

市能源消费与 产业升级实证研究

An Empirical Study of the Energy
Consumption and Industry
Upgradation in Wuhan

李立华 主编
陈进 著

武汉市能源消费与 产业升级实证研究

An Empirical Study of the Energy
Consumption and Industry Upgradation in Wuhan

李立华 主编
陈进 著

 武汉出版社

(鄂)新登字 08 号

图书在版编目(CIP)数据

武汉市能源消费与产业升级实证研究/陈进著.

—武汉:武汉出版社,2014.7

(武汉文化研究基地学者丛书/李立华主编)

ISBN 978-7-5430-8377-6

I. ①武… II. ①陈…

III. ①能源消费—关系—产业结构升级—研究—武汉市

IV. ①F426.2 ②F127.631

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 124095 号

著 者:陈 进

责任编辑:廖国放

特约编辑:易迎青

封面设计:武汉精一印刷有限公司

出 版:武汉出版社

社 址:武汉市江汉区新华路 490 号 邮 编:430015

电 话:(027)85606403 85600625

<http://www.whcbs.com> E-mail:zbs@whcbs.com

印 刷:武汉精一印刷有限公司 经 销:新华书店

开 本:710mm×1000mm 1/16

印 张:10.5 字 数:189 千字

版 次:2014 年 7 月第 1 版 2014 年 7 月第 1 次印刷

定 价:48.00 元

版权所有·翻印必究

如有质量问题,由承印厂负责调换。

武汉文化研究基地指导委员会

主 任：唐良智

副主任：李述永 刘英姿

成 员：唐良智 李述永 刘英姿 郭胜伟

吴 清 周学云 李立华

办公室主任：李立华

《武汉文化研究基地学者丛书》编委会

主 任：唐良智

副主任：李述永 刘英姿

委 员：郭胜伟 吴 清 周学云 陈汉桥

李 策 李立华 孙学光 黄红云

王开学 吴永保

主 编：李立华

武汉文化研究基地学者文库总序

文化是城市的灵魂。武汉是一座有着深厚文化底蕴的城市。丰富的历史人文资源，成就了昔日大武汉的辉煌，也塑造了勤劳智慧、重信守义、豁达坚韧的武汉人，涵养了敢为人先、追求卓越的武汉精神。

城市的复兴离不开文化的复兴。未来十年是我们建设国家中心城市，推进大武汉复兴的黄金发展期。国家实施促进中部地区崛起战略、武汉城市圈建设“两型社会”综合配套改革试验区、东湖新技术开发区建设国家自主创新示范区为武汉加速复兴提供了重大历史机遇。我们正大力实施工业倍增计划、服务业升级计划、自主创新能力提升计划、城建攻坚计划、国际化水平提升计划等“五大计划”，助推国家创新中心、国家先进制造业中心、国家商贸物流中心“三个中心”建设。我们深知，复兴大武汉，不单要在提升硬实力上下功夫，更要注重在增强软实力上做文章。近年来，我们一方面强化文化传承和创新，全面推进“文化五城”建设，打造“读书之城”、“博物馆之城”、“艺术之城”、“设计创意之城”和“大学之城”；另一方面加大力度振兴“汉派文化”，不断赋予“汉派文化”更广阔的国际视野和更鲜明的时代特色，使之成为推动大武汉复兴的强大精神动力。

文化是软实力的核心。围绕传承和创新“汉派文化”，2012年初，建立了武汉文化研究基地，致力于加强武汉全局性、战略性、前瞻性问题的基础研究，推进“文化武汉”建设，为武汉建设国家中心城市、实现伟大复兴提供理论和决策参考。两年来，基地以大文化的视野，努力建设区域性文化研究平台，着力推出一批高质量的研究成果。2012年出版了第一批《武汉文化研究基地学者丛书》，包括《汉剧大师陈伯华评传》、《中心城市建设研究——城市功能、生活成本与城市规模》、《城市形象传播研究》、《建设武汉区域金融中心：战略思路与创新实践》、《农村公共品供给模式研究》、《地方税体系研究》、《农村金融：体制突破与机制改进》、《村社治理研究》，从经济、政治、社会、文化等不同的角度总结了近年来武汉城市的改革发展进程，引起了一定的社会反响。今年，又有一批研究成果即将付梓出版。《中华传统美德读本》、《从洋务运动到改革开放——武汉百年思潮研究》、《武汉空间结构与功能变迁研究》、《武汉市能



