

学校编码: 10384  
学号: 27720141152759

分类号\_\_\_\_密级\_\_\_\_  
UDC\_\_\_\_

厦 门 大 学

硕 士 学 位 论 文

电力消费与经济增长动态关系的实证研究  
——基于对深圳市电力数据的分析

The empirical study of time-vary relationship between electricity  
consumption and economy growth  
——Based on the analysis of Shenzhen power data

吕 璐

指导教师姓名: 陈海强教授  
专 业 名 称: 数量经济学  
论文提交日期: 2017 年 4 月  
论文答辩时间: 2017 年 4 月  
学位授予日期: 2017 年 6 月

答辩委员会主席: \_\_\_\_\_

评 阅 人: \_\_\_\_\_

2017 年 5 月

## 厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下,独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果,均在文中以适当方式明确标明,并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范(试行)》。

另外,该学位论文为( )课题(组)的研究成果,获得( )课题(组)经费或实验室的资助,在( )实验室完成。(请在以上括号内填写课题或课题组负责人或实验室名称,未有此项声明内容的,可以不作特别声明。)

声明人(签名):

年 月 日

## 厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文（包括纸质版和电子版），允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

1.经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，于 年 月 日解密，解密后适用上述授权。

2.不保密，适用上述授权。

（请在以上相应括号内打“√”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文，未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权。）

声明人（签名）：

年 月 日

## 摘要

电力是国民经济发展和现代社会正常运行的重要基础，保持电力消费与经济增长协调发展则显得尤为重要。一方面，电力供给决策者常常依据政府部门报告的目标经济增长率来预测用电量增长率；另一方面，宏观经济研究者也往往通过用电量增长率来验证经济发展状况。因此，电力消费与经济增长之间的关系受到越来越多的研究和关注。而深圳市作为全国性经济中心城市，既是我国的第一个经济特区，又是我国电力改革的先行试点，以深圳市为例研究电力消费与经济增长的关系具有重要的代表性。

在现有文献中，大部分学者采用协整分析、格兰杰因果检验、向量误差修正模型等时间序列方法探讨用电量与宏观经济变量之间的均衡关系和因果关系，但是由于研究的地区经济发展水平不同、选取的观测样本时间区间不同，不同文献得出的结论差别较大。同时由于宏观经济运行是一个复杂的系统，电力消费与经济增长之间的关系可能是动态变化的。特别是随着我国经济进入新常态，电力消费与经济增长的关系也处于调整变化过程中，基于参数模型的回归分析可能会存在模型设定误差，因此本文采用时变系数半参数模型和局部线性估计方法来研究电力消费与经济增长的动态关系，重点探讨了 2007 年 1 月至 2015 年 8 月深圳市生产性电力弹性系数的时变性质，并使用自助法对半参数估计结果进行假设检验。

通过计量分析，本文发现：深圳市总电力弹性系数和第二产业电力弹性系数都有显著的下降趋势，而第三产业电力弹性系数不随时间发生显著改变。同时，总电力弹性系数的平均值小于第二产业电力弹性系数的平均值，但大于第三产业电力弹性系数。因此，本文认为总电力消费弹性系数随着时间逐渐减小，一方面是由于产业结构的优化升级，第三产业 GDP 占深圳市生产总值的比重不断提高，对经济增长的贡献率越来越大，从而减小了经济增长对电力的依赖性和影响力；另一方面是由于深圳市大力发展战略新兴产业，并逐步整治高能耗高污染行业，进而使得第二产业中电力需求最大的制造业从高能耗驱动向科技驱动和创新驱动转变，用电量增长速度低于经济增长速度导致了第二产业电力消费弹性出现下降趋势。

**关键词：**电力弹性系数；经济增长；局部线性估计

## Abstract

Electricity is one of the most important foundation for the development of national economy and normal operation of modern society. It is crucial to keep the coordinated development of the electricity consumption and economy growth. On the one hand, the electricity supply institution often predict the growth rate of electricity demand according to the target economy growth rate in the government reports. On the other hand, macroeconomic researchers always verify the economy development situation through the electricity consumption growth rate. Thus, the relationship between electricity consumption and economic growth has been paid more and more attentions by scholars. Meanwhile, as one of the most important national economic center, Shenzhen is not only the first special economic zone, but also the first pilot region of electric power reform in China. Thus, it is meaningful and representative to take Shenzhen as an example to analyze the relationship between electricity consumption and economy growth.

