

内 容 简 介

本书是中国科协学会部组织全国有关能源专业的全国性学会共同召开的“能源管理与节能新技术学术交流会”的会议论文集。主要涉及能源政策、能源管理及节能新技术等方面的最新成果，具体内容为：

1. 我国能源现状、存在问题及2000年展望；
2. 节电，节油的主要途径与新技术；
3. 企业合理用能(包括用热设备，能源转换、输送，余能利用，低品位能源利用评价)；
4. 农村节能分析(重点是乡镇企业节能)；
5. 节能与环境。

本书共收集论文103篇，对从事能源的科研、管理、使用、设计、教学等工作的科技人员有重要参考价值。

能源前景与节能新技术

学术期刊出版社出版

(北京海淀区学院南路86号)

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经销

北京昌平长城印刷厂排版、印刷

787×1092毫米 16开本 印张36

1988年9月第1版 1988年9月第1次印刷

印数：1—1700册

ISBN 7-80045-064-3/Z·6

定价：27元

编 者 的 话

能源是国民经济发展的基础。能源管理和节能技术是一项涉及面广、又与科学技术进步有着重大关系的课题。随着生产发展和人民生活水平的提高,能源需求日趋紧张,能源的科学管理业已引起国内外专家的重视。据世界银行和国家统计局资料报道,我国的单位产值中能耗高于世界先进国家2~5倍,能源浪费很大。

近几年来,我国科技工作者在能源管理、节能技术方面做了大量工作,并取得了一定进展。为交流和推广这方面的科研成果,促进节能工作的深入开展,探讨能源管理和节能技术的发展方向,中国科协学会部决定召开“能源管理与节能新技术学术交流会”。

本届学术会议是中国科协学会部委托中国能源研究会牵头,联合中国煤炭学会、中国石油学会、中国电机工程学会、中国金属学会、中国有色金属学会、中国硅酸盐学会、中国化工学会、中国机械工程学会,中国工程热物理学会等10个全国性学会共同筹办的。这次会议讨论的内容包括:能源政策;节能与经济、社会、环境的关系;节能与科技进步以及对我国目前能源现状、存在问题的分析和对2000年的展望;为国家决策提出积极的建设性意见。

本论文集共收集会议论文103篇,由于征文、出版时间仓促和限于编辑水平,难免有错误和不妥之处,望读者指正。在论文集出版过程中得到了中国能源研究会及有关单位和同志们的大力协助,谨此致谢。

中国科协学会部

1988年7月

序 言

全世界化石燃料消耗量1986年达120亿公吨标准煤，其中人们最关心的仍是石油的储量，据美国石油天然气杂志统计：

全世界储量表

年 份	1986,1.1	1987,1.1	1988, 1.1
石油' (亿吨)	959.10	955.414	1215.547
天然气(亿m ³)	985,989	1,026,155	—

1987年全世界生产原油29.07亿吨比1986年减产0.3%，若以 $(1215.47/29.07) = 41.8$ 年计，即全世界的原油供应还能维持42年之久。当然储量和产量在今后40年内都会有一定程度的波动，但总趋势是储量的增长率，根据过去数据的核查，均小于产量的增长率，这样估算和预测是值得参考的。天然气及煤炭的情况则远比石油的前景乐观的多。

人类将面临着两个重要的能源问题，一是为了满足今后持续增长的能源消耗，必然提高能源生产率，增加能源转化率和改进能源的运输效率。另一方面更重要的是为如何控制能源生产的增长率，甚至必要时采取严厉的有效手段，加强开发节能措施，以控制能源的增长率。其目的在于消除能源连续的浪费现象，并有意识地采取必要措施，减轻化石燃料的过度使用，对环境污染的影响。以达到使人类赖以生存的生物圈，有足够的自然能力去消除其破坏作用。

化石能源生产的增长，从长远的观点来说，并不能必须地意味着社会经济利益的提高或者说人们生活水平的改善，这是因为人们的生活环境会遭受进一步的污染和破坏，例如众所熟知的温室效应和氟氯化物(CFC)对臭氧层的损害将导致全球生态平衡的破坏，会迫使人们付出更大的代价以支付对滥用化石燃料的惩罚。

因此能源管理政策和节能技术的研讨，至为重要，有一些问题应当优先考虑，必须严肃对待。

1. 由于全球的石油剩余储量是有限的，作为燃料用的原油及其产品的消耗，应该适当削减，以增加化工产品的原料来源；为此，加速石油工程（包括勘探和开发）及石油加工技术改造的同时，应不失时机地寻求采用石油代用品的推广和鼓励新能源的研究。比如甲醇燃料及其他醇类燃料的使用，发展页岩油生产，以代替部分石油资源，技术上可行，经济上是合理的，其实国内有些缺油地区，已经这样的做了，但并未引起人们足够的重视。

2. 电力不仅是优质能源，而且是使用时效率很高的一种能源，故对电力消耗增长趋势的估计必然超越对总的一次能源消耗的估计。因而提高电力的生产能力，特别是水电和核电，尤为当务之急，毋用讳忌，电能的浪费在我国亦异常惊人，更应引起我们的重视。