源消费与产业升级实证研究》、《小城镇金融服务实证研究——武汉市黄陂区滢口街调查》、《企业劳资收入分配正义论——基于法律的视角》、《产业组织变迁实证研究——以武汉五大产业为例》、《住房保障模式改革研究》、《社会燃点研究》、《善治与自治——武汉社区治理实证研究》，围绕武汉改革发展的重大问题，调研扎实、论证深入，具有相当的理论和实践意义。

2014年是新一轮改革的开局之年。我希望，全市哲学社科战线的同志们深入贯彻落实党的十八大和十八届三中全会精神，紧紧围绕武汉国家中心城市建设和改革发展大局，坚持基础研究和应用研究并重，坚持以重大现实问题为主攻方向，强化辅助决策、服务社会职能，推出一批对社会产生重要影响的精品力作，为武汉的国家中心城市和国际化大都市建设作出新的贡献。是为序。

武汉市市长

二〇一四年四月



序

一

这是陈进的第二部著作。推进工业倍增和产业升级，建设国家中心城市，是当前及今后一个时期全市的中心工作。能源与经济增长密切联系，然而我们不应仅仅从确保经济增长的角度关注能源供给和能源安全，更应注意到，能源是产业结构优化升级的重要因素，能源优化与产业升级相辅相成、互为促进。考虑到能源在当前第三次工业革命中的重要地位，为保障武汉经济安全，推进产业升级，2012 ~ 2013 年武汉文化研究基地设置了重点课题——武汉市能源消费与产业升级实证研究。作者从能源消费与经济增长、产业升级的视角，在梳理现有研究成果的基础上，研究了我国能源消费与产业升级的基本特征和一般规律，实证分析了武汉市能源消费与产业升级之间的相互关系，提出了从能源角度切入武汉产业升级的新视角，论证较为充分，具有较强的政策操作性。我相信，这本书对理论研究者 and 实际工作者都会有一定的借鉴作用。

二

随着全球能源供需形势的日趋严峻，能源安全和供应保障问题得到前所未有的高度重视。我们当前关注的不应仅仅是确保经济持续增长要求下的能源供给和能源安全，而应高度关注能源与产业升级之间的紧密联系。这种联系主要体现在两个方面：一方面，从能源消费对产业升级的影响角度看，能源供给来源以及供求关系的变化，对产业结构以及产业升级有着深刻影响。换个角度，实施能源节约，推进能源消费结构调整，既是缓解能源总量约束的必然路径，同时，对传统能源依赖的减轻以及新能源的开发，将会促进节能环保、新能源、高新技术产业的发展，进而促进产业结构优化升级。另一方面，推进产业结构调整，实施产业价值链高端战略，更多的制造业将摒弃粗放发展模式，高端服务业更将进一步拉低单位 GDP 能耗，形成一批无烟、低耗能产业。同时，产业结构的升级调整，意味着节能技术的充分应用，从技术层面促进能源消费优化和能源节约。



但是,理论上二者的相互作用机理,并没有明确二者之间的实际相互作用关系,量化二者之间的相互作用力度和稳定关系,以此来明确我们工作的着力点。为此,我们需要从实证的角度来加以判断分析,为决策提供依据。作者的这部书参考了能源经济学、区域经济学、产业经济学等领域相关研究,对能源、产业、经济增长相关学术文献进行了全面梳理,涵盖范围比较全面,相关研究处于理论前沿并有所拓展。作者以实证研究为主,分析了我国能源消费与产业升级的基本特征和一般规律,对武汉市能源消费与产业升级进行了实证分析,并对武汉市能源消费总量、结构进行了预判,提出了能源优化及产业升级方向,具有一定的针对性和可操作性。

