

文章编号: 1005-2712(2001)01-0024-03

# 某选厂钨细泥回收工艺的研究

李平

(赣州有色冶金研究所, 江西 赣州 341000)

**摘要:** 针对某选厂原细泥生产流程现状, 通过小型试验, 对其钨细泥处理工艺进行了改进和完善, 增设了以磁选-重选流程为主体的磁选-浮选-重选细泥回收工艺, 通过技术改造、调试并投入生产使用后, 使钨细泥精矿含  $WO_3$  提高 16.18%, 细泥作业回收率提高 29.71%。

**关键词:** 黑钨矿; 细泥; 磁选; 品位; 回收率; 流程

中图分类号: TD954

文献标识码: A

## 0 前言

针对某选厂回收钨细泥, 处理手段简单、工艺不完善, 而导致细泥回收经济技术指标低的现状。经过小型选矿试验和现场技术改造, 完善了该厂钨细泥处理工艺, 提高了细泥回收率, 并取得了显著经济效益。

## 1 矿石性质

该矿床属高温热液钨、钼、石英脉型, 矿石中主要金属矿物有: 黑钨矿、辉钼矿、自然铋、黄铁矿、锡石、白钨矿及少量黄铜矿、闪锌矿、方铅矿、褐铁矿。脉石矿物有: 石英、云母、萤石、长石、方解石、石榴子石等。

细泥原矿多元素分析结果及主要矿物组成和相对含量分别见表 1 和表 2, 细泥粒度组成及金属分布见表 3。

表 1 细泥原矿多元素分析结果 %

元素	$WO_3$	Mo	Sn	Bi	Cu	Pb	Zn
含量	0.43	0.104	0.038	0.034	0.075	0.07	0.026
元素	$Al_2O_3$	$K_2O$	$Na_2O$	Ca	P	S	$SiO_2$
含量	7.10	2.44	0.63	1.81	0.04	0.02	3.92

表 2 主要矿物组成和相对含量 %

矿物名称	黑钨矿	白钨矿	褐铁矿	电气石	高岭土
相对含量	0.54	0.04	6.0	1.0	2.0
矿物名称	石英	长石	云母	萤石	
相对含量	61.0	1.0	20.0	2.0	

表 3 细泥粒度组成及金属分布 %

粒度 /mm	产率	品位含 $WO_3$	分布率
+ 0.076	25.00	0.53	26.98
- 0.076 ~ + 0.055	16.00	0.25	8.14
- 0.055 ~ + 0.04	19.00	0.15	5.80
- 0.04 ~ + 0.031	16.00	0.39	12.70
- 0.031 ~ + 0.02	14.00	1.52	43.32
- 0.02	10.00	0.15	3.06
合计	100.00	0.49	100.00

## 2 原细泥生产流程现状

该选厂钨细泥来自手选洗矿溢流和重选细泥, 曾采用过离心机-铺布溜槽流程进行钨细泥的回收, 鉴于当时离心机在回收钨细泥时, 其性能一时难以掌握, 因此操作中, 时有故障发生, 技术指标不佳, 未能坚持使用。后改为先浮选回收钼, 浮选尾矿进摇床回收钨锡的浮选-重选流程, 见图 1。据 1998 年全年生产统计, 其细泥作业回收率为 12.79%, 钨细泥精矿含  $WO_3$  17.50%。

收稿日期: 2000-10-13

作者简介: 李平(1964-), 男, 上海松江人, 赣州有色冶金研究所选矿工程师, 主要从事选矿技术工作。

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

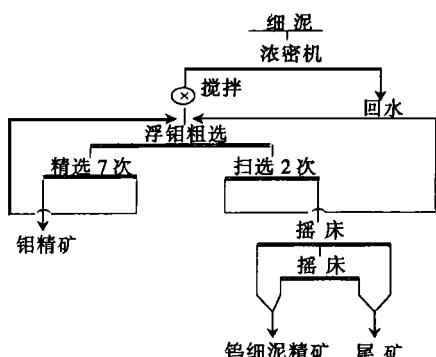


图1 细泥浮选-重选工艺流程

浮选-重选工艺流程细泥作业技术经济指标低,其原因主要是细泥入浮选时矿浆浓度低、波动大,对于摇床作业生产负荷重。由于矿浆量大、浓度低,选用床面不适应,致使部分细粒级钨在未得到分选之前就已随矿浆流损失在尾矿中,现从生产总尾矿筛析结果可以看出,全厂尾矿含 $WO_3$ 为0.118%,而尾矿中-0.074mm粒级含 $WO_3$ 为0.25%,该粒级占有金属量为总尾矿损失金属的75%~80%。

### 3 改进后生产流程及特点

#### 3.1 生产流程

根据该选厂钨细泥性质并经过小型选矿试验,采用了湿式强磁选机,该机对于提高其钨细泥回收率是有效的。改进后细泥生产流程为细泥原矿经磁选回收黑钨矿,磁选尾矿入浮选回收钼,浮选尾矿经摇床回收部分黑钨与白钨和锡石。磁选精矿用刻槽水泥摇床精选可获得现场所需的钨细泥精矿。改进后的钨细泥生产流程见图2。

