

文章编号: 1005- 2712(2001) 03- 0019- 04

银山铅锌矿选矿用水试验研究

赖春华

(江西铜业公司 银山铅锌矿, 江西 德兴 334201)

摘要: 通过对银山铅锌矿选矿用水的试验研究, 提出充分利用尾矿库溢流水, 以提高选矿回水利用率, 达到改善环境效益、经济效益的目的。

关键词: 浮选; 选矿流程; 尾矿水; 回水

中图分类号: TD952 **文献标识码:** A

0 前言

银山矿是一个日处理 2 300t 铜硫、铅锌矿石的多金属矿山, 在选矿生产过程中, 需要大量用水, 同时也产生大量选矿尾矿水。随着国家对环境保护的要求和全民环境意识的提高, 水资源的有效利用和保护是企业正常生产和发展的关键。银山矿选厂选矿年总用水量为 270 万 t, 选矿尾矿水经尾矿库自然净化达到国家排放标准, 以溢流水(以下称回水)的方式排出, 其年总排放量为 350 万 t, 选矿用水采用德兴河水(即新水), 给企业造成比较大的经济负担, 尾矿水当废水排放, 也对环境造成一定的污染。针对铜硫和铅锌矿石进行了选矿用水试验研究, 结果表明, 利用回水进行选矿, 其选矿指标与使用新水时的指标是一致的, 回水复用率可达 100%。

1 试验样的采取

1.1 试验矿样

试验矿样是从现场球磨机给矿皮带上刮取的。铅锌矿石原矿品位为: 含 Pb 1. 329%、Zn 1. 424%、Ag 69. 9 g/t; 铜硫矿石原矿品位为: 含 Cu 0. 453%、S 7. 193%、Au 0. 39g/t、Ag 27. 9g/t。

1.2 试验水样

回水取自尾矿库溢流井口, 新水取自德兴河。

试验水样的化验结果见表 1。

表 1 试验水样分析结果 mg/L

| 水样名称 | Cu | Pb | Zn | As | Cd | 化学需氧量 | pH 值 | 浊度 /($^{\circ}$) |
|------|-------|------|-------|-------|------|-------|------|--------------------|
| 新水 | 0.030 | 0.24 | 0.017 | 0.004 | 0.01 | 3.30 | 6.97 | 14.0 |
| 回水 | 0.033 | 0.26 | 0.015 | 0.004 | 0.01 | 3.30 | 6.53 | 12.1 |

2 药剂配制用水

银山矿选厂基本上不直接排放废水, 所有选矿废水由泵输送到尾矿库, 采场的矿坑废水也输送到尾矿库, 自然净化后从溢流井排出, 其水量完全可以满足选厂生产所需。水样分析结果表明, 新水和回水的化学组分差别不大, 通过对药剂溶液的检测和实验, 结果表明, 使用回水配制药剂不会对药效产生影响, 故采用回水配制药剂。

3 铜硫矿石用水浮选试验

3.1 开路试验

3.1.1 试验条件 铜硫矿石用水浮选试验条件如下。

(1) 原则流程及用水组成: 试验采用优先浮选流程, 按回水复用比例 0, 70, 100% 依次进行浮选试验。

(2) 磨矿细度和浓度: 根据预选试验和磨矿曲线将磨矿细度定为 - 0. 074mm 含量占 70%, 入选浓度

收稿日期: 2001- 03- 05

作者简介: 赖春华(1972-), 男, 江西于都人, 银山铅锌矿选矿助理工程师, 从事选矿生产及试验研究工作。

为33%。

(3) 试验药剂用量为: 磨矿加石灰 3 200g/t, 铜粗选加黄药 30g/t, 松醇油 16g/t, 铜扫选加黄药 10g/t, 松醇油 2g/t, 硫浮选加黄药 70g/t, 松醇油 20g/t, 铜精选 1 加石灰 150g/t, 铜精选 2 加石灰 150g/t。其中黄药为乙基黄药和丁基黄药按 3: 1 组合而成, 以下同。

