

National
Economy
Security
Research

国民经济安全研究

——能源安全评价研究

曹建华 邵 帅 主编

上海财经大学出版社

上海市重点学科建设项目资助,项目编号 B802

上海财经大学“十一五”“211 工程”三期重点学科建设项目资助

国民经济安全研究

——能源安全评价研究

曹建华 邵 帅 主编



上海财经大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

国民经济安全研究:能源安全评价研究/曹建华,邵帅主编. —上海:
上海财经大学出版社,2011.11

ISBN 978-7-5642-1210-0/F·1210

I. ①国… II. ①曹… ②邵… III. ①经济-国家安全-研究-中国
②能源-国家安全-研究-中国 IV. ①F123 ②TK01

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 213170 号

□ 责任编辑 许 旻
□ 封面设计 张克瑶
□ 责任校对 胡 芸
林佳依

GUOMIN JINGJI ANQUAN YANJIU

国 民 经 济 安 全 研 究

——能源安全评价研究

曹建华 邵 帅 主 编

上海财经大学出版社出版发行
(上海市武东路 321 号乙 邮编 200434)

网 址: <http://www.sufep.com>

电子邮箱: webmaster@sufep.com

全国新华书店经销

上海华教印务有限公司印刷

宝山蕤村书刊装订厂装订

2011 年 11 月第 1 版 2011 年 11 月第 1 次印刷

787mm×1092mm 1/16 16 印张 259 千字

定价:33.00 元

前 言

能源资源是人类社会生存和经济社会发展的重要条件,也是我国全面建设小康社会重要的物质基础和保障。能源问题在国际形势与世界发展中的重要性不断上升,它不仅是经济和社会发展问题,而且也是影响世界形势和大国战略的政治和安全问题。能源安全是国家经济安全体系中必不可少的重要组成部分,对一国国民经济及发展具有重大意义。20 世纪 70 年代的中东战争导致的石油危机,石油供应的保障成为能源安全问题的核心问题,随着以石化燃料为主的能源大量使用产生温室气体导致气候变暖、产生其他有害物质造成对环境的污染和破坏,能源使用安全成为能源安全概念中拓展的新内涵。

目前,我国经济发展仍是一种高能耗的模式,改革开放后经济的高速发展对能源的消耗巨大。而能源储量与未来发展的需求却存在巨大的缺口,而且该缺口仍在不断扩大,石油能源进口的依存度在增加,现已成为能源供应安全的最主要的问题。同时,我国又是世界上仅有的几个以煤炭为主要能源的国家之一,使用煤炭能源由此带来了严重的生态破坏和环境污染,形成了能源使用安全的问题。能源的供应安全和使用安全出现问题,将对我国国民经济乃至我国社会的稳定发展产生重大影响。因此,对能源安全问题进行研究,对于防范和化解能源安全风险、维护我国经济安全具有重要的现实意义。

国内外研究学者对能源安全问题进行了大量的研究,国外学者对能源安全的早期研究侧重于石油的供应安全,并在理论和实践上形成了一整套的应对能源不安全的技术和法律政策的制度体系,特别典型的就是一些发达国家所建立的石油战略储备体系及其一整套的制度和机制。国外的近期研究在原有研究的基础上,更多地关注新能源问题、中国能源的消费与供给问题、因全球气候变化

而把能源安全 and 环境问题综合一起研究。我国对能源安全问题研究的重视,可以说是从成为石油净进口国开始,并随着石油进口的增加、对外依存度的增加而逐步加深。对能源安全问题的思考与研究,包括对能源安全的概念及其内涵的变化,我国能源安全战略、能源的消费与供应及其影响因素的基本认识,能源供应安全和使用安全问题中的技术和制度问题,我国能源的结构特点及由此形成的应对能源不安全的技术和制度等。其具体体现在煤炭供需平衡并由此引起的生产、运输等安全问题,石油对外依存度的增加和国际油价的高涨与大波动并由此引起的石油战略储备体系的建设,以及油源、油价、油路风险防范、利用国际市场进行竞争与合作的认识思考;由多煤少油的基本能源结构特点所引起的能源结构多元化,发展如核能、水电、太阳能、风能、潮汐能源、地热能、生物质能等新能源、清洁能源、可再生能源的认识思考;由高耗能、能源使用效率低和能源浪费严重的经济增长方式所引起的对节能减排的技术和制度的认识思考;有效应对能源安全潜在危机、消除能源安全隐患的体制机制改革问题的认识思考;等等。上述建立在理论和实践互动上的认识思考,为进一步开展和深化能源安全问题的研究奠定了良好的基础。

