

# 新世纪以来全球矿产勘查发展态势

刘树臣

(国土资源部信息中心,北京 100812)

**摘要** 随着经济社会对能源资源的旺盛需求,新兴国家成为全球矿业和矿产勘查发展的重要引擎,全球矿产勘查进入快速发展时期,勘查投资不断增长,高新技术广泛应用并成为矿产勘查的先导,政府不断改善投资环境并实施开拓性计划,小型矿产勘查公司引领勘查潮流。

**关键词** 全球 矿产勘查 政府 趋势

**中图分类号**:P624 **文献标识码**:A **[文章编号]**0495-5331(2010)01-0021-05

## 0 引言

进入新世纪以来,全球矿业进入新一轮的快速发展时期,尽管金融危机对矿业产生了一定的影响和冲击,但并不妨碍矿业的中长期发展。能源和矿物原材料需求旺盛,资源成为影响世界经济发展的重要因素,以石油、金等为代表的矿产品价格短暂下降之后迅速攀升,矿产品价格敏感、多变,屡创历史新高,拉动地质工作和矿业快速发展,全球矿产勘查市场活跃,勘查投资迅速增加,新的资源储量和重要矿床不断发现,世界主要矿产保证程度提高,如石油和天然气储量在最近10年都增长了20%以上。

我国矿产勘查也重新受到政府重视和社会关注,特别是国务院关于加强地质工作的决定的出台,危机矿山找矿计划和地质勘查基金等的实施,矿产勘查总体上与全球地质工作发展呈现同步快速发展态势,地质工作和矿产勘查进入了新的快速发展时期。

## 1 矿产品需求旺盛,推动矿产勘查迅速发展

全球矿业进入快速发展时期,中国等新兴国家起着重要的引擎作用。20世纪80~90年代,全球

矿业曾经历了一段低潮时期,经受了新经济或知识经济的很大冲击,以至出现了矿业是“朝阳产业”还是“夕阳产业”的大争论。进入21世纪以后,经济快速发展,矿物原材料和能源需求旺盛,经济全球化和资源全球化趋势明显,矿产品价格节节攀升,矿业在全球经济社会发展的作用也越来越重要。实践证明,在“新经济”时代,矿业的作用并未削弱,在资源和能源日益紧缺的时代,其社会地位还在不断提升,成为全球经济、政治、外交的核心内容之一。矿业作为国民经济发展的基础性、支柱性产业的地位不可动摇,矿业呈现出新的生机和活力,在新世纪获得了快速发展。

在这次矿业的振兴和快速发展中,新兴国家,特别是正在崛起的金砖四国(BRICS)起了重要的推动作用,巴西、俄罗斯、印度和中国等经济的快速发展,当然还有“展望五国(VISTA)”,越南、印尼、南非、土耳其和阿根廷等经济新秀,这些新兴国家拉动了对能源和矿物原材料的旺盛需求,成为世界经济发展和矿业振兴的新引擎,并将在未来相对一段时期内继续成为影响人类经济发展最重要的因素之一。

中国经济的持续、快速、健康发展,对拉动矿物原料需求的快速增长尤其令世人瞩目。改革开放30年来,中国经济年均增长9.8%,经济规模增长了

数十倍。30 年来,中国建筑业增长 170%,机械制造业总值增长 250%,房屋竣工面积变化增长 84%,民用汽车拥有量增长 130%,中国高速公路增长 104%。目前中国 GDP 占世界总量的 6%,所消耗的石油占 9%,煤炭占 39%,钢占 33%,氧化铝占 26%,水泥占 48%。中国矿业和地质工作总体上与全球发展同步。地勘经济快速发展,矿业行业利润增长迅速;地质找矿深受重视,勘查投入主体多元化,勘查经费快速增长;矿产勘查新发现不断,储量有新的增长,国内矿产生产和供应能力增强;地质工作融入地方,与经济社会的联系更加密切,服务领域不断拓展。尽管受国际金融危机的影响,矿业进入结构调整时期,但从长远发展来看,矿产资源的需求和经济社会对地质工作的需要仍将保持旺盛态势。

## 2 全球非燃料固体矿产勘查投资增长迅速

从 2003 年开始,全球矿产勘查开始复苏,并很快出现新一轮高潮,全球矿产勘查投资持续高速增长,只是在 2009 年出现下降趋势。受世界经济复苏等多种因素影响,2003 年以来全球油气需求日趋旺盛,油价不断攀升,从而拉动世界油气勘查开发活动回升。总体上看,进入 21 世纪油气勘查开发活动不断增强。2003 年全球勘查开发投资较上年增长 4% 左右,达到 1426 亿美元,2004 年增长 10% 以上,达到 1636 亿美元,2005 年增长 5% 以上,2006 年为 1725 亿美元左右。

