

学位论文出版基金资助

中国能源供需矛盾预警研究

张明慧 著

中国矿业大学出版社

序

能源是人类进行生产和赖以生存的物质基础,是现代文明的支柱,是推动社会经济系统运转的动力。但同时,能源利用也给人类社会带来了严重的环境污染,制约着社会经济的可持续发展。当今世界,能源的制约作用及能源与环境的矛盾已成为社会可持续发展战略的核心问题之一,也是世界各国共同关注的焦点,在世界政治中发挥着越来越重要的作用。尤其是 20 世纪末以来,能源国际化的发展对全球政治经济产生了重大的影响。

我国经济正处在一个飞速发展的时期,能源需求量在未来一定时期内仍将快速增长。但是我国富煤、贫油、少气的一次能源赋存特征客观上决定了煤炭能源的生产和消费在可预见的未来仍会保持一枝独秀的格局。因此,能源问题在我国显得更加突出,可能会上升为制约我国社会经济发展的“瓶颈”问题。

当然,能源问题的解决是一项复杂的系统工程。在强调能源生产和利用技术创新的同时,从能源经济管理的角度,根据我国国民经济发展的实际,加强能源供需平衡研究,按照“统筹平衡、监测预警、调节需求、重点保障”的原则,建立快速反应的能源与经济运行监测、预警、调度机制,及时、准确判断经济运行状态和能源供需平衡状态,实现管理制度化、监测信息化、预测预警规范化,对于保障我国能源与国民经济的协调发展意义重大。

本书来源于作者的博士学位论文。通过大量调研,作者在对有关国内外能源与社会经济协调发展的研究进行系统分析的基础上,初步构建了我国能源供需周期波动理论。以此为依托,对影响

我国能源供需关系的相关因素进行了全面分析,并根据我国能源供需非线性、复杂性的特点,分别利用 VAR 预警方法对我国短期能源供需矛盾进行了预警研究,利用系统动力学预警方法对我国长期能源供需矛盾进行了预警研究。最后,作者从战略层面、政策角度和预警措施等方面提出了促进我国能源供需平衡发展的相关建议,为我国进一步协调能源供需关系、保障社会经济的科学发展提供了一定的理论基础。

鉴于能源问题的复杂性,必须从国家长远发展的战略角度来进行综合研究。希望这一研究能够为我国制定能源产业和社会经济的中长期协调发展战略和政策提供有益的参考。也祝愿关心我国能源产业的学者们取得更多的成果。

康学峰

2007 年 10 月

Abstract

Energy is the material base of social economic development, and the status of the energy supply and demand affects the scientific development of social economy directly.

At present, fossil energy is the main body of energy supply and demand in the world. But fossil energy reserves are limited and nonrenewable. And the production and consumption of fossil energy affects the environment seriously. In China, aggregate reserves of natural resources, especially coal, are rich. But per capita energy resources and energy consumption are far below its world average level. Therefore with the development of social economy, the effect of energy on social economic development becomes more and more conspicuous.

In this book, from the viewpoint of the effect of energy supply and demand on the social economic development, theoretical, method and empirical research on China's energy supply and demand imbalance early warning is carried on. The main work done in this paper is as follows:

After discussing the necessity of energy supply and demand imbalance early warning from the viewpoints of the relationship between energy and social economic development and the feasibility of it from the technical method perspective, the relationship between energy and the development of social economy is

analyzed systematically, the space-time contradiction of China's energy supply and demand is illustrated and the causes of it is revealed preliminarily. The effect on China's energy supply and demand of natural factor, economic growth, industrial structure, technology progress, energy price, social investment, environment factor, population growth and so on are analyzed comprehensively. Above analysis makes it clear that there is interact between energy supply and demand and its influence factors.

On the basis of thorough study of the cyclical fluctuation of China's energy production and consumption, the cyclical fluctuation theory of energy supply and demand is given. The cyclical fluctuation mechanism of China's energy production and consumption is analyzed. The analysis shows that the cyclical fluctuation of China's energy production and consumption is the result of the common action and effects of many related factors, and these factors, affected by the multiplier and acceleration mechanism, constitute the core causality chain of the fluctuation of energy production and consumption. According to statistics China's energy production and demand fluctuation cycle is measured. The result shows that the fluctuation cycle of energy production is about 5~6 years, and the fluctuation cycle of energy consumption is about 5 years.

