



中青年经济学家文库
ZHONGQINGNIAN JINGJIXUEJIA WENKU

区域发展中的能源约束 问题研究

邢小军 / 著

QUYU FAZHAN ZHONGDE NENGYUAN YUESHU
WENTI YANJIU



经济科学出版社
Economic Science Press

中青年经济学家文库

本书受安徽财经大学著作出版基金资助

区域发展中的能源 约束问题研究

邢小军 著

经济科学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

区域发展中的能源约束问题研究/邢小军著.

—北京: 经济科学出版社, 2011. 5

(中青年经济学家文库)

ISBN 978-7-5141-0577-3

I. ①区… II. ①邢… III. ①能源经济—区域
发展—研究 IV. ①F407.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 062421 号

责任编辑: 王长廷 袁 激

责任校对: 王苗苗

版式设计: 代小卫

技术编辑: 邱 天

区域发展中的能源约束问题研究

邢小军 著

经济科学出版社出版 发行 新华书店经销

社址: 北京市海淀区阜成路甲28号 邮编: 100142

总编部电话: 88191217 发行部电话: 88191540

网址: [www. esp. com. cn](http://www.esp.com.cn)

电子邮件: [esp@ esp. com. cn](mailto:esp@esp.com.cn)

北京密兴印刷有限公司

880 × 1230 32 开 7.5 印张 200000 字

2011 年 5 月第 1 版 2011 年 5 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5141-0577-3 定价: 28.00 元

(图书出现印装问题, 本社负责调换)

(版权所有 翻印必究)

前 言

区域发展是一个复杂巨系统，涉及到经济、环境、能源、社会等切实关系国计民生的各个重要方面，是经济学研究的基本主题之一。在区域发展的各个子系统中，经济子系统因为会促进生活水平的提高，所以占有举足轻重的地位。但由于人类不断繁衍所造成的人口增加，以及地球资源的稀缺性，经济发展在能源、环境、社会、国际关系等领域中引发了严重的问题，对人类的生活产生了不容忽视的影响。所以人类在关注经济发展的同时，越来越兼顾能源、环境、社会、与其他区域的关系等其他子系统的发展状况，尤其是社会以及区域间的关系两个子系统，其原因是经济的发展已经给人类积累了巨大的物质财富，所以人类对区域内部的社会公平、和谐以及区域之间和平、交流等方面的要求越来越强烈。

区域发展的各个子系统互相影响，形成了错综复杂的制约与促进（或兼而有之）关系。其中，由于能源对经济的影响快速而严重，而且会对其他子系统（如能源、区域间的关系、社会）产生波及影响，所以能源对经济的影响近年来无论是在学术界还是在实际生活中都受到了较高的关注。

能源不仅仅是区域发展的重要的生产要素，而且是区域内部居民生存的必不可少的生活资料。能源问题涉及面广。区域在发展中受到的能源约束会对区域发展的经济、社会、环境等各方面都会产生影响，因而，能源约束问题的研究异常复杂。学术界对此问题的研究也是众说纷纭，没有形成统一的观点。针对这种现象，本书从以下几方面做出了自己的努力：

提出了能源问题研究具有层次性的观点。能源问题的研究从下

至上依次可分为“基础层”、“认知层”、“分析层”、“解决层”四个层次。每一层次都构成了上一层次研究的基础。以此为基础对现有的关于能源的研究文献进行整理分析,基本上可以发现能源问题研究较为混乱的原因,即大部分文献仅仅对分析层和解决层的问题进行研究,而少有研究诸如“能源约束是否存在?”,“能源约束如何分类?如何度量?”等能源研究的基础层和认知层的问题。

提出了区域能源需求层次论。认为区域能源需求也具有层次性,即区域会依次的满足其对能源的“基本生活需求”、“社会安全需求”、“生产需求”和“享乐需求”。虽然由于区域内个体众多,存在部分高级需求先于低级需求被满足的情况,但总体而言,区域的能源需求还是(也应该是)按照从低级到高级的顺序被满足。以此为基础,证明了“区域发展中能源约束存在”的可能性。

