

专利文献选编 (一)

# 非 金 属 矿 专 利 文 献 选 编

地质矿产部  
科技司  
专利事务所

一九八八年八月



充分利用专利信息法  
律保护的有利条件，  
为地矿技术发展作  
出贡献。

董坤益

88.2.9.

# 前

# 言

9005160

我国非金属矿产资源丰富，在国民经济发展中占有重要地位，应用领域几乎遍及整个国民经济各个部门，诸如化工、建材、农业、轻工、环保、医药、国防、食品等。随着科学技术的发展，非金属矿物的应用将越来越广泛。我国非金属矿物的开发利用，只是在七十年代末和八十年代初才逐步开展起来的，近几年各省、市、区虽然在这一方面已做出了不少成绩。但就总体来说，我国起步较晚，应用研究水平不高，新的用途有待进一步探索，与国外相比有一定差距。为了改变这一现状，为加速我国非金属矿物的开发利用和提高社会效益，我们选编这本专利文献作为新技术的重要信息情报源，推荐给读者，供有关技术人员使用和参考。

专利文献之所以具有巨大的吸引力，受到世界各国的重视，是因为专利具有新颖性、创造性和实用性。专利文献所反映的技术信息是最快、最新和最完整的。它没有一般技术文献中的泛论，而是直接详尽地阐述发明创造的技术细节，能使所属技术领域的一般技术人员按此再现发明创造，故它蕴芷了丰富的技术信息，是重要的技术信息资源库。另外，专利技术受到法律保护，专利权具有独占性、时间性和地域性，故在使用专利技术时应当注意，避免侵权。

我国专利制度建立时间不长，人们还没有充分认识到专利文献的巨大作用。我们希望通过该《选编》的出版，能引起大家重视专利文献的利用，以推动科技进步，促进新技术的推广应用。

承蒙中华人民共和国专利局常务副局长高卢麟同志和中国专利技术开发公司董事长黄坤益同志为本《选编》题词，特此表示感谢。

## 为 您 服 务

这次选编出版的专利文献——题录和摘要，只是我们已检索出来的一小部分。为了更好地为使用者服务，我们将继续跟踪检索下去，并将这一套文献存入文献库，随时准备为使用单位提供服务。具体办法如下：

### 一、服务方式：

1、追索服务，即使用单位若提出某年限期间的某种或某几种矿种的专利文献要求，我们可就提供所掌握的全部有关文献。

2、定期服务，即使用单位若提出未来某段时限如一年或二年内就某个矿种的专利文献要求，我们可定期（按月或按季）提供服务。

3、如果使用单位提出需要某项专利技术的说明书，说明书摘要和权利要求书，我们可提供服务（包括代检索、代译在内）。

4、如果使用单位提出专利情报课题，我们可针对需要提供情报服务。

### 二、具体办法

使用单位若需要使用这套专利文献，请来函写明要求，所选择的服务方式，索取服务项目申请表，填好加盖公章并按计价规定付款，我们保证及时、准确按用户要求提供文献资料。

四、经办单位：地质矿产部专利代理事务所

地 址：北京阜外北街 277 号

联 系 人：向源富

## 《选编》工作人员

主 编 程寿森  
副主编 俞永刚  
编 辑 程寿森 俞永刚 高梅芳 王忠凤 郑文茗  
          向源富 王振华  
责任编辑 高梅芳 王忠凤

## 《选编》译校人员 (按姓氏笔划为序)

尤 镛	王小京	王小菲	王 璇	代长禄
刘自珞	刘新民	刘晓端	史业新	何红廖
陈善科	肖惠祥	李永俊	李雅英	李晓波
吴宝泰	罗代洪	周肇茹	郎庆勇	房珂伟
郑文茗	季金华	苗新生	姜欣华	郭蕴兰
俞永刚	徐晓霞	翁旭佳	张中伟	张智亮
符廷发	高梅芳	程寿森	贾跃明	董必清
钱惠民	阙松娇	蔡文俊		

# 目 录

一、国外非金属矿开发利用专利技术综述 .....	(1)
二、部份非金属矿专利文献	
1、高岭土 .....	(11)
2、膨润土 .....	(17)
3、凹凸棒石 .....	(37)
4、海泡石 .....	(41)
5、叶蜡石 .....	(50)
6、硅藻土 .....	(56)
7、硅灰石 .....	(66)
8、蓝晶石、矽线石、红柱石 .....	(69)
9、珍珠岩 .....	(72)
10、沸石 .....	(94)
三、国内及外国在中国申请的专利文献 .....	(122)
附录：各矿种专利文献按用途分类索引 .....	(131)

# 一、国外非金属矿开发利用专利技术综述

俞永刚

## 一、国内外非金属矿开发利用简况

当今世界，矿产资源具有举足轻重的战略地位，已成为一个国家得以富强的决定因素之一，而在三大类矿产中非金属矿产的地位日益显著，尤其自五十年代以来，对非金属矿产资源的利用已打破了以能源、金属矿占统治地位的局面。与金属矿相比较，非金属矿无论在发展速度上，还是在产值、产量增长率上均超过金属矿产。这在工业发达国家诸如美、日、苏、英、西欧等国表现得尤为明显。如美国非金属矿产值比金属矿产值高出2倍多，在英国等于金属矿产值的30倍以上，在一般发达国家也超过2倍。这就是说，非金属矿开发利用水平直接反映出一个国家的工业化水平及科学技术发展程度。近年来，一些发展中国家也开始重视非金属矿的开发工作，并将其作为国家出口创汇的重要经济来源。