然而,能源安全问题的研究不仅仅是针对能源的供应和使用的安全或不安全这样的两极问题,在一系列影响因素作用下,从不安全到安全之间存在不同程度的差别,针对这种差别在资源有限的条件下,所采取的应对做法是有所不同的;同时能源的安全与不安全不是固定不变的,针对一个经济和政治主体而言,其构建的体制和机制的反应灵敏性不同,所感受的安全和不安全的程度也不同,这些能源安全与否和不同安全程度的识别,需要借助于一定的理论和方法进行评价,通过科学的安全评价,能够对一定条件下的能源供应和使用的安全程度进行识别,以便对能源安全具有深入认识和准确把握,防范能源不安全可能造成的妨碍国民经济与社会发展的风险。有学者对目前能源安全评价开展过类似的研究,通过建立安全评价指标体系、应用压力响应模型或神经网络系统BP方法等,已经有较多的研究成果。

本书在构建能源安全评价的一般理论与分析框架体系基础上,侧重总结和梳理他人的研究成果,并吸收近期在能源安全评价中所出现的影响能源安全问题的新情况,诸如能源供应安全中的中国与俄罗斯、中国与中亚地区在能源合作上的新进展,建成的中

哈油管线、中俄油管线所带来的能源安全形势的新变化,能源使用安全中的关于日本核辐射所引起的关于核能安全的新思考,在低碳经济转型过程中的温室气体排放所引起的能源使用安全的新内涵,以及中美和中欧之间在新能源国际合作上的新进展等,这些内容为本书增添了特色。

本文共分九章。第一章、第三章、第四章、第六章、第九章由曹建华负责,其中博士研究生李凤琦、戴嵘、李欣、姚玘等人参与了其中章节的资料收集整理、部分图表制作与文章撰写;第二章、第五章、第七章、第八章由邵帅负责,其中博士研究生杨莉莉参与了图表制作、硕士生梁力、凌辰参与了部分内容文献资料的整理工作。曹建华负责统稿。本书的研究成果在有些地方还需要进一步论证和分析,利用相关的数据资料对我国的能源安全问题开展定量评价,这有待于今后更为深入的研究。

曹建华

2011年11月于上海财经大学

目 录

前言	1
第一章 能源安全及其评价的一般问题	1
第一节 能源安全的概念与特征	1
一、能源安全的概念	1
二、能源安全的特征	3
三、能源安全概念演进涉及的几个相关理论	7
第二节 能源安全评价的含义与作用	11
一、能源安全评价的含义	11
二、能源安全评价的作用	12
第三节 能源安全评价研究概况	15
一、能源—经济—环境模型运用研究状况	15
二、能源安全评价体系运用研究状况	18
三、能源安全评价方法应用研究现状	21
第二章 世界与中国能源发展态势	23
第一节 中国能源发展总体态势	23
一、能源发展总体情况	23
二、主要能源储量与分布情况	25
三、能源进出口情况	29
四、能源资源人均情况	32
第二节 中国能源生产态势	35
一、能源生产能力	35
二、能源生产结构	37

第三节 中国能源消费态势	39
一、能源消费总量	40
二、能源消费结构	42
三、能源利用效率	44
第四节 我国各区域能源发展态势	47
一、能源消费的区域结构分析	47
二、我国能源区域分布	51
三、能源生产的区域结构分析	52
第五节 中国能源发展态势评价	55
一、人均能源资源占有量不足,且分布不均	55
二、人均能源消费水平低	55
三、能源结构以煤为主	56
四、能源利用效率低	57
五、能源品种结构不合理,优质能源供应不足	57
六、能源工业技术水平不高	58
七、能源的供应安全与环境安全面临挑战	58
第六节 世界能源发展趋势	59
一、世界能源未来发展方向	59
二、未来世界能源需求的特点	61
三、未来世界能源供应前景	62
 第三章 我国能源供应安全分析	64
第一节 能源供应安全观与能源安全问题	64
一、中国能源供应安全的基本演进过程	64
二、中国能源供给与需求的矛盾	67
第二节 能源供应安全面临的挑战	74
一、能源的国际争夺面临的挑战	74
二、我国能源安全的政策体制问题	77
 第四章 能源环境安全分析	83
第一节 能源环境安全问题概述	83
一、世界能源环境安全观的发展	83
二、我国能源环境安全问题一般概述	86
第二节 能源开发利用与消耗使用产生的生态环境问题	87
一、能源开发利用带来的生态环境问题	87

