



中华人民共和国安全生产行业标准

AQ 2003—2018
代替 AQ 2003—2004

轧钢安全规程

Safety regulations for steel rolling

2018-05-22 发布

2018-12-01 实施

中华人民共和国应急管理部 发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 2

4 安全管理 2

5 厂区布置与厂房建筑 3

6 危险场所与防火 4

 6.1 危险场所 4

 6.2 防火 5

7 一般规定 5

8 加热 6

9 轧制 8

 9.1 基本要求 8

 9.2 型钢、线材轧制 9

 9.3 板、带轧制 9

 9.4 钢管轧制 9

 9.5 钢丝生产 9

10 坯料清理、酸洗、涂镀、清洗和精整 10

 10.1 坯料清理 10

 10.2 酸洗 10

 10.3 涂镀 11

 10.4 清洗和精整 11

11 起重与运输 11

12 电气安全与照明 12

 12.1 电气安全 12

 12.2 照明 13

前 言

本标准的全部技术内容为强制性。

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 AQ 2003—2004《轧钢安全规程》。与 AQ 2003—2004 相比,主要技术变化如下:

- 标准结构顺序作了调整;
- 增加了 GB/T 33000 有关安全管理要求;
- 增加了对煤气区域安全检测与监控措施的要求;
- 增加了涂镀过程中产生的所有有害污染物均应强制通风的要求;
- 增加了轧制生产使用的水基轧制乳化液、润滑油和冷却液应定期更换的要求;
- 修改了起重机应设有安全装置的要求;
- 增加了特殊场所的照明要求;
- 增加了未经批准,人员禁止进入轧制危险区域相关要求。

本标准由原国家安全生产监督管理总局监管四司提出。

本标准由全国安全生产标准化技术委员会冶金有色安全分技术委员会(SAC/TC 288/SC 8)归口。

本标准起草单位:中钢集团武汉安全环保研究院有限公司、中冶南方工程技术有限公司、北京金恒博远科技股份有限公司、中国宝武钢铁集团有限公司、湖南华菱湘潭钢铁有限公司、大冶特殊钢股份有限公司。

本标准主要起草人:王志、廖砚林、展之发、徐肖伟、刘峰、邬开发、任国强、吴启兵、李盛、严明强、陈美龄。

轧钢安全规程

1 范围

本标准规定了轧钢安全生产的技术要求。

本标准适用于轧钢厂的设计、设备制造、施工安装、生产和设备检修。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB 2893 安全色

GB 2894 安全标志

GB/T 3486 评价企业合理用热技术导则

GB 4053.1 固定式钢梯及平台安全要求第1部分:钢直梯

GB 4053.2 固定式钢梯及平台安全要求第2部分:钢斜梯

GB 4053.3 固定式钢梯及平台安全要求第3部分:工业防护栏杆及钢平台

GB 4387 工业企业厂内铁路、道路运输安全规程

GB 4962 氢气使用安全技术规程

GB/T 5082 起重吊运指挥信号

GB/T 6067.1 起重机械安全规程第1部分:总则

GB 6222 工业企业煤气安全规程

GB 7231 工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识

GB 14443 涂装作业安全规程涂层烘干室安全技术规定

GB/T 20801.6 压力管道规范工业管道第6部分:安全防护

GB/T 29639 生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则

GB/T 33000 企业安全生产标准化基本规范

GB 50016 建筑设计防火规范

GB 50033 工业企业采光设计标准

GB 50034 工业企业照明设计标准

GB 50057 建筑物防雷设计规范

GB 50058 爆炸危险环境电力装置设计规范

GB 50140 建筑灭火器配置规范

GB 50187 工业企业总平面设计规范

GB 50414 钢铁冶金企业设计防火规范

GB 50603 钢铁企业总图运输设计规范

GBZ 2 工作场所有害因素职业接触限值

GBZ/T 205 密闭空间作业职业危害防护规范

DL 408 电业安全工作规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

轧钢企业 rolling plant

从事钢材压力加工或深加工的企业。

3.2

工业炉窑 furnace

轧钢企业中用于钢锭、钢坯和钢材加热、保温和热处理的设备。

3.3

精整 procession

对钢材(钢坯)进行表面修磨、改变尺寸、改变形状、调整表面状态或性能等的加工过程。

3.4

事故飞剪 emergency flying shear

专门用于事故状态剪切钢材的设备。

3.5

酸洗 pickling

清除热轧钢材表面氧化铁皮的一种化学处理方法。

3.6

热处理 heat treatment

热处理是将金属材料放在一定的介质内加热、保温、冷却,通过改变材料表面或内部的金相组织结构,来控制其性能的一种金属热加工工艺。

4 安全管理

4.1 轧钢企业安全生产管理应满足 GB/T 33000 的相关规定。

4.2 新建、改建、扩建工程项目的安全设施,应与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。安全设施的投资应纳入建设项目概算。

