

内蒙古自治区地方标准

DB15/T 3465—2024

铜阳极泥回收利用系统运行管理规范

Code for operation and management of copper anode mud recycling
system

2024-06-14 发布

2024-07-14 实施

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 一般规定 1

5 组织管理 2

6 运行管理 2

7 设施设备管理 3

8 安全管理 4

附录 A（资料性） 铜阳极泥回收利用系统资料 5

附录 B（资料性） 铜阳极泥回收利用系统岗位运行规程 6

附录 C（资料性） 主要危险源及应对措施 7

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由内蒙古自治区工业和信息化厅归口。

本文件起草单位：内蒙古自治区质量和标准化研究院、赤峰云铜有色金属有限公司、赤峰金峰冶金技术发展有限公司、呼伦贝尔市产品质量计量检测所。

本文件主要起草人：张孝田、段秀云、云彦平、黄晓磊、樊旭、潘克然、涂伟伟、耿强、雷娟、范洛琪、陶志超、王佳明。

铜阳极泥回收利用系统运行管理规范

1 范围

本文件规定了铜冶炼阳极泥回收利用系统的术语和定义、一般规定、组织管理、运行管理、设备管理、安全管理。

本文件适用于铜冶炼企业在铜电解精炼工艺过程中产生的铜阳极泥利用由半湿法回收加火法回收组成的回收利用系统进行回收利用。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 2894 安全标志及其使用导则
- GB 25467 铜、镍、钴工业污染物排放标准
- GB/T 39778 铜阳极泥回收利用技术规范
- GB 50016 建筑设计防火规范
- GB 50058 爆炸危险环境电力装置设计规范
- GB 50069 给水排水工程构筑物结构设计规范
- GB 50140 建筑灭火器配置设计规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

铜阳极泥 copper anode mud

铜电解精炼中附着于阳极基体表面或沉淀于电解槽底或悬浮于电解液中的泥状物。

注：铜阳极泥通常含有铜（Cu）、金（Au）、银（Ag）、硒（Se）、硫（Te）、铋（Bi）、钨（Pt）（Pd）、铅（Pb）等有价值元素。

4 一般规定

- 4.1 铜阳极泥回收利用系统应备齐相关法规、标准及规程，并将铜阳极泥回收利用系统资料进行档案管理，参见附录 A。
- 4.2 企业应建立铜阳极泥回收利用系统岗位运行规程，相关示例参见附录 B。
- 4.3 企业应定期组织开展岗位培训工作，提高人员安全及操作技能。
- 4.4 企业应定期进行铜阳极泥回收利用系统的安全运行分析，设备状态评价。

