

某选矿厂尾矿中微细粒锡石的回收工艺

董明传¹,黄闰芝²,李泽茂²

(1. 广西现代职业技术学院,广西 河池 547000;

2. 广西柳州华锡集团股份有限公司车河选矿厂,广西 南丹 547204)

摘要:本文介绍了针对某选矿厂Φ15 m浓密机沉砂中的微细泥锡石,通过试验研究探索高效、低成本的微细粒锡石回收工艺,通过多种试验方案比较,确定采用摇床回收微细粒锡石,可以获得锡粗精矿含锡6.20%,回收率达58.58%的选矿指标,对该选矿厂解决微细粒锡石难回收提供有效的回收方法,同时对同类选矿厂尾矿中微细粒级锡石的回收工艺有所借鉴。

关键词:细粒锡石;锡石回收;重选

doi:10.3969/j.issn.1000-6532.2015.04.017

中图分类号:TD952 文献标志码:A 文章编号:1000-6532(2015)04-0070-03

某锡选矿厂重选主流程产生的溢流经脱水斗三级沉降后,脱水斗溢流给入Φ15 m浓密机进一步浓缩,浓密机沉砂经过硫化矿浮选回收硫化矿后,直接作为尾矿丢弃。该部分浮选尾矿粒度较细,含锡0.15%~0.25%,矿量200~300 t/d,锡金属0.3~0.75 t/d,合计99~250 t/y,潜在的经济价值较高。随着矿产资源的日益缺乏,研究尾矿中微细泥锡石的综合回收技术,既实现二次资源的综合利用,减少尾矿的输送量,又为企业增产增效,具有良好地经济效益和环境保护意义。

1 矿石性质

对Φ15 m浓密机沉砂脱硫浮选尾进行多元素分析和粒度分析,矿石多元素分析结果见表1、粒度分析结果见表2。

表1 矿石多元素分析结果/%

Table 1 Analysis results of multi-elements

Sn	Pb	Zn	Sb	S
0.15	0.34	1.00	0.13	0.85
As	Fe	CaO	SiO ₂	
0.21	1.94	10.18	52.71	

表2 矿石粒度分析结果

Table 2 Analysis results of the particle size

产品粒级/mm	产率/%	锡品位/%	锡分布率/%
+0.50	1.34	0.12	1.00
-0.50+0.30	3.30	0.16	3.28
-0.30+0.15	9.27	0.094	5.41
-0.15+0.074	25.13	0.12	18.72
-0.074+0.037	5.39	0.4	13.38
-0.037+0.019	9.71	0.35	21.10
0.019+0.010	5.93	0.20	7.36
-0.010	39.93	0.12	29.75
合计	100.00	0.16	100.00

矿物工艺学研究表明,矿石中主要以脉石为主,有用矿物含量低,可以回收的有价金属主要有锡、铅、锑,本试验主要考察锡的回收利用。矿石含锡品位较低,仅为0.16%,且粒度较细,其中-0.074 mm粒级产率达到60.96%,该粒级锡分布率为71.68%。矿石中-0.010 mm粒级产率占39.93%,锡分布率达29.75%,这部分是属于比较难回收的微细粒锡石。

2 试验方案选择

选择适宜工艺流程的依据是矿石性质,综合国内外对微细泥锡石回收研究资料,一般采用浮选、重选等方法^[1]。

北京矿冶研究总院曾与车河选矿厂进行合作,对该部分微细泥锡石进行了回收研究^[2],采用旋流浮选设备浮选回收锡石,但浮选效果不理想,未进行生产应用。柳州华锡有色设计研究院曾与车河选矿厂共同合作,采用重选技术对微细泥锡石进行了初步探索研究,采用螺旋溜槽-摇床工艺,从含锡 0.15% 给矿中回收锡石,获得含锡 7%,对给矿锡作业回收率 32% 的低度锡精矿^[3]。

由上可知,采用重选的方法对回收微细泥锡石有一定的效果,本研究用摇床、螺溜、螺溜+摇床组合及圆盘选矿机几种方案进行试验研究。

3 试验及结果

3.1 重选设备选别对比试验

3.1.1 摇床选别试验及结果

对矿样进行单独的摇床重选试验,试验过程中发现,锡精矿中含有少量磁铁矿,对锡精矿质量影响较大,因此对精矿进行了磁选,去除少量磁铁矿,以提高摇床锡精矿质量。摇床选别流程见图 1,结果见表 3。

