



中华人民共和国国家标准

GB/T 29520—2013

铜冶炼安全生产规范

Safety specification for copper smelting enterprise

2013-06-09 发布

2014-02-01 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

目 次

前言	I
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 基本要求	3
4.1 建立和保持	3
4.2 组织机构和职责	3
4.3 安全生产投入与工伤保险	4
4.4 法律法规与安全管理制度	4
4.5 教育培训管理	4
4.6 相关方管理	5
4.7 变更	5
4.8 风险管理	5
4.9 隐患排查与治理	7
4.10 职业健康	7
4.11 事故报告、调查和处理	8
5 铜冶炼设备设施安全要求	8
5.1 生产设施建设	8
5.2 设施安全	9
5.3 设备安全	9
5.4 检维修	11
5.5 铜冶炼关键装置、重点设施	11
6 铜冶炼作业安全要求	11
6.1 生产现场管理和生产过程控制	11
6.2 作业行为管理	13
6.3 警示标志	13
6.4 报废、拆除作业	13
7 应急管理	14
7.1 应急机构和队伍	14
7.2 应急预案	14
7.3 应急设施、装备、物资	14
7.4 应急演练	14
7.5 事故救援	15

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。

本标准负责起草单位:云南铜业股份有限公司。

本标准参加起草单位:铜陵有色金属集团控股有限公司、大冶有色金属集团有限公司、阳谷祥光铜业有限公司、白银有色集团股份有限公司、江西铜业股份有限公司。

本标准主要起草人:颜虹、张邦琪、田雪北、武江华、盛放、张永红、周松林、汉尚园、谢卫民、宣善伦、马庆、陈迎武、王栋、易爱虹、路明旭。

铜冶炼安全生产规范

1 范围

本标准规定了铜冶炼安全生产的术语和定义、基本要求、铜冶炼设备设施安全要求、铜冶炼作业安全要求、应急管理。

本标准适用于铜冶炼企业的设计、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/T 1576 工业锅炉水质

GB 2894 安全标志及其使用导则

GB 4387 工业企业厂内铁路、道路运输安全规程

GB 6222 工业企业煤气安全规程

GB/T 6441 企业职工伤亡事故分类

GB/T 11651 个体防护装备选用规范

GB/T 12145 火力发电机组及蒸汽动力设备水汽质量

GB 16912 深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程

GB 18218 危险化学品重大危险源辨识

GB/T 20801(所有部分) 压力管道规范 工业管道

GB/T 28001—2011 职业健康安全管理体系 要求

GB 50015 建筑给水排水设计规范

GB 50016 建筑设计防火规范

GB 50029 压缩空气站设计规范

GB 50030 氧气站设计规范

GB 50053 10 kV 及以下变电所设计规范

GB50057 建筑物防雷设计规范

GB50058 爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范

GB 50059 35~110 kV 变电所设计规范

GB 50069 给水排水工程构筑物结构设计规范(附条文说明)

GB 50074 石油库设计规范

GB 50140 建筑灭火器配置设计规范

GB 50160 石油化工企业设计防火规范

GB 50187 工业企业总平面设计规范

GB 50351 储罐区防火堤设计规范

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

GBZ 158 工作场所职业病警示标识
AQ/T 9002 生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则
AQ/T 9004 企业安全文化建设导则
AQ/T 9006—2010 企业安全生产标准化基本规范
AQ/T 3013—2008 危险化学品从业单位安全标准化通用规范
JB/T 7603 烟道式余热锅炉设计导则
SH 3063 石油化工企业可燃气体和有毒气体检测报警设计规范
SH 3097 石油化工静电接地设计规范
SY 6186 石油天然气管道安全规程
TSG R0004 固定式压力容器安全技术监察规程
生产经营单位安全培训规定(国家安全生产监督管理总局令第 3 号)
生产安全事故应急预案管理办法(国家安全生产监督管理总局令第 17 号)
作业场所职业危害申报管理办法(国家安全生产监督管理总局令第 27 号)
特种作业人员安全技术培训考核管理规定(国家安全生产监督管理总局令第 30 号)
生产经营单位生产安全事故应急预案评审指南(试行)(安监总厅应急[2009]73 号)
职业病危害因素分类目录(卫生部卫法监发[2002]63 号)
危险化学品安全管理条例(中华人民共和国国务院令第 591 号)
生产安全事故报告和调查处理条例(中华人民共和国国务院令第 493 号)

3 术语和定义

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

3.1

铜冶炼 copper smelting

铜精矿经熔炼—吹炼—火法精炼—电解精炼后获得阴极铜的冶炼过程。

3.2

熔炼 smelting procedure

将含铜精矿,配入适当数量的熔剂、返尘、燃料,送入空气或富氧空气,将物料熔化。氧气与精矿内元素发生一系列复杂的物理和化学反应,产生含二氧化硫(SO_2)烟气、铜锍(冰铜)及炉渣的过程。

