



STUDY ON LINKAGE
CARBON EMISSIONS AND RESPONSIBILITY
OF INDUSTRIAL SECTORS

产业部门 关联碳排放及责任的 实证研究

钱明霞 著



本书由江苏大学出版基金资助出版

产业部门 关联碳排放及责任的 实证研究

钱明霞 著

EMPIRICAL STUDY ON LINKAGE
CARBON EMISSIONS AND RESPONSIBILITY
OF INDUSTRIAL SECTORS

 江苏大学出版社
JIANGSU UNIVERSITY PRESS

镇江

图书在版编目(CIP)数据

产业部门关联碳排放及责任的实证研究 / 钱明霞著
— 镇江 : 江苏大学出版社, 2016.6
ISBN 978-7-5684-0147-0

I. ①产… II. ①钱… III. ①二氧化碳—排气—污染
控制—企业责任—社会责任—研究—中国 IV.
①X322.2②X511

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 314742 号

产业部门关联碳排放及责任的实证研究

Chanye Bumen Guanlian Tan Paifang Ji Zeren De Shizheng Yanjiu

著 者/钱明霞
责任编辑/常 钰 吕亚楠
出版发行/江苏大学出版社
地 址/江苏省镇江市梦溪园巷 30 号(邮编: 212003)
电 话/0511-84446464(传真)
网 址/http://press.ujs.edu.cn
排 版/镇江华翔票证印务有限公司
印 刷/丹阳市兴华印刷厂
经 销/江苏省新华书店
开 本/890 mm×1 240 mm 1/32
印 张/6.25
字 数/220 千字
版 次/2016 年 6 月第 1 版 2016 年 6 月第 1 次印刷
书 号/ISBN 978-7-5684-0147-0
定 价/32.00 元



如有印装质量问题请与本社营销部联系(电话:0511-84440882)

前 言

近年来,全球气候变暖、环境质量恶化等一系列现实问题的涌现,使得世界各国高度关注温室气体排放和生态环境保护,发展低碳经济得到了世界各国的普遍认同。从长远利益来看,减少碳排放,缓解气候变暖趋势和避免气候灾难是全球各国必须做出的正确选择;从近期发展情况来看,减少碳排放对发达国家和发展中国家的经济发展或多或少会产生影响,各国就如何根据“共同但有区别的责任”来约束各自的碳排放行为,尚未能达成广泛的一致。就中国而言,2015年实现碳排放强度较2010年下降17%的减排目标引起了社会各界的普遍关注。产业活动是碳排放的重要来源之一,产业部门的碳排放行为关乎着碳减排目标能否顺利实现。由经验可知,在产业部门联系越为密切的情况下,除了单纯地关注产业碳排放总量、部门碳排放强度、直接碳排放量以外,产业关联视角下的碳排放问题也应受到重视。如何测算各部门的关联碳排放,如何衡量各部门在生产、分配和交换过程中的碳排放流动和转移,如何界定各部门的碳排放责任并进行分解,是现阶段碳排放研究领域中的重要课题。

本书在系统综述和重点回顾产业关联理论和碳排放理论的基础上,构建了一个整合的理论框架,将产业部门关联碳排放、碳波及和碳排放责任融为一个有机整体,以产业部门为研究对象,以部门间的关联性为切入点,以碳排放责任为落脚点,运用碳排放的环境投入产出分析核算关联碳排放,通过改进的假设抽取法分解获得各部门的碳排放转移,并进一步识别碳排放波及路径。在此基础上,

将关联碳排放和碳排放责任有效对接,对需求碳排放和产出碳排放进行效率有效下的碳排放责任分解,为制订合理有效的减排政策、科学指导产业部门的减排行为提供理论依据与方法支撑。

