

新兴非金属矿产开发利用系列丛书之一

新兴非金属矿产的开发利用及市场现状

甘理明 杜汉文 主编



中国地质大学出版社

新兴非金属矿产的开发利用 及市场现状

甘理明 杜汉文 主编

中国地质大学出版社

新兴非金属矿产的开发利用及市场现状

甘理明 杜汉文 主编

责任编辑 刘士东

责任校对 刘晓娴

中国地质大学出版社出版

中国地质大学出版社印刷厂印刷 湖北省新华书店经销

开本 787×1092 1/32 印张8.375 字数140千字

1989年5月第1版 1989年5月第1次印刷

印数1—6000册

ISBN 7-5625-0276-5/N·1

定价：2.50元

前 言

非金属矿产是人类最早使用，又是最有开发应用前景的一类矿产资源。当人们步入新的商品市场时，不难发现各种奇观异景：一些常见的“石头”，过去曾一钱不值，现却大有用场；有的过去仅限用于某一局部范围内，现却应用广泛；有的不仅国内紧俏，供不应求，而且还远渡重洋，出口创汇。这些石头怎会如此神奇？如何才能学会“点石为金”，发财致富呢？《新兴非金属矿产的开发利用及市场现状》一书将为您提供这方面的信息，开阔视野，大展宏图。

目前，非金属矿产广泛应用于建筑、冶金、化学、石油、饲料、国防尖端等工业及农业和环境保护。大量事实告诉人们，世界上出现了非金属矿热。对非金属矿产的应用和开发水平，已经成为衡量一个国家的科学技术、国民经济和人民生活发达程度的综合标志之一。更有甚者，称当今世界进入了一个新的“石器时代”。

我国是世界上非金属矿产种类比较齐全的少数国家之一。全国已探明储量的非金属矿产约80种，其中有20多种在国际上占优势，开发利用的前景十分广阔。为了推动和促进我国非金属矿产的开发利用，以适应改革开放和发展社会主义商品经济的需要，笔者编著了这本《新兴非金属矿产的开发利用及市场现状》。本书着重介绍了应用较广泛的30种新兴非金属矿产（或称现代非金属矿产），其中包括人们比较关注的饲料矿物、宝石矿物及部分岩石。对每个矿种，既介绍了

其物理、化学性能，又介绍了其产出地质环境；既介绍了其分布情况，又介绍了其开发利用要求，同时，还简单介绍了国内外市场信息。在本书的第三章，列有国际上非金属矿产的价格，其中包括宝石价格和我国主要石材产品的地方最新价格。本书运用地质科学知识，结合商业贸易的需要，把知识性、实用性融为一体，可供地质科技工作者、工厂矿山经营供销人员、从事矿产品进出口贸易的干部和大专院校的学生参考。

本书由甘理明、杜汉文、何松、刘劲松、黄锐、王峰六人编著。在编写中曾得到中国地质大学的教授、专家们的帮助和海南鄂海实业天宝地质矿产开发有限公司职工们的支持，在此深表感谢。由于作者水平有限，时间短促，编写中难免出现错误，敬请广大读者批评指正。

编 者

1988年12月5日于武汉

目 录

第一章 新兴非金属矿产概述	(1)
第二章 介绍30种非金属矿	(11)
1. 用途广泛的膨润土.....	(11)
2. 色丽透明的珍珠岩.....	(17)
3. 最有前途的建筑材料——沸石.....	(22)
4. 能代替钛白粉的硅灰石.....	(28)
5. 漂浮水面的奇石——浮石.....	(33)
6. 浸水发响的坡缕石.....	(38)
7. 千姿百态的硅藻土.....	(41)
8. 陶瓷工业不可缺少的高岭土.....	(47)
9. 久负盛名的叶腊石.....	(52)
10. 纤维状的非金属矿物——石棉.....	(56)
11. 受热体积膨胀的蓝晶石族矿物.....	(60)
12. 五光十色的大理石.....	(64)
13. 建材中的宠儿——花岗石.....	(69)
14. 天生地造的瓦板石.....	(77)
15. 用途经久不衰的石膏.....	(81)
16. 白色多孔的海泡石.....	(86)
17. 优质钻井泥浆材料——累托石.....	(89)
18. 量多用广的滑石.....	(92)
19. 神奇的保健药石——麦饭石.....	(98)
20. 独具特色的冰洲石.....	(103)