3. 节能范畴中对发展高技术及新方法，也是目前必须重视的领域，例如发展热电联合循环系统，煤基燃气—蒸汽透平，气体燃料的高温脱硫，增碳加压流化床燃烧锅炉，低硫超纯煤炭等等都是可以开发的高技术，以达到大幅度节能的目的。

4.有效的节能措施必须争取得到社会的通力合作，这就必须进行大量有关节能的宣传，辅之以成熟的节能技术展览，使广大群众不仅在理性上而且在感性上认识节能的重要性，同时亦可使个体或单位收到真正的经济效益。节能工作，必须做实事，不能单靠行政命令去解决问题。

5.为了解决近期和长期的能源问题，全国的科学家、经济学家、工程技术专家以及社会上的活动家，应全心全意的通力合作，为稳定而持续的国民经济增长所攸关的能源问题，获得更合理解决的途径。

此次全国性节能技术研讨会是在中国科协的领导和支持下召开的，大会论文集的出版，希望能提供一个机会以沟通全国学术、科技和工程界的成就和信息，进一步促进对全国能源管理和节能的认识以及技术上的合作，为节能在国民经济发展中所承担的光荣使命做出伟大的贡献。

中国能源研究会 理事长 朱亚杰

1988年8月15日

目 录

中国能源现状与展望	王宝华等	(1)
中国政府的节能管理	苗天杰	(7)
中国节能工作进展	周凤起	(14)
油田原油全密闭集输系统	潘玉琦	(21)
气态工质螺旋板换热器传热计算的数学模型研究	林树鸾	(29)
节能诊治	周文俊	(34)
合理利用能源,提高经济效益—论节油的主要途径	高 士	(39)
运用全流热力系统开发工业余热	王之安等	(42)
论深化工业企业的节能工作	陈志诚	(50)
中国钢铁工业节能	李钰生	(56)
中国乡镇工业的节能问题	施德铭	(60)
集中供热系统质量并调的最佳控制	王汝武	(65)
城市热化系统最佳热化系数的确定	康风雷	(73)
TGF决策法在燃气轮机—加热炉系统的应用	张维纲等	(81)
中国建筑材料工业的节能途径	陈敏	(90)
推广省柴节煤炉灶与能源节约	梁宝芬等	(94)
造纸企业节能分析方法—齐齐哈尔造纸厂能源审计	孟昭利等	(100)
中国节能技术管理进展—企业能量平衡	张管生	(110)
炼油厂蒸汽系统优化模型的研究	沈幼庭等	(117)
企业能源管理信息系统	杨志荣等	(122)
中国炼油工业的节能	朱康福	(128)
中国农村的省柴节煤炉灶	尹辅印等	(135)
中国家用电器用能分析及预测	张友良	(141)
中国发展煤制醇类燃料的前景	孙宗海	(149)
中国劣质燃料燃烧与利用技术的现状与展望	王润清	(153)
多层次总能系统优化管理和节能新技术	沈炳正	(159)
五个行业企业节能分析	邱大雄等	(163)
综合利用石油资源,	侯美生等	(170)
城市集中供热的理想热源—低温核供热反应堆	吕应中等	(173)
新疆能源发展战略探讨	夏日	(178)
能源消耗定额管理剖析	陈嘉祥	(181)
企业节电的实例与分析	刘士山等	(186)
关于小型火电机组的经济效益问题	王增一	(191)
太阳能在节能与环境保护中的作用	刘景兰	(196)

从改革和挖潜中缓解当前缺电问题——运用经济杠杆，推行分时电价	·张奔	(199)
热电联供在工业节能中的应用与效益	·····陈铭铮等	(203)
热管技术在节能中的应用与展望	·····郎逵	(209)
节约农村生活用能的途径及技术探讨	·····彭景勋	(215)
热泵在甘肃省开发利用的前景	·····曹国璋	(219)
汽车节能与环境保护	·····戚殿萱	(225)
节能与经济	·····周大昌	(228)
我国能源战略	·····钮少远	(231)
能源规划改革—能源系统战略设计	·····卫代福	(236)
河南省电力工业的现状和节电潜力	·····葛长义等	(239)
沈阳重型机器厂的废热利用	·····马福安等	(245)
煤炭与城市环境污染	·····何白沙	(250)
核电发展状况及前景	·····周全之	(255)
利用煤矸石、石煤建立热电、建材联合企业	·····施谷全等	(261)
TMT在东风4型内燃机车上的试验效果	·····赵燠南等	(265)
重碱蒸汽煨烧炉炉气余热的利用	·····齐锡龄等	(271)
可控硅与节能	·····彭盛怀	(275)
应用热管回收锅炉排烟余热	·····李樾宝	(277)
厉行节能保护环境	·····孙思楹	(281)
根据国情推广使用蒸汽蓄热器	·····顾永坚	(287)
GPH $\langle \frac{W}{W}$ 型高温喷流换热器的研究与应用	·····王伟光	(292)
磁镜直流电弧炉	·····王子燊	(303)
我国能源矿产开发利用与勘探	·····马学昌	(309)
钢铁企业系统节能决策模型及微机应用软件	·····蔡九菊	(314)
钢铁企业能源优化管理系统	·····徐业鹏等	(322)
中国钢铁工业的节能实践与软科学的发展	·····施润富等	(327)
钢铁企业能源季节调节	·····朴树声	(333)
中型工业锅炉微机监控系统	·····王传国等	(338)
辽宁省大中城市供热决策分析	·····王梦光等	(344)
用太阳能解决地下工程夏季阴冷潮湿的几个技术问题	·····韩维书等	(349)
没有热交换器的间接供暖	·····安忠舜	(354)
低压配电系统新制式的探讨	·····周鸿昌	(358)
上海市郊农村能源发展模式的探讨	·····金宗武等	(365)
发展集中供热的经验和问题	·····黄相农	(370)
造纸工业国外节能新技术与我国节能方向	·····马淑贞	(375)
工业企业节电主要途径和组织措施	·····袁昭鐸	(382)
我国节电工作的现状和途径	·····顾嘉栗	(391)
工业型煤在玻璃工业窑炉上的应用	·····沈锦林等	(396)
非稳定工况下热利用研究	·····刘志厚	(399)

