

蒙古额尔登纳特公司铜-钼矿石选矿新工艺

N·N·马克希莫夫 等

摘 要 蒙古额尔登纳特选矿厂处理铜钼硫化矿石,为了提高铜和钼的浮选指标,提出了在铜钼混合浮选中用二氧化硫和石灰作黄铁矿的抑制剂,用黄药作捕收剂,混合浮选铜和钼,使混合精矿铜品位达到 27%~28%。混合精矿分离后,泡沫产品为钼精矿,槽内产品为铜精矿。

关键词 浮选 铜矿 钼矿 铜钼分离 抑制剂 二氧化硫

本文所叙述的工艺是根据 1996—1998 年俄罗斯米哈诺布尔选矿研究设计院工程公司和蒙古额尔登纳特公司进行的实验室研究和工业试验结果制定的。

所研究的工艺其目的是在混合浮选回路中使铜钼混合精矿中的铜含量达到商品要求,且使钼有较高回收率,并且在氮介质中使用亚硫酸钠或亚硫酸氢钠而不用蒸汽加热的方法分离所得到的精矿。混合精矿产品铜含量为27%~29%,混合精矿低产率决定了能大大降低药剂用量和简化工艺流程,因为铜精矿是从钼浮选的槽内产品中得到的。

在混合浮选中必须将铜和钼的硫化矿物与黄铁矿和脉石矿物有效分离,而在分离浮选回路中要实现辉钼矿与硫化铜矿物的有效分离。

实验室研究所用的矿石试样含有 0.83% Cu(其中原生铜 25.3%、次生铜 68.7% 和氧化铜 6%), 0.015% Mo、2.29% S、67% SiO₂ 和 15.9% Al₂O₃。

模拟 1996 年选厂所用的药剂制度和流程的混合浮选可以获得铜含量 12.5% ~ 13%、钼含量 0.15% ~ 0.18% 的混合粗精矿, 金属回收率分别为 86% ~ 87% 和 67% ~ 68%。试验表明, 为得到铜含量达到商品要求的混合精矿, 必须在混合粗精矿的精选中维持游离氧化钙浓度为 700 mg/L (或更高), 以便抑制黄铁矿, 但这样就使钼的回收率急剧降低, 因为辉钼矿也受到抑制。

为解决此问题,提出使用二氧化硫气体(亚硫酸)与石灰的组合,这样可选择性抑制黄铁矿。获得铜含量达到商品级混合精矿的工艺流程示于图 1,利用该流程获得的结果示于表 1 中。

1 吨粗精矿的药剂消耗(g/t)为:SO₂ - 4350、石灰 9800(60%)、丁黄药 70、T-80 起泡剂 70、水玻璃 500 和机油 400。

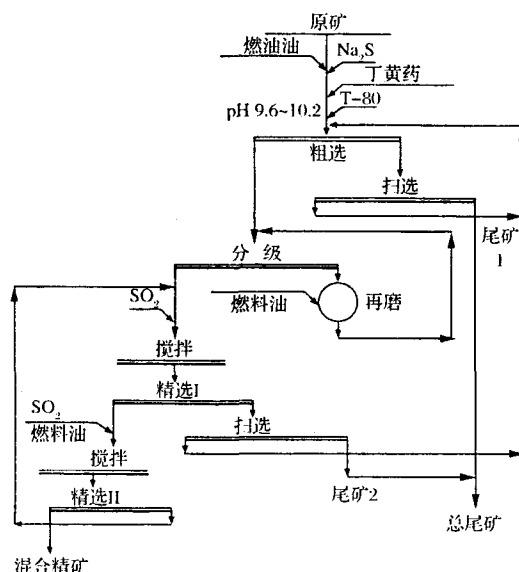


图1 选别额尔登纳特公司铜-钼矿石的推荐流程(混合浮选回路)

表 1 制备铜含量达商品级的混合精矿的闭路流程试验结果

产 品	产率/%	品位/%		回收率/%	
		Cu	Mo	Cu	Mo
选出的铜-钼精矿	44.0	29.1	0.30	98.0	85.9
尾 矿	56.0	0.46	0.039	2.0	14.1
混合粗精矿	100.0	13.05	0.155	100.0	100.0

稳定分离的重要条件是在浮选矿浆中维持游离氧化钙浓度不超过 250 mg/L, 因为超过该浓度会导致辉钼矿的抑制。

在氮介质中用硫化钠分离铜-钼混合精矿试验的工艺流程示于图 2。

试验指出,在有空气存在情况下低密度(35%固体)矿浆搅拌时,只有在硫化钠用量 15 kg/t 混合精矿和矿浆中抑制剂用量为 5~6 g/L 时才能获得满意的结果,并且大部分药剂(70%)添加到搅拌作业中,以使黄药从硫化铜和铁矿物表面解吸下来。

