人员。	符合
9	生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本	《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令[2021]第八十八号）	生产经营单位拟对从业人员进行安全生产教育和培训。	符合

序号	检查项目及内容	依据标准或规范	检查情况	检查结果
	岗位的安全操作技能，了解事故应急处理措施，知悉自身在安全生产方面的权利和义务。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。	第二十八条		
10	生产经营单位的特种作业人员必须按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得相应资格，方可上岗作业。	《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令[2021]第八十八号）第三十条	特种作业人员拟经培训考核合格后上岗作业。	符合
11	安全设备的设计、制造、安装、使用、检测、维修、改造和报废，应当符合国家标准或者行业标准。 生产经营单位必须对安全设备进行经常性维护、保养，并定期检测，保证正常运转。维护、保养、检测应当做好记录，并由有关人员签字。	《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令[2021]第八十八号）第三十六条	该公司拟制定相应的维护保养及检测计划，维护、保养、检测均经做好记录，且经相关人员签字确认。	符合
12	生产经营单位应当建立安全风险分级管控制度，按照安全风险分级采取相应的管控措施。	《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令[2021]第八十八号）第四十一条	企业建立了安全风险分级管控制度，并按照安全风险分级采取了相应的管控措施。	符合
13	生产经营单位必须为从业人员提供符合国家标准或行业标准的劳动防护用品，并监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用。	《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令[2021]第八十八号）第四十五条	该公司拟为从业人员提供符合国家标准或行业标准的劳动防护用品，并监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用。	符合
14	危险化学品生产、经营、储存单位以及矿山、金属冶炼、城市轨道交通运营、建筑施工单位应当建立应急救援组织；生产规模较小的，可以不建立应急救援组织，但应当制定兼职的应急救援人员。 危险物品的生产、经营、储存单位以及矿山、金属冶炼、城市轨道交通运营、建筑施工单位应当配备必要的应急救援器材、设备和物质，并进行经常性的维护、保养，保证正常运转。	《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令[2021]第八十八号）第八十二条	该公司拟建立经济救援组织—煤气防护站；配备了相应的应急救援器材及设备，并经常性维护，定期更换。	符合
15	生产经营单位应当根据有关法律、法规、规章和相关标准，结合本单位组织管理体系、生产规模和可能发生的事故特点，与相关预案保持衔接，确立本单位的应急预案体系，编制相应的应急预案，并体现自救互救和先期处置等特点。	《生产安全事故应急预案管理办法》第十二条	拟制定本单位的应急救援预案，并根据该项目情况制定现场处置方案。	符合
16	矿山、金属冶炼、建筑施工企业和易燃易爆物品、危险化学品的生产、经营（带储存设施的，下同）、储存企业，以及	《生产安全事故应急预案管理办法》第二十一条	应急预案拟经评审、备案。	符合

序号	检查项目及内容	依据标准或规范	检查情况	检查结果
	使用危险化学品达到国家规定数量的化工企业、烟花爆竹生产、批发经营企业和中型规模以上的其他生产经营单位，应当对本单位编制的应急预案进行评审，并形成书面评审纪要。 前款规定以外的其他生产经营单位应当对本单位编制的应急预案进行论证。			
17	生产经营单位应当制定本单位的应急预案演练计划，根据本单位的事故风险特点，每年至少组织一次综合应急预案演练或者专项应急预案演练，每半年至少组织一次现场处置方案演练。	《生产安全事故应急预案管理办法》第三十三条	企业拟制定应急预案演练计划，定期进行应急演练。	符合
18	生产经营单位应当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。	《生产安全事故应急预案管理办法》第三十八条	企业拟建立应急指挥体系、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。	符合
19	生产经营单位应当履行安全生产主体责任，加强有限空间作业安全管理，明确安全管理职责，落实安全管理措施，保障安全经费投入。	《河北省有限空间作业安全管理规定》（河北省人民政府令[2020]第4号）第三条	企业拟制定各项有限空间作业安全管理制度，明确相关安全管理职责和措施。	符合

评价小结：本单元共检查19项，全部符合要求。

7 安全对策措施建议

7.1 制定安全对策措施建议的依据及原则

7.1.1 安全对策措施基本要求

在考虑、提出安全对策措施时，应按如下基本要求：

- 1、能消除或减弱生产过程中产生的危险、危害；
- 2、处置危险和有害物，并降低到国家规定的限值内；
- 3、预防生产装置失灵和操作失误产生的危险、危害；
- 4、能有效地预防重大事故和职业危害的发生；
- 5、发生意外事故时，能为遇险人员提供自救和互救条件。

7.1.2 制定安全对策措施应遵循的原则

在制定安全对策措施时，应遵守如下原则：

1、安全技术措施等级顺序

当劳动安全技术措施（简称安全技术措施）与经济效益发生矛盾时，应优先考虑安全技术措施上的要求，并按下列安全技术措施等级顺序选择安全技术措施：

（1）直接安全技术措施：生产设备本身应具有本质安全性能，不出现任何事故和危害。

（2）间接安全技术措施：若不能或不完全能实现直接安全技术措施时，必须为生产设备设计出一种或多种安全防护装置（不得留给用户去承担），最大限度地预防、控制事故或危害的发生。

（3）指示性安全技术措施：间接安全技术措施也无法实现或实施时，须采用检测报警装置、警示标志等措施，警告、提醒作业人员注意，以便采取相应的对策措施或紧急撤离危险场所。

（4）若间接、指示性安全技术措施仍然不能避免事故、危害发生，则应采用安全操作规程、安全教育、培训和个体防护用品等措施来预防、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：通过合理的设计和科学的管理，尽可能从根本上消除危险、有害因素。如采用无害化工艺技术，实现自动化、遥控作业等。

