

蓬勃发展的非金属矿工业

曹俊臣

八十年代,世界非金属矿使用范围扩大,需求量猛增。非金属矿产值超过金属矿产值的50—60%。非金属矿业的高速发展,吸引了大量科技工作者。各国都加强了非金属矿产的地质调查和岩石矿物的实验研究。例如,苏联科学院在1979年9月的一项决议中就指出“非金属矿新类型的研究,是现代地质学最重要的方向之一,要加强非金属矿物原料新用途和新类型的研究”。非金属矿业发展的实践表明,科研机构对矿物物性的先导性研究,为天然矿物的工业利用起了重要的推动作用。例如,苏联对珍珠岩与水镁石的利用,就是经过苏联科学院的大量研究后予以推广的。随着各国对非金属矿产和材料工艺研究的加强,可利用的非金属矿种在不断增加,已由50年代的60种,增加到目前的200种。许多过去被认为无用的岩石,如玄武岩、浮岩、火山渣等,已陆续被利用。近十年来,由于采冶加工技术的提高,非金属矿产品的应用范围更加广阔,利用率也大为增加。

在迅速发展的非金属矿业中,非金属建材工业的发展,名列榜首(占非金属矿总产量的90%)。除了传统的生产水泥、玻璃、陶瓷用石灰石、石英砂及高岭土外,具轻质、高强特点的蛭石、珍珠岩、沸石、浮石、页岩、板岩、火山渣、硅灰石、硅藻土、膨润土等,现在也作为骨料广泛应用于建材工业之中。随着人类生活水平的提高,对抛光的大理石、花岗石、水磨石及人造大

理石等装饰石材的需求也越来越大,目前在世界范围内已形成石材热。

意大利、南朝鲜、南非、葡萄牙、印度、台湾、挪威、瑞典、法国、西德、英国、美国、比利时、日本和西班牙等,是石材工业最发达的国家和地区,其中以意大利为最。意大利采石加工技术处于世界领先地位,七十年代末,以金刚石串珠绳锯称雄于世。意大利既是世界最大的石材出口国,又是世界最大的石材进口国。所以进口,一是补充荒料的不足,二是增加花色品种。据统计,意大利1980年进口石材70万吨,出口石材277万吨,装饰面石材的总产量竟占世界产量的60—70%。

随着人类社会的发展,人们对建筑材料也提出了相应的多功能要求,其中有绝缘、吸音、隔热、防潮、耐热、抗震、安全、耐磨损、抗腐蚀、低辐射等。人类在材料功能上提出的需求,促进了对新材料的研究开发。这主要表现在以下几方面:(1)利用岩棉、矿棉、玻璃棉及天然纤维制造复合建筑材料。岩棉是具有多功能特征的非金属矿物材料,它可由玄武岩、辉绿岩、辉石、硅质页岩、白云岩等原料制成。岩棉和矿棉等工业生产,在工业发达国家发展很快。如美国,1977年的矿棉、玻璃棉等轻质隔热保温材料的生产已达116.7万吨。(2)采用天然浮石、火山灰、热处理过的蛭石、膨胀珍珠岩、膨胀页岩、粉煤灰等为轻质骨料,制成轻质、高强陶粒混凝土复合建材。这种材料比

普通混凝土轻28—60%，抗压强度达100—500kg/cm²。美国有250个工厂生产150多种这类轻质骨料，年产量为2300万立方米。苏联目前有180个工厂生产加有膨胀粘土、烧结页岩、高炉渣、膨胀珍珠岩等轻质骨料的混凝土，年产3500万立方米。(3)轻质多功能塑料基复合建材。七十年代后，一些工业发达国家在塑料中添加各种天然矿物以及无机物甚至工业废渣，来生产各种塑料基复合建材。这些工作通常称为“塑料改性”，是当前塑料工业领域中的一大热门课题。美国1981年改性塑料总消费量为242.3万吨，价值32亿美元。使用的添加料有：碳酸钙、石棉、铝土矿、氢氧化铝、滑石、二氧化硅、粘土、云母、霞石等。

我国石材的开采和利用具有悠久的历史。现实情况是，1984年大理石板材的产量是95.6万平方米，花岗岩板材的产量为17.2万平方米，年产值约2亿美元。在复合材料方面，我国用抗碱玻璃纤维与低碱度水泥制成的复合材料取得了很大成就。由北京几个单位承担的混凝土岩棉复合墙体的研制，1985年已通过部级鉴定。

七十年代中期以来，我国塑料工业普遍添加CaCO₃、白云石，用以制造钙塑材料。八十年代以后，以添加铝厂废渣——赤泥为主的红泥塑料在我国发展很快。一批添加粉煤灰、玻璃微珠、油页岩、三水铝石和其他工业废渣的塑料复合材料也相继出现。总的情况是有很大进展，但与工业发达国家比较起来仍有很大的差距。

当前，世界非金属矿工业的发展具有如下特点：

(1)非金属矿的应用范围不断扩大，需求量与日俱增。例如，长期以来，水镁石只有矿物学意义，但目前它作为一种高级耐火材料，在国外已有很大发展，与菱镁矿激烈竞争。凹凸棒石和海泡石，是具有特殊性能

