

从低品位钼精矿中提取钼的新工艺新方法

李殿起, 沈莉, 杨万军

(吉清科技开发有限公司, 吉林 吉林 132021)

摘要:改进传统处理低品位钼精矿工艺路线, 采用简单的设备, 低成本, 高收率, 提取低品位钼精矿中钼, 生产制备出晶体工业一级钼酸钠, 环保指标达到国家标准。

关键词:改进; 新工艺; 低品位钼精矿; 预处理; 碱熔

中图分类号: TD925

文献标识码: A

文章编号: 1006-2602(2006)04-0020-02

A NEW CRAFT FOR EXTRACTING MOLYBDENUM FROM LOW GRADE MOLYBDENUM CONCENTRATES

LI Dian - qi, SHEN Li, YANG Wan - jun

(Jitsing Scientific Development Co., Ltd, Jilin 132021, Jilin, China)

Abstract: For improving traditional craft, extracting molybdenum from low grade molybdenum concentrate by uncomplicated device at low cost and high recovery efficiency, to produce crystal industrial grade sodium molybdate was expounded. The environmental conservation index arrive the national standard.

Key words: improvement; new craft; low grade molybdenum concentrates; pretreatment; alkali melt

0 前言

钼作为一种稀贵的有色金属, 在地壳中的分布量为 3×10^{-4} 。在自然界中钼多以硫化物(辉钼矿)形态存在, 已经知道的钼矿有 20 多种, 但只有四种矿物具有工业价值。辉钼矿 (MoS_2) 钼酸钙矿 (CaMoO_4) 钼酸铁矿或钼华矿 [$\text{Fe}(\text{MoO}_4)_{37} \cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$]、钼酸铅矿 (PbMoO_4)。其中以辉钼矿工业价值最高, 分布最广。在钼矿开采中辉钼矿约占 90%。钼酸钙矿和钼酸铁矿几乎总是分布在辉钼矿床的风化带中, 开采浮选过程中形成低品位钼精矿。一般含钼 10% ~ 30% (质量分数)。随着国民经济的迅速发展, 特别是钢铁、化工、染料等行业的迅猛发展, 钼在国民经济发展中的作用越来越重要。作为金属钼的一种辅助资源, 低品位钼精矿的开发和利用是非常必要的。

1 新工艺的研究

钼精矿传统的处理方法有: 氧化焙烧-湿法处理联合法, 加压氧化分解法, 硝酸分解法, 次氯酸钠氧化分解法等。用上述各种方法处理低品位钼精矿存在很多缺陷。有的工艺设备要求高, 条件苛刻, 有

的工艺钼收率低, 成本高, 有的工艺达不到环保的要求等等。其主要原因就是低品位钼精矿中的钼存在形态与辉钼矿中的钼存在形态不同, 主要以钼酸钙、钼酸铁、钼酸铅等形式存在。同时, 还存在一些可浮性的滑石、绢云母石和少量的石黑等。针对低品位钼精矿的成份构成, 本工艺突破传统精矿的处理工艺, 采用对低品位钼精矿进行预处理, 然后再进行碱熔融氧化焙烧、水浸出, 特效沉钼, 酸化制钼酸, 碱浸液净化, 蒸发结晶等工序, 可制备出工业晶体一级钼酸钠, 其金属收率大于 90%。

2 预处理碱熔法处理低品位钼精矿工艺流程图

3 各工序操作程序及原理

3.1 焙烧预处理工序

将低品位钼精矿于 500 ~ 550 °C 焙烧 2 ~ 4 h, 使其中的 MoS_2 、浮选药剂、挥发份、石墨等氧化或挥发掉, 同时也使部分的不溶性杂质氧化, 转化成可溶性物质, 焙烧尾气用碱液喷淋吸收。

3.2 配料、混料工序

将预处理的物料按其中的钼量加入理论反应量 1.5 ~ 1.8 倍的 NaNO_3 和 NaCO_3 , 置于混料机中混料 2 ~ 3 h。使其混合均匀。该工序最好用干球磨代替