(2) 预防：当消除危险、有害因素有困难时，可采用预防性技术措施，预防危险、危害的发生，如使用安全阀、安全电压、漏电保护、熔断器、安全屏护等装置。

(3) 减弱：在无法消除危险、有害因素和难以预防的情况下，可采用降低危险、危害的措施。如采用局部通风排毒装置、设置避雷、消除静电、减震、消声等装置。

(4) 隔离：在无法消除、预防、减弱的情况下，应将人员与危险、有害因素隔开。如采用遥控作业、设安全罩、隔离操作间、安全距离、事故发生时的自救装置等。

(5) 连锁：当操作者失误或设备运行一旦达到危险状态时，应通过连锁装置终止危险、危害的发生。

(6) 警告：在易发生故障和危险性较大的地方，应设置醒目的安全色、安全标志；必要时设置声、光或声光组合报警装置。

3、安全对策措施应具有针对性、可操作性和经济合理性

(1) 针对性是指针对不同行业的特点和预评价中提出的主要危险、有害因素及其后果，提出对策措施。

(2) 提出的对策措施是设计单位、建设单位、生产经营单位进行安全设计、生产、管理的重要依据，因而对策措施应在经济、技术、时间上是可行的，能够落实和实施的。

(3) 经济合理性是指不应超越国家及建设项目生产经营单位的经济、技术水平，按过高的安全指标提出安全对策措施。

(4) 对策措施应符合有关的国家标准和行业安全设计规定的要求。

7.2 项目可研提出的安全对策措施建议

(1)防火

针对工程特点，该项目采取一系列防火措施，详见“消防”篇。

(2)防爆

热造块机点火煤气设低压报警和助燃风低压报警，并设自动切断装置；助燃风管设置泄爆阀门。

热造块机余热回收系统的设计制造及其主要附件、仪表的配置均严格按照《固定式压力容器安全技术监察规程》的有关规定进行，汽包、除氧器等设安全阀。

熔分还原炉炉顶和重力除尘器之间设置可靠的煤气隔断装置，并在休风或事故时向炉顶、煤气管道和重力除尘器等内部充以蒸汽。

热风炉前净煤气管道设置低压报警和自动切断装置，热风炉采用阀门开关程序连锁，安装自动点火及火焰检测装置，混风管上设混风切断阀等。

还原炉煤气净化袋式除尘器筒体顶部设置安全泄爆阀和放散管，放散高度高于附近操作平台 4m。

还原炉煤气干式除尘净化区域属 2 区爆炸危险场所，按《爆炸危险环境电力装置设计规范》有关规定进行电气设计。

还原炉煤气总管和主要用户煤气管道设置煤气低压报警装置和必要的快速切断阀。

严格按照现行有关安全规程要求进行煤气系统法兰、轴封的设计制作和水封有效高度的确定。

为防止高温铁水遇水爆炸，熔分还原炉风口设置漏水报警装置；渣铁沟设计可防止进水，渣沟中部设沉铁坑以防止铁水进入冲渣系统引起爆炸。

熔分还原炉煤粉喷吹系统属乙类生产火灾危险性场所，其煤粉仓设置温度、CO 和 O₂ 浓度监测仪表；煤粉仓设充氮装置；电气设备、除尘器均选用防爆型。

(3)防静电

为保证设备正常运行及人身安全，所有电气设备的正常不带电金属部分均可可靠接地，以防产生静电。

可能产生静电的设备及各易燃易爆介质流经的管道设置接地装置，以保证及时消除静电。

(4)电气安全及照明

各电气室、操作室的电气设备布置，均按规范留有足够的安全距离。

所有电气设备的正常不带电金属部分均设计可靠接地，以防漏电发生人身触电事故。

带电导体裸露部分设保护网保护罩或安全围栏，高压电危险区设警示牌。

本工程照明按《建筑照明设计标准》进行设计，各设备区、室均设工作照明，各重要场所、危险地点，如主控楼、电气室、操作室、出料场平台等设应急照明和检修照明；各爆炸危险场所，采用防爆型照明器材。

对安装高度低于 2.2m 的固定或移动的照明灯具，如炉体各层平台的检修照明，均采用 24V 安全电压供电。

(5)安全供电及供水

凡工作电源故障能引起设备重大事故或产生人身事故属重要负荷的设备，该项目设置两路电源供电，并在还原炉主控楼设置 UPS 电源以保证 PLC 等设备的安全用电。

电缆系统采取过负荷保护及短路保护措施，高温区采用耐热电缆，并设置防止电缆延燃措施。

为保证还原炉、热风炉、热造块机等设备的安全供水，除水处理设施采用两路独立电源供电，设置备用泵外，还设置柴油机泵，供后续事故用水。

(6)防设备事故

生产设备传动部件设置必要的电气联锁，以防误操作时引起设备事故。

胶带输送机设置除铁器和跑偏、打滑检测装置以及拉线式安全开关。

各除尘系统主风机设风机轴承、电机轴承温度报警，并与电机联锁，达到报警上限自动停机；各除尘器设置进出口压差、灰仓料位等检测项目，当灰仓料位达到报警上限时自动报警。

熔分还原炉炉体冷却系统设置温度、压力检测及报警装置。

(7)防机械伤害和人体坠落

设备启动前均设置安全声光信号。

大型移动设备设连续移动报警信号。

设备高速运转部分、高压危险区域、火（高温）源或人靠近有危险的场所均设置安全防护屏或网罩等防护措施。

起重机设置安全走道，轨道端头设检修平台，并设置大车行走声光信号、过载报警和安全保护装置。吊装作业区设置保护栏杆并划定人行通道。

所有平台、走道、梯子、坑、沟、孔洞等可能发生人体坠落处，均设置相应的梯子、栏杆或盖板，并设明显标志；倾斜胶带机通廊设置踏步及防滑设施；架空管道的阀门及仪表设置必要的操作、检修平台。

车间厂房内设置安全走道及参观平台，在必须跨越设备及辊道的地方设置专用的人行过桥，对车间内各危险区域或部位设置警示标志。

车间内按有关规范要求涂刷安全色。

(8)防烫伤

熔分还原炉煤气袋式除尘区域所有管道、设备以及表面温度 $\geq 50^{\circ}\text{C}$ 的热力管道等均采用保温材料进行隔热包扎。

7.3 补充的安全对策措施建议

7.3.1 安全技术对策措施与建议

因无热造块及熔分还原炉相关技术规范，故参照《烧结球团安全规程》（AQ2025-2010）、《炼铁安全规程》（AQ2002-2018）等相近的标准规范提出对策。

表 7-1 安全技术对策措施与建议

序号	内容	依据
一、选址、总平面布置及建（构）筑物方面安全对策措施		
1	厂址选择应符合 GB50603、GBZ1 及国家相关法律法规的规定，尽量避开海潮、洪水，泥石流、滑坡、地震影响的地段和自然疫源地；若无法避开，则应视具体情况按有关规定设防。应选在地下水位较低的地区，并能保证工业废水和场地雨水的顺利排出。	《炼铁安全规程》 (AQ2002-2018) 5.1
2	煤气的除尘器，应离铁口、渣口 10m 以外，且不应正对铁口、渣口布置；否则，应在除尘器与铁口、渣口之间设挡墙。	《炼铁安全规程》 (AQ2002-2018) 5.3
3	厂区办公室、生活室，应设置在炉体常年最小频率风向的下风侧。炉前休息室、浴室、更衣室可不受此限，但不应设在风口平台和出铁场的下部，且应避开铁口、渣口。	《炼铁安全规程》 (AQ2002-2018) 5.4
4	厂内各种操作室、值班室的设置，应遵守下列规定： ——不宜设在常年最小频率风向的上风侧； ——不应设在热风炉燃烧器、除尘器清灰口等可能泄漏煤气的危险区； ——不应设在氧气、煤气管道上方。至氧气、煤气管道或其他易燃易爆气体、液体管道的水平净距和垂直净距，应符合 GB6222 和 GB16912 的有关规定。	《炼铁安全规程》 (AQ2002-2018) 5.5
5	总平面图设计，应优先考虑厂内铁路、道路、消防车道、人行道、管线等的走向，以及通廊、弃渣场的位置。	《炼铁安全规程》 (AQ2002-2018) 5.6
6	厂（矿）区运输线路（铁路和道路）的布置应尽可能避免或减少运输线路平面交叉，使主要人流与较大货流分开。	《冶金企业安全卫生设计规定》（治生 [1996] 204 号） 第十二条第四款
7	煤气燃气管道严禁通过值班室、控制室和休息室等非生产用房，应尽量避免在铁水、铸锭、切头及铁路运行线路的上方布置，否则，应采取加高或防护隔热等措施。	《冶金企业安全卫生设计规定》（治生 [1996] 204 号）第十七条第一款
8	厂址选择，必须防止洪水、海潮、飓风等危害；应避开不良地质条件。	《烧结球团安全规程》 AQ2025-2010 第 6.1 条
9	通道、走梯的出入口，不得位于吊车运行频繁的地段或靠近铁道。否则，应设置安全防护装置。	《烧结球团安全规程》 AQ2025-2010 第 5.1.3 条
10	皮带运输机通廊净空高度，一般不应小于 2.2m，热返矿通廊净空高度一般不应小于 2.6m；通廊倾斜度为 6°~12°时，检修道及人行道均应设防滑条，超过 12°时，应设踏步。	《烧结球团安全规程》 AQ2025-2010 第 6.8 条
二、生产工艺及设备相关安全对策措施		
1	厂区内的坑、沟、池、井，应设置安全盖板或安全护栏。所有人孔及距地面 2m 以上的常用运转设备和需要操作的阀门，均应设置固定式平台。钢平台、通道、走梯、走台等，均应设防护栏杆。钢直梯、钢斜梯、防护栏杆和钢平台的设置，应遵守 GB4053.1~4053.3 的规定。	《炼铁安全规程》 (AQ2002-2018) 6.2
2	天桥、通道和斜梯踏板以及各层平台，应用防滑钢板或格栅板制作，钢板应有防积水措施。	《炼铁安全规程》 (AQ2002-2018) 6.3
3	不同介质的管线，应按照 GB7231 的规定标明不同的颜色，并	《炼铁安全规程》