据加拿大金属经济小组(MEG)年度报告统计,1997 年世界非燃料固体矿产勘查达到 52 亿美元峰值后连续 5 年下降,其中 1998 年、1999、2000

年、2001 年和 2002 年分别下降 29%、24%、7%、15% 和 14%,2002 年降至最低水平,为 19 亿美元。从 2003 年起,勘查逐渐活跃,投资持续增长。2003 年勘查投资为 24 亿美元,为自 1997 年以来首次上升,增长 26%;2004 年勘查投资为 38 亿美元,增长 58%;2005 年勘查投资为 51 亿美元,增长 34%;2006 年为 75 亿美元,增长 47%;2007 年达 105 亿美元,增长 40%,2008 年为 132 亿美元,增幅 26%;2009 年受金融危机不断扩散和加深的影 响,勘查投资大幅下降 40%,为 84 亿美元(图 1)。

从全球经济社会发展趋势看,经过短期的矿业调整,以及全球经济的回暖,中国、印度、巴西等新兴国家将会拉动全球矿产资源的需求增长,促进矿产勘查投入的增长。

## 3 矿产勘查以技术先导不断向深部发展

随着地质工作的发展,高新技术的作用和地位越来越不容忽视,仅仅依靠常规的技术、传统的思维、现有的理论很难解决面临的困难,技术在地质调查、矿产勘查评价和矿产开发中越来越体现出“先导”“龙头”的作用。高新技术的应用,首先是遥感技术的应用与发展,提供了一种快速的、覆盖大面积的、能反复观测研究的、具广阔视野的区域地质调查和矿产评价技术。现代地球物理、地球化学技术的发展与应用,扩大了地质调查工作的深度和广度,提高了效率。现代高新技术的应用,使我们可以开展海洋地质调查,勘查与开发海洋矿产资源,使非传统矿产资源得到勘查、开发和利用。

矿产勘查的难度越来越大,成本越来越高。为

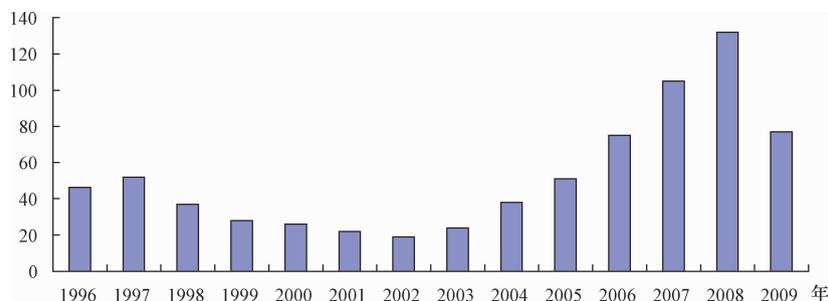


图 1 1996 ~ 2009 年全球非燃料矿产勘查投资变化(亿美元)

此,人们不断探索新的技术方法,特别是在复杂地质条件下,寻找深部矿、隐伏矿和难识别矿的新技术新方法。勘查要有重大的发现和突破,既需要有成矿理论、概念、模式的突破和创新,也需要有勘查技术的根本性改进和创新。尤其是技术在地质工作发展中的地位越来越重要。现代矿产勘查技术的发展和运用,特别是信息技术、地球物理和地球化学等高新技术已引起矿产勘查手段的巨大变革,大大提高了矿产勘查的工作效率,提高了在大陆深部、深水等寻找矿床的能力,技术先导的作用日益显著。

高新技术在目前矿产勘查中应用的特点是:以提高精度为出发点,加强矿产勘查技术综合示范工作,提高元素的检出率;以信息技术为核心,大力发展三维可视化技术和数据模拟技术,现代矿产勘查的成功很大程度取决于高分辨率遥感技术、高精度的地球物理技术和高灵敏的地球化学技术,而这些技术综合的成功核心是信息技术;注重多部门的协作和多学科的合作。

澳大利亚联邦科学与工业研究组织(CSIRO)开展了一项雄心勃勃的计划,称为“玻璃地球计划”(The Glass Earth),目的是研制在线技术方法,特别是三维可视化技术和地质模拟技术,“使澳大利亚大陆地表下1 km及其发生的地质过程变得透明,以便可以发现澳大利亚下一代巨型矿床”。加拿大地调局自1989年开始实施的勘探技术计划(EXTECH),旨在通过开发综合的区域和矿床尺度的地质模型以及地球物理和地球化学方法和设备,来改进应用于勘探的概念和技术,从而促进矿产勘查新方法在加拿大的发展。迄今为止,加拿大地调局已进行了4期研究工作。安大略矿产勘探技术计划(OMET)的目标是研制可以帮助在加拿大安大略省复杂地质区发现下一代矿床的新技术和新方法。

