

ICS 13.100  
H 09



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 30081—2013

## 反射炉精炼安全生产规范

Safe-production specification for reverberatory refining

2013-12-17 发布

2014-09-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布  
中国国家标准化管理委员会

冶金设备状态监测系统/点检定修管理系统 <http://www.gangtie-china.cn>

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由全国有色金属标准化技术委员会(SAC/TC 243)归口。

本标准主要起草单位:大冶有色金属有限责任公司。

本标准参加起草单位:云南铜业股份有限公司、江西铜业股份有限公司。

本标准主要起草人:张泽林、袁辅平、张永红、徐嵩、颜虹、马庆、田雪北、姜桂平、武江华、徐革雄、卢俊堂。

# 反射炉精炼安全生产规范

## 1 范围

本标准规定了有色金属精炼反射炉的安全生产的基本要求。

本标准适用于精炼反射炉的施工、验收、生产、维护、检修和管理。

## 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 935 高温作业允许接触时间限值
- GB 2894 安全标志及其使用导则
- GB 3095 环境空气质量标准
- GB 3096 声环境质量标准
- GB 4387 工业企业厂内铁路、道路运输安全规程
- GB 5083 生产设备安全卫生设计总则
- GB 6067 起重机械安全规程
- 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/T 8196 机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置设计和制造一般要求
- GB 8958 缺氧危险作业安全规程
- GB/T 11651 个体防护装备选用规范
- GB 12265(所有部分) 机械安全
- GB 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准
- GB/T 13869 用电安全导则
- GB 15603 常用化学危险品贮存通则
- GB 16912 深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程
- GB 17914 易燃易爆性商品储藏养护技术条件
- GB 17916 毒害性商品储藏养护技术条件
- GB 18218 危险化学品重大危险源辨识
- GB 23821 机械安全 防止上下肢触及危险区的安全距离
- GB 50016 建筑设计防火规范
- GB 50033 建筑采光设计标准
- GB 50034 建筑照明设计标准
- GB 50057 建筑物防雷设计规范
- GB 50058 爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范
- GB 50140 建筑灭火器配置设计规范
- GB 50187 工业企业总平面设计规范

- GB 50211 工业炉砌筑工程施工及验收规范
- GB 50309 工业炉砌筑工程质量验收规范
- GBJ 87 工业企业噪声控制设计规范
- GBZ 1 工业企业设计卫生标准
- GBZ 2(所有部分) 工作场所有害因素职业接触限值
- GBZ 158 工业场所职业病危害警示标识
- JB/T 7688.15 冶金起重机技术条件 铸造起重机
- AQ/T 9002 生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**精炼 refining**

是指原料通过氧化、造渣、脱渣、还原等工艺操作,脱除杂质,提高纯度;并使产品满足铸造温度或其他特定要求的一种工艺过程。

#### 3.2

**反射炉 reverberating furnace**

属于表面加热的膛式炉,炉内传热主要通过炉顶、炉壁和炽热气体的辐射传热实现。反射炉在有色金属冶炼中,用于干燥、焙烧、精炼、熔化、保温和渣处理等工艺过程。

#### 3.3

**精炼反射炉 refining reverberatory furnace**

反射炉的一种,用于有色金属冶炼的精炼工序,完成有色金属原料的精炼作业。

### 4 总则

#### 4.1 安全生产管理规定

4.1.1 企业应贯彻执行国家安全生产方针、政策及相关的法律法规和制度,建立健全安全生产责任制和安全生产管理制度,完善安全生产条件,确保安全生产。

4.1.2 企业应采取有效措施控制职业危害,保证作业场所的职业健康安全条件符合法律、法规和国家标准或行业标准的有关规定。

4.1.3 企业应根据生产工艺、技术、设备、设施的具体情况,对从业人员进行针对性的安全生产教育和培训,保证从业人员掌握必要的安全生产知识、岗位安全操作技能。未经安全生产教育和培训合格的从业人员,不得上岗作业。特种作业人员应按照国家有关规定经专门的安全技术培训并考核合格,取得《中华人民共和国特种作业操作证》后,方可上岗作业,并按规定进行管理。

4.1.4 新建、改建、扩建工程项目的安全设施、职业危害防护设施必须符合有关法律、法规和国家标准或行业标准的规定,并与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。