21. 电视玻璃原料——天青石·····	(107)
22. 隔热良材——蛭石·····	(111)
23. 当代电气、电子工业不可缺少的云母·····	(114)
24. 用量最多的石灰石·····	(121)
25. 化学性质稳定的石墨·····	(125)
26. 萤光灯下的发光体——萤石·····	(130)
27. 新型粘土——伊利石·····	(135)
28. 节能陶瓷原料——透闪石、透辉石·····	(138)
29. 配合饲料中的非金属矿·····	(142)
30. 珍奇昂贵的宝石·····	(148)
第三章 非金属矿产品价格·····	(157)
1. 部分非金属矿产品国内价 格·····	(157)
2. 非金属矿产品国外价 格·····	(161)
3. 1988年我国主要石材产品价 格·····	(171)
4. 宝石戒面价 格·····	(176)
5. 矿物和宝石原料价 格·····	(186)
6. 1988年6月份美国市场欧泊价 格·····	(188)
7. 1988年7月份巴西部分宝石离岸价·····	(190)
8. 1988年6月份美国部分项链市场价格·····	(192)

第一章 新兴非金属矿产概述

新兴非金属矿是非金属矿的一部分，它是指那些过去不曾被人们认识，现在已广泛开发利用；或那些过去虽已利用，但应用范围狭窄，而现代可以用于冶金、化工、国防工业和农牧业等多领域的非金属矿物和岩石。

非金属矿产，又称工业矿物和岩石。它是指那些除金属矿产、燃料矿产以外可为工业利用，并具经济价值的不同种类的岩石、矿物或其它自然产出的物质。在国内外的一些文献、资料中，人们对非金属矿产的范围划分基本上大同小异。其不同之处，如有人把宝石矿物单独列出，不作为工业矿物看待。但实际上金刚石、蓝晶石、玛瑙等宝石矿物的用途不仅仅是作装饰用，还大量用作某些工业生产的矿物原料。而一些作为金属矿产开采的矿物，如铝土矿、铬铁矿、赤铁矿、钛铁矿、锰矿物等，因其化学组成或技术物理性能特殊，不是利用它们来冶炼金属元素，而是用来作耐火材料、吸附剂、添加剂等，在这种情况下，这些矿产也被列入非金属矿产范畴。此外，一些人工产物，即利用非金属材料或工业生产的副产品加工成的工业材料，如水泥、石灰、人造金刚石、人造水晶、人造云母、矿棉等，也被归入到工业矿物和岩石之中。

由于非金属矿产的开发利用程度不断提高,应用范围不断扩大,传统的非金属矿产概念已不能准确地反映当今非金属矿产发展的深度和广度。因此,人们在研究非金属矿产时,提出了崭新的概念,如实用非金属、现代非金属、新兴非金属、非传统非金属等,其共同特点就是突出非金属矿产在当今世界工业经济中的地位和价值、及其广阔的开发前景。本书选用的“新兴非金属矿产”这一概念包含着两方面内容:第一,过去人们并没有把这种矿物、岩石作为可资利用、有经济价值的物质,经开发研究后,现在广泛地应用于冶金铸造、建筑材料、钻井勘探、化工填料、食品加工、环境保护等多种领域。如膨润土、珍珠岩、海泡石、累托石、坡缕石等。第二,某些非金属矿产很早就被人们重视和利用,但传统用途远比现在狭窄,用量有限。如石膏,近期应用范围不断扩大,特别在某些发达国家中,象美国石膏矿用于水泥和农业的仅占三分之一左右,而百分之六十的用于预制建筑制品,其次用于陶瓷、造纸、制糖、油漆、医药、防弹玻璃及国防工业等。

当今世界,随着现代工农业生产的发展、科学技术的进步和人们生活水平的提高,非金属矿及其产品的应用领域(表1-1)越来越广,非金属材料在经济发展中占据了显著地位,非金属矿产利用已经和正在打破以能源、金属矿产占矿产利用统治地位的局面,其发展速度、产值、需求增长率在许多经济发达的国家都超过了金属矿产。如美国非金属矿产产值比金属矿产产值高出3倍,英国则高出30倍以上,其他国家非金属矿产的增长幅度也大于金属矿产的2倍。有人认为,人类社会进入了一个新的“石器时代”。

