

细泥中回收锡石的选矿试验研究

刘燕, 霍锡晓

(广西高峰矿业有限责任公司, 广西南丹 547205)

摘要: 巴里选厂细泥含锡1%, 锡对原矿占有率为8%, 其中-0.074 mm粒级的锡石产率>70%。目前采用浮-重流程回收, 回收率偏低。为改善选矿指标, 本研究通过采用悬振锥面选矿机对其中的锡进行回收, 得到了锡品位6.18%, 锡作业回收率68.88%的锡精矿, 为综合回收巴里细粒级锡石提供了一种新的技术途径。

关键词: 锡细泥; 悬振锥面选矿机; 富集比; 重选

doi: 10.3969/j.issn.1000-6532.2017.02.017

中图分类号: TD952 文献标志码: A 文章编号: 1000-6532(2017)02-0072-04

锡金属是我国的传统优势资源, 但随着长期的开采利用^[1-3], 锡金属储量逐渐减少, 高效利用现有锡资源是解决锡资源短缺的一个行之有效的方法^[4-6]。广西巴里选厂细泥含Sn1.0%左右, 锡对原矿占有率8.0%左右, 目前生产上采用浮选脱硫-细泥摇床收锡的工艺流程, 获得中度锡精矿Sn品位8%左右, 对原矿回收率0.5%~0.8%左右; 获得低度锡精矿Sn品位1.2%左右, 对原矿回收率1%左右; 产出中低度锡精矿综合品位2.5%左右, 对原矿综合回收率1.5%左右。锡作业回收率20%左右, 细粒锡石回收效果差。为了提高巴里选厂细泥锡回收率, 探索采用悬振锥面选矿机对巴里选厂细泥系统给矿进行试验研究, 获得了较好的选矿指标。

1 矿 样

试验矿样取自广西巴里选厂细泥系统的给矿, 其化学多元素分析结果见表1, 水析结果见表2。

表1 试样多元素分析/%

Table 1 Analysis results of multi-element of the samples

Sn	Pb	Zn	Sb	S	Fe	As
1.05	0.24	1.02	0.15	7.35	9.85	0.092

从表2结果看, 试样中-0.074 mm 72.28%, 锡金属分布率占73.58%, -0.037 mm 粒级锡金属分布率占53.71%; 表明该试样锡嵌布粒度较细, 难以回收。

表2 试样中锡的粒级分布

Table 2 Ti size distribution in the samples

粒级/mm	产率/%	锡品位/%	锡占有率/%
+0.10	9.23	0.22	1.92
-0.10+0.074	18.49	1.40	24.50
-0.074+0.037	18.49	1.13	19.77
-0.037+0.019	31.93	1.07	32.33
-0.019+0.01	15.13	1.06	15.18
-0.01	6.73	0.99	6.30
合计	100.00	1.06	100.00

2 选矿条件试验

在矿石性质研究的基础上, 试验采用目前国内比较先进的细泥回收设备悬振锥面选矿机进行, 该设备处理细泥不仅具有处理能力大、电耗低、选别指标高等特点, 而且该设备回收粒度下限可以达到10 μm, 符合试样的性质要求。本次试验流程确定为: 单一重选一次选别流程, 拟进行设备转数、振频、给矿浓度、冲洗水量、给矿量等参数试验, 在参数试验基础上采用较佳参数进行投料试验, 获得最终的试验指标。

2.1 转数影响试验

悬振锥面选矿机转数参数试验固定其他参数: 给矿量200 g/min, 给矿浓度15%, 振频30, 冲洗水量25 mL/s, 经一次重选试验, 转数试验结果见表3。

表3表明, 转数从18增加至28, 精矿品位下降, 回收率增加, 精矿产率增加, 但回收率增加幅度

不大,而精矿品位下降和精矿产率增加幅度就很明显。转数在 18~28 之间变化时,回收率在 63~69 之间变化,精矿品位在 3%~6% 之间变化,精矿产率在 11%~24% 之间变化。综合分析认为悬振锥面选矿机合适的转数为 20~22。

