

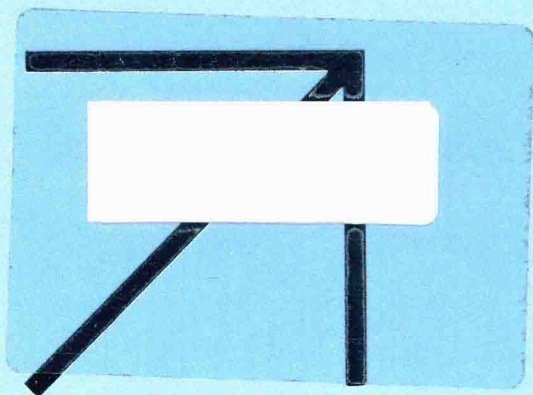
Handbook of
the Economics of Innovation

创新 经济学 手册



第
一
卷

【美】 布朗温·H.霍尔 (Bronwyn H. Hall) 主编
内森·罗森伯格 (Nathan Rosenberg)
上海市科学学研究所 译



上海交通大学出版社
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

Handbook of
the Economics of Innovation

创新 经济学 手册



第
一
卷

【美】 布朗温·H.霍尔 (Bronwyn H. Hall)
内森·罗森伯格 (Nathan Rosenberg)

主编

上海市科学学研究所 译



上海交通大学出版社
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

Handbook of the Economics of Innovation, Volume 1

© 2010 Elsevier B. V.

This edition of **Handbook of the Economics of Innovation**, Volume 1 by Bronwyn H. Hall and Nathan Rosenberg is published by arrangement with ELSEVIER BV of Radarweg 29, 1043 NX Amsterdam.

Simplified Chinese Translation Copyright © 2017 by Shanghai Jiaotong University Press.

All Rights Reserved

版权合同登记号：图字：09-2016-450号

图书在版编目(CIP)数据

创新经济学手册：第一卷/(美)布朗温·H.霍尔(Bronwyn H. Hall),(美)内森·罗森伯格(Nathan Rosenberg)主编;上海市科学学研究所译.—上海:上海交通大学出版社,2017

ISBN 978-7-313-17185-6

I. ①创… II. ①布…②内…③上… III. ①经济学—手册 IV. ①F0-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第108048号

创新经济学手册(第一卷)

主 编：[美]布朗温·H.霍尔(Bronwyn H. Hall) [美]内森·罗森伯格(Nathan Rosenberg)

出版发行：上海交通大学出版社

地 址：上海市番禺路951号

邮政编码：200030

电 话：021-64071208

出 版 人：郑益慧

印 制：当纳利(上海)信息技术有限公司

经 销：全国新华书店

开 本：710mm×1000mm 1/16

印 张：50.25

字 数：944千字

版 次：2017年6月第1版

印 次：2017年6月第1次印刷

书 号：ISBN 978-7-313-17185-6/F

定 价：238.00元

版权所有 侵权必究

告读者：如发现本书有印装质量问题请与印刷厂质量科联系

联系电话：021-31011198

策划统筹

骆大进

译校组成员

王景丽 刘 洪 李 琦 韩心悦
冯恬恬 朱学彦 曲 洁 张宓之
乐嘉昂 金爱民 巫 英 周小玲
张仁开

中文版序

世界各国都认识到创新是影响经济增长的关键因素之一，中国也不例外。中国正在实施创新驱动战略，其成功的“自主创新”政策有效地促进了经济增长。因此，我很高兴迎接全新的《创新经济学手册》中文版的出版。上下两卷的《创新经济学手册》是手册系列^①中的一部分。手册系列旨在提供各经济学研究领域的最新成果，适合于科研人员和研究生阅读学习。我期待此中文版能让更多的读者受益。

创新活动与经济增长之间的联系是一个复杂的过程，包括了许多因素。而其中涉及的所有内容几乎都可以从经济学的视角进行研究，这些视角包括了从产业组织理论、演化理论、宏观经济增长理论到计量经济学和历史研究等各方面的内容。《创新经济学手册》(以下简称《手册》)中应用了以上所有研究视角，并涉及了大学科研的作用、公共研发、激励创新的知识产权制度、用户创新、技术市场、发明网络、创新融资、创新扩散及其在经济发展中的作用等众多研究主题。