根据区域所受到的能源约束的程度、原因等标准,提出了区域能源约束分类的方法,进一步地提出了能源约束度的概念和具体的测算方法。从开放度和发展度两个方面测算区域的开放程度和发展水平,然后从区域能源供需的数量、波动性、能源种类和空间差异四个方面分别测算其能源约束度,最后将区域所受到的能源约束的大小与其开放程度和发展水平结合,构建了区域能源约束度的测算模型,为定量的测量区域能源约束提供了途径。

在对区域能源约束进行分类、度量之后,研究了能源系统和经济、产业结构、人口等系统的联系,并以中国为例进行了实证研究,发现产业结构、人口的年龄结构、空间分布结构、经济产出等因素会极大地影响区域的能源需求。在这些研究的基础上,根据本书所提出的方法,以中国(包括各个省区)为例,实际测算了中国及各省区的能源约束度,并提出相应的解决措施。

本书是在作者博士论文的基础上修改而成,衷心感谢导师周德群教授的悉心指导,感谢安徽财经大学国际经济贸易学院赵有广教授和邢孝兵教授等老师的帮助,感谢经济科学出版社的编辑们辛勤的工作,深表感谢!

由于作者水平和实践调研等方面的限制，书中可能存在不妥之处，敬请各位读者和专家学者不吝指正！

邢小军

2011年3月27日

目 录

第1章 绪论	1
1.1 问题的提出	1
1.2 研究的目的与意义	3
1.3 相关的研究成果综述	5
1.4 研究方法与技术路线	17
1.5 研究目标与研究内容	18
1.5.1 研究目标	18
1.5.2 研究内容	19
1.6 本章小结	20
第2章 理论基础	21
2.1 区域发展的相关理论	21
2.1.1 区域经济发展阶段理论	22
2.1.2 区域不平衡发展理论	26
2.2 综合评价理论	31
2.2.1 多准则决策理论	31
2.2.2 多属性决策理论和方法	32
2.2.3 多属性综合评价理论	33
2.3 资源约束理论	35
2.4 本章小结	39

第3章 区域能源约束的存在性分析	40
3.1 关于命题“能源约束是否存在”的 现有学术观点	40
3.2 区域能源需求的层次性	42
3.3 资源的共性及能源的独特性	47
3.4 需求、有效需求和约束	48
3.5 能源特点分析及能源约束存在的解释	48
3.6 区域能源约束存在性的实证分析	50
3.7 本章小结	60
 第4章 区域发展中的能源约束的成因与分类	62
4.1 区域发展中能源约束的成因	62
4.1.1 区域能源供需在数量上的不匹配	63
4.1.2 区域能源供需在时间上的不匹配	65
4.1.3 区域能源供需在能源结构上的不匹配	68
4.1.4 区域能源供需在区域内部地理空间上的不匹配	76
4.2 区域能源供需不匹配的定量验证分析	86
4.2.1 基于 Hausdorff 距离的能源供需的整体不匹配性	86
4.2.2 基于动态弯曲距离 (DTW) 的中国 能源供需的不匹配性	89
4.3 区域发展中的能源约束的分类	93
4.3.1 按照区域的开放程度进行划分	94
4.3.2 按照遭受能源约束的区域的发展水平进行划分	94
4.3.3 按照区域受到的能源约束的形成原因进行划分	94
4.3.4 按照能源约束的程度的不同进行划分	95
4.4 本章小结	96
 第5章 区域能源约束的度量	98
5.1 区域能源供需的不匹配状况的度量	98

