

2003

中国

能源问题 研究

主 编 周大地

韩文科

副主编 戴彦德

张建民



ENERGY



中国环境科学出版社

2003 年中国能源问题研究

主 编 周大地 韩文科

副主编 戴彦德 张建民

中国环境科学出版社

北 京

图书在版编目(CIP)数据

2003 年中国能源问题研究/周大地主编. —北京:中国环境科学出版社,
2004.10

ISBN 7-80163-946-4

I. 中… II. 周… III. 能源经济—经济发展—研究—中国—2003
IV. F426.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 089429 号

书 名 2003 年中国能源问题研究

出版发行 中国环境科学出版社第三图书出版中心
(100062 北京崇文区广渠门内大街 16 号)

网 址 <http://www.cesp.cn>

电子信箱 bianji3@cesp.cn

电 话 010-67112739

印 刷 北京市联华印刷厂

经 销 各地新华书店

版 次 2005 年 1 月第 1 版

印 次 2005 年 1 月第 1 次印版

印 数 1—2000

开 本 787×1092 1/18

印 张 19.5

字 数 370 千字

定 价 40.00 元

【版权所有,请勿翻印、转载,违者必究】

前 言

能源是经济发展的重要保障,现代化建设和经济快速发展需要充足、稳定的能源支撑。2003年,我国能源供应出现紧张局势。煤炭供需态势总体上偏紧,局部地区、个别煤种还出现了供应紧张的现象。按照十六大提出的全面建设小康社会的目标测算,我国到2020年煤炭需求量为:低方案原煤需求17.6亿t(节能环保型);中方案23亿t;高方案28亿t(相对粗放增长型)。而我国目前年产3万t及以上煤矿的生产能力却不到13亿t。2003年国有重点煤矿原煤产量为8.3亿t,超过其核定生产能力的20%以上,煤炭生产能力存在严重不足。据测算,到2020年,在籍和在建的国有煤矿的生产力约为7.1亿t。如果届时我国小煤矿的产量仍能保持目前的6亿t,按需求的高方案预测,未来20年我国尚需新增煤矿生产能力15亿t左右。由此看出,为了保证全面建设小康社会目标的实现,形成高质量的煤炭供应能力的任务十分艰巨。

2003年6月,举世瞩目的三峡工程二期建设胜利完成,标志着我国长江三峡工程建设进入了一个里程碑式的全新阶段,三峡工程的最终建成,将为我国解决电力短缺提供了新的保障;7月,秦山三期核电站提前全面建成投产,创造了国际重水堆核电站建设周期最短的纪录。在电力建设喜获硕果之际,8月,突如其来的美加大停电为我们电网建设的稳定性问题敲响了警钟。在震惊之余,人们思考着电力能否做到真正意义上的安全。2003年,我国19个省市出现拉闸限电,电力需求超常的旺盛,这一事实告诉我们,合理加快电力建设步伐,加大节电力度,电网和配电能力建设与发电能力建设应统筹协调、统一规划显得尤为重要。

2003年,我国原油的供需矛盾突出,这年,原油产量为1.69亿t,原油净进口量高达8299万t。上世纪60~70年代,原油生产年均增长速度高于国内生产总值增长速度,原油供大于求。80年代以后,我国原油产量的年均增长速度逐渐下降。1990年~2002年,年均增长率仅为1.6%。据我们预测,到2010年我国石油需求量将达到3.2亿t,供需缺口超过1.4亿t;2020年石油需求超过4亿t,供需缺口超过2亿t,如果依赖进口,对外依存度将接近50%。由此看来,我国未来石油消费引发的安全问题是严重的,即使届时我们能承担这么多的外汇支出,但也将对世界石油市场产生重大冲击,届时,我国的石油安全性大大减弱。

