ICS 13.100
H 09

中华人民共和国国家标准

GB 30080—2013

铜及铜合金熔铸安全生产规范

Safe production specifications for copper and copper alloy melting and casting

2013-12-17 发布　　2014-11-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会　发布

前　言

本标准的第5章、第6章、第7章、第8章、第9章和第10章为强制性的，其余为推荐性的。

本标准是按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草的。

本标准由国家安全生产监督管理总局提出。

本标准由全国安全生产标准化技术委员会(SAC/TC 288)和全国有色金属标准化技术委员会(SAC/TC 243)归口。

本标准起草单位：浙江海亮股份有限公司、上海飞驰铜铝材有限公司、中国有色金属工业标准计量质量研究所、宁波长振铜业有限公司、绍兴市力博电气有限公司。

本标准主要起草人：曹建国、魏连运、郭莉、沈守稳、何观平、傅建国、冯焕峰、徐高磊、杨章辉、李晟旻、徐勇、刘永。

铜及铜合金熔铸安全生产规范

1 范围

本标准规定了铜及铜合金熔铸安全生产的危险源辨识与风险评价、风险控制、基本要求、设备、动力保障、事故应急措施、作业环境、环境与卫生等内容。

本标准适用于铜加工企业熔铸的安全生产管理。

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 3095 环境空气质量标准

GB 6067 起重机械安全规程

GB 6222 工业企业煤气安全规程

GB 8978 污水综合排放标准

GB/T 11086 铜及铜合金术语

GB/T 11651 个体防护装备选用规范

GB 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准

GB/T 13861 生产过程危险和有害因素分类与代码

GB 15630 消防安全标志设置要求

GB 16297 大气污染物综合排放标准

GB 18218 危险化学品重大危险源辨识

GB/T 28001—2011 职业健康安全管理体系 要求

GB 50029 压缩空气站设计规范

GB 50034 建筑照明设计标准

GB 50053 10 kV 及以下变电所设计规范

GB 50059 35～110 kV 变电所设计规范

GB 50140 建筑灭火器配置设计规范

GB 50195 发生炉煤气站设计规范

GBZ 1 工业企业设计卫生标准

GBZ 2.1 工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分：化学有害因素

GBZ 2.2 工作场所有害因素职业接触限值 第 2 部分：物理因素

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

GB/T 11086、GB/T 28001—2011、AQ/T 9002—2006 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

危险源 hazard

可能导致人身伤害和(或)健康损害的根源、状态或行为，或其组合。

[GB/T 28001—2011,定义 3.6]

3.2

危险源辨识　hazard identification

识别危险源的存在并确定其特性的过程。

[GB/T 28001—2011,定义 3.7]

3.3

应急预案　emergency response plan

针对可能发生的事故,为迅速、有序地开展应急行动而预先制定的行动方案。

[AQ/T 9002—2006,定义 2.1]

4　危险源的辨识与风险评价、风险控制

危险源的辨识与风险评价、风险控制应符合 GB 18218、GB/T 13861 和 GB/T 28001 的规定,对作业现场进行危险源及职业危害因素辨识、评估,确定危险危害因素的类型、危险程度,制定控制措施。作业条件危险评价法与风险控制措施参见附录 A,危险源辨识、风险评价和风险控制调查表参见附录 B。

5　基本安全要求

5.1　人员

5.1.1　应进行职业适应性选择和职业健康体检,满足熔铸工作的要求。

5.1.2　应进行三级安全卫生教育和技术培训,了解本岗位生产过程中存在和可能产生的危险和有害因素及重大危险源,并能根据其危害性质和途径采取防范措施;掌握必须的消防知识和消防器材的使用方法;正确使用本岗位劳动防护用品、用具;掌握事故应急处理和紧急救护的方法。并经考核合格后方可上岗工作。

