

CMC 在铜铅分离浮选中的应用*

王中生¹, 郭月琴²

(1. 陕西省理工学校, 西安, 710054; 2. 西北有色地质研究所, 西安, 710054)

摘 要 铜铅锌多金属矿石分离中, 铜铅分离采用亚硫酸—矿浆加温法药剂来源困难、生产成本低, 工业上难以实施; 采用重铬酸盐法用量大、环境污染, 但分离效果好仍被使用。经试验采用 CMC—重铬酸盐组合抑制剂抑制铅浮铜获得了较好的分选效果, 对减少环境污染具有实际意义和较高的应用价值。

关 键 词 铜铅分离; 活性炭脱药; CMC; 重铬酸盐

中图分类号: TD923⁺.14 文献标识码: B 文章编号: 1001-0076(2002)01-0030-03

Application of CMC in Flotation Separation of Cu - Pb

WANG Zhong - sheng, GUO Yue - qin

(The School of Science and Engineering for Shaanxi Province, Xi'an 710054, China)

Abstract : In the methods of processing copper - lead - zinc polymetallic ores, "depression by sulfurous acid - pulp heating" is high in cost and difficult to realize, "depression by potassium dichromate" is still used for its good indexes but poor environment pollution and high reagent dosage. This study uses a depressant combined of CMC and potassium dichromate in copper flotation, and gets a better index with less pollution.

Key words : separation of Cu - Pb; reagent removal by active carbon; CMC; potassium dichromate

某铜铅锌多金属矿选矿试验中, 曾采用亚硫酸—矿浆加温法进行铜铅分离。但在矿山设计中, 由于亚硫酸来源困难, 矿浆加温成本太高等原因, 不得不另寻出路。我们在本试验中, 采用 CMC—重铬酸盐组合抑制剂分离铜铅获得成功。铜精矿含 Cu 26.74%、Pb 3.79%、铜回收率 77.72%; 铅精矿含 Pb

54.39%、Cu 1.56%、铅回收率 87.53%。

1 矿石性质

矿石中金属矿物以闪锌矿、方铅矿、黄铜矿、黄铁矿为主, 有少量磁黄铁矿、毒砂、黝铜矿、铜蓝。脉石矿物主要有绢云母、方解石、石英。矿物含量见表 1, 围岩为灰岩和千枚

* 收稿日期: 2001-11-21

作者简介: 王中生 (1966-), 男, 河南林县人, 陕西省理工学校教师, 选矿专业学士, 主要从事选矿教学与研究工作。

岩。闪锌矿、方铅矿、黄铜矿嵌布粒度较粗，+0.08mm 占 90% 以上，但在闪锌矿中包裹有乳状黄铜矿。在粒状黄铜矿中包有显微状方铅矿，粒度在 0.005~0.007mm。矿石以浸染状构造为主。矿石结构有他形粒状结构、交代结构、自形晶结构。

表 1 矿样矿物含量(%)

矿物	闪锌矿	方铅矿	黄铁矿	黄铜矿(含铜矿、铜蓝)
含量	3	3.4	2.5	5.4
矿物	绢云母	方解石	石英	磁黄铁矿、毒砂
含量	35	45	5	0.7

矿样含 Cu03%、Pb1%、Zn4%、S3%、An0.29g/t、Ag0.5g/t。

2 铜铅混合浮选

铜铅混合浮选作业条件：磨矿细度 70% -200 目、石灰 1000g/t、硫酸锌 1500g/t、乙基黄药 50g/t、2 号油 23g/t，经一次粗选、一次扫选、三次精选，获得铜铅混合精矿，其中含 Pb35%、Cu10%、Zn5%，铜回收率 85%、铅回收率 90%。混合浮选尾矿加入硫酸铜 400g/t、丁黄药 30g/t、2 号油 20g/t 浮锌。

3 铜铅混合精矿分离

铜铅混合精矿分离前经多次精选，提高混合精矿的品位，并尽量减少黄铁矿、闪锌矿的上浮，以保证铜、铅精矿质量。

混合精矿分离前加入活性炭脱药。试验证明，脱药效果的好坏，会直接影响分离的效果。

铜铅分离传统的技术方案主要有：抑铜浮铅的氰化物法或抑铅浮铜的重铬酸盐法等，但由于这些方法会导致少量贵金属溶解和产生环境污染，正在被其它方法所取代。亚硫酸对黄铜矿、斑铜矿、辉铜矿没有抑制作用而对铜矿物表面有清洗作用，也具有活化作用，亚硫酸对表面氧化的方铅矿在 pH>5 有强烈的抑制作用。日本的花岗、松峰等选

厂以及我国的八家子选厂采用亚硫酸—矿浆加温法取得了较好的效果。工业生产中亚硫酸或亚硫酸盐常与其它抑制剂如淀粉、硫化钠、重铬酸盐、硫酸锌等配合使用。广西冶金研究所在佛子冲铅锌铜多金属矿石试验中，应用羧甲基纤维素(CMC)代替重铬酸钠分离铜铅混合精矿获得成功。

