

新型制造业管理论丛

知识溢出与 产业集聚研究

段会娟 著



科学出版社

014010384

F407.4
32

新型制造业管理论丛

知识溢出与产业集聚研究

段会娟 著

江苏高校哲学社会科学重点研究基地“中国制造业发展研究院”
江苏高校优势学科建设工程资助项目 联合资助



科学出版社

北京



北航

C1697706

F407.4
32

内 容 简 介

如火如荼发展的空间经济学对技术知识外部性的研究似乎与其本身所具有的重要性是很不相称的。作者通过系统探索知识溢出与产业集聚的关系发现：①虽然由于建模技术的困难，知识溢出一直处于被忽视的境地，但知识溢出的确是产业集聚的重要机制之一。集聚和知识溢出的互动关系既促进了创新，也促进了增长。②制造业在我国各区域的分布呈现一定的集聚态势，东部地区资本和技术密集型产业具有地方化比较优势，而中西部资源和劳动密集型产业具有地方化比较优势；区域研究显示长江三角洲扩容后核心区专业化水平提高，外围地区专业化水平下降。③省级层面数据表明是地方专业化而不是多元化促进了区域创新和增长。DEA 方法评价区域创新系统效率时显示评价指标选择对结果影响较大。

本书可供区域经济学、产业经济学专业的硕士生、博士生使用，也可供相关领域的高校教师和科研工作者参考借鉴。

图书在版编目 (CIP) 数据

知识溢出与产业集聚研究/段会娟著. —北京：科学出版社，2013. 11
(新型制造业管理论丛/李廉水主编)

ISBN 978-7-03-039082-0

I. ①知… II. ①段… III. ①制造业-知识经济-研究②制造业-产业经济学-研究 IV. ①F407.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 263511 号

责任编辑：伍宏发 顾晋飴/责任校对：宣 慧

责任印制：肖 兴/封面设计：许 瑞

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码：100717

<http://www.sciencep.com>

北京市文林印务有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2013 年 11 月第 一 版 开本：B5 (720×1000)

2013 年 11 月第一次印刷 印张：10 1/2

字数：211 000

定价：56.00 元

(如有印装质量问题，我社负责调换)

《新型制造业管理论丛》 编辑委员会

主 编：李廉水

副主编：曹 杰 周彩虹

委 员：（按姓氏笔画排序）

吉 敏	巩在武	吕 红	刘 俊
刘 旭	刘 军	孙 薇	吴先华
吴敏洁	张泓波	周飞雪	郑 伟
段一群	段会娟	施巍巍	徐彦武
徐常萍	凌 晨	崔维军	谢宏佐

丛 书 序

中国是举世瞩目的制造业大国。2006年，中国制造业增加值超过日本成为世界第二制造业大国；2009年，中国制造业增加值达到16 123亿美元，略高于美国，从而首次超过美国，打破了美国自1895年开始垄断制造业世界第一的局面；2011年，中国钢铁、水泥、煤炭、空调、手机、彩色电视机、棉布等220种工业品产量居世界第一，其中，粗钢、电解铝、水泥、精炼铜、船舶、计算机、空调、冰箱等产品产量都超过世界总产量的一半。

中国正在成为“智”造强国。在研发经费投入方面，2007年，中国制造业R&D投入516亿美元，超过德国位居全球第三；2009年，中国制造业R&D投入增加到949亿美元，超过日本位居全球第二；2011年，中国制造业R&D投入968亿美元，与美国的差距已经从2003年的24.08倍减小到1.94倍。在“三方专利”拥有数量上，2001年，中国有912.83件，居全球第16位；2007年，中国有6520.19件，居全球第6位；2011年，中国有17 678.6件，居全球第3位，仅次于美国和日本，与美国的差距也从2001年的43.84倍缩减为2.54倍，增长速度全球第一。在数控和智能化产品领域，我国企业已经开始在世界竞争格局中占据重要位置。2011年，我国研制成功世界上最大的3D打印机，上天、入地、下海、高铁、输电、国防等也纷纷显示出中国“智”造的辉煌成就。

