

新疆某地钠基膨润土提纯试验研究

印航¹, 高惠民¹, 管俊芳¹, 王长会², 肖曲¹, 刘剑锋¹, 林浩¹

(1. 武汉理工大学资源与环境工程学院, 湖北 武汉 430070;

2. 咸阳非金属矿研究设计院, 陕西 咸阳 712021)

摘要:采用浸泡、脱盐、旋流器—粗两精分选等提纯工艺,从原矿品位75%左右的新疆某地膨润土获得蒙脱石含量为97.59%的精矿,研究了不同浓度、压力等条件对提纯效果的影响,并通过SEM照片分析了剩余杂质难以去除的原因。

关键词:膨润土;旋流器;碟式离心机;SEM

中图分类号:TD97.5 **文献标识码:**A **文章编号:**1000-6532(2009)05-0017-04

我国膨润土矿产资源的储量占世界第一位,但是开发利用的程度很低,累计开采量不足已探明储量的1%。据不完全统计,中国目前膨润土产品年产量约270万t,其中用于铸造型砂100~110万t,用于钻井泥浆70万t,用于冶金球团45万t,用于油脂脱色(活性白土)20万t,用于其他20~30万t。近年来,随着科技的发展,膨润土的消费已由传统的钻井泥浆、铁矿球团和铸造三大行业向石化、轻工、农业、环保、建筑等领域广泛延伸。并且随着我国经济发展,膨润土的需求量也相应增加。膨润土是以蒙脱石为主要矿物的黏土矿产^[1],但自然开采的膨润土纯度不高,不能满足化工、医药、日化等领域对其产品纯度的要求^[2]。由于干法提纯效果不理想,膨润土的提纯(特别是有机膨润土生产企业)目前普遍采用卧螺离心机或碟片式离心机湿法进行^[3]。本文以新疆某地钠基膨润土为研究对象,采用碟式离心机脱盐、水力旋流器进行提纯,并通过碟式离心机脱水,获得了品位较高的精矿产品。

1 原矿性质

样品取自新疆某地膨润土矿。原矿先用颚式破碎机粗碎,再使用对辊破碎机细碎,最终矿样粒度小于2mm。

新疆膨润土原料呈土状,较松散,外观呈白色,具有蜡质感^[4]。原矿吸蓝量113.10m mol/100g,胶

质价315mL/15g,膨胀容68mL/g, pH7.49,白度55.79%^[5]。

试样送武汉理工大学测试中心进行定量XRF分析,测试结果为(%) : Na₂O, 7.316; MgO, 1.558; Al₂O₃, 19.202; SiO₂, 50.744; P₂O₅, 0.144; SO₃, 1.011; K₂O, 0.178; CaO, 0.413; TiO₂, 0.606; MnO, 0.020; Fe₂O₃, 3.087; ZnO, 0.013; SrO, 0.049; ZrO₂, 0.031; Cl, 2.122; 烧失量, 13.650。

结果显示,该膨润土矿中Na₂O含量较高,达7.316%, CaO含量较少,仅有0.413%。根据这两种组分的含量,可认定该矿属于钠基膨润土。

根据显微镜和XRD等物相分析,该膨润土矿主要的矿物组成为钠蒙脱石、石盐,有少量石英、片沸石、云母、方解石、斜长石和极少量的褐铁矿、磁铁矿。原矿蒙脱石含量75%~80%、石盐10%、石英3%~4%、片沸石2%~4%、云母2%、方解石2%、斜长石1%、褐铁矿和磁铁矿小于1%。

2 膨润土提纯试验

2.1 试验流程

由于该膨润土含有较多的石盐,因此对分散性有一定的影响,根据原矿的性质,最终拟定的提纯工艺流程为:原矿→捣浆分散→Φ75旋流器分级→碟式离心机脱盐→捣浆→Φ75旋流器粗选→Φ50旋流器一次精选→Φ25旋流器二次精选→碟式离心机脱

