

Resource Constraints
and Economic Growth



Resource Constraints
and Economic Growth

中国科学技术发展战略研究院

青年专著系列丛书

Resource Constraints
and Economic Growth

经济增长的 资源障碍研究

陈志/著



经济管理出版社
ECONOMY & MANAGEMENT PUBLISHING HOUSE



中国科学技术发展战略研究院
青年专著系列丛书



**Resource Constraints
and Economic Growth**

经济增长的
资源障碍研究



经济管理出版社
ECONOMY & MANAGEMENT PUBLISHING HOUSE

图书在版编目 (CIP) 数据

经济增长的资源障碍研究/陈志著. —北京: 经济管理出版社, 2010.7

ISBN 978-7-5096-1024-4

I. ①经… II. ①陈… III. ①自然资源—影响—经济增长—研究—中国 IV. ①F124.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 108727 号

印刷: 北京交通印务实业公司

经销: 新华书店

组稿编辑: 徐 雪

责任编辑: 徐 雪

技术编辑: 黄 铎

责任校对: 蒋 方

880mm×1230mm/32

7.75 印张 223 千字

2010 年 8 月第 1 版

2010 年 8 月第 1 次印刷

定价: 20.00 元

书号: ISBN 978-7-5096-1024-4

·版权所有 翻印必究·

凡购本社图书, 如有印装错误, 由本社读者服务部

负责调换。联系地址: 北京阜外月坛北小街 2 号

电话: (010)68022974 邮编: 100836

总 序

这套由中国科学技术发展战略研究院资助出版的青年专著系列丛书一共 8 本，作者均是中国科学技术发展战略研究院的青年研究人员，发表的专著除了一部是博士后出站报告外，其余的都是博士论文。

关于读博士，记得曾任 Google、微软全球副总裁的李开复讲到，他在美国卡耐基梅隆大学读博士的时候，院长尼科·海博曼问了他一个问题：“读博士的目的是什么？”他当时脱口而出：“就是在某一个领域做出重要的成果。”而当时海博曼教授则不假思索地否定了他。他告诉李开复：“读博士，就是挑选一个狭窄并重要的领域作研究，毕业的时候交出一篇世界一流的毕业论文，成为这个领域里世界首屈一指的专家。任何人提到这个领域的时候，都会想起你的名字。”海博曼教授的这个答案多少令莘莘学子感到惶恐不安和压力倍增。但海博曼教授无疑也为读博士的人们指出了两个重要的方向：

“挑选一个狭窄并重要的领域作研究”——做好研究领域及博士论文的选题。选题是关系博士论文质量的关键，对论文有决定性的意义。

“世界一流”、“首屈一指”——虽然听起来高不可攀、令人生畏，但关键是：必须要做出创造性的成果，就是要有创新。

中国改革开放是世界历史上一个史无前例、极其复杂的工程，涉及中国经济、社会发展的方方面面，面临的许多困境前所未有，许多重大问题亟待破解，这就为博士们研究方向的选择，探索有价值的新现象、新规律，提出新命题、新方法和创造性地解决各种关键问题提供了一个广阔的空间。

这次出版的青年专著就充分体现了这一特色，能够着眼于一些前

瞻性、全局性、战略性课题，着力探索研究解决经济和社会发展中的重大问题，如自主创新与研发资源配置、经济增长的资源障碍研究、开放条件下的技术能力提升与产业成长、国际贸易网络演进与产业转移的相互作用、银行税收理论与制度研究等，无一不是在中国社会经济迅速发展的这个大的背景下挖掘出来的命题。

同时，此次战略研究院资助出版青年专著系列丛书还有一个目的，就是对青年人才的爱护和尊重。博士学位获得者是一国高等教育体系的顶端人才，也是一国科技人力资源的重要组成部分。

士者，国之重器；得士则重，失士则轻。

建设创新型国家，关键在人才，尤其是创新型科技人才。2010年6月，《国家中长期人才发展规划纲要（2010~2020）》正式公布。这是我国第一次以文本的形式，针对人才发展工作，面向2020年战略目标作出的完整而又系统的中长期规划。其中一个突出特色，就是把培养造就创新型科技人才放在人才队伍建设主要任务之首，将创新型科技人才提升到了前所未有的高度。而博士具有较强的独立科研创新能力，在国家创新体系中扮演着极为关键的角色。

