

酒钢铁精矿助滤脱水试验研究^①

赵文坡, 李文凤, 薛珂, 田建利

(长沙矿冶研究院有限责任公司, 湖南长沙 410012)

摘要: 针对酒钢铁精矿水分偏高的问题, 采用添加助滤剂的方法进行了脱水试验研究。结果表明, 助滤剂 CYG-1 能提高过滤效果, 与不添加助滤剂相比, 当 CYG-1 用量为 500 g/t 时, 铁精矿滤饼水分下降了 2.31 个百分点。

关键词: 过滤; 脱水; 助滤剂; 铁精矿

中图分类号: TD926

文献标识码: A

doi:10.3969/j.issn.0253-6099.2023.04.020

文章编号: 0253-6099(2023)04-0089-03

Experimental Study on Dewatering of JISCO Iron Concentrate by Adding Filtration Aid

ZHAO Wenpo, LI Wenfeng, XUE Ke, TIAN Jianli

(Changsha Research Institute of Mining and Metallurgy Co Ltd, Changsha 410012, Hunan, China)

Abstract: In order to solve the problem of high water content in JISCO iron concentrate, dewatering tests were conducted by adding filtration aid. The results show that the filtration aid, CYG-1, can improve filtration effect. With the addition of CYG-1 at an amount of 500 g/t, the water content in the filter cake of iron concentrate falls by 2.31 percentage points compared to the practice without adding filtration aid.

Key words: filtration; dewatering; filtration aid; iron concentrate

我国铁矿石资源禀赋性较差, 其主要特点是“贫细杂”, 整体开发利用水平不足 35%, 开发利用难度较大。镜铁山式铁矿是我国典型的难选红铁矿, 该类型铁矿矿石性质较为复杂, 铁矿物和脉石矿物组成多样, 嵌布粒度微细, 导致其可选性较差^[1-2]。甘肃嘉峪关地区已探明铁矿资源达 5.54 亿吨, 其中绝大部分为难选的镜铁矿。酒钢选矿厂经过几十年的选矿技术攻关和生产实践, 以强化焙烧、细磨深选、提高产品质量和金属回收率的总体思路为指导, 形成了焙烧-弱磁选-浮选的生产工艺流程。但铁精矿粒度微细, 且在浮选过程中加入了淀粉等浮选药剂, 导致铁精矿过滤困难, 滤饼水分含量较高, 无法满足烧结生产的需要^[2-7]。本文以酒钢生产现场的铁精矿为研究对象, 考察了助滤剂种类、助滤剂用量、过滤时间等条件对铁精矿滤饼水分的影响, 旨在为工业生产提供一定的指导和帮助。

1 试验

1.1 试验矿样

试验矿样为酒钢生产现场磁选与浮选综合铁精

矿, TFe 品位为 58.45%。铁精矿粒度筛析结果见表 1。

表 1 铁精矿粒度筛析结果

粒级/mm	产率/%
+0.019	35.36
-0.019	64.64
合计	100.00

1.2 助滤剂

助滤剂可分为介质型助滤剂和化学型助滤剂。介质型助滤剂是一种可以直接用作过滤介质、用以提高过滤效率的颗粒均匀、质地坚硬不可压缩的粒状物质。化学型助滤剂可分为表面活性剂型助滤剂和高分子絮凝剂型助滤剂。试验用助滤剂种类见表 2, 其中 CYG-1、CYG-2、CYG-4 和 CYG-7 均为长沙矿冶研究院有限责任公司自主研发的酰胺类助滤剂。

1.3 试验设备与方法

采用实验室盘式真空过滤机 (DL-5C/240-120, 长沙顺泽矿冶机械制造有限公司) 进行过滤试验, 过滤

① 收稿日期: 2023-02-17

作者简介: 赵文坡 (1992—), 男, 山东巨野人, 硕士, 工程师, 主要从事选矿技术研究和选矿药剂研发工作。

表2 试验用助滤剂

种类	名称	规格或品级	备注
介质型 过滤剂	活性炭粉	分析纯	—
	沸石粉	工业品	—
	煤粉	工业品	—
化学型 过滤剂	乳化煤油	工业品	添加20%质量的OP-10(分析纯)进行乳化
	表面活性剂型 十二烷基苯磺酸钠	分析纯	—
	CYG-1	工业品	自主研发
	CYG-2	工业品	自主研发
	高分子 絮凝剂型 CYG-4	工业品	自主研发
CYG-7	工业品	自主研发	

有效面积约为 113 cm^2 , 表头真空度 -0.08 MPa 。每次试验取 200 g 精矿浆放入烧杯中, 采用自来水进行调浆, 利用搅拌器搅拌 3 min 后, 添加一定量的助滤剂, 控制矿浆浓度 35% , 搅拌 3 min , 使矿物颗粒与药剂充分作用后转入真空过滤机过滤, 滤饼厚度约为 10 mm , 试验流程见图1。

