

序号	危险因素	形成事故原因	事故后果	危险等级	防范措施
		锁，发生超温超压可能导致火灾爆炸事故。			
2	容器爆炸	1.氮气储罐设计、制造、安装存在缺陷。 2.未按要求定期检测，储罐及其安全附件存在问题未及时发现。 3.违章操作导致储罐超压，而安全阀等附件不能正常泄压。	人员伤亡 财产损失	IV	1.采购的储罐必须使用专业生产设计单位的符合产品。 2.储罐及其安全附件必须按要求进行定期检测。 3.严格执行操作规程。
3	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.炉顶设备泄露煤气。 4.氮气发生泄漏。 4.通风不良。	人员伤亡	IV	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.高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。
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。 5.安全管理不健全，操作工没有按规定体检。	人员伤亡	III	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.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
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	人员伤亡	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.天车联锁保护装置齐全。

序号	危险因素	形成事故原因	事故后果	危险等级	防范措施
		违章操作。			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、容器爆炸、中毒和窒息危险等级为Ⅳ级，会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；高处坠落、起重伤害危险等级为Ⅲ级，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施。

针对本子单元潜在事故，建议在安全设施设计时结合本子单元的分析、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 高炉本体系统子单元

高炉本体是高炉生产设施的关键部分，由高炉炉体框架及平台、高炉内衬、炉体冷却设备、炉体附属设备等组成，其最大的危险就是爆炸。对高炉本体及其操作系统进行预先危险性分析评价如下：

表 6-4 高炉本体子单元预先危险性分析评价表

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.风口、冷却壁烧穿； 6.炉役后期违规进行打水冷却，水进炉内。 7.高炉承压能力不够，当炉顶压力升高会引发爆炸。 8.水质差高炉本体冷却壁、水套内结有水垢，传热性能变差，导致炉体冷却壁破裂发生内漏、风口漏水从而造成铁水爆炸； 9.因腐蚀、烧蚀造成冷却水套泄漏或事故供水设施缺陷发生铁水爆炸事故； 10.高炉运行不正常，监控失效等造成、炉缸、炉底烧	设备损坏，人员伤亡	Ⅳ	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.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； 9.风口平台应有一定的坡度，并考虑排水要求，上面应铺设耐火材料； 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，采用半净高炉煤气或氮气；

序号	危险因素	形成事故原因	事故后果	危险等级	防范措施
		蚀严重,发生诸如炉底蚀穿等事故。 11.在煤气管道上违章动火等。			14.风口平台应有一定坡度,并考虑排水要求; 15.高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。
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; 4.检修高炉本体时,检修工具等物料落下伤人; 5.人员无防护;	人员伤亡、财产损失	III	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;
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	III	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、位置合理的应急救援用品; 7.热力管道做好保温措施; 8.定期清理,防止炉台积水。
4	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	III	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
5	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.高炉本体、风口平台等处泄露煤气; 4.高炉各层平台未设置固定式一氧化碳报警仪; 5.通风不良。	人员伤亡	IV	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.高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

序号	危险因素	形成事故原因	事故后果	危险等级	防范措施
					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。
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。	人员伤亡	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	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	IV	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。

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、炉缸炉底烧穿危险等级为IV级，会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；物体打击、灼烫、高处坠落、起重伤害危险等级为III级，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施。

针对本子单元潜在事故，建议在安全设施设计时结合本子单元的分析、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 煤气净化系统子单元

本子单元采用预先危险性分析法进行评价。

表 6-5 煤气净化系统子单元预先危险性分析评价表

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	中毒和窒息	1.人员误操作； 2.煤气设备、管道腐蚀； 3.人员无防护或防护失效； 4.操作室设在可能泄露煤气的危险区； 5.煤气隔断装置不符合要求； 6.卸灰时，人员在车内停留，四周无煤气报警器； 7.氮气置换完煤气后，未脱开氮气管道就采取强制送风措施，可能导致煤气窜入氮气管道； 8.氮气管道发生泄漏。	人员伤亡	Ⅳ	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有放散管； 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。 10.煤气管道吹扫后，要拔出氮气管道快速接头。
2	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.煤气设备、管道没有采取接地措施或接地措施不良。 6.煤气净化除尘系统煤气爆炸危险区域内，未采用防爆型电气或防爆等级不符合要求。 7.煤气发生泄漏。	设备损坏、人员伤亡	Ⅳ	1.严格执行安全管理制度和操作规程； 2.电气设备、建构筑物安装防雷装置 3.遵守安全操作规程； 4.高炉的重力除尘器应位于高炉铁口10m以外，且不应正对铁口； 5.保证煤气报警装置处于正常工作状态； 6.配备必要的灭火设备和器材； 7.接地电阻定期检测。 8.加强煤气泄漏检查，发现问题及时处理； 9.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； 10.防止明火； 11.安装泄爆装置。

序号	危险因素	形成事故原因	事故后果	危险等级	防范措施
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.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	III	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如安全带等； 5.恶劣天气时停止室外作业。
4	容器爆炸	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.氮气储罐定期进行检验； 2.安全表、压力阀等安全附件定期检验。
5	起重伤害	1.违章操作或操作失误 2.设备未进行安全检查，起重设备控制系统失灵 3.起吊重物超载	人员伤亡、财产受损	III	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

小结：本子单元通过预先危险性分析可知，火灾、爆炸、中毒和窒息危险等级为IV级，会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；高处坠落、容器爆炸、起重伤害危险等级为III级，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施。

针对本子单元潜在事故，建议在安全设施设计时结合本子单元的分析、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。

### 6.2.5 风口平台及出铁场系统子单元

对风口平台及出铁场系统子单元进行预先危险性分析评价如下：

表 6-6 风口平台及出铁场系统子单元预先危险分析表

序号	危害因素	触发事件	事故后果	危险等级	安全对策措施
1	火灾、爆炸	1.铁水沟或平台上有积水，铁水流出或外溢遇水发生爆炸； 2.炉底烧穿铁水流出遇水爆炸； 3.开铁口、出铁、出渣、堵铁口过程中违规操作，使用潮湿的工具，可能发生铁水爆炸；	人员伤亡 设备损坏	IV	1.炉前出铁场，应设防雨天棚，其高度应符合安全规程的要求。 2.天棚顶有清灰装置时，天棚顶的坡度可为1/12；无清灰装置时，其倾斜角宜小于45°。 3.渣口和渣铁罐上面，应设防雨棚和排烟罩。 4.300m <sup>3</sup> 以上的高炉，炉前出铁场应采用钢结构支柱。 5.每个铁口的流量，高炉渣口、铁口的数量，应按有关规定设置。铁口的深度和角度，应根据

序号	危险因素	触发事件	事故后果	危险等级	安全对策措施
		4. 蔽渣器烧穿、损坏，铁口潮湿、渣中带铁等可能发生铁水爆炸； 5. 由于热膨胀超出极限，出现炉体炉壳开裂，导致煤气泄漏与空气混合形成爆炸性混合物，遇火源可能发生爆炸。			高炉的有效容积、设计风量、顶压和冶炼强度来确定。应制定铁口维护制度。 6. 高压高炉主铁沟的坡度，应大于5%（采用浇注料内衬的贮铁式主沟可不受此限）。一般中型高炉主铁沟的净断面，宜为0.7~0.9m <sup>2</sup> ；大型高炉主铁沟的净断面，宜不小于1.3m <sup>2</sup> 。主铁沟长度符合安全规程的要求。 7. 渣口前的主渣沟坡度宜为15%~20%，其他渣沟坡度应大于5%，直线长度不应小于4m。渣、铁沟均不宜直角转弯，转弯曲率半径宜选2.5~3.0m。
2	机械伤害	开铁口、出铁、出渣、堵铁口过程中操作不慎，或精力不集中可能造成机械伤害。	人员伤亡	III	1. 炉前辅助材料及铁块，应实行机械化运输。 2. 运转设备应有安全间距和防护设施，防止人员发生机械伤害事故。 3. 设备易发生机械伤害部位应加防护和安全警示措施。 4. 严格执行设备安全操作规程。
3	中毒和窒息	高炉炉体如果发生煤气泄漏，有可能导致在平台上作业人员发生煤气中毒；	人员伤亡	IV	新建、改建的大高炉，其炉前的渣、铁沟及水冲渣沟，应有活动封闭和相应的排烟除尘装置。
4	高处坠落	风口平台、出铁场都高出地坪两米以上，由于无防护栏杆或防护不到位，及作业人员不慎，有可能造成高处坠落或落物打伤。	人员伤亡	III	1. 渣、铁沟应有供横跨用的活动小桥。撇渣器上应设防护罩，渣口正前方应设挡渣墙。 2. 出铁、出渣期间，人员不应跨越渣、铁沟，必要时应从横跨小桥通过。 3. 炉台及构筑物，应经常清除铁瘤和清扫灰尘。 4. 严格执行高处作业制度，佩戴安全带。
5	灼烫	1. 在高炉风口平台、出铁场、铁水罐运输、出渣口等部位，存在高温铁水、铁渣、高温空气介质； 2. 人体直接接触高温物体介质可引发灼烫伤事故；作业人员不小心接触高热管道或热力设备可引起烫伤； 3. 人员作业时未佩戴劳动防护用品。	人员伤亡	III	1. 泥炮和开口机操作室，应能清楚地观察到泥炮的工作情况和铁口的状况，并应保证发生事故时操作人员能安全撤离。 2. 炉前应建有条件齐备的工人休息室。操作人员配备放保温个人劳保用品。
6	起重伤害	1. 违章操作或操作失误 2. 设备未进行安全检查，起重设备控制系统失灵 3. 起吊重物超载	人员伤亡、财产损失	III	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
7	铁水喷溅	铁口通道的煤气泄漏，致炉况不稳，易发生铁水喷溅	人员伤亡	III	1. 制定完善的安全规程 2. 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 3. 操作现场设置完备的防止铁水外溅设施 4. 优化出铁、出渣操作工艺
8	车辆	铁水、液体渣运输与其他	人员	III	1. 铁水与液体渣，应设专线（或专用通道）