3.1.2 试验流程及试验结果 铜硫矿石选矿开路试验流程见图 1, 试验结果见表 2。

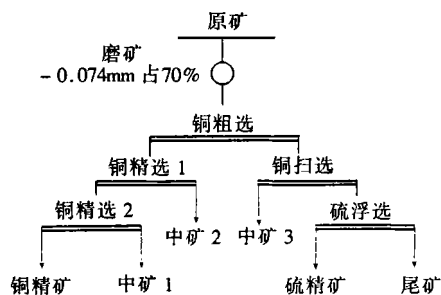


图 1 铜硫矿石选矿开路试验流程

表 2 铜硫矿石选矿开路试验结果 %

| 试验条件 | 产品名称 | 产率 | 品位 | | 回收率 | |
|----------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | | Cu | S | Cu | S |
| 新水 100 回水 0 | 铜精矿 | 1.02 | 22.699 | 30.894 | 51.63 | 4.25 |
| | 中矿 1 | 1.77 | 7.899 | 29.332 | 31.38 | 7.01 |
| | 中矿 2 | 2.68 | 0.677 | 14.656 | 4.04 | 5.31 |
| | 中矿 3 | 1.92 | 0.498 | 7.662 | 2.14 | 1.99 |
| | 硫精矿 | 10.57 | 0.250 | 31.376 | 5.89 | 44.81 |
| | 尾矿 | 82.04 | 0.028 | 3.290 | 5.12 | 36.63 |
| | 原矿 | 100.00 | 0.448 | 7.402 | 100.00 | 100.00 |
| 新水 30 回水 70 | 铜精矿 | 1.16 | 21.498 | 31.975 | 53.99 | 5.05 |
| | 中矿 1 | 1.54 | 8.644 | 30.801 | 28.82 | 6.47 |
| | 中矿 2 | 2.21 | 0.862 | 35.722 | 4.12 | 10.76 |
| | 中矿 3 | 1.33 | 0.587 | 17.042 | 1.69 | 3.09 |
| | 硫精矿 | 11.19 | 0.248 | 30.283 | 6.01 | 46.20 |
| | 尾矿 | 82.57 | 0.030 | 2.524 | 5.36 | 28.43 |
| | 原矿 | 100.00 | 0.462 | 7.334 | 100.00 | 100.00 |
| 新水 0 回水 100 | 铜精矿 | 1.03 | 23.167 | 32.373 | 52.91 | 4.56 |
| | 中矿 1 | 1.96 | 6.791 | 24.483 | 29.50 | 7.63 |
| | 中矿 2 | 2.51 | 0.483 | 40.016 | 2.69 | 13.73 |
| | 中矿 3 | 2.55 | 0.743 | 19.767 | 4.20 | 6.89 |
| | 硫精矿 | 9.65 | 0.262 | 31.932 | 5.60 | 42.12 |
| | 尾矿 | 82.30 | 0.028 | 2.228 | 5.10 | 25.07 |
| | 原矿 | 100.00 | 0.451 | 7.315 | 100.00 | 100.00 |

试验结果表明: 铜硫矿石选矿用水回水比例从 70% 至 100%, 铜的选矿指标均未受到影响。但试验现场发现, 随着回水比例增加, 浮选泡沫变粘, 硫易于上浮, 石灰用量稍显不够, 原因是回水中携带有一定的浮选药剂, 使浮选过程受到了一些影响。

3.2 闭路试验

在开路试验的基础上选硫增加一次精选和扫选, 黄药用量均为 10g/t, 扫选松醇油用量 2g/t, 铜粗选石灰用量分别按 3 200, 3 300, 3 500, 3 700g/t 变化, 铜硫矿石选矿闭路试验结果见表 3。