序号	内容	依据
	注明介质名称和流向。	(AQ2002-2018) 6.5
4	厂区各类横穿道路的架空管道及通廊,应标明其种类及下部标高,其与路面之间的净空应符合 GB50603、GB50030、GB50029、GB6222 等相关规定。道口、有物体碰撞坠落危险的地区及供电(滑)线,应有醒目的警示标志和防护设施,必要时还应有声光信号。煤气管道应架空敷设,严禁一氧化碳含量高于 10%的煤气管道埋地铺设。煤气管道宜涂灰色,横跨道路的煤气管道应设防撞栏杆。	《炼铁安全规程》 (AQ2002-2018) 6.6
5	煤气危险区域,包括风口(及以上)平台、热风炉操作平台、喷煤干燥炉、TRT、除尘器卸灰平台等易产生煤气泄漏而人员作业频率较高的区域,应设固定式一氧化碳监测报警装置。在煤气区域工作的作业人员,应携带一氧化碳检测报警仪,进入涉及煤气的设施内,必须保证该设施内氧气含量不低于 19.5%,作业时间要根据一氧化碳的含量确定,动火必须用可燃气体测定仪测定合格或爆发实验合格;设施内一氧化碳含量高(大于 50ppm)或氧气含量低(小于 19.5%)时,应佩戴空气或氧气呼吸器等隔绝式呼吸器具,设专职监护人员。	《炼铁安全规程》 (AQ2002-2018) 6.9
6	无关人员未经许可禁止进入风口平台及以上的地点。通往炉顶的各类入口,应设立“煤气危险区,禁止单独工作!”的警示标志。	《炼铁安全规程》 (AQ2002-2018) 6.10
7	采用带式输送机运输应遵守 GB14784 的规定: ——应有防打滑、防跑偏和防纵向撕裂的措施以及能随时停机的事故开关和事故警铃; 头部应设置遇物料阻塞能自动停车的装置;头轮上缘、尾轮及拉紧装置应有防护装置; ——带式输送机走道沿线应设随时停车的急停拉线开关; ——维修带式输送机,由检修人员事先联系控制室操作人员,先停操作及动力电源,并挂牌,双方共同确认,方可检修。带式输送机检修完毕,安全设施恢复原状,所有人员撤离至安全区域,并经检修和控制室操作人员双方共同检查确认无误后,方可送电,组织生产; ——带式输送机运转期间,不应进行清扫和维修作业,也不应从胶带下方通过或乘坐、跨越胶带; ——应根据带式输送机现场的需要,每隔 30~100m 设置一条人行天桥;应有防滑措施,超过 12°时,应设踏步;地下通廊和露天栈桥亦应有防滑措施; ——带式输送机的通廊,应有灭火措施; ——带式输送机通廊的安全通道,应具有足够宽度;封闭式带式输送机通廊,应根据物料及扬尘情况设除尘设备,并保证胶带与除尘设备联锁运转; ——带式输送机通廊,应设置完整、可靠的通讯联系设备和足够照明。	《炼铁安全规程》 (AQ2002-2018) 6.12
8	喷煤制粉站、煤粉喷吹站的室内爆炸危险环境区域划分应符合 GB50058、GB50414 的规定。	《炼铁安全规程》 (AQ2002-2018) 6.18
9	企业内的厂房、烟囱等高大建构筑物及易燃、易爆等危险设施,应按 GB50057 的规定设置防雷设施,并应定期检查,确保防雷设施完好。	《炼铁安全规程》 (AQ2002-2018) 6.20
10	矿槽、料斗、中间仓、焦粉仓、矿粉仓及称量斗等的侧壁和衬	《炼铁安全规程》

序号	内容	依据
	板，应有不小于 50°的倾角，以保证正常漏料。衬板应定期检查、更换。焦粉仓下部的温度，宜在 0℃ 以上。	(AQ2002-2018) 7.2
11	矿槽、焦槽上面应设有孔网不大于 300mm×300mm 的格筛。打开格筛应经批准，并采取防护措施。	《炼铁安全规程》 (AQ2002-2018) 7.3
12	原、燃料卸料车在矿槽、焦槽卸料区间的运行速度，不应超过 2m/s，且运行时有声光报警信号。	《炼铁安全规程》 (AQ2002-2018) 7.4
13	炉顶应至少设置两个直径不小于 0.6m、位置相对的人孔。	《炼铁安全规程》 (AQ2002-2018) 8.1.2
14	炉顶各主要平台，应设置通至炉下的清灰管。	《炼铁安全规程》 (AQ2002-2018) 8.1.6
15	料罐均压系统的均压介质，应采用（半）净煤气或氮气。	《炼铁安全规程》 (AQ2002-2018) 8.3.1
16	炉顶温度应低于 350℃，水冷齿轮箱温度应不高于 70℃，阀门箱温度应不高于 90℃。	《炼铁安全规程》 (AQ2002-2018) 8.3.2
17	炉顶氮气压力应控制在合理范围，而且应大于炉顶压力 0.1MPa。应定期检查上、下密封圈的性能，并记入技术档案。	《炼铁安全规程》 (AQ2002-2018) 8.3.3
18	炉顶系统主要设备安全联锁，应符合下列规定： ——探尺提升到上部极限位置，且溜槽已启动，下密封阀和下料闸（料流调节阀）才能开启；停止布料后，探尺才能下降；探尺手动提起检查时，不应布料，下密封阀不应开启； 炉体发出坐料信号，探尺自动提升，下密封阀不启动； ——上密封阀开启后，上料闸方可开启；上罐向下罐装料完毕（取得到上罐料空信号后） 上料闸方可关闭； ——上密封阀开启条件：均压放散阀已开启，下罐内外压差达到规定值；按料批程序向该罐装料且罐内前一批料已卸完；料流调节阀、下密封阀已关闭； ——上密封阀关闭条件：料罐已发出料满信号；上料闸已关闭； ——下密封阀开启条件：得到布料信号，探尺已提升至上极限位置；罐内外压差已达到规定值，且均压阀已关闭； ——下密封阀关闭条件：下料闸（料流调节阀）已关闭； ——下料闸（料流调节阀）开启条件：对应的下密封阀已打开；溜槽转到布料角；探尺已提升到位，料流调节阀已开启； ——下料闸（料流调节阀）关闭条件：按程序布料完毕（即下罐料空）进行全开延时和关闭； ——均压放散阀开启条件：下罐料空，下密封阀已关闭；其他条件符合设计要求； ——均压放散阀关闭条件：下密封阀、上料闸、上密封阀已关闭；	《炼铁安全规程》 (AQ2002-2018) 8.3.8