表3 转数试验结果

Table 3 Results of different revolution

转数	产品名称	产率/%	锡品位/%	锡回收率/%
18	精矿	11.04	5.78	63.63
	尾矿	88.96	0.41	36.37
	给矿	100.00	1.00	100.00
19	精矿	12.14	5.50	64.96
	尾矿	87.14	0.41	35.04
	给矿	100.00	1.03	100.00
20	精矿	13.33	4.89	64.72
	尾矿	86.67	0.41	35.28
	给矿	100.00	1.01	100.00
22	精矿	15.53	4.20	65.32
	尾矿	84.47	0.41	34.68
	给矿	100.00	1.00	100.00
24	精矿	18.39	3.65	66.20
	尾矿	81.61	0.42	33.80
	给矿	100.00	1.01	100.00
26	精矿	21.73	3.17	67.69
	尾矿	78.27	0.42	32.31
	给矿	100.00	1.02	100.00
28	精矿	24.15	2.94	69.03
	尾矿	75.85	0.42	30.97
	给矿	100.00	1.03	100.00

2.2 振频影响试验

悬振锥面选矿机振频参数试验固定其他参数:给矿量 200 g/min,给矿浓度 15%,转数 20 r/min,冲洗水量 25 mL/s。振频试验结果见表 4。

表 4 表明,振频从 26 增加至 42,精矿产率下降明显,精矿品位从 2% 增加至 8.75%,而精矿回收率逐渐下降,振频对精矿品位影响较大。综合分析认为悬振锥面选矿机合适的振频为 30~34。

表4 振频试验结果

Table 3 Results of different vibrational frequency

振频	产品名称	产率/%	锡品位/%	锡回收率/%
26	精矿	36.84	2.10	72.70
	尾矿	63.16	0.46	27.30
	给矿	100.00	1.06	100.00
30	精矿	19.11	3.95	70.53
	尾矿	80.89	0.39	29.47
	给矿	100.00	1.07	100.00

振频	产品名称	产率/%	锡品位/%	锡回收率/%
34	精矿	13.58	4.96	64.45
	尾矿	86.42	0.43	35.55
	给矿	100.00	1.05	100.00
38	精矿	8.75	7.25	61.78
	尾矿	91.25	0.43	38.22
	给矿	100.00	100.00	100.00
42	精矿	7.23	8.75	59.20
	尾矿	92.77	0.47	40.80
	给矿	100.00	1.07	100.00

2.3 给矿浓度影响试验

悬振锥面选矿机给矿浓度参数试验固定其他参数:给矿量 200 g/min,振频 30,转数 20 r/min,冲洗水量 25 mL/s。给矿浓度试验结果见表 5。

表5 给矿浓度试验结果

Table 5 Results of different feed concentration

给矿浓度/%	产品名称	产率/%	锡品位/%	锡回收率/%
10	精矿	7.74	8.33	61.36
	尾矿	92.26	0.44	38.64
	给矿	100.00	1.05	100.00
15	精矿	8.81	7.65	64.32
	尾矿	91.19	0.41	35.68
	给矿	100.00	1.05	100.00
20	精矿	9.15	7.32	63.71
	尾矿	90.85	0.42	36.29
	给矿	100.00	1.05	100.00
25	精矿	8.98	7.15	62.68
	尾矿	91.02	0.42	37.32
	给矿	100.00	1.02	100.00

表 5 表明,给矿浓度从 10% 增加至 25%,精矿产率缓慢增加,精矿品位从 8% 下降至 7%,精矿回收率在给矿浓度增加至 15% 时,回收率达到峰值 64.32%,随后浓度增加回收率缓慢下降,说明给矿浓度对精矿产率、品位及回收率的影响不是十分明显。综合分析认为悬振锥面选矿机合适的给矿浓度为 15%。

2.4 冲洗水量影响试验

悬振锥面选矿机冲洗水量参数试验固定其他参数:给矿量 200 g/min,振频 30,转数 20 r/min,给矿浓度 15%。冲洗水量试验结果见表 6。

表6 冲洗水量试验结果

Table 6 Results of different volume of flushing

		water		
冲洗水量 /(mL·s ⁻¹)	产品名称	产率 /%	锡品位 /%	锡回收率 /%
15	精矿	9.97	7.16	68.18
	尾矿	90.03	0.37	31.82
	给矿	100.00	1.05	100.00

冲洗水量 ($\text{mL} \cdot \text{s}^{-1}$)	产品名称	产率 /%	锡品位 /%	锡回收率 /%
25	精矿	9.41	7.35	66.77
	尾矿	90.59	0.38	33.23
	给矿	100.00	1.04	100.00
35	精矿	7.17	8.83	60.78
	尾矿	92.83	0.44	39.22
	给矿	100.00	1.04	100.00
45	精矿	6.07	9.61	57.45
	尾矿	93.93	0.46	42.55
	给矿	100.00	1.02	100.00

