

高浊度钼矿选矿尾矿沉降试验研究^{*}刘广学¹, 赵平¹, 马娇²

(1. 中国地质科学院郑州矿产综合利用研究所, 郑州, 450006; 2. 河南理工大学, 焦作, 454003)

摘要:针对滑石型钼矿尾矿, 分别用无机絮凝剂和高分子絮凝剂聚丙烯酰胺(PAM)进行沉降试验, 发现无机絮凝剂对降低尾水浊度效果良好, PAM对改善尾矿的沉降速度及尾水浊度效果都比较明显; 并对尾矿中加入PAM的回水利用进行了浮选试验, 结果是粗精矿品位有所提高。

关键词:钼矿尾矿; 沉降; 絮凝剂; 回水; 浮选

中图分类号:X751.03 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0076(2006)04-0037-03

The Sedimentation Test of a High Turbidity Molybdenum Tailings

LIU Guang-xue, ZGAO Ping, MA Jiao

(Zhengzhou Institute of Multipurpose Utilization of Mineral Resources, CAGS, Zhengzhou 450006, China)

Abstract: After sedimentation test to the talcose molybdenum tailings, the author found that abio-flocculants could decrease the turbidity of the wastewater, and PAM had good results in improving both settling velocity and turbidity. Using the reclaimed wastewater processed by PAM, the quality of rough Mo-concentrate increased in the floatation.

Key words: molybdenum tailing; sedimentation; flocculant; reclaimed wastewater; flotation

产生高浊度钼选矿尾水是我国钼矿业生产中普遍存在的现象。造成钼选矿尾水高浊度的原因较多, 如矿石的物质组成、开采方式及选矿工艺流程、药剂制度等对此均有影响。某些钼选厂为减少矿泥对浮选的影响而大量使用了水玻璃等分散剂, 从而导致了高浊度尾矿水难以絮凝沉降, 其中固体悬浮物含量高, 而且污水中污染物种类多、危害大, 其中多种选矿药剂, 如煤油、2号油、水玻璃等, 还含有一定量的金属离子等污染物, 如果不对尾矿水进行处理, 直接排放会导致环境的严重污染; 如果将尾矿水返回浮选, 将会恶化浮选现象, 使技术指标难以达到生产要求。选矿厂的耗水量巨大, 增加其尾矿的回水利用率对整个选厂的节能增效至关重要。

1 试验原料

试验样品采自位于河南省洛阳地区的某钼矿, 矿石属于滑石型钼矿。现场磨矿细度为-0.074 mm占65%左右, 浮选过程中加入15 kg/t以上的水玻璃。经过磨矿浮选后比重较小的细粒滑石、云母、细泥等进入尾矿, 矿泥中细颗粒受布朗运动作用不能自沉, 另一方面, 细粒矿石与水玻璃溶液相互混合时, 细矿粒与硅酸钠形成带有负电性的胶团, 使尾矿水呈胶体悬浊液, 极难沉降澄清。

对于水玻璃浓度较低(<0.5%)的尾矿水目前已有较成熟的处理方法, 常用的有酸法、碱法和混凝沉降法。多年的实践表明以上方法均不适用于此矿石。

投加适量的絮凝剂, 破坏胶团的稳定性, 使其脱

^{*} 收稿日期: 2006-04-03

作者简介: 刘广学(1976-), 男, 河北衡水人, 工程师, 大学本科, 现主要从事硫化矿选矿研究。

稳凝聚是使尾矿沉降澄清最有效的方法之一。本次试验分别针对无机絮凝剂硫酸亚铁、硫酸铝和高分子絮凝剂聚丙烯酰胺(PAM)进行了尾矿的沉降试验研究。

2 试验装置及方法

沉降试验在自制沉降器中进行,试验装置见图1。试验过程中随时记录矿浆渣面高度,并在试验末期定时对澄清层溶液进行浊度测试。

每次取1 000 ml矿浆加入沉降器中,高度标尺的0刻度对准矿浆液面,加入絮凝剂后用玻璃棒搅拌均匀,静置10 s后,秒表开始计时,观察并记录澄清层高度及对应时间。每个试验重复三次,取平均值,并绘制沉降曲线,得出沉降速度。