Deeply study of the theory and method of energy supply and demand early warning is carried on. On the basis of quantitative describe of warning situation index system, warning sign indicators are selected preliminarily by cross correlation analysis, and warning index system is determined by Granger causality test. According to historical statistics, scarcity of energy is examined.

And in the light of it, a new method for judging whether the energy supply and demand is in the situation of warning based on confidence degree and confidence interval is proposed. On the basis of comparative analysis of commonly used early warning methods, combining the nonlinear and complex feature of China's energy supply and demand relation, this paper proposes that VAR early warning method applies to short-term early warning and system dynamics (SD) early warning method applies to long-term early warning.

Empirical study on China's energy supply and demand imbalance early warning is carried on. Based on historical data of China's energy supply and demand the VEC model was established by examining the stabilization and cointegration of related variables, and short-term early warning was carried on by this model. On the basis of foregoing analysis, the system dynamics model of energy supply and demand is constructed. According to historical data basic parameters of the model are estimated by statistical method and the equations are established. The SD model passes historical test perfectly. Then long-term energy supply and demand status was forecasted by this SD model.

Finally according to the early warning result, policy proposals related to the development of energy are put forward so that to promote the coordinated development of China's energy supply and demand and to ensure the scientific development of social economy.

目 录

1 绪论	1
1.1 研究的背景和问题的提出	1
1.1.1 我国能源供需矛盾预警问题的提出	1
1.1.2 我国能源供需矛盾预警研究的意义	7
1.2 国内外研究动态	8
1.2.1 预警理论的发展	8
1.2.2 关于能源问题的研究	14
1.3 我国能源供需矛盾预警研究的基础和基本思路	22
1.3.1 我国能源供需矛盾预警研究的基础	22
1.3.2 我国能源供需矛盾预警研究的基本思路	25
1.4 本书研究的主要目标及内容	27
1.4.1 本书研究的主要目标	27
1.4.2 本书的主要内容	27
1.5 本书的研究方法与技术路线	29
2 我国能源供需主要影响因素分析	32
2.1 我国能源赋存及生产利用的特点	32
2.1.1 我国能源资源赋存特点	32
2.1.2 我国能源供需中存在的主要问题	36
2.2 我国能源供需状况	39
2.2.1 能源供需总量的不平衡	39

2.2.2	能源供需结构的不平衡·····	40
2.2.3	能源转化结构与供需的不平衡·····	41
2.3	我国能源供需主要影响因素分析·····	41
2.3.1	经济增长对能源供需的影响·····	41
2.3.2	能源价格对能源供需的影响·····	46
2.3.3	社会投资对能源供需的影响·····	47
2.3.4	产业结构对能源供需的影响·····	51
2.3.5	技术进步对能源供需的影响·····	58
2.3.6	人口增长对能源供需的影响·····	67
2.3.7	自然因素对能源供需的影响·····	69
2.3.8	国际环境对我国能源供需的影响·····	71
2.3.9	能源体制和政策对能源供需的影响·····	76
2.3.10	交通运输对能源供需的影响·····	80
2.3.11	环境因素对能源供需的影响·····	82
2.4	本章小结·····	85
3	我国能源供需周期波动理论·····	86
3.1	经济周期性波动理论·····	86
3.1.1	经济周期的基本概念·····	88
3.1.2	马克思主义经济周期理论和西方经济周期 学说·····	92
3.1.3	我国关于经济周期的相关研究·····	106
3.2	我国经济周期波动与能源供需波动的关系分析·····	128
3.2.1	经济的周期性波动与能源供需波动·····	128
3.2.2	我国经济周期性波动与能源供需波动的比 较分析·····	138