序号	危害因素	触发事件	事故后果	危险等级	安全对策措施
	伤害	交通工具混行；运送装有铁水、液渣的罐车与邻近设备或建、构筑物未能保持大于 1.5m 的净空距离，作业时可能会造成车辆伤害。	伤害设备损坏		运输，以减少其他物流干扰； 2.吊运装有铁水、液渣的罐，应与邻近设备或建、构筑物保持大于 1.5m 的净空距离。
		车辆运行时不能发出红色闪光与轰鸣信号，进出炼铁生产厂房的铁路出入口或道口未设置声光信号报警装置，作业时可能会造成车辆伤害。 厂内机动车辆驾驶员无证驾驶、酒驾；厂内道路布局不合理，未设置限速标志、警示标识；作业时可能会造成车辆伤害。			1.车辆运行时，应发出红色闪光与轰鸣等警示信号； 2.进出炼铁生产厂房的铁路出入口或道口应设置声光信号报警装置； 3.机动车驾驶员必须经过有关部门的培训，并经考核合格后方可上岗，严禁无证驾驶，酒后驾驶和违章驾驶。

小结：本子单元通过预先危险性分析可知，火灾、爆炸、中毒和窒息危险等级为IV级，会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；机械伤害、高处坠落、灼烫、起重伤害、车辆伤害、铁水喷溅危险等级为III级，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施。

针对本子单元潜在事故，建议在安全设施设计时结合本子单元的分析、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。

### 6.2.6 水冲渣处理系统子单元

对水冲渣处理系统子单元进行预先危险性分析评价如下：

表 6-7 水冲渣处理系统子单元预先危险性分析表

序号	危害因素	触发事件	事故后果	危险等级	安全对策措施
1	爆炸	1.渣铁未完全分离，使渣中带铁，在冲渣时引发爆炸事故并可造成人员伤亡后果；	人员伤亡设备损坏	IV	1.按照安全操作规程进行操作，避免熔渣中含铁太多。 2.保证冲渣水的流量和压力满足冲渣要求。

序号	危害因素	触发事件	事故后果	危险等级	安全对策措施
		2.水量水压不够，无干渣坑和改向装置，可能发生爆炸事故。			
2	机械伤害	1.渣处理装置机械转动部分未设防护罩、栏杆或维修时拆除未及时修复； 2.皮带转运过程中胶带机无防护装置、无事故拉绳、无过桥等可能发生机械伤害。	人员伤亡	III	1.运转设备应有安全间距和防护设施，防止人员发生机械伤害事故。 2.设备易发生机械伤害部位应加防护和安全警示措施。 3.严格执行设备安全操作规程。
3	灼烫	1.渣处理过程中产生熔渣、蒸汽、热水等高温物质； 2.人体直接接触高温物体介质可引发灼烫伤事故； 3.人员作业时未佩戴劳动防护用品。	人员伤亡	III	1.严格执行安全操作规程，避免接触高温物质。 2.操作人员配备放保温个人劳保用品。
4	起重伤害	1.违章操作或操作失误 2.设备未进行安全检查，起重设备控制系统失灵 3.起吊重物超载	人员伤亡、财产损失	III	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。
5	淹溺	1.水池未安装防护设施，或防护设施存在缺陷。 2.冲渣沟内有人，启泵前未确认。	人员伤亡	III	1.水池安装防护设施，并保证防护设施完好； 2.严格执行安全操作规程，起泵前先进行确认。

小结：本子单元通过预先危险性分析可知，爆炸危险等级为IV级，会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；机械伤害、灼烫、起重伤害、淹溺危险等级为III级，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施；

针对本子单元潜在事故，建议在安全设施设计时结合本子单元的分析、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。

### 6.2.7 热风炉系统子单元

对热风炉系统子单元预先危险性分析评价如下：

表 6-8 热风炉系统子单元预先危险性分析

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	中毒和窒息	<p>1.热风炉主控室未安装煤气报警设施或报警设施失灵，热风炉管道、阀门等处发生泄漏造成现场操作人员中毒和窒息；</p> <p>2.在热风炉煤气总管处未安装可靠的隔断装置、煤气支管未安装自动切断阀、热风炉各部位间的联锁装置失效煤气泄漏时，引起煤气中毒事故</p> <p>3.在热风炉生产巡查、检修过程中，如现场通风不良、无通风设备或在煤气区未设立安全标志；可能会引起煤气中毒事故。</p> <p>4.违章操作或检修、到煤气区未配备便携式一氧化碳检测报警仪，可能会引起煤气中毒事故。</p>	人员伤亡	IV	<p>1.在热风炉主控室安装报警设施；</p> <p>2.热风炉煤气总管处安装可靠的隔断装置、煤气支管安装自动切断阀，并定期检查各部位的联锁装置；</p> <p>3.在煤气区悬挂警示标志，并加强现场的通风；</p> <p>4.到煤气区作业应有人监护并配备便携式一氧化碳检测报警仪。</p>
2	火灾爆炸	<p>1.电气设施维护不当；</p> <p>2.人员安全意识淡薄，违反操作规程；</p> <p>3.设备设施故障；</p> <p>4.安全联锁失效；</p> <p>5.安全设施缺失；</p> <p>6.煤气管道破裂。</p>	人员伤亡、设备损坏	IV	<p>1.加强电器、防雷设施的维护；</p> <p>2.遵守安全操作规程；</p> <p>3.加强巡查巡检；</p> <p>4.保证煤气报警装置处于正常工作状态；</p> <p>5.配备必要的灭火设备和器材；</p> <p>6.煤气支管设自动切断阀；</p> <p>7.热风炉与鼓风机站之间、热风炉各部位之间设安全联锁；</p> <p>8.热风炉及其管道内衬耐火砖、绝热材料、泥浆及其他不定型材料，应符合设计要求，并符合国家的有关规定。</p>
3	灼烫	<p>1.安全保护设施不健全；</p> <p>2.操作人员安全意识差，违章操作；</p> <p>3.热风炉、热风管道等保温隔热不良。</p>	人员伤害	III	<p>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；</p> <p>2.上岗人员必须经过严格的体检、培训，严禁无证上岗；</p> <p>3.严格执行操作规程；</p> <p>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。</p>
4	高处坠落	<p>1. 热风炉的平台和扶梯未设置防护栏杆或防护栏杆损坏；</p> <p>2. 热风炉的平台，扶梯及走道堆放杂物。</p>	人员受伤	III	<p>1.热风炉平台和扶梯设置防护栏杆并保证防护栏杆完好；</p> <p>2.热风炉平台、扶梯及走道保持畅通。</p>
5	触电	<p>1、手及人体其它部位、手持金属物体触及带电体，或因安全距离不够，造成空气击穿；</p>	人员伤亡	III	<p>1.定期对配电柜、开关柜等电气设备的保护措施检查，保证保护正常投入使用。</p> <p>2.电气设备的电气保护措施应当保</p>

序号	危险因素	形成事故原因	事故后果	危险等级	防范措施
		2、移动式电动工具的使用、保管、维修不当； 3、电工违章作业，非电工违章进行电气作业；			障有效。 3.建立符合规范的避雷设施，并且保证避雷设施的完好。 4.电工为特种工作人员，电气作业人员应取得资质证书，应按照规定采取防护措施，禁止违章作业。 5.使用移动电动工具时，应正确使用，采取必要的防护措施。 6.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。 7.定期检查设备接地情况，保证电气工器具的绝缘完好。
6	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	III	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
7	坍塌	烟气脱硝前未经脱硫，其中含有较高浓度的 SO <sub>2</sub> ，氧化剂使 SO <sub>2</sub> 部分氧化成 SO <sub>3</sub> ，SO <sub>3</sub> 潮湿状态时对设备设施具有较强的腐蚀性，脱硝反应装置选材不当可能造成腐蚀损坏，腐蚀严重时造成坍塌。	人员伤亡、设备损坏	III	严格按有关规定建设施工并经相关部门检验合格。 选择有资质的高水平设计单位承担该项目的设计任务，严格执行有关标准规定。
8	机械伤害	1.设备控制系统失灵，造成设备误动作，导致事故发生。 2.机械设备安全防护装置缺乏或损坏、被拆除等。 3.机械设备有故障不及时排除，设备带有故障运行。 4.违章操作，穿戴不符合安全规定的服装进行操作。 5.在机械运转中从事清理、修理等工作。 6.在检修和正常工作时，机器突然被别人随意启动。	人员伤亡	III	1.安全装置齐全有效，所有转动部分设有必要的安全罩或栏杆。 2.机械设备正常进行维护保养，不带故障运行。 3.禁止在机械运行中接触转（传）动部分。 4.安装检修完善安全措施，做好联系确认，维修、检修人员撤离后才可送电启动设备。

