

某选矿厂矿泥系统铅锌分离探索研究*

刘智林, 魏宗武, 叶雪均

(江西理工大学环境与建筑工程学院, 江西赣州, 341000)

摘要:叙述了对某选矿厂矿泥系统铅锌分离的无氰工艺探索研究过程, 通过改造该选矿厂的工艺流程结构与使用组合抑制剂相结合的方案, 在不降低其回收率和精矿品位的条件下, 成功地实现了无氰工艺流程, 提高了环境效益。

关键词:铅锌分离; 优先浮选; 无氰工艺; 流程结构; 组合抑制剂

中图分类号:TD952.2; TD952.3; TD923+.14 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0076(2005)03-0034-03

Study on Flotation Separation of Pb-Zn in Slime System in a Mill

LIU Zhi-lin, WEI Zong-wu, YE Xue-jun

(Jiangxi University of Science and Technology, Ganzhou, Jiangxi 341000, China)

Abstract: In this paper, the authors study a flotation separation process of Pb-Zn for slime system without cyanide in a mill. Based on the test, the mill improves its technological flowsheet structure and adopted combining depressants. Without decreasing its recovery and concentrate grade, the new process is successful in replacing the old process with cyanide and exhibiting a good environmental profit.

Key words: separation of Pb-Zn; selective flotation; cyanide-free technology; flowsheet structure; combining depressants

氰化物因其良好的抑制能力, 过去广泛应用于铅锌、铜锌及铜铅锌多金属硫化矿石的浮选, 由于对环境保护的要求日益严格, 因此, 多年来人们一直进行着无氰或少氰抑制剂的研究。据了解, 我国多数有色金属硫化矿石浮选厂已不用氰化物或仅用少量氰化物, 少数选厂由于分离工艺的复杂性尚放弃不了氰化物。某选矿厂目前所处理矿石为低品位锡石多金属硫化矿石, 其主要选别流程为重一浮一重流程, 通过台浮收锡后, 再浮选铅锌, 最后再选锡。在铅锌选别中, 矿砂较粗、矿泥较细。该选厂目前铅锌选别流程为矿砂与矿泥合并处理, 没有充分考虑矿砂与矿泥的浮选特性。该选厂氰化物用量大, 每吨

矿石消耗约 250 g 左右, 该厂现在日处理 5 000 t 矿石, 年消耗氰化物超过 300 t, 可见其有毒有害废水污染与危害程度。目前该选矿厂不但铅、锌回收率不高, 而且严重污染环境, 为生态环境留下了长期的安全隐患。

1 矿石性质

该厂目前所处理矿泥主要来自于原生矿泥和洗泥系统, 矿泥中主要金属矿物有黄铁矿、铁闪锌矿、脆硫锑铅矿和锡石等, 是一种难选铅锌多金属硫化矿物。脉石矿物主要是石英、方解石等。根据以往的研究和生产实践, 脆硫锑铅矿与方铅矿相比, 可浮

* 收稿日期: 2004-06-12; 修回日期: 2004-11-04

作者简介: 刘智林(1980-)男, 江西龙南人, 助教, 矿物加工工程专业硕士, 现为江西理工大学环境与建筑学院教师, 主要从事矿物加工方面的研究。

性差,易受抑制;铁闪锌矿易抑制难活化;硫铁矿物相较复杂,以黄铁矿为主,可浮性一般,但有部分易浮黄铁矿容易随泡沫进入铅精矿中,各矿物可浮性变化复杂,矿物间干扰大。由于是以回收锡为主,回收矿石中的铅锌为辅;锡石属于粗粒分布,故矿物不可能过磨,由于台浮收锡效果有限,硫化矿物中还有部分锡石未选出,给硫化矿物分选造成困难。试样化学全分析结果见表1。

表1 试样化学分析结果(%)