3.3 我国能源供需周期波动理论	140
3.3.1 我国能源生产和消费周期性波动的直观分析	141
3.3.2 我国能源生产和消费周期性波动的定量分析	154
3.3.3 我国能源生产和消费增长周期性波动的机理分析	159
3.3.4 我国能源生产和消费周期性波动的趋势及对策建议	168
3.4 本章小结	171
4 我国能源供需矛盾预警体系	172
4.1 我国能源供需矛盾预警及影响能源供需的主要因素	172
4.1.1 能源供需矛盾预警的含义	172
4.1.2 我国能源供需矛盾预警指标体系建立的原则	174
4.1.3 我国能源供需的主要影响因素	176
4.2 我国能源供需矛盾预警分析	178
4.2.1 警源分析	179
4.2.2 警情和警兆分析	183
4.2.3 警源、警兆和警情的关系	185
4.3 我国能源供需矛盾预警指标体系	187
4.3.1 我国能源供需矛盾警情指标体系	187
4.3.2 我国能源供需矛盾警兆指标体系	190
4.4 我国能源供需矛盾预警警度的确定	207

4.4.1	关于警度	207
4.4.2	警情指标的警限及警度的确定	212
4.5	本章小结	217
5	我国能源供需矛盾预警方法的选择	219
5.1	预警方法	219
5.1.1	预警方法及其发展	219
5.1.2	预警方法分类	222
5.1.3	常用的经济预警方法	224
5.2	我国能源供需预警方法的选择	247
5.2.1	选择能源供需预警方法的原则	247
5.2.2	主要预警方法的特点	248
5.2.3	我国能源供需预警方法的选择	249
5.3	本章小结	250
6	我国能源供需矛盾预警实证研究	251
6.1	我国短期能源供需矛盾预警	251
6.1.1	VAR 模型、协整与误差修正模型	251
6.1.2	我国短期能源消费需求预测	257
6.1.3	我国短期能源供应预测	264
6.1.4	我国短期能源供需矛盾预警	269
6.2	我国长期能源供需矛盾预警	270
6.2.1	建模的目的	270
6.2.2	系统边界的确定	271
6.2.3	因果关系分析	272
6.2.4	确定系统流图	275

6.2.5	模型基本参数的确定与重要方程的建立	281
6.2.6	模型检验和灵敏度分析	285
6.2.7	能源供需关系预测与预警	290
6.3	预警结果分析	292
6.4	本章小结	293
7	政策建议	295
7.1	以科学的预警为指导,制定能源中长期发展规划	295
7.1.1	能源发展战略的制定应以协调能源供需为 中心	296
7.1.2	能源发展方向的确定应以预警分析为指导	297
7.1.3	加强滚动预警,保持能源发展战略的稳定性 和灵活性	299
7.1.4	制定科学合理的能源中长期发展规划	301
7.2	积极开拓国际能源市场,确保我国能源安全.....	303
7.3	针对预警揭示的问题,不断完善能源发展政策.....	311
7.3.1	充分认识能源供应的警情,强化节能政策	312
7.3.2	全面分析能源供需矛盾的警源,完善能源产 业政策	315
7.3.3	根据能源预警信息,及时调整能源市场发展 政策	316
7.3.4	加强能源研究与技术开发政策,协调能源供 需关系	319

7.4	建立并逐步完善能源供需预测、预警机制·····	321
7.4.1	建立合理的能源管理体制·····	321
7.4.2	建立并不断完善能源供需预测、预警机制···	326
7.5	本章小结·····	330
8	结论与展望·····	332
8.1	研究的主要结论·····	332
8.2	研究的主要创新点·····	335
8.3	研究展望·····	337
	附录 能源供需关系系统动力学重要方程·····	339
	参考文献·····	347
	后记·····	361

1 绪 论

1.1 研究的背景和问题的提出

能源被誉为工业发展的食粮和血液,其对社会经济的作用可见一斑。随着现代工业的发展和人类生活水平的提高,对能源的数量和质量都提出了更高的要求。而能源赋存的客观性和不平衡性,严重制约着区域经济的发展,并成为现代战争的主要根源。现实表明,能源已经成为制约社会经济发展的最主要因素之一,能源安全已经成为国家安全的重要组成部分。21 世纪的前半叶,是我国社会经济发展的关键时期,保持能源与社会经济的协调发展是实现我国长期发展战略的基础。因此,研究我国能源供需问题,对能源供需进行科学、及时、准确的预测和预警,具有积极的现实意义。