小结：本子单元通过预先危险性分析可知，火灾、爆炸、中毒和窒息危险等级为IV级，会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；灼烫、高处坠落、触电、物体打击、坍塌、机械伤害危险等级为III级，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施；

针对本子单元潜在事故，建议在安全设施设计时结合本子单元的分析、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。

### 6.2.8 BPRT 鼓风机站系统子单元

对 BPRT 鼓风机站系统作预先危险性分析评价如下：

表 6-9 BPRT 鼓风机站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	对策
1	火灾、爆炸	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 轴密封不良，设备、法兰、管路发生泄漏，遇火源。</li> <li>2. 检修时，发生泄漏，遇引火源、可燃物。</li> <li>3. 设备材质不合格、安装质量差。</li> <li>4. 设备、管路、阀门因腐蚀而损坏，引发煤气泄漏。</li> <li>5. 设备日常管理、维护不够，检查不及时。</li> <li>6. 不按操作规程操作，野蛮操作，工作态度不认真。</li> <li>7. 未使用专业润滑油脂。</li> <li>8. 安全保护联锁装置失效。</li> <li>9. BPRT 装置周围乱堆乱放可燃、易燃物品。</li> <li>10. 违章动火。</li> </ol>	人员伤亡、设备损坏	IV	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 保证轴密封氮气压力在规定值内，保证密封系统的安全性。</li> <li>2. 检修之前，应首先检查，排除发生泄漏可能。</li> <li>3. 检测仪表要定期进行检查、校对，做到灵敏、可靠。</li> <li>4. 加强现场管理工作，严格执行操作规程。</li> <li>5. 确保消防设施状态良好，可随时投入使用。</li> <li>6. 定期进行设备、仪表检查，及时发现解决存在的问题。</li> <li>7. 必须使用专业润滑油脂。</li> <li>8. 定期检查联锁控制系统，保证其灵敏可靠。</li> <li>9. 不要随意堆放可燃、易燃物品。</li> <li>10. 加强火源管理，严格执行动火制度。</li> </ol>
2	中毒和窒息	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 气体泄漏，人员吸入。</li> <li>2. 设施损坏气体泄漏，应急措施跟不上。</li> <li>3. 气体检测报警装置失灵，有害气体浓度超标。</li> <li>4. 无通风设施或通风设施损坏。</li> <li>5. 管理工作不到位。</li> </ol>	人员伤亡	IV	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 发生气体泄漏要及时采取措施，人员应及时撤离。</li> <li>2. 针对可能的情况制定应急预案，配备必要的应急物品。</li> <li>3. 仪器仪表、联锁保护装置要定期进行检修，保证其处于灵敏有效状态。</li> <li>4. 透平机房应保持有良好的通风，通风设施损坏要及时进行修理。</li> <li>5. 加强管理工作，严格执行各项管理制度和操作规程。</li> </ol>
3	起重伤害	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 钢丝绳、吊钩断裂；</li> <li>2. 限位器失灵；</li> <li>3. 停车保护装置失灵；</li> <li>4. 信号与照明损坏；</li> <li>5. 超重过载；</li> <li>6. 操作规程不健全或违章操作。</li> </ol>	人员伤亡	III	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 吊钩、吊具未采用有资质厂家生产的合格产品；</li> <li>2. 定期检查吊钩、吊具；</li> <li>3. 保证限位器、停车保护装置良好；</li> <li>4. 保证信号与照明设施良好；</li> <li>5. 设立醒目的吨位标示牌、安全</li> </ol>

序号	危险因素	形成事故原因	事故后果	危险等级	对策
					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。
4	机械伤害	1.设备控制系统失灵，造成设备误动作，导致事故发生。 2.机械设备安全防护装置缺乏或损坏、被拆除等。 3.机械设备有故障不及时排除，设备带有故障运行。 4. 违章操作，穿戴不符合安全规定的服装进行操作。 5.在机械运转中从事清理、修理等工作。 6. 在检修和正常工作时，机器突然被别人随意启动。	人员伤亡	III	1.安全装置齐全有效，所有转动部分设有必要的安全罩或栏杆。 2.机械设备正常进行维护保养，不带故障运行。 3.禁止在机械运行中接触转（传）动部分。 4.安装检修完善安全措施，做好联系确认，维修、检修人员撤离后才可送电启动设备。
5	触电	1.电线电缆、电气设施的绝缘或外壳损坏、设备漏电。 2.电气设备接地损坏或没接。 3.检修违章合闸。 4.私拉乱接临时线。 5.不使用劳保用品或劳保用品不损坏。 6.违章操作	人员伤亡	III	1.加强停送电管理，实行挂牌制。 2.临时用电应经主管部门审查批准专人管理。 3.电气设施选型合理、规范安装、维修及时，绝缘良好。 4.设备外壳进行接地或接零。 5.正确使用劳保用品。 6.按规章操作。

小结：本子单元通过预先危险性分析可知，火灾、爆炸、中毒和窒息危险等级为IV级，会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；起重伤害、机械伤害、触电危险等级为III级，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施。

针对本子单元潜在事故，建议在安全设施设计时结合本子单元的分析、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。

### 6.2.9 煤粉制备与喷吹系统子单元

对煤粉制备与喷吹系统子单元作预先危险性分析评价如下：

表 6-10 煤粉制备与喷吹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	机械伤害	1.防护措施不当； 2.人员违章；	人员伤亡	III	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；

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.皮带正在运行； 4.紧急停车装置损坏。			3.保持安全防护设施的完好； 4.安装紧急事故停机装置。
2	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.烟气炉、煤气管道等处泄露煤气； 4.烟气炉区域未设置固定式一氧化碳报警器； 5.通风不良。	人员伤亡	IV	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.烟气炉区域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.通往烟气炉区域入口，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。
3	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回原煤仓等； 7.防火等级不符合要求； 8.煤粉仓煤粉堆积时间过长； 9.煤粉容器、管道内存在死角； 10.热空气或可燃气逆流回原煤仓。	设备损坏、人员伤亡	IV	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，电气设计按爆炸性粉尘考虑； 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； 9.储煤场遵循“先进先出”原则，避免煤堆积时间过长； 10.车间内按要求配置灭火器或自动灭火装置； 11.严格遵守安全操作规程，严禁违章操作。
4	爆炸	煤气爆炸	1.煤气泄漏； 2.遇点火源； 3.未选用有资质厂家的产品； 4.未按规范使用防爆电气设备。	设备损坏、人员伤亡	IV	1.煤气管道敷设在不易受碰撞区域； 2.管道采取接地措施，防止静电的积累； 3.煤气爆炸危险区域电气选用相应等级的防爆型； 4.加强现场通风； 5.煤气管道设低压报警和切断装置； 6.压力容器应设置安全阀、压力表等安全附件； 7.选用有资质厂家的产品。
		煤粉	1.通风不良； 2.除尘效果不好；	设备损坏、	IV	1.原煤输送系统，应设除铁器和杂物筛； 2.向高炉喷煤时，应控制喷吹罐的压力，保

序号	危险因素	形成事故原因	事故后果	危险等级	防范措施
	爆炸	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。	人员伤亡		证喷枪出口压力比高炉热风压力大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,应能自动停止向高炉喷吹煤粉,并及时报警; 10.罐压、混合器出口压力与高炉热风压力的压差,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、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。
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	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。
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.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.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。
7	容器爆炸	喷煤车间各压缩空气储罐、氮气储罐、喷吹罐等质量不合格、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.压缩空气储罐、氮气储罐、喷吹罐等定期进行检验; 2.安全表、压力阀等安全附件定期进行检验。

小结：本子单元通过预先危险性分析可知，火灾、爆炸、中毒和窒息危险等级为IV级，会造成人员重大伤亡及系统严重破坏的灾难性事故，必须以果断排除并进行重点防范；起重伤害、机械伤害、触电、容器爆炸危险等

级为III级，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施。

针对本子单元潜在事故，建议在安全设施设计时结合本子单元的分析、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《炼铁安全规程》（AQ2002-2018）、《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 6-11 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	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）18.9	该项目动力、照明、通讯等电气线路，不敷设在煤气管道上。	符合
2	厂（车间）内应设置 —工作照明：凡是有操作人员工作和来往的地点及设备运转点，均应设置工作照明； —事故照明：工作照明停止可能出现误操作和容易出事故的地点，应设置事故照明； —检修照明：需要经常检修设备的地点，应设置检修照明。 行灯电压一般不应超过 36V，在金属容器内或潮湿地点使用的行灯不应超过 12V。	《炼铁安全规程》（AQ2002-2018）18.10	该项目拟按照规定设置。	符合
3	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）4.1.1	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
4	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	《低压配电设计规范》（GB50054-2011）4.3.7	该项目配电室拟按照规定设置。	符合