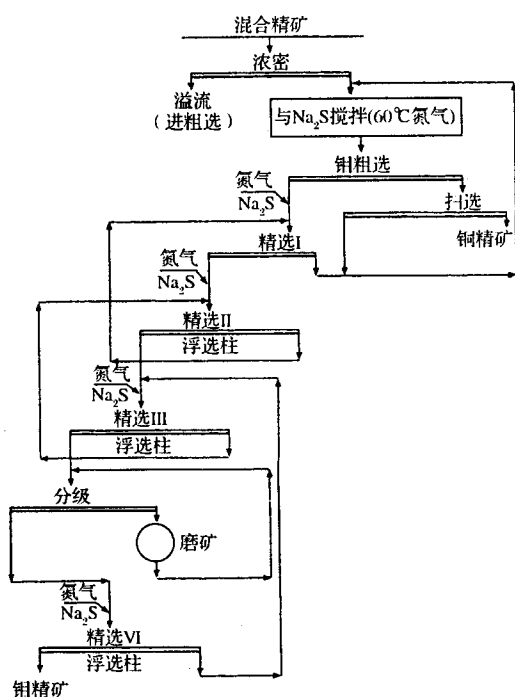


图2 选别额尔登纳特公司铜-钼矿石
的推荐流程(混合精矿分离回路)

在密闭密器中充入氮气搅拌精矿可使硫化钠浓度降低到1.3 g/L,其消耗降至3.3 kg/t。搅拌时矿浆固体浓度提高到50%,有可能使硫化钠的消耗降低到2.5 kg/t。

总之,按所述工艺,精矿中铜品位约28%时铜的回收率为84%~85%,含50%钼的钼精矿钼的回收率为50%。

1998年按图1所示流程,在额尔登纳特公司选厂4个系统的混合浮选回路中进行了制取铜含量达商品级的铜-钼精矿工业试验,遗憾的是由于缺少SO₂,试验只用石灰作黄铁矿抑制剂,并在混合粗精矿再磨时加入。试验指出,在一次和二次精选时维

持游离氧化钙浓度800~1000 mg/L,从含铜0.626%~0.795%的矿石,可以得到铜含量28%~30%、铜回收率84%~86%的铜-钼精矿,此时由于在强石灰介质中进行混合精矿的精选,钼的回收率不超过45%。黄药用量为10~24 g/t矿石。应用二氧化硫和石灰组合作黄铁矿抑制剂可使精选中游离氧化钙浓度降低至250 mg/L,并大大减弱了对辉钼矿的抑制。

如上所述,在实验室条件下铜-钼精矿中钼的回收率为57%~58%,这就保证了50%商品精矿中钼的回收率不低于50%。

目前额尔登纳特公司选厂在混合浮选中使用对硫化铜矿物具有选择性的捕收剂时,采用无蒸汽加热的工艺技术。但是在混合浮选的精选循环中必须维持高浓度的游离氧化钙使得辉钼矿受到了相当大的抑制,其结果是商品钼精矿中钼的回收率降到30%的水平。

我们提出的工艺可以大大提高钼的回收率,其依据是在混合浮选回路中应用二氧化硫与石灰的组合,因此是比较有前景的。

二氧化硫以100%液体产品形式由下哥罗德地区的捷尔任斯克市提供,并符合铁路槽柜要求加以运输。二氧化硫也可就地由元素硫用鼓风炉就地组织生产。

虽然在1996~1998年期间矿石成分发生了变化,但在额尔登纳特公司的实验室中,针对现今开采的矿石,在米哈诺布尔选矿研究设计院的参与下,对所提出的工艺进行了适当的修改。在实验室研究中二氧化硫可以瓶装形式提供,或利用其作用类似二氧化硫的药剂。

(汪镜亮 李长根)

(051208)

(上接第45页)

题 名	期 页	题 名	期 页
国内铜价跌至全球最低	(9) (45)	澳大利亚阿尔比敦公司开发赞比亚马扎布卡镍矿	(11) (38)
西澳矿业公司镍矿勘探突破	(9) (45)	俄罗斯可能废除锡矿石与精矿进口税	(11) (38)
布鲁斯顿锡业重新评估 Renison 锡矿	(9) (45)	江西发现江南最大铅锌银矿	(11) (45)
山西发现大型金红石矿床	(10) (45)	山西投资3亿元勘查铝土矿等急需矿种	(11) (45)
河南陕县发现一大型铝土矿	(10) (45)	我国两大黄金集团跨入世界黄金十五强	(11) (45)
新疆哈密佳泰铜镍矿选矿厂投产	(10) (45)	新疆哈密地区成为全国十大矿产资源集中地	(11) (45)
阿勒泰有望建成新疆最大的铅锌基地	(10) (45)	山东暂停受理新探矿权申请	(11) (45)
新疆阿舍勒铜矿形成日产2000~2500t能力	(10) (45)	巴西将成为世界最大铜出口国	(11) (45)
江西赣州亿鑫矿业到朝鲜开矿	(10) (45)	河南发现高品位薄脉型银铅锌矿	(12) (43)
云南从东盟进口资源型产品持续增长	(10) (45)	我国已成为第二大能源生产国和消费国	(12) (43)
我国单槽最大充气机械搅拌浮选机研制成功	(10) (45)	未来几年全球镍市供给过剩	(12) (43)
非洲国家有色金属矿产资源	(10) (46)	国际铁矿石贸易量将再创新高	(12) (43)
赞比亚将增加矿业开采税	(10) (46)	铯价涨至5年新高	(12) (43)
秘鲁矿业生产总值大幅增长	(10) (46)	铋铋价格继续走高	(12) (43)