

厦门大学中国能源经济研究中心

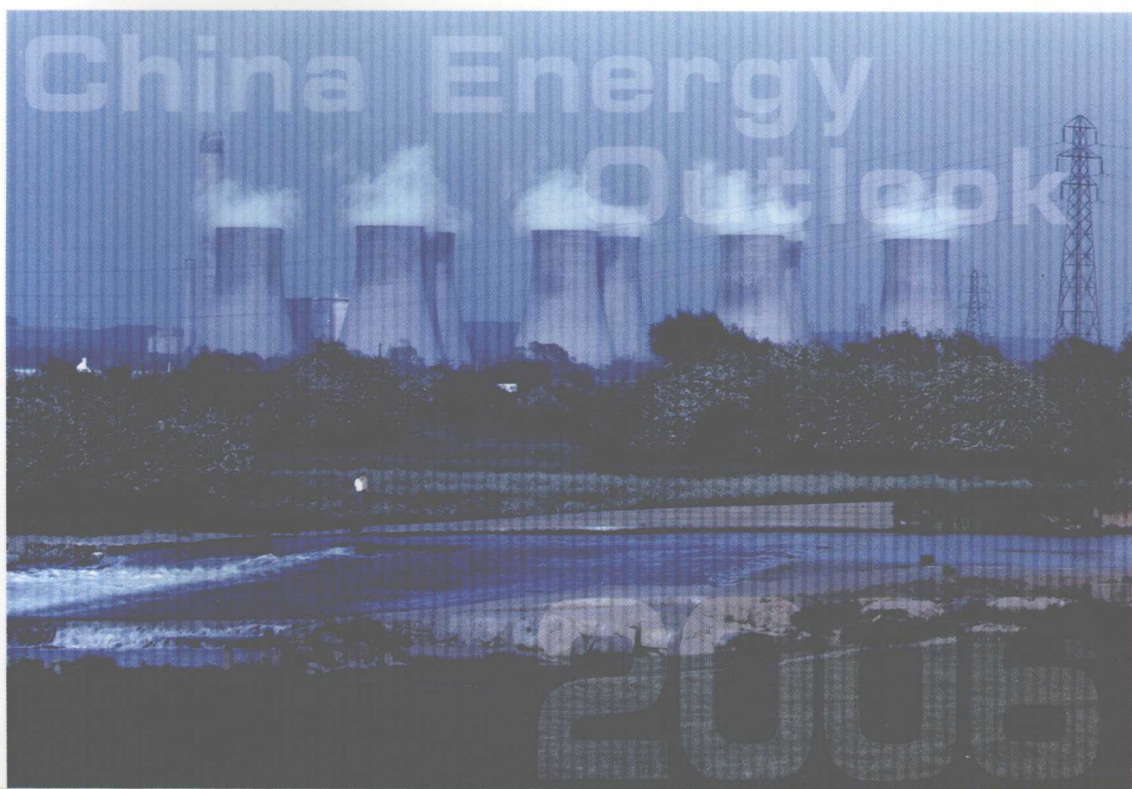
北京中能环宇国际能源咨询公司

组编

2006年

中国能源发展报告

林伯强 主编



China Energy Outlook 2006

73



中国计量出版社
CHINA METROLOGY PUBLISHING HOUSE

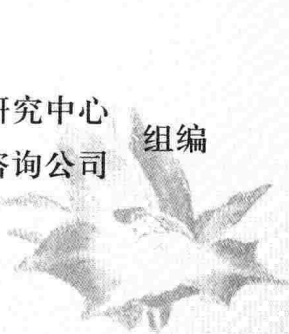


CHINA ENERGY OUTLOOK 2006

2006年中国能源发展报告

厦门大学中国能源经济研究中心 组编
北京中能环宇国际能源咨询公司

林伯强 主编



中国计量出版社



图书在版编目 (CIP) 数据

2006 年中国能源发展报告/林伯强主编. —北京: 中国计量出版社, 2006. 8
ISBN 7-5026-2483-X

I. 2… II. 林… III. 能源经济—研究报告—中国—2006 IV. F426.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 083046 号

内 容 提 要

本书系统地论述了中国能源发展的最新状况, 并对未来发展进行了科学的预测。内容针对中国能源所面临的重大和紧迫问题, 就能源供应和消费、节能和能源效率、能源与环境、能源管理体制和市场化改革, 以及常规化石能源、电力和新能源与可再生能源的发展现状和展望进行了全面的研究, 突出综合性、权威性和前瞻性, 展开了国际比较研究, 并对我国突出的能源问题提出对策和建议。