序号	检查项目及内容	依据标准	检查情况	结论
	采取防止雨、雪飘入的措施。			
5	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) 6.1.1	配电线路拟设短路保护和过负载保护。	符合
6	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	配电室门拟向外开启。	符合
7	炼铁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。炼铁厂供电系统，应符合国家有关电力设计规范的要求。	《炼铁安全规程》 (AQ2002-2018) 18.1	该项目拟设置两路电源。	符合
8	高炉的电缆及导线，应有阻燃的保护层或保护套管。	《炼铁安全规程》 (AQ2002-2018) 18.2	拟采用阻燃保护层的电缆及导线。	符合
9	电磁站变压器和动力开关室，室内地面应有绝缘层；室内应备有试验灯、绝缘杆、绝缘靴、绝缘手套、高压试电笔、接地线等，并应配备卤代烷、二氧化碳灭火器或干砂箱等。	《炼铁安全规程》 (AQ2002-2018) 18.4	配电室内设施拟按照规范设计。	符合
10	整流设备应保持清洁，运转中的火花不应超过允许范围。电气设备的温度不应超过允许温度。	《炼铁安全规程》 (AQ2002-2018) 18.6	符合规定要求，使用正常。	符合
11	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	电气设备的金属外壳接地或接零。高构筑物有防雷击措施。	符合
12	上料系统设备的启动或停止关系到前后设备时，应按照工艺设备的要求安装联锁装置。联锁装置的设计，应符合下列要求： -应从系统终端设备开始，逆物料输送方向依次启动； -停车与启动顺序相反，先停供料设备，然后从供料设备系统的始端开始，顺物料输送方向依次停车； -系统中某一设备发生故障时，它前面的所有设备应立即自动停车，而后面的设备应继续运转，直到料空为止，以防止带负荷启动。	《炼铁安全规程》 (AQ2002-2018) 18.8	拟按照规范设计。	符合
13	应定期检测绝缘物的绝缘性能和接地电阻，并作好记录，存入技术档案。	《炼铁安全规程》 (AQ2002-2018) 18.11	拟定期检测绝缘物的绝缘性能和接地电阻，并作好记录，存入技术档案。	符合
14	直流电机停机时，应切断交流电源。	《炼铁安全规程》	直流电机停机时，立即	符合

序号	检查项目及内容	依据标准	检查情况	结论
		(AQ2002-2018) 18.12	切断交流电源。	
15	检修电气设备,应至少2人一起作业。停电检修时,应严格执行挂牌制,悬挂“有人检修,严禁合闸”的警示牌。	《炼铁安全规程》 (AQ2002-2018) 18.13	检修电气设备时,至少2人一起作业。停电检修时,严格执行挂牌制,悬挂“有人检修,严禁合闸”的警示牌,并设有监护人员。	符合
16	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) 4.3.5	拟采用空调降温。	符合
17	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) 4.3.4	拟采取防水和排水措施。	符合
18	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) 7.0.2	拟进行防火封堵。	符合
19	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) 10.3.4	拟进行防火分隔。	符合
20	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	煤气管道拟采取消除静电和防雷的措施。	符合
21	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) 5.2.1	煤气区域电气拟采用符合要求的电气设备。	符合
22	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,且不得低于500V,绝缘导线必须敷设于导管内。	《危险场所电气防爆安全规范》 (AQ3009-2007) 6.1.1.1.2	选用的电缆或导线符合左侧规范。	符合
23	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;	《危险场所电气防爆安全规范》 (AQ3009-2007) 6.1.1.3.1	导管符合规范。	符合

序号	检查项目及内容	依据标准	检查情况	结论
	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)。			
24	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) 6.1.1.3.2	导管连接符合左侧要求。	符合
25	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) 6.1.1.3.10	左侧要求各处拟设置防爆挠性连接管。	符合
26	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) 4.1.3	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 26 项, 全部符合要求。

### 6.3.2 给排水及消防子单元

依据《炼铁安全规程》(AQ2002-2018)、《钢铁企业给水排水设计规范》(GB50721-2011)等, 结合现场考察和查阅图纸等资料, 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 6-12 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	寒冷地区的油管和水管, 应有防冻措施。	《炼铁安全规程》 (AQ2002-2018) 6.17	该项目室外水管理地拟加保温层敷设。	符合
2	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, 必须设置安全防护罩。	《钢铁企业给水排水设计规范》 (GB50721-2011) 5.3.6	水泵房中联轴器等裸露转动部位拟设置防护罩。	符合
3	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)	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	符合

序号	检查项目及内容	依据标准	检查情况	结论
		5.3.9	电装置和铁路、道路冬季盛行风向的上风侧。	
4	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) 5.3.9		符合
5	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) 6.4.1	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
6	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) 7.4.1		符合
7	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) 8.2.5		符合
8	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) 8.1.3	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
9	灭火器设置点的位置和数量应根据被保护对象的情况和灭火器的最大保护距离确定,并应保证最不利点至少在1具灭火器的保护范围内。灭火器的最大保护距离和最低配置基准应与配置场所的火灾危险等级相适应。	《消防设施通用规范》(GB 55036-2022) 10.0.2	该项目拟按要求配备灭火器,并保证灭火器的最大保护距离和最低配置基准与配置场所的火灾危险等级相适应。	符合
10	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》(GB 55036-2022) 10.0.4	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
11	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) 3.3.2	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
12	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) 3.5.2		符合
13	室外地上式消火栓应有一个直径为	《消防给水及消火栓		符合

序号	检查项目及内容	依据标准	检查情况	结论
	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。	系统技术规范》 (GB50974-2014) 7.2.2		
14	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) 7.3.2	室外消火栓拟沿道路布置，其保护半径<150m，	符合
15	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) 7.3.3	沿建筑周围均匀布置，且不集中布置在建筑一侧。	符合
16	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	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 16 项，全部符合要求。

### 6.3.3 热力燃气设施子单元

表 6-13 热力燃气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。	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。
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	人员伤亡	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；

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
		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。			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全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。
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.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：通过对热力燃气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，发生灼烫的危险等级为II级。

### 6.3.4 采暖、通风及除尘系统子单元

表 6-14 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	人员伤亡	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

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
						违章作业。
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，监督其正确穿戴劳动防护用品。
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。

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
6	中毒和窒息	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。	人员伤亡	III	1.进行有限空间作业时首先要检测一氧化碳浓度； 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 6-15 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 6-16 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	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

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
		<p>期更换，起重机超载作业，致使钢丝绳断裂；</p> <p>3.炼铁厂为高温作业区，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；炼铁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；</p> <p>4.两台起重机同时同一轨道作业，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；</p> <p>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。</p>			<p>置；</p> <p>4.起重机应装设行车启动联锁装置；</p> <p>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。</p> <p>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。</p>
		<p>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；</p> <p>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；</p> <p>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；</p> <p>4.吊物从人员头顶和重要设备上方越过，吊物上有人等。</p>			<p>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；</p> <p>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GB508Z的规定；</p> <p>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；</p> <p>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。</p>
		<p>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</p>			<p>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。</p>

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
		重伤害事故。			
2	中毒和窒息	作业人员进入有限空间进行检修，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。	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 1600℃，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。	人员伤害	II	炼铁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	对于精炼炉传动机构、氧枪与副枪升降装置和转动机械（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，容易引起机械创伤。如机器未设置安全连锁保护装置、启动声光信号，或是安全连锁保护装置、启动声光信号失灵；高速转动部件未加防护罩；对转动进行部位进行擦拭或用手触及等等。这些因素均有可能造成机械伤害。	人员伤害	II	1.机械设备的转动部位必须防护罩及防护罩闭锁装置，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。 3.人员接近有可能导致人身伤害事故的设备外露运动部位，应设置防护罩。
		1.各类水泵等机械设备的电动机，配电线路、现场控制柜或开关等，生产中日常检查、维护、保养及检修不到位，可能会由于电气老化、外力损坏等造成电气设备等漏电，若没有安装接地保护、漏电保护或保护失效，可能会引发触电事故。保护接地或接零、漏电保护、	人员伤害	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。

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
		安全电压等电位联结等保护措施缺陷或不完善，可能会引发触电事故。 2.电气线路或电气设备在运行中，缺乏必要的检修维护，保护装置失效等，使设备或线路存在漏电、过热、短路、接头松脱、断线碰壳、绝缘老化、绝缘击穿、绝缘损坏等隐患。			
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。 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、遮拦、警示牌等）；带负荷拉刀闸；误操作引起短路、电气误操作。 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。	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。	人员伤亡	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相关规定进行设置，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。

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
		高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有阀门、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。	人员伤亡	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、爆炸	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。	人员伤亡 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，车辆伤害、灼烫、机械伤害、触电、高处坠落、物体打击、火灾、爆炸的危险有害因素的危险等级为II级。

### 6.3.7 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：高炉、热风炉、重力除尘器、布袋除尘器、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 6-17 有限空间作业子单元预先危险性分析表

潜在事故	危险、有害因素	触发事件	事故后果	危险等级	安全对策措施
中毒	作业环境	在进入高炉、热风炉、除尘器箱体等有	人员	IV	1.进入高炉、热风炉、除尘器箱

潜在事故	危险、有害因素	触发事件	事故后果	危险等级	安全对策措施
和窒息	不良	限空间进行检修、维修等作业前，若没有进行吹扫置换或吹扫置换不彻底，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。	伤亡		体等有限空间进行检修、维修等作业前，必须进行吹扫和置换，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。
	防护缺陷	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	作业环境不良	进入高炉、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留等，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	IV	1.进入高炉、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。
	防护缺陷	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	作业环境不良	金属容器内或特别潮湿的环境	人员伤亡	III	有电击危险环境中使用的手持照明灯和局部照明灯应采用36V或24V特低电压；金属容器内、特别潮湿处等特别危险环境中使用的手持照明灯就采用12V特低电压；水下作业等场所应采用6V特低电压。
	防护缺陷	进入有限空间作业照明、电动工具等未使用安全电压，可能发生触电事故。			

