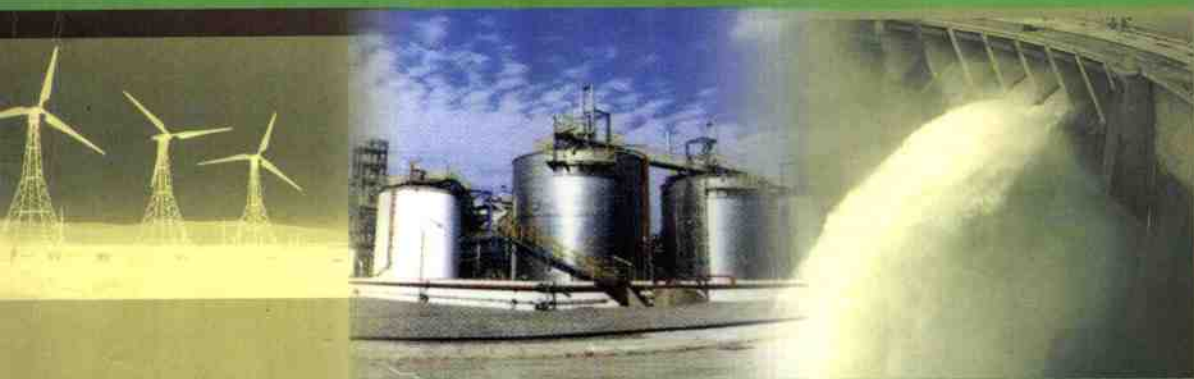


中国能源问题研究

主 编 周大地
韩文科
副主编 李俊峰
戴彦德



中国环境科学出版社

中国能源问题研究

主 编 周大地 韩文科
副主编 李俊峰 戴彦德

中国环境科学出版社

北 京

图书在版编目(CIP)数据

中国能源问题研究/周大地、韩文科主编. —北京:中国环境科学出版社,2002.6

ISBN 7-80163-329-6

I. 中… II. 周… III. 能源经济—经济发展—研究—中国—2001
IV. F426.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 044822 号

书 名	中国能源问题研究
出 版	中国环境科学出版社出版发行
地 址	北京海淀区普惠南里 14 号 100036
经 销	各地新华书店经售
印 刷	北京密云红光印刷厂
开 本	787×1092 1/18
印 张	20.75
字 数	380 千字
版 次	2002 年 6 月第一版 2002 年 6 月第一次印刷
印 数	1—1000
排 版	兴盛达打字服务社 电话 62549189
书 号	ISBN 7-80163-329-6/X·195
定 价	42.00 元

前 言

人类在过去的生产与生活活动中,能源为其物质文明与精神文明提供了重要的物质保障,能源工业已成为满足人类生活与保障国民经济发展的基础工业。

在社会发展初期,经济不很发达,人口少,对能源的需求量也小,能源不论在资源保证程度上还是品种种类上都能充分满足人们生活与生产的需要,由能源引起的问题也不突出,即使工业革命以后,能源也未成为问题。但是,当人类今天步入新的世纪的时候,由于能源的过度开发与消费累计的效应,出现了与能源有关的诸多问题。首先,由于能源本身的资源属性,诱发了部分资源在使用上的危机。如1972年石油危机以来,连续又出现了第二次、第三次的石油危机。使得人们在使用石油问题上,必须考虑其储备与社会安全问题。尤其是近几年来石油价格的频繁变化,使得人们在其消费上增添了许多不安定的因素;其次,能源开发与利用引起的环境污染,导致的区域环境污染问题与全球环境问题,成为制约国民经济发展的的重要因素。如燃煤引起的 SO_2 排放,导致我国酸雨面积扩大到占国土面积的40%,造成的经济损失巨大。另外,能源开发与利用引起的二氧化碳排放已成为全球关注的环境问题,目前,已将其与双边、多边的国际关系紧密联系起来,而且,发展十分迅速。在如此复杂的经济、社会背景下,加强未来的能源问题研究显得尤为重要。

首先,我们必须进行节能问题的研究。节约能源是在满足同一的经济发展目标的情况下,能源投入较少,引起环境污染也小的发展模式。过去,我国节约能源取得了巨大成就,为经济的发展、能源供需平衡起了重要作用。但是,也应当看到我国目前节能仍大有潜力可挖。