的镁质纤维状粘土。目前它代替膨润土，用来制作海洋石油、地热、钾盐钻井的优质泥浆。70年代中期以来，世界凹凸棒石的消费量日渐增加。1982年世界凹凸棒石年产95万吨，1983年为110万吨，其中美国东南部一地的产量就占93万吨。我国的凹凸棒石-海泡石地质工作的展开，是近几年才开始的。我国已在湖南浏阳探明了一个大型海泡石矿床，在苏皖的盱眙—嘉山第三系玄武岩火山-沉积盆地以及浙江嵊县等地发现凹凸棒石远景区。膨润土用途很广泛，除作建材外，目前大量使用于钻探泥浆、冶金球团和铸造工业。膨润土具有强粘结性和低烧结点，是黑色冶金工业制球团矿的优良粘结剂。美国、苏联、加拿大、澳大利亚等国都已大量用膨润土制作球团矿。美国是目前世界上最大的膨润土生产和消费国。据报导，1972年美国球团矿年产量已达8000万吨，每年需要膨润土矿80万吨。我国目前年产膨润土10万吨。预计2000年可达60万吨。我国膨润土矿床以火山-沉积型为主，主要成矿区(带)属于环太平洋西带的东部沿海火山岩区和地中海-里海东端的天山-祁连山-秦岭火山岩区。蛭石是一种重要的保温隔热材料。又因它具有膨胀性，也是一种轻质骨料。目前资本主义国家蛭石年产量为50万吨，预计2000年年需求量将达125万吨。我国已在内蒙、河北发现小型蛭石矿床。最近又在新疆犁尉发现了大型蛭石矿床。

(2)非金属矿工业正在蓬勃发展。它已不只应用于建筑、化工、冶金、轻纺、核工业及农业等部门，还在能源和环保两大方面发挥作用。非金属矿材料在环保方面的应用，越来越引人注目。近些年来，沸石、珍珠岩、膨润土、海绿石等的产销量和应用范围，一直在扩大。苏联用沸石吸收废气中的SO₂、氨等有害气体，效果良好，对SO₂的净化率达99%。美国用海绿石砂岩过滤处理污

水中的Pb、Co、Cu、Cd、Cr、Ni、Zn、Ag等金属离子，在酸性溶液中过滤，可清除90%，在碱性溶液中可清除84%。近年来，美国还用石榴石作过滤剂，这已成为石榴石的主要用途。本世纪六十年代以来，矿物物理的兴起和发展，使人们有可能利用现代物理方法和测试技术，检测矿物和岩石的光、电、磁、热等性质，从而不断发现矿物和岩石的新性能，寻找它们的新用途，这都相当大地促进了非金属矿工业的发展。在特种陶瓷、光导纤维、宇航材料等许多领域中，非金属材料都在发挥重要作用。

(3) 积极发展代用品，是当前非金属矿工业中一个重要方向。非金属矿代用品的研制，是基于某些天然资源的不足和污染而出现的。例如，石棉对人体的不良影响，愈来愈引起人们的关注；英国、瑞典、丹麦等国已禁止使用或严格限制使用石棉。我国也决定在十年内取消石棉制品。积极发展石棉代用品是当前非金属矿工业发展所要解决的问题。在众多的石棉代用品中，硅灰石最有发展前景，因为它既便宜又不污染环境。硅灰石还是一种钙的硅酸盐矿物，一般产于沉积岩（灰岩）和岩浆岩（如花岗岩）接触带上。它有许多特殊性质，在陶瓷、造纸、搪瓷、橡胶等工业中也被广泛应用。萤石是重要的非金属矿产。自五十年代以来，随着工业的发展和技术的进步，萤石的应用也是不断地扩大。它已是一种十分重要的非金属原料，美国多年来就一直将它列为战略储备矿

产，保持相当数量的储存。从五十年代起，世界萤石产销量大约每十年翻一番。但近年来，由于资源匮乏和氟污染的缺点，各国都竞相采用代用品。有希望作为代用品的有硬硼钙石（硼酸钙）、硼砂、煅烧白云石、铍矿石、橄榄石、赤泥等。据认为，最理想的可能是硬硼钙石。试验表明，1%的氧化硼可代替1%的 CaF_2 ，而成本只相当于 CaF_2 的一半。云母也有其代用品，它们是铝土矿、蛭石、玻璃、聚苯乙烯、滑石等。

(4) 注意非金属矿产预测，加强综合研究和找矿。事实证明，要寻找非金属矿床，就必须加强地质研究。苏联伊尔库次克大钾盐矿的发现，就是长期的基础地质研究及成矿分析的结果。该矿床预计储量达700亿吨。澳大利亚地质工作者通过类比法，在短时间内发现了世界上最大最富的金刚石矿床。以理论为指导的成矿预测，在发现沉积型非金属矿产中也发挥着重要作用。我国在层控理论指导下，在内蒙古发现了特大型的热液沉积型萤石矿床。在成矿预测研究过程中，逐渐改变了过去的孤立分析矿产形成规律的做法，而把时间和空间上有关系的不同矿产有机地联系起来，开展综合研究和综合找矿。

我国是世界上非金属矿种类比较齐全的少数几个国家之一，其中不少矿种的储量居世界前列，但我国非金属矿工业目前仍是一个急待改造发展的工业部门，基础地质工作需要加强。

(上接第22页) 新计时法与 Sm-Nd 法之间之所以会产生如此大的误差，可能与该伟晶岩产地的热变质历史和有关化学元素的地球化学活动性有关系。

从目前来看，La-Ba计时法同La-Ce法一样，尚不十分成熟，尤其是La-Ba法仅适用于稀土矿物和含稀土矿物的古老岩石。但是，这一开创性的研究工作无疑丰富了稀土同位素地球化学和同位素地质年代学的研究内容。随着同位素分析技术和仪器设备的不断完善和更新，这一新的计时法将会对研究地壳大陆的岩石，尤其是研究寒武纪以前的古老岩石的演化历史发挥重大作用。