5.2 区域发展水平和开放水平的度量	104
5.2.1 区域经济发展目标及指标体系的构建原则	105
5.2.2 现存的有代表性的评价指标体系	107
5.2.3 对现有指标体系的评述	111
5.2.4 O-EEES 模型的提出及其指标体系的构建	112
5.2.5 数据分析方法的选择	121
5.3 区域能源约束的度量方法	124
5.4 实例分析: 中国各省区 2007 年的 能源约束度的测算	125
5.4.1 中国各省区 2007 年的开放水平及发展水平评价	126
5.4.2 中国各省区 2007 年能源约束度的测算	131
5.5 本章小结	149
第 6 章 区域能源约束对其他系统的影响	150
6.1 能源系统与经济系统的相互影响	150
6.1.1 经济产业结构与能源需求的关系	151
6.1.2 其他经济变量与能源需求的关系	163
6.2 能源系统与人口系统的相互影响	174
6.2.1 研究方法与研究设计	177
6.2.2 研究结果及讨论	179
6.2.3 能源需求与总人口数、人口城乡分布 结构的数量关系	182
6.2.4 研究结论	184
6.3 本章小结	185
第 7 章 解决区域能源约束的相关政策建议	186
7.1 解决能源约束的一般性建议	186
7.1.1 解决区域能源供需在数量上不匹配的策略	187
7.1.2 解决区域能源供需在时间上不匹配的策略	190

7.1.3	解决区域能源供需在能源种类上不匹配的策略	192
7.1.4	解决区域能源供需在地理空间上不匹配的策略	194
7.1.5	解决区域开放程度不高的策略	195
7.1.6	解决区域发展水平不高的策略	196
7.2	针对中国所受能源约束的建议	198
7.2.1	扩大开放程度, 利用外部资源与市场 缓解国内的能源约束	199
7.2.2	提高发展水平, 充分内部挖潜, 解决 国内的能源约束	201
7.2.3	开源节流, 双管齐下, 解决国内的能源的数量约束	202
7.2.4	减轻国内的能源需求波动的相关建议	202
7.2.5	开展技术创新, 解决能源种类的约束	203
7.3	本章小结	204
第8章	结论与展望	205
8.1	研究结论	205
8.2	可能的创新点	208
8.3	研究不足与后续研究展望	209
	参考文献	211

第 1 章

绪 论

区域的发展应该是经济、社会、环境等各个方面的全面发展。在支持区域发展的众多要素之中，能源对区域发展的各个目标都会产生巨大的影响，所以在区域发展中具有十分突出的地位。

1. 1

问题的提出

随着科学技术的发展以及人类相互间交流程度的日益加深，经济全球化的程度越来越高，区域之间的贸易、交流已经成为推动区域发展的重要力量。任何区域的发展都将受到其他区域的影响，并同时对其他区域产生影响。所以，区域经济也是在开放的前提条件下谋求发展，而区域经济社会系统的发展也不再局限于孤立与封闭的状态，而是在开放的条件下进行演化升级。因此对区域发展的研究，必须考虑到区域与其他区域之间的交流，包括贸易、资金、人才流动等方面。

区域发展是一个复杂巨系统，涉及到经济、环境、能源、社会等切实关系国计民生的各个重要方面，所以区域发展一直是经济学研究的基本主题之一。在区域发展的各个子系统中，经济子系统因为会促进生活水平的提高，所以在区域发展中占有举足轻重的地位。区域表经济的发展会受到其他区域子系统的影响，例如，能源、环境、社会等各个方面都会对经济发展产生影响，其他子系统

的发展状况会对区域经济的发展产生两种不同的影响（促进或者制约）。由于人类的不断繁衍造成的人口增加，以及地球资源的稀缺性，经济发展在能源、环境、社会、国际关系等领域中引发了严重的问题，这些问题对人类的生活产生了不容忽视的影响。所以人类在关注经济发展的同时，越来越兼顾能源、环境、社会与其他区域的关系等其他子系统的发展状况，尤其是社会以及区域间的关系两个子系统，其原因是经济的发展已经给人类积累了巨大的物质财富，所以人类对区域内部的社会公平、和谐以及区域之间和平、交流等方面的要求越来越强烈。

