

国土资源部信息中心研究成果

21 世纪初期国外 矿产勘查形势与发现

王绍伟 刘树臣 等 编著



地质出版社

国土资源部信息中心研究成果

21 世纪初期国外矿产勘查形势与发现

王绍伟 刘树臣 等 编著

地质出版社

· 北 京 ·

序

国土资源部信息中心作为部直属事业单位，承担着为国土资源管理决策提供信息基础、技术支撑和智力支持，为社会提供公益服务的重要任务。新时期国土资源信息工作面临前所未有的发展机遇和挑战，国土资源在经济社会发展中的重要地位日益突出，管理和公众对国土资源信息的需求趋于旺盛，对信息产品的要求越来越高；现代信息技术的迅猛发展，为信息采集和分析提供了良好的技术手段，与此同时，在浩瀚的信息海洋中筛选、甄别信息和抓准情报的难度也越来越大。这要求信息中心必须继续发扬“快、准、灵”的作风，努力做到“形势分析更加科学、数据信息更加准确、技术支撑更加过硬、决策支持更加到位”，为经济社会发展和国土资源管理决策提供翔实、可靠的信息基础和科学依据，为社会提供优质、高效的信息服务。

矿产资源形势分析和矿产勘查信息服务，是信息中心的重要工作任务，我们有着长期的工作经验和传统的研究优势。自 20 世纪 60 年代起，从原地质部情报研究所到中国地质矿产信息研究院，就把监视和跟踪世界矿产勘查的进展和动向作为一项基础工作，坚持对全球矿产勘查的新发现、新进展、新理论和新方法进行系统报道。在《国外地质科技》、《地质科技动态》和《地质科技参考资料》（统称“三刊”）上全面、系统、及时地介绍国外矿产勘查动态，《世界矿产资源年评》等报告，对主要矿产资源的储量、勘查、生产、消费和贸易等进行系统报道和分析。这些成果深受广大地质工作者和地质矿产管理人员的好评和欢迎。

国土资源部信息中心成立以后，根据国土资源管理和社会公众的需要，拓展了业务领域，调整了工作重点，按照“全面收集、及时报道、重点研究”的方针，继续开展包括矿产资源形势和矿产勘查动态在内的基础信息的监视和采集，并结合国土资源管理的热点和难点问题加强了专题研究，形成了大量的重要成果，为国土资源管理决策和社会公众提供了全方位的服务。今年

元月颁布的《国务院关于加强地质工作的决定》，为新时期地质工作指明了方向、明确了任务、勾画了蓝图。作为全面推进地质工作、加强地质勘查、增强资源保障能力的重要举措，向地质工作者和信息研究者提出了新的更高的要求。为切实贯彻落实国务院决定，我们组织编写了《21 世纪初期国外矿产勘查形势与发现》，并邀请资深地质情报专家王绍伟研究员领衔担纲，收集了大量最新的数据和资料，评述了新世纪初的世界矿产资源勘查形势，介绍了近期的油气田和固体矿产的重要发现，提出了矿产勘查中一些值得注意的问题，对谋求我国的矿产新发现和勘查突破，会有重要的借鉴意义。

多年来，信息中心一批富有经验的老一辈情报研究人员，继续发扬忘我的无私奉献精神，依靠自己扎实的系统积累，渊博的专业知识，深厚的外语功底，踏踏实实、勤勤恳恳，坚持不懈在地学和矿产勘查知识宝库中默默耕耘，对信息事业的发展给予了始终如一的支持，王绍伟研究员就是这些老同志中的一员。之前，我虽未与他谋面，但常听中心的同志谈起他，我接触较多的方克定先生也多次提起并介绍了他的情况。他从事地质情报研究工作 40 余年，是国务院政府特殊津贴的获得者、原国家科委、国家人事部有突出贡献的中青年科技专家、原地质矿产部劳动模范，是国外地质工作和地学情报的资深专家。多少年来，他默默承担着繁重的情报研究、资料收集和选题工作，保证了信息的系统性、新颖性和针对性；他以扎实细致的作风，阐述了世界矿产勘查形势和矿床发现案例；他以敏锐的情报意识，发现和提出了一些重要矿产勘查中应注意的重要问题。我借此机会，向王绍伟研究员表示深深的敬意，对他为新时期地质工作和矿产勘查事业做出的贡献，表示衷心的感谢。

“他山之石，可以攻玉”。我相信，这本凝结着情报工作者心血、包含国外矿产勘查最新发展动态的新书，会对我国地质工作的发展和矿产勘查的突破，起到应有的推动作用。

王广华

二〇〇六年十一月二十日

前 言

矿产勘查是矿业发展的重要基础，勘查投资和发现是矿业的风向标。了解世界矿产勘查的进展和动向，把握全球资源形势，可以帮助我们以世界眼光、科学思维对待矿产勘查事业，为我国地质工作的发展提供借鉴和参考。对国外地质和勘查进展及动向进行系统监视和跟踪是国土资源部信息中心长期从事的一项重要的业务工作。自 20 世纪 60 年代以来，从原地质部情报研究所到中国地质矿产信息研究院，我们一直坚持对全球矿产勘查形势和进展进行系统追踪报道和分析研究，借助原《国外地质科技》、《地质科技动态》和《地质科技参考资料》（统称“三刊”）等载体，进行全面、及时、系统的报道，《国外矿产年评》（后改为《世界矿产资源年评》）等报告，也对世界主要矿产资源的储量、勘查、生产、消费和贸易等情况进行了分析。从 1984 年起，本书主要编著者王绍伟以“本刊编辑部”的名义，基本上每隔两年就以“近年国外发现的几个重要矿床——兼述近年国外矿产勘查概况”为题，在原《地质科技动态》上进行连续系统的报道，深受广大野外地质工作者、科研教学人员和地质矿产管理者的好评。

