



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114455656 A

(43) 申请公布日 2022.05.10

(21) 申请号 202210100795.8

(22) 申请日 2022.01.27

(71) 申请人 大冶有色金属有限责任公司
地址 435000 湖北省黄石市下陆区下陆大道115号

(72) 发明人 袁辅平 彭明 童悦

(74) 专利代理机构 南京纵横知识产权代理有限公司 32224
专利代理师 徐璜

(51) Int.Cl.
C02F 1/12 (2006.01)
C02F 1/16 (2006.01)
C02F 101/20 (2006.01)

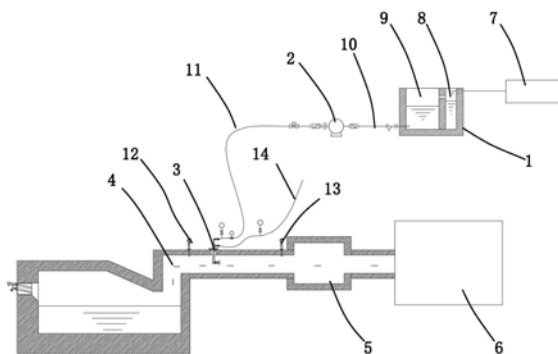
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种利用阳极炉余热处理含铜废水的方法

(57) 摘要

本发明公开一种利用阳极炉余热处理含铜废水的方法,包括:含铜废水在废水处理池中的经过初步清理;温度检测装置检测阳极炉烟道内的温度达到预设值后,废水输送泵启动将初步清理后的含铜废水增压输送至雾化喷枪,含铜废水经过雾化喷枪雾化成小颗粒液滴后喷入到阳极炉烟道;小颗粒液滴中水分迅速被阳极炉烟道内烟气的高温蒸发汽化,小颗粒液滴携带的铜和其它重金属成分转变为烟尘,经过烟气降温设备降温后,最终被除尘器捕集回收;本发明利用烟气余热为热源,节省了能源消耗,运行中降低了阳极炉烟气温度,减轻了后续烟气降温设备的运行负荷,节省其运行电耗、水耗,对含铜废水无害化处置的同时有效回收了废水的有价金属成分。



1. 一种利用阳极炉余热处理含铜废水的方法,其特征在于,包括废水处理系统,所述废水处理系统包括废水处理池、废水输送泵、雾化喷枪、阳极炉烟道、温度检测装置、烟气降温设备和除尘器,包括以下方法:

含铜废水在废水处理池中的经过初步清理;

温度检测装置检测阳极炉烟道内的温度达到预设值后,废水输送泵启动将初步清理后的含铜废水增压输送至雾化喷枪,含铜废水经过雾化喷枪雾化成小颗粒液滴后喷入到阳极炉烟道;

小颗粒液滴中水分迅速被阳极炉烟道内烟气的高温蒸发汽化,小颗粒液滴携带的铜和其它重金属成分转变为烟尘,经过烟气降温设备降温后,最终被除尘器捕集回收。

2. 根据权利要求1所述的一种利用阳极炉余热处理含铜废水的方法,其特征在于,所述废水处理系统包括与所述废水处理池连接的废水收集池,所述废水收集池收集渣场地表的含铜废水,并通过排水管或者潜水泵将收集的含铜废水输送到废水处理池中进行初步清理。

3. 根据权利要求2所述的一种利用阳极炉余热处理含铜废水的方法,其特征在于,所述废水处理池包括沉淀池和调节池,沉淀池沉降分离含铜废水中的污泥与大颗粒杂质,沉淀池与调节池之间设有溢流孔,待沉淀池水位达到上限后经过溢流孔自流入调节池;调节池内的含铜废水容量达到一定量后,温度检测装置检测阳极炉烟道内的温度达到预设值后,启动废水输送泵。

4. 根据权利要求1所述的一种利用阳极炉余热处理含铜废水的方法,其特征在于,所述废水输送泵与废水处理池之间设有第一进水管,所述第一进水管连接过滤器。

5. 根据权利要求1所述的一种利用阳极炉余热处理含铜废水的方法,其特征在于,所述阳极炉烟道依次连接烟气降温设备和除尘器,所述温度检测装置包括前热电偶、后热电偶,所述前热电偶设于所述雾化喷枪的前侧,所述后热电偶设于所述烟气降温设备的进口处。