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IV级，会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。触电危险等级为III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。

## 6.3.8 自动控制系统子单元

表 6-18 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 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、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

本单元主要依据《工贸企业重大事故隐患判定标准》（中华人民共和国应急管理部令第10号）等有关规定编制了安全检查表。

表 6-19 重大隐患单元安全检查表

序号	检查内容	依据标准	实际情况	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》（中华人民共和国应急管理部令 第 10 号）第三条、（一）条	河北荣信钢铁有限公司制定有相关方安全管理制度，对相关方的安全生产工作统一协调、管理，定期进行安全检查；	符合
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》（中华人民共和国应急管理部令 第 10 号）第三、（二）条	公司制定有特种作业人员管理制度，该项目特种作业人员均拟按照规定经专门的安全作业培训并取得相应资格后再上岗作业；	符合
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》（中华人民共和国应急管理部令 第 10 号）第三、（三）条	河北荣信钢铁有限公司主要负责人、安全生产管理人员按照规定经考核合格，取得相应的安全资格证书。	符合
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》（中华人民共和国应急管理部令 第 10 号）第四、（一）条	铁水罐冷热修依托原有。	不涉及
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》（中华人民共和国应急管理部令 第 10 号）第四、（二）条	生产期间高炉干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区域均拟保持干燥，不允许存在积水。	符合
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》（中华人民共和国应急管理部令 第 10 号）第四、（三）条	该项目为高炉炼铁项目。	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	《工贸企业重大事故隐患判定标准》（中华人民共和国应急管理部令 第 10 号）第四、（四）条	该项目为高炉炼铁项目。	不涉及

序号	检查内容	依据标准	实际情况	结论
	起装置联锁的；			
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》（中华人民共和国应急管理部令 第 10 号）第四、（五）条	高炉生产期间炉顶正常工作压力为 200~300kPa，设计最高工作压力为 300kPa，炉顶工作压力监测装置与炉顶放散阀拟进行联锁，联锁放散压力拟设定值低于设备设计压力值。	符合
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》（中华人民共和国应急管理部令 第 10 号）第四、（六）条	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、积聚的场所和部位均拟设置固定式一氧化碳浓度监测报警装置，并将监测数据接入 24 小时有人值守场所。	符合
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》（中华人民共和国应急管理部令 第 10 号）第四、（七）条	热风炉、烘烤器、煤气净化装置及进入车间前的煤气管道均拟设置隔断装置。	符合
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一个排水器的。	《工贸企业重大事故隐患判定标准》（中华人民共和国应急管理部令 第 10 号）第四、（八）条	该项目拟采用水封压力均大于等于 30kPa 的煤气排水器，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部的排水管不进行连通，不同介质的煤气管道不共用一个排水器。	符合
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》（中华人民共和国应急管理部令 第 10 号）第十一、（一）条	喷煤车间拟采用框架结构，车间内不设置员工宿舍、会议室、办公室、休息室等人员聚集场所。	符合
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》（中华人民共和国应急管理部令 第 10 号）第十一、（二）条	该项目喷煤车间只涉及一种可燃性粉尘（煤尘），可燃性粉尘与可燃气体等易加剧爆炸危险的介质不共用一套除尘系统，不同建（构）筑物、不同防火分区不共用一套除尘系统，除	符合

序号	检查内容	依据标准	实际情况	结论
			尘系统不互联互通；	
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》（中华人民共和国应急管理部令第10号）第十一、（三）条	喷煤车间布袋收粉器拟设置泄爆装置。	符合
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》（中华人民共和国应急管理部令第10号）第十一、（四）条	该项目为高炉炼铁项目，不涉及铝镁粉尘。	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》（中华人民共和国应急管理部令第10号）第十一、（五）条	喷煤车间除尘系统不采用重力沉降室除尘，不采用干式巷道式构筑物作为除尘风道。	符合
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》（中华人民共和国应急管理部令第10号）第十一、（六）条	该项目为高炉炼铁项目，不涉及铝镁粉尘。	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》（中华人民共和国应急管理部令第10号）第十一、（七）条	喷煤车间内电气设备均拟按要求采用防爆电气设备。	符合
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》（中华人民共和国应急管理部令第10号）第十一、（八）条	喷煤车间原煤上料皮带拟设置除铁器。	符合
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》（中华人民共和国应急管理部令第10号）第十一、（九）条	该项目为高炉炼铁项目，不涉及遇湿自燃金属粉尘。	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》（中华人民共和国应急管理部令第10号）第十一、（十）条	公司制定有粉尘清扫制度，该项目喷煤车间拟按制度要求定期清扫粉尘。	符合
22	存在硫化氢、一氧化碳等中毒风险的有限空间作业的工贸企业有下列情形之一的，应当判定为重大事故隐患： （一）未对有限空间进行辨识、建立安全管理台	《工贸企业重大事故隐患判定标准》（中华人民共和国应急管理部令第10号）第十三条	公司对有限空间进行辨识、建立安全管理台账，并在现场设置了安全警示标志。该项目建成后拟按要求对原台账进行更新补充，严格落实有限空间作业审批制度，	符合

序号	检查内容	依据标准	实际情况	结论
	账，并且未设置明显的安全警示标志的； (二)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。		严格执行“先通风、再检测、后作业”要求，并在作业现场设置监护人员。	
23	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》（中华人民共和国应急管理部令 第10号）第十四条	该项目直接关系生产安全的监控、报警、防护等设施、设备、装置，在项目投产运行后公司拟制定相关管控措施，保证其均正常运行和使用。	符合

评价小结：通过安全检查表法的评价，检查 23 项，除不涉及项外，其余检查项均不存在重大隐患。该项目在可研阶段已经从安全设施的设置、工艺设置、设备选型等方面考虑了避免重大事故隐患的相关措施。

## 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》（2016 年 6 月 3 日国家安全生产监督管理总局令 第 88 号公布，根据 2019 年 7 月 11 日应急管理部令 第 2 号《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》修正）、《河北省应急管理厅关于印发〈河北省生产经营单位安全培训实施细则〉〈河北省安全生产培训管理规定〉的通知》（冀应急人〔2019〕50 号）编制安全检查表，检查结果见下表。

表 6-20 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
一	安全生产责任制			
1	生产经营单位应当建立健全全员	《河北省安全生产条	公司已建立全员安全	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
	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、班组长和班组长、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。	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	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，公司拟针对该项目具体岗位定员情况，补充完善相关岗位安全生产责任制内容。	
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； (八)法律法规规定的其他安全生产职责。	《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）第十五条	公司主要负责人的安全生产职责中包括上述内容。	符合
3	生产经营单位的主要负责人除履行法律法规规定的安全生产职责外，应当落实下列安全生产工作事项： (一)每季度主持召开安全生产例会，听取工作汇报，协调解决重大问题； (二)每季度至少组织一次安全生产全面检查，研究分析安全生产存在的问题； (三)每年至少组织并参与一次生产安全事故应急救援演练；	《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）第十六条	公司主要负责人的安全生产职责中包括上述内容。	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
	(四)发生生产安全事故时立即组织抢救，做好善后处理工作，配合调查处理； (五)每年向职工大会、职工代表大会报告安全生产工作和个人履行安全生产管理职责的情况。			
二	<b>安全管理制度</b>			
4	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	公司制定有相关安全管理制度，该项目拟参照执行。	符合
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	《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	公司制定有安全风险辨识管控和事故隐患排查治理相关制度，该项目拟参照执行。	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
	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。			
三	<b>各项安全技术规程和作业安全规程及其改进情况（操作规程）</b>			
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	公司制定有全员安全生产责任制、安全生产管理制度和各岗位安全操作规程，拟根据该项目实际情况，对该项目相关安全生产责任制、岗位安全操作规程进行修订，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
四	<b>主要负责人和安全管理人員</b>			
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。 危险物品的生产、经营、储存、装卸单位以及矿山、金属冶炼、建筑施工、运输单位的主要负责人和安全生产管理人员，应当由主管的负有安全生产监督管理职责的部门对其安全生产知识和管理能力考核合格。	《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均具备相应的安全生产知识和管理能力并已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、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。 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	公司设置有安全生产管理机构—安全部，并配备了专职安全管理人员。该项目建成后由炼铁厂具体管理。炼铁厂设置有安全科，并配备了专职安全管理人员。	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
五	<b>从业人员的培训</b>			
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	拟对该项目从业人员进行安全生产教育和培训。	符合
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	该项目特种作业人员拟按要求进行培训考核，合格后方能上岗作业。	符合
11	生产经营单位安全生产教育培训应当遵守下列规定： (一)安排特种作业人员按照国家有关规定进行培训，取得相应资格，并持证上岗； (二)对新进人员、实习人员进行厂、车间、班组三级教育培训； (三)对采用新工艺、新技术、新材料或者使用新设备的人员进行专门教育培训； (四)对调岗或者离岗六个月以上人员进行车间、班组两级教育培训。对临时转岗、换岗人员进行新岗位教育培训； (五)协同外来施工单位对外来施工人员进行专门教育培训； (六)与劳务派遣单位分别对劳务派遣人员进行岗位安全操作规程和安全操作技能教育培训； (七)对从业人员进行安全生产举报教育培训； (八)每年至少进行一次全员教育培训。	《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）第二十五条	拟对项目岗位人员按要求进行教育培训，考核合格后上岗。	符合
12	高危行业生产经营单位新入职的岗位操作人员经过三级安全培训教育合格后，还应当在有经验的工人师傅带领下，进行师傅带徒弟实	《河北省生产经营单位安全培训实施细则》《河北省安全生产培训管理规定》的	该项目属于高危行业，新入职的岗位操作人员拟经过三级安全培训教育合格后，	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
	习教育。其中：金属冶炼生产单位的岗位操作人员师傅带徒弟实习教育满4个月，其他岗位操作人员师傅带徒弟实习教育满2个月，实习期满经考核合格后，方可独立上岗作业。	通知（冀应急人〔2019〕50号）第六十五条	进行师傅带徒弟实习教育。	
六	<b>安全检查、检测和隐患整改</b>			
13	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、检测应当作好记录，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	公司制定有相应的维护保养及检测计划，该项目建成后拟按要求进行安全设备的维护、保养、检测等工作。	符合
14	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。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。事故隐患排查治理情况应当如实记录，并通过职工大会或者职工代表大会、信息公示栏等方式向从业人员通报。	《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	公司制定了安全风险分级管控制度和隐患排查治理制度，该项目拟按制度要求进行安全风险分级管控制度和隐患排查治理工作。	符合
七	<b>个体防护</b>			
15	生产经营单位必须为从业人员提供符合国家标准或者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	该公司拟按要求为该项目的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
八	<b>事故应急救援预案和应急防护</b>			
16	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、建筑施工单位应当建立应急救援组织；生产经营规模较小的，可以不建立应急救援组织，但应当指定兼职的应急救援人员。危险物品的生产、经营、储存、运	《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	公司设置有煤气防护站作为应急救援机构，并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。该项目拟按要求配备相关应急	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
	输单位以及矿山、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、设备和物资，并进行经常性维护、保养，保证正常运转。		救援器材。	
17	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，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	公司制定了的应急救援预案，拟针对该项目对应急救援预案进行更新、修订。	符合
九	<b>其他安全管理</b>			
18	生产经营单位新建、改建、扩建工程项目的，安全设施应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用，安全设施投资应当纳入建设项目概算。	《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）第二十六条	该项目正在进行安全预评价，安全设施拟与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用，安全设施投资纳入建设项目概算。	符合