序号	内容	依据
	——均压阀开启条件：上密封阀、均压放散阀关闭； ——均压阀关闭条件：罐内与炉内压差达到规定值（或已开启到设定时间）； ——探尺提升不到位，布料溜槽不应倾动布料。	
19	炉体应安装环绕炉身的检修平台，平台与炉壳之间应留有间隙，检修平台之间宜设两个走梯。走梯不应设在渣口、铁口正上方。	《炼铁安全规程》 (AQ2002-2018) 9.1.5
20	为防止停电时断水，应有事故供水设施。	《炼铁安全规程》 (AQ2002-2018) 9.1.6
21	热电偶应对整个炉底进行自动、连续测温，其结果应正确显示于中控室（值班室）。	《炼铁安全规程》 (AQ2002-2018) 9.1.9
22	渣、铁沟应有供横跨用的活动小桥或盖板。撇渣器上应设防护罩，渣口正前方应设挡渣墙。 禁止跨越主沟，人员不应跨越渣、铁沟，必要时应从横跨小桥通过或从渣、铁沟设置的盖板上通过。	《炼铁安全规程》 (AQ2002-2018) 10.3
23	出料厂上应设置通风除尘设施，在出铁口、撇渣器、渣铁沟、摆动流嘴及炉顶上料皮带头部等，应采用密闭式吸风罩进行抽风。铁沟、渣沟及水冲渣沟，应设活动封盖，渣沟和渣罐上面应设排烟罩。	《炼铁安全规程》 (AQ2002-2018) 10.8
24	使用的铁水罐应烘干，非电气信号倒调渣、铁罐的，应建立渣、铁罐使用牌制度；无渣、铁罐使用牌，运输部门不应调运渣、铁罐，不应出铁、出渣。	《炼铁安全规程》 (AQ2002-2018) 11.3.1
25	铁罐耳轴应锻制而成，其安全系数不应小于 8；耳轴磨损超过原轴直径的 10%，即应报废；每年应对耳轴作一次无损探伤检查，做好记录，并存档。	《炼铁安全规程》 (AQ2002-2018) 11.3.4
26	热风炉的平台及走道，应经常清扫，不应堆放杂物，主要操作平台应设两条通道。	《炼铁安全规程》 (AQ2002-2018) 12.1.4
27	热风炉煤气总管应有符合 GB6222 的要求的可靠隔断装置。煤气支管应有煤气自动切断阀，当燃烧器风机停止运转，或助燃空气切断阀关闭，或煤气压力过低时，该切断阀应能自动切断煤气，并发出警报。煤气管道应有煤气流量检测及调节装置。管道最高处和燃烧阀与煤气切断阀之间应设煤气放散管。	《炼铁安全规程》 (AQ2002-2018) 12.1.6
28	热风炉管道及各种阀门应严密。热风炉与鼓风机站之间、热风炉各部位之间，应有必要的安全联锁。突然停电时，阀门应向安全方向自动切换。放风阀应设在冷风管道上，可在中控室或泥炮操作室旁进行操作。为监测放风情况，操作处应设有风压表。	《炼铁安全规程》 (AQ2002-2018) 12.1.7
29	原煤输送系统，应设除铁器和杂物筛，扬尘点应有通风除尘设施。	《炼铁安全规程》 (AQ2002-2018) 13.1.2
30	煤粉仓、储煤罐、喷吹罐、仓式泵等设备的泄爆孔，应按 GB16543 的规定进行设计；泄爆片的制造、安装和使用，应符合国家有关标准的规定；泄爆孔的朝向应不致危害人员及设备。 泄爆片后面的压力引管的长度，不应超过泄爆管直径的 10 倍。	《炼铁安全规程》 (AQ2002-2018) 13.1.3
31	操作值班室应与用氮设备及管路严格分开。	《炼铁安全规程》 (AQ2002-2018)

序号	内容	依据
		13.1.5
32	喷吹罐压力、混合器出口压力与热风压力的压差，应实行安全联锁控制；喷吹用气与喷吹罐压差，也应实行安全联锁。突然断电时，各阀门应能向安全方向切换。	《炼铁安全规程》 (AQ2002-2018) 13.1.10
33	煤粉、空气的混合器，不应安设在风口平台上。混合器与炉体之间的煤粉输送管路，应安装自动切断阀。所有喷煤风口前的支管，均应安装逆止阀或切断阀。	《炼铁安全规程》 (AQ2002-2018) 13.1.12
34	起重作业与安全装置应遵守 GB/T6067.1 的规定。起重机械应标明起重吨位，应装设卷扬限制器、起重量控制器、行程限制器、缓冲装置和自动联锁装置以及启动、事故、超载的信号装置。起重工具不应拴挂在线棚钢梁上。 起重机工作，不应斜拉歪吊；人员不应站在吊运的物体上，也不应在起重钩下逗留、通过。起重机夜晚工作时，作业区应有良好的照明。	《炼铁安全规程》 (AQ2002-2018) 18.15
35	熔融状态的铁水、熔渣采用铁路或厂区道路运输。入炉的固体物料和运出的物料宜采用胶带运输。	《高炉炼铁工艺设计规范》 (GB50427-2015) 3.0.8
36	应采用自立式结构，并应设置炉体框架。	《高炉炼铁工艺设计规范》 (GB50427-2015) 8.0.8
37	粗煤气除尘器必须设置防止炉尘溢出和煤气泄漏的卸灰装置。	《高炉炼铁工艺设计规范》 (GB50427-2015) 12.0.3
38	喷煤车间布袋收粉器应采用抗静电袋。	《高炉喷吹烟煤系统防爆安全规程》 (GB 16543-2008) 5.1.5
39	原煤仓前的皮带机上应设置原煤除铁设施和金属探测器。	《高炉喷吹烟煤系统防爆安全规程》 (GB 16543-2008) 5.1.6
40	供给喷煤系统的各种压缩气体应经脱油、干燥处理。	《高炉喷吹烟煤系统防爆安全规程》 (GB 16543-2008) 5.1.7
41	系统的供电应按两路独立电源设计。	《高炉喷吹烟煤系统防爆安全规程》 (GB 16543-2008) 5.1.9
42	所有设备、容器、管道均应设防静电接地，法兰之间应用导线跨接，并进行防静电设计校核。	《高炉喷吹烟煤系统防爆安全规程》 (GB 16543-2008) 5.1.10
43	制粉系统应采用惰化气体作为干燥介质，负压系统磨煤机入口氧含量小于或等于 8%，末端出口氧含量小于或等于 12%，煤粉仓内氧含量小于或等于 12%。	《高炉喷吹烟煤系统防爆安全规程》 (GB 16543-2008) 5.4.1
44	制粉系统和喷吹系统的煤粉仓应设有氮气连续惰化装置。	《高炉喷吹烟煤系统防爆安全规程》 (GB 16543-2008)