4.5 铜阳极泥回收利用过程中水污染物、大气污染物排放要求应符合 GB 25467 的规定。

4.6 铜阳极泥在提取有价金属元素后，冶炼尾渣中仍然含有贵金属等有价元素，可返回铜冶炼系统、铅冶炼系统或委托有资质的单位集中进行深度回收处置。

5 组织管理

5.1 企业可根据铜阳极泥回收利用系统设备数量、自动化程度、设备特性及组织结构设置运行管理模式。

5.2 企业采用的生产技术应符合 GB/T 39778 铜阳极泥回收利用技术规范。

5.3 企业应设置铜阳极泥回收利用系统管理岗位，负责管理铜阳极泥回收利用系统安全、运行等工作。

5.4 铜阳极泥回收利用系统运行岗位一般包括主控人员、作业经理、炉长、岗位工、安全员、专责工程师，以上统称运行人员。企业可根据本单位实际情况设置岗位及人数。

5.5 铜阳极泥回收利用系统特种作业人员应取得国家有关部门颁发的资格证书持证上岗。

6 运行管理

6.1 值班

6.1.1 运行人员应严格服从调度指令。

6.1.2 运行人员应做好铜阳极泥回收利用系统的运行、维护、日常管理及记录工作，不进行与运行工作无关的其他活动。

6.1.3 与铜阳极泥回收利用系统有调度关系的操作、事故处理等应启用录像、录音设备，存留影像资料。

6.2 交接班

6.2.1 运行人员应严格执行交接班制度，未办完交接手续前，不应擅离职守。

6.2.2 交班人员按交接班内容向接班人员交代情况，接班人员在交班人员陪同下进行检查，共同核对无误，方可交接班。

6.2.3 在处理事故时，不应进行交接班。交接班时发生事故，应立即停止交接班，并由交班人员处理，接班人员应听从交班人员指挥，协助处理事故。

6.3 巡视检查

6.3.1 运行人员应按巡视检查制度规定的路线，定时、定点进行巡视检查。

6.3.2 巡视检查结果应详细记录。

6.4 运行故障管理

6.4.1 应在日常运行检查、维护过程中巡视和检查报警装置。

6.4.2 应在日常运行检查时，及时识别主要危险源，并采取相应的处理措施，参见附录 C。

6.4.3 应及时记录故障的发生原因、排除措施及处置结果。

6.4.4 每月对故障情况应用数据分析，形成分析报告。

6.5 检修管理

6.5.1 制定年、月、日检修计划，明确检修时间、内容和人员分配。

- 6.5.2 根据系统运行状况和生产情况，灵活调整检修计划。
- 6.5.3 进行检修作业前，应对检修人员进行安全教育。
- 6.5.4 检修作业应严格遵守安全操作规程，全程佩戴防护用具。
- 6.5.5 制定检修验收规范，确保检修质量符合要求。
- 6.5.6 建立检修记录管理制度，详细记录检修时间、内容、人员信息。
- 6.5.7 每次检修应对检修记录进行归档和保存，方便后续查阅和分析。

7 设施设备管理

7.1 一般要求

铜阳极泥回收利用系统的设备、设备制作材质应选用符合国家法律、法规和技术标准要求的节能、环保产品及材料。

7.2 设施管理

- 7.2.1 企业应对铜阳极泥回收利用系统的生产设施进行规范化管理，建立安全设施管理台账。
- 7.2.2 企业应确保安全设施符合国家有关规定和标准要求：
 - a) 易燃、易爆、有毒区域设置固定式可燃气体或有毒气体检测报警设施，报警信号应传输至控制室；
 - b) 可燃液体罐区应进行防火、防腐处理；
 - c) 消防设施与器材配置应符合 GB 50016、GB 50140 的有关规定；
 - d) 电力装置设置应符合 GB 50058 的有关规定；
 - e) 供排水设施应符合 GB 50069 的有关规定。
- 7.2.3 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。
- 7.2.4 安全设施应编入设备检维修计划，定期检修维修。安全设施不应随意拆除、挪用或弃置，因检修维修拆除的，检修维修完毕后应立即复原。
- 7.2.5 企业应对用于安全设施监测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。

7.3 设备管理

7.3.1 一般要求

企业应保证 7.3.2~7.3.4 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、冷却系统并保证该设备安全、可靠、完整。

7.3.2 加压车间

加压车间主要设备包括阳极泥矿浆储槽、浆化槽、加压釜、沉银釜、沉硒釜、沉碲釜、溶液储槽、压滤机、泵等设备，日常管理应符合如下要求：

- a) 确保设备性能及安全功能完好有效，保养过程应严格按照操作规程作业；
- b) 处理设备故障时，应停车、断电、挂牌上锁后方可作业；
- c) 本岗位不能解决或处理的问题或故障，应及时上报维修；
- d) 认真执行交接班制度并做好岗位记录，记录清晰、真实。

7.3.3 合金车间

合金车间主要设备包括氧气斜吹旋转转炉、中频炉、泵类设备、吊车、压滤机、微波干燥机、风机、挤条机、槽釜管、液压站、吊车等，日常管理应符合如下要求：

- a) 设备的联轴器安全罩、设备防护网、设备保护装置齐全有效；
- b) 设备无漏油，设备润滑油标油线清洁，油位适中；
- c) 设备卫生清洁见本色，无锈蚀，油污，结垢等；
- d) 设备各部螺栓无缺失、无松动，无超温超压现象；
- e) 设备运行电压、电流、温升、压力不超过允许值，无异常噪音和振动，接地线牢固可靠、保护装置完好。

7.3.4 金银精炼车间

金银精炼车间主要设备包括银铸锭机组、金铸锭机组及工序配套的釜、泵、风机等设备，日常管理应符合如下要求：

- a) 明确设备的使用、维护、检修、更新等方面的要求；
- b) 确保设备性能及安全功能完好有效，保养过程应严格按照操作规程作业；
- c) 建立完整的设备档案，包括设备的安装调试记录、维护保养记录、检修记录；
- d) 定期对设备进行定期的清洁、润滑、紧固、检查等工作，确保设备的正常运行；
- e) 处理设备故障时，应停车、断电、挂牌上锁后方可作业；
- f) 加强设备的安全防护管理，确保安装警示标识、安全防护装置等。