#### 4.2 厂区及车间布置

4.2.1 企业的总图运输方案设计应符合 GB 4387、GB 50187 的有关规定。

4.2.2 精炼生产区域内应避免设置非必需的生活设施。生产区域内值班室、休息室、更衣室等人员密

集场所应设在安全地点。

4.2.3 生产区域内的生产设备、设施的布置应使作业人员和生产车辆、机械等有安全、充足的作业空间。应使物品搬运路线短捷,使生产线不产生交叉,储运方式合理。

4.2.4 各种工业气体的放散管,其管口应设置在厂房外的安全区域,宜高于建筑 2 m。

### 4.3 厂房建筑

4.3.1 厂房的消防设计应符合国家相关的法律、法规和 GB 50016 的有关规定,灭火器配备应符合 GB 50140 的有关规定,防雷设计应符合 GB 50057 的有关规定,安全标志的设置应符合 GB 2894 的有关规定,职业病危害警示标识的设置应符合 GBZ 158 的有关规定。

4.3.2 厂房内应具有良好的通风,通风口不应设置在精炼反射炉、盛放高温熔体的容器、高温工具的存放区域及熔体转运路线的上方。

4.3.3 工作照明应能满足正常作业的照明需要,重要设备、重要部位、安全通道、安全设施处应设置应急照明,并符合 GB 50033 和 GB 50034 的规定。

### 4.4 生产设备、设施一般要求

4.4.1 生产设备、设施在生产区域的配置和选型,应考虑区域内烟气、粉尘、高温、振动、噪音、腐蚀性工作环境的长期影响,应便于操作和检修,同时符合国家的有关规定。

4.4.2 生产设备、设施的设计、制造应符合 GB 3095、GB 3096、GB 5083、GB 6222、GB 12265、GB 12348、GB 23821、GB 50058、GBJ 87、GBZ 1、GBZ 2、JB/T 7688.15 的有关规定。