6. 根据权利要求5所述的一种利用阳极炉余热处理含铜废水的方法,其特征在于,所述前热电偶测得烟道内温度高于预设值时,启动所述废水输送泵。

7. 根据权利要求5所述的一种利用阳极炉余热处理含铜废水的方法,其特征在于,根据所述后热电偶的测得的温度值,调节所述雾化喷枪喷入的含铜废水的流量,以控制烟气降温设备进口温度在规定范围。

8. 根据权利要求1所述的一种利用阳极炉余热处理含铜废水的方法,其特征在于,所述雾化喷枪包括进水口、进气口以及喷嘴,所述雾化喷枪与所述阳极炉烟道外壁固定安装,所述喷嘴插入于所述阳极炉烟道内,所述进水口通过第二进水管连接废水输送泵,所述第二进水管设有水压表和流量计,所述进气口通过压缩空气管连接外部气源,所述压缩空气管设有气压表。

一种利用阳极炉余热处理含铜废水的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及到污染废水处理回收领域,具体涉及到一种利用阳极炉余热处理含铜废水的方法。

背景技术

[0002] 再生铜生产企业使用固定阳极炉生产再生铜,冶炼过程中产生的废渣存放于渣场,渣场区域的地表水中为典型重金属废水:含有较高的铜金属,和一定数量的铅、锌、砷成分,称之为含铜废水。含铜废水直接排放会污染环境,通常用集水池收集。含铜废水由于水质较差,需要净化处理后方可回用。而工业废水的净化处理技术,如三联箱法,膜法浓缩、热法浓缩等,普遍问题是技术路线长、实际运行效果往往并不理想,运行成本高;含铜废水中铜金属、有价金属未得到充分回收,造成流失;投资较大,而含铜废水的总量较小,单位投资过高;环保风险大,地表水受降雨量影响,废水产生量波动大,雨季时出现峰值。若按峰值废水产生量设计,净化系统规模过大、造价偏高;通常不按峰值废水产生量设计,存在雨季时废水无法全数收集、处置,有废水外溢,造成环境污染的风险。

[0003] 固定阳极炉采用空气助燃燃烧器为冶炼过程提供热量,燃烧中产生的烟气需用布袋除尘器净化。通常在阳极炉与布袋除尘器之间安装汽化水套、喷雾降温等烟气降温设备将烟气温度降低到布袋工作温度(150~200℃)。之所以不采用余热锅炉等余热设备回收烟气中热量,是因为相较于其它大型工业炉窑,阳极炉烟气量不大,烟温不高,而且烟温随作业阶段的变化烟温波动很大(800~1300℃),可回收的烟气余热价值低;安装余热锅炉设备投资大、运行费用高,投入产出比极不理想。新型阳极炉采用节能的稀氧燃烧技术,烟气量大幅减少80%,烟气温度同时下降到600~1100℃,阳极炉烟气中蕴含的热量价值更低。少数曾经安装余热锅炉的企业的阳极炉改造为稀氧燃烧后,也取消了余热锅炉。

[0004] 公开号为CN112246079A的中国发明专利于2021年01月22日公开了利用碱性皂化废水脱除燃煤电厂烟气中SO₃的装置及方法,包括皂化废水预处理系统和碱性吸收剂喷射系统,碱性吸收剂喷射位置设置在省煤器和SCR反应器之间的烟道内、SCR反应器和空预器之间的烟道内、空预器和电除尘器之间的烟道内、以及电除尘器和脱硫塔之间的烟道内。皂化废水经过絮凝沉淀池、石英砂微滤池和气浮池预处理后,储存在碱性吸收剂储罐中,再经计量泵、空压机和雾化喷嘴喷射于烟道中,与烟道气中SO₃充分混合反应,以脱除烟道气中的SO₃。

[0005] 公开号为CN104591460A的中国发明专利于2015年05月06日公开了一种脱硝催化剂清洗再生废水废渣的处理装置及处理工艺,包括废水缓冲沉淀池、酸碱加药箱、超声波雾化喷嘴、废水旋流器、液体输送泵、除尘器、酸碱供给管和底流回流管,清洗再生废水输送管和底渣输送管均连接在废水缓冲沉淀池上,酸碱加药箱通过酸碱供给管连接在废水缓冲沉淀池上。本处理工艺包括如下步骤:将脱硝催化剂清洗再生废水输送到废水缓冲沉淀池中;调节pH值;静置沉淀;对上清液进行固液分离;将溢流滤液雾化,喷入除尘器。