In the existing literature, most scholars using co-integration analysis, Granger causality test and vector error correction model to study the equilibrium relationship or cause and effect between the electricity consumption and GDP. But they don't get the consistent conclusions. For the different time intervals and the different regions of samples, the conclusions of literature are totally different. Besides, as the operation of macro-economy is a complex system, the relationship between electricity consumption and economy growth can be dynamic. So there would be model specification error in the regression analysis based on the linear parameter model. Especially, with the new normal economy, the relationship between electricity consumption and economy growth enters the adjustment phase. Thus, this paper use the semi-parametric time-varying coefficient model and local linear estimation method to analyze the dynamic relationship between electricity consumption and economy growth. It focuses on estimating time-vary productive electricity elasticity from January in 2005 to August in 2015 in Shenzhen. This paper also make hypothesis test on semi-parametric model by bootstrap method.

Through the econometric analysis, this paper find that the total electricity elasticity and the second industry electricity elasticity have a significant downward trend, while the third industry electricity elasticity doesn't change significantly over time. At the same time, the mean value of total electricity elasticity is less than the average of the second industry electricity elasticity, but greater than the third industry electricity elasticity. So we get the conclusion that there are two important reasons causing the total electricity elasticity decreasing. On the one hand, optimization and upgrading of industrial structure increases the proportion of the tertiary industry GDP. Since the third industry electricity elasticity is smaller than the second industry electricity elasticity, the

increasing proportion of the third industry GDP can reduce the dependence and influence of total economy growth on electricity. On the other hand, Shenzhen has striven to develop strategic emerging industries and to renovate highly polluting or energy-intensive enterprise. As the largest sources demanding of electricity consumption in the second industry, manufacture shifts from energy-intensive to technology intensive and innovation intensive. So that the electricity consumption growth rate is lower than the economic growth rate, which lead the second industry electricity elasticity to decrease with time.

**Key Words:** Electricity Elasticity; Economy Growth; Local Linear Estimation

厦门大学博硕士学位论文摘要库

# 目 录

第一章 引言.....	1
1.1 研究背景及意义.....	1
1.2 研究内容及框架.....	3
第二章 文献综述.....	4
2.1 电力消费与经济增长的关系.....	4
2.2 非参数估计.....	8
第三章 理论模型.....	13
3.1 时变系数半参数模型.....	13
3.2 模型检验.....	14
第四章 实证数据.....	15
4.1 数据来源.....	15
4.2 数据预处理.....	18
第五章 实证分析.....	20
5.1 总电力消费与经济增长.....	20
5.2 第二产业电力消费与经济增长.....	26
5.3 第三产业电力消费与经济增长.....	33
5.4 实证小结.....	38
第六章 结论.....	40
参考文献.....	42
附 录.....	45
致 谢.....	49

## Table of Contents

<b>Chapter 1 Introduction.....</b>	<b>1</b>
1.1 Rearch Background and Significance.....	1
1.2 Contents and Structure.....	3
<b>Chapter 2 Literature Review.....</b>	<b>4</b>
2.1 Relationship between Electricity Consumption and Economy Growth.....	4
2.2 Nonparametric Estimation.....	8
<b>Chapter 3 Theoretical Model.....</b>	<b>13</b>
3.1 Regression Model.....	13
3.2 Significance Test.....	14
<b>Chapter 4 Theoretical Data.....</b>	<b>15</b>
4.1 Data Source.....	15
4.2 Data Pretreatment.....	18
<b>Chapter 5 Empirical Analysis.....</b>	<b>20</b>
5.1 Total Electricity Consumption and Economic Growth.....	20
5.2 Electricity Consumption and Economic Growth in the Second Industry.....	26
5.3 Electricity Consumption and Economic Growth in the Third Industry.....	33
5.4 Empirical summary.....	38
<b>Chapter 6 Conclusion.....</b>	<b>40</b>
<b>References.....</b>	<b>42</b>
<b>Appendix.....</b>	<b>45</b>
<b>Acknowledgement.....</b>	<b>49</b>