本书可供国家能源决策者、能源企业管理人员、能源研究人员、高等院校的教师和学生及关心中国能源发展的公众参考。

中国计量出版社出版

北京和平里西街甲 2 号

邮政编码 100013

电话 (010) 64275360

<http://www.zgjl.com.cn>

北京市迪鑫印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

版权所有 不得翻印

*

787 mm × 960 mm 16 开本 印张 20.5 字数 330 千字

2006 年 9 月第 1 版 2006 年 9 月第 1 次印刷

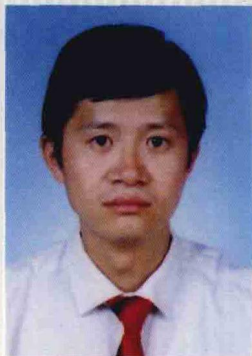
*

定价: 38.00 元



作者简介:

林伯强，厦门大学经济学教授，博士生导师，厦门大学中国能源经济研究中心主任，山西大学客座教授。1957年5月出生于福建漳州。1982年1月，获厦门大学金融与银行学学士，1990年6月，获美国加利福尼亚大学经济学博士学位。1990年6月—1993年5月任美国罗兹学院经济学助理教授。1993年5月—2006年5月任亚洲开发银行东亚部能源处主任能源经济学家。长期从事亚洲开发银行对华贷款和技术援助项目，任多项能源和环保贷款项目和重大政策性改革技术援助项目经理，管理和指导国内外咨询专家。对中国国情以及能源和环保的实际情况有着深刻的理解，拥有丰富的实践经验。在多种国内外权威学术杂志中发表有关能源的文章。除了在学术界的贡献，还积极为大众编写有关能源方面的专栏文章，如“新浪财经专栏”，《21世纪经济报道》等。另外，作为主编合著的《现代能源经济学》即将出版。



作者简介:

朱超, 中国煤炭工业发展研究中心副研究员。1966年5月出生于江苏海门, 1988年获淮南矿业学院选矿专业学士学位, 1991年5月获中国矿业大学(北京)环境工程硕士学位。1991年5月-2002年6月在煤炭信息研究院从事煤炭和煤层气领域的信息研究工作。2002年7月-2005年5月作为独立咨询专家, 参加了亚洲开发银行、世界银行、国际能源署和美国环保局的多项能源和环境项目的研究和咨询工作, 还合作完成多项国家政府部门委托的研究项目。主要研究领域为能源政策、环境政策、能源市场、能源企业发展战略和煤矿安全。在国际会议和重要刊物上发表论文15篇, 合作出版了《2003年中国能源发展报告》和《中国煤炭与电力》等4部著作。在学术奖励方面, 获省部级二等奖2项、三等奖3项。



作者简介:

魏巍贤, 厦门大学教授、博士生导师。1964年10月出生于江苏省邳县, 1995年7月毕业于西安交通大学系统工程专业, 获工学博士学位。1996年11月-1998年10月在中国矿业大学管理学院从事博士后研究工作。研究领域为能源经济学、CGE模型、宏观计量经济学以及汇率经济学等。已出版专著1部。近年来, 在国内外重要学术刊物发表论文60余篇。在学术奖励方面, 获省部级二等奖、三等奖多项。

编 委 会

主 编 林伯强

副 主 编 朱 超 魏巍贤

组织单位 厦门大学中国能源经济研究中心
北京中能环宇国际能源咨询公司

前 言

能源是国家发展和安全的重要保证，是推动经济社会系统运转的动力，但能源的利用也会带来严重的环境生态问题。近年来，由于化石能源供应的紧张、温室效应的加剧，能源问题又一次成为国际社会关注的焦点。减少能源消耗，保护环境，实现可持续发展，成为人类面临的主要挑战之一。从全世界的情况来看，气候变化问题可能对全球的能源发展产生重大影响。

能源是经济的命脉，是发展国民经济和提高人民生活水平的重要保障。1973年和1978年的两次石油危机，对世界经济发展产生了重大影响，为此，世界各国开始寻求提高能源效率的途径，其中包括天然气和电力价格的市场化，寻求更多的可替代能源等，同时也促使人们调整了能源消费结构。我国经济正处在一个稳定发展的时期，能源需求量在未来几十年内将快速增长，我国对世界能源市场的依赖性也将不断增强。从能源总量来看，我国是世界第二大能源生产国和第二大能源消费国，能源消费主要靠国内供应。2000年以来，我国国民经济以年均9%以上的速度增长。近些年来能源生产与能源消费出现了少有的强劲增长势头，2004年、2005年的年均增长率分别为20%和9.5%。2005年，全国能源生产总量和能源消费总量分别为20.60亿吨标准煤和22.25亿吨标准煤，双双创造了历史最高记录。能源的发展保证和促进了国民经济的持续和快速增长。

