

文章编号: 1003-7837(2003)01-0013-05

# 低品位铅锌矿选矿工艺的研究

喻连香

(广州有色金属研究院选矿工程研究所, 广东 广州 510651)

**摘要:** 某低品位铅锌矿含铅 3.11%、含锌 2.50%, 采用一段磨矿(-0.074mm 66.64%)、优先浮铅的选矿工艺, 用浮选硫化矿的常规药剂分选, 可分别得到品位 61.58%、回收率 87.01% 的铅精矿和品位 48.69%、回收率 62.91% 的锌精矿。

**关键词:** 铅锌矿石; 优先浮选; 石灰

**中图分类号:** TD952 **文献标识码:** A

某铅锌多金属矿是一个新开采的矿山, 铅锌品位低, 但铅的天然可浮性较好, 具有开采价值。本文对该低品位铅锌矿的选矿工艺进行了探索, 试图找出一个简单、经济合理的选矿工艺流程。

## 1 试料

试料由该矿山从矿脉中采集, 含铅 3.11%、含锌 2.50%。矿石中主要金属矿物有: 方铅矿、闪锌矿、黄铜矿、黄铁矿、自然银、金银矿、辉银矿及少量的菱锰矿。脉石矿物为萤石、绢云母、石英、方解石等。方铅矿大多呈粗粒嵌布, 但少数方铅矿呈微粒嵌布, 与闪锌矿连生的方铅矿, 多呈港湾状连生界面, 少量的方铅矿在闪锌矿中呈孤岛状。方铅矿立方体解理十分发育, 具有良好的天然可浮性。闪锌矿嵌布粒度粗, 有些是呈黄褐色、含铁极低、具有四面体聚形晶的闪锌矿, 但大多数是含少量铁、呈褐黑色、块状、不规则粒状并与方铅矿连生的闪锌矿。

## 2 试验结果及讨论

根据矿石嵌布粒度粗的特点, 以及考虑降低选矿成本和便于生产管理, 采用优先选铅再浮锌的方法回收铅锌。试验设备为小型球磨机、500 mL 机械搅拌充气浮选机。

### 2.1 磨矿细度的影响

采用一粗、一扫混浮的流程, 水玻璃作抑制剂, 黄药作捕收剂, 在磨矿浓度为 60% 的条件下进行磨矿细度对浮选影响的试验。试验结果如图 1 所示。

从图 1 可看出, 随着磨矿细度的增加, 铅锌在尾矿中的损失减少; 当磨矿细度增加到一定

收稿日期: 2002-11-26

作者简介: 喻连香 (1968-), 女, 湖南宁乡人, 工程师, 学士。

程度再继续增加,尾矿中铅锌的损失有增大的趋势;当磨矿细度为 $-0.074\text{ mm } 66.40\%$ 时,尾矿中的铅锌损失最少。

## 2.2 药剂的影响

该方铅矿具有良好的天然可浮性,但要使铅锌较好地分开,抑制剂很重要,故对优先选铅作业中的抑制剂及浮选作业中的活化剂进行了试验。

### 2.2.1 石灰用量的影响

经过试验,选用价廉且抑制效果好的石灰作优先浮铅作业中的抑制剂。石灰用量对铅回收率的影响及锌在铅精矿中的损失情况如图2所示。

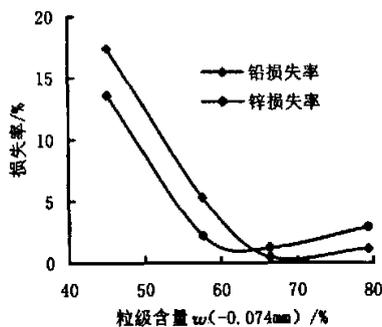


图1 磨矿细度对铅锌损失的影响

Fig. 1 Effect of grinding fineness on the loss ratio of Pb and Zn

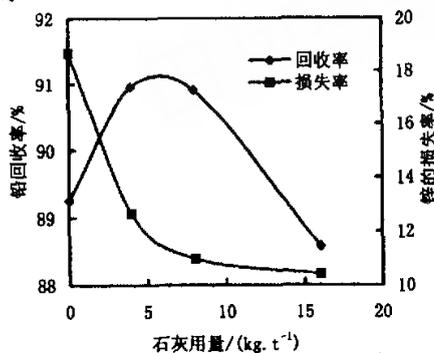


图2 石灰用量对铅回收率及锌损失的影响

Fig. 2 Effect of lime consumption on Pb recovery and Zn loss ratio

试验结果(图2)表明,随着石灰用量的增加,铅回收率增加,锌在铅精矿中的损失减小;当石灰用量增加到一定程度再继续增加时,铅锌品位基本不变,而铅回收率却呈下降趋势,锌的损失率降低不多。当石灰用量为 $8\text{ kg/t}$ 时,铅精矿品位为 $17.35\%$ ,此时铅回收率较高,为 $90.91\%$ ,锌在铅精矿中的损失也较少。所以,石灰的合适用量为 $8\text{ kg/t}$ 。