7.3.5 安全条件确认

企业铜阳极泥回收利用系统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、配件等无缺陷；
- c) 机械设备的防护、保险、信号等装置无缺陷；
- d) 已制定操作规程、应急预案和装置开车方案；
- e) 已完成应急预案演练，确认应急措施可行。

7.3.6 铜阳极泥回收利用系统装置

企业铜阳极泥回收利用系统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。

8 安全管理

8.1 企业应坚持“安全第一、预防为主、综合治理”的方针，完善铜阳极泥回收利用系统生产设施条件，健全安全生产组织机构，定期开展安全活动。

8.2 铜阳极泥回收利用系统安全标识应遵循 GB 2894 的规定。

8.3 企业应制定相关应急预案，落实物资储备，定期组织开展演练。

8.4 企业应配置合格的消防器具。

8.5 企业应对外来人员进行安全告知。

8.6 企业应对外来人员进行安全培训。

附 录 A
(资料性)
铜阳极泥回收利用系统资料

A.1 铜阳极泥回收利用系统资料

应配备以下系统资料：

- a) 法规、标准、规程、制度；
- b) 运行资料；
- c) 安全资料；
- d) 培训资料；
- e) 应急预案；
- f) 设备图纸；
- g) 设备安装资料；
- h) 设备检修、技改资料；
- i) 设备试验资料；
- j) 设备缺陷、异常、事故资料。

A.2 企业可根据实际情况对铜阳极泥回收利用系统其他资料进行归档。

附 录 B

(资料性)

铜阳极泥回收利用系统岗位运行规程

B.1 铜阳极泥回收利用系统岗位运行规程

应配备以下操作规程：

- a) 加压浸出岗位安全操作规程；
- b) 加压废气吸收岗位安全操作规程；
- c) 浸出液处理岗位安全操作规程；
- d) 中频炉岗位安全操作规程；
- e) 合金炉岗位安全操作规程；
- f) 合金炉废气吸收岗位安全操作规程；
- g) 干燥压球岗位安全操作规程；
- h) 银电解岗位安全操作规程；
- i) 金精炼岗位安全操作规程；
- j) 铸锭岗位安全操作规程；
- k) 电解液处理岗位安全操作规程。

B.2 企业可根据实际情况制定铜阳极泥回收利用系统其他规程及制度。

附 录 C

(资料性)

主要危险源及应对措施

表C.1、表C.2、表C.3、表C.4、表C.5、表C.6和表C.7分别给出了铜阳极泥回收利用系统各岗位存在的主要危险源及应对措施。

表C.1 加压浸出岗位主要危险源及应对措施

作业活动	主要危险有害因素	可能造成的事故/伤害	严重程度	应对措施
浆化槽、加压釜作业	农用车未按规定行驶或人员未按规定行走造成的车辆伤害	车辆伤害	中度或重度	人动车不动，车动人不动，人遇车避让
	电机运转时物体飞出、掉落造成的打击和机械伤害	物体打击 机械伤害	中度或重度	规范穿戴防护用品，操作前确认设备运转情况
	吊运物料时造成挤压、碰撞、砸伤等伤害	起重伤害	中度或重度	严禁超载，隔离区内严禁指吊，做好安全隔离，设置安全标识
	有毒有害气体侵入造成的中毒和窒息伤害	中毒、窒息	中度或重度	正确佩戴防护用品，做好通风工作
	溶液管道发生破裂	喷溅伤害	轻度或中度	操作前确认好管道、阀门，做好个人防护
检修作业	槽罐清理及检修时造成有毒有害气体侵入伤害	中毒、窒息	中度或重度	做好通风、置换、检测、监护、应急工作
	动火作业是未进行清理液压油等易燃物造成的火灾	火灾	中度或重度	做好安全隔离，隔离区内严禁有任何易燃物，做好作业完毕清理工作，设置安全标识
	维保人员检修时高处作业未系安全带造成的高处坠落	高处坠落	中度或重度	系好安全带，安全带高挂抵用，确认好脚手架的牢靠性
	检修压力管道喷溅造成的其它伤害	其他伤害	轻度或中度	做好安全防护以及严禁单人作业
使用电动工具作业	电气设备、线路漏电造成的触电	触电	中度或重度	严禁用手直接接触电器开关，严禁戴湿手套接触电气
酸碱作业	加酸、碱作业时未佩戴防护眼镜或防护面屏溶液喷溅造成的灼烫伤害	灼伤	轻度或中度	加、配酸碱操作时戴好防护面屏