其二,我们必须进行能源优质化问题的研究。我国一次能源消费结构中优质能源占的比例较小,这是造成环境污染严重的原因之一。这样,能源优质化是我国可持续发展又一个重要战略。加速能源优质化应当大力发展水电、适当发展核电、积极发展新能源与可再生能源。

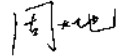
其三,受资源条件的限制,我国未来能源结构中煤炭仍将是其主要能源,这样,煤炭使用必须走洁净煤技术发展的道路,但是,洁净煤技术应如何发展必须进行充分的研究。当前应以传统的洁净煤技术发展为主,如煤炭洗选、民用型煤、煤炭气化等;传统的洁净煤技术应用和推广并不存在技术上的障碍,关键是

应解决政策与体制方面的问题。高科技洁净煤技术如煤炭液化、循环流化床、煤气化联合循环发电、增压硫化床联合循环发电等,在我国尚处在示范与研究开发阶段。由于比较成本因素,我国应用高科技的清洁煤技术提高能源效率和减少污染的代价比进口石油和天然气要大得多。因此,我国目前实施洁净煤技术战略的基点应该放在已经商业化的技术的开发和应用上面,而高科技洁净煤技术应作为一种技术储备进行研究和开发。

在过去的一年,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2001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报告为主线,展示了我所在这四个领域的研究成果,论述了2001年的发展态势。由于各种原因,本书还有许多不足之处,欢迎读者提出宝贵意见。

国家发展计划委员会能源研究所所长



2002年7月1日

目 次

综 合 篇

- 中国能源可持续发展战略要点..... 周大地(1)
我国利用国际油气资源战略构想..... 韩文科(9)
发展风力发电产业要有新思路 李俊峰(12)
中国“入世”后石油石化工业面临的挑战和对策 周凤起(18)
在改革开放中保障石油供应安全 周大地等(26)

能源经济与发展战略篇

- 2001年中国能源发展态势 朱兴珊等(31)
2000年我国石油及石化行业分析与2001年展望 朱兴珊等(64)
油价预测理论初探 杨青(74)
我国石油企业跨国经营的机会分析及战略选择 朱兴珊(82)
石油行业形势分析与2000年展望..... 杨青(87)
开发、利用煤层气的重要性、必要性和紧迫性 朱兴珊等(97)
对我国石油行业“十五”计划的几点思考..... 杨青(105)
关于青海省柴达木盆地能源供应问题研究..... 张建民(109)
我国煤层气产业发展战略和政策建议..... 朱兴珊等(116)

能源效率篇

- 2001年能源效率态势 刘志平(121)
电力行业提高能源效率的激励机制和政策的初步探讨..... 戴彦德等(132)
节能认证标识在“节能技术市场转化”机制中的作用..... 刘虹(143)
最佳节能社会实践——“中国绿色照明工程”实施效果
 调查评估报告..... 郁聪等(147)
我国中长期节能规划思路方法及战略目标研究..... 朱跃中等(162)
中国的能效现状与改进的潜力..... 戴彦德等(172)
中国建材工业(水泥)的技术节能潜力分析..... 戴彦德(182)

可再生能源篇

我国新能源与可再生能源发展态势·····	李俊峰等(202)
我国新能源和可再生能源政策的发展趋势·····	李京京等(233)
可再生能源资源评价与 GIS 技术的应用·····	庄幸等(240)
农村能源综合建设项目社会经济效果及 可推广性评价方法探讨·····	戴林等(248)

能源环境与气候变化篇

2001 年中国能源环境与气候变化态势·····	徐华清(255)
对全球气候变化问题的几点基本认识·····	杨宏伟等(266)
《联合国气候变化框架公约》下的技术转让机制研究·····	崔成等(271)
水泥行业的温室气体排放及减排措施浅析·····	朱松丽(296)
中国能源可持续发展与温室气体减排·····	郭元等(305)

中国能源可持续发展战略要点

周大地

实现可持续发展已经成为中国社会经济发展的一个重要基本方针。对于中国这样一个人口众多的发展中国家来说,可持续发展有着多种内涵。可持续发展不仅仅要强调对环境的保护,而且应包括如何解决在人口已经高度密集,人均资源相对匮乏,自然生态环境已经十分脆弱的条件下,如何实现经济的长期高速发展,同时又要保护环境的这样一个史无前例的社会实践问题。能源既是重要的必不可少的经济发展和社会生活的物质前提,又是现实的重要污染源。解决好我国的能源可持续发展战略问题,是实现我国社会经济可持续发展的重要环节。中国的可持续发展能源战略至少应考虑两方面的内容,其一是如何确保经济合理的持续的能源供应和高效使用能源,同时解决和能源过程有关的环境问题。全面讨论中国能源的可持续发展需要十分系统的研究和分析。本文仅就其一些要点进行简要的探讨。这些要点也是各方议论较多,在有些方面存在不同意见,需要进一步研究的问题。