4.3 建设工程的初步设计文件应有安全设施设计,安全设施设计应贯穿于各专业设计之中。

4.4 建设项目施工应按设计进行。变更安全设施,应经设计单位书面同意。

工程中的隐蔽部分,应经设计单位、建设单位、监理单位和施工单位共同检查合格签字后,方可进行隐蔽。

施工完毕,施工单位应将竣工说明书及竣工图交付建设单位。

4.5 建设工程项目竣工后,应当在正式投入生产或者使用前进行试运行。

试运行时间应不少于 30 日,最长不得超过 180 日。

项目安全设施竣工或者试运行完成后,应委托有资质的评价机构进行安全验收评价。

项目竣工投入生产或者使用前,生产经营单位应当组织对安全设施进行竣工验收,并形成书面报告备查。安全设施竣工验收合格后,方可投入生产和使用。

4.6 轧钢企业应加强对重大危险源的安全管理与监测监控,建立健全重大危险源安全管理规章制度,应包括下列内容:

a) 应对本单位存在的各类危险源进行辨识,实行分级管理。对于构成重大危险源的,应登记建档,进行定期检测、评估和监控,并在重大危险源现场设置明显的安全警示标志。

b) 应制定重大危险源安全管理与监控的实施方案。

- 4.7 轧钢企业应根据 GB 6222 的有关规定,配备煤气在线监测、防护设施,应在煤气易泄漏和易聚集区域,设有醒目的安全警示标识。
- 4.8 轧钢企业应建立、健全本单位安全生产责任制,制定、完善本单位安全生产规章制度和操作规程。严格执行岗位交接班制度。
- 4.9 特种作业人员和要害岗位、重要设备与设施的作业人员,均应经过专门的安全教育和培训,并经考核合格、取得操作资格证,方可上岗。上述人员的培训、考核、发证及复审,应按国家有关规定执行。
- 4.10 轧钢企业应建立健全派遣劳动者用工安全管理制度,加强对派遣劳动者用工的安全管理,对被派遣劳动者应进行统一的安全生产教育和培训。
- 4.11 采用新工艺、新技术、新设备、新材料,应制定相应的安全技术措施;对有关生产人员,应进行专门的安全技术培训,并经考核合格方可上岗。
- 4.12 轧钢企业应建立对厂房、机电设备进行定期检查、维修和清扫制度。要害岗位及电气、机械等设备,应实行操作牌制度。
- 4.13 安全装置和防护设施,不得擅自挪动、拆除或移作他用。
- 4.14 轧钢企业应建立煤气中毒以及火灾、触电、酸碱腐蚀等重大事故的应急救援预案,应急预案的编制应符合 GB 29639 的相关规定,并在易发生事故的场所设置必备的防毒口罩、防护手套、防护服、防毒面具、呼吸器、洗眼器、急救药品与器械等事故应急器具,并定期开展事故应急救援演练。
- 4.15 轧钢企业生产、检、维修作业外包的,应对承包单位进行危险有害因素告知和安全交底,签订安全协议,并对承包单位的安全资质、安全措施进行审核。
- 4.16 轧钢企业强电磁辐射区域应设警示标识,体内安装有心脏起搏器或金属植入物的人员禁止进入。
- 4.17 轧钢企业发生伤亡事故时,应按国家有关规定报告、调查和处理。
- 4.18 进入涉及煤气的设施等有限空间作业,应遵守有限空间作业安全管理和 GBZ/T 205 规定要求,先通风,再检测,后作业。
- 4.19 轧钢企业使用的各种危险化学品应根据化学品安全管理要求建立化学品安全数据表(MSDS),应组织从业人员进行相关知识培训,保证从业人员能够理解其化学和物理危害,并掌握防范技能。

5 厂区布置与厂房建筑

- 5.1 厂址选择应遵循 GB 50187 和 GB 50603 的规定。
- 5.2 厂(车间)应设在企业污染影响较大的生产区最小频率风向的下风侧。
- 5.3 厂房主要迎风面,宜与夏季主导风向呈 $60^{\circ}\sim 90^{\circ}$ 角;应使热作业区和产生烟气或有害气体的作业区布置在下风位置;噪声较大或有害气体和粉尘危害较严重的工序,在工艺条件允许的情况下,应布置在独立的跨间或单独的房间内;高温作业的操作岗位,应布置在热源的上风侧。
- 5.4 工厂平面布置,应合理安排车流,人流,实行人车分流。通过人流、车流密度较大的铁路、道路平交道口,应根据 GB 4387 的有关规定,修建立交、人行天桥或地下通道。
- 5.5 散热量大或工作条件较差的跨间(包括加热炉跨、热轧跨、冷床跨、热处理炉跨,热钢坯跨、酸洗跨、涂镀跨等),应采用有组织的自然通风或机械送排风,车间四周不宜修建披屋。
- 5.6 厂房建筑和设备基础受高温辐射烘烤、轧件和机械负荷冲击以及大量油、酸、碱腐蚀等破坏作用的,应采取相应的防护措施。
- 5.7 设置起重机的新建厂房,其柱顶或屋架下弦底面与起重机顶端的净空尺寸不应小于 0.4 m;地基较好、地面荷载不大、跨度小于 15 m 时,净空尺寸可缩小至 0.3 m。通过立柱处的走道,最小宽度(上柱内缘到起重机大桥端头外缘的净空尺寸)不应小于 0.55 m,如从上柱人孔穿孔,人孔宽度不应小于 0.4 m;起重机轨道标高应保证对最高设备吊装拆卸的安全高度,吊件下缘高度距最高设备高度净空间

距不应小于 0.5 m;起重机操作室下缘,距安全通道平台、材料堆垛和车间设施的安全间距应不小于 2.0 m,距安全操作平台的安全间距不应小于 3.0 m。

5.8 厂房结构上,应合理分布适当数量的加强桁架,以便更换起重机电机等设备时作承重结构使用。主厂房及其他中、重级工作类型的桥式起重机,应设置双侧贯通的起重机安全走道,双面走道宽度一般不小于 1 m。厂房山墙应设置跨间通长走道;若不设置跨间通长走道时,应在两端山墙处各设一个长度为厂房跨度的检修平台。轻级工作起重机厂房,应设单侧贯通的安全走道,走道宽度应不小于 0.8 m,并按起重机台数设置司机专用走梯和蹬车平台。