纵观世界各国非金属矿开发利用情况，随着现代工农业发展、科学技术的进步以及人类生活水平的不断提高，大力开发利用非金属矿资源乃是必然的趋势。从近三十年来世界经济的发展趋势表明，非金属矿产已成为人类物质生产、科学研究、日常生活中不可缺少的重要的矿物原料。

我国的非金属矿开发利用工作近几年虽有很大的发展，但是与发达国家相比，还有很大的差距，在某些矿种的开发利用水平及产量上尚不及东欧一些国家（如捷克、匈牙利、南斯拉夫等）。我们的差距表现在利用水平低、利用范围窄、应用研究差、选矿加工落后等方面。严格地说，我国的非金属矿开发利用工作尚处于初创阶段，有待于大力加强，进一步提高。

为了配合当前地矿部门开发利用非金属矿产的需要，为了加快我国非金属矿地质工作的步伐，我们结合矿产资源优势及其利用潜力选择了14种非金属矿产（高岭土、膨润土、海泡石和凹凸棒石粘土、沸石岩、珍珠岩、硅藻土、硅灰石、蓝晶石、矽线石、红柱石、叶腊石、伊利石、皂石）进行了系统的国外专利文献检索与调查。从检索的结果来看，已检出专利近七千余条，这些专利发表期限在1963至1986年之间，涉及国家和地区近20多个，但发表专利最多的国家都是一些工业发达国家，尤其是美、日、苏、英、法、德等国；专利最多的矿种是沸石（含合成沸石）、珍珠岩、膨润土，其次是硅藻土、硅灰石、海泡石和凹凸棒石以及高岭土。专利涉及的利用范围十分广泛，除了每一种矿产的传统用途外，还涌现出更多的新用途或非传统用途，诸如日用化工、轻工、节能、环保、新技术材料等领域，这反映出现代非金属矿产开发利用的新趋势。

## 二、国外非金属矿开发利用专利技术的特点

就初步调查的14个矿种专利情况来看，大体上可以归纳下述几个特点。

### 1、结合本国资源特点充分开发利用各自的优势矿产

每一个国家都有某些优势矿产资源，也有短缺的矿产，这是一个普遍的现象。如何发挥优势矿产资源的作用以弥补短缺矿产资源的不足已成为一个国家开发利用非金属矿的首

要任务，也即是该国非金属矿开发利用研究的重点。例如日本，该国领土小、资源不丰富，非金属矿仅有高岭土、重晶石、膨润土、沸石等十余种，而且多数是一些规模小、品位低的矿床。然而他们抓住占优势的火山岩类非金属矿产，特别是天然沸石等进行了大量的研究，在天然沸石利用水平上居世界前列。现在日本的天然沸石不但扩大了利用领域（农牧业、环保、建材、日用化工、造纸、制取新技术材料等），而且还弥补了一些造纸、塑料工业填料资源的不足。又如挪威将霞石正长岩作为其唯一的重要非金属矿资源，由于加强了应用研究，扩大其利用领域。目前除了用于陶瓷、玻璃业外，还用于油漆、塑料填料和扩散剂等方面，从而使其产量由1961年的1.5万吨上升到1984年的27万吨左右。同时也解决了上述用途的传统资源的不足。其它国家如苏联、美国、捷克等也有类似情况。这点在专利文献中反映得尤为明显。

## 2、非金属矿质量评价与具体工业要求紧密结合

自然界大量的非金属矿产的质量是不均一的，总是贫多富少。真正是大而又纯的非金属矿床在世界上也是属极少数的，如意大利庞廷岛的钠质膨润土（该岛储量已近枯竭）；西班牙的海泡石；英国康沃尔高岭土；保加利亚的沸石岩（沸石含量90%以上）；苏联希宾的磷灰石矿床，等等。至今仍然只有上述几处。因此，对非金属矿产的开发利用不能仅仅局限于矿石本身的质量，更不能以此作为能否利用的唯一依据。

由于非金属矿产的用途不一，有的用于提取某种元素，有的利用其物化性能，有的利用其机械-工艺性能，有的利用其晶体结构，等等，所以对一种非金属矿产的质量评价必须从具体用途及生产工艺要求出发，将某种矿物或岩石列为非金属矿物原料时，不但要看其在自然状态下经简单加工之后，其物质成分、物理化学性质能否适合某种用途要求，而且还应考虑经过改型、改性、表面处理或添加某种矿物或某种组份（有机的和无机的组份）等途径后能否满足更多部门的要求。后者对非金属矿开发利用更为重要。这点在国外专利中有大量的反映。如以膨润土专利为例，日本为改善其在钻井泥浆上的应用效果，在膨润土中添加少量的氧化镁，即可制成高表观粘度、高塑性粘度、高造浆率的钻井泥浆；美国用膨润土加入无机氧化物脱膜剂制成耐热陶瓷面罩制品；西德用膨润土加石灰处理含油废水（可使油类凝聚后除去）；英、法、德等国用膨润土（其间添加氯化镁、氧化镁、硅酸作稳定剂）制作矿井加固用复合材料；日本用膨润土加粘合剂制取蓄水水泥；苏联用膨润土加玄武岩纤维和石棉-水泥工业废料制取绝热建筑材料；日本用膨润土与硫酸铝混合料处理含染料废水；用膨润土和碳酸钠溶液来净化酒类产品，等等。其它矿种也有类似上述的例子，不一一列举。尤其值得注意的是，国外在非金属矿利用上，对某一种矿产“优质优用”、“劣质低用”观点比较明确，有的矿产诸如沸石岩，由于质量不稳定，纯矿稀少，选矿加工既困难又不合算，除了大量用于一些质量要求不高的方面（如建材、农牧业、污水处理等），还可以作为制取合成沸石的矿物原料。