一、长期坚持节能优先战略

上世纪 80 年代以来,面对改革开放带来的经济高速发展态势,能源供应难以满足迅速增长的需求,节能受到必要的重视。节能取得了显著的成绩。市场经济初步建立以来,能源供需关系出现了重大的变化。能源价格经过改革调整,已基本反应了市场的能源边际成本。能源相对价格水平已经不低,有效的引导了市场条件下的能源消费。盲目性生产基本消除。企业竞争促使成本下降,降低能源成本起了许多产品增强市场竞争力的重要内容,节能的微观经济性成为提高能效的关键驱动力;产业结构的调整和变化,以及市场对企业生产的硬约束,带来了明显的节能效果。

1997 年以来,中国的能源消费总量出现了未曾预料的下降。中国能源消费在近年经济仍然保持高速增长的情况下出现持续几年的下降,可以说没有国内

和国际的先例。其原因比较复杂,需要做深入的研究工作才能得到较好的答案。其原因可能包括以下几个方面:经过近 20 年的改革开放努力,我国经济终于摆脱了带有计划经济印证的短缺经济态势,形成了以需求方硬约束为特点的市场经济运行环境,国内外市场的竞争压力,极大地促使了产业的多层次结构性调整变化,使重复建设和低水平扩张受到了极大地压制,社会经济总体的运行效果提高;我国的基础原材料生产总量水平可以支撑远高于目前水平的下游产业,给产业结构调整提供了可能和条件;国企改革消除了相当数量的低效能源消费;经过改革的能源价格水平提供了有效的消费引导,促进了能效的提高和市场经济体系相适应的政策干预仍然起了作用;对环境保护的关注和实施行动,不仅对现有的能源消费产生了作用,而且对产业发展起了引导作用;以城市地区为中心的能源结构变化,带来了相应的能效结果等等。

在新的市场条件下,解决能源短缺已不是节能和提高能效的驱动力。一些能源供应部门反而由于供应能力过剩,因此要开辟新的消费市场,通过刺激能源消费,以争取更大的市场份额和经济利益。

从宏观经济的发展趋势看,保持必要的较高增长速度具有经济和社会政治的需要,扩大内需将成为今后相当一段时期的主要经济政策努力方向。为了经济发展的目标,必然要鼓励终端消费包括能源消费的扩张,鼓励新的消费以拉动需求,包括新的用能途径,其中建筑物用能(居民住宅、商用建筑、公用设施等),交通用能的上升将比较明显。

另一方面,各级领导和主管部门对能源部门的经济效益和相关社会问题的关注和实际影响,大于节能的呼声。比如电力部门一旦出现有限的产能富裕和竞争,影响了电力行业的利润,则鼓励多用电的措施则迅速出台。对长期的能源平衡和能源安全的关注难以和短期的、直接经济运行的利益取向有机地联系起来。政府内部对节能和能源效率的重视程度实际上是下降了。

原有节能管理体系和机制的功能和效果受到挑战。由于能源供需的形势发生变化,控制能源供应的节能管理方式已不起作用。政府在投资和项目设定方面的直接控制力减弱。直接用于节能项目的财政支持数量甚微。随着政府机构的改革,能源和节能主管行政编制大幅度减小,上世纪 80 年代以来建立起来的能源和节能管理组织体系的许多部分已经不复存在。新的节能管理体制有待在新的市场条件下在政府职能中进一步确定和落实。

市场约束和产业升级仍将在相当一段时间内起提高能效的促进作用,使按单位 GDP 能耗计算的能源消费效率提高。但是,中国能源效率的提高不能单纯依靠市场机制。由于中国的城市化和工业化过程仍需要经历至少 30 年的时间,产业升级的水平将长期受到中国二元经济结构的影响,按 GDP 计算的能源效率可能将在相当长的一个时期难以赶上发达国家的先进水平。

