

新型抑制剂 DZ 在铅锌分离中的试验研究^{*}

林美群, 魏宗武, 陈建华, 陈庆发
(广西大学资源与环境学院, 南宁, 530004)

摘要: 针对某铅锌硫化矿嵌布粒度微细、伴生关系复杂的特点, 采用碳酸钠调浆、DZ 抑制锌矿物、丁敏黑药优先浮选铅, 选铅尾矿用硫酸铜活化、丁基黄药作为锌矿物的捕收剂浮锌, 成功实现了铅锌的有效分离, 并获得了较佳的选矿指标。

关键词: 铅锌硫化矿; 铅锌分离; 优先浮选; 新型抑制剂 DZ

中图分类号: TD923^{*}.14; TD952.2; TD952.3 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001-0076(2008)01-0030-03

Application Experiment of DZ Depressant in Separation of Pb - Zn Ore

LIN Mei - qun, WEI Zong - wu, CHEN Jian - hua, et al.

(School of Resources and Environment, Guangxi University, Nanning 530004, China)

Abstract: In view of the characteristics of the Pb - Zn sulphide ore of fine dissemination size and complicated intergrowth relations, a flotation flowsheet was put forward, which consists of selective flotation of lead minerals with Na_2CO_3 and ZnSO_4 as regulators, DZ as zinc depressant, ammonium dibutyl dithiophosphate as collector, and zinc flotation using CuSO_4 as activator, butyl xanthate as collector. Results shown that not only lead and zinc was effective separated successfully, but also a better index of ore dressing was obtained.

Key words: Pb - Zn sulphide ore; separation of Pb - Zn; selective flotation; new depressant DZ

广西某铅锌选矿厂矿石中方铅矿、闪锌矿及脉石之间嵌布较为复杂, 铅锌矿物共生关系密切, 粒度细且不均匀, 给铅锌分离带来困难, 该选矿厂采用铅锌混合浮选所得铅锌产品品位不高, 且铅锌产品互含高, 致使产品价值低, 严重影响企业的经济效益。为了解决这一问题, 针对该矿石性质进行了选矿试验研究, 通过多种方案比较, 确定了优先浮选铅矿物、然后浮选锌矿物的选矿工艺, 成功实现了铅锌的有效分离, 并获得了理想的选矿指标。

1 矿石性质

矿石中主要有用金属矿物有: 方铅矿、闪锌矿、黄铁矿及少量的辉铜矿、毒砂、黄铜矿、铜蓝等, 脉石

矿物主要为方解石、石英、绿泥石、透辉石、白云母等。矿石中有用矿物嵌布粒度微细, 伴生关系复杂, 方铅矿包裹于闪锌矿、黄铁矿中, 主要呈不规则粒状产出, 属于细粒嵌布, 闪锌矿中普遍含有黄铁矿以及少量黄铜矿, 属中细粒嵌布。试样化学多元素分析结果见表 1 所示。

表 1 试样化学多元素分析结果 (%)

| | | | | | |
|----|------|------|------|----------------|-------------------------|
| 元素 | Pb | Zn | Cu | S | Fe |
| 含量 | 3.51 | 4.57 | 0.13 | 5.15 | 12.09 |
| 元素 | MgO | CaO | As | SiO_2 | Al_2O_3 |
| 含量 | 0.98 | 2.81 | 0.12 | 27.04 | 5.27 |

* 收稿日期: 2007-12-29

作者简介: 林美群(1965-), 女(壮族), 广西隆安人, 实验师, 研究生, 主要从事选矿试验研究及实验室管理工作。

2 磨矿试验研究

恰当的磨矿细度是提高铅锌矿物选别指标的关键因素,磨矿细度太粗,虽然铅精矿品位较高,但回收率低,不利于铅锌最大限度的回收;磨矿太细,尾矿中铅锌损失又可能增大。故考察了磨矿时间对铅锌回收率的影响,并找出最佳磨矿细度,磨矿试验流程见图1。

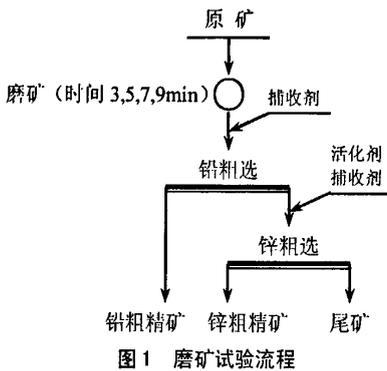


图1 磨矿试验流程

试验研究表明:随着磨矿时间的增加, -200 目含量也随着增加,铅锌回收率有上升的趋势,但磨矿时间超过 7 min,即磨矿细度达到 -200 目 83.4% 以后,铅、锌精矿的品位基本上保持不变,而回收率却下降,铅锌精矿铅锌互含有增大的趋势,其主要原因在于随着磨矿细度的增加,矿物的表面积增大,捕收剂对锌矿物作用的机会也增大,降低了对铅的选择性。故确定磨矿细度为 -200 目 83.4% 左右。