3.3

吹炼 blowing procedure

通过向铜锍中鼓入空气或富氧空气,将其中的铁、硫及其他有害杂质氧化除去以获得粗铜,并将贵金属富集到粗铜中的冶金过程。

3.4

火法精炼 pyro-refining procedure

以粗铜为原料,在高温下向铜熔体中鼓入空气,使铜熔体中的杂质与空气中的氧发生氧化反应,以金属氧化物的形态进入渣中脱除,然后用还原剂将溶解在铜中的氧除去,最后浇铸成合格阳极板的冶金过程。

3.5

电解精炼 electrolysis refining

将阳极板作为阳极,用始极片或不锈钢阴极作为阴极,相间地装入电解槽中,用硫酸铜溶液做电解液,在直流电的作用下,阳极上的铜和电位较负的金属溶解进入溶液,其他金属进入阳极泥,铜从阴极上析出的过程。

3.6

铜包 copper bundle

在冶炼过程中,转运冰铜、粗铜、炉渣等物料的钢包。

3.7

关键装置 key equipment

在易燃、易爆、有毒、有害、易腐蚀、高温、高压、真空、深冷等条件下进行工艺操作的生产装置。

3.8

重点部位 key site

铜冶炼过程中可能形成爆炸、火灾、泄漏场所的炉窑、锅炉、罐区、装卸台(站)、油库、仓库以及对关键装置安全生产起关键作用的工程系统等。

4 基本要求**4.1 建立和保持****4.1.1 策划**

企业应按照策划、实施、检查、改进四步循环模式,结合企业特点建立并保持安全生产标准化体系;通过自我检查、自我纠正和自我完善,建立安全绩效持续改进的安全生产长效机制。

4.1.2 方针目标

4.1.2.1 企业主要负责人应根据策划、绩效测量的反馈、审核、自评结果。组织制定文件化的安全生产方针并予以发布。

4.1.2.2 企业应该结合自身实际,以文件化形式建立并保持可以量化的安全目标。

4.1.2.3 目标应符合企业安全方针,包括对持续改进的承诺。

4.1.3 考核

企业应逐级签订安全目标责任书,按照所属基层单位和部门在生产经营中的职能,制定安全生产指标和考核办法并予以考核。

4.2 组织机构和职责**4.2.1 组织机构**

4.2.1.1 企业应设置安全生产委员会(以下简称“安委会”)或领导小组,根据生产经营规模实际情况设置安全生产管理部门或配备专职安全生产管理人员,并按规定配备注册安全工程师。

4.2.1.2 企业应建立、健全从安委会到基层班组的安全生产管理网络,明确安全责任人。

4.2.2 职责

4.2.2.1 企业应制定安委会、管理部门、其他部门以及主要负责人、各级管理人员、从业人员和其他人员的安全职责。

4.2.2.2 企业应建立安全责任考核机制,对各级管理部门、管理人员及从业人员安全职责的履行情况和安全生产责任制的实现情况进行定期考核,予以奖惩。

4.2.3 负责人

企业主要负责人应具备相应的安全生产知识和管理能力,获得安全管理资格证书,并认真履行《中

华人民共和国安全生产法》等国家法律法规赋予的职责。

4.3 安全生产投入与工伤保险

4.3.1 安全生产投入

应按照相关法规要求提取安全费用,建立安全生产费用台账,专项用于安全设施、安全技术措施、重大危险源评估和监控、事故隐患整改等方面。

4.3.2 工伤保险

企业应依法参加工伤社会保险,为从业人员缴纳工伤保险费用。

4.4 法律法规与安全管理制度

4.4.1 法律法规、标准规范

4.4.1.1 企业应建立识别和获取适用的安全生产法律法规、标准规范的制度,明确主管部门,确定获取的渠道和方式,及时识别、获取和更新适用的安全生产法律法规、标准规范。

4.4.1.2 企业各职能部门应及时识别和获取本部门适用的安全生产法律法规、标准规范,并跟踪、掌握有关法律法规、标准规范的修订情况,及时提供给企业内负责识别和获取适用的安全生产法律法规的主管部门汇总。

4.4.1.3 企业应将适用的安全生产法律法规、标准规范及其他要求及时传达给相关方。

4.4.1.4 企业应遵守安全生产法律法规、标准规范,并将相关要求及时转化为本单位的规章制度,贯彻到各项工作中。

4.4.2 规章制度

企业应根据国家安全生产法律、法规,结合企业实际,建立、健全各类安全生产规章制度,并发放到相关工作岗位,规范从业人员的生产作业行为,最大限度地降低对人、机、物、环境的损害。安全生产规章制度至少应包含 AQ/T 9006—2010 中 5.4.2 规定的内容。企业应按照 GB/T 28001—2011 中 4.4.4 的要求,确保安全规章制度和操作规程编制、使用、评审、修订的效力,使文件、记录处于受控状态。