加快工业化和城市化意味着每年有一千几百万人口要从农村进入城镇,几百万人要进入工业和其他非农业生产。其人均能源消费将明显提高。这个过程增加的能耗是其他减耗因素所不能抵消的。同时,在这个工业化和城市化的过程中,资本的积累过程、低价非技术劳动力的成本条件,必然带来一个首先使用低成本设备和工艺的过程,因此往往会为大量落后设备和工艺提供生存空间。生活和消费性的能源使用一方面是经济发展的必要动力,另一方面又会不可避免地增加能源消费。在城市化的进程中,农村能源商品化的进程加快,传统的可再生能源的使用将大幅度地减少,现代化的可再生能源技术有可能跟不上这个进程,化石能源的消费量会随之增加。

进入 WTO 以后,中国的劳动力成本可能还将在相当长的一个时期内保持竞争力,但资源性的成本,包括土地的价格,特别是能源的成本将不具有竞争性。煤炭生产的成本由于安全性的考虑和环境的压力,有可能明显上升。石油的价格已经国际化,由于进口石油迅速增加,国际油价成为国内油价的基准。由于资源的分布较远和长距离运输,我国天然气的实际价格可能要高于很多国家。如果中国在全球化的进程中仍然要保持上升势头,能源技术必然要尽快和国际先进水平靠近,才可能在许多产品的竞争力上得到保证。从长期发展的要求来看,中国到 2020 年左右,至迟在 2030 年左右,必须把基本的能源技术水平提高到当时的国际先进水平。也就是说,届时我国的发电、供热、炼油、一般通用能源设备、重要的消费性用能设施和设备、以及高能耗产品生产技术和装备的平均能效水平应该达到国际较先进的水平。这样才可能在 2050 年左右使中国在能源经济效率方面达到明显的国际领先水平。只有这样,才能使中国这样一个人口大国,能在人均能耗明显低于其他发达国家的情况下,实现中等发达的现代化目标。

如上所述,中国可能还要经过二三十年的努力,才能在能源技术的平均水平上,赶上国际先进水平。在这个过程中,国际能源技术的进步,无疑将对中国的能源技术和能效水平起重要的推动作用。随着这个技术水平差距的缩小,这种外部作用的效果将逐渐减弱。中国在能源技术发展方面的自主开发能力必须加强,以不断推动能效的持续提高。同时,渐渐起重要作用的将是决定人均能源消费量的消费模式。如果发达国家的人均能源消费量不能有较大程度的下降,由于全球化的影响,中国早晚在人均能耗方面将向发达国家的水平接近。由于主要的消费品和消费用途有全球趋同的发展趋势,单靠中国一个国家很难开拓一种新的消费方式。由于中国人口和自然资源的条件限制,中国可能永远不能成为人均能耗最高的国家。如果中国想在其他发达国家人均能耗仍然保持很高的同时,用低得多的人均能耗实行现代化,则中国必须进行特别的能力,采取有别于发达国家已经实行的政策和强力措施,才有可能达到目的。

可以预见,如果中国真正能够实现在本世纪中叶达到现代化的目标,中国将

会面对重大的能源挑战。使中国的能源效率提到一个没有先例的高度,光靠市场经济的自发作用,是远远不够的。必须在政策介入方面找到新的途径。在现阶段,提高全民的资源忧患意识,在市场经济的自然作用之外,采取政策措施仍然十分必要。除信息、标准、技术推广等措施之外,还要进一步考虑长期的能源价格政策。因为在市场经济条件下,价格是长期起作用的、最基本的驱动力。欧洲、日本等国,在能源税方面已经采取了很多措施,对能效和可再生能源发展起了重要的推动作用。同时,推动环境保护,也是节能的重要驱动力。此外,中国还要及早考虑可持续发展的消费方式的设计和引导实施。如果我们在经济全球化的过程中,全面照搬发达国家的消费方式,甚至在很多方面往往介绍和引进其最奢华的成分,我们就难以形成有中国特色的消费方式,包括能源消费方式。其结果很可能是只有少数人能享受高水平的消费,而大多数人则得不到足够的能源服务。因此,没有这些全方位的努力,就难以实行有中国特色的现代化。长期坚持节能优先必须成为中国可持续发展能源战略的一个重要基本点。