上述作法乃是扩大非金属矿应用领域、充分利用资源的关键，也是值得我们借鉴与吸收的专利内容。

## 3、各种非金属矿产的开发利用方向明确

非金属矿产具有种类繁多、应用广泛以及利用形式多样化等特点。随着现代工业发展和科学技术的进步，上述特点表现得愈来愈明显。目前国外非金属矿利用领域已扩增至20余个，即从传统的利用领域（诸如建材、玻璃、耐火材料、农肥等），扩展到新型尖端



工业（如电子、航天、国防工业）乃至环保、节能、轻工、日用化工、化妆品、美术工艺、首饰、药物保健业等。可以这样说，非金属矿利用领域已渗入到工农业和人民生活各个领域。这点在工业发达国家是显而易见的。

每一种非金属矿产的利用范围虽广，但是还是有一定的范围，即是其主要用途或传统的用途，次要用途，最佳用途以及非常规用途。这就是说，每一种矿种除了一般性用途，还有其个性的利用领域。即使是一些具有综合性能的矿种诸如天然沸石、膨润土、高岭土、珍珠岩等，也是如此。

从检索的专利内容来看，其突出的特点是各矿种的利用方向明确，可以说做到了充分挖掘每个矿种的“潜力”，“物尽其用”的地步。现举几例说明。

①高岭土 主要的用途仍是造纸工业（造纸工业涂料和填料），这也是高岭土的专门利用领域。高岭土虽也可在陶瓷和耐火材料业上应用，然而由于可用代用原料以及炼钢技术改变而减少对高岭土用量，故这两项用途已退居次要地位。目前转向于用高岭土作为油漆、橡胶、塑料的填料；用高岭土作为原料生产各种制品（如 $SiO_2$ 细粉、合成沸石、硅酸盐制品、聚酯纤维制品、氧化铝、隔热制品、高效吸附剂等）；以及其它用途诸如洗涤剂、皮肤清洗剂、复印纸显色剂、废水中高分子脂肪胺处理、生产硅铝合金、轻质建筑填料、储热绝热材料、水库堵漏，等等。

②膨润土 除了钻井泥浆、球团和铸造三大用途，据其主要性能（粘结性、悬浮性、吸附性等）开拓种种用途，如高效吸水剂、动物饲料、化肥、石油和油脂精制剂、涂料触变剂、土木工程灌浆等。

专利文献中反映最多的利用领域是建材（主要是水工建筑业），尤其是制取不透水水泥（防渗水泥）、蓄水水泥、建筑用抗渗漏混合剂、触变水泥（用于地下基座）、防震材料、绝热陶瓷制品以及种种建筑涂料等。其次是冶金业上用作铸造上防粘涂料、防锈剂、电焊涂料等；废水、废渣处理以及无炭复写纸涂料、医学与化妆品上的利用。

③珍珠岩 该矿种的专利涉及的利用领域是轻质建筑材料、过滤吸附、涂料焊剂以及生产绝热、隔音、保温绝缘材料。在过滤吸附上主要制取吸油材料（溢油吸收剂、疏水膨胀珍珠岩）、饮用水净化、污水（有色污水、放射性废液、含有机污染物的水）处理、废气中 $SO_2$ 吸附等；在涂料溶剂上，用作油漆底漆溶剂、低熔点白色釉料、硅氧烷涂料、无收缩涂膏、金属铸模涂料、防腐涂料、潜弧焊接熔剂；在建筑材料上主要用以制取无缝绝缘材料、低毒性隔热复合材料、环氧树脂隔热材料、多孔吸音板、屋顶隔热材料、轻质、超轻质混凝土填料、水泥质防火涂板等。

其它几种矿产利用情况不一一列举，仅从上述三种矿产利用来看，非金属矿的利用潜力是很大的，关键在于去探索、去开拓，只有那样才能扩大其利用领域，使丰富的、宝贵的非金属矿资源得到充分、合理的利用。

#### 4、非金属矿的综合利用比较重视

非金属矿除了少数几种矿产诸如石墨、金刚石、自然硫外，绝大多数是由多种元素组成的天然氧化物和各种盐类以及硅酸盐类矿物集合体。由于非金属矿具有多部门用途的特点，故可以“一矿多用”、“多矿一用”、“配合使用”乃至“相互代用”。这样，通过综合利用研究即可扩大某种矿产的利用领域。其次是伴生矿产或岩石的利用、低品位矿的利用、废料和尾矿的利用、同一种矿产的不同质量的分别利用等均属于综合利用研究之列。通过研

究，大量的过去被认为是废石或认为无用的造岩矿物和岩石，现在已逐渐转变为具有特殊功能、特殊用途的原料。

从专利文献中可以看出，苏、美、日、捷等国尤为重视这方面的研究。如苏联用石棉废料制取硅酸盐制品、花岗岩尾矿的综合利用、用劣质碱性膨润土生产优质陶结块、用石棉-水泥工业废料加膨润土及玄武岩纤维制取绝热材料等；又如日本用氢氧化铝废料加珍珠岩和硅藻土制取用于浇铸铸铁水包的绝热材料、利用废涂料加滑石、膨润土等无机填料制取防震材料等。再如，美国从硅藻土中回收碳氢化合物、废硫酸的脱氟处理（与硅藻土接触）。此外，还有利用炉渣（白色）加硅灰石和石膏制作防冻白水泥；用碎玻璃加霞石正长岩、膨润土、瓷土等制成具有机械强度好的防裂瓷砖；用低质的、工业上不能利用的膨润土作为砂土壤的土壤改良剂。等等。

