

粉石英煅烧增白工艺技术研究^{*}

葛鹤松¹, 李舟¹, 李浩¹, 蔡有兴²

(1. 湖南金马硅业有限公司, 湖南 浏阳, 410300; 2. 国土资源部长沙矿产资源监督检测中心, 湖南 长沙, 410007)

摘要: 采用我国浏阳粉石英矿为原料, 通过煅烧试验, 考察了增白剂用量、煅烧温度、煅烧时间、原矿粒度等因素对粉石英白度的影响, 放大试验获得粉石英产品的白度均大于90%。

关键词: 粉石英; 煅烧; 白度

中图分类号: TD973⁺.3 文献标识码: B 文章编号: 1001-0076(2011)02-0040-03

Study on Improving Whiteness of Tripoli by Calcination

GE He-song, LI Zhou, LI Hao, et. al

(Jinma Silica Industry Co., Ltd, Liuyang, Hu'nan 410300, China)

Abstract: Taking tripoli from Liuyang in Hu'nan province as a sample, the experiments of calcination were carried out. The factors which affected the whiteness of tripoli were studied, such as the amount of brightening agent, calcining heat, calcining time, the particle size of raw tripoli and so on. The whiteness of tripoli product was more than 90% in the pilot test.

Key words: tripoli; calcinations; whiteness

粉石英矿是我国上世纪80年代初才发现并陆续开发利用的一种新的硅质矿物资源, 主要分布在我国江西、湖南、贵州、福建、渝东等地区。它具有优异的电绝缘性、化学惰性和良好的耐酸腐蚀性, 广泛应用于建筑结构胶、油漆、涂料、橡胶、塑料、陶瓷、玻纤、耐火材料、熔模铸造、电子电器绝缘材料、环氧浇注料、模塑料、灌封料等领域。

现在, 高白度石英粉大量应用于内外墙涂料, 提高其耐候性和耐磨性, 可以作为白炭黑的一种替代品, 逐渐在塑料、橡胶和粘接剂使用, 它可改善制品的力学性能、提高制品的耐用度。煅烧转相后的超细石英粉可以用作无定形硅质耐火材料的添加剂, 提高耐火材料的致密度和耐火性能。

本试验采用我国浏阳粉石英为原料, 主要通过控制煅烧温度、煅烧时间、原矿粒度、混合增白剂用量, 探讨提高粉石英白度的方法。

1 试验原料及方法

1.1 试验原料

试验原料来自浏阳粉石英矿, 蓝光白度为70.2%, SiO_2 含量为98%以上。其次含有少量高岭石等粘土矿物及微量褐铁矿、赤铁矿、黄铁矿等铁矿物和钛矿物。矿石的化学成分分析结果见表1。将原料分别制成200目、600目、1250目、2000目、5000目试样, 备用。

表1 原料的化学成分分析结果

成分	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	TiO_2	CaO
含量/%	98.26	0.82	0.77	0.016	0.035
成分	MgO	K_2O	NaO	C	
含量/%	0.018	0.06	0.02	0.11	