三

总体来看,作者逻辑起点始于能源消费与产业升级相互关系。在现有相关研究中,普遍突出的是能源与经济增长的关系,缺乏关于能源消费与产业结构之间的专门研究,尤其缺乏对重点城市特别是武汉市有针对性的实证研究。可以说,本书以武汉市能源及产业问题作为主要研究对象,从国家中心城市定位以及工业倍增计划的角度,对于武汉城市发展战略实施具有重要意义。

基于现有研究中存在的不足,作者采用现代经济学研究方法,对我国能源消费与产业升级进行计量分析,研究我国能源消费与产业升级的一般规律,用于指导武汉能源发展与产业升级。通过分析发现:能源消费变动对产业结构有较大的影响,而产业结构对能源消费的影响较小,这表明我们应将能源消费作为消除二者传统关联关系的突破口。而且,能源需求与产业结构间存在较为稳定的关联关系,说明在现有经济系统下,基于产业结构的相对稳定性和 GDP 的增长,能源消费存在一定的增长刚性。而解决能源问题,一方面要依靠节能,另一方面则要开辟新的能源来源途径。

国家层面的分析结论具有一定的普遍指导意义,但仍需从武汉实际出发,分析能源消费与产业升级之间的关系。作者利用武汉市能源及产业发展相关数据,分析武汉市能源消费与产业升级基本特征及相互作用规律。分析发现,武汉市规模以上工业能源消费变动对产业升级有着单向 granger 因果关系,并且规模以上工业能源消费变量对产业结构变化有着较强的冲击影响。因而从工业能源消费入手促进能源消费优化和产业升级是合适的。并且,工业能源消费与产业结构间存在较为稳定的关联关系,且二者的关联系数为正,说明现阶段依托产业结构变化来促进节能并不现实,或者依托能源消费量的约束来推进产业升级并不可取,而实施节能战略以及开辟新能源来源渠道则是更优路径。实证结果显示,产业结构提



升将会对工业能源消费形成较高需求，但我们绝不能忽视产业升级从技术层面对能源消费优化的影响，结合第三次工业革命趋势，产业升级将对能源消费优化发挥关键作用。

实证分析为我们描绘了历史经济数据所展现的基本规律，为我们指明了未来理论和实际工作中的切入点，但基于历史数据分析的局限性，其并未能充分展示经济发展中的不确定因素所造成的冲击和影响。进入后金融危机时代，主要发达国家和地区为了抢占未来全球竞争的制高点，不断提高科技投入和产业孕育，一定程度上加剧了第三次工业革命的发展进程。第三次工业革命背景下，全球制造业发展模式正向创新驱动转变，产业资源面临大整合，产业组织特征、生产模式、消费模式面临大变革。作者在书中针对蓄势待发的第三次工业革命，结合科技变革和产业革命特征，分析了能源及新兴产业面临的形势和对武汉可能造成的影响。

第三次工业革命，依托的是科技，推动的是产业，改变的是生产生活方式。对于我们来说，不能像前两次工业革命那样，仅仅做旁观者或追随者，而应参与第三次工业革命的进程，做主宰者。在这个过程中，我们既面临着技术、资金、人才等方面的瓶颈，与发达国家在战略理念、基础条件上存在较大差距，同时基于目前第三次工业革命正处于起步阶段，我们也易发挥“产业基础上的后发优势”，利用制度优势抢占发展先机。可以说，优势劣势并存，机遇挑战瞬间互换，关键在于把握。武汉急需认清形势，结合自身基础和优势，把握机遇，迎接挑战，培植新兴战略产业增长点，加快新型工业化和创新型城市建设步伐

四

作者的这本书以能源消费与产业升级作为研究对象，运用规范的经济学分析方法，系统地对二者之间的相互关系进行研究，整体框架较为科学合理，不仅提出了能源优化与产业升级思路，还就若干专题进行了具体分析，具有一定的理论和实践意义。