实证分析是本书的主体部分。在明确了产业部门为研究对象的基础上,采用产业碳排放总量、部门碳排放强度、累积碳排放等指标进行碳排放的核算,并对其变化趋势进行简要分析。基于产业部门间存在着以投入与产出关系为纽带的碳排放的流动,本书以假设抽取法来测算关联碳排放,通过比较某一产业部门被抽取前、后碳排放量的变动来体现关联碳排放的大小,并通过内部效应、混合效应、净后向效应和净前向效应来体现产业部门在独立生产、双向关联、后向需求、前向供给过程中产生的碳排放,以净前向效应和净后向效应的差值来表征碳排放净转移量,以内部效应、混合效应和净后向效应的总和来表征需求碳排放,以内部效应、混合效应和净前向效应的总和来表征产出碳排放,通过对净后向效应、净前向效应和净转移的分解来反映各部门在生产过程中与其他部门产生关联时的碳排放净转移数值和方向。在产业关联碳排放的基础上,从多个部门间更深层的部门经济联系出发,采用碳平均传播长度来研究部门的最终需求变动或投入变动对其他部门碳排放的波及,并以此为依据,通过与阈值的比较来判别碳供给部门和碳需求部门,从而识别出碳波及链条。为了明确各个产业部门生产变化和最终需求对其他部门碳排放的波及,采用碳排放影响力系数、碳排放感应度系数和碳排放诱发系数指标来衡量。鉴于各部门在产业活动中所扮演的生产者和消费者角色,基于生产者责任和消费者责任,结合中国提出的 17% 的碳排放强度减排目标,以“非期望产出作投入法”为指导,采用 ZSG-DEA 模型对总量固定的产出碳排放和需求碳排放分别进行分摊,通过迭代得到 ZSG-DEA 有效下和经典 BCC 有效下的各部门的生产者责任和消费者责任,并按比例分解为各部门在独立生产、双向关联、后向需求和前向供给过程中各自应该承担的

责任,为中国产业部门碳减排政策的制订提供了一定的参考依据。

最后,本书在提炼主要结论的基础上,对如何减少碳排放、合理分摊碳排放责任、争取气候谈判的主动权等提出了相关的对策和建议:核算碳排放转移量,构建责任分担体系;推广低碳产业链,协同产业部门的减排行动;监管减排重点部门,强化减排的波及效果;推进产业结构调整,发展战略性新兴产业;优化能源消费结构,提高能源利用效率。

目 录

第1章 绪 论 001

- 1.1 研究背景与研究意义 001
- 1.2 国内外研究综述 006
- 1.3 研究思路、主要内容及创新之处 022

第2章 相关理论基础 029

- 2.1 产业关联的相关理论 029
- 2.2 碳排放的相关理论 035
- 2.3 碳排放责任的相关理论 043
- 2.4 小 结 047

第3章 产业部门关联碳排放及责任的理论框架 048

- 3.1 产业部门关联碳排放及责任的立论基础 048
- 3.2 产业部门关联碳排放及责任的理论框架构建 050
- 3.3 小 结 060

第4章 中国产业碳排放的现状 061

- 4.1 中国产业部门碳排放的核算范围 061
- 4.2 中国产业部门碳排放的核算方法 066
- 4.3 中国产业部门碳排放结果分析 068
- 4.4 小 结 075

第5章 中国产业碳排放的非均衡性分析 077

- 5.1 中国产业碳排放基尼系数分解模型 077
- 5.2 中国产业碳排放的非均衡性及其分解结果 080
- 5.3 中国产业碳排放非均衡的成因分析 083
- 5.4 小 结 085

第6章 中国产业部门关联碳排放解析 087

- 6.1 中国产业部门碳排放的环境投入产出分析框架 087
- 6.2 中国产业部门关联碳排放的测算及分解模型 092
- 6.3 中国产业部门关联碳排放的计算结果 098
- 6.4 小 结 116

第7章 中国产业部门碳排放波及研究 119

- 7.1 中国产业部门碳排放波及链的识别模型 119
- 7.2 中国产业部门碳排放波及链的识别结果 124
- 7.3 中国产业部门碳排放波及效应分析 128
- 7.4 小 结 135

第8章 中国产业部门碳排放责任分摊分析 137

- 8.1 中国产业部门碳排放责任分摊原则与思路 137
- 8.2 中国产业部门碳排放责任的分摊模型 140
- 8.3 中国产业部门碳排放责任的分摊结果 143
- 8.4 小 结 158

