

电力节能技术丛书

电力节能政策与管理

《电力节能技术丛书》编委会 编



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

电力节能技术丛书

电力节能政策与管理

《电力节能技术丛书》编委会 编



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

内容提要

电力是经济社会发展的基础动力,电力在各项能源消耗领域中所占比重较大,电网企业在输电、配电、供电、用电等领域开展节能降耗工作,将对顺利实现“十一五”节能降耗指标产生重要作用。由江苏省电机工程学会组织编写的《电力节能技术丛书》,旨在希望各有关行业重视电力节能工作,积极探索节电的有效途径和研究推广切实可行的节能减排的技术手段。

《电力节能技术丛书》共包括6个分册,分别为:电力节能政策与管理,火力发电厂节能技术、输变电系统节能技术、配电系统节能技术、用电系统节能技术、电能质量与节能技术。

本套《电力节能技术丛书》的作者和审稿人均为工作在科研、生产一线的专业技术人员,有丰富的理论基础和实践经验。

本书为《电力节能政策与管理》分册,包括:能源形势与能源安全、国内外各主要行业能耗状况及水平、国内外节能政策与节能管理、新能源与可再生能源、电力需求侧管理、电力节能政策与管理相关术语释义。主要介绍了国内外能源形势、节能政策措施、各主要耗能行业能耗情况及节能途径、综合资源规划和电力需求侧管理、可再生能源的开发和利用等方面的内容,对电力企业的节能工作具有指导作用。

本书可供电力企业节能管理人员及工程技术人员学习参考,也可供有关部门节能管理人员、高等院校师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

电力节能政策与管理/《电力节能技术丛书》编委会编. —北京:中国电力出版社,2008

(电力节能技术丛书)

ISBN 978-7-5083-6706-4

I. 电… II. 电… III. ①电力系统—能源经济—节能—经济政策②电力系统—能源经济—经济管理
IV. F407.61

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第009944号

中国电力出版社出版、发行
(北京三里河路6号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)
北京市同江印刷厂印刷
各地新华书店经售

*

2008年4月第一版 2008年4月北京第一次印刷
787毫米×1092毫米 16开本 11.5印张 276千字
印数 0001—3000册 定价 22.00元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签,加热后中心图案消失
本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

《电力节能技术丛书》编委会

名 誉 主 任：费圣英

主 任：马苏龙

副 主 任：周光浩 叶惟辛 李顺宗

编委会成员：费圣英 马苏龙 周光浩 叶惟辛 范正满

巢大同 李顺宗 宋宏坤 陈国年 赵彩虹

李 群

丛 书 主 编：李顺宗

本册审稿人员：唐国庆

本册编写人员：徐文红 樊 明 汪锡煌 董其国 朱剑仑

电力是社会经济发展的基础动力。尽管我国近年来电力建设得到了快速发展，但我国电力发展存在五大“软肋”不容忽视：一是人均装机水平仍严重偏低；二是电网建设投资“欠账”；三是部分地区电力“吃紧”；四是电力发展质量“堪忧”；五是用电“结构之伤”。尽管我国已是世界电力生产的第二大国，但远远不是电力生产强国。我国人均能源拥有量和人均用电水平仍低于世界平均水平，而我国国民生产总值的单位能源消耗，却大大高于世界平均水平。能源浪费和环境污染已成为制约我国经济和社会发展的重要因素。

钢铁、有色、电力、化工、建材等高耗能行业是我国节能减排的重点。而电力作为各行各业、千家万户广泛利用的二次能源，其节能降耗工作潜力巨大，前景广阔；同时也是促进电力工业发展、深化电力体制改革和提升电力管理水平的关键环节。我们必须把握电力这一商品所具有的“产、供、销同时完成”、“系统网络关联性强”等特性，有针对性地开展节能降耗工作，努力提高电能利用率。

电力节能降耗工作要做到“三全”，即全民参与、全方位开展和全过程管理。我们要加大节能降耗的宣传、教育和培训力度，强化全社会的节电意识和认识，着力构建资源节约型和环境友好型社会；我们要以提高电力能源利用效率为核心，坚持市场机制作用与宏观调控相结合，努力营造有利于节电降耗的体制环境、政策环境和市场环境，认真落实发、输、变、配、用电等各个地域的电能节约方案，以电力资源的高效利用促进社会经济的全面提升和可持续发展；我们要以加快技术进步为手段，在规划、建设、运行、检修、改造等全过程的每个环节，建立严格的科学管理制度，实行有效的激励政策，推进节能、挖潜、改造和技术创新工作的健康发展。