收稿日期:2009-03-04; 改回日期:2009-03-23

作者简介:印航(1985-),男,武汉理工大学资环学院矿物加工系硕士研究生。

水→产品(见图1)。

2.2 结果与分析

2.2.1 离心机脱盐试验

取原矿加水浸泡,静置沉降8h,倒出上层清液,剩余膨润土进行调浆,调浆后再使用0.325mm标准筛去除其中大颗粒砂石;筛下膨润土经过直径 $\Phi 75$ 水力旋流器分级,溢流通过碟式分离机脱水去盐。在脱盐过程中取盐水进行含盐率测定,结果表明其含盐率为8.23%(占原矿重),说明通过碟式分离机能够脱除原矿中80%以上的盐分,脱盐效果较好。

2.2.2 旋流器提纯试验

将脱盐后的矿浆进行捣浆并将浓度调为4%和6%,然后进行提纯试验。在试验中各段均采用不同的压力,以寻求最佳提纯工艺条件。其试验结果如表1、表2所示。

试验结果显示:

(1)对于 $\Phi 75$ 水力旋流器,随给矿压力增加,其溢流产品蒙脱石含量呈逐步增大趋势,底流产品蒙脱石含量呈逐步减小趋势;在相同的压力条件下,4%浓度提纯效果优于6%浓度;4%浓度、给矿压力为0.20MPa时,其溢流产品的蒙脱石含量达到93.04%。

(2)对于 $\Phi 50$ 水力旋流器,随给矿压力增加,其

溢流产品蒙脱石含量呈逐步增大趋势,底流产品蒙脱石含量呈逐步减小趋势;在相同的压力条件下,4%浓度提纯效果要优于6%浓度;4%浓度、给矿压力为0.30MPa时,其溢流产品的蒙脱石含量达到94.98%。

(3)对于 $\Phi 25$ 水力旋流器,随给矿压力增加,其溢流产品蒙脱石含量呈逐步增大趋势,底流产品蒙脱石含量呈逐步减小趋势;在相同的压力条件下,4%浓度提纯效果要优于6%浓度;4%浓度、给矿压力为0.40MPa时,其溢流产品中蒙脱石含量达到97.59%。

由上述的系列试验得到最适宜的工艺条件为:分选浓度4%, $\Phi 75$ 旋流器压强为0.20MPa, $\Phi 50$ 旋流器压强为0.30MPa, $\Phi 25$ 旋流器压强为0.40MPa。

3 膨润土精矿的形貌特征

最佳工艺条件下制备的膨润土干燥粉体的扫描电镜(SEM)照片见图2。从图2可以看出,该提纯膨润土为片状蒙脱石堆叠成“球形”,照片中亮的微小颗粒为石英或石盐晶体,一般在 $2\mu\text{m}$ 以下;蒙脱石为卷片状,颗粒边缘为锯齿状,片内可见微小粒状颗粒,粒径在 $0.5\mu\text{m}$ 以下,为石英和石盐。由于精矿中颗粒微小的少量石英难以完全通过水力旋流器