4.4.3 对现有设备、设施进行维修或改造的,不得降低其安全技术性能。

4.4.4 输送燃料、燃气、蒸汽、压缩空气及其他有毒有害、易燃易爆物质的管道、设施,应定期进行检测及维护,管道标识应符合 GB 7231 的有关规定。

4.4.5 机械设备外露的运转部分和有危及人身安全的部位,应按 GB/T 8196 的相关要求配备防护罩。

4.4.6 接地保护装置的配置应考虑环境温度的影响。移动电气设备应具备漏电保护器或保护接地,并定期检测。

4.4.7 燃烧设备宜配置与燃烧风机关联的保护性联锁,联锁动作应灵敏可靠。

4.4.8 联锁、报警、自控保护装置、仪表应投入使用,工作状态正常,处于规定的检定周期内,工作环境符合制造厂家的要求。

4.4.9 精炼反射炉的砌筑施工应符合 GB 50211 的有关规定,由具备相应资质的单位设计、施工。砌筑质量验收应符合 GB 50309 的有关规定。

4.4.10 安全设施的管理应符合国家的有关规定、国家标准、行业标准、制造厂家的要求,确保安全技术性能满足安全生产的要求。

### 4.5 精炼反射炉生产现场作业要求

4.5.1 进入生产区域的人员,应按 GB/T 11651 的有关规定,正确使用劳动防护用品,反射炉炉前、浇铸区域作业人员还应佩戴高温防护面罩。

4.5.2 使用氧气作业应符合 GB 16912 的有关规定,使用煤气、天然气作业应符合 GB 6222 的有关规定。

4.5.3 高处作业时,应采取可靠的安全防护措施。

4.5.4 生产区域的安全通道应保持畅通,严禁占用安全通道。在生产区域内临时存放物品或使用车辆、设备时,不得妨碍安全设施的运行操作。

- 4.5.5 人员、车辆等进出生产区域应遵守交通规则和操作规程,要注意周围人员作业情况、设备及设施运行情况。禁止无关人员、非生产车辆进入生产区域。
- 4.5.6 生产车辆用于转运高温熔体、物品时应与人员、设备、设施等保持足够的安全防护距离。
- 4.5.7 操作人员应确认岗位设备、设施处于完好状态,作业环境安全。
- 4.5.8 集体作业的操作人员应互相配合、互相沟通、互相监护、统一指挥,交叉作业时应指定专人负责工作的协调和安全监护。
- 4.5.9 禁止跨越存储高温熔体的容器、设施。用于高温作业的工具如渣耙、梅花枪、堵棍等应定点储存,设置明确警示标识。
- 4.5.10 电气作业应符合 GB/T 13869 的有关规定。
- 4.5.11 需要使用行灯照明的场所,行灯电压不应超过 36 V;在潮湿的地点和金属容器内,行灯电压不应超过 12 V。
- 4.5.12 燃气、氧气等易燃、易爆气体放散时,应严格按照 GB 6222、GB 16912 的有关规定执行。
- 4.5.13 燃烧器发生粘结,应立即清理;若发生堵塞,应停止使用。
- 4.5.14 反射炉炉体水套发生泄漏时,应停止水套供水,并采取可靠措施避免水进入反射炉炉膛或与高温物品接触,漏水及时导入厂房排水系统。
- 4.5.15 设备设施检修前应制定方案。危险性较大的检修作业前应进行作业行为危险因素分析和辨识,并制定控制措施。
- 4.5.16 处于高温作业环境的人员的作业时间的上限、脱离热环境后的休息时间应符合 GB 935 的有关规定。宜配备防治中暑药品。
- 4.5.17 使用一次性热电偶测量熔体温度时,热电偶应始终保持干燥,插入熔体时应防止熔体溅出。

## 5 反射炉精炼的安全操作要求

### 5.1 原材料

- 5.1.1 易燃、易爆、有毒、有害的物品及危险化学品的储存应符合 GB 15603、GB 17914、GB 17916 的有关规定,由专人管理,制定并执行领料发放制度。
- 5.1.2 使用起重机械实施吊装作业时应符合 GB 6067 的有关规定。
- 5.1.3 原料、材料应平稳码放,料堆的高度、料堆间通道的宽度应能满足起重机械、车辆、人员等安全作业的需要。
- 5.1.4 再生生产的原料为废物时,应执行国家检验检疫的有关规定。

### 5.2 进料熔化作业

- 5.2.1 新砌筑、检修、停炉后的反射炉投入使用前,应按设计规定的烘炉曲线进行烘炉,使砌体充分干燥。烘炉过程中,应根据反射炉砌体的膨胀量,相应调节炉体拉杆的松紧度。
- 5.2.2 作业前,应对反射炉的炉体全面检查,确认正常,炉内应无异物。溜槽、事故溜槽、扒渣口处砌体及填料应完好、干燥。安全坑内应干燥,容积足以存储事故熔体。放料口砖的放料口形状应圆整,砖体应无缺损,否则应更换。放料口堵泥应牢固,否则应重砌。应备有堵泥及堵放料口用工具。
- 5.2.3 生产区域地面、作业用工具应保持干燥。
- 5.2.4 反射炉燃烧器启动前,应对燃烧系统、排烟装置、控制系统及安全装置等全面检查,确认正常后,启动排烟风机 3 min~5 min,将炉内积蓄的可燃、有毒、有害气体排净。
- 5.2.5 反射炉燃烧器的点火若不成功,应立即进行放散作业,用排烟机运行 3 min~5 min 排净反射炉

内的可燃气体,然后重新点火。未进行放散作业,不应再次点火。

5.2.6 作业期间应使排烟机处于工作状态,炉膛内为负压。

5.2.7 潮湿物料不得加入反射炉。室外存放或经室外转运的物料应确认干燥后,加入反射炉。首批加入的物料,宜为细碎料或熔体。

5.2.8 进料作业时,加入反射炉的物料总量不应超过反射炉的设计容量。加入物料不得堵住放料口、扒渣口、工作门、烟道入口,形成的料堆的高度不应阻碍燃烧器火焰到达炉尾。

5.2.9 加料设备只限于进料作业使用,禁止挪作他用。加料设备正前方应配置阻挡火焰、熔体喷溅的固定式防护装置。

5.2.10 进料作业时,应规定加料设备的本体与炉体保持安全距离。加料车辆除驾驶员外不得载人。

5.2.11 进料作业时应指定专人指挥,驾驶员应服从指挥人员的指示。加料设备应低速作业,禁止撞击炉体。加料设备回转区域内应无人员、设备、设施。

5.2.12 进料时,工作门、扒渣口处砌体、填料层若发生破损,应立即停止进料并修补。

5.2.13 进料结束后,将加料设备停放至安全地点,停机并切断动力。

5.2.14 进料作业中断或结束后,应清理作业现场,不得妨碍人员、车辆等的安全作业及通行。

### 5.3 扒渣作业

5.3.1 作业前,暂时停止反射炉的其他作业,开启扒渣口工作门,确认炉压基本稳定。检查扒渣口,清除粘结物;若使用镁粉砌筑渣坝,应配以卤水。应确认渣包放置平稳,渣包完整无破损,包内干燥。渣耙等工具表面应干燥。

