

从高硫铜锌浮选尾矿中综合回收白钨矿试验研究

周士强* 石志强 梁明放 周红勤

摘 要 通过 2001 年常温条件下从高硫铜锌浮选尾矿中综合回收白钨矿的小型试验研究,证明从栾川骆驼山矿石中浮选回收白钨矿在技术上是可行的。

关键词 综合回收 白钨矿 浮选

TD95 A

我国是世界上钨资源大国,也是世界上最大的钨生产大国。但近 2~3 年黑钨矿资源枯竭,白钨矿的资源利用尤显重要。多年来,栾川骆驼山矿区矿石经选厂浮选铜锌后尾矿中较高品位的白钨矿未能得到综合利用,资源浪费,并直接影响企业的经济效益。为此,我们经过试验研究,原矿经混合浮选脱除硫化矿物,尾矿采用浮选工艺(一粗三扫六精,二次精扫选),获得 WO_3 品位 69.63% 的白钨精矿,回收率 40.33% 的较好指标。

1 矿石性质

栾川骆驼山矿区属高硫多金属矿床。该矿区矿石类型主要有致密块状磁黄铁矿型、致密块状黄铁矿型、闪锌矿型和矽卡岩型。其中磁黄铁矿矿石类型占矿石储量的 50% 以上。主要金属矿物为磁黄铁矿、黄铁矿、铁闪锌矿、黄铜矿、斑铜矿;次为方铅矿和少量磁铁矿、白钨矿、绿柱石等。主要脉石矿物为透辉石、钙铁榴石、石英、钾长石;次为阳起石、透闪石、方柱石、符山石、萤石、绿帘石和少量的电光石、绿泥石、云母、方解石等。

矿石的主要化学分析结果见表 1。

各类矿石类型中 WO_3 的含量和特征见表 2。

表 1 矿石化学分析结果/%

成分	S	Cu	WO_3	Zn	Be	CaF_2	Fe	Ni	Sn
含量	17.61	0.357	0.217	2.50	0.0238	7.739	23.50	0.007~0.02	0.001~0.01
成分	Ti	Y	Cr	Co	Ga	Ge	P	$CaCO_3$	SiO_2
含量	0.5~1	0.003~0.02	0.001~0.02	0.001~0.005	0.001	0.001~0.005	0.034	2.44	20.38

表 2 各类矿石中(WO_3)含量和特征

矿石类型	致密块状磁黄铁矿型	致密块状黄铁矿型	闪锌矿型	矽卡岩型
占储量/%	50	20	10	20
WO_3 平均品位/%	0.23	0.26	0.20	0.20
晶形产状	呈自形晶粒状稀疏分布于脉石矿物之间	多呈自形粒状集合体分布		多呈自形粒状集合体不均匀分布
粒径/mm	0.1~0.4,多为 0.1~0.2	0.1~0.2,个别 0.5		0.05~0.2

2 浮选工艺试验

2.1 原则流程方案的确定

由于白钨矿综合回收是从现场铜锌浮选尾矿中提取,根据现场磨矿工艺技术指标,确定磨矿细度 $-74 \mu m$ 占 62% 左右,又根据矿石中含有大量的磁黄铁矿、黄铁矿,少量的铁闪锌矿、黄铜矿等硫化矿