## 第一章 引言

### 1.1 研究背景及意义

现代社会的运行和发展离不开电力行业的支撑，电力消费早已涉及到日常生活和经济生产的方方面面。电力消费与经济增长的关系越来越受到重视，一方面电力消费是最重要的能源消费方式之一，而能源是经济增长的重要保障；另一方面电力消费是衡量经济发展水平的有力指标，是构成“克强指数”的重要变量，李克强总理将耗电量与铁路货运量和银行贷款发放量相结合分析宏观经济发展状况，获得了国内外众多金融机构和学者的认可。因此，研究电力消费与经济增长的关系，可以更加科学的衡量经济发展水平，同时优化电力部门供电决策，保证经济平稳增长。

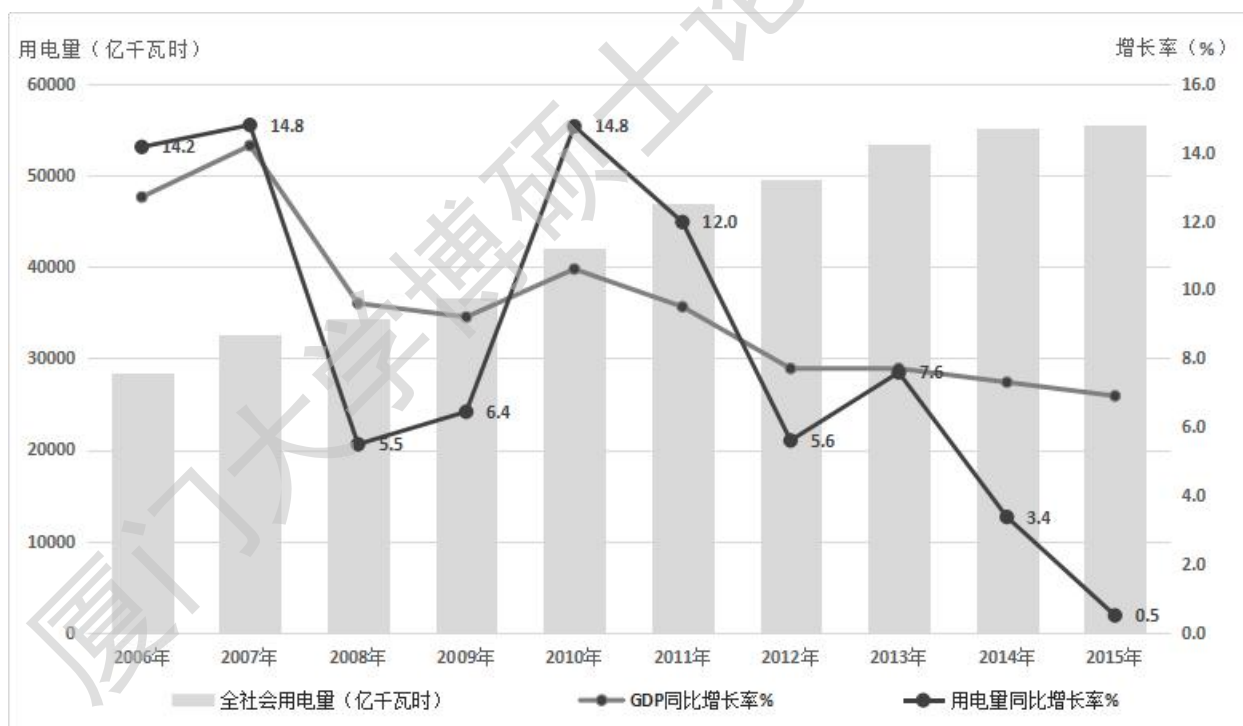


图 1：我国电力消费增长率与经济增长率<sup>①</sup>

从图 1 可以看出：自 2008 年金融危机以来，伴随着我国宏观经济增长速度放缓，电力消费的增长率出现了大幅的波动，并呈现下降趋势。2015 年，我国 GDP 增长率为 6.9%，全年