低热值煤综合利用大有可为	秦至刚	(407)
2000年的辽宁能源预测分析	苏德祥等	(411)
辽宁省工业炉窑现状调查及节能方向、途径的研究	孙立刚	(419)
辽宁省大型工业窑炉现状及节能分析	赵荣第等	(429)
工业低温加热炉节电新技术	葛世名	(432)
变压器节能改造	吕先恭等	(437)
高效节能自身予热烧嘴的应用	姜文信	(445)
四川省工业炉窑现状及节能对策研究	黄惠红等	(449)
邀请电力专家广献良计, 探讨缓解我市用电严重短缺对策	于启英	(453)
热泵技术	刘国顺	(458)
河南省农村推广省柴节煤灶工作现状分析	陈合群等	(463)
防治污染节约能源新工艺	蒋玉如等	(472)
玻璃生产中节油途径	朱伯煊等	(476)
论节能技术的结构体系	赵振元	(481)
第一重型机器厂创建“无泄漏企业”的经验总结	王学知	(487)
节能诊断效果明显	刘义洁	(493)
大连起重机器厂电炉炼钢节电分析	曲安斌	(498)
瞄准国家标准促进企业节能升级	杨申仲	(504)
农村能源与生态农业	李其昌	(509)
总能系统的应用和节能	赵秉增	(515)
论提高油田地面工程五个系统效率	金培孚等	(521)
企业供热系统节能途径的探讨	关树人	(527)
第二重型机器厂工艺改革节能潜力和效益预测的调查报告	周文俊	(533)
乡镇企业节能的关键是加强管理	罗宗文	(537)
加快节能技术改造努力提高能源利用率	程宗明	(540)
化工节能特点及展望	曾广安	(544)
冶金企业系统节能技术的形成和发展	蔡九菊等	(546)
减速航行船舶主机剩余功率利用技术	朱幸华	(553)
节能设施的环境经济评价	郭宝森	(559)
改进多级离心泵水力设计提高泵效降低能耗	薛敦松等	(561)

中国能源现状与展望

王宝华 迟建新

(国家计委燃动局)

一、中国能源现状

(一) 能源工业迅速发展

1979年以来,中国实行对外开放,对内搞活的新国策,国民经济发展出现了历史上少有的好局面。1979~1986年全国社会总产值平均每年增长10.3%,共增加11928亿元,而改革前的30年仅增加6846亿元。这八年国民经济发展比较稳定,保持持续增长的趋势,这和国际经济发展滞缓、动荡不定形成了鲜明的对照。

1986年全国一次能源生产总量为881Mtce,比1979年的645Mtce增加了2.36Mtce,平均每年增长4.6%。1986年原煤产量为894Mt,比1979年增长了2.59Mt,居世界第二位;原油产量由1979年的106Mt增加到1986年的131Mt,居世界第五位;发电量达到499.5Twh,比1979年增加了167.5Twh,平均每年增长6.9%,能源产量迅速增长的同时,还加强了能源节约工作。1979~1986年,全国共节约能源160Mtce。此外,随着我国对外贸易的发展,进口了相当数量的高能耗原材料,这是对国内能源需求的一个补充。总之,改革的八年,能源工业的迅速发展,保证了国民经济发展对能源的需求。

(二) 能源领域的改革

1. 计划管理方面的改革

(1).国家对能源建设的投资,由过去的无偿使用改为有偿使用,并根据不同的行业实行差别利率。这样不仅增强了企业的责任,而且给建设与生产经营带来了压力和动力,这是经济活动中的一大变化。对湖北葛洲坝、贵州乌江渡、吉林太平哨和白山、湖南凤滩、广西大化、云南西洱河一二三级、青海龙羊峡水电站的经济效益进行的动态分析表明,乌江渡等七个中型水电站的总投资比葛洲坝水电站只多5200万元,但装机容量却多1265MW,设计发电量多2900GWh;用发电收入还贷款本息,葛洲坝水电站需要27年,而乌江渡等七个水电站为23年。这说明集中建设一个一次投资很多、工期很长的大型工程,往往不如陆续上一批投资少、工期短的项目。

(2).逐步缩小指令性计划,扩大指导计划,减少了煤炭、原油(成品油)、电量的国家统一分配计划指标,越来越多的能源产品进入市场,按市场经济规律调节,国家只从宏观上和行业上予以指导。