为了缓减我国能源供需出现的这些矛盾,我们必须加大节约能源的力度与

大力发展可再生能源,做好经济结构调整工作。大力发展水电、积极发展核电、新能源与可再生能源是我国一贯的能源政策。我国在发展太阳能、风能、生物质能等方面已经有了很好的基础,但发展速度还不够快。我们应在实施能源优质化的问题上,给予必要的扶持和优惠政策。争取到 2020 年我国可再生能源发电装机达到 1 亿 kW。其中,小水电达到 6000 ~ 7000 万 kW,风力发电达到 2000 万 kW,生物质能发电达到 1000 万 kW。核能是一种先进可靠、能大规模快速发展、在国际上已占据重要地位的替代能源。加快发展核电应该成为我国发电能源多样化、提高能源安全的重大战略选择和必要措施。我国已经有发展核电的充分基础,既有自主开发的实践,也有已经引进了的多种技术选择,加上常规发电技术的现有制造基础,可以在已有的基础上加快核电的发展。现在制约的因素不是技术问题,也不是缺少投资,而是认识和体制问题。我们应该进一步解放思想,从市场的需求和技术可能方面的条件看,2020 年我国的核电规模可以大大超过现有的预想。如果措施得力,可以搞到远远超过 3600 万 kW 甚至达到接近 1 亿 kW 的水平。2020 年以后,我国应进一步推动核电的发展,力争发展到几亿千瓦的水平,甚至可以走法国的核电之路,使核电成为主要的发电能源。

节约能源是在满足同一的经济发展目标的前提下,能源投入少、引起环境污染也小的发展模式,是实现我国能源可持续发展的重要战略。人们认识到,节能还可以降低单位生产成本,是与国际上同类产品进行竞争的有效手段。根据我们的研究表明,到 2020 年 GDP 产值实现翻两番的目标,一次能源的需求总量将在 24 ~ 32 亿 tce 之间。假设以 24 亿 tce 的能源需求满足这样的经济发展目标,节约能源将起着决定性的作用。当前,节能工作面临着诸多问题:一是节能组织机构逐渐淡化,特别是我国能源使用的实体(如工厂、公司等)大多数未设置节能管理机构。二是由于实行短期承包责任制,大多数企业领导短期行为严重,主要注意力集中在扩大生产和增加产品的市场份额上,节能工作提不到议事日程;三是大多数节能服务中心过去长期根据行政指令运作,在向市场经济逐步过渡的今天,适应不了形势的变化,缺乏节能技术和商业化经营的经验,原来的行政节能体系逐步失去了活力和效力,而新的以市场为导向的节能投资和激励机制尚未形成和建立;四是节能项目的规模和经济效益大多数在企业经营中占据不了重要位置,加上目前能源价格和税收政策很难刺激能源消费者的节能积极性,致使大多数企业对节能投资缺乏兴趣,节能项目的融资十分困难。为了使节能工作落到实处,要想尽办法排除这些障碍。

经济结构调整会导致能源消耗量的降低。中央一直在强调经济结构调整,将它作为经济发展的一条主线,要求经济发展应向减轻对资源和环境的压力、提高增长质量和效益的方向转移。现在的经济结构调整应包括产品结构、产业结构、地区结构、城乡结构等的调整,应不时地优化这些结构,降低能源消耗。2003

年,我国钢铁、建材和化工等行业耗煤量巨增。与2002年同期相比钢产量增长21.2%,水泥产量增长16.8%,平板玻璃增长7.3%,合成氨增长4.7%,这些高耗能产业的快速发展,无疑加剧了对能源的需求。近两年来,高耗能的金属产业在西部发展迅猛,尤其是内蒙古、宁夏、山西等。但由于一些西部地区招商引资心切,以极低的电价吸引低端的高耗能产业。这些高耗能产业在西部有盲目发展、重复建设的情况。无形中,这些大量出口的高耗能产品就把减少成本的压力转嫁给了电力部门。长远来看,这些低端产品虚涨了电力需求,具有短期性。

2003年,我所科研人员注重理论性、实用性和可操作性,将能源经济理论与市场化实际结合起来,将提高能源效率与可持续发展战略结合起来,将新能源与可再生能源发展与资源优化配置结合起来,将能源环境与气候变化研究同国际环境外交斗争结合起来,使我们在这四个领域为国民经济决策与计划提供了科学依据。

本书以2003年一年来我所在能源经济与发展战略、能源效率、新能源与可再生能源、能源环境与气候变化四个领域的科研成果为主线,展示了我在这四个领域的研究成果,论述了2003年的发展态势。由于种种原因,本书还有许多不足之处,欢迎读者提出宝贵意见。