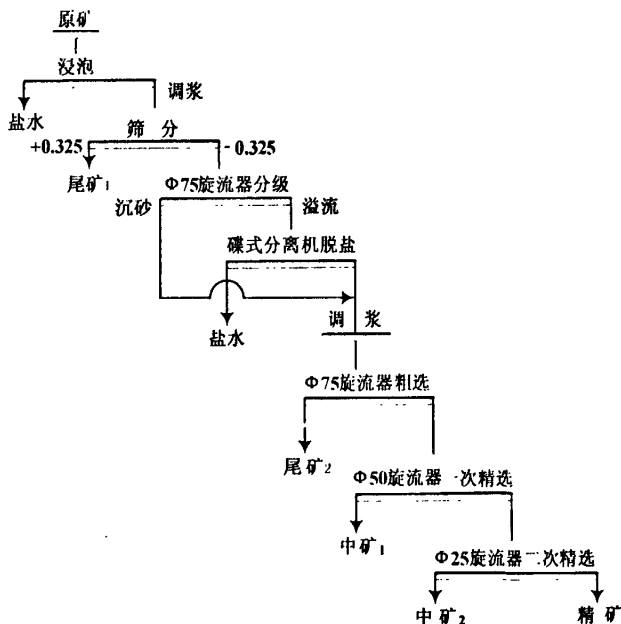


图1 膨润土提纯试验工艺流程

表 1 6% 进浆浓度试验结果

作业名称	给矿压力 /MPa	产物	吸蓝量 /(m mol/100g)	蒙脱石含量 /%	实测矿浆浓度 /%	产率 /%	干矿处理量 /(kg/h)
Φ75 水力 旋流器 粗选	—	进料	133.85	89.23	5.77	89.17	—
		溢流	136.85	91.23	5.73	81.89	144.40
		底流	100.01	66.67	6.26	7.28	12.83
	0.10	溢流	136.82	91.21	5.58	83.61	211.94
		底流	89.13	59.42	8.65	5.56	14.07
		进料	136.82	91.21	5.58	83.61	—
Φ50 水力 旋流器 一次精选	—	溢流	138.68	92.45	5.45	73.02	142.01
		底流	123.92	82.61	6.42	10.59	20.58
		溢流	138.95	92.63	5.33	73.24	162.07
	0.20	底流	121.74	81.16	6.91	10.37	22.95
		进料	138.95	92.63	5.33	73.24	—
		溢流	139.89	93.26	5.21	55.05	34.36
Φ25 水力 旋流器 二次精选	0.30	底流	136.08	90.72	5.79	18.19	11.35
		溢流	140.36	93.57	5.16	54.68	40.04
	0.40	底流	134.79	89.86	5.82	18.56	13.59
		溢流					

表 2 4% 进浆浓度试验结果

作业名称	给矿压力 /MPa	产物	吸蓝量 /(m mol/100g)	蒙脱石含量 /%	实测矿浆浓度 /%	产率 /%	干矿处理量 /(kg/h)
Φ75 水力 旋流器 粗选	—	进料	133.85	89.23	3.62	89.17	—
		溢流	138.26	92.26	3.23	79.68	75.58
		底流	95.66	63.77	6.41	9.49	9.0
	0.10	溢流	139.64	93.04	3.12	79.49	99.17
		底流	86.96	57.97	7.98	9.68	12.08
		进料	139.13	93.04	3.12	79.49	—
Φ50 水力 旋流器 一次精选	—	溢流	141.62	94.74	3.07	70.15	81.87
		底流	120.44	80.29	3.75	9.34	10.89
		溢流	141.98	94.98	3.02	69.39	90.19
	0.20	底流	119.57	79.71	3.94	10.10	13.13
		进料	141.98	94.98	3.02	69.39	—
		溢流	144.26	96.61	2.99	52.65	18.70
Φ25 水力 旋流器 二次精选	0.30	底流	134.79	89.86	3.31	16.74	5.94
		溢流	145.73	97.59	2.80	52.35	20.75
	0.40	底流	130.44	86.96	3.35	17.04	6.75
		溢流					

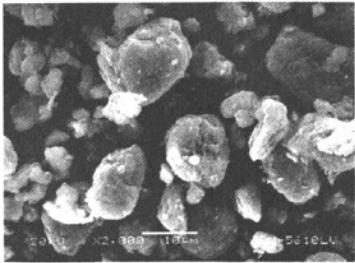


图 2 膨润土的 SEM 照片

分级的方法去除,溶于水中的少量石盐无法彻底脱去,因此导致了膨润土难以得到进一步的提纯。

4 结 论

- 1. 石盐为原矿的主要杂质之一。碟式分离机为膨润土脱盐的有效设备,能脱除原矿中 80% 以上的盐,脱盐效果明显。
- 2. 水力旋流器提纯效果较好,为该膨润土提纯的有效设备。