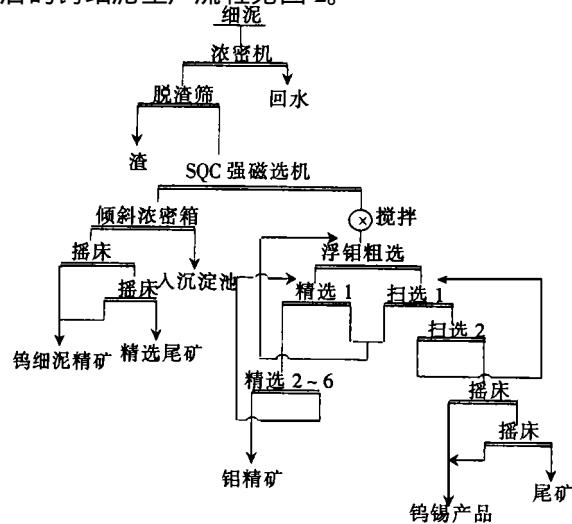


图2 改进后细泥生产流程

#### 3.2 流程特点

**3.2.1 强化脱粗脱渣措施** 众所周知,由于井下开采在原矿石中会混入木块、导火索之类的杂物,这些杂物随原矿输送而进入选厂,虽然在入选厂前和在选厂的有关作业中会注意这些杂物的排除,但选矿厂的连续作业总有一些杂物随矿流不可避免的进入下一个作业。经不同选矿作业,未排净的木块、导火索之类的杂物而形成了木屑和纤维等渣物进入了细泥矿浆中,不仅影响矿浆浓缩作业,而且对细泥分选造成了破坏,影响细泥回收,为此改进后的工艺流程强化了脱粗脱渣,在浓密机出矿处增设了脱渣筛的措施,为细泥分选创造了条件。

**3.2.2 采用了黑钨细泥回收的有效设备** 根据细泥矿物组成,为适应不同目的矿物钨、钼、锡等的分选,使用了回收黑钨细泥的有效设备——SQC湿式强磁选机,并应用了6-S刻槽水泥摇床和强力搅拌浮选机等。

### 4 选矿技术指标

按图2所示流程,对磁选-重选流程进行了试验,现将有关结果列入表4。

表4 细泥选矿技术指标 %

流程	精矿品位 含 $WO_3$	作业回收率	备注
浮选-重选	17.50	12.79	生产统计
	48.77	58.86	小型试验
磁选-重选	42.35	51.84	工业试验
	33.68	42.50	试生产

工业试验系采用两台SQC-2-700湿式强磁选机,1台900mm×900mm倾斜浓密箱,1台6-S刻槽水泥摇床组成的磁选-重选流程,磁选尾矿进入改造前原浮选-重选流程系统,形成了改进完善后的一个完整细泥回收流程。从试验结果看,以磁选-重选流程为主体的磁选-浮选-重选工艺流程,无论是细泥精矿钨品位还是钨的回收率都较原浮选-重选流程有明显的提高,表明增设磁选-重选流程用于该选厂处理钨细泥是适应的,对指标提高也是有效的。

从表4可知,磁选-重选流程试验所获选矿技术指标,小型试验优于工业试验,工业试验优于试生产。指标的这种差异性,其原因是:在试生产中,生产条件是波动的,矿石性质也是变化的,加之有1台

磁选设备因受线圈冷却条件影响，场强未能达到使用要求，影响了指标的提高；工业试验中精选采用的是刻槽水泥摇床，粗选与精选作业分段进行，而且使用的床面比试生产使用的木制刻槽床面更平整，精选效果好，故工业试验指标优于试生产指标；小型试验是在实验室条件下进行的，无论设备和参数还是试验所需条件，均优于现场，因此所获选矿技术指标最佳。

## 5 讨 论

### 5.1 钨细泥原矿钨品位与回收率的关系

钨细泥磁选作业回收率与入选细泥原矿品位有关，在生产中由于细泥来自手选洗矿溢流和重选细泥，而构成了入选磁选—重选流程的细泥原矿，因此其矿物性质是与出窿原矿的性质和磨重系统作业条件的变化有关，无论是含泥量、粒级组成、品位均受到影响。正由于出窿原矿的磨重作业的波动性，引起了细泥原矿的不稳定性，图3为细泥原矿钨品位与细泥作业回收率的关系，图3呈现了细泥作业回收率随细泥原矿钨品位(含 $WO_3$ )的升高而增加。