近年来，我国在电力节能降耗方面从专业的角度做了大量工作，取得了显著的成效和丰富的实践经验。江苏省电机工程学会在江苏省电力公司、江苏省电力试验研究院、南京供电公司、泰州供电公司、常州供电公司、东南大学、河海大学、南京师范大学、华能南通电厂等单位的大力支持下，组织数十位省内外的专家学者，编写了《电力节能技术丛书》。我们期望通过该套丛书的出版与宣传，能够对各电力企业的节能降耗工作起到积极的推动作用。

该丛书共分六册，分别从电力节能政策与管理、火力发电厂节能技术、输变电系统节能技术、配电系统节能技术、用电系统（主要是工业、农业、商业

和照明等)节能技术、电能质量和节能技术六个方面,对节能政策、管理要求、技术措施和节能方法等进行了有益的研究和探索。

时代在进步、技术在发展。随着电力工业的进步和发展,电力节能降耗同样也不断提出新的课题,我们要不断总结、加强交流、积极探索、勇于实践。我们相信,经过广大电力企业员工和工程技术人员共同努力,电力节能的新技术、新产品、新工艺将不断推广应用,我国科学发展、和谐建设,大力降低能耗,环境不断改善的又好又快的经济发展态势将不断涌现!

欣慰之余,是为序。

黄立英

我国人口众多,能源资源相对不足,人均拥有量远低于世界平均水平,煤炭、石油、天然气人均剩余可采储量分别只有世界平均水平的 58.6%、7.69%和 7.05%。而目前我国正处于工业化、城镇化高速发展时期,能源资源的需求量巨大。2006 年,我国能源消费总量达到 24.6 亿 t 标准煤(简写:tce),其中,煤炭消费总量为 23.7 亿 t,石油为 3.2 亿 t,天然气为 556 亿 m³。能源资源的相对不足已经成为我国国民经济发展的制约瓶颈。

2006 年是“十一五”规划的开局之年,虽然国务院发布了《关于加强节能工作的决定》,制定了一系列节能减排的方针政策,各地区、各部门也相继出台了相关的落实措施。但是,节能减排的形势不能令人满意。据统计,截至 2006 年底,我国单位国内生产总值能耗仅下降 1.23%,化学需氧量和二氧化硫排放量不降反升,分别增长 1.9%和 2.4%,节能减排两大指标均未能完成。更为严峻的是,2007 年一季度,由于工业特别是高耗能、高污染行业增长过快,占全国工业能耗和二氧化硫排放近 70%的电力、钢铁、有色金属、建材、石油加工、化工等六大行业增长了 20.6%,同比增长 6.6 个百分点,这给“十一五”今后几年的节能减排工作增加了相当大的难度,节能降耗的任务更加艰巨。

面对节能降耗工作的严峻形势,必须加快转变经济增长方式,把节约资源作为基本国策,积极发展循环经济,保护生态环境,加快建设资源节约型、环境友好型社会,促进经济发展与人口、资源、环境协调发展。我国的节能潜力几乎存在于消耗能源的各个领域。例如:我国工业用电约占全社会用电的 70%以上,而其中又有近 70%是通过电动机消耗的;中小型三相异步电动机被广泛应用于各行各业,但目前达到国家节能评价标准的高效节能型中小型三相异步电动机的市场份额只有 1%。如果采取有效的激励措施,加大推广力度,将市场份额提高到 12%,每年仅此一项就可节电 100 亿 kWh。据综合测算,目前我国总的节能潜力约为 3 亿 tce。

鉴于此,各相关部门应进一步提高对节能工作重要性和紧迫性的认识;各级政府应加强对节能工作的宏观指导,建立有效的节能监管机制,建立节能工作的激励机制,建立适应市场经济体制要求的节能新机制。在全社会加大节能宣传和培训力度,提高全民节能意识。只有采取积极有效的措施和手段,才能实现“十一五”规划提出的节能和减排两大目标。为此,必须控制高耗能、高污染行业过快增长,严格控制新建高耗能、高污染项目;必须加快淘汰落后生产能力,加大淘汰电力、钢铁、建材、电解铝、铁合金、煤炭等行业落后产能的力度;完善促进产业结构调整的政策措施,进一步落实促进产业结构调整规定;积极推进能源结构调整,大力发展可再生能源,推进风能、太阳能、地热能、水电、沼气、生物质能的利用,稳步发展替代能源;促进服务业和高技术产业加快发展,提高服务业和高技术产业在国民经济中的比重和水平。