中国制造业面临日益严峻的资源环境挑战。在能源消耗上，2000年中国制造业能源消耗总量为80 771.97万吨标准煤，2011年消耗总量达到200 403.37万吨标准煤，以煤炭为主的能源结构在相当长的一段时期内难以改变。在能源供应上，2000年，我国进口能源14 334万吨标准煤，2011年进口62 262万吨标准煤，增长了3.34倍，而且从2011年开始，我国能源已经变成纯进口。在环境生态上，“三废”的排放量均保持较高的增长率，其中CO₂的排放量呈大幅上升趋势，2001~2010年的升幅为139.73%。

中国制造业必须走“新型制造业”道路。在全球制造网络中，中国制造业长期滞留在附加值较低的加工组装环节；在技术创新能力上，中国制造业关键核心技术自给率低，专利和标准受制于人，多数行业研发仍处于跟随模仿状态；在经济增长方式上，高能耗、高污染、高排放的粗放方式亟待转变。因此，面对中国制造业发展的现状，发挥科技创新的支撑和引领作用，突破资源约束瓶颈，减轻环境压力，走兼顾经济创造、科技创新、资源环境保护的“新型制造业”道路已经迫在眉睫。

《新型制造业管理论丛》第二辑的出版,是我们研究团队深入探讨“新型制造业”发展道路的最新成果,是在2008年首辑三本专著出版之后的持续呈献。经过一系列项目立项、论著出版、人才培养,“新型制造业”理念不断趋于成熟与完善:①项目。十年来,以“新型制造业”理念为引领的课题申报持续获得认可和资助,教育部哲学社会科学研究重大课题攻关项目“东部特大都市圈与世界制造业中心研究”(03JZD0014)和国家自然科学基金项目“基于资源约束与自主创新的中国制造业发展路径研究”(70573045)、“全球气候变暖的碳减排压力下中国制造业发展研究”(70873063)、“环境规制下我国制造业转型升级研究”(71173116)等一批课题相继立项。②论著。围绕“新型制造业”理念,研究团队在科学出版社连续出版年度《中国制造业发展研究报告》(2004~2013)共十辑,出版英文版 *China's Manufacturing Industry* 并参加德国书展,在经济科学出版社出版专著《中国特大都市圈与世界制造业中心研究》,在《管理世界》、《中国软科学》、《科研管理》等权威期刊上发表了制造业相关学术论文100多篇,产生了较大的社会影响。③人才培养。一批博士、硕士以“新型制造业”理念作为自己学位论文的选题方向,分别从区域、产业、企业、资源环境、技术创新等角度深入研究中国制造业,并顺利毕业。④研究机构。2009年,江苏省首批哲学社会科学研究基地——中国制造业发展研究院正式成立,稳定的研究团队、固定的研究场所和经费,从而保证了“新型制造业”研究能够持续深入。⑤品牌。2013年9月,《中国制造业发展研究报告》经过教育部专家严格评审,从100多部研究报告中脱颖而出,成功获批“教育部哲学社会科学发展报告”建设项目。更高的要求、更高的追求,《中国制造业发展研究报告》一定会再上台阶。

《新型制造业管理论丛》第二辑共有五本著作,分别是郑伟博士的《创新型国家建设的理论与实证研究》、刘俊博士的《都市圈视角下制造业与生产性服务业互动发展研究》、吉敏博士的《技术创新、网络演化与产业集群升级》、段会娟博士的《知识溢出与产业集聚研究》和段一群博士的《中国装备制造业产业安全评价与实现机制研究》。五本著作既独立成篇,又相互补充,共同演绎和阐释“新型制造业”理念,并致力于探求中国制造业持续发展的可能路径,相信这一辑《新型制造业管理论丛》的出版,一定能够延续首辑的成功,获得大家的认可。

《新型制造业管理论丛》第二辑的出版,南京信息工程大学“中国制造业发展研究院”创造了必要条件,科学出版社相关人员也倾注了大量心血,付出了辛勤劳动。在第二辑论丛即将付梓之际,谨向所有关心和支持我们研究团队的领导、专家和朋友表示衷心的感谢!