表 3 铜硫矿石选矿闭路试验结果 %

| 试验条件 | 产品名称 | 产率 | 品位 | | 回收率 | |
|----------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | | Cu | S | Cu | S |
| 新水 100 回水 0 | 铜精矿 | 2.18 | 17.294 | 29.179 | 85.70 | 8.97 |
| | 硫精矿 | 14.24 | 0.336 | 38.763 | 10.89 | 77.80 |
| | 尾矿 | 83.58 | 0.018 | 1.123 | 3.41 | 13.23 |
| | 原矿 | 100.00 | 0.440 | 7.095 | 100.00 | 100.00 |
| 新水 30 回水 70 | 铜精矿 | 2.13 | 18.038 | 32.190 | 84.62 | 9.25 |
| | 硫精矿 | 15.02 | 0.349 | 40.872 | 11.55 | 82.81 |
| | 尾矿 | 82.85 | 0.021 | 0.711 | 3.83 | 7.94 |
| | 原矿 | 100.00 | 0.454 | 7.414 | 100.00 | 100.00 |
| 新水 0 回水 100 | 铜精矿 | 2.19 | 17.503 | 32.957 | 85.12 | 9.88 |
| | 硫精矿 | 14.58 | 0.357 | 41.367 | 11.56 | 82.56 |
| | 尾矿 | 83.23 | 0.018 | 0.664 | 3.32 | 7.56 |
| | 原矿 | 100.00 | 0.450 | 7.306 | 100.00 | 100.00 |

从表 3 可知, 回水复用, 对铜的选矿是切实可行的。

4 铅锌矿石用水浮选试验

4.1 开路试验

铅锌矿石浮选试验的磨矿细度与生产现场一致, 即 - 0.074mm 含量为 62%。根据预选试验结果进行铅锌浮选的开路试验, 试验结果表明, 回水复用对铅回收率没有影响, 但随着回水复用比例增大, 试验现象与选铜时相似, 泡沫变粘, 锌硫上浮略有增加, 故选铅时应注意加强对锌硫的抑制, 锌回收率随回水复用比例增大而略有上升, 锌在尾矿中的损失略有降低而铅基本不变。

4.2 闭路试验

铅锌矿石选矿闭路试验流程见图 2, 试验药剂条件为: 铅粗选加石灰 800g/t、硫酸锌 200g/t、氰化钠 20g/t、黄药 40g/t、松醇油 20g/t, 铅精选 1 加石灰 100g/t、硫酸锌 100g/t、氰化钠 10g/t, 铅精选 2 加石灰 100g/t、硫酸锌 100g/t、氰化钠 10g/t, 铅扫选加黄药 10g/t、松醇油 2g/t, 锌硫混选加硫酸铜 150g/t、黄药 50g/t、松醇油 24g/t, 锌硫扫选加黄药 10g/t、松醇油 2g/t, 锌硫分离加石灰 500g/t, 锌精选 1 加石灰

