

关于一种新型钢爪烘干机的研制探究

张国材
(中铝包头铝业炭素厂 内蒙古 包头 014046)

摘要: 文章主要介绍了关于钢爪烘干机的专利新型设备, 分别从设备改进的技术背景、架构和功能入手进行分析, 探究设备全新功能的实施方案, 并论述实施效果。
关键词: 新型钢爪烘干机; 架构; 功能; 实施

0 引言

电解铝是通过电解方式得到铝制品, 在工业上的应用十分普遍。因为下游企业(主要是房地产和汽车行业)需求下降, 经济增速放缓等, 电解铝行业表现出产能过剩的趋势, 但电力设备行业和包装行业对其的需求依然较高。据统计显示, 2020 年我国电解铝产量达到 3708 万吨, 同比增长 4.9%, 现货均价 14193/ 吨, 同比增长 1.7%。近年来, 能源价格不断提升, 给铝业发展带来更大的压力, 为了提升竞争实力, 铝业企业纷纷采取有效措施来降低电解铝生产各个环节的成本。其中, 钢爪烘干机的研发和技术改造就是有效措施之一。

1 技术背景

因为电解铝生产是在电解槽内实现的, 随着技术的进步, 目前普遍应用的是大型预焙槽, 电流强度大, 自动化水平高, 能耗低, 产量高, 符合节能环保的要求。在这个生产过程中, 会涉及到组装块浇铸前的钢爪的处理。钢爪涂石墨后, 在浇铸前不能自然晾干, 造成浇铸过程中喷溅严重, 存在极大安全隐患。同时, 制约组装块的一次浇铸合格率, 影响浇铸速度, 浪费铁水, 增加了清渣工作强度。

在生产过程中, 电解铝生产企业一直致力于选择合适的方法对组装块浇铸前的钢爪进行烘干。目前, 普遍使用的烘干设备是中频钢爪烘干机和天然气烘干炉, 其中前者的功率大、能耗高, 对于场地、循环水质、生产环境有更高的要求, 所以采购成本较大, 后期也需要较多的维护费用; 烘干期间产生的烟气要使用特别的环保设备进行清除, 否则会造成作业环境的污染。而后者需要很大的占地面积, 如果选择使用天然气拥有较低的安全系数, 同时消耗也大, 成本也较高, 烘干期间产生的烟气要使用特别的环保设备进行清除, 同样也需要较大的设备投入。

近年来, 国家对于工业生产提出节能减排、提质增效的要求, 这给电解铝企业降低消耗、提升产量、环保安全生产提出更高要求。而且在生产过程中, 对于钢爪的烘干需求是必然的, 所以对其烘干设备进行研发, 有助于降低设备成本, 提升烘干效果, 并且降低污染。这对于提升整体企业的竞争实力有一定优势。

2 钢爪烘干机的主要架构及功能

2.1 架构

整体架构主要包括: 悬挂输送机、输送机停止器、风机、

加热器、加热控制器、主管道、热风管、钢爪烘干位、导向杆、支撑臂、翻板、接近开关、温度传感器、温度控制器等。

烘干架体量最大, 在其正上方是悬挂输送机, 同时还有风机和加热器, 其中风机的出口与加热器的进风口连通, 而后的出风口与主管道的进风口连通, 这里的主管道被固定在烘干架上, 另外其周围固定有多个并排成对设置的热风管。整体来说, 热风管的排列方向与悬挂输送机的输送方向之间呈垂直状态。另外, 每一对热风管的底端进风口都与设备上的主管道相互连通。

本次研究提出的钢爪烘干机特点主要是: 相邻的每两个钢爪烘干位之间的烘干架上, 以及两端的钢爪烘干位外侧的烘干架上, 都各自固定有一个导向杆, 其方向相对于悬挂输送机的输送方向来说呈平行设置。同时, 在每个导向杆的下方, 都固定着各自的支撑臂, 支撑臂的前端上下转动部位设置有专门的翻板, 翻板的后方部位的支撑臂上还固定着接近开关, 同时翻板与接近开关之间连接到一起, 然后接近开关与悬挂输送机的输送机控制器的输入端也连接到一起。另外, 烘干机上选择的热风管都是不锈钢波纹管, 每个热风管都支持任意拆卸和变换, 主要是要与钢爪的型号相匹配。

烘干机加热器的出风口处设置有温度传感器, 其与温度控制器的输入端连接到一起, 同时温度控制器的输出端是与加热器的加热控制器相连的。最后, 加热器的出风口部位也装了温度传感器, 其与温度控制器的输入端连接到一起, 同时温度控制器的输出端是与加热器的加热控制器相连的。这就形成一个整体, 借助远端 PLC 系统可以控制其感应到温度后自动加热进行烘干。

2.2 功能

该设备的功能主要是可以烘干组装块浇铸前的钢爪, 尤其是钢爪上的石墨, 依靠自然晾干不行, 必须要设备烘干。传统的烘干方式安全隐患较大, 同时也制约了浇注合格率, 后期清理也比较困难。所以本次研究的烘干机在这几个方面均有优势, 可以提供自动化的烘干服务, 温度可以依靠感应自动控制, 安装成本也较低, 安全系数较高。

3 钢爪烘干机的具体实施方案

钢爪烘干机, 包括烘干架和架设在烘干架正上方的悬挂输送机, 同时包括风机和加热器, 风机的出口与加热器的进风口连通, 加热器的出风口与主管道的进风口连通, 主管道固定在烘干架上; 在烘干架上固定有若干对并排设置的热

