

【行业发展】

我国非金属矿业60年发展概览

万 朴

摘要：本文着重从我国非金属矿工业发展的三个阶段，即以服务建筑材料工业为主的初期发展阶段、非金属矿行业在20世纪80年代开始的振兴和快速发展阶段、90年代加快了非金属矿业大国向非金属矿业强国转变的历史进程，论述了非金属矿工业体系及其学科在新中国成立60年来的发展与成就，并就建设非金属矿业强国提出了作者的论点。

关键词：非金属矿业；矿物材料；建材工业

中图分类号：TD985;T12

文献标识码：A

文章编号：1007-9386(2009)05-0003-05

The Development of Non-metallic Mineral Mining Industry in China During the 60 Years

Wan Pu

(The Research Institute of Mineral Material & Application, Southwest University of Science & Technology, Mianyang 621010, China)

Abstract: From 3 stages: the initial stage under the building material industry, developing rapidly with vitality stage of non-metallic mineral mining industry during the eighties, to build powerful nation of non-metallic mineral mining industry from the nineties, the author discussed the achievements during the 60 years, and put forward some arguments for continual developing.

Key words: non-metallic mineral mining industry; mineral materials; building material industry

在英、美等发达国家的非金属矿产值先后超过金属矿产值后，有西方学者在1987年研究断言：“在一个国家经济中非金属矿产值首次超过金属矿产值的时刻，是一个国家工业成熟度的界线”^[1]。这一论点已经受到许多国家的矿业实践和科技、文化进步与经济发展成效的验证。中华人民共和国建立60年来，我国非金属矿学科和工业体系走过了创建、发展、变强的历程，所取得的巨大进步和对社会主义建设的重要贡献是有目共睹的。在回顾新中国建国60年伟大成就的历史时刻，探究我国非金属矿事业发展的历程，对我国非金属矿学科、行业发展和队伍建设都是十分必要的，具有重要现实意义。

1 非金属矿产的应用开发与人类文化科技进步的互动，产生了非金属矿学科和工业体系

矿产资源的开发与利用总是与人类的生存、发展和文化与科技进步息息相关的。从北京猿人使用打制石器到5000多年前仰韶文化时期的半坡遗址发掘的磨制石器、陶器和制陶窑场，反映了人类从诞生开始就已经在使用和加工岩石、粘土等天然非金属物质。4000多年前的龙山文化时期已能烧制石灰用作建筑材料。据宋应星^[2]考证，公元前1000多年前的商代已有了原始青花瓷，青铜冶铸技术已达到相当高的水平，矿业与冶金业、制造业的互动明显。西周时期已会制造房瓦，并广泛应用。春秋战国时期已利用矿物

资源制造机械和工具，如抛石机(以石头作炮弹)，铜犁和铁制农具的先后生产和使用也很普遍。当时已用矿物原料制造琉璃器，生产漆器。秦朝的兵马俑，矿物颜料和炼丹都表现了非金属矿产的开发利用水平的进步。东汉时期已从硫化汞中提取金属汞，到唐朝已使用汞合金补牙，宋代已有磁化等物性改造技术，以制造磁铁，表明人类从最早使用非金属矿物和岩石，步入非金属和金属矿物资源互动开发的时期。

国外大约在公元前2000年的古希腊、古罗马和埃及已经加工了“规则石”，并使用了石灰灰浆、粘土等胶结材料。公元前1200年，古罗马人已经用粘土烧制建筑用砖。我国在公元前657年已用石材修建城墙，公元前214年正式连建万里长城，同样反映了“规则石”、胶结材料、砖瓦的开发与制品技术的进展。

公元14世纪以来到近代，由文艺复兴时期留下的许多工艺绘画、雕刻和建筑，到17世纪开始的工业革命带来大规模工厂生产，推动采掘、冶金、机械、化工等工业的发展，社会所需要的原料，已从石材、珠宝、天然颜料、少量贵金属，快速扩展到多种多样的非金属和金属矿产资源的利用。西方资本主义国家对资源的消费增长很快，较早出现了资源需求矛盾等系列问题，矿产资源开采及其开发利用与环境的矛盾也逐渐显露。正如约翰E·普伦蒂斯^[3]认为的那样，“基本矛盾是社会要求提供高容量低成本的矿物和岩