物,浮钨前须预先脱除硫化矿物,所以工艺流程确定为硫化矿开路全浮选,尾矿再浮选回收白钨矿的原则工艺流程方案。

2.2 开路粗选试验结果

试验流程见图 1,试验结果见表 3。

2.3 部分闭路试验结果

部分闭路试验流程见图 2,试验药剂条件见表

* 工程师,河南省栾川县众鑫矿业有限公司,邮编:471542

4, 试验结果见表 5。由于钨精选泡沫产品量少, 精选 VI、精选 V 和精选 VI 只进行开路选别, 得到中矿 1、中矿 2 和中矿 3。

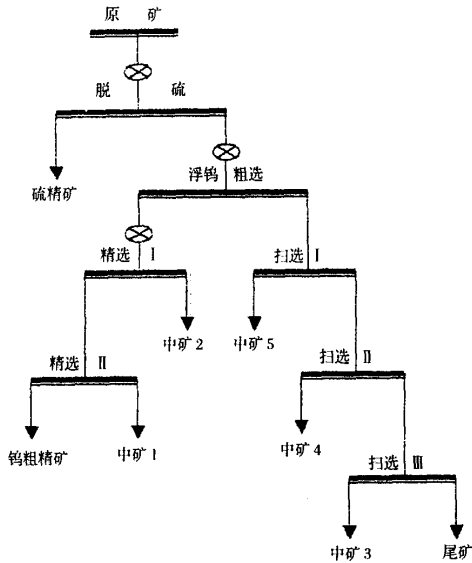


图 1 开路粗选试验流程

2.4 试验结果讨论

从骆驼山高硫多金属矿石综合回收白钨矿, 在常温条件下用浮选工艺可以获得理想的白钨精矿质量指标和较好的回收率指标。但浮钨作业前预先脱硫是再浮钨必要前提条件。而预先脱硫浮选法药剂用量大, 电能消耗高, 硫精矿产品价值低。从经济角度考虑分析, 须寻求成本较低的脱硫工艺方法, 如磁选法, 才能使综合回收白钨矿在技术上而且从经济上取得成功。

表 3 开路粗选试验结果/%

产品名称	产率	WO ₃ 品位	回收率
硫精矿	74.87	0.107	36.20
尾矿	13.31	0.091	5.47
中矿 5	0.26	0.889	1.04
中矿 4	1.84	0.619	5.15
中矿 3	2.15	0.133	1.76
中矿 2	3.77	0.359	6.10
中矿 1	1.30	0.805	4.74
钨粗精矿	2.50	3.50	39.54
原矿	100.00	0.221	100.00

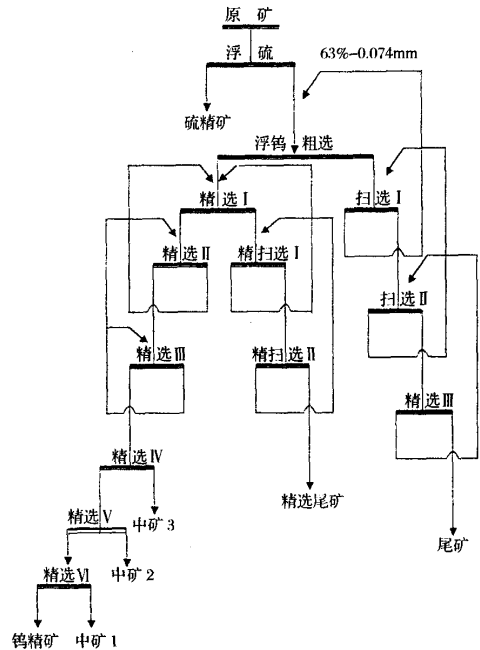


图 2 部分闭路试验流程

表 4 闭路试验药剂用量/g·t⁻¹

作业名称	浮硫	浮钨粗选				浮钨精选			
		粗选	扫选 I	扫选 II	扫选 III	精选 I	精选 II	精选 III	精选 VI
硫酸铜	1200								
丁铵黑药	60								
丁基黄药	1200								
松醇油	80								
碳酸钠		2800							
硅酸钠		3750				2000	500	500	300
氰化钠		100				50			
731 氧化皂		450	200	150	60				

(下转第 8 页)

气,使运输管道中的矿浆充气。由于高强度搅拌,气泡迅速捕浮矿粒,在很短的浮选时间内获得高的回收率。这种浮选机的主要优点在于,它不需要鼓风机和空气压缩机,由于浮选没有分散装置,从而降低生产费用。浮选过程稳定,而且管理简便。