* 收稿日期: 2010-09-17; 修回日期: 2011-01-10

作者简介: 葛鹤松(1984-), 男, 湖南娄底人, 助理工程师, 学士学位, 主要从事非金属矿物加工研究。

1.2 试验仪器

试验用主要仪器有:箱式电阻炉,BT-9300H激光粒度仪,DN-B白度仪。

1.3 试验方法

取制好的各不同粒度的试样 20 g 于小瓷坩埚内,放入箱式电阻炉,分别在不同的温度、保温时间、混合增白剂用量进行煅烧,分别测试成品的白度。

2 结果与讨论

2.1 增白剂用量对样品白度的影响

取等量 1 250 目原料 6 份,分别加入不同量的增白剂,放入箱式电阻炉中,升温至 900℃,恒温时间为 1 h,探索增白剂添加量对产品白度的影响。

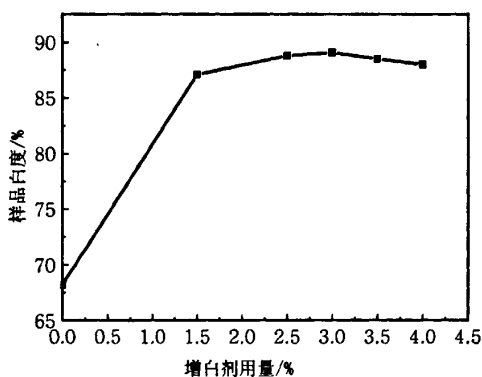


图1 增白剂用量对白度的影响

不加增白剂的产品煅烧后颜色变红,白度降低 2%。从图 1 中可看出,随着增白剂添加量的增大,白度不断增加,在增白剂用量为 3% 左右趋于稳定,并略有下降。

2.2 煅烧温度对样品白度的影响

取等量 1 250 目原料 5 份,加入增白剂 3%,放入箱式电阻炉中,升温至不同温度,再恒温 1 h,探索煅烧温度对产品白度的影响。

从图 2 可看出,随着煅烧温度提高,白度不断增加。当温度为 1 000℃ 时,白度已达 90.4%,1 300℃ 时白度可达 93.0%,但此时样品烧结厉害,呈硬颗粒状,很难打散。故适宜煅烧温度为 1 000℃。

在低温条件下煅烧时,增白剂分解,改变炉内气氛,对粉石英直接增白;在高温条件下煅烧时,增白剂又与铁、钛等染色杂质起反应^[1],对粉石英起提

纯增白的作用。

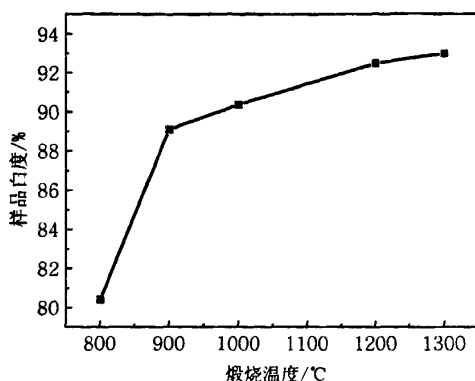


图2 煅烧温度对白度的影响

2.3 煅烧时间对样品白度的影响

取等量 1 250 目原料 4 份,加入增白剂 3%,放入箱式电阻炉中,升温至 1 000℃,恒温一段时间,探索煅烧时间对产品白度的影响。

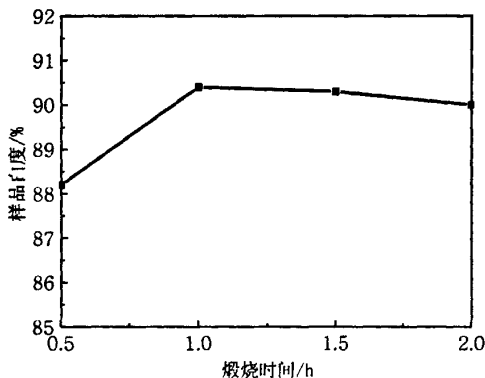


图3 煅烧时间对白度的影响

从图 3 可看出,煅烧时间从 0.5 h 递增至 1 h 时,煅烧样品白度显著增加,时间再延长,样品白度趋于稳定。所以,选择煅烧时间 1 h 为宜。

2.4 物料粒度对样品白度的影响

取等量不同粒度的物料 5 份,加入增白剂 3%,放入箱式电阻炉中,升温至 1 000℃,恒温 1 h,探索物料粒度对产品白度的影响。

从图 4 中可看出,粒度越细白度越高,5 000 目的原料煅烧后产品白度达 94.5%。这是因为粒度小,形成疏松的多孔层料,煅烧热量能够顺利穿过料层,达到料层的每个部分的粉石英表面,并向每个颗粒内部扩散,由于颗粒小,在每个颗粒表面形成的固

