

现代能源经济 理论与政策研究

XIANDAI NENGYUAN JINGJI
LILUN YU ZHENGCE YANJIU

王喜明◎著



中国商务出版社
CHINA COMMERCE AND TRADE PRESS

现代能源经济 理论与政策研究

王喜明◎著



中国商务出版社
CHINA COMMERCE AND TRADE PRESS

图书在版编目(CIP)数据

现代能源经济理论与政策研究 / 王喜明著. --北京:
中国商务出版社, 2016.5
ISBN 978-7-5103-1525-1

I. ①现… II. ①王… III. ①能源经济—研究 IV.
①F407.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 113394 号

现代能源经济理论与政策研究

XIANDAI NENGYUAN JINGJI LILUN YU ZHENGCE YANJIU

王喜明 著

出 版:中国商务出版社
地 址:北京市东城区安定门外大街东后巷 28 号
邮 编:100710
责任部门:职业教育事业部(010-64218072 295402859@qq.com)
责任编辑:吴小京
总 发 行:中国商务出版社发行部(010-64266193 64515150)
网 址:<http://www.cctpress.com>
网 店:<http://cctpress.taobao.com>
邮 箱:cctp@cctpress.com
照 排:北京亚吉飞数码科技有限公司
印 刷:三河市铭浩彩色印装有限公司
开 本:710 毫米×1000 毫米 1/16
印 张:15 字 数:208 千字
版 次:2016 年 5 月第 1 版 2017 年 6 月第 2 次印刷
书 号:ISBN 978-7-5103-1525-1
定 价:58.00 元

凡所购本版图书有印装质量问题,请与本社总编室联系。(电话:010-64212247)



版权所有 盗版必究(盗版侵权举报可发邮件到本社邮箱:cctp@cctpress.com)

前 言

改革开放以前,由于我国经济和社会发展水平较低,对能源的需求和消耗比较小,我国的能源储备完全可以满足日常需要,因此那个时代的能源经济工作主要是围绕能源的开发和利用来进行的,不涉及经济方面的问题。从 20 世纪 80 年代开始,国内的一些学者开始接触能源经济,并开始了系统的研究,但是由于种种原因,能源经济领域的研究一直处于比较冷淡的状态,能源经济学这门学科始终没有真正建立起来。

近十年来的大量事实表明,中国的能源生产增长无法满足经济发展的需求,对外部能源的需求不断上升,依赖性明显加强。高能耗的粗放型经济模式也对我国的能源资源造成了极大的浪费与破坏,能源短缺正日益成为制约我国经济和社会发展的瓶颈。能源问题不仅是经济问题、社会问题,也是事关国家安全的重要问题,我们一定要重视能源问题,在能源资源短缺的情况下,通过能源经济和市场调整保证我国的能源供应。

作为一个能源生产和消费大国,支持经济可持续发展是中国在新时期面临的一个重大战略规划问题。而如何平衡能源三大基本目标,既支持经济增长,又保证环境可持续性和保障普遍能源消费和能源安全,则是能源改革的核心问题。中国经济愈加强大,对能源愈加关注;能源改革愈加迫切,能源经济学的研究就更有必要成为经济学界的主流,就更加需要能源经济研究者为能源改革与决策提供有影响力、有建设性的观点和建议,这也是本书创作的初衷。

本书共分八章,对能源经济进行了分析和研究,第一章对能源与经济发展的关系进行了阐述,第二章对能源需求的结构变动

与预测进行了深入的研究,第三章对能源供给理论及其科学预测进行了分析,第四章为能源市场效应与资源配置的相关内容,第五章对能源价格机制及其市场调配作用进行了深入的探究,第六章主要分析了能源效率的影响要素机制及测度测量,第七章对国际能源贸易与能源金融进行了全面的研究,第八章对新能源的开发利用以及低碳循环经济的发展进行了分析展望。

本书主要有以下几个方面的特点:第一,系统性,本书系统全面地分析和研究了能源经济的各个方面,结构完整,内容充实;第二,现代性,即理论研究与当代能源市场和当代能源环境紧密结合;第三,学术性,权威专家学术成果的融入,增强了本书的学术深度和阐述力度。