为了进一步宣传我国的能源形势,提高全民节能意识,江苏省电机工程学会组织高等院校、电力研究院、供电公司等众多专家学者编写了《电力节能技术丛书》。本书是《电力节能技术丛书》的第一分册。

本书主要介绍了国内外能源形势、节能政策措施、各主要耗能行业能耗情况及节能途

径、综合资源规划和电力需求侧管理、可再生能源的开发和利用等方面的内容。具体分工如下：第一章、第五章第一节及第二节由徐文红编写；第二章第一节由朱剑仑编写；第二章第二节、第三章由董其国编写；第四章由汪锡煌编写；第五章第三节由樊明编写；附录由董其国、徐文红编写。《电力节能政策与管理》分册全书由徐文红统稿，《电力节能技术丛书》副主编李顺宗对各分册的内容编排、写作格式作了统一。

本书在编写过程中，得到了东南大学、河海大学、南京师范大学、国家电网公司电力需求侧管理指导中心、江苏省电力科学研究院、江苏常州供电公司、江苏泰州供电公司、华电戚墅堰发电厂等单位及领导的大力支持和帮助，在此一并表示衷心感谢！

由于编写时间仓促，加之编者水平有限，难免存在错漏之处，敬请读者批评指正！

编 者

2008年3月



序 前言

第一章 能源形势与能源安全	1
第一节 国际能源形势	1
第二节 国内能源形势	5
第三节 能源供应与国家安全	18
第二章 国内外各主要行业能耗状况及水平	21
第一节 发电能耗状况及水平	21
第二节 高能耗六大行业能耗状况及水平	31
第三章 国内外节能政策与节能管理	43
第一节 我国节能工作概况及存在问题	43
第二节 我国的节能政策法规	45
第三节 国外节能政策和节能管理体制及对我国的启示	49
第四节 进一步加强我国的节能工作	56
第四章 新能源与可再生能源	62
第一节 概述	62
第二节 风力发电	69
第三节 太阳能发电	75
第四节 地热发电	84
第五节 潮汐能发电	87
第六节 垃圾发电	91
第五章 电力需求侧管理	96
第一节 综合资源规划与电力需求侧管理	96
第二节 国内外电力需求侧管理发展概况	101
第三节 电力需求侧管理的成本效益分析	110
附录 1 中华人民共和国节约能源法	122
附录 2 节能中长期专项规划	130
附录 3 能源发展“十一五”规划	142
附录 4 可再生能源中长期发展规划	151
附录 5 重点用能单位节能管理办法	166
附录 6 电力节能政策与管理相关术语释义	168
参考文献	173

第一章

能源形势与能源安全

第一节 国际能源形势

一、世界能源资源储量

能源是经济和社会活动的基本要素，涉及战略资源、领土主权、国家安全、环境变化及经济持续发展。在经济日趋全球化的今天，能源已不单纯是一个国家的经济问题，而成为带有全球性的经济、政治、外交乃至军事问题，它关系各国的经济命脉和民生大计，对维护世界和平稳定，促进各国共同发展和繁荣至关重要。

煤炭、石油、天然气仍然是现在乃至将来一个较长时间里世界上最重要的化石燃料。截至 2004 年，全世界探明的煤炭可采储量 9090 亿 t，如果按目前的产量计算，可供开采 320 年。目前探明的煤炭资源主要分布在美国、俄罗斯、中国、澳大利亚等地，约占全世界储量的 61.3%。全世界探明的石油可采储量 1619 亿 t，可开采 40 年。石油资源主要分布在石油输出国组织国家（OPEC），约占世界总储量的 78%。全世界探明的天然气可采储量为 179 万亿 m³，最少可以开采 67 年。天然气主要分布在俄罗斯和中东地区，约占全世界总量的 72.8%。煤炭、石油、天然气资源在全世界的分布具有很强的不均衡性。有数字显示，截至 2004，世界人均能源资源探明可采储量煤炭 142.1t、石油 25.3t、天然气 2.79m³。

2004 年世界能源探明储量及分布地区见表 1-1（数据来源：BP 世界能源统计报告）。

表 1-1 2004 年世界能源探明储量及分布地区

地 区	煤炭（亿 t）	石油（亿 t）	天然气（亿 m ³ ）
北 美	2544	80	7
中南美洲	199	144	7
欧洲和欧亚大陆地区	2871	190	64
中东地区	4	1000	73
非 洲	503	149	14
亚太地区	2969	55	14
合 计	9090	1619	179