风管,且热风管的排列方向相对于悬挂输送机的输送方向垂直设置;热风管为波纹管,将热风管设置为波纹管,可任意拆卸和变换每对热风管之间的相对位置,以适应不同型号的钢爪;每对热风管的两个出风口相对设置,每对热风管的顶端的两个出风口之间形成钢爪烘干位,每对热风管的底端的进风口均与主管道连通;风机送来的风经加热器加热后进入主管道,后进入各个热风管,并经热风管的出风口喷出,悬挂输送机通过吊杆将钢爪吊起后,将钢爪向前输送到钢爪烘干位后停留40s,此时热风管喷出的热风吹向各个钢爪的表面,利用热风对钢爪进行由表及里的烘干,热损耗小,且烘干过程中不会产生有害气体,符合环保要求;40s后悬挂输送机停止器打开,导杆继续运行,将烘干后的钢爪移动出钢爪烘干位,同时将下一个待烘干钢爪移动至钢爪烘干位。

在加热器的出风口内装设有温度传感器,温度传感器与温度控制器的输入端连接,温度控制器的输出端与加热器的加热控制器连接。在运行之前,事先有设定好的温度阈值,运行起来之后,温度传感器将检测到的加热器的出风温度传送给温度控制器,后者将接收到的温度值与设置好的阈值进行对比,如果接收到的温度值高于阈值,温控器会向加热控制器发出关闭信号,由这个信号控制加热器停止加热,这样操作直到传感器检测到的温度值低于阈值,此时温控器会向加热控制器发出启动信号,由这个信号控制加热器启动,之后就开始加热,实施烘干功能。

在每两个相邻的钢爪烘干位之间,这个位置的烘干架上,还有最外侧的烘干位外侧的烘干架上,都固定着导向杆,导向杆相对于悬挂输送机的输送方向平行设置。导向杆的作用主要是控制输送机输送过来的钢爪的位置与烘干位相匹配,避免出现误差影响到烘干操作。也就是说,在悬挂输送机进行输送的钢爪与对应的钢爪烘干位之间发生轻微偏差时,导向杆会在此时发挥作用,指导设备将偏移出去的钢爪拨动到对应的钢爪烘干位内,保证钢爪可以进入到烘干位,然后提供烘干服务,进而保证烘干工作的正常进行。

设备中,每个导向杆的前端下方固定着一块支撑臂,其主要是负责支撑导向杆的作用发挥,控制其对钢爪和烘干位之间的对应性,避免随便指挥;在支撑臂的前端上下转动设有一块翻板,其主要是负责感应到偏差的出现,然后接触接近开关;在翻板后方的支撑臂上固定有接近开关,其主要是在接收到翻板的触碰之后,发出偏移信号,指导下个部位操作。在这个设计中,翻板与接近开关活动接触,接近开关与悬挂输送机的输送机停止器的输入端连接。所以,如果悬挂输送机送来的钢爪与钢爪烘干位之间存在较大的偏差,并且被导向杆感知到,此时导向杆会发挥作用,

指导钢爪略微移动,同时钢爪在接触导向杆之前会先触碰到翻板,使翻板翻转,然后会触动到接近开关,接近开关接收到这个触碰信号后,就会向输送机停止器发出停止信号,由这个信号指导悬挂输送机停止器停止输送工作,以防止悬挂输送机带动钢爪继续前进,撞向导向杆,进而造成钢爪或烘干机损坏。

4 钢爪烘干机的实施效果

相对来说,该新型设备具有较多的优点:设备工作原理是遵循的热风干燥原理,可以由表及里地进行烘干,对于能源的消耗较小,热损耗也小,同时烘干效果比较突出;设备运行对于能耗的需求低,相对于中频钢爪烘干机的能耗来说只需要其七分之一就可支持设备的运行,这样不仅可以节能,而且能够大幅减少运行成本;在设备运行的烘干过程中,运行原理决定了不会产生任何有害气体,所以符合当前相关的环保要求,同时也不需要额外再投入气体净化设备,进而也降低了成本投入;如果不出故障的情况下,可以事先借助信息化控制系统设定好悬挂输送机的启闭时间间隔,这样可以支持输送机定期输送,实现对钢爪的连续烘干,从而不需要专门的员工值守,也就实现了自动烘干。

5 结语

因为市场经济的快速发展,电解铝行业面对的竞争压力越来越大,给传统的经营模式带来新的挑战。再加上国家提出的绿色可持续发展战略,企业更需要对生产工艺进行创新改造,降低成本,减少污染排放,并能保证产量。烘干机是电解铝生产环节中必不可少的设备类型,发挥着重要的作用。而传统的烘干机不仅成本较高、操作复杂,也会造成严重污染,而且需要配套相应的清理设备。所以当前对烘干机进行技术改进,对于减少电解铝生产过程中的污染、降低成本、优化工艺流程有积极意义。基于此,本次研究针对传统烘干机进行改造,充分利用现代化的智能设备,对烘干过程进行控制,改变烘干机的架构和运转模式,大大降低了能耗和成本,也减少了对人力的需求,同时提高了烘干效果。

参考文献:

- [1] 李建军,刘伟,张国材等.钢爪烘干机:中国201820102200.1[P].2018-08-24.
- [2] 王锋,张存忠,韩宪超等.一种不间断性阳极钢爪烘干系统:中国201810738560.5[P].2018-11-16.
- [3] 刘新锋,赵聪锋.新型燃气钢爪烘干装置:中国201520846505.X[P].2016-03-02.

作者简介:张国材(1969.10.05-),男,汉族,内蒙古包头人,本科,高级工程师,主要研究方向:炭素生产、装备、技术管理。