5.9 起重机经常作业的区段应适当留有富裕的场地。

5.10 使用起重机换辊方式的车间,应有保证换辊安全作业所必需的场地和空间。

5.11 车间设计,应考虑吊运物行走的安全路线,吊运物不应跨越有人操作的固定岗位或经常有人停留的场所,并不应随意从主体设备上越过。车间内的仪表室、操作台,电气室、液压站等,应布置在吊物碰不到的厂房两侧,若工艺需要布置在厂房中间,则应有易于识别的明显标志。

5.12 厂区布置和主要车间的工艺布置,应设有安全通道,并设应急疏散通道,以便在异常情况或紧急抢救情况下供人员和消防车、急救车使用。

5.13 厂区建筑物与铁路、道路之间的最小距离,应符合 GB 50603 的规定。

5.14 钢坯采用汽车热送时,应设置专用通道,并减少道口或交叉口,困难时,应通过交通组织,减少专用通道上其他车辆的通行。

5.15 厂区布置,应避免轧钢车间主厂房与铁路线交叉,或四周被铁路包围。

5.16 煤气、氢气等易燃易爆介质管线、架空电力线路与建筑物、铁路、道路之间的距离,应符合 GB 50603、GB 6222 的规定。

6 危险场所与防火

6.1 危险场所

6.1.1 下列场所应属危险场所:

- a) 根据 GB 50016 确定为甲、乙类生产火灾危险性场所;
- b) 根据 GB 50058 确定为 0 区、1 区和 2 区气体或蒸汽爆炸性混合物和 20 区、21 区、22 区粉尘或可燃纤维爆炸性混合物的爆炸危险场所;
- c) 接触毒物,有窒息性气体或射线,在不正常或故障情况下会造成急性中毒或严重人身伤害的场所;
- d) 高压、高频带电设备,或超过规定的磁场强度、电场强度标准,易于触电或可能造成严重伤害的场所;
- e) 高速运动(超过 5 m/s)轧件的周围和发生故障时可能的射程区域;
- f) 运动轧件失控或可能发生氧化铁皮飞溅的区域;
- g) 高压水除磷设施的周围;
- h) 外露的高速运转或移动设备的周围;
- i) 有毒物或易燃、易爆气体的设备或管道,可能积存有毒有害或可燃性气体的氧化铁皮沟、坑、下水道等场所;
- j) 强酸碱容器周围;
- k) 锌锅区域。

6.1.2 危险场所、重大危险设备的管理和风险较大作业,应遵守下列规定:

- a) 危险场所设备的操作,应实行操作牌制;
- b) 电气设备的操作,应参照 DL 408 的规定,实行工作票制;

- c) 重大危险场所、危险设备或设施,应设有危险标志牌或警告标志牌;
- d) 在甲、乙类火灾危险场所和 0 区、1 区、2 区和 20 区、21 区、22 区爆炸性危险场所,以及重大危险设备上,进行不属于正常生产操作的其他活动,如动火、检修、更改操作规程等风险较大作业,应按规定审批同意后,方可进行。

6.2 防火

- 6.2.1 主要生产场所的火灾危险性分类及建构筑物防火最小安全间距,应符合 GB 50016、GB 50414 的规定。
- 6.2.2 轧钢企业应根据国家有关法律、法规,配备消防设施、设备和人员,并与当地消防部门建立联系。
- 6.2.3 车间电气室、地下油库、地下液压站、地下润滑站、地下加压站、电缆夹层、电缆隧道等要害部位,其出入口应不少于两个(室内面积符合 GB 50414 的规定时,可设一个),门应向外开。
- 6.2.4 电气室(包括计算机房)、主电缆隧道和电缆夹层,应设有火灾自动报警器、烟雾火警信号器、监视装置、灭火装置和防止小动物进入的措施。电缆隧道还应设防火墙和常闭的防火门,电缆穿线孔等应用防火材料进行封堵。新建、改建和扩建的轧钢企业,应设有集中监视和显示的火警信号中心。
- 6.2.5 油库、液压站和润滑站等火灾危险区域,应按 GB 50414 的要求设置灭火装置和自动报警装置。其他场所、部位的消防设施设置,应符合 GB 50414 的要求。
- 6.2.6 设有通风、自动报警和灭火设施的场所,风机与消防设施之间,应设安全连锁装置。
- 6.2.7 设置灭火器的场所和数量要求,应符合 GB 50140 的规定。

7 一般规定

- 7.1 经过辊道、冷床、移送机和运输机等设备的人行通道,应修建符合下列规定的人行天桥:
 - a) 桥宽不小于 0.8 m,两侧设不低于 1.05 m 的防护栏杆;
 - b) 跨越输送灼热金属的天桥,应设隔热桥板,两侧设不低于 1.5 m 的防护挡板;
 - c) 有可能发生飞溅金属屑、渣或氧化铁皮处的人行天桥,两侧应设置不低于 2.0 m 的防护挡板;
 - d) 有高速轧件上窜危险处的人行天桥,应设置金属网罩,其网眼应小于最小轧件的尺寸;
 - e) 跨越轧制线的人行天桥,其间距不宜超过 40 m。
- 7.2 与生产无关的人员,不应进入生产操作场所。应划出非岗位操作人员行走的安全路线,其宽度一般不小于 1.5 m。
 未经批准,人员禁止进入轧制危险区域,只有在运转设备停止、相关危害得到隔离的情况下,才能许可进入危险区域。因检查需要,经办理相关审批手续后,方可允许在设备运转情况下进入危险部位。
- 7.3 新建、改建和扩建轧钢厂,应靠厂房一侧沿轧制生产线的方向,在地面修建安全通道,或在距离地面适当高度修建供参观和其他生产操作人员行走的安全通道(其宽度不小于 1 m,栏杆高度不低于 1.05 m)。
- 7.4 距地面 1.5 m~2 m 以上需要经常操作、检测、检修或运输的设备,均应设置带上下扶梯的固定平台或安全通道,并设不低于 1.05 m 的防护栏杆,栏杆下部应有不小于 0.1 m 的护脚板。工作平台或安全通道,应至少设两个出入口。
- 7.5 设备裸露的转动或快速移动部分,应设结构可靠的安全防护罩、防护栏杆或防护挡板。
- 7.6 轧钢厂区内的坑、沟、池、井,应设置安全盖板或安全护栏。
- 7.7 安全标志和安全色,应符合 GB 2894 和 GB 2893 的规定。
- 7.8 车间主要危险源或危险场所,应有禁止接近、禁止通行、禁火或其他警告标志;各种射线源、高压供电设施、易于泄漏煤气(或天然气)等可燃气体的,以及其他严重危险的区域,应设声光报警信号;起重机易于碰撞的设备、高处作业坠物区、电磁起重机运行区、易燃易爆场所以及其他事故多发地段,均应使用易

