

雷的矿物功能材料；宝石致色工艺等。从而勾划出矿物材料目前国内外的应用轮廓，介绍国内外市场需求，企图打开矿物材料研制的新局面。

会上代表们介绍了大量研究成果。黄熙怀的《硅藻土制造特种玻璃》、张振禹的《沸石生产硅酸钙制品》、谢长生的《浮石-聚氯乙烯复合材料》、李惠文的《红泥塑料的组成、结构和性能研究》、冯俊明的《复合微波介质材料的研制》、邓梦祥的《黄铁矿用作锂硅电池阳极材料》、肖金凯的《粉煤灰中空微珠的应用研究》、李博威的《国外叶腊石应用剖析》、应文介绍了储量占世界第二位的新疆蛭石性能及其应用，陈基祿的《镜铁矿提纯及用于云铁漆料》，以及田小菲的《透辉石和透闪石的应用研究》。这些研究成果有的已经取得相当的经济效益。

另外，国内矿物材料研究已经开始参与国内名优产品的攻关。陈丰的“钧红釉的色层测定”、蔡秀成的“关于煤烧灰釉还原阶段的始终问题”和吴大清的“铜在粉彩釉中的发色机制”，是地化所与景德镇陶瓷学院、景德镇陶瓷公司等有关单位，针对景德镇陶瓷发展的重大课题进行工作的部分结果。北京大学郑徽副教授与安徽歙砚厂合作，对中国四大名砚之一——歙砚的结构和发墨原理进行了研究，为砚石评价提供了科学依据。

膨润土的性能、应用及产销

曹俊臣

(中国科学院地球化学研究所)

八十年代以来，世界非金属矿工业蓬勃发展。在目前可用的200种非金属矿中，膨润土是物理化学性质特殊、应用范围甚广的矿种之一。膨润土的深加工和新用途的开拓，不断促进了相应工业的发展，同时也在不断地为科学技术领域提出新的课题。

1. 基本特征和分类：膨润土不是一种单矿物名称，而是以蒙脱石（又名胶岭石、微晶高岭石）为主要组份（含量在60%以上）、在水中具有膨胀性和高吸附性的粘土质岩石。又称膨土岩、斑脱岩、陶土矿、白泥、漂白土等。

膨润土的主要矿物——蒙脱石，含量可达90%。其化学成分常有变化，一般可用下式来表示： $(Mg, Ca)O \cdot Al_2O_3 \cdot 5SiO_2 \cdot 12H_2O$ 。胶岭石的分子式为 $Al_2O_3 \cdot 4SiO_2 \cdot xH_2O$ ，其中一部分 Al_2O_3 常被 Fe_2O_3 和 MgO 所置换。

膨润土具有强烈的吸水性，吸水后体积可膨大6—20倍，外貌很特征，常呈灰白色、浅绿色、浅红褐色、灰色、灰绿色蜡状粘土形式。膨润土矿化地表，呈爆米花状或蠕虫状。岩石呈细泥岩状结构或胶岭状结构。比重为2.4—2.8，熔点为1330—1430℃。

按所含可交换的阳离子种类，蒙脱石可分为钠蒙脱石、钙蒙脱石、氢蒙脱石等。以钠蒙脱石为主要组成的粘土，为钠质（我国称钠基）膨润土，以钙蒙脱石为主要组成的粘土，为

钙质(钙基)膨润土。也有的以可交换离子数量之比来划分类型:即以100克膨润土中 $E\text{Na}^+ + EK^+$ (钾离子的毫克当量)与 $ECa^{2+} + EMg^{2+}$ (钙镁离子型毫克当量)之比(此比值称为碱性系数),将膨润土划分为两种:一种是比值 $\text{膨} > 1$,且 $\text{Na}^+ > K^+$ 时,为碱质(钠质)膨润土;另一种是比值 ≤ 1 (可交换阳离子主要是 Ca^{2+} 或 Mg^{2+})的,为碱土质(钙质)膨润土。钠质(钠基)和钙质(钙基)膨润土,在膨胀性、可塑性、粘结性等物理性质上都有所不同。例如,钠基膨润土,由于可交换阳离子为 Na^+ 、 K^+ ,故基本层连接松弛,很易渗进分子,所以膨胀性强;钙基膨润土的碱性系数 $\ll 1$,说明 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 数量大,基本层连接紧,膨胀性差。

不同地区的膨润土,由于所含交换阳离子情况不同,具有不同的属型,即使同一矿床内,不同地段,或不同深度,膨润土的碱性系数也有所不同。

2.物理性能和用途:膨润土的主要矿物组份——蒙脱石,是一种含水的层状铝硅酸岩,具有吸水膨胀性、分散悬浮性、润滑性、粘结性、吸附性和阳离子交换等特性。钠和钙对蒙脱石的性能(尤其是膨胀性)影响很大。膨润土的使用日趋广泛,可以作为粘结剂、悬浮剂、增塑剂、增稠剂、触变剂、絮凝剂、吸附剂和充填剂等,广泛应用于黑色冶金、机械铸造、钻井泥浆、石油化工、轻工、建材、农业和环保等领域。在球团矿、铸造型砂和钻井泥浆等三大部门的用量,占膨润土总产量的75%以上。由于膨润土粘结性强、烧结点低,因而是球团矿的良好粘结剂。八十年代以来,每年用于球团生产的膨润土达2000万吨。在铁矿球团、钻探泥浆和铸造工业这三方面消耗的膨润土,占总消耗的80%以上。其中用球团生产的消耗逐渐增加。近年来,膨润土在农业上的应用也较为明显。用膨润土来代替各种有机吸附剂和肥料,可使肥效提高一倍。