自1980年国务院颁布《中华人民共和国学位条例》以来，中国已培养了数以万计的博士。这也同时意味着，20多年来，有同样数量的、数以万计的博士论文通过答辩。那么，如此规模的博士论文当中，有多少公开出版了呢？据了解，对于大多数普通高校毕业的博士来说，出版博士论文在现在的情况下还不是一件容易的事。

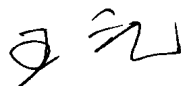
一个简单的道理，论文写出来只有让人阅读才能将他的研究成果传播出去，得以应用。但是大多数博士论文往往被束之高阁，因此许多论文中的学术高见不能为世人所知。发表博士论文既能使他们的研究成果广为人知，同时也是对他们的极大鼓励。这样的善事，何乐而不为！

对于出版这8本专著的作用，我想用一个故事来表达我的期望。

美国有一家生产牙膏的公司，产品优良，深受广大消费者的喜爱，每年营业额蒸蒸日上。前10年每年的营业额增长率为10%~20%。不过，当进入第11年、第12年及第13年时则停滞下来，其

业绩每个月维持同样的数字。董事会对此感到不满，便召开全国经理级高层会议，以商讨对策。会议中，有位年轻经理对董事部说：“我手中有张纸，写了个建议，若您要使用我的建议，必须另付我5万元！”总裁听了很生气，说：“我每个月都支付你薪水并还有奖励。现在叫你来开会讨论，你还要另要5万元。是否过分？”“总裁先生，请别误会。若我的建议行不通，您可以将它丢弃，一分钱也不必付。”年轻的经理解释说。“好！”总裁接过那张纸后，阅毕，马上签了一张5万元支票给那年轻经理。那张纸上只写了一句话：将现有的牙膏开口扩大1mm。总裁马上下令更换新的包装。试想，每天早上，每个消费者多用1mm的牙膏，每天牙膏的消费量将多出多少倍呢？这个决定，使该公司第十四年的营业额增加了32%。

一个小小的创意，往往会引起意料不到的效果。我希望这小小的“1mm”也深藏在这8本专著中，只要你认真去读她。



2010年7月

前 言

经济增长是一个复杂的过程。自然资源，特别是所谓的不可再生资源，对经济增长有着重要的意义。但是资源不总是“恩物”，它会通过各种渠道对经济增长产生障碍作用。

本书试图把资源放在经济增长整个过程来研究它对增长的障碍作用，并在第三章建立了一个概念性框架。所谓“资源障碍”指的是资源对增长的负向作用，本书将此划分为资源稀缺障碍和资源依赖障碍两个基本类型。更进一步，我们将这两个类型的传播渠道又分为基本渠道和非基本渠道。其中，资源稀缺的基本渠道是经济耗竭和影响技术创新，而资源依赖的基本渠道是报酬递减和“挤出效应”。对此，本书用了一般的理论模型去解释。

就资源稀缺而言，价格机制是最根本的激励机制和解决办法。然而现实中的价格除了反映资源稀缺外，还包含着其他信息，所以从长期看，资源价格变动的方向是不定的。本书第四章建立了一个简单的数理模型去进一步解释它。此模型还引入了资源内生性的思想。经济决策中的资源肯定不是一个外生给定的变量，资源内生会改变传统经济理论的诸多结论。

本书第五章对中国矿产资源的稀缺性和可得性等进行了基本面的分析，结论是中国在未来的一段时间内主要矿产资源都会发生短缺，资源安全问题将更加凸显。本书第六章从三个不同的角度去测量中国资源稀缺障碍的大小。结果发现，由于能源的消耗对平衡经济增长率的影响大约为3%；由于资源价格上涨造成的福利损失效应每年在450亿元以上；在第三种替代效应的测度中，中国的资本能源比和资本能源的价格比都有着显著的提升。实证研究表明，相对价格的变动

促进了要素之间的替代，并可能诱发了技术进步。本书第七章，对中国的资源依赖性进行了检验。利用中国 179 个城市的面板数据，我们发现当期的资源依赖度和经济增长率表现为很弱的正向关系，但结果很不显著；资源依赖度的增加会较大幅度地降低经济增长率，结果十分显著并且稳健。由此，我们判断中国处在资源依赖障碍显性表现的临界带。从传导渠道的初步检验看，自然资源影响了市场开放度并挤出了制造业的物质资本投资。

