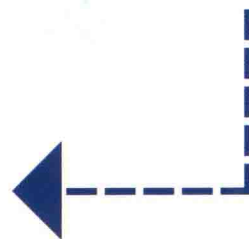


沈国琪 著

Research on Regional Intellectual Capital
and Its' Effect on Economic Growth

区域知识资本测度 及其对经济增长的 影响研究

中国财经出版传媒集团
经济科学出版社
Economic Science Press



区域知识资本测度及其对 经济增长的影响研究

沈国琪 著

中国财经出版传媒集团



经济科学出版社
Economic Science Press

图书在版编目 (CIP) 数据

区域知识资本测度及其对经济增长的影响研究/沈国琪著.
—北京: 经济科学出版社, 2019. 6

ISBN 978 - 7 - 5218 - 0481 - 2

I. ①区… II. ①沈… III. ①知识经济 - 测度 (数学) -
影响 - 经济增长 - 研究 - 中国 IV. ①F062. 3②F124. 1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2019) 第 077224 号

责任编辑: 谭志军

责任校对: 刘 昕

版式设计: 齐 杰

责任印制: 李 鹏

区域知识资本测度及其对经济增长的影响研究

沈国琪 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: 010 - 88191217 发行部电话: 010 - 88191522

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

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

天猫网店: 经济科学出版社旗舰店

网址: [http://jjkxcbs. tmall. com](http://jjkxcbs.tmall.com)

北京季蜂印刷有限公司印装

710 × 1000 16 开 13.5 印张 220000 字

2019 年 6 月第 1 版 2019 年 6 月第 1 次印刷

ISBN 978 - 7 - 5218 - 0481 - 2 定价: 65.00 元

(图书出现印装问题, 本社负责调换。电话: 010 - 88191510)

(版权所有 侵权必究 打击盗版 举报热线: 010 - 88191661)

QQ: 2242791300 营销中心电话: 010 - 88191537

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

前言

PREFACE

改革开放以来，特别是进入 20 世纪 90 年代到现在，以人均 GDP 相对差距作为衡量指标，中国各个地区的经济发展差距日趋增大，这种差距的增大，不仅带来社会公平问题，造成效率损失，还会引起社会矛盾冲突和严重的政治后果。而影响经济发展的诸多因素中，知识资本因素的作用越来越重要。本书从知识资本的角度出发，运用结构方程模型、经济计量分析和决策优化等方法，结合区域发展不均衡现状，综合分析区域知识资本的内容，探讨其结构组成形式，定量评价各个地区的知识资本差异，研究其与经济发展之间的因果效应；并以各个区域知识资本的现状特征为基础，提出区域知识资本投资的决策优化方法。本书对于缩小地区经济发展差距，促进中国经济整体持续快速的发展，具有重要的理论价值和现实意义。本书内容主要分为四个部分：

第一部分对近年来国内外知识资本理论研究的发展路径以及最新成果进行了综述。自从提出知识资本这一概念，学者研究的视角主要从两方面来进行，其一是知识资本的内涵和内容结构；其二从知识资本的量化和测度分析。但这两个视角研究的对象主要是微观经济主体。本书在综合已有知识资本理论，并借鉴斯图尔特关于知识资本 H-S-C 模型的基础上进一步扩展，探索区域知识资本的结构组成，提出区域知识资本主要由内容因素和结构因素组成，前者包括人力资本和技术创新能力两个维度，后者则主要包括声誉资本、

流程资本和制度资本三个维度。

第二部分在第一部分的理论基础上,对我国各省(区、市)区域知识资本的现状进行评价,并对各个维度之间的结构关系进行假设与检验。通过对区域知识资本的测度指标进一步细化,利用2008年度的统计数据,以及对统计数据进行主成分分析得出每个维度的定量值,并且利用这些定量值进一步测算各个省(区、市)的知识资本综合值;同时对我国31个省(区、市,不含台港澳地区)进行经济发展程度的聚类分析;对照分析不同省份在聚类分析中的归属及该省份知识资本综合值,发现区域知识资本的高低与经济发展程度有着显著的趋同性,知识资本综合值较高的省份,其经济发展水平明显要高出其他省份。接下来进一步利用统计数据所得出的综合值,通过结构方程模型检验各个维度之间的关系。研究结果表明,在结构因素对内容因素产生作用的假设中,声誉资本对人力资本的影响最为显著,但声誉资本对于技术创新并不显著;流程资本对技术创新的影响非常显著,对于人力资本却不显著;制度资本对于人力资本和技术创新的作用均为显著。在内容因素相互作用的假设中,人力资本与技术创新之间,前者对后者的解释作用非常显著,但技术创新对人力资本的影响并不显著。