二、适应终端能源需求的变化趋势,实现能源结构的转变,加快发展天然气

中国长期以来能源结构以煤为主,是造成能源效率低下,环境污染严重的重要原因。近年来终端能源需求的结构和总量变化,以及以中心城市为开端的环保要求,使优化一次能源结构成为能源发展的重要趋势。

但是,石油进口的快速增长,加之国际油价在去年的大幅上扬,使能源供应保障问题受到多方关注。天然气的开发利用,需要重新大规模建设天然气的长距离输运基础设施,下游应用系统和设施的投入巨大。对天然气成本和价格的估计引起了对未来相关能源成本的激烈讨论和担心。优化能源结构能否实现仍然有着不确定性。也有意见认为中国以煤为主的能源结构不但难以改变,而且从资源保障和能源安全的角度出发,应保持以煤为主的能源结构。

能源结构的优质化是社会经济发展的必然趋势。随着人民生活水平的提高和城市化的发展,对气体和液体燃料的需求必然不断扩大。从技术上来讲,在小型锅炉和工业窑炉上搞除尘已很不易,搞烟气脱硫则基本上难以实现。环境保护的要求,使直接燃煤,特别是在众多的中小型锅炉和窑炉中直接烧煤难以为继。以煤炭为原料的化肥和化工产品离不开财政补贴或市场保护,在市场经济竞争的条件下没有生命力。中国内地煤炭价格偏低,是由于资源、环境、和社会成本远远没有内部化。煤炭生产过程中的安全事故不断,一年死亡数千人。煤尘肺病发病率高。矿区水资源和土地沉降破坏严重。所带来的大量环境、社会问题远远没有恰当地反应到煤炭的生产和使用成本中来。能源结构的优化,不是人的主观意愿,而是社会经济发展的进程所决定的。

当前和今后几十年内,石油和天然气仍将是世界范围的主要能源。特别是天然气的发展方兴未艾。天然气的利用不仅有很好的环境效果,建立在天然气基础上的能源技术,也是当前和今后长时期内能源效率最高和最清洁的技术。我国的天然气基础比较薄弱,在形成天然气基础设施网络的时期,需要大量的投入和政策支持。十五期间正在实施的西气东送工程意义重大。天然气基础管网一旦建成,将带动天然气开发的进程,可望使天然气的实际成本明显降低。在天然气的发展问题上,需要国家的支持和协调。

三、从实际出发,实施煤炭的清洁利用

优化能源结构和充分合理利用我国的煤炭资源并不矛盾。在能源结构优化的过程中,煤炭必然将退出一些使用领域。但是煤在中国能源中的地位仍然将十分重要。目前我国煤炭的使用技术和方式和可持续发展的社会经济发展目标有很大的差距,是我国和能源系统相关的主要环境污染来源。在可持续发展能源战略中,煤炭的利用,首先要解决相应的环境污染问题。

从世界能源系统的发展趋势看,未来煤炭的主要应用途径仍然是发电。在有天然气可以利用的地方,天然气、燃气、蒸汽联合循环技术可以达到更高的发电效率,也有更好的环保性能。但是只要采取适当的措施,燃煤电厂仍然可以做到清洁发电,效率的提高也还有较大余地。从中国的实际情况出发,煤的清洁利用首先要解决的是落实目前直接燃煤的大气污染问题。其中,燃煤电厂的脱硫问题应该首先予以解决。燃煤电厂脱硫技术是十分成熟的技术,现在是干不干的问题。如果连烟气脱硫都实现不了,其他什么 IGCC 或煤气化液化就更难以实现了。要解决煤炭的清洁利用问题一定要从中国的实际情况出发,要看到中国今后几十年内燃煤发电以及其他燃煤利用将仍然是煤炭的主要用途,洁净煤技术的主要发展方向要围绕煤炭的主要利用方面,即高效清洁发电和大型高效清洁燃煤技术方面来。除了终端能源燃烧技术外,目前煤炭供应过程和转换过程中,还有大量可以立即行动,而且对煤炭的清洁利用有明显实效的事情可做。如煤炭的筛选和洗选,更加合理的煤质管理和配送,型煤的利用,水煤浆利用等等,都大有潜力。要想更好地利用煤炭,必须从煤炭的清洁高效利用入手,空有热情不能解决问题。