5.3.2 扒渣作业时,宜关闭燃烧器,操作工应将渣耙低速伸入炉内,扒动渣层使炉渣低速流出。作业时,严禁用渣耙撞击渣坝。

5.3.3 扒渣时应监控炉压变化,防止火焰灼伤。扒渣口处生成的粘结物应及时清理。渣耙用水冷却后,再次使用前应干燥。

5.3.4 吊运渣包前,应检查吊具、渣包吊耳。低速起吊渣包并保持平衡,避免熔渣溢出。

5.3.5 渣包内炉渣凝固后,转运至渣场。渣包转运路线应安全通畅。渣包转运时炉渣不应溢出。

5.3.6 作业完成后,修补扒渣口渣坝,关闭扒渣口工作门。

### 5.4 氧化作业

5.4.1 作业前,排除压缩风管道、风包内积水。将压缩风管与氧化/还原管连接,接口处应无泄漏。

5.4.2 插管作业前,确认氧化/还原管耐火泥层完好、干燥,无油污。通知反射炉工作门周边区域人员停止作业,移动到安全区域。

5.4.3 缓速开启压缩风管阀门后,两名以上操作工配合,将氧化/还原管插入炉内熔体中。

5.4.4 氧化/还原管插入熔体的角度、深度应能防止熔体外溢、溅出。插管过程中,应不断移动氧化/还原管的插入位置,氧化/还原管的管口与炉底反拱或炉墙保持安全距离。

5.4.5 氧化/还原管发生堵塞、断裂时,应立即关闭压缩风管阀门,从熔体中抽出氧化/还原管。抽出氧化/还原管时,应由两名以上操作工配合进行,氧化/还原管口始终朝向炉内。使用过的氧化/还原管集中放置于指定区域,冷却至常温前应防止人员、车辆接触。

5.4.6 氧化/还原管从熔体中抽出后,断开压缩风管与氧化/还原管的连接;氧化/还原管若发生堵塞,应先缓速卸除管内压力。

5.4.7 取样前,样勺、样模应保持干燥。取样时,停止插管作业,控制炉压稳定,非取样人员离开工作门周边区域。取样后,样模内试样凝固前,不能用水冷却。

5.4.8 向炉内添加的造渣熔剂应干燥。

## 5.5 还原作业

5.5.1 作业前,对还原剂输送设备、管路全面检查,排除管道、风包内积水。将还原剂管与氧化/还原管连接,接口处应无泄漏。

5.5.2 插管作业准备,应符合 5.4.2 的规定。

5.5.3 缓速开启还原剂管阀门后,两名以上操作工配合,将氧化/还原管插入炉内熔体中。

5.5.4 插管作业应符合 5.4.4 的规定。

5.5.5 从熔体中抽出氧化/还原管时,应符合 5.4.5 的规定。

5.5.6 氧化/还原管从熔体中抽出后,断开还原剂管与氧化/还原管的连接;氧化/还原管若发生堵塞,应先缓速卸除管内压力。

5.5.7 取样作业应符合 5.4.7 的规定。

5.5.8 还原作业时,应监测烟道、锅炉、收尘器的温度,不允许超过其上限。

5.5.9 还原剂存储装置、输送管路应有阻火、防爆装置,气态还原剂的输送管应有放散装置。

5.5.10 还原作业时,应确认放料口、放料口砖、堵泥始终处于完好状态。

## 5.6 浇铸作业

5.6.1 浇铸设备启动前,应通知浇铸设备及周边区域人员停止作业并离开设备运转区域。

5.6.2 作业前,溜槽、中间包、浇铸包应按照设计要求砌筑并烘烤干燥。铸模水平安装,表面应干燥,无异物。浇铸系统应全面试车,发现的设备故障未处理前不允许浇铸。

5.6.3 操作工打开放料口堵泥时,宜先在堵泥中部钻孔,利用炉内熔体的压力使孔径缓速扩大,避免熔体溅出溜槽。作业时,操作工应避开放料口正面方向,避免撞击放料口砖/放料口。