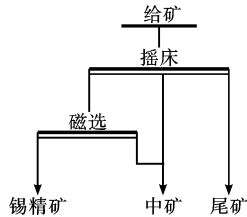


图 1 摇床选别流程

Fig. 1 The mineral processing flowsheet of tabling

表 3 摇床重选试验结果/%

Table 3 The gravity separation test results of tabling

产品名称	产率/%	锡品位/%	锡回收率/%
锡精矿	1.67	6.20	58.58
锡中矿	3.98	0.35	7.87
尾矿	94.35	0.077	33.45
给矿	100.00	0.18	100.00

3.1.2 螺旋溜槽选别试验及结果

针对该矿样粒度较细的特点,选用螺距较小的Φ600 mm 螺旋溜槽进行试验。螺旋溜槽选别流程见图 2,试验结果见表 4。

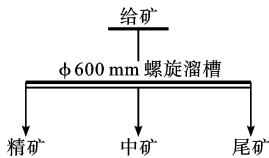


图 2 螺旋溜槽选别流程

Fig. 2 The flowsheet of spiral chute test

表 4 螺旋溜槽开路试验结果

Table 4 The open-circuit test results of spiral chute test

试验条件	产品名称	产率 /%	锡品位 /%	锡回收率 /%
给矿量 120/(kg·h ⁻¹) 浓度 15%	锡精矿	22.78	0.32	46.64
	中矿	64.86	0.10	41.50
	尾矿	12.36	0.15	11.86
	给矿	100.00	0.16	100.00
	锡精矿	14.94	0.45	43.01
	中矿	71.60	0.10	45.80
150/(kg·h ⁻¹) 浓度 20%	尾矿	13.46	0.13	11.19
	给矿	100.00	0.16	100.00
	锡精矿	8.77	0.50	27.18
给矿量 220/(kg·h ⁻¹) 浓度 25%	中矿	64.62	0.12	48.07
	尾矿	26.61	0.15	24.75
	给矿	100.00	0.16	100.00

由表 4 可知,当给矿量为 150 kg/h(矿浆浓度为 20%)时,尾矿锡品位最低。综合开路试验结果,确定给矿量为 150 kg/h,浓度 20% 进行螺旋溜槽全投料试验,试验结果见表 5。

表 5 螺旋溜槽半工业试验结果

Table 5 The pilot test results of spiral chute

试验条件	产品名称	产率 /%	锡品位 /%	锡回收率 /%
给矿量 150/ (kg·h ⁻¹) 浓度 20%	锡精矿	9.89	0.63	38.94
	中矿	37.22	0.08	18.61
	尾矿	52.89	0.12	42.45
	给矿	100.00	0.16	100.00

由表 5 可知,螺旋溜槽半工业试验获得锡精矿产率为 9.89%,锡品位为 0.63%,锡回收率 38.94% 的试验指标。

3.1.3 圆盘选矿机试验及结果

采用昆明理工大学研制的圆盘选矿机对试样进行分选试验研究,该设备主要特点有:简单易于操作的重选设备,主要用于回收微细粒级矿泥,回收粒度下限低,可回收粒度为 5 微米锡石;处理量大,可达 1~2 t/h。试验结果见 6。

表 6 圆盘选矿机试验结果/%

Table 6 The test results of disc separator

产品名称	产率/%	锡品位/%	回收率/%
锡精矿	11.45	0.77	55.45
中矿	7.09	0.041	1.83
尾矿	81.45	0.084	42.72
合计	100.00	0.16	100.00

3.2 螺旋溜槽+摇床组合工艺选别试验及结果

在螺旋溜槽半工业试验的基础上,对螺旋溜槽

精矿及中矿采用摇床进行再选,选别流程见图 3,试验结果见表 7。

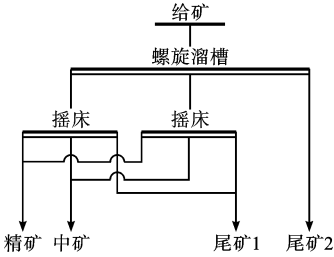


图 3 螺旋溜槽+摇床组合选别流程

Fig. 3 The test flowsheet of combination of spiral chute and tabling

表 7 螺旋溜槽+摇床组合工艺试验结果/%

Table 7 The test results of combination of spiral chute and tabling

产品名称	产率/%	锡品位/%	锡回收率/%
锡精矿	1.53	3.84	39.32
中矿	4.22	0.45	12.70
尾矿 1	41.36	0.02	5.53
尾矿 2	52.89	0.12	42.45
给矿	100.00	0.16	100.00