国土资源部信息中心成立以后，根据国土资源管理和社会公众的需要，工作重点进行了调整，业务领域不断拓展，但对世界矿产勘查形势和动向的跟踪分析始终坚持着。2001 年 4 月，作为《国家基础性公益性地质调查需求分析及对策研究》项目成果之一，王绍伟编著了《国外矿产勘查形势与发现》，对世纪之交国际矿产勘查的形势进行了分析，对一段时期以来的重要矿床发现进行了介绍。时隔 5 年后的今天，又对 2001 年后的国外矿产勘查主要情况和进展，加以整理和分析，形成了《21 世纪初期国外矿产勘查形势与发现》的新成果。本成果既可以说是项目的研究成果，也可以说是以往系统监视工作的延续。

本书的编著者参阅了大量国外文献资料，以数据为依据，以事实为准绳，可以说是 21 世纪初期国外矿产勘查的“实况集锦”。全书分为四章。第一章介绍国际矿产勘查与投资概况，分析了世界主要矿业大国的矿业产值，重要

矿产资源的储量，主要矿产品的生产、消费和市场价格，概述了里奥廷托、英美、巴里克及必和必托四大矿业公司的勘查战略，指出矿业在 1998 至 2002 年处于略有起伏的相对停滞状态，2003 年起开始回升，趋于兴盛。

第二章系统介绍了一些主要矿种近期矿床发现和资源扩大情况，主要包括石油、天然气、铜、金、铂、镍、铅、锌、金刚石、铁、铀等矿种，并对主要国家和地区进行了重点介绍，对这些重要矿床的资源量、储量、品位、类型等作了详细报道。这些资料对我们了解世界矿产勘查的重点矿种和矿床类型、热点地区及潜力巨大的地区很有启发，并可作为利用“两种资源，两个市场”和走出去开发国外矿产资源等工作参考。

第三章重点介绍了近年发现的 12 个重要矿床，包括孟加拉湾海区的气田、墨西哥湾海区深水的惊马油田、尼日利亚深水的阿格巴米大油田、蒙古奥尤陶勒盖铜金矿、南澳显山铜金银铀稀土矿、刚果（金）加丹加地区的卢富阿矿、加拿大安大略省 Nickel Rim South 镍铜钴金铂族金属矿、美国内华达州科特兹山金矿、秘鲁北拉古纳斯高硫化浅成热液金矿、阿根廷南部 Navidad 特大型银铅（铜）矿、越南北部 Nui Phao 钨萤石多金属矿、巴西西部朗多尼亚的皮门塔布韦诺地区金刚石原生矿等，都是一些大型特大型矿床。对这些大型矿床的论述，以实际资料为依据，对矿床的发现历史、找矿思路、勘查技术等也作了简要介绍。相信这些矿床发现和扩大的经验及所采用的理论和方法，对我们会有有一定的启迪和借鉴作用。

第四章归纳提出了矿产勘查中一些值得注意的问题，也是作者对加强地质工作和矿产勘查工作的思考，结合国外近些年来矿产勘查的新发现，提出了一些重要认识和体会。例如矿业是国民经济的基础产业，矿产勘查是矿业的生命线；要研究勘查战略；新理论和新技术的创新是矿产勘查突破的关键；要重视勘查地质科技研发和勘查人才问题；地表传统找矿方法仍行之有效等论点，对新时期加强地质工作和矿产勘查应有重要的参考意义。

本书主要由王绍伟研究员执笔，刘树臣对第一章和第四章进行了补充，王小菊、奚牲补充了第三章的部分图件。本书的编写和出版得到了信息中心党委书记王广华主任、党委副书记贾跃明研究员、总工程师顾炳中研究员等领导极大的关心和支持，在此表示诚挚的谢意。

编著者

二〇〇六年十一月十日

目 录

序

前 言

第一章 国外矿产勘查与投资概况	(1)
一、世界矿业走向兴盛	(1)
1. 矿产产量、产值和消费	(1)
2. 矿产储量和资源保证状况	(5)
3. 矿业投资与并购	(6)
4. 国外一些专家对矿业的某些看法	(11)
二、勘查投资进入快速增长期	(14)
1. 油气勘查	(14)
2. 固体矿产勘查	(16)
3. 一些固体矿产大矿业公司的矿产勘查战略	(22)
4. 国外专家对勘查的回顾与看法	(26)
5. 固体矿产勘查技术方法的某些进展	(29)
三、政府及相关组织的有关活动	(31)
第二章 主要矿种矿床发现和资源扩大简况	(38)
一、油气	(38)
1. 常规油气资源发现概况	(38)
2. 非常规油气	(44)
3. 油气地质理论与勘查技术	(46)
二、铜矿	(47)
1. 斑岩型铜矿 (铜钼矿、铜金矿)	(47)
2. 砂页岩型铜矿	(53)
3. 火山成因块状硫化矿	(55)
4. 铁氧化物铜金 (铀、稀土) 型 (IOCG) 矿床	(57)
5. 铜镍硫化物矿床	(63)
三、金矿	(64)
1. 概况	(64)
2. 金矿地质	(64)
3. 非洲金矿	(66)
4. 澳大利亚金矿	(69)

