

# 冶金行业较大危险因素辨识 与防范指导手册

二〇一六年二月



# 前 言

为进一步强化安全生产基础能力建设，提高冶金行业企业较大危险因素辨识与防范能力，提升本质安全水平，有效预防、遏制各类事故的发生，特组织编写了《冶金行业较大危险因素辨识与防范指导手册》。

该手册结合了冶金行业企业的安全特点，针对易发生较大以上事故的生产作业场所、环节、部位和作业行为，依据国家、行业法规、标准和技术规范，通过吸取相关事故教训，运用对照经验法、类比法、事故分析法等方法，提出了冶金行业企业较大危险因素辨识的主要内容及其防范措施，供有关企业在开展较大危险因素辨识及制订防范措施中参考，供监管部门作为重点执法检查内容参考。

由于冶金行业工艺流程较长，设备千差万别，加之编写时间和水平所限，本手册中难免存在不足之处，欢迎大家在参考使用的同时，多提宝贵意见，以便于及时改进完善。



# 目 录

|      |      |
|------|------|
| 一、炼铁 | (1)  |
| 二、炼钢 | (21) |
| 三、轧钢 | (38) |
| 四、焦化 | (56) |
| 五、烧结 | (74) |
| 六、煤气 | (84) |



# 冶金行业较大危险因素辨识与防范指导手册

## 一、炼铁

| 序号      | 场所/环节/部位 | 较大危险因素                 | 易发生的事故类型            | 主要防范措施  | 依据                |
|---------|----------|------------------------|---------------------|---|-------------------|
| 一、供装料系统 |          |                        |                     |   |                   |
| 1       | 钟式炉顶     | (1) 炉顶设备未电气联锁。         | 火灾<br>中毒和窒息<br>其他爆炸 | <p>(1) 炉顶设备应实行电气联锁，并应保证大、小钟不能同时开启；均压及探料尺不能满足要求时，大、小钟不能自由开启；大、小钟联锁保护失灵时，不应强行开启大、小钟，应及时找出原因，组织抢修。</p> <p>(2) 蒸汽压力不足可通过蒸汽系统调压或充氮气辅助增加压力来实现正常均压。通入大、小钟拉杆之间的密封处旋转密封间的蒸汽或氮气，其压力应超过炉顶工作压力 0.1MPa。通入大、小钟之间的蒸汽或氮气管口，不应正对拉杆及大钟壁。</p> <p>(3) 因大小钟磨损泄漏达不到均压程度时，应组织休风对大小钟进行焊补。不应强行多次开闭大小钟。</p> | 《炼铁安全规程》(AQ 2002) |
|         |          | (2) 更换受料斗衬板或大钟拉杆保护套作业。 | 火灾<br>中毒和窒息         | <p>(1) 处理炉顶设备故障，应有专人携带一氧化碳和氧含量检测仪同行监护。到炉顶作业时，应注意风向及氮气阀门和均压阀门是否有泄漏现象。</p> <p>(2) 清理更换受料漏斗衬板，应先与上料岗位人员联系并取得操作牌和停电牌，还应有专人在场监护。</p> <p>(3) 短期休风未处理炉顶煤气时严禁动火作业。禁止使用铁锤敲击衬板和钢制保护套，以避免产生火花引起煤气爆燃。</p> <p>(4) 用长期休风机会在炉顶煤气点火后进行检修。</p>   | 《炼铁安全规程》(AQ 2002) |

| 序号             | 场所/环节/部位 | 较大危险因素                 | 易发生的事故类型         | 主要防范措施   | 依据                |
|----------------|----------|------------------------|------------------|--|-------------------|
| 2              | 无钟炉顶     | (1)料罐检修作业。             | 中毒和窒息            | <p>(1)进料罐检修安全条件：①无论是长期休风还是短期休风，必须关闭眼镜阀；②关闭料罐煤气均压阀，开氮气将罐内煤气撵出后关闭氮气阀门，同时将回压管水封；③开启料罐置换风机打开人孔通风置换，经一氧化碳检测为零、氧气达21%方能停止风机。</p> <p>(2)依据作业面高度给料罐填充适量矿料，避免高度不够而造成作业伤害。</p> <p>(3)进罐人员随身携带便携式一氧化碳报警器和氧气检测报警器，预防煤气、氮气系统出现渗漏聚集。</p> <p>(4)只有在完成检修任务并经验收合格后，方能关闭料罐人孔，恢复正常生产控制状态。</p> | 《炼铁安全规程》(AQ 2002) |
| <b>二、高炉本体</b>  |          |                        |                  |  |                   |
| <b>(一)高炉基础</b> |          |                        |                  |  |                   |
| 1              | 炉基、炉底    | (1)炉基周围有积水、潮湿物，炉基水槽堵塞。 | 火灾<br>灼烫<br>其他爆炸 | <p>(1)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。</p> <p>(2)渣罐车、铁罐车及清灰车应各有运输专线。渣、铁线应高于周围地面，两侧应有排水暗沟。</p>  | 《炼铁安全规程》(AQ 2002) |
|                |          | (2)炉底未连续、自动测温。         | 火灾<br>灼烫<br>其他爆炸 | <p>(1)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)。</p> <p>(2)落实炉底水冷管点检和维护制度，做好点检和清洗维护记录，发现水压、进出口水温差变化及时向炉内报告，以便从操作上控制炉底温度。</p> <p>(3)密切关注炉基是否有裂缝、冒气冒火等情况，并做好记录，发现问题及时报告以便安排休风处理。</p> <p>(4)编制《炉底水温差及热流强度控制与处理》处置方案，在出现异常状况，按照处置方案规定程序进行处理，有效控制炉底烧穿事故发生。</p>                       | 《炼铁安全规程》(AQ 2002) |

| 序号    | 场所/环节/部位 | 较大危险因素      | 易发生的事故类型                  | 主要防范措施   | 依据   |
|-------|----------|-------------|---------------------------|--|--|
| (二)炉体 |          |             |                           |  |  |
| 1     | 炉体、炉壳    | (1)风口破损、烧穿。 | 火灾<br>灼烫<br>中毒和窒息<br>其他爆炸 | <p>(1)加强风口冷却系统的水压、水量、进出口水温差检测控制。风口水压下降时,应视具体情况减风,必要时立即休风。水压正常后,应确认冷却设备无损、无阻时,方可恢复送水。送水应分段、缓慢进行,防止产生大量蒸汽而引起爆炸。</p> <p>(2)风口平台应有一定坡度,并考虑排水要求,上面应铺设耐火材料。风口、渣口及水套应牢固、严密;进出水管,应有固定支撑;风口二套,应有固定支撑。</p> <p>(3)按规范制作风口小套备品并保持风口、接触面完好无损;安装和更换选准尺寸、清理干净风口内部残渣铁;风口周边应用专用大钩撞严,保证接触面均匀、严实;应避免风口小套自身备品和安装质量问题造成伤害;还应提高看水工对风口套破损征兆的判断能力,强化风口套破损的处置技能。</p> <p>(4)风口发生爆炸,风口、风管烧穿均应首先减风改为常压操作,同时防止高炉发生灌渣等事故,然后出净渣、铁并休风。情况危急时,应立即休风。</p> | 《炼铁安全规程》(AQ 2002)                          |
|       |          | (2)炉壳发红、开裂。 | 放炮<br>中毒和窒息<br>灼烫<br>其他伤害 | <p>(1)强化炉体冷却设备的检查、维护、清洗,保持炉体各段冷却强度达到设计要求。加强高炉自身操作,保证长期稳定炉况、减少炉况失常处理给炉体内衬带来的侵蚀、破坏。</p> <p>(2)出现炉壳发红、开裂需护炉时,应制定完整有针对性的护炉方案。方案由安全管理部门监督执行。</p> <p>(3)炉壳发红或开裂处除应急时采用临时软管打水外,还应安装相对固定的打水冷却装置。打水装置调整作业中、应站位正确。</p> <p>(4)严格控制非岗位人员进入风口平台、炉基和铁、渣口区域。护炉期间,所有进入现场人员必须随身携带一氧化碳报警器、佩戴防毒面具,并穿戴雨衣和胶鞋,现场照明应采用安全电源。</p>   | 《工业企业煤气安全规程》(GB 6222)<br>《炼铁安全规程》(AQ 2002) |

| 序号 | 场所/环节/部位 | 较大危险因素               | 易发生的事故类型            | 主要防范措施   | 依据   |
|----|----------|----------------------|---------------------|--|--|
|    |          | (3) 炉缸储铁量接近或超过安全容铁量。 | 火灾<br>中毒和窒息<br>其他爆炸 | <p>(1) 保持炉缸储铁量控制在安全容铁量以内(炉缸容积的60%), 炉缸储铁量接近或超过安全容铁量时, 应停止放渣, 降低风压, 组织出铁、出渣。</p> <p>(2) 各冷却部位的水温差及水压应每 2h 至少检查一次, 保证炉缸冷却器进出水温差和热负荷保持在冷却制度范围; 发现炉缸以下温差升高, 应加强检查和监测, 并采取措施直至休风。</p> <p>(3) 从开铁口操作和铁口维护上加强控制, 避免开口机损坏冷却壁和出铁损伤炉壳而引发炉缸烧穿。</p> <p>(4) 出现炉缸烧穿, 应立即休风。休风后处理事故现场, 修复炉缸破损部位和冷却壁水管等损坏设施。</p> <p>(5) 人员进入高炉炉缸作业时, 应拆除所有直吹管, 并有效切断煤气、氧气、氮气等危险气源。</p> | 《炼铁安全规程》(AQ 2002)                          |
|    |          | (4) 炉身煤气泄漏。          | 中毒和窒息               | <p>(1) 按规范要求从炉基到炉顶相应平台要安装固定式一氧化碳报警器, 并将信号连接至中控室。在通往炉身、炉顶的各通道口设立警示标志; 风口平台和作业区域加装轴流风机加速空气流通, 降低作业区域一氧化碳浓度。</p> <p>(2) 生产过程加强点检, 发现渗漏应点明火燃烧, 并利用休风机会进行焊补处理。正常生产进入炉身、炉顶作业, 应两人以上并携带便携式一氧化碳报警器和通信工具, 与炉内取得联系并登记后, 做好预防措施。看水工查水作业既不能在休风条件下进行, 作业环境中又不方便佩戴空气呼吸器时, 应配置长管空气呼吸器, 但同时应备有空气呼吸器急用。</p> <p>(3) 如果炉体煤气泄漏现象比较严重, 炉身排水槽、炉顶平台清灰作业应安排在高炉休风期间进行。</p>      | 《工业企业煤气安全规程》(GB 6222)<br>《炼铁安全规程》(AQ 2002) |

| 序号 | 场所/环节/部位 | 较大危险因素          | 易发生的事故类型         | 主要防范措施   | 依据                |
|----|----------|-----------------|------------------|--|-------------------|
| 2  | 炉体冷却系统   | (1)冷却水系统供水压力不足。 | 灼烫<br>火灾<br>其他爆炸 | (1)为防止停电时断水,高炉应有事故供水设施。<br>(2)炉体冷却系统,应按长寿、安全的要求设计,保证各部位冷却强度足够,分部位按不同水压供水,冷却器管道或空腔的流速及流量适宜。应制定因冷却水压降低,高炉减风或休风后的具体操作规程。<br>(3)冷却件安装之前应该经通球试验合格,方可安装。   | 《炼铁安全规程》(AQ 2002) |
|    |          | (2)冷却水进入炉内。     | 灼烫<br>火灾<br>其他爆炸 | (1)冷却设备的运行控制方面,应保证炉体冷却系统各部位冷却水的压力、流量、水温差、热流强度,均控制在允许范围。定期对冷却系统进行维护性清洗,保证各冷却设备的应有冷却强度和效果。<br>(2)编制冷却系统风口套和各部位冷却壁系统漏水征兆判断和处理操作规程,提高看水工操作技能。<br>(3)出现系统补水量变大时,应根据“风口套和冷却壁系统漏水征兆”的检查判断和处理程序要求,及时判断找到漏点,并按规程要求进行处理,避免大量水进入炉内引发爆炸事故。 | 《炼铁安全规程》(AQ 2002) |
|    |          | (3)冷却壁损坏。       | 火灾<br>灼烫<br>其他爆炸 | (1)高炉内衬耐火材料、填料、泥浆等,应符合设计要求,且不得低于国家标准的有关规定。<br>(2)保证冷却水水温差、热流强度控制在允许范围。<br>(3)加强操作,避免因悬料、结瘤出现被迫座料和洗炉操作,并以此减少对炉壁的冲刷、摩擦和侵蚀,以期实现对冷却壁的保护作用。<br>(4)使用炉墙厚度超声波在线监测技术和喷补技术,对炉衬侵蚀情况进行定量实时监测,对出现的缺陷及时采取措施,加强对冷却壁防护。                       | 《炼铁安全规程》(AQ 2002) |

| 序号             | 场所/环节/部位  | 较大危险因素  | 易发生的事故类型      | 主要防范措施  | 依据   |
|----------------|-----------|---|---------------|---|--|
| <b>三、热风炉系统</b> |           |   |               |   |  |
| 1              | 热风炉及其附属设施 | (1)热风炉出现炉皮烧红、开焊或有裂纹。                            | 火灾<br>其他爆炸    | (1)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和国家有关规定。<br>(2)出现炉皮烧红、开焊或有裂纹,应立即停用,及时处理,值班人员应至少每2h检查一次热风炉。<br>(3)热风炉应有技术档案,检查情况、检修计划及其执行情况均应归档。除日常检查外,应每月详细检查一次热风炉及其附件。   | 《炼铁安全规程》(AQ 2002)  |
|                |           | (2)热风炉管道及各种阀门不严密,热风炉与鼓风机站之间,热风炉各部位之间,未设必要的安全连锁。 | 其他爆炸<br>中毒和窒息 | (1)在热风炉混风调节阀之间应设切断阀,一旦高炉风压小于0.05MPa,应关闭混风切断阀。<br>(2)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。<br>(3)在混风管道设水封、防止炉缸残余煤气窜入冷风管和风机内引起爆炸;在冷风大闸与风温调节阀之间加设温度监测报警和气封,阻止热气流进入冷风系统引发爆炸。<br>(4)热风炉煤气总管应有可靠隔断装置。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。 | 《工业企业煤气安全规程》(GB 6222)<br>《炼铁安全规程》(AQ 2002)                           |
|                |           | (3)热风炉易产生煤气泄漏区域未设置固定式一氧化碳报警器;煤气放散管口高度不符合标准要求。   | 中毒和窒息         | (1)热风炉等易产生煤气泄漏区域应安装固定式一氧化碳报警器,避免安全防护装置缺失引起煤气中毒。<br>(2)煤气放散管管口高度应高于周围建筑物,且不低于50米,放散时要有火焰监测装置和蒸汽或氮气灭火设施,防止正常放散的煤气致使周边人员中毒。  | 《工业企业煤气安全规程》(GB 6222)<br>《关于进一步加强冶金企业煤气安全技术管理的有关规定》(安监总管四[2010]125号) |

| 序号            | 场所/环节/部位 | 较大危险因素   | 易发生的事故类型       | 主要防范措施  | 依据  |
|---------------|----------|--|----------------|---|---|
| <b>四、富氧系统</b> |          |  |                |   |   |
| 1             | 氧气管道及设备  | (1)氧气管道连接富氧鼓风机处未设逆止阀和快速自动切断阀,工作人员使用的工具有油污、未镀铜脱脂。 | 火灾<br>其他爆炸     | (1)氧气管道及设备的设计、施工、生产、维护,应满足规定要求;连接富氧鼓风机处,应有逆止阀和快速自动切断阀,吹氧系统及吹氧量应能远距离控制。<br>(2)吹氧设备、管道以及工作人员使用的工具、防护用品,均不应有油污;使用的工具还应镀铜、脱脂。富氧房及院墙内不应堆放油脂和与生产无关的物品,吹氧设备周围不应动火,并有明显的防火防爆警示标志和防静电要求。<br>(3)氧气阀门应隔离,其手动操作的切断阀的操作手柄(盘)应伸出墙外。氧气管道中,干、湿氧气不应混送,也不应交替输送。 | 《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》(GB 16912)<br>《炼铁安全规程》(AQ 2002) |
|               |          | (2)送氧时氧气压力未大于冷风压力0.1MPa,异常情况未按停氧程序进行操作。          | 火灾<br>其他(氧气)爆炸 | (1)高炉送氧、停氧,应事先通知富氧操作人员。送氧时氧气压力应比冷风压力大0.1MPa,否则应通知制氧、输氧单位,立即停止供氧。<br>(2)若遇烧穿事故,应立即关闭快速切断阀和流量调节阀,先停氧后减风;鼓风中含氧浓度超过25%时,如发生热风炉漏风,高炉坐料及风口灌渣(焦炭),应停止送氧,按照停氧程序进行停氧操作。<br>(3)氧气管道中,干、湿氧气不应混送,也不应交替输送。突然停氧时,立即关闭快速切断阀和流量调节阀,按照突然停氧的应急措施处理。             | 《炼铁安全规程》(AQ 2002)                                     |
|               |          | (3)富氧设备检修作业未切断气源、堵好盲板,动火作业未置换合格即开始作业。            | 火灾<br>其他爆炸     | (1)检修时宜穿戴静电防护用品,不应穿化纤服装。<br>(2)对氧气管道进行动火作业,应事先制定动火方案,办理动火手续,并经有关部门审批后,严格按方案实施。检修吹氧设备动火前,应认真检查氧气阀门,确保不泄漏,应用于干燥的氮气或无油的干燥空气置换,经取样化验合格(氧浓度不大于23%),并经主管部门同意,方可施工。  | 《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》(GB 16912)<br>《炼铁安全规程》(AQ 2002) |

| 序号             | 场所/环节/部位 | 较大危险因素                  | 易发生的事故类型            | 主要防范措施  | 依据                |
|----------------|----------|-------------------------|---------------------|---|-------------------|
|                |          |                         |                     | <p>(3) 进入充装氧气的设备、管道、容器内检修, 应先切断气源, 堵好盲板, 进行空气置换后, 经检测氧含量在 19.5% ~ 23% 范围内, 方可进行。</p> <p>(4) 检修后和长期停用的氧气管道, 应经彻底检查、清扫, 确认管内干净、无油脂, 方可重新启用。</p> |                   |
| <b>五、荒煤气系统</b> |          |                         |                     |   |                   |
| 1              | 煤气系统管网   | (1) 煤气管道未保持正压, 管道有煤气泄漏。 | 火灾<br>中毒和窒息         | <p>(1) 煤气管道应维持正压。</p> <p>(2) 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。</p> <p>(3) 高炉煤气管道, 如有泄漏, 应及时处理, 必要时应减风常压或休风处理。</p>                  | 《炼铁安全规程》(AQ 2002) |
|                |          | (2) 上升管破损。              | 火灾<br>中毒和窒息<br>其他爆炸 | <p>(1) 上升管膨胀圈拉裂损毁、大量煤气泄漏, 应立休风, 查明原因组织更换后, 才能恢复正常生产。</p> <p>(2) 在上升管泄漏期间, 进入炉顶作业必须在煤气专业技术人员指导下, 采取有效安全措施, 佩戴防毒面具方可进行。</p>                     | 《炼铁安全规程》(AQ 2002) |
|                |          | (3) 煤气均压、放散装置失灵。        | 中毒和窒息               | <p>(1) 对均压放散实行定期检查制度, 发现问题及时处理, 特别要注意放散阀配重装置的检查。</p> <p>(2) 高炉休风检修期间炉顶所有放散都必须处于全开状态, 若检修人员要对放散阀检修调试, 在检修完毕后, 必须将放散阀还原到开启状态。</p>               | 《炼铁安全规程》(AQ 2002) |

| 序号              | 场所/环节/部位 | 较大危险因素                | 易发生的事故类型            | 主要防范措施  | 依据   |
|-----------------|----------|-----------------------|---------------------|---|--|
| 2               | 除尘器      | (1)除尘器本体及卸灰口有煤气泄漏。    | 容器爆炸<br>中毒和窒息       | (1)除尘器应及时清灰,应采用湿式螺旋清灰机或管道输送。重力除尘器应每天至少清灰一次。在高炉悬料、坐料,排风、休风时,未采取可靠安全措施,禁止高炉重力除尘器放灰作业。<br>(2)除尘器正常清灰和输灰应选择上风向站位,出现卸灰阀破损或除尘器的瓦斯灰放空状况,应立即通知高炉减风降压直至休风,再组织处理。<br>(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。除尘器应设带旋塞的蒸汽或氮气管头,其蒸汽管或氮气管应与炉台蒸汽包相连接,且不应堵塞或冻结。用氮气赶煤气后,应强制通风直到除尘器内氧气浓度符合要求,方可进入除尘器内作业。 | 《工业企业煤气安全规程》(GB 6222)<br>《炼铁安全规程》(AQ 2002) |
|                 |          | (2)卸灰阀故障不能放灰。         | 火灾<br>中毒和窒息         | (1)除尘器卸灰阀应实行定期更换,出现卸灰阀不能放灰应及时通知高炉安排休风放瓦斯灰后尽快组织更换,避免延误形成瓦斯灰积压。<br>(2)加强炉顶煤气温度的监测控制,确保炉顶温度控制在设计允许范围内,消除长时间炉顶温度偏高出现的瓦斯灰温度升高。<br>(3)出现瓦斯灰温度高、卸灰阀不能卸灰时,应组织休风赶煤气后,开除除尘器下部人孔进行卸灰,并应制定卸灰事故应急处置预案,并明确相关责任人,做好分工,以应对突发情况。   | 《工业企业煤气安全规程》(GB 6222)<br>《炼铁安全规程》(AQ 2002) |
| <b>六、煤粉喷吹系统</b> |          |                       |                     |   |  |
| 1               | 制粉和喷吹设施  | (1)未设泄爆装置或是装置不符合规范要求。 | 火灾<br>中毒和窒息<br>容器爆炸 | (1)煤粉仓、储煤罐、喷吹罐、仓式泵等设备的泄爆孔,应按国家标准规定进行设计;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;泄爆片安装和使用,应符合国家有关标准的规定。  | 《高炉喷吹烟煤系统防爆安全规程》(GB 16543)                 |

| 序号 | 场所/环节/部位 | 较大危险因素                | 易发生的事故类型            | 主要防范措施  | 依据  |
|----|----------|-----------------------|---------------------|---|---|
|    |          | (2)未设置惰化装置或是装置失效。     | 火灾<br>中毒和窒息<br>容器爆炸 | <p>(1)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应<math>\leq 8\%</math>，末端出口氧含量应<math>\leq 12\%</math>，煤粉仓内氧含量应<math>\leq 12\%</math>。</p> <p>(2)煤粉仓应设氮气连续惰化装置。用压缩空气作输粉喷吹的载送介质时，紧急时应能立即转为氮气。</p> <p>(3)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必须采用氮气或其他惰化气体。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、阀门的活接头，并能与氮气管路互换。</p> <p>(4)布袋收粉器及喷吹系统的煤粉仓应设有充氮装置。氮气罐应设置在室外。当喷煤粉厂房为(半)敞开式时，氮气罐及氮气分配气包允许设置在厂房内，并尽可能布置在通风良好的位置。</p>             | 《高炉喷吹烟煤系统防爆安全规程》(GB 16543)                      |
|    |          | (3)未设置监测报警和连锁装置或装置失效。 | 火灾<br>中毒和窒息<br>容器爆炸 | <p>(1)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。</p> <p>(2)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。厂房内人员活动区域应设置氧气和一氧化碳报警装置。</p> <p>(3)应对喷吹罐压力、混合气出口压力与高炉热风压力的差值和喷吹用气压力与喷吹罐压力的差值进行安全连锁控制。氧煤枪供气系统应具有自动转换或充氮保护功能。炉前供氧总管应设置保护功能。</p> <p>(4)煤粉输送和喷吹系统所有气动阀门在事故断电时应能向安全位置切换。高炉喷枪前输煤管上应设非金属管段，在发生回火时能立即熔断。高炉前的输煤管上应有测压点和送风装置，当该压力与高炉热风压力差值低于安全值时，能够立即启动送风装置送风。</p> | 《高炉喷吹烟煤系统防爆安全规程》(GB 16543)<br>《炼铁安全规程》(AQ 2002) |

| 序号               | 场所/环节/部位 | 较大危险因素                            | 易发生的事故类型         | 主要防范措施  | 依据                |
|------------------|----------|-----------------------------------|------------------|---|-------------------|
| <b>七、渣、铁处理系统</b> |          |                                   |                  |   |                   |
| <b>(一)渣、铁罐准备</b> |          |                                   |                  |   |                   |
| 1                | 渣、铁罐准备   | (1)渣铁罐内衬损坏、耳轴有裂纹或磨损超限,罐底有积水或有潮湿物。 | 灼烫<br>火灾<br>其他爆炸 | (1)使用的铁水罐应烘干,不应使用轴耳开裂、内衬损坏的铁水罐。渣罐使用前,应喷灰浆或用于渣垫底。铁水罐和渣罐内不应有积水、潮湿杂物和易燃易爆物。<br>(2)非电气信号倒调渣、铁罐的炼铁厂,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,高炉不应出铁、出渣。<br>(3)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》(AQ 2002) |
|                  |          | (2)罐体超装、罐车超速、罐口有凝结盖。              | 灼烫<br>火灾<br>其他伤害 | (1)渣、铁罐内最高渣、铁液面,应低于罐沿0.3m,正用于出渣、铁的渣、铁罐,不应移动。不应使用凝结盖孔口直径<罐径1/2的铁、渣罐,重罐不应落地。<br>(2)不应向线路上乱丢杂物,并应及时清除挂在墙、柱和线路上的残渣,炉台下应照明良好。渣、铁重罐车行驶速度≤10km/h;高炉下行驶、倒调时≤5km/h。  | 《炼铁安全规程》(AQ 2002) |
| <b>(二)出铁、出渣</b>  |          |                                   |                  |   |                   |
| 1                | 炉前出铁场    | (1)铁口、砂口潮湿。                       | 火灾<br>其他爆炸       | (1)铁口潮湿时,应烤干再出铁。处理铁口及出铁时,铁口正对面不应站人,炉前起重机应远离铁口。出铁出渣时不应清扫渣铁罐轨道和在渣铁罐上工作。<br>(2)新制作的砂口必须完全烘干后才能交付使用。对单一铁口出铁的高炉,必要时,可适当延缓出铁时间来保证砂口的干燥。<br>(3)大型高炉因为同期都有两个出铁口可以正常出铁,应安排充足的时间制作、烘烤和干燥砂口。                                     | 《炼铁安全规程》(AQ 2002) |

| 序号 | 场所/环节/部位 | 较大危险因素               | 易发生的事故类型         | 主要防范措施   | 依据                |
|----|----------|----------------------|------------------|--|-------------------|
|    |          | (2)渣口破损。             | 灼烫<br>火灾<br>其他爆炸 | (1)渣口及水套应牢固、严密,不应泄漏煤气;进出水管和渣口二、三套,均应有各自的固定支撑。渣口正前方应设置防火墙,阻挡喷射的红渣火焰,避免人员伤亡事故发生。<br>(2)渣口装配不严或卡子不紧、渣口破损时,不应放渣。发现渣口破损又带铁,必须立即堵上渣口,待出铁完毕后更换坏渣口。更换渣口应出净渣、铁,且高炉应休风或放风减压。渣口泥套漏煤气时,应先点燃煤气,然后再拆、做泥套或更换渣口。<br>(3)当渣套被烧坏时炉渣会大量涌出,为避免喷焦高炉应迅速减风降压,打开另一渣口放渣,然后组织出铁再进行休风处理。<br>(4)炉缸冻结和中修开炉期间放渣,应卸下小渣口或三套,并切实做好泥套,以免铁水烧坏引起爆炸。 | 《炼铁安全规程》(AQ 2002) |
|    |          | (3)渣沟内无沉铁坑,干渣坑附近有积水。 | 其他爆炸             | (1)渣沟内应有沉铁坑,渣中不应带铁。水冲渣发生故障时,应有改向渣罐放渣或向干渣坑放渣的备用设施。干渣坑的渣流落点处附近不应有积水坑,防止渣中带铁遇水爆炸;干渣坑围墙上方(存在有人通行的方位)应设置防爆炸飞溅物伤害的防护网罩。<br>(2)渣、铁沟和撇渣器,应定期铺垫并加强日常维修。活动撇渣器、活动主沟和摆动溜嘴的接头,应认真铺垫,经常检查,严防漏渣、漏铁。   | 《炼铁安全规程》(AQ 2002) |
|    |          | (4)开口机、泥炮操作不当。       | 灼烫<br>火灾<br>机械伤害 | (1)泥炮和开口机操作室应能清楚地观察到泥炮工作情况和铁口状况,应保证事故时人员能安全撤离。<br>(2)泥炮应由专人操作,应有量泥标计、运行声光报警装置并与启动开关连锁。炮泥应按规定标准配制,炮头应完整,清理炮头时应侧身站位。泥炮装泥或推进活塞时,不应将手放入装泥口。启动泥炮时其活动半径范围内不应有人。装泥时,不应往泥膛内打水,不应使用冻泥、稀泥和有杂物的炮泥。泥炮液压设备及管路不应漏油,应有防高温烘烤的措施。<br>(3)开口机应转动灵活,专人使用。出铁时,开口机应移到铁口一侧固定,不应影响泥炮工作。更换开口机钻头或钻杆时,应切断动力源。                             | 《炼铁安全规程》(AQ 2002) |