第三部分主要是对区域知识资本与经济发展之间的关系进行实证分析。本部分利用江苏省知识资本的时间序列数据,采用单位根检验、协整检验及格兰杰因果关系检验、单因素和多元回归分析等经济计量方法来研究这两者之间的关系。研究发现,区域知识资本各个维度的定量值与人均GDP之间均存在长期均衡关系,并且,检验得出知识资本的各个维度均是人均GDP的格兰杰原因,反之则不成立;在进行各个维度时序与人均GDP时序的多元回归分析时,SPSS的检验没有通过,也就是说区域知识资本的五个维度与人均GDP之间不是简单的多元线性回归关系。为了区分各个维度对经济增长的贡献程度,本研究构造了整体混合多元回归模型,回归模型得出各维度对经济增长贡献从大到小的顺序分别为制度资本、技术创新、流程资本、人力资本和声誉资本。这个结论比较符合我国目

前处于经济转型阶段、市场化进程尚需进一步提升以及各地区市场化进程参差不齐的现状。

第四部分通过建立超效率 DEA 模型，以区域知识资本的五个维度为输入变量，人均 GDP 为输出变量，对各个省份进行相对效率评价，对于效率低于 1（无效决策单元）的省份，如山西、辽宁、吉林、黑龙江、安徽、江西、河南、湖北、湖南、广西、重庆、云南、贵州、四川、陕西、宁夏和甘肃 17 个省份存在着知识资本投入“无效”的现象进行了分析，得出区域知识资本各维度发展不均衡将影响其总体效率发挥这样一个结论，并提出根据不同维度的投入冗余或不足进行相应的调整，提高投入产出的效率，从而达到投资决策优化的政策建议。

目录

CONTENTS

第 1 章 绪论	1
1.1 选题背景和问题提出	1
1.2 研究的意义	4
1.3 研究目标和研究假设	5
1.4 研究的内容	6
1.5 研究方法	8
第 2 章 知识资本理论及相关研究综述	13
2.1 知识资本理论的兴起	13
2.2 知识资本理论的研究现状及进展	14
2.3 知识资本与区域经济增长的理论基础	18
2.4 知识资本理论研究现状及其与经济增长关系的评述	22
2.5 本章小结	24
第 3 章 区域知识资本的维度及其形成过程分析	25
3.1 区域知识资本的内涵与特征	25
3.2 区域知识资本的形成过程及表现形式	34
3.3 区域知识资本结构各维度相互之间的关系分析	42
3.4 区域知识资本与企业、个人知识资本之间的联系	45
3.5 本章小结	53

第4章 区域知识资本测量及其结构模型实证分析	54
4.1 我国区域知识资本的测度指标构建及计量	54
4.2 各省份区域知识资本综合值(2008)测算	85
4.3 区域知识资本的非均衡现状分析	87
4.4 区域知识资本结构模型的验证性分析	88
4.5 本章小结	97
第5章 区域知识资本与经济增长关系的实证分析	99
5.1 区域经济增长非均衡现状分析	99
5.2 区域知识资本各维度对经济增长影响的实证分析 ——以江苏省为例	106
5.3 区域知识资本各维度综合影响经济增长的实证分析 ——以江苏省为例	132
5.4 区域知识资本差异与区域经济非均衡现象分析	139
5.5 本章小结	142
第6章 区域知识资本投资决策优化与经济增长的协调发展	144
6.1 区域知识资本投资的概念	144
6.2 区域知识资本投资的单一特性及其协调关系	144
6.3 区域知识资本各维度发展的均衡性与经济增长	154
6.4 知识资本的投资路径及其决策优化机制探讨	157
6.5 本章小结	167
第7章 研究结论和政策建议	169
7.1 主要研究结论	169
7.2 创新点和不足之处	171
7.3 政策建议	172
附录1	178
附录2	194
参考文献	196