3 工艺方案设计

铅锌浮选中,方铅矿的可浮性比闪锌矿要好,又由于该矿石中锌的品位高于铅的品位,根据“浮少抑多”的原则,故采用优先浮选铅的流程。

3.1 铅矿物捕收剂的选择试验

选择性良好的捕收剂是实现铅锌有效分离的关键,铅锌分离过程中,我们对捕收剂 25# 黑药、丁铵黑药、丁基黄药、乙硫氮和乙硫氮 + 丁基黄药组合进行了试验,在 pH、抑制剂及起泡剂相同条件下,磨矿细度 -200 目 83.4%,不同种类捕收剂试验结果见表2。

从表2可以看出,相同条件下,丁铵黑药对铅矿

物的选择性效果最好,故选择丁铵黑药作为铅的捕收剂。其用量为 60g/t 时,铅精矿品位和回收率都较高。

表2 捕收剂试验结果(%)

| 捕收剂 | 产品名称 | 产率 | 品位 | | 回收率 | |
|-------|------|--------|-------|-------|--------|--------|
| | | | Pb | Zn | Pb | Zn |
| 25#黑药 | 粗精矿 | 13.17 | 21.90 | 7.72 | 81.72 | 22.59 |
| | 尾矿 | 86.83 | 0.74 | 4.02 | 18.28 | 77.41 |
| | 给矿 | 100.00 | 3.53 | 4.50 | 100.00 | 100.00 |
| 丁铵黑药 | 粗精矿 | 12.54 | 24.19 | 4.41 | 86.42 | 12.15 |
| | 尾矿 | 87.46 | 0.55 | 4.57 | 13.58 | 87.85 |
| | 给矿 | 100.00 | 3.51 | 4.55 | 100.00 | 100.00 |
| 乙硫氮 | 粗精矿 | 14.51 | 20.63 | 8.45 | 86.75 | 25.87 |
| | 尾矿 | 85.49 | 0.53 | 4.11 | 13.25 | 74.13 |
| | 给矿 | 100.00 | 3.45 | 4.74 | 100.00 | 100.00 |
| 丁基黄药 | 粗精矿 | 15.03 | 21.15 | 8.73 | 87.81 | 28.78 |
| | 尾矿 | 84.97 | 0.56 | 3.82 | 13.19 | 71.22 |
| | 给矿 | 100.00 | 3.62 | 4.56 | 100.00 | 100.00 |
| 戊基黄药 | 粗精矿 | 16.27 | 18.79 | 10.33 | 89.11 | 35.32 |
| | 尾矿 | 83.73 | 0.45 | 3.68 | 10.89 | 64.68 |
| | 给矿 | 100.00 | 3.43 | 4.76 | 100.00 | 100.00 |

3.2 锌矿物抑制剂的选择试验

抑制剂的选择同样是铅锌分离的关键,合理的

表3 不同抑制剂加药对比试验结果(%)

| 抑制剂 | 产品名称 | 产率 | 品位 | | 回收率 | |
|-------------|------|--------|-------|------|--------|--------|
| | | | Pb | Zn | Pb | Zn |
| 硫酸锌 | 粗精矿 | 14.14 | 22.01 | 6.30 | 85.73 | 20.21 |
| | 尾矿 | 85.86 | 0.60 | 4.10 | 14.27 | 79.79 |
| | 给矿 | 100.00 | 3.63 | 4.41 | 100.00 | 100.00 |
| 硫酸锌 硫化钠 | 粗精矿 | 13.76 | 21.92 | 5.75 | 83.57 | 17.14 |
| | 尾矿 | 86.24 | 0.69 | 4.44 | 16.43 | 82.86 |
| | 给矿 | 100.00 | 3.61 | 4.62 | 100.00 | 100.00 |
| 硫酸锌 碳酸钠 | 粗精矿 | 14.58 | 20.58 | 6.68 | 84.75 | 21.78 |
| | 尾矿 | 85.42 | 0.63 | 4.09 | 15.25 | 78.22 |
| | 给矿 | 100.00 | 3.54 | 4.47 | 100.00 | 100.00 |
| 硫酸锌 亚硫酸钠 | 粗精矿 | 15.96 | 18.39 | 6.58 | 83.87 | 22.58 |
| | 尾矿 | 84.04 | 0.67 | 4.28 | 16.13 | 77.42 |
| | 给矿 | 100.00 | 3.50 | 4.65 | 100.00 | 100.00 |
| 碳酸钠 DZ | 粗精矿 | 12.78 | 23.99 | 4.34 | 85.63 | 12.35 |
| | 尾矿 | 87.22 | 0.59 | 4.51 | 14.37 | 87.65 |
| | 给矿 | 100.00 | 3.58 | 4.49 | 100.00 | 100.00 |