本书第八章应用前面的概念性框架，分析中国资源障碍背后的一些原因。中国的发展战略和相关的经济制度，比如扭曲的资源价格和资源管理制度，导致了资源的高消耗成了中国发展模式的特色之一，中国的资源利用结构和禀赋结构存在着一定的偏离。同时，中国的分权制度和特有的“晋升锦标赛”体制，促使地方政府更加偏好投资巨大、有利于增加财政收入的项目，这也在一定程度上解释了重型化产业结构的形成。利用投入产出表，可以看出，十年来，资源消耗巨大的重化工业同资源产业的关系更加密切，地位更加重要。从具体的数量看，资本形成和消费的变化是资源消耗增长最重要的两个因素。

陈 志

目 录

第一章 导 论	1
第一节 选题由来和意义	1
第二节 概念界定和研究范围	9
第三节 本书的研究思路和主要内容	14
第四节 本书主要研究方法	16
第五节 本书可能的创新、不足和未来研究方向	17
第二章 资源障碍相关文献综述	19
第一节 资源稀缺障碍的相关文献	19
第二节 资源依赖和经济增长的相关研究	35
第三章 增长和资源障碍的分析框架	49
第一节 框架背景和描述	49
第二节 概念框架的进一步说明	53
第四章 资源稀缺和价格机制的理论分析	77
第一节 资源稀缺障碍和价格机制	78
第二节 稀缺度量 and 资源价格变动模型	90
第三节 资源储量和供给的内生性	103
第四节 小结	110

第五章 中国资源稀缺的基本面分析	111
第一节 矿产资源的可供性	111
第二节 矿产需求	116
第三节 矿产品生产及矿产部门	121
第四节 供需平衡及国际贸易	128
第六章 中国资源稀缺障碍的估计	133
第一节 基于增长模型的资源障碍估计	133
第二节 延缓资本形成的障碍估计	142
第三节 资源稀缺障碍的间接性估计	148
第七章 资源依赖和“资源诅咒”	155
第一节 资源依赖的事实和理论	155
第二节 中国资源依赖、传导渠道的实证研究	171
第八章 中国资源障碍原因的初步分析	183
第一节 中国的发展模式、制度的影响	183
第二节 结构、产业关联和资源利用方式	194
第三节 基于 SDA 模型的实证研究	205
第九章 结论与政策含义	213
第一节 结论	213
第二节 主要的政策含义	216
参考文献	223

第一章 身 论

第一节 选题由来和意义

人类通过各种方式利用自然资源以满足其生存需要并最大化其本身之效用，自然资源与人类的社会经济活动无疑有着千丝万缕的联系。生产者从自然界取得经济活动需要的原料，通过生产将其制成产品，提供给消费者。此外，在生产和消费过程中，产生废弃物，回流到自然界中。

图 1-1 表示的是人类的经济行为同自然的关系。上下两个箭头所指向的是物质的具体流向：一个是经济体从自然环境中获取资源，另一个则是经济体产生的废弃物回流到自然环境中，如此形成物质平衡

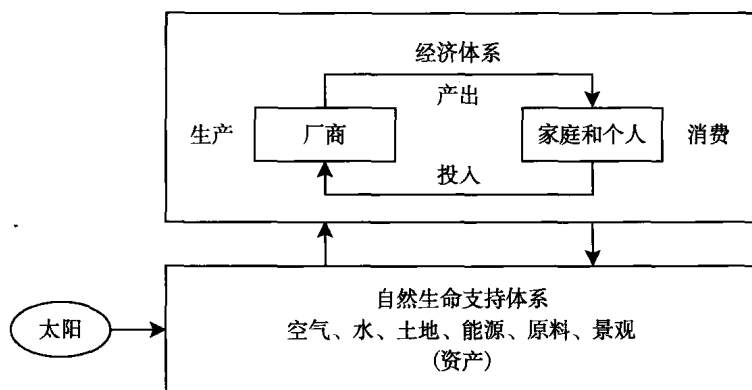


图 1-1 自然支持体系和经济体系作用示意

(Material Balance)。可以看出，经济活动对自然界产生的冲击取决于资源开采和废弃的数量、方式和过程。

然而图 1-1 似乎更像是自然科学学者眼中的体系，那么经济学家是如何看待的呢？大多数经济学家可能并不或者较少考虑经济体系对自然的反向作用，而把自然资源更多地看作经济运行的投入品，如图 1-2 所示。自然资源不仅仅是生产的投入品，同时也可为人们提供美感和享受；人力资本除了参与生产外，还有一部分贡献给人类知识的积累，而这种知识可能并没有参与经济体系的运行。