<sup>①</sup> 电力数据来源于国家能源局；GDP 增长率来源于国家统计局。

规模以上工业增加值的增长率达到 6.1%，而对应年份的全社会用电量为 55500 亿千瓦时，增长率仅为 0.5%，第二产业消耗电力 40046 亿千瓦时，同比下降 1.4%。由此可以看出：电力消费增长与经济增长在短期可能出现背离现象。随着我国经济进入新常态，电力消费也进入新的周期，用电量与宏观经济变量之间的关系可能是非线性的或动态变化的，这时基于简单的参数模型进行回归分析则会存在模型设定误差。因此，本文使用时变系数半参数模型的局部线性估计方法分析生产性用电量与经济增长之间的动态关系。

由于深圳不仅是电力改革的先行试点，也是我国的经济最发达的城市之一，统计数据较为全面，本文以深圳市为例探讨电力消费与经济增长的动态关系。同时，深圳从 2009 年开始布局新兴产业，率先推出了包括新能源、生物医药、互联网行业在内的三大战略性新兴产业规划。<sup>②</sup>2010 年，新能源产业增加值达到 182.4 亿元，同比增长 29.1%；互联网产业增加值为 1161.0 亿元，同比增长率达到 16.7%；生物医药产业增加值为 141.1 亿元，同比增长率是 23.9%，战略新兴产业的增长速度均超过了同年深圳市生产总值 12.0% 的增长速度。在 2011 年、2012 年，三大战略性新兴产业进一步快速发展，同比增长率均超过 15%。随后，深圳市将新材料、新一代信息技术、文化创意产业纳入战略性新兴产业中。2013 年，六大战略性新兴产业的增加值超过了 5000 亿元，占深圳市生产总值的比重达到 34.5%，对 GDP 增长的贡献超过 50%。深圳市以新兴产业和高科技产业的快速发展为引擎，实现了在新常态下较为稳定的经济增长，研究深圳市生产性用电量与经济增长的动态关系，有助于分析能源消耗与经济增长的共生关系，为可持续发展模式提供实证检验，为其他地区平衡电力供给和经济发展提供有益借鉴。

图 2 对比了深圳市全社会总用电量增长率与 GDP 增长率，可以看出：深圳市季度全社会用电量同比增长率在 5% 附近波动，而季度 GDP 同比增长率在 10% 附近波动。除了个别季度外，电力消费同比增长率普遍小于 GDP 同比增长率。一方面，电力消费和经济产值之间存在同步变化趋势，例如：受经济危机的影响，电力消费和生产总值同比增长率在 2008 年均出现大幅下降，在 2009 年均开始回升。但另一方面，电力消费和经济产值也出现了相互背离的情况，例如：季度 GDP 同比增长率从 2010 年第三季度到 2011 年第三季度保持稳步提升，而全社会用电量的增长率在这段时期内一直处于下降状态。

<sup>②</sup> 数据来源于深圳市统计局：[http://www.szjt.gov.cn/xxgk/tjsj/tjgb/index\\_1.htm](http://www.szjt.gov.cn/xxgk/tjsj/tjgb/index_1.htm)