第一，针对能源消费与产业升级关系进行专门研究，是本书的显著特色。在现有研究中，存在几个有待深入研究的方面。一是现有研究中普遍突出的是能源与经济增长的关系，即使其中包含产业结构，但也不是研究重点；二是现有研究缺乏关于能源消费与产业结构之间的稳定性研究，未深入分析二者的相互作用和影响；三是现有研究主要集中于国家、省际层面的研究，对重点城市特别是武汉市的研究很少，因而相关研究的针对性不够强。而且，现有研究缺乏第三次工业革命背景下，基于新能源、技术进步、产业升级等因素对能源消费、经济增长的影响分析和预测。这些方面在本书中都有重点涉及。



第二,采用现代计量模型进行实证分析,是本书的又一特点。作者综合应用VAR、SVAR、VECM等现代计量模型,科学评估能源消费、经济增长与产业结构之间的稳定性,以及各种不确定因素的动态冲击影响。基于可获得的历史数据,建立了包括能源消费与产业结构水平、经济或产业规模等变量的能源消费模型,以此模型评估能源消费与产业结构之间的稳定性,以及模型受到某种冲击时对系统变量的动态影响,用于分析能源消费、产业升级之间的相互影响。研究方法较为科学严谨,论证具有说服力。

第三,研究内容与武汉当前发展战略和发展环境结合紧密,体现了一定的应用价值。从国家中心城市的定位以及武汉市工业倍增计划的实施角度出发,作者以武汉市能源及产业升级问题作为主要研究对象,结合当前能源供需态势和全球科技、产业革命形势,提出武汉能源发展应当按照“保障供给安全、优化需求结构、引领产业升级、实现创新发展”的思路,在确保能源安全供给保障的前提下,不断优化能源需求的品种结构和产业结构,切实发挥能源对产业升级的推动作用,推进能源体系优化和能源供需紧张形势转变,紧密契合当前第三次工业革命形势下能源的核心作用,努力打造三个中心,全面推进新型工业化和国家中心城市建设。作者提出的武汉市能源消费促进产业升级的具体思路和对策,体现了较强的创新意识和开拓意识。而且,作者围绕能源和新兴产业发展的重点领域,提出了具体的操作方案,就新能源有关领域进行了专题研究,使得本书实用性与理论性的结合得到了进一步的提升。

五

当前,全市上下齐心协力,全面推进国家中心城市建设。武汉作为一个能源匮乏的城市,要谋求长期可持续发展,必须解决发展过程中的能源供给问题。与此同时,武汉作为国家高新技术产业基地,更要发挥武汉市高新技术、装备制造产业优势,依托新能源、新技术、新材料等启动的第三次工业革命大潮,推进武汉产业发展大升级和城市发展新跨越。如何借力国家战略政策红利和第三次工业革命东风,提速武汉国家中心城市建设,既是市委市政府应当关注的顶层设计问题,也是社科院学者必须持续跟踪研究的重点领域。对此,我提以下几点建议:

第一,围绕样本选择问题,加强相关城市或区域层面的实证研究。作者在书中从国家层面、从武汉实际进行了实证研究,具有一定的说服力,但仍感觉在样本层面还不够丰富,缺乏更深层次的说服力。在下一步研究的样本选择上,可以考虑在全国省级层面进行面板数据的分析,研究省级层面能源消费与产业升级的相互关系、作用机理,探讨是否存在可以借鉴的方面。另外,还可以选择上海、



广州、成都、沈阳等中心城市，研究城市层面的二者相互关系，与武汉进行比较分析。我相信，上海的今天，就是武汉的明天。在样本扩大后，分析结论可能会有不同，会体现出区域、城市发展阶段特色，对于我们深化政策研究会有启发。

第二，围绕模型优化问题，对实证研究进行进一步提升。作者在书中构建了能源消费与产业升级的计量模型，对二者之间的稳定性以及冲击影响进行了定量分析。稍显不足的是，缺乏技术内生影响假设下的能源消费与产业升级中长期关系研究。技术是能源优化与产业升级的关键要素，必须充分考虑技术进步、第三次工业革命等因素对能源消费以及产业升级的影响，而且这些因素的影响作用应尽可能量化。我建议作者在下一步的研究中，可尝试将技术、制度、政策、趋势等要素以适当方式作用于能源消费和产业结构变量，如构建基于技术内生影响假设下的变参数能源消费模型，进行基于相关约束条件下的分析与预测。

