

中国产业关联 网络研究

李茂◎著

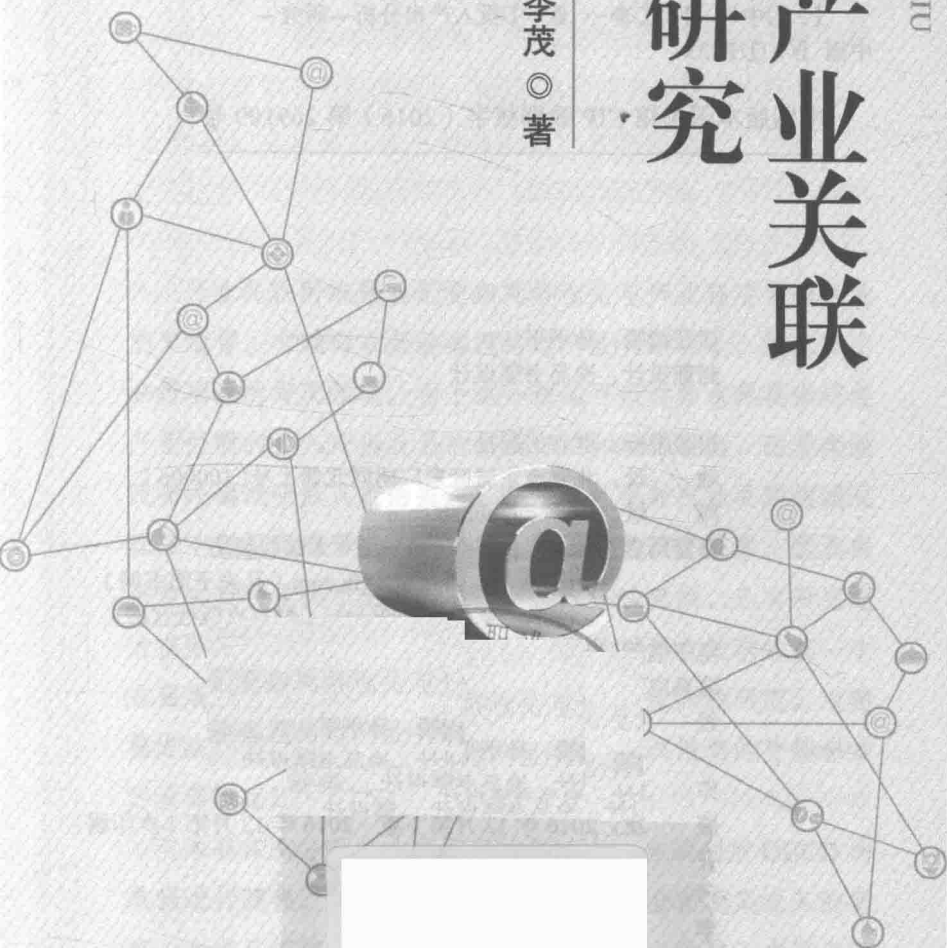


本书的研究目标是复杂网络理论与产业经济学中
产业关联理论的交叉地带——产业关联网络

WANGGUO YANJIU

中国产业关联 网络研究

李茂◎著



群言出版社
QUNYAN PRESS

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

中国产业关联网络研究 / 李茂著. — 北京: 群言出版社, 2016.11

ISBN 978-7-5193-0243-6

I. ①中… II. ①李… III. ①投入产出分析—研究—中国 IV. ①F223

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 269109 号

责任编辑: 孙平平

封面设计: 逸品书装设计

出版发行: 群言出版社

地 址: 北京市东城区东厂胡同北巷 1 号(100006)

网 址: www.qypublish.com

自营网店: <https://qycbs.tmall.com> (天猫旗舰店)

<http://qycbs.shop.kongfz.com> (孔夫子旧书网)

<http://www.qypublish.com> (群言出版社官网)