序号	内容	依据
		5.4.3
45	输粉、喷吹系统中的仓式泵、储煤罐、喷吹罐等压力容器的加压和流化介质应采用氮气或其他惰化气体。	《高炉喷吹烟煤系统防爆安全规程》 (GB 16543-2008) 5.4.4
46	仓式泵、储煤罐、喷吹罐、煤粉仓等设备或装置应设有应急接通压缩空气管道, 阀门宜配活接头, 并能与氮气管路互换。	《高炉喷吹烟煤系统防爆安全规程》 (GB 16543-2008) 5.4.5
47	布袋收粉器及喷煤系统的煤粉仓应设有充氮装置。	《高炉喷吹烟煤系统防爆安全规程》 (GB 16543-2008) 5.4.6
48	除压力容器外, 所有煤粉容器、与容器连接的管道端部和管道的拐弯处均应设置足够面积的泄爆孔, 其朝向应不致危害人员及其他设备。当需要设泄爆导管时, 泄爆导管的长度不应超过导管直径的 10 倍。	《高炉喷吹烟煤系统防爆安全规程》 (GB 16543-2008) 5.5.1
49	磨煤机入口, 布袋收粉器进口和内部、煤粉仓, 仓式泵, 储煤罐、喷吹罐等处应设置上限温度监控装置。磨煤机出口等关键部位应设置上、下限双温监控装置及报警装置。	《高炉喷吹烟煤系统防爆安全规程》 (GB 16543-2008) 5.7.1
50	原煤仓、煤粉仓应设置高料位和低料位监测装置, 达到极限值时报警。	《高炉喷吹烟煤系统防爆安全规程》 (GB 16543-2008) 5.7.2
51	制粉系统应设固定式氧含量和一氧化碳浓度在线监测装置, 达到报警值时应报警并自动充氮, 达到上限值时应自动停机。	《高炉喷吹烟煤系统防爆安全规程》 (GB 16543-2008) 5.7.3
52	应对喷吹罐压力, 混合器出口压力与热风压力的差值进行安全联锁控制。	《高炉喷吹烟煤系统防爆安全规程》 (GB 16543-2008) 5.7.4
53	应对喷吹用气压力与喷吹罐压力的差值进行安全联锁控制。	《高炉喷吹烟煤系统防爆安全规程》 (GB 16543-2008) 5.7.5
54	煤粉输送系统和喷吹系统所有气动阀门在事故断电时均应能向安全位置切换。	《高炉喷吹烟煤系统防爆安全规程》 (GB 16543-2008) 5.7.8
55	喷枪前输煤管上应设非金属管段, 在发生回火时能够立即熔断。	《高炉喷吹烟煤系统防爆安全规程》 (GB 16543-2008) 5.7.9
56	在炉前的输煤管上应有测压点和送风装置, 当该压力与热风压力差值低于安全值时, 能够立即启动送风装置送风, 防止回火的发生。	《高炉喷吹烟煤系统防爆安全规程》 (GB 16543-2008) 5.7.10
57	厂房内人员活动区应有氧气和一氧化碳报警装置, 防止一氧化碳中毒和氮气窒息。	《高炉喷吹烟煤系统防爆安全规程》

序号	内容	依据
		(GB 16543-2008) 5.7.11
58	配料矿槽上部移动式漏矿车的走行区域,不应有人员行走,其安全设施应保持完整。	《烧结球团安全规程》 (AQ2025-2010) 7.2.1
59	配料圆盘应与配料皮带输送机联锁。	《烧结球团安全规程》 (AQ2025-2010) 7.2.4
60	进入圆筒混合机检修和清理,应事先切断电源,采取防止筒体转动的措施,并设专人监护。	《烧结球团安全规程》 (AQ2025-2010) 7.2.6
61	点火器应符合下列要求: ——设置空气、煤气比例调节装置和煤气低压自动切断装置; ——烧嘴的空气支管应采取防爆措施。	《烧结球团安全规程》 (AQ2025-2010) 7.3.2
62	点火器检修应遵守下列规定: ——事先切断煤气,打开放散阀,用蒸汽或氮气吹扫残余煤气; ——取空气试样作一氧化碳和挥发物分析,一氧化碳最高容许浓度与容许作业时间应符合 GB 6222 的规定; ——检修人员不应少于两人,并指定一人监护; ——与外部应有联系信号。	《烧结球团安全规程》 (AQ2025-2010) 7.3.3
63	烧结机点火之前,应进行煤气引爆试验;在烧结机点火器的烧嘴前面,应安装煤气紧急事故切断阀。	《烧结球团安全规程》 (AQ2025-2010) 7.3.4
64	烧结平台上不应乱堆乱放杂物和备品备件。	《烧结球团安全规程》 (AQ2025-2010) 7.3.5
65	在台车运转过程中,不应进入弯道和机架内检查。检查进入应索取操作牌,停机、切断电源,挂上“禁止启动”标志牌,并设专人监护。	《烧结球团安全规程》 (AQ2025-2010) 7.3.7
66	更换台车应采用专用吊具,并有专人指挥,更换栏板,添补炉篦条等作业,应停机、停电进行。	《烧结球团安全规程》 (AQ2025-2010) 7.3.8
67	主抽风机室高压带电体的周围应设围栏,地面应敷设绝缘垫板。	《烧结球团安全规程》 (AQ2025-2010) 7.3.9
68	主抽风机操作室应与风机房隔离,并采取隔音和调温措施;	《烧结球团安全规程》 (AQ2025-2010) 7.3.11
69	进入大烟道作业时,不应同时从事烧结机台车、添补炉篦等作业。应切断点火器的煤气,关闭各风箱调节阀,断开抽风机的电源执行挂牌制度。	《烧结球团安全规程》 (AQ2025-2010) 7.3.12
70	进入大烟道检查或检修时,先用 CO 检测仪检测废气浓度,符合标准后方可进入,并在人孔处设专人监护。作业结束后,确认无人后,方可封闭人孔。	《烧结球团安全规程》 (AQ2025-2010) 7.3.13
71	进入单辊破碎机、热筛、带冷机和环冷机作业时,应采取可靠的安全措施,并设专人监护。	《烧结球团安全规程》 (AQ2025-2010) 7.3.14
72	检测仪、空气呼吸器等防护装置应定期送有相应资质的单位进行检验。	《烧结球团安全规程》 (AQ2025-2010) 7.3.15
73	运转中的破碎、筛分设备,不应打开检修门或孔;检修或处理故障,	《烧结球团安全规程》