(3)对大中型能源建设项目,要求做好充分的前期准备工作,包括预可行性研究、可

行性研究，并且必须经过工程咨询机构的评估，国家才进行审批。从而改变了过去只注重技术问题而忽视经济、社会效益的片面性。

2. 体制方面的改革

过去，各省市、各部门所需要的能源，基本上是由国家投资建设，由国家负责分配供应。现在，除国家继续投资建设能源项目外，鼓励地方、部门、企业、公司（集团）、私人参加能源建设。例如，电力工业长期以来，是由电力部一家办电，大家用电。这种状况很不适应经济发展的需要，为了解决电力紧缺问题，改变为大家办电，大家用电。即：鼓励地方办电，可以自己建电站或与国家、部门合资建电站；鼓励大型企业，特别是用热和汽多的企业，自办企业自备电站或热电站。上海宝山钢铁厂、南京扬子乙烯联合化工厂、山东齐鲁乙烯化工厂、黑龙江大庆乙烯化工厂等，都建设了自备电站（热电站）。华能国际电力开发公司用外资购买国外发电设备，吸收地方资金，兴建一批电厂，是新的办电途径。大连、南通、南京、上安等电站正在积极建设中。

再如煤炭工业，有国家建设的统配煤矿，还有地方煤矿，其中包括省（县）地方国营煤矿，乡镇煤矿，个人办的小煤矿。1979年全国煤炭产量为636Mt，统配煤358Mt，占总产量的56.3%，地方煤278Mt，占43.7%；1986年，全国产煤894Mt，其中统配煤为414Mt，占46.3%，地方煤480Mt，占53.7%。此外，成立了华能精煤公司，该公司主要开发陕西、内蒙的神府、东胜煤田，这是一个包括煤、电、路、港的综合性大型建设项目，由华能精煤公司统一规划，统一安排煤矿、铁路、公路、电力、水源、通讯等工程建设；煤田实行联合开发，独立核算，自我发展，形成多层次的经济结构；在投资方式上，实行国家、部门、地方、企业等多种成分的股份制；在企业经营管理上，贯彻所有权与经营权分离的原则，采取多种经济承包方式，企业的产权按照投资比例分配；在工程建设施工管理上，采用公开招标，合同承包的方式。该公司从1985年着手进行前期准备工作以来，一期工程进展比较顺利，初步显示出集团建设项目的生机和活力，一期10Mt建设规模可望在1992年按计划实现。

3. 设计施工方面的改革

近年来，在煤炭、电力、石油建设项目的设计和建设中，推广招标承包责任制，取得了显著的成效。例如鲁布格水电站，该项目从多种渠道利用国外资金，包括世界银行贷款、挪威和澳大利亚的政府赠款以及自由外汇，聘请了外国专家和高级咨询团，采购了七个国家近十家外商较先进的设备和施工机械，引水系统工程实行了单项工程的国际竞争性招标，最后由日本大成公司中标承包，其效果是很显著的。主要是：节省了投资，加快了施工进度，保证了工期；引进的新技术、施工和设计方法及外国的管理经验，不仅在鲁布格，有的还在全国基本建设系统得到推广；培训、锻炼了一批新型的技术人材和管理人才。

4. 贯彻对外开放方针，寻求能源工业国际合作的各种途径

(1) 积极利用外资，补充国内能源工业投资的不足。如利用世界银行贷款建设北仑港、吴泾火电厂，水口、鲁布格、大广坝水电站，山西常村煤矿，锦州20—2油田的勘探开发；利用日本海外协力基金和日本能源贷款开发海上石油和准格尔露天煤矿；利用日本国家银行和私人银行贷款开发胜利油田等。

(2) 采取各种方式，引进国外先进的技术、设备以及生产管理方法。如利用苏联与东欧（主要是波兰、捷克斯洛伐克、匈牙利、罗马尼亚等）国家的换贷贸易，购买东欧国家

的300MW和苏联的500、800MW发电设备，采煤和洗煤设备，委托国外对能源项目进行设计和可行性研究等。

(3)出口煤炭进行补偿贸易。如中国国际信托投资公司 与香港电灯公司在江苏利港建电厂，我方以煤偿还。

(4)中外合资建设能源项目。如中美合资经营的平朔安太堡露天煤矿（年产能力15Mt），已于1987年7月建成投产。

(5)与国外进行技术、学术交流。如1986年中日双方签订了煤炭综合有效利用技术交流会议纪要，双方为研究煤炭综合有效利用，控制环境污染共同进行研究讨论，并选择双方感兴趣的项目进行尝试。

(6)能源出口。1986年出口石油（包括成品油）33.96Mt，出口煤炭9.9Mt。中国鼓励煤炭出口，发挥我国煤炭在亚太市场上的优势，为国家多创外汇。

5.煤炭工业的改革 统配煤矿从1984年开始由煤炭部实行投入产出总承包，煤炭部再层层承包到企业，扩大了企业的自主权，调动了职工的积极性，取得了很大成绩。主要是：实现了稳定增产；原煤全员效率提高，突破了1t/工，结束了多年来增产靠增人的局面；安全生产有了很大好转，1984~1986年事故死亡率下降25%；促进了技术进步，采煤机械化程度由1984年的42.6%提高到1986年的49.7%；商品经济观念增强，煤炭在市场竞争中重视改进产品质量，增加品种。