表1-1 30种非金属矿产利用一览表

应用领域	利用范围内容	矿物和岩石种类
冶金、耐火材料工业	冶金辅助材料 熔剂、铸造、耐火材料	石灰石、蓝晶石、夕线石、红柱石、石墨、叶腊石、膨润土、萤石
造纸、橡胶工业	矿物填料	云母、高岭土、硅灰石、石灰石、滑石、石棉、硅藻土、重晶石
玻璃陶瓷工业	新型玻璃原料、传统玻璃原料(瓷砖、釉面砖、平板玻璃)	硅灰石、透辉石、透闪石、瓷土、花岗岩、硅藻土
环境保护	三废处理	沸石、珍珠岩、硅藻土、膨润土、伊利石、坡缕石、海泡石、石灰石
建材工业	轻质建材	沸石、珍珠岩、浮石、蛭石、硅藻土、高岭土、云母、石墨、石膏
	装饰板材	大理石、花岗岩
塑料工业	矿物填料	云母、高岭土、硅灰石、滑石、石棉、硅藻土
钻井泥浆工业	控制漏失循环液	云母、海泡石
	控制粘度	膨润土、坡缕石、海泡石、黑托石、石灰石、石棉、石膏、大理石
农业、畜牧业、渔业	土壤改良	沸石、膨润土、珍珠岩、蛭石
	农药载体 饲料添加剂	坡缕石、硅藻土、沸石、膨润土、海泡石
	糖浆、油、酒过滤等	沸石、膨润土、坡缕石、硅藻土、珍珠岩

表 1-1

应用领域	利用范围内容	矿物和岩石种类
能源工业	开发、节约能源	硅灰石、珍珠岩、沸石、浮石、硅藻土、透辉石、透闪石、膨润土、石墨、云母、滑石、萤石、石棉
电子工业	绝缘材料、耐磨材料、石英钟原件、电视机材料	石墨、石棉、宝石、云母、浮石、珍珠岩、石英、天青石
军事工业	火箭发射管内衬及火箭发动机的耐烧蚀层材料、火箭筒、导弹重返大气层耐烧蚀鼻锥	云母、石墨、石棉、硅灰石
日用化妆品工业	爽身粉、雪花膏等	滑石、叶腊石、高岭土、云母、膨润土、硅藻土
油漆工业	油漆填料、颜料	石墨、滑石、云母、硅灰石、叶腊石、膨润土
工艺美术	彩石、雕刻原料、饰面石类、砚石	印章石(青田石、寿山石)、叶腊石、萤石、透闪石、软玉花岗岩、大理石、石灰石、云母
药用矿物	药用矿物、保健矿物	石膏、沸石、麦饭石、石灰石
焊接工业	焊接剂用矿物	膨润土、云母、石墨
食品、饮料工业		沸石、蛭石、硅藻土、珍珠岩、坡缕石、膨润土、麦饭石
公路、铁路建设	高速公路路面用料、铁路基石	石灰石
日常生活用品	太阳能箱	沸石

续表1-1

应用领域	利用范围内容	矿物和岩石种类
日常生活用品	台灯座、台历板、文化用品及工艺品	大理石
	活鲜货包装材料	蛭石
	烟咀、烟斗衬里	海泡石
	石雕	花岗岩
	煤珠粘结剂	膨润土

新兴非金属矿产的开发、应用、发展如此迅猛，是由其本身的特点所决定的。首先，由于新兴非金属矿的组成元素是构成地壳的主要元素。新兴非金属矿种不仅种类繁多，而且分布极为广泛，为人们开发和利用提供了丰富的物质基础。再者，新兴非金属矿产与金属矿产不同，它只有少部分是利用其所含的某些非金属元素和化合物，如钾盐、硫、磷、硼等，而绝大部分是直接利用其固有的物理、化学性质和工艺技术特性。如珍珠岩是利用其保温隔热、吸收、过滤、净化、如热膨胀容重变小等性能，广泛应用于建筑、石油、化工、农业等领域。过去无人问津，今日进入千家万户的麦饭石也是因其具有有用组分的溶出性、有害组分吸收性、细菌抑制性和酸碱度的调节性等四大特性而成为当今时髦的医药保健药石的。第三，不同新兴非金属矿种其特性各不相同，即使是同一种矿石也往往具有多种技术特性，因此新兴非金属矿产的应用范围极为广泛。如建材、冶金、陶瓷、石油化工、电气、电子、环境保护、农畜园林等，几乎触及经济、生活中的各个方面。非金属矿产具有这种多部门利用的