500g/t, 锌精选 2 加石灰 500g/t, 锌扫选加黄药 5g/t, 松醇油 1g/t。铅锌矿石选矿闭路试验结果见表 4。

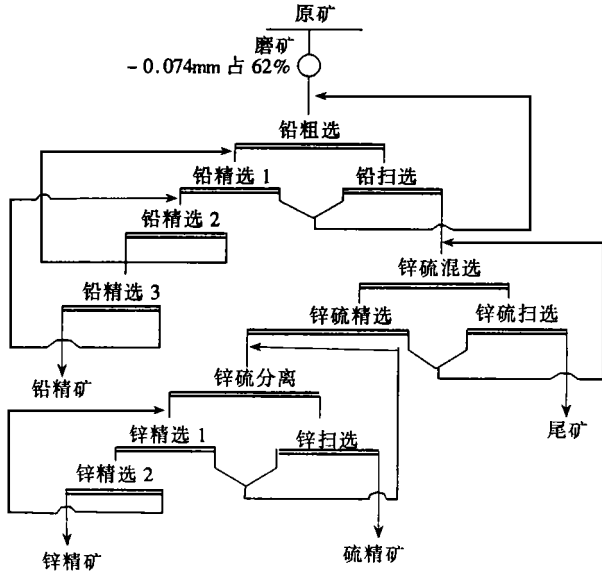


图 2 铅锌矿石选矿闭路试验流程

从表 4 可见, 回水复用对铅精矿质量及铅回收率没有影响, 银的考查结果也发现, 银回收率不受回水复用的影响, 闭路试验铅精矿中银的回收率分别为 67.22%、67.44%、67.20%, 锌精矿中银回收率分别为 15.94%、14.94%、16.13%; 锌精矿品位略有下降, 但仍可获得较高品位, 且回收率略有上升。因此, 铅锌矿石选矿, 完全可以以回水代替新水。

回水循环利用后, 水质发生了明显的变化, 为了防止选矿废水中药剂和重金属离子的累积, 银山矿采取了一个简单而有效的办法, 即将采场矿坑废水也输送到尾矿库, 选矿废水和矿坑废水分析结果见表 5。选矿废水具有较高的 pH 值, 这有利于降低其中溶盐离子特别是 Cu^{2+} 含量, 而矿坑废水的输入, 对选矿废水首先起到稀释的作用, 其次是调整 pH 值, 而其中的 Fe^{2+} 对清除选矿废水中的重金属离子和残余药剂都有明显作用。这样, 选矿废水经自然

表 4 铅锌矿石选矿闭路试验结果 %

| 试验条件 | 产品名称 | 产 率 | 品位 | | | 回收率 | | |
|----------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | | Pb | Zn | S | Pb | Zn | S |
| 新水 100 回水 0 | 铅 精 矿 | 1.87 | 64.182 | 4.604 | 14.464 | 86.18 | 6.13 | 8.57 |
| | 锌 精 矿 | 2.32 | 1.087 | 51.169 | 28.743 | 1.81 | 84.48 | 21.14 |
| | 硫 精 矿 | 3.98 | 0.698 | 1.172 | 35.684 | 1.99 | 3.32 | 45.02 |
| | 尾 矿 | 91.83 | 0.152 | 0.093 | 0.868 | 10.02 | 6.07 | 25.27 |
| | 原 矿 | 100.00 | 1.393 | 1.405 | 3.155 | 100.00 | 100.00 | 100.00 |
| 新水 30 回水 70 | 铅 精 矿 | 1.89 | 64.262 | 4.728 | 16.197 | 85.80 | 6.33 | 8.27 |
| | 锌 精 矿 | 2.39 | 1.000 | 49.990 | 28.477 | 1.69 | 84.59 | 18.39 |
| | 硫 精 矿 | 5.45 | 0.678 | 0.835 | 36.706 | 2.61 | 3.22 | 54.06 |
| | 尾 矿 | 90.27 | 0.154 | 0.091 | 0.785 | 9.90 | 5.86 | 19.28 |
| | 原 矿 | 100.00 | 1.416 | 1.412 | 3.700 | 100.00 | 100.00 | 100.00 |
| 新水 0 回水 100 | 铅 精 矿 | 1.90 | 62.453 | 4.595 | 15.474 | 86.52 | 6.31 | 9.58 |
| | 锌 精 矿 | 2.37 | 1.097 | 49.931 | 30.131 | 1.90 | 85.51 | 23.264 |
| | 硫 精 矿 | 4.74 | 0.542 | 0.680 | 35.985 | 1.87 | 2.33 | 55.56 |
| | 尾 矿 | 90.89 | 0.147 | 0.089 | 0.392 | 9.71 | 5.85 | 11.60 |
| | 原 矿 | 100.00 | 1.372 | 1.384 | 3.070 | 100.00 | 100.00 | 100.00 |