5.1.3　特种作业人员应按照国家有关规定经专门的安全作业培训,取得特种作业操作资格证书,方可上岗作业,具体应符合相关文件的规定。

5.2　安全管理

5.2.1　企业应加强安全生产管理,制定各种管理制度。

5.2.2　贯彻执行相关的法律法规,参考 GB/T 28001 的要求,加强安全生产管理,建立、健全安全生产责任制,完善安全生产条件,确保安全生产。

5.2.3　企业应当设置安全生产管理机构或者配备专兼职安全生产管理人员,对企业的各项安全活动以制定文本的形式加以规范和明确,具体内容应符合相关法律法规的规定。

5.2.4　采用新工艺、新技术、新材料或者使用新设备时,应了解、掌握其安全技术特性,采取有效的安全防护措施,并对从业人员进行专门的安全生产教育和培训。

5.2.5　在用特种设备应建立档案,档案应真实准确、分类存放、妥善保管,并进行定期检验,具体应符合相关文件的规定。

5.2.6　不得使用国家明令淘汰、禁止使用的危及生产安全的工艺、设备。

5.2.7　对重大危险源应当登记建档,进行定期检测、评估、监控,并制定应急预案,告知从业人员和相关人员在紧急情况下应当采取的应急措施。

5.2.8　应正确配置和使用安全标志。

5.2.9　应为员工提供符合国家标准 GB/T 11651 或行业标准的劳动防护用品,员工作业过程中应正确佩戴和使用劳动防护用品。

5.3 个体防护

5.3.1 操作人员生产作业前，应按规定穿戴劳动防护用品，未穿戴齐全劳动防护用品的人员不应进入生产作业区域。

5.3.2 生产作业人员操作运转机器设备时，不应戴围巾、手套，女工应将长发盘在帽内。

5.3.3 电工、金属焊接作业应穿绝缘鞋，鞋带应系牢。登高作业不应穿光滑的硬底鞋。

5.3.4 接触腐蚀类物质、飞溅物料的岗位应佩戴面部护罩或护目镜。碱性物料一旦溅落皮肤上，应使用大量的清水进行不低于 20 min 的冲洗后送医院治疗。

5.3.5 进入高噪音厂房、机器房内巡检、操作维护、检修设备，应佩戴护耳器。

5.3.6 进入毒害气体易聚集场所应监测合格后，携带便携式毒害气体泄漏监测仪，佩戴防毒面具。含尘岗位作业应佩戴防尘口罩或面具。

5.3.7 高处作业应正确扎挂安全带或安全绳。

5.4 安全作业

5.4.1 总则

企业应建立健全熔铸安全操作规程，操作时应符合操作规程的要求。

5.4.2 备料及配料

5.4.2.1 所加原料及辅料应清洁干燥，可能产生爆炸或有害气体原料不得直接加入。

5.4.2.2 打包时，不应接触打包机的运动部位及物料，不应超量打包。

5.4.2.3 剪切时，严禁将手、脚伸入传动部位，喂料时防止毛边将手套挂住带入机器中。

5.4.2.4 压块成型时，不得用手直接加料，严禁肢体进入成型工作区域内。

5.4.2.5 上料时，燃气炉运料料斗下方应配备缓冲装置；不得超重运料，严禁人员在升降运料车上进行操作。

5.4.3 熔炼

5.4.3.1 总则

新筑炉与旧炉重启时，应按照开启炉工艺操作；烘(烤)炉时，应按照烘(烤)炉工艺，确保所有设备正常，炉内应干燥。

5.4.3.2 电炉熔炼

投料量应根据熔体的大小，物料应有序加入；操作中应密切注意电压、电流情况及水冷套、线圈、水电缆的冷却情况，不得断水；操作工具应保持干燥。

5.4.3.3 燃气炉熔炼

使用前，风压、气压、压差应符合要求，减压系统、燃烧系统不应有泄露现象，压力仪器仪表工作应正常；根据工艺要求设定燃烧系统的压力、压差、燃烧速率、保温温度等参数；启动烧嘴点火，控制炉内的保护性气氛；

