

新型铅电解全自动铸锭成套机组的研究设计

常恒宾

(河南豫光金铅集团有限责任公司, 河南 济源 459000)

[摘要] 针对传统电铅铸锭机组生产效率低,故障率高,劳动强度大,生产环境差等情况进行自动化、智能化技术的应用,可以更好的保障机械设备安全高效地为生产服务,降低人工成本,减少和杜绝故障的发生,有效提高生产效率和质量。

[关键词] 铸锭机组; 自动化; 打包; 称重; 智能仓储

[中图分类号] TF812; TF351

[文献标志码] B

[文章编号] 1003-8884(2021)01-0043-04

DOI: 10.19611/j.cnki.cn11-2919/tg.2021.01.010

0 前言

河南豫光金铅股份有限公司是中国大型电解铅和白银生产企业,其中电解铅一直采用传统的人工铸锭的方法,靠人工配合设备来进行浇铸、捞渣、脱模、刮边、堆锭、称重、打包等,劳动强度大,环境温度高,工作效率不高,需要人工干预的环节较多,人工投入较多,运行稳定性较差,影响工作效率以及安全操作性能。

随着社会的快速发展,自动化、智能化装备和技术的应用,可以更好的保障机械设备安全高效地为生产服务,降低人工成本,减少和杜绝事故的发生,有效提高生产效率和质量。因此,提高自动化、智能化水平是将来工业发展的必然趋势。

我们经过长期的研究,参考国内外同行业,并结合现场实际生产环境以及设备自动化的未来发展趋势,设计出了一条自动化程度较高的铅电解直线铸锭机组生产线。研究的重点环节包括浇铸、刮边、冷却、码垛、称重、打包及智能仓储等工序。研究设计的全自动铸锭机组自动化程度高,运行稳定,可长时间连续工作。该机组的研发,不仅能大量减少生产过程中的人力物力,还能提高生产效率,为企业创造直接和间接效益。

1 设备的构成、工艺及特点

1.1 设备的构成

设备主要由浇铸箱、铸锭机组、打印装置、刮边装置、水冷装置、码垛装置、称重装置、打包装置、吊装装置、电气控制系统等组成。

1.2 过程简述

铅锅中的铅液由冶金铅泵打到浇筑箱内,之后由浇筑箱底部通过流量调节阀调节流量后,经输送管道流入分配器,再根据链条输送配合同步装置将铅液注入铸锭机的铅锭模内。可设置自动捞渣机或者火法熔边装置对凝固前的铅锭表面进行捞渣清理工作。铅锭模通过安装在铸锭机内部的水喷淋系统对模具底部进行冷却,使铅液在模具内加快凝固,在铸锭机上配备铅锭激光打印装置,可将要求的字符同步打印在铅锭上。锭模运行至铸锭机头部由气动脱模装置将铅锭从锭模里脱落,脱落的铅锭通过接锭翻转装置,使得大面朝上,然后由推锭装置输送到水冷输送线,冷却处理后的铅锭由码垛机器人进行码垛,再通过自动称重装置到达自动打包装置,打完包之后,最后到达成品工位。由叉车或者行车进行吊装到存放位置,配合智能仓储进行自动存放。

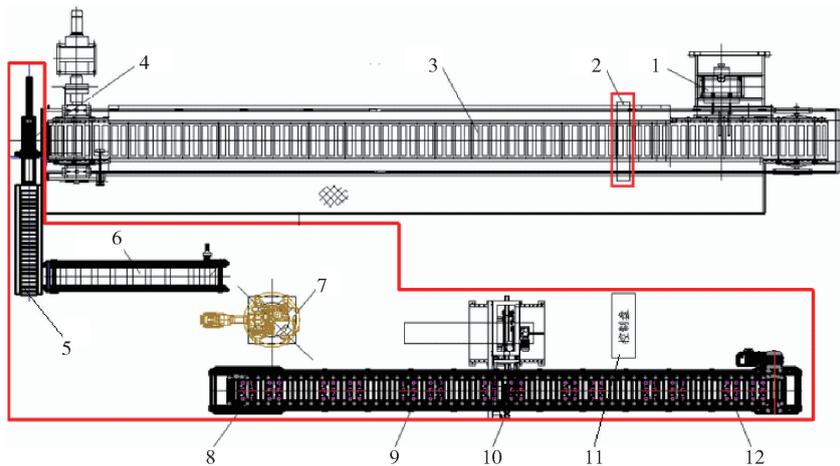
1.3 设备特点

(1)该铸锭机可以在原有旧铸锭机组上进行自动化提升改造,也可以在新建项目上规划使用,同时适用于其他锌、铜、铝及合金的生产线等。

(2)该铸锭机组采用直线式,铸锭模具由以前的单模双槽改为单模单槽;驱动部分采用变频调速,可有效减轻设备的抖动现象;仪表可以直接显示每

[收稿日期] 2020-09-26

[作者简介] 常恒宾(1986-),男,河南济源人,工程师,大学本科,主要从事有色装备的研究开发、环保设备的研究开发以及非标设备的设计工作。



1. 浇筑箱 2. 刮边装置 3. 直线铸锭及组 4. 推锭装置 5. 输送辊道 6. 水冷输送线 7. 码垛机器人 8. 码垛工位 9. 自动称重装置 10. 自动打包装置 11. 电柜 12. 成品工位