李廉水

2013年9月

目 录

丛书序

第 1 章 导论	1
第 2 章 知识溢出概述	5
2.1 知识创新、知识溢出及其空间有限性	5
2.1.1 知识生产函数	5
2.1.2 知识溢出	6
2.1.3 知识溢出与空间的关系：地方化知识溢出	8
2.2 地方化知识溢出的影响因素	10
2.2.1 影响地方化知识溢出的区域因素	10
2.2.2 影响地方化知识溢出的产业因素：产业的知识密集度	12
2.2.3 影响地方化知识溢出的时间因素：知识资本的时间累积性	12
2.2.4 小结	13
2.3 知识溢出的主要机制	14
2.3.1 非正式交流	14
2.3.2 人员流动	14
2.3.3 产品流动	16
2.3.4 企业衍生	16
2.4 知识溢出的测度方法	17
2.4.1 技术流量法	17
2.4.2 成本函数法	19
2.4.3 生产函数法	19
2.4.4 文献追踪法	21
2.4.5 小结	21
第 3 章 知识溢出和集聚的微观机制	23
3.1 一个知识创新的动态过程	25
3.2 水平知识差异、知识溢出与集聚	28
3.3 垂直知识差异、知识溢出与集聚	29
3.4 知识溢出关联与集聚的扩展研究	30
3.4.1 知识创新与集聚	31

3.4.2	知识扩散与集聚	32
3.4.3	知识积累与集聚	34
3.4.4	小结	35
第4章	知识溢出和产业集聚的理论模型	37
4.1	研究基础	37
4.2	外商投资、知识溢出与集聚：一个基本模型	40
4.2.1	基本假设	40
4.2.2	短期均衡	41
4.2.3	长期均衡	45
4.2.4	模型的基本特征	51
4.3	基本模型的扩展	53
4.3.1	区域内存在知识溢出障碍	53
4.3.2	区域间时间偏好率不同	54
4.4	人力资本流动、知识溢出与集聚的理论框架	56
4.4.1	基本假设	56
4.4.2	小结	57
第5章	地方专业化、知识溢出与区域创新能力	59
5.1	两种知识溢出与创新	59
5.1.1	两种知识溢出	59
5.1.2	两种知识溢出的经验研究	60
5.2	地方专业化的测度指标	63
5.2.1	地方专业化指数	63
5.2.2	产业集中度指数	64
5.2.3	区域间专业化指数	64
5.2.4	区域专业化指数	64
5.2.5	赫芬达尔指数	65
5.3	地方专业化现状	65
5.3.1	长三角地区的地方专业化及其分工	65
5.3.2	我国各省市地方专业化现状	68
5.4	地方专业化与区域创新能力的实证分析	72
5.4.1	计量分析	72
5.4.2	实证结果	76
5.4.3	小结和政策建议	79
第6章	创新、产业集群与区域创新系统	81