二、世界能源生产和消费现状

（一）能源生产和消费构成

世界能源生产和消费与其分布一样具有不均衡性。煤炭生产主要集中在亚太地区，非洲、南美洲、中美洲以及欧洲地区产量很少；石油生产主要集中在中东地区，天然气生产主要集中在欧洲和北美地区。除石油外，上述能源的主要消费地区与生产地区基本一致。

1. 石油

2005 年，世界石油总产量为 38.95 亿 t，其中中东地区石油产量最大，为 12.08 亿 t，占世界石油生产总量的 31%，欧洲及欧亚大陆石油产量排第二，为 8.45 亿 t，北美 6.42 亿 t，

非洲 4.67 亿 t，亚太地区 3.82 亿 t，中南美洲 3.51 亿 t。

2005 年，世界石油消费总量为 38.37 亿 t，其中北美地区消费量最大，为 11.32 亿 t，占世界石油总消费量的 29.5%；其次是亚太地区，消费量为 11.17 亿 t，占 29.1%，而石油产量最大的中东地区消费量为 2.7 亿 t，仅占世界总消费量的 7%。

2005 年，有 8 个国家石油年消费量超过了 1 亿 t，分别是美国 9.44 亿 t、中国 3.27 亿 t、日本 2.44 亿 t、俄罗斯 1.30 亿 t、德国 1.21 亿 t、印度 1.15 亿 t、韩国 1.05 亿 t、加拿大 1 亿 t。其中，加拿大是第一次列入超过 1 亿 t 的国家。

全球各地区石油生产和消费总量如图 1-1 所示。

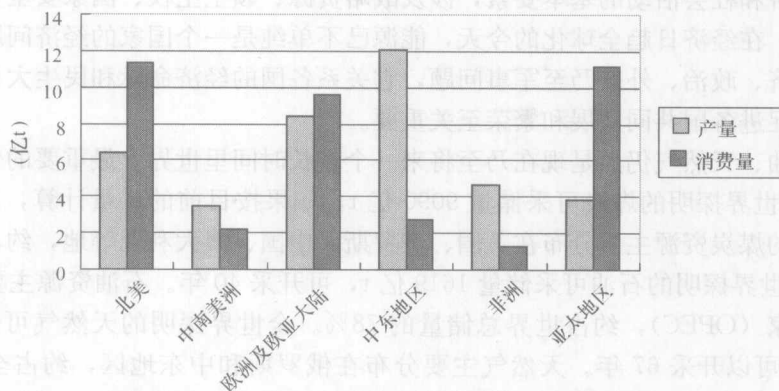


图 1-1 2005 年世界石油生产和消费总量

2. 煤炭

2005 年，世界煤炭生产总量约为 28.87 亿 toe（油当量）。其中，亚太地区产量为 16.45 亿 toe，占世界总产量的 57%；北美地区总产量为 6.15 亿 toe，占世界总产量的 21.3%；欧洲和欧亚大陆地区为 4.36 亿 toe，占 15.1%。

2005 年，世界煤炭消费总量为 29.3 亿 toe，其中亚太地区最高，为 16.48 亿 toe，占世界煤炭消费总量的 56.2%。北美为 6.14 亿 toe，欧洲和欧亚大陆为 5.38 亿 toe，非洲为 1 亿 toe，中南美洲为 0.21 亿 toe，中东地区仅为 0.09 亿 toe。

全球各地区煤炭生产和消费总量如图 1-2 所示。

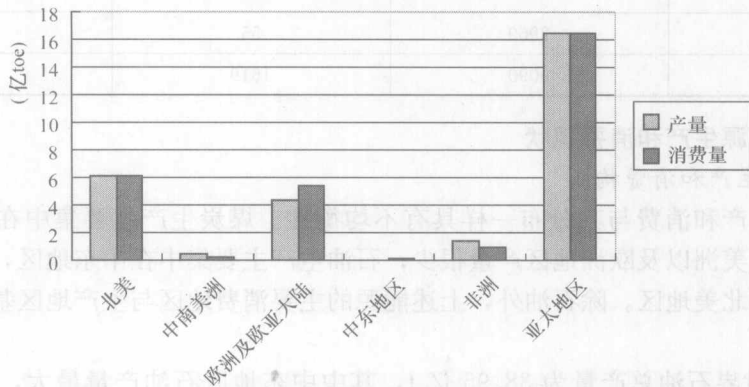


图 1-2 2005 年世界煤炭生产和消费总量

3. 天然气

2005 年,世界天然气生产总量为 24.86 亿 toe (油当量),其中,欧洲和欧亚大陆地区为 9.55 亿 toe,占世界总产量的 38.42%;北美地区为 6.76 亿 toe,占世界总量的 27.2%;亚太地区为 3.24 亿 toe;中东地区为 2.63 亿 toe;非洲为 1.47 亿 toe;中南美洲为 1.22 亿 toe。

