

粘土型滑石有可能成为结合剂原料

章人骏

(宜昌地质矿产研究所, 宜昌 443003)

摘 要 根据实验室试验结果提出, 粘土型滑石有可能成为镁质瓷和碱性耐火材料结合剂原料, 作为块滑石的廉价代用品。

关键词 粘土型滑石 结合剂原料 镁质瓷 碱性耐火材料

现代硅酸盐工业所采用的镁质耐火材料种类很多, 天然产出的有菱镁矿、海水镁砂、威湖镁砂、镁橄榄石、水镁石、滑石、白云石以及镁铝尖晶石等; 人工制造的有镁砂、镁钙砂、电熔镁砂等。它们都是非塑性材料, 需与塑性材料相结合才能成形。然而, 在自然界里, 碱性结合粘土很少, 可供选择的其他类型的结合剂也不多。

使用最广、效果最显著的结合剂要数焦油沥青^[1], 焦油结合镁砂砖是当代电炉炼钢和有色冶金必不可缺的耐火材料, 可见, 镁砂固然有很高的耐火度 ($>2\ 000\ ^\circ\text{C}$), 但只有当它与结合剂珠联璧合才能发挥作用。

常用的粘土结合剂还有膨润土。如在以块滑石和菱镁矿或工业氧化镁为主要原料生产以斜顽辉石为主晶相的滑石瓷和以 Mg_2SiO_4 为主晶相的镁橄榄石瓷时, 传统工艺常常采用膨润土作为结合剂^[1], 靠它将主要原料结合成形, 再经烧结成瓷。常见的膨润土有: 钙基膨润土和钠基膨润土, 它们都有很强的可塑性, 但常含 Fe, Ca, K, Na 等杂质, 如把膨润土掺入坯体, 无疑会带入许多非必需的和有害的成分, 最终影响成品的质量。对镁质瓷和碱性耐火材料来说, 膨润土并非理想的结合剂。粘土型滑石很可能替代膨润土而成为理想的结合剂。而且, 由下二叠统海相粘土型海泡石 (B-Sepiolite) 经深埋承压热水蚀变而成的粘土型滑石 (以往简称滑石粘土), 广泛分布于赣、湘、鄂、川等省, 黔东、陕南也有踪迹可寻, 储量丰富, 是我国得天独厚的非金属矿产资源^[2,3]。

为了探索粘土型滑石在高温条件下的物理化学行为, 最直接的方法就是在高温反应炉里进行成岩成矿试验, 开展岩石工艺学的研究。笔者曾做了一次有益的试验, 采用湖南产的含海泡石和滑石的粘土和工业氧化镁相配合, 制成一种镁质耐火泥。配方的原则是要求耐火泥的 MgO/SiO_2 比值稍大于 4:3 (即镁橄榄石的 MgO/SiO_2 比值), 希望经过高温焙烧后能形成镁橄榄石和少量方镁石。

地质矿产部矿床地质研究所汤骥高级工程师无偿为配制的耐火泥做试验, 测得耐火度和烧结体的收缩率等数据 (表 1)。烧结体呈小圆柱状, 直径约为 8 mm, 形状完整, 表面基

1998 年 4 月 5 日收稿。

本光滑。

表 1 耐火泥和烧结体的测试结果

Table 1 Experimental test results of refractory mud and agglomerative mixture

编号	耐火度 ℃	收缩率 %	吸水率 %	密度 g/m ³	裂 纹	X 光衍射鉴定结果/%		
						镁橄榄石	方镁石	斜顽辉石
1	1 730	5.9	15.2	2.6	微裂纹	80	15~20	2.0
2	1 779	3.3	4.9	2.6	无	75	24	1.0

2 号样由本所化验室进行简项化学分析, 结果是: MgO 62.3%, SiO₂ 31.75%, CaO 1.04%, MgO/SiO₂ = 2.0。折算为矿物成分: 镁橄榄石 75%, 方镁石 20.0%。与 X 光衍射鉴定结果相接近。由此可见, 人工合成镁橄榄石以及配制碱性耐火泥是可行的。

在江西、湖南和湖北等省, 粘土型滑石(或海泡石)经常与方解石共生, 在有些地方, 譬如赣西各县能构成含方解石粘土型滑石的巨型矿床。其实, 它也是一种很好的碱性结合粘土, 因为它有很强的可塑性, 而且在高温和贫 SiO₂ 的条件下, CaO 可与 SiO₂ 结合形成硅酸二钙(Ca₂SiO₄), 熔点 2 130℃。

如江西宜春所产的含方解石粘土型滑石(16 号样)的简要化学成分为 SiO₂ 44.44%, MgO 19.89%, CaO 15.62%, 其他金属氧化物 2.09% 以及灼热烧失 17.83%, 共计 99.87%, 如果取该样品 70 份和工业 MgO 30 份相混合, 经高温烧结, 按理论估算, 可以形成以镁橄榄石为主晶相(占 60%~70%), 硅酸二钙和方镁石为次晶相(分别占 20% 和 10%)的烧结体, 它的耐火度估计不会低于 1 790℃, 同样是一种具有多种用途的新材料。

以上实验室小试成功, 倍受鼓舞。如果以粘土型滑石取代膨润土, 那么坯体的成分较单纯, 成瓷的高温化学反应也会变得简单和易于控制。粘土型滑石或许是碱性材料的最佳结合剂, 兼有提供镁元素和结合成形的功能, 可以利用它与各种碱性材料相结合, 开拓多种新产品。最基本的、最有希望的产品莫如碱性耐火泥或不定型碱性耐火材料, 它们一般不经烧结就可直接投放市场。此外, 粘土型滑石具有粘土的习性和工艺性能, 如可塑性、粘胶性、结合性、触变性和表面活性等, 还可在冶金碱性耐火材料、铸造型砂、涂料、耐火涂层、镁质电瓷、热稳定瓷、钻探泥浆、橡胶填料、造纸、精细化工以及制药等行业发挥作用。

当然, 实验室里的小试验只能解决一些基础性的问题, 为了开拓一种新材料或新产品还要解决许多复杂的工艺学问题。今后要做的事情还很多, 这篇短文如能起到一点引导的作用则幸甚矣。

在开展此项自选研究课题时, 仍承蒙所领导和办公室给予大力支持和帮助。为完成测试鉴定工作, 得到汤骥、杨振强、黄新耀、熊先权、常海亮、黄惠兰及翟丽娜等同志的无私帮助, 在此一并致以诚挚的感谢。

参 考 文 献

- [1] 中国硅酸盐学会编. 硅酸盐辞典. 北京: 建筑工业出版社, 1984
- [2] 章人骏、杨振强. 中国海泡石的产状和成因. 中国地质科学院院报 15 号, 1986, 45—53。
- [3] 章人骏. 滑石粘土的成分性质和用途. 中国陶瓷, 1991(5): 29—35

LUTACEOUS TALC MAY BE A NEW KIND OF AGGLOMERANT

Zhang Renjun

(*Yichang Institute of Geology and Mineral Resources, Yichang 443003*)

Abstract

Experimental test shows that the lutaceous talc may become a new kind of agglomerant of magnesian porcelain and alkaline refractory materials and a cheap substitute of massive talc.

Key Words lutaceous talc agglomerant magnesian porcelain alkaline refractory materials