国家对地方煤矿采取了积极扶持的政策，实行鼓励地方和群众办矿的各种经济政策，大大促进了地方，个人办矿的积极性。

在煤炭建设方面，采取了“大、中、小”并举的方针。

6.电力工业的改革 电力管理体制改革的中心，是在统一调度、保证电网安全运行的前提下，扩大省电力局的权限，将现有的跨省电网为独立核算单位，集中统一的管理体制，改为省电网为经济实体的联合电网管理体制，网内各省（市、区）之间互送的电力电量实行等价交换；省电力局拥有经营管理本省范围内的电力建设、发供电和用电的权力，实行建、管、用统一，责权利相结合。这样，既发挥了跨省电网的优越性，又能进一步调动各省、市、区办电和管理电网的积极性。

与此同时，还采取了一系列筹措电力建设资金的措施。例如集资办电，实行谁投资、谁用电、谁得利的政策，1986年各省、市、区集资办电资金达13.17亿元，比1985年增长1.1倍。还实行每度工业用电征收2分钱作为电力建设基金的办法，发行电力企业债券，以及实行负荷峰谷差价、水电丰枯期差价等多种电价。

7.石油工业的改革 1981年开始实行年产100Mt原油包干办法，“七五”期间又实行产量递增包干办法。按此包干办法，石油工业部在完成国家原油包干产量后，增产部分可自行出口，所得外汇收入作为石油工业勘探开发基金。实行这一政策调动了石油企业和职工的积极性，原油产量逐步增长，后备储量也有所增加，特别是大量引进了国外的先进技术和装备，以及与国外合作勘探，提高了我国石油勘探开发技术和生产管理水平。

我国天然气发展比较缓慢。许多地质专家认为，我国天然气资源的前景是十分可观的，为此进行了专门研究。1986年开始实行天然气产量包干政策，包干基数内的天然气平价出售，超包干基数的天然气议价出售，其差价收入作为天然气的发展建设基金，这必将加速我国天然气工业的发展。

改革八年来,我国能源工业得到了很大发展。但是目前能源仍是国民经济发展的制约因素,仍不适应经济发展和人民生活用能的需要。1986年全国人均能源消费量仅为800kgce,平均每人用电为400kwh。特别是电力短缺十分突出,缺电范围和程度有增无减,过去不缺电的云南、甘肃等省现在供电也很紧张。近年来,油品供应也日趋紧张,煤油、汽油、柴油、润滑油四大油类每年大约缺少4Mt。煤炭供需矛盾缓和,局部地区出现了买方市场,但这只是暂时的现象。这种局面的出现,从需求方面分析主要有三个原因。第一是由于煤炭的主要用户如钢铁、电力、化肥等工业发展速度相对放慢。“六五”期间这三个行业共增加用煤64.71Mt,仅占同期煤炭增加量的25.9%,分别低于“四五”的32.1%和“五五”的33.4%。第二是进口了大量钢材、化肥等高能耗产品,减轻了对煤炭需求的压力。据统计,“六五”期间进口钢材、化肥等产品相当于净进口煤炭68.2Mt。第三是狠抓了节能工作,降低了煤炭消耗。从供应方面分析,“六五”期间国家增加了煤炭建设的投入,并采取了一系列经济政策,促进了统配煤矿特别是乡镇煤矿的发展。全国原煤产量由1980年的620Mt猛增到1985年的870Mt,平均每年增长50Mt,从而缓和了煤炭供需矛盾。近两年来,煤炭供需逐渐趋于紧张,华东、东北地区更感煤炭供应不足。据初步预测,到1990年,约需增加发电用煤69Mt(平均每年新增发电装机8000MW左右),钢铁工业需增加用煤23Mt,城乡人民生活约需增加50Mt,出口增加20Mt。仅以上四项合计,1990年需煤量将比1985年增加160Mt以上,而“七五”计划煤炭增产量为130Mt,即使考虑到煤炭产量有可能超过计划,全国煤炭供应仍将是紧张的。因此,必须继续加强能源工业的发展。

二、中国能源展望

(一) 能源形势严峻

近几年来,国内外的专家、学者根据我国到本世纪末和下个世纪的经济发展战略目标,以及今后发展的总趋势,对中国能源需求进行了预测,2000年的预测结果如下表所示:

从表中可以看出,2000年全国一次能源需求量在1300~1600Mtce之间,其差异主要是由于经济增长速度,经济结构以及节能率等测算不同所致。

从供应方面来看,到2000年全国一次能源的生产量有可能达到1400Mtce,要实现这个目标,任务是很艰巨的,需要做许多工作。

中国2000年能源需求预测
表单位Mtce

预 测 者	预 测 值
国家经委能源研究所	1400~1630
清华大学核能技术研究所	1460
国家计委燃动局	1380~1570
世界银行	1380~1610