本书在撰写的过程中参考了许多专家、学者的已有论著和研究成果,未能一一注明,在此表示由衷的歉意。由于笔者的才力、学力和精力有限,书中难免存在不足和疏漏,在此,真诚地希望各位专家学者和读者朋友给予批评和建议,不胜感激。

作 者

2016年3月

目 录

第一章 能源与经济发展	1
第一节 能源的科学内涵	1
第二节 世界能源的基本状况	7
第三节 能源发展与经济	12
第二章 能源需求的结构变动与预测	28
第一节 能源需求的影响要素与研究方法	28
第二节 能源需求结构变化研究	38
第三节 能源需求预测建模	44
第三章 能源供给理论及其科学预测	57
第一节 能源供给的影响因素	57
第二节 能源供给的科学预测	66
第三节 可耗竭资源的供给模型理论	80
第四章 能源市场效应与资源配置分析	86
第一节 能源市场均衡与非均衡性分析	86
第二节 能源市场风险及其有效控制	105
第三节 财税政策与能源市场配置	115
第五章 能源价格机制及其市场调配作用	119
第一节 能源价格理论及其形成机制	119
第二节 能源价格对能源强度的影响及传导机制	138
第三节 能源价格对市场配置的调节作用	140
第六章 能源效率的影响要素机制及测度测量	148
第一节 能源效率的影响要素与机制	148
第二节 能源效率的测度及其测量方法	151

第三节	能源有效利用的分析方法	157
第四节	节能的技术经济分析	167
第七章	国际能源贸易与能源金融	175
第一节	国际能源贸易	175
第二节	能源金融化与能源期货市场	183
第三节	能源期货市场的价格风险管理功能	195
第八章	新能源的开发利用与经济发展	203
第一节	我国能源利用状况以及新能源政策	203
第二节	大力发展循环经济与低碳经济	211
参考文献		230

第一章 能源与经济发展

了解主要能源在世界主要国家和地区的分布及供求现状有助于各国根据本国实际资源禀赋来制定合理科学的能源经济政策,对经济增长方式的改变有重要的指导意义。

第一节 能源的科学内涵

一、能源的概念

能源是人类赖以生存的物质,是发展生产、改善人民生活的物质基础。人类文明的一切都离不开能源。人类在进入能源经济学领域之前,最先关注的是资源经济学,因此,在介绍能源的概念之前,有必要了解什么是资源,能源与资源有什么异同。

人类能够从自然本身获得,并且可将之运用于生产、生活的物质和能量,称之为资源。能源是指从自然界获得的具有能量的物质,它是能量的来源或源泉。能源与资源的区别就是,能源能够为人类提供某种形式的具有能量的物质,或者说能源是某种物质的运动。物质只有不断进行自身内部的运动,才能产生并提供能量,这些物质的运动也是能源。例如,空气在运动中能够产生风能,水在运动中会产生水能。

能源与能量也是两个不同的概念,能量是指物体进行做功的能力。能量的形式是多种多样的,有热能、光能、电能、机械能和生物能等多种形式。能源物质中储存着各种各样形式的能量,并且不断为人类的生产生活提供帮助。煤炭中蕴藏着大量的化

学能,通过不断燃烧释放出热能,使化学能转变成热能;如果再通过内燃机和发电机的装置,热能就会进一步转变为机械能或者电能,这就是做功的过程。

能源与资源的区别在于资源不都是能源,因为有的资源能够提供能量,而有的资源不能提供能量。如阳光是资源,也是能源,而耕地、铁矿石是自然资源,却不能直接提供能量,所以不是能源。

二、能源的计量

能源计量单位(unit of energy)是表示能源的量的计量单位。具有确切定义和当量值的能源(能量)单位主要有焦耳(J)、千瓦时(KWh)、千卡(Kcal)和英热单位(Btu)。