第三，围绕工业革命历史问题，加强经济预测和政策预判研究。从某种意义上来说，实证分析就是一个历史意义上的经验分析。涉及第三次工业革命，我们就不得不提到前两次工业革命。关于前两次工业革命是如何影响经济系统和社会变革的，本书稍有涉及但没有深入研究。我们的研究重心不应放在前两次工业革命已经定性后的发展态势，而应重点关注产业革命萌芽初期的社会经济变化态势，尤其是第二次工业革命萌芽时的状况，因为它离我们更近，涉及社会领域相对较少而经济领域更多，毕竟我们从事的是经济学研究。虽然历史不会重复，但我们还是能从产业大变革的初期嗅出某种气息，激发我们当前的研究创作灵感。

总的说来，陈进的这本著作下了不少功夫，在能源、产业相关问题研究创新层出不穷的今天，这本书既有助于理论研究者开拓思路，也对实际工作者有一定借鉴，对武汉国家中心城市建设和工业倍增计划实施有一定的参考价值，希望作者沿着这条路子继续深入地研究下去，取得更多的研究成果。

李立华

2013年11月于竹叶山

目 录

引言	1
第一章 相关研究文献综述	
一、能源消费与经济增长相关研究	4
二、能源消费与产业升级相关研究	8
三、研究述评	11
第二章 我国能源消费与产业升级一般规律	
一、我国能源消费与产业升级的基本特征	13
二、我国能源消费与产业升级的 VAR 分析	23
三、我国能源消费与产业升级的 VECM 分析	43
四、基本结论	49
五、促进我国能源发展的政策思考	53
第三章 武汉市能源消费与产业升级实证分析	
一、武汉市能源消费与产业升级现状	61
二、武汉市能源消费与产业升级相关性分析	64
三、武汉市能源消费与产业升级的相互作用分析：基于 VAR 模型	70
四、武汉市能源消费与产业升级的稳定性分析：基于 VECM 模型	81
五、基本结论	87

第四章 武汉市能源消费与产业升级形势分析与预测

一、国内外能源发展形势分析 92

二、第三次工业革命背景下能源及新兴产业发展形势分析 96

三、第三次工业革命对武汉能源及新兴产业发展的影响 99

第五章 武汉市能源消费优化与产业升级思路及对策

一、武汉市能源优化及产业升级方向 114

二、武汉市能源发展思路措施 122

三、武汉市能源发展专题研究 130

后 记 147

注释及参考文献 148



引言

随着全球能源供需形势的日趋严峻，能源安全和供应保障问题得到前所未有的高度重视，能源关乎国民经济命脉和国家安全，全球国家都十分重视能源战略的制定。如美国公布了《国家能源政策报告》，俄罗斯也于2010年4月公布了《2020年前俄罗斯能源战略要点》。除了能源战略外，各国还制定了“能源法”、“石油法”等单项法规予以细化。能源的国家战略意识的增强使得能源政治化倾向加剧，我国也相继从国家机构、政策法规等各个层面出台了相关举措。“十一五”以来，武汉市经济社会取得了快速发展，经济发展不断加速、质量效益大幅提高、城市功能显著提升、居民生活持续改善，城市竞争力排位逐年上升。2012年我市GDP超过8000亿元，经济社会的快速发展对能源提出了更高的要求。为保障我市经济社会发展而不断提高了能源需求，市政府多次着重提出要科学规划武汉市能源发展。

基于能源消费与经济增长的密切联系，我们有充分的理由关注能源供给和能源安全。然而，我们关注的不应仅仅是确保经济可持续增长要求下的能源供给和能源安全。能源作为经济发展的关键要素，也是产业结构优化升级的重要关联因素，二者呈相辅相成、互为促进的紧密联系，这种联系主要体现在以下两个方面：一方面，从能源消费对产业升级的影响角度看，能源供给来源以及供求关系的变化，对产业结构以及产业升级有着深刻影响，典型的如荷兰病。换个角度，实施能源节约，推进能源消费结构调整，既是缓解能源总量约束的必然路径，同时，对传统能源依赖的减轻以及新能源的开发，将会促进节能环保产业、新兴产业、新能源产业、高新技术产业的发展，进而促进产业结构优化调整升级。另一方面，推进产业结构调整，将推动实现产业价值链高端战略，更多的高端制造业将摒弃高消耗、高耗能的发展模式，高端服务业更将进一步拉低单位GDP能耗，形成一批高端、无烟、低耗能产业。同时，产业结构的升级调整，意味着更高端节能技术的研发、应用，从技术层面节约能源，促进能源结构优化和能源节约。

