

含碳酸盐白钨精矿的热化学精选

Н.Н.МАСЛЕНИЦКИЙ 等

本文叙述了含 CaCO_3 50%以上,含 WO_3 15~25%的贫白钨-钼精矿的热化学精选法。该法是将贫白钨精矿进行焙烧,然后在水中溶解氧化钙,将溶解后的矿浆进行过滤可得含50~60% WO_3 的白钨精矿,滤液净化后可得含钙产品。文中还将该方法与其它方法进行了技术经济比较。

在选别方解石和萤石含量高的白钨矿时,白钨粗精矿浮选精选时,要从这些矿物中分离出白钨,会遇到一个复杂的问题。彼得罗夫方法是在水玻璃溶液中,用预先吹洗粗精矿的方法,解吸方解石和萤石表面上的捕收剂,这只有在矿石的碳酸盐模数($\text{CaCO}_3/\text{WO}_3$)小于50时才有效。

在选别碳酸盐模数大的矿石时,即使进行两段精选以后,所得的最终精矿中三氧化钨的品位也不会超过15~25%,而碳酸钙的含量不会低于50~70%。

白钨精矿进一步精选,使 WO_3 品位达到30%以上(按照给湿法冶金厂提供白钨精矿的要求),就会给钨造成5%以上的额外损失。

苏联选矿研究设计院在试验厂中研究和试验了含 CaCO_3 5%以上的贫(15~25% WO_3)白钨-钼精矿的热化学精选法。该法包括在保证精矿中碳酸盐几乎完全不分解的条件下,焙烧贫精矿,然后从焙砂中除去氧化钙。

对含19~27% WO_3 ,2~4%Mo的贫精矿,用这种方法进行了研究和试验。精矿的矿物成分为,%:20~35白钨矿、钼钨矿;约1的辉钼矿;约70的方解石。白钨矿的解离粒度为0.04~0.01mm;方解石的解离粒度为0.02~0.01mm。原始物料的粒度为90~95%粒级小于0.074mm。

在含10% CO_2 的氧化气氛中进行脱碳酸盐焙烧动力学的研究表明,为了最大限度地脱除碳酸盐(脱除率>90%),焙烧应在温度大于750℃向炉腔吹入空气的条件下进行,空气耗量和焙烧时间取决于焙烧温度,当焙烧温度为750℃时,空气耗量为 $10\text{m}^3/\text{kg}$,1h;当焙烧温度为850℃时,则为 $2.4\text{m}^3/\text{kg}$,10min。

为了改善气体交换,预先将物料造成3~5mm粒度的球,并采用能使焙烧物料层中的气体作剧烈运动的炉子(沸腾炉、过滤层炉、管式回转炉等)是合理的。

由于碳酸盐的解吸,脱碳焙烧的产品中 WO_3 的品位提高到24~34%,而活性氧化钙的品位为20~25%。

由表1可以看出,主要物质钨(93.5%*)和氧化钙(93.6%)都集中在-0.074+0.031mm的级别中,这实际上排除了用淘洗法或水力旋流器分离氧化钙的可能性,对于某些粗粒选矿产品成功地采用了热化学精选。

采用重选法(表2)可得到含40% WO_3 的精矿,回收率为96.9%,但精矿中的活性CaO含量为23.6%,这种精矿不能用于高压碱浸。在这组试验中也得到了55%的精矿,但精矿中钨的回收率不超过30%,氧化钙的含量为9~15%,而允许含量仅为5%。

• 实际上只有83.79%——译者注。

表1

焙烧精矿中 WO_3 和 CaO 的粒级分布率(%)

粒 级 (mm)	产 率 (%)	品 位		分 布 率 (%)	
		WO_3	CaO 活性	WO_3	CaO 活性
-0.15+0.100	0.17	43.80	10.38	0.24	0.07
-0.100+0.074	0.73	49.86	11.39	1.16	0.33
-0.074+0.044	26.14	31.99	40.16	16.68	42.13
-0.044+0.031	61.13	34.41	21.22	67.11	51.47
-0.031+0.022	6.52	13.44	15.03	2.80	3.89
-0.022+0.010	2.84	12.00	12.78	1.09	1.44
-0.010+0.005	1.32	7.99	7.83	0.34	0.41
-0.005	1.15	16.09	5.70	0.58	0.26
总 计	100.00	31.34	25.20	100.0	100.0

表2

用重选精选焙烧精矿的结果(%)