与此同时，我们应该清醒地看到，中国能源发展中的基本矛盾日益突出。特别是近三年来，随着我国经济的快速增长，能源领域多年积累的矛盾和问题进一步暴露和激化，能源对经济社会发展的制约日益严重。2002年以来能源供应和运输紧张局面加剧，煤炭价格持续上涨，拉闸限电现象普遍发生。虽然2005年以来，煤炭、电力紧张状况有所缓解，但石油天然气供求紧张，能源供应总体依然偏紧。我国石油对外依存度持续增长，2005年达到39.80%，由此带来中国能源和经济安全问题，必须予以高度重视和妥善解决。世界石油价格居高不下，对我国经济健康发展产生负面影响。2005年，受国际高油价和国内油价形成机制不完善等因素影响，我国部分地区出现了成品油供应紧张。我国单位国内生产总

值能耗明显高于世界平均水平,近三年由于高耗能产业过快增长致使我国产值能耗转降为升。另外,我国能源体制机制方面还存在不少问题。成品油、天然气、电力等能源价格形成机制不合理,全面反映市场需求的能源价格形成机制尚未形成。国有煤炭企业机制转换滞后,电力体制改革有待深化;资源开采秩序很不规范、效率低,能源流通领域还存在不少问题;在能源节约、资源勘探开发、可再生能源发展等方面,政策、法规、规划、标准的研究制定工作比较薄弱。

中国的高耗能增长方式始于上世纪 50 年代“大跃进”时期。工业化增长战略使重工业作为工业发展的主导力量。1985 年,重工业产值在工业产值中的比重达到 55%,1990 年下降到 50%,2004 年又高达 68%,2002 年到 2004 年是重工业增长最快的时期。经济增长和城市化带来的大规模基础设施建设刺激了对重工业的投资。高耗能的经济增长方式和产业结构导致了严重的环境污染和能源短缺。

预计中国的人均 GDP 在 2020 年将超过 3000 美元,成为一个中等收入国家,有大约 3 亿农村人口需要转移到城市安家 and 就业。城市人口的人均能耗大约是农村人口的 3 倍,大规模地投资建设城市基础设施和住宅还将导致巨大的能源需求。城市化进程还意味中国必须为大量人口提供就业机会。这就牵涉到中国经济增长面临的另一个重要问题,即产品在国际市场中的竞争力。出口增长是保持中国经济增长的一个重要因素,廉价产品需要低成本的劳动力和低价能源。目前低成本劳动力还不是问题,但是政府用税收和补贴去维持低价格的能源必然导致能源的过度消费。

中国的经济增长受到能源约束的两个方面:供给(储量)和价格。能源供给对经济发展和社会稳定有显著的影响,高能源价格也一样。能源储量约束关系到能源安全甚至于国家安全。中国有丰富的自然资源,但人均资源储量远低于世界平均水平。有人认为,能源短缺可以向其他国家购买。但是,考虑到人口基数及其能源消费规模,过分依靠能源进口解决中国的能源短缺问题会对世界能源市场造成的巨大影响。近年来能源消费的迅速增长把中国的能源需求基数推上了一个新台阶。从现在起,即使是一个小幅度的能源消费增长率,也会导致巨大的绝对消费增量。

现阶段,中国企业的竞争力很大程度上来自低成本的劳动力和资源。大量剩余劳动力使工资成本很容易被控制在较低水平上。此外,政府为了保持社会稳定和经济增长,能源价格被人为压低,不能真实地反映资源的稀缺性和环境影响。重工业在近几年的高速增长已使很多人意识到,低能源价格是能源过度消耗的主

要原因。以快速增长的钢铁出口为例，钢铁行业是高耗能行业，如果在能源价格反映了资源的稀缺性和环境成本的情况下，钢材出口还能赚钱，当然是好事。但目前的能源价格并没有体现资源的稀缺性和环境成本，因此钢材出口是过度的，长期来看是亏本的。低价格导致能源利用低效率。中国的工业能耗至少比发达国家高一半，体制性的高耗当然是一个原因，更重要的还是市场选择。低价格鼓励了企业对高耗能或低效率的设备和技术进行投资，从企业角度看，这是合理的财务选择。从这一点看，低能源价格不利于产业结构调整。中国的出口对 GDP 的贡献率目前达到了 37%，但是，外贸生产一直是低附加值、高能源消耗的模式。中国低能源价格还补贴了国际消费者。