由此可见，非金属矿物的综合利用是大有可为的。这对进一步体现非金属矿多部门用途特点、充分利用资源，变废为利，物尽其用是大有裨益的。相比之下，我国非金属矿产的综合利用水平还很低的，尤其是尚未真正地树立起矿产综合利用的观点。今后在非金属矿开发利用中应该遵循“量材选用”、综合利用的原则。

#### 5. 非金属矿的应用研究比较突出

国外，尤其是一些工业发达国家在非金属矿开发利用上之所以那么“活”，利用范围那么广，除了工业化程度及技术水平高之外，更重要的因素在于对岩石矿物性能研究程度较高，是比较重视应用研究的结果。这是因为只有全面了解与把握住岩石矿物的基本性能（物化性能、工艺性能以及与性能有关的晶体结构等），才能为开拓各种用途提供依据、扩大其利用领域，乃至为选矿加工处理创造了条件。

苏联近年来一直强调非金属矿的矿物和岩石学研究，他们认为只有查明岩石矿物的物化性能结合生产工艺要求，才能使无用的矿物或岩石提交工业利用，才能扩大其利用领域，才能明确进一步加工处理的方向，与此同时还为寻找类似矿物原料矿床提供依据。该国为保证非金属矿应用研究工作的深入开展，建立了相应的机构，如全苏非金属矿地质研究所以及地方性研究所。这类研究所除了非金属矿地质找矿任务外，还开展工艺矿物学和岩石学研究、非金属矿地质-经济评价以及应用试验和选矿加工等工作。

捷克、南斯拉夫、匈牙利等国家都专门设立非金属矿研究机构，加强应用试验研究，从而在非金属矿开发利用上取得成效。如捷克、南斯拉夫目前已开发利用的非金属矿达30多种，捷克高岭土年出口量达20余万吨（多为造纸级土）；南斯拉夫出口的非金属矿大多以加工产品形式外销，原矿出口量仅占3%；匈牙利通过对膨润土物化性质、白云石超细粉碎研究及其加工利用研究为生产建厂提供技术依据，使各种非金属矿加工产品得到有效利用，目前用珍珠岩加工的助滤剂、保温材料；沸石和硅藻土加工成的饲料添加剂、垫圈除臭剂、土壤改良剂等产品，已打入国际市场。

美、日、德等国家由于突出一个“用”字，他们更是注重非金属矿的应用研究，只不过他们的应用试验研究是贯穿于某一公司的地质、开采、加工、生产、销售的整个过程。正因为如此，其开发利用效果也是十分明显的。从已发表的非金属矿应用专利数量来看，处于遥遥领先的地位。就举天然沸石为例，美、日、苏三国无论在沸石的产销量上还是在利用范围上乃至生产规模上是其它国家所不及的。美国已有三家公司专门生产沸石产品，其产品就有离子交换剂、干燥剂、控制污染、园艺、除臭剂、饲料添加剂、填料及扩充剂、

抗结块剂和松散剂、石油产品处理等十来种；日本现有 12 家公司在生产沸石，有两家公司的年产量超过万吨；苏联仅在农业上每年需用天然沸石近百万吨。由此也足以说明他们对天然沸石矿的应用研究程度。

在几个矿种专利中，尽管每一种矿种都有一系列的用途，但归根结底都是离不开其主要的物化性能。如珍珠岩的种种利用领域离不开其保温隔热性能、吸收、过滤、净化性能、蓄水性能、加热膨胀容重变小等；又如沸石的各种用途是与其独特的晶体结构及与此有关的选择性离子交换及离子吸附性能有关；再如硅藻土之所以适于作为助滤剂和功能填料等用途是与其特定的硅藻骨架结构、吸附性、理想的粒度以及颗粒形状等有关。其它矿产也有类似情况。由此可见，结合原矿性质选择利用领域，通过应用研究扩大利用领域乃是非金属矿开发利用的共同特点。

### 三、几点建议与设想

#### 1、开拓思路，有选择地借鉴与引用国外专利

这次调查与检索的专利文献仅限于部份的非金属矿矿种，而且选用发表的专利量仅占已收集量的三分之一弱。所以只是局部地反映了国外非金属矿开发利用状况。然而仅从发表的专利文献来看，基本上反映了国外非金属矿利用水平，有一些专利技术对我们是很有参考价值的。首先是开发利用的思路比我们广。对某种矿产的利用不局限于矿种本身，拘泥于一些常规用途上，而是既结合每种矿产的基本性能，又采取各种技术加工手段，并不断探索与开拓新的利用领域。相比之下我们的非金属矿利用范围不广，用途单调乃至“大材小用”。例如我国膨润土的利用主要限于铸造业（约占用量 70%），至于其它用途则很少，即使目前已开拓的一些用途（如饲料、涂料等），也多半属于简单的、初级利用阶段。又如珍珠岩仅用于保温材料；再如优质高岭土至今仍大量用于陶瓷业；硅藻土多作硅质原料或保温材料之用，等等。其它几种非金属矿产（如硅灰石、透辉石等）也存在着利用范围窄的问题。为此，应该结合实际，借鉴与引用一些专利技术，是很有必要的。