电子信箱: qunyancbs@126.com

联系电话: 010-65267783 65263836

经 销: 全国新华书店

印 刷: 北京京华虎彩印刷有限公司

版 次: 2016 年 12 月第 1 版 2016 年 12 月第 1 次印刷

开 本: 880mm × 1230mm 1/32

印 张: 8

字 数: 165 千字

书 号: ISBN 978-7-5193-0243-6

定 价: 29.80 元



【版权所有, 侵权必究】

前言

产业关联网络领域是复杂网络理论与产业经济学理论的交叉地带,准确而言是静态网络与产业关联理论、投入产出分析理论的交叉领域。由于这一领域可以为学术界提供研究产业关联和投入产出关系的全新方法和独特视角,近年来颇受相关领域研究人员的关注。学术界已经对产业关联领域展开了一定深度的研究,形成了一定数量的研究成果,这些成果为本研究提供了充足的基础。但应该注意到,已有研究绝大多数都是采用论文模式,内容主要针对产业关联的某一个方面展开,缺乏对产业关联网络全面而又深入的研究,对建模方法、产业关联网络的拓扑特征演变以及网络的外部影响因素等研究还比较匮乏。

本书在充分吸收已有研究的基础上,尝试利用 OECD 的数据进行建模,对中国产业关联网络展开全面而又深入的研究。本书系统梳理了相关文献和基础知识,改进了中国产业关联网络建模的方法后建构了模型,系统地展示了 1995 年—2011 年中国产业关联网络总体布局和拓扑特征演变情况,还

进一步分析了社团结构及其演变情况。紧接着,本文利用计量工具,详细分析影响中国产业关联网络演变的外部因素和这些因素的影响程度。在本书的最后一部分,本研究基于模型分析和计量分析的结果提出了一些对策性建议。

本研究有着一定的实践意义,主要体现在以下几个方面:

第一,本书的研究可以为我国产业发展提供理论参考。产业关联是产业发展的基础,为产业发展提供理论参考需要对产业关联过程有深入的了解。研究产业关联,不仅可以用传统的投入产出表工具,也可以利用复杂网络工具。利用产业关联网络模型,可以有效地剔除产业关联中的不显著关系,展示产业关联过程中的重要关系,有助于我们深入了解产业关联的基本结构及其演化过程,为促进产业间紧密协作的政策制定提供理论支撑。本书的研究将有助于把握中国产业发展的基本态势,为今后产业间紧密协作情况作出规范性判断。

第二,本书的研究可以为我国产业集群发展提供理论依据。众所周知,产业集群是创新因素的集群和竞争能力的放大,能够对我国经济实力的提升产生重大影响。而产业集群判断和识别是产业关联网络理论的特长,它可以通过社团挖掘技术和可视化方式展示产业关联网络中内部社团的紧密联系情况。本研究将采用特定社团挖掘技术,识别出我国产业关联网络中产业集群分布情况,利用可视化形式展示产业集群的内容和形式,为我国产业集群发展提供对策性建议。

第三,本书的研究可以为我国产业融合政策提供理论支

撑。未来几年内,我国产业联动的进程将会逐步加快,产业融合的深入和广度都有全面的提升。通过研究中国产业关联网络有助于更好地认识不同产业的协作方式与联系程度,有助于把握产业融合的趋势与产业链延伸的方向,从而制定出切实有效的对策建议,促进三次产业和各产业内部的协调发展。

本书的具体结构安排如下:第一章是引言,介绍本研究的研究目的、研究意义和创新之处等基本信息;第二章是文献述评,在这一部分里对复杂网络理论和产业关联理论进行理论回顾,对已有产业关联网络研究进行述评;第三章是建模部分,系统回顾中国投入产出表的编制情况,描述建模数据来源与选择依据,在建模方法上充分吸收前人产业关联网络建模方法,本书提出了具有一定创新意义的有向有权网络连接方案,最大程度地保留了产业关联的信息,利用选取数据和改进的建模方法,本文构造了1995年—2011年的中国产业关联网络模型;第四章是模型分析结果与解释,展示了1995年—2011年中国产业关联网络的总体布局情况,依次计算与比较每个模型的拓扑特征,识别每个模型中包含的社团结构,罗列了每个模型中的社团构成情况,并对这些内容进行产业经济学上的解释;第五章主要内容是影响因素分析,以中国产业关联网络演变的因素作为被解释变量,选取适合的外生解释变量,用广义矩分析法去诠释解释变量对被解释变量的影响程度,从而从深层次上探究中国产业关联网络的影响因素;第六章是结论和对策性建议。