微波辅助碱分解低品位黑(白)钨精矿

卢友中¹, 曾青云², 陈庆根¹

(1. 厦门紫金矿冶技术有限公司, 福建 厦门 361101;
2. 江西理工大学材料与化学工程学院, 江西 赣州 341000)

摘要:考察了微波辐射加热条件下微波辐射功率、NaOH用量及质量浓度、精矿粒度等对低品位黑(白)钨精矿中WO₃浸出率的影响。结果表明:在常压、微波功率为320W、NaOH用量为理论量的2倍、NaOH质量浓度为500g/L、精矿粒度为-0.074mm占80%的条件下,含WO₃30%左右的黑、白钨混合精矿经40min左右的分解,WO₃浸出率可达到96%以上。

关键词:黑(白)钨精矿;微波辐射;碱分解

中图分类号:TF111.31 **文献标识码:**A **文章编号:**1000-6532(2009)05-0020-04

钨精矿碱分解工艺虽然在工业上已得到广泛应用,但存在浸出效率不高、需要加入添加剂等问题。而且由于统一的精矿标准(WO₃含量>65%)和白钨含量的严格控制,使得钨的回收率偏低。目前,随

着钨矿品位的不断降低以及组成物相的复杂化,急需开发一种适合低品位复杂钨精矿的浸出工艺,以提高钨的浸出效率和总回收率。

提高浸出效率常用的方法是加热,以提高化学

3. 提纯条件试验结果表明:

(1)分选浓度低,有利于蒙脱石含量的提高,但是回收率会略有降低,其较好的分选浓度为4%。

(2)分选压力越大,精矿蒙脱石含量越高,较好的分选压力为:Φ75旋流器0.20MPa,Φ50旋流器0.30MPa,Φ25旋流器0.40MPa。

(3)通过“一粗两精”开路分选,可获得蒙脱石含量为97.59%、回收率为63.24%的精矿粉。

4. 对于细粒石英(粒径在0.50μm以下)等杂质以及水溶性盐,旋流器的去除效果有限,这导致了膨润土难以得到更进一步的提纯。

参考文献:

- [1]孙辉,王银来. 黄山膨润土钠化改型研究[J]. 中国非金属矿工业导刊,2006(4):39~41.
- [2]牛炳昆. 膨润土提纯研究[J]. 化工矿物与加工,1999(8):6~8.
- [3]郑林伟,李立. 安吉膨润土旋流器湿法提纯及脱水工艺研究[J]. 非金属矿,2007,30(5):42~44.
- [4]郑柏平,徐博会,王明振. 邯郸膨润土的特征研究[J]. 河北工程大学学报,2008,25(4):73~76.
- [5]罗卫星,林志远,孙德四,张浩. 膨润土常用性能指标的测定分析方法[J]. 九江学院学报,2008(6):56~58.

Experimental Study on Purification of a Bentonite in Xinjiang

YIN Hang¹, GAO Hui-min¹, GUNA Jun-fang, WANG Chang-hui², XIAO Qu¹, LIU Jian-feng¹, LIN Hao¹

(1. Wuhan University of Technology, Wuhan, Hubei, China;

2. Xianyang Research and Design Institute of Non-metallic Minerals, Xianyang, Shanxi, China)

Abstract: Taking a bentonite with the ore grade of 75% from Xinjiang as the object of the experimental study, the effects of concentration and pressure on the purification efficiency have been investigated. A concentrate with the grade of 97.59% was gained by centrifugation and hydrocyclone treatments. The causes of impurities that is difficult to removed were identified by SEM.

Key words: Bentonite; Hydrocyclone; Butterfly centrifuge; SEM

收稿日期:2009-03-09

作者简介:卢友中(1983-),男,助理工程师,硕士,主要从事湿法冶金新工艺的研究。