2005 年,世界天然气消费总量为 24.75 亿 toe,其中,欧洲和欧亚大陆地区为 10.10 亿 toe,占世界总消费量的 40.8%;北美地区为 6.97 亿 toe,占世界总量的 28.2%;亚太地区为 3.66 亿 toe;中东地区为 2.26 亿 toe;非洲为 0.64 亿 toe;中南美洲为 1.12 亿 toe。

全球各地区天然气生产和消费总量如图 1-3 所示。

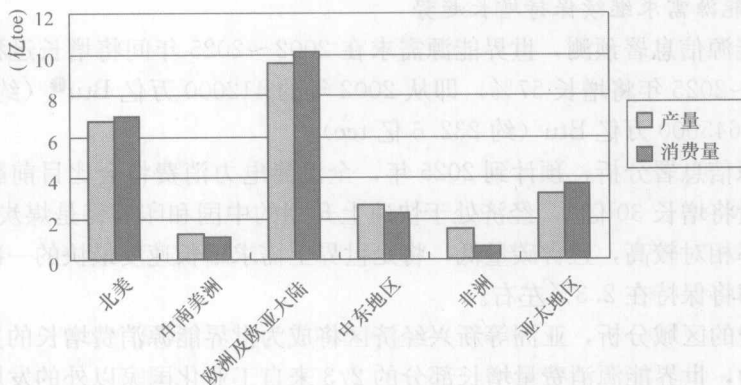


图 1-3 2005 年世界天然气生产和消费总量

(二) 各国能源战略

1973 年的石油危机使美国国内生产总值增长下降了 4.7%,西欧下降了 2.5%,日本下降了 7%。这次石油危机的巨大影响使欧美各国都意识到能源安全供应对国民经济发展的重要性。之后,欧美国家实施了相应的能源战略以应对今后可能再次出现的能源问题。

从其实施的方式来看,西欧以法国为代表的能源战略是立足国内,积极发展新能源和提高能源利用效率。法国通过多年的努力,研究开发了多种石油的替代能源,特别是建设了大量的核电站,目前其核电站发电量已占全国发电量的 70% 以上。法国的核电技术由于开发得比较早,在世界上处于领先水平,法国凭借着这一技术优势迅速占领了德国、瑞士、意大利、比利时、荷兰等国家的核电市场。法国政府还颁布了涉及建筑、制造业、居民生活用能的一系列强制性用能标准。通过实施这些强制性标准,法国全社会能源使用效率得到很大提高,其平均能源消耗率仅为美国的 60%~70%。

另一种是以美国为代表的能源发展战略。在 1973~1974 年石油危机期间,美国牵头建立了国际能源机构 (IEA),目前该组织有 26 个成员国,其目的是把石油消费国组织起来,协调石油进口国与输出国关系。同时,以美国为首的一些石油进口国建立了战略石油储备,以此应对石油短缺时期的油价上涨。

三、世界能源消费趋势

从世界经济发展的总体趋势来看,经济的增长需要有相应的能源供应支撑,今后能耗较

低的第三产业比例会提高，重工业和基础设施的能源需求随着工业技术的进步可能会有所下降，因此，这两方面的能耗增长速度将会放慢。随着经济的发展，人们生活水平也随之提高，私人汽车的拥有量会有较大幅度的增长，人们出行机会增多，因而在运输中的能源消费将增加。使用电力是衡量社会文明程度的标尺之一，未来的世界是电子和电器的时代，电力消费量必然有大幅度的上升。

美国能源信息署编撰的《国际能源展望》(IEO)(2005年版)运用“全球能源市场分析系统”(SAGE)对直到2025年的世界能源市场(包括石油、天然气、煤炭、电力和可再生能源)发展态势及二氧化碳排放与减排趋势进行了评估、分析与预测，得出了几个主要结论。

(一) 世界能源需求继续保持增长趋势

根据美国能源信息署预测，世界能源需求在2002~2025年间将增长迅猛。世界能源总消费量从2002~2025年将增长57%，即从2002年的412000万亿Btu^①(约148亿tce)增长到2025年的645000万亿Btu(约232.6亿tce)。

据美国能源信息署分析，预计到2025年，全世界电力消费将会比目前翻一番左右，全世界煤炭消费量将增长30亿t，经济处于快速上升期的中国和印度将是煤炭消费的主力军。天然气能源效率相对较高，且含碳量低，将是世界上需求增长速度最快的一次能源。天然气消费年均增长率将保持在2.3%左右。