图 1 整体布局图

分钟的铸锭块数,直观简洁、生产效率高、产品重量均匀、自动化程度高、劳动强度低、操作方便等特点。

2 设备的工序组成

该机组的主要工序包括浇铸工序、捞渣工序、刮边工序、冷却工序、码垛工序、自动称重工序、自动打包工序、智能仓储。

2.1 浇铸工序

传统机组采用回流式定量斗,由链条输送机带动往复运行进行浇铸,存在噪声大,回流产生的能耗大,各机构之间配合产生的铅浮渣多,浇铸不平稳,定量斗漏铅等问题。本机组采用固定式浇筑箱,浇筑箱可进行电加热保温,通过流量调节阀进入分配器,转动匀速平稳,改善了产品质量及现场环境。

2.2 捞渣工序

铅液浇铸到锭模里,凝固之前由于接触空气等原因会有铅浮渣产生,以往是人工采用耐高温筛勺进行捞渣,劳动强度高,效果差。本机组配套采用捞渣机器人,配置专用刮渣铲、隔热衣,自动检测、自动捞渣,随铸锭机组运行速同步运动,将铅浮渣捞出并在指定位置存放。另一种方案采用火熔法,即采用天然气喷火高温,使得铅浮渣及飞边毛刺融化,可省去刮边装置。

2.3 刮边装置

国内同行业大多数仍采用人工使用镰刀进行刮边,由于现场工位的局限性,往往脱模、刮边、堆锭均由同一个人进行完成,工作量大、温度高、同时存在

一定的安全隐患。

铅锭飞边毛刺产生的原因是铅液在往铅模里浇铸的过程中,设备整体运行不稳定以及铅液的本身特性,使得铅液在铅模内没有固定成型。

在精铅以及合金铸锭方面产生的飞边毛刺主要采用以下两种方式刮边:一是采用气缸和弹性刮刀配合进行刮边;二是在前道工序进行火熔。

2.4 冷却工位

目前冷却大多还是在码垛好后,通过行车调到大水箱里进行冷却,产生水雾比较大、行车工技术要求高,存在安全隐患。本机组设计采用水冷却输送线,输送线中间是下凹式,铅锭由链条带着通过下凹区域的冷却水冷却。

2.5 码垛装置

传统机组的码垛是在机组头部采用顶升旋转,铅锭从锭模脱落到承锭装置上,一层与一层之间呈 90°交错排列,分四层或八层进行码垛。本机组设计为桁架机器人或机械手替代,操作方便、结构简单,性能稳定可靠、码垛精准等。

2.6 称重装置

传统方式是人工操控行车通过吊钩秤进行吊起称重,环境影响引起的误差大、故障率高。本机组设计采用称重模块或者直接用平台秤进行自动称重,称重精准、误差小、称重速度与铸锭速度匹配,适用于自动化成套设备。

2.7 打包装置

传统方式使用手提式气动塑钢打包机,采用高

压气源频率摩擦熔焊的形式进行打包。同行业里手提式气动打包机仍广泛使用,本机组设计采用全自动打包机。

目前主流采用的是塑钢带自动打包机组,配合自动称重装置,适应自动化生产线,打包机产能为每小时可打包最多 30 垛,每天最多打包 660 垛,满足生产需求。

2.8 智能仓储

智能仓储的应用,保证了货物仓库管理各个环节数据输入的速度和准确性,企业能够及时准确地掌握库存的真实数据,合理保持和控制企业库存。

通过科学的编码,还可方便地对库存货物的批次、数量等进行管理。利用 SNHGES 系统的库位管理功能,及时掌握所有库存货物当前所在位置,利于提高仓库管理的工作效率。