需要指出的是，本书是作者在产业关联网络领域研究的阶段性成果。囿于作者目前的水平，书中的一些观点、视角、内容与方法必然有不足之处，敬请读者和专家们多多批评指正！

作者

2016年10月8日

目 录

001

第一章 引 言

第一节 研究目标 / 002

第二节 研究意义 / 007

第三节 创新之处 / 012

第四节 基本思路与方法 / 014

019

第二章 理论回顾与文献述评

第一节 复杂网络理论回顾 / 020

第二节 产业关联理论回顾 / 047

第三节 产业关联网络文献述评 / 069

081

第三章 中国投入产出关联网络建模

第一节 建模基础数据 / 082

第二节 建模方法改进 / 089

第三节 网络分析软件概述 / 093

第四节 建模情况概述 / 095

097

第四章

中国产业关联网络分析

第一节 总体布局情况 / 098

第二节 拓扑特征演变情况 / 166

第三节 社团结构与演变情况 / 174

189

第五章

中国产业关联网络影响机制分析

第一节 研究思路与模型选择 / 190

第二节 数据描述性统计情况 / 194

第三节 计算结果与解释 / 195

201

第六章

结论与对策建议

第一节 本书研究结论 / 202

第二节 对策性建议 / 206

第三节 今后改进的方向 / 211

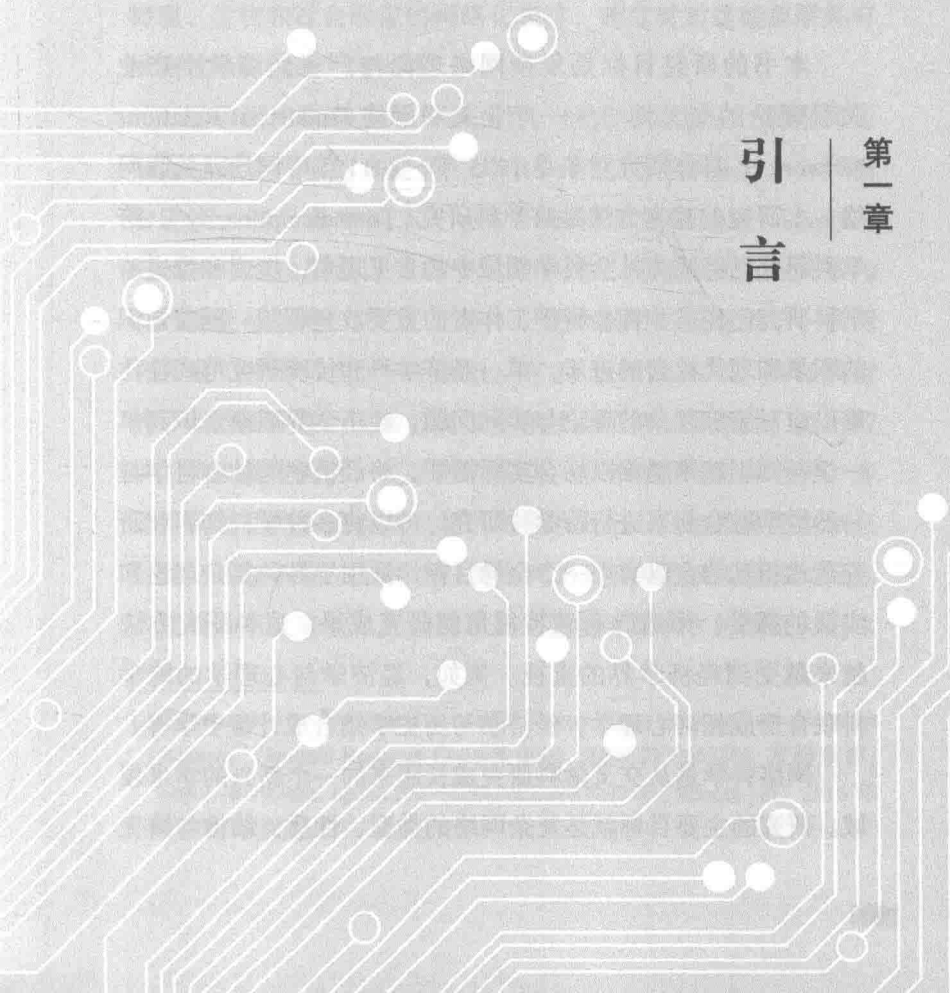
参考文献 / 215

附录 北京产业关联网络研究 / 225

后记 / 247

引言

第一章



第一节 研究目标

本书的研究目标是复杂网络理论与产业经济学中产业关联理论的交叉地带——产业关联网络 (Industrial Relations Network), 具体研究对象是 1995 年—2011 年中国产业关联网络, 本研究的基本方法是跨学科研究 (Transdisciplinarity)。跨学科研究已经成为社会科学领域中的常见现象, 探索和推进跨学科研究已经成为社会科学工作者的重要攻坚领域。随着知识的积累和现代社会的进步, 单一经济学科和传统研究范式往往难以应对错综复杂的理论与实际问题, 经济学界逐渐意识到单一学科知识越来越难以切合实际需要。