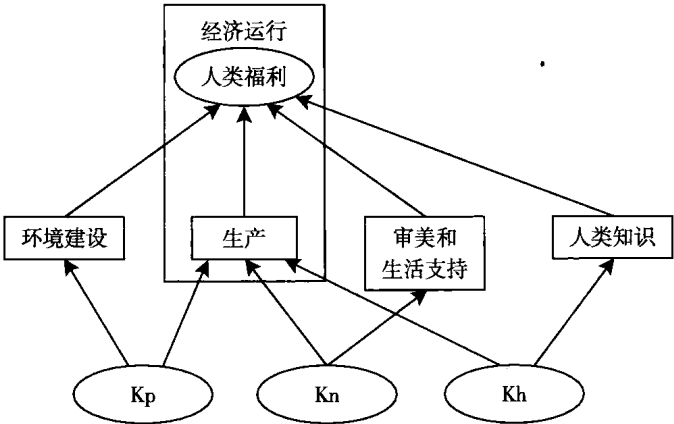


图 1-2 经济学包括自然资源的一般框架

资料来源：E. Barbier (2003)。

在人类并不漫长的工业化历史中，资源，特别是矿产资源的角色非常重要。研究者一般把矿产资源的开发和利用分为石器、金属以及合成材料和矿物燃料三大基本时期。撇开石器时代不谈，金属时期开始于 1 万年前，而金属时代又分为铜器时代和铁器时代。虽然工业革命始于纺织和食品加工业，然而支撑工业革命发展的却是矿产资源的开发和利用。在金属、有机及无机矿物基础上发展起来的合成材料和矿物燃料的大规模开发和利用，使得人类进入了工业化时代。铁虽是坚硬的金属，但质地相对较脆，可塑性差，人们偶然发现了一种新产品，即含碳量在 2% 以下，并含有其他元素的铁炭合金，那就是钢。

1740 年世界上第一个现代钢厂建立,标志着人类进入了以钢为代表的“钢铁时代”,同时这也开启了一个新的金属合成材料的时代。随着科学、勘探和冶炼技术的发展,越来越多的金属被发现和使用。若按矿种计算,工业化时代 200 多年来所发现的金属数量超过了旧金属时代的 5 倍。^① 如果没有各类金属及合金的开发利用,工业社会的大机器生产就无法实现。金碚 (2008)^② 认为,可供工业大规模地开发利用的自然资源的基本性质应该具有:储量大、获取容易、在现实的技术条件下具有开发利用的经济性(不存在大量更经济的替代资源)。相关资料也表明,在 1500~1950 年的 450 年间,人类处于以水土资源开发为主的农业社会,其人均 GDP 每年才增长 0.36 个百分点。而 1951~1995 年的 45 年间,在以矿产资源开发为主的工业社会,世界人均 GDP 每年的增长则达到了 2.5 个百分点,是前一时期的 7 倍。

资源部门的发展无疑也是经济发展的一部分,有时甚至是经济发展的标志之一。一些研究者(如 Habakkuk, 1962)^③ 认为,美国在世界工业生产中取得领头羊地位的时间,与其在煤、铜、石油、铁矿石等重要矿产生产领先全球的时间基本一致。纵观其他大国的发展历史,经济的发展也都与其矿产资源的可得性和利用成本相关。这些国家与美国相比,矿产资源的种类要少得多。同时,经济史学者们还注意到,矿产资源部门在工业化的技术进步推动方面也扮演了重要的角色。

以上的铺垫表明自然资源对经济增长具有决定性作用,但是现代经济学理论和经济发展现实似乎并不支持这一点,反而越来越表现出这样一个事实或者命题:自然资源既不是经济增长的充分条件,又不是经济增长的必要条件,甚至在某些情境下,自然资源反而成为发展的障碍,这体现在以下的若干方面:

首先,主流理论普遍忽视或者忽略自然资源对经济增长的作用。

① 张雷:《矿产资源开发与国家工业化》,商务印书馆,2004 年版,第 11 页。

② 金碚:《中国工业化的资源路线与资源供求》,《中国工业经济》2008 年第 2 期,第 3 页。

③ Stijns, J.C.. Three Essays on Natural Resource Abundance, Economic Growth and Development. Ph. D Dissertation. University of California, Berkeley, 2003.