6.1	产业集群	81
6.2	创新与区域创新系统	83
6.2.1	创新是一个系统过程	83
6.2.2	区域创新系统的概念	84
6.2.3	区域创新系统的主要特征	86
6.3	产业集群与区域创新系统的关系	88
6.3.1	产业集群是区域创新系统的重要实现方式	89
6.3.2	区域创新系统的有效运行会加速产业集群的形成	89
6.3.3	产业集群与区域创新系统的关联分析	90
6.3.4	构建基于产业集群的区域创新系统	92
6.4	我国区域创新系统的效率评价	93
6.4.1	区域创新效率评价的关键问题	93
6.4.2	分析工具和指标选取	95
6.4.3	DEA 实证分析	97
6.4.4	小结	104
第 7 章	产业集聚、知识溢出与经济增长	105
7.1	我国制造业空间集聚的特征性事实	105
7.1.1	地方专业化指数分析	105
7.1.2	制造业区位商分析	107
7.1.3	行业加权区位商分析	108
7.2	产业集聚与经济增长的相关研究	110
7.2.1	国际上的研究	110
7.2.2	国内的研究	111
7.2.3	关于“专业化”与“多元化”的争论	112
7.2.4	述评	113
7.3	集聚与区域经济增长的实证分析	114
7.3.1	计量模型	114
7.3.2	估计结果	118
7.3.3	小结和政策建议	123
7.4	FDI 技术溢出与产业增长：以江苏为例	125
7.4.1	问题的引入	125
7.4.2	相关研究	126
7.4.3	理论基础、计量模型与估计方法的选择	126
7.4.4	江苏省 FDI 溢出效应的实证分析	127

7.4.5 小结与建议	130
参考文献.....	132
附录 A 各省市地方化优势产业	147
附录 B 制造业区位商	152
附录 C 制造业全行业加权区位商	153
附录 D 制造业高技术行业加权区位商	154
附录 E 制造业低技术行业加权区位商	155
后记.....	156

第1章 导 论

1991年以来,经济学领域关于经济活动的区位选择和产业的空间分布问题研究受到了广泛关注。以克鲁格曼为首的一大群研究国际经济学、区域经济学、发展经济学以及经济增长的学者们纷纷把自己的研究兴趣转向空间经济问题,并逐渐形成一个令主流经济学家满意的关于空间经济问题——以“规模经济、运输成本、垄断竞争、多重均衡”为特征的研究范式,成功地实现了空间经济问题研究回归主流的夙愿,也因此现代空间经济学鼻祖——保罗·克鲁格曼(Paul Krugman)被授予2008年诺贝尔经济学奖。

2000年以来,空间经济学理论与主要经济思想已在我国得到广泛的认可与传播。在经济实务部门和各类经济媒体中,产业集聚、产业集群等空间经济学概念被广泛应用,成为指导区域经济发展的一个基本思维范式。由于“集聚是经济活动空间分布的基本特征”等基本空间经济思想与我国“两步走”发展战略惊人地吻合,因此空间经济思想在各级政府或经济活动的各个层面都受到广泛的欢迎。毫不夸张地说,就连乡政府的一个小办事员也会时常把“产业集聚”等空间经济学核心词汇挂在嘴边。

在改革开放和“两步走”发展战略实施30年来,从经济活动的空间分布来看,我国经济出现了如下主要特征:①改革开放使得生产要素和产业逐渐向沿海集聚,沿海经济获得了极大的发展,并扩大了东中西经济发展的不平衡;②以政策优惠、空间集聚和不平衡发展为特征,特区经济和园区经济得到迅速的发展;③在西部大开发、振兴东北老工业基地以及中部崛起等“经济运动”中,沿海许多产业纷纷向中西部转移,使得中西部获得良好的发展机会;④在改革开放的“领头羊”深圳成功实现了经济转型之后,东部许多地区纷纷把建立高技术开发区作为区域经济结构转型升级的载体和主要阵地。中国经济发展的特征轨迹与阶段性特征既证实了空间经济理论的解释力,也给空间经济理论提出了一系列新的问题。

通过简单的回顾与总结空间经济理论发展、主要内容与结论,不难看出在中国经济最需要深入探索的产业集聚与经济增长问题上,需要我们进一步、系统化探索。

新古典主流经济学主要讨论和回答经济系统“生产什么?如何生产?为谁生产?”三个问题。实际上,经济活动的地理分布是十分重要的,也可以归结为“在哪里生产”问题。为什么这个重要的问题一直被主流经济学忽视呢?原因很