区域发展的各个子系统互相影响，形成了错综复杂的制约与促进（或兼而有之）关系。其中，由于能源对经济的影响快速而严重，而且会对其他子系统（如能源、区域间的关系、社会）产生波及影响，所以能源对经济的影响近年来无论是在学术界还是在实际生活中都受到了较高的关注。而世界性的油价波动、全球性的气候变暖、环境污染、粮食危机、区域之间因为能源而导致的紧张等现象使得“能源对经济的影响”这个问题受到了越来越高的关注。

能源对经济发展的影响机制十分复杂。能源禀赋充足区域的经济状况未必就非常理想，甚至有的区域出现了“资源诅咒”现象，也有许多能源禀赋贫乏的区域较好地发展了经济，并且同时较好地发展环境、社会等其他区域发展的子系统。

虽然从总量上看，中国的能源禀赋较为丰富，但是人均占有量非常低。相对而言，中国是个能源禀赋匮乏的国家。中国人口众多，经济总量较大，因此对能源的需求也非常巨大。能源短缺对中国经济具有强烈的制约作用，而且能源短缺还会产生以下几方面的严重后果：（1）低质能源的大量使用导致环境问题；（2）国际油价波动对经济稳定产生了严重冲击；（3）能源的巨大进口需求使得中国与部分其他能源进口国的关系受到了影响；（4）能源的缺乏会导致国内生活用油、电等能源的价格长期在高位运行，这不仅

会影响人们的生活质量,而且会对社会的和谐发展产生负面的影响。

科技的发展,尤其是电子、通讯、运输技术的发展,使得全球一体化程度越来越高。中国也在不断地深化改革开放,以更快地速度融入经济全球化的进程。中国经济的发展引起了对能源的巨大需求,这不仅仅会对本国产生影响,而且会对世界上许多其他国家产生影响。国际贸易、国际投资、人才流动等都使得中国与其他国家之间存在着竞争与合作的关系更加深化、更加复杂。可持续发展(Sustainable Development)要求区域经济系统、社会系统和自然生态系统之间和谐发展,要求经济、能源、环境、社会以及区域的对外关系等方面的和谐发展。因此,有必要研究开放条件下,能源短缺对经济发展的影响及其解决路径。

现存的理论研究仅仅停留在将能源、经济分别作为不同的变量,对它们之间的关系进行分析,运用不同的计量或者统计方法,对其进行回归、协整等分析,这样得出的结果可操作性不高,不能够对实践中的能源管理提供更多的帮助。因为能源对经济的影响是复杂的,极有可能促进经济发展,也有可能制约其发展,还有可能是二者兼而有之。所以,有必要研究不同的情况下能源对经济的作用机制。考虑到中国目前处于能源短缺状态,所以,从现实的能源管理的实践角度出发,有必要分析能源短缺对经济发展的约束、波及效应及其解决途径。

1.2

研究的目的是与意义

从1949年中华人民共和国成立以来,中国的能源生产一直受到重视,产量在不断增长,并形成了比较完整的能源工业体系,支持着国民经济对能源的巨大需求。但是,进入20世纪90年代以后,中国的能源供应和需求之间的矛盾在不断加大,能源短缺的问