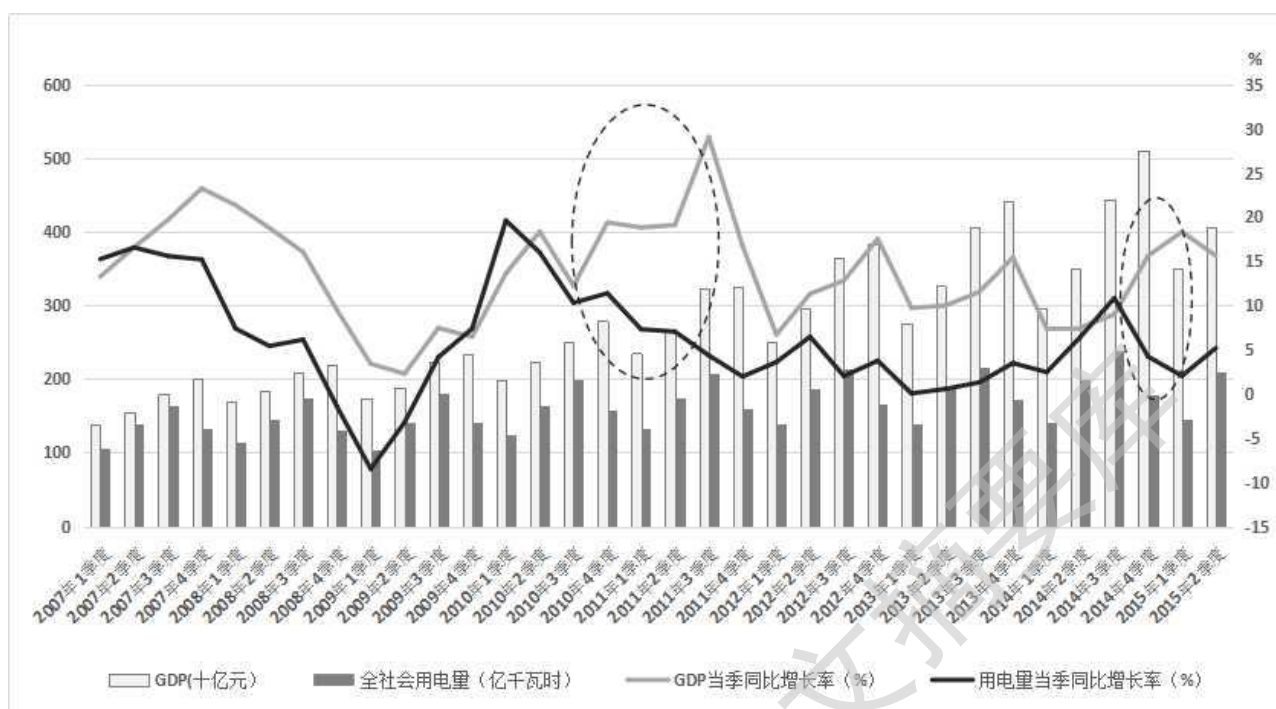


图 2：深圳市电力增长率与经济增长率<sup>⑨</sup>

不同于以往文献重点研究用电量与经济增长的因果关系或长期均衡关系，本文将考察深圳市生产性用电量与经济增长的动态关系，重点研究深圳市电力弹性系数的时变性质，并通过第二产业和第三产业的电力弹性系数的变化趋势解释总电力消费弹性的波动原因，为深圳市电力改革和经济结构调整提供理论依据，并在一定程度上丰富时变系数半参数模型和局部线性估计方法的实证应用。

## 1.2 研究内容及框架

本文以生产性总用电量衡量总电力消费，以实际 GDP 衡量经济增长；运用插值法得到月度 GDP 时间序列，通过对各变量进行对数处理和去除时间趋势，使回归变量满足平稳性要求，并在此基础上采用时变系数半参数模型和局部线性估计方法研究总电力弹性系数和各产业电力弹性系数的变化情况，并与参数模型的稳健最小二乘估计结果进行对比和检验，深入了解用电量与经济增长关系的动态变化情况。

本文的创新点主要体现在：第一，本文重点考察时变的电力消费弹性系数。众所周知，

<sup>⑨</sup> 深圳市季度 GDP 数据来源于万德宏观数据库；深圳市季度全社会用电量来源于南方电网统计数据。

电力消费弹性系数度量了用电量对经济产值的变动而发生相应变动的灵敏度，可用于调控和评价电力增长与国民经济发展之间的关系。但不同于其他文献使用用电量同比增长率与 GDP 同比增长率的比值衡量电力弹性系数，本文通过时变系数半参数模型进行局部线性估计，并使用自助法进行统计检验，增加电力弹性系数的有效性。第二，本文使用半参数模型进行实证分析，既增加了模型设定的灵活性，又具备参数估计良好的收敛速度。同时丰富了非参数估计方法的实证应用。第三，本文使用月度数据分析各产业用电量与经济增长之间的关系，更具体的考察了经济结构变动对电力消费的影响程度，为深圳市相关管理部门的产业政策和供电决策提供了理论指导。