石来建筑房屋和道路，同时又不想承受土地和舒适环境的损失，也不容忍开采过程造成的环境后果”。但另一方面，又从社会层面推进了矿物资源在数量、品种、使用和人类生存需求的环境协调发展及相关科学技术的研究与进步。

在历史进程中，非金属矿物及其合理利用的学科研究与工业体系的建立，在欧美和前苏联等工业发达国家也因之较早兴起。他们在矿产资源利用中较早认识到非金属矿产资源的品种、数量和应用性能的更大潜力，对非金属矿物材料研究及利用的开始时间也较早。英国在大学里最早开设了“应用矿物学”课程，马尔福宁等矿物学家在1987年就倡议重视“矿物材料科学”的研究和应用。非金属矿产业的形成和发展，欧美国家也是领先的。早在19世纪末，英国非金属矿物的产值就已超过了金属矿的产值。美国非金属矿产值在1934年也超过金属矿产值，到20世纪70年代，其非金属矿与金属矿产值之比已达到2:1。在行业信息交流和学科发展方面，西方学者从1937年就开始编辑出版《工业矿物和岩石》，并不断有反映非金属矿工业进展及相关科技问题的新版，目前已有第六版面世。1969年创刊了《工业矿物》杂志，同时开始定期举办“工业矿物地质讨论”和“工业矿物会议”，积极推进非金属矿工业体系的完善及其学科的发展。

前苏联是最早提出“工艺矿物学”，并重视“应用矿物学”的国家。1934年、1935年连续出版了П.М.塔塔林诺夫主编的两卷非金属矿床学教程；1942年，В.Я.麦连柯夫等也出版了有关非金属矿产的教科书。

我国在1952年对高校进行院系调整时，建立了一批地质和矿业类的大学。当时的北京地质勘探学院开始设立了“金属非金属矿产地质及勘探专业”，并开讲了非金属矿床工业类型。长春地质学院聘请苏联专家A.C.霍敏多斯基，为研究生讲授了“非金属矿产地质学”，我国非金属矿工业在总体上起步较国外晚了约20年。

2 我国非金属矿工业体系与非金属矿业学科的发展阶段探究

20世纪50年代至今，我国非金属矿工业与非金属矿业学科的发展大体可划分为三个阶段。

(1) 以服务建筑材料工业为主的初期发展阶段。

作为一种工业类型或国民经济产业，我国非金属矿业起步于20世纪50年代。在当时的计划经济体制下，相当一段时间是把非金属矿作为基础工业的初级矿产原料产业，附属于建材、冶金等部门的。1956

年成立了建筑材料工业部，正式有了下属的非金属矿及地方建材工业的管理机构^[4]，开始把全国非金属矿产资源勘查和开采与利用作为建筑材料等部门的原料产业纳入统一规划和管理，开启了服务建筑材料需求为主的初期发展阶段，形成了非金属矿行业雏形。紧接着在国内建立了建材地质队伍(成立了中国建材地质总公司，地质工程勘察研究院)，对全国重要非金属矿山实施了归口管理。同时积极发展系统内外专门培养建材和非金属矿业人才的教育体系。从1957年起，先后建立洛阳地质勘探学校，北京建筑工业学院、沈阳建筑材料工业学院、重庆建筑材料工业专科学校等建筑材料类部属高等学校、中专、技术学校。在相关学校开设了非金属矿地质、采矿、选矿本科、大专、中专等不同层次的专业。例如，1959年在北京建筑工业学院最早建立了非金属矿系，在重庆和博山学校开设了非金属矿采矿、地质专业^[5]。到60年代，成立了咸阳非金属矿研究设计院。我国非金属矿业在50~70年代的发展，取得了显著成效，奠定了重要基础。