从能源消费的区域分析，亚洲等新兴经济区将成为世界能源消费增长的主要地区。国外一些分析家认为，世界能源消费量增长部分的2/3来自工业化国家以外的发展中国家和新兴经济区域，其中大部分又集中在以中国和印度为代表的亚洲经济高速发展地区，预计这些地区的能源需求在预测期间将增长2倍以上。

美国能源信息署预测，世界水电和其他可再生能源电力消费年均增长率为1.9%，正在开展大规模水力和电力工程建设的发展中国家是主要的增长地区，特别是新兴的亚洲国家。

(二) 石油是未来的主要能源

石油将继续保持其世界能源市场中的主导地位。到2025年，石油将占世界能源消费总量的38%，预计日均消费量为1.19亿桶。从市场需求看，美国和亚洲新兴国家和地区的新增石油需求占目前到2025年期间所有新增石油需求的64%。经济快速发展的新兴亚洲国家和地区将占世界石油消费增长总量的45%。

(三) 天然气增长速度加快

随着人类环保意识的加强，在未来的能源结构中，天然气将是一次能源消费构成中增长最快的能源，预计世界天然气的年均消费增长速度将达2.2%，到2020年和2025年，世界天然气消费量将分别达到3.80万亿m³和4.28万亿m³。天然气在世界一次能源消费结构中的比例将进一步提高，由2001年的23.1%增加到2020年的24.4%和2025年的25.1%。

(四) 可再生能源开发受到更大重视

世界大多数国家能源供应不足，各国都在努力寻求稳定充足的能源资源，对开发和利

① Btu：英制热量单位(British thermal unit)，1Btu≈1055J。

用可再生能源都非常重视。能源资源的不足以及环境保护问题的日益严重促使可再生能源在全球范围内升温。大规模开发利用可再生能源,已成为未来各国能源战略的重要组成部分。

20世纪90年代以来,风能、太阳能和生物质能发展非常快,这些可再生能源的增长率高出了常规能源,欧盟国家连续10年可再生能源发电的年增长速度都在15%以上。从世界范围来看,风力发电技术成本最接近于常规能源,因而也成为产业化发展最快的清洁能源技术。风电是世界上增长最快的能源,年增长率达27%。

据国际能源署(IEA)研究资料表明,在大力鼓励可再生能源进入能源市场的战略指导下,到2020年,新的可再生能源(不包括传统生物质能和大水电)将占全球能源消费的20%,可再生能源在能源消费中总的比例将达30%。

2004年,美国、德国、英国和法国可再生能源发电占总发电量的比重分别为1%、8%、4.3%和6.8%。到2010年将分别达到7.5%、20.5%、10%和22%,到2020年都将提高到20%以上。到2050年,德国和法国可再生能源发电将达到50%。

我国高度重视可再生能源的开发和利用,全国人大常委会第十四次会议于2005年2月28日通过了《中华人民共和国可再生能源法》,并自2006年1月1日开始施行,为大力发展可再生能源明确了目标。我国在太阳能、风能、地热能、生物质能等技术的研究和推广方面已经具有了较好的基础,具备了可再生能源开发利用的技术支撑和设备制造能力,对今后进一步大规模开发利用具有重要意义。据预测,我国到2015年可再生能源将达到43000万tce,约占当时能源消费总量的2%。

第二节 国内能源形势

一、近年来我国经济建设发展形势

进入21世纪以来,随着我国国民经济持续快速稳定发展,工业化、城镇化、市场化、国际化步伐加快,综合国力明显增强,人民生活明显改善,经济和社会发展处于良好的发展态势。统计资料显示,2005年国内生产总值182321亿元,比2000年的99215亿元增加了83106亿元,增长57.3%。2001~2005年国内生产总值年均增长9.5%,比世界平均水平高出5.7个百分点,比发达国家和发展中国家年均增长速度分别高出7.4和3.7个百分点。2003年,我国人均国民生产总值首次突破1000美元,达到1090美元,2005年则达到了1703美元(按当年平均汇率计算)。