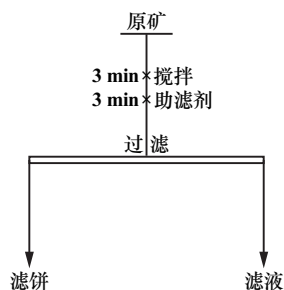


图1 过滤试验流程

试验过程中控制矿浆温度为 $(20 \pm 2) \text{ }^\circ\text{C}$, 以吸干时间(从矿浆过滤开始至暴露出滤饼表面)表征助滤剂对过滤速度的影响, 以过滤时间(从暴露出滤饼表面开始计时) 60 s 后滤饼水分含量表征助滤剂的脱水效果。

$$A = \left(1 - \frac{m_0}{m_1} \right) \times 100\%$$

式中 A 为滤饼水分, %; m_0 为滤饼干重, g ; m_1 为滤饼湿重, g 。

2 结果与讨论

2.1 助滤剂选型试验

选用3种介质型助滤剂和6种化学型助滤剂进行对比试验, 介质型助滤剂药剂用量均为 1000 g/t , 化学型助滤剂药剂用量均为 300 g/t , 结果见表3。由表3可知, 与空白试验对比, 沸石粉、煤粉、CYG-2、CYG-4和CYG-7均可使吸干时间降低, 其中CYG-4和CYG-7降低幅度较大, 可使吸干时间分别降低 185 s 和 480 s ;

活性炭粉、乳化煤油、十二烷基苯磺酸钠、CYG-1和CYG-2可使滤饼水分降低, 其中CYG-1降低滤饼水分效果较好, 可使滤饼水分降低 1.63 个百分点。本试验的重点是考虑助滤剂对降低滤饼水分的影响, 因此选用CYG-1作为助滤剂进行后续试验。

表3 助滤剂选型对比试验结果

助滤剂类型	用量/ $(\text{g} \cdot \text{t}^{-1})$	吸干时间/ s	滤饼水分/ $\%$
空白	—	530	20.56
活性炭粉	1000	565	19.20
沸石粉	1000	455	21.48
煤粉	1000	500	20.84
乳化煤油	300	615	19.00
十二烷基苯磺酸钠	300	650	20.46
CYG-1	300	705	18.93
CYG-2	300	495	19.22
CYG-4	300	345	20.85
CYG-7	300	50	23.12

2.2 CYG-1 用量试验

过滤时间 60 s , 考察了CYG-1用量对滤饼水分的影响, 结果见图2。由图2可知, 随着助滤剂CYG-1用量增加, 滤饼水分呈现先降低后升高的趋势, 在其用量 500 g/t 时降至最低, 此时滤饼水分为 18.25% , CYG-1用量 500 g/t 较为合适。

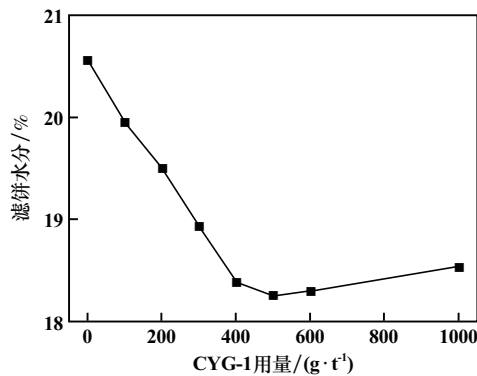


图2 助滤剂CYG-1用量试验结果

2.3 CYG-1 过滤时间试验

CYG-1用量 500 g/t , 考察了过滤时间对滤饼水分的影响, 结果见图3。由图3可知, 随着过滤时间增加, 滤饼水分逐渐降低。过滤时间 60 s 时, 滤饼水分为 18.25% ; 增加过滤时间至 300 s , 滤饼水分降到 16.47% 。适当增加过滤时间可进一步降低滤饼水分。

2.4 复配用药试验

在工业生产中, 除要求产品具有较低的水分含量外, 为提高过滤机的过滤能力, 需适当提高矿浆的过滤速度。在助滤剂选型试验中, 与空白试验相比, CYG-7

用量 300 g/t 时, CYG-7 可使吸干时间降低 480 s, 降低幅度较大。以吸干时间表征助滤剂对过滤速度的影响, 在 CYG-1 降低滤饼水分试验基础上, 考察了 CYG-1 与 CYG-7 复配用药对吸干时间和滤饼水分的影响, 过滤时间为 60 s, CYG-1 用量为 500 g/t, 结果见图 4。由图 4 可知, 随着助滤剂 CYG-7 用量增加, 吸干时间逐渐降低, 滤饼水分逐渐增加。不添加 CYG-7 时吸干时间为 705 s, 滤饼水分为 18.25%, 增加 CYG-7 用量至 30 g/t, 吸干时间降至 425 s, 滤饼水分增至 19.10%。因此, 在过滤过程中, 可加入适量的 CYG-7, 以提高过滤速度。