过去和当前的能源低价格可能导致今后更高的能源价格。能源和环境的双重约束使中国向中等收入国家的转型变得更加复杂和困难。中国的能源消耗不断增加，能源储量却不断下降。由于目前人均能耗很低，经济增长快，能源需求仍将快速增长。资源的有限性和能源稀缺的高预期将使能源价格不断上涨，能源价格可以有短期波动但无法改变长期上涨的趋势。过去三年中，国内原煤价格涨幅达 29%，是历史上增长最快的时期，但同期国际市场的原煤价格却上涨了 79%。由于政府控制了能源价格特别是电力和石油的价格，煤炭价格上涨并未能使煤炭需求得到有效抑制。由于主要能源的不可再生性，现在人为地把能源价格压低只会使未来的能源价格更高。中国的人均能耗不及世界人均水平的一半，大约仅为美国人均水平的 10%。根据对未来十五年能源需求的预测，能源还不会用完，但中国可能用不起。

除了能源约束，中国经济发展和增长还受到环境约束。能源开采和利用直接影响环境，涉及空气污染、水污染和生态恶化等环境问题的首要原因。尽管很难对环境污染影响进行量化，一些粗略的估计可以说明中国的污染已经十分严重。根据世界银行 2003 年的估计，中国环境污染和生态破坏造成的损失与 GDP 的比例高达 15%，相当于 4400 亿元人民币。由煤炭燃烧形成的酸雨造成的经济损失每年超过 1100 亿元人民币。自 20 世纪 90 年代中期以来，中国经济增长中有三分之二是在环境污染和生态破坏的基础上实现的。全国流经城市的河流中，90% 的河段受到比较严重的污染，75% 的湖泊出现了负营养化问题，酸雨的影响面积占到国土面积的三分之一。2004 年，全国主要城市中有 60% 未能达到二级空气质量标准。世界十大污染城市中有六个在中国。能源开采和利用是主要污染源。

中国政府一直担心人口对环境资源的影响，高耗能产业的过度发展使环境问题更加突出。由于成本较低，中国以煤炭为主的能源结构一定时期内难以改变。

尽管政府做了各种努力,却仍未扭转生态恶化和环境污染的局面。老百姓在日常生活中能感觉到环境污染和生态恶化,而实际程度可能远远超出人们的日常体会。污染问题不仅是一个国内问题,也是一个国际问题。无论从国内还是国际来看,以环境污染为代价的增长方式都难以持续。在能源价格不能充分体现资源价值和环境影响的情况下,节能和环保都相当困难。发达国家的工业化历史说明了这一点。没有节制地使用能源,其后果就是严重的环境污染和未来的巨额环境治理成本。

解决能源问题是一个系统工程,具有长期性和全局性的特征。我国要实现党的十六大提出的全面建设小康社会的宏伟目标,需要强有力的能源供应做支撑。我国除煤炭能基本满足自给外,其他化石能源均需大量进口。面对生态环境的恶化、能源资源的短缺和国际政治经济的竞争,能源问题将在我国更加突出。因此,我们需要根据世界能源形势,加强能源外交,制定具有中国特色的中长期能源发展战略,努力构筑稳定、经济、清洁的能源供应体系,以能源的可持续发展和有效利用,支持经济社会的可持续发展。

我们意识到了中国能源问题的重要性,也试图开展有效的能源研究来为政府制定能源和经济政策提供建议。本书从全面介绍能源各行业入手,算是一个开端。本书的主编是林伯强(厦门大学中国能源经济研究中心主任,厦门大学经济学院教授、博士生导师),副主编魏巍贤(厦门大学中国能源经济研究中心副主任,厦门大学经济学院教授、博士生导师)和副主编朱超(中国煤炭工业发展研究中心副研究员)。来自能源有关行业的资深能源专家王庆一、张抗、朱成章、孙茂远和顾树华等参与了本书的编写,另外张勇、魏振宽、彭成、杨庆舟、王玉珍、周总瑛、周庆凡和柯金川也参与了本书的编写。在此深表感谢。由于种种原因,本书还有一些不足之处,欢迎读者提出宝贵意见。