3.3 试验结果分析

由试验结果可知,针对 $\Phi 15\text{ m}$ 浓密机沉砂脱硫浮选尾矿:

(1)通过摇床、螺溜、圆盘选矿机的对比试验,试验结果摇床的指标最好,获得锡精矿锡品位 6.20%,锡回收率 58.58%,锡品位和回收率最高;

(2)采用螺溜+摇床回收锡,试验结果锡精矿含锡只有 3.84%,锡回收率 39.31%,因此采用该方法回收微细粒锡石不理想。

(3)通过对摇床和螺溜+摇床组合两工艺的尾矿-0.037 mm 粒级含锡进行分析,摇床尾矿含锡 0.062%,摇床+螺溜组合的尾矿含锡 0.083%,通过

分析可以看出,摇床对该厂的微细粒锡石的回收比摇床+螺溜的回收效果好。

4 结 论

(1)某选矿厂 $\Phi 15\text{ m}$ 浓密机沉砂脱硫浮选尾矿虽粒度较细,锡品位较低,但采用重选的方法可以实现该尾矿中锡石的有效回收。

(2)单独采用摇床选别指标最好;螺溜选别处理能力大,不需动力,但金属富集比低;圆盘选矿机富集比高,处理能力大,但其操作给矿条件要求较高。

(3)综合考虑,采用摇床回收该尾矿中的微细粒锡石试验效果最理想,可以有效回收该尾矿中的锡,若该流程投入生产每年可以为该厂多回收锡金属 60~100 t,经济效益显著;同时为同类锡选矿厂有效回收微细粒锡石提供较好的回收方法。

参考文献:

[1]胡真,王成行,童雄等.多金属硫化矿中回收微细泥锡石的选矿试验研究[J].矿山机械,2012(01):48-51.
[2]许大洪,郑文军,黄闰芝.某选矿厂尾矿微细泥级锡石回收利用试验研究[J].大众科技,2012(1):121-124.
[3]何名飞,罗朝艳,陈玉平等.细粒锡石浮选研究[J].矿冶工程,2008,28(4):11-13.
[4]刘进.大厂锡多金属硫化矿尾矿综合回收利用研究[D].昆明:昆明理工大学,2003.
[5]任浏炜,覃文庆等.从锡石-多金属硫化矿尾矿中回收锡的浮选研究[J].矿冶工程,2009(2):44-47.
[6]张淑会,薛向欣,刘然,等.尾矿综合利用现状及展望[J].矿业工程,2005(3):44-47.
[7]仇云华,许志安,罗崇文.云锡某锡尾矿铁锡综合回收选矿工艺研究[J].有色金属:选矿部分,2011(4):38-42.
[8]范继涛,贾文龙,陈甲斌.关于尾矿利用现状的思考[J].中国矿业,2009(5):13-15.

Recovery Process for Ultrafine Cassiterite in the Tailings of a Concentrator

Dong Mingchuan¹, Huang Runzhi², Li Zema²

(1. Guangxi College of Modern Vocational and Technical, Hechi, Guangxi, China;

2. Chehe Mineral Processing Mill of Guangxi Liuzhou Huaxi limited company, Nandan, Guangxi, China)

Abstract: Directed at the ultrafine cassiterite from underflow $\Phi 15\text{ m}$ thickener in a concentrator, through experimental study, high efficient and low cost of cassiterite recovery process was explored. By comparing different kinds of test schemes, the process of tabling was adopted, which can obtain the tin roughing concentrate with the tin of 6.20% and recovery rate of 58.58%, which provides efficient way for the recovery of cassiterite in the concentrator. Also, it provides references for the similar concentrator for the recovery of ultrafine cassiterite.

Keywords: Ultrafine cassiterite; Cassiterite recovery; Gravity separation