国家发展和改革委员会能源研究所所长

王世

2004年10月18日

目 录

能源经济与发展战略篇

我国电力消费弹性系数分析	周大地等(1)
2003 年中国能源现状和 2004 年展望	高世宪(7)
我国全面实现小康社会的能源优质化战略	刘小丽(12)
近中期我国电力供需形势分析	薛新民(19)
2003 年煤炭政策环境及影响	耿志成(24)
欧盟能源多元化战略及对我国的启示	姜鑫民(34)
中国石油天然气需求预测研究	张建民等(40)

能源效率篇

加强节能和提高能源效率 保证社会经济可持续发展	戴彦德等(48)
2003 年我国能源效率态势	郁聪等(56)
全面建设小康社会对我国能源发展的要求与挑战	朱跃中等(65)
自愿协议节能目标设定方法探讨	刘志平(86)
中国的节能潜力	沈中元(91)
能效在电力发展中扮演重要角色	周伏秋(103)
国内外节能政策的回顾及强化我国节能的政策建议	郁聪等(108)
美国的节能管理模式及对我国的启示	康艳兵(124)
通过提高能效增加高耗能工业产品竞争力势在必行	白泉等(135)
未来我国民用能源消费走势及其特点分析	刘虹(141)

可再生能源篇

可再生能源的发展现状和前景展望	王仲颖等(147)
风电特许权政策探索与实践	梁志鹏等(164)
可再生能源立法相关问题研究	时璟丽等(169)
论中国可再生能源发展机制	任东明等(177)
吸取国际经验探讨中国可再生电力强制性市场份额政策	庄幸等(182)
国际可再生能源发展现状和趋势	梁志鹏(188)

西部可再生能源发展模式选择及对策建议	苏争鸣(192)
--------------------------	----------

能源环境与气候变化篇

2003 年中国能源环境与全球气候变化态势	徐华清(201)
全面建设小康社会的环保需求正在成为影响我国能源 发展的重要因素	杨宏伟等(211)
2020 年中国 GDP 能源强度和二氧化碳排放强度展望	郭元(227)
减缓碳排放的技术经济评价方法及应用	胡秀莲等(238)
我国的能源环境战略	崔成(252)
《气候公约》及《京都议定书》谈判前景、走向 分析及对策研究	徐华清等(260)
空气污染对人体健康及国民经济的影响分析	杨宏伟等(272)
清洁交通技术对能源和环境影响	姜克隽等(284)
油气系统温室气体逃逸排放清单编制	朱松丽(296)

我国电力消费弹性系数分析

周大地 高世宪 郭元李 际 薛新民 吴钟瑚

1 我国 1980 年来电力消费弹性系数的基本情况

1980 年以来,我国年度电力消费弹性系数波动较大,1998 年最低值仅 0.357,而最高值的 2003 年上半年达到 1.882。如果以 10 年为分析期看:1980~1990 年电力消费弹性系数平均为 0.816,1990~2000 年平均为 0.810,1980~2002 年 22 年间电力消费弹性系数平均为 0.852。虽然 1980~2000 年间出现过 1989 年的 1.843、1990 年的 1.657 的高值和 1998 年 0.357 的低值,但从两个 10 年的平均值看电力消费弹性系数差异不大,在 0.81 左右。

1.1 1980~2002 年电力消费弹性系数出现了多次波动,但波动有不同的原因,反映了我国经济发展不同阶段的变化

改革开放以来,电力弹性系数出现低峰值的时期有三个。1981~1985 年期间一次,是由于经济开始加速增长,而电力建设滞后。1992~1993 年弹性系数低是由于经济由前三年的低迷改为突然加速,而电力发展跟不上。以上两次是电力消费受到供应不足引起的弹性系数低峰值。1996~1998 期间则是由于经济结构的调整,经济增长减速,而电力消费同期大幅下降,出现了电力供应相对富裕的情况。

电力弹性系数大于 1 的期间也有三次。1986 年是由于政策性经济减速,电力消费没有相应减速。1989~1991 是经济增长出现低糜,电力消费增速下降,但仍高于特低的经济增长速度。2000~2003 期间则是在经济保持相对中速稳定增长的条件下,电力消费加速增长而形成的弹性系数高峰期。