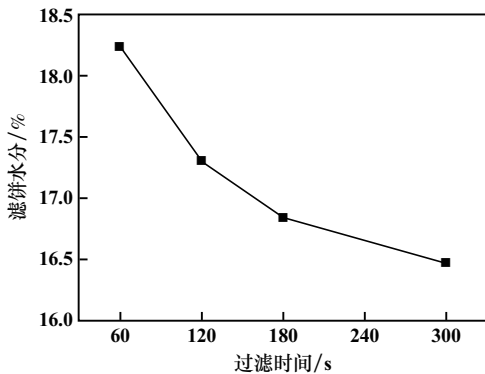


图3 助滤剂 CYG-1 过滤时间试验结果

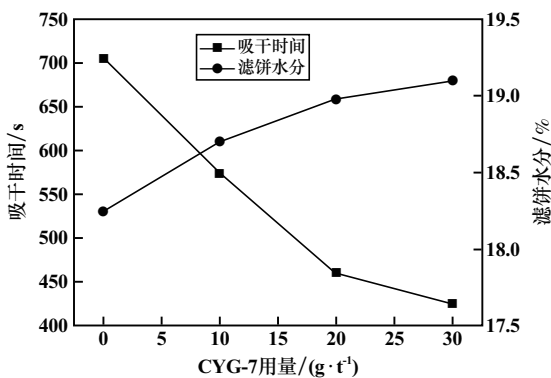


图4 复配用药助滤剂 CYG-7 用量试验结果

2.5 矿浆回水验证试验

工业生产中, 精矿产品由管道输送至过滤机内过滤, 实现滤饼和滤液的固液分离。为更好地模拟现场工艺条件、进一步指导工业生产, 在 CYG-1 用量 500 g/t 时, 对试验用精矿分别采用自来水和回水(矿浆过滤完成后的滤液)进行调浆, 每次试验取用 200 g 精矿, 矿浆浓度为 35%, 以此验证助滤剂 CYG-1 对矿浆回水的助滤适应效果, 结果见表 4。由表 4 可知, 加入 500 g/t 的 CYG-1、过滤 60 s 时, 自来水条件下, 滤饼水分从 20.56% 降至 18.25%, 下降了 2.31 个百分点; 矿浆回水条件下,

滤饼水分从 20.21% 降至 18.12%, 下降了 2.09 个百分点。表明助滤剂 CYG-1 对矿浆回水具有良好的适应性。且随过滤时间增加, 自来水与矿浆回水条件下, 滤饼水分均降低, 表明助滤剂 CYG-1 可有效降低滤饼水分。

表4 自来水与矿浆回水过滤对比试验结果

CYG-1 用量/ (g·t ⁻¹)	过滤时间/s	滤饼水分/%	
		自来水	矿浆回水
0	60	20.56	20.21
	300	19.45	19.37
500	60	18.25	18.12
	300	16.47	16.05

3 结 论

1) 不添加助滤剂, 过滤 60 s, 滤饼水分为 20.56%; 同样试验条件下, 添加 500 g/t 的 CYG-1 后, 滤饼水分降至 18.25%, 降低了 2.31 个百分点。

2) 适当延长过滤时间, 可更大幅度降低滤饼水分。过滤时间 300 s 条件下, 采用 CYG-1 作为助滤剂, 滤饼水分降至 16.47%; 与空白试验相比, 滤饼水分降低了 2.98 个百分点。

3) 使用矿浆回水过滤时, 在同样条件下, 可以获得与使用自来水过滤相当的指标。

4) 通过添加助滤剂的化学脱水技术, 对现场工艺改动性小, 技术和经济可行性较高, 可为工业生产提供一定的指导和帮助。

参考文献:

- [1] 展仁礼, 陈铁军, 郭涛, 等. 酒钢铁精矿磁化焙烧-磁选精矿中镁和锰含量偏高的原因分析[J]. 矿产保护与利用, 2017(4): 30-34.
- [2] 韩跃新, 高鹏, 李艳军, 等. 我国铁矿资源“劣质能用、优质优用”发展战略研究[J]. 金属矿山, 2016(12): 2-8.
- [3] 田建利, 常庆伟, 李文凤, 等. 微细粒磁赤混合铁精矿助滤剂应用研究[J]. 矿冶工程, 2017, 37(6): 35-37.
- [4] 潘登, 张芹, 吴梅, 等. 油酸钠体系下细粒赤铁矿精矿过滤影响因素研究[J]. 金属矿山, 2018(1): 125-127.
- [5] 田建利, 李文凤, 常庆伟, 等. 助滤剂对人工磁铁矿助滤性能的影响[J]. 矿冶工程, 2016, 36(4): 57-60.
- [6] 唐晓玲, 陈毅琳, 高泽宾, 等. 酒钢选矿厂焙烧磁选铁精矿阳离子反浮选生产实践[J]. 金属矿山, 2008(11): 43-45.
- [7] 何跃, 刘佳玲, 朱霞丽. 酒钢铁精矿实验室浮选性能研究[J]. 甘肃冶金, 2021, 43(6): 1-5.

引用本文: 赵文坡, 李文凤, 薛珂, 等. 酒钢铁精矿助滤脱水试验研究[J]. 矿冶工程, 2023, 43(4): 89-91.