5. 加拿大金矿	(70)
6. 美国金矿	(72)
7. 中南美洲金矿	(73)
8. 独联体及欧洲金矿	(76)
9. 亚洲金矿	(77)
四、铅锌银矿	(79)
五、镍钴矿	(84)
六、铂族金属矿	(90)
七、金刚石矿	(93)
1. 概况	(93)
2. 北美地区	(94)
3. 南美地区	(97)
4. 澳大利亚	(98)
5. 非洲地区	(99)
6. 欧洲地区	(102)
7. 亚洲地区	(103)
八、其他矿产	(103)
1. 铁矿	(103)
2. 锰矿	(104)
3. 铬矿	(104)
4. 钨矿	(105)
5. 钼矿	(105)
6. 锡矿	(105)
7. 稀有金属和稀土	(106)
8. 钛锆等重矿物砂矿	(106)
9. 铝土矿	(107)
10. 铀	(107)
11. 磷矿	(111)
12. 钾盐	(111)
13. 煤	(111)
14. 除金刚石以外的宝石	(112)
第三章 21 世纪初重要矿床发现	(113)
一、孟加拉湾海区不断发现重要气田	(113)
二、墨西哥湾海区深水的惊马油田	(115)
三、尼日利亚深水的阿格巴米大油田	(117)
四、蒙古南部绿松石山（奥尤陶勒盖）世界级的斑岩铜金矿区	(119)
五、南澳大利亚显山（Prominent Hill）铜金银铀稀土矿床	(126)
六、刚果（金）加丹加地区的 Frontier（前称卢富阿）矿床	(130)

附 1. 坎桑席铜金项目	(130)
附 2. 卢姆瓦纳铜钴项目	(132)
七、加拿大安大略省 Nickel Rim South 镍铜钴金铂族金属矿床	(133)
八、美国内华达州大型卡林型科特兹山金矿床	(135)
九、秘鲁北部北安第斯火山带北拉古纳斯大型高硫化浅成热液金矿床	(138)
附 秘鲁北部不断发现新矿床的世界级亚纳科查金银矿区	(139)
十、阿根廷南部 Navidad 特大型银铅（铜）矿床	(142)
十一、越南北部 Nui Phao 钨萤石多金属矿床	(145)
十二、巴西西部朗多尼亚的皮门塔布韦诺地区金刚石原生矿床	(147)
第四章 矿产勘查中一些值得注意的问题	(150)
一、矿业是国民经济的基础产业，矿产勘查是矿业的生命线	(150)
二、宏观把握与细化勘查战略，指导矿产勘查工作	(151)
三、基础性、公益性和区域性地质调查成果对矿产勘查成功至关重要	(152)
四、重视在已知成矿区（带）找矿，同时要注意新的可能成矿区（带）	(153)
五、理论和技术的创新是矿产勘查突破的关键，高新技术在当今矿产 勘查和采选冶中起着十分重要的作用，要重视研发工作	(153)
六、对于矿产勘查工作来说，人才是关键	(155)
七、找矿是项创造性劳动，需要不断创新	(155)
八、地表传统找矿方法仍行之有效，要创造性地运用传统方法	(157)
九、重视对一些矿点的检查和再评价	(161)
主要参考文献及资料	(162)



第一章 国外矿产勘查与投资概况

一、世界矿业走向兴盛

矿业在 1998~2002 年处于略有起伏的相对停滞状态, 2003 年起开始回升, 2004 和 2005 年趋于兴盛。

从 1998 年开始, 世界经济受一些地区的金融危机、新旧世纪交替期美国所谓“新经济”发展过程中泡沫破裂引起的股市(尤其是高科技股市)暴跌、*.com 市场的一度崩溃, 以及一些重大政治事件(“9·11”事件, 阿富汗和伊拉克战争等)的影响而进入增长颇缓期。经过几年调整以及一些新兴发展中国家较持续和较快速的经济增长, 从 2003 年开始, 世界经济发展加快, 对能源和原材料的需求增加, 一些产品库存减少, 价格上扬。与之相应的是世界矿业(包括油气业)也在 1998 年至 2002 年基本处于略有起伏的相对停滞状态, 于 2003 年起回升, 2004 和 2005 年矿业收益明显增加, 一些投资者又返回矿业部门。

1. 矿产产量、产值和消费

世界矿业产值中占大部分的是燃料矿产, 尤其是石油和天然气。

据美国《油气杂志》报道, 2000 年以来的世界原油产量为: 2000 年 6720 万桶/日; 2001 年 6675 万桶/日, 比 2000 年下降 1%; 2002 年 6543.6 万桶/日, 比上年又下降 2.0%; 2003 年 6850.7 万桶/日, 比上年增长 4.7%; 2004 年 7099.3 万桶/日, 比上年增长 3.6%; 2005 年 7180 万桶/日, 比上年增长 1.1%。天然气产量 2001 年增加 1.7%, 2003 年增长 3.4%。有统计资料称, 1999~2004 年世界油产量平均年增近 2.5%。世界海区油产量及其在世界总产量中的比例一直在上升。2003 年海区油产量达 12.57 亿吨, 约占总产量的 34.1% (2002 年占 34%), 而 1992 年只占 26.5%。2003 年海区气产量为 6856 亿立方米, 占总产量的 25.8% (2002 年占 25.4%), 而 1992 年只占 18.9%。预计 2015 年海区油产量将占油总产量的 39%, 海区气产量将占气总产量的 34%。深海油产量占海区油产量的比例将从 2004 年的 10% 增至 2015 年的 25%, 深海气产量占海区气产量将从 2004 年的 7% 增至 2015 年的 12%。2004 年世界硬煤(烟煤、无烟煤)产量达 46 亿吨 (2003 年为 43 亿吨), 褐煤产量 9 亿吨。2005 年世界煤总产量为 58.525 亿吨。