特点，使其能够做到一矿多用、多矿一用、配合使用乃至相互代用。通过综合利用研究，人们发现非金属矿产的利用领域、其经济价值和使用价值都是随着现代科学技术的发展而发生变化的，具有高度的灵活性和延展性。如应用历史悠久的高岭土，其传统用途是用于陶瓷业和造纸工业，而叶腊石和滑石则可代替高岭土的这两种用途；近年来经过开发研究，高岭土又可以作为油漆、橡胶、塑料填料，并能用于洗涤剂、皮肤清洗剂乃至生产铝合金用填料等。总之，已被利用的传统非金属矿产能够进一步深入开发利用；过去没有工业价值的岩石、矿物，经过利用研究也能成为工业生产的重要原料。因此，新兴非金属矿产能得以蓬勃发展。

非金属矿产已经成为人类社会物质生产、科学研究、日常生活不可缺少的重要原料。大力开发利用非金属矿产资源是当今社会发展的必然趋势。西方一些学者认为，一个国家的工业化水平及科学技术发展程度，往往可以从其非金属矿开发利用水平得到直接的反映。世界非金属矿产的开发利用正以超前的速度发展，以适应新技术革命的迫切需要。非金属矿产作为以高技术陶瓷、复合材料、塑料为基础的新型工程材料的原料正发挥着重要作用。如新型工业陶瓷可用于航天飞机外部耐热材料及汽车、潜艇的外壳，并且还是医学、电子工业不可缺少的材料。目前国外非金属矿产利用领域已增加到20多个，即从传统的利用领域，如建材、玻陶、耐火材料、农肥等，扩展到新型尖端工业，如电子、航天、国防工业以至环保、节能、轻工、日化、美术工艺、保健药品等。对新兴非金属矿产的综合利用也得到各国的普遍重视，如日本用氢氧化铝废料加珍珠岩和硅藻土制取用于浇铸铁水

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。这些都显示了当前新兴非金属矿产开发利用的新趋势和广阔前景。

世界经济的不断发展，促进了非金属矿产品需求量的不断增长和价格的上升。美国近20年来，其非金属矿产品消费量年平均增长率为5.6%。美国和世界非金属矿产储量及2000年需求量预测结果见表1-2。国际市场价格因资源条件、交通运输、开发程度等因素影响，波动较大，但总的趋势是上涨的。1982年7月到1985年11月间，国际市场的非金属矿产品价格上涨幅度：石棉为9—15%，云母14—33%，硼3—8%，硫7—30%，钾盐14—28%，重晶石15—29%，膨润土1—59%，硅藻土13—14%，涂料级高岭土9%，滑石8—49%，蛭石13—14%；价格较稳定的有磷、石墨、叶腊石、水晶、填料；仅有萤石价格略有下降。总体来看，世界非金属矿产的需求一是建筑材料（如建筑骨料、石膏、水泥）的需求仍然强烈；二是农业、油气和钢铁工业的萧条造成肥料、钻井泥浆、炼钢用辅助非金属原料需求量有所下降；三是新型材料业非金属原料需求量迅速增长。

我国是世界上少数非金属矿产门类比较齐全，储量丰富的国家之一。目前已探明储量的非金属矿产近80种，矿产产地4800余处，分布在全国20多个省区。其中石膏、菱镁矿、石墨、萤石、重晶石居世界首位，滑石名列世界前茅，高岭土、沸石、珍珠岩、膨润土、硅灰石、坡缕石、海泡石粘土等储量十分可观，可望成为国际优势矿产。我国的石材资源极为丰富，花色品种繁多，是极好的出口创汇产品。

我国非金属矿产应用历史悠久，最早可追溯到距今约170

表1-2 美国和世界非金属矿产储量及2000年需求量预测

矿种	美国矿产储量 (万吨)	2000年美国需求量 (万吨)	世界矿产储量 (万吨)	2000年世界需 求量(万吨)
石棉	400	142.8	11000	11000
重晶石	997.92	5443.2	14515.2	13608
硼	10886.4	707.62	32659.2	1995.84
刚玉		1.54	635.04	48.89
金刚石(工业)		6000*	60000*	46000*
硅藻土	22680	907.2	72576	2630.88
长石	充足	1179.36	充足	6531.84
珍珠岩	4536	997.92	63504	3175.2
浮石	充足	1179.36	充足	23587.2
砂石和砾石	充足	1270080	充足	充足
石料	充足	1632960	充足	充足
萤石	3265.92	1088.64	77112	9979.2
石榴石	453.6	49.90	734.83	78.02
石墨(鳞片)		36.29	1360.8	707.62
石膏	72576	43545.6	235872	172368
蓝晶石	充足	190.51	充足	997.92
菱镁石	907.2	1270.08	254016	9979.2
云母(片状)		1.32	充足	8.62
滑石	13608	2540.16	31752	19051.2
蛭石	2268	571.54	4536	997.92
泥炭	63504	2503.87	充足	771120

