

文章编号: 1003-7837(2001)01-0021-03

FeSO₄ 取代 H₂SO₄ 选别黄铁矿的研究

肖 飞 燕

(广州有色金属研究院选矿工程研究所, 广东 广州 510651)

摘 要: 研究了用 FeSO₄ 取代 H₂SO₄ 作调整剂从浮选铅锌的尾矿中回收黄铁矿的可能性. 将 FeSO₄ 加入到浮选铅锌的尾矿中, 使受抑制的黄铁矿恢复可浮性. 试验表明, 当 FeSO₄ 用量为 15~18 kg/t 时, 矿浆 pH 由 12.8 降到 8 左右. 用乙黄药作捕收剂, 可获得的硫精矿品位 47.26%, 回收率 87.88%. 该指标与用 H₂SO₄ 的选别指标相近.

关键词: FeSO₄; 黄铁矿; 调整剂

中图分类号: TD923.14

文献标识码: A

从浮选铅锌的尾矿中回收硫, 用 H₂SO₄ 作黄铁矿的活化剂在凡口铅锌矿选矿工艺中已应用多年. 但由于浓 H₂SO₄ 在生产过程中腐蚀设备, 操作困难; 且加入时直接与矿浆接触, 使局部顿时产生高温形成酸雾弥散于空气中, 严重污染环境. 因此, 有必要寻找 H₂SO₄ 的代用药剂. 经试验研究, 发现用 FeSO₄ 代替 H₂SO₄, 可获得与 H₂SO₄ 相近的选别效果.

1 试 料

试验样品为选矿厂选锌尾矿, 浓度约 10%~15%, 经脱泥浓缩至 35%~40% 作为试验给矿, 给矿含硫 22%~25%, 细度为 85%—0.074 mm, pH 12.5~12.8. 为了分离铅、锌、硫, 在选铅锌时加入 15 kg/t(原矿)石灰来抑制黄铁矿, 矿浆中存在大量的 Ca²⁺ 和 OH⁻ [1].

2 试验结果

2.1 FeSO₄ 用量的影响

FeSO₄ 是不稳定的强酸弱碱盐, 加入矿浆中可以降低 pH. 由图 1 可见, 原矿矿浆 pH 为 12.5~12.8, 随着 FeSO₄ 用量增加, 矿浆 pH 随之降低; 当 FeSO₄ 用量达到 15 kg/t 时, pH 降到 8 左右, 这时黄铁矿有较好的可浮性, 用乙黄药作捕收剂选硫, 作业回收率达 95% 以上. FeSO₄ 较合适的用量为 15~18 kg/t.

收稿日期: 2000-01-04

作者简介: 肖飞燕 (1965-), 女, 广东韶关市人, 工程师.

2.2 搅拌时间的影响

FeSO_4 作为调整剂首先加入矿浆中进行搅拌,试验表明该调整剂和矿浆接触时间较长。 FeSO_4 在矿浆中先水解,再和矿浆中的 Ca^{2+} 和 OH^- 反应,矿浆的 pH 才逐渐降低,试验结果表明搅拌时间 5~10 min 较合适。

2.3 矿浆浓度的影响

矿浆浓度(矿浆中固体的质量分数)对黄铁矿浮选有一定的影响。浓度过低时硫的回收率下降,浓度过高时又会影响精矿质量^[2]。用于试验的矿浆(锌尾)浓度只有 10%~15%,且含有大量的原生泥和次生泥,所以必须经过浓缩脱泥才能进入选别。试验表明,当矿浆浓度分别为 20% 和 40% 时,其硫精矿品位接近,而硫的回收率分别为 87.96% 和 96.16%。试验结果见图 2。黄铁矿浮选的矿浆浓度 35%~40% 较为适宜。

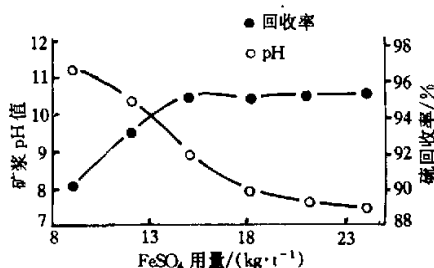


图 1 FeSO_4 用量与矿浆 pH 和硫回收率的关系

Fig. 1 Effect of the consumption of ferrous sulfate on pulp pH and sulfur recovery