到2000年,我国能源以煤为主的结构不会有多大改变,届时至少需要原煤1400Mt。要生产1400Mt煤,统配煤矿和地方矿基本上各承担一半。统配煤矿1985年生产能力为390Mt,实际产煤406Mt。2000年产量要达到700Mt,需新增300Mt。而现有矿井的生产能力到本世纪末将报废30Mt以上,可见要稳定目前的400Mt产量,这些矿井必须改扩建。新矿井建设,“七五”期间由于投资不足,控制、压缩基本建设规模,煤矿开工规模大大减少,已难以完成“七五”计划,这必将影响本世纪末的产量。地方国营煤矿,由于资金短缺,竞争力弱,难以增产。乡镇煤矿还有一定增产潜力,但受资源、市场和运输条件的制约,增长速度趋于下降。因此,2000年

要生产1400Mt煤难度很大。

石油、天然气增产的关键问题是增加后备储量。而寻找新的资源，需要大量的资金和较长的时间，随着石油勘探逐步转向西部和海上，难度越来越大。

电量需求若按与经济同步增长测算，2000年需求发电量约1200TWh，比1986年的449.5TWh增加760.5TWh，需新增发电装机约142GW，年均新增发电装机1GW以上。完成这个任务，无论是资金，还是建设施工，都是十分艰巨的。

到2000年，即使全国一次能源产量达到1400Mtce，人口控制在12.5亿人，人均年耗能量也只有1120Kgce，远低于中等收入发展中国家的水平。

综上所述，我国能源形势是严峻的，能源仍是制约社会经济发展的重要因素，必须继续把能源作为战略重点，进一步加强建设。

（二）能源结构问题

中国能源问题除了供应不足以外，还有一个能源结构问题，一是能源生产结构，二是能源消费结构。

1. 能源生产结构 目前煤炭占一次能源总产量的70%以上，到本世纪末这种以煤为主能源结构难以改变。煤炭是固体燃料，利用效率低，开发和利用造成的环境污染也很严重。同时，从煤炭资源主要分布西部地区，山西、陕西和内蒙西部占全国煤炭储量的60%以上；而经济发达的东部地区，煤炭资源缺乏，需求量又很大，这就给交通运输造成了很大压力。从长远来看，这种以煤炭为主的能源结构，带来的环境影响和运输问题日趋严重，以至会发展到无法承受的地步。

2. 能源消费结构 目前我国工业能耗占能源总消费量的60%左右，生活用能约占22%，交通运输（包括邮电）约5%，农业约7%，其它约6%。发达国家的工业耗能大都低于其能源总消费量的50%，一般为30~40%，民用和商业用能占30~40%，交通运输业占20~35%。相比之下，我国的工业用能所占比重偏高。第三产业的蓬勃兴起，交通运输业的迅速发展，以及人民生活水平逐步提高，工业耗能的比重将会下降。但是，由于中国尚处在工业化过程中，耗能高的原材料工业必须有很大的发展，才能满足经济增长的需要，预计到2000年，在能源消费结构中工业耗能仍将占50%以上。

（三）深化改革，加速能源发展

能源从开发、运输、加工、转换、到终端利用，是一个复杂的系统，要想提高这个系统的运行效率，就必须使各个环节都运转正常，相互协调。为此，今后要进一步推进改革，以新的观念研究能源领域中的各种问题，加速其发展。

1. 研究、制定符合我国国情的产业结构和产业政策 据统计，1000美元国民生产总值所消耗的能源，我国为2.75tce，而发达国家仅为0.4~0.5tce。我国能耗高的一个重要原因，是产业结构和产业政策不尽合理，各产业之间的发展不够协调。如第三产业在国民生产总值中所占的比重偏低，目前约占20%。因此，必须研究和制定符合我国国情的产业结构，依靠产业政策的引导和市场调节作用，达到合理配置，用同样数量的能源，创造出更多的产值和更高的经济效益。

2. 依靠科技进步，提高经济效益 目前，我国经济基本上还处于粗放型经营阶段，能

源消耗高且浪费严重。今后应改变只追求产值、速度，不重视效益的经济发展道路；改变单纯靠外延型扩大再生产的办法，走内涵扩大再生产的道路。各行业都要依靠科学技术进步，采用新工艺、新材料，减少对能源的需求。推广节能型产品，来淘汰过时的能耗高、质量差的产品。用知识和技术的投入，来替代产品中能源的大量投入。

3. 改革能源价格体系 我国能源价格偏低。由于价格低，现在煤炭全行业严重亏损，1986年统配煤矿亏损达11.48亿元；电力工业资金利润率急剧下降，已由1980年的11.2%下降到1986年的5.6%，这样下去，再过几年，也将出现全行业亏损；石油工业由于将利润大的炼油加工划给石化总公司，也已面临亏损局面。这样，能源工业就难以发展。因此，必须调整能源价格，理顺能源产品与其他产品之间的比价关系。当然，能源工业的发展不可能完全靠市场竞争和价格改革实现自我发展。因为能源工业是基础工业，其特点是投资多、工期长、效益低，除采用经济手段外，国家还必须予以支持。例如，对煤炭生产和建设，世界上许多国家采取了国家财政补贴的政策，以促其发展。

4. 改革投资 目前，能源发展中一个主要问题是资金不足。由于能源工业建设周期长，投资密集，必须有稳定的资金来源。要改善能源投资状况，必须彻底改变固定资产投资体制，这涉及投资主体、投资决策、资金市场、投资法和破产法等，要研究和形成配套的新体系。