从 1986~2002 年出现的电力消费弹性系数的先低后高波动和前两次弹性系数的上下波动有较大的不同。2000~2003 年期间经济增长速度波动不大,保持了基本稳定中速增长,电力消费的变化,主要受经济结构性变化和实际需求的驱动,而非受政治性突发因素的影响。这种变化是和我国从 1996 年以来,基本转轨到以市场经济为主要机制相适应的,可以说基本反映了市场经济条件下的

电力供需变化。

1.2 在经济超常增长时,电力供应能力的增加往往滞后于经济波动性变化,出现多次严重缺电

从 1985 到 1999 年是我国的电力装机的持续高速增长期,其中有多数电力装机年增长率高于 9%,但仍难以跟上经济的超速发展。上世纪 80 年代和 90 年代上半期,我国都曾出现过长时期的持续缺电。随着我国电力装机容量的不断增长,严重缺电的状况逐渐有所缓解,火电发电设备平均利用小时数也由 6000 h 下降到 5500 h。1996 年开始我国经济实行软着陆,电力消费增长速度急剧下降,到 1997 年我国持续多年的电力供应紧张局面得到缓解,电力供需基本平衡,火电发电设备利用小时下降到 5114 h。1997 ~ 1999 年由于电力建设的惯性,电力装机仍以平均年增 8.06% 的速度增加,而这期间电力消费增长速度又出现低谷,火电发电设备平均利用小时数降到 5000 h 以下,我们才有了放开消费限制和城乡电网改造的可能。2000 年以后,我国电力消费增长速度迅速上升,而由于在建能力过低,电力装机增长速度下降,使得 2001 年开始又重新出现了电力供应短缺苗头,2002 年火电发电设备利用小时数上升到 5272 h,又出现了局部地区、局部时段出现电力供应短缺现象。2003 年夏天更是出现了大面积缺电的现象。

2 近年电力重新出现短缺的原因分析

2.1 新增电力投产速度明显与电力需求增长不相匹配

由于“九五”时期调整了电力建设规模,近年电力装机增速较低,1999 年、2000 年、2001 年和 2002 年的新装机增长率明显下降,分别为 7.7%、6.9%、6.0% 和 5.3%。但同期电力需求增长速度却重新大幅回升,四年间电力消费增长速度平均达到 9.33%,而且呈加速上升趋势,2002 年达到 11.6%、2003 年上半年达到 15.4%。

2.2 工业和高耗电产业高速增长

最近几年电力消费增长的驱动力在于工业用电迅速增长,1999 ~ 2002 年间工业用电年均增长 10.7%。2002 年我国工业用电的增幅高达 12.6%,快于全社会电力消费增长速度 1 个百分点,工业对全社会用电量增长的贡献率达到 75.8%,对全社会用电量快速增长的拉动作用进一步增强。2003 年上半年工业用电同比增长 16.46%,也比全社会用电量增长高一个百分点。

受市场、价格等因素的影响,一些地区高耗电行业发展较快,主要高耗电产品产量增长速度高于我国 GDP 增长速度。1999 ~ 2002 年间,生铁、钢、成品钢材、水泥、十种有色金属年均增长率分别为 10.8%、13.5%、16.6%、8.2% 和 14.4%。2002 年工业用电中,用电增长第一位的是钢铁行业,增幅达 20%,其次

是有色、化工、建材,用电增幅均超过 12%,四大行业用电增加量占工业用电增加量的 41.8%,高耗电行业成为电力消费增长的主要行业。而四大行业的增长在 2002 年对工业 GDP 增加量的贡献不足 20%。

2.3 产业技术进步加快、企业装备程度提高,电耗水平上升

90 年代中期以来,随着买方市场的形成,面对激烈的市场竞争,企业增加投资来提高市场竞争力、充实装备的势头相当强劲。随着产业技术进步速度的加快,企业装备更加电子化、自动化。装备程度的提高,也是电力消费弹性系数上升的主要原因之一。以浙江为例,1999~2002 年,规模以上工业企业固定资产投资年均增长 20.4%,其中技术改造投资年均增长 31.5%,分别比同期工业职工人数年均增长率高出 13.3 和 24.4 个百分点。

2.4 空调负荷快速增长

随着人民生活水平的提高和居民住房的改善,居民生活用电比重上升。1996 年城乡居民生活用电仅占全社会用电量的 10.7%,而 2002 年却达到了 12.2%。

城镇居民用电的增加,不仅表现在用电量的增加,更重要的是带来季节性用电高峰问题。根据我们了解,华东电网中,上海空调负荷估计 550 万 kW,占总电力负荷的 40% 左右;江苏空调负荷估计 400 万~500 万 kW,占总电力负荷的 1/4~1/3。这种负荷受气温变化影响极大,而且持续用电时间短。