4.4.3 操作规程

4.4.3.1 企业应根据生产工艺、技术、设备设施特点和原材料、辅助材料、产品的危险性,编制安全操作规程,并发放到相关岗位。

4.4.3.2 企业实施新工艺、新技术或者使用新设备、新材料时,应当组织编制新的操作规程。

4.4.4 评估

企业应每年至少一次对安全生产法律法规、标准规范、规章制度、操作规程的执行情况进行检查评估。

4.4.5 修订

企业应按照 AQ/T 3013—2008 中 5.3.5 的规定进行。

4.5 教育培训管理

4.5.1 企业应确定安全教育培训主管部门,按规定及岗位需要,定期识别安全教育培训需求,制定、实施安全教育培训计划,提供相应的资源保证。对安全生产管理人员、操作岗位人员、其他人员的教育培

训应满足《生产经营单位安全培训规定》、《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》《危险化学品安全管理条例》的相关要求。

4.5.2 应做好安全教育培训记录,建立安全教育培训档案,实施分级管理,并对培训效果进行评估和改进。

4.5.3 企业应按照 AQ/T 9004 的要求,建立带有本企业特点的安全文化体系,保障企业安全生产水平持续提高。

4.6 相关方管理

4.6.1 企业应制定并严格执行承包商管理制度,对承包商资格预审、选择、开工前准备、作业过程监督、表现评价、复评等过程进行管理,建立合格承包商名录和档案。企业应与选择的承包商签订安全协议书。

4.6.2 企业应制定并严格执行供应商管理制度,对供应商资格预审、选择和复评等过程进行管理,建立合格承包商名录和档案,并定期识别与采购有关的风险。

4.6.3 不得将项目委托给不具备相应资质或条件的相关方。企业和相关方的项目协议应明确规定双方的安全生产责任和义务。

4.7 变更

4.7.1 企业应制定并严格执行变更管理制度,明确变更申请、审批、实施、验收要求。

4.7.2 企业应对机构、人员、法律法规、工艺、技术、设备设施、作业过程及环境等永久性 or 暂时性等变更过程产生的风险进行分析和控制。

4.7.3 企业应管理并保存变更记录。

4.8 风险管理

4.8.1 评价范围

企业应组织制定风险评价管理制度,明确风险评价的目的、范围和准则;评价范围包括:

- 规划、设计和建设、投产、运行等阶段;
- 常规和异常活动;
- 事故及潜在的紧急情况;
- 所有进入作业场所的人员的活动;
- 原材料、产品的运输和使用过程;
- 作业场所的设施、设备、车辆、安全防护用品;
- 人为因素,包括违反操作规程和安全生产规章制度;
- 丢弃、废弃、拆除与处置;
- 不可抗拒的自然灾害。

4.8.2 评价方法

企业可根据需要,选择有效、可行的方法进行风险评价。常用的评价方法有以下几种:

- 作业条件危险性半定量分析(LEC);
- 安全检查表分析(SCL);
- 工作危害分析(JHA);
- 预危险性分析(PHA);
- 危险与可操作性分析(HAZOP);

- 失效模式与影响分析(FMEA)；
- 故障树分析(FTA)；
- 事件树分析(ETA)。

4.8.3 风险评价依据

企业应以下列依据制定风险评价准则：

- 有关安全生产法律、法规及其他要求；
- 企业的安全管理标准、技术标准；
- 企业的安全生产方针和目标等；
- 相关信息。

4.8.4 风险评价

4.8.4.1 企业应依据风险评价准则,选定合适的评价方法,定期和及时对作业活动和设备设施进行危险、有害因素识别和风险评价。企业在进行风险评价时,应从影响人、物和环境等三个方面的可能性和严重程度分析。

4.8.4.2 企业各级管理人员应参与风险评价工作,鼓励从业人员积极参与风险评价和风险控制。

4.8.5 风险控制

4.8.5.1 企业应根据风险评价结果及生产运行情况等,确定不可接受的风险,制定并落实控制措施,将风险尤其是重大风险控制在可以接受的程度。企业在选择风险控制措施时应考虑：