表C.2 合金岗位主要危险源及应对措施

作业活动	主要危险有害因素	可能造成的事故/伤害	严重程度	应对措施
合金炉炉前作业	进料、扒渣作业熔体喷溅、炉体运行失控引发溶体喷溅	灼伤	轻度或中度	穿戴好劳动保护用品
	加料作业有毒有害气体	中毒	中度或重度	按照技术操作规程进行加料作业，穿戴好劳动保护用品，佩戴防毒口罩
合金炉炉前作业	电气检修高压电	触电	中度或重度	停电、验电、接地、挂牌后实施检修作业，设置安全标识
合金炉检修作业	炉体检修时物体飞出、掉落造成的打击和机械伤害	物体打击 机械伤害	中度或重度	穿戴好劳动保护用品
	动火作业	火灾	中度或重度	隔离易燃易爆品
	炉体检修时高处作业未系安全带	高处坠落	中度或重度	系好安全带，遵守高处作业保命条款

表C.3 阳极板浇铸岗位主要危险源及应对措施

作业活动	主要危险危害因素	可能造成的事故/伤害风险	严重程度	应对措施
阳极板浇铸	浇铸过程中合金液飞溅	烫伤	中度	戴好防护面屏
中频炉倾倒	熔体喷溅	灼伤	中度	戴好防护面屏
炉体溜槽升温	火灾	电器着火	中度	做好安全隔离，隔离区内严禁有任何易燃物，做好作业完毕清理工作，设置安全标识
直线浇铸机	机械挤压	机械伤害	中度或重度	规范穿戴防护用品，操作前确认设备运转情况
平板清理	物体打击	坠落、砸伤	中度	规范穿戴防护用品，操作前确认设备运转情况
中频炉检修	机械伤害	挤压、砸伤	中度	规范穿戴防护用品，操作前确认设备运转情况
电器检修	高压电	触电	中度或重度	严禁用手直接接触电器开关，严禁戴湿手套接触电气
电钻取样	机械挤压	机械伤害	中度	规范穿戴防护用品，操作前确认设备运转情况

表C.4 银电解岗位主要危险源及应对措施

作业活动	主要危险有害因素	可能造成的事故/伤害	严重程度	应对措施
电解作业	加酸、碱作业时未佩戴防护眼镜或防护面屏溶液喷溅造成的灼烫伤害	灼伤	中度	加、配碱操作时戴好防护面屏，加电解液作业时戴好防护眼镜
	出、装槽造成的打击和机械伤害	物体打击 机械伤害	中度或重度	规范穿戴防护用品，操作前确认设备运转情况
	吊运金银合金板时造成挤压、碰撞、砸伤等伤害	起重伤害	中度或重度	严禁超载，隔离区内严禁指吊，做好安全隔离，设置安全标识
	有毒有害气体侵入造成的中毒和窒息伤害	中毒、窒息	中度或重度	正确佩戴防护用品，做好通风工作
设备检修维护	设备检修时物体飞出、掉落造成的打击和机械伤害	物体打击 机械伤害	轻度或中度	规范穿戴防护用品，操作前确认设备运转情况
	动火作业时未进行清理易燃品造成的火灾	火灾	中度或重度	做好安全隔离，隔离区内严禁有任何易燃物，做好作业完毕清理工作，设置安全标识
	设备检修时高处作业未系安全带造成的高处坠落	高处坠落	中度或重度	系好安全带，安全带高挂抵用，确认好脚手架的牢靠性
	检修压力管道喷溅造成的其它伤害	其他伤害	中度	做好安全防护以及严禁单人作业
使用电动工具	电气设备、线路漏电造成的触电	触电	中度或重度	严禁用手直接接触电器开关，严禁戴湿手套接触电气