但这一阶段的建筑材料工业的管理体制和管理机构级别的不断变动，显现出了行业地位与定位不够稳定。1952年是重工业部管的建筑材料工业管理局；1956年成立建筑材料工业部；1958年撤消建材工业部，由建筑工程部一名副部长主管建材工业；1965年恢复建材工业部；1970年改为隶属国家基本建设委员会的建材工业组；1972年改为隶属国家基建委的建材工业局；之后为国家经委代管的建材工业总局。显然，这在一定程度上对非金属矿业的定位和长远发展目标的确定带来了影响，更难于顾及相关基础学科的建设和快速发展。当时，我国非金属矿工业基本上是处于较封闭的国内自给自足状态，对外贸易量少，1958~1970年的非金属矿产品年均出口额仅为0.25亿美元^[6]。粗放经营潜伏的技术和环境问题已经显露，与发达国家的差距十分突出，更未引起足够重视。

这一时期的国外非金属矿业发展却在加快。1965年以来，西方业界开始每年举办工业矿物地质讨论，并出版会议文集，推动了非金属矿物资源勘探、采掘、应用的矿业发展。1969年，以发展非金属矿工业体系为目标的商业性杂志《工业矿物》月刊在伦敦创刊，《采矿工程》杂志每年发布“工业矿物年评”，为行业提供权威的市场信息。从1974年在伦敦开始，每两年举行一次的“工业矿物会议”，均由《工业矿物》杂志社组织出版会议文集。这类产业和学术界的信息交流大大加快了西方非金属矿业发

展。在60年代,许多其他领域的公司对非金属矿(西方习惯称作工业矿物)产生了兴趣。如,有的石油公司建起了固体矿物分机构,有的金属开采公司建立了寻找并开采非金属矿的子公司;又如从事化工和制造业的大公司康采恩建立了工业矿物的子公司,一些大的联合企业也在积极获取各种矿物资源的产权,一些开采镍矿,甚至经营药品的公司也从事采石业^[7]。非金属矿业在西方已成为一种热门产业。

(2)非金属矿行业在20世纪80年代开始的振兴和快速发展阶段。

改革开放也为我国矿业界同西方发达国家之间开通了交流渠道,强化了非金属矿业在国民经济中应该占有的份额意识。1983年,经国家经委批准组建了“中国非金属矿工业公司”。1986年,国家计委、国家经委、国家建材局联合发出“关于加速发展我国非金属矿工业的通知”,要求在“七五”末期初步建成我国非金属矿工业体系,并给该公司扩权,即在国家建材局计划内实行单列,更名为中国非金属矿工业总公司。1987年,国家计委又批准中国非金属矿工业总公司在基本建设、利用外资、技术改造、科研、物资供应等方面在国家计划内实行单列,并成立了中国非金属矿工业协会。1988年,经贸部批准中国非金属矿工业总公司有对外直接经营权^[4],为国内大中小型非金属矿及制品企业带来了蓬勃发展机遇。1989年的出口额达到了6.83亿美元^[6],我国非金属矿工业开始了快速发展的新阶段。

80年代末期,中国非金属矿工业总公司和中国非金属矿工业协会组织全行业的技术力量着手编写《非金属矿工业手册》,陶维屏、江绍英等行业专家及时出版了《中国工业矿物和岩石》、《蛇纹石矿物学及性能测试》等专著(1987),这些手册和一批专著对非金属矿行业的健康发展和技术进步发挥了重要指导作用。

有关非金属矿业学科的高校和科研设计单位在这一时期,无论数量和水平都有了较大发展,行业学术、技术界的国际交流活跃度明显增强,促进了相应研究机构和学术团体的兴起。除武汉、四川、山东三所建材工业高校建立了非金属矿研究所或非金属矿设计研究所外,中国硅酸盐学会在1979年成立了非金属矿分会。创办了建材地质、非金属矿等全国发行的期刊杂志,硅酸盐学报、硅酸盐通报等一批行业内外核心期刊也成为非金属矿应用研究成果发表和推广的重要空间。有更多行业专家走出去参加诸如第27、28届世界地质大会、联合国工发组织(UNIDO)发起组织的“第一届世界非金属矿物会议”(贝尔格莱德,