《手册》首版后七年，在中文版序言中，有必要开始考虑一些可能适合列入手册修订版的研究主题。例如，关于信息和通信技术(不局限于电子制造业)在各类创新中的重要性，首先需要考虑的主题是如何更好地管理此类信息通信技术标准，包括标准的所有权以及政府和国际组织在界定和采用标准时发挥的作用。《手册》首版后出现的另一个新兴的研究方向是监管在创新扩散中的作用，以及如何采用新的、更有效的方式来确保监管的灵活性。与这个议题相关的是创新对收入不平等的影响，包括对技能过时的劳动力和资本的影响，尤其需要关注的是，对资本的影响是在互联网产业回报递增引发企业盈利能力不断增加的背景下产生的。最后一个重要的研究议题是发展中国家的创新，即我们应如何确保在不同发展阶段创造和传播创新。我们必须注意到发展中国家所需要的创新与发达国家所要求的创新可能存在很大的不同。

^① “手册系列”特指《经济学手册》系列丛书，旨在为专家与学者们提供研究参考工具，帮助他们了解经济学的前沿研究成果。该系列丛书涉及经济学多个领域，创新经济学是重要组成部分。丛书的投稿者与编辑都是当今该领域研究者中的佼佼者，包括许多诺贝尔奖得主，如丛书的编辑肯尼斯·J. 阿罗(Kenneth J. Arrow)。手册系列已经发行超过110卷，其引用率超过了所有的经济学期刊，成为经济学研究不可或缺的学术资源。

《手册》于2010年首次以英文出版。肯尼斯·J.阿罗和迈克尔·英特里盖特邀请我与内森·罗森伯格于2004年着手准备这两册著作。考虑到许多作者的各种要求,《手册》经过很长时间才编撰完成。我很高兴的是内森和肯尼斯在有生之年见证了《手册》于2010年出版。我从这两位经济学家那里学到了很多关于创新经济学的知识,同时也很遗憾他们无法再与我们在一起。但我想他们可能已经通过其他方式知道了《手册》中文版出版一事,他们一定会感到无比欣喜。

布朗温·H.霍尔

2017年5月

译者序

创新驱动发展需要中国的创新经济学

中国正在重新崛起为经济大国。

改革开放以来的几十年间,中国利用“后发优势”成功地实现了快速发展,其秘诀就在于技术创新和产业升级。根据新结构经济学的阐述,经济增长的内涵是我们的平均收入水平不断提高,而平均收入水平不断提高的前提则是劳动生产率水平的提高。促使劳动生产率提高的因素主要在于两方面:一是技术创新提高产品质量和生产效率,二是劳动力、土地和资本被配置到附加值更高的产业中去。伴随着生产规模、市场范围、资本需求和风险的扩大,各种相应的硬的基础设施和软的制度环境也必须不断完善以降低交易费用、减少风险。换言之,科技创新和体制机制创新是中国经济能够持续快速发展的根本原因所在。

中国正在加快迈向创新型强国。

在新的全球化背景下,通过实施创新驱动发展战略,适应和引领经济发展新常态,促进我国现有的一些劳动力密集型产业向技术、资本比较密集的产业去创新和创业,从中低端的产业向中高端的产业升级,我国经济增长可以保持在中高速。这样,未来若干年间,我国人均 GDP 水平就可以跨越“中等收入陷阱”。按照我们人口占世界的比重,那意味着全世界高收入的人口翻了一番还多,这将是中华民族伟大复兴的重要里程碑。

这其中,“大众创业、万众创新”是能让中国经济继续腾飞的一个重要的战略措施。我国拥有世界上最大规模的、经过科学训练的科技创新人才队伍,还有一个广阔的市场和硬件产业方面的综合配套能力,将这些优势通过“双创”结合起来,可以比较快速地提升我国产业技术和劳动生产力的水平。北京、上海等城市正在加速建设科技创新中心,进一步助力我国成为世界主要科学中心和创新高地。到 2020 年,我国将迈入创新型国家行列,并为 2050 年建成世界科技强国奠定坚实基础。