元素	Pb	Zn	Cu	As	S	Sn
含量	0.468	2.43	0.059	0.351	5.92	0.460

2 铅锌分离工艺研究

2.1 分离方案的确定

本研究是在现场生产实践的基础上以不降低其回收率的条件下展开的。因此,在拟定分选流程时,必须充分对现场实际情况进行分析。本研究矿泥试样由 $\Phi 30$ m 浓密机底流占65%、 $\Phi 15$ m 浓密机底流占35%组成,基本代表了生产的实际情况。由于该选矿厂现行工艺流程中已经对台浮硫化矿进行了浓密脱水和机械脱药,而其它脱药方法可能对生产实践带来诸多不便。因此,本探索试验的立足点是在不脱药的基础上直接进行铅锌分选的;其主要流程以等可浮与优先浮选流程为主。但从试验结果看,采用等可浮流程时约有38%左右的易浮锌矿进入泡沫产品中,为简化流程结构,宜采用铅锌依次优先浮选流程。

2.2 捕收剂的选择

丁铵黑药是铅矿物浮选的良好捕收剂,尤其在矿泥铅循环浮选中显示其优良的选择性;丁铵黄药对锌矿物的捕收能力较强;因此在捕收剂的选择中铅矿物用丁铵黑药作捕收剂,而锌选别用丁黄药作捕收剂。

2.3 抑制剂的选择

由于矿泥尾矿含锡较高,需后续浮锡;因此,整个矿泥系统浮选不能用石灰作抑制剂,寻求新型抑制剂是本次探索研究的难点和创新点。所以,本次研究在侧重于抑制剂的组合配方上进行了广泛的探索。先后使用过的组合配方有: $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_3 +$

ZnSO_4 、 $\text{ZnSO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_3$ 、 $\text{ZnSO}_4 + \text{Na}_2\text{S}$ 、 $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{ZnSO}_4 + \text{Na}_2\text{S}$ 、以及自制的Y-1[#]、Y-2[#]等。探索试验证明:由自制的Y-1[#]、Y-2[#]能够取代氰化物实现铅、锌、硫的有效分离。

2.4 试验内容

分别拟定了两种试验流程和药剂方案。两种试验流程与药剂用量分别见图1、图2;试验结果分别见表2、表3。

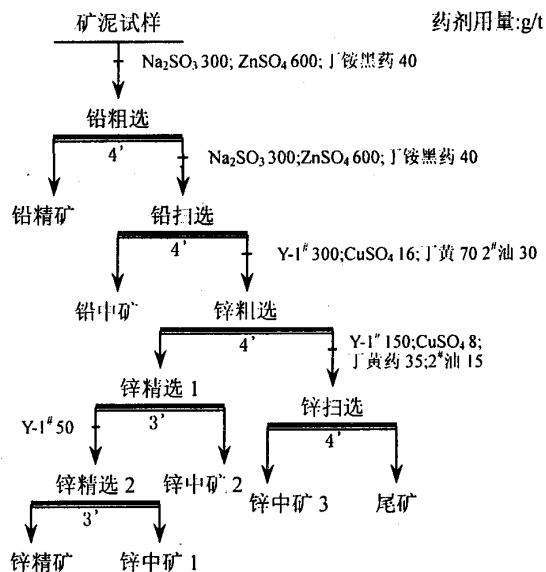
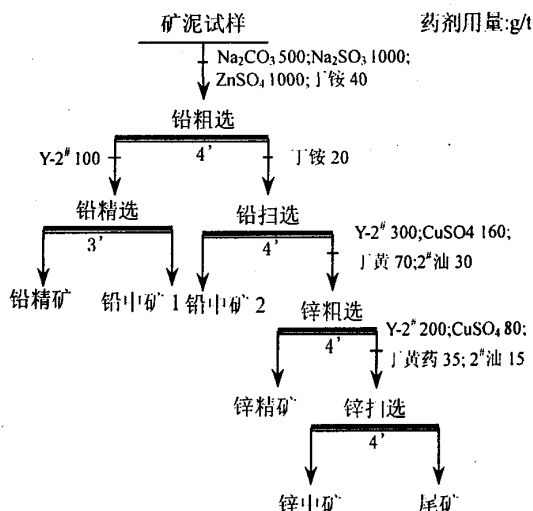
图1 Y-1[#]作抑制剂矿泥试验流程图2 Y-2[#]作抑制剂矿泥试验流程