将经济学等社会科学与自然科学融合起来进行跨学科研究, 可以将多种学科知识和研究范式相互结合以实现一个全局目标, 适用于各种复杂理论和实践的需要, 形成具有独特视角的研究成果, 这种研究方法越来越受到经济学界的重视。例如, 经济学与心理学的跨学科联合形成经济心理学, 经济学与历史学结合成计量史学等。

网络科学是从交叉学科研究成长起来的一个新兴的学术领域。研究的主要目标就是复杂网络的类型、性质、结构与演变

规律等，并且应用这些性质去研究一些具有网络特点的领域，比如，信息技术网络、计算机网络、传播网络、经济网络、学习和认知网络、社会关系网络等内容。网络科学以数学中的图论为理论基础，从物理中的统计力学、计算机科学中的数据挖掘和信息可视化、统计学中的推断建模、社会学和经济学中的社会结构理论等学科和分支中汲取方法论营养。美国国家科研委员会（National Research Council）将网络科学定义为“研究物理、生物和社会现象的网络化表达，建立针对这些象限具有预测效果的模型”的学科。¹

尽管网络科学发展日新月异，但到目前为止，学术界还很难对网络科学的主要研究对象——复杂网络给出一个严格的定义。综合各种观点，可以归纳得出复杂网络（Complex Network）是由数量巨大的节点和节点之间错综复杂的关系构成的系统与结构。图 1.1 便是一个复杂网络的直观例子，该网络具有 184 个节点，676 条边，有 15 个聚类社团，具有典型的节点的多样性、连接的复杂性和社团结构的多元性。利用数学工具去描述的话，复杂网络就是一个有着相对特殊性质、多元连接特征和多重演变机制的图表（Graph）。与具有固定节点与固定连接规则的图相比，复杂网络理论更能贴近实际情况。从发展脉络上来看，复杂网络理论滥觞于数学中的图论，进入

1 “Committee on Network Science for Future Army Applications. Network Science.” National Research Council. 2006. ISBN 0309653886. 资料来源：http://www.seas.upenn.edu/~jadbabai/E680/Network_science.pdf, 2016 年 8 月 21 日浏览。