| 序号            | 场所/环节/部位 | 较大危险因素                   | 易发生的事故类型           | 主要防范措施   | 依据                |
|---------------|----------|--------------------------|--------------------|--|-------------------|
|               |          | (5)主沟磨损超限。               | 火灾<br>灼烫<br>其他爆炸   | (1)主铁沟、主渣沟的坡度和净断面应符合安全设计要求。渣、铁沟均不宜直角转弯,转弯曲率半径宜选2.5~3.0m。<br>(2)渣、铁沟应定期铺垫并加强日常维修。活动主沟和摆动溜嘴的接头,应认真铺垫,经常检查,严防漏渣、漏铁。   | 《炼铁安全规程》(AQ 2002) |
| 2             | 炉缸放残铁    | (1)操作不当。                 | 灼烫<br>火灾<br>其他爆炸   | (1)应以保证出尽残渣、铁和出残铁作业安全及运输方便为前提,合理选择残铁口位置。<br>(2)精心制作残铁口泥套(残铁引流沟)。<br>(3)铁口最后一次铁出尽后开始钻残铁口,钻到渣壁时用氧气烧开(烧残铁口应平烧或向上烧);出残铁过程中应有专人监视、专人调度铁罐。<br>(4)高炉出残铁还应满足如下要求:①出残铁口的泥套应捣实并烤干,避免铁水自炉炭砖缝流出。残铁沟、残铁坑、残铁罐和连接板等必须烘干,炉基和铁道要保持干燥,禁止有杂物和积水;②出残铁平台除放置必要工具外,不应有其他杂物。应保证作业通道安全畅通。③残铁罐挂钩应牢固,严防脱钩,上部用泥球保护好,罐间连接板要摆正,两端搭接要稳定;残铁罐挂沟作业前必须进行二次确认。对罐模式可根据现场情况确定,在放残铁前,铁运部门应做预演,做好罐位标识,确保拉对罐准确及时。 | 《炼铁安全规程》(AQ 2002) |
| <b>八、铸铁系统</b> |          |                          |                    |  |                   |
| 1             | 铸铁机      | (1)铸铁机无防雨棚、工作平台未使用耐火砖砌筑。 | 灼烫<br>物体打击<br>其他伤害 | (1)铸铁机主厂房应有排气天窗,小型铸铁机车间至少应有防雨棚。铸铁机工作台应采用耐火砖砌筑,宽度应大于5m;工作台应通风良好,使用的工具应干燥;工作台的上下走梯,不应横跨链带铸铁车间的铁罐道两侧;应设带栏杆的人行道,行人应在线界以外行走。<br>(2)铸铁机操作室应采取隔热措施,应能清楚地观察到翻罐、铁水溜槽及前半部铸模的工作情况,应有空调及通讯、信号装置。操作室窗户应采用耐热玻璃,并设有两个方向相对、通往安全地点的出入口。   | 《炼铁安全规程》(AQ 2002) |

| 序号              | 场所/环节/部位        | 较大危险因素                                | 易发生的事故类型            | 主要防范措施   | 依据  |
|-----------------|-----------------|---------------------------------------|---------------------|--|---|
|                 |                 | (2) 铸铁时流水不均匀, 铸铁机地坑内和铸模内有积水。          | 火灾<br>其他爆炸          | (1) 铸铁时铁水流应均匀, 炉前铸铁应使用铁口缓冲包, 缓冲包在出铁前应烘干。<br>(2) 铸铁机下不应通行(需要通行时应设置专用安全通道), 铸铁机地坑和铸模内不应有水, 模耳磨损应 $\leq 5\%$ , 不应使用开裂及内表面有缺陷的铸模。铸模内表面应均匀地喷上灰浆, 并经干燥处理方可使用。  | 《炼铁安全规程》(AQ 2002)                                     |
| <b>九、公共部分</b>   |                 |                                       |                     |  |   |
| <b>(一) 建构筑物</b> |                 |                                       |                     |  |   |
| 1               | 建构筑物及易燃、易爆等危险设施 | (1) 会议室、活动室、休息室、更衣室等人员聚集场所设置在不安全地点。   | 火灾<br>其他爆炸<br>中毒和窒息 | (1) 炼铁企业的会议室、活动室、休息室、更衣室等人员聚集场所应当设置在安全地点, 不得设置在高温液态金属的吊运影响范围内, 不得设置在煤气危险区域和粉尘易燃易爆区域。<br>(2) 除尘器下方不宜设置工具间、操作间及休息室。  | 《冶金企业安全生产监督管理规定》(国家安全生产监督管理总局令第 26 号)                 |
|                 |                 | (2) 高温熔融金属、液渣喷溅影响范围内的地面有积水。           | 火灾<br>其他爆炸          | (1) 铁水吊运通道与浇铸区及其附近的地表与地下, 不应设置水管(专用渗水管除外)、电缆等管线; 如管线必须从上述区域经过, 应采取可靠保护措施。<br>(2) 所有与铁水、液渣接触的罐、槽、工具及其作业区域, 不应有冰雪、积水, 不应堆放潮湿物品和其他易燃、易爆物品。  | 《炼铁安全规程》(AQ 2002)                                     |
| <b>(二) 起重机械</b> |                 |                                       |                     |  |   |
| 1               | 起重机械            | (1) 起重机械及其安全装置未按规定开展定期检验、检测、维修、保养及大修。 | 起重伤害                | (1) 起重机械应由符合国家相应资质要求的专业单位设计、生产、安装、维修, 经具有相应资质的检验机构检验合格, 并取得安全使用证或标志方可使用。<br>(2) 使用单位应当对在用起重机械的安全附件、安全保护装置、测量调控装置及有关附属仪器仪表进行定期校验、检修, 并作出记录。未经定期检验或者检验不合格的起重机械, 不得继续使用。<br>(3) 对在用起重机械设备进行自行检查和日常维护保养时发现的异常情况, 应当及时处理。 | 《中华人民共和国特种设备法》(主席令第 4 号)<br>《特种设备安全监察条例》(国务院令第 549 号) |

| 序号 | 场所/环节/部位 | 较大危险因素                              | 易发生的事故类型                 | 主要防范措施  | 依据   |
|----|----------|-------------------------------------|--------------------------|---|--|
|    |          | (2)吊运熔融金属起重机是非冶金铸造起重机或不满足强制性安全技术条件。 | 火灾<br>灼烫<br>起重伤害<br>其他爆炸 | (1)吊运重罐铁水、钢水、液渣,应使用带有固定龙门钩的铸造起重机。<br>(2)吊运熔融金属起重机应使用符合冶金铸造起重机相关安全装置要求:①起重机起升机构的每套驱动系统应设置两套独立的工作制动器;②应设置起重量限制器;③应设置不同形式的上升极限位置的双重限位器,并能控制不同的断路装置;④起升高度>20m时,还应设置下降极限位置限位器;⑤额定起重量>20t应设置超速保护装置;⑥司机室和工作通道的门应设连锁保护装置;⑦大车行走机构应设置限位器和缓冲器以及止挡装置等。  | 《起重机械安全技术监察规程-桥式起重机》(TSGQ0002)             |
|    |          | (3)起重机械功能缺失或失效。                     | 触电<br>起重伤害<br>高空坠落       | (1)严格执行起重机械、吊具检修、维护、专检、点检、巡检、月检、周检、日常性检查管理制度,吊具必须在其安全系数允许范围内使用。<br>(2)吊车必须装有能从地面辨别额定荷重的标识,严禁超负荷运行。吊车滑线必须安装通电指示灯或采用其他标识带电的措施。滑线必须布置在吊车司机室的另一侧;若布置在同一侧,必须采取安全防护措施。<br>(3)吊车必须设有下列安全装置:①吊车之间防碰撞装置;②大、小行车端头缓冲和防冲撞装置;③过载保护装置;④主、副卷扬限位、报警装置;⑤登吊车信号装置及门连锁装置;⑥露天作业的吊车必须设置防风装置;⑦端梁内侧应设置安全防护设施。 | 《起重机械安全规程》(GB 6067)                        |
|    |          | (4)违规起重作业。                          | 火灾<br>灼烫<br>起重伤害         | (1)起重作业应按规定路线进行。<br>(2)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(操作室、易燃易爆气体管道及设施)上方越过;吊运时,吊车司机必须鸣笛,严禁同时操作大、小车;不应用吊物撞击其他物体或设备;吊物上不应有人。<br>(3)起重作业应遵循国家标准对现场指挥人员和起重机司机所使用基本信号和有关安全技术规定。起重机指挥人员应容易被起重机司机所识别。  | 《起重机械安全规程》(GB 6067)<br>《起重吊运指挥信号》(GB 5082) |

| 序号    | 场所/环节/部位                       | 较大危险因素                             | 易发生的事故类型         | 主要防范措施  | 依据                              |
|-------|--------------------------------|------------------------------------|------------------|---|---------------------------------|
| (三)消防 |                                |                                    |                  |   |                                 |
| 1     | 易发生火灾建(构)筑物和电气室、主电缆隧道、油库重点防火部位 | (1)未设置火警信号中心。                      | 火灾               | (1)新建、改建和扩建企业,必须设有集中监视和显示的火警信号中心。   | 《建筑设计防火规范》(GB 50016)            |
|       |                                | (2)车间主控楼(室)等要害部位的疏散出口未按要求设置2个安全出口。 | 火灾<br>其他伤害       | (1)车间主控楼(室)、主电室、配电室、电气室、电缆夹层等要害部位的疏散出口必须按规定设置2个安全出口;主控楼(室)、主电室、配电室等、电气室面积小于60m <sup>2</sup> ,以及建筑面积不超过250m <sup>2</sup> 的电缆夹层且无人值守的,可设一个,其门必须向外开。 | 《钢铁企业设计防火规范》(GB 50414)          |
| (四)电气 |                                |                                    |                  |   |                                 |
| 1     | 电气设备                           | (1)易燃易爆场所未设置防爆电器或设置的防爆电器等级不够。      | 触电<br>火灾<br>其他爆炸 | (1)防爆场所应配用防爆电器。应根据爆炸性危险区域的等级及爆炸性气体混合物的级别、组别,正确选择相应类型的级别和组别的电气设备,并应安装漏电保护装置。<br>(2)敷设的配电线路必须穿金属管保护。  | 《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB 50058)      |
| 2     | 主电室、电气室、配电室                    | (1)电气盘、箱、柜安全防护装置缺失。                | 火灾<br>触电         | (1)电气盘、箱、柜必须设置设备编号、当心触电标识、单线系统图、接地和接零标识。<br>(2)相序线及接线标识规范,柜门保护接地并牢靠,接线位和母牌等裸露部位均有有机玻璃罩,穿线孔应封堵,线路应横平竖直、固定有序。                                       | 《低压配电设计规范》(GB 50054)            |
|       |                                | (2)高、低压电气柜前未铺设绝缘胶板,使用不合格安全用具。      | 触电               | (1)高压柜前必须铺设绝缘胶板。<br>(2)高压试电笔、绝缘手套、绝缘套鞋、接地线等电工工具和防护用品必须按检验标准要求送检,并张贴标识,确保有效。   | 《电业安全工作规程(发电厂和变电所电气部分)》(DL 408) |
| 3     | 电缆隧道                           | (1)可燃气体、液体管道穿越和敷设于电缆隧(廊)道或电缆沟。     | 火灾               | (1)可燃气体、液体管道严禁穿越和敷设于电缆隧(廊)道或电缆沟。<br>(2)氧气管道不得与燃油管道、腐蚀性介质管道和电缆、电线同沟敷设。<br>(3)动力电缆不得与可燃、助燃气体和燃油管道同沟敷设。  | 《钢铁企业设计防火规范》(GB 50414)          |

| 序号      | 场所/环节/部位     | 较大危险因素  | 易发生的事故类型            | 主要防范措施   | 依据                     |
|---------|--------------|---|---------------------|--|------------------------|
| 4       | 燃气(油)管道和钢制储罐 | (1)未设防静电装置和避雷装置。                                  | 火灾<br>其他爆炸          | (1)露天设置的可燃气体、可燃液体钢制储罐必须设防雷接地。<br>(2)输送氧气、乙炔、煤气、氢气等可燃或助燃的气体、液体管道必须设置防静电装置。每隔 80~100m 应重复接地,进车间的分支法兰处也应接地。   | 《钢铁企业设计防火规范》(GB 50414) |
| (五)危险作业 |              |   |                     |  |                        |
| 1       | 有毒有害气体作业     | (1)地下管廊、地下隧道、地下室、滞留易燃易爆气体、窒息性气体和其他有害气体的地沟,没有通风措施。 | 其他爆炸<br>中毒和窒息       | (1)地下管廊、地下隧道、地下室、滞留易燃易爆气体、窒息性气体和其他有害气体的地沟,应设置通风措施。<br>(2)密闭的深坑、池、沟,应考虑设置换气设施。  | 《炼铁安全规程》(AQ 2002)      |
|         |              | (2)进入有毒有害危险区域未佩戴个人防护用具。                           | 中毒和窒息               | (1)进入有毒有害气体容易聚集场所应携带便携式毒害气体泄漏监测仪,佩戴防毒面具。到煤气区域作业的人员,应配备便携式一氧化碳报警仪。一氧化碳报警装置应定期校核。<br>(2)煤气作业工作场所必须备有必要的联系信号、煤气压力表及风向标志等。   | 《工业企业煤气安全规程》(GB 6222)  |
|         |              | (3)使用煤气点火未执行正确点火顺序。                               | 火灾<br>其他爆炸<br>中毒和窒息 | (1)炉子点火时,点火程序必须是先点燃火种后给煤气,严禁先给煤气后点火。凡送煤气前已烘炉的炉子,其炉膛温度超过 1073K(800℃)时,可不点火直接送煤气,但必须严密监视其是否燃烧。<br>(2)送煤气时不着火或者着火后又熄灭,必须立即关闭煤气阀门,查清原因,排净炉内混合气体后,再按规定程序重新点火。<br>(3)凡强制送风炉子,点火时必须先开鼓风机但不送风,待点火送煤气燃着后,再逐步增大风量和煤气量。停煤气时,必须先关闭所有烧嘴,然后停鼓风机。<br>(4)送煤气后,必须检查所有连接部位和隔断装置是否泄漏煤气。 | 《工业企业煤气安全规程》(GB 6222)  |

| 序号 | 场所/环节/部位 | 较大危险因素   | 易发生的事故类型            | 主要防范措施   | 依据   |
|----|----------|--|---------------------|--|--|
|    |          | (4)煤气设备吹扫置换未达到安全要求。                            | 火灾<br>其他爆炸<br>中毒和窒息 | (1)吹扫和置换煤气设施内部的煤气,应使用蒸汽、氮气或烟<br>气为置换介质。吹扫或引气过程中,不准在煤气设施上栓、<br>拉电焊线。<br>(2)煤气设施内部气体置换是否达到要求,应按预定目的,根<br>据含氧量和一氧化碳分析或爆发试验确定。   | 《工业企业煤气安全规<br>程》(GB 6222)  |
|    |          | (5)停(送)煤气作业未<br>制定方案。                          | 火灾<br>中毒和窒息         | (1)停(送)煤气危险作业应填报危险作业申请单,并向主管部<br>门申请批办作业手续。<br>(2)按照方案做好停、送气前的准备工作,对参与停(送)煤气<br>作业人员进行安全技术交底和明确分工。<br>(3)按停、送煤气方案要求分别做好停、送煤气作业前的现场<br>安全确认。<br>(4)按照方案确定的停、送气操作步骤和工艺要求规范操作。  | 《工业企业煤气安全规<br>程》(GB 6222)<br>《炼铁安全规程》(AQ<br>2002)  |
| 2  | 有限空间作业   | (1)进入有限空间未执<br>行“先通风、后检测、<br>再作业”规定。           | 中毒和窒息               | (1)作业人员必须经过安全教育培训,了解有限空间存在的风<br>险。应指派专人全程监护,设置明显的安全警示标志和有限<br>空间管理牌。<br>(2)进入有限空间必须坚持“先通风、后检测、再作业”的<br>原则,经氧含量和有毒有害气体含量检测至合格水平,作业人<br>员方能进入。<br>(3)保持有限空间出入口畅通和强制通风。作业前、后,必须<br>清点作业人员和工器具。进入有限空间应携带煤气报警仪和<br>氧气检测仪。<br>(4)发生事故严禁盲目施救。 | 《工贸企业有限空间作<br>业安全管理与监督暂行<br>规定》(国家安全生产<br>监督管理总局令第 59<br>号)<br>《缺氧危险作业安全规<br>程》(GB 8958) |
|    |          | (2)进入有限空间检修<br>前,未进行毒害介质<br>有效隔离,未实行停<br>电、挂牌。 | 触电<br>中毒和窒息<br>其他爆炸 | (1)密闭的深坑、池、沟,应考虑设置换气设施,以利维护人<br>员进入。<br>(2)进入有限空间检修前,必须确认切断煤气等毒害介质来<br>源。必须用蒸汽、氮气或合格烟风吹扫和置换煤气管道、设<br>备及设施内的煤气,不允许用空气直接置换煤气;煤气置换<br>完后用空气置换氮气和烟气,然后进行含氧量检测,含氧量<br>合格,确认安全措施后,方可进入。<br>(3)使用行灯电压不应大于 36 伏,进入潮湿密闭容器内作<br>业不应大于 12 伏。      | 《工业企业煤气安全规<br>程》(GB 6222)  |

| 序号       | 场所/环节/部位 | 较大危险因素                      | 易发生的事故类型           | 主要防范措施   | 依据   |
|----------|----------|-----------------------------|--------------------|--|--|
| 3        | 动火作业     | (1)危险区域动火。                  | 火灾<br>其他爆炸         | <p>(1)危险区域动火必须办理动火证，采取防范措施；动火前，必须清理动火部位易燃物，用防火毯、石棉垫或铁板覆盖动火火星飞溅的区域。</p> <p>(2)易燃区域动火时，排烟和通风系统必须关停，并派专人现场监护和及时扑灭火星。</p> <p>(3)在运行的煤气设备上动火，设备内煤气应保持正压，动火部位应可靠接地。在停产的煤气设备上动火，可燃气体应测定合格，含氧量应接近作业环境空气中含氧量；并将煤气设备内易燃物清扫干净或通上蒸汽，确认动火全程不形成爆炸性气体后，方能动火。</p> <p>(4)动火后应派专人到动火区域下方进行确认，并继续观察 15 分钟确认无火险后，动火人员方能撤离。</p> | 《生产区域动火作业安全规范》(HG30010)<br>《工业企业煤气安全规程》(GB 6222) |
| (六)检维修作业 |          |                             |                    |  |  |
| 1        | 检维修作业    | (1)检维修无作业方案，停机未执行操作牌、停电牌制度。 | 触电<br>高处坠落<br>机械伤害 | <p>(1)应建立严格的设备使用、维护、检修制度。两台及两台以上吊车联合进行吊装作业，应制定专门且经主管领导审批的作业方案，并采取专门防护措施。</p> <p>(2)检修停机必须严格执行操作牌、停电牌制度，停电必须三方确认；拉闸断电、验电、放电；各相短路接地；悬挂“禁止合闸，有人工作”的标示牌，并进行能量锁定。</p> <p>(3)检修之前应有专人对电、煤气、蒸汽、氧气、氮气等要害部位及安全设施进行确认，预先切断与设备相连的所有电路、风路、氧气管道、煤气管道、氮气管道、蒸汽管道、喷吹煤粉管道及液体管道，并办理有关检修、动火审批手续。</p>                          |  |
|          |          | (2)检修过程未落实检维修作业方案。          | 火灾<br>高处坠落<br>机械伤害 | (1)检修中应按检修方案拆除安全装置，并有安全防护措施。安全防护装置的变更，应经安全部门同意，并应作好记录归档。   |  |

| 序号      | 场所/环节/部位 | 较大危险因素                          | 易发生的事故类型           | 主要防范措施   | 依据  |
|---------|----------|---------------------------------|--------------------|--|---|
|         |          |                                 |                    | <p>(2)高处作业应佩戴安全带，应设安全通道、梯子、支架、吊台或吊盘，不应利用煤气管道、氧气管道作起重设备的支架。高处检修管道及电气线路，应使用载人升降机，不应使用起重卷扬机类设备带人作业。</p> <p>(3)在炉子、管道、贮气罐、磨机、除尘器或料仓等的内部检修，应严格检测空气的质量是否符合要求，并派专人核查进出人数。</p>   |   |
|         |          | (3)检修结束未按程序进行试车，安全装置未及时恢复。      | 火灾<br>机械伤害<br>其他爆炸 | <p>(1)设备检修完毕，应先做单项试车，然后联动试车。试车时，操作工应到场，各阀门应调好行程极限，做好标记。</p> <p>(2)设备试车，应按规定程序进行。施工单位交出操作牌，由操作人员送电操作，专人指挥，共同试车。非试车人员，不应进入试车规定的现场。</p> <p>(3)检修完毕，安全装置应及时恢复。</p>   |   |
| (七)厂内运输 |          |                                 |                    |  |   |
| 1       | 运输与输送    | (1)地面车辆轨道不平、无警示信号和限位开关等安全防护装置。  | 火灾<br>车辆伤害         | <p>(1)高炉炉台区，渣罐车、铁水罐车应有各自运输专线。渣铁线应高于周围地面，两侧应有排水暗沟。</p> <p>(2)电动铁水罐车的停靠处，应设两个限位开关，车辆运行应发出红色闪光与轰鸣等警示信号。采用跨间使用的电动小车或短距离输送用的电动台车，应采用安全可靠的供电方式，应设置电缆导入槽和盘卷装置、制动器、行程开关、声光信号、止挡装置。</p> <p>(3)铁水罐车、钢水罐车台面应砌砖防护。应根据需要，在轨道端头设置事故滑轮。</p> | 《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》(GB 4387)<br>《炼铁安全规程》(AQ 2002) |
|         |          | (2)皮带运输机事故开关、紧急拉绳等安全装置缺失、损坏或失效。 | 火灾<br>机械伤害         | <p>(1)带式输送机应有防打滑、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；首轮上缘、尾轮及拉紧装置应有防护装置；煤粉输送系统应设除铁器和杂物筛。</p> <p>(2)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。</p>  | 《带式输送机安全规范》(GB 14784)                             |

## 二、炼钢

| 序号            | 场所/环节/部位            | 较大危险因素                          | 易发生的事故类型    | 主要防范措施   | 依据                |
|---------------|---------------------|---------------------------------|-------------|--|-------------------|
| <b>一、生产准备</b> |                     |                                 |             |  |                   |
| 1             | 铁水罐、钢水罐、中间包(罐)、渣罐准备 | (1) 铁水罐、钢水罐、中间包(罐)、渣罐设备缺陷、操作不当。 | 其他爆炸<br>灼烫  | <p>(1) 铁水罐、钢水罐、中间包(罐)的壳体上,要有排气孔。</p> <p>(2) 罐体耳轴,应位于罐体合成重心上0.2~0.4m对称中心,其安全系数应不小于8,并以1.25倍负荷进行重负荷试验合格方可使用。</p> <p>(3) 使用中的设备,耳轴部位应定期进行探伤检测。凡耳轴出现内裂纹、壳体焊缝开裂、明显变形、耳轴磨损大于直径的10%、机械失灵、衬砖损坏超过规定,均应报修或报废。</p> <p>(4) 铁水罐,钢水罐和中间包(罐)修砌后,应保持干燥,并烘烤至要求温度方可使用。</p> <p>(5) 用于铁水预处理的铁水罐与用于炉外精炼的钢水罐,应经常维护罐口;罐口严重结壳时应停止使用。</p> <p>(6) 渣罐使用前应进行检查,其罐内不应有水或潮湿的物料。</p> <p>(7) 钢水罐滑动水口,每次使用前应进行清理、检查,并调试合格。</p> <p>(8) 铁水罐、钢水罐内的铁水、钢水有凝盖时,不应用其他铁水罐、钢水罐压凝盖,也不应人工使用管状物撞击凝盖。有未凝结残留物的铁水、钢水罐,不应卧放。</p> <p>(9) 吊运装有铁水、钢水、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。</p> | 《炼钢安全规程》(AQ 2001) |
| 2             | 铁水罐、钢水罐、中间包(罐)烘烤    | (1) 铁水罐、钢水罐、中间罐烘烤系统漏煤气或天然气。     | 中毒和窒息<br>灼烫 | <p>(1) 持吊车指挥合格证的专人将铁水罐指挥吊运至烘烤器罐位,避免撞坏烘烤器,造成煤气泄漏。</p> <p>(2) 烘烤完毕,烘烤器盖上升到原停放点,避免造成吊车吊物撞坏烘烤器,造成煤气泄漏。</p> <p>(3) 检查煤气烘烤器长明火和烧嘴,避免因网管压力过低,造成煤气火熄灭,来气后泄漏;发现熄灭立即关阀。</p>  | 《炼钢安全规程》(AQ 2001) |

| 序号              | 场所/环节/部位     | 较大危险因素                              | 易发生的事故类型   | 主要防范措施   | 依据   |
|-----------------|--------------|-------------------------------------|------------|--|--|
|                 |              |                                     |            | (4) 检查烘烤器烘烤介质的各项参数、快速切断阀和熄火检测装置等正常, 保证长明火不熄, 保证正常烘烤进行。<br>(5) 区域内安装固定式煤气检测报警器。<br>(6) 进入该区域必须二人以上, 并携带便携式煤气检测报警仪。<br>(7) 点火烘烤时必须“先点火, 再送气”, 空气助燃时要“先点火, 再送风”, 未燃烧正常前不得将烘烤盖下降至罐口。<br>(8) 采用长距离自动点火设施。   |  |
| 3               | 坯库管理         | (1) 铸坯堆放不规范, 吊运铸坯不规范。               | 物体打击       | (1) 铸坯堆放最高不超过 4.0 米; 板坯码放不偏中。<br>(2) 进入坯库必须给吊车司机进入信号。<br>(3) 库区严格执行: 车行人离开, 人行车停止的原则。  | 《炼钢安全规程》(AQ 2001)  |
| <b>二、炼钢原料吊运</b> |              |                                     |            |  |  |
| 1               | 铁水罐、钢水罐、渣罐吊运 | (1) 吊运高温铁水罐、钢水罐、渣罐因吊车、吊具缺陷、损坏或操作不当。 | 灼烫<br>其他爆炸 | (1) 检查确认所用吊车是冶金铸造起重机固定龙门钩(不可分钩); 铁水吊运路线上无操作室、值班室、会议室等有人建筑物。<br>(2) 吊车检修、维护、专检、点检、巡检、月检、周检、日常性检查防护符合标准规范。<br>(3) 吊车指挥人员必须掌握《起重吊运指挥信号》(GB 5082)。指挥使用吊车时, 必须做到“三确认”, 即“确认、确信、确实”, 指挥人员必须佩戴指挥标志, 口哨、手势规范、明确, 站位得当, 应在 5 米以上安全指挥位置, 必须确认吊物周围无人、无障碍物和自身具备安全动车条件, 方可发出起吊指令。<br>(4) 吊运指挥人员要配合吊车司机做到二次起吊的试闸操作; 检查确认吊钩挂牢。<br>(5) 吊车指挥人员必须确认吊物起吊高度或空钩离开吊物, 在不撞击吊物、周围设备、设施的情况下, 才能离开指挥岗位。<br>(6) 吊运行进途中, 吊车必须全程报警提示, 防止有人进入吊运区域; 下方有人时, 即使响铃, 也要停车等待, 等无人后才能动车。<br>(7) 重铁水、钢水罐不能挂在空中长时间等待, 等待时间超长会造成吊车钢绳、抱闸等失控, 铁水、钢水罐坠落泼洒。<br>(8) 重铁水罐在炼钢平台等待时, 罐要落至平台面 0.5 米处。 | 《炼钢安全规程》(AQ 2001)<br>《冶金起重机技术条件 第 5 部分: 铸造起重机》(JB/T 7688.5)<br>《起重吊运指挥信号》(GB 5082) |