表6表明,冲洗水量从15 mL/s增加至25 mL/s,精矿产率和精矿回收率缓慢下降,精矿品位缓慢增加;当冲洗水量从25 mL/s增加至45 mL/s,精矿产率缓慢下降,而精矿品位增加较快,回收率快速下降,说明冲洗水量增加至一定值后对精矿回收率、品位的影响十分明显,而对精矿产率影响不是很大。综合分析认为悬振锥面选矿机合适的冲洗水量为15~25 mL/s。

2.5 给矿量对选矿指标的影响

悬振锥面选矿机给矿量参数试验固定其他参数:冲洗水量25 mL/s,振频30,转数20 r/min,给矿浓度15%。给矿量试验结果见表7。

表7 给矿量试验结果

Table 7 Results of different feeding capacity

给矿量/ ($\text{g} \cdot \text{min}^{-1}$)	产品名称	产率/%	锡品位/%	锡回收率/%
200	精矿	8.49	7.63	63.90
	尾矿	91.51	0.40	36.10
	给矿	100.00	1.01	100.00
300	精矿	7.76	8.56	63.17
	尾矿	92.24	0.42	36.84
	给矿	100.00	1.05	100.00
400	精矿	6.31	9.64	60.16
	尾矿	93.69	0.43	39.84
	给矿	100.00	1.01	100.00
500	精矿	6.58	9.23	59.10
	尾矿	93.42	0.45	40.90
	给矿	100.00	1.03	100.00

表7表明,给矿量从200 g/min增加至300 g/min,精矿产率随之缓慢下降,精矿品位缓慢增加,回收率变化不大。当给矿量从300 g/min增加至400 g/min后,精矿产率和回收率下降明显,而精矿品位增加较快,说明给矿量增加至一定值后对精矿产率、回收率、品位的影响十分明显。当给矿量从400 g/min增加至500 g/min时,精矿产率、品位、回收率变化不大。综合分析认为悬振锥面选矿机合适的给矿

量为200~300 g/min。

3 连续给矿试验

在参数条件试验的基础上,确定合适的试验参数进行连续给矿试验,验证各个适宜的参数。连续给矿试验共投料30kg。

连选试验参数:给矿浓度15%,给矿量250 g/min,冲洗水量23 mL/s,转数21 r/min,振频32。

连选试验结果见表8,锥面精矿、尾矿等产品筛分分析结果见表9。

表8 连选试验结果

Table 8 Test results of continuous separation

产品名称	产率/%	锡品位/%	锡回收率/%
精矿	11.70	6.18	68.88
尾矿	88.30	0.37	31.12
给矿	100.00	1.05	100.00

表9 锥面产品筛分分析结果及粒级回收率

Table 9 Sieving separation analysis results of conical surface products and recovery of particle size

产品名称	粒度 /mm	产率 /%	锡品位 /%	锡分布 率/%	锡粒级 回收率/%
精矿	+0.074	18.18	6.60	19.79	83.96
	-0.074+0.037	10.74	6.40	11.33	88.34
	-0.037+0.019	49.59	6.93	56.67	90.67
	-0.019+0.010	14.88	3.83	9.40	32.41
	-0.010	6.61	2.58	2.81	16.26
	合计	100.00	6.06	100.00	68.88
尾矿	+0.074	16.51	0.18	8.37	16.04
	-0.074+0.037	19.27	0.06	3.31	11.66
	-0.037+0.019	18.35	0.25	12.91	9.33
	-0.019+0.010	27.52	0.56	43.38	67.59
	-0.010	18.35	0.62	32.03	83.74
	合计	100.00	0.36	100.00	31.12

悬振锥面选矿机连选试验结果说明,采用悬振锥面选矿机一次选别,可以获得精矿品位6.18%,锡作业回收率68.88%,精矿锡富集比为5.89的锡精矿产品。从精矿产品筛分分析也可以看出,悬振锥面选矿机对+0.019mm以上级别粒级回收率在83.96%~90.67%之间,-0.019+0.010mm级别粒级回收率为32.41%,-0.010mm级别粒级回收率为16.26%,说明悬振锥面选矿机对细泥锡石回收效果良好,选别指标理想,较好地回收了细粒级的锡石金属。

4 结 语

(1)采用悬振锥面选矿机代替矿泥摇床对巴里
(下转48页)