2001~2005年国内生产总值和增长速度如图1-4所示(数据来源:国家统计局)。

2001~2005年全社会固定资产投资逐年增加,其中,2005年全社会固定资产投资88604亿元,比2000年增加169.2%。固定资产投资新增的



图 1-4 2001~2005 年国内生产总值与增长速度



生产能力见表 1-2（数据来源：国家统计局）。

表 1-2 2001~2005 年我国固定资产投资新增主要生产能力

指 标	单 位	2001~2005 年累计
新增发电机组容量	万 kW	17655
110kV 及以上变电设备	万 kVA	40666
新建铁路投产里程	km	7063
增建铁路复线投产里程	km	3556
电气化铁路投产里程	km	5494
新建公路	km	351173
其中：高速公路		23964
港口万吨级码头泊位新增吞吐能力	万 t	45232
新增局用交换机容量	万门	23254
新增光缆线路长度	万 km	214
新增数字蜂窝移动电话交换机容量	万户	35148

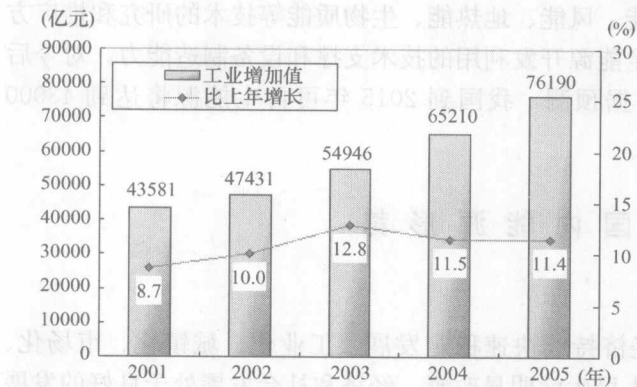


图 1-5 2001~2005 年我国工业增加值与增长速度

对国民经济贡献最大的是第二产业（工业）。2001~2005 年工业增加值和增长速度如图 1-5 所示，5 年中，增长速度最快的是 2003 年，增长 12.8%，相对较慢的是 2001 年，增长 8.7%，平均增长 10.88%（数据来源：国家统计局）。

二、近年来我国能源经济发展形势

近年来，我国国民经济发展总体呈上升态势，但经济发展仍然存在不平衡性。

（一）能源生产形势
1. 一次能源生产形势

2000 年以来，我国能源生产呈逐年上升趋势。2006 年，一次能源生产总量达到了 22.1 亿 t，比 2001 年增长 93.9%。其中，原煤产量由 2001 年的 11.6 亿 t 上升到 23.8 亿 t，增长 105.2%；原油产量由 2001 年的 1.64 亿 t 上升到 1.84 亿 t，增长 12.2%；天然气产量由 2001 年的 303 亿 m³ 预计上升到 595 亿 m³，增长 96.4%。2001~2006 年我国能源生产总量见表 1-3（数据来源：国家统计局网站有关统计数据）。

表 1-3

2001~2006 年我国能源生产总量

年 份 (年)	能源生产总量 (亿 t)	其 中		
		原煤 (亿 t)	原油 (亿 t)	天然气 (亿 m ³)
2001	11.4	11.6	1.64	303
2002	13.1	13.8	1.67	327
2003	16.0	16.67	1.70	351
2004	18.5	19.56	1.75	415
2005	20.6	21.9	1.81	500
2006	22.1	23.8	1.84	586 (预计)

注 2005 年天然气产量未考虑自用量和损失量。

2. 电力生产形势

伴随着国民经济和一次能源经济的迅速发展，我国电力工业发展也进入到一个新阶段。2000~2005 年间，全国发电量年均增长 12.8%，发电装机增长达 10.1%，变电容量年均增长 16.8%，220kV 及以上输电线路长度年均增长超过 9.0%，发电装机容量和年发电量均已跃居世界第二位，电力供应能力得到了极大的提高。2001~2005 年累计投产装机容量 1.77 亿 kW，年均增长 9.8%。由于受到 2002 年开始的缺电形势的影响，2003 年大量发电机组开始上马，仅 2005 年一年装机容量就达 6326 万 kW。截至 2006 年底，全国发电装机容量达到 62200 万 kW，其中，水电达到 12857 万 kW，约占总容量的 20.67%；火电达到 48405 万 kW，约占总容量的 77.82%。全国 220kV 及以上输电线路回路长度达到 28.15 万 km，220kV 及以上变电设备容量达到 98131 万 kVA。2006 年，全国发电量达到 28344 亿 kWh，其中，水电发电量 4167 亿 kWh，约占全部发电量的 14.70%；火电发电量 23573 亿 kWh，约占全部发电量的 83.17%；核电发电量 543 亿 kWh，约占全部发电量的 1.92%。