近年来,由于用电特性的变化,各地区电网高峰负荷持续时间越来越短,峰谷差越来越大。如华东电网中统调电网峰值高端 10% 用电负荷(2002 年高达 510 万 kW)的持续时间仅为 97 h,高端 5% 的负荷(2002 年高达 250 万 kW)的持续时间仅为十几个小时;华中电网高端 10% 负荷(2002 年高达 300 万 kW)的持续时间为 41 h,高端 5% 负荷(2002 年高达 150 万 kW)的持续时间仅为 8 h。其他电网也有类似情况。2002 年华东电网夏季高峰缺电的时间累计仅 10 h 左右。2003 年年初到现在有 19 个省市由于不同原因而采取了错峰用电和拉闸限电措施,除浙江等少数缺电比较严重的省市外,其他一些省市缺电时间在几十到一百多小时之间。

空调性负荷高峰使夏季气候变化对电力供需平衡的影响加剧。2003 年夏季,我国南方地区特别是华东地区,极端的持续高温天气是电力供应出现短缺的重要原因之一。

2.5 水电来水不足

去冬今春是长江流域百年未遇的特枯水年。大中型水电出力下降,小水电减发,造成川渝电力供应紧张。

近几年黄河来水持续偏枯,黄河上下游骨干水库蓄水量严重不足。2002 年黄河上游创出来水最枯记录,引黄入津及小浪底水库冲沙实验等消耗黄河水量

20 亿~30 亿 m^3 。由于黄河上游梯级电站水库蓄水严重不足,占西北电网负荷近 40% 的水力发电锐减三分之二,西北电网上半年出现了季节性的供电紧张。

今年春夏季全国性降雨不足,水电机组发电出力大幅度降低,造成部分电网,特别是水电比重较大的东北、西北和川渝电网水电出力锐减,直接影响电力供应。

湖南电网装机容量 1111 万 kW,水电占了 55.2% 的比例。今年 8 月初,五强溪水库的水位最低时只有 94.31 m,离死水位 92 m 仅差两米。

福建电网共有装机容量 1352.2 万 kW,其中水电 651 万 kW,占总装机容量的 48%。今年福建遭遇了 30 年未遇大旱,6 大水库来水量比常年平均值减少 56%,部分水库已接近死水位,一些大型水力发电厂的部分机组退出运行,水电发电量只是去年同期的 1/5。今夏主要靠火电机组,不能满足负荷需求。

海南电网装机容量 179 万 kW,负荷约 95 万 kW,供电形势不应紧张。但由于去今两年连旱,大广坝、牛路岭两大水电厂 32 万 kW 相继退出送电,另洋浦电厂 31 万 kW 正在改造,使可发电装机容量只剩 90 多万 kW,不得不采取限电措施。

云南省以水电为主,长期以来夏秋电富余,冬春电不够用。虽然曲靖电厂、宣威五期等大型火电项目从去年 11 月份以来就满负荷运转,仍难于满足需求。受水电来水不足影响发电的还有贵州等省份。

2.6 电网输配能力不足和突发事件,也是电力系统拉限电的原因之一

山西电网为“北电南送”格局,南部用电负荷增长较快,由于电网结构不尽合理、位于晋南的运城市没有足够的主力电源支撑,电压水平低,导致频繁拉闸限电。

2003 年 9 月 4 日上午 9 点 56 分,因酷暑而长时间超负荷运转的吴泾第二电厂 1 号机组突然跳闸,引起两回输电线路和两台变压超负荷运行,不得不限电 40 万 kW。

2003 年 8 月 25 日下午 6 时,上海浦东地区电力设施因遭雷击造成大面积停电,区内 31 条输电线路相继中断,导致 3500 多户居民家中断电,380 多家企业也受到波及,23 个小时后才恢复供电。

2003 年 9 月 2 日杜鹃台风袭击深圳,造成了 400 多条供电线路出现跳闸,使深圳出现前所未有的大面积停电事故,在 48 h 内,逐步恢复了 397 条 10 kV 的供电线路和 13 座 110 kV 的变电站。