| 序号             | 场所/环节/部位 | 较大危险因素           | 易发生的事故类型   | 主要防范措施   | 依据                |
|----------------|----------|------------------|------------|--|-------------------|
| <b>三、铁水预处理</b> |          |                  |            |  |                   |
| 1              | 铁水倒罐     | (1) 铁水运输中泼铁。     | 灼烫<br>其他爆炸 | (1) 检查铁水运输线进厂入口处设置的铁水车进厂声光报警、车档是否符合安全规范，6 米内无设备和建筑物。<br>(2) 保持铁水车车速平稳、不超速，铁水车不急停。<br>(3) 检查确认铁水运输线进厂入口内外，铁路轨道外侧 1.5 米以内无吊斗等各种物件及各类障碍物。<br>(4) 检查确保铁水运输线轨道平整，四周无水。                      | 《炼钢安全规程》(AQ 2001) |
|                |          | (2) 倒罐泼铁。        | 灼烫<br>其他爆炸 | (1) 确认鱼雷罐四周及受铁坑区域无人；检查确认倒罐区域、坑下铁水倒罐车区域地面周边无积水、不潮湿。<br>(2) 专人负责检查确保鱼雷罐倾动机构设备完好。<br>(3) 确认鱼雷罐车对位准确。<br>(4) 铁水倒罐车及车上铁水罐对位准确并停稳。<br>(5) 鱼雷罐倾翻装置翻铁至要求不过量。                                   | 《炼钢安全规程》(AQ 2001) |
| 2              | 扒渣       | (1) 扒渣时，外溢高温渣遇水。 | 灼烫<br>其他爆炸 | (1) 确认扒渣用渣罐(渣盆)到位，无水无潮废物。<br>(2) 检查确认渣罐无大的裂纹。<br>(3) 检查确认铁水罐车周围区域无水、无潮湿。<br>(4) 检查确认铁水罐车四周无人。<br>(5) 检查确认倾动铁水罐至标准角度。<br>(6) 新换渣罐先少量扒渣，烘干渣罐(渣盆)，然后正常扒渣。<br>(7) 扒渣前启动扒渣机行走报警装置，提示周围人员撤离。 | 《炼钢安全规程》(AQ 2001) |
| 3              | 脱硫       | (1) 铁水喷溅或外溢。     | 灼烫<br>其他爆炸 | (1) 确认脱硫区域各层平台无人。<br>(2) 检查确认铁水罐车地平面无水无潮废物。<br>(3) 搅拌脱硫前要检查确认搅拌器安装完好，特别是夹紧器，避免搅拌器脱落掉入铁水罐中。<br>(4) 铁水喷吹粉料发送罐经过压力容器标准检验合格。   | 《炼钢安全规程》(AQ 2001) |

| 序号          | 场所/环节/部位 | 较大危险因素                 | 易发生的事故类型 | 主要防范措施  | 依据  |
|-------------|----------|------------------------|----------|---|---|
| <b>四、炼钢</b> |          |                        |          |   |   |
| 1           | 兑铁水      | (1)兑铁水指吊人员操作不当或误操作。    | 灼烫       | (1)在规定的安全站点指挥吊车吊运铁水。<br>(2)持有合格证的吊车指挥人员按照标准口哨、手势或专用对讲机指挥吊车将铁水从铁水等待位吊至转炉平台兑铁水。<br>(3)未兑铁水前不能先挂上倾翻铁水罐的小钩。<br>(4)兑铁水前关上操作室窗前防爆门。<br>(5)指挥其余所有人员全部撤离转炉平台现场；兑铁水时，不得有人从炉前通过。<br>(6)兑铁水时，铁水罐不能压炉口。 | 《炼钢安全规程》(AQ 2001)<br>《冶金起重机技术条件第5部分：铸造起重机》(JB/T7688.5)<br>《起重吊运指挥信号》(GB 5082) |
| 2           | 加废钢      | (1)废钢中有水、有潮废物、有封闭容器入炉。 | 其他爆炸     | (1)吊运前检查废钢无水无潮物，否则采取烘干措施或停用。<br>(2)加废钢前，检查确认操作室门前防爆门关好。   | 《炼钢安全规程》(AQ 2001)   |
| 3           | 转炉冶炼     | (1)漏钢，区域范围内地面有水。       | 其他爆炸     | (1)冶炼前检查确认区域范围内地面无水。<br>(2)定期检查炉衬壁厚。<br>(3)按照补炉计划及时补好炉。   | 《炼钢安全规程》(AQ 2001)   |
|             |          | (2)氧气或副枪漏水入炉内。         | 其他爆炸     | (1)冶炼前检查氧枪系统安全连锁情况是否完好；检查氧枪喷头、副枪及烟罩是否漏水。<br>(2)副枪下枪时氧枪氧停吹或提升氧枪；随时观察氧枪，进出水流量差，大于安全值时必须提枪停止处理检查。<br>(3)漏水时按下紧停，发现漏水立刻抬起氧枪、副枪，切断水源。<br>(4)严禁摇动炉子，防止异物(烟罩及氧枪、副枪粘渣)掉入炉内。                         | 《炼钢安全规程》(AQ 2001)   |

| 序号 | 场所/环节/部位 | 较大危险因素                       | 易发生的事故类型   | 主要防范措施   | 依据  |
|----|----------|------------------------------|------------|--|---|
| 4  | 煤气回收     | (1)冶炼中煤气泄漏。                  | 中毒和窒息      | (1) 烟道上的氧枪孔与加料口，应设可靠的氮封；转炉炉子跨炉口以上的各层平台，宜设煤气检测与报警装置；上述各层平台，人员不应长时间停留。<br>(2) 转炉煤气回收时，风机房属乙类生产厂房、二级危险场所，其设计应采取防火、防爆措施，配备消防设备、火警信号、通讯及通风设施。<br>(3) 煤气回收应设一氧化碳和氧含量连续测定和自动控制系统；回收煤气的氧含量不应超过 2%；煤气的回收与放散，应采用自动切换阀，煤气不能回收而向大气排放时烟囱上部应设点火装置。<br>(4) 转炉煤气回收系统，应合理设置泄爆、放散、吹扫等设施。 | 《炼钢安全规程》(AQ 2001)                         |
| 5  | 电炉冶炼     | (1) 电炉冷却水系统漏水入炉。             | 其他爆炸       | (1) 各冷却部位冷却水流量分配符合要求，进水温度、压力正常，随时观察冷却水进出水流量差。<br>(2) 工作时不要进行冷却水泵站的切换。<br>(3) 冶炼中、出钢后仔细观察水冷块，如发现漏水现象，立即停止冶炼，按下紧停，严禁摇动炉子。  | 《炼钢安全规程》(AQ 2001)                         |
|    |          | (2) 操作不当漏钢，区域地面有水。           | 其他爆炸       | (1) 冶炼前检查确认区域范围内地面无水。<br>(2) 定期检查炉衬壁厚，氧枪及炉门两侧耐火材料的状况。<br>(3) 按照补炉计划及时补好炉。  | 《炼钢安全规程》(AQ 2001)                         |
| 6  | 测温取样     | (1) 炉前人工测温取样倒炉速度过快、倒炉操作失控泼钢。 | 其他爆炸<br>灼烫 | (1) 人工测温取样观察炉内压力缓慢倒炉。<br>(2) 人工测温取样站在挡火门一侧，穿戴好防护服装用品。<br>(3) 冶炼前检查确认区域范围内地面无水。   | 《炼钢安全规程》(AQ 2001)<br>《炼钢工艺设计规范》(GB 50439) |
| 7  | 出钢       | (1) 钢水罐车不对位泼钢，地面有水。          | 其他爆炸       | (1) 检查确认钢水罐车对位出钢处。<br>(2) 缓慢摇炉。  | 《炼钢安全规程》(AQ 2001)<br>《炼钢工艺设计规范》(GB 50439) |

| 序号            | 场所/环节/部位 | 较大危险因素                   | 易发生的事故类型   | 主要防范措施   | 依据  |
|---------------|----------|--------------------------|------------|--|---|
| 8             | 出渣       | (1)渣罐不到位、泼渣渣罐内有水或有潮废物。   | 其他爆炸       | (1)检查确认渣罐车移动至转炉出渣位,对位准确。<br>(2)检查确认渣罐内无水无潮废物。<br>(3)检查确认渣道无水无潮废物。  | 《炼钢安全规程》(AQ 2001)                         |
| 9             | 溅渣护炉     | (1)氮气泄漏。                 | 中毒和窒息      | (1)检查氮气系统阀位、接头等无泄漏。<br>(2)检查氮气阀门室有通风设施,无泄漏。<br>(3)进入氮气、氩气阀门室检查前必须先通风、用氧气检测仪检查合格方能进入。   | 《炼钢安全规程》(AQ 2001)<br>《炼钢工艺设计规范》(GB 50439) |
| <b>五、炉外精炼</b> |          |                          |            |  |   |
| 1             | 加热       | (1)水冷设备漏水入炉内,动炉时产生喷溅、爆炸。 | 其他爆炸<br>灼烫 | (1)水冷炉盖等循环水设施可靠,无漏水。<br>(2)监控循环冷却水温度、流量等参数。<br>(3)发现漏水立即停止生产,切断水源,不得动炉子。   | 《炼钢安全规程》(AQ 2001)                         |
|               |          | (2)加热中漏钢、喷溅。             | 其他爆炸<br>灼烫 | (1)检查确认精炼炉四周无水无潮废物。<br>(2)检查确认精炼炉四周无易燃物。<br>(3)检查确认事故漏钢坑无水无潮废物。<br>(4)确认钢水罐内衬符合标准。<br>(5)检查确认钢水罐中钢液面以上自由空间符合精炼最大处理量的要求;氩气底吹氩根据工艺要求控制调节搅拌强度。  | 《炼钢安全规程》(AQ 2001)                         |
| 2             | 造渣加料     | (1)加入的造渣料、合金料潮湿。         | 灼烫         | (1)检查确认造渣料、合金料干燥。<br>(2)人工往钢水精炼罐内投造渣料合金料时,必须戴面罩、手套。  | 《炼钢安全规程》(AQ 2001)                         |
| 3             | 真空吹氧脱碳精炼 | (1)氧气系统冷却水漏水入罐。          | 灼烫<br>其他爆炸 | (1)生产前全面检查氧气系统设备设施完好,方可生产。<br>(2)VOD、CAS-OB、RH-KTB等水冷氧气升降机械,应有事故驱动措施。<br>(3)氧气阀站至氧枪的氧气管道,要采用不锈钢管,且要在软管接头前设置长度超过1.5米的铜管。<br>(4)水冷氧气系统要配备进出水流量差报警装置,报警信号发出后,氧气要自动提升并停止供氧,停止精炼作业。<br>(5)漏水入罐时,不得动钢水罐。 | 《炼钢安全规程》(AQ 2001)                         |

| 序号            | 场所/环节/部位 | 较大危险因素         | 易发生的事故类型   | 主要防范措施  | 依据  |
|---------------|----------|----------------|------------|---|---|
|               |          | (2)煤气等综合性气体泄漏。 | 中毒和窒息      | (1)蒸汽喷射真空泵的水封池一定要密封,一定要设废气燃烧器和排气管道,排气管要至少高于屋顶4米。<br>(2)真空泵及废气管排放区域要设置“小心煤气中毒”、“不准停留”等安全警示标识。                                    | 《炼钢安全规程》(AQ 2001)                         |
| <b>六、钢水连铸</b> |          |                |            |   |   |
| 1             | 钢液承载设备   | (1)设备缺陷或操作不当。  | 灼烫<br>其他爆炸 | (1)检查确认大包回转台支撑臂、立柱、递交螺栓符合设计规范,完好。<br>(2)检查确认大包回转范围内无障碍物。<br>(3)检查确认大包回转台配备的安全制动与停电事故驱动装置完好。                                     | 《连铸工程设计规范》(GB 50580)<br>《炼钢安全规程》(AQ 2001) |
| 2             | 成型及冷却设备  | (1)结晶器堵塞、渗水。   | 其他爆炸       | (1)检查结晶器,特别是倒锥度符合设计规范。<br>(2)新结晶器或检查后的结晶器必须经水压试验合格才能使用。<br>(3)合格的结晶器在安装前应暂时封堵进出水口,防止异物进入堵塞。<br>(4)准备使用和使用中的结晶器及上口有渗水现象,不能浇注。    | 《连铸工程设计规范》(GB 50580)<br>《炼钢安全规程》(AQ 2001) |
|               |          | (2)结晶器无水。      | 其他爆炸       | (1)监控结晶器进出水流量、水压、温度,及时补水。<br>(2)一旦正常供水中断,即发出警报时,立刻停止浇注,立即启动事故供水系统。<br>(3)检查确认结晶器、二次喷淋冷却装置所配备的事故供水系统安全可靠,一旦正常供水中断,规定时间内能保证铸机的安全。 | 《连铸工程设计规范》(GB 50580)<br>《炼钢安全规程》(AQ 2001) |

| 序号 | 场所/环节/部位 | 较大危险因素       | 易发生的事故类型   | 主要防范措施   | 依据   |
|----|----------|--------------|------------|--|--|
| 3  | 连铸平台     | (1)大罐或中包漏钢。  | 其他爆炸<br>灼烫 | <p>(1)检查确认连铸主平台以下各层没有设置油罐、气瓶等易燃易爆品仓库或存放点。</p> <p>(2)检查连铸漏钢事故涉及区域,无水无潮废物。</p> <p>(3)检查确认漏钢事故钢水罐在大包回转台存放处,符合漏钢事故处理安全要求,干燥且未存放其他物品。</p> <p>(4)检查确认漏钢事故溢流槽、中间溢流槽、回转溜槽符合漏钢事故处理安全要求,干燥且未存放其他物品。</p> <p>(5)检查确认中间包漏钢坑干燥且未存放其他物品。</p> <p>(6)检查确认大包回转台机械、中间包车传动机械、大包浇注平台,以及易受漏钢损伤的设备和构筑物防护设施完好。</p> | <p>《连铸工程设计规范》(GB 50580)</p> <p>《炼钢安全规程》(AQ 2001)</p> |
| 4  | 穿、堵引锭杆   | (1)堵引锭不规范。   | 其他爆炸<br>灼烫 | <p>(1)检查确认引锭装置干燥无潮湿。</p> <p>(2)用石棉绳将引锭头与结晶器四周的缝隙填满、填实、填平,尤其是四个角部。</p> <p>(3)在引锭头的沟槽内添加清洁废钢屑、铝粒和适量微型冷却钢,以使引锭头处钢液充分冷却;冷却钢不易过多;防止连铸机起步时引锭头与铸坯拉脱。</p>  | <p>《连铸工程设计规范》(GB 50580)</p> <p>《炼钢安全规程》(AQ 2001)</p> |
| 5  | 开浇前准备    | (1)准备不到位就开浇。 | 其他爆炸<br>灼烫 | <p>(1)检查确认振动机构、拉矫机构、喷水阀门、夹紧辊的液压(气动)系统都应处于静止待用状态。</p> <p>(2)联系主控室对各参数进行确认:各段冷却水、事故水、电气、液压、切割机等。</p> <p>(3)检查确认中间包运至浇注位置,与结晶器重新严格对中定位,偏差不得大于1.5mm。</p> <p>(4)再次检查确认塞棒其开启的灵活性和关闭的严密性。</p> <p>(5)检查确认大包回转台周围无人。</p> <p>(6)装入长水口前,确认烘烤达到安全要求。</p>   | <p>《连铸工程设计规范》(GB 50580)</p> <p>《炼钢安全规程》(AQ 2001)</p> |

| 序号              | 场所/环节/部位        | 较大危险因素                              | 易发生的事故类型            | 主要防范措施   | 依据  |
|-----------------|-----------------|-------------------------------------|---------------------|--|---|
| 6               | 中包开浇            | (1) 开浇时操作不当, 产生漏钢、溢钢。               | 灼烫                  | (1) 控制开浇注流不要过猛、过大, 以免引锭头密封材料被冲击离位, 或者钢液飞溅, 造成挂钢漏钢。<br>(2) 钢液注入结晶器后, 在液面未没过浸入式水门侧孔时, 塞棒应开启 1~2 次, 以确认塞棒控制正常。<br>(3) 若塞棒有吹 Ar 装置时, 开浇时 Ar 流量控制在较低范围, 当结晶器液面稳定之后再慢慢调整 Ar 流量, 以防结晶器液面翻动。 | 《连铸工程设计规范》(GB 50580)<br>《炼钢安全规程》(AQ 2001) |
| 7               | 浇注              | (1) 设备原因或操作与控制不当, 造成漏钢。             | 灼烫<br>其他爆炸          | (1) 通过中间包内钢液重量或液面高度来控制钢包注流; 同时要注意保护套管的密封性和中间包保温; 并按规定测量中间包钢液温度。<br>(2) 正常浇注后, 结晶器内的保护渣由开浇渣更换为常规渣; 要勤加少添, 及时捞出渣条和渣圈。<br>(3) 主控室内要监视各设备运行情况及各参数的变化。<br>(4) 浇注期间任何人不得进入二冷室, 检查二冷室门关好。   | 《连铸工程设计规范》(GB 50580)<br>《炼钢安全规程》(AQ 2001) |
| 8               | 铸坯切割            | (1) 煤气或天然气漏气。                       | 其他爆炸<br>中毒和窒息       | (1) 确认切割用气符合气体安全规程要求。<br>(2) 检查确认配气区域各阀门无泄漏。<br>(3) 检查确认区域气体检测装置完好。<br>(4) 检测气体快速切断阀完好。<br>(5) 气体阀站附近无明火, 并配有灭火器材。   | 《连铸工程设计规范》(GB 50580)<br>《炼钢安全规程》(AQ 2001) |
| <b>七、公共部分</b>   |                 |                                     |                     |  |   |
| <b>(一) 建构筑物</b> |                 |                                     |                     |  |   |
| 1               | 建构筑物及易燃、易爆等危险设施 | (1) 会议室、活动室、休息室、更衣室等人员聚集场所设置在不安全地点。 | 火灾<br>中毒和窒息<br>其他爆炸 | (1) 冶金企业的会议室、活动室、休息室、更衣室等人员聚集场所应当设置在安全地点, 不得设置在高温液态金属的吊运影响范围内, 不得设置在煤气危险区域和粉尘易燃易爆区域。<br>(2) 除尘器下方不宜设置工具间、操作间及休息室。  | 《冶金企业安全生产监督管理规定》(国家安全生产监督管理总局令第 26 号)     |

| 序号      | 场所/环节/部位 | 较大危险因素                               | 易发生的事故类型           | 主要防范措施   | 依据  |
|---------|----------|--------------------------------------|--------------------|--|---|
|         |          | (2)高温熔融金属、液渣喷溅影响范围内的地面有积水。           | 火灾<br>其他爆炸         | (1)转炉、电炉、精炼炉炉下区域应无积水。<br>(2)炼钢炉钢水与液渣运输线、钢水吊运通道与浇注区及其附近的地表与地下,不应设置水管(专用渗水管除外)、电缆等管线;如管线必须从上述区域经过,应采取可靠的保护措施。<br>(3)所有与铁水、钢水、液渣接触的罐、槽、工具及其作业区域,不应有冰雪、积水,不应堆放潮湿物品和其他易燃、易爆物品。  | 《炼钢安全规程》(AQ 2001)                                   |
| (二)起重机械 |          |                                      |                    |  |   |
| 1       | 起重机械     | (1)起重机械及其安全装置未按规定开展定期检验、检测、维修、保养及大修。 | 起重伤害               | (1)起重机械应由符合国家相应资质要求的专业单位设计、生产、安装、维修,经具有相应资质的检验机构检验合格,并取得安全使用证或标志方可使用。<br>(2)使用单位应当对在用起重机械的安全附件、安全保护装置、测量调控装置及有关附属仪器仪表进行定期校验、检修,并作出记录。未经定期检验或者检验不合格的起重机械,不得继续使用。<br>(3)对在用起重机械设备进行自行检查和日常维护保养时发现的异常情况,应当及时处理。                             | 《中华人民共和国特种设备法》(主席令第4号)<br>《特种设备安全监察条例》(国务院令第549号)   |
|         |          | (2)吊运熔融金属起重机是非冶金铸造起重机或不满足强制性安全技术条件。  | 火灾<br>起重伤害<br>其他爆炸 | (1)吊运重罐钢水或液渣,应使用带有固定龙门钩的铸造起重机。<br>(2)吊运熔融金属起重机应使用符合冶金铸造起重机相关安全装置要求:①起重机起升机构的每套驱动系统应设置两套独立的工作制动器;②应设置起重量限制器;③应设置不同形式的上升极限位置的双重限位器,并能控制不同的断路装置;④起升高度>20m时,还应设置下降极限位置限位器;⑤额定起重量>20t应设置超速保护装置;⑥司机室和工作通道的门应设置连锁保护装置;⑦大车行走机构应设置限位器和缓冲器以及止挡装置等。 | 《起重机械安全技术监察规程—桥式起重机》(TSGQ0002)<br>《炼钢安全规程》(AQ 2001) |

| 序号    | 场所/环节/部位                       | 较大危险因素                             | 易发生的事故类型           | 主要防范措施  | 依据   |
|-------|--------------------------------|------------------------------------|--------------------|---|--|
|       |                                | (3)起重机械功能缺失或失效。                    | 触电<br>起重伤害<br>高空坠落 | (1)严格执行起重机械、吊具检修、维护、专检、点检、巡检、月检、周检、日常性检查管理制度,吊具必须在其安全系数允许范围内使用。<br>(2)吊车必须装有能从地面辨别额定荷重的标识,严禁超负荷运行。吊车滑线必须安装通电指示灯或采用其他标识带电的措施。滑线必须布置在吊车司机室的另一侧;若布置在同一侧,必须采取安全防护措施。<br>(3)吊车必须设有下列安全装置:①吊车之间防碰撞装置;②大、小行车端头缓冲和防冲撞装置;③过载保护装置;④主、副卷扬限位、报警装置;⑤登吊车信号装置及门联锁装置;⑥露天作业的吊车必须设置防风装置;⑦端梁内侧应设置安全防护设施。 | 《起重机械安全规程》(GB 6067)<br>《炼钢安全规程》(AQ 2001)   |
|       |                                | (4)违规起重作业。                         | 火灾<br>灼烫<br>起重伤害   | (1)起重作业应按规定路线进行。<br>(2)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(操作室、易燃易爆气体管道及设施)上方越过;吊运时,吊车司机必须鸣笛,严禁同时操作大、小车;不应用吊物撞击其他物体或设备;吊物上不应有人。<br>(3)起重作业应遵循国家标准对现场指挥人员和起重机司机使用基本信号和有关安全技术规定。起重机指挥人员应容易被起重机司机所识别。   | 《起重机械安全规程》(GB 6067)<br>《起重吊运指挥信号》(GB 5082) |
| (三)消防 |                                |                                    |                    |   |  |
| 1     | 易发生火灾建(构)筑物和电气室、主电缆隧道、油库重点防火部位 | (1)未设置火警信号中心。                      | 火灾                 | (1)新建、改建和扩建企业,必须设有集中监视和显示的火警信号中心。   | 《建筑设计防火规范》(GB 50016)                       |
|       |                                | (2)车间主控楼(室)等要害部位的疏散出口未按要求设置2个安全出口。 | 火灾<br>其他伤害         | (1)车间主控楼(室)、主电室、配电室、电气室、电缆夹层、地下液压站、地下润滑站等要害部位的疏散出口必须按规定设置2个安全出口;主控楼(室)、主电室、配电室等、电气室面积小于60m <sup>2</sup> 时;建筑面积不超过250m <sup>2</sup> 的电缆夹层及不超过100m <sup>2</sup> 的地下电气室、油库、地下液压站、地下润滑站(库)且无人值守的,可设一个,其门必须向外开。  | 《钢铁企业设计防火规范》(GB 50414)                     |

| 序号     | 场所/环节/部位     | 较大危险因素                         | 易发生的事故类型         | 主要防范措施  | 依据   |
|--------|--------------|--------------------------------|------------------|---|--|
| (四) 电气 |              |                                |                  |   |  |
| 1      | 电气设备         | (1)易燃易爆场所未设置防爆电器或设置的防爆电器等级不够。  | 触电<br>火灾<br>其他爆炸 | (1)防爆场所应配用防爆电器。应根据爆炸性危险区域的等级及爆炸性气体混合物的级别、组别,正确选择相应类型的级别和组别的电气设备,并应安装漏电保护装置。<br>(2)敷设的配电线路必须穿金属管保护。          | 《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB 50058)                     |
| 2      | 主电室、电气室、配电室  | (1)电气盘、箱、柜安全防护装置缺失。            | 触电               | (1)电气盘、箱、柜必须设置设备编号,当心触电标识,单线系统图,接地和接零标识。<br>(2)相序线及接线标识规范、柜门保护接地并牢靠、接线位和母牌等裸露部位均有有机玻璃罩,穿线孔应封堵,线路应横平竖直,固定有序。 | 《钢铁企业设计防火规范》(GB 50414)<br>《低压配电设计规范》(GB 50054) |
|        |              | (2)高、低压电气柜前未铺设绝缘胶板,使用不合格安全用具。  | 触电               | (1)高压柜前必须铺设绝缘胶板。<br>(2)高压试电笔、绝缘手套、绝缘套鞋、接地线、等电工工具和防护用品必须按检验标准要求送检,并张贴标识,确保有效。                                | 《电业安全工作规程(发电厂和变电所电气部分)》(DL 408)                |
| 3      | 电缆隧道         | (1)可燃气体、液体管道穿越和敷设于电缆隧(廊)道或电缆沟。 | 火灾               | (1)可燃气体、液体管道严禁穿越和敷设于电缆隧(廊)道或电缆沟。<br>(2)氧气管道不得与燃油管道、腐蚀性介质管道和电缆、电线同沟敷设。<br>(3)动力电缆不得与可燃、助燃气体和燃油管道同沟敷设。        | 《钢铁企业设计防火规范》(GB 50414)                         |
| 4      | 燃气(油)管道和钢制储罐 | (1)未设防静电装置和避雷装置。               | 火灾<br>其他爆炸       | (1)露天设置的可燃气体、可燃液体钢制储罐必须设防雷接地。<br>(2)输送氧气、乙炔、煤气、氢气等可燃或助燃的气体、液体管道必须设置防静电装置。每隔 80~100m 应重复接地,进车间的分支法兰处也应接地。    | 《钢铁企业设计防火规范》(GB 50414)                         |

| 序号      | 场所/环节/部位 | 较大危险因素  | 易发生的事故类型            | 主要防范措施  | 依据                    |
|---------|----------|---|---------------------|---|-----------------------|
| (五)危险作业 |          |   |                     |   |                       |
| 1       | 有毒有害气体作业 | (1)地下管廊、地下隧道、地下室滞留易燃易爆气体、窒息性气体和其他有害气体的地沟,应设置通风措施。 | 中毒和窒息<br>其他爆炸       | (1)地下管廊、地下隧道、滞留易燃易爆气体、窒息性气体和其他有害气体的地沟,应设置通风措施。<br>(2)密闭的深坑、池、沟,应考虑设置换气设施。   | 《炼钢安全规程》(AQ 2001)     |
|         |          | (2)进入有毒有害危险区域未佩戴个人防护用具。                           | 中毒和窒息               | (1)进入有毒有害气体容易聚集场所应携带便携式毒害气体泄漏监测仪,佩戴防毒面具。到煤气区域作业的人员,应配备便携式一氧化碳报警仪。一氧化碳报警装置应定期校核。<br>(2)煤气作业工作场所必须具备有必要的联系信号、煤气压力表及风向标志等。   | 《工业企业煤气安全规程》(GB 6222) |
|         |          | (3)使用煤气点火未执行正确点火顺序。                               | 火灾<br>其他爆炸<br>中毒和窒息 | (1)炉子点火时,点火程序必须是先点燃火种后给煤气,严禁先给煤气后点火。凡送煤气前已烘炉的炉子,其炉膛温度超过1073K(800℃)时,可不点火直接送煤气,但必须严密监视其是否燃烧。<br>(2)送煤气时不着火或者着火后又熄灭,必须立即关闭煤气阀门,查清原因,排净炉内混合气体后,再按规定程序重新点火。<br>(3)凡强制送风炉子,点火时必须先开鼓风机但不送风,待点火送煤气燃着后,再逐步增大风量和煤气量。停煤气时,必须先关闭所有烧嘴,然后停鼓风机。<br>(4)送煤气后,必须检查所有连接部位和隔断装置是否泄漏煤气。 | 《工业企业煤气安全规程》(GB 6222) |
|         |          | (4)煤气设备吹扫置换未达到安全要求。                               | 火灾<br>其他爆炸<br>中毒和窒息 | (1)吹扫和置换煤气设施内部的煤气,应使用蒸汽、氮气或烟气为置换介质。吹扫或引气过程中,不准在煤气设施上栓、拉电焊线。<br>(2)煤气设施内部气体置换是否达到预定要求,应按预定目的,根据含氧量和一氧化碳分析或爆发试验进行确定。  | 《工业企业煤气安全规程》(GB 6222) |