简单：一直以来，主流经济学家没有掌握描述空间的手段。经济活动最突出的地理特征是：集中（Krugman, 1991b）。只需要很少的常识，就可以知道许多行业的生产在空间上相当集中，而这种生产在地理上的集中正是某种收益递增的普遍影响的明证（Krugman, 1991a）。由于主流的一般均衡模型都是在规模报酬不变和完全竞争这些便利假设条件下的分析，没有找到某种方式来处理规模经济和垄断竞争问题之前，经济的空间问题很自然地就是主流经济学的盲点。

反过来，工业区位论（Weber, 1909；1929）、早期的城市经济学（Alonso, 2002）、区域经济学（Isard, 1956）以及现代城市经济学（Henderson, 1995；2001；2003）等都曾致力于空间经济因素的探索，但是，为什么这些传统的涉及空间的经济理论长期以来没有能够融入主流经济学呢？因为传统的空间经济理论有致命的缺陷：缺乏地理微观经济学基础（Fujita, 1996；2002）。没有明确说明单个消费者和生产者的行为、市场结构和市场均衡结果，而这又是主流经济学所要求的标准框架。

1977年，迪克西特和斯蒂格利茨在美国经济评论上发表了一篇著名文章，将英国剑桥大学罗宾逊和美国哈佛大学张伯伦的“垄断竞争”理论模式化，这个模型为很多经济领域的研究提供了崭新的工具，从此引发了经济学研究中报酬递增和不完全竞争的革命。肇始于克鲁格曼1991年发表的经典论文《规模回报递增与经济地理》引发的空间经济学，正是报酬递增和不完全竞争革命的第四波。从此，国际经济学界开辟了一个采用主流经济学方法来研究与地理空间相关的各种经济问题和现象的学科——空间经济学（the Spatial Economics，或新经济地理学 the New Economic Geography，简称 NEG）。

从中心-外围的核心模型开始，十几年来空间经济学的发展突飞猛进。一方面，通过改变基本假设条件（Ottaviano et al., 2002）不断拓展最初的研究框架使其更接近现实；另一方面是不断发展新的集聚和分散机制，扩展集聚经济的来源，如 Helpman（1998）、Mori 和 Turrini（2005）、Behrens（2007）等。然而，在集聚力的来源方面，大量文献主要关注源于消费者与产业之间的关联效应所产生的金融外部性，而忽略了像知识外部性及信息溢出这类关联导致的知识和技术外部性。究其原因，正如 Krugman（1991a）认为的那样：在不完全竞争和规模报酬递增的条件下，金融外部性的来源明确，能够具体模型化。此外，美国很多高度地方化的产业也并不是高科技的，据此事实得出结论：总体上看地方化技术外部性的重要性是十分有限的。基于这种认识，在以 Krugman 为代表的一大批主流经济学家的努力下，金融外部性与集聚之间关系的理论基础已经比较成熟和完善，而且这类研究还在不断地拓展。相比之下，知识和技术溢出与集聚的关系，无论在理论基础还是在实证检验方面，都与其传统的逻辑重要性很不相称。因为早在100多年前，马歇尔就指出集聚的经济效应来自于中间投入品的多样

性、巨大的地方劳动力池以及知识和信息的外溢，强调的是金融外部性与知识溢出外部性对集聚的共同影响。

也许是在空间经济理论发展的早期过于关注“促使对空间经济问题的研究回归主流”和技术溢出本身的复杂性，至今空间经济理论对知识溢出、产业集聚、技术创新与区域经济增长等问题给予了较少的关注和系统的探索。Fujita 和 Mori (2005) 认为，对溢出关联的探讨将是新经济地理学的前沿问题之一。其实，知识溢出作为集聚经济的来源之一，“可能是最令人感兴趣的微观基础” (Rosenthal et al., 2004)。