2.7 电煤价格纠纷造成局部电煤供应紧张,是造成中、西部地区今年上半年电力供应紧张的原因之一

2003 年年初的全国煤炭定货会上,因价格谈不拢,1.5 亿 t 电煤合同没有着落,造成年初一些电厂煤炭储备不足或供应不能落实。

1、2月份,河南、山西、陕西、四川等省的某些电厂因煤炭储备不足采取了停机或降低发电出力,使得电力系统供电能力下降,系统相继采取了拉闸限电的措施。山西省有5个电厂停机,陕西渭河电厂两台30万kW机组和秦岭电厂两台20万kW机组间歇开停。河南日限电达100万kW左右,四川省日平均拉闸883次,最多的一天达到1400多次。3月份,山东省也因煤炭价格和供应问题造成电厂提前停机大修和青岛的几家电厂无法维持正常运转,而出现了局部供电紧张的情况。1到4月份贵州省也由于煤价争议,一些火电机组用煤告急被迫停机,月均限电达数百万度。上半年由于煤炭供应问题引起发电厂机组停机较多的还有甘肃、河北。

3 对今后电力弹性系数的基本估计

3.1 我国今后的电力消费弹性系数需要保持较高水平

世界各国的电力发展历史表明,处在工业化加速阶段的国家和地区,电力消费增长率超过经济增长率是比较普遍的现象。

20多年来,我国的电力消费弹性系数平均不到0.82,虽然支撑了我国的经济高速增长,但仍有长期的缺电出现。我国电力消费水平仍处于较低阶段,随着电力基础设施的完善,电力消费增长会保持较高的增长速度。考虑到国际经验和我国目前电力消费发展的趋势,今后我国的电力消费弹性系数应至少达到0.85~0.9,电力增长才能基本满足国民经济发展的需要。

3.2 负荷特点变化,季节性峰荷突出,除电量增长以外,对电力调峰能力的需求将日益突显

在电量消费快速增长的同时,电力负荷特性也有明显的变化。第三产业和民用电用电量的增长迅速,其中商业用电的增速高于工业用电增速。以建筑物用电为主的三产和民用用电使电力负荷出现季节性高峰特点。对电力调峰能力的冲击远远大于对全年平均用电量增加的作用。电力峰谷差将越来越大,季节调峰和分时调峰问题日益突出,因此在安排电力项目时除考虑电量需求外,还应该充分考虑电力峰荷的需求。在夏季需要空调降温的地区,对电力调峰能力的需求将成为电力消费需求增长的重要特征。

4 政策建议

4.1 对电力消费出现高速增长长期做好必要准备,加快电力建设步伐

从2000年以来,电力消费的增长速度高于经济增长速度,且有加速趋势。今年以来,一些地区的GDP增长速度也在加快,电力消费增长加速的趋势有可能持续一个阶段。由于这次电力加快增长是在我国市场机制基本建立并将进一步完善时出现的,而且GDP增长速度比较平稳,今后一个时期内电力增长可能

继续快于经济增长。建议近期可考虑按电力消费弹性系数为 1 来安排电力建设速度。中长期可按电力消费弹性系数 0.85 ~ 1.0 来安排电力建设的速度。

4.2 针对电力负荷变化特点, 重点注意解决峰荷能力不足问题

随着社会经济的发展, 电力负荷峰谷差将继续扩大, 电力需求比电量需求增长更加迅速。从消费端看要加强需求侧管理; 从供应侧看电力建设要分负荷特点, 分别安排不同负荷类型的电力项目, 防止单纯强调基荷能力。如果各电力公司都争着大上燃煤基荷电厂而忽视调峰能力建设, 则在将来可能出现许多发电项目不能实现预定财务指标使电力系统的经营效果效益下降的情况。在电力体制改革过度时期应尽快出台有利于鼓励调峰机组建设和错峰的电价机制, 尽快采用用户和上网分时电价。