编 者

2006 年 6 月

目 录

前 言

第 1 章 中国能源现状及展望	(1)
1.1 能源供应	(2)
1.2 能源消费	(16)
1.3 能源前景和发展战略	(24)
第 2 章 能源效率和节能	(27)
2.1 节能现状	(27)
2.2 工业节能	(31)
2.3 建筑节能	(35)
2.4 交通运输节能	(40)
2.5 节能政策法规	(45)
2.6 节能的障碍和政策建议	(50)
第 3 章 石 油	(53)
3.1 概述	(53)
3.2 资源和储量	(58)
3.3 石油和油品生产	(66)
3.4 石油和油品的消费	(70)
3.5 石油和油品的进出口	(74)
3.6 对于石油价格的讨论	(82)
第 4 章 天然气和煤层气	(84)
4.1 概述	(84)
4.2 天然气资源和生产	(87)
4.3 天然气消费	(89)
4.4 天然气工业基础设施	(90)
4.5 天然气供需预测	(92)

4.6	天然气价格的讨论	(95)
4.7	天然气发展战略	(98)
4.8	煤层气资源	(101)
4.9	煤层气开发利用现状与展望	(102)
4.10	煤层气政策与发展战略	(103)
4.11	中国煤层气开发机遇	(105)
第 5 章	煤 炭	(107)
5.1	煤炭在国民经济中的地位	(107)
5.2	煤炭管理体制	(110)
5.3	煤炭供应	(111)
5.4	煤炭行业经济运行	(119)
5.5	煤炭市场	(120)
5.6	煤炭工业发展规划	(125)
5.7	中国煤炭产业政策	(130)
第 6 章	电 力	(138)
6.1	概述	(138)
6.2	水电	(155)
6.3	火电	(161)
6.4	核电	(167)
6.5	电网	(169)
6.6	电价	(172)
6.7	电力需求侧管理	(188)
第 7 章	新能源和可再生能源	(192)
7.1	中国可再生能源资源	(192)
7.2	国内外可再生能源开发利用现状和前景	(195)
7.3	开发利用可再生能源的能源、环境及社会效益	(203)
7.4	存在问题及障碍	(204)
7.5	新能源和可再生能源法规与政策	(206)
7.6	对策建议	(209)

第 8 章 能源与环境	(214)
8.1 中国环境现状	(214)
8.2 能源生产利用对环境的影响	(221)
8.3 能源发展面临的环境问题与挑战	(238)
8.4 能源与环境发展对策	(244)
第 9 章 石油安全	(250)
9.1 存在着影响石油安全的因素	(250)
9.2 中国石油安全的保障措施	(256)
第 10 章 能源管理体制和市场化改革	(265)
10.1 中国的能源管理体制	(265)
10.2 中国能源领域的市场化改革	(295)
参考文献	(311)

中国能源现状及展望

能源是中国崛起的动力。中国拥有世界第二大能源系统。2003 ~ 2004 年，中国能源需求以前所未有的、远高于 GDP 增长的速率急剧增长，煤、电、油、运全面紧张，进口石油大幅增加。2005 年，一次能源消费、煤炭产量增长大幅回落，进口石油减少 1.2%。见表 1-1。为保障能源供应，正在进行规模空前的能源基础设施建设，积极发展天然气、核电、可再生能源等洁净能源和洁净煤技术。中国一次能源消费结构近年无大变化，煤炭所占比重小幅上升。终端能源消费结构明显改善，电力比重上升，煤炭比重下降，城乡居民生活用能消费结构中，燃气、电力、热力等所占比重逐年上升，人均生活用电迅速提高。

表 1-1 中国近 3 年能源与经济增长

(%)

	2003 年	2004 年	2005 年
GDP 增长率	10.0	10.1	9.9
一次能源消费增长率	15.3	16.0	9.5
煤产量增长率	18.4	19.5	9.9
发电量增长率	15.5	15.3	12.3
进口石油增长率	30.2	42.9	-1.2

来源：国家统计局。（注：1. 2003、2004 年 GDP 一次能源和煤产量增长率，2004 年发电量为国家统计局修正后公布的数据。2. 进口石油包括原油和所有石油制品。）

中国能源供需面临严峻挑战：人均资源相对不足，人均能耗低而单位产值能耗高，大量烧煤导致严重的大气污染。

1.1 能源供应

1.1.1 能源资源和储量

中国拥有比较丰富而多样的能源资源，但人均拥有量不足，尤其是石油。

根据最新的化石燃料资源评估结果，中国石油地质资源量为 102Gt，其中陆上 78.3Gt，大陆架 23.7Gt。天然气地质资源量 47.23 万亿 m^3 ，其中陆上 33.40 万亿 m^3 ，大陆架 13.83 万亿 m^3 。煤炭地质资源量达 5570Gt，其中 1000m 深度内为 2860Gt。