但在引用国外专利技术时，必须结合我国或地区的资源及供需现状进行选择。这是因为一种矿产的利用领域是与一个国家或地区的资源特点以及一系列其它因素（诸如环保、节能、代用品、短缺资源、生产工艺、工业化程度以及人民生活水平等）紧密相关的。如美、苏两国比较重视利用明矾石、高岭土、高铝矿物乃至各种含铝岩石提取氧化铝，这是因为他们急缺铝土矿资源而对铝的需要量又很大所致，是不得已而为之。而我国铝土矿资源丰富，就不存在上述问题。又如日本、澳大利亚等国用叶腊石作为耐火材料，是因为他们国内短缺菱镁矿和耐火粘土的缘故。再如西欧及其它一些国家利用矿物原料生产合成硅灰石、合成透辉石和钙铝石等，主要是陶瓷工业急需这种新型的节能陶瓷原料，而国内既缺硅灰石资源又无其它陶瓷用矿物原料。西班牙用海泡石和加拿大用硅藻土作为猫窝铺垫料之用（用以吸湿除臭），我们就不一定效仿。另外一些国家出于环保考虑，逐步禁用石棉和含磷洗涤剂，千方百计采用其它矿物原料（如硅灰石、沸石、高岭土等）替代并制取无棉摩擦材料、无棉-混凝土建筑材料以及无磷洗涤剂，而这些利用在我国可暂缓进行（除出口产品外）。

#### 2、应当加强非金属矿应用研究，尽快提高我国开发利用水平

综观世界各国资源情况，我国非金属矿资源确实是很丰富的，不仅品种齐全而且分布

也广，有一些矿种在国外许多国家属于稀少或短缺的，诸如海泡石、凹凸棒石、高岭土、膨润土等不仅储量大，而且分布广。然而由于种种原因，这么大的资源优势至今尚未真正地转为经济优势，相反，造纸级涂布用高岭土尚需大量进口；作为啤酒助滤剂用硅藻土每年进口几千吨（国内年需要量1万吨，仅能生产2000余吨）；膨润土深加工产品还未过关；海泡石和凹凸棒石尚未大规模开发；许多矿产多以原矿出口；不少矿种的用途单调和陈旧等。若要改变上述状况，其中关键的一步是首先大力加强非金属矿的应用研究工作。如果说在非金属矿开发利用上与先进国家相比，除了一些客观因素外，其中最主要差距在于应用研究程度上的差距。

我国非金属矿应用研究就地矿部门而言尚属初始阶段，应用研究队伍小，且分散经营，各搞一套，互不通气，重复工作（如涂料、饲料、除臭剂、洗涤剂助剂、麦饭石饮料等有好几省局都在搞）。可以这样说，目前的利用水平基本上是属于初级、单组份、原矿粉碎加以简单处理而直接利用阶段。上述状况必须尽快地改变，不然会阻碍非金属矿开发利用工作的深入，更谈不上开发利用由初级向高级发展，开拓矿物材料新制品乃至新型的精加工产品。

为了加强地矿部门非金属矿应用研究工作，建议在全国或在开发利用基础比较好的省区建立非金属矿应用研究机构。主要从事非金属矿（尤其是优势矿种和新矿种）的地质、应用研究（包括加工技术和进口矿产品的剖析等）以及规划与协调等工作。在人员配备上要物色知识面广、多种专业（地质、岩矿、测试、选矿乃至化工专业）人才，与此同时在资金、物资设备等方面予以必要的保证，最好还有自己的中间试验场地，尽可能在短期内形成一支具有一定水平的非金属矿应用研究队伍。在有些基础应用研究以及岩石矿物材料研究方面还可以动员地质院校的力量。

### 3、地质找矿必须与用矿结合，开发利用主动与工业生产部门配合

就地矿部门来说，非金属矿地质工作不外乎找矿与用矿两个部分工作，而“用”矿（即开发利用工作）在现阶段显得更为突出，这不仅是将大量有用矿产转为经济优势，而且是进一步促进非金属矿地质找矿工作的关键。

国外的大量实践表明，一种矿产的突破，往往不仅仅在于发现，而更重要的在于某些应用技术的突破。非金属矿既然属于工业矿物，从地质勘探起就要着手考虑它们在工农业乃至其它生产部门利用的可能性。这就是现代非金属矿地质工作的特点。为此，必须摆脱以往“只管找矿交储量”的传统作法，而是应该从地质找矿开始就要考虑它们的可能利用的方向，乃至能大致地确定其可能利用的范围。这就要求非金属矿地质工作者除了本身的专业知识外，还要学习与了解工业部门的要求及其基本的生产工艺，才能初步确定所找的矿产的使用价值，才能明确技术加工方向。

其次，限于我国当前的工业发展水平以及体制和某些保守思想等因素，许多工业部门对矿物和岩石的利用尚未感到迫切需要，或是对这类矿产的利用效果信不过，因而也对开发利用工作带来很多的困难，这就是我国的具体实际。而在国外（西方国家乃至苏联、捷克、南斯拉夫等国家）则不存在上述困难，工业部门及其它生产部门为了降低成本、节能、环保、改进生产工艺、提高产品竞争能力以及发展系列产品和新产品等目的，都是千方百计地寻找各种矿物原料或代用原料以满足本部门的需要。而我们是“有矿没有人要，要‘找婆家’”。针对这一现状，地矿部门要搞开发利用必须而且主动地与有关部门挂钩，取得

联系。与此同时还要及时地收集与了解工业部门对矿物原料的需求动态、质量要求、使用进口原料等情况。

再者，每种非金属矿产有其基本的用途，也有不少非常规用途，只有通过具体的应用试验，特别是工业部门的生产试验，才能真正地了解矿产的质量及其工艺性能，同时对矿床进行经济评价、选择性开采乃至加工处理以及确定今后地质找矿方向均有很大的益处。这方面实例很多，现举几例加以说明。