- 可行性；
- 安全性；
- 可靠性。

4.8.5.2 企业在选择风险控制措施时应包括：

- 工程技术措施；
- 管理措施；
- 培训教育措施；
- 个体防护措施。

4.8.5.3 企业应将风险评价的结果及所采取的控制措施对从业人员进行宣传、培训,使其熟悉工作岗位和作业环境中存在的危险、有害因素,掌握、落实应采取的控制措施。

4.8.6 重大危险源

4.8.6.1 辨识与评估

企业应按照 GB 18218 辨识并确定重大危险源,并按照国家有关规定,定期对重大危险源进行安全评估。

4.8.6.2 登记建档与备案

4.8.6.2.1 企业按照 GB 18218 辨识并确定重大危险源后,应建立重大危险源档案。

4.8.6.2.2 企业应将重大危险源及相关安全措施、应急措施报送当地县级以上安全生产监督管理部门和有关部门备案。

4.8.6.3 监控与管理

4.8.6.3.1 企业应按照有关规定对重大危险源安装安全监控报警系统。

4.8.6.3.2 企业应对重大危险源的设备、设施定期检查、检验,并做好记录。

4.8.6.3.3 企业应制定重大危险源应急救援预案,配备必要的救援器材、装备,每年至少进行1次重大危险源应急救援预案演练。

4.8.6.3.4 企业重大危险源的防护距离应满足国家标准或规定。不符合国家标准或规定的,应采取切实可行的防范措施,并在规定期限内进行整改。

4.8.7 风险信息更新

4.8.7.1 企业应适时组织风险评价工作,识别与生产经营活动有关的危险、有害因素和隐患。

4.8.7.2 企业应定期评审或检查风险评价结果和风险控制效果。

4.8.7.3 企业应在下列情形发生时及时进行风险评价:

- 法律法规或其他要求发生更新或新发布时;
- 技术改造项目使工艺或操作条件改变;
- 对事件、事故或其他信息有新的认识;
- 组织机构发生大的调整。

4.9 隐患排查与治理

4.9.1 隐患排查

4.9.1.1 企业应建立隐患排查治理的管理制度,明确相关部门/人员责任、方法,定期组织事故隐患排查,对隐患进行分析评估,确定隐患等级,登记建档,及时采取有效的治理措施。

4.9.1.2 隐患排查前应依据有关安全生产法律、法规及其他要求、企业安全生产目标制定排查方案,明确排查的目的、范围,选择合适的排查方法。

4.9.2 排查范围与方法

4.9.2.1 企业隐患排查的范围应包括所有与生产经营相关的作业场所、活动、设备、设施人员和管理。

4.9.2.2 企业应根据安全生产的需要和特点,采用综合检查、专业检查、季节性检查、节假日检查、日常检查等方式进行隐患排查。

4.9.3 隐患治理

4.9.3.1 企业应根据隐患排查的结果,制定隐患治理方案,对隐患及时进行治疗。

4.9.3.2 隐患治理方案应包括目标和任务、方法和措施、经费和物资、机构和人员、时限和要求。重大事故隐患在治理前应采取临时控制措施并制定应急预案。

4.9.3.3 隐患治理措施包括:工程技术措施、管理措施、教育措施、防护措施和应急措施。重大隐患整改效果要进行安全评估。

4.9.3.4 企业应根据生产经营状况及隐患排查治理情况,运用定量的安全生产预测预警技术,对其发生事故的可能性、严重程度进行评估和预测,建立体现企业安全生产状况及发展趋势的预警指数系统。

4.9.3.5 治理完成后,应对治理情况进行验证和效果评估。

4.10 职业健康

4.10.1 职业健康管理

4.10.1.1 企业应制定职业危害防治计划和实施方案,建立、健全职业卫生档案和从业人员健康监护档案。

4.10.1.2 企业作业场所应符合 GBZ 2.1、GBZ 2.2 要求。

4.10.1.3 企业应确保使用有毒物品的作业场所与生活区分开,作业场所不得住人,应将有害作业与无害作业分开,高毒作业场所与其他作业场所隔离。

4.10.1.4 企业应在可能发生急性职业损伤的有毒有害作业场所按规定设置报警设施、冲洗设施、防护急救器具专柜,设置应急撤离通道和必要的泄险区,定期检查,并记录。

4.10.1.5 企业应定期对作业场所进行检测,在检测点设置标识牌,告知检测结果,并将检测结果存入职业卫生档案。

4.10.1.6 企业应对从事接触职业病危害作业的人员进行上岗前职业健康检查,有职业禁忌的从业人员不应从事禁忌作业。

4.10.2 职业危害告知和警示

4.10.2.1 企业与从业人员订立劳动合同时,应将工作过程中可能产生的职业危害及其后果和防护措施等如实告知从业人员。

4.10.2.2 企业应采用有效的方式对从业人员及相关方进行宣传,使其了解生产过程中的职业危害、预防和应急处理措施,降低或消除危害后果。

4.10.2.3 对存在严重职业危害的作业岗位,应按照 GBZ 158 要求设置警示标识和警示说明。

4.10.3 职业危害申报

企业如存在《职业病危害因素分类目录》所列的职业危害因素,应按照《作业场所职业危害申报管理办法》进行申报。

4.10.4 劳动保护用品

4.10.4.1 企业应根据接触危害的种类、强度,为从业人员提供符合 GB/T 11651 及其他要求的个体防护装备;并监督、教育从业人员正确佩戴、使用。

4.10.4.2 企业各种防护器具应定点存放在安全、方便的地方,并有专人负责保管、检查,定期校验和维护,每次校验后应记录或铅封。

4.10.4.3 企业应建立职业卫生防护设施及个体防护用品管理台账,加强对劳动防护用品使用情况的检查监督,凡不按规定使用劳动防护用品者不得上岗作业。

4.11 事故报告、调查和处理

企业应依据《生产安全事故报告和调查处理条例》、GB/T 6441 制定事故管理制度,明确事故调查人员的能力要求、职责与权力,按照“四不放过”的原则,对事故进行分析和处理,编制事故调查报告,提出预防措施。