创新的中国需要中国的创新经济学。

中国取得的成就,在人类发展史上都堪称奇迹,尤其是对于一个积贫积弱、

从来没有过对外侵略和掠夺史的国家来说,其摆脱贫困、走向繁荣富裕的路径也是全世界发展中国家的财富。当前新一轮科技革命和产业变革与我国加快转变经济发展方式形成历史性交汇,为实施创新驱动发展战略提供了难得的重大机遇。在向市场经济体系转型的过程中,在迈向创新型国家的进程中,中国已经遇到并将继续会遇到许多特殊、复杂的问题,这需要紧密结合中国具体实际进行理论创新,不断推进当代经济学的中国化。这就需要我们树立理论自信,在充分借鉴、学习国外经验的同时,更加注重推动理论创新。

《创新经济学手册》着重探讨了创新过程、创新政策、创新测度等重要议题,对发展创新型经济、提升政府创新治理能力等都有相当的启示。为此,我们组织了一批优秀的年轻学者开展了翻译工作,期待《创新经济学手册》中文版的面世对进一步推动我国创新经济学的研究发展,推动我国创新驱动发展战略的实施,发挥出重要的作用。

上海市科学学研究所

2017年5月

目 录

第一部分 介绍与概述

第 1 章 手册介绍 / 003

Bronwyn H. Hall 和 Nathan Rosenberg

第 2 章 经济史对创新和技术变革研究的贡献：1750—1914 / 011

Joel Mokyr

第 3 章 技术变革和产业动态的演化历程 / 056

Giovanni Dosi 和 Richard R. Nelson

第 4 章 创新活动与绩效——历时 50 年的实证研究 / 147

Wesley M. Cohen

第二部分 发明与创新

第 5 章 科学经济学 / 247

Paula E. Stephan

第 6 章 高校科研和公私合作 / 308

Dominique Foray 和 Francesco Lissoni

第 7 章 知识产权与发明 / 349

Katharine Rockett

第 8 章 创新地理学中的程式化事实 / 421

Maryann P. Feldman 和 Dieter F. Kogler

第 9 章 开放式用户创新模式 / 454

Eric Von Hippel

第 10 章 干中学理论 / 472

Peter Thompson

第 11 章 计算和互联网市场的创新行为 / 521

Shane Greenstein

第 12 章 制药创新 / 588

F.M. Scherer

第 13 章 集体发明和发明家网络 / 624

Walter W. Powell 和 Eric Giannella

第三部分 创新商业化

第 14 章 研发融资及创新 / 661

Bronwyn H. Hall 和 Josh Lerner

第 15 章 技术市场 / 694

Ashish Arora 和 Alfonso Gambardella

第 16 章 技术创新和公司理论：企业层面知识、互补性和动态能力的作用 / 735

David J. Teece

译后记 / 792



第一部分 介绍与概述

第 1 章

手册介绍

Bronwyn H. Hall^{*†}和 Nathan Rosenberg[†]

^{*} 加利福尼亚大学,伯克利城

美国,加利福尼亚

[†] 斯坦福大学,斯坦福城

美国,加利福尼亚

[‡] 马斯特里赫特大学

荷兰,马斯特里赫特城

尽管创新以及新产品和新服务的生产几乎一直是经济活动的重要组成部分,但在某种程度上而言,对创新的经济研究却是在很多彼此少有关联的经济领域,包括宏观经济学(增长核算)、产业组织(创新公司的战略与交互)、公共财政(刺激私营部门创新的政策)及经济发展(创新体系与技术转让)等。然而,正如最近 Verspagen 和 Werker (2003)所述,一大批经济学家相互团结、汇集成群,形成相应的网络,借助调查数据研究创新和技术变革,这些经济学家既包括采纳“革新性”范例的经济学者,也包括采用更传统分析方式的经济学家。到目前为止,该学者团队已公布了大量关于创新和技术变革的研究,其中一部分属于跨学科研究。如此一来,编者认为当下便是合适的时机对该领域进行综合概览,整合经济学分支及与之紧密相关的学科领域的学者所著章节,进而清晰描绘出创新经济学的整体全貌。我们出版该手册的目标不仅仅局限于提供该研究领域的清晰概述,尽管该领域的重要性与日俱增,还有其他的目标,如希望该手册可以鼓励经济学专业人士将创新经济学视为应用经济学中独特的研究领域;而且也希望该手册可以鼓励该领域相关分支学科的研究人员不仅可以阅读其他研究类似主题的研究人员的文章,同时还可以阅读其他研究领域的文章,这些文章或许会采用不同的方法论。