美国 2001 年以来原油产量连年加速下降: 2002 年为 575 万桶/日, 比上年下降 0.4%; 2003 年为 568 万桶/日, 又比上年下降约 1.2%; 2004 年为 542 万桶/日, 再比上年降近 4.6%; 2005 年为 514 万桶/日, 又比上年下降 5.2%。美国最近年产气量在 19 万



21 世纪初期国外矿产勘查形势与发现

亿立方英尺^①上下,近年总体有所增加,2002 年比 2001 年增长 1.9%,2004 年较 2003 年增长不及 1%,2005 年稍有下降,为 18.3 万亿立方英尺。美国煤产量由 2000 年的 9.74 亿吨回升至 2001 年的 10.17 亿吨,2002 年约有 10 亿吨产量,2003 年减少 2.1%至 9.79 亿吨,2004 年仍约为 10 亿吨,2005 年达到创纪录的 10.28 亿吨,增长了 2.8%。

俄罗斯近年原油连年明显增产。1999 年产 3.02 亿吨,2000 年产 3.21 亿吨,2001 年产 3.45 亿吨,2002 年产 3.77 亿吨,2003 年产 4.18 亿吨,2004 年产 4.58 亿吨,2005 年增长不到 3%,为 4.70 亿吨。天然气产量最近两三年也比前些年高,1999 年产 5770 亿立方米,2000 年产 5700 亿立方米,2001 年产 5670 亿立方米,2002 年产 5810 亿立方米,2003 年产 6010 亿立方米,2004 年产 5920 亿立方米,2005 年产 5980 亿立方米。

由于这几年世界粗钢产量连年上升,世界铁矿石产量在 2002 年超过 10 亿吨(为 10.019 亿吨),2003 年增至 10.797 亿吨,2004 年是连续第 3 个产量最高年,比 2003 年增 11%,达 11.983 亿吨。2005 年为 13.2 亿吨。

矿产产值与矿产品产量和矿产品价格有关。矿产品价格主要受其供需状况左右。在此先列述近年国际上一些主要矿产品的价格变化。

世界油价(WTI 平均原油价)从 1996 和 1997 年的每桶 22 美元和 20 多美元,跌至 1998 年的 12.9 美元,1999 年回升到每桶 18 美元多,2000 年猛升至每桶 30 美元,然后在 2001 和 2002 平均接近每桶 26 美元,2003 年升至每桶近 33 美元,2004 年则涨至每桶 38.27 美元。2005 年油价涨势更猛,曾高达每桶 70 美元,上半年大部分时间高于每桶 50 美元,下半年多数时间超过每桶 60 美元。最近三年天然气价格也明显上涨(如美国 2002 年井口价为每千立方英尺 2.95 美元,2003 年为 4.88 美元,2004 年增至 5.49 美元,2005 年达 7.5 美元),炼焦煤和动力煤价、铁矿石价都在上涨。如澳大利亚炼焦煤 2003/2004 年度离岸价平均每吨 46 美元,2004 年 4 月报道的 2004/2005 年度合同价为平均每吨 80 美元。进入亚洲市场的动力煤价从 2003 年 5 月的每吨 23 美元,升至 2004 年 3 季度的每吨 41 美元。不仅铁矿石价格上涨,与钢铁有关的钨、钼、钒以及铀等价格上涨的幅度都很大。据加拿大的金属经济集团(MEG,以前曾译为金属经济小组)报告,1995~2005 年世界一些金属年平均价格如表 1-1 所示。

表 1-1 1995~2005 年世界一些金属年平均价格

年份	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
铜(美元/磅)	1.38	1.09	1.07	0.79	0.76	0.88	0.77	0.76	0.85	1.34	1.69
金(美元/盎司)	386	389	332	295	280	280	272	311	365	408	440
铅(美元/磅)	0.42	0.49	0.46	0.45	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.55	0.61
镍(美元/磅)	3.73	3.40	3.14	2.10	2.73	3.92	2.70	3.07	4.29	6.27	6.59
钼(美元/盎司)	153	130	184	290	363	692	611	340	203	237	190
铂(美元/盎司)	425	398	397	375	379	549	533	543	694	848	890
银(美元/盎司)	5.15	5.19	4.89	5.54	5.25	5.00	4.39	4.62	4.91	6.65	7.15
锌(美元/磅)	0.53	0.51	0.65	0.51	0.53	0.56	0.44	0.39	0.41	0.52	0.63

① 1 立方英尺 = 2.831685×10^{-2} 立方米。下同。



从表 1-1 可见, 主要有色金属及金银铂等价格自 2002 年起逐年上涨, 钯则在 2000 年猛涨之后于 2002 年大跌, 2005 年晚些时候仍处在 200 美元/盎司上下。镍自 2002 年以来涨势颇猛, 铜从 2003 年直至 2005 年绝大部分时间也涨幅很大, 锌自 2003 年起回升, 但升幅相对较小。铅则在 2004 年才明显上涨。