1985)等国际学术活动,交流非金属矿业学科的研究成果,并在国内组织了“全国非金属矿学术会议”(武汉,1988)和“第二届世界非金属矿物会议”(北京,1989)。

在人才培养方面,1978~1983年先后批准更名和升格的武汉、四川、山东、上海等建材工业学院和洛阳建材工业专科学校等5所局属高校中有3所开设有非金属矿类本科专业,相应的成人教育也开始快速发展。其中,武汉建材工业学院为国家重点高校,并于1978年开始招收硕士研究生,在1981年成为博士学位授予权单位。1985年,武汉建材工业学院更名为武汉工业大学,成为211工程学校^[5]。

这一阶段,我国虽然已初步建立起了中国非金属矿的工业体系,但仍然是以非金属矿物和岩石原料为基本支撑,包括矿物原料找矿、采矿、选矿、加工建材制品的短链型工业,总体生产粗放。矿石量快速增加了,但矿山分散、设备落后、小矿多、环境条件差。矿产品质量、品种、经济价值都停留在较低水平。

(3)90年代加快了非金属矿业大国向非金属矿业强国转变的历史进程。

80年代已经突显的资源短缺,尤其是重要金属矿产资源和能源的短缺与环境问题,以及社会主义市场经济转型带来的挑战,使非金属矿科技与教育界较先认识并提出,非金属矿行业的发展必须突破自身的局限性,要与材料及其他相关学科和行业交融,才能拓开新的局面。由中国矿物岩石地球化学学会、中国科学院地球化学研究所、中国科学院地质研究所发起,1990年在贵阳召开了“非金属矿物资源与矿物材料学术讨论会”,会议论文汇编的引导标题是“迎接新的石器时代的挑战”,内容分为非金属矿产资源研究和矿物岩石材料研究两部分。会后组建了中国矿物岩石地球化学学会下的矿物材料专业委员会。与此同时,在教育界,由西南科技大学(原四川建材工业学院)与中国地质大学联合申请创建了矿物材料专业,中国地质大学在1989年已由教育部批准建立了矿物岩石材料开发应用国家专业实验室,西南科技大学建立了矿物材料及应用研究所,两校教授们合作建立了矿物材料学科体系,开始培养首批应用矿物学、矿物材料学硕士和博士。同时组织编写出版了突出非金属矿特色的系列教材:非金属矿产地质学(田煦等,1989),非金属矿产矿物学(张冠英,1989),非金属矿床勘查与评价(李齐白等,1990),非金属矿物相及性能测试与研究(万朴等,1992),应用矿物学(潘兆鲁、万朴等,1993)。接着,中国地质大学、成都

理工大学、中南大学、中国矿业大学、河南理工大学等一些高校相继设立了矿物材料学、岩石矿物材料学、矿物材料工程、矿物加工工程等相关的硕士、博士点。许多高校也相继设立了矿物岩石材料、非金属材料、无机非金属材料、工业矿物岩石、矿产综合利用与营销、矿物加工工程等相关的本科、专科专业。1993年，由四川省矿物岩石地球化学学会、中国地质学会矿产资源保护综合利用专委会、中国矿物岩石地球化学学会矿物材料专委会、中国地质学会非金属矿产地质专委会、中国非金属矿工业协会又合作组织了“全国工业矿物原料深加工及综合利用学术讨论会”。

