聚知刊出版社
JZK publishing

关于电子废料自动连续精确给料的探讨

邓敏隶

江西华赣瑞林稀贵金属科技有限公司，江西丰城，331100；

摘要：本文介绍了电子废料自动化定计量给料工艺，并分析了电子废料给料过程中存在的问题，针对存在的问题制定了相应的整改措施，最终实现了电子废料的自动、连续、精确给料，提高了电子废料火法处理的技术指标。

关键字：电子废料；自动连续精确给料；定量给料机；计量给料机；防搭棚“呼吸式”装置；破碎机

DOI：10.69979/3029-2727.24.06.020

1 概述

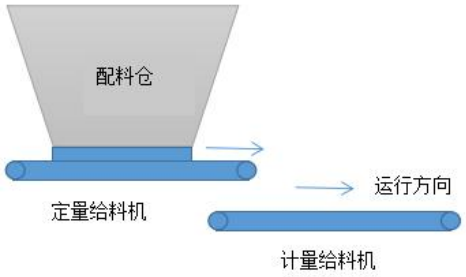
电子废料，是指废弃的电子电器产品、电子电气设备及其废弃零部件、元器件和国家环境保护总局会同有关部门规定纳入电子废料管理的物品、物质，包括工业生产活动中产生的报废产品或者设备、报废的半成品和下脚料，产品或者设备维修、翻新、再制造过程产生的报废品，日常生活或者为日常生活提供服务的活动中废弃的产品或者设备，以及法律法规禁止生产或者进口的产品或者设备。

目前，随着家电和电子产品报废高峰期的到来，我国电子废料特别是含有稀贵金属的废弃印刷电路板等电子废料大量产生，同时国外大量的电子废料通过各种渠道流入中国，中国正在成为世界最大的电子废料聚集地。

在电子废料火法处理工艺中，使用配料仓、定量给料机和计量给料机对电子废料进行配料控制，配料系统精度决定着入炉物料配比，进一步影响着生产工艺的稳定性。下面就影响电子废料自动化连续精确给料的因素加以分析探讨。

2 电子废料给料工艺介绍

电子废料给料装置包括配料仓、定量给料机、计量给料机以及自动调频称重系统。上层定量给料机承接配料仓的物料，使之按工艺所需给料流量均匀给料，并可实现给料能力调节；下层计量给料机兼备输送物料和计量一体，给料能力根据工艺要求由计量仪表发送 4~20mA 到控制系统，由控制系统 PID 计算后输出 4~20mA 对定计量给料机电机进行变频调速，实现流量可控。定计量给料系统采用上下输送物料双变频调速，可实现无论给料流量如何变化物料在输送机胶带上的料层厚度基本不变，这样基本保证了计量精度的稳定性、可靠性。



3 电子废料给料现状分析

传统冶炼行业的原料是经过加工的精矿粉末，混合其他原辅料制粒后由皮带输送机计量入炉。而电子废料具有多组分、多型材的特点，传统的料仓、皮带输送机等设备不适用于输送破碎的电子线路板，也无法完成物料的计量入炉，实现自动化生产。

（1）项目建设时电子废料破碎机选型为双轴对辊破碎机，电子废料破碎后粒度偏大，甚至达到 100x100 mm，在计量给料机上会造成撒料以及触碰跑偏装置触发紧急停车，严重影响计量精度和连续给料。

（2）电子废料中各组分物理规格不一，有粉状和块状，再加上电子废料堆密度小，表面带有电子元器件，在料仓内很容易造成搭棚、架空现象，无法实现连续给料。

（3）项目建设时定量给料机选型为胶带机，而破碎后电子废料有铜丝缠绕，定量胶带机无法将电子废料从配料仓底部拖出，造成断料，无法实现连续给料。

（4）我公司使用顶吹炉处理电子废料，处理量较小，每小时不超过 2t，项目建设中定计量给料机选型为 30t/h，远远超过电子废料处理能力，造成电机处于低

频率运转，易触发“变频器电机保护”造成设备停机。

4 针对上述现状的整改措施

（1）对电子废料破碎机重新选型，将双轴对辊破碎机改为四轴对辊剪切式破碎机，刀片材质选择 W5SiCr-B，破碎后电子废料粒度为 20-50mm。

（2）针对电子废料在料仓内出现搭棚、架空现象，在料仓内设计制造防搭棚“呼吸式”装置，主要由电动液压推杆、挤压钢板组成，通过周期性的挤压，杜绝了物料在仓内搭棚的现象。

（3）为解决破碎后电子废料有铜丝缠绕，定量胶带机无法将电子废料从配料仓底部拖出造成断料的问题，将定量胶带运输机改为定量板式给料机，且在板式链条上交叉错位布置用于拖拉电子废料的高强度抓手，高强度抓手的高度设置为 5cm，这样解决了因铜丝缠绕而造成的断料问题。

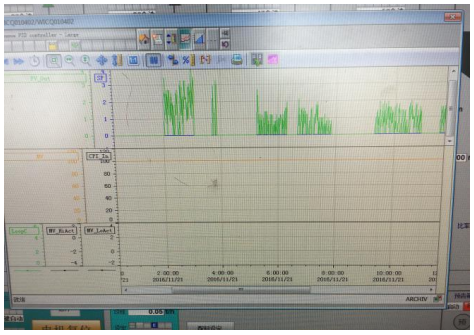
（4）为解决电机低频率运转触发“变频器电机保护”造成设备停机的问题，将称重传感器量程由 30t/h 调整为 3t/h，并对定计量电机-减速机进行重新选型，增大减速比，确保低给料量时电机处于 10-20HZ 频率工作。

5 整改效果

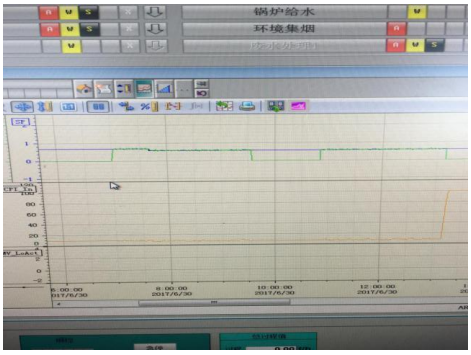
（1）整改后没有出现料仓搭棚和定量给料机断料的现象，在生产过程中实现了电子废料的连续性给料。

（2）整改后电子废料给料均匀，实际给料量与设置的给料量误差在±5%范围内，每小时的实际给料量与设置的给料量精度在±5%范围内，实现了电子废料的自动化精确给料，以下是电子废料整改前、整改后给料 DCS 在线趋势对比：

①整改前电子废料给料 DCS 在线趋势



②整改后未破碎电子废料给料 DCS 在线趋势



6 结语

结合电子废料特性，研究探讨电子废料给料存在的问题，并针对存在的问题制定对应的整改措施，实现了电子废料自动化连续精确给料，最终实现了精准配料，提高了电子废料火法处理的技术指标。

参考文献

[1]吴中德.TDG 型调速式定量给料秤的调整与标定[J].水泥,1987,(第 12 期).

[2]许家骆.称重给料机精确计量的基本原理[J].水泥科技,2007,(第 3 期).

[3]S.A.Shuey,P.Taylor,兰兴华.电子废料火法冶金处理[J].有色金属再生与利用,2005,(第 12 期).

[4]谢华有.电子废料熔炼过程中渣含铜问题的探讨[J].中国金属通报,2017,(第 8 期).

[5]陈晨科.利用 DCS 实现电子皮带秤控制器的使用实践[J].水泥工程,2008,(第 1 期).