本文由六个部分组成。第一章引言主要介绍了文章的研究背景、研究内容和研究的创新之处。第二章是文献综述，既分析比较了国内外学者对电力消费与经济增长关系的研究现状，也详细的介绍了核估计和局部线性估计方法，为后续的计量估计和检验做铺垫。第三章是理论模型，重点介绍了本文所使用的时变系数半参数计量模型的估计方法和检验方法。第四章是实证数据，负责说明数据来源和变量的选择，运用插值方法得到月度 GDP，再对各变量进行描述统计和平稳性检验。第五章是实证分析，从线性参数模型和时变系数半参数模型两方面分析了深圳市各产业用电量与经济增长的关系，并使用非参数自助法检验总电力消费弹性、第二产业电力消费弹性和第三产业电力弹性的时变性质。第六章是结论，主要是对本文的计量结果进行系统的概括，并结合深圳市的产业政策、电力政策等实际情况进行分析总结。

## 第二章 文献综述

### 2.1 电力消费与经济增长的关系

#### 2.1.1 国外文献

电力消费是最主要的能源消费方式之一。对能源消费和经济增长关系的研究最早源于 Kraft 和 Kraft (1978) 对美国能源消费和经济增长关系的关注，该文献利用格兰杰因果检验发现美国在 1947 年至 1974 年期间存在从国民生产总值 GNP 到能源消费的单项因果关系，而后 Yu 和 Hwang (1984) 将数据更新为 1947 年至 1979 年，却发现美国能源消费和经济增

长之间不存在因果关系。

在此之后许多学者也开始研究电力消费与经济增长的关系，并且大部分文献都运用了协整检验、格兰杰因果检验、向量误差修正模型等时间序列分析方法去探讨电力消费与宏观经济变量的长期均衡关系以及因果关系。但是由于计量模型不同、样本时间和地区不同，各个学者分析得到的结论差别较大。

一部分学者发现经济增长是总用电量的格兰杰原因。Mallick（2009）用社会投资和私人消费度量经济增长，发现印度在1970年至2004年间存在从经济增长到用电量的单向因果关系。Sami（2011）研究在1960年至2007年日本的电力消费、总出口和人均GDP之间的关系，发现三者存在协整关系，且有从人均国内生产总值到电力消费的单向因果关系。Matar和Bekhet（2015）通过对约旦1976年至2011年电力数据的分析，也发现电力消费与人均实际GDP之间具有长期均衡关系，且存在从人均实际GDP到电力消费的单向因果关系。

另一部分学者则发现用电量是经济增长的格兰杰原因。Ho和Siu（2006）利用CEIC数据库分析1996年至2002年香港电力消费和GDP数据，发现存在从用电量到经济增长的单向因果关系，且在1990年之后用电量与实际GDP的长期均衡关系发生了结构性变化。Pempetzoglou（2014）使用非参数格兰杰因果检验方法分析土耳其1945年至2006年的电力数据和宏观经济数据，发现了从用电量到经济增长的单向因果关系。Sun和Anwar（2015）分析1983年1月至2014年2月新加坡工业部门的电力消费和经济产出，发现电力消费与工业产出、企业家能力之间存在长期均衡关系，电力消费对工业产出冲击的自发调节十分缓慢，并且存在从工业用电量到工业产出的单向因果关系，由此认为限制电力的政策不利于工业产出的增长。

还有学者发现了用电量与经济增长之间的双向因果关系。Yang、Lin和Chang（2010）将台湾电力消费和划分为工业部门和居民消费部门进行研究，发现总用电量与实际国内生产总值之间、工业部门用电量与实际国内生产总值之间都存在双向因果关系，而在居民消费部门用电量和经济增长之间没有发现线性因果关系，并由此认为放松工业用电、限制居民消费用电有助于经济增长。Romano和Scandurra（2011）利用1980年至2007年意大利20个地区的面板数据进行异质面板协整检验和向量误差修正模型回归，发现用电量和实际收入之间无论长期还是短期均存在双向因果关系。