智能仓储采用激光导航平衡重式 AGV 叉车,转运至仓库堆放区,现场堆放区实行仓库管理系统进行智能管理,可记录库位铅垛有无,进出库时间、数量等相关信息。

如需要进行自动装车的情况下,可以在系统中添加。

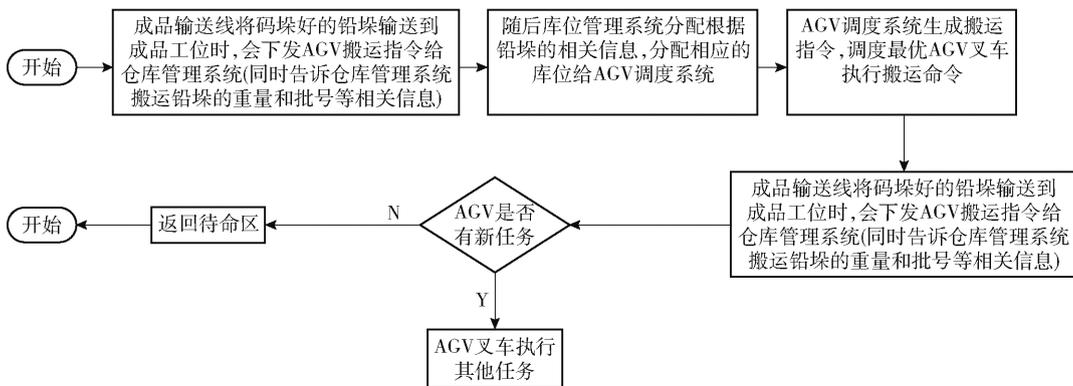


图2 自动堆放流程图

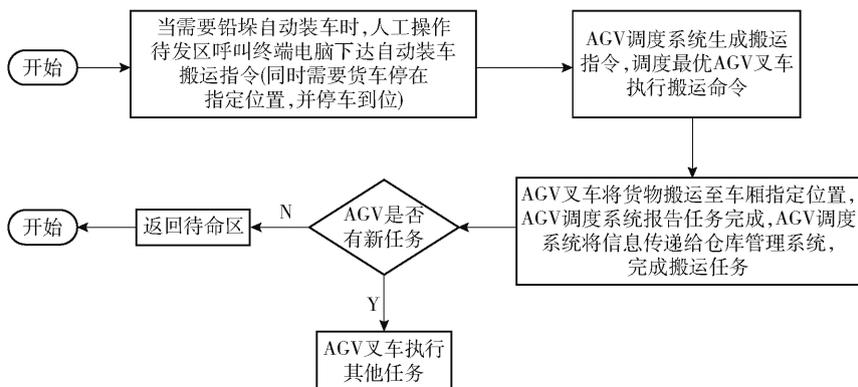


图3 自动装车流程图

3 总结

铅电解全自动铸锭成套机组的研究设计把操作工人从繁重体力劳动,高温、有害的工作环境中解放出来,经济效益突出,使有色行业的生产效率和生产性能得到了大幅度的提升。

自动化、智能化装备和技术的应用,可以更好的保障机械设备安全高效地为生产服务,降低人工成

本,减少和杜绝事故的发生,有效提高生产效率和质量。所以,提高自动化、智能化水平是将来工业发展的必然趋势。

[参考文献]

- [1] 芮执元,周金良. 铸造机输送链稳定性分析[J]. 起重运输机械,2018(10):28-30.
- [2] 梁志民,安崇文,李朝晖. 输送链运行平稳性分析[J]. 起重运输机械,2003(2):18-20.
- [3] 李晓乐,徐素鹏,汤长青,等. 铅锌烟灰为原料制备氯化

锌和电铅工艺研究[J]. 无机盐工业, 2017, 49(10): 53 - 56.

[4] 李峰, 刘建业, 臧秀红, 等. 机电自动化设备安全控制措施研究[J]. 中国设备工程, 2020(5): 204 - 205.

Research and Design of a Complete Set of Automatic Ingot Casting Unit for Lead Electrolysis

CHANG Heng-bin

Abstract: The application of automation and intelligence technology to the production efficiency, high failure rate, high labor intensity and poor production environment of the traditional electric lead ingot casting unit can better guarantee the safety and efficiency of the mechanical equipment to serve the production, reduce the labor cost, reduce and eliminate the occurrence of failures, and effectively improve the production efficiency and quality.

Key words: ingot machine; automation; packing; weighing; intelligent storage



期刊投稿系统和微信公众号上线通知

为了加快稿件处理速度,缩短稿件出版周期,方便广大作者投稿及查询稿件处理情况,本刊已开通“腾云”期刊全流程采编系统,投稿网址为 <https://yssb.cbpt.cnki.net/>。首次投稿的作者请先注册,注册登录后就可以向本刊投稿并查询稿件处理状态。请勿重复注册,否则可能导致您的信息查询不完整。

同时,2021年1月1日起,期刊杂志部正式开通“恩菲期刊”微信公众号,着力打造全天候的媒体服务平台,定期更新期刊动态;分享写作、投稿技巧;及时为读者、作者、审稿专家、编委带来新鲜、生动、有价值的信息资讯。微信用户可通过扫描下方二维码或微信搜索公众号“恩菲期刊”关注我们。

“恩菲期刊”公众号诚邀您的关注!



《有色设备》编辑部