### 2.2.2 选铅作业中石灰添加点的影响

在浮铅粗选作业中,固定其他条件,石灰用量为 $8\text{ kg/t}$ ,分别把石灰加在磨机和浮选槽中作对比试验,试验结果如表1所列。

表1 石灰添加点的试验结果

Table 1 Test results of different adding points of lime  $w/\%$

添加点	产率	铅精矿品位		回收率	
		Pb	Zn	Pb	Zn
磨机	16.45	18.07	1.56	95.96	10.22
浮选槽	15.57	17.35	1.78	90.91	10.99

表1说明,将石灰加在磨机里的选别效果比加在浮选槽中好。由于在磨矿过程中,石灰可与矿物新生表面充分接触,吸附于锌矿物表面,从而加强抑制效果。同时,将石灰加在磨机里还可减少选别时间。

2.2.3 硫酸锌用量的影响

为了加强浮铅作业中对锌的抑制,提高分选效果,对硫酸锌的用量进行了试验.硫酸锌用量对铅回收率的影响及锌在粗选铅精矿中的损失如图3所示.

图3表明,随硫酸锌用量的增加,铅回收率增加,锌在铅中的损失减少;当硫酸锌用量为1.6 kg/t时,铅回收率为95.96%,此时铅品位为18.07%,锌在铅粗精矿中的损失也较小,选别效果较好;当硫酸锌用量再继续增加时,铅精矿中的铅锌品位基本不变,而铅回收率却明显下降.故在浮铅的粗选作业中硫酸锌的最佳用量为1.6 kg/t.

2.2.4 硫酸铜用量对浮锌的影响

由于在浮铅作业中锌受到了抑制,故用选铅的尾矿选锌时必须先将锌活化.用硫酸铜作活化剂,其用量对选锌的影响如图4所示.

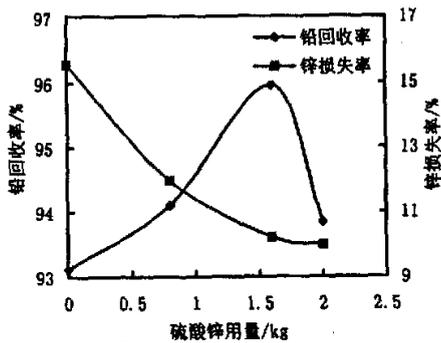


图3 硫酸锌用量对铅回收率和锌损失率的影响  
Fig. 3 Effect of ZnSO<sub>4</sub> consumption on Pb recovery and Zn loss ratio

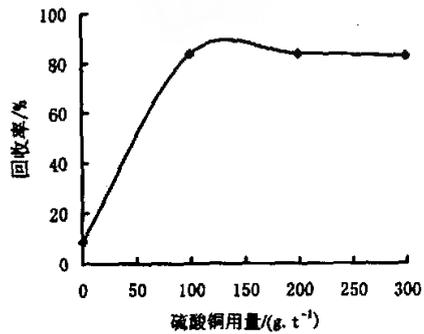


图4 硫酸铜对锌回收率的影响  
Fig. 4 Effect of CuSO<sub>4</sub> consumption on Zn recovery

图4表明,不加硫酸铜,闪锌矿几乎不浮.随硫酸铜用量增加,锌回收率增加;当硫酸铜用量增加到100 g/t时,锌精矿品位30.99%,回收率83.73%,锌在尾矿中的损失较少;若硫酸铜用量再继续增加,锌回收率不再增加.故硫酸铜的合适用量为100 g/t.

2.3 流程试验

在条件试验的基础上,确定了如图5所示的开路流程.按图5所示的工艺流程进行试验,试验结果列于表2.