评价小结：本单元共检查18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 项目简介提出的安全对策措施建议

### 1、自然危害防范措施

#### (1) 防暴雨

该项目室内地坪标高高于室外标高，室外设有雨水排水系统，可防止暴雨浸入室内影响生产。

#### (2) 防雷与接地

该项目设防雷保护装置，采用避雷针、避雷带及利用建构筑物的钢结构、钢屋架和金属屋面板作为接闪器；保护接地、工作接地、防雷接地共用接地系统，接地电阻不大于  $1\Omega$ 。

煤气、氧气设备和管道均设置防雷、防静电装置。

#### (3) 抗震

该项目新增建、构筑物按地震烈度 8 度进行设防。

#### (4) 抗风沙载荷措施

高大建筑物设计考虑抗风压负荷。

厂房结构考虑了风、雨、雪、灰等动（静）载荷及各种自然因素影响。

#### (5) 采暖措施

厂区内有采暖要求的生产车间及辅助设施均设置集中采暖系统，采用散热器采暖形式。

### 2、生产过程中的主要危险有害因素防范措施

#### (1) 防止液态金属、熔渣热辐射及爆炸的措施

为防止高炉炉底炉缸烧穿，该项目高炉设置炉底炉缸侵蚀模型，对炉底、炉缸进行较全面的检测；冷却壁温度计对整个炉体冷却设备进行温度监控。

为防止炉体冷却设备烧穿漏水，设置连续检测的流量计及出口温度计，并设有超限报警装置。冷却水压力和流量低于设定值时，亦有报警装置。

#### (2) 防止可燃气体、粉尘、压力容器爆炸和煤气中毒、窒息等的措施

##### 1) 压力容器、压力管道防爆措施

炉顶氮气罐为压力容器，按压力容器有关标准进行设计、制造，罐内气体为氮气。压力管道的设计符合现行压力管道安全技术监察规程及其他相关规范。

氧气、氮气系统严格执行《氧气站设计规范》和《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》的要求。

煤气、氧气设备和管道均设置防雷、防静电接地装置。

## 2) 制粉喷吹设施防爆措施

制粉喷吹站为敞开式，按丙类生产车间，整个厂房要求的耐火等级不低于2级。厂房内部设置轴流风机，保证通风换气要求；煤粉收集器、仓顶布袋除尘器箱体设置防爆孔，滤袋采用防静电覆膜针刺毡；气粉混合管道，干燥炉助燃风机管道泄爆阀。

喷吹系统各喷吹罐煤粉出口处均设置流化装置，以避免积粉产生。

喷吹系统设备、阀门及各种连接设施均经严格的气压试验以确保系统无泄漏的可能，阀门的驱动均为气动，避免了电火花的生产；煤粉仓、原煤仓设有温度监控。

喷吹罐工作压力低于某一设定的略高于热风压力的压力值时自动报警，并自动切断喷吹煤阀，管路系统由喷吹状态转入停喷状态。

在煤粉仓、喷吹罐等处设置温度检测点。喷吹罐内煤粉温度超过安全值时，发出声光报警信号并停止向喷吹罐加煤或该罐喷吹结束后进入“停喷状态”。

## 3) 防止煤气等气体中毒、窒息和防爆措施

高炉煤气净化、减压阀组、热风炉及相关净煤气管道设有放散管，在正常情况下，上述燃气介质不允许泄漏与放散，吹扫均采用氮气，只有在吹扫时或事故情况下，通过放散管进行高空排放。

各燃气介质管路系统均设有放散管，设备检修或事故时可将危险介质引至高空放散。

煤气系统严格执行《工业企业煤气安全规程》及《炼铁安全规程》的相关要求。

高压氧气阀门采用材质为铜合金的氧气专用阀；氧气管路设有阻火器；调压阀前还设有过滤器等措施。

高炉煤气属于乙类火灾危险的介质，氧气属于乙类火灾危险的介质。

各燃气介质设备和管道均设有防雷、防静电接地装置。

在有可能泄漏高炉煤气的危险地方(如布袋除尘系统及热风炉系统)，设置 CO 泄漏检测及报警装置。

为炼铁厂区域工作人员配置便携式 CO 有毒气体检测报警仪。在煤气区域工作的作业人员，应携带 CO 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 CO 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 CO 含量高(大于 24ppm)或氧气含量低(小于 19.5%)时，应佩戴空气或氧气呼吸器等隔离式呼吸器具；设专职监护人员。

爆炸危险场所电气设备选用防爆产品。

### 3) 防止热辐射及烫伤措施

温度较高的管道设置保温措施，使管道外壁的温度一般不超过 60℃。

### 4) 防止机械伤害

为防止机械伤害和人体坠落，所有高炉贮矿（焦）槽均设篦条及安全走道，胶带机的驱动部位、各种滚筒均考虑设安全罩。胶带机通廊、转运站等均有安全防护栏杆。

胶带机系统设有紧急停止开关，通廊沿线设有拉绳开关，系统启动时有自动广播及铃声预警。

胶带机上设有各种检测及保护装置，使胶带机输送系统运行更安全。

### 5) 防高处坠落及物体打击

各生产构筑物均设有便于行走的操作平台、走道板、安全护栏和扶手，

栏杆高度和强度符合国家劳动保护规定；当平台(或屋面)距地面高度小于20m时，应设置不低于1.05m高的栏杆(或女儿墙)，当平台(或屋面)距地面高度大于20m时，应设置不低于1.20m高的栏杆(或女儿墙)。

在各除尘系统的风量测定孔、检查人孔及阀门处设置检修平台，平台四周设有安全护栏。设置在屋顶的空调室外机分别设有专用检修爬梯并设有安全护栏。

料仓仓面检修口设有盖板，各转运站检修孔设盖板及安全栏杆。在重锤拉紧装置下部设有防护栏杆。

为防止坠落物体伤害过往人员、车辆等，在胶带机下有公路、建筑物、维修通廊等处，胶带机通廊设有落矿挡板。

移动设备：卸矿车运行时均有声光报警，并设有极限位置开关和止挡器。

#### 6) 防起重伤害

起重设备选用合格厂家产品，配备行程限位器、超负荷限制器、缓冲器、制动器、安全开关、紧急开关、防冲撞装置、声音警报提示装置等安全措施。起重机械电气设备保证传动性能和控制性能准确可靠，在紧急情况下能切断电源安全停车。配备紧急断电开关、短路保护、超速保护、接地保护等。

#### 7) 安全供电、防触电及电气安全措施

该项目由双重电源供电，并设置UPS电源。

所有插座回路及移动用电设备回路均设漏电保护。设36V检修照明电源。

监控室、配电室及电气室按规范要求设置操作通道、检修通道和出口。

电气室、控制室等设事故照明。安全疏散出口和通道等设疏散照明。

#### 8) 安全供水措施

所有电动泵均由两路100%备用的电源供电；循环系统设有备用泵，工作泵与备用泵相互联锁，工作泵故障时，备用泵自动投入；软水密闭循环水系统和高压净环水系统配有应急柴油机泵。当系统停电时，应急柴油泵在5s