表 5 选矿废水和矿坑废水分析结果 mg/L

| 水 样 | Cu | Pb | Zn | As | Cd | 化学需氧量 | Fe | pH 值 | 浊度 / (°) |
|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|------|-------|----------|
| 选矿废水 | 0.413 | 0.30 | 0.790 | 0.006 | 0.04 | 11.6 | 0.26 | 10.57 | 24.6 |
| 矿坑废水 | 0.007 | 0.16 | 0.017 | 0.003 | 0.001 | 5.0 | 4.41 | 5.44 | 22.9 |

沉淀和物理化学净化的共同作用后, 回水水质完全符合选厂生产的水质要求, 为了保证回水能够得到最大限度地澄清, 对废水的排放点作了合理的安排, 同时在库中央狭窄处筑了一道土堤, 使废水能够得到充分的沉淀和净化, 同时取水地点设在离干滩 300 多 m, 澄清区近 200m 外的库区深处。

5 回水利用的前景分析

银山矿选厂年处理量约为 70 万 t, 年耗水量约为 270 万 t, 按 0.03 元/t 资源费及废水排放费 0.22 元/t 计算, 完全使用回水, 可节省资金 67.5 万元。相应地

从德兴河取水的电费及远距离输送的费用也大大节省。同时, 矿区和周边的环保质量也将进一步提高。

6 结 语

(1) 银山矿尾矿库回水与德兴河水的化学组分差

别不大, 应用于铜硫和铅锌矿石选矿, 获得的选矿指标与使用新水时是一致的, 且回用还受比例限制。

(2) 完善回水设施, 充分循环使用回水, 是一条保护环境、降低生产成本的较好途径。

Test of ore_dressing water in Yinshan Lead_Zinc Mine

LAI Chun_hua

(*Yinshan Lead_Zinc Mine of Jiangxi Copper Company, Dexing 334201, China*)

Abstract: Through the test of ore_dressing water, suggested raising the utilization of cyclic water by using the spilled water abundantly in the ore_dressing, and then the social and economic benefits can be well increased.

Key words: floatation; ore_dressing process; tail water; cyclic water

(上接第 13 页)

The safe production and application of "331" management pattern

DAI Xiao- tong

(*Jiangxi Wujia Gold Mine, Ruichang 332204, China*)

Abstract: This paper presents the important significance of safe production, then puts forward the key of safe production. In productive practice, Wujia gold mine has found out the "331" safe management pattern. The pattern has been developed and applied for more than ten years, and it has been proved as a scientific method. The experience can be used as the reference of study and application for middle- small scale mine in our country.

Key words: safe production; management pattern; application

征订启事

《河北冶金》2002 年征订启事

《河北冶金》杂志是河北省冶金工业办公室、河北省金属学会主办, 河北省冶金研究院承办的全国公开发行的综合性科技期刊(双月刊), 曾多次被评为河北省优秀期刊。《河北冶金》杂志对疏通供需渠道、提供产品信息方面显示了巨大的作用, 密切了生产企业同设计、科研、教学、管理部门及人员的联系, 是展示企业的科研成果、企业形象的最好舞台。《河北冶金》杂志适合于冶金、机械、电子、石油、燃料化工、汽车、航空、计量、控制仪表、量刃具等行业生产设备制造厂家的厂长、经理和管理、营销人员以及科研、设计院所大专院校的专

家学者阅读。《河北冶金》以热忱的态度服务于每一位作者和读者。

《河北冶金》每册定价 8.00 元, 全年 60.00 元(含邮费)。地址: 河北省石家庄路 176 号《河北冶金》杂志社; 网址: <http://www.hss-cn.com>; 电子信箱: E-mail: info@hss-cn.com; 电话: (0311) 5052226 转 3065; 传真: (0311) 5053643; 邮编 050031; 联系人: 陈维平。

《河北冶金》编辑部