煤炭的气化和液化有可能作为远期技术储备。有必要认真分析比较先进的燃煤发电技术和将煤炭转换成气或液体燃料后再用于发电的效率、环境影响、以及经济性。至少在相当时期内,先进的燃煤发电技术还将有很大的竞争力。如果考虑以煤为原料提供液体或气体燃料的话,则必须全面分析评估其经济可行性,还要考虑全过程的环境影响。除此以外,还必须考虑能源系统的总体效率。和石油及天然气比较起来,煤炭的气化和液化的能源系统效率要远远低得多。

如果设想中国将来要用煤炭为一次能源来提供气体和液体燃料,则中国的整体能源效率将远远低于采用石油和天然气提供气液燃料的国家,也将落后于世界的平均水平。另一方面,越来越迫近的全球气候变化的限制因素,将使煤炭的使用逐渐受到碳排放的严重制约。这些因素在煤炭的气化和液化技术开发和未来发展时必须充分予以考虑。从世界石油资源的可获性考虑,在今后二三十年内,石油价格的趋势将不会给煤制油提供实质性的发展空间。

四、系统考虑电源结构,水电、核电要实施长期的发展计划

中国的石油和天然气资源相对人口而言十分有限。在未来的终端能源消费结构中,电力的比例将不断扩大,与石油和天然气相对便宜的国家相比,中国有可能必须使电力在终端能源中的比例高于这些国家。对发电能源结构要有长期的规划,避免临时和缺乏系统规划的选择。

首先要尽量利用水力资源。中国水力资源丰富,目前利用率很低,发展潜力巨大。水电项目可以很好的和防洪、抗旱、农业灌溉结合起来,取得更大的综合社会效益。当然,水电大坝的建设可能存在对流域生态环境的影响,需要在大坝设计和建设时给予充分和恰当的考虑。采取必要措施,使这些不利影响减到最小。在考虑发展水电可能产生的一些不利影响时,应该综合分析比较各种可能的发电能源的环境影响。在中国的实际条件下,在可以预见的时间内,煤炭仍然将是主要的发电能源。和煤炭生产、运输、发电过程中产生的种种环境问题比较起来,水电是一种对环境 and 生态影响小得多的清洁能源。如果把水电的巨大综合社会效益考虑在内,发展水电的优越性就更加突出。十五规划提出的西电东送,为开发水电提供了更好的机遇,应当加紧实施,消除各种体制上的障碍,使我国的水电发展能够长期、稳定地得到较快的发展,避免出现新的反复。

在考虑是否发展天然气发电时,不但要在不同电源方案中进行综合比较,还应该对同一能源的不同使用方向的合理性进行比较分析。天然气是否应该用来发电,不仅要和煤电比,更要考虑在我国天然气资源相对不足的长期条件下,是否首先应用天然气替代大量中小燃煤锅炉窑炉。从环境保护的角度来看,要使中小型锅炉或窑炉能达到较高的污染排放控制水平是十分困难的,相对而言,电厂排污控制则可行得多。为了实现我国能源的可持续发展,必须尽快解决现有的一些体制性障碍,使资源的配置符合全社会环保效果最大化和成本最小化的原则。

核电是一种可靠的清洁的能源,核电的安全性已经达到很高的水平。在现有技术条件下,核废料的处理也可以得到妥善的解决。和燃煤电厂实际带来的环境和人身安全问题相比,核电的优越性是十分明显的。发展核电符合我国实现可持续发展能源战略方向。应该根据中国的实际国情,确定核电发展的技术

方向,实施长期和稳定的发展战略,避免摇摆和干扰。对我国而言,核扩散问题不应成为选择核电技术的主要因素。应把重点放到经济性的选择上来,通过引进和国产化,使核电产业尽快达到经济规模,使核电的成本降下来。以实现核电发展的长期目标。

五、推动环境保护,为可持续发展能源战略的实施创造必要的外部条件

保护环境是可持续发展的一个基本点,在我国的可持续发展能源战略中既要考虑到如何在能源的开发转换利用过程中的污染防治和环境保护,还要考虑在能源结构和效率方面如何适应不断提高的环保要求。环保本身也是推动能源技术发展的基本动力之一。