5 铜冶炼设备设施安全要求

5.1 生产设施建设

5.1.1 企业选址、总体布局工作场所应符合 GBZ 1 的要求。

5.1.2 企业建设项目的所有设备设施应符合有关法律法规、标准规范要求;安全、职业病防护设备设施应与建设项目主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。按照相关法律法规要求,开展建设项目的“三同时”报批审查和安全评价工作。

5.1.3 企业应按规定对项目建议书、可行性研究、初步设计、总体开工方案、开工前安全条件确认和竣工验收等阶段进行规范管理。

5.1.4 企业建设项目建设过程中的变更应严格执行变更管理规定,履行变更程序,对变更全过程进行

风险管理。建设项目竣工投入生产或者使用前,应依照有关法律、行政法规的规定对安全设施进行验收,验收合格后,方可投入生产和使用。

5.1.5 按规定需进行“安全验收评价”的建设项目,应在项目试运行正常后,在申报验收前,委托具备相应资质的安全评价机构进行项目“安全验收评价”,编制《安全验收评价报告》。

5.1.6 安全设施投资应当纳入建设项目概算。

5.1.7 企业应采用先进的、安全性能可靠的新技术、新工艺、新设备和新材料。

5.2 设施安全

5.2.1 企业应对生产设备设施进行规范化管理,建立安全设施管理台账。

5.2.2 企业应确保安全设施配备符合国家有关规定和标准:

- a) 易燃、易爆、有毒区域设置固定式可燃气体或有毒气体的检测报警设施,报警信号应传输至工艺装置、储运设施等控制室或操作室,应符合 SH 3063 的有关规定;
- b) 可燃液体罐区设置防火堤,在酸、碱罐区设置围堤并进行防腐处理,应符合 GB 50351 的有关规定;
- c) 输送易燃物料的设备、管道安装的防静电设施应符合 SH 3097 的有关规定;
- d) 厂区防雷设施安装应符合 GB 50057 的有关规定;
- e) 消防设施与器材配置应符合 GB 50016、GB 50140 的有关规定;
- f) 电力装置设置应符合 GB 50058 的有关规定;
- g) 厂房、库房建筑应符合 GB 50016、GB 50160 和 GB 50187 的有关规定;
- h) 在工艺装置上可能引起火灾、爆炸的部位设置超温、超压等检测仪表、声或光报警和安全联锁装置等设施;
- i) 供排水设施应符合 GB 50015、GB 50069 的有关规定;
- j) 变电所应符合 GB 50053、GB 50059 的有关规定;
- k) 空压站应符合 GB 50029 的有关规定;
- l) 烟道式余热锅炉应符合 JB/T 7603、GB/T 12145 的有关规定;
- m) 压力容器应符合 TSG R0004 的有关规定;
- n) 氧气站应符合 GB 50030 的有关规定;
- o) 压力管道应符合 GB/T 20801 的有关规定;
- p) 油库应符合 GB 50074 的有关规定;
- q) 工业锅炉水质应符合 GB/T 1576 的有关规定;
- r) 煤气使用应符合 GB 6222 的有关规定;
- s) 天然气输送管道应符合 SY 6186 的有关规定;
- t) 生产车辆、道路设置及厂内运输应符合 GB 4387 的有关规定。

5.2.3 企业的各种安全设施应有专人负责管理,定期检查和维护保养。

5.2.4 安全设施应编入设备检维修计划,定期检维修。安全设施不得随意拆除、挪用或弃置不用,因检维修拆除的,检维修完毕后应立即复原。

5.2.5 企业应对用于安全设备设施监视和测量的设备进行规范管理,建立监视和测量设备台账,定期进行检定和维护,并保存检定和维护活动的记录。

5.3 设备安全

5.3.1 特种设备

企业应按照《特种设备安全监察条例》管理规定,对特种设备进行规范管理。

5.3.2 一般设备

5.3.2.1 企业应保证 5.3.2.2~5.3.2.9 中所列设备具有相应的紧急停车系统、监控、报警系统、联锁系统、冷却系统、安全自动控制系统、防爆装置并保证该设备安全可靠、完整。

5.3.2.2 铜冶炼用炉窑：

- a) 炉窑投入使用前应进行烘炉，确保炉窑达到工艺要求；
- b) 加入熔体中的原辅材料应确保达到工艺要求；
- c) 吹炼炉生产时，安全坑内及熔体泄漏安全控制所需范围之内的地面，不得有积水。

5.3.2.3 熔体排放设备：

- a) 根据排放熔体压力、流速和落点，设计熔体排放设施两侧的高度，应达到安全要求，防止熔体溢出；
- b) 熔体排放设施需满足膨胀需要，防止变形；
- c) 需根据排放熔体温度、落点，安装耐火材料，减小受熔体冲刷的影响；
- d) 外部配置冷却系统装置。