2001~2006 年我国电力工业发展相关数据见表 1-4（数据来源：国家统计局网站及中电联全国电力工业统计快报有关统计数据）。

表 1-4

2001~2006 年我国电力生产情况

年 份 (年)	电力装机容量 (万 kW)	其 中			发电量 (亿 kWh)
		火电 (万 kW)	水电 (万 kW)	核电 (万 kW)	
2001	33849	25301	8301	210	14717
2002	35657	26555	8608	447	16405
2003	38450	28564	9217	619	19107
2004	44000	32490	10826	684	21870
2005	50841	38413	11652	776	24747
2006	62200	48405	12857	—	28344

(二) 能源消费形势

1. 一次能源消费情况

“十五”以来，我国能源形势变化非常大，相对于前 20 年而言，这一时期能源需求增长速度特别快。2006 年，我国能源消费总量达 24.6 亿 tce，其中，煤炭消费总量 23.7 亿 t，石油 3.2 亿 t，天然气 556 亿 m³。“十五”期间，煤炭累计消费 60.79 亿 t，石油累计消费



13.77 亿 t，天然气累计消费 1822 亿 m³。2001~2006 年我国每年能源消费总量如图 1-6 所示（数据来源：国家统计局）。

2. 电力消费情况

2001 年以来，我国电力消费总量上升很快。2006 年，全社会用电量达 28248 亿 kWh，比 2005 年增长 14.0%。其中，第一产业用电量为 832 亿 kWh，同比增长 9.9%；第二产业用电量为 21354 亿 kWh，同比增长 14.3%，其中轻、重工业用电量分别为 4133 亿 kWh 和 17021 亿 kWh，同比增长 11.9% 和 15.4%；第三产业用电量为 2822 亿 kWh，同比增长 11.8%；城乡居民生活用电量为 3240 亿 kWh，同比增长 14.7%。其中增幅最大的是 2003 年，增长 15.3%，最少的是 2001 年，增长 9%。2001~2006 年我国每年全社会用电量如图 1-7 所示（数据来源：国家统计局，2006 年数据来自于中国电力企业联合会《2006 年全国电力工业统计快报》）。



图 1-6 2001~2006 年我国每年能源消费总量

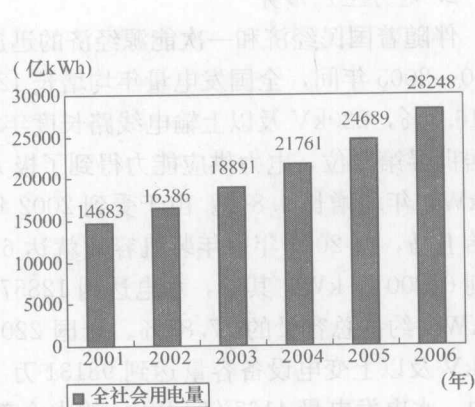


图 1-7 2001~2006 年我国全社会用电量

（三）能源消费存在的主要问题

1. 煤炭消费比重大

我国能源消费结构中，煤炭一直占了很大的比重，约占一次能源消费总量的 65% 以上，石油和天然气只占 1/4 左右。受能源供应紧张的影响，“十五”期间煤炭在能源消费结构中所占的比例逐年上升，2001 年占 65.3%，2005 年上升到 68.9%。由于煤炭转换效率较低，因此，以煤炭为主的消费结构不仅浪费了大量的能源资源，而且也对环境造成了很大的污染。有关统计数据显示，约 90% 的二氧化硫和 70% 的烟尘排放都是燃烧煤炭造成的。2004 年我国的二氧化硫排放量达到了 2225 万 t，比 2000 年增加 11.5%，烟尘排放量达到 1095 万 t，全国酸雨率达到了 40%。对比图 1-8 和图 1-9 可见，对大气环境产生主要污染的煤炭

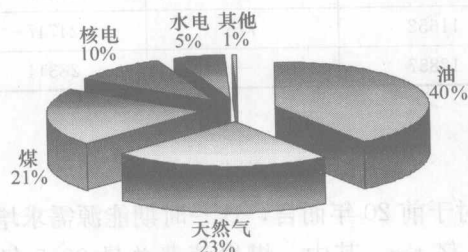


图 1-8 2001 年世界能源消费结构图

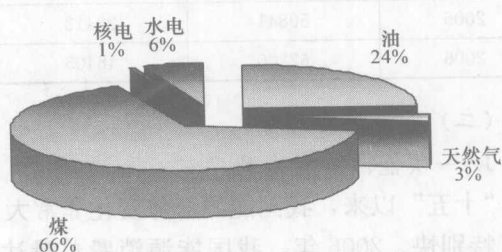


图 1-9 2001 年我国能源消费结构图