燃烧系统启动后，分批向炉内投料，应及时清理扒渣槽内及铜水表面的铜渣，熔铸时应控制流量。

5.4.4 铸造

5.4.4.1 半连续铸造

烫炉头前，压盘和塞棒应装配完毕，烫炉头时，炉头应慢慢倾斜，防止铜液溅出伤人。

浇铸时，堵头应干净、干燥。浇铸中不能断流，炉内液面不得低于安全液面，发生粘壳应及时停止供流。

打开牵引电机前应先打开冷却水开关，根据冷却水的供应情况进行适当调整。冷却水不能进入结晶器内的熔体中。

浇铸完毕后，炉内应保留适量铜水，塞紧塞棒，电炉应随即放平，关掉浇铸冷却水。

5.4.4.2 连续铸造

应将炉温控制在合理的范围内，防止铜水温度过高和过低凝固；冷却水的水温、流量正常，并不能进入结晶器内的熔体中。

5.4.5 锯切

锯切时，铸锭应堆放整齐，避免滑落伤人，切好的铜锭应依次排放，防止滚落伤人，搬运或更换锯片时，锯齿应缠上防护胶管。

5.4.6 铸造井清理作业

a) 进入前应确认井底安全；在相应区域设立警示标志，井旁的禁用设施应设置禁用标志；进行新鲜空气置换，检查吊具的安全性，且禁止一人作业；
b) 进入时应携带好低压照明设备，系好保险绳，确保与地面人员的联系，谨防从扶梯上滑下；
c) 非本岗位人员严禁进入铸造井。

5.4.7 物料运输及储存

物料运输及储存时，运输设备应完好、运行正常，并保持规定的运行速度，铜锭应摆放整齐、牢固，便于取放。

6 设备安全作业要求

6.1 总则

各种设备应外观完整，性能良好，符合设计规范和使用要求；各种控制系统、制动开关齐全、灵敏、可靠；外露传动部位有牢固可靠的防护装置；有可靠的保护接地(零)措施。

6.2 熔炼、保温炉

a) 升降及起吊装置应符合起重机械相关标准；
b) 水冷系统与线圈完好；
c) 操作平台应有护栏或盖板，护栏或盖板应符合相关规定；
d) 收尘装置完好。

6.3 铸造机

6.3.1 连续铸造机

结晶器应密封良好，模具装配应符合相应操作规程。牵引机的牵引速度与工艺参数匹配，密封应良好。

6.3.2 半连续铸造机

a) 振动小车：结晶器应清洁，安装到位，密封良好。设备润滑良好，与供水相连处无漏水；
b) 牵引装置：小车的上升、下降过程应顺畅，速度均匀。引锭头与结晶器之间间隙应符合相关规定。

6.4 起重机械

a) 钢丝绳应符合 GB 6067 的要求；
b) 滑轮与护罩完好，转动灵活；
c) 吊钩等吊物装置无裂纹、明显变形或磨损超标等缺陷，紧固装置完好；
d) 制动器工作可靠，磨损件无超标使用，安装与制动力矩符合要求；
e) 各类行程限位、限量开关与联锁保护装置完好可靠；
f) 紧停开关、缓冲器和终端止档器等停车保护装置使用有效；
g) 各种信号装置与照明设施符合规定；
h) 电器 PE 可靠，电气控制有效；
i) 各类防护罩、盖、栏、护板等完备可靠，安装符合要求；
j) 各类吊索具管理有序，状态完好。

6.5 液压、剪切机械

a) 离合器应灵敏有效，不应有连冲现象；
b) 制动器应灵敏可靠，与离合器相互协调联锁；
c) 脚踏板应有防护罩及防滑措施；
d) 电器 PE 可靠，电气控制有效；
e) 送、退料口应装有防止人手和身体其他部位进入危险区的防护装置，或有保证误入危险区时立即停机的安全保护装置。