(1) 日本叶腊石通过生产利用实践得出，含铁量少、质软和洁白度高的叶腊石可用于造纸工业；煅烧时收缩性小的叶腊石适于陶瓷生产；含铁量稍高的叶腊石可作农药；选出铁后的叶腊石可制取耐火泥；绢云母质叶腊石可制取特殊耐火材料。

(2) 西德通过用硅藻土作啤酒助滤剂的生产试验，明确了对硅藻土质量要求，凡适合于作助滤剂的硅藻土，硅藻形态不一定是单种，最好是混合型，硅藻的个体也不宜太大（太大要破碎）和过小（过小要拼接），硅藻含量、氧化硅含量不一定要求很高。煅烧温度控制在  $800^{\circ}\text{C}$ ，铁含量 ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$  6%) 可以通过煅烧有所降低，同时也减少了有机质。 $\text{Al}_2\text{O}_3$  含量要低，钙含量限于 3%（因为钙含量过高会增加稠度而影响啤酒的质量）。据介绍，西德硅藻土质量远不如我国，然而他们能以本国资源满足啤酒工业对助滤剂的需要。

(3) 透辉石如同硅灰石一样也属于一种钙硅系列的节能陶瓷原料。但是并非各地的透辉石都适合此用途，只有通过陶瓷厂的生产试验才能把握住透辉石的质量，确定更符合实际的矿石质量指标。有关单位通过在陶瓷厂生产釉面砖的试验，认为生产釉面砖用的透辉石，其方解石含量可以达到 10%（不大于 10%），铁含量低，硬度适中（易粉碎加工）即可。并得出结论认为，最好是寻找热液变质或区域变质的透辉石。

由上述可见，非金属矿开发利用与工业生产结合的重要性，这不仅是当前开发利用非金属矿的一个重要途径，同时为地质找矿指明方向。

#### 4、拟重点开拓的矿种及其利用领域

根据国内外非金属矿资源及利用情况，已开发利用的矿种很多，据粗略统计已达 200 来种（150 种矿物，50 种岩石），实际上已开发利用的近 160 种，一般 30~40 种。我国已探明储量的非金属矿产约有 80 种，但真正形成生产规模的仅占 20 余种，从地矿部门来说，拟重点开拓的矿种应是以粘土类矿产为主（如高岭土、膨润土、海泡石、凹凸棒石、累托石、煤层土等），这是因为这类矿产的产量大、用途广、价值高、远景大。尤其是海泡石和凹凸棒石、累托石在许多国家短缺而在我国储量可观。另外也能发挥地矿部门的技术优势。其次是一些新型矿产或优势矿产（但目前利用量尚未上去）诸如硅灰石、透辉石、天然沸石、硅藻土、珍珠岩、滑石、叶腊石等。这类矿产其它部门涉及不很多而我们又掌握资源情况利于开拓。再就是宝玉石矿产，更值得作一些工作，也属于能发挥我们技术优势的矿种。

基于非金属矿利用广的特点，每种矿产利用方向的选择是很重要的，其选择的依据是，国内外市场的行情（特别是国内的需求水平）、技术优势和人员条件。据此来确定某矿种的开发利用方向。不过，从我们现有条件来看，应先着眼于从原矿着手经过一些技术加工或化学处理而制成的产品，即所谓“大路货”，属于“短平快”项目，在此基础上逐步提高，开发利用一些高一级的产品乃至新技术用材料。当然个别省区开发利用基础好，可以

进一步深入地搞，但从多数省区来看应该是从“大路货”着手，尽快见效，打开局面。从这一点出发，现提出下述几个利用领域。

### (1) 建材业领域

这一领域不仅涉及非金属矿种多，而且用量大，经济效益高，利用范围广。地矿部门是大有用武之地。然而我们至今涉及得较少，只是近年来个别省区搞了建筑涂料、硅灰石釉面砖，沸石岩水泥等一些项目。实际上可开拓的项目很多，除了一些传统建材矿产（石棉、石膏、石墨等）外，新型轻质骨科、玻璃陶瓷原料、保温隔热材料、水工建设材料（尤其是特种水泥原料）、石材、建筑涂料、公路（高速公路）材料等，都需要利用大量的多种多样的矿物和岩石。目前至少可在轻质建材、陶瓷（新型、特种陶瓷）、特种水泥（不透水水泥、触变水泥等）、各种建筑装饰涂料（防冻、防水涂料、发光涂料等）、高速公路材料以及石材（花岗岩、大理岩、白云岩等）的综合利用等五个方面进行工作。尤其是石材开发利用应予以注意，从地质到开采加工和碎料的综合利用有许多工作可做，而且能在综合利用上如工艺雕材、彩色喷砂、碳酸钙填料、大理石或花岗石改色等方面均能充分发挥我们的技术优势。

### (2) 轻工（日用化工）领域

随着人民生活水平从“温饱型”向“富庶型”方向发展，对轻工、日用化工产品的需求必然会日益增加。尤其是许多日用化工产品，如纸张、牙膏、化妆品、各种清洁剂、除味剂等社会需要量大；而且生产技术又不太复杂，所需原料来源广，经济效益明显。

