

用硅藻土制取助滤剂的工艺研究^{*}

邓 丽 红

(广州有色金属研究院 广州 510651)

摘 要 :介绍了酸浸—焙烧法制取高档硅藻土助滤剂的工艺 ,运用该工艺所制取的硅藻土助滤剂的质量大大超过啤酒厂用助滤剂的要求。

关 键 词 :硅藻土 ;酸浸 ;焙烧 ;助滤剂

中图分类号 :TD976⁺.5 文献标识码 :B 文章编号 :1001-0076(2002)01-0016-09

A Study on Filter Aid from Diatomite

DENG Li - hong

(Guangzhou Research Institute for Non - Ferrous Metals , Guangzhou 510651 , China)

Abstract : This article introduces the process of "acid leaching - roasting" to produce top grade diatomite filter aid. The quality index of the made filter aid is superior to that used in Brewhouse.

Key words : diatomite ; acid leading ; roasting ; filter aid

硅藻土是以硅藻遗骸(壳体)为主的一种生物沉积岩,除硅藻遗骸外,经常与各类粘土矿物(高岭土、蒙脱土、水云母)和石英、长石碎屑等共生。根据矿石中硅藻、粘土、碎屑的相对含量,可把硅藻土分成四种类型,即硅藻土(硅藻含量大于 90%,粘土含量少于 5%,碎屑为 1%左右)、含粘土硅藻土(硅藻含量大于 75%,粘土矿物 5%~25%,碎屑 2%左右)、粘土质硅藻土(硅藻含量 50%~70%,粘土矿物 25%~30%,碎屑 5%左右)、硅藻粘土(硅藻含量 30%~40%,粘土矿物大于 25%,碎屑 3%~10%)。前两种为优质矿

石,分布有限,多数矿床都以后两种为主^[1]。

硅藻土是一种重要的非金属矿产资源,因其具有孔隙率大、吸附性强、密度小、熔点高、隔热吸音、化学性能稳定等特点而被广泛用于食品、建材、化工、橡胶、油漆、造纸和医药等行业。我国硅藻土资源具有一定优势,但勘探程度、利用程度较差,以硅藻土为原料加工的产品品种少,主要用于轻质保温材料 and 催化剂载体及助滤剂等。硅藻土助滤剂仅有几种且多为低档的产品,每年 50%以上需要进口^[2],才能满足市场的需求。随着我国经济的高速发展,出于环境和健康的原因,对

^{*} 收稿日期 2001-11-13

作者简介 邓丽红(1966-),女,广东人,高级工程师,学士,一直从事金属、非金属选矿及矿产品加工研究工作。

水源、工业及化学废物的更有效过滤物的需求
量将变得更大 ,因此 ,在不断扩大的新的硅
藻土应用领域中 ,过滤应用将是主要增长点。
为此我们进行了硅藻土高档产品的试制研
究。

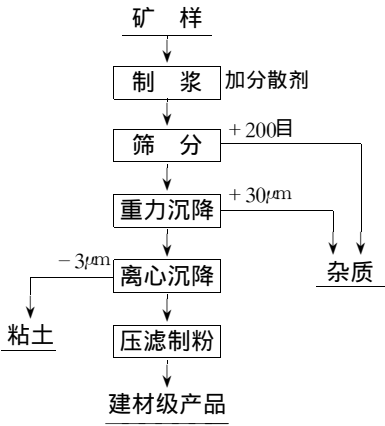


图 1 制取建材级高档产品工艺流程

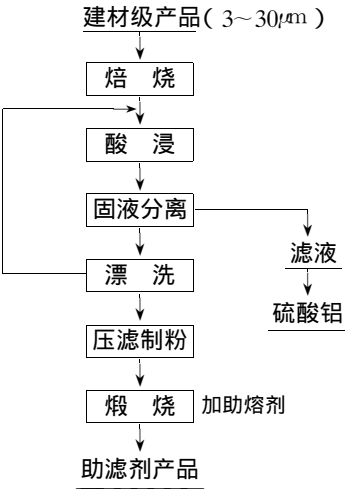


图 2 制取高档硅藻土助滤剂工艺流程

1 工艺流程

硅藻土助滤剂生产的传统工艺为烘干—
压碎—分级—加助熔剂混合—焙烧—压碎—
分级过筛^[3] ,此流程具有工艺简单 ,成本低
等特点 ,但只适宜于处理高硅杂质少的硅藻
土 ,对于含杂质高的则效果差 ,难以生产出中
高档产品 ,而酸浸法则弥补了其缺点。因此

我们采用了酸浸—焙烧法 ,试验工艺流程见
图 1、图 2。

2 结果与分析

2.1 原矿性质

试验用硅藻土化学成份分析见表 1。

表 1 原矿化学分析结果(%)

成分	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	烧失
含量	68.10	10.56	2.42	0.38	0.68	8.32