题随之产生。虽然中国的发电量在世界上仅次于美国,但仍不能完全满足经济快速增长的需要^[1]。虽然能源问题在中国一直受到重视,能源产业也发展迅速,与更加迅速发展的能源需求相比较,中国能源供给短缺的局面不仅没有得到根本转变,而且有进一步恶化的趋势。中国实际上存在着深刻的“能源危机”^[2]。能源是中国经济增长的硬约束^[3],而且能源对经济的这种约束还会对区域发展的其他子系统产生波及效应^[4-5]。解决能源短缺的方法是一个重大但是却一直没有被妥善解决的问题。全球经济一体化进程的加速使得区域的开放程度越来越深,而能源问题本质上是政治问题,并且是国际性的政治问题^[6]。在此前提下解决能源短缺问题需要注意更多的环节,需要更多的技巧。本书的目的是:(1)定量研究能源短缺对经济发展的约束以及约束形成的原因、程度,探索能源短缺影响经济发展的机制,为能源短缺的区域提供经济发展的政策建议;(2)定量研究能源短缺对区域发展其他子系统造成的波及效应,为同时做到区域内经济、环境、社会的和谐发展提供借鉴;(3)重点考察开放条件下能源短缺的解决途径,为区域间和平发展、解决由于能源短缺引起的国际关系紧张提供思路;(4)为能源的综合管理提供理论支持和政策建议。

能源短缺有可能引起的各种问题具有紧迫性、严重性的特点,这也引起了政府与学者的注意^[7]。一些能源管理方面的政策相继出台,研究能源管理^[8-12]、能源与经济之间^[13-17]、能源与环境之间^[18-21]以及能源与区域间^[22-29]关系的研究文献也不断涌现。

尽管针对于“能源对经济的影响”及“能源对其他区域发展子系统的波及影响”的研究文献较多,成果丰硕。但是这些研究多是在封闭的条件下研究能源对经济的影响,或者论证能源对国际关系的影响。至今为止,仍然缺乏在开放条件下,定量分析能源对经济的约束程度以及能源的波及效应程度的研究。本书的研究将丰富能源管理的理论体系,深化能源与经济间影响机制的研究,对经济、能源、环境、社会、区域间关系等要素组成的区域发展理论也

具有重要补充意义，所以它具有重要的学术价值和理论意义。

本书的研究还具有重要的实践意义：（1）评价功能。在能源约束的前提下评价一个区域的经济发展水平和开放程度，这更加符合实际情况；（2）判断功能。定量研究能源短缺对区域经济发展的约束程度，能够对能源对经济的影响做出更加精确的判断；（3）比较功能。可以对不同区域间的经济发展状况、解决能源约束措施的效率进行比较分析，从而找出差距，有利于更好地解决能源短缺问题。

1.3

相关的研究成果综述

对于能源净进口国来说，研究能源短缺对经济发展的约束及其解决途径非常有意义。虽然目前尚没有在开放条件的前提下研究能源短缺对经济约束的文献，但是相关的研究成果非常丰富。与本书研究主题相关的现有的学术研究可以分为四个方面：能源与经济之间的关系、能源约束下区域经济发展水平的评价与测度、资源约束与经济增长、能源约束对区域其他系统所产生的波及影响。

能源与经济之间的关系极为复杂，经济发展受到的能源约束只是其中的一种情况。但是，在研究“经济发展受到能源约束”这种关系之前，分析现有的针对“能源与经济之间关系”的研究不无裨益。

1. 能源与经济之间的关系

这方面的研究较多，成果也最为丰富。大部分的学术研究是以某一个区域为例，通过分析证明在这个区域内能源和经济存在着紧密的作用关系。赵晓丽，欧阳超（2008）采用矩阵分析法以北京市为例研究了经济结构和能源消费结构的关系，并且采用因素分解法研究了经济结构与能源消费强度的关系^[30]。加迪和伊克斯

(Gaddy C. G. and Ickes B. W., 2005) 以俄罗斯为例, 研究了俄罗斯国内的能源对其经济的影响关系^[31], 认为能源主导着俄罗斯经济的波动, 是影响俄罗斯经济发展的主要因素, 拉特兰 (Rutland, P., 2008) 也持有这个观点^[32]。扎瓦达和斯扎特 (Zawada, M. and Szajt, M., 2008) 在文献 [33] 中, 以波兰为例, 论证了无论是从全局的视角分析还是从部分的角度进行分析, 能源消费和经济发展都具有很强的联系。特殊行业的发展导致了全局能源消费结构的变化。