1.1.1 我国能源供需矛盾预警问题的提出

1.1.1.1 能源作为现代社会经济发展的物质基础,直接影响着社会经济的健康发展

能源是社会经济发展的物质基础,其开发利用同生产力的发展、科学技术的应用以及人类生活水平的提高有着极为密切的关系。受生产力水平的影响,人类对能源的开发利用在不同的历史时期差别很大。从历史上看,随着社会经济的发展和科学技术的突破,人类开发利用能源的技术也在不断发展。能源开发利用技

术的每一次重大突破以及每一种新型能源的被发现和利用,都会带来全球性的经济飞跃,甚至引起整个社会生产方式的革命^[1~4]。同时,社会经济越发展,生产力水平越高,能源对人类社会发展的影响也越来越大、越来越直接。

在当代,社会经济的发展对能源的依赖更为突出。能源是经济发展的原动力,直接影响着经济增长的规模和速度。现代化的大生产是建立在机械化、电器化、自动化、信息化基础之上的高效生产,几乎所有的生产过程都要消耗能源,相关生产要素只有具备了必要的能源动力后,才能够运转起来。能源已成为国民经济发展不可或缺的基础:石油被认为是工业的“血液”,矿产原料被认为是现代工业的“粮食”^[5]。此外,能源还是提高人类综合生活水平的主要物质基础之一,人类日常生活对能源的需求日益增加,而且对能源质量的要求不断提高。生产离不开能源,生活同样离不开能源,而且随着社会经济的发展,人类生活水平的不断提高,对能源的要求和依赖程度无疑会越来越高。

但是,传统能源的可开发利用量毕竟是有限的,而人类社会对能源的需求则以加速度的方式增长。有限的传统能源供应与日益增长的能源需求的矛盾严重制约着现代社会经济的发展,寻求能源供需的相对平衡日益成为一个国际性的问题。尤其是石油危机以来,能源供需矛盾受到世界各国的普遍关注。长期稳定、相对平衡的能源供需是区域经济持续发展的保证,而不平衡的能源供需则会直接威胁到社会经济的发展。因此,能源既是经济发展的动力,同时也是经济发展的障碍^[6]。无论是能源的供不应求还是供过于求,都会对经济社会的健康发展产生影响。一方面,能源是现代化生产的主要动力来源,几乎所有的生产过程都是与能源的消费同时进行的,能源短缺严重地影响了生产力的充分发挥,造成大量生产能力不能正常生产,最终必然影响国民经济的增长。发生于1973年的中东战争就是很好的例证,由于中东战争的爆发,使得石油被短期禁运,这使依靠进口中东石油的

国家在经济上受到了不同程度的影响。由于石油危机,日本缺少0.6 亿 tce 的能源,经济增长速度由 11.9%下降到 5%,造成了 485 亿美元的经济损失;美国缺少 1.16 亿 tce 的能源,经济增长速度也下降了 2% 左右,造成了 930 亿美元的经济损失^[7]。另一方面,能源工业作为国民经济的主要产业部门之一,对国民经济增长的促进作用与其他主要产业部门具有共同的特点。能源的生产同其他商品的生产一样,受市场需求的制约。当能源供过于求时,对能源系统来说,能源价格的降低会制约能源经济的发展,从而影响整个经济系统的发展;对于整个经济系统来讲,能源价格的降低会促进高耗能的产业的发展,影响产业结构和经济结构,增强对能源的依赖性并造成能源的浪费。因此,从长远来看,无论是能源的供过于求还是能源的供不应求,对于国家的能源安全都是极为不利的^[8]。

20 世纪六七十年代以来,世界上许多国家都逐步实现了现代化的生产和生活,创造了人类历史上空前灿烂的物质文明,这与中东地区大油田的开发利用,并由此引发世界各国石油和天然气的开发利用不无关系。由于能源的开发利用,许多地区可以获得稳定、廉价的石油和天然气供应,以此来满足其工业化对能源的需求。但是,这也造成能源供需的地域矛盾,并埋下了能源引发战争的祸根。近现代战争的根源实质是能源之争,由于战争使许多长期积累的社会文明毁于一旦。

1.1.1.2 为保证我国社会经济的科学发展,加强能源供需矛盾预警研究非常必要

社会经济的科学发展离不开协调的能源供需。能源产业是经济发展的先行产业。能源供需的相对平衡对经济的持续、稳定、健康发展具有保障作用。而在现实经济活动中,能源的供需波动受到很多因素的影响,其中经济的周期波动是引发能源供需周期性波动的主要原因。其次,政策因素也是影响能源供需周期波动的重要因素。此外,能源供需的波动还受到技术进步、人们生活水