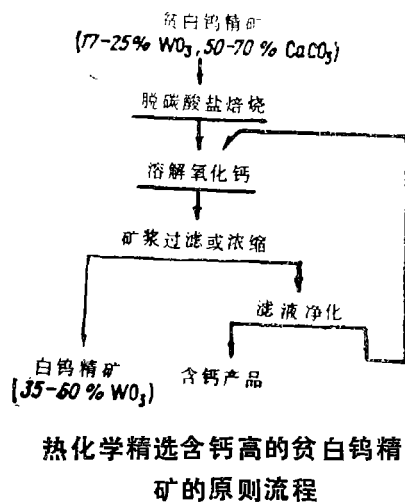
产 品 名 称		产 率	品 位			回 收 率		
			WO ₃	Mo	CaO活性	WO ₃	Mo	CaO活性
摇 床 选 矿								
精 矿		16.7	55.0	2.4	9.40	30.0	31.0	8.0
中 矿		30.6	26.8	0.5	12.2	22.6	11.9	18.0
尾 矿		52.7	23.6	1.4	24.3	41.6	57.6	73.0
原 矿		100.0	29.8	1.3	23.5	100.0	100.0	100.0
溜 槽 选 矿								
精 矿		12.8	56.5	1.6	15.3	23.2	14.4	10.6
尾 矿		87.2	27.5	1.3	20.3	76.8	85.6	89.4
原 矿		100.0	31.2	1.4	18.5	100.0	100.0	100.0
重 介 质 选 矿								
2.7g/cm ³ 产物		9.3	2.7		45.1	0.7		16.3
2.7—3.4g/cm ³ 产物		7.8	11.3		25.0	2.5		7.6
3.4g/cm ³ 产物		82.9	40.5		23.6	96.9		76.1
总 计		100.0	34.70		25.7	100.0		100.0

实际上,要充分除去 CaO ,只有使它溶解。从已知的一些方法中,选择了一种最简单的方法——在水中溶解,又不需要专门的试剂。

在单位耗水量为 $200\sim 250\text{m}^3/\text{t}$ 焙砂时,活性氧化钙的最佳除去率达 $90\sim 95\%$ 。流程中包括从焙烧的精矿中溶解分出 CaO 后,溶液的净化作业,这就有足量的回水(见图),从而解决了供水的问题,溶解活性氧化钙需要大量的水。

由此看来,进行热化学精选工艺半工业性试验是合理的。试验是在全苏有色金属矿冶研究所的试验工厂中进行的。

精矿的焙烧是在装有电加热器的管式炉(炉



含碳酸盐和石英脉石磷矿石的选矿

B. M. Moudgil等

海相沉积矿床占世界磷盐岩总产量的80%,而火成矿床只占世界磷盐岩总产量的17%。火成岩中的磷矿物比沉积岩中的磷矿物易于结晶,而且可浮性较好。同沉积型矿石共生在一起的主要脉石矿物为硅酸盐和碳酸盐。虽然采用浮选从沉积磷矿石中分选石英有几十年的实践,但随着高品位矿石储量的减少,要进行新的探索,以提高现有石英分选工艺的效率和研究选别同碳酸盐脉石共生的磷矿的新方法。本文论述了含碳酸盐和石英脉沉积型磷矿的选矿最新进展。

前 言

随着高品位磷矿床的逐渐耗尽,提高现有工艺的分选效率和改善硅质和白云-石灰质磷矿石选矿的新方法是一项迫切的任务。Moudgil和Somasundara (1936)介绍了提高现行工艺效率和选别与碳酸盐共生的磷矿的成果。下面论述了从硅质磷矿石中回收细粒磷矿物和白云质磷矿的最新进展。

硅质磷矿石的选别用脂肪酸捕收剂通过浮选从磷矿石中分选石英杂质已有几十年的历史。在某些实例中,为除去细粒石英也用阳离子捕收剂进行精选。最近Huout等(1985)介绍了使用单一捕收剂采用两段浮选除去硅质和碳酸盐脉石的工艺,所用的捕收剂为两性表面活性剂。它在碱性PH值条件下吸附在白云石上,而在弱酸性PH值(5左右)条件下吸附在石英上。据报导,特别是选别富矿或所含脉石结晶良好的松散矿石,采用这种捕收剂可获得高品位精矿(28~32%),回收率85%左右。然而这种方法的主要缺点是只有在浮选给矿粒级细时才能除去石英。

Pradi(1986)报导了用选择性絮凝从印度迈顿矿山的含磷矿泥中除去细粒石英的方法。用六偏磷酸钠(5%的量)分散矿浆,在酸性(PH值为5.5)条件下用阴离子聚丙烯酰胺絮凝脉石矿物(聚合度155),已报导了采用这种絮凝法能使原矿品位大幅度提高(20% P_2O_5),而精矿品位能达到35%。然而得到的磷矿物的回收率却只有50%左右,并且使用的分散剂量过多(300~700kg/t原矿),经济上不合算。Shaw(1987)报导了采用

因此,所研究的热化学精选工艺,可以用来处理含碳酸盐高的难选磷矿石。该法的优点是流程简单,水能充分循环,工艺过程可实现闭路和生态平衡不受影响。在必要的情况下,可为铁合金工业制取最终白钨精矿,可能将部分白钨选成含60% WO_3 的精矿。

采用处理高碳酸盐模数的矿石得到白钨粗精矿的精选联合流程,可保证提高钨的选冶总回收率,与浮选精选流程相比,要高4%以上。

中亚有色金属公司所作的技术经济计算表明,热化学处理贫钨精矿所需的费用比用高温高压浸出或苏打硅酸盐熔炼法低45%;比用盐酸溶解除钙工艺低18%。

肖志昌 译自《Цветные металлы》1988, №8, 92—95

江涛校