当前在发达国家,环境保护要求已经成为决定能源成本,从而决定能源结构的重要因素。我国的环境考虑将在今后逐步成为能源结构选择的重要因素。能源结构的清洁化,对能效的提高也有很大的推动作用。由于中国环境面临的问题和挑战是多层次、多方面的,环境保护的进展仍有相当大的不确定性。特别是环境问题的立法和执法,受到社会经济系统惯性的影响,执行的力度和时间都受到制约。因此,更严格的环境标准的制定要和中国的社会经济发展进程协调一致。由于环境问题的外部性特点,环境污染和保护的内部化不会自然发生,需要在各个层次达成共识,形成法律、技术标准、执行监督的完整体系。在这方面进行各种政策干预和公众教育推动的余地很大。为了实现可持续发展的能源战略,应该在能源发展的各个环节充分考虑环保的需要。能源基础设施庞大,使用期很长。能源系统一旦建成,改变起来不但成本很高,还要用几十年的时间。所以在能源建设中不但要考虑环境保护现在的要求,而且要充分预见今后的环境要求。

六、做好可再生能源发展的战略安排

中国在可再生能源发展方面做了很多工作。过去的重点放在解决农村和边远地区的能源供应上,近几年来,现代商品化可再生能源逐渐成为发展的重点。其中,太阳能热水器已形成规模市场,大型风力发电也有多处示范。但总的说来,商品化可再生能源的发展仍然十分有限。从长远的能源替代角度看,可再生能源可能将在本世纪后半叶发挥比较重要的作用,特别是考虑到限制二氧化碳排放的话。在今后一二十年内,可再生能源可能在一定范围内逐渐成为化石能源系统的部分补充能源。

随着农村经济的不断发展,以及城市地区扩大了对农村地区的经济辐射作用,农村地区从传统可再生能源向商品化石能源的转换的步伐加大。特别是在

经济发达地区和城市周边地区,农村能源商品化的比例已经不小。但是目前的现代可再生能源技术还不能适应这个转换过程,或是技术不够成熟,或是成本太高,难以和传统的化石能源竞争。中国发展可再生能源必须考虑农村发展的要求。我国城市化的过程还要持续几十年。我们不可能要求农民长期使用落后的传统可再生能源,也不可能让农民一下子跳越到比商品化石能源还贵的现代可再生能源系统上去。在这方面还需要进行深入认真的分析研究,提出有效的技术和实施方案来。发达国家早已完成了城市化和工业化的过程,在发达国家开发的现代可再生能源技术一般是基于现代化石燃料为主的能源系统,在发达国家的能源系统中,石油、天然气、核电都被称为传统能源,其可再生能源的技术经济可行性不一定适合发展中国家的实际。我们必须在借鉴先进可再生能源技术的同时,自主开发适合于国情的技术。这不仅对我国是十分有益的,而且可以为很多发展中国家提供新的选择。

中国的电力系统发展迅速,扩张势头还要保持许多年,为现代可再生能源的发展创造了潜在的可观的市场。在推动现代可再生能源发电应用时,应充分考虑可再生能源发电的环境效益,使其环境外部性能够反应到合理的电价体系中。在不考虑环境成本的条件下,可再生能源很难和传统化石能源相竞争。这方面要做充分的定量分析,以取得共识,才可能反应到相关的经济政策中去。对风电等可再生能源发电提供优惠政策,要对各种政策的经济成本和效益进行详细的分析和评估,特别是应对支持政策条件下风电等可再生能源发电技术成本下降的可能潜力和进度要有具体分析。这种分析必须结合我国的风电产业的发展实际才能进行。另一方面,对大水电等影响重大的可再生能源也应重点考虑,综合协调。这样才有利于有效推动我国的可再生能源事业的发展。只凭主观热情或简单地引用概念难以达到预期的效果。

我国利用国际油气资源战略构想

韩文科

一、我国利用国际油气资源的可行性分析

世界油气资源供应充足,有丰富的后备资源和较长的资源保证期。据第14届世界石油大会估计,世界常规最终石油可采资源量为3113亿t左右。截至1998年底,全球已探明石油可采储量约2584亿t,已采出1150亿t,剩余探明储量1434亿t。按1998年世界石油产量35.2亿t计算,世界石油资源尚可开采41年。此外,世界石油探明储量还在不断增加。1987~1997年的10年间,世界石油探明储量增长了约189亿t,年均增长1.4%;同期的世界石油产量年均增长率为1.7%。世界上还有约4000亿~7000t的非常规石油资源,随着技术和经济条件的改善,非常规石油在今后的石油产量中也将占据重要的份额。