但是，理论上二者的相互作用机理，并没有明确二者之间的实际相互作用关



系，量化二者之间的相互作用力度和稳定关系，指出我们应该侧重于能源还是产业的角度来实现二者的良性互动发展。为此，我们需要从实证的角度来加以判断分析，为决策提供依据。

研究能源消费与产业升级，也与我们当前的第三次工业革命紧密相关。当前，第三次工业革命趋势已经基本形成，未来全球经济发展格局将发生重大变革。第三次工业革命自身作为科技进步催化下新能源、新产业、新生产方式相互作用的产物，既涵盖了包括能源在内的产业结构的巨大变迁，也包含了生产方式、产业组织、消费方式、市场结构的重大变革，将对产业结构及能源发展产生全面深远的冲击影响。这种冲击影响不仅对目前的能源发展产生直接影响，同时也通过产业变迁对能源发展施加影响，对能源发展提出新的要求。因而，在第三次工业革命背景下，武汉市能源发展与产业升级将面临难得机遇，也面临巨大挑战。

本书基本内容如下：

第一部分，文献综述。概述现有研究与能源消费及产业升级相关的研究成果。

第二部分，我国能源消费与产业升级一般规律。采用现代计量方法，对我国能源消费与产业升级进行计量分析，研究我国能源消费与产业升级的一般规律，用于指导武汉能源发展与产业升级。通过分析发现：能源消费变动对产业结构有较大的影响，而产业结构对能源消费的影响较小，这表明我们应将能源消费作为消除二者传统关联关系的突破口；能源需求与产业结构间存在较为稳定的关联关系，说明在现有经济系统下，基于产业结构的相对稳定性和 GDP 的增长，能源消费存在一定的增长刚性。而解决能源问题，一方面要依靠节能，另一方面则要开辟新的能源来源途径。

第三部分，武汉市能源消费与产业升级实证分析。利用武汉市能源及产业发展相关数据，分析武汉市能源消费与产业升级基本特征及相互作用规律。最后得出结论为：武汉市规模以上工业能源消费变动对产业升级有着单向 GRANGER 因果关系，并且规模以上工业能源消费变量对产业结构变化有着较强的冲击影响。因而从工业能源消费入手促进能源消费优化和产业升级是合适的；工业能源消费与产业结构间存在较为稳定的关联关系，且二者的关联系数为正，说明现阶段依托产业结构变化来促进节能并不现实，或者依托能源消费量的约束来推进产业升级并不可取，而实施节能战略以及开辟新能源来源渠道则是更优路径；实证结果表明产业结构提升将会对工业能源消费形成较高需求，但我们绝不能忽视产业升级从技术层面对能源消费优化的影响，结合第三次工业革命趋势，产业升级将对能源消费优化发挥关键作用。

第四部分，武汉市能源消费与产业升级形势分析与预测。重点分析国内外能



源发展形势，第三次工业革命背景下产业及能源发展趋势特征，以及第三次工业革命对武汉市产业及能源发展的影响，并结合武汉市相关能源专项规划，对武汉市能源消费的品种结构、产业结构进行预测。

第五部分，武汉市能源消费优化与产业升级思路与对策。总体规划了武汉市能源发展及产业升级导向，并围绕“十二五”期间武汉市能源安全供应保障、产业结构优化与经济可持续发展问题，以新能源发展、能源节约利用为重点，提出基于能源安全保障与产业结构优化升级的能源发展战略和政策措施，并就新能源汽车和天然气分布式能源发展进行了专题研究。