2005 年, 除钯外这些金属继续涨价。10 月铜价超过每吨 4000 美元。金在 11 月底突破每盎司 500 美元大关。镍在 2005 年中接近每吨 1.6 万美元高价后回落至 10 月初的 1.3 万美元上下。铂价 9 月超过 900 美元/盎司, 11 月冲破 1000 美元/盎司。2005 年银价大部分时间在 7~7.5 美元/盎司。锌价从 2005 年初的 1200 美元/吨, 涨至 10 月初的约 1462 美元/吨。铝价涨幅不大, 从 2005 年初的 1808 美元/吨, 至 10 月初为 1888 美元/吨。锡价 2003 年平均为 4894 美元/吨, 2004 年剧升, 曾高逾 9000 美元/吨, 2005 年回落, 10 月初约为 6500 美元/吨。

2006 年上半年, 石油和许多矿产品价格进一步上涨。4 月下旬油价曾超过 75 美元/桶, 5 月金价升至 26 年来巅峰, 为每盎司 730 美元, 铜期货涨至每吨 8800 美元, 其他金属也明显上涨。

关于近年全球矿业产值, 我们未见全面系统的统计数字。据 M. Ericsson 等在瑞典原材料小组 (RMG) 刊物 2005 年 1 月报道, 根据 2003 年数字, 世界总的采出的原矿矿产产值 (不计石油和天然气) 为 3500 亿美元, 其中金属占 35%, 煤与铀占 32%, 工业矿物占 11%, 碎石 (集料) 占 22%。金属矿产矿业产值 (原矿) 约 1250 亿美元, 其中金占 25%, 铁矿石占 19%, 铜占 19%, 镍占 10%, 铅锌占 7%, 铂族金属占 6%, 铝土矿占 2%, 其他金属为 12%。至于原油和天然气产值, 我们也可根据其 2003 年产量 (分别约为 36 亿吨和 2.5 万多亿立方米) 及平均价格大致作一估计, 大概接近 1.4 万亿~1.5 万亿美元。无论是油气还是固体矿产的产值, 2004 和 2005 年都会高得多 (主要是由于价格上涨)。

美国的原矿 (包括油气) 总产值 1995 年约为 1235 亿美元, 1997 年升至 1473 亿美元, 1998 年因油价下跌降为 1244 亿美元, 1999 年回升至 1324 亿美元。2000 年因油价猛升, 总产值剧增, 2001 和 2002 年油价有所回落, 2001 年总产值仍达 1877 亿美元, 2002 年降至 1634 亿美元, 2003 年则因油气、煤及一些金属矿价格上扬, 总产值剧增至 2174 亿美元, 2004 和 2005 年继续大幅增长 (表 1-2)。

表 1-2 美国 1998~2005 年矿业产值 (单位: 亿美元)

年份	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
加工后非燃料矿产产值	4150	4220	4065	3740	3660	3700	4180	4780
非燃料原矿产值	401	391	394	390	380	405	470	547
其中	非金属	295	298	293	299	300	321	384
	金属	106	93	101	91	80	84	163
煤	200	189		196	197	197	222	223
固体矿产合计	601	580		586	577	602	692	770
煤及石油、天然气合计	843	933		1487	1254	1769		
原矿总产值	1244	1324		1877	1634	2174		



21 世纪初国外矿产勘查形势与发现

俄罗斯原矿总产值 1995 年为 1150 亿美元, 据原俄罗斯联邦自然资源部部长 B. П. 奥洛夫 1999 年文章, 当时俄国原矿总产值为每年 950 亿 ~ 1050 亿美元 (未计砂砾、石料等广泛分布的普通矿产, 我们估计此类矿产年总产值不下数十亿美元)。据时任俄联邦自然资源部部长的 Ю. И. 特鲁特涅夫 2004 年文章, 2004 年俄原矿总产值为 1500 亿美元, 但从 2004 年油气价格来看, 此数值可能偏低。

加拿大 1997 ~ 2005 年矿产产值变化见表 1-3。

表 1-3 加拿大 1997 ~ 2005 年矿产产值 (单位: 亿加元)

年份	1997	1998	1999	2001	2002	2003	2004	2005
非燃料原矿产值	171.22	169.78	170.44	180	183	187	227.06	240.29
其中	非金属	56.96	65.28	72.35	76	79	90	103.44
	金属	114.26	104.50	98.09	104	104	97	123.62
燃料矿产产值	327.21	273.62	364.22	650				
其中: 煤					16	15	15.97	23.29
原矿总产值	498.43	443.40	534.66	830				

矿产品消费中占大部分的是能源矿产。据法国能源数据机构 Enerdata 统计, 2003 和 2004 年的世界能源消费数据见表 1-4。

据 BP (英国石油公司, 前些年兼并 Amoco 公司后, 曾称 BPAmoco 英美石油公司, 最近两三年又称 BP) 历年统计, 世界 2000 ~ 2004 年的能源消费变化可归纳为表 1-5。