| 序号 | 场所/环节/部位 | 较大危险因素                       | 易发生的事故类型      | 主要防范措施   | 依据  |
|----|----------|------------------------------|---------------|--|---|
|    |          | (5)停(送)煤气作业未制定方案。            | 火灾<br>中毒和窒息   | (1)停(送)煤气危险作业应填报危险作业申请单,并向主管部门申请批办作业手续。<br>(2)按照方案做好停、送气前的准备工作,对参与停(送)煤气作业人员进行安全技术交底和明确分工。<br>(3)按停、送煤气方案要求分别做好停、送煤气作业前的现场安全确认。<br>(4)按照方案确定的停、送气操作步骤和工艺要求规范操作。  | 《工业企业煤气安全规程》(GB 6222)   |
| 2  | 有限空间作业   | (1)进入有限空间未执行“先通风、后检测,再作业”规定。 | 中毒和窒息         | (1)作业人员必须经过安全教育培训,了解有限空间存在的风险。应指派专人全程监护,设置明显的安全警示标志和有限空间管理牌。<br>(2)进入有限空间必须坚持“先通风、后检测、再作业”的原则,经氧含量和有毒有害气体含量检测至合格水平,作业人员方能进入。<br>(3)保持有限空间出入口畅通和强制通风。作业前、后,必须清点作业人员和工器具。进入有限空间应携带一氧化碳报警仪和氧气探测仪。<br>(4)发生事故严禁盲目施救。 | 《缺氧危险作业安全规程》(GB 8958)<br>《工贸企业有限空间作业安全管理与监督暂行规定》(国家安全生产监督管理总局令第59号) |
|    |          | (2)进入有限空间检修前,未进行毒害介质有效隔离。    | 中毒和窒息<br>其他爆炸 | (1)密闭的深坑、池、沟,应考虑设置换气设施,以利维护人员进入。<br>(2)进入有限空间检修前,必须确认切断煤气等毒害介质来源。必须用蒸汽、氮气或合格烟气吹扫和置换煤气管道、设备及设施内的煤气,不允许用空气直接置换煤气;煤气置换后用空气置换氮气和烟气,然后进行含氧量检测,含氧量合格,确认安全措施后,方可进入。   | 《工业企业煤气安全规程》(GB 6222)   |

| 序号        | 场所/环节/部位 | 较大危险因素                       | 易发生的事故类型   | 主要防范措施  | 依据   |
|-----------|----------|------------------------------|------------|---|--|
| 3         | 动火作业     | (1)危险区域动火。                   | 火灾<br>其他爆炸 | <p>(1)危险区域动火必须办理动火证，采取防范措施；动火前，必须清理动火部位易燃物，用防火毯、石棉垫或铁板覆盖动火火星飞溅的区域。</p> <p>(2)易燃区域动火时，排烟和通风系统必须关停，并派专人现场监护和及时扑灭火星。</p> <p>(3)在运行的煤气设备上动火，设备内煤气应保持正压，动火部位应可靠接地。在停产的煤气设备上动火，可燃气体应测定合格，含氧量应接近作业环境空气含氧量；并将煤气设备内易燃物清扫干净或通上蒸汽，确认动火全程不形成爆炸性气体后，方能动火。</p> <p>(4)动火后，应派专人到动火区域的下方进行专项确认，并继续观察 15 分钟确认无火险后，动火人员方能撤离。</p> | 《生产区域动火作业安全规范》(HG30010)<br>《工业企业煤气安全规程》(GB 6222) |
| (六) 检维修作业 |          |                              |            |   |  |
| 1         | 检维修作业    | (1) 检维修无作业方案，停机未执行操作牌、停电牌制度。 | 触电<br>机械伤害 | <p>(1)应建立严格的设备使用、维护、检修制度。两台及两台以上吊车联合进行吊装作业，应制定专门且经主管领导审批的作业方案，并采取专门防护措施。</p> <p>(2)检修停机必须严格执行操作牌、停电牌制度，停电必须三方确认；拉闸断电、验电、放电；各相短路接地；悬挂“禁止合闸，有人工作”的标示牌，并进行能量锁定。</p> <p>(3)检修之前应有专人对电、煤气、蒸汽、氧气、氮气等要害部位及安全设施进行确认，预先切断与设备相连的所有电路、风路、氧气管道、煤气管道、氮气管道、蒸汽管道、喷吹煤粉管道及液体管道，并办理有关检修、动火审批手续。</p>                             |  |

| 序号      | 场所/环节/部位 | 较大危险因素                         | 易发生的事故类型           | 主要防范措施   | 依据  |
|---------|----------|--------------------------------|--------------------|--|---|
|         |          | (2)检修过程未落实检修作业方案。              | 火灾<br>高处坠落<br>机械伤害 | (1)检修中应按检修方案拆除安全装置,并有安全防护措施。安全防护装置的变更,应经安全部门同意,并应作好记录归档。<br>(2)高处作业应佩戴安全带,应设安全通道、梯子、支架、吊台或吊盘,不应利用煤气管道、氧气管道作起重设备的支架。高处检修管道及电气线路,应使用载人升降机,不应使用起重卷扬机类设备带人作业。<br>(3)在炉子、管道、贮气罐、除尘器或料仓等的内部检修,应严格检测空气的质量是否符合要求,并派专人核查进出人数。   |   |
|         |          | (3)检修结束未按程序进行试车,安全装置未及时恢复。     | 火灾<br>机械伤害<br>其他爆炸 | (1)设备检修完毕,应先做单项试车,然后联动试车。试车时,操作工应到场,各阀门应调好行程极限,做好标记。<br>(2)设备试车,应按规定程序进行。施工单位交出操作牌,由操作人员送电操作,专人指挥,共同试车。非试车人员,不应进入试车规定的现场。<br>(3)检修完毕,安全装置应及时恢复。  |   |
| (七)厂内运输 |          |                                |                    |  |   |
| 1       | 运输与输送    | (1)地面车辆轨道不平、无警示信号和限位开关等安全防护装置。 | 火灾<br>车辆伤害         | (1)渣罐车、铁水罐车应有各自运输专线。渣铁线应高于周围地面,两侧应有排水暗沟。炼钢厂车间内有轨车辆,轨道面应与车间地坪一致。<br>(2)电动铁火罐车、钢水罐车、渣罐车的停靠处,应设两个限位开关,车辆运行应发出红色闪光与轰鸣等警示信号。采用跨间使用的电动小车或短距离输送用的电动台车,应采用安全可靠的供电方式,应设置电缆导入槽和盘卷装置、制动器、行程开关、声光信号、止挡装置。<br>(3)铁水罐车、钢水罐车、渣罐车台面,应砌砖防护。应根据需要,在轨道端头设置事故滑轮。带有电子称的钢水罐车,应对电子秤元件进行防护。<br>(4)进出车间的废钢料蓝车与渣罐车,其运行轨道与车间外道路相交的道口,应设置安全栏杆、声光报警装置和交通指挥信号;运行距离较长时,车辆运行过程中应有专人监视;其他地面有轨车辆的运行,也应贯彻目视监控的原则。 | 《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》(GB 4387)<br>《炼钢安全规程》(AQ 2001) |

| 序号 | 场所/环节/部位 | 较大危险因素                          | 易发生的事故类型   | 主要防范措施   | 依据                    |
|----|----------|---------------------------------|------------|--|-----------------------|
|    |          | (2)皮带运输机事故开关、紧急拉绳等安全装置缺失、损坏或失效。 | 火灾<br>机械伤害 | (1)带式输送机应有防打滑、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；首轮上缘、尾轮及拉紧装置应有防护装置；煤粉输送系统应设除铁器和杂物筛。<br>(2)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。 | 《带式输送机安全规范》(GB 14784) |

### 三、轧钢

| 序号            | 场所/环节/部位 | 较大危险因素                            | 易发生的事故类型      | 主要防范措施   | 依据                           |
|---------------|----------|-----------------------------------|---------------|--|------------------------------|
| <b>一、原料准备</b> |          |                                   |               |  |                              |
| 1             | 库区准备     | (1)夹钳、“C”型钩危险断面出现裂纹、断裂；未设置安全销或失效。 | 起重伤害          | (1)每天对夹钳和“C”型钩进行一次点检。<br>(2)每2年定期对夹钳和“C”型钩危险断面进行一次探伤检测。<br>(3)夹钳、“C”型钩必须设置安全销或其他防脱钩装置，并确保有效。 | 《冶金企业安全生产标准化评定标准》(轧钢)        |
|               |          | (2)钢卷运输车、叉车刹车失灵。                  | 车辆伤害          | (1)落实卡车检查、保养、大修、年检，确保设备完好。<br>(2)司机出车前必须确认车辆刹车系统完好，方能出车。                                     | 《机动车运行安全技术条件》(GB 7258)       |
|               |          | (3)厂区自管铁路及道口未设置自动声光报警器或失效。        | 车辆伤害          | (1)库区内铁路及道口必须设置自动声光报警器。  | 《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》(GB 4387) |
|               |          | (4)卡车钢卷存放鞍座未固定或松脱。                | 物体打击          | (1)卡车上的钢卷存放鞍座固定完好。   | 《冶金企业安全生产标准化评定标准》(轧钢)        |
| 2             | 原料吊运     | (1)吊运钢坯、钢卷在操作室、危险气体管道上方通过。        | 起重伤害          | (1)吊运的钢坯、钢卷严禁在操作室、易燃易爆气体管道及设施上方通过。   | 《冶金企业安全生产标准化评定标准》(轧钢)        |
| 3             | 原料清理     | (1)火焰枪的煤气、氧气泄漏。                   | 其他爆炸<br>中毒和窒息 | (1)使用前必须确认火焰枪及其设施的泄漏情况，严禁使用龟裂老化的气管。  | 《冶金企业安全生产标准化评定标准》(轧钢)        |
| <b>二、酸洗</b>   |          |                                   |               |  |                              |
| 1             | 酸洗(酸再生)  | (1)采用人工卸酸、加酸。                     | 灼烫            | (1)酸洗车间必须采用酸泵向酸洗槽供酸，严禁人工搬运酸罐、加酸。   | 《轧钢安全规程》(AQ 2003)            |
|               |          | (2)焙烧炉区域未设置煤气在线报警器。巡检时未携带便携式报警器。  | 火灾<br>中毒和窒息   | (1)焙烧炉区域必须设置煤气在线报警器。<br>(2)焙烧炉区域巡检时，必须两人同行，携带便携式一氧化碳报警器。                                     | 《工业企业煤气安全规程》(GB 6222)        |

| 序号          | 场所/环节/部位 | 较大危险因素   | 易发生的事故类型            | 主要防范措施  | 依据                    |
|-------------|----------|--|---------------------|---|-----------------------|
|             |          | (3) 焙烧炉煤气泄漏；炉内检查、检修未采取必要的安全措施。                           | 中毒和窒息               | (1) 发现煤气泄漏，立即按规定要求处置。<br>(2) 进焙烧炉内检查、检修必须切断煤气、氮气阀并堵盲板。<br>(3) 必须测氧含量、保持通风、专人监护，办进炉证后方能实施。 | 《工业企业煤气安全规程》(GB 6222) |
|             |          | (4) 酸洗、酸再生钢结构厂房、栏杆、盖板等腐蚀严重，常年失修。                         | 坍塌<br>高处坠落          | (1) 酸洗、酸再生钢结构厂房每2年进行一次防腐维修，每10年进行一次钢结构检验。   |                       |
| <b>三、加热</b> |          |  |                     |   |                       |
| 1           | 开炉准备     | (1) 工业炉未设置燃气危险气体超敏度气体报警器。                                | 火灾<br>其他爆炸<br>中毒和窒息 | (1) 工业炉必须设置危险气体超敏度气体报警器。<br>(2) 超敏度气体报警器半年送检一次，并张贴有效标识。                                   | 《工业企业煤气安全规程》(GB 6222) |
|             |          | (2) 一端闭塞或滞留易燃易爆气体、窒息性气体和其他有害气体的地沟，未增设氢气、氮气在线报警器，并增设通风措施。 | 中毒和窒息               | (1) 一端闭塞或滞留易燃易爆气体、窒息性气体和其他有害气体的地沟，必须增设氢气、氮气在线报警器，并增设通风措施。                                 | 《工业企业煤气安全规程》(GB 6222) |
|             |          | (3) 加热炉未设置煤气、天然气快速切断阀和有效隔断装置。                            | 其他爆炸                | (1) 加热炉必须设置煤气、天然气快速切断阀和有效隔断装置。<br>(2) 使用、检查、维护到位，并确保完好。                                   | 《工业企业煤气安全规程》(GB 6222) |
|             |          | (4) 加热炉、酸洗常化炉未按要求设置泄爆阀。                                  | 其他爆炸                | (1) 加热炉、常化炉必须设置泄爆阀。<br>(2) 其泄爆口不准正对建筑物的门窗。  | 《工业企业煤气安全规程》(GB 6222) |
|             |          | (5) 工业炉窑没有各种安全回路的仪表装置和自动警报系统，以及使用低压燃油、燃气的防爆装置。           | 其他爆炸                | (1) 工业炉窑必须设置各种安全回路的仪表装置和自动警报系统，以及使用低压燃油、燃气的防爆装置。  | 《工业企业煤气安全规程》(GB 6222) |
|             |          | (6) 一次仪表室操作室未与调压站隔开，并设有一个向外开启的门。                         | 中毒和窒息               | (1) 调压站和一次仪表室均属甲类有其他爆炸危险的建筑，其操作室必须与调压站隔开，并设有两个向外开启的门。                                     | 《工业企业煤气安全规程》(GB 6222) |

| 序号 | 场所/环节/部位 | 较大危险因素   | 易发生的事故类型 | 主要防范措施   | 依据                    |
|----|----------|--|----------|--|-----------------------|
| 2  | 炉子点火     | (1)未确认主煤气阀开启的8个条件,就实施加热炉主烧嘴点火。                                   | 其他爆炸     | 主烧嘴点火前必须确认:<br>(1)输入的煤气压力是否正常。<br>(2)煤气配管、增湿器、烟道、炉内是否经过氮气吹扫,氧含量 $\leq 1.0\%$ 。<br>(3)现场确认:点火烧嘴燃烧是否正常。<br>(4)气体配管的渗漏试验,气密试验是否完成。<br>(5)炉压是否处于正压状态。<br>(6)用于氮气置换管道上的两个阀门是否软连接。<br>(7)主风机工作是否正常。<br>(8)计算机程序控制是否正常。 | 《工业企业煤气安全规程》(GB 6222) |
|    |          | (2)未定期检查确认烧嘴前的主煤气阀门。   | 其他爆炸     | (1)烧嘴前的主煤气阀门必须定期检查确认开关位置是否正确。  | 《工业企业煤气安全规程》(GB 6222) |
|    |          | (3)加热炉、干燥炉空气管道末端未设置防爆膜。  | 其他爆炸     | (1)加热炉、干燥炉空气管道端头必须设置防爆膜。   | 《工业企业煤气安全规程》(GB 6222) |
|    |          | (4)酸洗常化炉点火时,操作人员未到现场进行确认,就送主煤气使炉内煤气集聚。                           | 其他爆炸     | (1)点火时,必须按“技术操作标准”要求,除通过操作室计算机画面及控制程序确认外,操作人员还必须到现场确认烧嘴是否完全点燃后,方可进行送主煤气的操作。  | 《工业企业煤气安全规程》(GB 6222) |
|    |          | (5)干燥炉蓄热式烧嘴计算机控制系统失灵;加热工未到现场确认点火烧嘴是否全部点燃,就送主煤气(致使煤气在干燥炉排烟管道内集聚)。 | 其他爆炸     | (1)开炉前必须确认干燥炉蓄热式烧嘴计算机控制系统完好。<br>(2)点火时除通过计算机画面确认外,还必须到现场确认烧嘴是否完全点燃后,方可进行送主煤气的操作。   | 《工业企业煤气安全规程》(GB 6222) |

| 序号 | 场所/环节/部位 | 较大危险因素  | 易发生的事故类型 | 主要防范措施   | 依据                    |
|----|----------|---|----------|--|-----------------------|
|    |          | (6)酸洗常化炉点火前氮气吹扫后,氮气吹扫管与煤气管之间未脱开或堵盲板(硬连接),氮气(0.2MP)串入煤气(0.013MP)管道内使煤气熄火(造成常化炉尾部AJC和出口密封室内煤气聚集)。 | 其他爆炸     | (1)点火前氮气吹扫后,加热工必须将吹扫的氮气与煤气管道阀门关闭,并将期间的法兰脱开,或加堵盲板,消除硬连接。  | 《工业企业煤气安全规程》(GB 6222) |
| 3  | 炉内通氢     | (1)炉内通氢、通氨气前未确认10项操作条件。   | 其他爆炸     | 加热工必须确认以下条件:<br>(1)确认气体配管的渗漏试验、气密试验已完成。<br>(2)确认炉内已用氮气吹扫干净,炉内含氧含量 $\leq 1.0\%$ 。<br>(3)确认所有保护气体管道及增湿器已用氮气清洗,且含氧量 $\leq 1.0\%$ 。<br>(4)确认无氧化炉已点火。<br>(5)确认各炉温度在760℃以上。<br>(6)确认辉光灯已通电,红色指示灯已亮。<br>(7)确认入口炉门、出口密封辊的开度合适。<br>(8)确认炉内压力为正压,炉子头、尾部压力正常。<br>(9)确认非常用氮电磁阀正常,前后手动阀已按设定打开(入口手动阀全开,出口手动阀半开)。<br>(10)计算机及计器等仪表装置运行正常。 | 《氢气使用安全技术规程》(GB 4962) |
|    |          | (2)连续退火炉加湿器使用的氮气中氧含量超高。   | 爆炸       | (1)使用氮气设备,必须设有粗氮、精氮含氧量极限显示和报警装置,并有紧急防爆的应急措施。<br>(2)严格控制氮气中的氧含量,确保氧含量自动监测设施有效,保证氮气质量。   | 《冶金企业安全生产标准化评定标准》(轧钢) |

| 序号          | 场所/环节/部位 | 较大危险因素   | 易发生的事故类型            | 主要防范措施  | 依据                    |
|-------------|----------|--|---------------------|---|-----------------------|
| 4           | 炉子运行     | (1)加热炉及连续退火炉中易燃易爆气体泄漏。                         | 中毒和窒息<br>火灾<br>其他爆炸 | (1)确保加热炉煤气设施和安全报警设施点巡检到位,发现煤气泄漏,立即处置。<br>(2)处理煤气泄漏必须至少两人以上佩戴空气呼吸器进行泄漏处置。  | 《冶金企业安全生产标准化评定标准》(轧钢) |
|             |          | (2)紧急停电没有事故氮或事故氮系统失效。                          | 其他爆炸                | (1)连续退火炉必须设置柴油机发电系统,并确保完好。<br>(2)确保事故氮系统检查、维护、检修到位,随时可用。<br>(3)当出现紧急停电,炉内氢气无法排出时时,立即向炉内补充氮气。  | 《冶金企业安全生产标准化评定标准》(轧钢) |
|             |          | (3)连续退火炉安全保护装置失效。                              | 其他爆炸                | (1)加强检查维修保养,确保连续退火炉以下保护设施安全可靠:<br>①煤气配气平台上的快速切断阀;②氮用磁快速切断阀(非常氮电磁阀、正常用氮电磁阀);③氢用快速切断阀;④停电炉子保护;⑤炉子防爆装置(出口密封室顶部的辉光加热装置、防爆盖);⑥停氮、停水安全设施。 | 《工业企业煤气安全规程》(GB 6222) |
| 5           | 停炉       | (1)停炉时,未按要求操作。                                 | 火灾<br>其他爆炸<br>中毒和窒息 | 停炉时必须按以下操作:<br>(1)关闭加热炉所有烧嘴。<br>(2)关闭加热炉上煤气及燃烧氢气各自自动阀和手动阀。<br>(3)关闭加热炉的“零”阀。<br>(4)各煤气管道系统打开末端放散管进行放散。                              | 《工业企业煤气安全规程》(GB 6222) |
|             |          | (2)氮气吹扫后,未及时将其间法兰脱开(硬连接)。                      | 其他爆炸<br>中毒和窒息       | (1)氮气吹扫后,必须及时将其间法兰脱开,严禁采用硬连接。   | 《工业企业煤气安全规程》(GB 6222) |
| <b>四、轧制</b> |          |  |                     |   |                       |
| 1           | 初轧       | (1)初轧机未设置防止过载、误操作或出现意外情况的安全装置。                 | 机械伤害<br>物体打击        | (1)初轧机必须设置防止过载、误操作或出现意外情况的安全装置,并检查、维修,确保有效。   | 《轧钢安全规程》(AQ 2003)     |
|             |          | (2)初轧机和前后推床的侧面,未设置防止氧化铁皮飞溅和钢渣其他爆炸危害的挡板、索链或金属网。 | 灼烫                  | (1)在初轧机和前后推床的侧面,增设防止氧化铁皮飞溅和钢渣其他爆炸危害的挡板、索链或金属网,并检查、维修。   | 《轧钢安全规程》(AQ 2003)     |

| 序号 | 场所/环节/部位 | 较大危险因素                              | 易发生的事故类型     | 主要防范措施  | 依据                |
|----|----------|-------------------------------------|--------------|---|-------------------|
| 2  | 型钢轧制     | (1)高线 PF 线封闭不严,经常有人横穿运转的传送作业线。      | 机械伤害         | (1)高线 PF 线必须实行封闭管理。<br>(2)有叉车和人行的地方必须设置声光报警器,并检查维护到位。   | 《轧钢安全规程》(AQ 2003) |
|    |          | (2)矫正机台上操作工未确认台下操作工是否安全,便提前开机。      | 机械伤害         | (1)台上操作工开机前,必须“一看、二问、三点动、四操作”。<br>(2)未经台下操作工允许,严禁开机。  | 《轧钢安全规程》(AQ 2003) |
|    |          | (3)型钢专用加工作业线上各设备之间,没有安全连锁装置。        | 机械伤害         | (1)型钢专用加工作业线上各设备之间,必须有安全连锁装置。   | 《轧钢安全规程》(AQ 2003) |
|    |          | (4)采用活套轧制的轧机,未设置安全的防护装置。            | 机械伤害         | (1)采用活套轧制的轧机,必须设保护人员安全的防护装置。  | 《轧钢安全规程》(AQ 2003) |
| 3  | 热板带轧制    | (1)轧机除鳞装置未设置防止铁鳞飞溅危害的安全护板和水帘。       | 物体打击         | (1)轧机除鳞装置必须设置防止铁鳞飞溅危害的安全护板和水帘。  | 《轧钢安全规程》(AQ 2003) |
|    |          | (2)地下式卷取机的周围未设置防护栏杆,未设置防止带钢冲出轧线的设施。 | 高处坠落<br>物体打击 | (1)地下卷取机工作区周围,必须设置安全防护网、防护栏杆。<br>(2)设置防止带钢冲出轧线的设施。  | 《轧钢安全规程》(AQ 2003) |
|    |          | (3)热连轧机与卷取机之间的输送辊道的两侧未设防护挡板。        | 物体打击         | (1)热连轧机与卷取机之间的输送辊道两侧必须设置不低于 0.3m 的防护挡板。   | 《轧钢安全规程》(AQ 2003) |
|    |          | (4)冲渣沟清理作业未采取安全防护措施。                | 淹溺           | (1)冲渣沟清理前必须关闭、锁定冲渣水零阀和自动切断阀,且必须在零阀上挂置“有人操作,禁止开启阀门”的警示牌。<br>(2)清理人员必须在轧钢操作台水冲渣按钮上挂置“有人正在清渣,严禁操作水冲渣按钮”。<br>(3)冲渣沟出入口应设置安全门和“非岗位人员严禁入内”警示牌;安全门必须常锁。<br>(4)未现场确认冲渣沟内无工作人员,水泵房不得开启送水泵。 | 《轧钢安全规程》(AQ 2003) |

| 序号 | 场所/环节/部位 | 较大危险因素   | 易发生的事故类型     | 主要防范措施  | 依据                    |
|----|----------|--|--------------|---|-----------------------|
| 4  | 冷板带轧制    | (1)板带冷轧机未设置防止断带碎片边飞出的安全网。                        | 物体打击         | (1)板带冷轧机必须设置防止断带碎片边飞出的安全网。  | 《轧钢安全规程》(AQ 2003)     |
|    |          | (2)辊类和剪类设备、助卷器、导板台等检修时未设置安全销。                    | 机械伤害<br>物体打击 | (1)辊类和剪类设备、皮带助卷器、导板台等检修时必须插上安全销。  | 《轧钢安全规程》(AQ 2003)     |
|    |          | (3)处理薄带轧机断带缠辊时未使用专业工具。                           | 其他伤害         | (1)轧机断带缠辊处理必须使用专业工具夹住带头,严禁用手直接拉取带头。                                     | 《轧钢安全规程》(AQ 2003)     |
|    |          | (4)冷轧机出入口及钢卷小车地坑较深,现场安全栏杆缺失,地面油污较多。              | 高处坠落<br>其他伤害 | (1)冷轧机出入口及钢卷小车深坑周围必须增设安全栏杆。<br>(2)轧机地面油污经常有人清理。                         | 《轧钢安全规程》(AQ 2003)     |
|    |          | (5)冷连轧机机架之间未设置可移动式安全门或安全栏杆。                      | 物体打击         | (1)冷轧机机架之间必须设置可移动式安全门或安全栏杆。   | 冶金企业(轧钢)安全生产标准化评定标准   |
|    |          | (6)处理生产故障不停机;不挂“有人处理故障,请勿操作”警示牌。                 | 机械伤害         | (1)处理生产故障必须停机。<br>(2)处理生产故障(卡钢、断带、缠辊、换辊、换安全销、换剪刀等)时,挂“有人处理故障,请勿操作”的警示牌。 | 《冶金企业安全生产标准化评定标准》(轧钢) |
| 5  | 钢管轧制     | (1)穿孔机、轧管机、定径机、均整机和减径机等主要设备与辅助设备之间,未设置可靠的电气安全联锁。 | 机械伤害         | (1)穿孔机、轧管机、定径机、均整机和减径机等主要设备与辅助设备之间,必须设置可靠的电气安全联锁。                       | 《轧钢安全规程》(AQ 2003)     |
|    |          | (2)冷轧管机与冷拔管机,未设置防止钢管断裂和管尾飞甩的措施。                  | 机械伤害<br>物体打击 | (1)冷轧管机与冷拔管机,必须设置防止钢管断裂和管尾飞甩的措施。  | 《轧钢安全规程》(AQ 2003)     |

| 序号                | 场所/环节/部位 | 较大危险因素   | 易发生的事故类型         | 主要防范措施  | 依据                    |
|-------------------|----------|--|------------------|---|-----------------------|
|                   |          | (3)张力减径机后的辊道未设置盖板,辊道末端未设置防止钢管冲出事故的收集套。               | 物体打击             | (1)张力减径机后的辊道必须设置盖板,必须在辊道末端设置防止钢管冲出事故的收集套。                     | 《轧钢安全规程》(AQ 2003)     |
|                   |          | (4)穿孔机液压系统和电器部分未锁定,进入穿孔机内测量。                         | 机械伤害             | (1)严禁穿孔机液压系统和电器必须锁定,进入穿孔机内测量。                                 | 《冶金企业安全生产标准化评定标准》(轧钢) |
| <b>五、清洗、涂镀和修整</b> |          |  |                  |   |                       |
| 1                 | 镀涂       | (1)镀层与涂层的溶剂室、配制室,以及涂层粘合剂配制间,未采用防爆型电气设备和照明装置;设备未良好接地。 | 火灾<br>其他爆炸<br>触电 | (1)镀层与涂层的溶剂室、配制室,以及涂层粘合剂配制间,必须采用防爆型电气设备和照明装置。<br>(2)设备必须良好接地。 | 《轧钢安全规程》(AQ 2003)     |
|                   |          | (2)作业使用钢制工具以及穿戴化纤衣物和带钉鞋;溶剂室或配制间周围 10m 以内有烟火。         | 火灾               | (1)作业时严禁使用钢制工具,必须穿戴化纤衣物和带钉鞋。<br>(2)溶剂室或配制间周围 10m 以内,严禁烟火。     | 《轧钢安全规程》(AQ 2003)     |
|                   |          | (3)镀锌设备和接触锌液的工具以及投入镀锌液中的物料未(预热)干燥。                   | 其他爆炸             | (1)镀锌设备和接触锌液的工具、以及投入镀锌液中的物料必须(预热)干燥。                          | 《轧钢安全规程》(AQ 2003)     |
|                   |          | (4)锌锅周围有积水,或厂房漏雨。                                    | 其他爆炸             | (1)锌锅周围严禁渍水,发现厂房漏雨及时维修。                                       | 《轧钢安全规程》(AQ 2003)     |