第 1 章 绪 论

1.1 选题背景和问题提出

1.1.1 选题背景

中国不同区域间经济发展的不均衡状况一直以来吸引着国内外学者的关注。出于研究的目的不同，自改革开放以来，对于这种不均衡发展态势的研究有一定的差异。但是有一点是一致的，那就是自 20 世纪 90 年代以后，不同地区经济发展差距在明显增大。实际上统计数据表明，从经济总量看，东部地区占全国经济总量的比重不断提高，从 1980 年的 50% 提高到了 2007 年的 57%，中、西部地区则分别从 30% 和 20% 下降到 25.5% 和 17.5%；从人均 GDP 看，东部地区人均 GDP 水平高出全国平均水平的幅度进一步提高，从 1980 年全国平均水平的 1.34 倍，增加到 2007 年的 1.53 倍，而中、西部地区 2007 年的人均 GDP 只相当于东部地区的 44% 与 38%，各地的差距在进一步扩大；人均 GDP 最高的省（自治区、不包括直辖市）和人均 GDP 最低的省之间的相对差距由 1980 年的 3.52 倍扩大为 2007 年的 5.13 倍。也就是说这种差距增大的趋势并没有得到有效的遏制。不同区域的经济、社会发展的差距如果太大，就会造成效率损失，带来社会不公问题，如果不予采取对应的措施，会使社会矛盾激发，从而引起严重的政治后果。地区差距的缩小对于中国经济整体的快速发展是一种保障。

进入知识经济时代后,作为影响经济发展的诸多因素之一的知识,将会处于主导地位,发挥着越来越重要的作用。新经济增长理论中关于知识对经济的影响研究非常多,同时还建立了若干内生经济增长模型,包括知识溢出模型(Romer, 1986)、知识驱动模型(Romer, 1990)、人力资本模型(Lucas, 1988)、创新与边干边学模型(Young, 1990)、研究与开发模型(Romer, 1990; Grossman & Helpman)等。众多的实证不同程度地证实了知识对经济有积极的影响。世界银行的科学家们对全球许多国家的经济发展差异进行分析,发现物质资本解释这些差异的作用不大,平均数还不到30%,剩余的70%左右的差异要归功于构成全要素生产率(TFP)的无形因素(Easterly, Levine, Pritchett, 1999)。胡鞍钢等以我国30个省(区、市)为研究对象,定量分析改革开放40年来省(区、市)之间的经济增长差异,也发现经济增长差异的80%以上要归因于包含知识等的无形因素,物质因素只能解释这种差异的19%左右。这些无形因素蕴含了人力资本、技术创新、产业结构与其他要素的匹配度、区域知识转移(流通)的流程因素甚至制度因素等,正是这众多因素协同作用使经济增长更为迅速。如果仅仅基于某单种因素来解释经济增长的差异性,显然有其局限。例如,胡鞍钢、管卫华等认为,进入20世纪90年代之后中国各地区经济发展差距在明显扩大,但陈钊、陆铭等通过1987~2002年的各省(区、市)人力资本的面板数据分析,得到了各省(区、市)的人力资本存量趋于收敛的状态,即经济发展差距与人力资本存量朝着相反的方向发展;郭将通过理论分析,认为制度资本通过降低交易成本,形成有序的经济秩序以及激励和约束利益主体行为来为区域经济增长和后发优势的形成提供了必要的支持;李富强、董直庆将制度引入经济增长模型来诠释要素发展与经济增长的关系后,通过实证得出:当制度(产权、市场化)发展较为完善时,经济增长主要依赖于技术进步、人力资本的发展,当制度发展较不完善时,则经济在很大程度上依赖于制度的发展。因而在现实背景以及现有的理论研究基础上,进一步对于这些无形因素进行综合分析研究,更具有理论价值和现实意义。

1.1.2 问题的提出

随着知识经济的兴起,知识资本研究成为当前学术界研究的热点。尽管

知识经济理论的研究开始于20世纪90年代末,但把知识资本作为一种生产要素来进行研究还仅仅处于起步阶段,目前依然有以下值得进一步思索的问题。

(1) 在区域知识资本概念及范围的识别上存在着较大的争议。关于企业知识资本的内涵及其构成成分,在已有的文献研究中得到了较为充分的论证,但对于区域层面的知识资本内涵的讨论,已有的文献研究中有着较大的局限性,如有的学者仅仅把西方已经成熟的企业知识资本的定义及范围加以引用,只是换了一个分析的主体,即由企业层面直接转移到区域层面,这就忽略了区域和企业这两个主体之间特征上本质的差异,从而导致后续分析逻辑上存在不足;有些学者从定性的角度出发,引进国外的理论,实际上也缺乏实证分析其适用性,毕竟国内外在经济体制、发展水平上存在着差异。概念和范围的不统一影响着后续的评价方法。因而区域知识资本的定义及其范围的分析是对我国经济发展中影响因素研究的重要补充,也是本研究的起点。