新技术的广泛应用,加速了勘查技术的现代化,对矿产勘查产生了重大影响。一是拓展了矿产资源探查、开采的地理空间,从数百米到几千米,从而显著增加了资源量,如航空电磁(EM)方法的不断改进,使得有效探测深度不断增加,由1975年的50 m迅速增加到1990年的100 m、1999年的300 m、2001年的500 m,到2004年已达到1000 m;二是降低可

利用矿产资源的品位,许多以前难以利用的呆矿变为具有经济价值的矿产;三是提高了矿产资源的利用效率,特别是降低了重要矿产的使用强度(或降低了单位GDP能耗和矿耗);四是大幅提高了生产效率。

特别是物探技术的迅速发展,使得矿产勘探的效率提高,数据采集更快,解译更准,分辨率更高。如美国利用超级计算机技术使地震资料的解译时间可缩短近40%,大量节约了时间和费用,三维地震成像技术、水平井技术为矿业公司尤其是石油公司节约了数十亿美元的资金;英国ARKEX公司成功研制先进的超导航空重力梯度测量系统使得测量精度提高10倍;加拿大GEDEX公司研制高分辨率航空重力梯度仪(Gedex HD-AGG™)使得资源公司能够在已有勘查技术难以分辨的深度勘探和圈定金伯利岩、金属矿(特别是贵金属)、油气等靶区,据称探测深度可达12 km。

## 4 政府与企业共同推动矿产勘查工作不断发展

国际商业性矿产勘查从国际地质工作的发展情况来看,特别是对于矿业大国而言,一般呈现出中央政府、省(州)政府和企业以及高等院校等同心协力,共同推动地质工作的不断发展、促进矿业繁荣的局面。

在美国、加拿大、澳大利亚等国,各级政府,特别是省(州)政府也非常重视促进矿业发展工作,重点是满足国家对矿产资源信息的需求及可持续发展的环境需求。

(1) 开展并不断加强基础地质调查,为商业性矿产勘查提供基础地质信息和资料;

(2) 建立并不断完善地质工作法律法规体系,规范商业性矿产勘查行为,保护矿业权人——探矿权人和采矿权人的合法权益,营造有利于矿产勘查的政策环境,如加拿大已实施多年的勘查投资减税计划(ITCE),就是一种有效吸引商业性矿产勘查投资的方法;

(3) 开展开拓性科学研究和技术开发工作,提高保持地质工作的动力和技术支持能力。

除了开展国家地质填图计划外,政府往往还开展一些重要的开拓性项目,如美国地调局在20世纪

90 年代开展了“国家矿产资源调查计划”(MRSP),最近又开展了“矿产资源工程”(MRP),其长期目标是确保未发现的矿床潜力得到最新的定量评价;确保有限考虑的联邦土地得到最新的地质环境评价;确保得到可靠的地质、化探、物探和矿产地数据;确保获得国家安全需要的矿产生产和消费长期数据。澳大利亚联邦工业、旅游与资源部 2002 年推出“通往发现之路——矿产勘查行动议程(MEAA)”,组织对矿产资源勘查状况进行调研,重点解决 4 个问题:(1) 勘查区的土地准入;(2) 勘查筹资;(3) “竞争前”地质科学数据资料的质量和可得性;(4) 人才资源。围绕解决深部找矿问题开展了大量的研究工作,澳大利亚成立矿产勘查技术中心(AMET),政府机构与企业 and 大学合作开展矿产勘查新技术研发。

企业投入大量的地质勘查经费,不断发现新的矿床。一些矿业公司在进入 21 世纪国际能源和原材料需求旺盛、价格不断增高的情况下,加大了对矿产勘查的投入,如 2006 年戴比尔斯(De Beers)和英美集团(Anglo Amer)矿产勘查的投资分别达到 2.9 亿美元和 2.7 亿美元,著名的三大铁矿石生产企业淡水河谷公司、必和必拓公司、力拓公司勘查投入也都在 1.5 亿美元以上。在 2002 年矿产勘查跌入谷底后,连续 6 年大幅度增长,只是在 2009 年有所减少。

## 5 小型(初级)矿业公司在推动矿产勘查中发挥着重要作用

从矿产勘查的主体——矿业公司来看,其作用和地位正在发生重大变化,一方面公司兼并日趋活跃,大型公司兼并收购小型公司以及大型公司之间的联合和兼并,大型矿业公司的垄断地位不断加强,对全球资源的控制力增强,矿业生产集中度提高;另一方面小型矿业公司加强矿产勘查,在矿产地发现方面的作用突出。

公司功能的分化日趋明显,大型矿业公司更加重视矿业开发和生产,小型(初级)矿业公司在矿产勘查中的作用不断加强。小型矿业公司(勘查公司)依靠自身的灵活机制而加强矿产勘查的投入,并在有了重大发现后,将扩权转让给大型矿业公司,享受高风险投资的回报。全球矿产勘查投入创历史