内自动启动，10s 内自动启动同时向用户供水。安全供水量为各用户正常用水量的 50~70%。

高压净环水系统供水泵组泵组中有 1 台采用柴油机驱动，即可以作为备用泵使用，也可以在发生停电事故时为系统提供安全用水，即当系统停电时，应急柴油泵在 5s 内自动启动，10s 内向用户供水。安全供水量为各用户正常用水量的 50~70%。

### 9) 其他

对高、低压配电室、水泵站、液压站、风机房及各工艺小房等均设置轴流风机或屋顶风机进行通风换气，以改善室内的工作环境。

高炉本体等高大建、构筑物按有关规定设置航空障碍灯。

炉前采用液压泥炮、液压开铁口机，可靠性、安全性均较高，汽车上出铁场、叉车上风口平台，炉前机械化程度高。

## 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

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
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
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
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）3.0.5
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）3.0.6
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）3.0.8

序号	内容	依据
7	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、发展循环经济和公共设施等方面的协作。	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012） 第 3.0.11 条
8	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
9	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
10	高炉煤气的除尘器，应离高炉铁口、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
11	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） 5.4
12	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
13	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
14	厂区建构筑物与铁路线路的距离，应符合 GB4387 的有关规定。	《炼铁安全规程》 （AQ2002-2018） 5.7
15	炉台区域渣罐车、铁水罐车等特种车辆运输线应与清灰车等普车线分开。渣、铁线轨面标高应高于周围地坪标高。重罐及热罐，不应经过除尘器下方。渣罐、铁罐的停放线与走行线应分开，每条线的最大负荷不应超过 1000min/d。	《炼铁安全规程》 （AQ2002-2018） 5.8
16	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） 6.2.1.6
17	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》（冶生 [1996] 204

序号	内容	依据
		号) 第十二条第四款
18	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》(冶生 [1996] 204号) 第十七条第一款
19	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
20	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
21	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
22	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
23	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
24	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
25	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
二、炼铁生产工艺及设备相关安全对策措施		
26	炼铁厂区内的坑、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
27	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
28	不同介质的管线, 应按照 GB7231 的规定标明不同的颜色, 并注明介质名称和流向。	《炼铁安全规程》(AQ2002-2018)

序号	内容	依据
		6.5
29	煤气危险区域，包括高炉风口（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
30	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
31	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连锁运转； ——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
32	炼铁企业内的厂房、烟囱等高大构筑物及易燃、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
33	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。焦粉仓下部的温度，宜在0℃以上。	《炼铁安全规程》 (AQ2002-2018) 7.2
34	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
35	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
36	应制定清扫制度，清扫时不应向周围或带式输送机上乱扔杂物，同时应有防止二次扬尘的措施。	《炼铁安全规程》 (AQ2002-2018) 7.8

序号	内容	依据
37	带高压电机的带式输送机，不应频繁启动。启动后，应等胶带运行一个循环再排料，以避免带式输送机超负荷运行。	《炼铁安全规程》 (AQ2002-2018) 7.17
38	带四台高压电机的带式输送机，若其中一台电机脱机，其他电机应严格按顺序启动，同时工作的电机不应少于两台。	《炼铁安全规程》 (AQ2002-2018) 7.18
39	炉顶工作压力不应超过设计值。	《炼铁安全规程》 (AQ2002-2018) 8.1.1
40	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
41	应保证装料设备的加工、安装精度，不应泄漏煤气。	《炼铁安全规程》 (AQ2002-2018) 8.1.3
42	炉顶放散阀，应比卷扬机顶部绳轮平台至少高出 3m，并能在中控室或卷扬机室控制操作。	《炼铁安全规程》 (AQ2002-2018) 8.1.4
43	液压传动的炉顶设备，应按规定使用阻燃性油料；液压油缸应设折叠式护罩；液压件不应漏油。	《炼铁安全规程》 (AQ2002-2018) 8.1.5
44	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
45	料罐均压系统的均压介质，应采用（半）净高炉煤气或氮气。	《炼铁安全规程》 (AQ2002-2018) 8.3.1
46	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
47	炉顶系统主要设备安全连锁，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；高炉发出坐料信号，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	《炼铁安全规程》 (AQ2002-2018) 8.3.8

序号	内容	依据
	闭； ——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。	
48	高炉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
49	为防止停电时断水，高炉应有事故供水设施。	《炼铁安全规程》 (AQ2002-2018) 9.1.6
50	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
51	正常操作时炉顶放散阀应选择自动模式，在炉顶压力超过设备设计压力时，控制系统应自动开启放散阀泄压，当恢复到正常压力水平时再关闭该放散阀。炉顶煤气放散阀还应设置机械超压开启功能。	《高炉炼铁工艺设计规范》 (GB50427-2008) 7.0.11
52	高炉应采用自立式结构，并应设置炉体框架。	《高炉炼铁工艺设计规范》 (GB50427-2008) 8.0.8
53	炉顶应设置自动洒水装置。	《高炉炼铁工艺设计规范》 (GB50427-2008) 8.0.16
54	高炉内衬、冷却设备和冷却系统，必须设置完善的监测和管理系统。	《高炉炼铁工艺设计规范》 (GB50427-2008) 14.0.7
55	泥炮和开口机操作室，应能清楚地观察到泥炮和开口机的工作情况和铁口的状况，并应保证发生事故时操作人员能安全撤离。 配电室电气设备应定期清洁，保持接触良好；地面应铺垫胶皮，不应用水冲洗，并应配备消防器材。	《炼铁安全规程》 (AQ2002-2018) 10.7
56	高炉出铁场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
57	采用水冲渣工艺的高炉，下渣应有单独的水冲渣沟，大型高炉冲渣应有各自的水冲渣沟。	《炼铁安全规程》 (AQ2002-2018) 11.1.13
58	水冲渣应有备用电源和备用水泵。每吨渣的用水量应符合设计要求；冲渣喷口的水压，不宜低于 0.20MPa。	《炼铁安全规程》 (AQ2002-2018) 11.4.1
59	水渣沟架空部分，应有带栏杆的走台；水渣池周围应有栏杆，内壁应有扶梯。	《炼铁安全规程》 (AQ2002-2018) 11.4.2
60	靠近炉台的水渣沟，其流嘴前应有活动护栏，或网格净距不大于 200mm 的活动栏网。	《炼铁安全规程》 (AQ2002-2018) 11.4.3
61	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

序号	内容	依据
62	热风炉烟道，应留有清扫和检查用的人孔。采用地下烟道时，为防止烟道积水，应配备水泵。	《炼铁安全规程》 (AQ2002-2018) 12.1.5
63	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
64	在热风炉混风调节阀之前应设切断阀，一旦热风压力小于 0.05MPa，应关闭混风切断阀。	《炼铁安全规程》 (AQ2002-2018) 12.1.8
65	热风炉应有倒流管。无倒流管的热风炉，用于倒流的热风炉炉顶温度和倒流时间应符合工艺规定要求。多座热风炉不应同时倒流，不应用刚倒流的热风炉送风，硅砖热风炉不应用于倒流。	《炼铁安全规程》 (AQ2002-2018) 12.1.12
66	熔融状态的铁水、熔渣采用铁路或厂区道路运输。进入高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》 (GB50427-2008) 3.0.8
67	高炉煤气管道的最高处，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) 12.2.3
68	除尘器的下部和上部，应至少各有一个直径不小于 0.6m 的人孔，并应设置两个出入口相对的清灰平台，其中一个出入口应能通往高炉中控室或高炉出铁场平台。	《炼铁安全规程》 (AQ2002-2018) 12.2.5
69	高炉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) 12.2.7
70	除尘器的卸灰，应采用湿式螺旋清灰机或无尘卸灰。	《炼铁安全规程》 (AQ2002-2018) 12.2.8
71	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
72	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
73	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) 13.1.5
74	喷吹罐压力、混合器出口压力与高炉热风压力的压差，应实行安全连锁控制；喷吹用气与喷吹罐压差，也应实行安全连锁。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
75	煤粉、空气的混合器，不应安设在风口平台上。混合器与高炉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
76	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》 (GB50427-2008) 12.0.3
77	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	《工贸企业重大事故隐患判定标准》（中华人民共和国