注：①*单位为万克拉；②此表资料据郝振华摘自《MINING ENGINEERING》，1986年，第4期。其中的矿产储量为1983年的数字。

万年前的云南元谋人用石英岩打制成石器。在石器时代里，人们将质地坚硬的岩石磨制成斧头、砍刀等用具应用于生活之中。我国古代劳动人民早已将非金属矿产用于陶瓷、造纸、冶炼熔剂、石材、耐火材料、建筑骨料、染料、药石等方面。如举世闻名的赵州桥历经3300多年；最早的陶器制于公元前五六千年；石膏、芒硝作为药石已有千年历史。

对于非金属矿产的开发利用研究，我国是从50年代才开始的，其进展十分迟缓，直到近几年才有了较大的发展，并取得了明显的社会效益和经济效益。如装饰石材年产能力可达600多万平方米，花岗石、大理石装饰板材已发展到400个花色品种，石棉制品已有200多个品种，许多非金属矿产品可基本满足国内需求。我国已有50多种产品出口创汇。如石墨、菱铁矿、滑石、叶腊石、萤石、重晶石、硅藻土等已经占居有利的国际竞争地位。1985年出口非金属矿产产品换外汇近3亿美元。新近发现的特种粘土矿物（伊利石、蒙托石、海泡石等）、蓝晶石、红柱石、夕线石、新型陶瓷和玻璃原料（硅灰石、透闪石、透辉石、霞石正长岩）以及各种轻质建筑材料、保温隔热原料（沸石、硅藻土、蛭石），也已为人们瞩目。但是与发达国家相比，我国新兴非金属矿产的开发利用水平低，应用范围窄，应用研究差，选矿加工技术落后，许多产品的质量、品种、产量不能满足国内市场需要，象造纸涂料级高岭土、活性膨润土、石油钻井泥浆、长纤维石棉、工业金刚石、钾盐、磷矿等还需部分或大量地依靠进口。要想尽快改变这种落后的局面，我们一方面要让人们认识到新兴非金属矿产在国民经济中的地位和作用；一方面要“两手抓”，即一手抓资源开发，一手抓应用研究。矿

山和科研单位应与工业部门紧密配合，运用新技术，开拓新的应用领域，提高产品质量，增加经济效益。

随着国民经济建设的发展，我国对非金属矿产品需求量增长很快，国内的市场十分广阔。如国内水泥生产，目前产量为1.2亿吨，1990年计划需求水泥2亿吨，则需石灰石3亿吨、石膏800万吨。预计到2000年需要水泥8亿吨，则需石灰石12亿吨、石膏3200万吨。“七五”期间计划生产石膏板5000万米²，需石膏1000万吨；到2000年预计需求1亿米²石膏板，就需石膏2000万吨，而当前纤维石膏仅能满足需求的35%。又如我国膨润土，现年产量为20—30万吨，其中钠质膨润土仅2—3万吨，预计1990年需求钠质膨润土9—12万吨，供需矛盾十分突出。开发国内市场，不仅可以满足国内生产需要，还能为国家节约外汇。在对外贸易方面，既要继续开发我国的优势非金属矿产品出口，又要寻找某些大宗非金属矿产品（如水泥）的出口贸易，此外，还要开辟新领域。如我国的云母、蓝晶石、夕线石类矿物及长石、石棉、磨料、饰面石材、卫生陶瓷等新兴非金属原矿及其加工品，国际市场前景比较乐观。

总之，我国新兴非金属矿产资源丰富，前景广阔，但在开发利用上还比较落后。因此，我们应依靠技术进步，扩大应用领域，面向国际、国内两个市场，优先发展出口畅销和顶替进口的非金属矿产品，以出口创汇为主要目标，近期应以初级产品出口为主，发展深加工工业，开发新矿种，搞好综合开发利用，努力提高经济效益，争取在短期内让我国新兴非金属矿产开发利用出现一个新的面貌。