本手册编纂之初名为“技术变革经济学”。然而,随着出版之期将近,我们发现使用“技术变革”这一标题显然并不合适,因为该领域开展的研究范围实际上早已扩大,涵盖许多非常重要的新经济层面,而这些经济层面无法划归为“技术变革”。因此,尽管“技术变革”在手册中频繁出现,编者仍决定采用范围更广的“创新经济学”一词来描述手册中的研究主题。“创新”一词不仅包括技术变革,也包括不能归类于技术变革的其他经济变革层面。“技术变革”会让人联想到硬

件和长长的流水线,而不会联想到计算机、互联网、社交网络等数字世界的软件,更不会让人联想起随着上述领域的创新而兴起的业务重组。但是,软件一词广义上也可指代任何不属于硬件的东西。软件广义上的外延含义适用于大学、企业及政府实验室开展的研究,或人脑中可能浮现的新想法(有人称之为“湿件”),但罗默(Romer, 1990)等人只简单地称其为“想法”。数十年来,Romer的这种称法对经济学家的用语影响非常深远。在某种程度上而言,从技术变革到创新,用词的演变也反映出发达经济体中非生产部门与日俱增的重要性,并非因有序研发而产生的生产率变革和福利改善变革也日趋重要。

创新经济学家应对约瑟夫·熊彼特(Joseph Schumpeter)心存敬仰和感激。Schumpeter可以说是创新经济学之父,在其所著文章中曾提出很多有关创新的理论,至今仍然影响深远。1937年,他的著作《经济发展理论》(*The Theory of Economic Development*)出版发行。在此书日语译本的前言中,Schumpeter勾勒出其本人思想中也许最精确最简明的观点,而这也是他一直期望出版发行的内容。其观点不仅聚焦于经济系统如何产生经济变革,也关注经济变革如何在仅有来自经济体系内部力量的情况下产生。

“如果日本读者在翻开此书之前问我,在写这本书时我的目标是什么,在25年前,我会这样回答:我在尝试及时构建经济变革过程的理论模型,或者更为清晰的说法是,回答这样一个问题:经济系统如何产生促使其自身不断变革转型的力量……我有一种强烈的感觉……经济系统内部有一种能量的来源,这种能量会自行破坏任何可能达到的平衡。如果确实如此,那么必然存在一种关于经济变革的纯粹经济理论,其中经济变革不仅仅依赖于推动经济系统由一种平衡过渡到另一种平衡的外部因素。这就是我尝试构建的理论。”^①

需要注意的是上述文字出版于1937年。如我们所知,Schumpeter当时已经在编写《资本主义、社会主义与民主》(*Capitalism, Socialism and Democracy*)一书,而且该书探讨的正是Schumpeter在以上引述文字中向日本读者传达的思想观点。

当然,正如Schumpeter所言,经济变革如何发生、为何发生,正是新古典均衡分析的“极度静态”框架无法解释的内容。此外,Schumpeter还留意到瓦尔拉(Walras)认为经济理论只适用于“平稳过程”,即“过程本身其实并不发生变化,

^① Schumpeter (1937), p. 158.