二、能源消耗与使用带来的生态环境问题	96
三、能源环境安全面临的挑战	103
第三节 两个典型的案例	106
一、墨西哥湾漏油事故	106
二、日本福岛核电站的核泄漏事故	110
第五章 能源安全的影响因素分析	114
第一节 能源安全的国内影响因素	114
一、安全控制力因素	114
二、能源供需因素	124
三、能源效率因素	125
四、其他国内因素	127
第二节 能源安全的国际影响因素	128
一、国际能源市场因素	128
二、国际能源进口因素	130
三、国际能源运输因素	131
四、地缘政治因素	133
第三节 能源安全的生态环境因素	136
一、生态环境的日益恶化	137
二、全球对生态环境的日益重视	137
第六章 能源价格敏感性分析与能源储备规模	140
第一节 敏感性分析概述	140
一、敏感性分析方法	140
二、敏感性分析的优点与不足	143
第二节 能源价格的敏感性分析	144
一、能源价格现状分析	144
二、能源价格敏感性指标体系构建	148
三、能源价格变动对经济影响的敏感性分析	150
第三节 能源储备规模的确定与评价	156
一、能源储备概念	156
二、国外能源储备规模的现状	156
三、我国能源储备规模的现状	159
四、我国能源储备规模的评价	161

第七章 能源安全评价体系与方法	164
第一节 能源安全评价研究进展	164
第二节 能源安全综合评价方法	166
一、层次分析法(AHP)和模糊综合评价法(FCE)	168
二、数据包络分析(DEA)	169
三、主成分分析法(PCA)	170
四、神经网络法(NN)	171
五、灰色系统理论(GM)	173
第三节 基于PSR模型的能源安全评价指标体系	174
一、能源安全的PSR过程	174
二、能源安全评价指标的构建要求和原则	175
三、基于PSR模型的能源安全评价指标体系	177
第四节 基于模糊层次分析法的能源安全评价模型	182
一、模糊层次分析法简介	182
二、模糊层次分析法的具体步骤	183
第八章 国外能源安全战略与政策	190
第一节 主要发达国家的能源安全战略与政策	190
一、美国	190
二、欧盟	194
三、日本	199
第二节 主要发展中国家的能源安全战略与政策	202
一、印度	202
二、巴西	203
三、东盟	204
四、墨西哥	205
第三节 欧佩克国家与俄罗斯的能源安全战略与政策	206
一、欧佩克	206
二、俄罗斯	208
第四节 国外能源安全战略与政策的特点及启示	211
一、特点	211
二、启示	212
第九章 中国能源安全发展路径与战略选择	213
第一节 能源价格机制与能源供应安全保障	213

一、能源价格机制	213
二、能源供给稳定政策	215
第二节 能源消费安全与能源效率提高	219
一、能源消费安全策略	219
二、能源效率提高战略	220
第三节 能源安全的国际合作	221
一、我国能源安全的国际合作新成就	221
二、能源安全的国际合作重点	221
三、中国和部分区域与国家的重要国际能源合作	223
参考文献	232

第一章 •

能源安全及其评价的一般问题 ←

第一节 能源安全的概念与特征

一、能源安全的概念

能源安全是一个随着形势变化和人们认识的深化不断发展着的概念。能源安全概念的提出源起于 20 世纪 70 年代的石油危机,此次危机给许多工业化国家造成了巨大的经济损失,并触发了第二次世界大战后最大规模的全球经济危机。1974 年以美国为首的西方发达国家成立国际能源署(IEA),正式提出了以稳定石油供应和石油价格为中心的“国家能源安全”的概念。此时期的能源安全主要体现在三个方面:第一,国家的进口能源供应必须数量充足,但是进口不能危及国家安全;第二,进口能源供应必须持续,能源进口中断和暂时性短缺会严重影响工业国的经济和政治稳定,资源丰富的国家也就有了影响能源进口国的实力;第三,进口能源必须价格合理,以保证数量充足的持续供应。这些成为能源安全问题缺一不可的三个方面,任何一方面的失败会对消费国的经济福祉、政治稳定和国家安全构成威胁。此时期能源安全的概念主要是一个经济概念。