中国政府的节能管理

苗天杰

(国家计委)

一. 节约能源是我国经济发展的重要政策之一

(一) 新中国成立以来, 能源工业发展很快。1987年全国一次能源总产量达910Mtce, 为1952年的18倍多, 年均增长16.1%。但能源供应仍不能适应经济发展和提高人民生活的需要, 主要表现在: 人均能源消费量不足800Kgce, 相当于世界平均水平的40%左右; 特别是电力供应不足, 有相当一部分工业生产能力不能充分发挥; 农村生活用燃料, 有75%靠生物质能, 并且约有一半农户年缺燃料2个月左右。

(二) 中国能源供需矛盾较大, 成为经济和社会发展的薄弱环节。同时, 也存在能源利用效率低和浪费严重的现象。中国使用1tce能源所创造的国民生产总值, 只相当于工业发达国家的15~30%。原因是: 大多数企业生产落后, 设备陈旧, 管理水平低, 主要工业产品单位能耗比工业发达国家高30~90%, 经济结构不够合理, 经济效益较差。另外, 在能源消费构成中, 煤炭约占3/4, 这也是能源利用效率低的一个原因。

(三) 根据能源的供需形势和利用现状, 中国政府提出: “在加强能源开发的同时, 大力降低能源消耗”的发展战略, 和“开发和节约并重, 在近期内要把节能放在优先地位”的能源方针。

二. 中国的节能管理体系

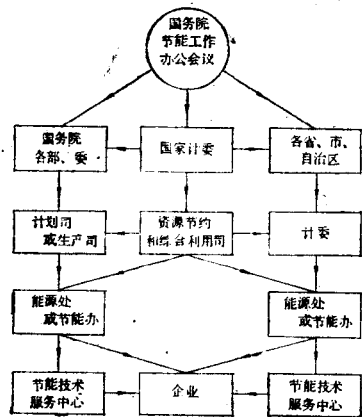
节能工作涉及各行各业和城乡人民生活, 综合性、专业性都很强, 是国家进行宏观控制的一个重要方面。根据这一特点, 为了推动节能工作, 中国初步建立了节能管理体系。

(一) 在国家一级, 国务院建立了节能工作办公会议制度, 研究和审查有关节能的方针、政策、法规、计划和改革措施, 部署和协调节能工作。日常工作, 则由国家计委和国家经委按业务分工负责。最近, 国务院进行机构改革, 成立了新的计委, 新计委设有资源节约和综合利用司, 负责节约能源、节约原材料和综合利用等工作。

(二) 各省、市、自治区和国务院有关部门, 也建立了相应的会议制度和机构, 配备了一定的人员, 负责节能工作的组织实施。

(三) 重点耗能企业(年耗能10ktce以上的企业); 由主要负责人主管节能工作, 并有相应的机构, 负责贯彻执行国家有关节能的方针、政策、法规、标准, 以及地方、部门发布的有关节能的规定, 制定并组织实施本企业的节能技改措施, 完善节能科学管理, 降低单位产品能耗, 完成节能工作任务。

中国节能管理体系的示意图如下。



中国节能管理体系示意图

三. 中国节能管理工作的主要作法

几年来，从行政、立法、技术、经济等方面，采取了一系列措施，加强了节能工作，把节能工作逐步引向深入。

(一) 行政手段

1. 计划指导 为了搞好经济和社会发展的能源平衡，节约和合理用能，提高能源利用效率，推动节能工作，从1981年起，把节能列入国家五年计划和年度计划。

在五年和年度节能计划中，大部分是指导性指标，包括节能量、产品单耗、农村能源增产和节约的目标，向地区、部门以及企业提出了要求。还有一部分是指令性指标，主要是节能技术改造项目、节能应用科研项目，它直接推动节能技术进步，是编制节能计划的重点之一。

为了编制好节能计划，采取的主要作法是：(1) 搞好调查研究。几年来，全国开展了供热系统、工业炉窑、民用煤等调查，摸清了能耗情况和节能潜力，明确了主攻方向，提出了政策和措施，为编制节能计划，有步骤地开展节能技术改造工作，提供了依据。对重大节能技术改造项目，进行周密的可行性研究和论证，选择最佳方案。(2) 全面规划。将节能计划尽可能同工业改组、技术改造、煤代油、城市建设、环境保护、人民生活等结合起来，避免重复建设。要求企业对小改小革项目，与企业的综合改造相结合，以全面提高企业的经济效益。(3) 上下结合，内外结合。比较充分地调动了地方、部门、企业、能源科研部门以及有关大专院校的积极性，共同参与编制有关节能规划、计划、重大节能项目的论证研究、专题调查。

加强节能技术改造项目的计划管理。节能基建和节能技改以及节能应用科研项目管理

部门，都根据“统一规划，分级管理”的原则，制定了项目审批的有关规定。特别是从1984年起，认真贯彻了国务院关于“简政放权”的精神，对节能基建项目中数量较多，专业性较强，而又比较分散的热电结合、小化肥厂改造、城市煤气、煤炭洗选、废钢铁加工等五类项目，进行集中归口审查，提高了审批质量和效率。