[0006] 以上两个方案虽然均采用了以废治废,以降低废水废弃治理成本的思路,但在实

际使用中,需要其它领域的废水或者废气,其中包含了运输成本,收集成本,设备制造成本等,造成治理成本依然较高。

发明内容

[0007] 本发明的目的是针对现有技术存在的问题,提供一种利用阳极炉余热处理含铜废水的方法,利用烟气余热为热源,节省了能源消耗,运行中降低了阳极炉烟气温度,减轻了后续烟气降温设备的运行负荷,节省其运行电耗、水耗,对含铜废水无害化处置的同时有效回收了废水的有价金属成分。

[0008] 为实现上述目的,本发明采用的技术方案是:

[0009] 一种利用阳极炉余热处理含铜废水的方法,包括废水处理系统,所述废水处理系统包括废水处理池、废水输送泵、雾化喷枪、阳极炉烟道、温度检测装置、烟气降温设备和除尘器;

[0010] 包括以下方法:

[0011] 含铜废水在废水处理池中的经过初步清理;

[0012] 温度检测装置检测阳极炉烟道内的温度达到预设值后,废水输送泵启动将初步清理后的含铜废水增压输送至雾化喷枪,含铜废水经过雾化喷枪雾化成小颗粒液滴后喷入到阳极炉烟道;

[0013] 小颗粒液滴中水分迅速被阳极炉烟道内烟气的高温蒸发汽化,小颗粒液滴携带的铜和其它重金属成分转变为烟尘,经过烟气降温设备降温后,最终被除尘器捕集回收。

[0014] 上述方案的优点在于,其一,实现了废水零排放,对含铜废水无害化处置的同时有效回收了废水的有价金属成分;

[0015] 二是总体运行费用低,利用烟气余热为热源,节省了能源消耗,运行中降低了阳极炉烟气温度,减轻了后续烟气降温设备的运行负荷,节省其运行电耗、水耗;

[0016] 三是系统流程简短、造价低,不影响阳极炉生产主系统,应用难度小;

[0017] 四是处理能力大:含铜废水处理系统造价低,占地小,处理能力可按雨季废水产生量的峰值设计,实现含铜废水的全数收集、及时处置,消除了废水外溢的环境风险。

[0018] 进一步的,所述废水处理系统包括与所述废水处理池连接的废水收集池,所述废水收集池收集渣场地的含铜废水,并通过排水管或者潜水泵将收集的含铜废水输送到废水处理池中进行初步清理;所述废水处理池包括沉淀池和调节池,沉淀池沉降分离含铜废水中的污泥与大颗粒杂质,沉淀池与调节池之间设有溢流孔,待沉淀池水位达到上限后经过溢流孔自流入调节池;调节池内的含铜废水容量达到一定量后,温度检测装置检测阳极炉烟道内的温度达到预设值后,启动废水输送泵;通过温度检测装置与废水输送泵联动,自动控制含铜废水的进流量,减少人工操作步骤,降低人工成本。

[0019] 进一步的,所述废水输送泵与废水处理池之间设有第一进水管,所述第一进水管连接过滤器,过滤器为Y型,通过设置过滤器,避免细砂堵住雾化喷枪。

[0020] 进一步的,所述阳极炉烟道依次连接烟气降温设备和除尘器,所述温度检测装置包括前热电偶、后热电偶,所述前热电偶设于所述雾化喷枪的前侧,所述后热电偶设于所述烟气降温设备的进口处;所述前热电偶测得烟道内温度高于预设值时,启动所述废水输送泵;根据所述后热电偶的测得的温度值,调节所述雾化喷枪喷入的含铜废水的流量,以控制

烟气降温设备进口温度规定范围内,通过前热电偶与废水输送泵结合应用,充分利用烟气余热,避免温度过低导致回收效率低或者分离不彻底,通过后热电偶与雾化喷枪结合应用,避免进入烟气降温设备的烟气温度过低或者过高,提高设备运行效率或者保护烟气降温设备。