5.3.2.4 铜包：

- a) 应使用专业生产厂家生产、检验合格的铜包；
- b) 包耳每年应至少进行一次探伤检查；
- c) 应定点存放不得占用安全通道；
- d) 工作前应按照设备使用要求进行安全确认，若发现有发红、裂纹和包环脱落等现象，则禁止使用；
- e) 铜包盛装高温熔体时，液面距包沿应大于 150 mm。

5.3.2.5 浇铸设备：

- a) 溜槽、中间包、浇铸包和铜模应干燥无水分；
- b) 出铜速度应适当。

5.3.2.6 铜电解设备：

- a) 电解槽内设起槽墩或移动楼梯；
- b) 洗涤机组应设置酸雾收集装置，电解液循环系统应设置酸雾排空装置，防止酸雾伤害人及设备；
- c) 电解槽面、浓酸储存处应设置应急冲洗装置；
- d) 电解槽应做防腐处理；
- e) 电解槽应能承受阴、阳极放置其槽沿时所产生的重量。

5.3.2.7 除尘设备：

- a) 锁风下料装置应锁风有效及下料顺畅；
- b) 提升缸动作应顺畅到位，气缸应压盖紧固，不松动；
- c) 气源三联体中分水滤气器的水量应低于其容量的 1/3，减压阀输出压力应在正常工作范围内，油雾器内部应有油；
- d) 收尘袋及收尘骨架，应及时根据生产实际情况进行更换。

5.3.2.8 企业生产设备开车前应组织检查，进行安全条件确认。安全条件应满足下列要求：

- a) 操作人员经培训考核合格；
- b) 机械设备、设施、工具、配件等完整无缺陷；
- c) 机械设备的防护、保险、信号等装置无缺陷；
- d) 裸露的齿轮、轴及高度在 2 m 以下的链传动、传动带应有防护罩；
- e) 机器设备的金属外壳、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,均已采取保护接地或接零;

- f) 主电室、配电室、主要电缆隧道和电缆夹层设有自动报警器,烟雾火警信号器监视装置;
- g) 系统气密测试、设施空运转调试合格;
- h) 风险已得到控制;
- i) 已制定操作规程、应急预案和装置开车方案;
- j) 已完成应急预案演练,确认应急措施可行;
- k) 现场工艺和设备符合设计规范。

5.3.2.9 企业生产装置停车应满足下列要求:

- a) 编制停车方案、制定应急措施;
- b) 操作人员能够按停车方案和操作规程进行操作,按照应急措施进行处理。

5.4 检维修

5.4.1 企业在进行检维修前应编制检维修计划,检维修计划应落实“五定”原则,即定检修方案、定检修人员、定安全措施、定检修质量、定检修进度,并做到:

- a) 安全控制措施和检修方案得到安全确认并严格按照检修方案执行;
- b) 对检维修人员进行安全培训教育;
- c) 确认工艺、设备设施具备维修作业条件后,办理交付检修手续;
- d) 办理各种作业许可证;
- e) 对检维修现场进行安全监督检查。

5.4.2 企业在检维修后应办理检维修交付生产手续。

5.5 铜冶炼关键装置、重点设施

5.5.1 企业应加强对至少包括以下关键装置、重点设施的安全管理:

- a) 冶炼用炉;
- b) 铜电解精炼装置;
- c) 燃料供给系统;
- d) 除尘系统。

5.5.2 企业应建立关键装置、重点设施档案,按照安全重要性实行分级管理,明确各专业的职责,定期进行监督检查,并形成记录。

5.5.3 企业关键装置、重点部位为重大危险源时,还应按 4.8.6 执行。

6 铜冶炼作业安全要求

6.1 生产现场管理和生产过程控制

6.1.1 企业应加强生产现场安全管理和生产过程的控制。应严格执行各设备设施的安全操作规定,对生产过程及物料、设备设施、器材、通道、作业环境等存在的隐患,应进行分析和控制。对动火作业、受限空间内作业、临时用电作业、高处作业等危险性较高的作业活动实施作业许可管理,严格履行审批手续。作业许可证应包含危害因素分析和安全措施等内容。

6.1.2 企业进行危险作业时,应当安排专人进行现场安全管理,确保安全措施的实施。

6.1.3 企业进行正常作业时,应按如下要求进行:

6.1.3.1 铜冶炼作业:

- a) 生产过程中,应适时按照设备安全操作规程进行巡检;
- b) 作业人员在操作前,应对作业条件及现场环境等进行安全确认,方可进行操作;

- c) 生产过程中,炉窑周围熔体容易喷溅到的区域严禁放易燃易爆物品;
- d) 严禁用潮湿或过冷的工具接触高温熔体,防止熔体爆炸伤人;
- e) 炉体水冷构件发生漏水时,应立即截断供水,在条件许可的情况下,对泄漏的水进行引流,避免水进入炉内或流淌到炉体耐火材料上;
- f) 应定期检查压缩空气“气动三联件”,确保风量、压力、汽水分离器处于完好状态,防止压缩空气含水过高而造成炉内进水,引发喷炉、爆炸事故。