深槽式桶型(柱型)充气浮选机工业试验和应用结果如表 2 所示。

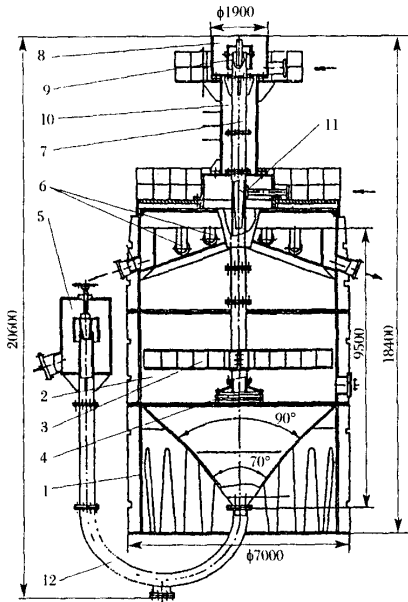


图 6 ΦП-220 型瀑落式充气浮选机

- 1 - 下机体; 2 - 中机体; 3 - 稳流器; 4 - 释放装置;
- 5 - 排料装置; 6 - 流槽; 7 - 管道; 8 - 容器; 9 - 罩;
- 10 - 支架; 11 - 扩散器; 12 - 蜗形排料管

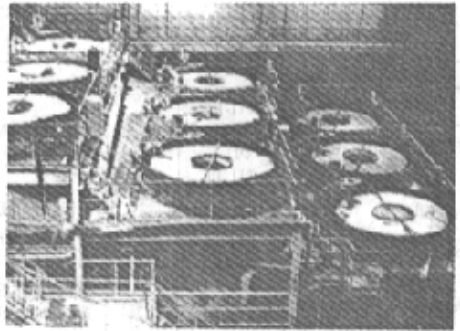


图 7 Жирекенск 选矿厂安装有 ΦП-80 充气式浮选机的车间

根据充气浮选机研制工作和工业试验结果,俄罗斯选矿研究设计院于 1988 年在 Жирекенск 选矿厂,在铜钼混合浮选和混合粗精矿精选中在世界上首次应用 ΦП-10 和 ΦП-80 充气式浮选机(图 7)。ΦП-80 充气式浮选机工业试验结果表明,它比机械搅拌式浮选机和充气机械搅拌式浮选机有很多优点,在浮选厂中安装柱型充气浮选机是合理的。

由此可知,柱式充气浮选机比常规浮选机有以下一些操作和工艺方面的优点:制造浮选机金属用量减少 50%~66%,设备占地面积减少 50%,电耗降低 33%~50%,精矿品位提高 2%~3%,回收率提高 0.3%~3.0%。

(林 森;李长根)
(030801)

(上接第 31 页)

表 5 部分闭路试验结果/%

产品名称	产 率	WO ₃ 品位	回收率
硫精矿	57.81	0.089	22.37
尾 矿	37.56	0.094	15.35
精选尾矿	4.11	0.715	12.72
中矿 1	0.03	14.503	2.05
中矿 2	0.18	7.789	6.26
中矿 3	0.18	1.215	0.92
钨精矿	0.13	69.63	40.33
原 矿	100.00	0.228	100.00

试验研究过程中认为,白钨矿浮选严格的 pH 值、硅酸钠用量及合理的搅拌时间等条件很重要。

(030806)

3 结 语

本试验研究证明:

1) 矿石中所含白钨矿的可浮性较好。并在较粗磨矿细度条件下就能实现综合回收白钨矿的目的。

2) 必须取现场选厂生产尾矿样,做预先脱硫磁选工艺方法试验,并做进一步的验证试验。

3) 矿山地区寒冷,选厂生产用水紧缺,循环用水量高达 65% 左右,应验证冬季常温浮选和水质条件对工艺技术指标的影响,最终确定合理综合回收白钨矿的工艺流程。