本次试验，铜铅分离的目标是获得含 Cu>20%、Pb<8% 的铜精矿和含 Pb>50%、Cu<2% 的铅精矿。在铜铅分离试验中，曾试验过单一石灰法，重铬酸盐—水玻璃法；CMC—焦磷酸钠法，单一 CMC 法，CMC—亚硫酸钠—重铬酸盐法；CMC—重铬酸盐法等。其中以 CMC—重铬酸盐法效果最好。

重铬酸盐抑制方铅矿是由于铬酸根离子与表面氧化的方铅矿发生化学反应生成难溶的亲水性铬酸铅薄膜，而具有强烈的抑制作用，对铜矿物的浮选没有什么影响。铬盐有毒，应尽量减少重铬酸盐的用量。

CMC 系高分子有机化合物。与矿物的作用方式研究尚不充分。一种观点认为是与形成氢键有关，另一种观点认为，与静电引力有关，也有人认为与化学键力有关。CMC 对方铅矿也有较强的抑制作用，但用量多时，对铜矿物浮选也有一定的影响。其优点是无毒。采用 CMC—重铬酸盐组合抑制剂，则兼具两种药剂的优点。

3.1 CMC 用量对铜铅分离效果的影响

铜铅混合精矿经加入 115g/t 活性炭脱药后，加入 10g/t 重铬酸钠和不同用量的 CMC 搅拌 10min，加入丁胺黑药 5g/t、2 号油 6g/t 抑铅浮铜。开路试验结果得到铜精矿品位 23%~27%，作业回收率 60%；铅精矿品位 54%~56%，作业回收率 94%。随着 CMC 用量由 10g/t 增至 30g/t，铜精矿含铅量由 10.5%降到 9.30%，而铅精矿含铜则从 1.55%上升到 1.95%。试验表明：当重铬酸盐用量不足时，尽管增大 CMC 用量，也不能

充分抑制方铅矿。随着 CMC 用量的增加 , 对铜矿物有一定抑制作用。

3.2 重铬酸盐用量对铜铅分离的影响

固定 CMC 用量 30g/t ,重铬酸盐用量分别为 10、20、30、40g/t。结果是铜、铅精矿品位和回收率基本不变。铜精矿含铅随重铬酸盐用量增加 ,由 9.3 % 降低到 7.0 %、6.4 % ; 铅精矿含铜也从 1.95 % 降低到 1.10 %。这表明 CMC 与重铬酸盐组合 ,当用量适当时 ,能产生有效的抑制作用 ,保证铜、铅精矿互含

达到要求。为了减少排放污水中铬离子含量 ,应少用重铬酸盐。

4 闭路试验

在条件试验基础上 ,确定较好的工艺条件(铜铅分离药剂及用量为 :活性炭 115g/t , CMC40g/t ,重铬酸盐 20g/t ,丁铵黑药 8g/t , 二号油 9g/t)进行了闭路流程试验。铜铅分离为一次粗选 ,一次扫选 ,三次精选。试验结果见表 2。

表 2 闭路试验结果(%)

产品名称	产率	Cu 品位	Pb 品位	Zn 品位	Cu 回收率	Pb 回收率	Zn 回收率
铜精矿	0.87	26.74	3.79	3.89	77.73	3.54	0.82
铅精矿	1.50	1.56	54.39	5.14	7.82	87.53	1.88
锌精矿	6.72	0.17	0.40	56.92	3.82	2.88	93.10
尾矿	90.91	0.035	0.062	0.19	10.63	6.05	4.20
原矿	100.000	30	0.93	4.11	100.00	100.00	100.00

注 铜精矿含 Au3.74g/t、Ag209g/t ,铅精矿含 Au0.88g/t、Ag396g/t。

5 结 论

(1)铜铅锌多金属矿石分选工艺中 ,主要问题集中在铜铅混合精矿分离工艺上。这类矿石中铜含量一般较低 ,但要求得到单独的合格精矿 ,所以难度较大。加之铜矿物种类多、有用矿物浸染粒度细、共生关系密切、含硫高、矿石易氧化等特点 ,使矿石更难选。有时 ,采用一般的分选工艺难以达到满意的效果。

(2)在铜铅混合精矿分离中 ,重铬酸盐法是传统的有效方法。由于环保问题 ,减少或取代重铬酸盐势在必行。采用混合抑制剂是一项重要措施。本次试验重铬酸盐用量 20g/t ,经测定 ,排放污水中铬离子含量 0.59 mg/L ,接近 0.5mg/L 的标准。CMC 为有机

抑制剂 ,无毒 ,不污染环境 ,来源广、药剂费用低 ,与重铬酸盐配合 ,抑制方铅矿获得良好的分离效果 ,对减少重铬酸盐造成的污染具有实际意义。

(3)铜铅分离要求较严格的工艺条件。矿石中铜铅品位的变化、铜铅混合精矿脱药程度、药剂用量大小及浮选时间等因素均须很好地控制 ,否则即使有成功的方法 ,也未必能得到满意的效果。

参考文献 :

[1] 有色金属 J ,1979 (6) 48-50.
[2] 胡熙庚.有色金属硫化矿选矿[M].北京 :冶金工业出版社 ,1987.257-262.
[3] 胡熙庚 等.浮选理论与工艺[M].长沙 :中南工业大学出版社 ,1991.244-245.