(2) 区域知识资本与经济发展存在着怎样的关系?知识资本的发展促进了经济增长,还是经济增长影响着知识资本的积累或发展,还是两者互相促进互相影响?从目前文献的分析中,大多数从一个横截面数据来证实知识资本与经济成长的同步性,即某一年份、省份之间比较时,经济发展水平高的,则知识资本水平也高;反过来,知识资本水平发展较低的,其经济发展也处于较低水平,缺乏时间序列的论证。两者之间的关系,对于区域经济发展战略的制定和调整起着关键的作用,需要应用相关的时间序列进行验证。

(3) 知识资本的各个组成部分对经济发展的作用机理及其相互关系如何?知识资本中包含的各个组成部分作为投入要素对于区域经济增长的弹性是否一致,目前理论界有着很大的争论,技术进步、人力资本以及制度变迁等贡献率在不同时期也不一样。正确地评定各个组成部分对经济增长的贡献对于各地区因地制宜促进经济增长十分重要。同时各个部分相互之间的关系是否会影响知识资本整体效率的发挥,某一因素发展较慢,是否会明显制约其他因素效率的发挥,也需要进一步深入的研究和讨论。例如,我国西部某些省份经济发展水平与知识资本的发展呈不协调状态,即知识资本总体评价较高,而经济发展落后,是不是存在着知识资本整体发展的失衡导致的后果。

综上所述,对于区域知识资本的研究还存在着以下的问题:①对于区域

知识资本的内涵、定义以及其组成的结构维度要进一步分析探讨，同时要区分其与企业知识资本之间的差别；②区域知识资本组成的各个部分之间的关系如何，互相之间是怎样的结构模式，需要建立模型，利用统计数据来进行验证；③区域知识资本各个组成部分对经济发展的作用机理，以及每个组成部分对经济发展的贡献差异如何并没有一个较为清晰的认识，从区域知识资本概念的提出到宏观层面的经济效应，这两者之间的关系需要通过建立计量经济学的回归模型进一步分析检验，从而为这种关系提供理论与实证上的支持。

1.2 研究的意义

有效缓解区域之间经济发展差距越来越大的趋势，并且逐步缩小这种差距，是目前我国经济快速稳定整体发展所要面对的关键问题。但是，受到地理位置、自然条件、思想意识以及产业和行业结构等客观条件的影响，解决这个问题始终面临着很大的困难。进入知识经济时代，更是迫切需要换一种思路来解决这个问题，缩小差距的根本途径应该在于提高区域本身的一种“造血”功能，即从区域内挖掘能使区域经济快速发展的因素。知识资本研究的意义就在于明显改善区域自身的这种能力，为区域经济的快速发展提供持续、良好的保障。

目前对于知识经济理论的研究，基本上着眼于定性的视角，分析知识资本对经济产生的影响。从定量的角度探讨知识资本不同因素与经济增长之间的因果效应，分析这些不同因素对经济增长的贡献，对于促进区域经济增长、缩小经济发展差距，无疑具有重要的理论价值和现实意义。本书通过结构方程模型、经济计量分析、数据包络分析等方法 and 理论，把区域经济发展问题与现代经济学和管理学理论结合起来，研究宏观的区域知识资本问题，以期对现有知识资本理论进行有益的补充；同时通过测量一个地区的知识资本，凸显地区的比较优势，有利于为地方政府选择未来短期或长期经济发展的重点提供参考，为政策决策提供理论和实证方面的研究支持。

1.3 研究目标和研究假设

1.3.1 研究目标

本书通过理论和实证的分析,在探索我国经济发展区域不均衡原因的基础上,侧重研究我国区域知识资本的内涵特征、结构组成、形成过程以及它与区域经济增长之间的互动关系,并细化知识资本各要素对经济增长贡献的分析,进而强调通过知识资本投入来促进经济增长,为政府在提高区域经济竞争能力的决策提供理论支持和实证依据。

具体研究目标包括以下几个方面。

(1) 研究区域知识资本的内涵及内容组成,对组成维度之间的关系进行分析,构建区域知识资本理论的分析框架及其理论基础。

(2) 利用横截面统计数据,以及区域知识资本详细的测度指标,对不同省份的区域知识资本进行计量,分析各个区域知识资本之间非均衡发展的现状;同时利用测算的数据,对区域知识资本结构模型进行验证。