自 20 世纪 80 年代以来,随着全球化进程加快、能源需求和价格快速增长以及环境问题与日俱增,以供应安全为主要出发点的传统的能源安全观逐渐向着所谓综合能源安全观的方向发展,能

源安全被越来越多地赋予过去不为人们重视的新内涵。2011年,作为世界主要的石油生产者的中东发生了政治动荡,直接影响了世界石油市场,石油价格不断推高,再一次引起人们对“能源安全”和是否启动能源储备的热议;与此同时,日本遭遇到历史上最大震级的地震及其引发的大海啸,出现历史性的核电危机,致使日本的能源供给陷入巨大的前所未有的不安全中^①,导致人类对核辐射造成的影响、对核能使用的生态环境安全问题的深刻反思,即人类是否有必要冒着核能使用的生态环境安全风险,通过发展核能增加能源的供应。

对能源安全概念的动态理解,需要从以下几个方面考虑:

第一,能源安全不仅仅是经济问题,更是一个政治问题。随着经济的发展,许多国家对能源的依赖性不断增强,能源安全成为国家安全战略中不可或缺的内容,许多能源消费国和地区都为确保本国的能源安全采取了各种对外政策和手段,能源安全与地缘政治和国际关系紧密地结合在一起。

第二,能源安全概念中的供应安全是核心与基础,能源消费国和能源生产国都希望获得“供应安全”。但能源消费国的“供应安全”是以合理价格得到能源供应的可靠渠道,满足其国民经济与社会发展的能源所需;而能源生产国的“供应安全”是通往市场和消费者的充足渠道,确认未来投资的正当合理性,并保护其国家收入^②。能源供应安全包括了能源生产与运输的安全、能源价格安全等内容。

第三,能源安全是在供应安全的基础上,包括能源使用的生态环境安全,能源安全由“数量”向“质量”转变。化石能源的大量使用,排放大量的以二氧化碳为主体的温室气体,造成全球气候变暖和地球极端性气候变化的频繁发生,给世界各国带来巨大的生命与财产损失;同时,化石能源的大量使用,排放二氧化硫以及其他的大气与环境污染物,造成环境污染和破坏,导致全球性生态环境安全问题,环境安全正成为各国新的能源安全战略中的重要组成部分,能源安全更加注重质的方面。

第四,在研究范围上,能源安全概念由“单一”向“多元”发展。

① 庞中英. 什么是“能源安全”? <http://www.zaobao.com/special/hotspot/pages/hotspot110316e.shtml>.

② “能源安全”的真正含义. http://www.sdpc.gov.cn/nyjt/dcyj/t20060915_84550.htm.

传统的能源安全观主要是保证石油安全,如今能源安全不仅局限于石油问题,还扩展到煤炭、天然气、电力、核能等领域。能源安全的研究范围越来越广,当然能源安全中最重要的依然是石油安全。

第五,能源安全概念由“国内”向“国际”转变。由于能源区域分布的不均衡,各国经济发展水平的差异,加上经济全球化所带来的能源全球化,能源供应安全不仅仅是一国的事情。同时全球变暖、环境污染等生态环境问题具有跨区域性、长期性、外部性,也不是一国能独立解决的,能源生态环境安全也是全球面临的共同问题。

一些学者对能源安全概念的内涵提出有不同的见解,诸如能源安全既是对所面临能源形势的主观感觉,也是能源问题的客观状态;能源安全是石油安全;能源安全应由获取和消费的风险与外部性来认知;能源安全是在可接受成本的条件下所具有的充足能源供应;能源安全包括了供应安全和生态安全等,这些观点为人们充分理解能源安全的内涵提供了不同的诠释视角。可以说,能源安全不是单纯的能源问题,也不是单纯的经济问题,而是涉及对外战略、国家安全、战略经济利益、外交手段等的战略问题,并涉及人类生存环境的有效保护等多层次的战略问题。