从中国经济发展历程来看，如果说制度优化、要素集聚和技术进步是经济增长的三个基本途径，那么经历了 30 年的改革开放之后，摆在中国经济发展面前的几个基本问题亟待认识、思考与探索：①对于经济发达的沿海经济来说，制度优化和要素集聚的潜力已经得到较大的挖掘，进一步地发展将必然要求技术创新，但技术创新效率该如何提高？②技术创新所积累的新知识如何通过促使产业集聚来影响区域经济？③在怎样的区域产业结构中，知识溢出更加灵便，区域经济发展更加迅猛呢？④在大力建设创新型国家的今天，国家创新体系和区域创新体系的构建是各级政府决策部门面临的重大课题，如何构建基于产业集群的区域创新系统？当前我国区域创新效率如何？这些问题有待系统探索。

目前，我国已经建立了各种各样的高新技术园区，而知识溢出的空间局限性是解释高新技术园区形成原因的很好的理论视角 (梁琦, 2004)。在这些园区中，知识的黏性起了重要作用，缄默知识的溢出是高新技术园区存在的重要原因。但就目前的情况来看，高新技术园区建设中，普遍存在的问题是，政府往往忽视微观经济环境的创造和知识技术外溢、扩散途径的培养，只简单地给政策、给扶持、给补贴，重硬件建设而忽视软件环境，其结果必然是集聚效应发挥不明显，园区缺乏持续发展的动力，没有创新支撑的集聚是不强健的。类似的道理，当我们大谈特谈区域经济发展的集聚、集群战略时，如果知识溢出的重要性没有予以恰当的重视，那么任何旨在推动产业集聚的政策很可能都是片面而难以奏效的。

集聚经济一方面促进了地方区域经济的快速崛起和发展，如美国的硅谷和我国东部地区的三大集聚 (制造业集聚、出口贸易集聚和 FDI 集聚，梁琦, 2004)；但同时，一些曾经繁荣的产业集群或专业化经济正在走向衰败，同样如美国波士顿的 128 号公路及浙江、江苏一些地区的情况，嘉兴洪合的羊毛衫市场就是典型的例子。洪合羊毛衫市场曾经有过辉煌的历史，然而经过几轮行业洗牌之后，渐渐淡出了人们的视线，只剩下低端产品市场。集聚经济成功抑或失败都有足够充分的理由，但不可否认深入探索产业集聚的形成机制，特别是知识溢出、创新机制，无疑极具启发意义。因为没有创新支撑的集聚是不稳健的，也是不可持续的。这也正是当前产业集聚发展过程中十分现实的问题。

作者运用理论分析和实证检验相结合的研究方法基于空间经济学框架探索知识溢出、产业集聚、创新与经济增长等问题。第2章主要是知识溢出的相关内容,考察了知识溢出的影响因素、主要机制和测度方法等。第3章探索知识溢出关联和经济集聚的微观机制,特别是采取纯粹的外部性形式在没有市场的情况下来研究微观个体的经济行为,从而凸显技术溢出外部性作为集聚经济来源的作用。知识交流过程中,知识异质性具有重要作用,知识水平差异、垂直差异分别对应于个体不同的集聚和创新决策。第4章从资本流动和劳动流动两个视角讨论知识溢出与集聚关系的理论模型,尤其探索了基于资本流动(可以认为是现实中的外商投资)的理论模型并加以扩展。第5和第6章对知识溢出、集聚与创新的关系进行分析和检验。第5章基于我国省级层面的面板数据检验了地方专业化水平、竞争程度与创新绩效的关系。第6章重点关注创新、产业集群和区域创新系统,并对省级层面的区域创新效率进行了评价和排序。第7章先分析了我国制造业区域集聚的现状,计算并遴选了各省市具有地方化比较优势的前5个两位数制造业行业。然后,对集聚与经济增长关系的经验研究表明,较之于静态面板数据估计,基于SGMM的动态估计方法可信度较高,经济增长与集聚变量确实存在一定的内生性,这也是理论上集聚和增长互动关系的间接证据。结果表明,集聚程度、产业结构、竞争水平等变量对经济增长有统计上显著的作用。