表 2 试验数据表明,在抑制剂用量较低时就能实现对锌矿物与硫铁矿的抑制,铅粗精矿品位含 Pb 8.00%,回收率 76.67%,锌粗精矿经简单精选可获得含 Zn 品位 36.18%、回收率 70.91% 的锌精矿。

与图 1 所示流程相比,图 2 所示流程显然在浮铅时,Na₂SO₃ + ZnSO₄ 用量多了,部分铅矿物被抑制,使锌粗精矿中含铅明显增加;而 Y-2[#] 的抑制效果明显。

表 2 矿泥试验结果及分析(%)

产品	产率	品位		回收率	
		Pb	Zn	Pb	Zn
铅精矿	3.25	8.00	5.19	76.67	5.21
铅中矿	3.79	0.69	4.32	7.71	5.05
锌精矿	5.36	0.11	36.18	1.74	70.91
锌中矿 1	1.63	0.79	9.57	3.80	4.81
锌中矿 2	4.99	0.14	6.72	2.06	10.35
锌中矿 3	3.66	0.15	1.13	1.62	1.28
尾矿	77.61	0.028	0.10	6.41	2.39
合计	100.00	0.3391	3.2401	100.00	100.00

表 3 矿泥试样试验结果及分析(%)

产品	产率	品位		回收率	
		Pb	Zn	Pb	Zn
铅精矿	1.65	10.99	5.74	54.04	3.33
铅中矿 1	2.85	0.66	5.76	5.61	5.78
铅中矿 2	4.06	0.69	4.28	8.53	6.12
锌精矿	9.77	0.80	22.97	23.29	78.98
锌中矿	2.96	0.19	1.57	1.68	1.64
尾矿	78.71	0.030	0.15	7.04	4.15
合计	100.00	0.3355	2.8413	100.00	100.00

3 结语

(1) 该选厂目前所处理硫化矿物采用硫酸作活化剂,实行铅锌全浮再分离,没有充分考虑矿砂和矿泥各自的浮选特性;同时采用大量的氰化物作铅锌分离的抑制剂,不但消耗了大量药剂、增加成本致使经济效益不高,也造成环境污染严重,给生态环境带来危害。因此,在解决铅锌回收、提高矿产资源综合利用率的同时,应尽可能考虑生态环境的影响。

(2) 该选矿厂现行流程中硫化矿浮选采取泥砂分别全混浮后又合并再分离,虽便利了管理、考核,但忽略了泥、砂不同浮选行为需要不同浮选工艺与其对应,是造成铅、锌回收指标不高的一大原因。

(3) 改用优先浮选流程,实现铅锌无氰工艺分选,可以减少原流程因机械引起的锡石流失。

(4) 本次试验结果表明,科学利用铅、锌、硫矿物可浮性特点,通过流程改进实现铅锌分离的无氰工艺是可行的,应进行深入研究,以提高资源的综合回收率及更好地保护生态环境。

参考文献:

- [1] 胡为柏. 浮选[M]. 北京:冶金工业出版社,1982.7.
- [2] 胡熙庚. 有色金属硫化矿选矿[M]. 北京:冶金工业出版社,1987.11.
- [3] 朱玉霜,朱建光. 浮选药剂的化学原理[M]. 长沙:中南工业大学出版社,1987.2.
- [4] 胡锦涛. 国外无氰浮选现状[J]. 国外金属矿选矿,1990,(10).
- [5] 胡家菊. 多金属硫化矿铜锌硫无氰分离试验研究[J]. 地质实验室,1999,15(4).

编辑部电话升位通知

郑州市电话号码从 2005 年 3 月 21 日起已升至 8 位,我编辑部电话现改为 0371-68632026。请各读者、作者及有关单位注意,以便随时联系。

欢迎赐稿 欢迎提出宝贵意见

欢迎随时订阅 欢迎刊登广告

《矿产保护与利用》编辑部