(3) 分析区域知识资本各个维度与经济增长之间的相关关系,利用格兰杰因果检验来确定因果关系;并且利用计量经济模型进行单因素回归分析以及多元回归分析,以确定不同维度对经济增长贡献的差异。

(4) 利用超效率数据包络分析模型,以知识资本的各个维度作为投入变量,人均GDP为产出变量,分析不同省份之间的相对效率,得出归属于“决策无效单元”的省份以及“标杆单元”的省份。

(5) 根据数据包络分析的结果,结合区域知识资本各个维度对经济增长贡献的差异,对知识资本的投资进行决策优化。

1.3.2 研究假设

本书试图通过理论分析和实证研究等方法,验证以下几个假设。

假设一：区域知识资本各个维度之间存在一定的连接方式，结构因素对内容因素存在着影响，反之则不成立，内容因素中人力资本与技术创新之间有着相互的作用。

假设二：区域知识资本各个维度与经济增长之间存在着长期均衡；并且是正相关关系，知识资本是经济增长的原因之一，反之则不成立。

假设三：区域知识资本五个维度的测算值可以作为投入要素，人均 GDP 作为产出要素，可以进行不同区域间知识资本投入产出的相对效率比较。

1.4 研究的内容

1.4.1 研究思路

本书着重研究我国不同区域之间知识资本的计量、差异比较以及知识资本的区域经济效应分析。研究的理论基础是知识资本理论以及区域经济增长的若干经典理论，包括新经济增长理论、现代经济地理学、知识经济理论、品牌价值和竞争力理论等。在调查国内外学者对知识资本的研究现状和对我国区域经济发展的研究进展后，结合两方面的理论发现对此研究尚存在着空白，尤其对于知识资本如何促进经济增长的实证研究方面。

本书在前人研究的基础上，首先，对宏观区域知识资本的结构维度进行研究，提出区域知识资本的结构维度模型，并且分析各个维度之间的关系。

其次，根据规范分析得出的结构模型，对我国不同省市区域知识资本进行计量，并且比较各个省份之间的维度差异和总体差异。在评价省域知识资本价值的基础上，用格兰杰因果检验方法对知识资本与区域经济增长之间的关联进行分析，检验知识资本对经济增长的作用。

再次，在新经济增长模型的基础上，建立知识资本——经济增长模型，运用回归的方法来分析知识资本对区域经济增长的贡献。回归分析从两个角度进行，从单一维度出发逐个检验各个维度对经济增长的贡献率；然后将区域知识资本整体进入模型进行回归，检验其整体的经济效应。

最后,利用非线性参数模型,比较不同省份之间相对效率的大小,提出区域知识资本投资决策优化建议。

1.4.2 研究内容

本书分七章展开论述。

第1章,绪论。主要阐述本书的研究背景、意义,提出拟解决的关键问题,明确研究对象和方法,厘清研究思路,提出本书的研究内容构,建立研究的逻辑框架。

第2章,对知识资本理论的形成及其发展、知识对经济增长影响及相关模型的研究进行综述,同时对目前国内外知识资本研究的进展现状进行评价,界定本书研究的对象、范围。

第3章,对区域知识资本形成过程、结构维度进行规范分析。首先界定了区域知识资本的概念及内涵特征,分析了知识资本的表现形式,同时对区域知识资本与企业、个人的知识资本之间的联系和差异进行分析,并建立区域知识资本的结构模型。

第4章,主要是建立区域知识资本各维度的测度方法、指标和数据类型的选择以及结构模型的验证。首先对各个省份按照人力资本、创新资本、流程资本、声誉资本以及制度资本的各个指标进行测算,分析比较我国区域知识资本在各个维度以及综合方面的非均衡现状。其次利用统计数据和 AMOS 结构方程软件对第三章关于区域知识资本结构模型进行验证性分析。

第5章,主要是区域知识资本影响经济增长的实证研究。本章首先分别从地区人均生产总值、地区生产总值增长率、可支配收入差异和锡尔系数出发,对我国当前区域经济发展的非均衡状态进行分析。同时以江苏省为例,分类检验人力资本、创新资本、声誉资本、流程资本以及制度资本与经济增长之间的因果关系,根据检验的结果,提出发展区域知识资本来缩小经济发展差距的思路。其次对各个单一维度与经济增长指标之间进行回归分析,确定各个维度与经济增长的函数关系,同时通过构建整体混合多元回归模型测算不同维度对经济增长的贡献。