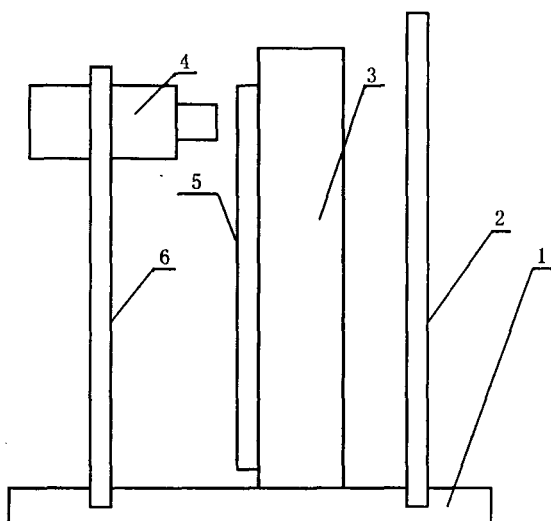


图1 试验装置图

1—托台;2—高度标尺;3—沉降器;4—浊度仪;5—容积标尺;6—支架。

3 试验结果讨论与分析

未加任何絮凝剂之前,矿浆的沉降速度为5.5 m/d,自然沉降24 h后澄清层溶液浊度在2 000 g/L以上。

加入硫酸亚铁后,沉降速度由3.9 m/d逐渐降至3.1 m/d。澄清层溶液浊度可以降至63 g/L,但是二价铁离子会使水的颜色逐渐变为红褐色从而不利于尾矿水的达标排放。硫酸亚铁的药剂用量与沉降速度关系曲线见图2。

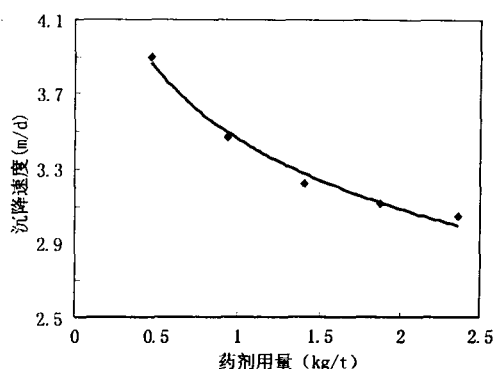


图2 硫酸亚铁用量与沉降速度关系曲线

硫酸铝加入矿浆后澄清层溶液浊度进一步降低至20 g/L,对于尾矿水的澄清效果良好。与用硫酸亚铁一样,其沉降速度随药剂量的增加而不断降低,在20 g/L的浊度下沉降速度仅有2.1 m/d。硫酸铝用量与沉降速度关系曲线见图3。

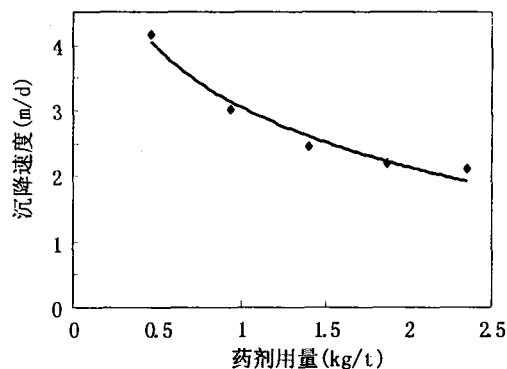


图3 硫酸铝用量与沉降速度关系曲线

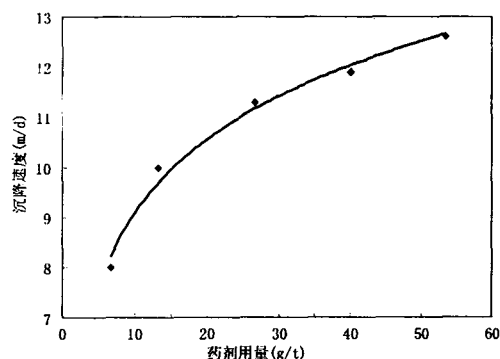


图4 PAM用量与沉降速度关系曲线

结果发现,加入PAM可以将尾矿的沉降速度较加药之前提高2~3倍,效果明显。随着絮凝剂用量的增加,沉降速度也逐渐提高,而且澄清层溶液浊度仍然能够保持在较低的水平上,在100 g/L左右波