不同能源之间进行比较需要统一计算单位,否则不能进行比较。正是由于不同的能源之间,具有共同的含有能量的这一属性,并且能源在一定的条件下都可以转化成热量,所以为了便于计算,方便比较,进行能源之间的分析,可以将某种统一的标准燃料作为计算的依据,通过能源折算系数的计算,将各种能源的实际含热值与标准的燃料热值进行对比,进而计算出各种能源折算成标准燃料的数量。目前,国际上采用的标准燃料有三种,分别为煤、油、气。将煤作为标准燃料进行计量,这种计算方式被称为煤当量;以油作为标准燃料进行计量被称为油当量,以气作为标准燃料来计量时称为气当量。

(一)标准煤

标准煤又被称为煤当量,是一种统一的换算指标,便于计算各种能源量的热值,进而进行比较。迄今为止,标准煤的热值没有一个国际上公认的统一规定值,我国采用的是煤当量,将其作为能源的计量当量。折算的具体方法是,用1千克标准煤的热值能源量对一切燃料和能源进行度量,即某种能源1千克实际热值除以1千克标准煤热值29.3兆焦的数值就是煤当量系数。

水电作为一次能源进行计量时,要按照当年火电厂生产 1 千瓦时电能实际耗费的燃料的平均煤当量进行计算,联合国统计资料是按照电的热功当量计算,1 千瓦时的水电相当于 3.6 兆焦,将其换算成煤当量的系数,数值为 0.123。

(二)标准油

标准油又称油当量,是指按照一个规定的油的热值对各种能源量时进行综合换算的指标。1 千克标准油的发热量等于 41.82 兆焦,或者 10000 千卡。具体的折算方法是,用 1 千克的标准油的热值对一些燃料、动力能源进行度量,即油当量系数等于某种能源 1 千克实际热值除以 1 千克标准油热值 41.82 兆焦。

世界能源消费以石油和天然气为主,能源的统一计量单位也通常采用吨油当量。一些以煤炭消费为主的国家(包括我国在内),通常会采用标准煤作为能源的统一计量单位。

(三)标准气

标准气是指一个规定的气的热值计算各种能源量时所用的综合换算指标。发热量等于 41.82 兆焦(或 10000 千卡)的气体燃料称 1 立方米标准气。它通常用于各种气体燃料之间的综合计算,以及与标准油、标准煤之间的换算。1 立方米标准气等于 1 千克标准油;1 立方米标准气等于 1.4286 千克标准煤。

计算能源生产(消费)量时,应遵循以下步骤。

将各种能源产品分别按实物量统计,实物量统计仅反映各能源品种的产量,而不是能源产品的生产总量。

为了综合反映能源生产总量,必须将各种能源产品按各自不同的发热量计算出共同的换算标准。

我国在合计能源总量时常以各种能源按实物量乘以折标煤系数,折合成标准煤的合计数,即:

$$\text{能源合计总量} = \sum (\text{各能源品种实物量} \times \text{折标煤系数})$$

需要注意的是,能源生产总量并不等于各种能源换算成标准煤之和,因为二次能源是由一次能源转换产生的,所以能源生产总量是各种一次能源生产量标准煤之和。

三、能源的评价

能源多种多样,各有优缺点。为了正确地选择和使用能源,必须对各种能源进行正确的评价。通常能源评价包括以下几方面。

(一) 储量

储量是能源评价中的一个非常重要的指标,作为能源的一个必要条件是储量要足够丰富。人们对储量常有不同的理解。一种理解认为,对煤和石油等化石燃料而言,储量是指地质资源量;对太阳能、风能、地热能等新能源而言则是指资源总量。而另一种理解是,储量是指有经济价值的可开采的资源量或技术上可利用的资源量。在有经济价值的可开采的资源量中又分为普查量、详查量和精查量等几种情况。在油气开采中,通常又将累计探明的可采储量与可采资源量之比称之为可采储资比,用以说明资源的探明程度。储量丰富且探明程度高的能源才有可能被广泛的应用。

(二) 储能的可能性

能源在不被利用的时候可以储存起来,再需要利用的时候又能实现立即供应,这一可能性的实现就是储能的可能性。化石燃料被储存的可能性比较大,但是对于太阳能、风能来讲,想要将其储存起来,是一件比较困难的事情。大多数情况下,能量的需要是不均衡的,就电能而言,在白天的使用量要多一些,深夜用电量会少一些;冬天对于热能需要多一些,夏天需要少一些。所以,就能量的现实利用状况来讲,储能是很重要的一个环节。