以上两次全国性的学术会议与人才工程的实施和更广泛学术活动的开展，对非金属矿业突破行业局限，加快跨越式发展步伐产生了重要影响。我国有关矿物材料专业研究机构，如国家特种矿物材料工程技术中心、中国地科院矿物材料研究中心、吉林大学功能矿物材料研究重点实验室、国家非金属矿深加工工程技术研究中心、国家非金属矿资源综合利用工程技术研究中心等相继建立。中国硅酸盐学会非金属矿分会在1996年成立了矿物材料专委会。中国非金属矿工业导刊，中国建材报等期刊创办。这一阶段已萌发的非金属矿资源和矿物材料两端和谐拉动行业产业链互动发展的路径与实践也逐步受到业界重视。矿物材料这一新兴交叉学科发展和相应产业的兴起，已着实对非金属矿行业在国民经济中地位提升发挥了重要作用。2007年正式启动的《非金属矿工业手册》修订版编写，由资源、采矿、深加工、矿物材料与制品、投资与评估、资源开发与法规、国外非金属矿概览等篇组成，反映了中国非金属矿工业体系向现代化迈进的步伐和成就。

据中国非金属矿协会建会20周年的资料统计，这一时期，行业中65%以上的大中企业已成为会员单位，协会组织了12次全国和国际非金属矿业技术研讨会和非金属矿工业展览会，已基本构建了包括矿业、非金属矿深加工及各类制品和跨行业、跨学科的新型矿物材料的产业网链和研究开发团队，涌现了西部矿业集团、洛阳冠奇公司、中国高岭土公司、中国建材国际工程公司、长春蓝天密封材料公司、安徽国风非金属高科技材料公司等大型企业和苏州中材非金属矿工业设计院等大型专业设计研究机构。目前已有30多家高校和全国性研究院所加盟非金属矿学科和工业发展事业。一批反映非金属矿产专项研究和新兴交叉学科与矿物材料应用基础研究的专著，如《中国粘土矿物》(杨雅秀等，1994)，《生态功能基元材料及其复

合建材集成技术》(董发勤等，2008)等，在陆续出版问世。非金属矿业及产品的国内国际市场正持续发展，我国非金属矿石和产品贸易已从亚洲为主，逐步向全球扩展，外贸额年平均增长在10%以上^[6]。

3 我国非金属矿工业发展的期盼

非金属矿工业体系包括矿产资源勘查、采矿、选矿、产品精细加工和矿物材料与制品的长系列产业链。在我们充分肯定其近60年来的长足快速发展，为我国社会主义现代化建设和社会进步做出了积极贡献的同时，也要清醒地看到非金属矿行业可持续发展的现代理念与实践，还没有在行业，尤其是在上游产业经营者和地方管理部门全面牢固地树立。矿业基础设施与矿制改革还不够有力，环境保护的科技水平与投入不足，生产环境与产品质量监控法规执行力度较弱，致使非金属矿行业总体上的小、散、低、乱状态还没有根本改变。虽然近年来有了很大提高，但囿于诸多因素影响，不少“深加工”似乎仅限于精原料和普通制品的开发，对产业链各结点的融合，各级产品质量提升和服务新领域的开拓，尚未被许多企业列为自身发展的紧迫任务。企业组织产学研联盟开展科技开发的资金和精力投入，与国外非金属矿业的差距还在继续加大。

据国土资源部矿产司提供的信息，国际业界已普遍认识到非金属矿产的人均消费量在一定程度上是衡量一个国家经济与生活水平高低的重要指标。2007年，我国是3.5t/人，欧美是9.5~15t/人。我国已探明的非金属矿种有92种，非金属矿山数量占全国矿山总数的70%，矿石量占全国各种矿石量的50%以上。在资源品种、开采、加工和矿石与矿物材料方面，在世界非金属矿市场的份额已经举足轻重。但多数的非金属矿床小，大矿少且分散，矿业管理乱。在全国12万个矿山中，小矿占90%，而小矿中的90%都是非金属矿。非金属矿山散，大矿少，缺规范，开发设计缺少标准，粗矿开采严重，矿石质量处理水平低，矿山环境差等仍然存在的问题，成为我国建设非金属矿业强国的障碍。