按照国际通行的化石燃料储量的定义和分类，据《英国石油公司 2005 年世界能源统计评论》数据，2004 年末，中国石油剩余可采储量为 2300Mt，占世界总储量的 1.4%，储产比为 13.4；天然气剩余可采储量为 2.23 万亿 m^3 ，占世界总储量的 1.2%，储产比为 54.7。按照中国与国际接轨的新的《固体矿产资源储量分类》国家标准计算，中国 2004 年煤炭剩余可采储量为 188.6Gt，储产比为 96.4。见表 1-2。

表 1-2 中国和世界化石燃料剩余可采储量和储产比 (2004 年末)

	剩余可采储量	储采比
中国		
石油	2300Mt	13.4
天然气	2.23 万亿 m ³	54.7
煤炭	188600Mt	96.4
世界		
石油	161900Mt	40.5
天然气	179.53 万亿 m ³	66.7
煤炭	983164Mt	177.4

注: 1. 可采储量是从探明储量中开采出来的数量。

2. BP 统计的中国煤炭可采储量为 114500Mt, 已多年未变, 表中数据是中国国土资源部根据与国际接轨的新的《矿产资源储量分类》国家标准套改得出的。

3. 储产比是按当年产量计算尚可开采的年数。

来源: BP Statistical Review of World Energy, June 2005; 中国国土资源部。

需要说明的是, 剩余可采储量是截止某一日期 (通常是年末), 在当时技术经济条件下, 可从剩余探明储量 (扣除已经采出的部分) 中开采出来的数量, 它等于剩余可采储量乘采收率。目前, 中国石油和煤炭的采收率均为 1/3 左右。剩余可采储量并不意味着只有这么多储量可采了。因为还有不少待发现和探明的储量; 而且如果产品价格上升, 开采不经济的储量会变得经济; 采收率会随着勘探开采技术的进步而提高, 从而增加可采储量, 延长可采年限。

中国化石燃料人均储量不足, 远低于世界平均值。2004 年, 中国人均石油可采储量只有 1.77 t, 仅为世界平均值的 7%; 人均天然气可采储量为 1716 m³, 仅为世界平均值的 6%; 人均煤炭可采储量为 145 t, 相当于世界平均值的 94%。见表 1-3。

表 1-3 人均能源储量的国际比较 (2004 年)

	中国	美国	欧盟	日本	OECD	印度	世界
人口/百万	1299.9	293.7	469.8	127.6	1160.9	1090.0	6375.0
化石燃料年末可采储量							
煤/Mt	188600	246643	39460	359	373220	92445	983164
石油/Mt	2300	3600	2224	8	10900	700	161900
天然气/万亿 m ³	2.23	5.29	2.75	0.04	15.02	0.92	179.53
人均储量:							
煤可采储量/(t/人)	145	840	84	2.8	322	85	154
石油可采储量/(t/人)	1.77	12.26	4.74	0.06	9.39	0.64	25.40
天然气可采储量/(m ³ /人)	1716	18012	5854	310	12938	844	28160

注: 1. 可采储量是从探明储量中开采出来的数量。

2. 中国煤炭可采储量注释见上表。

3. 欧盟为 25 国。

来源: BP Statistical Review of World Energy, June 2005; 中国国家统计局; 国土资源部。

1.1.2 能源生产

2004 年, 中国超过俄罗斯成为世界第二大能源生产国。2005 年中国一次能源产量达 2220Mtce。其中煤炭产量达 2190Mt, 保持世界首位; 原油产量 181.0Mt; 天然气产量 500 亿 m³; 发电量 2474.7TWh, 居世界第二位。见表 1-4 和表 1-5。

表 1-4 中国部分品种能源产量

年份	原煤/Mt	原油/Mt	天然气/亿 m ³	发电量/TWh	其中水电
1990	1080	138.3	153.0	621.2	126.7
1991	1090	141.0	160.7	677.5	124.7
1992	1120	142.0	157.9	753.9	130.7
1993	1150	145.2	167.7	839.5	151.8
1994	1240	146.1	175.6	928.1	167.4
1995	1360	150.1	179.5	1007.0	190.6
1996	1400	157.3	201.1	1081.3	188.0
1997	1370	160.7	227.0	1135.6	196.0