仅随着时间的推移产生实际收入的变化”。Schumpeter 如此解读 Walras 的观点：

“他可能会说(事实上,在我唯一一次与他交谈时,他说的确是这样说的),诚然,经济生活在本质上是被动的,只能调整自身以适应自然和社会影响,尽管自然和社会影响也许以经济生活为基础。因此,平稳过程理论实际是理论经济学的全部。作为经济理论家,我们不能过多地阐述历史变革的影响因素,但必须完整地予以记录。”^①

此处要传达的关键点是 Schumpeter 直接否定了 Walras 的观点——经济理论必须局限于平稳过程研究,仅需解释为何会出现偏离均衡的状态,如人口或储蓄的增长,以及如何使系统重回均衡的轨道,除此之外,无需作过多的探讨。Schumpeter 提出创建一个理论,以证明平稳过程不仅受外部因素影响,也会受内部因素干扰。他认为,资本主义的本质不在于各方力量的均衡,而在于系统必然趋向偏离均衡,即失衡。均衡分析并没有抓住资本主义现实的本质。如果读者对 Schumpeter 在此关键问题上的立场有所质疑,我们此处引述他本人的强有力的论证:“平稳的封建经济仍然是封建经济,平稳的社会主义经济仍然是社会主义经济,而平稳的和资本主义本身却自相矛盾。”^②

纵览本手册的各章节,不难发现大部分创新经济学研究致力于对以下问题的基本理解:经济系统内部产生的经济变动对经济进步的重要性,以及静态经济分析在这方面的薄弱性。在本手册中,至少数个章节探讨的主题都与上述观点相关。

第一个可能也是最重要的主题是创新过程的动态实质——今日的知识、发明和创新以过去为基础;而且在创新进入动态发展、累计学习和扩散过程之前,人们往往感受不到创新带来的效益。对此现象的理解几乎是本手册所有章节的基础,但也许最显而易见的是 Thompson 所写的“科学理论”一章, Bresnahan 写的有关“通用技术”的一章, Teece 写的有关创新型公司的一章,以及 Stoneman 和 Battista 写的有关创新扩散的一章。我们感兴趣的中心过程其实具有动态和类滞后特征,说明静态经济模型对分析的价值是有限的。许多论文的作者已经意识到这一点,其中一些还提出替代的建模方案。

Dosi 和 Nelson、Teece 以及 Soete 等在各自所撰写的三章中明确提出研究的起点为新古典主义理论在分析行业创新、公司创新和国家创新等方面的局限

^① Schumpeter (1937), pp. 2-3.

^② Schumpeter (1951), p. 174. 有关主题可参见 Rosenberg (2010)。

性。此外,Soete 等和 Sheinmueller 所写的两章探讨了 Arrow 和 Nelson 提出的科技政策的市场失灵理论。该观点虽然正确,但作为政策指导却是不完整的,原因在于其过分强调创新者获得知识产权的重要性,而忽略了所需政策实现系统化的本质要求。例如,如果培训合格的科学家和工程师所需时间较长,或教育体系根本无法培养出合格的人才,那么无论多少研发资助都无法达到预期的结果。也许我们可以下这样的结论:从经验上讲,创新系统和机制仍然处于初级阶段。例如 Roller 和 Mohnen (2005)对欧洲创新政策互补性的研究。虽然在创新管理文献的诸多研究中,都可以看到“新”制度经济学的存在,但是整个经济层面的实证研究却已经落后,也许是由于令人生畏的建模和数据障碍。

本卷第二个重要的主题是创新政策的需求对推动创新经济学的研究发展的重要性。该主题在本卷中的很多章节均有所体现。Foray 和 Lissoni 所写的关于大学研究和公私互动的一章;Rockett 所写的关于知识产权的一章;Hall、Mairesse 和 Mohnen 所写的关于研发收益评估的一章;Hall 和 Lerner 所著的关于创新融资的一章;Popp、Newell 和 Jaffe 所写的关于环境的一章;以及 Pardey、Ajlston 和 Ruttan 所写的关于农业创新的一章。各种科技政策实施时出现的问题在很大程度上推动了上述领域的大量研究。这些问题的出现往往伴随着更多的有形资源,能够更好地推动开展各种分析。除了上述提及的各章,本手册最后一部分的部分章节直接探讨有关政策的主题。Sheinmueller、Soete、Verspagen 和 ter Weel 总体分析了有关技术政策的广泛议题以及创新系统的分析方法,而 Mowery 则探讨了政府研发中外溢影响最重要的来源之一——国防部门。