综上所述,能源安全可以定义为在国家经济发展的一定时期内,保障能源以合理的价格、持续足量稳定的供应满足国民经济和社会发展以及国防的需要,并且保证人口、资源与环境的可持续发展。

二、能源安全的特征

MBA 智库百科对能源安全的特征阐述有五个:能源的经济安全性、能源的环境安全性、能源的国家安全性、能源的治理安全性和能源的合作安全性。这里认为前两个特征是本质特征,后三个特征是从能源供应安全中衍生出的特征。因此,能源安全的本质特征主要体现为以下两点:一是能源的供应安全,二是能源的使用安全。

所谓能源供应安全,是满足国家人口发展正常需求的能源供应保障的稳定程度,主要涉及能源生产和能源运输领域。能源使用安全是指能源消费及使用不应应对人类自身的生存与发展环境构成任何威胁,主要涉及能源消费和环境保护领域(图 1—1)。其中,保障供应是国家能源安全的基本目标,是个“量”的概念;使用安全

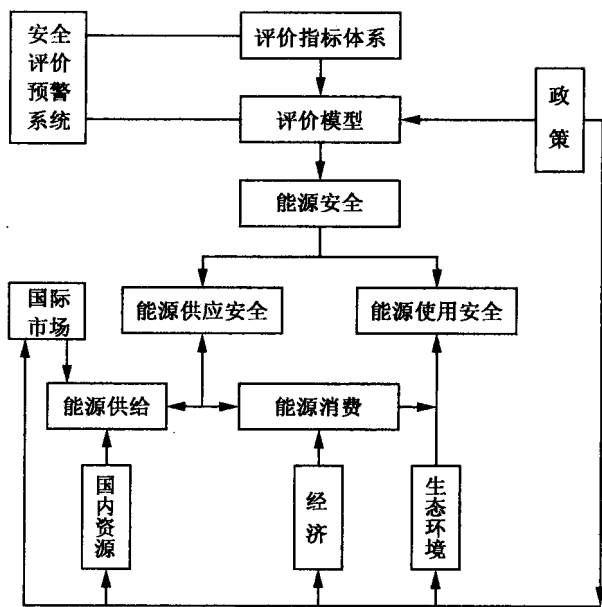


图 1-1 国家能源安全内涵及评价框架

则是国家能源安全更高目标的追求^①。在此基础上,能源安全有三个衍生特征:一是国家安全性,二是治理安全性,三是合作安全性。能源安全按照时间长短,可分为短期能源安全、中期能源安全与长期能源安全三类;按空间区域大小,可以分为区域能源安全、国家能源安全与全球能源安全三类。

1. 能源的经济安全属性

能源是支撑国民经济和社会发展的战略物资。能源供给安全是一国经济保持稳定增长的关键,也关系着国家经济的安全。对于中国来讲,能源安全是关系到中国在 21 世纪实现全面建设小康社会,进而基本实现现代化目标的重大战略问题。近年来,国际石油价格持续攀升,出现了全球石油供给不足的现象,同时也带动了其他能源(如煤炭等)价格的上涨。中国国内能源供给长期处于偏紧状态,石油对外依存度不断上升,对中国这样一个高速发展的能源消费大国来讲,能源价格不断上升,既对国民经济的健康发展造成了一定的冲击,也影响着国民经济的可持续发展。在能源供给紧张的对经济产生了一定负面效应的同时,中国对能

^① 蔡国田,张雷. 中国能源安全研究进展[J]. 地理科学进展,2005(11).