[0021] 进一步的,所述雾化喷枪包括进水口、进气口以及喷嘴,所述雾化喷枪与所述阳极炉烟道外壁固定安装,所述喷嘴插入于所述阳极炉烟道内,所述进水口通过第二进水管连接废水输送泵,所述第二进水管设有水压表和流量计,所述进气口通过压缩空气管连接外部气源,所述压缩空气管设有气压表。

[0022] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0023] 1、实现了废水零排放,对含铜废水无害化处置的同时有效回收了废水的有价金属成分;

[0024] 2、总体运行费用低,利用烟气余热为热源,节省了能源消耗,运行中降低了阳极炉烟气温度,减轻了后续烟气降温设备的运行负荷,节省其运行电耗、水耗;

[0025] 3、系统流程简短、造价低,不影响阳极炉生产主系统,应用难度小;

[0026] 4、处理能力大:含铜废水处理系统造价低,占地小,处理能力可按雨季废水产生量的峰值设计,实现含铜废水的全数收集、及时处置,消除了废水外溢的环境风险。

附图说明

[0027] 图1为本发明废水处理系统的示意图;

[0028] 图中:1、废水处理池;2、废水输送泵;3、雾化喷枪;4、阳极炉烟道;5、烟气降温设备;6、除尘器;7、废水收集池;8、沉淀池;9、调节池;10、第一进水管;11、第二进水管;12、前热电偶;13、后热电偶;14、压缩空气管。

具体实施方式

[0029] 下面将结合本发明中的附图,对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动条件下所获得的所有其它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0030] 在本发明的描述中,需要说明的是,术语“上”、“下”、“左”、“右”、“顶部”、“底部”、“内”、“外”、“水平”、“垂直”等指示的方位或位置关系为均基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0031] 如图1所示,一种利用阳极炉余热处理含铜废水的方法,包括废水处理系统,所述废水处理系统包括废水处理池1、废水输送泵2、雾化喷枪3、阳极炉烟道4、温度检测装置、烟气降温设备5和除尘器6,其中废水输送泵2为离心泵,规格为 $2\text{m}^3/\text{h}$,扬程82m;

[0032] 包括以下方法:

[0033] 含铜废水在废水处理池1中的经过初步清理;

[0034] 温度检测装置检测阳极炉烟道4内的温度达到预设值后,废水输送泵2启动将初步清理后的含铜废水增压到0.4MPa输送至雾化喷枪3,含铜废水经过雾化喷枪3雾化成小颗粒

液滴后喷入到阳极炉烟道4；

[0035] 小颗粒液滴中水分迅速被阳极炉烟道4内烟气的高温蒸发汽化，小颗粒液滴携带的铜和其它重金属成分转变为烟尘，经过烟气降温设备5降温后，最终被除尘器6捕集回收。

[0036] 上述方案的优点在于，其一，实现了废水零排放，对含铜废水无害化处置的同时有效回收了废水的有价金属成分；

[0037] 二是总体运行费用低，利用烟气余热为热源，节省了能源消耗，运行中降低了阳极炉烟气温度，减轻了后续烟气降温设备5的运行负荷，节省其运行电耗、水耗；

[0038] 三是系统流程简短、造价低，不影响阳极炉生产主系统，应用难度小。

[0039] 四是处理能力大：含铜废水处理系统造价低，占地小，处理能力可按雨季废水产生量的峰值设计，实现含铜废水的全数收集、及时处置，消除了废水外溢的环境风险。

[0040] 进一步的，所述废水处理系统包括与所述废水处理池1连接的废水收集池7，所述废水收集池7收集渣场地表的含铜废水，并通过排水管或者潜水泵将收集的含铜废水输送到废水处理池1中进行初步清理；所述废水处理池1包括沉淀池8和调节池9，沉淀池8的容积为 3m^3 ，调节池9的容积为 15m^3 ，沉淀池8沉降分离含铜废水中的污泥与大颗粒杂质，沉淀池8与调节池9之间设有溢流孔，待沉淀池8水位达到上限后经过溢流孔自流入调节池9；调节池9内的含铜废水容量达到一定量后，温度检测装置检测阳极炉烟道4内的温度达到预设值后，启动废水输送泵2；通过温度检测装置与废水输送泵2联动，自动控制含铜废水的进流量，减少人工操作步骤，降低人工成本。