20 世纪 60 年代之后, 复杂网络理论又引入了统计物理学、计算机、系统工程等学科的概念、范式和研究方法, 逐步成为了一门以复杂系统为研究目标的交叉学科。经过近半个世纪的发展, 复杂网络理论已经成为当今科学研究中的一个热点, 广泛应用于经济学、社会学、管理学和政府政策的研究与实践中。

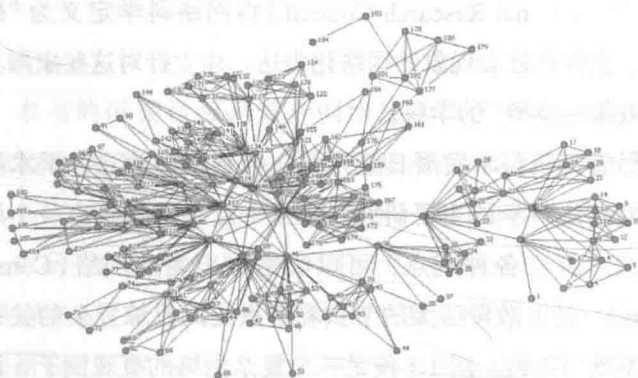


图 1.1 一个典型的复杂网络例子

图像来源: 刘涛, 陈忠, 陈晓荣. 复杂网络理论及其应用研究概述 [J]. 系统工程, 2005, 23(6): 1-7.

产业经济学是一门成熟的经济学科, 它是应用经济学领域的重要分支。一般认为, 产业经济学起源于马歇尔夫妇 (A. Marshall & M. Marshall, 1879) 对组织的研究, 经过了张伯伦 (E. H. Chamberlin, 1933) 和罗宾逊夫人 (J. Robinson, 1933) 等对不完全竞争理论的研究, 以贝恩的《产业组织》一书的出版为标志, 形成了较完整的产业经济学理论体系以及经典的 SCP (结构—行为—绩效) 分析框架。从学科构架上看, 产业

经济学将“产业”视为一个研究客体，探讨在以工业化为中心的经济发展中产业间的关系结构、产业内企业组织结构变化的规律以及研究这些规律的方法。产业经济学的研究对象是产业内部各企业之间相互作用关系的规律、产业本身的发展规律、产业与产业之间互动联系的规律以及产业在空间区域中的分布规律等。经过一百多年的发展，产业经济学已经形成六大学科领域，每一个领域都形成了丰富的研究成果。

表 1.1 产业经济学科领域

	学科领域	主要研究内容
1	产业组织	分析企业规模效应，研究企业发展与市场结构、市场行为和市场绩效等因素之间的关系。
2	产业结构	研究产业结构的演变及其对经济发展的影响。它主要从经济发展的角度研究产业间的资源占有关系、产业结构的层次演变。
3	产业关联	研究产业之间的中间投入和中间产出之间的关系，分析各产业的中间投入和中间需求。
4	产业布局	研究影响产业布局的因素、产业布局与经济发展的关系、产业布局的基本原则、产业布局的基本原理、产业布局的一般规律、产业布局的指向性以及产业布局政策等。
5	产业发展	研究产业发展过程中的发展规律、发展周期、影响因素、产业转移、资源配置、发展政策等问题。
6	产业政策	研究产业发展政策、产业组织政策、产业结构政策、产业布局政策和产业技术政策等几个方面的内容。

产业关联 (Industrial Relations) 是产业经济学的六大研究领域之一，它是指在经济活动中，各产业之间存在的广泛的、

复杂的和密切的技术经济联系。这种联系是以产业间的投入产出、供给需求的数量关系为主要内容,反映着产业间“量”的联系。产业关联是一个动态系统,国民经济的各个生产部类及各行业在生产过程中,依靠中间产品的产出与消耗形成了复杂的技术联系和价值联系,在中间产品产出消耗过程中不同产业相互影响、相互制约,构成了一个有机的整体。分析产业关联的传统工具就是里昂惕夫(W. Leontief, 1936)提出的投入产出分析方法,通过编制投入产出表,建立相应的线性代数方程体系,综合分析和确定国民经济各产业之间错综复杂的联系。随着复杂系统和复杂网络的理论发展与引入,学术界逐渐认识到产业关联是一个复杂系统,具有复杂网络的典型特征,可以利用复杂网络范式对产业关联的内在结构和特征进行分析与解释。复杂网络理论拓宽了学术界对产业关联的认识视阈,为更加深刻地理解产业关联提供了有力工具。