第2章 知识溢出概述

有人以为，空间经济学分析外部经济及其来源时只强调金融外部性，而技术外部性并不重要。其实不然，只是由于金融外部性来源明确，可以用具体清晰的模型加以表示，已经有了很好的分析框架（Fujita et al.，1999）；而技术外部性难以测量，难以很好地模型化。也正因如此，知识溢出作为集聚经济的主要来源之一，“可能是最令人感兴趣的微观基础”（Rosenthal et al.，2004）。

但知识溢出究竟是如何发生的呢？Audretsch 和 Feldman（2004）指出，把空间因素引入知识生产过程至少需要解决两个方面的困难：第一，知识溢出的理论机制是什么？第二，知识溢出该如何衡量？解决了这两方面的问题，知识溢出与集聚的关系也就比较清晰了。本章先讨论了知识创新和知识溢出的含义以及影响地方化知识溢出的因素，在此基础上进一步分析知识溢出的不同机制和测度方法。总的来看，为获取知识溢出，个人或企业必须在空间上相互接近。

2.1 知识创新、知识溢出及其空间有限性

2.1.1 知识生产函数

内生经济增长理论认为，创新和技术变迁对理解经济增长至关重要，即长期经济增长主要是通过不断地创新来维持的。这很自然引入人们对知识生产函数的研究。依照惯例，知识生产的主体是企业，企业是外生的，而企业技术创新的绩效是内生的（Scherer，1984；1991；Cohen et al.，1991；1992）。企业寻求新的具有经济价值的知识作为创新活动的投入，而新的具有经济价值的知识最重要的来源普遍认为是 R&D。如根据 Griliches（1979），知识生产函数可以被表达为 $I_i = \alpha RD_i^\beta HK_i^\gamma \epsilon_i$ ，其中 I 表示创新活动的产出， RD 表示创新过程的 R&D 投入， HK 表示人力资本投入。下标 i 表示知识生产函数模型的观察单位，可以是一个国家、产业和企业。该函数暗含的逻辑关系是非常明确的：创新产出是创新投入的函数。

经验研究发现，在国家或产业层次上的确支持知识生产函数模型。如 Griliches 等（1984）、Scherer（1983）和 Acs 等（1990）就分别发现了国家和产业水平上支持知识生产函数的证据。然而，在企业、机构等较为分散的微观层次上，知识生产函数反映的关系却较为微弱：创新投入和产出之间没有直接的确定的关

系。Acs 等 (1990) 研究表明创新投入和产出在美国的 4 位数 SIC 中的制造业的相关系数是 0.84, 而在最大的美国公司中仅为 0.40。知识生产函数在更为宏观的集合水平上更有效, 间接证实了外部性的存在。

此外, 在有大量中小企业的某些产业中, 中小企业作为创新的主体广泛存在, 但相对于大企业而言中小企业创新投入显然较少。小企业尤其是新成立的小企业常常只有很少的 R&D 投入, 为什么却能有较多的创新产出? Acs、Audretsch 和 Feldman (1994) 为这个困惑提供了思路。我们知道, 知识的半公共品特性决定了所有企业的创新产出都会随着 R&D 投入的增加而增加, 无论这种 R&D 投入是来源于私人企业还是来源于大学。但是相对而言, 大企业更多地依赖于自己的 R&D 投入、更善于运用自己创造的知识, 而小企业更多地依赖于大学的研究支出、在利用外在溢出方面有更多的优势。这些都进一步表明, 知识生产函数模型也许并不成立, 至少在企业水平上如此, 或者也可以认为观察的空间单元本身应该成为分析知识生产函数的要素, 实践中较多地选择了后一种方法 (Audretsch et al., 2003)。

既然企业不能成为分析知识生产函数的理想的单位, 就要考虑其他相对独立的空间单元, 即要寻求技术外部性, 寻求产生递增规模报酬的企业和产业间的外部性, 这种外部性就来源于知识的溢出。