6.6 锯切机

a) 应有防止夹具、卡具松动或脱落的装置；
b) 机床照明应符合相应要求；
c) 锯床轨道和小车应牢固；
d) 应备有清除切屑的专用工具；
e) 电器 PE 可靠，电气控制有效。

7 动力保障

7.1 动力设施

7.1.1 空压站

空压站应符合 GB 50029 的有关规定。

7.1.2 变电所

变电所应符合 GB 50053、GB 50059 的有关规定。

7.1.3 煤气站

煤气站应符合 GB 50195 的有关规定。

7.1.4 燃气设施

燃气设施应符合 GB 50195、GB 6222 的有关规定。

7.1.5 供水设施

a) 水压应符合标准规范；
b) 管道、阀门、仪表、软管等供水设施应安装可靠、联接牢固。

7.2 动力系统

动力系统主要为生产提供水、电、压缩空气、燃气等能源，各企业应参照相关国家或行业标准、设备使用说明书，结合本企业的实际情况，制定企业的动力规程(包括安全管理制度、操作规程、运行规程、检修规程、安全规程、事故应急预案等)。

8 作业环境

8.1 总则

企业应为操作者提供良好的作业环境。作业现场的温度、湿度、通风、照度、噪声、粉尘、有毒有害气体含量等应符合劳动安全卫生的要求。

8.2 定置摆放

8.2.1 作业现场内实行定置摆放。
8.2.2 工位器具、料箱摆放整齐、平稳，设计合适。

8.3 通道

通道应通畅，满足作业安全要求。

8.4 地面

车间地面应防滑、平整、清洁；无障碍物；坑、壕、池应设置盖板或护栏；地面无积水、积油或垃圾杂物；脚踏板应完好，牢固且防滑。

8.5 采光

作业现场光线应充足。人工照明光线不应有频闪、眩光、耀眼、光通量波动过大、光或色对比度不当等现象。作业面上的照度值应符合 GB 50034 的规定。

8.6 通风、温度

作业现场应通风，保持适宜温度，并符合 GBZ 2.1 的相关规定。

8.7 粉尘

作业现场粉尘应符合 GBZ 2.1 的相关规定。

8.8 有毒有害气体

作业现场有毒有害气体应符合 GBZ 2.1 的相关规定。

8.9 消防设施

消防设施应保持完好，并符合 GB 50140 及 GB 15630 的规定。

8.10 噪声

生产车间和作业场所的噪声要求应符合 GBZ 2.2 的相关规定。

8.11 场地

8.11.1 特殊作业(维修、抢修、清炉坑等)应设置安全警示标志。

8.11.2 消防设施由专人负责点检。

8.11.3 天车吊运物件时，配合或指挥人员应检查吊具是否完好，捆束牢靠后方可进行，配合或指挥人员自身站位应安全、可靠。

8.11.4 作业过程注意避让运动中的起重机械和叉车。

8.11.5 外来参观人员应按照相关要求，由陪同人员带领方可进入。

9 环境与卫生

厂区环境与卫生应符合 GBZ 1、GB 3095、GB 12348、GB 8978、GB 16297 的规定。

10 事故应急措施

企业应按照 AQ/T 9002 要求，结合企业的具体情况，制定切实可行的各类事故应急预案，并及时修订、备案，定期组织演练，至少包括：

a) 停电应急预案；

b) 停水应急预案；

c) 铜水外溢应急预案；

d) 燃气泄漏、爆炸应急预案；

e) 火灾、爆炸应急预案。

注：以上预案由生产企业根据自身的具体情况自行编制。

附 录 A
（资料性附录）
作业条件危险评价法与风险控制措施

A.1 作业条件危险评价法

A.1.1 作业条件危险性分值 D 的计算：

$$D = L \cdot E \cdot C \qquad \cdots\cdots (A.1)$$

式中：

D ——作业条件的危险性分值按公式(A.1)计算；

L ——事故或危险事件发生的可能性分值按表 A.1 判定；

E ——暴露于危险环境的频率分值按表 A.2 判定；

C ——发生事故或危险事件的可能结果分值按表 A.3 判定。

表 A.1 事故或危险事件发生的可能性分值

事故发生的可能性	完全可以预料	相当可能	可能，但不经常	可能性小，完全意外	很不可能	极不可能	实际不可能
L 值(分)	>6～10	>3～6	>1～3	>0.5～1	>0.2～0.5	>0.1～0.2	0～0.1