经济学界已普遍公认的生产要素为：劳动、资本、土地、技术、知识等，并没有将自然资源单列出来，现代经济发展理论（特别是增长理论）甚至将土地也排除在主要研究范围之外。^①当然，不可否认的是，在经济增长的实际过程中，生产要素在不同的历史发展阶段具有不同程度的重要性。也就是说，在经济增长过程中，虽然各类生产要素都发挥了重要作用，但它们的重要程度是不等同的。在经济发展的某一特定阶段，会有某一类或几类生产要素对经济增长贡献较大，可称为“核心要素”。哈罗德（1948）就曾说：“我不打算把土地报酬递减规律作为进步经济中的一个基本决定因素……我之所以抛弃它，只是因为在我们这样一个特定环境下，土地的影响无足轻重。”^②这似乎表明土地乃至更广泛意义上的自然资源的重要性在现代经济发展阶段已经微不足道。从经济增长理论的演进过程也可看出，经济增长理论实际上主要研究各种生产要素在经济增长中的作用，并在此基础上进一步研究促进经济增长的核心生产要素的发展。经济增长理论的演进过程成为反映决定经济增长的核心要素的理论的演进过程。增长经济学家们往往关注的是资本（物质资本和人力资本）、技术、制度等，较少关注自然资本。而在发展经济学家那儿，资源往往内含于资源禀赋之中，被处理为外生变量。

其次，现实中自然资源已经不能决定一国或者一地区的发展水平和速度。日本被认为是一个资源奇缺的国家，但日本目前却是世界第二大经济体。世界银行将所谓“东亚奇迹”的经验总结为：完善的宏观管理（包括稳定的商业环境、谨慎的财政措施、金融发展和自由化等）、健全政府管理体系、积极的工业化政策，并未提及东亚国家的自然资源禀赋。即使克鲁格曼在批评“东亚奇迹”时，也认为东亚国家主要依赖要素投入，注意：他所指的“要素”也并不是自然资源。另外，自20世纪六七十年代起，一些资源丰富的国家发生了所

① 当然这并不代表发展理论和增长理论并没有研究自然资源，特别是所谓不可再生资源。

② 崔云：《经济增长中的土地资源约束文献综述》，未发表稿，2007年，第2页。

谓“资源诅咒”的问题，很多资源富足的国家在一些期间内增长缓慢甚至出现负增长。对于资源富足的国家来说，如果这种资源是以农业为主的话，其经济增长速度比资源贫乏的国家（体现为以制造业为主）要低，这仿佛还情有可原，但是两者之间的差距却大得令人惊奇；此外，矿产资源富足的经济体的经济增长速度一直处于世界最末。

再次，极其重要的是，资源耗竭和资源稀缺的危险时刻影响着世界经济长期增长的前景。对于资源耗竭的忧虑可以上溯到数千年前，马尔萨斯早在 18 世纪末就在其著作中表达了他的悲观思想。由于资源稀缺这把“达摩克利斯之剑”时刻高悬，资源经济学中资源稀缺和资源最优利用一直是最主要的议题。从目前的研究和实际情况看，各种各样的资源似乎一直在逼近耗尽的一天，但这一天却永远在前方等待着人类，并未到来。很多研究者（如 Tilton, 2003）认为至少在未来的 50 年内，世界范围内将不可能出现什么严重的矿产品耗竭问题，但是由于战争、政治不稳定、供给方卡特尔组织、投资不足、勘探不够、需求高涨超过预想等原因，会出现暂时的矿产品短缺，然而这种暂时的短缺不会持续多长时间，最多是几年。同时，最近的数十年，环境经济学家更把“环境资源”引入分析，认为它是一种新的自然资

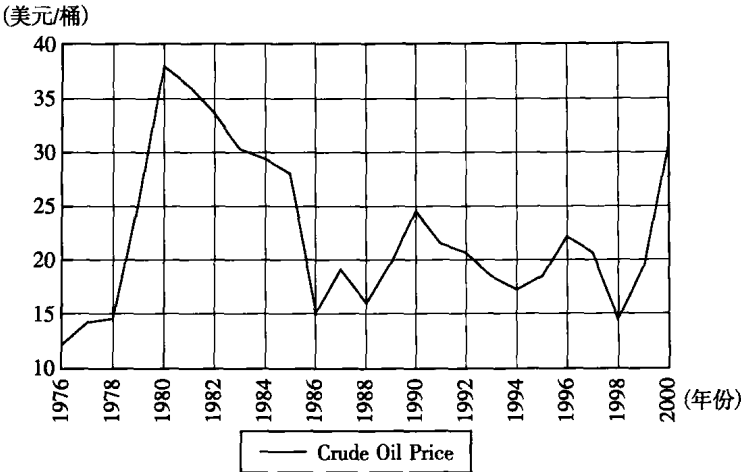


图 1-3 1976~2000 年原油价格

资料来源：Statistical Review of World Energy June 2000, BP Amoco.