平、产业结构、消费方式等诸多因素的影响。在诸多因素造成的能源供需波动中,政府和企业往往难以把握其波动的转折点,造成宏观调控政策出台时机不能与能源供需波动、经济波动很好地协调,使能源的开发计划与经济波动发生矛盾,造成能源供需波动的大起大落,不利于能源经济和国民经济的健康发展。

(1) 我国现实的能源供需波动需要进行科学预警

一定程度的经济波动是经济运行过程中的一种正常现象。但是巨大的波动,特别是关系国民经济和社会健康稳定发展的重要物质基础——能源供需的严重波动势必会影响国民经济的科学发展,这是不正常的。如近两年来的电荒、油荒、煤荒,一荒接一荒,严重制约了我国国民经济的科学发展。但我国能源真的就供不应求了吗?是产业间的真正供不应求,还是发展中暂时的供不应求?这些需要我们认真思考。

导致能源供需波动的原因很多,其中固然有不可控的因素,如能源的自然赋存、地理分布等,但决定能源供需波动的最重要因素是内生经济投入。一般来说,经济投入是可以进行调控的,国家可以通过制定能源价格政策、经济发展政策、环境政策、能源生产资料的供应政策等来调节经济投入,用经济杠杆来调控能源的生产和消费需求。而要实现这种适度调控,就需要有超前信息作为参考。为此,必须建立宏观性的能源供需预警系统。

(2) 经济政策时滞效应的存在要求有超前信息作为指导

现代宏观经济理论认为,宏观经济政策对经济的作用不是即时的,而是存在时滞效应。时滞效应包括两种,内部时滞和外部时滞。内部时滞即着手制定政策所花费的时间,可以分为认识时滞、决策时滞和行动时滞。外部时滞也就是我们通常所说的经济政策作用的时滞,是指采取某项经济政策到该项经济政策产生经济影响的时间。例如,我国于1998年第四季度开始采取经济紧缩政策,直到1999年二季度工业生产速度才明显下降,这就是紧缩政

策的时滞。一般认识时滞和决策时滞可以通过各种措施缩短,而政策作用时滞则涉及更复杂的因素,是较难控制的。政策时滞的存在一般仅影响经济政策发挥作用的时间,但在特殊情况下,即当经济波动处于上升或下降转折点附近时,由于政策时滞,当经济调控政策真正发挥作用时,实际经济运行状态和趋势与政策出台时相反,导致政策起逆调节作用,结果经济调控政策不仅起不到平抑经济波动的目的,反而会加剧波动,在这种情况下,政策的时滞就是很危险的。而对于能源经济而言,由于产业的特殊性,能源政策的时滞更长,因而政策时滞更容易导致能源政策起到逆调节的作用。能源经济预警系统是直接为经济决策部门提供决策信息的,为了尽量缩短时滞,应当尽可能事先提出警告,便于能源经济以及国民经济各个决策部门尽早采取措施,避免政策时滞的不利影响。

(3) 能源生产建设投资大、周期长的特点,更要求对能源供需进行科学预警

能源建设具有投资大、周期长的特点,有的建设项目的建设周期甚至可能长于经济波动的周期^[9]。建设一座现代化的煤炭生产矿井,需要投入几亿甚至十几亿的资金,四年左右才能正式投产;而建设一座电厂也需要三到五年才能投入运营。因此,在能源供应富裕时忽视能源生产建设,而当能源紧缺时再加紧能源生产建设的应急之举,不可能使能源的供需矛盾得到合理协调,能源必然成为社会经济健康发展的“瓶颈”。2004年以来我国二十多个省市发生大面积的电荒,进而引发了电煤、柴油等供应紧张,煤、油紧张又加剧了电荒就是一个例证。但是,我们也应当清醒地看到,目前全方位的能源建设也可能会导致新的能源供需矛盾,即能源供应的相对过剩。

1.1.1.3 经济理论的完善和科学技术的发展,为能源供需预警研究提供了有力的保证

(1) 经济理论的完善为能源供需预警的研究提供了理论基础