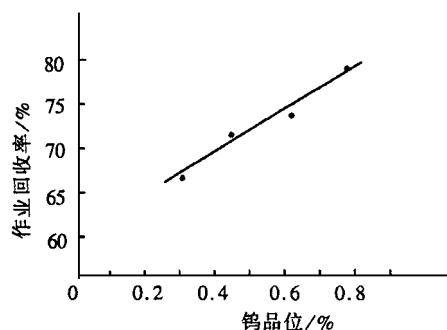


图3 细泥原矿品位与磁选回收率关系

### 5.2 磁选精矿钨品位与磁选作业回收率的关系

根据测试数据统计分类后绘制的精矿钨品位与细泥作业回收率关系见图4。

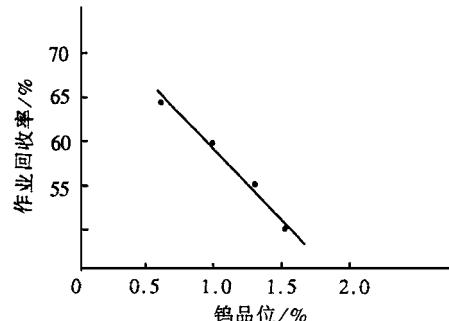


图4 磁选精矿钨品位与磁选回收率关系

从图4中看出，磁选精矿钨品位对磁选作业回收率有一定影响。虽然精矿钨品位( $WO_3$ )越高，回收率越低，但是在入选细泥原矿钨品位一定的情况下，为了获得磁选作业较高的回收率，并非选磁选精矿钨品位越高越好，而是应当选定一个相应的磁选精矿钨品位为宜。

### 5.3 分析

由图3、图4结果表明，影响磁选作业回收率的因素不仅与入选细泥原矿品位有关，而且与所要求得到的磁选精矿钨品位有关。该选厂钨细泥回收指标的高低，取决于磁选作业回收效果，而磁选作业回收率主要受入选细泥原矿品位的影响，细泥磁选精矿钨品位高低对细泥磁选作业回收率产生一定的作用，虽属于次要因素，但不可忽视。因此，在磁选作业中为了得到较好的技术经济指标，要注意细泥入选钨品位应与所要求的磁选精矿钨品位相适应。

### 5.4 更合理的精选流程

该选厂钨细泥回收是结合现场完成，经试验研究，采用了以磁选—重选为主体的磁选—浮选—重选工艺流程，达到了回收黑钨、白钨、锡石及钼等目的，流程比改进前更加完善，指标也较好。在目前客观条件下，磁选精矿用刻槽摇床精选是暂时应生产之急。该流程投产后，虽然已初创经济效益，但从更合理的精选流程而言，应采用浮选更有利。因为磁选回收的有效粒度下限比摇床低，而采用浮选精选可避免磁选作业得到的更细粒级钨矿物在摇床精选中再次丢失。因此，有待于进一步探讨。

## 6 结语

(1) 该选厂钨细泥回收工艺经过改进和完善后，已投入生产。获得的技术经济指标明显提高，细泥精矿钨品位( $WO_3$ )提高16.18%，作业回收率也提高29.71%。

(2) 以磁选—重选流程为主体的磁选—浮选—重选工艺流程简单灵活、适应性强、技术合理，并能适应钼、钨、锡等目的矿物的回收，是处理该选厂钨细泥的一种有效选别方法。工艺实施后可达到提高指标、增产增效的目的，年增产值可达40万元。

盐,能够稳定生产成分一致的混合稀土金属。

(2) 电解温度是控制金属中含碳量高低的重要工艺参数,电解温度控制在1 000~1 040℃时,能正常生产碳含量低于0.05%的混合稀土金属。

(3) 在混合稀土氧化物的电解过程中,由于稀土离子与氧离子、氟离子形成络离子,而络离子稳定性存在差异,使得络离子间存在重新分配,从而使各稀

土离子的放电难易发生变化,La<sup>3+</sup>的析出电位最负,依次为Pr<sup>3+</sup>、Nd<sup>3+</sup>、Ce<sup>3+</sup>。

#### 参考文献:

- [1] 徐光宪. 稀土(中册)[M]. 北京:冶金工业出版社, 1995. 200~250.
- [2] 叶大伦. 实用无机物热力学数据手册[M]. 北京:冶金工业出版社, 1981. 20~100.

## A study on preparing mixed RE metals by fluorides electrolysis

WEN Hui-zhong

(Ganzhou Nonferrous Metallurgy Research Institute, Ganzhou 341000, Jiangxi, China)

**Abstract:** The metal ingredients is relational with the electrolyte ingredients in preparing mixed RE metals by fluorides. Mixed RE metals with stable ingredients and low carbon content are produced by determining the suitable electrolyte ingredients and electrolysis temperature. The products are applied as raw materials of producing Ni/MH battery.

**Key words:** fluorides; electrolyte ingredient; carbon content; mixed RE metals

(上接第 26 页)

## Study on the recovering technology of tungsten fine deposit in one dressing-plant

LI Ding

(Ganzhou Nonferrous Metallurgy Research Institute, Ganzhou 341000, Jiangxi, China)

**Abstract:** The paper briefly set forth the improvement and enhancement of the processing technology of tungsten fine deposit in one dressing-plant. The magnetic-heavy process is added to the recovering technology of magnetic separation-flotation-gravity separation for fine deposit, the process is put into the production through technical reform. The WO<sub>3</sub> of tungsten fine deposit concentrate is 16.18% higher, the recovery ratio of fine deposit is 29.71% higher.

**Key words:** wolframite; fine deposit; magnetic separation; grade; recovery ratio; process