第9章 主要结论、政策建议和研究展望 160

- 9.1 主要结论 160
- 9.2 政策建议 162
- 9.3 研究不足与展望 170

参考文献 172

附 录 184

第1章 绪 论

1.1 研究背景与研究意义

1.1.1 研究背景

全球气候变化问题自 20 世纪 80 年代提出之后,已经成为当前国际经济、政治、外交、环境等领域的焦点问题之一,也被公认为是全球可持续发展道路上的主要障碍之一。自工业革命以来,随着世界经济的快速增长,人类的生产和消费活动在消耗了大量能源的同时也带来了大量的废水、废气和固体废弃物,二氧化碳(CO_2)是温室气体代表之一,对全球气候变化和环境污染的影响也最大。 CO_2 排放所直接导致的全球气候变暖、极端天气频现等给人类社会带来了极大的灾难和财产损失,如海平面上升、全球水资源两极化、疾病流行、农业减产等。

1992 年,巴西里约热内卢召开了联合国环境与发展大会,会上一致通过了《联合国气候变化框架公约》(United Nations Framework Convention on Climate Change,简称 UNFCCC)。该公约首次为全面控制 CO_2 等温室气体排放、减缓气候变暖趋势和改善环境质量等问题提供了国际合作的基本思路和框架,提出了“共同但有区别的责任”(Common but Differentiated Responsibilities)原则。

1997 年,联合国气候大会在日本京都召开,会上提出了《京都议

定书》，这是全球第一部限制各国温室气体排放的国际法案，旨在将大气中的温室气体含量维持在一个恰当水平，从而防止气候改变给人类带来的危害，并建立了国际排放贸易机制、清洁发展机制和联合履行机制三大灵活合作机制。

2009年，丹麦哥本哈根《联合国气候变化框架公约》缔约方第15次会议上，参会各国提出了不同的减排目标或减排方案：美国表示至2020年温室气体排放将较2005年降低17%；欧盟声明在2020年前温室气体排放将较1990年降低20%—30%；日本提出了25%的减排目标；巴西将努力在预期排放量的基础上降低36%左右；中国代表团则庄严宣布，至2020年，国内生产总值CO₂排放将比2005年降低40%—45%，并作为约束性指标纳入国民经济和社会发展的中长期规划。此次哥本哈根气候大会进一步维护了《联合国气候变化框架公约》和《京都议定书》所确定的“共同但有区别的责任”发展原则，最大范围地将世界各国纳入应对气候变化和保护全球生态环境的合作行动中。但是如何根据“共同但有区别的责任”来约束各国的碳排放行为并承担相应的碳减排责任，迄今为止仍未达成一致意见。美国从碳泄漏的角度提出发达国家与发展中国家应该“责任共担”，主张用“碳排放税”来指导碳交易市场运作并监督发展中国家的碳减排行动；而中国则强调发展中国家的经济发展权利，主张发达国家履行总量减排责任、发展中国家自愿履行相对减排责任。

在2011年南非德班气候大会、2012年卡塔尔多哈气候大会、2013年华沙气候大会上，以美国为首的一些发达国家减排态度消极，拒绝承担国际责任，影响了全球节能减排的成效。中国作为全球最大的发展中国家，虽暂不承担碳减排的责任，但是作为一个负责任的发展中大国，在碳减排分歧趋于缩小的国际形势下，主动承担减排责任、履行减排义务、把握国际谈判先机、推动后京都时代达成新的碳减排约束协议却是大势所趋。

从碳排放总量来看,2011年中国共产生碳排放80亿吨,占据全球总碳排放的四分之一。2005—2011年全球新增CO₂排放中,中国排放的比例就高达60%^[1];从碳排放结构来看,由于所处的发展阶段不同,我国的碳排放结构特点与发达国家存在着明显差别:发达国家早已处于后工业化时代,其碳排放分别来自于生产、生活和交通,各占1/3^[2];而我国依然是工业化发展的中期阶段,来自生产领域尤其是工业生产领域的碳排放达到了70%以上^[3]。我国的低碳发展必须注重产业的节能减排。从产业内部碳排放构成看,中科院估算的2011年我国分行业碳排放量前五位分别是:电力、热力的生产和供应业占37.18%,石油化工、炼焦及核燃料加工业占24.68%,金属冶炼及压延加工业占7.51%,化学工业占7.37%,非金属矿物制品业占6.45%,共计83.19%,我国不同产业碳排放差异巨大。