表 1-4 2003 年和 2004 年世界能源消费数据

	2003	2004		2003 至 2004 年 变化/%
	亿吨油当量	亿吨油当量	占总的比例/%	
石油	38.0	39.2	35	+3.2
天然气	22.4	23.0	21	+2.7
煤	25.8	27.4	25	+6.2
生物质	11.4	11.6	10	+1.8
核能	6.9	7.2	6.5	+4.3
水电	2.2	2.4	2	+9.1
其他	0.5	0.5	0.5	-
合计	107.2	111.3	100	+3.8

(据法国 Enerdata)

表 1-5 2000 ~ 2004 年世界能源消费统计

	2000		2001		2002		2003		2004	
	亿吨油当量	比例/%	亿吨油当量	比例/%	亿吨油当量	比例/%	亿吨油当量	比例/%	亿吨油当量	比例/%
石油	35.19	38.7	35.10	38.5	35.18	37.4	36.42	37.2	37.67	36.8
天然气	21.58	23.7	21.64	23.7	22.85	24.3	23.43	23.9	24.20	23.7
煤	22.17	24.4	22.55	24.7	23.98	25.5	26.14	26.7	27.78	27.2
核电	5.85	6.4	6.01	6.6	6.10	6.5	5.98	6.1	6.24	6.1
水电	6.17	6.8	5.95	6.5	5.94	6.3	6.04	6.2	6.34	6.2
合计	90.96	100.0	91.25	100.0	94.05	100.0	98.01	100.0	102.23	100.0

(据 BP)



BP 认为 2004 年是世界能源创纪录的一年, 世界能源消费增长 4.3%, 是 1984 年以来的最高增长率。其中石油增 3.4%, 是 1978 年以来最高, 天然气增 3.3% (过去 10 年平均为 2.6%), 煤这几年一直在增长, 2004 年增 6.3%, 是增长最快的。核能增 4.4%, 水电增 5%。人们从环保等角度考虑虽不欢喜煤, 但它是可靠的能源矿产。煤在一次能源消费结构中占的比例虽从 20 年前的 29% 降至 2000 年的 24%, 但最近两年又回升到占 27%。相反, 石油从 20 年前占 41% 降至最近两年的 37%。核电与水电合计从 10% 增至 12%。最近两年油价飙升, 进入高油价时期, 许多国家都在节约用油, 寻求发展替代能源、再生能源, 不少国家拟进一步发展核电。

2005 年美国一次能源需求结构是 (括弧内为 2004 年数字): 石油 40.4% (40.2%), 天然气 23.1% (23.2%), 煤 22.6% (22.4%), 核能 8.1% (8.3%), 水电及其他 5.8% (5.9%)。

2. 矿产储量和资源保证状况

据美国《油气杂志》统计, 2000 ~ 2006 年的世界石油储量由 10160.4 亿桶增长至 12925.5 亿桶, 天然气储量由 5146.2 万亿立方英尺增长到 6112.1 万亿立方英尺 (表 1-6)。

表 1-6 2000 ~ 2006 年世界石油和天然气储量

	原油/亿桶	天然气/万亿立方英尺
2000 年 1 月 1 日	10160.4	5146.2
2001 年 1 月 1 日	10284.6	5278.5
2002 年 1 月 1 日	10311.0	5451.3
2003 年 1 月 1 日	12128.8	5501.4
2004 年 1 月 1 日	12658.12	6076.5
2005 年 1 月 1 日	12777.5	6042.6
2006 年 1 月 1 日	12925.5	6112.1

2003 年 1 月 1 日石油储量大增主要是因为加拿大油砂资源成了可采储量, 加拿大也由此成为拥有巨大石油储量的国家。2004 年 1 月 1 日油气储量增加明显, 主要是因为伊朗的数字提高很多 (已有油田重新评价增加 300 多亿桶, 2000 ~ 2002 年新发现约 51 亿桶; 天然气储量增加 100 多万亿立方英尺), 以及卡塔尔 (“北部” 气田储量 11 万亿立方米于 2002 年中重新计算为 25 万亿立方米) 和尼日利亚的气储量增长。2005 年世界油储量比 2004 年约增 1%, 气储量则减 0.5%。有资料统计, 1999 ~ 2004 年世界油储量平均年增约 1% (大概未考虑加拿大油砂储量等因素), 气储量平均年增约 2% 多。

BP 在 2004 年中分析认为, 世界油气储量在健康增长, 过去 30 年来几乎在连续增长。2003 年油储量为 1.15 万亿桶, 比上年高约 10%, 相当现在的年产量可采 41 年, 而 1980 年时的油储量只相当当时的年产量可采 29 年。实际上到 2004 年, 世界已生产了 1980 年时已知的约 80% 的油储量, 但勘查技术的进步, 迄今已使目前的储量比那时增高了约 70%。2003 年全球有天然气储量 176 万亿立方米, 比 2002 年高 10%, 比 1980 年以来翻了一番还多, 按目前需求量, 可供 60 多年之用。