## 2.1.2 国内文献

随着我国工业化水平的不断深入和电力部门的持续发展，我国学者对电力消费的研究也不断加深，从最初的简单统计分析到近几年采用各种计量方法研究电力消费与经济增长。

在研究电力弹性方面，最早是吴迁（1985）通过分析发达国家的电力弹性系数和单位产值能耗率说明我国工业化发展需要保持电力弹性系数大于 1。而后高宏等人（1997）分析了我国电力弹性系数变化趋势，发现 1954 年至 1994 年我国电力弹性系数受到宏观政策的影响波动较大，并且大部分年限内电力弹性系数都大于 1，而在 60 年代小于 1 时导致了严重缺电，由此认为我国加快经济发展应该提高电力固定资产投资，使电力弹性系数略微大于 1。罗国东（2013）分别使用生产用电弹性系数和生活用电弹性系数预测用电需求，提高预测精度。这些文献中均通过各年用电量增长率与各年 GDP 增长率的比值计算电力弹性系数，缺少更有效的回归分析。

在经济模型的选择方面，赵丽霞和魏巍贤（1998）引入能源变量扩展柯布道格拉斯生产函数，并建立向量自回归模型探究中国 1978 年至 1996 年经济增长与能源消费之间的关系，发现单位能耗呈现下降趋势。林伯强（2003）在此基础上将能源变量替换为电力消费变量，使用劳动力、资本、电力消费三要素生产函数验证 1952 年至 2001 年中国经济增长与用电量之间的关系，通过协整检验和误差修正模型进行回归分析，发现国内生产总值、电力消费、劳动力、资本之间具有长期均衡关系，并且用电量是经济增长的单向格兰杰原因。

在计量模型的使用方面，王海鹏、田澎和靳萍（2005）以我国 1952 年至 2002 年数据为样本通过协整检验发现用电量与经济增长之间存在均衡关系，并且电力弹性系数为 1.331；而误差修正模型的结果显示：短期内 GDP 每增加一个百分点将使电力消费增加 1.064 个百分点，且用电量与经济增长之间存在双向因果关系。此后王海鹏、田澎和靳萍（2006）还利用状态空间模型进行变参数协整检验，发现我国用电量与经济增长的均衡关系随着时间而变化，且电力弹性呈现倒“V”型，在 20 世纪 60 年代达到峰值后缓慢波动下降，但仍然大于 1。袁家海、丁伟和胡兆光（2006）使用 HP 滤波分离我国 1978 年至 2003 年的 GDP 与电力消费时间序列的趋势成分和周期波动成分，发现电力消费与经济增长的趋势成分之间、周期成分之间均存在协整关系，且用电量是 GDP 的单向格兰杰原因。郭建平、何建敏和吴国富（2006）在模型中加入外部经济冲击，发现用电量与经济增长的协整关系在 1993 年发生了变化。刘湖和张家平（2016）在模型中引入互联网使用率，发现经济增长和互联网使用都是电力消费的格兰杰原因。

除了上述采用时间序列分析方法的文献外,也有学者使用空间计量或面板数据进行研究。吴玉鸣和李建霞(2009)采用地理加权回归模型检验 2005 年我国 30 个不同地区的用电量与经济增长、人口、产业结构的关系,发现在不同地区经济增长对电力消费影响程度不同。姜磊和吴玉鸣(2009)以我国 1997 年至 2006 年 31 个省域的面板数据为样本,基于面板平稳性检验和协整发现,发现在我国中部地区用电量是经济增长的单向格兰杰原因,在西部地区则相反,而东部地区的用电量与 GDP 之间没有显著的格兰杰因果关系。李强、王洪川和胡鞍钢(2013)研究我国 1990 年至 2011 年省际面板数据,发现东部地区存在从用电量到 GDP 的单向因果关系,而西部地区则存在双向因果关系。

还有一些学者比较关注我国经济增长与电力消费相背离的现象,并给出了不同解释。林卫斌、苏剑和施发启(2010)用我国 1987 年至 2008 年的年度电力消费增长率对 GDP 增长率和产业结构系数进行回归,发现我国在样本观测期的总电力弹性系数为 0.58,而重工业的电力弹性系数为 1.89,由此得出产业结构变化可能是电力消费与经济增长不同步变化的重要原因之一。李科(2011)运用阈值协整模型和完全修正的最小二乘法(FMOLS)研究电力消费与经济增长、产业结构、能源使用效率等因素的周期性波动关系,说明了普通线性模型无法解释我国电力消费与经济增长的偏离现象。