4.3 加强节电力度, 力争使电力消费弹性系数逐渐降低

我国节电潜力仍然很大。在工业领域, 通过电力电子技术的开发和应用, 以及对风机水泵等电力拖动系统进行优化, 可以取得显著的节电效果。在建筑物用电方面, 全面实施建筑物的能效标准, 特别是改进空调制冷和取暖技术和系统的能效, 将有巨大的节电效果。高效照明和提高其他家庭和办公用电器的能效也有巨大的节电潜力。采取多种措施, 推动节能节电, 不仅可以取得好的经济效果, 还可以节约电力建设投资, 减小电力建设风险。有关分析认为, 如果在产业结构调整方面加强引导, 使我国的经济结构尽快向低能源强度方向转变, 同时加强节能, 全面提高能效, 我国可能以低得多的电力消费增长, 达到 GDP 翻两番的经济增长目标, 同时带来环保, 经济效益, 能源安全等一系列的效果。我们应该加强节电工作力度, 力争使我国的电力消费弹性系数逐步由大于 1, 降到明显小于 1 的水平。电力系统要全面开展以节电和负荷管理为目的的需求侧管理。

4.4 准备部分建设周期短的电力项目, 以应对经济的超速发展; 同时, 保持对需求变化的持续预测和跟踪, 及时对建设规模进行有效调整

从当前各地经济发展速度趋势看, GDP 的增速可能将在今后几年内超过 7.2% 的平均目标, 存在经济出现超速发展的可能性。电力建设如果没有相应的灵活性, 就可能再次出现大面积缺电的问题。但是, 如果电力建设速度过快, 也会造成严重的经济负担。所以在电力建设项目安排上, 要考虑必要的灵活性, 应准备一些周期短, 见效快的应急方案。

4.5 重视电网和配电能力建设, 电网和配电能力建设要和发电能力建设统筹协调, 统一规划

2003 年中国能源现状和 2004 年展望

高世宪

1 中国能源消费现状及特点

1.1 能源消费总量大,增长较快

2002 年中国的能源消费总量为 14.8 亿 tce,仅次于美国,为世界第二大能源消费国,约占世界总量的 10.6%。2003 年国民经济快速增长,GDP 较 2002 年增长 9.1%,主要高耗能产品产量增长迅速,钢铁产量比上年增长 21.9%,达到 2.22 亿 t,10 种有色金属、水泥产量增长率都在 19%,有力地推动了能源消费的增长。2003 年能源消费量为 16.78 亿 tce,能源消费增长 13.4%。2004 年由于工业经济持续快速发展,发电用能源增长较快,预计 2004 年能源消费量将达到 18 亿 tce 左右。

表 1 1990 ~ 2003 年中国能源消费量

单位: 万 tce

年份	能源消费总量	年份	能源消费总量
1990	98703	1997	137798
1991	103783	1998	132214
1992	109170	1999	130119
1993	115993	2000	130297
1994	122737	2001	134914
1995	131176	2002	148222
1996	138948	2003	167800

资料来源:《中国统计年鉴 2003 年》和《2004 年中国统计摘要》。

1990 ~ 2002 年 12 年间,中国经济保持了较高的增长率。随着中国经济的发展和人民生活水平的提高,能源消费量增长较快,年均增长率为 3.4%,高于世界平均水平的 1.2% 和 OECD 国家平均水平的 1.30%。中国能源消费量在世界能源消费总量中所占份额也逐年上升,由 1990 年的 8.4% 上升到 2002 年的 10.6%。

1.2 煤炭在能源结构中占居主导地位

由于受能源资源和经济发展水平的影响,中国形成了以煤为主的能源消费

结构。2003 年能源消费结构为煤炭 67.1%, 石油 22.7%, 天然气 2.8%, 电力占 7.4%, 煤炭在能源消费结构中占主导地位。

表 2 1990 ~ 2003 年中国能源消费结构

单位: %

年	煤炭	石油	天然气	水电	年	煤炭	石油	天然气	水电
1990	76.2	16.6	2.1	5.1	1997	71.5	20.4	1.7	6.2
1991	76.1	17.1	2.0	4.8	1998	69.6	21.5	2.2	6.7
1992	75.7	17.5	1.9	4.9	1999	68.0	23.2	2.2	6.6
1993	74.7	18.2	1.9	5.2	2000	66.1	24.6	2.5	6.8
1994	75.0	17.4	1.9	5.7	2001	65.3	24.3	2.7	7.7
1995	74.6	17.5	1.8	6.1	2002	65.6	24.0	2.6	7.8
1996	74.7	18.0	1.8	5.5	2003	67.1	22.7	2.8	7.4