新高,初级勘探公司领衔勘查热潮,新发现了一批大型超大型矿床。在 1985~2003 年之间小型勘查公司占全球草根勘查投资的 30%~40%。大型矿业公司勘查投资所占比例由 2001 年的 59.5% 降低到 2007 年的 33% 左右,2008 年回升到 36% 左右;小型矿业公司勘查投资所占比例由 2001 年的 26.2% 上升到 2007 年的 53% 左右,2008 年又下降到不足 50% (图 2)。

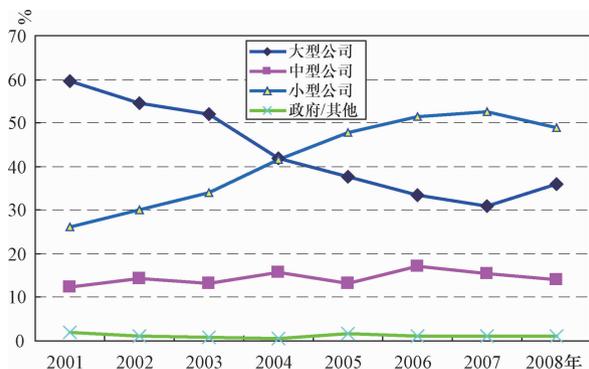


图 2 各类矿业公司勘查投资占总投资比例的变化

在矿产勘查的发现方面,小型勘查公司同样具有重要的作用。小型勘查公司特别是在由于政治、经济、社会风险等原因而为大型公司忽略的新的前缘地区开展了有效的勘查,促进了勘查新发现不断。例如,Schodde 在研究西方 1985~2003 年金矿发现绩效表明,小型勘查者在发现中小型金矿床(<1 million ounces)非常成功,而大型公司在发现大型矿床(>1 million ounces)很成功。统计表明,小型勘查公司在 1970~1997 年间占澳大利亚金铜发现的大约 51%,占 1988~1995 年之间澳大利亚发现的 5300 万盎司金的 60%。

中国作为新一轮矿业繁荣发展的引擎,对全球矿业和矿产勘查的走势起着重要的主导作用。我们分析一下影响近期中国矿产品需求旺盛的主要因素,就可以对未来做出初步的判断。经济高速发展:持续 5 年在 10% 以上,需要更多的原材料;城镇化:每增长 1 个百分点,需要更多的基础设施,更高的建筑,更宽的道路;工业化:需要更现代的仪器设备;特别是重工业快速发展,连续 5 年在 12% 以上;产业结构:作为“世界加工厂”,需要更多的原材料和能源,而产品供应给世界;消费结构升级:由“吃、穿、

用”向满足小康需求的“住、行”发展,住房、汽车等正逐渐成为我国消费结构升级的主线和热点。从中长期发展来看,这些基本趋势不会改变,但我们必须清醒地认识到,中国的发展不可能永远保持两位数的经济增长速度,特别随着产业结构的调整,经济增长方式的转变,节能降耗措施的实施,中国多矿产资源需求增长的趋势将减缓,部分主要矿产品供需矛盾将有所缓解。

### 参考文献

- [1] 国土资源部信息中心. 世界矿产资源年评(2006 - 2007). [M]. 北京:地质出版社,2008.
- [2] 国土资源部信息中心. 2008年国土资源形势分析报告[M]. 北京:地质出版社,2009.

- [3] 刘树臣. 发展新一代矿产勘查技术——澳大利亚玻璃地球计划的启示[J]. 地质与勘探,2003,(5).
- [4] 王瑞江,王义天,王高尚,等. 世界矿产勘查态势分析[J]. 地质通报,2008,(1).
- [5] 王绍伟,刘树臣,等. 21世纪初期国外矿产资源形势与发现[M]. 北京:地质出版社,2006.
- [6] Kreuzer O P, et al., Australian junior exploration floats, 2001 - 06, and their implications for IPOs. Resources Policy (2007), doi:10.1016/j.resourpol.2007.08.001
- [7] Metals Economics Group, 2009, World Exploration Trends—A Special Report from Metals Economics Group for the PDAC International Convention 2009, from: <http://www.metalseconomics.com/>
- [8] Metals Economics Group, 2009, Worldwide nonferrous exploration drop by US \$ 5.5 billion in 2009, from: <http://www.metalseconomics.com/>

## The trend of global mineral exploration in the 21st century

LIU Shu-chen

(Information Center of Ministry of Land and Resources, Beijing 100812)

**Abstract:** As the development of economy and society, the global mineral exploration develops rapidly, investment of mineral exploration increases continuously, and the application of high-tech in exploration gets more and more broadly. The investing environments has been improved by the government. The junior company plays a more and more important role in the finding of mineral exploration.

**Key words:** global; mineral exploration; government; trend