在这一利用领域可开发的项目众多，如在特种纸张涂料（如无炭复写纸涂料、复印纸显色剂等）、各种类型的除味剂、清洁剂（厨房除油剂）、酸清洁剂（清除金属器具表面锈斑）、粉状清洁剂（用于陶瓷表面洗涤）、保鲜剂、干燥剂、果汁、食物油脱色和去味、化妆品，等等。上述用途虽属初级开发利用项目，但其见效快、销路广、用量大，容易打开局面。这方面的利用实例在专利中有不少反映。个别一些省局实验室和科研所已开拓了食品、饮料助滤剂、牙膏用凝胶、洗涤剂助剂、特效冰箱除味剂、室内空气洁净剂、麦饭石饮料等利用项目，已取得明显的经济效益和社会效益。

### (3) 矿物填料及矿物材料领域

地矿部门在这一领域尚未涉及（除个别部门开始用粉石英试验作橡胶填料以及用叶腊石作塑料填料外）。然而在国外，尤其美、日、加拿大等国，矿物填料开发应用搞得很活跃，在橡胶、塑料、油漆涂料、造纸等工业上各种矿物填料用量很大。如1983年北美仅在上述工业的矿物填料消费量超过700万吨；美国和加拿大每年仅碳酸钙填料一项的耗量近百万吨。据外刊报道，到2000年仅塑料工业将消耗矿物填料就达1500万吨。矿物填料之所以如此重视，是因为上述工业采用矿物填料制成的产品在比重、硬度、强度（压缩强度和耐冲击强度）、软化点、耐火性、导电和导热性、表面平滑度、透明度、颜色以及其它性能得到改善，扩大了利用范围，乃至节省或代替部分金属用量（如添加矿物填料的工程陶瓷、工程塑料可用以制取陶瓷汽缸、汽车外壳等）。

我国目前矿物填料用量不大，但是为改善纸张、橡胶、油漆、塑料制品质量并扩大其效用，预期必然会提出需求的。为此，可以列为一个重点开拓对象。开拓这一项目的优点是，可利用的矿种多（如石棉、重晶石、粘土、云母、硅灰石、透辉石、脉石英、沸石岩、硅藻土等10来种）而且来源丰富、技术加工简单（关键在于细度）、可以生产系列填

料、经济效益好，是可以使便宜的非金属矿原料增值的一个现实的途径。

利用矿物或岩石制取生产技术材料是非金属矿开发利用的一个重要的、具有很大远景的领域。这也是非金属矿开发利用的一个新趋向。在国外此项研究工作比较重视，且已利用近 20 余种矿物或岩石（诸如沸石、蒙脱石、高岭石、石墨、硅灰石、蓝晶石、镁硅酸盐类矿物、珍珠岩、蛇纹岩、超基性岩、玄武岩，等等）制取各种各样的技术材料。例如利用蒙脱石制作隔热阻燃材料、新型干燥剂等；用高岭土、硅藻土等矿物制取合成沸石（如 4A 沸石、A 型沸石等）；用石墨制取石墨纤维和甲烷；用兰晶石生产“金属纤维”；用叶腊石生产高温绝缘体和耐火材料；用硬硼钙石生产无碱玻璃纤维；用蛇纹岩制取高级化学品；用超基性岩合成硬质材料；用玄武岩制取矿物纤维、“钢筋”；用合成石榴石作激光材料等等。

上述利用是适应现代工业及新技术发展的需要。就我国目前技术水平来说，其用量还不小，但作为非金属矿开发利用的远景领域，我们也应逐步地开展起来。在当前非金属矿利用水平不太高的条件下，可以有选择地、局部地进行一些应用试验。并适当借鉴与引用国外专利文献中的一些实例。

#### (4) 农业领域

随着现代农牧业发展，许多国家普遍重视各种矿物或岩石在农业上的利用。尤其在土壤改良（酸性土壤、砂土壤、盐渍化土壤的改良）、矿物肥料、动物饲料等方面扩大了矿物或岩石的用量。如苏联，苏共中央曾多次地向地矿部门提出要解决矿物肥料资源的问题，并要求积极开拓非传统的农用矿物资源（诸如天然沸石、膨润土、皂石、凹凸棒石、海绿石、硅藻土、珍珠岩、碳酸盐岩、明矾石、霞石正长岩、森内尔岩、泥炭蓝铁矿、腐泥等）。上述矿物或岩石的利用范围已涉及农肥生产、土壤改良、作物栽培、农药载体、畜牧业和家禽业、养渔业、禽类产品保存、包装、运输、湿谷物干燥、谷仓调温以及畜舍环境卫生等方面。美、日、捷等国家也都十分重视农用矿物资源的开拓与利用，并取得了显著的效果。尤其是利用天然沸石和膨润土不论作为土壤改良剂还是饲料添加剂在东西方许多国家均一致取得了明显的增产效果。

我国虽是一个农业大国，但是由于现有的农业基础、组织形式和人民生活水平，限制了农用矿产资源的大力发展。但是随着农业进一步的发展、人民生活水平提高，迟早会对农村产品提出更多的要求。农业上大量开发利用非金属矿产的日子必定会来临。

就目前来说，至少可以在矿物饲料和矿物肥料上进行一些工作。国内外实践证明，矿物饲料添加剂对于鸡、猪、牛等牲畜增加产率（产肉、蛋率）、节约粮食饲料、降低成本、减少疾病等均有肯定的效果。在肥料上可以设法用含钾和含磷稍高的矿物或岩石替代与弥补我国普遍急缺钾盐、北方磷矿资源的不足，而且这类矿物肥料除了含有钾、磷等主要营养元素外，还含有多种微量元素，故更能多方面地满足农作物生长的需要。