创新经济学与政策问题紧密相连的原因有二。其一,正如 Hulten 在有关增长核算一章中所述,过去 50 年左右,有关经济增长的文献都将技术变革视作提高劳动生产率的主要原因(Abramovitz, 1956; Solow, 1957)。其二,发明与创新在推动技术革命的同时,也创造出很多新知识,而这些新知识可以流向并非原创者的其他经济实体,并且在知识转移过程中并不涉及付费交易。Arrow (1962)和 Nelson (1959)在很久以前就指出,这种情况表明亟须出台相关政策以鼓励适当的投资,开展上述活动。由于这类知识转移能够扩散,而且未必会在界限明确的市场中进行,因此政策也需聚焦跨部门以及跨国界的外溢作用;而如何衡量外溢作用是 Hall、Mairesse 和 Mohnen 合著一章的重中之重。Keller 和 Fagerberg、Srholec 以及 Verspagen 所写的一章也论述了跨国外溢对技术转移和发展的重要性,其中外溢影响通过贸易和外商直接投资得以实现。

本手册数个章节着重探讨的第三个主题是数字革命的重要性。数字革命不仅推动了信息通信技术(以下简称 ICT)领域的重大革新,并对经济领域的各行各业造成一定的影响。正如 Bresnahan 在其所写一章中的描述:广义上而言,

半导体以及由其衍生出的创新发明汇集了所有通用技术的特征。过去50年计算机及互联网行业的具体演进过程可参见 Greenstein 所著章节。总体上,这些技术日积月累并相互作用,要求不同公司制造的不同组件可以相互通用,促使实际应用中统一标准、公司协作及网络效应日益重要。这反过来又再次燃起人们对以下市场的兴趣:科技(Arora and Gambardella),用户、公司协作和网络(von Hippel; Powell and Gianella)以及专利制度的运行(Rockett)等。就专利而言,ICT产品的复杂多样性意味着较之诸如化学和药品等传统专利行业中的公司,ICT领域的公司具有不同的专利制度运行模式。这一点在 Scherer 所写章节中将展开探讨,而且在本书其他地方也会有所提及。

数字革命产生的影响之一是创新型的新公司成功进入市场,而且部分公司发展非常迅速,如今已跻身世界规模最大的公司之列。例如,2005—2006年期间,美国研发成就突出的200强企业中,40%的企业创建于1980年之后。而1980年名列研发成就200强的企业中,截至2005年其中的32%被淘汰出200强的名单(Hall and Mairesse, 2009)。这确切无疑地验证了熊彼特的观点:“资本主义如何管理现行结构”其实已无关紧要,真正相关的问题是“如何创造并摧毁现有结构”。^①他在同篇文章中继而写道:

首当其冲的是传统意义上的竞争操作模式。当前的经济学家终于不再只关注价格竞争。当质量竞争以及促销活动可以被写入神圣的理论中,价格因素便不能“称霸武林”了。但是有些东西依然不变,尤其是生产方法和产业组织形式,在这样一个僵硬的模式里依然存在竞争,而且实际上独占鳌头。与书中所描述的迥然不同,在资本主义现实世界中,上述类型的竞争无关紧要,真正重要的是新商品、新科技、新供应源以及新组织形式的竞争。这些因素共同决定关键成本和质量优势,而且并不旨在提高现有公司的利润和产量,而是旨在打牢其生存根基并寻求更好的命运。^②

过去25年间,创新企业行业格局的变革无疑证实了本文所述观点。Teeces、Dosi和Nelson所写的各章重点描绘了变革之下竞争的实质,而其强调的有关竞争力的实证研究将在Cohen和Greenstein分别所写的文章中展开探讨,前者仔细研究了企业规模与创新的关系,后者则进行计算机行业的研究。Hall和Lerner合写的一章回顾了创新内部融资的文献,探讨了Schumpeterian理论的另一个观点,即过去的利润对未来创新融资的重要性。

^① Schumpeter (1976), p. 84.

^② Op. cit.