(三) 能量密度

在质量一定、空间确定、面积不变的条件下,从某种能源中能够得到的能量就是能量密度。能量密度如果很小,就很难用作主要的能源。在所有的能源中,能量密度比较小的是太阳能和风能,各种常规能源的能量密度都比较大,核燃料的能量密度最大。

(四) 能源的地理分布

能源的地理分布状况会影响到能源的使用。如果能源分布在地理位置比较偏远的地区,那么能源的开发、运输以及基本的建设费用都会大幅度增加。我国煤炭资源一般是分布在西北,水能资源集中在西南,工业区位于东部沿海,所以能源的地理分布对其使用非常不利,带来“北煤南运”“西电东送”等诸多问题。

(五) 供能的连续性

供能的连续性是指能否按需要和所需的速度连续不断地供给能量。显然,太阳能和风能就很难做到供能的连续性。太阳能白天有,夜晚无;风力则时大时小,且随季节变化大。因此常常需要有储能装置来保证供能的连续性。

(六) 能源的品位

能源的品位有高低之分。例如,水能可以直接转化成为机械能和电能,这比一些先由化学能转化成热能,再由热能转化成机械能的化石燃料的品位要高。另外,热机中如果热源和冷源的温度差较大,那么整个热机的循环热效率就越高。在使用能源时,特别要防止高品位能源降级使用,并根据需要使用适当安排不同品位能源。

(七)能源的可再生性

在能源日益匮乏的今天,评价能源时不能不考虑能源的可再生性。比如太阳能、风能、水能等都可再生,而煤、石油、天然气则不能再生。在条件许可和经济上基本可行的情况下应尽可能地采用可再生能源。

(八)运输费用与损耗

能源利用中必须考虑到的一个问题就是运输费用与损耗。一些能源(如太阳能、风能、地热能)很难输送出去,但是一些能源(如煤、油等)却很容易从产地运送到用户手中。核电站的核燃料运输费用比较少,这是由于核燃料的能量密度远大于煤的能量密度,而燃煤电站的输煤就是一笔很大的费用。此外运输中的损耗也不可忽视。

(九)开发费用和利用能源的设备费用

对不同能源的开发费用是不同的,能源在使用过程中的设备费用也相差悬殊。太阳能、风能不需要任何成本就能得到,但是化石燃料的使用需要经过勘探、开采以及加工等比较复杂的过程工艺,需要大量的资金和时间投入。能源利用的设备费用与此相反,太阳能、风能以及海洋能的设备利用费用如果按照每千瓦时的设备费计算,要远高于化石燃料的设备费。核电站的核燃料费与燃料电站相比较低,但是其设备费用却高得多。因此在对能源进行评价时,开发费用和利用能源的设备费用是必须考虑的重要因素,并须进行经济分析和评估。

(十)对环境的影响

使用能源一定要考虑对环境的影响。对环境的污染比较大的是化石燃料,太阳能、氢能以及风能的使用过程对环境几乎没

有任何污染。因此,在进行能源的使用过程中,要尽量采取各种措施,防止能源对环境造成污染。

第二节 世界能源的基本状况

一、能源资源及其供应

在人类所使用的众多的能源中,非再生能源占主要的部分。如煤炭、石油、天然气等,这在能源总消费量中占到 90%,可再生能源(如水力、植物燃料等)只占有 10%。太阳能是世界上能源储量占比最大的能源,占据可再生能源的 99%,其他能源的总量之和(水能、风能、地热能、生物能)加起来甚至不到能源总量的 1%。非再生能源主要是利用海水中的氘资源产生的人造太阳能,这在整个非再生能源中几乎占据 100%,煤炭、石油、天然气总量加起来也不到千万分之一。因此,在人类所使用的所有能源中,太阳能是最主要的来源,是人类永恒发展的能源保证。