在国际与国内双重压力下,中国政府高度关注节能减排和控制温室气体排放的重要性。2010年“两会”,“低碳经济”和“低碳生活”首次被写入政府工作报告,明确提出“要努力建设以低排放为特征的产业体系和消费模式”;2012年政府工作报告在强调产业发展的同时明确提出“推进节能减排和生态环境保护”;2013年中共十八大报告中再次提出“着力推进绿色发展、循环发展、低碳发展,形成节约资源和保护环境的空间格局、产业结构、生产方式、生活方式”;《中国低碳经济发展报告(2014)》仍然聚焦于以雾霾为代表的大气污染问题,提出从政府主导型转向市场导向型的低碳经济发展之路,强调利用市场机制大力推进低碳产业发展^[1]。

低碳发展理念已经从外在压力转化为内在动力,从政治口号落实为改善民生的具体工作目标,而传统的产业发展观重点关注产业调控方式、产业结构特征和经济增长目标,有意、无意地忽略了各产业在发展过程中出现的不计入发展代价的负外部性等问题。同时,任一产业部门都不是作为一个单独的个体而存在,各部门在生产、分配和交换过程中发生着相互联系,也存在着碳排放的流动和转

移。因此,如何应对气候变化、践行低碳发展,如何在追求产业发展的同时控制温室气体排放,促进经济社会发展与资源环境的相互协调,推进新的低碳产业革命成为亟待解决的问题。

本书以产业部门为研究对象,以产业碳减排为目标,以产业关联性为切入点,以碳排放责任为落脚点,将产业部门的关联碳排放与碳排放责任进行有机结合,运用投入产出分析方法进行关联碳排放的分解及测算碳排放转移,识别碳排放波及路径,进而根据“共同但有区别的责任”来界定效率有效下的碳排放责任,为制定合理有效的减排政策、科学指导产业部门的碳减排提供理论依据与方法支撑。

1.1.2 研究意义

本书以现实问题为基础和导向进行实证分析,主要围绕如何减少产业部门的碳排放这一问题而展开。在产业关联理论的基础上,运用投入产出分析工具和数据包络分析方法等构建碳排放的投入产出模型,利用产业部门的投入产出数据进行关联碳排放的测算、碳排放波及链的识别及碳排放责任的分摊,为制定和落实产业部门碳减排政策提供必要的科学依据和理论支持。

(1) 理论意义

理清产业部门碳排放的关联特征,揭示了产业系统减排的内在机理。产业关联碳排放概念的提出和碳排放投入产出模型的构建,不仅使得产业关联理论在低碳经济的研究上得到了进一步拓展,而且更好地体现了产业增长和碳排放强度降低两个方面的约束,继续深化了人们对产业关联的认识。在假设抽取法(Hypothetical Extraction Method,简称HEM)基础上构建的关联碳排放分解模型,能细分碳排放放在各个产业部门之间的内部效应、混合效应、净前向效应和净后向效应,较好地揭示了碳排放放在各个产业部门之间的传递和转移,同时也为碳排放责任的界定和分摊提供了有力支持。

识别产业部门碳排放波及链,深入挖掘产业碳排放的波及路径。产业碳排放波及链的提出深入到产业部门内部,将部门间的深层经济联系和碳排放的顺次转移进行有效对接,同时将多个产业部门纳入研究范围,使产业关联碳排放具有一定的理论传承性。在碳排放投入产出模型的基础上构建碳平均传播长度(Average Propagation Lengths,简称 APL)指标,并以此为依据进行碳排放波及链的识别,为产业部门碳排放研究开辟了新视角。

(2) 现实意义

科学的界定产业碳排放责任和分解碳排放数额,提高产业部门碳减排责任的科学性和可操作性。中国作为一个有代表性的发展中大国,在全球减排队伍中肩负着“共同但有区别的责任”,如何在明确了碳减排目标的前提下有效地实现碳减排是对这种责任的具体诠释。由于产业部门之间关联碳排放错综复杂,单一限制高排放产业、鼓励发展低排放产业,虽然能在一定程度上达到减少碳排放的目的,但是极有可能伴随产业结构失衡的局面,从而影响国民经济的良性发展。同时,各个产业部门在能源消费、技术水平等方面具有差异性,节能减排的能力和潜力也各有不同,统一实行一刀切的减排目标也很难实现。根据产业发展和减排的总体目标,在产业关联碳排放的基础上合理界定产业部门碳排放责任及分配产业部门碳排放指标,有助于科学地减缓碳减排压力,明确碳排放责任,为建设“资源节约型、环境友好型”社会提供科学依据。