源。当然环境资源的耗竭和难以恢复似乎是非常合理的，但环境资源与作为投入品的其他自然资源相比，经济属性存在着比较大的差别，比如它有很强的外部性。

最后，如果单独来谈，正如 Tilton (1989) 所说，短期内由于自然资源的冲击（主要是价格波动）可能会给许多经济体带来波动。但是这种短期的波动与经济体的资源耗竭和资源稀缺是紧密联系在一起的，是一种短期的表象。而且短期的冲击基本集中在能源特别是石油这种特殊的资源上面，历史上主要体现为 20 世纪 70 年代和 20 世纪 80 年代的石油冲击。从图 1-3 中可以看出，1976~2000 年这段时间内，石油价格出现了 4 次比较大的波动，对世界经济产生了较大的影响。另外，对初级产品出口国来说，由于人工合成材料等的替代以及技术的发展，在短期内可能会发生资源价格的下降，影响国民福利。

很明显，自然资源（特别是能源）问题已经超越了单纯的经济领域，在理论上也横跨了多个经济学分支，比如国际贸易学、宏观经济学、产业组织等。

回望中国，改革开放以来，中国经济一直处于高位增长，经济的快速增长不可避免地会带来自然资源的极大消耗。虽然目前我国的教育科技水平已经有了长足的进步，但是总的看来，中国经济的发展模式仍然是高度依靠投资拉动的，中国目前也处于所谓“重工业化”的阶段，结构的变化同时强化了对自然资源特别是矿产资源投入的依赖。另外值得注意的是，在全球经济一体化的同时，中国国民的生活方式也发生了很大的变化，居民的消费越来越依赖更加“便宜”的矿产资源和能源，那么一个自然衍生的问题是：中国目前的需求还能使静态的供给量支撑多少年呢？这无疑就是前面我们论述的资源耗竭和资源稀缺的问题，肯定是非常难预测的，有可能谁也找不到正确答案。但是目前的各种研究都表达了这样一种忧虑：工业化过程中，中国一些有代表性的能源和矿产，比如钢铁、原油等，短期内国内供需之间存在着缺口，需要用进口来弥补。

因此对于现阶段的中国来说，资源稀缺和资源耗竭是一个非常重要和关键的问题。从这个角度看，如果未来资源的可得性不能保证，

必然会威胁中国的经济增长。解决这一问题，纯粹的资源经济学家也许立刻会想到著名的霍特林（Hotelling）规则，也就是所谓的“可耗竭资源”会随着时间的推移，随着高等级资源的耗尽，价格缓慢上升——也许价格会解决一切（金碚，2005）。而 Barnett 和 Morse（1963）以及其他很多经济学家的一系列研究表明很多资源特别是矿产资源似乎并没有表现出它们有多稀缺，^①认为技术进步会抵消耗竭的可能和负作用。这在现阶段的中国并不适用，因为中国资源的价格向来就是被管制的对象，被扭曲的价格的作用肯定会大打折扣甚至带来福利的损失。同样由于价格管制的问题，技术进步似乎也缺少了最强有力的背后推手，这又是一个严峻的挑战。

资源稀缺引起的另外一个问题就是资源安全问题，中国可能会遭受国际市场价格巨大冲击。现在每年的铁矿石谈判已经成了世界关注的焦点，中国企业往往被其他国家的企业设局而陷入困境。国内外已经有很多研究关注中国的强劲需求对世界原材料市场（特别是矿产资源）的冲击，甚至鼓吹中国在“吞噬”着全球的原材料。那么到底中国的崛起对国际市场价格有多大的影响？各种研究莫衷一是，但是我们也看到近年来中国经济的快速增长确实导致了多种原材料的大宗进口。2003 年，中国在铜、铝、钢铁和石油等重要矿产资源方面的消费都是世界数一数二的，而且数量还在快速增长，如表 1-1 所示。

表 1-1 2003 年中国主要原材料消费占世界比例（%）

原材料	中国	美国	日本
小麦	17.2	5.5	1.0
黄豆	16.0	24.7	2.1
棉花	34.1	5.8	0.7
铜	19.8	14.9	7.8
铝	19.0	20.3	7.4
钢铁	26.5	11.9	8.0
石油	7.7	25.2	6.6

资料来源：Krichene（2005）。

① 当然这些指标大都是与价格相关的指标，后面章节将会继续展开。