目前发达国家的非金属矿业已由非金属矿物与岩石的应用开发扩展到矿物材料的研发和生产，由单一矿业向金属矿和非金属矿交叉产业转变，在以更广阔的市场需求更强力拉动着非金属矿业和产业链的现代化发展进程。

面对21世纪国际经济竞争起伏，科技进步速度加快和我国国民经济要求持续快速发展，非金属矿工业也面临严峻挑战。矿山企业规模效益与技术改造；矿

石精细加工技术及新装备更新；新矿种、新用途、新产品研究，尤其高精性能非金属矿产品开发；系列环境协调矿物材料及制品生产；非金属矿资源高效综合循环利用等，都是我国非金属矿工业现代化面临的重要课题。需要从发展观念，管理体制机制，队伍与资金投入等方面深化改革，强化措施。

全行业在发展理念上进一步统一认识是十分必要的。非金属矿工业要突破单一资源型工业局限，一方面要依托非金属矿物原料产业的现代化，另一方面要以矿物材料产业发展来延伸和拓展市场，这两头的端部发展强势与水平是牵动整个非金属矿工业复合产业链发展的关键^[8]。其中，以产业为主导的产学研联盟的构建，是实施科技兴业的智力与物质基础。一些先进的非金属矿工业企业正在依托高校和科研单位的支撑，强化产学研联盟体制和非金属矿物资源及矿物材料功能研发系统，以项目为中心开发新技术、精产品。有关专家普遍认为，我国从非金属矿产资源大国向非金属矿产业强国的转变，必须扭转忽视非金属矿产业科技支撑的倾向，要加快行业国际化进程。精心扶持和发展两个端部智力实体，构建现代非金属矿业和矿物材料产业的产业集团及网链体系，是全行业能否又好又快发展的一项系统工程。现在业界已广泛认识到非金属矿物的应用性能及其价值开发，取决于矿物本身的成分、结构及其可控改造的特性与提升。矿物加工方法和产品工艺设计只有在深入认识矿物及矿石特性的基础上才可能达到最佳效果。显然，非金属矿及矿物材料的价值升格和新市场领域开发对非金属

矿物自身性能具有很强的依承性和可改造性。同时，还应该看到产业界和消费者常常存在对生态环境与可持续发展的防卫观念滞后和事后又要求快严解决的矛盾心态问题。非金属矿行业发展必须要有前瞻性思维，重视生态环境矿物材料研发和环境负荷超限控制与自身生产环境质量，才能不断扩展现代产品市场。

现代非金属矿业发展的先进理念就是要建立矿物资源、矿物材料和矿产制品的性能和质量提升与生态环境保护的一体化物质流系统，形成与环境、健康、产业可持续发展兼容的现代矿业工程体系，而目标的实现需要政策和投入的保证。

科学发展观已经为非金属矿业指引了持续快速发展的路径，我国现代化建设事业的持续推进对资源的需求正在不断扩大。我国非金属矿行业一定能够在本世纪上半叶实现非金属矿业强国的奋斗目标。

【参考文献】

- [1]潘兆橹,万朴.应用矿物学[M].武汉:武汉工业大学出版社,1993.
- [2]宋应星.天工开物[M].北京:中国社出版社,2004.
- [3]约翰E·普伦蒂斯(马之平,等译).建筑材料地质学[M].北京:中国建筑材料工业出版社,1992.
- [4]徐立铨.中国非金属矿五十年发展回顾与展望[J].中国矿业,1999,8(5).
- [5]吕祖良.中国建材教育50年(1948-1998)[M].武汉:武汉工业大学出版社,1993.
- [6]崔越昭,等.中国非金属矿业[M].北京:地质出版社,2008.
- [7]S J 莱方德,等.工业矿物和岩石(第四版)[M].北京:中国建筑材料工业出版社,1984.
- [8]万朴,彭同江.重视端部效应,加快非金属矿工业国际化进程[J].中国非金属矿工业导刊,2009,(1).

【收稿日期】2009-08-27