动(国家允许排放的标准为 200 g/L 以内),PAM 用量与沉降速度关系曲线见图 4。

4 回水浮选试验

尽管在降低尾水的浊度方面硫酸亚铁和硫酸铝都比 PAM 效果好,但是它们都大幅降低了尾矿的沉降速度,因此,选用 PAM 进行尾矿回水浮选试验。

虽然矿浆的沉降速度随 PAM 加入量的增大而加快,但是 PAM 价格较高,从效率和经济方面综合考虑,采用 20 g/t 的药剂用量进行回水试验。从选矿厂磨机给矿皮带上采取有代表性的矿石若干,进行回水与郑州市自来水对比浮选试验,试验工艺流程见图 5,试验结果见表 1。

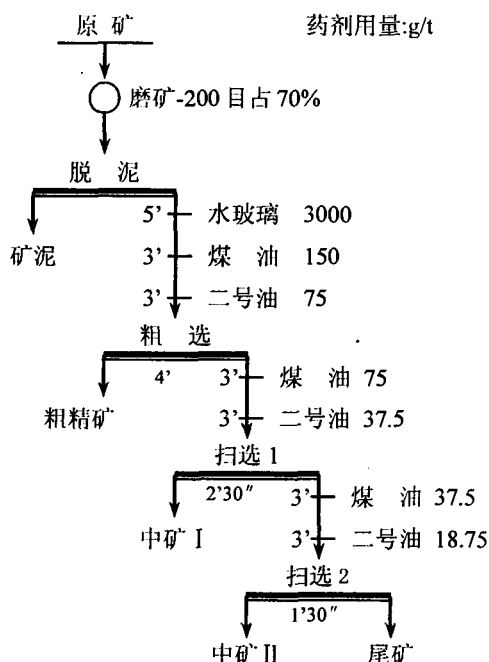


图 5 回水试验工艺流程

从表 1 中的数据分析,因为回水的影响,回水试验中粗选药剂明显不够,中矿 I 品位偏高,粗精矿与中矿 I 合并后品位为 2.66%,回收率为 82.1%,且回水试验的尾矿中钼的损失率较自来水试验中高出 0.79 个百分点,这个数字基本在试验误差范围之内。所以,用聚丙烯酰胺作絮凝剂,尾矿水作为回水返回浮选后,可以提高粗精矿品位,而钼在尾矿中的损失相差不多。

表 1 回水对比试验结果(%)

浮选用水	产品名称	产率	品位	回收率
自来水	粗精矿	8.77	2.36	79.96
	中矿 I	2.52	0.47	4.58
	中矿 II	0.91	0.25	0.88
	尾矿	79.03	0.03	9.16
	矿泥	8.77	0.16	5.42
	合计	100.00	0.26	100.00
回水	粗精矿	5.70	3.31	72.40
	中矿 I	2.34	1.08	9.70
	中矿 II	1.78	0.37	2.53
	尾矿	81.41	0.032	9.99
	矿泥	8.77	0.16	5.38
	合计	100.000	0.26	100.00

5 结语

(1) 硫酸亚铁和硫酸铝对降低尾水浊度有很好的效果,但是两种药剂加入后却会大大降低尾矿的沉降速度,且加入药剂越多沉速越慢。

(2) 聚丙烯酰胺可以大幅度地提高尾矿沉降速度,回水浊度也可以控制在达标范围内。

(3) 添加聚丙烯酰胺的尾矿回水返回浮选后对提高粗精矿的品位有一定帮助,并且钼在尾矿中的损失也相差不多。

参考文献:

- [1] 欧阳德玲. 聚丙烯酰胺净化尾矿水[J]. 源环境保护, 1998, (6).
- [2] 倪健. 高浊度尾矿水处理的探讨[J]. 有色矿山, 1998, (4).
- [3] 罗旭东, 倪健. 高浊度钼选矿尾水治理的研究与应用[J]. 有色金属(选矿部分), 1994, (3).
- [4] 蒋克旭. 钼选矿厂污水治理工艺探讨[J]. 辽宁城乡环境科技, 2005, (2).
- [5] 王丰雨, 张覃. 絮凝剂对尾矿沉降的影响[J]. 有色金属(选矿部分), 2005, (6).
- [6] 余仁焕, 罗倩. 梅山铁矿尾矿沉降特性的研究[J]. 金属矿山, 1995, (10).