

高岭土精细化处理*

尹荔松¹⁾ 周歧发¹⁾ 唐新桂¹⁾ 张进修¹⁾ 黄超亮²⁾

(1) 中山大学物理学系, 广州 510275; 2) 佛山华星精细陶瓷原料公司)

摘要 研究了天然高岭土的精细化处理. 等离子体光谱分析、白度分析、粒度分析表明, 高岭土的理化性能已得到明显改善, 适合工业应用.

关键词 高岭土, 精细化处理

分类号 TQ 175.12

高岭土是以高岭石族矿物为主要成分的土质岩石, 是由岩石在酸性环境中风化而成^[1]. 高岭土的二八面体层状结构及其可改造性使得它广泛应用于石油化工、造纸、功能填料、涂布、陶瓷、耐水材料等方面^[1,2], 高岭土也可以用于制作肥皂、饲料、土壤改性剂、水净化剂及无公害物理性杀虫剂以及用以生产聚合氯化铝、白炭黑和合成分子筛(4A沸石)等^[1,3].

我国高岭土储量十分丰富, 已探明储量达十亿多吨. 与世界同行业相比, 我国高岭土应用起步晚, 技术含量低, 应用范围窄, 主要用于陶瓷工业和用作耐火材料等. 因此, 对高岭土进行精细化处理, 拓宽其应用范围, 提高其应用档次, 又可改变我国南方高岭土长期靠进口的局面. 本工作采用湿化学方法对广东茂名地区的高岭土进行了一定的理化处理, 并对其纯度、粒度、白度等作了研究.

1 实验与测试

所用原料是从茂名地区矿区选用的天然高岭土. 其理化处理步骤是: 将天然高岭土与水混合配成浆液, 浆液分层沉淀, 静置 5 min 左右, 浆液会分成 3 层 (图 1). 第 1 层是水和游离态杂质离子, 第 2 层是高岭土, 最下一层是密度较大的砂石等杂质. 用倾析法把第 2 层取出, 第 1 步重复多次, 直到最下层消失为止. 接着进行酸处理, 并多次洗涤浆液, 然后将样品置于烘箱中 80℃ 干燥, 即得高岭粉末. 实验中使用浓硫酸, 浓盐酸, 草酸和乙酸. 添加剂为连二亚硫酸钠, 干燥温度是 80℃. 得到的高岭土是白色粉末, 纯度分析用 ICP 等离子体光谱. 粒度分析用 SA-69 型粒度分析仪. 白度分析用日本岛津公司 UV-265FW 型白度检验仪器.

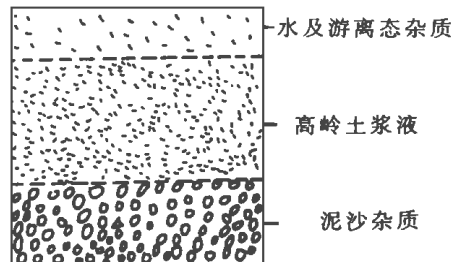


图 1 高岭土天然矿料在水溶液中的分层图
Fig. 1 Different layers raw kaolinite in water

* 广东省重点科技攻关资助项目

收稿日期: 1997-12-01 尹荔松, 男, 26岁, 研究生

2 结果分析

2.1 酸处理与白度关系 酸处理与白度的关

系进行研究表明,用连二亚硫酸钠作漂白剂,其白度为 82.9%,用硫酸和连二亚硫酸钠,白度为 82.7%,用盐酸和连二亚硫酸钠,白度为 82.4%,用乙酸和连二亚硫酸钠,白度为 82.1%。如果将无机酸,有机酸配合使用,样品白度将会大大提高。实验中连二亚硫酸钠做为漂白剂,与高岭土中杂质氧化铁反应,使难溶于水的 Fe^{3+} 被还原成易溶于水的 Fe^{2+} ,经过洗涤数次后,达到除杂和提高白度的目的。酸处理过程中,保持酸度范围为 pH 在 3~5 之间,以保证还原生成的 Fe^{2+} 的稳定性。而且,用草酸作有机酸比乙酸效果好。若都单独使用,草酸效果最好。因为草酸除可以调节 pH 值外,还参与配位反应,形成的铁配位离子溶水性高^[4]。

2.2 粒度分析 测量了用连二亚硫酸钠处理(样品 1)和酸-连二亚硫酸钠处理(样品 2)的粒度分布(表 2)。由表可见,经酸处理的高岭土粒度(D)多处于 $0.0\sim 3.0\mu m$ 范围内(占 54.82%),且其中位径(D_{50})、质量平均径(\bar{D})、最大颗粒(D_{max})均比没经酸处理的要小,而表面积(S)又比没经酸处理的要大。

表 1 样品粒度分布

Tab. 1 Particle-size distribution of kaolinite

样品	$D/\mu m$										D_{50} μm	\bar{D} μm	D_{max} μm	S ($cm^2 \cdot g^{-1}$)
	0.0~1.0	1.0~2.0	2.0~3.0	3.0~4.0	4.0~6.0	6.0~8.0	8.0~10.0	10.0~12.0	12.0~16.0					
1	9.79	12.09	8.68	8.82	13.39	6.64	11.04	6.24	7.29	3.39	4.48	14.93	12 561	
2	11.97	31.52	11.51	10.11	13.70	5.99	8.15	3.13	4.11	2.58	3.92	14.84	14 292	

2.3 纯度分析 用 ICP 等离子光谱测量天然高岭土和实验室湿化学法处理后的高岭土的 Cu, Fe, Mg, Na, K, Ti 含量 ($w/10^{-6}$, 括号里的数据为天然高岭土): 22.2(765), 286(4 115), 156(250), 449(170), 45(1 300), 123(1 189)。经过处理后高岭土中 Fe, Ca, K, Ti 等杂质含量明显降低,产品 ($Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$) 纯度可达 99.94%。

参 考 文 献

- 1 Colin M B. 高岭土的应用. 国外非金属矿, 1988 (3): 45
- 2 苏良赫, 金振清. 广东茂名高岭土的特性与应用研究. 现代地质, 1992, 6 (4): 431
- 3 徐淑谦. 高岭土深加工的方向. 广东有色金属学报, 1994 (4): 24
- 4 王俐. 用化学漂白法提高湛江路西高岭土产品白度的研究. 广东有色金属学报, 1994 (4): 29

Meticulous Treatment of Kaolinite

Yin Lisong* Zhou Qifa Tang Xingui Zhang Jinxiu Huang Chaoliang

Abstract Raw kaolinite is meticulously treated. ICP, whiteness and particle-size analysis show a great improvement for the physico-chemical properties of the kaolinite after the treatment. It is shown that the kaolinite is suitable for industry use.

Keywords kaolinite, meticulous treatment

* Department of Physics, Zhongshan University, Guangzhou 510275, China