混料机。

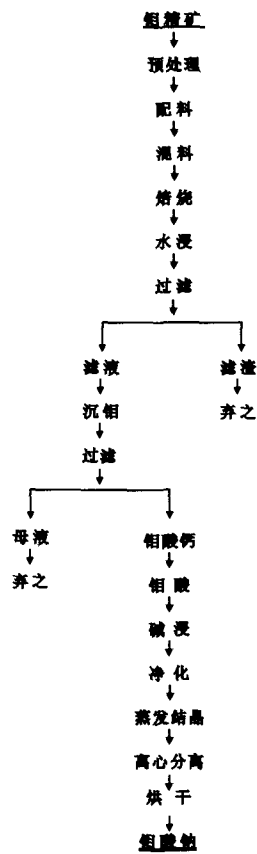


图1 预处理碱熔法处理低品位钼精矿工艺流程图

3.3 熔融焙烧工序

将上述工序混合好的物料,于 700 ~ 750 ℃ 熔融焙烧 3 ~ 5 h。使其中的钼与碱反应生成可溶性的钼酸钠,同时也使一些杂质烧结,为下一步水浸工序过滤创造有利条件。

3.4 水浸工序

按 1:3 固液比对其烧后物料进行水浸,使钼酸钠溶于水,经洗涤、过滤,得到钼酸钠溶液。

3.5 沉钼工序

将得到的钼酸钠溶液加入与钼反应理论量 1.05 ~ 1.2 倍的氯化钙溶液,使钼以钼酸钙的形式从溶液中沉淀析出。

3.6 钼酸 - 钼酸钠工序

按 1:3 固液比对钼酸钙打浆,用硝酸中和至溶液 pH 值 1.0 于恒温 2.0 h,得到钼酸,碱浸钼酸得到钼酸钠溶液。经净化,蒸发结晶,离心分离,烘干,制备出晶体工业一级钼酸钠产品。

4 工艺特点

- 工艺流程短,可操作性强;
- 常压反应,危险性小;
- 设备简单、易购,投资小,产品成本低;
- 辅助材料少,易采购;
- 污染小,工作环境好;
- 金属(钼)收率高;
- 产品质量稳定,达到晶体工业一级。

5 研发实验原料及实验数据

5.1 实验原料成份

低品位钼精矿化学成份(质量分数):

Mo:15.7%; Cu:0.12%; P:0.04%; As:0.03%; Mg:0.21%; Pb:0.61%; Ca:4.31%; Fe:3.2%; Sn:0.07%; W:0.02%; H₂O:3.6%; S:11.4%; SiO₂:余量

上述低品位钼精矿经预处理焙烧后,分析检测数据如下(以钼为主):

Mo:16.8% (其中氨可溶钼 3.6%,不溶钼 13.2%); S:2.7%

5.2 不同的处理低品位钼精矿工艺实验数据对比见表 1

表 1 不同的处理低品位钼精矿工艺实验数据对比

序号	工艺方法	投料量/g	钼含量/%	钼量/g	渣量/g	渣中钼含量/%	渣中钼量/g	金属总收率/%	浸出率/%
1	氧化焙烧 - 碱浸工艺	600	15.7	94.2	562	12.92	72.61	21.77	22.92
		600	15.7	94.2	566	12.90	73.01	21.38	22.5
2	加压氧化分解法	2000	15.7	314	1310	1.42	18.6	89.37	94.07
		2000	15.7	314	1317	1.41	18.57	89.39	94.09
3	硝酸分解法	500	15.7	78.5	381	5.16	19.66	71.2	74.95
		500	15.7	78.5	377	5.41	20.40	70.31	74.01
4	预处理 - 碱溶法	1000	15.7	157	579	0.714	4.11	92.51	97.38
		1000	15.7	157	583	0.59	3.44	92.92	97.81

益的原则去调定主参数。除上述事项外,还应注意以下几点:

(1)追求较高的钻进速度。这是降低钻孔成本、提高钻孔效率的重要途径;

(2)充分发挥回转率。回转功率设定得比较大,约占钻机总功率的1/4,它又是轴压和转速的正比函数。让回转机构在额定功率附近运转,可以充分发挥钻机能力,提高功率因数,又能获得满意的钻孔速度;

(3)重视钻头寿命。钻头消耗一般占钻孔成本

的一半左右,节省钻头可以降低钻孔成本。要恰当处理提高钻进速度与延长钻头寿命这一既矛盾又统一的关系。如何具体执行和评价上述原则呢?这只有作认真的试验、统计和分析。钻孔数量多、钻孔成本低的主参数和钻头形式自然应该是优选的。

参考文献

- [1] 牙轮钻机主参数的测试与研究[M]. 洛阳矿山机械研究所,1982.
- [2] 高 磊. 岩石力学[M]. 机械工业出版社,1987,216-247.

(上接第21页)

6 结 论

从以上实验数据可以看出,预处理碱熔法处理低品位钼精矿新工艺,无论从钼的浸出率,渣中残钼量,生产成本以及金属钼总收率等方面,都优于传统的其他工艺方法,而且工程化方面没有任何困难,是一个行之有效的新工艺、好方法。

参考文献

- [1] 周令治. 稀散金属冶金[M]. 北京,冶金工业出版社,

1998.

- [2] 天津化工研究院. 无机盐工业手册[M]. 北京,化学工业出版社,1996.1.
- [3] 费子文,徐大铨. 中国冶金百科全书[M]. 北京,冶金工业出版社,1992.6.
- [4] 日本金属学会. 有色金属冶金[M]. 北京,冶金工业出版社,1988.8.
- [5] 张文钰. 从低品位钼精矿或钼中间产品生产工业氧化钼、二钼酸铵和纯三氧化钼[J]. 中国铝业,2004,28(4):33.

中矿联专家组在金堆城考察时说 金钼集团是全国绿色矿山的典范

8月15“中国铝业之都”评审组成员——中国矿业联合会专家一行四人来金堆城钼业集团公司实地考察后感慨地说:“金堆城注重资源的开发和有效利用,这里环境优美和谐,是全国绿色矿山的典范,将金堆城冠名为‘中国铝业之都’,名副其实。”

当日,中矿联专家——中国矿联调研部主任卢业授,中国有色金属工业协会钼分会副会长彭如清,国土资源部土地管理法、矿产资源法办公室专家付鸣珂,陕西省矿业协会会长陈志勤等来金堆城进行“中国铝业之都”命名前的最后考察。他们在金钼集团副总经理卢景友陪同下,深入生产现场,详细查看了露天矿采场、百花选厂磨浮车间和栗西尾矿库。

评审组对金钼集团坚持科学发展观、注重资源的有效利用和环境保护等方面工作给予高度评价。专家们说,这次来考察金堆城是否符合“中国铝业之都”的评选条件,经过现场查看,觉得名副其实。金堆城在资源储量、产量、质量、产业链、环境保护、

科技水平等方面在国内首屈一指,在世界上属于前列,具有名牌矿业城市的优势。金钼集团注重资源开发和环境保护并重,在开采中,做到了资源的有效利用,充分体现了科学发展观的要求。特别是尾矿库的管理,与世界著名矿业公司相比,也毫不逊色。金堆城环境和谐,是一座花园式矿山,当属全国典范。希望金钼集团下步在矿产资源的综合利用、发展循环经济、加大研发投入等方面再下功夫,树立中国绿色矿业新形象。

金钼集团副总经理卢景友代表公司员工对专家们的此行表示感谢。他说,金堆城在国内来说发展势头良好,但与国外先进企业相比还有差距。当前,金钼集团进入跨越式发展的关键时期,通过主钼部分重组改制上市,把外部资源转变为企业自身优势,全面实现“做大、做强、做精”的发展目标,在国内担当行业领域的重任,不辜负大家重望。

(张雪榕)