2004 年 IHS Energy 研究提到, 到 2003 年末, 世界发现的石油是 22850 亿桶, 累计生产 10200 亿桶, 尚余 12650 亿桶。1995 ~ 2003 年从新油田、新油层增加的资源为 1440 亿桶, 超过同期的油产量。到 2003 年末世界发现的天然气储量有 9725 万亿立方英尺, 已生产 2910 万亿立方英尺。法国石油研究院院长 O. Appert 2004 年称, 目前世界油储量计算为 1450 亿吨, 未来的新发现和已知油田的扩大还可加上 1000 多亿吨。不过未来发现的油田将比过去规模小, 且较难找。二次采收技术的进步能使常规油田采收率从现在的 35%, 到 2020 年提高到 50%, 这项提高将使现有油田的常规储量增加 1100 亿吨, 使尚待发现的油田储量增加 400 亿吨以上。技术进步也可使非常规重油的采收率 (现为 8% ~ 10%) 提高。估计超重油和油砂有原地储量 6850 亿吨油当量, 加拿大艾伯塔省和委内瑞拉奥里诺科带的这种潜在可能储量可能等于现在中东的储量。可见技术可以扩展石油储量的极限, 并提高油气可得储量 2 ~ 3 倍。O. Appert 2005 年初称, 国家石油公司掌握世界石油储量的 80%, 但勘查投资相对较少。私人公司掌握世界石油储量的 20%、世界气储量的 30%, 占 1999 ~ 2003 年世界新发现油气的 2/3, 5 家最大公司——ExxonMobil, Shell, BP, Total 和 ChevronTexaco 握有世界油储量的 5%、气储量的 4%, 但过去 5 年发现了 20% 的新油气田。2004 年无疑进入了一个需求强劲、投资不足 (上、下游产业)、中东局势不稳定的新的石油市场年代, 油价仍将居高位, 但会有强烈波动。

美国 2002 年底原油储量为 227 亿桶, 比 2001 年底的 224.5 亿桶增 1.1%。2003 年则减至 218 亿桶, 比上年减少约 4.0%。2004 年继续有所下降。2005 年降至 213.7 亿桶。2002 年底气储量为 187 万亿立方英尺, 比 2001 年底的 183.5 万亿立方英尺增约 2%。2003 年底为 189 万亿立方英尺, 增 1.1%。2005 年增至 192.5 万亿立方英尺。

俄罗斯 1999 ~ 2004 年每年由地质勘探增加的油储量为: 1999 年 2.679 亿吨, 2000 年 3.315 亿吨, 2001 年 3.745 亿吨, 2002 年 2.539 亿吨, 2003 年 2.681 亿吨, 2004 年 1.272 亿吨, 2005 年 2.85 亿吨。大部分年份开采量超过增加的储量, 2002 ~ 2004 年尤甚。增加的气储量为: 1999 年 2544 亿立方米, 2000 年 7846 亿立方米, 2001 年 8758 亿立方米, 2002 年 9022 亿立方米, 2003 年 5086 亿立方米, 2004 年 4856 亿立方米, 2005 年 6564 亿立方米。2005 年有天然气探明储量 47.7 万亿立方米。

在其他许多重要矿产方面, 目前世界的储量基础总的也在增长。如据美国《采矿工程》杂志 2005 年 5 月报道, 按照美国地质调查局估算 2004 年的世界储量基础是 (括弧内为 1999 年数字): 金 9 万吨 (7.15 万吨), 银 57 万吨 (43.5 万吨), 铜 9.4 亿吨 (5.9 亿吨), 锌 4.6 亿吨 (3.9 亿吨), 镍 1.4 亿吨 (1.27 亿吨), 铂族金属 8 万吨 (2001 年为 7.3 万吨)。储量数字增大, 靠的是超前的地质勘探工作以及矿产采选冶技术的进步, 不过也与矿产品价格上涨从而使原来不够经济条件的资源能经济开采等经济因素有关。

3. 矿业投资与并购

矿业 (包括油气业) 投资变化情况与矿业经济发展的趋势是一致的。1998 ~ 2002 年在较低水平上起伏波动, 2003 年起增长, 2004、2005 和 2006 年增加尤为明显。

据法国石油研究院估计, 世界 (不包括前苏联地区与中国) 油气勘查与生产 (上游



产业) 投资 1996 年为 860 亿美元, 1997 年为 1060 亿美元, 1998 年为 1100 亿美元, 1999 年剧减至 885 亿美元, 2000 年回升为 990 亿美元, 2001 年升至 1135 亿美元, 2002 年因油价下跌等因素减至 1095 亿美元。加上前苏联地区与中国的投资, 该院当时估计 2002 年全球为 1284 亿美元, 2003 年全球回升至 1388 亿美元。2004 年续增, 全球投资为 1506 亿美元, 2005 年预计达 1704 亿美元, 比 2004 年增 13.1%。预计 2006 年全球投资为 1850 亿美元。该院指出, 这些年油气勘查与生产投资明显集中于已生产的油气田, 以及开发 20 世纪 90 年代新发现的油气田, 从而阻碍了在新的地区进行油气勘查工作。

据 CSB 调查的近年油气勘查与生产的费用, 结果见表 1-7。2003 与 2004 年的增幅都超过 10%, 2005 年增幅更大。

表 1-7 2002 ~ 2006 年世界油气勘查与生产投资 (单位: 亿美元)

年份	2002	2003	2004	2005	2006 (预测)
加拿大	117.44	154.89	168.75	233.5	261.61
美国 (大油气公司)	142.00	139.76	137.51	141.8	157.92
美国 (独立油气公司)	172.44	191.36	246.31	342.4	406.03
北美以外地区	850.89	939.52	1082.93	1163.3	1436.44
合计	1282.77	1425.53	1635.50	1981.0	2262.0