但是,世界能源资源的分布是不均衡的。56.8%的石油分布在中东地区;54.6%的天然气分布在欧洲,45%的煤炭分布在欧洲。18%的煤炭集中在亚洲大洋,而石油和天然气的储量都只有 5%多一点。正是这种能源资源分布的不均衡造成了世界范围内的政治问题,导致了现在的经济格局。

未来十几年中全球能源生产发展非常迅速。图 1-1 为 2020 年前世界一次能源供应量预测。图 1-2 为 2010 年和 2020 年世界一次能源供应量的构成预测。图 1-3 为 2020 年前世界一次能源供应量的地区分布预测。图 1-4 为 2010 年世界一次能源供应量的地区分布预测及 2020 年预测。

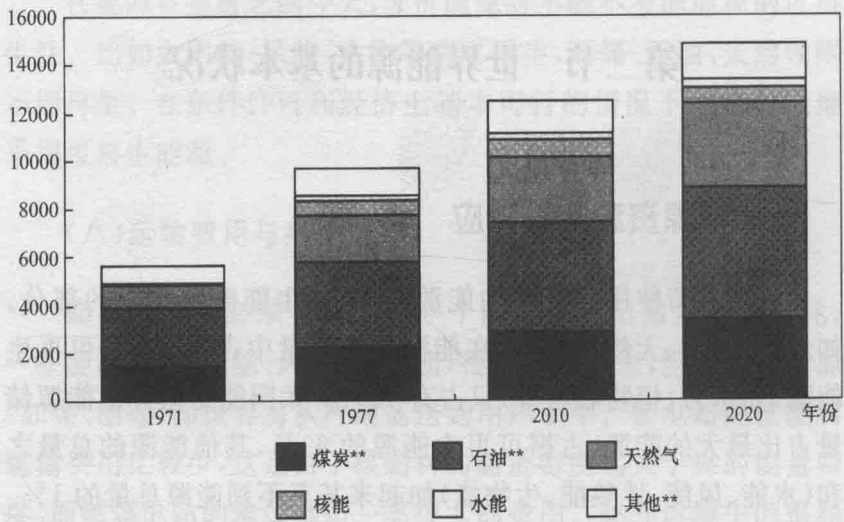


图 1-1 2020 年前世界一次能源供应量预测

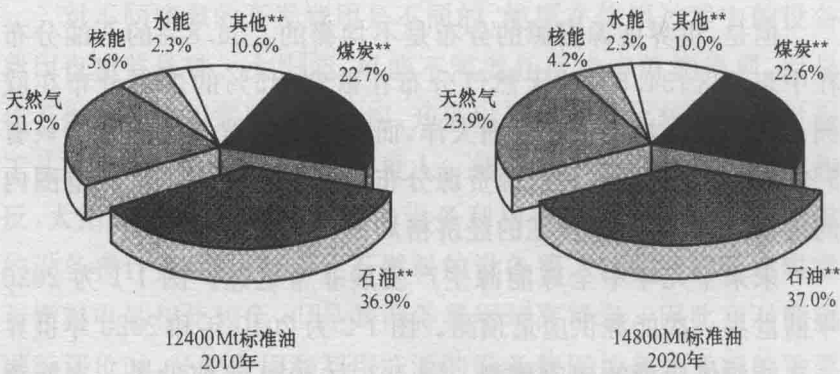


图 1-2 2010 年和 2020 年世界一次能源供应量的构成预测

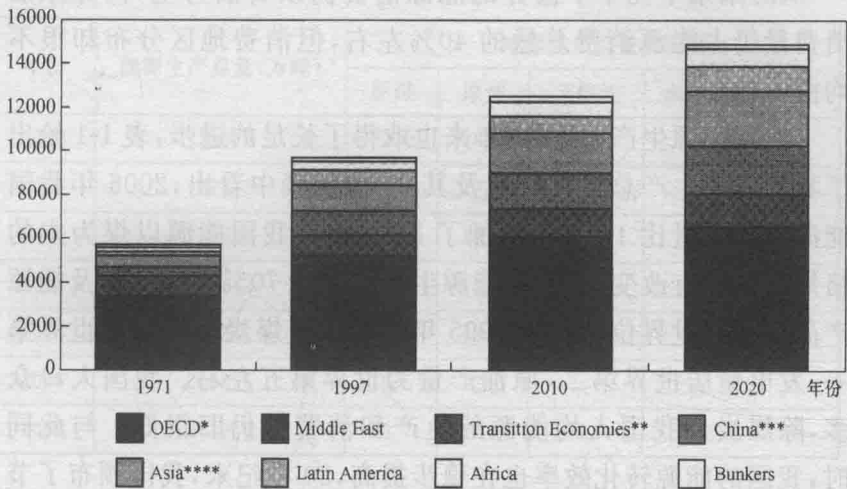


图 1-3 2020 年前世界一次能源供应量的地区分布预测

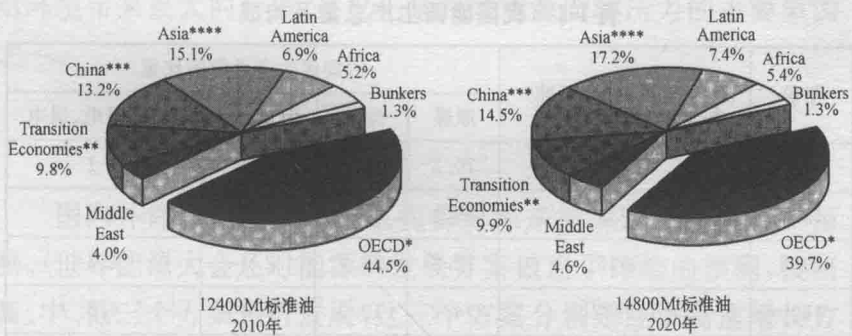


图 1-4 2010 年世界一次能源供应量的地区分布预测及 2020 年预测

上述 4 图中能源总产量以百万吨标准油计, OECD 为世界经济合作组织的缩写。* 不包括墨西哥、波兰和韩国; ** 包括苏联和非 OECD 欧洲国家; *** 包括香港; **** 不包括中国。

从上述 4 图中可以看出:

(1) 世界经济合作组织一直是世界能源的主要供应者, 2020 年仍占世界能源供应总量的 39.7%。

(2) 中国能源工业将有很大的发展, 从 1971 年占世界能源供应总量的 7.0% 左右增至 2020 年的 14.5%。