2. 加强基础工作

中心是加强定额管理，搞好综合能耗考核和产品单耗考核。为了做好这项工作，一方面，国家制定了能源基础、管理、技术和产品标准等400多项（见表1）；14个主要耗能部门制订和增订了25个节能设计规范，增加了对新建项目合理用能的规定（见表2）；制定了比较符合我国实际的能源统计指标体系和实施方案，重点建立了重点企业能源消费报表、地区能源平衡表的制度，为落实主要产品的综合能耗考核创造条件；冶金、轻工等部门还进一步制定了工序定额、工业窑炉分等分级标准，加强了对企业和用能单位的能耗控制。另一方面，在企业特别是近千个重点耗能企业中，普遍开展了能源计量、能量平衡测试、定额管理等基础工作，逐步加强了企业的能源管理。最近几年，一些企业对能耗情况用微机管理或控制，使能源管理工作水平进一步提高。

3. 开展节能技术服务

几年来，各省、市、各部门建立了近200个节能服务中心，为企业提供了节能技术咨询、能量平衡测试、可行性研究等技术服务工作。

4. 组织节能评比

每年对企业贯彻节能规定，执行节能计划和加强节能管理工作的情况，进行定期和不定期的检查，组织开展评比节能先进企业的活动，特别是近几年来开展的企业晋等升级活动中，把节能作为一项重要考核内容，有力地推动了企业节能工作。

5. 节能技术培训

中央、省市、部门和企业，采取多种形式，培训了一批节能管理干部、技术干部和操作工人。

表1 重要节能及能源管理标准

GB2587-81	热设备能量平衡通则
GB2588-81	设备热效率计算通则
GB1589-81	综合能耗计算通则
GB3484-83	企业能量平衡通则
GB3485-83	评价企业合理用电技术导则
GB3486-83	评价企业合理用热技术导则
GB3794-83	企业能量平衡考核验收标准
GB4272-84	设备及管道保温技术通则
GB5623-85	产品电耗定额制订和管理
GB6422-86	企业能耗计量与测试导则
GB6423-86	热电并供系统技术条件
GB4352-84	载货汽车运行燃料消耗量
GB4353-84	载客汽车运行燃料消耗量
GB4271-84	平板型太阳能集热器热性能试验方法

表2 节能设计规范或规定一览表

部 门	行 业	规 范 或 规 定 名 称	标 准 号
冶 金 部	钢 铁	钢铁企业设计节能技术规定	YBJ51-86
有色总公司	有 色 金 属	有色金属工业节能设计技术规定	
水 电 部	火 电 厂	火电厂设计技术规程	
化 工 部	烧 碱	烧碱节能设计技术规定	HGJ5-86
	纯 碱	纯碱节能设计技术规定	HGJ4-86
	合 成 氨	合成氨节能设计技术规定	HGJ3-86
	电 石	电石节能设计技术规定	HGJ2-86
煤 炭 部	煤 炭	煤炭工业工程设计节能技术暂行规定	
机 械 委	机 械	机械工业节能设计技术规定	JB14-86
	电 工	电工行业节能设计技术规定	
轻 工 部	制 糖	甘蔗糖厂设计规范	
		甜菜糖厂设计规范	
	造 纸	造纸工业设计规范	
纺 织 部	粘 胶	粘胶工厂工艺设计技术规定	
	毛 纺	毛纺织工厂工艺设计技术规定	
	涤纶长丝	涤纶长丝工厂工艺设计技术规定	
	涤纶短纤维	涤纶短纤维工厂工艺设计技术规定	
石 油 部	油气田和长输管道	油气田和长输管道节能技术政策	
石化总公司	炼 油	炼油装置工艺设计技术规定	SHJ1076-86
	石 化 工 厂	石化工厂合理利用能源设计技术导则	
	油 库	石油库节能设计技术导则	SHJ2-87
建 材 局	水 泥	水泥厂设计节能技术规定	
	玻 璃	玻璃厂设计节能技术规定	
铁 道 部	铁 路	铁路工程设计节能技术规定	TBJ16-86
交 通 部	水 运	水运工作设计节能技术规定	JTJ283-86
城 建 部	民 用 建 筑	民用建筑节能设计标准(采暖居住建筑部分)	JGJ26-36

(二) 立法手段

国家和有关综合部门制定了“压缩各种锅炉和工业窑炉烧油”、“节约用电”、“节约成品油”、“节约工业锅炉用煤”、“发展煤炭洗选加工”五个指令，以及“对工矿企业和城市节约能源的若干具体规定”。1985年，又在总结上述指令、规定执行情况的基础上，制定了全国“节约能源管理暂行条例”“节约用电的若干规定”等（详见表3）。一些地方、部门，也结合具体情况，制定了能源管理的办法、规定。这就从宏观上进一步加强了对企业和用能单位用能的控制。

(三) 技术措施

依靠技术进步，把东部沿海经济发达而又缺少能源的地区和冶金、电力、化工、建材等主要耗能行业为重点，本着花钱少、见效快、效果大的原则，开展了节能技术改造。通过这几年的实践，我们感到，推动节能技术改造的基本经验是：

1. 先示范，后推广。小化肥、热电结合、集中供热、连轧连铸等项目，都是先选点搞示范，摸索经验，认真从技术经济方面进行总结，然后再组织推广，从而使节能项目达到了预期的节能效果和经济效果。