6.1.3.2 铜水吊运作业:

- a) 工作前应按照设备使用要求进行安全确认,若发现包体有发红、裂纹、包环和包耳脱落等现象,则禁止使用;
- b) 装有高温熔体的铜包在吊运过程中应走规定路线,避开地面行人,铜包倾翻侧严禁站人;
- c) 严禁与其他物体碰撞;
- d) 倾倒铜水或其他熔体时,应防止飞溅或洒落伤人。

6.1.3.3 浇铸作业:

- a) 出铜前,应保证溜槽、中间包和浇铸包按设计要求砌筑并烘烤、干燥;
- b) 出铜过程中,应控制好铜模温度,模内不得积水,脱模剂应干燥;并控制好出铜速度,防止因出铜速度过快,中间包或浇铸包漫包溢铜造成人员和设备伤害事故;
- c) 处理粘模时,应停止浇铸设备。

6.1.3.4 阳极整形作业:

- a) 在启动设备之前,应确认设备各部件处于完好状态;
- b) 操作前应确保安全区域内人员安全在可控状态;
- c) 铜阳极吊装作业时,应明确指挥人员及信号,吊车工应听从阳极指吊人员的指挥,不得擅自操作;
- d) 铜阳极在吊运过程中,操作人员应站在吊运的安全距离内,防止铜阳极意外滑落砸伤及铜阳极的飞边毛刺割伤;
- e) 堆放阳极板时,应保证阳极板有一定的倾斜角度,防止阳极板翻倒砸伤人员,同时要求堆放整齐,便于行走及现场管理。

6.1.3.5 铜电解作业:

- a) 应定期检查短路铜排连接点螺栓是否松动,接触是否良好;
- b) 锁槽前应清理短路排和导电板接触部,确保其接触良好;
- c) 生产过程中应对各电解槽内电解液的流量、液位等进行检查,避免电解液断流或漏空引起事故;
- d) 定期检查电解槽设备、供回液循环管道,发现跑、冒、滴、漏现象应及时处理;
- e) 对供回液管道、槽间导电铜排、绝缘胶块进行更换时,应统一由一人指挥,多人配合作业,动作应协调,防止扭伤;
- f) 在槽面上操作时应注意防止踏空跌伤;
- g) 槽面操作人员在吊车起吊时应与吊车保持安全距离;
- h) 传统电解法生产的始极片进行剥离时,两侧操作人员应协调配合,按要求进行,防止始极片划伤和掉落砸伤;
- i) 在搬运及加工始极片过程中应规范操作,防止边缘尖利部分割伤;
- j) 应使剥离架的生产始极片用的母板两边挂耳距离相等,防止掉板砸伤;
- k) 打磨钛母板时,应配戴防护眼镜;打磨好后应整齐摆放在备用架上,防止倒塌伤人;
- l) 对钛母板表面进行打磨抛光处理时,应正确使用磨光机,防止跑位伤人;打磨过程中磨板机不应正对人,防止飞屑伤人;

- m) 在机组操作台及关键部位应设置紧急停止按钮,操作前应确保操作人员的安全区域内;
- n) 检查各运转机构以及关键部位是否灵敏、正常,机电设备需配备灭火设施;
- o) 设备运行过程中,严禁触摸活动部件,不得将身体置于机组的下面或靠近移动部分;
- p) 进入阴极冲洗室、残极冲洗室处理时,应确保蒸汽及冲洗水处于关闭状态;
- q) 手动剥离阴极片时,操作员应戴保护性手套,防止铜刮伤;
- r) 安装极板夹边条时,应正确使用修剪工具以免伤手。

6.1.3.6 硫酸铜生产作业:

- a) 定期检查蒸发槽的进、出液阀门、蒸汽阀和压缩空气阀有无损坏;
- b) 对蒸发槽进液时,当距离蒸发槽上沿 200 mm~300 mm 时,先停泵,待管道内无液体流出时,关闭阀门;
- c) 对蒸发槽进行比重和温度测量时,防止电解液溅起灼伤,防止摔倒;
- d) 离心机开机前应手动盘车,检查转动鼓是否转动灵活,若转动鼓抱死应及时处理;
- e) 离心机作业过程中,操作人员不得接触转动部件,出现异常应立即断电停机进行处理。

6.1.3.7 脱砷作业:

- a) 及时检查风机运行是否正常,防止砷化氢气体中毒;
- b) 停电 2.5 h 后,才可以进入脱砷现场进行操作;
- c) 停电前不得关闭风机,不得掀开槽面盖布,防止砷化氢气体中毒;
- d) 脱砷循环液的铜离子范围应控制在 2 g/L 以上,以防止砷化氢气体的产生,导致砷化氢气体中毒;
- e) 在进行槽面操作时应踩稳,以免踩滑摔伤。

6.1.3.8 硫酸镍生产作业:

- a) 对搅拌机减速机加油时,应站好防止摔倒,防止高压触电;
- b) 对结晶槽进液时,结晶槽液位距结晶槽上沿 100 mm 时,停止进液,防止搅拌时电解液溢流;
- c) 结晶作业时严禁站在结晶槽盖上,防止滑倒跌入结晶槽;
- d) 冷冻盐水槽补充氯化钙时,防止盐水溅起伤害或滑倒跌入低温盐水槽内造成人身伤害;
- e) 氨压机组在进行操作时,防止泄漏。

6.1.3.9 氧气配气区域作业应严格按 GB 16912 执行。

6.2 作业行为管理

企业应加强生产作业行为的安全管理。对作业行为隐患、设备设施使用隐患、工艺技术隐患等进行分析,采取控制措施。

6.3 警示标志

6.3.1 企业应根据作业场所的实际情况,按照 GB 2894 规定,在有较大危险因素的作业场所和设备设施上,设置明显的安全警示标志,进行危险提示、警示,告知危险的种类、后果及应急措施等。

6.3.2 企业应在设备设施检维修、施工、吊装等作业现场设置警戒区域和警示标志,在检维修现场的坑、井、洼、沟、陡坡等场所设置围栏和警示标志。

6.3.3 企业应按有关规定,在厂内道路设置限速、限高、禁行等标志。

6.3.4 企业应在可能产生严重职业危害作业岗位的醒目位置,按照 GBZ 158 设置职业危害警示标识,同时设置告知牌,告知产生职业危害的种类、后果、预防及应急救治措施、作业场所职业危害因素检测结果等。

6.4 报废、拆除作业

6.4.1 企业应制定并严格执行生产设施拆除和报废管理制度。拆除作业前,拆除作业负责人应与需拆

除设施的主管部门和使用单位共同到现场进行对接,作业人员进行危险、有害因素识别,制定拆除计划或方案,办理拆除设施交接手续。

6.4.2 企业凡需拆除的容器、设备和管道,应先清理干净,分析、验收合格后方可进行拆除作业。

6.4.3 企业计划报废的容器、设备和管道涉及危险化学品的,应清理干净,分析、验收合格后,方可报废处置。

6.4.4 拆除炉体前应进行安全确认,确保炉内温度降至常温,应进行有毒有害气体、氧含量检测,确保浓度符合国家相关标准要求,防止炉体坍塌,并办理相关审批手续后方可进行拆除作业。

7 应急管理

7.1 应急机构和队伍

7.1.1 企业应按规定建立安全生产应急管理机构或指定专人负责安全生产应急管理工作。

7.1.2 企业应建立与本单位安全生产特点相适应的专兼职应急救援队伍,或指定专兼职应急救援人员,并组织训练;无条件建立应急救援队伍的,可与附近具备专业资质的应急救援队伍签订服务协议。

7.1.3 企业应明确各级应急机构和救援队伍的职责。

7.2 应急预案

7.2.1 企业应按 AQ/T 9002 编制生产安全事故应急预案,针对潜在事件和突发事件编写综合应急救援预案,针对具体的事故和类别、危险源编制专项应急救援预案,对具体的装置、场所或设施、岗位制定应急处置方案或措施,形成安全生产应急预案体系。

7.2.2 应急预案按照《生产安全事故应急预案管理办法》进行管理。

7.2.3 应急预案应按照《生产经营单位生产安全事故应急预案评审指南(试行)》组织评审并发放。

7.2.4 应急预案应根据有关规定报当地主管部门备案,并通报有关应急协作单位。

7.2.5 应急预案应定期评审,尤其在潜在事件和突发事件发生后,并根据评审结果或实际情况的变化进行修订和完善。

7.2.6 企业至少应建立以下应急救援预案:

- a) 冶金炉窑熔体泄漏应急救援预案;
- b) 倾动式冶金炉炉体严重下滑事故应急救援预案;
- c) 降压站大面积停电专项应急救援预案;
- d) 燃料供应站(系统)发生火灾、爆炸应急救援预案;
- e) 危险化学品火灾、爆炸、泄漏应急救援预案;
- f) 其他会造成大范围影响的应急救援预案。

7.3 应急设施、装备、物资

7.3.1 企业应按规定配备应急设施、装备,储备应急物资,进行经常性的检查、维护和保养,确保其完好、可靠,并保持记录。

7.3.2 企业应建立应急通讯网络,保证应急通讯网络的畅通。

7.3.3 企业应为有毒有害岗位配备救援器材柜,放置必要的防护救护器材,进行经常性的维护保养并记录,保证其处于完好状态。

7.4 应急演练

企业应组织从业人员进行应急救援预案的培训,定期演练,评价演练效果,评价应急救援预案的充分性和有效性,并形成记录。

7.5 事故救援

企业发生事故后,应立即启动相关应急预案,展开事故救援,应急结束后应编制应急救援报告,并对救援效果进行评估或评价,根据评估、评价结果,修订、完善应急预案,改进应急管理工作。
