

# 板框式压滤机在铜炉渣选别系统的铜精矿脱水工艺中的应用

李宏建<sup>1</sup>, 石立恒<sup>2</sup>, 罗卫龙<sup>3</sup>

(中国瑞林工程技术股份有限公司, 江西 南昌 330031; 2. 广西南国铜业有限责任公司, 广西 扶绥 532100;

3. 成都长杰科技有限公司, 四川 成都 610041)

**[摘要]** 结合板框式压滤机在铜冶炼厂炉渣选别系统的铜精矿脱水工艺中的应该案例, 分析了板框式压滤机的工作原理及性能特点, 并总结了该设备在生产过程中应该注意的问题。生产实践表明, 板框式压滤机对炉渣选别系统的铜精矿具有良好的过滤效果, 滤饼水分稳定在 10% 左右, 能够满足冶炼工艺的要求。

**[关键词]** 板框式压滤机; 铜冶炼; 铜炉渣

**[中图分类号]** TF821

**[文献标志码]** B

**[文章编号]** 1003-8884(2021)06-0059-03

**DOI:** 10.19611/j.cnki.cn11-2919/tg.2021.06.013

## 0 引言

随着社会经济的飞速发展, 我国对铜金属的消费需求不断增长, 铜冶炼厂也不断增加, 且建设规模不断增大。铜炉渣作为铜冶炼过程中产生的固体废弃物, 每年我国冶炼企业新增铜炉渣量达 1 000 万 t 左右, 并呈现逐年递增趋势。铜炉渣的简单堆存占用土地、污染周边环境。因铜渣中仍然含有一定量的铜金属, 也造成资源的浪费。中国属于铜矿石短缺国家, 对于铜炉渣中有价金属的综合回收, 有着重要的意义<sup>[1]</sup>。

目前国内外的铜冶炼企业都配套有对应的炉渣综合回收系统, 用于回收铜炉渣中的铜、铁等有色金属, 同时最终尾矿可作为建筑材料外售给水泥厂等企业。对于铜炉渣选别系统回收的铜精矿, 需要与冶炼厂外购的铜精粉混合后返回至熔炼系统, 因此对铜精矿中的水分有一定的要求。这要求采用合适的脱水工艺, 保证铜精矿中的水分能够满足冶炼要求。

由于炉渣选别的铜精矿粒度相对较细, 过滤脱水有一定的难度。以往大多数都采用陶瓷过滤机, 其滤饼含水一般在 12% ~ 18% 之间, 水分较高。广西某铜冶炼厂的铜精矿脱水工序采用板框式压滤机, 将水分控制在 10% 左右, 满足了下游冶炼工艺的要求。

## 1 板框式压滤机的工作原理

板框式压滤机是一种间歇式固液分离设备, 是由滤板、滤框排列构成滤室, 在给料泵的压力作用下, 将矿浆送进各滤室, 通过过滤介质将固体和液体分离, 其特点是构造简单, 压力大, 且滤饼含水率低<sup>[2-3]</sup>。

板框式压滤机的机构示意如图 1 所示。

板框式压滤机通过滤板压紧、渣浆泵给料、压榨脱水、吹干脱水、拉开滤板卸料等工序, 实现矿浆的过滤脱水。其主要工作原理如下:

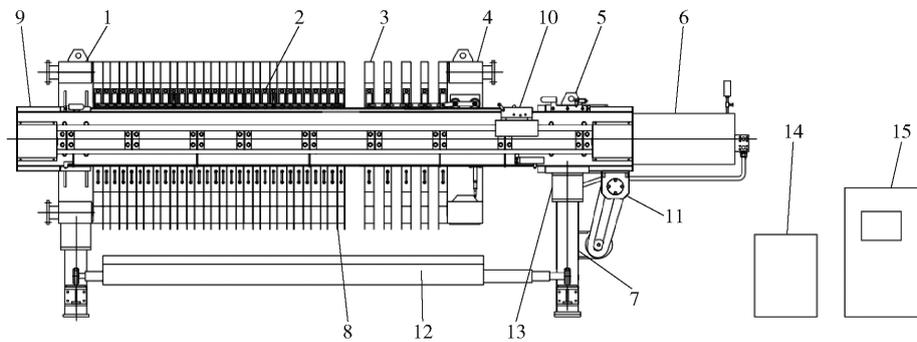
(1) 进料前, 液压站启动, 液压油缸顶紧压滤机滤板, 使滤板相互叠压形成密闭的过滤工作室; 由渣浆泵将矿浆输送各过滤工作室(给料压力约 0.8 MPa), 渣浆泵的压力使滤液透过滤布外排; 固体颗粒被滤布截留, 形成滤饼。当滤饼达到适当的厚度时, 停止进料。