于辨认的安全色标明或设置醒目的警告标志牌。热镀锌机组锌锅区域(地上和地下)应使用易于辨认的安全色标明或设置醒目的警告标志牌。

7.9 钢直梯、斜梯、防护栏杆和工作平台,应符合 GB 4053.1~4053.3 的规定。

7.10 轧钢车间使用表压超过 0.1 MPa 的液体和气体的设备和管路,应安装压力表,必要时还应安装安全阀和逆止阀等安全装置。各种阀门应采用不同颜色和不同几何形状的标志,还应有表明开、闭状态的标志。

7.11 不同介质的管线,应按照 GB 7231 的规定标明不同的颜色,并注明介质名称和流向。

7.12 液压站、阀台、蓄势器和液压管路,应有安全阀。减压阀、液压控制阀、截止阀和蓄势器与油路之间应有紧急闭锁装置。

7.13 液压系统和润滑系统的油箱,应设液位上下限、压力上下限、油温上限和油泵过滤器堵塞的显示和报警装置,油箱和油泵之间应有安全连锁装置。

7.14 高频电气设备应符合高频和超高频电磁场电源的安全要求,高频设备应屏蔽,其电场强度不应超过 10 V/m,磁场强度不应超过 5 A/m。强电磁辐射区域应设警示标识,体内安装有心脏起搏器或金属植入物的人员禁止进入。

7.15 酸洗和碱洗区域,应有防止人员灼伤和应急防护的措施,如安全喷淋或洗涤设施、应急措施。

7.16 采用放射性元素检测仪表的区域,应有明显的标志,并有必要的防护措施,并按有关规定定期检测。

7.17 车间内部压力管道的安全保护装置(安全泄放装置、阻火器)以及安全防护的基本要求应严格遵循 GB/T 20801.6 的相关要求。

7.18 检修中应按检修方案拆除安全装置,并有安全防护措施。检修完毕,安全装置应及时恢复。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。

7.19 工艺设备操作系统应建立防止非正常操作或动作的程序及措施,防止因非正常操作、误操作等造成事故。

7.20 轧制企业使用的所有化学品均应评估潜在毒性和物理风险,并建立台账,应尽可能采用低危害的材料替代使用。

7.21 牵引用钢丝绳、运行的带钢靠近人行通道时,应设置防止钢丝绳、带钢断裂伤人的防护装置。

7.22 漩流井内、锌锅地下室、全氢炉地下室等进行作业时,应先进行易燃易爆、有毒有害气体和氧含量的检测。检测合格后,方可作业。

7.23 在漩流井入口处采取有效措施,防止人员掉下。进入渣沟清渣时,应设专人负责联系、监护,并挂“禁止启泵”警示牌。启泵时,启泵人员应联系确认安全后,方可启泵。

8 加热

8.1 加热设备应设可靠的隔热层,其外表面温度应遵守 GB/T 3486 的规定。

8.2 工业炉窑应设各种安全回路的仪表装置和自动警报系统,对使用低压燃气和燃油的工业炉窑,炉前输配介质管道应设在线连续压力检测、低压报警以及压力过低连锁快速切断阀关闭以防止回火燃爆的保护措施。

8.3 影响到设备或系统安全的加热设备,应配置安全供水。工业炉窑所有密闭性水冷系统,均应按规定试压合格方可使用;水压不应低于 0.1 MPa,出口水温不应高于 50 ℃。

8.4 均热炉揭盖机,应设声光警报信号。运渣小车应设声光信号灯,速度不应超过 5 km/h,外缘距通廊壁间距不应小于 0.8 m。

8.5 实行重级工作制的钳式起重机,应设防碰撞装置,夹钳夹紧显示灯,操纵杆零位锁扣,挺杆升降安全装置和小车行驶缓冲装置。

- 8.6 均热炉出渣口附近的炉壁,应用挡板覆盖。
- 8.7 平行布置的加热炉之间的净空间距除满足设备要求外,还应留有足够的人员安全通道和检修空间。
- 8.8 端面出料的加热炉,应设有防止钢料冲击辊道的缓冲器。
- 8.9 使用氢气的热处理炉,应遵守 GB 4962 的规定:
- 全氢罩式退火炉的废氢气应经废氢气烧嘴燃烧和经管道排放至厂房外;
 - 连续退火炉的高氢冷却段的出入口应设密封隔离装置,并设泄漏强制排放系统;
 - 不锈钢光亮退火炉的出入口应设密封隔离装置,并设泄漏强制排放系统,同时应设置自动消防灭火系统。
- 8.10 氮气使用场所,应设氧含量在线连续监测和报警装置,并有防窒息的应急措施。氮气供应系统应设置事故工况下持续供应氮气的储罐设施,氮气管道安全防护的基本要求应遵循 GB/T 20801.6 的相关规定。
- 8.11 进入使用氢气、氮气的炉内,或燃气储存设施(贮气柜、球罐等)内检修,应采取可靠的隔断和置换措施,经检测合格,并应有专人监护和采取便于炉内、外人员联系的措施后,方可进入。
- 8.12 无氧化炉正常运行时,严禁打开检修人孔。
- 8.13 使用煤气的生产区,其煤气危险区域作业的划分,应符合表 1 的规定:

表 1 煤气危险区域作业划分

第一类	第二类	第三类
(1)带煤气抽堵盲板、换流量孔板,处理开闭器; (2)煤气设备漏煤气处理; (3)煤气管道排水口、放水口; (4)烟道内部	(1)烟道、渣道检修; (2)煤气阀等设备的修理; (3)停、送煤气处理; (4)加热炉、罩式炉、辊底式炉煤气开闭口; (5)开关叶型插板; (6)煤气仪表附近	(1)加热炉、罩式炉、辊底式炉炉顶及其周围,加热设备仪表室; (2)均热炉看火口、出渣口、渣道洞口; (3)加热炉,热处理炉烧嘴,煤气阀; (4)其他煤气设备附近; (5)煤气爆发试验

第一类区域,应戴上呼吸器方可工作;第二类区域,应有监护人员在场,并备好呼吸器方可工作;第三类区域,可以工作,但应有人定期巡视检查。

- 8.14 工业炉窑使用煤气,应遵守下列规定:

- 在有煤气危险的区域作业,应携带便携式一氧化碳报警仪;
- 加热设备与风机之间应设安全联锁、泄爆装置,并采取煤气倒灌的措施;
- 炉子点火、停炉、煤气设备检修和动火,应按规定用氮气或蒸汽吹净管道内残余煤气或空气,并经检测合格,方可进行;
- 使用煤气的加热炉,开启的眼镜阀(盲板阀)应用自动控制,控制点距离阀门 5 m 以上;就地操作时,应佩戴空气呼吸器;
- 严格执行 GB 6222 的有关规定。

- 8.15 使用工业煤气或高焦混合煤气的炉子,炉区应设置一定数量固定式一氧化碳检测仪,并配有声光报警指示,操作台应有煤气报警终端显示。

- 8.16 工业炉窑使用天然气、液化石油气或焦炉煤气,应遵守下列规定:

- 应执行本规程 8.13 条的有关规定;
- 调压站和一次仪表室均属甲类有爆炸危险的建筑,应配置有害气体检测设备。操作室与调压站宜分开布置,毗邻而建时应以隔爆墙隔开,并设有两个向外开启的门,并满足 GB 50016 的相关规定。

- 8.17 贮油罐或重油池,应安装排气管和溢流管。输送重油的管路应设快速切断阀,切断阀动作与火灾自动报警系统信号自动联锁控制,并在醒目位置设置禁火警示标志。
- 8.18 电热设备应有保证机电设备安全操作的联锁装置。水冷却电热设备的排水管,应有水温过高警报和供水中断时炉子自动切断电源的安全装置。
- 8.19 采用电感应加热的炉子,应防止电磁场危害周围设备和人员的措施。
- 8.20 连续退火炉的辐射管和炉辊的装卸应采用专用的吊具进行,需要采用起重机或人工更换时,应采取必要的安全措施。
- 8.21 工业炉窑检修和清渣,应严格按照有关危险作业、煤气安全、设备维护规程和操作规程进行,防止发生人员烫伤和中毒窒息事故。
- 8.22 工业炉窑加热,应执行有关操作规程,防止炉温过高塌炉。
- 8.23 彩色涂层烘烤炉、焚烧炉应遵守 GB 14443 规定。

9 轧制

9.1 基本要求

- 9.1.1 操作室和操作台,应设在便于观察操作设备而又安全的地点,并应进行坐姿和视度检验,坐视标高取 1.2 m,站视标高取 1.5 m。
- 9.1.2 横跨轧机辊道的主操作室,以及经常受热烘烤或有氧化铁皮飞溅的操作室,应采用耐热材料和其他隔热措施,并采取防止氧化铁皮飞溅影响以及防雾的措施。
- 9.1.3 轧机的机架、轧辊和传动轴,应设过载保护装置,以及防止其破坏时碎片飞散的措施。
- 9.1.4 轧机与前后辊道或升降台、推床、翻钢机等辅助设施之间,应设安全联锁装置。自动、半自动程序控制的轧机,设备动作应具有安全联锁功能。
- 9.1.5 轧机的润滑和液压系统,应设置各种监测和保险装置。
- 9.1.6 轧辊应堆放在指定地点,宜使用辊架堆放。辊架的结构型式应与堆放的轧辊型式相匹配,堆放的高度应与堆放的轧辊型式和地点相匹配,以确保稳定堆放和便于调运。辊架间的安全通道宽度不小于 0.6 m。
- 9.1.7 加工热辊时,应采取措施防止职工受热辐射。
- 9.1.8 用磨床加工轧辊,操作台应设置在砂轮旋转面以外,不应使用不带罩的砂轮进行磨削。带冷却液体的磨床,应设防止液体飞溅的装置。
- 9.1.9 应优先采用机械自动或半自动换辊方式。换辊作业区应有足够的安全空间,换辊应指定专人负责指挥,并拟定换辊作业计划和安全措施。
- 9.1.10 剪机与锯,应设专门的控制台来控制。喂送料、收集切头和切边,均应采用机械化作业或机械辅助作业。运行中的轧件,不应用棍、管撬动或用手脚接触和搬动。
- 9.1.11 热锯机应有防止锯屑飞溅的设施,在有人员通行的方向应设防护挡板。
- 9.1.12 各运动设备或部件之间,应有安全联锁控制。
- 9.1.13 剪切机及圆盘锯机换刀片或维修时,应切断电源,并进行安全定位。
- 9.1.14 地下人行通道,起点净空高度应不小于 2 m,宽度不小于 0.7 m。通道应设有必要的入口。有铁皮落下的沟段,人行通道上部应设置防护挡板。
- 9.1.15 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,应有通风措施。
- 9.1.16 在线检测,应优先采用自动检测系统。
- 9.1.17 检修或维护高频设备时,应切断高压电源。
- 9.1.18 轧机的操作区域应设置防滑措施。
- 9.1.19 不停机清辊作业应有安全防护措施。