从表面上来看,复杂网络理论和产业经济学中的产业关联理论有着不同的研究对象,也有着不同的研究范式。但随着科学知识的进步与积累,人们逐渐发现复杂网络理论和产业理论在某些方面可以实现融合,形成一个全新的领域:将产业关联中各个产业抽象为节点,将不同产业部类之间由于中间产品的产出与消耗视为它们之间的联系,那么产业关联完全可以抽象成为产业关联网络,从而利用复杂网络和产业经济学知识进行跨学科研究。西方经济学者们在20世纪70年代就开始了相关的研究(详见第二章)。经过几十年的发展,产业关联网络这个学科交叉点一直是复杂网络理论界和产业经济学界共同关注

的前沿领域。

本研究以中国产业关联网络为研究对象,利用历时态¹数据进行中国产业关联网络建模,展示中国产业关联网络的总体布局情况,分析中国产业关联网络的拓扑特征、社团结构和总体演变趋势,并利用产业经济学知识对静态拓扑特征和动态演变趋势进行剖析。在此基础上,本研究还对影响中国产业关联网络演变的因素进行因果判定分析,对这些因素进行定性与定量分析,并结合实证研究的结果提出相关的对策性建议。

第二节 研究意义

一、理论意义

第一,研究中国产业关联网络能够加深对我国产业关联系统的内部结构和发展特征的认识程度,有助于分析与阐释我国产业关联中存在的重点关系。分析产业关联网络的传统工具是投入产出表(Input-Output Tables)。里昂惕夫在前人关于经济活动相互依存性的研究基础上提出并研究、编制了投入产出表,为学术界研究国民经济系统中投入产出关系提供了有效

1 历时态原本是语言学名词,表示的是在考虑时间变化的情况下,研究语言的历史演变。本文利用这个名词表示利用不同年份的数据,研究对象的动态演变。

工具，通过投入产出表可以揭示出生产过程中各部门之间相互依存和相互制约的经济技术联系。但随着国民经济部门的不断发展与细化，投入产出表的体量越发庞大，以投入产出表中的中间消耗中间产出矩阵为例，从最简单的三产投入产出表发展到现在的 139 部门的投入产出表，一些指标如直接消耗系数、完全消耗系数从最简单的 9 个 (3×3 矩阵) 增长到 1764 个 (42×42 矩阵)，再到现在的 19321 个 (139×139 矩阵)。指标增多与数据增多带来的是更为繁琐的关系，不利于我们有效地研究我国产业关联系统的内部联系与宏观发展脉络。本研究将借助理论工具，将中国产业关联系统视为一个复杂网络，以历时态的投入产出表为基础，将不同经济部类视为网络中的节点，不同经济部类之间的投入产出关系视为节点之间的连接线段，构造一个以经济部门为基础节点，节点之间相互联系的中国产业关联网络模型，通过复杂网络知识分析研究它的拓扑特征和内部联系，探寻中国产业关联中存在的重点关系。

第二，有助于探究我国国民经济体系中的产业集群 (cluster) 分布情况，探寻中国产业关联网络中存在的各种社团结构。产业集群是指集中于一定区域内特定产业的众多具有分工合作关系的不同规模等级的企业以及与其发展有关的各种机构、组织等行为主体，通过纵横交错的网络关系紧密联系在一起的空间积聚体，代表着介于市场和等级制之间的一种新的空间经济组织形式。国民经济体系中的产业集群内部产业有着紧密的技术联系，而产业集群之间又存在明显的界限，产业集群对于整个国民经济的发展具有重要的影响作用。这种集群现象