表2 开路流程试验结果  
Table 2 Results of open-circuit test w/%

产品名称	产率	品位		回收率	
		Pb	Zn	Pb	Zn
铅精矿	4.39	61.58	4.50	87.01	7.90
铅中矿	13.37	2.29	4.43	9.85	23.69
锌精矿	3.23	0.94	48.69	0.98	62.91
锌中矿	6.26	0.02	0.96	0.04	2.40
尾矿	72.75	0.09	0.11	2.12	3.10
合计	100.00	3.11	2.50	100.00	100.00

由表 2 可知,采用简单的流程及常规药剂,就可选出品位分别为 61.58%,48.69%的合格铅精矿和锌精矿,其回收率也较高.但是,锌在铅中矿中的品位和回收率较高,分别达 4.43%,23.69%.这主要是由于该矿石中锌与铅的连生矿物较多,且连生界面多呈港湾状,铅锌完全分离比较困难,故锌在铅中矿中有一定损失.当然,铅中矿返回流程中,可进一步提高锌回收率.

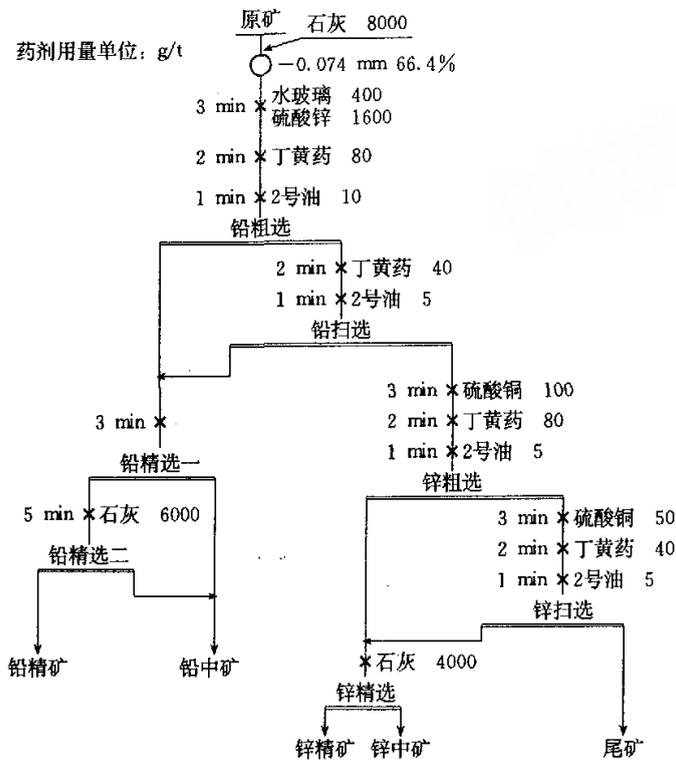


图 5 选铅锌的工艺流程

Fig. 5 Technological flowsheet of the flotation of lead and zinc mineral

### 3 结 论

以粗磨入选的方式,磨矿细度 $-0.074\text{ mm}$  66.4%,采用浮选硫化矿的常规药剂,较简单的优先浮铅一再浮锌的流程,就可以分别选出合格的铅、锌精矿.在给矿品位 Pb 3.11%,Zn 2.50%的情况下,铅、锌精矿品位分别为 61.58%,48.69%,回收率分别为 87.01%,62.91%.

## Study on mineral processing technology of a low grade lead-zinc ore

YU Lian-xiang

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

**Abstract:** A low grade lead-zinc ore, containing 3.107% Pb and 2.50% Zn, is separated by using selective flotation technology with single-stage grinding ( $-0.074$  mm 66.40%) and conventional reagents of sulphide ore. The test results are as follows: the grade of lead concentrate is 61.58% Pb with the recovery of 87.01% and the grade of zinc concentrate is 48.69% Zn with the recovery of 62.91%.

**Key words:** lead-zinc ore; selective flotation; lime



### YZ 系列农用(增效)助剂

广州有色金属研究院精细化中心研制的 YZ 系列农用(增效)助剂包括油剂型、水剂型、粉剂型三大系列。既有现用现配(桶混型)的产品,又有添加于各类制剂复配的产品。同时还开发了特殊农药的特殊助剂(如:草甘膦、百草枯、杀虫双、增白甲胺磷、高浓度叶面肥),基本上能满足各种类型农药不同剂型的应用。

本系列产品由多种多功能表面活性剂复配而成,充分利用表面活性剂的协同效应,使之成为集乳化、渗透、溶腊、展着、润湿、分散、成膜于一体的多功能高效助剂,能显著降低制剂喷施液的表面张力,提高湿展性和渗透性,增强抗雨水冲刷性能。对各类化学农药、生物农药、植物生长调节剂和叶面肥有明显的增效作用。