FBR 对 2002 年油气勘查与生产费用的估计数为: 美国 320.25 亿美元, 加拿大 109.48 亿美元, 世界 1296.83 亿美元。

J. S. Herold Inc. 和 Harrison Lovegrove & Co. Ltd 年度调查报告称, 全球油气上游产业支出 2002 年比 2001 年下降 4.4%, 2003 年比 2002 年增加 9%, 达到 1610 亿美元 (据 194 家公司), 其中油气勘查与开发费用为 1321 亿美元。开发费增长最快, 达 1001 亿美元, 勘查费增加不及 1%, 为 300 亿美元, 证实矿地收购费为 289 亿美元, 而未证实矿地收购费为 55 亿美元。该报告也指出, 过去 5 年费用明显转向投资开发项目, 而勘查费用仍保持相对固定, 大致占 15% 左右, 矿地收购费趋于下降。2001 年以来在“成熟”地区 (如北美) 的上游产业费用相对趋于下降, 而拉美、非洲、中东等地区则明显上升。J. S. Herold Inc. 等公司的 2004 年上游产业费用调查结果为 1950 亿美元, 费用增加的地区为非洲、中东、亚太、美国、加拿大和欧洲, 拉美则有所减少。2005 年为 2770 亿美元。

Lehman Bros. 公司调查估计的结果见表 1-8。

美国《油气杂志》每年 4 月提供的数字汇集如表 1-9。

表 1-8 2001 ~ 2006 年世界油气上游产业费用 (单位: 亿美元)

年份	2001	2002	2003	2004	2005	2006
美国	360.85	304.76	326.18		503.99	643.58
加拿大	149.23	118.00	136.72		225.26	258.21
世界	1240.49	1270.62 (调查 323 家公司)	1387.07 (调查 335 家公司)	1578 (调查 347 家公司)	2151.13 (调查 325 家公司)	2608.95 (调查 308 家公司)



21 世纪初期国外矿产勘查形势与发现

表 1-9 2001 ~ 2006 年世界油气上游产业费用 (单位: 亿美元)

年份		2001	2002	2003	2004	2005	2006 (预测)
美国	钻进 - 勘查	399.27	339.24	466.91	700.86	797.91	889.02
	上游费用合计	485.17	408.74	560.23	839.36	956.31	1068.94
加拿大	钻进 - 勘查	96.57	79.79	129.97	155.28	173.90	182.60
	上游费用合计	136.88	113.80	190.98	222.94	249.68	262.20
北美以外	钻进 - 勘查	328.9	329.6				
	上游费用合计	839.7	855.6			1350	1560
上游费用总计		1461.75	1378.14			2555.99	2891.14

据瑞典原材料小组 (RMG) 自 1999 年来调查统计分析的结果, 2000 年以来, 非燃料固体矿产矿业项目投资总体呈不断增长趋势, 且与油气上游产业投资变化趋势相似, 2002 年投资也比 2001 年略有减少, 2003、2004 和 2005 年则明显增长, 2005 年创最高纪录。该小组统计的是处在矿业项目流动线 (pipeline) 上的投资额, 而一个项目一般都要经历若干年, 其投资额实际上是在若干年内逐步投入的, 包括已提出的、正在进行的和即将进行的规模一般超过 1000 万美元的项目, 其中也还有被推迟 (延期) 实施的项目。这些矿业项目投资又称矿山项目投资, 包含了所谓“绿区” (greenground, 指新矿山地区) 的早期阶段的项目形成和预可行性研究、可行性研究及矿山建设的投资, 及“棕区” (brownground, 指已有矿山场所) 的从项目形成、预可行性和可行性研究到建设各阶段的投资, 主要是已有矿山的规模扩大。2002 年统计 1350 多个项目, 处在项目流动线上的投资额共 970 亿美元 (2001 年为 980 亿美元), 其中在进行项目为 760 亿美元, 推迟项目为 210 亿美元, 新项目有 80 亿美元。2003 年统计 1736 个项目, 投资额共 1040 亿美元, 其中在进行项目 820 亿美元, 推迟项目 220 亿美元, 新项目 110 亿美元。2004 年统计 1800 多个项目, 投资额 1220 亿美元, 正在进行的为 1040 亿美元, 推迟的为 170 亿美元, 新项目 180 项达 250 亿美元。据 RMG 说明, 调查中有许多“棕区”项目未报, 而此类项目完成较快, 更有吸引力, 最近投资增长较快可资说明。另外还有些公司未报告其进行的项目, 已报告的项目中有一半多无数据, 所以总数会比统计结果多许多, 或许会达 1750 亿 ~ 2000 亿美元。还有的金属矿种未包括在数据库中, 这样总数还会增 50 亿 ~ 100 亿美元。统计的 2005 年项目总投资额为 1380 亿美元 (实际可超过 2000 亿美元), 新项目 181 项达 290 亿美元。这两年在项目流动线上的投资额和新项目的投资明显增多, 反映了社会对矿产的需求增长, 矿产品价格上涨, 矿产勘查和开采的投资气候有所改善, 风险较前减小。RMG 的统计结果见表 1-10 至表 1-13。

表 1-10 2002 ~ 2005 年非燃料固体矿产矿山项目流动线上投资额 (按类型)

		2002 (总项目)		2003 (总项目)		2004 (在进行项目)		2005 (在进行项目)	
		亿美元	比例/%	亿美元	比例/%	亿美元	比例/%	亿美元	比例/%
“绿区”	早期阶段 (项目形成与预可行性研究)	670	69	370	36	310	30	420	30
	可行性研究			380	37	350	33	430	31
	建设	80	8	80	7	90	9	160	12