强化碳减排政策的有效性,保障产业系统低碳化发展。在国际、国内碳减排的大环境下,如何挖掘产业各部门、各环节的减排潜力和能力是减排政策制定的关键。本书通过测算关联碳排放和识别碳排放波及链,将产业系统的碳排放依次细化到各部门,从产业链、产业链上各环节等多方协同减排及构建低碳产业集群,提高产业碳减排政策的有效性,保障产业系统的低碳化发展。

1.2 国内外研究综述

1.2.1 产业关联研究现状

(1) 产业关联理论的产生与发展

产业关联理论最早是由美国经济学家华西里·里昂惕夫(Wassily Leontief)于20世纪30年代创立的。他发表了以美国经济为标本的多部门美国产业关联表,提出了对现实可计量分析的方法——投入产出法。该方法的主要思想是将国民经济核算中生产、分配、交换和消费等环节中的产业部门纳入到一般均衡的静态分析中,量化各个产业部门的投入与产出关系,挖掘产业之间的关联特性。产业关联分析最常用的工具是投入产出表,英国、荷兰、挪威、丹麦、加拿大、日本、澳大利亚等国家先后开始编制投入产出表,引发了各国编制和研究投入产出表的热潮。20世纪50年代,美国经济学家赫希曼(Albert Hirschman)首次提出了产业关联效应,并区分了后向关联和前向关联。他认为产业关联效应客观地存在于国民经济各部门中,每个产业部门都是产业系统中的一个环节,该部门的生产依赖于其他部门的产品和服务的投入,而该部门的产品和服务的输出又被用作其他产业部门的投入品。

就产业关联指标而言,除了赫希曼的后向关联和前向关联系数外,产业关联先后还发展了产业直接关联度和产业间接关联度、产业关联系数的事先计算和事后计算及产业关联系数的动态分析方法等^[4]。同时,产业波及效果分析也逐渐成为产业关联分析中一个越来越重要的组成部分,相继发展了产业的感应度系数、影响力系数、生产诱发系数、最终依赖度、综合就业系数、综合资本系数等^[5]。

就投入产出模型的发展而言,投入产出模型由静态向动态转变,其代表性的著作为1970年华西里·里昂惕夫发表的以差分方程

组表达的《动态求逆》一文;随后又发展了彼得·卡尔门巴克(Peter Kalmbach)和亨兹·库尔茨(Heins D. Kurz)创建的变系数动态投入产出分析模型及阿哈马瓦若(Pirkko Aulin Ahmavarra)创建的包含人力资本的动态投入产出分析模型^[6]。同时,又有学者将最优化理论运用到投入产出模型中,构建了动态最优投入产出分析模型,即大道模型,将一般均衡理论运用到投入产出表,从而创建了“可计算”模型,即CGE模型。

中国对于投入产出理论的研究也取得了显著的成就。刘起运^[7]最先提出了对称数学模型;张守一^[8]编制了嵌入全局的投入产出表;陈锡康^[9]提出并推广了投入产出占用模型;薛新伟和王冬^[10]将非物质的影响因素加入到投入产出分析中,进一步完善了投入产出表的结构;宋辉^[11]将多目标规划和层次分析法纳入到投入产出模型,使投入产出理论得到了进一步发展。

(2) 产业关联的应用研究

在应用研究方面,产业关联的成果之一主要集中于利用各类投入产出系数分析产业结构、特征及变化,以此做出主导产业或支柱产业的选择,并在此基础上融合弹性概念、集群概念等开展研究。

李善同和钟思斌^[12]采用产业部门感应度系数、影响力系数、中间投入率和最终需求生产诱发系数,从关联视角对支柱产业进行选择;Hu&McAleer^[13]实证分析了中国农业、工业、建筑业、运输业、邮电通讯业和服务业六大产业的产业结构和产业关联及其两者与经济增长的关系,结果表明最终需求是1992—1997年产业增长的最重要动力,技术进步对经济增长的贡献相对微弱;王岳平和葛岳静^[14]采用影响力系数、感应度系数、最终需求诱发系数和生产的最终需求诱发依赖度等指标分析国民经济的产业结构特征,剖析产业结构变动的内在机理;田敏和田喜洲^[15]测算了11个部门的感应度系数、影响力系数、剔除进口影响的完全消耗系数矩阵,同时结合区内相对优势度指标确定国民经济中6个重点发展产业;Chang等^[16]论述