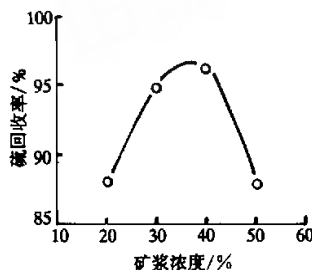


图 2 矿浆浓度与硫回收率的关系

Fig. 2 The relationship between the concentration of pulp and sulfur recovery

2.4 试验指标对比

采用一粗、一扫、一精的选别流程,分别以 FeSO_4 和 H_2SO_4 作调整剂活化黄铁矿,试验结果见表 1。由表 1 可知,用 FeSO_4 和 H_2SO_4 分别作调整剂活化黄铁矿,选别指标基本相近,只是用 H_2SO_4 时硫回收率高约 2%,但用 FeSO_4 选别指标稳定。

表 1 试验指标对对比

Table 1 Comparison of test results

产品名称	调整剂名称	用量/(kg·t ⁻¹)	品位/%	回收率/%
硫精矿	H_2SO_4	11	47.54	89.91
硫精矿	FeSO_4	18	47.26	87.88

3 活化机理的讨论

FeSO_4 易溶于水, Fe^{2+} 在酸性介质中较稳定,但在碱性介质中易被氧化为 Fe^{3+} ^[3]。凡口矿在选铅锌时由于加入大量的石灰来抑制黄铁矿,因而在选硫的矿浆中存在大量的 Ca^{2+} 和 OH^- 。在选硫的矿浆中加入 FeSO_4 溶液,水解的 H_3O^+ 与矿浆中的 OH^- 结合生成 H_2O 。同时,

由于 Fe^{2+} 在碱性介质中不稳定, 易氧化为 Fe^{3+} , Fe^{3+} 与 OH^- 结合生成 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 沉淀, 故矿浆中的 OH^- 不断减少, 矿浆 pH 降低.



FeSO_4 除了消耗矿浆中的 OH^- 外, SO_4^{2-} 还与 Ca^{2+} 形成沉淀, 降低了矿浆中 Ca^{2+} 的游离浓度, 使黄铁矿得到活化.

综上所述, 一方面 Fe^{2+} 氧化、水解消耗矿浆中的 OH^- , 另一方面 SO_4^{2-} 与 Ca^{2+} 反应生成 CaSO_4 沉淀, 消除 Ca^{2+} , 这两方面的联合作用使 FeSO_4 起到活化黄铁矿的效果.

4 结 论

(1) FeSO_4 取代 H_2SO_4 活化黄铁矿, 可获得硫精矿品位 47.26%, 回收率 87.88%. 该指标与用 H_2SO_4 活化的指标相近.

(2) FeSO_4 易溶解, 来源广泛, 价格便宜, 不污染环境, 容易实现工业化应用.

参考文献:

- [1] 王迺琳. 选矿设计手册[M]. 北京: 冶金工业出版社, 1988. 759—760.
- [2] [苏] M A 爱格列斯. 浮选调整剂[M]. 北京: 冶金工业出版社, 1982. 122—126.
- [3] 北京大学等合编. 无机化学[M]. 北京: 高等教育出版社, 1986. 828—833.

Study on pyrite flotation with ferrous sulfate as a substitute of sulfuric acid

XIAO Fei-yan

(Department of Mineral Processing Engineering, Guangzhou Research Institute of Non-ferrous Metals, Guangzhou 510651, China)

Abstract: Ferrous sulfate as a regulator to replace sulfuric acid in pyrite flotation from lead-zinc flotation tailings has been studied. The pulp pH can be reduced after adding some ferrous sulfate into the tailings and the flotability of the pyrite which has been depressed in the high alkaline medium is recovered. The results showed that the pulp pH declined from 12.8 to 8 when the consumption of FeSO_4 was 15~18 kg/t. A concentrate containing 47.26% sulfur, with the recovery of 87.88% was obtained when using ethyl xanthate as collector.

Key words: ferrous sulfate; pyrite; regulators