表 A.2 暴露于危险环境的频率分值

暴露于危险环境的频繁程度	连续暴露	每天工作时间暴露	每周暴露一次	每月暴露一次	每年暴露几次	非常罕见暴露
E 值(分)	>6～10	>3～6	>2～3	>1～2	>0.5～1	0～0.5

表 A.3 发生事故或危险事件的可能结果分值

发生事故或危险事件的可能结果	大灾难，许多人死亡	灾难，多人死亡	非常严重，一人死亡	严重，重伤	不可容许，致残	引人注目，不利于职业健康安全要求
C 值(分)	>40～100	>15～40	>7～15	>3～7	>1～3	0～1

A.1.2 危险程度的评定

危险程度的评定根据 D 值按表 A.4 判定。

表 A.4　危险程度的评定

D 值(分)	风险等级	风险描述
＞320	1	不可容许风险
＞160～320	2	重大风险
＞70～160	3	中度风险
＞20～70	4	可容许风险
0～20	5	可忽视风险

A.2　风险控制措施

企业应根据风险的危险程度策划风险控制措施，如表 A.5。

表 A.5　风险控制措施

D 值(分)	风险等级	风险描述	风险控制措施
＞320	1	不可容许风险	a. 不准许继续作业； b. 只有确认风险已降低至可控制时，才能继续作业
＞160～320	2	重大风险	a. 立即整改，降低风险至可控后方可开始作业； b. 为降低风险有时应配置大量资源，当风险涉及正在进行的作业时，应采取应急措施控制风险； c. 应制定目标和管理方案降低风险
＞70～160	3	中度风险	a. 应限定预防成本，在规定时间内采取有效措施降低风险； b. 若现有条件不具备，应考虑长远措施或当前简单控制措施； c. 在与严重伤害后果相关的场合应进一步评价伤害可能性，以确定是否需要改进的管理措施，如制定目标和管理方案并实施
＞20～70	4	可容许风险	a. 可保持现有控制措施，并需要检测/监控/监视以确保有效； b. 应考虑不增加成本，效果更佳的解决方案控制
0～20	5	可忽视风险	无须采取措施，且不必保留文件、记录

附 录 B
（资料性附录）
危险源辨识、风险评价和风险控制调查表

序号	工艺过程或活动	危险源或危险因素名称	造成的后果	状态			时态			初步判断	危险性评价				是否重大危险源	风险控制措施
				正常	异常	紧急	过去	现在	将来		*L*	*E*	*C*	*P*		
1	进入车间(包括外来人员参观)	安全帽没戴	砸伤													
2		不在安全通道上行走或太靠近运动部件	人身伤害													
3	清洗	地面打滑	跌伤													
4	电器设备的使用	电危害:漏电、静电	触电													
5		部件老化造成失灵	人身伤害													
6		排放的噪声	听力伤害													
7	排风扇的使用	在人员可接触活动范围使用无防护罩	人身伤害													
8	厂内机动车运输(包括外来车辆在厂区内行驶)	车速过快	撞伤													
9		违章(酒后、无证等)开车	撞伤													
10		倒车	撞伤													
11		刹车失灵	撞伤													
12		尾气排放	中毒													
13	行车的使用	未经定期检测	砸伤													
14		限位装置等安全附件失灵	砸伤													
15		刹车失灵	砸伤													
16		无证操作	砸伤													
17		检修时断电	触电													