表C.5 金精炼岗位主要危险源及应对措施

作业活动	主要危险有害因素	可能造成的事故/伤害	严重程度	应对措施
金精炼作业	加酸、碱作业时未佩戴防护眼镜或防护面屏溶液喷溅造成的灼烫伤害	灼伤	中度	加、配碱操作时戴好防护面屏，加电解液作业时戴好防护眼镜
	转运物料造成的打击和机械伤害	物体打击 机械伤害	中度或重度	规范穿戴防护用品，操作前确认设备运转情况
	吊运物料、设备、材料时造成挤压、碰撞、砸伤等伤害	起重伤害	中度或重度	严禁超载，隔离区内严禁指吊，做好安全隔离，设置安全标识
	有毒有害气体侵入造成的中毒和窒息伤害	中毒、窒息	中度或重度	做好通风、置换、检测、监护、应急工作
设备检修维护	设备检修时物体飞出、掉落造成的打击和机械伤害	物体打击 机械伤害	中度	规范穿戴防护用品，操作前确认设备运转情况
	动火作业是未进行清理易燃品造成的火灾	火灾	中度或重度	做好安全隔离，隔离区内严禁有任何易燃物，做好作业完毕清理工作，设置安全标识
	设备检修时高处作业未系安全带造成的高处坠落	高处坠落	中度或重度	系好安全带，安全带高挂抵用，确认好脚手架的牢靠性
	检修压力管道喷溅造成的其它伤害	其他伤害	中度	戴好防护面屏
使用电动工具	电气设备、线路漏电造成的触电	触电	中度或重度	严禁用手直接接触电器开关，严禁戴湿手套接触电气

表C.6 金银浇铸岗位主要危险源及应对措施

作业活动	主要危险有害因素	可能造成的事故/伤害	严重程度	应对措施
浇铸作业	在化料和出锅未佩戴防护面屏和阻燃工作服防止高温熔体灼伤	高温熔体灼伤	中度或重度	加料和出锅时戴好防护面屏和阻燃工作服
	吊运模具和出锅时造成的打击和机械伤害	物体打击 机械伤害	中度	规范穿戴防护用品,操作前确认设备运转情况
	吊运模具和银锭时造成挤压、碰撞、砸伤等伤害	起重伤害	中度	严禁超载,隔离区内严禁指吊,做好安全隔离,设置安全标识
	有毒有害气体侵入造成的中毒和窒息伤害	中毒、窒息	中度或重度	做好通风、置换、检测、监护、应急工作。
设备检修维护	设备检修时物体飞出、掉落造成的打击和机械伤害	物体打击 机械伤害	中度或重度	规范穿戴防护用品,操作前确认设备运转情况
	动火作业是未进行清理易燃品造成的火灾	火灾	中度或重度	做好安全隔离,隔离区内严禁有任何易燃物,做好作业完毕清理工作,设置安全标识
	设备检修时高处作业未系安全带造成的高处坠落	高处坠落	中度或重度	系好安全带,安全带高挂抵用,确认好脚手架的牢靠性
	检修压力管道喷溅造成的其它伤害	其他伤害	中度	做好安全防护以及严禁单人作业
使用电动工具	电气设备、线路漏电造成的触电	触电	中度或重度	严禁用手直接接触电器开关,严禁戴湿手套接触电气

表C.7 电解液处理岗位主要危险源及应对措施

作业活动	主要危险有害因素	可能造成的事故/伤害	严重程度	应对措施
电解液处理	有毒有害气体侵入造成的中毒和窒息伤害	中毒、窒息	中度或重度	正确佩戴防护用品,做好通风工作
	加酸、碱作业时未佩戴防护眼镜或防护面屏溶液喷溅造成的灼烫伤害	酸碱灼伤	中度	加、配酸碱操作时戴好防护面屏
	溶液管道发生破裂	喷溅伤害	轻度或中度	操作前确认好管道、阀门,做好个人防护
	电机运转时物体飞出、掉落造成的打击和机械伤害	物体打击 机械伤害	中度或重度	规范穿戴防护用品,操作前确认设备运转情况
设备检修维护	设备检修时物体飞出、掉落造成的打击和机械伤害	物体打击 机械伤害	中度或重度	规范穿戴防护用品,操作前确认设备运转情况
	动火作业是未进行清理易燃品造成的火灾	火灾	中度或重度	做好安全隔离,隔离区内严禁有任何易燃物,做好作业完毕清理工作,设置安全标识
	设备检修时高处作业未系安全带造成的高处坠落	高处坠落	中度或重度	系好安全带,安全带高挂抵用,确认好脚手架的牢靠性
	检修压力管道喷溅造成的其它伤害	其他伤害	中度	做好安全防护以及严禁单人作业
使用电动工具	电气设备、线路漏电造成的触电	触电	中度或重度	严禁用手直接接触电器开关,严禁戴湿手套接触电气