天然气作为高效、清洁能源,将在21世纪取代石油,成为世界能源消费中的第一能源。据第14届世界石油大会估计,世界最终天然气可采资源量327.4万亿 m^3 ,待发现资源量132.5万亿 m^3 。自60年代以来,世界天然气可采储量以每年近5%的速度增长,产量以3%~3.5%的速度增长。1998年世界天然气产量按2.27万亿 m^3 计算,储采比为64。

油气仍将是未来30年内世界的主要能源。目前,世界能源消费仍处于以石油为主的能源时代,石油在全球一次能源生产和消费结构中均占近40%,天然气占近24%。在未来20~30年中,还不可能有大量替代油气的后续能源出现,油气在世界能源消费中仍将占主导地位。未来的20~30年内,一些发展中国家和几乎所有的发达国家仍将以油气资源作为主要的能源资源。

二、我国利用国际油气资源的战略构想

1. 未来我国对优质能源资源,特别是油气资源的需求将会越来越大。因此,我们必须从战略上解决好我国油气资源的中长期稳定供应问题。

从世界经济发展与油气消费的变化情况看,利用国际油气资源加快经济发展是许多国家走过的道路。经过20多年的改革开放,我国的经济总量、进出口总量、外汇储备水平都已居世界前列,我国同世界主要大国和周边国家的关系大为改善,我国的国际地位显著提高。我国扩大利用国际油气资源的条件已经基

本具备。同时,我国仍是一个发展中国家,如不抓住机会,通过扩大利用国际油气资源来满足我国经济社会的进一步发展对优质能源的需求增长,就必然会失去加速发展的机遇。因此,要在立足国内油气资源勘探开发的同时,着眼世界,走出国门,分享国际油气资源,保证我国油气资源的中长期稳定供应。

2. 我国利用国际油气资源的主要途径有两种:一是通过石油天然气国际贸易,获得油气资源;二是参与国外油气开发,建立海外油气生产基地

从国外直接进口油气资源,要采取进口来源地多元化、贸易方式多元化和运输方式多元化的策略。进口来源多样化是要从多个国家和多个地区进口油气。由于国际石油市场十分复杂,不同国家或地区,不同的公司或集团在油品品种、价格、风险等方面均有不同,我们必须以进口多元化来获得更多的主动性,应付局部战争、灾害及政治原因等带来的各种风险。贸易方式多元化是除了现货和期货外,还应进行转口贸易,贸易方式主要以长期合同为主,在国际油价低廉时,应该大量进口。运输方式多元化是将船运、陆路管道输送和增加储存能力综合考虑,并将国际铁路作为补充运输方式。

进口石油不能完全依靠石油市场,还必须通过积极参与国际油气资源开发取得相当数量的稳定供应量,即份额油。从长远发展考虑,我国跨国经营的基本战略是:以周边国家为主,即先进入中亚和俄罗斯等国家和发展中国家,再逐步向发达国家拓展;以油气开发为主,即先搞油气开发,通过与国际大石油公司合作开发,积累经验和资金后,再搞资源的风险勘探;以与我国关系好的国家和地区为主,减少政治变化带来的风险。

在今后一个时期,我国应重点开辟中亚—俄罗斯、中东、非洲和南美地区,除增加进口量外,还应争取获得更多的独立开发或合作开发的权力。中亚—俄罗斯地区油气资源十分丰富,远景剩余资源量大,将成为全球最重要的油气供应地之一。从地缘政治的角度看,中亚—俄罗斯地区是我国的近邻,与我国有着传统的友好关系。近年来,我国与中亚—俄罗斯地区的双边贸易不断发展,已经有条件进一步发展与该地区的石油天然气合作关系。俄罗斯已多次表达向我国出口石油天然气的意向,我国应积极响应。我国与中亚—俄罗斯地区的合作,也将改变我国国内现有的石油工业战略布局。一旦从中亚—俄罗斯到我国东部的跨国输油气管道贯通,我国西部地区的油气勘探开发局面将发生根本性变化,从而有力地促进我国西部大开发战略的实施。因此,我们应重点推动与中亚—俄罗斯地区国家进行油气生产合作、油气贸易,建立我国油气的陆上进口通道,推进和巩固双方之间的战略合作伙伴关系。

中东地区石油资源潜力雄厚,80%以上的原油向外输出,具有不可替代的出口优势和供应潜力。在未来的国际石油市场上,海湾国家仍将保持其石油主要供应基地的战略地位。我国与中东各国一直保持着良好的关系,经贸合作不断