从表 1 可看到 SiO₂ 含量较低 ,铝、铁、镁
等杂质含量较高 ,镜下鉴定表明 ,矿物含一定
时的粘土 ,部分硅藻孔隙淤塞 ,绝大多数的表
面被一层厚的灰黑色物包裹 ,因此 ,研究的目
的在不破坏硅藻的前提下 ,尽可能提高 SiO₂
含量和产品白度 ,以达到高档助滤剂的质量
要求。

2.2 试验条件及结果

2.2.1 焙烧试验

焙烧温度为 600~700℃ ,保温 2h。试验
结果 :矿样从灰白色转变为黄色 ,镜下鉴定可
看到 ,经焙烧处理后的硅藻土中的有机质几
乎不存在 ,比表面积增大 ,包裹于硅藻土表面
的杂质发生龟裂。

从原矿分析中得知 ,硅藻土含有一定量
的结晶水及粘土等杂质 ,粘土的主要成份为
高岭石 $Al_4[Si_4O_{10}(OH)_2]$ 。据孙传尧^[4]等对
硅酸盐矿物的基本晶体结构特征的研究表明
 ,高岭石属双层结构硅酸盐矿物 ,由呈层状
排列的 $[SiO_4]$ 四面体层与呈六方网层排列的
 $[AlO_2(OH)_4]$ 八面体层组成 ,网层间依靠氢
键互相链接 ,矿物解离时主要沿层间断裂。
当被加热到 500~600℃ 时 ,高岭石层间失去
 OH⁻ , $AlO_2(OH)_4$ 八面体失去 H⁺ ,以 H₂O
的形式逸出 ,导致高岭石晶格瓦解 ,层间距加
大 ,八面体层出现多余阴离子 ,呈负电性 ,可
对极性分子和阳离子产生化学吸附。随着加

热逐渐进行,硅藻土中的碳素、有机物质被燃烧而驱除,同时排出结晶水。因此,对硅藻土进行中温焙烧有利于后续的化学处理。

2.2.2 酸浸和加助熔剂煅烧

对焙烧后的硅藻土进行酸浸,可令晶格已发生变化的偏高岭石中的 Al_2O_3 与酸反应生成溶于水的硫酸铝,形成多孔结构的 SiO_2 ,所含杂质如铁质、钙质、镁质等也生成易溶于水的硫酸铁、硫酸镁、明矾等而被除去,从而达到疏通受阻通道,提高 SiO_2 品位的目的。

酸浸的硫酸浓度 H_2SO_4 4~7mol/L,温度 100~110℃,时间 5h。酸浸后经过滤、漂洗、烘干后加 3% 的助熔剂,如 Na_2CO_3 、NaCl 等,在 900~1100℃ 下煅烧 2h,得一定粒度组成的助滤剂,浸出液可回收加工成水处理剂 $Al_2(SO_4)_3$ 。试验结果见表 2。

表 2 酸浸—煅烧试验结果(%)

成分	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	白度
含量	94~96	0.6~0.72	0.3~0.45	87~90

表 2 结果表明,硅藻土经酸浸—加助熔剂煅烧处理,能有效地除去铁、铝等杂质, SiO_2 含量及产品白度都大幅提高,其品质大大超过了啤酒厂用高级助滤剂(白度 82)的要求。经镜下鉴定,900~1000℃ 煅烧得到的硅藻土助滤剂均匀完整,为圆筒长条状。管径 8~9 μm ,管长 15~30 μm 。而 1100℃ 以上或助熔剂添加量加大到 5% 时,硅藻结构有

点破坏,粒径比上述的有细得多,但部分二氧化硅转化为方石英,且熔结程度要大,因此必须根据所需要的产品粒度控制好助熔剂添加量及煅烧温度及时间。

3 结 论

(1) 酸浸—焙烧法可制取高档硅藻土助滤剂,产品指标: SiO_2 94%~96%, Al_2O_3 0.6%~0.72%, Fe_2O_3 0.3%~0.45%,白度 87%~90%,其品质大大超过啤酒厂用助滤剂的要求。

(2) 中温焙烧的温度控制在 600~700℃,保温 2h,酸浸温度 100~110℃,时间 5h,煅烧中助熔剂的添加量 3%。

(3) 加助熔剂煅烧的温度以 900~1100℃,保温 2h 为宜,随着温度的升高和助熔剂添加量的增大,硅藻粒度变细,结构破坏程度和熔结程度都升高。

(4) 当温度为 900~1000℃ 时得到的硅藻土助滤剂均匀完整,呈园筒条状,管径 8~10 μm ,管长 15~30 μm 。

参考文献:

[1] 矿产资源综合利用编委会. 矿产资源利用手册 [M]. 北京: 科学出版社, 2000.
[2] 李树昌. 由粘土质硅藻土制取助滤剂的研究 [J]. 无机盐工业, 1992 (5) 5-6.
[3] 姚书典主编. 非金属材料加工与利用 [M]. 北京: 科学出版社, 1988. 12.
[4] 孙传尧. 硅酸盐矿物浮选原理 [M]. 北京: 科学出版社, 2001.