序号	内容	依据
	应停机并切断电源和事故开关,挂“禁止启动”标志牌。	(AQ2025-2010) 7.1.5
74	人员进入料仓捅料时,应系安全带(其长度不应超过 50cm),在作业平面铺设垫板,并应有专人监护,不应单独作业。应尽可能采取机械疏通。	《烧结球团安全规程》 (AQ2025-2010) 7.2.3
75	车间主要危险源或危险场所,应设有醒目的安全标志。	《烧结球团安全规程》 (AQ2025-2010) 5.1.1
76	皮带机、链板机需要跨越的部位应设置过桥,烧结面积 50 m ² 以上的烧结机应设置中间过桥,烧结机台车旁应设观察平台。	《烧结球团安全规程》 (AQ2025-2010) 5.1.4
77	设置裸露的运转部分,应设有防护罩、防护栏杆或防护挡板。	《烧结球团安全规程》 (AQ2025-2010) 5.1.6
78	吊装孔应设置防护盖板或栏杆,并应设警示标志。	《烧结球团安全规程》 (AQ2025-2010) 5.1.7
79	行车及布料小车等在轨道上行走的设备,两端应设有缓冲器和清轨器,轨道两端应设置电气限位器和机械安全挡。	《烧结球团安全规程》 (AQ2025-2010) 5.1.8
80	排水沟、池应设有盖板,砂泵坑四周应设置安全栏杆。	《烧结球团安全规程》 (AQ2025-2010) 5.1.9
81	起重机械应标明起重吨位,应装设卷扬限制器、行程限制器和启动、事故、超载的信号装置。	《烧结球团安全规程》 (AQ2025-2010) 9.2
82	系统应设有紧急停止供氨的措施,当出现下列情况时,应自动停止供氨。 —SCR 脱硝装备出现故障(含还原剂储运制备系统发生泄漏情况)时; —SCR 反应器的入口烟气温度的在 320℃~425℃之外时; —氨气稀释比例高于 8% (体积百分比) 时。	《燃煤烟气脱硝技术装备》 (GB/T21509-2008) 4.3.5
83	当氨逃逸超过 3.80mg/m ³ (标准状态,干基,过剩空气系数 1.4) 时,系统应根据情况减少或停止供氨。	《燃煤烟气脱硝技术装备》 (GB/T21509-2008) 4.3.6
84	当采用稀释风机时,稀释风机按两台 100%容量(一用一备)或三台 50%容量(两用一备)设置。	《烟气脱硝液氨供应系统设计规程》(JB/T12130-2015) 6.4.3
三、电气系统安全对策措施		
1	厂内属于一级电力负荷的设施,应有两个以上的独立电源供电。	《炼铁安全规程》 (AQ2002-2018) 18.1
2	电磁站变压器和动力开关室,室内地面应有绝缘层;室内应备有应急照明,并应配备符合安全使用要求的二氧化碳和干粉灭火器或干砂箱等。	《炼铁安全规程》 (AQ2002-2018) 18.4
3	裸线应有接地良好的防护网。防护网与裸线之间应满足 DL408 规定的安全距离,并悬挂明显的警告牌或信号灯。炉身附近的电气设备,应安装防护罩或栏杆。炉前设备的电缆线,应有防机械损伤和防烧毁的措施。	《炼铁安全规程》 (AQ2002-2018) 18.5
4	电气设备的金属外壳,应根据技术条件接地或接零。高构筑物应有防雷击措施。	《炼铁安全规程》 (AQ2002-2018) 18.7

序号	内容	依据
5	动力、照明、通讯等电气线路，不应敷设在氧气、煤气、蒸汽管道上。	《炼铁安全规程》 (AQ2002-2018) 189
6	计算机及控制仪表，应设停电备用电源。	《炼铁安全规程》 (AQ2002-2018) 178
7	变压器室、配电室、电容器室的门应向外开启。	《20kV 及以下变电所设计规范》(GB50053-2013) 6.2.2
8	配电室的位置应靠近用电负荷中心，设置在尘埃少、腐蚀介质少、周围环境干燥和无剧烈震动的场所，并宜留有发展余地。	《低压配电设计规范》 (GB50054-2011) 4.1.1
9	配电线路应装设短路保护和过负荷保护。	《低压配电设计规范》 (GB50054-2011) 6.1.1
10	配电室的门、窗关闭应密合；与室外相通的洞、通风孔应设防止鼠、蛇类等小动物进入网罩，其防护等级不宜低于现行国家标准《外壳防护等级（IP 代码）GB4208 规定的 IP3X 级。直接与室外露天相通的通风孔尚应采取防止雨、雪飘入的措施。	《低压配电设计规范》 (GB50054-2011) 4.3.7
11	露天（户外）使用的用电产品应采取适用标准的防雨、防雾和防尘等措施。	《用电安全导则》 (GB/T13869-2017) 6.23
12	屋内、外配电装置的隔离开关与相应的断路器和接地刀闸之间应装设闭锁装置。屋内配电装置尚应设置防止误入带电间隔的闭锁装置	《3~110kV 高压配电装置设计范》(GB50060-2008) 2.0.10
13	配电装置是的门应设置向外开启的防火门，并应装弹簧锁，严禁采用门闩。	《3~110kV 高压配电装置设计范》(GB50060-2008) 7.1.4
14	配电装置室应按事故排烟要求装设事故通风装置。	《3~110kV 高压配电装置设计范》(GB50060-2008) 7.1.8
15	应设有完整的消防水管路系统，确保消防供水。	《烧结球团安全规程》 (AQ2025-2010) 5.3.1
16	主要的火灾危险场所，应设有与消防站直通的报警信号或电话。	《烧结球团安全规程》 (AQ2025-2010) 5.3.2
17	配电室、电缆室（电缆垂直通道），油库和磨煤室，应设有烟雾火灾自动报警器、监视装置及灭火装置，火灾报警系统宜与强制通风系统连锁；应采取防火墙、防火门间隔和遇火能自动封闭的电缆穿线孔等建筑措施。新建、改建、扩建的大型烧结球团厂的主控室，应设有集中监视和显示火警信号的装置。	《烧结球团安全规程》 (AQ2025-2010) 5.3.5
18	产生大量蒸汽、腐蚀性气体、粉尘等的场所，应采用封闭式电气设备；有爆炸危险的气体或粉尘的作业场所，应采用防爆型电气设备。	《烧结球团安全规程》 (AQ2025-2010) 8.2
19	电气设备（特别是手持式电动工具）的金属外壳和电线的金属保护管，应有良好的保护接零（或接地）装置。	《烧结球团安全规程》 (AQ2025-2010) 8.3
20	厂房、烟囱等，应设有避雷装置。	《烧结球团安全规程》 (AQ2025-2010) 8.4

序号	内容	依据
21	配料室、配料矿槽、混合料矿槽、烧结机平台、主抽风机室、主要通道及主要出入口、主控室、操作室、高压配电室、油泵房、调度室等均应设置一般事故照明。	《烧结球团安全规程》 (AQ2025-2010) 8.8
22	有爆炸危险的气体或粉尘的工作场所,应采用防爆型灯具。	《烧结球团安全规程》 (AQ2025-2010) 8.9
23	需要使用行灯照明的场所,行灯电压一般不应超过 36V,在潮湿的地点和金属容器内,不应超过 12V。	《烧结球团安全规程》 (AQ2025-2010) 8.10
四、煤气系统安全对策措施		
1	煤气管道的最高处,应设煤气放散管及阀门。该阀门的开关应能在地面或有关的操作室控制。	《炼铁安全规程》 (AQ2002-2018) 1223
2	荒煤气除尘器入口的切断装置,应采用远距离操作。	《炼铁安全规程》 (AQ2002-2018) 1227
3	煤气危险区(如地下室、加压站、地沟、热风炉及各种煤气发生设施附近)的一氧化碳浓度应定期测定,在关键部位应设置一氧化碳监测装置。作业环境一氧化碳最高允许浓度为 30mg/m ³ (24ppm)。	《工业企业煤气安全规程》 (GB6222-2005) 4.10
4	煤气设施的人孔、阀门、仪表等经常有人操作的部位,均应设置固定平台。	《工业企业煤气安全规程》 (GB6222-2005) 4.15
5	煤气管道和附件的连接可采用法兰、螺纹,其他部位应尽量采用焊接。	《工业企业煤气安全规程》 (GB6222-2005) 6.1.1
6	煤气管道应采取消除静电和防雷的措施。	《工业企业煤气安全规程》 (GB6222-2005) 6.1.3
7	煤气管道应架空敷设。煤气管道架空敷设应遵守下列规定: ——应敷设在非燃烧体的支柱或栈桥上; ——不应在存放易燃易爆物品的堆场和仓库内敷设; ——不应穿过不使用煤气的建筑物、办公室、进风道、配电室、变电所、碎煤室以及通风不良的地点等。如需要穿过不使用煤气的其他生活间,应设有套管; ——架空管道靠近高温热源敷设以及管道下面经常有装载炽热物体的车辆停留时,应采取隔热措施; ——在寒冷地区可能造成管道冻塞时,应采取防冻措施; ——在已敷设的煤气管道下面,不得修建与煤气管道无关的建筑物和存放易燃、易爆物品; ——在索道下通过的煤气管道,其上方应设防护网; ——厂区架空煤气管道与架空电力线路交叉时,煤气管道如敷设在电力线路下面,应在煤气管道上设置防护网及阻止通行的横向栏杆,交叉处的煤气管道应可靠接地; ——架空煤气管道根据实际情况确定倾斜度。 ——通过企业内铁路调车场的煤气管道不应设管道附属装置。	《工业企业煤气安全规程》 (GB6222-2005) 6.2.1.1、6.2.1.2
8	煤气分配主管上支管引接处,必须设置可靠的隔断装置。	《工业企业煤气安全规程》 (GB6222-2005) 6.2.1.10
9	当燃烧装置采用强制送风的燃烧嘴时,煤气支管上应装止回装	《工业企业煤气安全规程》