体反应层较薄,故煅烧完全,效果好^[2]。

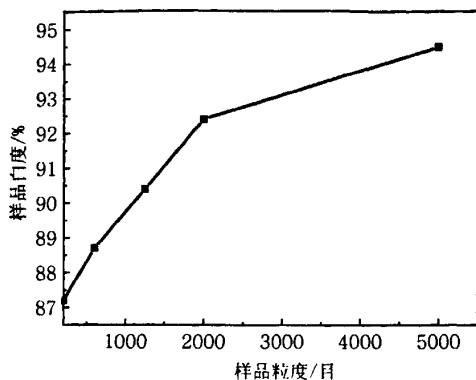
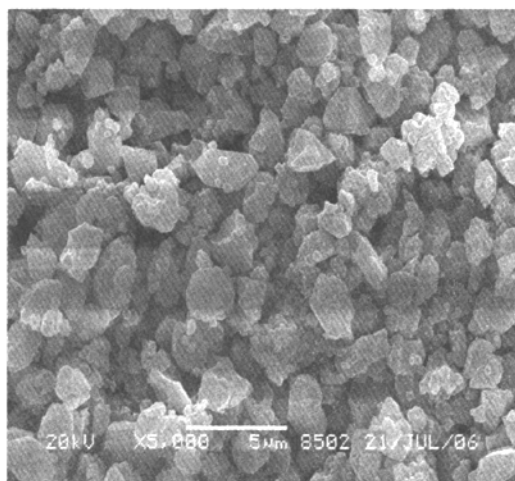
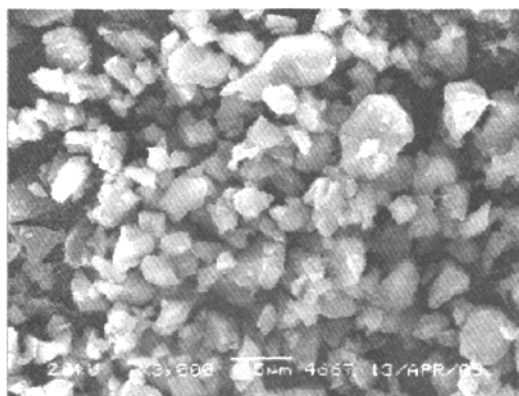


图4 物料粒度对白度的影响

2.5 煅烧前后颗粒形态扫描电镜对比



煅烧前“准球形”硅微粉(天然粉石英)



煅烧后高白度硅微粉

图5 煅烧前后颗粒形态扫描电镜对比

由图5可以看出,煅烧前后颗粒形态未发生很大变化,仍保留原有的“准球形”形态。所以,应用在树脂或溶胶中的内磨擦力小,体系粘度低,流动性好。

2.6 放大试验

将粉磨后物料(200目)、分级后物料(1250目)各25 kg分别加入等量增白剂后置于烧瓷窑炉中,控制温度1100℃左右,煅烧1 h,冷却后测白度。结果见表2。

表2 放大试验样品白度测定结果

名称	煅烧前白度/%	煅烧后白度/%
粉磨后物料(200目)	71.3	91.4
分级后物料(1250目)	74.8	93.6

由表2数据可以得出,放大后煅烧效果很好,煅烧后产品白度均超过了90%,为扩大生产规模提供了可能性。

3 结语

这种方法工艺简单、成本低廉,粉石英增白效果明显,可使产品白度提高24.3%,达到94.5%,满足涂料等工业对产品白度的要求,可以作为白炭黑的一种替代品。

(1)增白剂的用量在3%左右,有利于实现弱氧化—还原气氛。

(2)煅烧温度控制在1000℃左右,既可提高产品白度又可保持粉石英“准球形”形态。

(3)煅烧时间控制在1 h左右,白度不再提高,趋于稳定。

(4)物料粒度越细,产品白度越高。将粉磨后的粉石英分级到1250~5000目,煅烧后能大幅度提高产品的白度。

参考文献:

- [1] 阎勇,姜政志,朱伟长,等. 石英粉提纯工艺研究[J]. 非金属矿,2008,31(5):14-16.
- [2] 许建. 煤系高岭土煅烧增白实验研究[J]. 中国材料科技与设备,2008(2):50-51.