了需求驱动模型、供给驱动模型和价格模型,给出前向关联效应、后向关联效应、价格变动效应和就业效应的测算方法,并以南非港口部门为例进行了分析。

在投入产出系数应用研究的基础上,学术界进一步挖掘了投入产出分析的用途,分别引入弹性理论、集群现象、投资拉动等,进一步扩展了产业关联的研究内容。Alcántara & Padilla^[17]将弹性应用到关键部门的判断中,通过设计最终消费弹性系数辨识终端能源消耗的关键部门;朱英明^[18]利用中间投入和中间使用数据测算部门间投入系数和产出系数,剖析产业集群现象,并识别出产业集群化的推动行业和带动行业、中枢行业和节点行业,为推进经济增长方式的改革提出了集群式发展的思路;秦学志等^[19]基于政府投资在产业关联下产生的辐射拉动效应,采用投入产出分析模型构建了考察政府投资取向和力度对我国国民经济发展的影响模型,指出政府必须选择适宜的产业扶植对象并制定相匹配的投资策略。

产业关联应用研究的成果之二主要是利用投入产出工具来分析特定的产业部门对国民经济的影响。Franke & Kalmbach^[20]通过构建投入产出模型来确定技术进步对 20 世纪 90 年代德国外向型制造业及其他制造业的影响;汪芳和赵玉林^[21]计算了 12 个高技术部门的产业关联状况,侧重解析了产业结构效应和带动度、感应度等产业波及效果,结果发现电子及通信设备制造业与其他部门的联系最为紧密,波及效应和带动作用能力最强;刘书瀚等^[22]对中国生产性服务业和制造业部门进行产业关联分析,结果显示,第三产业已经成为生产性服务业的主要服务对象,制造业对生产性服务业的中间需求结构、生产性服务业对制造业的中间投入结构有不断扩大的趋势;李秀婷等^[23]利用投入产出模型实证分析了 1997—2009 年房地产业对经济增长、就业及物价的影响,提出了合理进行房地产调控的注意事项。

随着产业关联理论的不断进步和分析工具的日益完善,产业关

联应用研究的成果逐步扩散到环境、能源等领域中。Albino 等^[24]研究了经济-能源-环境系统中物质流动和能源流动所形成的供应关系,给出了特定产量水平下原材料使用、能源消耗和污染排放水平;廖明球^[25]提出了绿色 GDP 投入产出模型构建思想,给出了绿色 GDP 投入产出模型和列模型;徐大丰^[26]在测算碳生产率行业差异的基础上计算各产业的影响力系数和碳排放影响力系数,提出了既保持经济增长稳定性又可以降低碳排放的产业结构调整策略;廖明球^[27]同时将节能和减排纳入投入产出分析框架,将中间投入划分为能源投入、环境投入和其他投入,并将增加值中未达标排放的虚拟费用剔除并放入环境投入中,相应地,中间产品划分为能源产品、环境产品和其他产品,从而有利于从国家产业结构调整层面研究节能减排问题;Xie^[28]利用投入产出分析和结构分解模型对中国 1992—2010 年的能源消费的影响因素进行分析和分解,计算结果表明 1992—2007 年固定资本形成总额、家庭消费和出口的贡献各占三分之一,2007—2010 年,投资活动是影响能源消费的最主要因素。

在产业关联的应用研究发展过程中,假设抽取法和平均传播长度测算模型被提出并得到了学术界的认可。

HEM 最早由 Schultz^[29]提出,其基本原理是假设某一产业部门从整个系统中抽走(extraction),通过比较分析该部门抽取前后产业系统产出的变化来判断该部门的重要性及其对整个产业系统的影响。Cella^[30]继承发展了 Schultz 的理论,深化了产业系统各部门之间的后向关联、前向关联和总体关联,并揭示了这三者之间的关系。以 HEM 为基础的关联性分析被广泛用于经济分析^[31-32]、水资源使用^[33-35]、土地资源关联效应^[36]等一系列热点问题中,但用此方法研究能源问题、碳排放问题尚处于摸索阶段。

Lahr&Dietzenbacher^[37]认为现有研究往往局限于一个部门与另一个部门之间的直接或完全联系,而忽略了多个部门之间顺次形成的更深层的部门经济联系,首次从宏观视角提出了“生产链”;