| 序号            | 场所/环节/部位 | 较大危险因素   | 易发生的事故类型     | 主要防范措施  | 依据                    |
|---------------|----------|--|--------------|---|-----------------------|
|               |          | (5)涂镀层磷化、钝化和涂胶干燥时,没有防止热源与物料接触;涂层烘烤炉未设有易燃易爆气体检测、控制安全联锁装置。 | 火灾           | (1)涂镀层磷化、钝化和涂胶干燥时,必须防止热源与物料接触。<br>涂层烘烤炉必须设置易燃易爆气体检测、控制安全联锁装置。 | 《轧钢安全规程》(AQ 2003)     |
|               |          | (6)彩色涂层烘烤装置和相关设备,未设置防爆措施。                                | 其他爆炸         | (1)彩色涂层烘烤装置和相关设备必须设置防爆措施。                                     | 《轧钢安全规程》(AQ 2003)     |
| 2             | 精整       | (1)剪切机及圆盘锯机换刀片或维修时,未切断电源,未插安全销。                          | 机械伤害         | (1)剪切机及圆盘锯机换刀片或维修时,必须切断电源,插好安全销。                              | 《冶金企业安全生产标准化评定标准》(轧钢) |
|               |          | (2)步进梁地面和地坑未实施封闭管理。                                      | 机械伤害<br>高处坠落 | (1)步进梁地面和地坑实施封闭管理,设置安全栏杆、设置警示牌。<br>(2)步进梁深坑必须铺设伸缩盖板,并保持完好。    | 《冶金企业安全生产标准化评定标准》(轧钢) |
| <b>六、公辅设施</b> |          |  |              |   |                       |
| 1             | 液氨站      | (1)液氨罐上方未设置水喷淋装置,下方四周未设置防泄漏围堰。                           | 中毒和窒息<br>火灾  | (1)液氨罐上方必须设置水喷淋装置,下方四周设置防泄漏围堰并设有事故水池。                         | 《冷库设计规范》(GB 50072)    |
|               |          | (2)未设置火灾报警器和自动灭火装置。                                      | 火灾           | (1)必须设置火灾报警器和自动灭火装置。  | 《冷库设计规范》(GB 50072)    |
|               |          | (3)未设置应急照明、逃生指示灯和两个逃生出口。                                 | 中毒和窒息<br>火灾  | (1)必须设置火灾报警器、应急照明照明、逃生指示灯和至少两个逃生出口。                           | 《建筑设计防火规范》(GB 50016)  |
|               |          | (4)液氨站和操作室内未设置氨气在线报警器。                                   | 中毒和窒息<br>火灾  | (1)液氨站和操作室内必须设置氨气在线报警器。                                       | 《冷库设计规范》(GB 50072)    |

| 序号 | 场所/环节/部位 | 较大危险因素                          | 易发生的事故类型    | 主要防范措施   | 依据                          |
|----|----------|---------------------------------|-------------|--|-----------------------------|
|    |          | (5)操作工独自一人巡检,未持便携式氨气报警器。        | 中毒和窒息       | (1)操作工巡检时,必须两人同行,持便携式氨气报警器。  | 《冶金企业安全生产标准化评定标准》(轧钢)       |
|    |          | (6)液氨站及操作室内未配置强制通风系统。           | 中毒和窒息       | (1)液氨站及操作室内必须配置强制通风系统,并保持有效。   | 《冷库设计规范》(GB 50072)          |
|    |          | (7)液氨、氨气、氮气泄漏。                  | 中毒和窒息       | (1)按要求检查、维修液氨、氨气、氮气管道、阀门、设备,确保其性能完好,不泄露。<br>(2)发现液氨、氨气、氮气泄漏,立即联系专业人员佩戴空气呼吸器进行处置。 | 《冶金企业安全生产标准化评定标准》(轧钢)       |
|    |          | (8)液氨罐、压力容器、安全阀、压力表,超期未检,失效。    | 容器爆炸        | (1)液氨罐等压力容器、安全阀、压力表,必须定期检查、维修、检验、检定、校验,并保持有效。                                    | 《固定式压力容器安全技术监察规程》(TSGR0004) |
|    |          | (9)液氨罐氨气与氮气吹扫管道阀兰间未脱开、堵盲板(硬连接)。 | 容器爆炸        | (1)液氨罐氨气与氮气吹扫管道阀兰间必须脱开,或堵盲板。   | 《冷库设计规范》(GB 50072)          |
|    |          | (10)操作工卸氨、处理氨泄漏时未按要求穿戴防护用品。     | 中毒和窒息<br>灼烫 | (1)操作工卸氨、处理氨泄漏时,必须按要求穿防护服,戴防毒口罩、防护眼镜、防护手套。                                       | 《冷库设计规范》(GB 50072)          |
|    |          | (11)站内违章吸烟、违章动火。                | 火灾          | (1)站内严禁违章吸烟、违章动火,动火必须按程序办理动火证。   | 《冶金企业安全生产标准化评定标准》(轧钢)       |
| 2  | 氢气站      | (1)煤压机房和操作室未设置一氧化碳在线报警器。        | 中毒和窒息       | (1)煤压机房和操作室必须增设一氧化碳在线报警器,并按期检定,确保有效。   | 《工业企业煤气安全规程》(GB 6222)       |
|    |          | (2)操作工独自一人巡检,未持便携式一氧化碳、氢气报警器。   | 中毒和窒息       | (1)操作工巡检时,必须两人同行,持便携式一氧化碳、氢气报警器。   | 《工业企业煤气安全规程》(GB 6222)       |
|    |          | (3)煤压机房未配置强制通风系统。               | 中毒和窒息       | (1)煤压机房配置强制通风系统,并保持完好。   | 《工业企业煤气安全规程》(GB 6222)       |

| 序号 | 场所/环节/部位 | 较大危险因素                        | 易发生的事故类型            | 主要防范措施  | 依据                          |
|----|----------|-------------------------------|---------------------|---|-----------------------------|
|    |          | (4)煤气、氢气、氮气泄漏。                | 中毒和窒息<br>火灾<br>其他爆炸 | (1)按要求检查、维修煤气、氢气、氮气管道、阀门、设备,确保不泄露。<br>(2)发现泄漏,立即联系专业人员,佩戴空气呼吸器进行处置。 | 《冶金企业安全生产标准化评定标准》(轧钢)       |
|    |          | (5)氢气球罐等压力容器、安全阀、压力表,超期未检,失效。 | 容器爆炸                | (1)氢气球罐等压力容器、安全阀、压力表,必须定期检查、维修、检验、检定、校验,并保持有效。                      | 《固定式压力容器安全技术监察规程》(TSGR0004) |
|    |          | (6)煤气、氢气管道法兰间未按要求跨接。          | 火灾                  | (1)煤气、氢气管道法兰间5个以下的螺栓必须按要求跨接,并保持有效。                                  | 《氢气使用安全技术规程》(GB 4962)       |
|    |          | (7)氢气站区域防雷设施未检查、维护、检验、失效。     | 火灾<br>触电            | (1)氢气站区域防雷设施必须定期检查、维修、检验,并保持有效。                                     | 《建筑物防雷设计规范》(GB 50057)       |
|    |          | (8)煤压机房煤气、氢气放散管未增设氮气灭火装置。     | 火灾                  | (1)煤压机房煤气、氢气放散管必须增设氮气灭火装置。  | 《冶金企业安全生产标准化评定标准》(轧钢)       |
|    |          | (9)现场消防器材、消防栓、消防报警设施配置不到位或失效。 | 火灾                  | (1)现场消防器材、消防栓、消防报警设施必须按要求配置,并保持有效                                   | 《冶金企业安全生产标准化评定标准》(轧钢)       |
|    |          | (10)站内违章吸烟、违章动火。              | 火灾                  | (1)站内严禁违章吸烟、违章动火,动火必须按程序办理动火证。                                      | 《冶金企业安全生产标准化评定标准》(轧钢)       |
|    |          | (11)操作工脱萘处理时未佩戴防毒口罩。          | 中毒和窒息               | (1)操作工脱萘处理时,必须佩戴防毒口罩。   | 《冶金企业安全生产标准化评定标准》(轧钢)       |
|    |          | (12)维护检修人员未按要求使用铜制工具。         | 火灾                  | (1)维护检修人员必须按要求使用铜制工具。   | 《冶金企业安全生产标准化评定标准》(轧钢)       |
|    |          | (13)氢气球罐氢气与氮气吹扫管道阀兰间未脱开或堵盲板。  | 容器爆炸                | (1)氢气球罐氢气与氮气吹扫管道阀兰间必须脱开或堵盲板。  | 《工业企业煤气安全规程》(GB 6222)       |

| 序号 | 场所/环节/部位 | 较大危险因素                                     | 易发生的事故类型 | 主要防范措施   | 依据                            |
|----|----------|--|----------|--|-------------------------------|
| 3  | 氮气站      | (1)未设置氧含量在线报警器和警示牌。                        | 中毒和窒息    | (1)增设氮气在线报警器,并将信号导入操作室,并确保有效。                                    | 《缺氧危险作业安全规程》(GB 8958)         |
|    |          | (2)操作工独自一人巡检未持便携式氧含量报警器。                   | 中毒和窒息    | (1)操作工巡检时,必须两人同行,持便携式氧含量报警器。                                     | 《缺氧危险作业安全规程》(GB 8958)         |
|    |          | (3)未配置强制通风系统。                              | 中毒和窒息    | (1)配置强制通风系统,并保持有效。   | 《缺氧危险作业安全规程》(GB 8958)         |
|    |          | (4)氮气泄漏。                                   | 中毒和窒息    | (1)按要求检查、维修氮气管道、阀门、设备,确保其性能完好。<br>(2)发现氮气泄漏,立即联系专业人员佩戴空气呼吸器进行处置。 | 《缺氧危险作业安全规程》(GB 8958)         |
| 4  | 制冷站      | (1)站房内有易燃物,消防器材失效,制冷剂的储存量(除制冷机冲装外)超过150kg。 | 火灾       | (1)站房内不准有易燃物,消防器材必须有效,制冷剂的储存量(除制冷机冲装外)不准超过150kg。                 | 《制冷和供热用机械制冷系统安全要求》(GB 9237)   |
|    |          | (2)氟利昂制冷机组冷凝器、蒸发器压力容器、安全阀、压力表超期未检验、检定。     | 容器爆炸     | (1)氟利昂制冷机组冷凝器、蒸发器压力容器、安全阀、压力表超期未检验、检定,压力表刻度盘上必须划有最高工作压力红线标识。     | 《制冷和供热用机械制冷系统安全要求》(GB 9237)   |
|    |          | (3)溴化锂机组室内未配置燃气泄漏报警装置以及防毒面具。               | 中毒和窒息    | (1)溴化锂机组室内必须配置燃气泄漏报警装置以及防毒面具。                                    | 《溴化锂吸收式冷(热)水机组安全要求》(GB 18361) |

| 序号               | 场所/环节/部位         | 较大危险因素                                | 易发生的事故类型            | 主要防范措施  | 依据  |
|------------------|------------------|---------------------------------------|---------------------|---|---|
| <b>七、公共部分</b>    |                  |                                       |                     |   |   |
| <b>(一) 建构建筑物</b> |                  |                                       |                     |   |   |
| 1                | 建构建筑物及易燃、易爆等危险设施 | (1) 会议室、活动室、休息室、更衣室等人员聚集场所设置在不安全地点。   | 火灾<br>其他爆炸<br>中毒和窒息 | (1) 冶金企业的会议室、操作室、活动室、休息室、更衣室等人员聚集场所应当设置在安全地点，不得设置在煤气危险区域和粉尘易燃易爆区域。  | 《冶金企业安全生产监督管理规定》(国家安全生产监督管理总局令第26号)               |
| <b>(二) 起重机械</b>  |                  |                                       |                     |   |   |
| 1                | 起重机械             | (1) 起重机械及其安全装置未按规定开展定期检验、检测、维修、保养及大修。 | 起重伤害                | (1) 起重机械应由符合国家相应资质要求的专业单位设计、生产、安装、维修，经具有相应资质的检验机构检验合格，并取得安全使用证或标志方可使用。<br>(2) 使用单位应当对在用起重机械的安全附件、安全保护装置、测量调控装置及有关附属仪器仪表进行定期校验、检修，并作出记录。未经定期检验或者检验不合格的起重机械，不得继续使用。<br>(3) 对在用起重机械设备进行自行检查和日常维护保养时发现的异常情况，应当及时处理。   | 《中华人民共和国特种设备法》(主席令第4号)<br>《特种设备安全监察条例》(国务院令第549号) |
|                  |                  | (2) 起重机械功能缺失或失效。                      | 触电<br>起重伤害<br>高空坠落  | (1) 严格执行起重机械、吊具检修、维护、专检、点检、巡检、月检、周检、日常性检查管理制度，吊具必须在其安全系数允许范围内使用。<br>(2) 吊车必须装有能从地面辨别额定荷重的标识，严禁超负荷运行。吊车滑线必须安装通电指示灯或采用其他标识带电的措施。滑线必须布置在吊车司机室的另一侧；若布置在同一侧，必须采取安全防护措施。<br>(3) 吊车必须设有下列安全装置：①吊车之间防撞装置；②大、小行车端头缓冲和防冲撞装置；③过载保护装置；④主、副卷扬限位、报警装置；⑤登吊车信号装置及门连锁装置；⑥露天作业的吊车必须设置防风装置；⑦端梁内侧应设置安全防护设施。 | 《起重机械安全规程》(GB 6067)<br>《轧钢安全规程》(AQ 2003)          |

| 序号     | 场所/环节/部位                       | 较大危险因素                                | 易发生的事故类型         | 主要防范措施   | 依据   |
|--------|--------------------------------|---------------------------------------|------------------|--|--|
|        |                                | (3) 违规起重作业。                           | 起重伤害             | (1) 起重作业应按规定路线进行。<br>(2) 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(操作室、易燃易爆气体管道及设施)上方越过; 吊运时, 吊车司机必须鸣笛, 严禁同时操作大、小车; 不应用吊物撞击其他物体或设备; 吊物上不应有人。<br>(3) 起重作业应遵循国家标准对现场指挥人员和起重机司机所使用基本信号和有关安全技术规定。起重机指挥人员应容易被起重机司机所识别。          | 《起重机械安全规程》(GB 6067)<br>《起重吊运指挥信号》(GB 5082)     |
| (三) 消防 |                                |                                       |                  |  |  |
| 1      | 易发生火灾建(构)筑物和电气室、主电缆隧道、油库重点防火部位 | (1) 未设置火警信号中心。                        | 火灾               | (1) 新建、改建和扩建企业, 必须设有集中监视和显示的火警信号中心。  | 《建筑设计防火规范》(GB 50016)                           |
|        |                                | (2) 车间主控楼(室)等要害部位的疏散出口未按要求设置 2 个安全出口。 | 火灾<br>其他伤害       | (1) 车间主控楼(室)、主电室、配电室、电气室、电缆夹层、地下液压站、地下润滑站等要害部位的疏散出口必须按规定设置 2 个安全出口; 主控楼(室)、主电室、配电室等、电气室面积小于 60m <sup>2</sup> 时; 建筑面积不超过 250m <sup>2</sup> 的电缆夹层及不超过 100m <sup>2</sup> 的地下电气室、油库、地下液压站、地下润滑站(库)且无人值守的, 可设一个, 其门必须向外开。 | 《钢铁企业设计防火规范》(GB 50414)                         |
| (四) 电气 |                                |                                       |                  |  |  |
| 1      | 电气设备                           | (1) 易燃易爆场所未设置防爆电器或设置的防爆电器等级不够。        | 触电<br>火灾<br>其他爆炸 | (1) 防爆场所应配用防爆电器。应根据爆炸性危险区域的等级及爆炸性气体混合物的级别、组别, 正确选择相应类型的级别和组别的电气设备, 并应安装漏电保护装置。<br>(2) 敷设的配电线路必须穿金属管保护。   | 《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB 50058)                     |
| 2      | 主电室、电气室、配电室                    | (1) 电气盘、箱、柜安全防护装置缺失。                  | 火灾<br>触电         | (1) 电气盘、箱、柜必须设置设备编号, 当心触电标识, 单线系统图, 接地和接零标识。<br>(2) 相序线及接线标识规范、柜门保护接地并牢靠、接线位和母牌等裸露部位均有有机玻璃罩, 穿线孔应封堵, 线路应横平竖直, 固定有序。  | 《钢铁企业设计防火规范》(GB 50414)<br>《低压配电设计规范》(GB 50054) |

| 序号      | 场所/环节/部位     | 较大危险因素   | 易发生的事故类型      | 主要防范措施   | 依据                              |
|---------|--------------|--|---------------|--|---------------------------------|
|         |              | (2)高、低压电气柜前未铺设绝缘胶板,使用不合格安全用具。                    | 触电            | (1)高压柜前必须铺设绝缘胶板。<br>(2)高压试电笔、绝缘手套、绝缘套鞋、接地线、等电工工具和防护用品必须按检验标准要求送检,并张贴标识,确保有效。   | 《电业安全工作规程(发电厂和变电所电气部分)》(DL 408) |
| 3       | 电缆隧道         | (1)可燃气体、液体管道穿越和敷设于电缆隧(廊)道或电缆沟。                   | 火灾            | (1)可燃气体、液体管道严禁穿越和敷设于电缆隧(廊)道或电缆沟。<br>(2)氧气管道不得与燃油管道、腐蚀性介质管道和电缆、电线同沟敷设。<br>(3)动力电缆不得与可燃、助燃气体和燃油管道同沟敷设。                   | 《钢铁企业设计防火规范》(GB 50414)          |
| 4       | 燃气(油)管道和钢制储罐 | (1)未设防静电装置和避雷装置。                                 | 火灾<br>其他爆炸    | (1)露天设置的可燃气体、可燃液体钢制储罐必须设防雷接地。<br>(2)输送氧气、乙炔、煤气、氢气等可燃或助燃的气体、液体管道必须设置防静电装置。每隔 80~100m 应重复接地,进车间的分支法兰处也应接地。               | 《钢铁企业设计防火规范》(GB 50414)          |
| (五)危险作业 |              |  |               |  |                                 |
| 1       | 有毒有害气体作业     | (1)地下管廊、地下隧道、地下室滞留易燃易爆气体、窒息性气体和其他有害气体的地沟,没有通风措施。 | 其他爆炸<br>中毒和窒息 | (1)地下管廊、地下隧道、地下室滞留易燃易爆气体、窒息性气体和其他有害气体的地沟,应设置通风措施。<br>(2)密闭的深坑、池、沟,应考虑设置换气设施。   | 《轧钢安全规程》(AQ 2003)               |
|         |              | (2)进入有毒有害危险区域未佩戴个人防护用具。                          | 中毒和窒息         | (1)进入有毒有害气体容易聚集场所应携带便携式毒害气体泄漏监测仪,佩戴防毒面具。到煤气区域作业的人员,应配备便携式一氧化碳报警仪。一氧化碳报警装置应定期校核。<br>(2)煤气作业工作场所必须备有必要的联系信号、煤气压力表及风向标志等。 | 《工业企业煤气安全规程》(GB 6222)           |

| 序号 | 场所/环节/部位 | 较大危险因素              | 易发生的事故类型            | 主要防范措施   | 依据                    |
|----|----------|---------------------|---------------------|--|-----------------------|
|    |          | (3)使用煤气点火未执行正确点火顺序。 | 火灾<br>其他爆炸<br>中毒和窒息 | <p>(1)炉子点火时,点火程序必须是先点燃火种后给煤气,严禁先给煤气后点火。凡送煤气前已烘炉的炉子,其炉膛温度超过1073K(800℃)时,可不点火直接送煤气,但必须严密监视其是否燃烧。</p> <p>(2)送煤气时不着火或者着火后又熄灭,必须立即关闭煤气阀门,查清原因,排净炉内混合气体后,再按规定程序重新点火。</p> <p>(3)凡强制送风炉子,点火时必须先开鼓风机但不送风,待点火送煤气燃着后,再逐步增大风量和煤气量;停煤气时,必须先关闭所有烧嘴,然后停鼓风机。</p> <p>(4)送煤气后,必须检查所有连接部位和隔断装置是否泄漏煤气。</p> | 《工业企业煤气安全规程》(GB 6222) |
|    |          | (4)煤气设备吹扫置换未达到安全要求。 | 火灾<br>其他爆炸<br>中毒和窒息 | <p>(1)吹扫和置换煤气设施内部的煤气,应使用蒸汽、氮气或烟气为置换介质;吹扫或引气过程中,不准在煤气设施上栓、拉电焊线。</p> <p>(2)煤气设施内部气体置换是否达到预定要求,应按预定目的,根据含氧量和一氧化碳分析或爆发试验进行确定。</p>  | 《工业企业煤气安全规程》(GB 6222) |
|    |          | (5)停(送)煤气作业未制定方案。   | 火灾<br>中毒和窒息         | <p>(1)停(送)煤气危险作业应填报危险作业申请单,并向主管部门申请批办作业手续。</p> <p>(2)按照方案做好停、送气前的准备工作,对参与停(送)煤气作业人员进行安全技术交底和明确分工。</p> <p>(3)按停、送煤气方案要求分别做好停、送煤气作业前的现场安全确认。</p> <p>(4)按照方案确定的停、送气操作步骤和工艺要求规范操作。</p>   | 《工业企业煤气安全规程》(GB 6222) |

| 序号 | 场所/环节/部位 | 较大危险因素                             | 易发生的事故类型            | 主要防范措施   | 依据  |
|----|----------|------------------------------------|---------------------|--|---|
| 2  | 有限空间作业   | (1)进入有限空间未执行“先通风、后检测、再作业”规定。       | 中毒和窒息               | (1)作业人员必须经过安全教育培训,了解有限空间存在的风险。应指派专人全程监护,设置明显的安全警示标志和有限空间管理牌。<br>(2)进入有限空间必须坚持“先通风、后检测、再作业”的原则,经氧含量和有毒有害气体含量检测至合格水平,作业人员方能进入。<br>(3)保持有限空间出入口畅通和强制通风。作业前、后,必须清点作业人员和工器具。进入有限空间应携带煤气报警仪和氧气探测仪。<br>(4)发生事故严禁盲目施救。   | 《工贸企业有限空间作业安全管理与监督暂行规定》(国家安全生产监督管理总局令第59号)<br>《缺氧危险作业安全规程》(GB 8958) |
|    |          | (2)进入有限空间检修前,未进行毒害介质有效隔离,未实行停电、挂牌。 | 触电<br>中毒和窒息<br>其他爆炸 | (1)密闭的深坑、池、沟,应考虑设置换气设施,以利维护人员进入。<br>(2)进入有限空间检修前,必须确认切断煤气等毒害介质来源。必须用蒸汽、氮气或合格烟风吹扫和置换煤气管道、设备及设施内的煤气,不允许用空气直接置换煤气;煤气置换后用空气置换氮气和烟气,然后进行含氧量检测,含氧量合格,确认安全措施后,方可进入。   | 《工业企业煤气安全规程》(GB 6222)   |
| 3  | 动火作业     | (1)危险区域动火。                         | 火灾<br>其他爆炸          | (1)危险区域动火必须办理动火证,采取防范措施;动火前,必须清理动火部位易燃物,用防火毯、石棉垫或铁板覆盖动火星飞溅的区域。<br>(2)易燃区域动火时,排烟和通风系统必须关停,并派专人现场监护和及时扑灭火星。<br>(3)在运行的煤气设备上动火,设备内煤气应保持正压,动火部位应可靠接地。在停产的煤气设备上动火,可燃气体应测定合格,含氧量应接近作业环境空气中含氧量;并将煤气设备内易燃物清扫干净或通上蒸汽,确认动火全程不形成爆炸性气体后,方能动火。<br>(4)动火后,应派专人到动火区域的下方进行专项确认,并继续观察15分钟确认无火险后,动火人员方能撤离。 | 《生产区域动火作业安全规范》(HG30010)<br>《工业企业煤气安全规程》(GB 6222)                    |

| 序号        | 场所/环节/部位 | 较大危险因素                        | 易发生的事故类型           | 主要防范措施  | 依据 |
|-----------|----------|-------------------------------|--------------------|---|----|
| (六) 检维修作业 |          |                               |                    |   |    |
| 1         | 检维修作业    | (1) 检维修无作业方案, 停机未执行操作牌、停电牌制度。 | 高处坠落<br>机械伤害       | (1) 应建立严格的设备使用、维护、检修制度。两台及两台以上吊车联合进行吊装作业, 应制定专门且经主管领导审批的作业方案, 并采取专门防护措施。<br>(2) 检修停机必须严格执行操作牌、停电牌制度, 停电必须三方确认; 拉闸断电、验电、放电; 各相短路接地; 悬挂“禁止合闸, 有人工作”的标示牌, 并进行能量锁定。<br>(3) 检修之前应有专人对电、煤气、蒸汽、氧气、氮气等要害部位及安全设施进行确认, 预先切断与设备相连的所有电路、风路、氧气管道、煤气管道、氮气管道、蒸汽管道、喷吹煤粉管道及液体管道, 并办理有关检修、动火审批手续。 |    |
|           |          | (2) 检修过程未落实检维修作业方案。           | 火灾<br>高处坠落<br>机械伤害 | (1) 检修中应按检修方案拆除安全装置, 并有安全防护措施; 安全防护装置的变更, 应经安全部门同意, 并应作好记录归档。<br>(2) 高处作业应佩戴安全带, 应设安全通道、梯子、支架、吊台或吊盘, 不应利用煤气管道、氧气管道作起重设备的支架。高处检修管道及电气线路, 应使用载人升降机, 不应使用起重卷扬机类设备带人作业。<br>(3) 在炉子、管道、贮气罐、除尘器或料仓等的内部检修, 应严格检测空气的质量是否符合要求, 并派专人核查进出人数。   |    |
|           |          | (3) 检修结束未按程序进行试车, 安全装置未及时恢复。  | 火灾<br>机械伤害<br>其他爆炸 | (1) 设备检修完毕, 应先做单项试车, 然后联动试车。试车时, 操作工应到场, 各阀门应调好行程极限, 做好标记。<br>(2) 设备试车, 应按规定程序进行。施工单位交出操作牌, 由操作人员送电操作, 专人指挥, 共同试车。非试车人员, 不应进入试车规定的现场。<br>(3) 检修完毕, 安全装置应及时恢复。   |    |