抑制剂对铅锌能否有效分离有着重要的影响。探索试验研究表明:硫酸锌、硫酸锌 + 硫化钠、碳酸钠 +

硫酸锌和硫酸锌 + 亚硫酸钠等抑制剂都不能取得良好效果;本试验研究把碳酸钠加入磨矿机,既能调整 pH 值又能提高矿物的分散性,利用新型抑制剂 DZ 抑制锌矿物,试验对比结果见表 3。

从表 3 结果可知:碳酸钠和 DZ 组合抑制效果较其它抑制剂要好,铅粗精矿回收率为 85.63%,锌矿物的损失率仅为 12.35%。

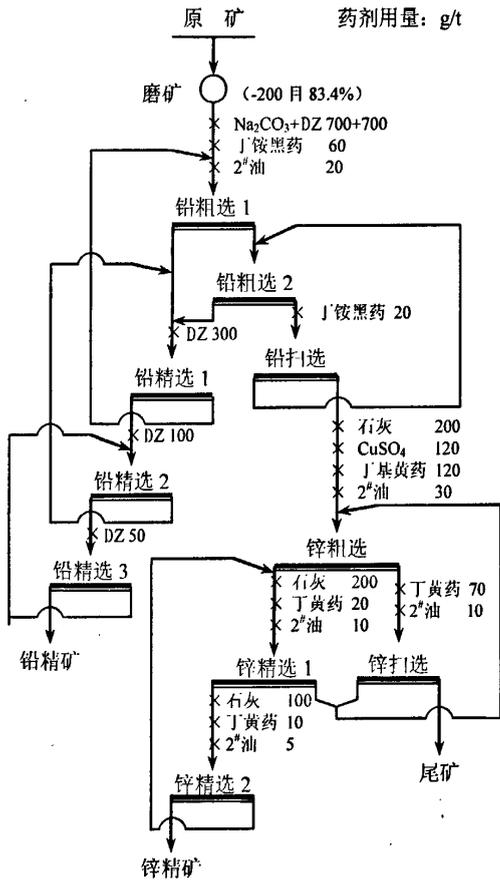


图 2 闭路试验工艺流程

3.3 铅活化剂硫酸铜用量试验

由于在铅浮选中闪锌矿受到了抑制,所以必须在选铅尾矿中加活化剂活化闪锌矿。为了有利于捕收剂对锌矿物的捕收,本试验采用硫酸铜作为锌矿物的活化剂,丁基黄药为捕收剂,并对硫酸铜用量进行了试验研究,以考察硫酸铜用量与锌回收率之间的关系。随着硫酸铜用量的增加,锌的回收率大幅度增加,当硫酸铜用量增加到 120 g/t 时,锌精矿品

位达到 34.8%,回收率为 82.7%,锌在尾矿中的损失较少;若硫酸铜用量继续增加时,锌精矿中锌的品位有下降的趋势,回收率上升趋势不明显,故确定硫酸铜用量为 120 g/t。

3.4 闭路流程试验

在确定的浮选工艺条件试验的基础上,进行了实验室常规闭路试验,闭路试验流程和药剂制度见图 3 所示,试验结果见表 4。

表 4 综合闭路流程试验结果 (%)

| 产品名称 | 产率 | Pb 品位 | Zn 品位 | Pb 回收率 | Zn 回收率 |
|------|-------|-------|-------|--------|--------|
| 铅精矿 | 5.79 | 56.25 | 3.64 | 93.36 | 4.57 |
| 锌精矿 | 8.41 | 1.42 | 48.56 | 3.42 | 88.63 |
| 尾矿 | 88.46 | 0.36 | 0.52 | 9.22 | 10.07 |
| 给矿 | | 3.49 | 4.61 | | |

闭路试验结果表明:含铅 3.49% 和锌 4.61% 的原矿经过闭路选别后,获得了含铅 56.25%、铅回收率为 87.36% 的铅精矿,以及含锌 48.56%、锌回收率为 85.43% 的锌精矿。

4 结语

(1) 针对矿石中 有用矿物嵌布粒度微细、伴生关系复杂的特点,采用碳酸钠加入磨矿机调浆,不但调整矿浆 pH 值,并且改善了矿物的分散效果。

(2) 通过碳酸钠调浆,新型抑制剂 BZ 不仅能够有效地抑制闪锌矿,而且能适应矿石性质的变化,使铅锌分离效果良好。

(3) 通过实验室闭路试验可获得含 Pb 56.25%、Zn 3.64%、铅回收率为 93.36% 的铅精矿,以及含 Zn 48.56%、Pb 1.42%、锌回收率为 88.63% 的锌精矿。

参考文献:

- [1] 陈建华,冯其明,卢毅屏,等. 铜硫浮选分离有机抑制剂 CTP 作用机理研究[J]. 中国有色金属学报,1998,8(1): 122.
- [2] 杨梅金,陈建华,马少健,等. 新型抑制剂 DAs 分离铜砷[J]. 矿产保护与利用,2003,(6):31-32.
- [3] 陈建华,冯其明,欧乐明,等. 低碱度铜硫浮选分离新型有机抑制剂应用研究[J]. 有色金属,1997,(4):30-34,45.