[0041] 进一步的，所述废水输送泵2与废水处理池1之间设有第一进水管10，所述第一进水管10连接过滤器，过滤器为Y型，通过设置过滤器，避免细砂堵住雾化喷枪3。

[0042] 进一步的，所述阳极炉烟道4依次连接烟气降温设备5和除尘器6，所述温度检测装置包括前热电偶12、后热电偶13，前热电偶12和后热电偶13的量程为 $0\sim 1300^{\circ}\text{C}$ ，所述前热电偶12设于所述雾化喷枪3的前侧，所述前热电偶12设于所述烟气降温设备5的进口处；所述前热电偶12测得烟道内温度高于预设值为 600°C 时，启动所述废水输送泵2；根据所述后热电偶13的测得的温度值，调节所述雾化喷枪3喷入的含铜废水的流量，以控制烟气降温设备5进口温度在 $800\sim 900^{\circ}\text{C}$ 范围内，通过后热电偶12与废水输送泵2结合应用，充分利用烟气余热，避免温度过低导致回收效率低或者分离不彻底，通过后热电偶13与雾化喷枪3结合应用，避免进入烟气降温设备5的烟气温度过低或者过高，提高设备运行效率或者保护烟气降温设备5。

[0043] 进一步的，所述雾化喷枪3包括进水口、进气口以及喷嘴，所述雾化喷枪3与所述阳极炉烟道4外壁固定安装，所述喷嘴插入于所述阳极炉烟道4内，所述进水口通过第二进水管11连接废水输送泵2，所述第二进水管11设有水压表和流量计，所述进气口通过压缩空气管14连接外部气源，所述压缩空气管14设有气压表，其中压缩空气的压力值设置为 $0.3\text{MPa}\sim 0.5\text{MPa}$ ，最大废水流量为 $66\text{L}/\text{min}$ 。

[0044] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例，对于本领域的普通技术人员而言，可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型，本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。

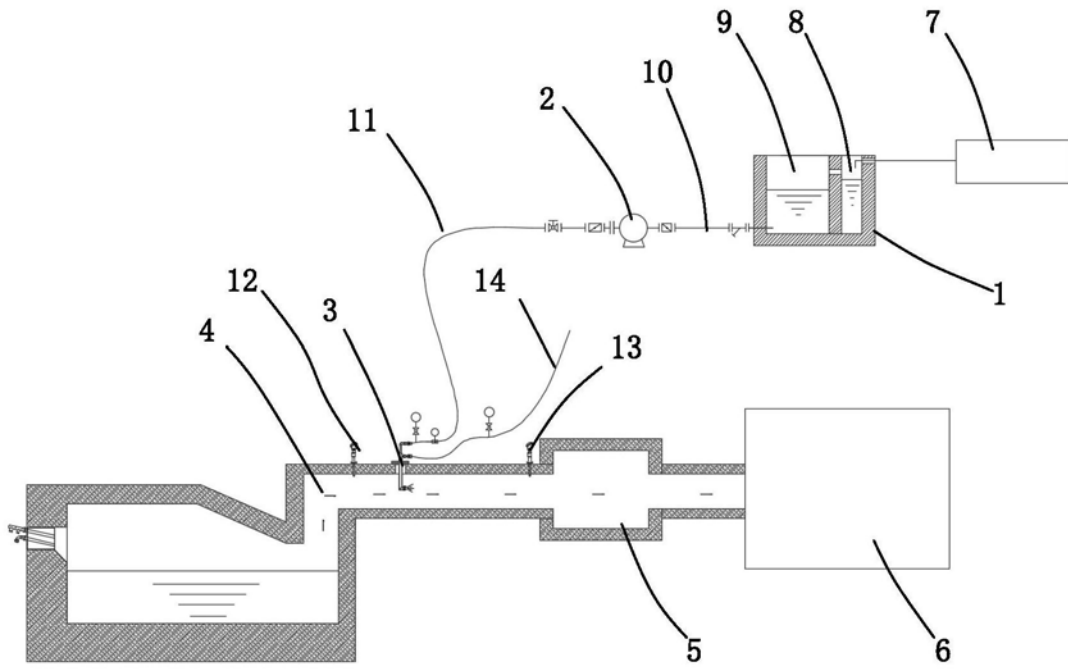


图1