## 四、焦化

| 序号              | 场所/环节/部位 | 较大危险因素              | 易发生的事故类型   | 主要防范措施   | 依据  |
|-----------------|----------|---------------------|------------|--|---|
| <b>一、备煤准备</b>   |          |                     |            |  |   |
| <b>(一)受煤坑卸煤</b> |          |                     |            |  |   |
| 1               | 摇动给料机    | (1)受煤坑内积灰多。         | 其他爆炸       | (1)定期清扫,防止煤灰堆积。<br>(2)禁止携带火种进入受煤坑。   | 《冶金企业安全生产标准化评定标准》(焦化)                       |
| <b>(二)煤场堆取煤</b> |          |                     |            |  |   |
| 1               | 堆取料机     | (1)大风、大雾、大雨等特殊天气作业。 | 触电<br>物体打击 | (1)停止作业。<br>(2)将煤堆取料机退出干煤棚,夹好夹轨器,打上铁鞋后离开。  | 《焦化安全规程》(GB 12710)                          |
|                 |          | (2)安全滑触线破损。         | 触电         | (1)检查滑触线无破损。<br>(2)清扫时与滑触线保持安全距离,尽可能不在滑触线一侧清扫。   | 《焦化安全规程》(GB 12710)                          |
| 2               | 配煤仓      | (1)配煤仓堵塞时清理时站位不当。   | 坍塌         | (1)禁止将身体任何部位伸进配煤仓。   | 《焦化安全规程》(GB 12710)                          |
| 3               | 粉碎机      | (1)粉碎机室粉尘大。         | 其他爆炸       | (1)保证粉碎机除尘效果,并定期清扫。<br>(2)严禁烟火。  | 《焦化安全规程》(GB 12710)                          |
|                 |          | (2)除尘室氮气泄漏。         | 中毒和窒息      | (1)进入除尘室前携带氧气检测仪,保证氧气含量大于19.5%。<br>(2)检查除尘系统密封无氮气泄漏。   | 《焦化安全规程》(GB 12710)                          |
| <b>(三)运煤</b>    |          |                     |            |  |   |
| 1               | 皮带运输     | (1)皮带运行时作业。         | 机械伤害       | (1)检查皮带系统电器开关、信号警示铃、安全绳、安全滑触线、头尾轮防护罩完好。<br>(2)作业人员衣服扣子全部扣好并扎紧袖口,女工发辫必须扎入帽内。<br>(3)禁止跨、越、钻、坐皮带。<br>(4)头轮、尾轮、增面轮及拉紧装置应有防护罩或防护栏杆。<br>(5)禁止在皮带运转时清扫。 | 《焦化安全规程》(GB 12710)<br>《冶金企业安全生产标准化评定标准》(焦化) |

| 序号                    | 场所/环节/部位 | 较大危险因素       | 易发生的事故类型 | 主要防范措施  | 依据  |
|-----------------------|----------|--------------|----------|---|---|
| 2                     | 煤塔       | (1)煤塔内煤沉积。   | 坍塌       | (1)严禁人员进入煤塔内作业。   | 《焦化安全规程》(GB 12710)                          |
| <b>二、炼焦</b>           |          |              |          |   |   |
| <b>(一)煤饼捣固</b>        |          |              |          |   |   |
| 1                     | 捣固机      | (1)捣固锤坠落。    | 物体打击     | (1)开车前检查夹紧装置、保险杠及相关设备完好到位。<br>(2)下料前确认装煤车煤箱内无人,前、后挡板,活动臂全部到位。<br>(3)作业过程中,严禁将头、手靠近传动部位及捣固锤。<br>(4)捣固锤下方地面不允许人员穿行或作业。  | 《焦化安全规程》(GB 12710)                          |
|                       |          | (2)更换捣固锤。    | 物体打击     | (1)执行挂牌检修制度。<br>(2)更换捣固锤前,在下方地面安设警戒绳,禁止人员进入警戒区。<br>(3)更换的捣固锤须确认夹紧后,才能关闭保险杠并确认。  | 《焦化安全规程》(GB 12710)                          |
| <b>(二)装煤、推焦、拦焦、熄焦</b> |          |              |          |   |   |
| 1                     | 装煤车      | (1)装煤车移动。    | 车辆伤害     | (1)煤车移动前,确认车顶、车辆运行区域无人及障碍物,确认后先鸣铃后开车,下大雨大雾天气停止作业。<br>(2)装煤车对位装煤时,禁止从装煤车煤箱前、后挡板处穿越,禁止人员站立于后挡板钢丝绳处。<br>(3)遇有浓烟、大雾时,打开行走照明灯,缓慢行驶,并不断鸣铃。<br>(4)装煤车、推焦车、拦焦车和电机车之间,应有通话、信号联系和联锁,并应严格按信号逻辑关系操作,不应擅自解除联锁。 | 《焦化安全规程》(GB 12710)<br>《冶金企业安全生产标准化评定标准》(焦化) |
|                       |          | (2)煤厢平煤配合不当。 | 物体打击     | (1)禁止捣固机下方人工清理煤箱、接煤板作业。<br>(2)装煤车移动时严禁车顶平煤。   | 《焦化安全规程》(GB 12710)                          |

| 序号 | 场所/环节/部位 | 较大危险因素        | 易发生的事故类型         | 主要防范措施   | 依据  |
|----|----------|---------------|------------------|--|---|
| 2  | 推焦车      | (1)推焦车移动。     | 车辆伤害             | (1)装煤车、推焦车、拦焦车和电机车之间,应有通话、信号联系和联锁,并应严格按信号逻辑关系操作,不应擅自解除联锁。<br>(2)推焦车移动前,确认车辆运行区域无人及障碍物,确认后先鸣铃后开车,下大雨大雾天气停止作业。                                   | 《焦化安全规程》(GB 12710)<br>《冶金企业安全生产标准化评定标准》(焦化) |
|    |          | (2)摘炉门时移门机动作。 | 机械伤害             | (1)摘炉门前确认移门机及取门机作业区域无人。  | 《焦化安全规程》(GB 12710)                          |
|    |          | (3)推焦杆动作。     | 物体打击<br>烫伤       | (1)推焦过程中,禁止人员在推焦杆前方作业和从推焦杆下方穿越。<br>(2)炉门工发出对炉门允许信号后方可进行对炉门。  | 《焦化安全规程》(GB 12710)                          |
| 3  | 拦焦车      | (1)摘炉门时移门机动作。 | 物体打击             | (1)装煤车、推焦车、拦焦车和电机车之间,应有通话、信号联系和联锁,并应严格按信号逻辑关系操作,不应擅自解除联锁。<br>(2)摘炉门前确认移门机及取门机作业区域无人。   | 《焦化安全规程》(GB 12710)<br>《冶金企业安全生产标准化评定标准》(焦化) |
|    |          | (2)焦侧平台作业。    | 物体打击             | (1)炉门工作业时与平台边沿保持一定距离。<br>(2)禁止在拦焦车行驶前方堵烟或调节炉门。<br>(3)禁止多层作业,清扫工具必须放好放稳。<br>(4)拦焦车行走前确认运行区域无人及障碍物,先鸣笛再走车。                                       | 《焦化安全规程》(GB 12710)                          |
| 4  | 熄焦车      | (1)清扫熄焦车及区域。  | 灼烫<br>物体打击<br>触电 | (1)装煤车、推焦车、拦焦车和电机车之间,应有通话、信号联系和联锁,严格按信号逻辑关系操作,不得擅自解除联锁。<br>(2)禁止在拦焦车下方清扫,以免红焦伤人。<br>(3)出焦时禁止下熄焦车清扫或检修。<br>(4)设备检修或作业区域清扫前,应将摩电道总电源关闭,各控制器打回零位。 | 《焦化安全规程》(GB 12710)<br>《冶金企业安全生产标准化评定标准》(焦化) |

| 序号      | 场所/环节/部位 | 较大危险因素            | 易发生的事故类型            | 主要防范措施  | 依据  |
|---------|----------|-------------------|---------------------|---|---|
| (三)焦炉顶  |          |                   |                     |   |   |
| 1       | 消烟除尘车    | (1)点助燃煤气, 站位不当。   | 中毒和窒息               | (1)点助燃煤气时, 人员站在揭开的装煤孔上风头, 先将助燃煤气小管伸入探火孔点燃后, 再放在导套边缘点燃助燃煤气。<br>(2)配备一氧化碳报警仪。   | 《焦化安全规程》(GB 12710)                          |
| (四)焦炉调温 |          |                   |                     |   |   |
| 1       | 地下室      | (1)煤气管道及设备泄漏。     | 火灾<br>中毒和窒息<br>其他爆炸 | (1)区域内安装固定式煤气检测报警器和强制通风系统。<br>(2)进入该区域必须二人以上, 佩戴便携式煤气检测报警仪。<br>(3)严格控制管网压力, 总管压力低于 500Pa 或设备出现故障时停止加热。<br>(4)正常加热状态下, 严禁关闭分烟道及总烟道翻板。<br>(5)煤气主管道末端设置泄爆膜。<br>(6)禁止地下室堆放易燃易爆物品, 地下室煤气水封保持正常液位。  | 《焦化安全规程》(GB 12710)<br>《冶金企业安全生产标准化评定标准》(焦化) |
| 2       | 倒换加热煤气   | (1)开关煤气阀门时煤气泄漏。   | 火灾<br>中毒和窒息         | (1)煤气管网必须经过耐压试验合格; 检查煤气管道上测温、测压、计量等仪表。<br>(2)煤气管网吹扫时放散点 40 米范围内不允许人员逗留, 放散蒸汽或氮气不少于 15 分钟。经煤气防护人员进行不少于三次合格的爆发试验。<br>(3)检查煤气管网压力正常, 总管压力低于 500Pa、设备出现故障时停止加热。<br>(4)禁止地下室堆放易燃易爆物品。地下室通道应保持畅通, 地面保持干燥, 煤气水封应保持正常液位。<br>(5)检查配备的一氧化碳报警器、空气呼吸器、通讯器材、照明、在线煤气检测报警系统、地下室抽风系统完好有效。<br>(6)禁止用铁件敲打煤气管道及配件。 | 《焦化安全规程》(GB 12710)<br>《冶金企业安全生产标准化评定标准》(焦化) |
|         |          | (2)管网压力超标使煤气水封泄漏。 | 中毒和窒息               | (1)检查煤气管网压力正常, 总管压力低于 500Pa、设备出现故障时停止加热, 不得超过管道设计压力。<br>(2)应使用防泄漏煤气水封并保持正常液位, 水封本体无腐蚀。  | 《焦化安全规程》(GB 12710)                          |

| 序号          | 场所/环节/部位 | 较大危险因素                                      | 易发生的事故类型         | 主要防范措施   | 依据                 |
|-------------|----------|---|------------------|--|--------------------|
| (五) 运焦及整粒   |          |   |                  |  |                    |
| 1           | 焦仓       | (1)临时溜槽堵塞处理时,安全措施不到位。                       | 高处坠落<br>坍塌       | (1)严禁进入焦仓检查或作业。<br>(2)检修时间进入焦仓的,必须系好安全带,并安排专人监护,做好通风降温工作。<br>(3)进入焦仓前应确认焦炭是否会垮塌。   | 《焦化安全规程》(GB 12710) |
| (六) 热修及炉门修理 |          |   |                  |  |                    |
| 1           | 炉门修理站    | (1)炉门处于悬空状态,卷扬钢丝绳突然拉断。                      | 物体打击             | (1)开机前必须检查设备是否完好。起重设备下面有人时,严禁开机作业。升降炉门时,炉门周边5米范围内严禁站人或作业。炉门落下后应检查是否放稳,禁止炉门悬空作业。检修工具不得防置在被修炉门上方。<br>(2)经常检查钢丝绳、滑轮、卷扬机刹车装置,必须要求完好。                           | 《焦化安全规程》(GB 12710) |
|             |          | (2)机焦侧走台修理炉门时有车辆移动。                         | 车辆伤害             | (1)在机、焦两侧进行各类作业时,应随时注意是否有车和行人。   | 《焦化安全规程》(GB 12710) |
|             |          | (3)炉门固定插销未插好导致修理的炉门倾倒造成砸伤。                  | 物体打击             | (1)开机前必须检查设备是否完好。起重设备下面有人时,严禁开机作业。升降炉门时,炉门周边5米范围内严禁站人或作业。炉门落下后应检查是否放稳,禁止炉门悬空作业。<br>(2)多人同时作业时,应专人指挥,专人操作卷扬机。<br>(3)炉门修理好后应立起,并插上安全销,将炉门修理架下方的固定插销插到位,上好螺母。 | 《焦化安全规程》(GB 12710) |
| 2           | 热修       | (1)维修炉头和机、焦侧作业时,未与大车司机联系呼应,或触碰摩电道,或遇焦侧焦饼倒塌。 | 车辆伤害<br>触电<br>灼烫 | (1)在维修工作时,同各大车司机联系好,设立专人监护。<br>(2)防止触碰摩电道。<br>(3)防止焦侧焦饼倒塌。   | 《焦化安全规程》(GB 12710) |

| 序号      | 场所/环节/部位 | 较大危险因素                         | 易发生的事故类型   | 主要防范措施  | 依据  |
|---------|----------|--------------------------------|------------|---|---|
| 三、干法熄焦  |          |                                |            |   |   |
| (一)焦罐运行 |          |                                |            |   |   |
| 1       | 焦罐提升     | (1)焦罐吊具脱钩造成焦罐从高处坠落,红焦洒出。       | 物体打击<br>灼烫 | (1)生产期间焦罐运行区域严禁人员进入,检查防护栏完好。<br>(2)横移牵引装置、起重机和装入装置等应设置限位和位置检测装置,横移牵引装置和起重机还应设置速度检测装置。<br>(3)对提升机及周边设备点巡检。<br>(4)选用合格的提升机钢丝绳、板钩等吊具,指定专业设备人员定期探伤、定期更换,检修完毕确保安装正确,配置合理。<br>(5)定期检查提升机重锤限位和干熄炉其他设备的限位正常。<br>(6)钢丝绳及传动部位定期加油,保证润滑正常。 | 《焦化安全规程》(GB 12710)<br>《冶金企业安全生产标准化评定标准》(焦化) |
| 2       | 装焦       | (1)因控制信号及连锁装置故障引起红焦装入时洒落在干熄炉口。 | 灼烫         | (1)定期检查维护干熄焦系统程序。<br>(2)定期检查装入装置各限位及感应开关及电动缸。<br>(3)现场人员在装入装置横移时必须避让。<br>(4)装入装置层设置消防水管。<br>(5)如红焦洒落,应避免近距离接触,并迅速用水浇灭。如无供水,应及时联系消防车进入现场。<br>(6)制定红焦洒落应急处置方案,定期组织演练,不断改进演练效果。  | 《焦化安全规程》(GB 12710)<br>《冶金企业安全生产标准化评定标准》(焦化) |
| 3       | 排焦       | (1)工艺参数控制不到位造成干熄炉气体爆炸。         | 其他爆炸       | (1)严格执行技术操作规程,控制各项工艺参数,尤其是氢气(<3%)和一氧化碳(<7%)含量,保证干熄炉各子系统工作在受控状态。<br>(2)如气体成份超标,停止生产并向循环气体中大量充入氮气。  | 《焦化安全规程》(GB 12710)<br>《冶金企业安全生产标准化评定标准》(焦化) |
|         |          | (2)排焦装置故障处理时有毒有害气体。            | 中毒和窒息      | (1)干熄焦排焦装置区域应通风良好,排出装置的振动给料器及旋转密封阀周围,应设置固定式一氧化碳和氧气浓度的检测、声光报警装置。   | 《焦化安全规程》(GB 12710)                          |

| 序号      | 场所/环节/部位 | 较大危险因素                 | 易发生的事故类型 | 主要防范措施   | 依据  |
|---------|----------|------------------------|----------|--|---|
|         |          |                        |          | (2)排焦装置的排焦溜槽及运焦带式输送机位于地下时,排焦溜槽周围及运焦通廊的地下部分,应设置固定式一氧化碳和氧气浓度的检测、声光报警装置。<br>(3)旋转密封阀检修应戴空气呼吸器,防止氮气造成人员窒息、一氧化碳造成人员中毒。  | 《冶金企业安全生产标准化评定标准》(焦化)                           |
| (二)余热回收 |          |                        |          |  |   |
| 1       | 锅炉       | (1)锅炉爆管导致干熄炉气体爆炸。      | 锅炉爆炸     | (1)锅炉规格必须与工艺状况相匹配,压力表、安全阀、液位计等安全附件保持完好有效。<br>(2)干熄焦气体循环系统的锅炉出口和二次除尘器上部,应设置防爆装置。<br>(3)新安装的锅炉管必须经过完备的打压探伤程序合格。<br>(4)严密监控锅炉运行状态,如出现氢气超标且居高不下等征兆,确定为锅炉爆管,则严格执行锅炉爆管应急预案。<br>(5)确保锅炉入口循环气体温度符合锅炉厂家制定的温度标准。 | 《焦化安全规程》(GB 12710)<br>《危险化学品安全管理条例》(国务院第 591 令) |
|         |          | (2)锅炉运行时超温超压造成爆炸。      | 锅炉爆炸     | (1)加强锅炉水质管理和除氧操作,按规程确保水质达标。<br>(2)锅炉作业人员必须持特种作业资格证上岗作业。<br>(3)定期校验锅炉汽包和过热器安全阀并作好记录。<br>(4)确保锅炉三大附件完好,严格控制锅炉运行状态。   | 《焦化安全规程》(GB 12710)                              |
| (三)除尘   |          |                        |          |  |   |
| 1       | 环境除尘系统   | (1)除尘箱体内有害气体造成人员中毒和窒息。 | 中毒和窒息    | (1)进入除尘箱体内部前,检测氧气和一氧化碳含量,要求一氧化碳含量小于 24ppm,氧气含量控制在 19.5%~23.5%。<br>(2)检查检修过程专人监护。<br>(3)现场作业必须戴防尘口罩。<br>(4)除尘风机和排焦口检修严格执行停电挂牌制度,并确认一氧化碳和氧气浓度符合安全规定。   | 《焦化安全规程》(GB 12710)<br>《危险化学品安全管理条例》(国务院第 591 令) |

| 序号              | 场所/环节/部位 | 较大危险因素                     | 易发生的事故类型            | 主要防范措施  | 依据  |
|-----------------|----------|----------------------------|---------------------|---|---|
| <b>四、化产品回收</b>  |          |                            |                     |   |   |
| <b>(一) 冷凝鼓风</b> |          |                            |                     |   |   |
| 1               | 冷却塔      | (1) 风机扇叶甩断。                | 物体打击                | (1) 定期检查风机扇叶。<br>(2) 检修前确认风机已停止才能作业。  | 《焦化安全规程》(GB 12710)<br>《危险化学品安全管理条例》(国务院第 591 令) |
| 2               | 制冷机房     | (1) 制冷机高温溶液管道及蒸汽管道。        | 灼烫                  | (1) 蒸汽阀门应缓慢开启, 以免蒸汽烫伤。<br>(2) 制冷机真空泵抽真空时, 上下抽气阀动作时应缓慢, 以免溴化锂泄漏伤人。<br>(3) 禁止触摸高温溶液管道。  | 《焦化安全规程》(GB 12710)<br>《危险化学品安全管理条例》(国务院第 591 令) |
| 3               | 煤气冷凝鼓风区域 | (1) 鼓风机运行时煤气管网泄漏。          | 中毒和窒息<br>火灾<br>其他爆炸 | (1) 区域内严禁烟火。<br>(2) 检查煤气管网无泄漏。<br>(3) 区域内安装固定式一氧化碳检测报警器。<br>(4) 进入鼓风机煤气区域必须两人以上同行, 佩戴便携式煤气检测报警仪。<br>(5) 开停工前检查确认各处阀门开关处于正常位置。<br>(6) 鼓风机冷凝液下排管的扫汽管, 应设两道阀门。   | 《焦化安全规程》(GB 12710)<br>《危险化学品安全管理条例》(国务院第 591 令) |
|                 |          | (2) 风机倒换导致压力波动时上升管冲盖、煤气泄漏。 | 中毒和窒息<br>火灾<br>其他爆炸 | (1) 区域内严禁烟火。<br>(2) 安装固定式一氧化碳检测报警器。<br>(3) 倒换风机时周边区域及焦炉区域禁止检修, 区域内闲杂人员疏散, 监控区域内一氧化碳含量, 作业人员站在上风侧, 必要时佩戴空气呼吸器进入现场。<br>(4) 进入该区域必须两人以上, 佩戴便携式煤气检测报警仪。<br>(5) 检查各处阀门开关处于正常位置。<br>(6) 风机房等相对封闭区域人员不能撤离的, 应配备空气呼吸器供使用。 | 《焦化安全规程》(GB 12710)<br>《危险化学品安全管理条例》(国务院第 591 令) |

| 序号 | 场所/环节/部位 | 较大危险因素          | 易发生的事故类型            | 主要防范措施   | 依据  |
|----|----------|-----------------|---------------------|--|---|
|    |          | (3)初冷器煤气泄漏。     | 中毒和窒息<br>火灾<br>其他爆炸 | (1)区域内安装固定式一氧化碳检测报警器。<br>(2)检查初冷器前后煤气管网及附件无泄漏。<br>(3)进入该区域必须两人以上,佩戴便携式一氧化碳检测报警仪。<br>(4)开停工前检查确认,各处阀门开关处于正常位置。<br>(5)备好空气呼吸器及便携式检测报警仪。<br>(6)检查各处阀门开关是否处于正常状态。  | 《焦化安全规程》(GB 12710)<br>《危险化学品安全管理条例》(国务院第 591 令) |
|    |          | (4)电捕焦油器氧含量超标。  | 容器爆炸                | (1)电捕焦油器电瓷瓶周围宜用氮气保护,绝缘箱保温应采用自动控制;绝缘箱温度设自动报警并与电捕焦油器联锁停机。<br>(2)电捕焦油器应设连续式自动氧含量分析仪,并与电捕焦油器电源联锁。<br>(3)煤气含氧量超过 1%时报警,超过 2%自动断电;电捕焦油器位于鼓风机后时,应设泄爆装置。<br>(4)当电捕焦油器遇到下列情况之一,自动断电装置失灵时,应立即手动断电:<br>①煤气含氧量大于 2%;<br>②绝缘箱温度低于 70℃(无氮气保护为 90℃);<br>③煤气系统发生事故时。<br>(5)电捕焦油器冷凝液下排管的扫汽管,应设两道阀门。<br>(6)日常检查电捕焦油器无泄漏。 | 《焦化安全规程》(GB 12710)<br>《危险化学品安全管理条例》(国务院第 591 令) |
|    |          | (5)电捕焦检修煤气浓度超标。 | 火灾<br>容器爆炸<br>中毒和窒息 | (1)检修前电捕焦进出口用盲板阀有效切断。<br>(2)检测电捕焦内一氧化碳含量( $\leq 24\text{ppm}$ )、氧含量(19.5%—23.5%)。<br>(3)专人监护。  | 《焦化安全规程》(GB 12710)<br>《危险化学品安全管理条例》(国务院第 591 令) |

| 序号       | 场所/环节/部位 | 较大危险因素                  | 易发生的事故类型            | 主要防范措施   | 依据  |
|----------|----------|-------------------------|---------------------|--|---|
| (二) 煤气脱硫 |          |                         |                     |  |   |
| 1        | 脱硫塔      | (1) 脱硫液泄漏挥发氨气。          | 中毒和窒息<br>火灾         | (1) 区域内严禁烟火。<br>(2) 区域内安装固定式的氨气检测报警器。<br>(3) 检查脱硫系统管网无泄漏。<br>(4) 检查脱硫液反应槽液位正常。                                     | 《焦化安全规程》(GB 12710)<br>《危险化学品安全管理条例》(国务院第 591 令) |
|          |          | (2) 脱硫系统煤气管网泄漏。         | 中毒和窒息<br>火灾<br>容器爆炸 | (1) 区域内安装固定式一氧化碳检测报警器。<br>(2) 进入该区域必须两人以上, 佩戴便携式一氧化碳、氨气检测报警仪。<br>(3) 检查脱硫区域煤气管网无泄漏。<br>(4) 开停工前检查确认, 各处阀门开关处于正常位置。 | 《焦化安全规程》(GB 12710)<br>《危险化学品安全管理条例》(国务院第 591 令) |
| 2        | 再生塔      | (1) 脱硫液泄漏挥发氨气。          | 中毒和窒息               | (1) 区域内严禁烟火。<br>(2) 区域内安装固定式的氨气检测报警器。<br>(3) 检查硫泡沫槽和脱硫液反应槽液位正常。  | 《焦化安全规程》(GB 12710)<br>《危险化学品安全管理条例》(国务院第 591 令) |
| (三) 煤气脱氨 |          |                         |                     |  |   |
| 1        | 饱和器运行    | (1) 饱和器及煤气管网煤气泄漏。       | 中毒和窒息<br>火灾<br>容器爆炸 | (1) 区域内安装固定式一氧化碳检测报警器。<br>(2) 进入该区域必须两人以上, 佩戴便携式一氧化碳检测报警仪。<br>(3) 检查硫铵区域煤气管网无泄漏。<br>(4) 严格控制饱和器煤气压力。               | 《焦化安全规程》(GB 12710)<br>《危险化学品安全管理条例》(国务院第 591 令) |
|          |          | (2) 硫酸高置槽及硫酸管道泄漏造成人员灼伤。 | 灼烫                  | (1) 硫酸高置槽应设液位的高位报警、联锁及满流管, 满流管满流能力应大于进料能力; 槽下方应设置防漏围堰。<br>(2) 检查硫酸高置槽及硫酸管网无泄漏。<br>(3) 作业人员穿戴好防护用品。                 | 《焦化安全规程》(GB 12710)<br>《危险化学品安全管理条例》(国务院第 591 令) |

| 序号      | 场所/环节/部位 | 较大危险因素             | 易发生的事故类型            | 主要防范措施   | 依据  |
|---------|----------|--------------------|---------------------|--|---|
| (四)煤气脱苯 |          |                    |                     |  |   |
| 1       | 脱苯塔      | (1)粗苯气体挥发。         | 中毒和窒息<br>火灾<br>容器爆炸 | (1)区域内严禁烟火,设置固定式苯检测报警仪。<br>(2)检查脱苯塔及管网无泄漏。<br>(3)开停工前检查确认各处阀门开关处于正常位置。<br>(4)进脱苯塔蒸汽慢开慢关。<br>(5)控制脱苯塔底部压力。<br>(6)控制好苯冷却器出口苯温度。<br>(7)严禁铁器敲打设备及管道。                                   | 《焦化安全规程》(GB 12710)<br>《危险化学品安全管理条例》(国务院第 591 令) |
|         |          | (2)洗油、粗苯泄漏。        | 中毒和窒息<br>火灾<br>容器爆炸 | (1)控制好脱苯塔底部储槽液位。<br>(2)及时调节蒸汽用量,严格按照技术规程控制。  | 《焦化安全规程》(GB 12710)<br>《危险化学品安全管理条例》(国务院第 591 令) |
| 2       | 管式炉      | (1)管式炉泄漏煤气或煤气压力波动。 | 中毒和窒息<br>火灾<br>其他爆炸 | (1)区域内严禁烟火,设置固定式一氧化碳检测报警仪。<br>(2)管式炉点火作业时,应双人配合作业,先用蒸汽吹扫,然后遵循“先送富油后点火,先点引火后送煤气”的原则。<br>(3)管式炉点火前,应确保炉内无爆炸性气体。<br>(4)煤气调节阀前应设煤气紧急切断阀,应与物料流量、炉膛温度、煤气压力报警联锁。                          | 《焦化安全规程》(GB 12710)<br>《危险化学品安全管理条例》(国务院第 591 令) |
| 3       | 洗苯塔      | (1)洗苯塔运行时洗油、粗苯泄漏。  | 中毒和窒息<br>火灾<br>其他爆炸 | (1)区域内严禁烟火,设置固定式苯检测报警器和一氧化碳检测报警器。<br>(2)检查洗苯塔及管网无泄漏。<br>(3)开停工前检查确认,各处阀门开关处于正常位置。<br>(4)按规程控制洗苯塔阻力和洗苯塔液位。<br>(5)操作洗苯塔煤气进出口电动闸阀时,一人观察煤气系统阻力,一人开关阀门。<br>(6)进入该区域必须两人以上,佩戴便携式煤气检测报警仪。 | 《焦化安全规程》(GB 12710)<br>《危险化学品安全管理条例》(国务院第 591 令) |

| 序号          | 场所/环节/部位  | 较大危险因素           | 易发生的事故类型            | 主要防范措施   | 依据  |
|-------------|-----------|------------------|---------------------|--|---|
| 4           | 终冷器       | (1)终冷器煤气泄漏。      | 中毒和窒息<br>火灾<br>容器爆炸 | (1)区域内严禁烟火,设置固定式一氧化碳检测报警器。<br>(2)检查终冷器及管网无泄漏。<br>(3)开停工前检查确认,各处阀门开关处于正常位置。<br>(4)控制终冷器阻力。<br>(5)进入该区域必须两人以上,佩戴便携式煤气检测报警仪。  | 《焦化安全规程》(GB 12710)<br>《危险化学品安全管理条例》(国务院第 591 令) |
| (五)脱硫液提盐    |           |                  |                     |  |   |
| 1           | 脱色罐加活性炭   | (1)脱硫液挥发出来的氨气着火。 | 火灾<br>中毒和窒息         | (1)区域内严禁烟火。<br>(2)作业人员携带便携式氨气检测仪。  | 《焦化安全规程》(GB 12710)<br>《危险化学品安全管理条例》(国务院第 591 令) |
| (六)危化品储存与发运 |           |                  |                     |  |   |
| 1           | 焦油贮槽和粗苯贮槽 | (1)焦油和粗苯储槽泄漏。    | 中毒和窒息<br>火灾<br>容器爆炸 | (1)严禁人员出入罐区,区域严禁烟火,安装固定式苯检测报警器。<br>(2)设置泡沫灭火系统并定期检测。<br>(3)严禁铁器敲打罐体及管道。<br>(4)夏季温度达到 34℃ 以上时,需开启冷凝水喷淋冷却。<br>(5)设置明显的警告标志。粗苯、焦油储槽应设液位计,并宜设高位报警装置,防止溢流。<br>(6)粗苯贮槽应密封,并装设呼吸阀和阻火器,或采用其他排气控制措施。人孔盖和脚踏孔应有防冲击火花的措施。粗苯贮槽阻火器、呼吸阀、人孔、放散管等金属附件必须保持等电位连接。<br>(7)防雷防静电装置定期检测,储槽壁厚定期检测。 | 《焦化安全规程》(GB 12710)<br>《危险化学品安全管理条例》(国务院第 591 令) |
| 2           | 硫酸、液碱储存   | (1)硫酸、液碱泄漏。      | 灼烫                  | (1)检查输送泵、储存槽体及管道无泄漏。<br>(2)设置冲淋装置。<br>(3)槽体及管道法兰应设置防喷溅装置。<br>(4)控制好储存液位不超过槽体上限位。   | 《焦化安全规程》(GB 12710)<br>《危险化学品安全管理条例》(国务院第 591 令) |