资料来源:《中国统计年鉴 2003 年》和《2004 年中国统计摘要》。

中国是世界上为数不多的几个以煤为主的国家,除中国外,还有南非、波兰、印度、捷克、哈萨克斯坦、澳大利亚等。2002 年中国煤炭消费量在一次能源消费总量中所占比重为 65.59%, 而世界平均水平仅为 25.5%, OECD 国家为 20.88%。

中国也是世界上最大的煤炭消费国。2002 年,中国煤炭消费量占世界煤炭消费总量的 27.7%。

中国不仅一次能源消费以煤为主,而且煤炭转换成电力或其他液体及气体能源的比例也很低,终端能源消费中直接烧煤的比重偏高。2002 年中国终端能源消费量中煤炭占 20%,虽然比 1997 年的 45.5% 下降了 25 个百分点,但仍然高于发达国家平均水平。终端能源消费中煤炭比例高,说明能源服务质量水平低。在工业化国家中,终端能源消费直接烧煤已经很少,气、液、电占极大比例。而中国仍倚重于直接烧煤和非商品化的传统可再生能源。从煤炭消费结构看,2002 年中国煤炭终端消费量在煤炭消费总量中所占比重仍然高达 31.3%,用于发电、供热的比重为 53.5%。

1.3 能源消费部门构成

第二产业是中国第一大能源消费部门。能源消费的部门构成也是一个国家经济发达水平的指标之一。经济仍处于工业化初期和中期阶段,与经济发展相适应,第二产业(包括工业和建筑业)能源消费量居主要地位;居民生活能源消费量虽然占第二位,但能源消费的质量不高,优质能源所占比重低,特别是农村地区,一些必要的能源需求还难以满足;与世界发达国家相比,中国第三产业和第一产业(农业)显得落后,智能化、机械化程度低,能源消费量低。2002 年分部门能源消费构成为:第一产业占 4.4%,第二产业占 70.0%,第三产业占

14.1%, 居民生活占 11.5%。

中国能源消费部门构成与世界发达国家相比具有明显差异, 世界发达国家能源消费构成大致为: 工业占 1/3, 交通运输业占 1/3, 建筑物占 1/3。虽然中国能源消费部门分类与国际惯用分类有所区别, 但中国工业能源消费量所占比重明显高于世界发达国家; 交通运输业能源消费量所占比重明显低于世界发达国家。

1.4 人均能源消费水平低

人均能源消费水平, 特别是人均优质能源消费水平的高低反映一个国家的经济发展水平。2001 年, 中国人均能源消费量为 0.66 toe, 仅为世界平均水平 (1.44 toe) 的 44%, 而美国为 7.8 toe、日本为 4.1 toe; 人均优质能源消费量更低, 人均天然气消费量为世界平均水平的 5.6%, 人均石油消费量为世界平均水平的 31.7%, 人均电力消费量为世界平均水平的 47.3%。

表 3 2001 年中国人均能源消费量国际比较

	石油消费量 (t)	天然气消费量 (m ³)	煤炭 (toe)	电力消费量 (kWh)	能源消费总量 (toe)
世界	0.573	0.353	0.368	2316	1.489
美国	3.139	1.944	1.948	12922	7.841
日本	1.946	0.560	0.811	7918	4.050
德国	1.598	0.906	1.025	6807	4.071
英国	1.294	1.461	0.685	6191	3.810
法国	1.619	0.618	0.184	7617	4.332
中国	0.182	0.020	0.408	1095	0.658

资料来源: 根据 BP 统计摘要计算

1.5 能源消费弹性系数低, 节能率高

1990~2003 年, 中国 GDP 年均增长 9.7%, 能源消费增长 3.4%, 能源消费弹性系数为 0.43, 保持了一个较低的能源消费弹性系数。2002 年和 2003 年能源消费弹性系数均高于 1, 分别为 1.19 和 1.47。

1990~2003 年期间按单位 GDP 能耗计算的节能率为 5.0%, 保持较高的节能率。

2 一次能源生产现状分析

1990 年以来, 中国能源生产迅速增长, 能源生产总量由 1990 年的 10.39 亿 tce 煤上升到 200 年的 16.03 亿 tce 煤。1990~2003 年, 中国能源生产年均增长 3.4%。