序号	内容	依据
	置或自动隔断阀。在空气管道上应设泄爆膜。	(GB6222-2005) 7.1.1
10	煤气、空气管道应安装低压警报装置。	《工业企业煤气安全规程》 (GB6222-2005) 7.1.2
11	放散管口应高出煤气管道、设备和走台 4m, 离地面不小于 10m。	《工业企业煤气安全规程》 (GB6222—2005) 7.3.1.2
12	煤气放散管口应采取防雨、防堵塞措施。	《工业企业煤气安全规程》 (GB6222-2005) 7.3.1.3
13	煤气放散管根部应焊加强筋, 上部用挣绳固定。	《工业企业煤气安全规程》 (GB6222-2005) 7.3.1.4
14	煤气设施的放散管不应共用, 放散气集中处理的除外。	《工业企业煤气安全规程》 (GB6222-2005) 7.3.1.6
15	厂区主要煤气管道应标有明显的煤气流向和种类的标志。	《工业企业煤气安全规程》 (GB6222-2005) 7.9.1
16	所有可能泄漏煤气的地方均应挂有提醒人们注意的警示标志。	《工业企业煤气安全规程》 (GB6222-2005) 7.9.2
17	蒸汽或氮气管接头应安装在煤气管道的上面或侧面, 管接头上应安旋塞或闸阀。	《工业企业煤气安全规程》 (GB6222-2005) 7.5.2
五、机械防护		
1	护笼宜采用圆形结构, 应包括一组水平笼箍和至少 5 根立杆。其他等效结构也可采用。	《固定式钢梯及平台安全要求 第 1 部分: 钢直梯》 (GB4053.1-2009) 5.7.1
2	钢斜梯应采用焊接连接, 焊接要求应符合 GB 50205 的规定。采用其他方式连接时, 连接强度应不低于焊接。安装后的梯子不应有歪斜、扭曲、变形及其他缺陷。	《固定式钢梯及平台安全要求 第 2 部分: 钢斜梯》 (GB4053.2-2009) 4.4.1
3	制造安装工艺应确保梯子及其所有构件的表面光滑、无锐边、尖角、毛刺或其他可能对梯子使用者造成伤害或妨碍其通过的外部缺陷。	《固定式钢梯及平台安全要求 第 2 部分: 钢斜梯》 (GB4053.2-2009) 4.4.2
4	根据钢斜梯使用场合及环境条件, 应对梯子进行合适的防锈及防腐涂装。	《固定式钢梯及平台安全要求 第 2 部分: 钢斜梯》 (GB4053.2-2009) 4.5.2
5	在平台、通道或工作面上可能使用工具、机器部件或物品场合, 应在所有敞开边缘设置带踢脚板的防护栏杆。	《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) 4.1.2
6	防护栏杆及钢平台应采用焊接连接, 焊接要求应符合 GB 50205 的规定。	《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) 4.5.1
7	防护栏杆各构件的布置应确保中间栏杆(横杆)与上下构件间形成的空	《固定式钢梯及平台安全

序号	内容	依据
	隙间距不大于 500mm。构件设置方式应阻止攀爬。	要求 第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》 (GB4053.3-2009) 5.1.2
8	在距基准面高度大于等于 2m 并小于 20m 的平台、通道及作业场所的防护栏杆高度应不低于 1050mm。	《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) 5.2.2
9	在扶手和踢脚板之间，应至少设置一道中间栏杆。	《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) 5.4.1
10	防护栏杆端部应设置立柱或确保与建筑物或其他固定结构牢固连接，立柱间距应不大于 1000mm	《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) 5.5.1
六、安全管理方面安全对策措施		
1	矿山、金属冶炼、建筑施工、运输单位和危险物品的生产、经营、储存、装卸单位，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。	《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令[2021]第八十八号） 第二十四条
2	生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能，了解事故应急处理措施，知悉自身在安全生产方面的权利和义务。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。	《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令[2021]第八十八号） 第二十八条
3	生产经营单位应当在有较大危险因素的生产经营场所和有关设施、设备上，设置明显的安全警示标志。	《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令[2021]第八十八号） 第三十五条
4	生产经营单位必须依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。	《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令[2021]第八十八号） 第五十一条
5	生产经营单位应当针对本单位可能发生的生产安全事故的特点和危害，进行风险辨识和评估，制定相应的生产安全事故应急救援预案，并向本单位从业人员公布。	《生产安全事故应急条例》 (中华人民共和国国务院令 第 708 号) 第五条
6	对承包单位、承租单位的安全生产工作统一协调、管理，定期进行安全检查。	《工贸企业重大事故隐患判定标准》（应急管理部令 第 10 号） 第三条（一）
7	特种作业人员按照规定经专门的安全作业培训并取得相应资格，上岗作业。	《工贸企业重大事故隐患判定标准》（应急管理部令 第 10 号） 第三条（二）