| 序号               | 场所/环节/部位         | 较大危险因素                               | 易发生的事故类型            | 主要防范措施   | 依据  |
|------------------|------------------|--------------------------------------|---------------------|--|---|
| 3                | 危化品输送            | (1)危化品泄漏,或静电聚集达到一定能量。                | 中毒和窒息<br>火灾<br>容器爆炸 | (1)发货区域严禁烟火,安装固定式相应的气体检测报警仪。<br>(2)严禁人员携带手机,不得穿带铁钉鞋进入现场。<br>(3)检查危化品运输及押送人员持证作业,向其发放危化品安全技术说明书和安全标签,并作安全告知。<br>(4)区域内车辆行驶速度进行严格控制,不得超速行驶。<br>(5)进入区域的车辆应安装阻火器,并进行消除静电处理。进入区域的人员应作人体静电消除,并携带相应的气体检测报警仪。<br>(6)控制危化品输送流速,避免静电聚焦超标。<br>(7)发运现场设置冲淋装置。 | 《焦化安全规程》(GB 12710)<br>《危险化学品安全管理条例》(国务院第 591 令)       |
| <b>五、公共部分</b>    |                  |                                      |                     |  |   |
| <b>(一) 建构建筑物</b> |                  |                                      |                     |  |   |
| 1                | 建构建筑物及易燃、易爆等危险设施 | (1)会议室、活动室、休息室、更衣室等人员密集场所设置在不安全地点。   | 火灾<br>中毒和窒息<br>其他爆炸 | (1)冶金企业的会议室、操作室、活动室、休息室、更衣室等人员密集场所应当设置在安全地点。   | 《冶金企业安全生产监督管理规定》(国家安全生产监督管理总局令第 26 号)                 |
| <b>(二) 起重机械</b>  |                  |                                      |                     |  |   |
| 1                | 起重机械             | (1)起重机械及其安全装置未按规定开展定期检验、检测、维修、保养及大修。 | 起重伤害                | (1)起重机械应由符合国家相应资质要求的专业单位设计、生产、安装、维修,经具有相应资质的检验机构检验合格,并取得安全使用证或标志方可使用。<br>(2)使用单位应当对在用起重机械的安全附件、安全保护装置、测量调控装置及有关附属仪器仪表进行定期校验、检修,并作出记录。未经定期检验或者检验不合格的起重机械,不得继续使用。<br>(3)对在用起重机械设备进行自行检查和日常维护保养时发现的异常情况,应当及时处理。                                       | 《中华人民共和国特种设备法》(主席令第 4 号)<br>《特种设备安全监察条例》(国务院令第 549 号) |

| 序号    | 场所/环节/部位                       | 较大危险因素                             | 易发生的事故类型           | 主要防范措施   | 依据   |
|-------|--------------------------------|------------------------------------|--------------------|--|--|
|       |                                | (2)起重机械功能缺失或失效。                    | 触电<br>起重伤害<br>高空坠落 | (1)严格执行起重机械、吊具检修、维护、专检、点检、巡检、月检、周检、日常性检查管理制度,吊具必须在其安全系数允许范围内使用。<br>(2)吊车必须装有能从地面辨别额定荷重的标识,严禁超负荷运行。吊车滑线必须安装通电指示灯或采用其他标识带电的措施。滑线必须布置在吊车司机室的另一侧;若布置在同一侧,必须采取安全防护措施。<br>(3)吊车必须设有下列安全装置:①吊车之间防撞装置;②大、小行车端头缓冲和防冲撞装置;③过载保护装置;④主、副卷扬限位、报警装置;⑤登吊车信号装置及门连锁装置;⑥露天作业的吊车必须设置防风装置;⑦端梁内侧应设置安全防护设施。 | 《起重机械安全规程》<br>(GB 6067)                            |
|       |                                | (3)违规起重作业。                         | 火灾<br>灼烫<br>起重伤害   | (1)起重作业应按规定路线进行。<br>(2)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(操作室、易燃易爆气体管道及设施)上方越过;吊运时,吊车司机必须鸣笛,严禁同时操作大、小车;不应用吊物撞击其他物体或设备;吊物上不应有人。<br>(3)起重作业应遵循国家标准对现场指挥人员和起重机司机所使用基本信号和有关安全技术规定;起重机指挥人员应易于为起重机司机所识别。   | 《起重机械安全规程》<br>(GB 6067)<br>《起重吊运指挥信号》<br>(GB 5082) |
| (三)消防 |                                |                                    |                    |  |  |
| 1     | 易发生火灾建(构)筑物和电气室、主电缆隧道、油库重点防火部位 | (1)未设置火警信号中心。                      | 火灾                 | (1)新建、改建和扩建企业,必须设有集中监视和显示的火警信号中心。  | 《建筑设计防火规范》<br>(GB 50016)                           |
|       |                                | (2)车间主控楼(室)等要害部位的疏散出口未按要求设置2个安全出口。 | 火灾<br>其他伤害         | (1)车间主控楼(室)、主电室、配电室、电气室、电缆夹层等要害部位的疏散出口必须按规定设置2个安全出口;主控楼(室)、主电室、配电室等、电气室面积小于60m <sup>2</sup> ,以及建筑面积不超过250m <sup>2</sup> 的电缆夹层且无人值守的,可设一个,其门必须向外开。  | 《钢铁企业设计防火规范》<br>(GB 50414)                         |

| 序号    | 场所/环节/部位     | 较大危险因素                         | 易发生的事故类型         | 主要防范措施  | 依据   |
|-------|--------------|--------------------------------|------------------|---|--|
| (四)电气 |              |                                |                  |   |  |
| 1     | 电气设备         | (1)易燃易爆场所未设置防爆电器或设置的防爆电器等级不够。  | 触电<br>火灾<br>其他爆炸 | (1)防爆场所应配用防爆电器。应根据爆炸性危险区域的等级及爆炸性气体混合物的级别、组别,正确选择相应类型的级别和组别的电气设备,并应安装漏电保护装置。<br>(2)敷设的配电线路必须穿金属管保护。          | 《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB 50058)                     |
| 2     | 主电室、电气室、配电室  | (1)电气盘、箱、柜安全防护装置缺失。            | 触电               | (1)电气盘、箱、柜必须设置设备编号、当心触电标识、单线系统图、接地和接零标识。<br>(2)相序线及接线标识规范、柜门保护接地并牢靠、接线位和母牌等裸露部位均有有机玻璃罩、穿线孔应封堵、线路应横平竖直、固定有序。 | 《钢铁企业设计防火规范》(GB 50414)<br>《低压配电设计规范》(GB 50054) |
|       |              | (2)高、低压电气柜前未铺设绝缘胶板,使用不合格安全用具。  | 触电               | 高压柜前必须铺设绝缘胶板。<br>(2)高压试电笔、绝缘手套、绝缘套鞋、接地线、等电工工具和防护用品必须按检验标准要求送检,并张贴标识,确保有效。                                   | 《电业安全工作规程(发电厂和变电所电气部分)》(DL 408)                |
| 3     | 电缆隧道         | (1)可燃气体、液体管道穿越和敷设于电缆隧(廊)道或电缆沟。 | 火灾               | (1)可燃气体、液体管道严禁穿越和敷设于电缆隧(廊)道或电缆沟。<br>(2)氧气管道不得与燃油管道、腐蚀性介质管道和电缆、电线同沟敷设。<br>(3)动力电缆不得与可燃、助燃气体和燃油管道同沟敷设。        | 《钢铁企业设计防火规范》(GB 50414)                         |
| 4     | 燃气(油)管道和钢制储罐 | (1)未设防静电装置和避雷装置。               | 火灾<br>其他爆炸       | (1)露天设置的可燃气体、可燃液体钢制储罐必须设防雷接地。<br>(2)输送氧气、乙炔、煤气、氢气等可燃或助燃的气体、液体管道必须设置防静电装置。每隔 80~100m 应重复接地,进车间的分支法兰处也应接地。    | 《钢铁企业设计防火规范》(GB 50414)                         |

| 序号      | 场所/环节/部位 | 较大危险因素                  | 易发生的事故类型            | 主要防范措施  | 依据                    |
|---------|----------|-------------------------|---------------------|---|-----------------------|
| (五)危险作业 |          |                         |                     |   |                       |
| 1       | 有毒有害气体作业 | (1)进入有毒有害危险区域未佩戴个人防护用具。 | 中毒和窒息               | (1)进入有毒有害气体容易聚集场所应携带便携式毒害气体泄漏监测仪,佩戴防毒面具。到煤气区域作业的人员,应配备便携式一氧化碳报警仪。一氧化碳报警装置应定期校核。<br>(2)煤气作业工作场所必须备有必要的联系信号、煤气压力表及风向标志等。  | 《工业企业煤气安全规程》(GB 6222) |
|         |          | (2)使用煤气点火未执行正确点火顺序。     | 火灾<br>其他爆炸<br>中毒和窒息 | (1)炉子点火时,点火程序必须是先点燃火种后给煤气,严禁先给煤气后点火。凡送煤气前已烘炉的炉子,其炉膛温度超过1073K(800℃)时,可不点火直接送煤气,但必须严密监视其是否燃烧。<br>(2)送煤气时不着火或者着火后又熄灭,必须立即关闭煤气阀门,查清原因,排净炉内混合气体后,再按规定程序重新点火。<br>(3)凡强制送风炉子,点火时必须先开鼓风机但不送风,待点火送煤气燃着后,再逐步增大风量和煤气量。停煤气时,必须先关闭所有烧嘴,然后停鼓风机。<br>(4)送煤气后,必须检查所有连接部位和隔断装置是否泄漏煤气。 | 《工业企业煤气安全规程》(GB 6222) |
|         |          | (3)煤气设备吹扫置换未达到安全要求。     | 火灾<br>其他爆炸<br>中毒和窒息 | (1)吹扫和置换煤气设施内部的煤气,应使用蒸汽、氮气或烟气为置换介质。吹扫或引气过程中,不准在煤气设施上栓、拉电焊线。<br>(2)煤气设施内部气体置换是否达到预定要求,应按预定目的,根据含氧量和一氧化碳分析或爆发试验确定。  | 《工业企业煤气安全规程》(GB 6222) |
|         |          | (4)停(送)煤气作业未制定方案。       | 火灾<br>中毒和窒息<br>其他爆炸 | (1)停(送)煤气危险作业应填报危险作业申请单,并向主管部门申请批办作业手续。<br>(2)按照方案做好停、送气前的准备工作,对参与停(送)煤气作业人员进行安全技术交底和明确分工。<br>(3)按停、送煤气方案要求分别做好停、送煤气作业前的现场安全确认。<br>(4)按照方案确定的停、送气操作步骤和工艺要求规范操作。   | 《工业企业煤气安全规程》(GB 6222) |

| 序号 | 场所/环节/部位 | 较大危险因素                       | 易发生的事故类型      | 主要防范措施   | 依据  |
|----|----------|------------------------------|---------------|--|---|
| 2  | 有限空间作业   | (1)进入有限空间未执行“先通风、后检测,再作业”规定。 | 中毒和窒息         | (1)作业人员必须经过安全教育培训,了解有限空间存在的风险。应指派专人全程监护,设置明显的安全警示标志和有限空间管理牌。<br>(2)进入有限空间必须坚持“先通风、后检测、再作业”的原则,经氧含量和有毒有害气体含量检测至合格水平,作业人员方能进入。<br>(3)保持有限空间出入口畅通和强制通风。作业前、后,必须清点作业人员和工器具。进入有限空间应携带煤气报警仪和氧气探测仪。<br>(4)发生事故禁止盲目施救。   | 《工贸企业有限空间作业安全管理与监督暂行规定》(国家安全生产监督管理总局令第59号)<br>《缺氧危险作业安全规程》(GB 8958) |
|    |          | (2)进入有限空间检修前,未进行毒害介质有效隔离。    | 中毒和窒息<br>其他爆炸 | (1)密闭的深坑、池、沟,应考虑设置换气设施,以利维护人员进入。<br>(2)进入有限空间检修前,必须确认切断煤气等毒害介质来源。必须用蒸汽、氮气或合格烟气吹扫和置换煤气管道、设备及设施内的煤气,不允许用空气直接置换煤气;煤气置换后用空气置换氮气和烟气,然后进行含氧量检测,含氧量合格,确认安全措施后,方可进入。   | 《工业企业煤气安全规程》(GB 6222)   |
| 3  | 动火作业     | (1)危险区域动火。                   | 火灾<br>其他爆炸    | (1)危险区域动火必须办理动火证,采取防范措施;动火前,必须清理动火部位易燃物,用防火毯、石棉垫或铁板覆盖动火星飞溅的区域。<br>(2)易燃区域动火时,排烟和通风系统必须关停,并派专人现场监护和及时扑灭火星。<br>(3)在运行的煤气设备上动火,设备内煤气应保持正压,动火部位应可靠接地。在停产的煤气设备上动火,可燃气体应测定合格,含氧量应接近作业环境空气中含氧量;并将煤气设备内易燃物清扫干净或通上蒸汽,确认动火全程不形成爆炸性气体后,方能动火。<br>(4)动火后应派专人到动火区域下方进行确认,并继续观察15分钟确认无火险后,动火人员方能撤离。 | 《生产区域动火作业安全规范》(HG30010)<br>《工业企业煤气安全规程》(GB 6222)                    |

| 序号       | 场所/环节/部位 | 较大危险因素                                      | 易发生的事故类型   | 主要防范措施                                    | 依据                 |
|----------|----------|---|------------|---|--------------------|
| (六)检维修作业 |          |   |            |   |                    |
| 1        | 检维修作业    | (1)转动设备的清扫、加油、检修和内部检查,未停止设备运转,也未切断电源和挂上检修牌。 | 机械伤害<br>触电 | (1)转动设备的清扫、加油、检修和内部检查,应停止设备运转,切断电源并挂上检修牌。 | 《焦化安全规程》(GB 12710) |

## 五、烧结

| 序号          | 场所/环节/部位 | 较大危险因素                               | 易发生的事故类型 | 主要防范措施  | 依据  |
|-------------|----------|--------------------------------------|----------|---|---|
| 一、原料燃料进出料库  |          |                                      |          |   |   |
| (一)原料燃料进出料库 |          |                                      |          |   |   |
| 1           | 汽车进料     | (1)汽车进料作业过程中,超速、超载、不按规定行驶;人员站位不符合要求。 | 车辆伤害     | (1)在进出汽车料槽区域前,设置 20km/h 限速标志及醒目安全提示标志。<br>(2)汽车装载物料严禁超出汽车栏板高度。<br>(3)作业人员需通过马路前,必须做到“一站、二看、三确认”,严禁在马路上停留。<br>(4)保持马路畅通、无积矿或杂物,及时清除马路上积水、积冰、积雪。<br>(5)严禁在马路上进行设备维修。<br>(6)作业车辆必须配备完善的倒车提醒装置。<br>(7)汽车卸料过程中严禁人员站汽车卸料斗升高半径范围内。<br>(8)驾驶室内应安装车厢起升警报器或指示灯。 | 《烧结球团安全规程》<br>(AQ 2025)<br>《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》<br>(GB 4387) |
| 2           | 火车受卸     | (1)火车受卸料作业时,超速、超载、不按规定行驶;人员站位不符合要求。  | 车辆伤害     | (1)铁道运输车辆进入卸料作业区域和厂房时,应有灯光信号及警告标志,在火车进出卸料区域时,限速 5Km/h 行驶。<br>(2)火车装载物料严禁超出火车栏板高度。<br>(3)严禁人员在铁路上行走或停留。<br>(4)保持铁路线畅通、无积矿或杂物,及时清除铁路上积冰、积雪。<br>(5)卸车机作业完毕后,必须将卸料斗提升至上部停车位。<br>(6)卸料作业过程中,严禁人员进入受卸车皮及卸车机范围。<br>(7)检修期间,相关的铁道应设明显的标志和灯光信号,有关道岔应锁闭并设置路挡。   | 《烧结球团安全规程》<br>(AQ 2025)<br>《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》<br>(GB 4387) |

| 序号              | 场所/环节/部位 | 较大危险因素   | 易发生的事故类型 | 主要防范措施   | 依据                      |
|-----------------|----------|--|----------|--|-------------------------|
| <b>二、混匀料堆取</b>  |          |  |          |  |                         |
| <b>(一)混匀料堆取</b> |          |  |          |  |                         |
| 1               | 混匀料堆料    | (1)混匀料堆料过程中,人员违规行走。                              | 起重伤害     | (1)严禁人员在堆料机悬臂下部停留。<br>(2)从堆料机悬臂下部通行时,必须先仔细观察堆料机悬臂情况后,快速通过。<br>(3)严禁在堆料机行走轨道上行走或停留。<br>(4)严禁人员在料堆附近停留。  | 《烧结球团安全规程》<br>(AQ 2025) |
| 2               | 混匀料取料    | (1)混匀料取料过程中,人员违规行走、清扫。                           | 起重伤害     | (1)严禁在取料机机体下部停留。<br>(2)从取料机下部通行时,必须先仔细观察取样斗运行至通行位置另一侧后,低腰快速通过,观察离开取料机下部后方可直行。<br>(3)严禁在取料机行走轨道上行走或停留。<br>(4)严禁对取料机行进方向5m范围运输皮带进行点检及卫生清扫作业。   | 《烧结球团安全规程》<br>(AQ 2025) |
| <b>三、混合料制备</b>  |          |  |          |  |                         |
| <b>(一)混合料制备</b> |          |  |          |  |                         |
| 1               | 配料作业     | (1)配料作业(含预配料)过程中,人员违规触碰旋转部位、进入积料仓底部进行作业、故障处理未挂牌。 | 机械伤害     | (1)规范两穿两戴,严禁触碰旋转部位。<br>(2)处理圆盘卡停故障时,必须停机挂牌,且站位得当;配料圆盘应与配料皮带输送机联锁。<br>(3)下料斗清理过程中,必须安排1人负责现场监护。<br>(4)处理料仓卡仓时,必须通知作业天车需处理料仓仓号,并在处理料仓处设置警示标志。<br>(5)严禁进入积料仓底部进行作业。<br>(6)配料矿槽上部移动式漏矿车的走行区域,严禁人员行走,其篦板应保持完整。<br>(7)配料圆盘应与配料皮带输送机联锁。 | 《烧结球团安全规程》<br>(AQ 2025) |

| 序号            | 场所/环节/部位 | 较大危险因素                               | 易发生的事故类型 | 主要防范措施   | 依据                      |
|---------------|----------|--------------------------------------|----------|--|-------------------------|
| 2             | 混匀、制粒    | (1)混匀、制粒作业过程中作业程序不正确、站位不当、未停机清扫。     | 机械伤害     | (1)规范两穿两戴,严禁触碰旋转部位。<br>(2)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。<br>(3)进行混合料水份检测时,站在指定的观测位置。                   | 《烧结球团安全规程》<br>(AQ 2025) |
| 3             | 混合料存储    | (1)作业过程中,站位不当、未停机清扫。                 | 机械伤害     | (1)严禁在梭式布料器行走轨道上停留。<br>(2)严禁攀爬至行走的梭式布料器上。<br>(3)需进行梭式布料器周边卫生清扫时,必须停止梭式布料器运行。                                     | 《烧结球团安全规程》<br>(AQ 2025) |
| <b>四、烧结过程</b> |          |                                      |          |  |                         |
| 1             | 烧结布料     | (1)观察混合料水分时,站位不当,未穿戴防护用品。            | 灼烫       | (1)两穿两戴规范。<br>(2)用铁锹接落下的混合料时,必须侧身站立,严禁眼睛直视下料口。<br>(3)观察时必须佩带防护面罩。  | 《烧结球团安全规程》<br>(AQ 2025) |
|               |          | (2)混合料仓空仓进料过程中,操作不当、站位不当。            | 机械伤害     | (1)低速运行烧结机、混合料布料圆滚,微调料门开度控制在30~40mm。<br>(2)禁止站立在混合料布料圆滚前后方。<br>(3)混合料仓料位达到10吨,并观察布料圆滚整个滚面布满混合料后逐步开大微调料门开度。       | 《烧结球团安全规程》<br>(AQ 2025) |
|               |          | (3)混合料布料圆滚卡停、压停处理过程中,照明不足、站位不当、违规作业。 | 机械伤害     | (1)处理过程中配备足够的照明设施,作业前对使用的工具进行检查。<br>(2)作业人员处理过程中,有专人指挥,站位得当。<br>(3)严禁站立在使用大锤作业人员后面。<br>(4)需进行布料圆滚电机盘活处理时,必须停电挂牌。 | 《烧结球团安全规程》<br>(AQ 2025) |

| 序号 | 场所/环节/部位 | 较大危险因素              | 易发生的事故类型 | 主要防范措施   | 依据                    |
|----|----------|---------------------|----------|--|-----------------------|
| 2  | 烧结生产     | (1)启动生产前,煤气点火程序不正确。 | 中毒窒息     | (1)煤气点火过程,严格执行先放散,后吹扫、再点火程序。<br>(2)点火过程中,严禁人员站在点火炉膛前后两侧,必须通过点火孔点火。<br>(3)点火过程中必须佩戴煤气报警仪,2人以上作业,1人监护、1人操作。<br>(4)严禁站立在点火操作人员点火半径范围内。<br>(5)点火作业完成并启动主抽风机运行10分钟以上,方可启动机头静电除尘电场。  | 《工业企业煤气安全规程》(GB 6222) |
|    |          | (2)生产过程中,煤气、空气压力过低。 | 中毒和窒息    | (1)应设置空气、煤气比例调节装置和煤气低压自动切断装置。<br>(2)必须配备有煤气、空气低压报警装置。<br>(3)烧咀的空气支管应采取防爆措施。<br>(4)当发生煤气压力降低、流量下降时,及时增加煤气调节阀开度,恢复煤气流量至正常值。但煤气调节阀全开后,煤气流量不能达到正常值时,以上按比例调小空气流量,点火温度900℃以上,料面焦粉燃烧的情况下可以在监护状态下生产。<br>(5)当煤气压力低于3KPa、空气压力0.6KPa时,关闭煤气及空气快切阀。   | 《工业企业煤气安全规程》(GB 6222) |
|    |          | (3)烧结机检维修未按要求进行。    | 机械伤害     | (1)烧结平台上严禁乱堆乱放杂物和备品备件,每个烧结厂房烧结平台上存放的备用台车,不得超过5台。<br>(2)载人电梯不得用作检修起重工具。<br>(3)在台车运转过程中,严禁进入弯道和机架内检查。检查进应索取操作牌,停机、切断电源,挂上“严禁启动”标志牌,并设专人监护。<br>(4)更换台车必须采用专用吊具,并有专人指挥,更换挡板,添补炉篦条等作业,必须停机进行。<br>(5)进入大烟道检查或检修时,应在人孔处设专人监护,确认无人后,方可封闭各部人孔。<br>(6)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》(AQ 2025)   |

| 序号              | 场所/环节/部位 | 较大危险因素                        | 易发生的事故类型 | 主要防范措施  | 依据                      |
|-----------------|----------|-------------------------------|----------|---|-------------------------|
| <b>五、环冷冷却</b>   |          |                               |          |   |                         |
| <b>(一)环冷冷却</b>  |          |                               |          |   |                         |
| 1               | 烧结矿冷却    | (1)作业过程中, 站位不当、触碰旋转部位、违章处理故障。 | 机械伤害     | (1)规范两穿两戴, 严禁触碰旋转部位。<br>(2)清扫设备卫生、点检设备站位得当。<br>(3)处理故障时必须停电挂牌, 现场专人负责安全监护。<br>(4)运转中的破碎、筛分设备, 禁止打开检查门和孔; 检查和处理故障, 必须停机并切断电源和事故开关。             | 《烧结球团安全规程》<br>(AQ 2025) |
| <b>六、粒级筛分</b>   |          |                               |          |   |                         |
| <b>(一)粒级筛分</b>  |          |                               |          |   |                         |
| 1               | 筛分       | (1)未按正确作业程序清理筛孔堵塞。            | 高处坠落     | (1)规范两穿两戴。<br>(2)必须停机挂牌后进行筛孔清理。<br>(3)作业时对现场安全确认, 站位要得当。<br>(4)作业过程中配备安全带, 并采用有效安全绳长度。<br>(5)运转中的破碎、筛分设备, 禁止打开检查门和孔; 检查和处理故障, 必须停机并切断电源和事故开关。 | 《烧结球团安全规程》<br>(AQ 2025) |
| 2               | 卸灰阀清堵    | (2)未按正确作业程序清理大烟道卸灰阀堵塞。        | 高处坠落     | (1)规范两穿两戴。<br>(2)清理时使用专用平台。<br>(3)作业时对现场安全确认, 站位要得当。<br>(4)严格按照作业标准进行疏通处理。  | 《烧结球团安全规程》<br>(AQ 2025) |
| <b>七、胶带机输送</b>  |          |                               |          |   |                         |
| <b>(一)胶带机输送</b> |          |                               |          |   |                         |
| 1               | 胶带机输送    | (1)皮带运转过程中进行点检、卫生清扫; 穿越、跨越皮带。 | 机械伤害     | (1)规范两穿两戴, 严禁触碰旋转部位。<br>(2)站位得当, 严禁人员进入皮带下部或从皮带下部穿行。<br>(3)皮带输送机应设有皮带转运漏斗防堵装置和安全绳等皮带事故停车装置。<br>(4)严禁人员乘、跨越皮带, 必须由过桥通过。                        | 《带式输送机安全规范》(GB 14784)   |

| 序号             | 场所/环节/部位        | 较大危险因素                             | 易发生的事故类型            | 主要防范措施   | 依据   |
|----------------|-----------------|------------------------------------|---------------------|--|--|
|                | 皮带更换            | (2)未按正确作业程序更换皮带。                   | 机械伤害                | (1)更换皮带作业前必须停电挂牌,防止误操作被夹伤。<br>(2)更换皮带时要先卸下张紧配重,套上皮带后再加配重。<br>(3)皮带更换完后必须恢复各项安全防护装置。<br>(4)皮带更换完毕启动时必须先打铃,确认皮带周围无人员工作后方可启动。   | 《烧结球团安全规程》<br>(AQ 2025)                          |
| <b>八、煤气系统</b>  |                 |                                    |                     |  |  |
| <b>(一)煤气系统</b> |                 |                                    |                     |  |  |
| 1              | 煤气泄漏            | (1)煤气泄漏。                           | 中毒和窒息               | (1)煤气区域操作室、休息室配备固定式煤气报警仪。<br>(2)定期对煤气管道厚度进行检测。<br>(3)定期对煤气水封进行检查,确保水封正常。<br>(4)定期对阀门等附属设备设施进行检查。<br>(5)主抽风机操作室应与风机房隔离,并采取隔音和调温措施;风机及管道接头处应保持严密,防止漏气。<br>(6)煤气作业必须严格执行危险作业审批程序。 | 《工业企业煤气安全规程》(GB 6222)<br>《烧结球团安全规程》<br>(AQ 2025) |
| <b>九、公共部分</b>  |                 |                                    |                     |  |  |
| <b>(一)建构筑物</b> |                 |                                    |                     |  |  |
| 1              | 建构筑物及易燃、易爆等危险设施 | (1)会议室、活动室、休息室、更衣室等人员密集场所设置在不安全地点。 | 火灾<br>其他爆炸<br>中毒和窒息 | (1)冶金企业的会议室、操作室、活动室、休息室、更衣室等人员密集场所应当设置在安全地点,不得设置在煤气危险区域和粉尘易燃易爆区域。  | 《冶金企业安全生产监督管理规定》(国家安全生产监督管理总局令第26号)              |

| 序号      | 场所/环节/部位 | 较大危险因素                               | 易发生的事故类型 | 主要防范措施  | 依据  |
|---------|----------|--------------------------------------|----------|---|---|
| (二)起重机械 |          |                                      |          |   |   |
| 1       | 起重机械     | (1)起重机械及其安全装置未按规定开展定期检验、检测、维修、保养及大修。 | 起重伤害     | (1)起重机械应由符合国家相应资质要求的专业单位设计、生产、安装、维修,经具有相应资质的检验机构检验合格,并取得安全使用证或标志方可使用。<br>(2)使用单位应当对在用起重机械的安全附件、安全保护装置、测量调控装置及有关附属仪器仪表进行定期校验、检修,并作出记录。未经定期检验或者检验不合格的起重机械,不得继续使用。<br>(3)对在用起重机械设备进行自行检查和日常维护保养时发现的异常情况,应当及时处理。  | 《中华人民共和国特种设备法》(主席令第4号)<br>《特种设备安全监察条例》(国务院令第549号) |
|         |          | (2)起重机械功能缺失或失效。                      | 起重伤害     | (1)严格执行起重机械、吊具检修、维护、专检、点检、巡检、月检、周检、日常性检查管理制度,吊具必须在其安全系数允许范围内使用。<br>(2)吊车必须装有能从地面辨别额定荷重的标识,严禁超负荷运行。吊车滑线必须安装通电指示灯或采用其他标识带电的措施。滑线必须布置在吊车司机室的另一侧;若布置在同一侧,必须采取安全防护措施。<br>(3)吊车必须设有下列安全装置:①吊车之间防碰撞装置;②大、小行车端头缓冲和防冲撞装置;③过载保护装置;④主、副卷扬限位、报警装置;⑤登吊车信号装置及门联锁装置;⑥露天作业的吊车必须设置防风装置;⑦端梁内侧应设置安全防护设施。 | 《起重机械安全规程》(GB 6067)                               |
|         |          | (3)违规起重作业。                           | 起重伤害     | (1)起重作业应按规定路线进行。<br>(2)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(操作室、易燃易爆气体管道及设施)上方越过;吊运时,吊车司机必须鸣笛,严禁同时操作大、小车;不应用吊物撞击其他物体或设备;吊物上不应有人。<br>(3)起重作业应遵循国家标准对现场指挥人员和起重机司机所使用基本信号和有关安全技术规定。起重机指挥人员应易于为起重机司机所识别。  | 《起重机械安全规程》(GB 6067)<br>《起重吊运指挥信号》(GB 5082)        |