序号	内容	依据
	房内吊运和地面运输通道等 6 类区域不能存在积水。	国应急管理部令第 10 号) 第四、(二)条
78	高炉生产期间炉顶工作压力设定值不得超过设计文件规定的最高工作压力,炉顶工作压力监测装置未应与炉顶放散阀联锁,炉顶放散阀的联锁放散压力设定值不得超过设备设计压力值。	《工贸企业重大事故隐患判定标准》(中华人民共和国应急管理部令第 10 号) 第四、(五)条
79	粉尘爆炸危险场所不得设置在非框架结构的多层建(构)筑物内,粉尘爆炸危险场所内不得设有员工宿舍、会议室、办公室、休息室等人员聚集场所。	《工贸企业重大事故隐患判定标准》(中华人民共和国应急管理部令第 10 号) 第十一、(一)条
80	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不得共用一套除尘系统,不同建(构)筑物、不同防火分区不得共用一套除尘系统、除尘系统不得互联互通。	《工贸企业重大事故隐患判定标准》(中华人民共和国应急管理部令第 10 号) 第十一、(二)条
81	干式除尘系统应采取泄爆、惰化、抑爆等爆炸防控措施。	《工贸企业重大事故隐患判定标准》(中华人民共和国应急管理部令第 10 号) 第十一、(三)条
82	除尘系统不得采用重力沉降室除尘,不得采用干式巷道式构筑物作为除尘风道。	《工贸企业重大事故隐患判定标准》(中华人民共和国应急管理部令第 10 号) 第十一、(五)条
83	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应符合防爆要求。	《工贸企业重大事故隐患判定标准》(中华人民共和国应急管理部令第 10 号) 第十一、(七)条
84	粉碎、研磨、造粒等易产生机械点燃源的工艺设备前,应设置铁、石等杂物去除装置。	《工贸企业重大事故隐患判定标准》(中华人民共和国应急管理部令第 10 号) 第十一、(八)条
85	喷煤车间应落实粉尘清理制度,不得造成作业现场积尘严重。	《工贸企业重大事故隐患判定标准》(中华人民共和国应急管理部令第 10 号) 第十一、(十)条
<b>三、电气系统安全对策措施</b>		
86	炼铁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
87	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
88	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
89	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
90	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)

序号	内容	依据
		18.9
91	计算机及控制仪表，应设停电备用电源。	《炼铁安全规程》 (AQ2002-2018) 17.8
92	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。	《20kV 及以下变电所设计规范》（GB50053-2013） 第 4.2.6 条
93	变压器室、配电室和电容器室的耐火等级不应低于二级。	《20kV 及以下变电所设计规范》（GB50053-2013） 第 6.1.1 条
94	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
95	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) 第 4.1.1 条
96	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) 第 6.1.1 条
97	配电室长度超过 7m 时，应设 2 个出口，并宜布置在配电室两端。当配电室双层布置时，楼上配电室的出口应至少设一个通向该层走廊或室外的安全出口。配电室的门均应向外开启，但通向高压配电室的门应为双向开启门。	《低压配电设计规范》 (GB50054-2011) 第 4.3.2 条
98	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
99	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/T13869-2008) 第 6.2.3 条
100	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
101	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
102	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
103	当在生产、加工、处理、转运或贮存过程中初选或可能出现可燃性粉尘与空气形成的爆炸性粉尘混合物环境时，应进行爆炸性粉尘环境的电力装置设计。	《爆炸危险环境电力装置设计规范》 (GB50058-2014) 4.1.1
104	防爆电气设备应根据爆炸危险区域的等级和爆炸危险物质的类别、级别和组别选型。	《危险场所电气防爆安全规范》（AQ3009-2007） 5.1.b
105	在爆炸危险环境的电气设备的金属外壳、金属构架、安装在已接地的金属结构上的设备、金属配电管及其配件、电缆保护管、	《电气装置安装工程 爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规程》

序号	内容	依据
	电缆的金属护套等非带电的裸露金属部分，均应接地。	(GB50257-2014) 7.1.1
四、煤气系统安全对策措施		
106	高炉煤气管道的最高处，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) 12.2.3
107	高炉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) 12.2.7
108	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 <sup>3</sup> （24ppm）。	《工业企业煤气安全规程》 (GB6222-2005) 4.10
109	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
110	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
111	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
112	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
113	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
114	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置或自动隔断阀。在空气管道上应设泄爆膜。	《工业企业煤气安全规程》 (GB6222-2005) 7.1.1
115	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
116	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

序号	内容	依据
117	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
118	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
119	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
120	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
121	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
122	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
123	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、积聚的场所和部位应设置固定式一氧化碳浓度监测报警装置,并将监测数据接入24小时有人值守场所。	《工贸企业重大事故隐患判定标准》(中华人民共和国应急管理部令 第10号) 第四、(六)条
124	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应安装隔断装置。	《工贸企业重大事故隐患判定标准》(中华人民共和国应急管理部令 第10号) 第四、(七)条
125	正压煤气输配管线水封式排水器的最高封堵煤气压力不得小于30kPa,同一煤气管道隔断装置的两侧不得共用一个排水器,不同煤气管道排水器上部的排水管不得连通,不同介质的煤气管道不得共用一个排水器。	《工贸企业重大事故隐患判定标准》(中华人民共和国应急管理部令 第10号) 第四、(八)条
<b>五、安全管理方面安全对策措施</b>		
126	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
127	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
128	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
129	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
130	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	《生产安全事故应急条例》

序号	内容	依据
	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。	(中华人民共和国国务院令 第708号) 第五条
131	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
132	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
133	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
134	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
135	炼铁企业应加强对重大危险源的安全管理与监测监控,建立健全重大危险源安全管理规章制度,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管理与监控的实施方案。	《炼铁安全规程》 (AQ2002-2018) 4.7
136	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
137	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
138	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
139	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,不得设置在吊运高温液态金属的影响范围内。	《炼铁安全规程》 (AQ2002-2018) 4.11
140	炼铁企业应建立健全派遣劳动者用工安全管理制度,加强对派遣劳动者用工的安全管理,对被派遣劳动者应进行统一的安全生产教育和培训。	《炼铁安全规程》 (AQ2002-2018) 4.12
141	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
142	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
143	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
144	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

序号	内容	依据
145	对承包单位、承租单位的安全生产工作统一协调、管理，或者定期进行安全检查。	《工贸企业重大事故隐患判定标准》（应急管理部（2023）第10号）第三条、（一）条
146	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（2023）第10号）第三、（二）条
147	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（2023）第10号）第三、（三）条
148	企业应对有限空间进行辨识、建立安全管理台账，并且设置明显的安全警示标志；应落实有限空间作业审批，执行“先通风、再检测、后作业”要求，作业现场应设置监护人员。	《工贸企业重大事故隐患判定标准》（中华人民共和国应急管理部令 第10号）第十三条
149	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》（中华人民共和国应急管理部令 第10号）第十四条

### 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

通过对河北荣信钢铁有限公司整合重组设备更新一期工程项目辨识与分析，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，该项目未构成危险化学品重大危险源；该项目5条公称直径 $\geq 1600\text{mm}$ 的高炉煤气管道构成了工业企业煤气管道重大危险源，其中包括4个三级工业企业煤气管道重大危险源和1个四级工业企业煤气管道重大危险源。

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（煤气爆炸、粉尘爆炸、熔融金属爆炸）、中毒和窒息、灼烫等。

### 8.3 应重视的安全对策措施建议

（1）高炉煤气的除尘器，应离高炉铁口10m以外，且不应正对铁口布置；否则，应在除尘器与铁口之间设挡墙。

（2）炼铁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。

（3）高炉重力除尘器，其荒煤气入口的切断装置，应采用远距离操作。

（4）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。

(5) 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，应有必要的安全连锁。突然停电时，阀门应向安全方向自动切换。

(6) 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 类区域不能存在积水。

(7) 高炉生产期间炉顶工作压力设定值不得超过设计文件规定的最高工作压力，炉顶工作压力监测装置未应与炉顶放散阀连锁，炉顶放散阀的连锁放散压力设定值不得超过设备设计压力值。

(8) 粉尘爆炸危险场所不得设置在非框架结构的多层建(构)筑物内，粉尘爆炸危险场所内不得设有员工宿舍、会议室、办公室、休息室等人员聚集场所。

(9) 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不得共用一套除尘系统，不同建（构）筑物、不同防火分区不得共用一套除尘系统、除尘系统不得互联互通。

(10) 干式除尘系统应采取泄爆、惰化、抑爆等爆炸防控措施。

(11) 除尘系统不得采用重力沉降室除尘，不得采用干式巷道式构筑物作为除尘风道。

(12) 除尘器、收尘仓等粉尘爆炸危险场所电气设备应符合防爆要求。

(13) 粉碎、研磨、造粒等易产生机械点燃源的工艺设备前，应设置铁、石等杂物去除装置。

(14) 喷煤车间应落实粉尘清理制度，不得造成作业现场积尘严重。

(15) 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、积聚的场所和部位应设置固定式一氧化碳浓度监测报警装

置，并将监测数据接入 24 小时有人值守场所。

(16) 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应安装隔断装置。

(17) 正压煤气输配管线水封式排水器的最高封堵煤气压力不得小于 30kPa，同一煤气管道隔断装置的两侧不得共用一个排水器，不同煤气管道排水器上部的排水管不得连通，不同介质的煤气管道不得共用一个排水器。

(18) 对承包单位、承租单位的安全生产工作统一协调、管理，或者定期进行安全检查。

(19) 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。

(20) 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。

(21) 企业应对有限空间进行辨识、建立安全管理台账，并且设置明显的安全警示标志；应落实有限空间作业审批，执行“先通风、再检测、后作业”要求，作业现场应设置监护人员。

(22) 各建筑物之间的防火间距应符合 GB50016 标准的要求。

(23) 爆炸危险环境内电气设备及线路的选型、安装，应严格落实 GB50058、AQ3009 等相关标准规范要求。

## 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

本报告认为河北荣信钢铁有限公司整合重组设备更新一期工程项目的选址、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、企业营业执照副本
- 3、企业投资项目备案信息
- 4、土地使用证
- 5、建设项目地理位置图
- 6、建设项目周边关系图
- 7、建设项目总平面布置图
- 8、专家评审意见