2.1.2 知识溢出

创新的知识一般通过两种方式进入生产过程: 一是企业把新开发的技术知识应用于生产过程; 二是知识对创新者以外的他人的溢出。知识商品在消费使用上不具有排他性。另外, 知识产品只要开发一次就能供所有的人使用, 知识可以在不增加费用的情况下通过网络百万倍地分发出去。弗里曼认为作为公共产品的知识“一旦被生产出来, 生产者就无法决定谁来得到它”, 因为知识一旦提供出来, 生产者就无法排斥那些不为此产品付费的人, 复制这种知识的成本几近于零, 而潜在的利润却极高。知识溢出是创新知识的进一步应用, 也是知识进一步创新的源泉。它是非常典型的外部性形式。

不同领域的大量文献都频繁提到知识或技术的溢出或外部性, 但究竟什么是知识的溢出, 似乎又是一个包罗万象的复杂概念。其实, 知识溢出最主要的方面是它真正的外部性。当一个企业从其他企业的 R&D 活动中受益而没有分担任何成本时, 就发生技术知识溢出。技术溢出和技术转让最主要的区别是技术革新者是否能从技术转移中取得了收益。

1. 知识溢出的分类

根据 Griliches (1979; 1992), 有两种不同类型的溢出: 一种是所谓垂直的 (vertical)、金融的福利或租金溢出, 属于价格度量问题。投入品质量改进的收益由于竞争关系通常并不能完全被卖方所占有, 如上游企业的研究通常有益于下游企业。这类溢出以市场交易为基础, 发生在买卖关系形成的供应链上。用福利的术语表示, 即卖方企业削减生产成本的创新也降低了买方企业的购买支出, 因而增加了其剩余。此时, 福利传递到了新发明产品的购买者。这是一种有实体的知识溢出, 嵌入了新技术知识的产品最终通过“逆向工程” (reverse-engineering) 或“人员流动”变成了“上帝的礼物”。从 Schmookler (1966) 开始, Terleckyj (1974)、Sveikauskas (1981) 和 Scherer (1982) 指的都是这种溢出。Grossman 和 Helpman (1991a, 1991b) 认为正是这种溢出推动了内生的经济增长。然而, 在 Griliches 看来, 这并不是真正的溢出 (true spillover), 他认为真正的溢出会促进进一步的创新, 会改变一个经济的生产能力, 即移动生产可能性边界。而这种溢出至多使企业沿着现有的生产可能性边界移动, 即调整最优产出水平 (Branstetter, 2000)。

另一种被称为水平的 (horizontal)、非金融的知识或技术溢出, 即纯知识溢出, 属于知识扩散问题。一个企业的研究激励了另一个企业的知识创新。新知识并不是通过新产品体现出来的, 它会成为作为公共产品的总体知识储备的一部分。它以技术关联为基础, 不需要产业间直接的投入产出关系。Jaffe (1989) 的“技术邻近” (technological closeness) 即是这种溢出, 如果两个产业使用相似的生产过程, 一个产业就可以从另一个产业的新发明中受益。这种溢出会引发随后进一步的创新, 并改变一个经济的生产可能性边界。

第一种溢出属于技术的利用问题, 如果创新者有完全的垄断能力, 它将得到整个福利收益; 而如果市场是完全竞争的, 消费者将得到所有的福利, 大多数情况是介于两者之间。因此, 创新企业并不能充分占有所有由创新而增加的福利。由于着眼于商业化带来的收益, 知识所有者多能接受这种类型的知识溢出。第二种类型的溢出在于知识或技术部分地作为公共产品的性质, 纯知识溢出如研发人员的流动、自我保密措施不健全、交流活动中的不自觉外溢、知识本身的可流动性、合作中的传播等。知识是通过大量的非商业化途径得以传播和扩散。使用创新者的成果并不直接减少其可利用的知识储备, 但会侵蚀创新者的收益。这类知识的外溢往往是企业不愿看到的、但又无法避免的。

2. 相关概念辨析

除了知识溢出 (spillover), 还有其他很多概念语意相近, 常交叉使用, 如