此外,膨润土还可用做为细瓷原料的配料、染料的填充剂,纺织工业上用来代替淀粉作纱浆使用,还可做为牙膏肥皂用的助剂、轻工浆糊、轻工高效洗涤助剂、石油和油脂的净化剂等。

3.改型、活化及其应用:膨润土的主量矿物蒙脱石是由薄片迭复而成的粘土矿物。它的结构单层之间存在的可交换阳离子的种类和数量不同,它的性能和应用价值也不同。使用价值最高的是天然钠基膨润土。而钙基膨润土,由于具有阳离子交换和自然改型的特点,可以进行人工改型,即在湿性碱土质膨润土中加入2.5%的 Na_2CO_3 ,使其活化为碱质膨润土,便可在工业部门中使用。还可以氢离子代替蒙脱石结构层中的可交换阳离子,此过程称为“酸化”或叫“活化”。各种膨润土活化处理方法不同,一般采用以下两种方式,即把晒干的膨润土研成100目的粉末,放入25%的硫酸溶液中加热。把处理后的膨润土洗净、干燥,研磨成200目的粉末。另一种方法是先把膨润土在100℃温度下烘干后研成很细的粉末,置于96%的硫酸中,隔几个小时后,取出洗净、烘干,即可使用。

在酸化过程中,矿物表面积一般随酸化程度的增加而加大,直到出现最大值为止。超过最大值后,表面积及脱色特性逐渐下降。同时,较细的粒度又能在相同酸化程度下获得较大的比表面积。但过细时又会影响到产品用于油脂脱色过程中的过滤效果,因此,控制粘土的研磨时间和酸化程度,是取得最佳性能的关键。经酸化处理的膨润土,主要作为精炼剂,用于精炼食用油、工业用油和石蜡等。

经酸性活化的“活性白土”,近年来在国际市场较为畅销,我国80年代初,该产品已

远销五大洲10多个国家，成交达5000吨，计140万美元。

蒙脱石表面具有亲水性，表面以各种有机化合物改型可消除亲水性。在一定条件下，以某种有机化合物处理矿物表面，可得到兼有机和非金属化合物有用特性（硬度长期稳定性及在有机介质中的膨胀性）的所谓有机络合物，又称为有机粘土。未改型的膨润土仅在水基泥浆中膨胀和稠化，而有机膨润土可用于涂料、化妆品、高温润滑脂和油井钻探泥浆的增粘剂或增稠剂，价格较原矿价高几十倍。

4.产销情况：世界已探明的膨润土总储量为19.5亿吨，主要分布于环太平洋、环印度洋和地中海—黑海。主要出产国有美国、中国、苏联、意大利、澳大利亚、希腊、西德和印度等国，其中，钙质膨润土约占70—80%。美国的钠质膨润土主要分布在怀俄明、达科他、蒙他那等州，总储量为6800—12000万吨。苏联的西土库曼的奥格兰雷、格鲁吉亚的阿斯坎和亚美尼亚的萨里纠赫，储量均在1千万吨以上。意大利的撒丁岛、希布洛基东部地区，印度古拉特邦等地，均有钠质膨润土产出。

我国膨润土已探明储量居世界第二位，近年来在新疆探明的柯尔碱大型膨润土矿床，地质储量达1亿2千万吨，其中钠基土7000多万吨。乌兰林格膨润土矿储量达2亿吨以上，其中钠基膨润土可与美国怀俄明膨润土媲美，可用作飞机中的高级润滑剂。此外在浙江的平山、辽宁的凌源、黑山、甘肃金昌等地，都有钠基和镁基膨润土产出。

美国的膨润土平均年产量约占世界总年量的70—80%左右。西德是西欧最大的膨润土生产国，主要生产钙质膨润土和人工钠土。希腊和意大利是地中海沿岸主要生产膨润土国家。亚洲的印度、泰国、马来西亚、新加坡、日本等国主要靠进口，每年需进口几万吨甚至十几万吨膨润土，以满足国内各方面需要。

我国膨润土除满足国内需要外，还可大量出口，由出售原矿转为出售改型，活化或其他加工后的产品为主，销售前景将是乐观的。

沉积岩层中镁铝含量比的研究及其应用

张士三

（国家海洋局第三海洋研究所）

镁铝含量比值定义为 $m=100 \times \text{MgO}/\text{Al}_2\text{O}_3$ 。是根据沉积岩层中MgO含量的亲海性 Al_2O_3 含量的亲陆性特征而建立的比值关系。

m值有如下特征：在由淡水向海水过渡的沉积环境中，沉积岩层的m值随沉积环境中水体的盐度增加而增大；在现代沉积物中，m值与沉积区底层水的平均盐度成指数关系；碳酸盐含量高的沉积物中m值比同等盐度条件下碎屑沉积物中m值略高，但碳酸盐类沉积物的m值仍随着沉积区水体的盐度增加而增大。因此可以说，m值是沉积物形成环境中水体盐度和