表（续）

序号	工艺过程或活动	危险源或危险因素名称	造成的后果	状态			时态			初步判断	危险性评价				是否重大危险源	风险控制措施
				正常	异常	紧急	过去	现在	将来		*L*	*E*	*C*	*P*		
18	行车的使用	吊带断裂或钢缆断丝	坠落砸伤													
19		行车轮出轨	撞伤													
20		回料桶未上扣	砸伤													
21		吊物下站人	砸伤													
22		高强螺栓松动或断裂	大梁坠落													
23	熔铸	两行车逆向行驶时碰撞	设备损坏													
24		吊钩无保险扣	砸伤													
25		起吊时钩住异物	设备损坏													
26		违章操作(违反十不吊)	砸伤													
27		误操作	砸伤													
28		驾驶仓栏杆不完善	坠落													
29		线路老化	着火													
30		电线开关盒不固定	触电													
31		烟尘、有害气体排放	人身伤害													
32		操作时未戴口罩、眼镜	人身伤害													
33		操作时未穿防烫皮鞋	烫伤													
34		取样不当	烫伤													
35		原料中有水	烫伤													
36		失足滑入炉口	人身伤害													
37		氮气大量泄漏引起窒息	人身伤害													
38		电磁辐射	人身伤害													
39		浇铸时结晶器断水	铜水飞溅													

表（续）

序号	工艺过程或活动	危险源或危险因素名称	造成的后果	状态			时态			初步判断	危险性评价				是否重大危险源	风险控制措施
				正常	异常	紧急	过去	现在	将来		*L*	*E*	*C*	*P*		
40	熔铸	模口铜水泄漏烫伤	烫伤爆炸													
41		钢缆断丝	砸伤													
42		电机漏电	触电													
43		热水溅出	烫伤													
44		底层照明不够	各类事故													
45		配电柜无防护	触电													
46		加料时铜水飞溅	烫伤													
47		浇铸时爆炸	烫伤													
48		炭黑粉覆盖	吸入呼吸道													
49		熔液高温辐射	灼伤													
50		链条断裂弹出	砸伤													
51		更换引头时引头弹出	砸伤													
52		投料或搅拌时没放下面罩	烫伤													
53		浇铸时结晶器进水	爆炸烫伤													
54		冷却水进入铜水中	烫伤													
55		投料带水或浇样时样模潮湿	烫伤													
56		没关电机直接上皮带	轧伤													

表（续）

序号	工艺过程或活动	危险源或危险因素名称	造成的后果	状态			时态			初步判断	危险性评价				是否重大危险源	风险控制措施
				正常	异常	紧急	过去	现在	将来		*L*	*E*	*C*	*P*		
57	锯切	铜屑飞出	擦伤													
58		锯床噪声伤害听力	听力损害													
59		锯带断裂或松动飞出伤人	人身伤害													
60		压紧装置压手	压伤													
61		刀片破裂飞出	砸伤													
62		切完铜锭掉落	砸伤													
63		锯切时铜锭未夹紧	坠落													
64		铜锭滑落	砸伤													
65		锯片将手卷入	夹伤													
66	设备维修活动	气割时液化气泄漏	中毒													
67		气割时液化气与氧气混放	爆炸													
68		弧光的辐射	视力伤害													
69		电焊时漏电、静电	触电													
70		电焊时产生的烟雾	人身伤害													
71		电焊无证上岗	人身伤害													
72		安装搬运时手伸入设备底下	砸伤													
73		漏电、静电	触电													
74		钻、磨时手套卷入、切屑飞溅	擦伤													
75		高处安装	坠落													
76		设备检修时未拉闸和挂警示牌	人身伤害													

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
铜及铜合金熔铸安全生产规范
GB 30080—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 1.25 字数 26 千字
2014 年 5 月第一版 2014 年 5 月第一次印刷
*
书号:155066·1-48834 定价 21.00 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 30080-2013