#### (5) 环境保护领域

从本世纪开始，尤其五十年代以来，由于现代工业的高速发展，新技术的不断涌现，城市化的加速以及人口急剧增加而产生的种种污染，给人类造成日益严重的危害。所以，处理三废、保护环境已成为当代人类所面临的重大课题之一。世界许多国家，特别是工业发达国家对非金属矿在环保上的利用比较重视。从专利中也明显地反映出来，有好几个矿种专利（如沸石、珍珠岩、膨润土、硅藻土、凹凸棒石、海泡石、高岭土等）都不约而同

地涉及环保上的利用。由此可见非金属矿在环保上利用的重要性。

尽管我国面临的环境污染问题也已日趋严重，但是由于体制、工业基础、资金等因素，从总体上看还没有真正地将环保工作提到应有高度来认识。所以在这一领域开展非金属矿利用工作暂时还有不少困难和阻力。不过应该预见到这是非金属矿的一个很大的潜在利用领域。在现阶段虽不能大量地进行开发，至少可以在与人民生活有关的项目以及各种废渣处理上开展一些应用试验，还是可行的。前者指的是用各种矿物为基料制成的洗涤剂、除油剂、空气洁净剂等初级产品。而废渣是指各大工厂的钢渣、碱性渣、煤渣、含铬渣等。通过剖析成分转化为别的用途诸如建筑材料、公路铺填料等，变废为利，消除污染。在有条件的省区，还可以开展利用沸石等天然矿物处理污水、降氟改水，硬水软化、处理废气以及其它，还是很有意义的。国外在环保上开发利用的非金属矿近 20 余种。不仅可供利用的矿种种类多，而且用量大，确实是一个极有远景的利用领域。

在上述五大利用领域中，应当优先、重点开拓前面三个领域，至于后两个领域可以视各省区的具体情况而定，或作一些准备工作或少量的、试验性地进行。至于在前三个领域中，具体选择哪一个领域优先开拓，应视各省区或各部门所掌握的资源情况、应用研究程度、技术加工水平、试验设备条件、以及国外、国内市场信息和供需情况而定。切忌不顾具体条件生搬硬套外国或外省的作法（人家搞什么，你也搞什么），同时也要防止盲目地上，稀里糊涂地下等现象的出现。为此必须结合本省区的主客观条件，选准开发利用项目，制订出切实可行的规划，使之开发利用工作步步深入，不断创新，为我国“四化”建设作出应有的贡献。



## 二、部分非金属矿专利文献

### 1、高岭土

SU-731408

通过检查泥岩和细砂岩中高岭石含量异常的方法测定石油层的容量

用细砂岩岩芯样测定高岭石含量的方法确定石油层容量。为使测定更准确，与细砂岩相同沉积周期的泥岩中高岭石的含量也要测定。这样测出的两个高岭石含量数值就可用作确定所勘查的石油层的容量。因此高岭石可作为岩石中存在石油的一种矿物指示剂，可直接为石油勘探过程提供有关信息。

US4255482

由含有弹性树脂、水泥浆料及高岭土和膨胀性化合物骨料的夹层板制成用于车辆或船舶的减震耐火地板

一种车辆或船舶用的轻质、减震、耐火地板是有涂层的金属基体制成的。涂层由三部分组成：第一层涂层贴近地面，厚1~5毫米，是环氧或尿烷弹性树脂。第二层涂层厚5~70毫米，是由高岭土和一种膨胀性材料的多孔球粒状混合物在高温下焙烧，球粒再用环氧或尿烷树脂涂层制成的。第三层涂层厚1~10毫米，由(1)含有高岭土和玻璃纤维骨料及天然橡胶、合成橡胶乳液或合成树脂乳液的水泥浆料和(或)(2)高岭土和环氧或尿烷树脂制成的。

SU-791691

由高岭土、蒙脱石、石英和熔剂组成的可提高强度和降低吸水性的建筑陶瓷材料

混合料含有(重量%)：(I)高岭土31~43，(II)蒙脱石26~39，(III)石英13~23，(IV)熔剂10~30。其中前三种成分的用量为(重量%)：(I)35

~55，(II)30~50，(III)15~30，这样制得的建筑陶瓷材料可提高强度和降低吸水性。将混合物成形、干燥，再在1000~1100℃煅烧15分钟即可制成建筑构件。混合物可用作制造陶瓷面砖。混合物一般含有(重量%)：(I)43，(II)32，(III)15，(IV)10。建筑构件的吸水率为3~10%，收缩率为3~7%，抗弯强度为20~37兆帕。

J57067062

将高岭土、硅石、长石、石灰石、石榴石、萤石等天然矿物与粘结剂和水混合制造人造钟乳石

将高岭土、硅石、长石、石灰石、石榴石、萤石等无机矿物和长石粉、石灰石粉等可溶性辅助粘结构物质及有机粘结剂或水混和，制成圆锥形，固化，先在低温再在高温焙烧，即可较经济地制成自然表现有吸引力的人造钟乳石。固化的模制件先在高于80℃的低温焙烧，然后在600~1350℃焙烧，再自然冷却。

J57077070

将高岭土、滑石和预合成的堇青石模制成形，然后焙烧制造堇青石构件

堇青石构件由粒径为1~50微米的含有33.98~42.05%高岭土、14.74~18.24%粒状生滑石和14.74~18.25%煅烧滑石的原料制成。原料中还要加入1~20%预先制成粒状的堇青石，在非静态压制成形前将混合物混和，最后将模制的构件干燥、焙烧。制成的产品在25~1000℃范围内的热膨胀系数为 $15 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ 。用途：产品能抗热冲击，因此特别适合于用作汽车催化排气系统中的支架。