(2) 打开压缩空气阀门, 将压缩空气引入各过滤工作室, 高压气体均匀挤压饱和滤饼, 颗粒间隙逐渐减小, 滤饼内多余的滤液透过滤布外排。

**[收稿日期]** 2021-08-22

**[作者简介]** 李宏建(1982-), 男, 河南南阳人, 高级工程师, 硕士, 主要从事选矿工程设计工作, 现任中国瑞林工程技术股份有限公司矿山事业部选矿一室主任工程师。

**[引用格式]** 李宏建, 石立恒, 罗卫龙. 板框式压滤机在铜炉渣选别系统的铜精矿脱水工艺中的应用[J]. 有色设备, 2021, 35(6): 59-61.



1. 固定压板组件 2. 滤板手柄 3. 滤板 4. 活动压板组件 5. 横梁组件 6. 液压缸 7. 底座 8. 滤布 9. 主梁组件  
10. 拉板传动机构 11. 拉板减速机构 12. 翻板机构 13. 称重系统 14. 液压站 15. 电控柜

图1 卧式压滤机结构示意图

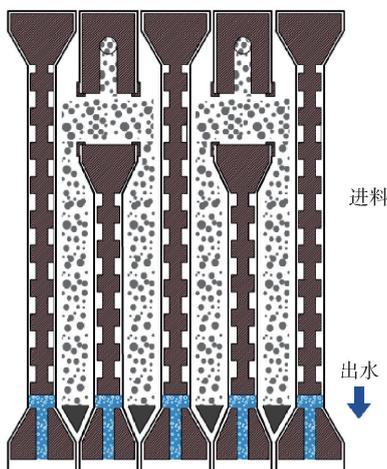


图2 压滤机给料原理示意

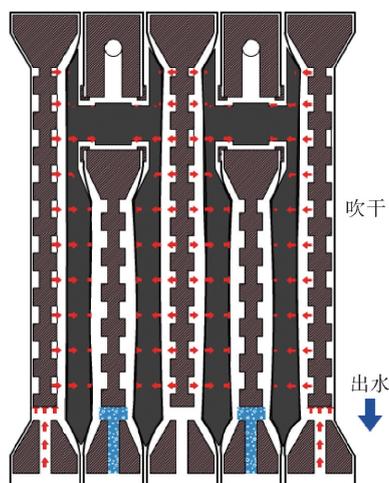


图4 压滤机吹干脱水原理示意

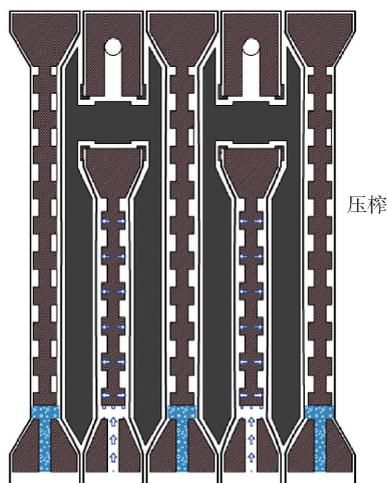


图3 压滤机压榨脱水原理示意

滤板依次拉开,滤板之间的滤饼通过自重卸落,完成一个过滤循环。

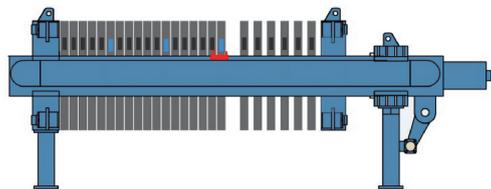


图5 滤饼卸落原理示意

## 2 板框式压滤机的性能特点

板框式压滤机与陶瓷过滤机、立式压滤机相比,有以下特点:

(1)与陶瓷过滤机相比,滤饼水分低。板框式压滤机通过给料挤压、压榨和吹干三段过滤过程,能大幅降幅滤饼的含水率,特别是对于比重较大、粒度较细的炉渣选别铜精矿,过滤后的水分基本能控制

(3)压榨脱水后,继续将压缩空气引入各过滤工作室(0.6~0.8 MPa),透过滤饼和滤布的高压强风会将滤饼中残余的水分带出,吹干滤饼。

(4)脱水工序完成后,自动拉板装置会将每块

在 10% 左右,过滤效果明显优于陶瓷过滤机。

(2)虽然板框式压滤机和立式压滤机的滤饼含水率都在 10% 左右,但是板框式压滤机与立式压滤机相比,有以下优点:需要配套的辅助设备数量较少;滤板垂直放置,滤布更换方便快捷;设备故障率低,易于操作。

(3)压滤机的滤板压紧、渣浆泵给料、压榨脱水、吹干脱水、拉开滤板卸料等工序均通过 PLC 操作系统集中控制,自动化程度高,能够实现自动运行,无需人工干预,降低工人劳动强度<sup>[4]</sup>。

### 3 生产过程中应注意的问题

由于板框压滤机是间断运行的设备,日常的操作和维护尤为关键,在设备的使用过程中,不正当的使用不仅会影响设备的长期稳定运行,也会影响滤饼的含水率。在生产过程中,应注意以下几个问题:

(1)矿浆通过渣浆泵给料至压滤机前,最好能设置一层格筛,预防大颗粒或杂物进入压滤机,从而避免进料通道堵塞引起的滤板空腔受力不均呆滞的偏压破板、滤布受尖锐颗粒的冲刷造成破损等情况;

(2)进料前端要配置一定容积的搅拌槽,通过持续搅拌保证矿浆的上下层浓度差小于 5%,稳定的给料能够保证滤室内形成粗细均匀的滤饼,便于滤饼的卸料并且能够不粘连在滤布上;

(3)生产过程中,定期清理滤板下密封面的积料,避免因为密封面夹料导致滤板密封不严而引起

的喷浆、漏气等状况。

### 4 总结

在冶炼厂的铜炉渣选别系统建设的早期阶段,一般铜精矿的二段脱水采用陶瓷过滤机,但过滤后的铜精矿水分均较高,无法冶炼工艺的要求,同时运输也存在一定的难度。随着立式压滤机的出现,陶瓷过滤机逐渐被淘汰。立式压滤机过滤效果好、滤饼含水率低,能够满足冶炼工艺的要求,但是这种压滤机由于配套设备较多,因此故障率较高,操作、维护都工作量相对较大。

在广西某冶炼厂的炉渣选别系统,首次采用板框式压滤机进行二段脱水,实现了滤饼含水率 10% 左右,既满足了冶炼工艺和运输的要求,同时也减少了设备的停机时间,降低了工人的劳动强度,为未来的炉渣选别系统铜精矿脱水工艺开辟了新的道路。

#### [参考文献]

- [1] 迟晓鹏,郭芸杉,吕旭龙,等. 铜渣脱砷的研究现状及进展[J]. 世界有色金属,2018,23(12):26-28.
- [2] 张辰. 污泥装置处理技术与工程实例[M]. 北京:化学工业出版社,2006.
- [3] 魏志海,娄秀清,刘长志. 带式压滤机在转炉尘泥脱水中的应用[J]. 科学技术与工程,2010,10(14):3549-3553.
- [4] 游乐明. 试论选矿设备中板框式压滤机的发展过程与趋势[J]. 中国新产品新技术,2012(21):204-205.

## Application of Frame Filter Press in Dewatering Process of Copper Concentrate in Copper Slag Separation System

LI Hong-jian, SHI Li-heng, LUO Wei-long

**Abstract:** Based on the case of frame filter press in the dewatering process of copper concentrate in slag separation system of copper smelter, the working principle and performance characteristics of frame filter press are analyzed, and the issues to which attention should be paid in production are summarized. Production practices indicate that the frame filter press has a good filtering effect on the copper concentrate of slag separation system, and the moisture content of filter cake is stable at about 10%, which can meet the requirements of smelting technology.

**Key words:** filter press; copper metallurgy; copper slag