源的需求不断增加,在全球能源需求增长中占有较高比例,中国自身的能源需求也成为了一项重要的战略资源,这使我国在整个全球能源市场中的重要性进一步提高。就中国而言,保障能源的供应安全、提高能效、降低石油对外依存度、控制油价等,对中国经济安全、对国民经济和社会的可持续发展起到积极的支撑作用。

2. 能源的环境安全属性

能源消费是人类环境污染的主要原因。煤、石油、天然气等化石能源是所有能源中最重要的能源,也是全球经济发展的基础能源。自工业革命以来,化石能源的使用与需求大幅增加,化石能源的利用与消费,对环境也造成了巨大的危害。20 世纪举世闻名的环境公害中有多起是因使用化石能源燃料而产生大气污染所导致的。当前化石能源利用中排放的温室气体造成的世界环境气候变化问题、排放的有害废气造成的环境污染问题,引起世界各国的高度关注,成为全球性各类会议常设的一个主要议题。可以说,环境问题或者说环境安全在国际能源安全中的地位日益凸显,并且环境问题对国际能源工业、市场需求和价格走势的影响越来越大,任何能源政策和能源安全战略的制定都不得不考虑环境保护或环境安全的因素。

3. 能源的治理安全属性

能源安全分为能源的供应安全和能源使用的生态环境安全,但这两者安全能否得到保障,在很大的程度上是与市场机制的作用发挥和政府的积极干预分不开。就能源供应安全而言,从全球范围看,很大程度上属于能源生产和消费区域分布不平衡,影响到能源能否及时从生产环节流向消费环节,全球性的能源配置需要市场机制发挥基础性的作用,并辅之以各国政府的不同程度的干预,能源安全是市场和政府资源配置的混合领域,对能源市场的有效治理是政府确保能源安全的基础性工作。巨大而灵活的市场往往是提升能源安全的减震器。市场凭借其分散性和灵活性特征,与更具干预色彩的政府管制行为相比,能够更加迅速地做出调整。但有时出现总量上供求平衡,实际出现区域能源短缺的情况,有时出现市场失灵的情况,这些情况将促使政府的介入和干预,积极有为的介入和干预能提升能源安全程度,无效的政府介入和干预只能降低能源安全的程度。一般而言,政府的介入和干预的领域,如能源生产、销售的市场准入、能源安全生产隐患和事故的防范与消除、能源开发利用中环境污染事故的治理、新能源新技术的普及和

推广等。介入与干预的方式一方面表现为政府的调控和管制,甚至包括行政处罚等强制手段;另一方面也表现为政府的鼓励、引导和扶持措施,如通过给予政策性贷款和税收优惠等方式实现,从而达到用最小的政府干预解决能源问题的外部性问题,实现“有形之手”和“无形之手”的协同并用和优化配合。

4. 能源的国家安全属性

当今世界各国的行事法则是国家利益主导,国家交往是以经济实力做后盾,而经济实力的积累取决于经济增长与发展的能力,能源又是经济增长与发展的核心动力。由于能源区域地理分布不同,形成了能源禀赋不同的能源富有国和能源缺乏国,又由于各国经济发展阶段和能力不同,形成了大小不同的能源消费需求,由此形成了在国际能源市场中的能源出口国和能源进口国,许多国家的能源安全依赖于国际能源市场的能源可交易量。世界各能源进出口国围绕能源展开了政治上、经济上、外交上甚至军事上的博弈,谋求国家利益的最大化和国家安全的保障。冷战结束以来,能源出口国也加重了能源输出在其对外政策和外交手段上的分量,对主要能源进口国而言,能源因素已经成为它们对外政策的决定因素。石油资源主导权的争夺将成为 21 世纪国际冲突与战争的根源之一。对任何一国而言,能源是一项重要的战略资源,能源安全涉及国内与国际、供给与需求、经济与环境、法律与科技等多个方面,非单一手段所能解决。为此,国家维护能源安全需要结合全球化背景下的能源地缘政治格局和国际利益分配,从相互统一的整体来看待,注重政治、经济、军事、外交等多种手段的综合运用与协调。就中国而言,近年来国家领导人的国事出访,很多情况下带有寻求国外市场的能源有效供应的战略任务,就是通过寻求有保障的能源供应渠道维护国家经济安全、国家安全和国家利益的一种具体体现。

5. 能源的合作安全属性

能源的合作安全属性:一是体现在能源进口国和能源出口国之间的能源合作,以合理稳定的价格保证能源的持续供应和需求;二是体现能源消费国与能源生产国的投资合作,共同开发能源资源并各自获得相应的利益;三是能源消费国之间或者能源消费国与生产国之间的能源技术合作,在能源消费国或生产国勘探、开发新的能源资源,增加能源的供应,并获得相应的利益。就第一种合作安全属性而言,赋存的地域性和结构性不平衡,形成了能源的消