9.1.20 废料坑应安装有牢固的安全围栏或盖板,盖板每边的边缘应大于坑边 0.2 m,并采取固定措施。

9.2 型钢、线材轧制

9.2.1 弯曲的坯料,不应使用起重机喂入轧机。

9.2.2 轧机轧制时,不应用人工在线检查和调整导卫板、夹料机、摆动式升降台和翻钢机,不应横越摆动台和进到摆动台下面。

9.2.3 型钢专用加工作业线上各设备之间,应有安全联锁装置。

9.2.4 预精轧机、精轧机、定径机、减径机的机架以及高速线材轧机,应设金属防护罩。

9.2.5 采用活套轧制的轧机,应设保护人员安全的防护装置,并应考虑便于检修。

9.2.6 小型轧机尾部机架的输出辊道,应有不低于 0.3 m 的侧挡板。

9.2.7 卷线机操作台主令开关,应设在距卷线机 5 m 以外的安全地点。

9.2.8 轧线上的切头尾事故飞剪,应设安全护栏和防护网。

9.2.9 高速线材轧机高速区的预精轧机组、精轧机组、减定径机组、夹送辊及吐丝机,均应设安全罩和警示牌。

9.2.10 正常轧制时,任何人不得进入连轧机机架中和机架上。

9.2.11 线材精轧机后不应设置人行天桥。

9.3 板、带轧制

9.3.1 轧机除鳞装置,应设置防止铁鳞飞溅危害的安全护板和水帘。

9.3.2 热带连轧机与卷取机之间的输送辊道,两侧应设有不低于 0.3 m 的防护挡板。

9.3.3 带钢轧机应能在带钢张力作用下安全停车。

9.3.4 冷轧机机架之间应设置可移动式安全门。卷取机工作区周围,应设置安全防护网或板、门。地下式卷取机的上部,周围应设有防护栏杆,并有防止带钢冲出轧线的收集器。

9.3.5 采用起重机运输的水平或立式的钢卷,应进行周向打捆或采取其他固定钢卷外圈的措施。

9.3.6 板、带冷轧机,应有防止异物、冷轧板、带断裂及头、尾、边飞裂伤人和损坏设备的设施。

9.4 钢管轧制

9.4.1 穿孔机、轧管机、定径机、均整机和减径机等主要设备与相应的辅助设备之间,应设有可靠的电气安全联锁。

9.4.2 穿孔机、轧管机、定径机和减径机等主要设备的轧辊更换,宜优先采用液压换辊方式。

9.4.3 更换顶头、顶杆和芯棒,宜采用机械化作业。

9.4.4 采用油类调制石墨润滑芯棒,应设有抽风排烟装置,同时应采取防滑、防电气短路的必要措施。

9.4.5 冷轧管机与冷拔管机,应有防止钢管断裂和管尾飞甩的措施。

9.4.6 张力减径机后的辊道应设置盖板,出口速度较高的还应在辊道末端设置防止钢管冲出事故的收集套。

9.4.7 芯棒限动辊道应加防护罩。

9.5 钢丝生产

9.5.1 酸洗应遵守下列规定:

- a) 酸洗装置应有酸雾密闭或净化设施,使车间环境达到 GBZ 2 的要求;
- b) 酸、碱洗槽宜采取地上式布置,并高出地面 0.6 m;
- c) 酸洗车间应有冲洗设施;

- d) 间歇式酸洗机组的磷化槽、热水槽、硼砂槽,宜设抽风设施;
- e) 合金钢丝车间的(熔融)碱浸炉和淬火槽,应布置在单独的工作室内,或与其他设备隔开布置,并有通风设备。

9.5.2 拉丝应遵守下列规定:

- a) 拉丝机应有盘条放线保护装置、乱线和断线自动停车装置、围栏开关、脚踏开关以及保护罩等安全设施;
- b) 拉丝车间应设气窗,钢丝涂油间应有通风和防火设施。

9.5.3 热处理应遵守下列规定:

- a) 在保证产品质量的前提下,钢丝热处理推荐采用无铅工艺;使用铅进行热处理的车间,其操作环境的铅含量应达到 GBZ 2 的要求;
- b) 铅浴炉应加盖密封,或采用覆盖剂和抽风设备;铅浴炉的铅液采用水冷装置降温时,水冷装置应有可靠的措施防止水进入铅液;
- c) 有铅浴炉的车间,应设冲洗设施;
- d) 钢丝直接电加热炉,其操作电压超过 36 V 时,带电设备和地坪应绝缘,工人应有绝缘保护;
- e) 预应力钢丝与钢绞线车间稳定化处理机组的感应加热炉,应有抽风设施;
- f) 油回火(油淬火一回火)弹簧钢丝车间的油回火机组,在保证油回火钢丝品质的前提下,尽量选用非油类、无污染的水溶性淬火介质;在机组的奥氏体化炉入口,应设废气抽风装置;油淬火(介质)槽应有油烟抽风设施和防火设施;铅回火炉应加盖密封和采用覆盖剂密闭或设抽风装置。

9.5.4 热镀和电镀应遵守下列规定:

- a) 电解酸洗槽、电解碱洗槽、有腐蚀性气体或大量蒸汽的槽,均应设抽风装置,采用含油脂擦拭层的热镀锌炉,应设排油烟设备;
- b) 黄铜电镀,应选用热扩散工艺取代氰化电镀工艺。

9.5.5 制绳应遵守下列规定:

- a) 管式捻股机,应有断线自动停车、工字轮锁紧、紧急事故停车和保护罩等安全设施;
- b) 细钢丝绳回火炉应与其他设备隔开布置,并应有抽油烟设备和防火措施;
- c) 麻芯和木轮等易燃品的加工间与仓库,宜布置在单独的建筑物内,或与其他建筑物隔开布置,并采取防火措施。

9.5.6 磨模应遵守下列规定:

- a) 电解磨模机,应有局部抽风设备和防腐蚀措施;
- b) 超声波清洗机宜单独布置,并应有吸声、隔声措施。

10 坯料清理、酸洗、涂镀、清洗和精整

10.1 坯料清理

10.1.1 钢坯堆放的地面应平整,堆垛要放置平稳整齐,垛间保持一定安全距离和考虑热坯辐射要求,有钢架堆放的垛高要求不超过钢架高度,无钢架堆放的钢坯层间要交叉放置,垛高要求不超过 4.5 m,且不影响起重机作业和司机视线。

10.1.2 坯料火焰清理应符合安全要求,应有防热坯辐射的个体保护措施,并应制定相应的安全作业标准。

10.2 酸洗

10.2.1 酸洗车间宜单独布置,对有关设施和设备应采取防酸措施,并应保持良好通风。

10.2.2 酸洗车间应设置贮酸槽,采用酸泵向酸洗槽供酸,不应采用人工搬运酸罐加酸。

10.2.3 碱洗极板日常管理应建立完备的巡检制度。

10.3 涂镀

10.3.1 镀层与涂层的溶剂室或配制室,以及涂层粘合剂配制间,均应符合下列规定:

- a) 采用防爆型电气设备和照明装置;
- b) 设备良好接地;
- c) 不应使用钢制工具以及穿戴化纤衣物和带钉鞋;
- d) 涂料、溶剂室、配制间、涂层间周围 10 m 范围内,不应有烟火;
- e) 设有机通风和除尘装置。

10.3.2 镀锌设备和接触锌液的工具以及投入镀锌液中的物料,应(预热)干燥。

10.3.3 锌锅周围不应积水,以防漏锌遇水爆炸。

10.3.4 锅的锌灰和锌渣的吹刷区,以及炼制锌铝合金,均应设有除尘或通风装置。

10.3.5 涂镀层磷化、钝化和涂胶干燥时,应防止热源与物料接触;涂层烘烤炉应设有易燃易爆气体检测、控制安全联锁装置。

10.3.6 涂胶机及其辅助设备,应良好接地;易产生静电的部位,应有消除静电积聚的装置。

10.3.7 磷化、涂胶和复合剂的胶辊辊筒之间,不应存有坚硬物和其他可燃物料。

10.3.8 塑料覆层以及复合板生产过程中产生的边角料和碎屑,应集中存放于通风良好的专用仓库,并应远离明火。

10.3.9 辊涂机设有涂层房的,涂层房应有通风和消防措施。

10.3.10 彩色涂层烘烤装置和相关设备,应有防爆措施。

10.3.11 采用高压水冲洗清洁辊面的,应有防止高压水伤人的措施。

10.3.12 宜采用机器人加锌锭和清浮渣,人工加锌锭和清浮渣应有充足的工作场地。

10.3.13 涂镀过程中产生的所有有害污染物均应强制通风且净化处理后排放至远离职工位置。新鲜空气的吸入口应远离排放口以使潜在的有毒气体不被循环。

10.3.14 轧钢企业应对涂镀机组使用的所有不同类型涂镀原料,包括但不限于:锌,锌合金,铅,铬和塑料及其液态、粉末、固体或熔融金属等进行职业危害检测,并根据检测结果制定控制措施,应为从业人员及时、足额配备专用防护用品,定期进行健康体检。

10.4 清洗和精整

10.4.1 喷水冷却的冷床,应设有防止水蒸气散发和冷却水喷溅的防护和通风装置。

10.4.2 在作业线上人工修磨和检查轧件的区段,应采取相应的防护措施。

10.4.3 衬胶和喷漆加工间,应独立设置,并有完善的消除静电、通风和消防设施。

10.4.4 收集废边和废切头等,应采用机械或用机械辅助方式。

10.4.5 采用人工进行成品包装,应制定严格的安全操作规程。

11 起重与运输

11.1 起重机作业与安全装置,应符合 GB/T 6067.1 的有关规定。

11.2 起重机应装有能从地面辨别额定荷重的标识,安装起重量限制器,不应超负荷作业。

11.3 两台及两台以上起重机联合进行吊装作业,应制定专门的、经主管领导审批的作业方案,并采取专门的防护措施。

11.4 电磁起重机应有防止突然断电的安全措施。

11.5 起重机的滑线应安装通电指示灯或采用其他标识带电的措施。滑线应布置在起重机司机室的另一侧;若布置在同一侧,应采取安全防护措施。

11.6 吊具应在其安全系数允许范围内使用。钢丝绳和链条的安全系数和钢丝绳的报废标准,应符合 GB/T 6067.1 的有关规定。

11.7 在最不利位置和最不利装载条件下,起重机的所有运动部分(吊具和其他取物装置除外)与建筑物的净距规定如下:

- a) 距固定部分不小于 0.05 m;
- b) 距任何栏杆或扶手不小于 0.10 m;
- c) 距出入区不小于 0.50 m(出入区是指允许人员进出的所有通道,但工作平台除外)。