第6章,区域知识资本投资决策优化与经济增长的协调发展研究。首先提出了知识资本投资的概念,按投资的主体、对象等进行分类。其次提出了知识

资本各维度协调发展的理念，知识资本中的内容因素和结构因素，前者是区域经济发展的长远、持续发展的动力，后者则是前者发挥效率的平台，如果仅仅强调前者，则会影响知识资本效率的发挥，若只强调后者，区域的长远发展失去后续力。因而知识资本的均衡发展是经济获得良性、持续发展的必然要求。最后根据 SE - DEA 模型，假定知识资本各维度为投入要素，人均 GDP 为产出要素，测算各个省份之间的相对效率，以此为基础，提出了知识资本的投资路径及投资决策优化机制。

第 7 章是研究结论和政策建议部分。

1.5 研究方法

1.5.1 动态与静态比较分析的方法

从静态方面来看，本书着眼于某个年度截面数据来对不同区域知识资本价值的进行评价，通过这些横截面数据计算不同省市之间的区域知识资本指数，从而在不同的省份之间进行比较，分析不同省份之间的优劣情况。动态方面主要侧重于知识资本在时间序列上的变化，判明区域内知识资本的发展情况，构建经济计量模型，分析其对经济增长的影响。

1.5.2 规范分析和实证研究相结合

本研究在文献研究、理论分析的基础上，进行规范分析，建立区域知识资本的内容形式、结构模型，以及一系列经济计量模型，通过实证研究检验探讨知识资本的结构形式及其与经济增长之间的关系。在实证检验中，本书采用的方法主要是主成分分析、因子分析、结构方程模型、单位根检验、协整检验、因果检验、混合多元回归以及非线性参数分析等方法。

(1) 主成分分析 (principal component analysis)。

主成分分析的基本思想是通过变量的相关系数矩阵内部结果的分析，从

中找出少数几个能控制原始变量的随机变量 $F_i (i = 1, 2, \dots, m)$ ，选取公共因子的原则是使其尽可能多地包含原始变量中的信息，建立模型 $X = A \cdot F + e$ ，忽略 e ，以 F 代替 $X (m \leq p)$ ，用它再现原始变量 X 的众多分量 $x_i (i = 1, \dots, p)$ 之间的相关关系，从而达到简化变量降低维数的目的。

主成分分析在确定公因子的权数时，可以避免人为主观因素的影响，比较客观的反映某个公因子在解释所有变量时的比例。

(2) 结构方程模型 (structural equation model, SEM)。

结构方程模型是一种将因子分析、典型相关分析和多元回归分析集于一身的理论驱动式统计方法。SEM 可以同时处理多个因变量；而且容许自变量和因变量含有测量误差；容许潜在变量由多个观察指标所构成，可以采用比传统方法更有弹性的测量模式；研究者可假设潜在变量间的关系，并估计整个模型与数据的拟合程度来进行验证，因而在管理学科中得到了广泛的应用。

SEM 理论模型主要由测量模型和结构模型两部分构成，前者是指结构方程模型中使用观测变量来构建潜在变量的模型，后者则是验证潜在变量之间的假设关系。

(3) 单位根检验 (unit root test)。

时间序列分析中的单位根检验是目前的一个热点。时间序列的非平稳性质实际上就是通过时间序列矩的时变行为来反映的。对于非平稳的时间序列，一般要将其转变为平稳序列的方式来进行处理，这样就可以使有关时间平稳序列的研究方法得以在非平稳序列中应用。时间序列平稳性的检验，主要是通过单位根的检验，若存在单位根，表明时间序列不平稳，需要通过差分的方法转化，从而得到平稳序列。相应地，对于存在单位根的非平稳序列，一般多有波动的持续性和明显的记忆性，从而使单位根检验同时又是协整性是否存在的基础。

(4) 协整检验 (co-integration test)。

恩格尔 (Engle) 与格兰杰 (Granger) 提出的协整理论及其方法，为非平稳序列的建模提供了一种可行的途径。虽然一些经济变量本身是非平稳序列，但是，它们的线性组合却有可能是平稳序列。这种平稳的线性组合被称为协整方程且可以被解释为变量之间的长期稳定的均衡关系。

协整检验的目的是决定一组非平稳序列的线性组合是否具有协整关系。协