(3)未来十几年中世界的能源消费仍以石油为主,世界原油消费量仍占能源消费总量的 40%左右,但消费地区分布却很不均衡。

我国能源生产在近 50 年来也取得了长足的进步,表 1-1 给出了我国能源生产总量的构成及其变化,从表中看出,2006 年我国能源生产总量比 1978 年增加了 2.5 倍,但我国能源以煤为主的格局仍旧没有改变,依然占能源生产总量约 70%。我国钢及能源产品产量居世界位次。从 1995 年开始我国煤炭产量已居世界第一,发电量居世界第二,原油产量为世界第五左右。我国人口众多,除煤炭外我国人均能源的生产和消费量仍旧很低。与此同时,我国的能源转化效率也在稳步提高,20 世纪末,我国颁布了节约能源法后能源的加工转换效率已经逐渐开始提高,但是仍然低于发达国家的水平。

表 1-1 我国能源生产总量及构成

年份	能源生产总量(万吨)	占能源生产总量的比重			
		原煤	原油	天然气	水电、核电、风电
1978	62770	70.3	23.7	2.9	3.1
1980	63735	69.4	23.8	3.0	3.8
1985	85546	72.8	20.9	2.0	4.3
1990	103922	74.2	19.0	2.0	4.8
1991	104844	74.1	19.2	2.0	4.7
1992	107256	74.3	18.9	2.0	4.8
1993	111059	74.0	18.7	2.0	5.3
1994	118729	74.6	17.6	1.9	5.9
1995	129034	75.3	16.6	1.9	6.2
1996	132616	75.2	17.0	2.0	5.8
1997	132410	74.1	17.3	2.1	6.5
1998	124250	71.9	18.5	2.5	7.1
1999	125935	72.6	18.2	2.7	6.6