由于线性模型无法有效的刻画用电量与经济增长之间的复杂关系,于是部分学者开始运用非线性模型进行探索。黄毅、胡二琴和郑列(2010)基于 copula 函数和我国 1984-2007 年用电量及宏观数据,发现电力消费与国内生产总值之间具有较高的正相关关系,但线性相关系数仅为 0.37,两者之间还存在复杂的非线性相关关系。陈文静和何刚(2009)利用半参数模型分析了各种宏观因素对电力消费的线性以及非线性影响作用,发现经济增长、人口因素和经济结构变化都是影响电力消费的重要因素。张优智和党兴华(2016)使用平滑转换模型(STR)研究 1980 年至 2011 年间能源消费与 GDP 之间的关系,发现 Logistic 型 STR 能够准确刻画我国用电量与 GDP 之间的非线性关系,当经济增速超过 4.351%时,用电量与经济增长呈现出非线性关系。牟敦果和林伯强(2012)运用时变参数向量自回归模型研究电力消费、工业增加值、煤炭价格三者之间的相互影响,研究结果显示三者之间的关系随着时间而变化,工业增加值对电力消费的正向影响十分显著,而电力消费冲击对工业增加值的短期影响为负、长期影响为正,且不断波动,说明电力消费对 GDP 的影响作用不强,而经济增长对电力消费的拉动作用则比较显著。

综合来看,我国学者对用电量与经济增长关系的研究具有如下特点:

第一，在用电量与经济增长的因果关系研究方面，由于采用了不同时间段的样本、改进了计量模型或引入不同的控制变量，不同学者研究后得出的结论差别很大，用电量是经济增长的单向格兰杰原因、经济增长是用电量的单向格兰杰原因、用电量与经济增长之间具有双向因果关系、或者无因果关系这四种结论都存在。

第二，在对经济增长与电力消费相背离现象的解释方面，大部分文献采用定性分析，认为我国产业结构的调整、高能耗企业的淘汰、技术进步等因素是导致单位产值耗电量下降的主要原因，但缺少相应的定量分析。

第三，在采用的数据样本方面，大部分文献采用我国年度时间序列数据或年度省际面板数据进行分析，也有部分学者研究区域电力消费时使用季度时间序列数据，但缺少对月度数据的使用和研究。

第四，在运用的实证计量模型方面，大部分文献使用格兰杰因果检验、误差修正模型或向量自回归模型等进行分析，也有部分文献采用空间加权最小二乘法、方差分析方法、或者引入逻辑回归、门限回归等分析方法研究用电量与经济增长关系。同时由于电力和宏观经济运行是一个复杂的系统，用电量与经济增长之间的关系可能是动态变化的，基于参数回归模型进行分析可能会存在较大的模型设定误差，于是开始有学者利用非参数方法进行分析，虽然非参数模型的拟合效果更好，提高了对被解释变量的预测能力，但仍然缺乏对非参数回归结果细致有力的解释。

## 2.2 非参数估计

非参数回归模型包括完全非参数回归模型和半参数回归模型，对非参数估计方法的研究是当前计量经济学研究中的重要方向之一，其应用领域也越来越广泛。由于线性参数模型常常假设误差项服从正态分布，但在实际生活中变量之间不一定具有稳定的线性关系，误差项也不一定是正态分布，因此线性参数模型的估计结果可能是有偏的。而与参数模型相比，非参数估计通过样本所包含的信息对问题作出判断，无需假定回归函数类型和误差项的分布类型，因而适用范围比较广泛，避免了模型设定偏误。如果参数模型的假设与实际情况相符，则其拟合优度会相对更好，但非参数估计仍然具备良好的稳健性。



Degree papers are in the "[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)". Full texts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to [etd@xmu.edu.cn](mailto:etd@xmu.edu.cn) for delivery details.

厦门大学博硕士学位论文摘要库