能源与经济之间存在着双向的相互作用关系^[10,34]这一观点得到了学术界一致的赞同, 但是, 在能源与经济之间相互作用关系的具体形式上, 学术界的研究出现了两种不同的观点:

一种观点认为经济增长与能源消费之间存在着长期的均衡关系。陈书通 (1996) 对未来经济增长和能源消费的发展趋势做了一些基本预测^[35], 并分析了 1996 ~ 2010 年之间的经济情况, 能源消费特点, 经济与能源消费之间的关系, 认为经济增长与能源消费之间存在稳定的关系。马超群等 (2004) 详细研究中国从 1954 ~ 2003 年间年度 GDP 和能源总消费以及能源消费各构成部分 (包括煤、石油、天然气和水电力等) 之间的长期均衡关系^[36]。其研究结果表明 GDP 分别与能源总消费、煤炭消费之间存在着协整关系。周少甫, 闵娜 (2005) 通过协整分析及 Granger 检验, 对中国经济增长与能源消费总量及煤炭、石油、天然气、水电消费之间进行实证研究, 认为经济增长与能源消费总量, 石油和天然气消费量之间均存在显著的协整关系, 即具有长期共同趋势^[37]。林伯强曾连续撰文分析能源与经济之间的关系。在文献 [14] 中, 其在三要素的生产函数框架下, 应用协整分析和误差修正模型技术研究了中国电力消费与经济增长之间的关系。认为: (1) 从长期来看, 中国的电力消费不是关于 GDP, 资本存量以及人力资本的外生变量, 并且 GDP、资本存量、人力资本以及电力消费之间存在着长期均衡关系。(2) 中国经济增长的短期波动, 大约有 70% 的原因应归

因于投资、人力资本投入、电力投入以及经济系统对自身前一时期的偏离其长期均衡水平的调整。在文献[15]中,林伯强应用协整和误差修正模型技术研究了中国能源需求的决定因素,认为能源总消费、GDP、能源价格及结构变化之间存在长期均衡关系。

另一种观点与此截然相反,认为经济增长与能源消费之间不存在着长期的均衡关系。韩智勇等(2004)对中国能源消费与经济增长的协整性与因果关系进行分析^[34],认为中国能源消费与经济增长之间存在双向的因果关系,但不具有长期的协整性。通过研究我们认为,中国在制定能源政策时既要考虑对经济增长目标的冲击,同时也要充分估计能源供应压力的严重性和紧迫性。

还有部分学者的研究仅仅指出能源与经济之间的存在相关关系,但是并没有明确指明它们之间是否存在长期的均衡关系。赵丽霞、魏巍贤(1998)将能源作为新的变量引入Cobb-Douglas生产函数,建立向量自回归模型(VAR)。实证研究中国经济增长与能源使用之间的关系,表明了能源已成为中国经济发展过程中不可完全替代的限制性要素^[38]。周祖根(2004)以上海为例进行研究,认为上海经济的发展是其能源消费的主要原因,并且发现虽然上海能耗总量增加较快,但其速度仅相当于GDP的 $1/3$ ^[39],但是并没有明确指出经济与能源之间是否存在长期的均衡关系。

可见,学术界的研究出现了不同的学术观点,这说明了“经济与能源之间的关系”这一研究领域目前仍然没有得出定论,这也从侧面反映出能源与经济之间关系的复杂性。

此外,也有学者从其他角度对能源与经济的关系进行研究。部分学者将能源按种类细分电力、煤炭、石油与可再生能源等,进一步研究不同的能源种类与经济增长之间的关系。林伯强等在2003~2007年间连续撰文研究电力与能源之间的关系^[3,8,14,16,17],煤炭与经济增长之间的关系^[9],帕布鲁·德尔·瑞奥和梅赛德斯·勃圭罗(Pablo del Rio and Mercedes Burguillo)提供了一个整体的、广泛的用来分析可再生能源对地区可持续发展影响的(主要聚焦于社会