序号	内容	依据
8	金属冶炼企业主要负责人、安全生产管理人员按照规定经考核合格。	《工贸企业重大事故隐患判定标准》（应急管理部令第10号） 第三条（三）
9	新建、改建、扩建工程项目的安全设施，应与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。安全设施的投资应纳入建设项目概算。项目可行性研究阶段就应委托有相应资质的评价机构进行安全预评价。	《炼铁安全规程》 （AQ2002-2018）4.2
10	建设项目的初步设计应编制《安全设施设计》。安全设计应贯穿于各专业设计之中。	《炼铁安全规程》 （AQ2002-2018）4.3
11	建设工程项目竣工后，应当在正式投入生产或者使用前进行试运行。 a) 试运行时间应不少于30日，最长不得超过180日。 b) 项目安全设施竣工或者试运行完成后，应委托有资质的评价机构进行安全验收评价。 c) 项目竣工投入生产或者使用前，生产经营单位应当组织对安全设施进行竣工验收，并形成书面报告备查。安全设施竣工验收合格后，方可投入生产和使用。	《炼铁安全规程》 （AQ2002-2018）4.5
12	炼铁企业应依法设置安全生产管理机构或配备专职安全生产管理人员，应当有注册安全工程师从事安全生产管理工作。	《炼铁安全规程》 （AQ2002-2018）4.6
13	炼铁企业应加强对重大危险源的安全生产管理与监测监控，建立健全重大危险源安全生产管理规章制度，应包括下列内容： a) 应对本单位存在的各类危险源进行辨识，实行分级管理。对于构成重大危险源的，应登记建档，进行定期检测、评估和监控，并在重大危险源现场设置明显的安全警示标志。 b) 应制定重大危险源安全生产管理与监控的实施方案。	《炼铁安全规程》 （AQ2002-2018）4.7
14	炼铁企业应根据GB6222的有关规定，配备煤气在线监测、防护设施，在煤气易聚集区域，应设有醒目的安全警示标志。	《炼铁安全规程》 （AQ2002-2018）4.8
15	炼铁企业应建立健全安全生产岗位责任制，制定完善本单位安全生产规章制度和岗位安全技术操作规程，严格执行交接班制度。	《炼铁安全规程》 （AQ2002-2018）4.9
16	特种作业人员和特种设备操作人员，均应经过专门的安全教育和培训，并经考核合格、取得操作资格证，方可上岗。上述人员的培训、考核、发证及复审，应按国家有关规定执行。	《炼铁安全规程》 （AQ2002-2018）4.10
17	采用新工艺、新技术、新设备、新材料，应制定相应的安全技术措施；对有关生产人员，应进行专门的安全技术培训，并经考核合格方可上岗。	《炼铁安全规程》 （AQ2002-2018）4.13
18	炼铁企业应建立对厂房、机电设备进行定期检查、维护和清扫制度。要害岗位及电气、机械等设备，应实行操作牌制度。	《炼铁安全规程》 （AQ2002-2018）4.14
19	安全装置和防护设施，不得擅自挪动、拆除或移作他用。	《炼铁安全规程》 （AQ2002-2018）4.15
20	炼铁企业应建立炉体烧穿、铁水跑漏、中毒和窒息以及火灾、爆等重大事故的应急救援预案，应急预案编制应符合GB/T29639的相关规定，并配备必要的器材与设施，定期演练。	《炼铁安全规程》 （AQ2002-2018）4.16

7.3.2 事故应急救援预案的指导建议

项目单位应根据项目的生产特点，依据《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，编制该项目的专项事故应急

预案和现场处置方案。编制事故应急预案时，应遵循“预防为主，统一指挥，分级负责，区域为主，单位自救和社会救援相结合”的原则，还应当符合相关的法律、法规、规章和标准的要求，所规定和明确的组织、程序、资源、措施等应当具有针对性、科学性和可操作性，满足生产安全事故应急救援的需要。

8 安全预评价结论

8.1 主要危险、有害因素评价结果

通过对河北中锌伟业科技有限公司冶金固废回收利用项目辨识与分析，该项目存在的主要危险、有害因素为：机械伤害、淹溺、火灾、爆炸、中毒和窒息、起重伤害、灼烫、物体打击、车辆伤害、触电、高处坠落、容器爆炸、坍塌等。

8.2 应重点防范的危险、有害因素

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）和《关于进一步加强和规范全省重大危险源监管工作的通知》（冀安监管应急〔2017〕83号）进行辨识，该项目危险化学品未构成重大危险源，**DN2000 还原炉煤气管道构成工业企业煤气管道三级重大危险源；DN1800 还原炉煤气管道构成工业企业煤气管道四级重大危险源。**

根据该项目的特点，所涉及的设备和物质的特性，该项目建设投产后应重点防范的重大危险、有害因素是：火灾、爆炸、中毒和窒息、灼烫等。

8.3 应重视的安全对策措施建议

1、喷煤制粉站、煤粉喷吹站的室内爆炸危险环境区域划分应符合 GB50058、GB50414 的规定。

2、为防止停电时断水，应有事故供水设施。

3、使用的铁水罐应烘干，非电气信号倒调渣、铁罐的，应建立渣、铁罐使用牌制度；无渣、铁罐使用牌，运输部门不应调运渣、铁罐，不应出铁、出渣。

4、铁罐耳轴应锻制而成，其安全系数不应小于 8；耳轴磨损超过原轴直径的 10%，即应报废；每年应对耳轴作一次无损探伤检查，做好记录，并存档。

5、热风炉煤气总管应有符合 GB6222 的要求的可靠隔断装置。煤气支

管应有煤气自动切断阀，当燃烧器风机停止运转，或助燃空气切断阀关闭，或煤气压力过低时，该切断阀应能自动切断煤气，并发出警报。煤气管道应有煤气流量检测及调节装置。管道最高处和燃烧阀与煤气切断阀之间应设煤气放散管。

6、煤粉仓、储煤罐、喷吹罐、仓式泵等设备的泄爆孔，应按 GB16543 的规定进行设计；泄爆片的制造、安装和使用，应符合国家有关标准的规定；泄爆孔的朝向应不致危害人员及设备。

7、喷煤车间布袋收粉器应采用抗静电袋。

8、制粉系统应采用惰化气体作为干燥介质，负压系统磨煤机入口氧含量小于或等于 8%，末端出口氧含量小于或等于 12%，煤粉仓内氧含量小于或等于 12%。

9、制粉系统和喷吹系统的煤粉仓应设有氮气连续惰化装置。

10、输粉、喷吹系统中的仓式泵、储煤罐、喷吹罐等压力容器的加压和流化介质应采用氮气或其他惰化气体。

11、磨煤机入口，布袋收粉器进口和内部、煤粉仓，仓式泵，储煤罐、喷吹罐等处应设置上限温度监控装置。磨煤机出口等关键部位应设置上、下限双温监控装置及报警装置。

12、制粉系统应设固定式氧含量和一氧化碳浓度在线监测装置，达到报警值时应报警并自动充氮，达到上限值时应自动停机。

8.4 危险、有害因素控制程度

本报告通过对评价对象潜在的危险、有害因素受控程度分析得知，虽然项目存在着一定的危险、有害因素，但在采取必要的安全对策措施后，这些危险、有害因素能够得到控制，进而减弱或消除。潜在的危险、有害因素可控制在人们可以接受的程度之内。

8.5 结论

本报告认为河北中锌伟业科技有限公司冶金固废回收利用项目的选址、

总平面布置及建（构）筑物、生产工艺、公用工程及安全管理等方面，符合国家或行业的相关法律、法规、标准、规范的要求，在采取预评价报告提出的对策措施和预防手段的基础上，项目存在危险、有害因素的风险是可以接受的。项目应遵循国家有关建设项目“三同时”的要求，在下一阶段的设计、施工和验收中，按照国家和行业标准、规范进行设计、施工和验收，制定并执行安全管理制度和应急救援预案，不断完善安全管理体系，强化安全生产管理，提高职工安全素质，以利于企业安全生产。

结论： 从安全生产角度分析，该项目在采纳落实可研和本报告提出的安全对策措施后符合国家有关法律、法规、标准、规范的要求，建设项目可行。

附 件

- 1、委托书
- 2、企业营业执照复印件
- 3、企业投资项目备案信息
- 4、滦州市自然资源和规划局关于河北中锌伟业科技有限公司冶金固废回收利用项目用地情况说明
- 5、河北中锌伟业科技有限公司冶金固废回收利用项目安全预评价报告评审意见
- 6、建设项目地理位置图
- 7、建设项目周边关系图
- 8、建设项目总平面布置图