5.6.4 操作工烧氧作业时,氧气瓶的储存、运输、使用以及作业场地应符合 GB 16912 的有关规定。

5.6.5 浇铸作业时,放料口处应有操作工监护,根据浇铸工指令使用堵棍调节熔体的流速,避免溜槽、浇铸包、中间包中熔体溢出。使用堵棍时禁止撞击放料口,使用碳质堵棍时应防止折断。

5.6.6 浇铸作业时,料口砖、溜槽、浇铸包、中间包发生破损时,应停止浇铸。

5.6.7 吊运铸件、物品时,起重设备、吊物行进路线避开人员、设备、设施,并开启警铃。

5.6.8 浇铸工应根据浇铸熔体温度、铸件的凝结速度,调节冷却水量、脱模剂喷涂量。铸件脱模后,铸模到达浇铸位时表面应干燥。

5.6.9 浇铸过程中浇铸工不得离岗。

5.6.10 浇铸工与放料口操作工应有可靠的联络方式,使沟通信息及时、准确、真实、全面地传递。

5.6.11 停止浇铸后,操作工使用专用工具用堵泥堵住放料口,确认堵泥烧结牢固后撤出专用工具。

5.6.12 放料口砖缺损或放料口形状不圆整,确认堵泥烧结牢固后立即更换料口砖。

5.6.13 浇铸结束后,应在溜槽、中间包、浇铸包内熔体凝固前放入吊钩,熔体完全凝固后方可吊运。

## 5.7 停炉

5.7.1 先关闭燃烧器燃料管路阀门,后关闭燃烧风阀,最后停止燃烧风机运行。排烟风机继续运转 3 min~5 min,排净炉膛内可燃、有毒、有害气体后停机。提起烟道闸门,使反射炉内为负压。

5.7.2 停炉后应检查炉体降温情况,根据反射炉砌体的收缩量,相应调节炉体拉杆的松紧度。

5.7.3 炉体降温后,人员首次进入反射炉、烟道等密闭受限空间之前,应执行 GB 8958 的有关规定。



## 6 事故应急预案

### 6.1 基本要求

6.1.1 企业应按照《中华人民共和国安全生产法》《中华人民共和国消防法》《中华人民共和国职业病防治法》、GB 18218、AQ/T 9002 等国家法律、法规及标准,结合企业具体情况,建立健全应急救援体系,辨识危险源,制定应急预案,并报主管部门备案。应急预案至少应包括:

- a) 《安全生产事故综合应急救援预案》;
- b) 《重特大事故应急救援预案》;
- c) 《火灾事故应急预案》;
- d) 《熔体泄漏事故应急预案》;
- e) 《铸造过程中断电应急处理》。

### 6.2 事故应急措施

6.2.1 企业应建立专职或兼职应急救援组织,并定期对全体职工进行避灾及事故抢救演习。配备必要的事事故救援人员和装备、设施。

6.2.2 企业发生事故时,安全生产主管应立即到现场组织指挥抢救,并采取有效措施,防止事故扩大;同时维持现场秩序,保护事故现场。参加事故救援的专职、兼职人员,均应按照救援预案的规定进行事故处理,并接受事故救援最高指挥员的统一指挥。

6.2.3 事故处理后,应及时调查、分析事故原因,制定防止同类事故再次发生的措施,予以实施。

6.2.4 企业应定期进行应急预案演练。

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
反 射 炉 精 炼 安 全 生 产 规 范  
GB/T 30081—2013

\*

中国标准出版社出版发行  
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100013)  
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 www.spc.net.cn

总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

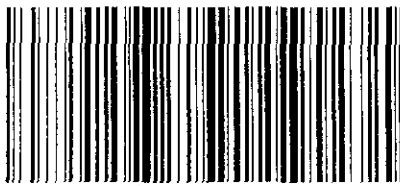
\*

开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 16 千字  
2014年3月第一版 2014年3月第一次印刷

\*

书号: 155066·1-48258 定价 16.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换  
版权专有 侵权必究  
举报电话:(010)68510107



GB/T 30081-2013

打印日期: 2014年7月28日 F055