| 序号    | 场所/环节/部位                       | 较大危险因素                          | 易发生的事故类型         | 主要防范措施  | 依据   |
|-------|--------------------------------|---------------------------------|------------------|---|--|
| (三)消防 |                                |                                 |                  |   |  |
| 1     | 易发生火灾建(构)筑物和电气室、主电缆隧道、油库重点防火部位 | 未设置火警信号中心。                      | 火灾               | (1)新建、改建和扩建企业,必须设有集中监视和显示的火警信号中心。   | 《建筑设计防火规范》(GB 50016)                           |
|       |                                | 车间主控楼(室)等要害部位的疏散出口未按要求设置2个安全出口。 | 火灾<br>其他伤害       | (1)车间主控楼(室)、主电室、配电室、电气室、电缆夹层等要害部位的疏散出口必须按规定设置2个安全出口;主控楼(室)、主电室、配电室等、电气室面积小于60m <sup>2</sup> ,以及建筑面积不超过250m <sup>2</sup> 的电缆夹层且无人值守的,可设一个,其门必须向外开。 | 《钢铁企业设计防火规范》(GB 50414)                         |
| (四)电气 |                                |                                 |                  |   |  |
| 1     | 电气设备                           | (1)易燃易爆场所未设置防爆电器或设置的防爆电器等级不够。   | 触电<br>火灾<br>其他爆炸 | (1)防爆场所应配用防爆电器。应根据爆炸性危险区域的等级及爆炸性气体混合物的级别、组别,正确选择相应类型的级别和组别的电气设备,并应安装漏电保护装置。<br>(2)敷设的配电线路必须穿金属管保护。  | 《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB 50058)                     |
|       |                                | (2)临时线路未装总开关控制和漏电保护装置。          | 触电               | (1)临时线路敷设符合安全要求,应安装总开关控制和漏电保护装置。<br>(2)临时用电设备PE(保护接地线)应连接可靠。  | 《低压配电设计规范》(GB 50054)                           |
| 2     | 主电室、电气室、配电室                    | (1)未设置通风或空调系统,电气盘、箱、柜安全防护装置缺失。  | 火灾<br>触电         | (1)设置通风系统或空调系统,确保电气设施完好。<br>(2)电气盘、箱、柜必须设置设备编号、当心触电标识、单线系统图、接地和接零标识。<br>(3)相序线及接线标识规范、柜门保护接地并牢靠、接线位和母牌等裸露部位均有有机玻璃罩、穿线孔应封堵、线路应横平竖直、固定有序。           | 《钢铁企业设计防火规范》(GB 50414)<br>《低压配电设计规范》(GB 50054) |
|       |                                | (2)高、低压电气柜前未铺设绝缘胶板,使用不合格安全用具。   | 触电               | (1)高压柜前必须铺设绝缘胶板。<br>(2)高压试电笔、绝缘手套、绝缘套鞋、接地线、等电工工具和防护用品必须按检验标准要求送检,并张贴标识,确保有效。  | 《电业安全工作规程(发电厂和变电所电气部分)》(DL 408)                |

| 序号      | 场所/环节/部位     | 较大危险因素                             | 易发生的事故类型            | 主要防范措施  | 依据  |
|---------|--------------|------------------------------------|---------------------|---|---|
| 3       | 电缆隧道         | (1)可燃气体、液体管道穿越和敷设于电缆隧(廊)道或电缆沟。     | 火灾                  | (1)可燃气体、液体管道严禁穿越和敷设于电缆隧(廊)道或电缆沟。<br>(2)氧气管道不得与燃油管道、腐蚀性介质管道和电缆、电线同沟敷设。<br>(3)动力电缆不得与可燃、助燃气体和燃油管道同沟敷设。  | 《钢铁企业设计防火规范》(GB 50414)  |
| 4       | 燃气(油)管道和钢制储罐 | (1)未设防静电装置和避雷装置。                   | 火灾<br>其他爆炸          | (1)露天设置的可燃气体、可燃液体钢制储罐必须设防雷接地。<br>(2)输送氧气、乙炔、煤气、氢气等可燃或助燃的气体、液体管道必须设置防静电装置。每隔 80~100m 应重复接地,进车间的分支法兰处也应接地。  | 《钢铁企业设计防火规范》(GB 50414)  |
| (五)危险作业 |              |                                    |                     |   |   |
| 1       | 有限空间作业       | (1)进入有限空间未执行“先通风、后检测,再作业”规定。       | 中毒和窒息<br>触电         | (1)作业人员必须经过安全教育培训,了解有限空间存在的风险。应指派专人全程监护,设置明显的安全警示标志和有限空间管理牌。<br>(2)进入有限空间必须坚持“先通风、后检测、再作业”的原则,经氧含量和有毒有害气体含量检测至合格水平,作业人员方能进入。<br>(3)保持有限空间出入口畅通和强制通风。作业前、后,必须清点作业人员和工器具。进入有限空间应携带煤气报警仪和氧气探测仪。<br>(4)存在交叉作业时,应采取避免互相伤害的措施。使用行灯电压不应大于 36 伏,进入潮湿密闭容器内作业不应大于 12 伏。<br>(5)发生事故严禁盲目施救。 | 《缺氧危险作业安全规程》(GB 8958)<br>《工贸企业有限空间作业安全管理与监督暂行规定》(国家安全生产监督管理总局令第 59 号) |
|         |              | (2)进入有限空间检修前,未进行毒害介质有效隔离,未实行停电、挂牌。 | 触电<br>中毒和窒息<br>其他爆炸 | (1)密闭的深坑、池、沟,应考虑设置换气设施,以利维护人员进入。<br>(2)进入有限空间检修前,必须确认切断煤气来源,必须用蒸汽、氮气或合格烟气吹扫和置换煤气管道、设备及设施内的煤气,不允许用空气直接置换煤气;煤气置换完后用空气置换氮气和烟气,然后进行含氧量检测,含氧量合格,确认安全措施后,方可进入。<br>(3)严格执行停电挂牌管理制度。  | 《工业企业煤气安全规程》(GB 6222)   |

| 序号 | 场所/环节/部位 | 较大危险因素     | 易发生的事故类型   | 主要防范措施  | 依据  |
|----|----------|------------|------------|---|---|
| 2  | 动火作业     | (1)危险区域动火。 | 火灾<br>其他爆炸 | <p>(1)危险区域动火必须办理动火证，采取防范措施；动火前，必须清理动火部位易燃物，用防火毯、石棉垫或铁板覆盖动火火星飞溅的区域。</p> <p>(2)易燃区域动火时，排烟和通风系统必须关停，并派专人现场监护和及时扑灭火星。</p> <p>(3)在运行的煤气设备上动火，设备内煤气应保持正压，动火部位应可靠接地。在停产的煤气设备上动火，可燃气体应测定合格，含氧量应接近作业环境空气含氧量；并将煤气设备内易燃物清扫干净或通上蒸汽，确认动火全程不形成爆炸性气体后，方能动火。</p> <p>(4)动火后应派专人到动火区域下方进行确认，并继续观察 15 分钟确认无火险后，动火人员方能撤离。</p> | <p>《生产区域动火作业安全规范》(HG30010)</p> <p>《工业企业煤气安全规程》(GB 6222)</p> |

## 六、煤气

| 序号       | 场所/环节/部位 | 较大危险因素          | 易发生的事故类型                  | 主要防范措施   | 依据                    |
|----------|----------|-----------------|---------------------------|--|-----------------------|
| 一、煤气安全管理 |          |                 |                           |  |                       |
| 1        | 安全管理要求   | (1)设计与施工不符合要求。  | 中毒和窒息<br>火灾<br>坍塌<br>其他爆炸 | (1)煤气工程设计应由持有有效设计许可证的设计单位设计。<br>(2)设计和制造应有完整的技术文件。<br>(3)施工应按设计进行,施工完毕后,应由施工单位编制竣工说明书及竣工图,交付使用单位存档。<br>(4)新建、改建和大修后的煤气设施应经过检查验收,健全安全规章制度后,才能投入运行。  | 《工业企业煤气安全规程》(GB 6222) |
|          |          | (2)未建立煤气应急救援体系。 | 中毒和窒息<br>火灾<br>其他爆炸       | (1)在煤气使用单位较多的企业中,应设煤气调度室,煤气使用单位较少的企业,煤气分配工作由动力或生产调度室负责;各使用单位应服从煤气调度室的统一调度。<br>(2)每个生产、供应、使用煤气的企业,应设煤气防护站或防护组,并配备必要的人员,建立紧急救护体系。组织防护人员进行技术教育和业务学习,定期进行各种事故的抢救演习。<br>(3)煤气防护站应设煤气急救专用电话,氧气(空气)充装室应符合有关规定。<br>(4)煤气防护站应配备呼吸器、自动苏生器、氧气袋、担架、充填装置及其他设施。<br>(5)煤气企业应建立应急救援体系,制定应急救援预案,并定期进行演练评估。<br>(6)发生煤气中毒、着火、爆炸和大量煤气泄漏等事故,应立即报告调度室和煤气防护站。如发生着火事故应立即报火警,如发生煤气中毒事故,应立即通知附近卫生所。<br>(7)事故现场应划出危险区域,布置岗哨,抢救事故的人员应服从统一领导和指挥,未查明事故原因和采取必要的安全措施前,不应向煤气设施恢复送气。 | 《工业企业煤气安全规程》(GB 6222) |

| 序号        | 场所/环节/部位 | 较大危险因素    | 易发生的事故类型            | 主要防范措施   | 依据                    |
|-----------|----------|-----------|---------------------|--|-----------------------|
| 二、煤气回收与净化 |          |           |                     |  |                       |
| 1         | 高炉煤气净化   | (1)煤气泄漏。  | 中毒和窒息<br>火灾<br>其他爆炸 | <p>(1)常压高炉的洗涤塔、文氏管洗涤器、灰泥捕集器和脱水器的污水排出管的水封有效高度，应为高炉炉顶最高压力的1.5倍，且不小于3米。</p> <p>(2)高压高炉的洗涤塔、文氏管洗涤器、灰泥捕集器下面的浮标箱和脱水器，应使用符合高压煤气要求的排水控制装置，并有可靠的水位指示器和水位报警器。水位指示器和水位报警器均应在管理室反映出来。</p> <p>(3)各种洗涤装置应装有蒸汽或氮气管接头。在洗涤器上部，应装有安全泄压放散装置。</p> <p>(4)可调文氏管、减压阀组必须采用可靠的严密的轴封。</p> <p>(5)每座高炉煤气净化设施与净煤气总管之间，应设可靠的隔断装置。</p> <p>(6)布袋除尘器每个出入口应设可靠的隔断装置，布袋除尘器应设有煤气高、低温报警和低压报警装置，布袋除尘器箱体应采用泄爆装置，向外界卸灰时，应有防止煤气外泄的措施。</p> <p>(7)余压透平进出口煤气管道上应设可靠的隔断装置，入口管道上设有紧急切断阀。余压透平应设有可靠的严密的轴封，余压透平发电装置应有可靠的并网和电气保护装置，以及调节、监测、自动控制仪表和必要的联络信号。</p> <p>(8)高炉煤气净化系统气密性实验应合格。</p> | 《工业企业煤气安全规程》(GB 6222) |
| 2         | 焦炉煤气净化   | (1)脱硫液泄漏。 | 中毒和窒息<br>灼烫         | <p>(1)控制合理空气量及检查再生塔液位正常。</p> <p>(2)合理控制液位调节器，及时提取硫磺。</p> <p>(3)检查脱硫系统溶液管网无泄漏。</p> <p>(4)检查脱硫液反应槽液位正常。</p>  | 《冶金企业安全生产标准化评定标准》(焦化) |
|           |          | (2)煤气泄漏。  | 中毒和窒息<br>火灾         | <p>(1)区域内安装固定式一氧化碳检测报警器。</p> <p>(2)检查捕液器无腐蚀泄漏及煤气压力、液位正常。</p> <p>(3)检查脱硫区域内脱硫塔及煤气管网无泄漏。</p> <p>(4)开停工前检查确认，各处阀门开关处于正常位置。</p>  | 《冶金企业安全生产标准化评定标准》(焦化) |

| 序号               | 场所/环节/部位 | 较大危险因素            | 易发生的事故类型            | 主要防范措施  | 依据                    |
|------------------|----------|-------------------|---------------------|---|-----------------------|
|                  |          | (3)脱硫剂自燃。         | 火灾                  | (1)脱硫剂换料及堆放时洒水。<br>(2)及时清运废脱硫剂。   | 《冶金企业安全生产标准化评定标准》(焦化) |
| 3                | 转炉煤气回收   | (1)回收误操作。         | 中毒和窒息<br>火灾<br>其他爆炸 | (1)转炉操作室和抽气机室、加压机房之间应设有直通电话和声光讯号,加压机房和煤气调度之间设调度电话。<br>(2)转炉煤气回收设施应设冲氮装置及微氧量和一氧化碳含量的连续测定装置,当煤气含氧量超过2%或煤气柜位高度达到上限时应停止回收。  | 《工业企业煤气安全规程》(GB 6222) |
|                  |          | (2)电除尘安全装置不全或者失效。 | 中毒和窒息<br>火灾<br>其他爆炸 | (1)电除尘器应设有当转炉煤气含氧量达到1%时,能自动切断电源的装置。<br>(2)电除尘器应设有放散管和泄爆装置。<br>(3)电除尘器入口、出口管道应设有可靠的隔断装置。   | 《工业企业煤气安全规程》(GB 6222) |
| <b>三、煤气输送与加压</b> |          |                   |                     |   |                       |
| 1                | 煤气管道     | (1)煤气泄漏。          | 中毒和窒息<br>火灾<br>其他爆炸 | (1)建立煤气管网系统定期巡检制度。<br>(2)架空煤气管道靠近高温热源敷设以及管道下方经常有装载炽热物件的车辆经过停留时,应采取隔热措施。<br>(3)不应在存放易燃易爆物品的堆场和仓库区内敷设,在已敷设的煤气管道下面,不应修建与煤气管道无关的建筑物和存放易燃易爆物品。<br>(4)煤气管道应采取消除静电和防雷的措施。<br>(5)煤气管道与其他管道共架敷设应符合有关规定。<br>(6)架空煤气管道的最小水平净距、垂直净距应符合有关规定。<br>(7)煤气分配主管上只管引接处,必须设置可靠的隔断装置。<br>(8)应定期测定煤气管道壁厚,建立管道防腐档案。 | 《工业企业煤气安全规程》(GB 6222) |

| 序号 | 场所/环节/部位 | 较大危险因素   | 易发生的事故类型            | 主要防范措施   | 依据                    |
|----|----------|----------|---------------------|--|-----------------------|
| 2  | 附属设施     | (1)煤气泄漏。 | 中毒和窒息<br>火灾<br>其他爆炸 | <p>(1)定期检查各附属设施是否完好无损,有无腐蚀泄漏。</p> <p>(2)煤气排水器水封的有效高度应为煤气计算压力至少加500mm,并应定期检查水位高度。</p> <p>(3)吹刷放散管口应煤气管道、设备和走台4米,离地面不小于10米。</p> <p>(4)剩余煤气放散管应控制放散,其管口高度应高出周围建筑物,一般离地面不小于30米。</p> <p>(5)泄爆阀安装在煤气设备易发生爆炸的部位,泄爆阀应保持严密,泄爆膜的设计应经过计算,泄爆阀的泄爆口不应正对建筑物的门窗。</p> <p>(6)厂区内主要煤气管道应标有明显的煤气流向和种类的标志,所有可能泄露煤气的地方均应挂有提醒人们注意的警示标志。</p> <p>(7)煤气放散塔的高度高于50米且点火放散。</p> | 《工业企业煤气安全规程》(GB 6222) |
| 3  | 加压与混合    | (1)煤气泄漏。 | 中毒和窒息<br>火灾<br>其他爆炸 | <p>(1)加压站、混合站、抽气机室的电气设备的设计和施工,应遵守GB 50058的有关规定。</p> <p>(2)加压站应建立在地面上,严禁在厂房下设地下室或半地下室。</p> <p>(3)管理室应装设二次检测仪表及调节装置,大型加压站、混合站、抽气机室的管理室宜设有与煤气调度室和用户联系的直通电话。</p> <p>(4)站房内应设有一氧化碳监测装置,并把信号传送到管理室内。</p> <p>(5)煤气增压机、抽气机的排水器应按机组各自配置,每台煤气增压机、抽气机前后应设可靠的切断装置。</p> <p>(6)站房内应设有消防设备。</p>   | 《工业企业煤气安全规程》(GB 6222) |

| 序号              | 场所/环节/部位                       | 较大危险因素                             | 易发生的事故类型            | 主要防范措施   | 依据                                  |
|-----------------|--------------------------------|------------------------------------|---------------------|--|-------------------------------------|
| 4               | 煤气柜                            | (1)煤气泄漏。                           | 中毒和窒息<br>火灾<br>其他爆炸 | (1)煤气柜不应建设在居民稠密区,应远离大型建筑、仓库、通信和交通枢纽等重要设施,并应布置在通风良好的地方。煤气柜周围应设有围墙,消防车道和消防设施,规定应设防雷装置。<br>(2)湿式煤气柜每级塔筒水封的有效高度应不小于最大工作压力的1.5倍。<br>(3)煤气柜出、入口管道上应设隔断装置。<br>(4)煤气柜应有容积指示装置,柜位到达上限时应关闭煤气入口阀,并设有放散设施,还应有煤气柜位降到下线时,自动停止向外输送煤气或自动冲压的装置。<br>(5)活塞上部应备有一氧化碳监测报警装置。<br>(6)布帘式煤气柜位应设有与柜进口阀和转炉煤气回收的三通切换阀的连锁装置。 | 《工业企业煤气安全规程》(GB 6222)               |
| <b>四、公共部分</b>   |                                |                                    |                     |  |                                     |
| <b>(一) 建构筑物</b> |                                |                                    |                     |  |                                     |
| 1               | 建构筑物及易燃、易爆等危险设施                | (1)会议室、活动室、休息室、更衣室等人员聚集场所设置在不安全地点。 | 火灾<br>其他爆炸<br>中毒和窒息 | (1)冶金企业的会议室、操作室、活动室、休息室、更衣室等人员聚集场所应当设置在安全地点,不得设置在煤气危险区域和粉尘易燃易爆区域。  | 《冶金企业安全生产监督管理规定》(国家安全生产监督管理总局令第26号) |
| <b>(二) 消防</b>   |                                |                                    |                     |  |                                     |
| 1               | 易发生火灾建(构)筑物和电气室、主电缆隧道、油库重点防火部位 | (1)未设置火警信号中心。                      | 火灾                  | (1)新建、改建和扩建企业,必须设有集中监视和显示的火警信号中心。  | 《建筑设计防火规范》(GB 50016)                |
|                 |                                | (2)车间主控楼(室)等要害部位的疏散出口未按要求设置2个安全出口。 | 火灾<br>其他伤害          | (1)车间主控楼(室)、主电室、配电室、电气室、电缆夹层等要害部位的疏散出口必须按规定设置2个安全出口;主控楼(室)、主电室、配电室等、电气室面积小于60m <sup>2</sup> ,以及建筑面积不超过250m <sup>2</sup> 的电缆夹层且无人值守的,可设一个,其门必须向外开。  | 《钢铁企业设计防火规范》(GB 50414)              |

| 序号    | 场所/环节/部位     | 较大危险因素                         | 易发生的事故类型         | 主要防范措施  | 依据   |
|-------|--------------|--------------------------------|------------------|---|--|
| (三)电气 |              |                                |                  |   |  |
| 1     | 电气设备         | (1)易燃易爆场所未设置防爆电器或设置的防爆电器等级不够。  | 触电<br>火灾<br>其他爆炸 | (1)防爆场所应配用防爆电器。应根据爆炸性危险区域的等级及爆炸性气体混合物的级别、组别,正确选择相应类型的级别和组别的电气设备,并应安装漏电保护装置。<br>(2)敷设的配电线路必须穿金属管保护。                                      | 《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB 50058)                     |
|       |              | (2)临时线路未装总开关控制和漏电保护装置。         | 触电               | (1)临时线路敷设符合安全要求,应安装总开关控制和漏电保护装置。<br>(2)临时用电设备 PE(保护接地线)应连接可靠。   | 《低压配电设计规范》(GB 50054)                           |
| 2     | 主电室、电气室、配电室  | (1)未设置通风或空调系统,电气盘、箱、柜安全防护装置缺失。 | 火灾<br>触电         | (1)设置通风系统或空调系统,确保电气设施完好。<br>(2)电气盘、箱、柜必须设置设备编号、当心触电标识、单线系统图、接地和接零标识。<br>(3)相序线及接线标识规范、柜门保护接地并牢靠、接线位和母牌等裸露部位均有有机玻璃罩、穿线孔应封堵、线路应横平竖直、固定有序。 | 《钢铁企业设计防火规范》(GB 50414)<br>《低压配电设计规范》(GB 50054) |
|       |              | (2)高、低压电气柜前未铺设绝缘胶板,使用不合格安全用具。  | 触电               | (1)高压柜前必须铺设绝缘胶板。<br>(2)高压试电笔、绝缘手套、绝缘套鞋、接地线、等电工工具和防护用品必须按检验标准要求送检,并张贴标识,确保有效。  | 《电业安全工作规程(发电厂和变电所电气部分)》(DL 408)                |
| 3     | 电缆隧道         | (1)可燃气体、液体管道穿越和敷设于电缆隧(廊)道或电缆沟。 | 火灾               | (1)可燃气体、液体管道严禁穿越和敷设于电缆隧(廊)道或电缆沟。<br>(2)氧气管道不得与燃油管道、腐蚀性介质管道和电缆、电线同沟敷设。<br>(3)动力电缆不得与可燃、助燃气体和燃油管道同沟敷设。                                    | 《钢铁企业设计防火规范》(GB 50414)                         |
| 4     | 燃气(油)管道和钢制储罐 | (1)未设防静电装置和避雷装置。               | 火灾<br>其他爆炸       | (1)露天设置的可燃气体、可燃液体钢制储罐必须设防雷接地。<br>(2)输送氧气、乙炔、煤气、氢气等可燃或助燃的气体、液体管道必须设置防静电装置。每隔 80~100m 应重复接地,进车间的分支法兰处也应接地。                                | 《钢铁企业设计防火规范》(GB 50414)                         |

| 序号      | 场所/环节/部位 | 较大危险因素                  | 易发生的事故类型            | 主要防范措施  | 依据                    |
|---------|----------|-------------------------|---------------------|---|-----------------------|
| (四)危险作业 |          |                         |                     |   |                       |
| 1       | 有毒有害气体作业 | (1)进入有毒有害危险区域未佩戴个人防护用具。 | 中毒和窒息<br>触电         | (1)进入有毒有害气体容易聚集场所应携带便携式毒害气体泄漏监测仪,佩戴防毒面具。到煤气区域作业的人员,应配备便携式一氧化碳报警仪。一氧化碳报警装置应定期校核。<br>(2)煤气作业工作场所必须备有必要的联系信号、煤气压力表及风向标志等。<br>(3)进入煤气设备内部工作时,所用照明电压不得超过12V。   | 《工业企业煤气安全规程》(GB 6222) |
|         |          | (2)使用煤气点火未执行正确点火顺序。     | 火灾<br>其他爆炸<br>中毒和窒息 | (1)炉子点火时,点火程序必须是先点燃火种后给煤气,严禁先给煤气后点火。凡送煤气前已烘炉的炉子,其炉膛温度超过1073K(800℃)时,可不点火直接送煤气,但必须严密监视其是否燃烧。<br>(2)送煤气时不着火或者着火后又熄灭,必须立即关闭煤气阀门,查清原因,排净炉内混合气体后,再按规定程序重新点火。<br>(3)凡强制送风炉子,点火时必须先开鼓风机但不送风,待点火送煤气燃着后,再逐步增大风量和煤气量。停煤气时,必须先关闭所有烧嘴,然后停鼓风机。<br>(4)送煤气后,必须检查所有连接部位和隔断装置是否泄漏煤气。 | 《工业企业煤气安全规程》(GB 6222) |
|         |          | (3)煤气设备吹扫置换未达到安全要求。     | 火灾<br>其他爆炸<br>中毒和窒息 | (1)吹扫和置换煤气设施内部的煤气,应使用蒸汽、氮气或烟气为置换介质。吹扫或引气过程中,不准在煤气设施上栓、拉电焊线。吹扫置换完毕后应有效断开吹扫介质管道。<br>(2)煤气设施内部气体置换是否达到预定要求,应按预定目的,根据含氧量和一氧化碳分析或爆发试验确定。   | 《工业企业煤气安全规程》(GB 6222) |

| 序号 | 场所/环节/部位 | 较大危险因素                       | 易发生的事故类型            | 主要防范措施  | 依据  |
|----|----------|------------------------------|---------------------|---|---|
|    |          | (4)停(送)煤气作业未制定方案或未按照方案执行。    | 火灾<br>中毒和窒息         | (1)停(送)煤气危险作业应填报危险作业申请单,并向主管部门申请批办作业手续,制定相应的技术(安全)方案。<br>(2)按照方案做好停、送气前的准备工作,对参与停(送)煤气作业人员进行安全技术交底和明确分工。<br>(3)按停、送煤气方案要求分别做好停、送煤气作业前的现场安全确认。<br>(4)按照方案确定的停、送气操作步骤和工艺要求规范操作。<br>(5)停送煤气作业完毕后,对现场进行认真检查确认。  | 《工业企业煤气安全规程》(GB 6222)   |
|    |          | (5)带煤气作业安全措施未落实。             | 中毒和窒息<br>火灾<br>其他爆炸 | (1)带煤气作业应有作业方案或作业作业指导书,应有专人负责现场作业并制定安全防护措施。<br>(2)不应在雷雨天、夜间进行带煤气作业。<br>(3)工作场所应具备有必要的联系信号、煤气压力表及风向标志等。<br>(4)距工作场所 40 米内,不应有火源应采取防着火措施。<br>(5)应使用铜制工具,铁制工具应涂油脂。   | 《工业企业煤气安全规程》(GB 6222)   |
| 2  | 有限空间作业   | (1)进入有限空间未执行“先通风、后检测,再作业”规定。 | 中毒和窒息<br>触电         | (1)作业人员必须经过安全教育培训,了解有限空间存在的风险。应指派专人全程监护,设置明显的安全警示标志和有限空间管理牌。<br>(2)进入有限空间必须坚持“先通风、后检测、再作业”的原则,经氧含量和有毒有害气体含量检测至合格水平,作业人员方能进入。<br>(3)保持有限空间出入口畅通和强制通风。作业前、后,必须清点作业人员和工器具。进入有限空间应携带煤气报警仪和氧气探测仪。<br>(4)存在交叉作业时,应采取避免互相伤害的措施。使用行灯电压不应大于 36 伏,进入潮湿密闭容器内作业不应大于 12 伏。<br>(5)发生事故严禁盲目施救。 | 《工贸企业有限空间作业安全管理与监督暂行规定》(国家安全生产监督管理总局令第 59 号)<br>《缺氧危险作业安全规程》(GB 8958) |

| 序号 | 场所/环节/部位 | 较大危险因素                             | 易发生的事故类型      | 主要防范措施  | 依据   |
|----|----------|------------------------------------|---------------|---|--|
|    |          | (2)进入有限空间检修前,未进行毒害介质有效隔离,未实行停电、挂牌。 | 中毒和窒息<br>其他爆炸 | (1)密闭的深坑、池、沟,应考虑设置换气设施,以利维护人员进入。<br>(2)进入有限空间检修前,必须确认切断煤气等毒害介质来源。必须用蒸汽、氮气或合格烟气吹扫和置换煤气管道、设备及设施内的煤气,不允许用空气直接置换煤气;煤气置换完后用空气置换氮气和烟气,然后进行含氧量检测,含氧量合格,确认安全措施后,方可进入。<br>(3)严格执行停电挂牌管理制度。   | 《工业企业煤气安全规程》(GB 6222)                            |
| 3  | 动火作业     | (1)危险区域动火。                         | 火灾<br>其他爆炸    | (1)危险区域动火必须办理动火证,采取防范措施;动火前,必须清理动火部位易燃物,用防火毯、石棉垫或铁板覆盖动火火星飞溅的区域。<br>(2)有油渍的部位建议开启水源,直接用水扑灭火星;易燃区域动火时,排烟和通风系统必须关停,并派专人现场监护和及时扑灭火星。<br>(3)在运行的煤气设备上动火,设备内煤气应保持正压,动火部位应可靠接地。在停产的煤气设备上动火,可燃气体应测定合格,含氧量应接近作业环境空气中含氧量;并将煤气设备内易燃物清扫干净或通上蒸汽,确认动火全程不形成爆炸性气体后,方能动火。<br>(4)动火后应派专人到动火区域下方进行确认,并继续观察15分钟确认无火险后,动火人员方能撤离。 | 《生产区域动火作业安全规范》(HG30010)<br>《工业企业煤气安全规程》(GB 6222) |