11.8 起重机械各运动部分的下界限线与下方的一般出入区(从地面或从属于建筑物的固定或活动部分算起,工作或维修平台及类似物除外)之间的垂直距离不应小于 1.7 m,与通常不准人出入的下方的固定或活动部分(例如棚顶、加热器、机械部分和运行在下方的起重机等)及与栏杆顶部的垂直距离不应小于 0.5 m。

11.9 起重机械各运动部分的上界限线与上方的固定或活动部分(例如起重小车的最高处与房顶结构最低点、下垂吊灯、下敷管道或与运行在其上方的起重机的最低点)之间的垂直距离,在保养区域和维修平台等处应不小于 0.5 m。如果不会对人员产生危险,这个距离可以减小到 0.1 m。

11.10 厂内运输,应遵守 GB 4387 的有关规定。

11.11 采用辊道运输,应考虑辊道可逆传动。单向转动的运输辊道,应能紧急制动和事故反转。

11.12 穿越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,并应安装制动器、行程开关、声光信号等安全装置。在轨道上行走的电动台车应在轨道终端设止挡装置。过跨车速度不应超过 5 km/h。

11.13 起重作业指挥人员应经专门培训,同一时刻只应一人指挥,指挥人员应有起重机司机易于辨认的明显的识别标识,指挥信号应遵守 GB/T 5082 的规定。

11.14 与机动车辆通道相交的轨道区域,应有必要的安全措施。

11.15 热钢坯应使用夹钳吊运,不应使用钢丝绳吊运,以免烧断钢绳,造成钢坯掉落砸、烫伤。

12 电气安全与照明

12.1 电气安全

12.1.1 轧钢企业应严格执行国家有关电气安全的规定,并参照 DL 408 和所在地区安全用电规定。

12.1.2 轧钢企业内的建构筑物及易燃、易爆等危险设施,应按 GB 50057 的规定设置防雷设施,并应定期检查,确保防雷设施完好。

为轧钢企业配套的制氢、煤气加压、混合站、煤气净化站等各装置应设工作接地、保护接地及防静电接地,采用公共接地网时,接地电阻不大于 4 Ω 。各电气设备的正常不带电金属外壳及工艺设备的金属外壳框架、所有燃气输配管道(除氮气管外)均应设可靠的防雷及防静电接地设施。

12.1.3 轧钢企业爆炸危险环境的电气装置,应符合 GB 50058 的规定。

12.1.4 带电作业,应执行有关带电作业的安全规定。

12.1.5 在全部停电或部分停电的电气设备上作业,应遵守下列规定:

- a) 拉闸断电;
- b) 采取开关(箱)加锁等措施;
- c) 验电、放电;
- d) 各相短路接地;
- e) 悬挂“禁止合闸,有人工作”的标示牌和装设遮栏。

12.1.6 电气设备的金属外壳、底座、传动装置、金属电线管、配电盘以及配电装置的金属构件、遮栏和电缆线的金属外包皮等,均应采用保护接地或接零。接零系统应有重复接地,对电气设备安全要求较高的场所,应在零线或设备接零处采用网络埋设的重复接地。

12.1.7 低压电气设备的非带电金属外壳和电动工具的接地电阻,不应大于 $4\ \Omega$ 。

12.1.8 不应带负荷操作隔离开关。

12.1.9 带电线路、设备附近工作时,作业人员与带电部分的安全距离,应符合 DL 408 的规定。

12.1.10 潮湿、强腐蚀性等恶劣环境的用电设备,移动设施的供电回路应设绝缘监视或漏电保护装置。

12.2 照明

12.2.1 厂房的天然采光和人工照明,应能保证安全作业和人员行走的安全,符合 GB 50033 和 GB 50034 的规定。

12.2.2 工作场所照明(障碍照明、应急照明,包括备用照明、安全照明和疏散照明灯等)和作业场所最低照度应遵守 GB 50034 的规定。

12.2.3 轧钢厂应根据工艺设备布置,适当配置安全灯插座。行灯电压不应超过 36 V;在潮湿地点和金属容器内使用的行灯,其电压不应超过 12 V。地沟的照明装置,固定式装置的电压不应高于 36 V,开关应设在地沟入口。

12.2.4 轧钢厂工作场所,应按 GB 50034 的规定设置应急照明。下列主要工作场所应设一般应急照明:

- a) 主要通道及主要出入口;
- b) 通道楼梯;
- c) 操作室;
- d) 加热炉及热处理炉仪表室、窥视孔;
- e) 汽化冷却及锅炉设施;
- f) 高频室;
- g) 酸碱洗槽;
- h) 电气室;
- i) 液压站;
- j) 稀油站;
- k) 油库;
- l) 泵房;
- m) 氢气站;
- n) 氮气站;
- o) 乙炔站;
- p) 电缆隧道;
- q) 煤气站。

12.2.5 下列工作场所,应设置提示方向标志,符合 GB 2894 的规定。

- a) 主要通道及主要出入口;
- b) 通道楼梯;
- c) 电气室;
- d) 地下电缆室及电缆夹层;
- e) 电缆隧道;
- f) 轧机地下油库;
- g) 生产机组地下维护通道;

- h) 地下管廊；
- i) 地下液压站。

12.2.6 危险场所和其他特定场所,照明器材的选用应遵守下列规定:

- a) 有爆炸和火灾危险的场所,应按其危险等级选用相应的照明器材；
 - b) 有酸碱腐蚀的场所,应选用耐酸碱的照明器材；
 - c) 潮湿地区,应采用防水型照明器材；
 - d) 含有大量烟尘但不属于爆炸和火灾危险的场所,应选用防尘型照明器材。
-