



中央民族大学“985工程”

中国民族地区经济社会发展与公共管理哲学社会科学创新基地学术出版物

王 飞◎著

创新的空间扩散

CHUANGXIN DE KONGJIAN KUOSAN

知识产权出版社

创新的空间扩散

王飞 著

知识产权出版社

内容提要

本书在总结各个学科关于创新空间扩散影响因素研究的基础上,构建了一个理论分析框架,为今后研究创新空间扩散提供了一个可资参考的分析思路;尝试将空间竞争引入到创新扩散的研究中,运用博弈论模型重点分析了空间双寡头和空间多寡头垄断下的创新扩散,成功推导出与邻近效应和等级效应截然不同的空间竞争下的创新扩散规律;对钢铁行业热轧宽板卷常规厚板坯热连轧和薄板坯连铸连轧生产工艺的空间扩散现象进行了案例研究,探讨了空间竞争下创新扩散规律的适用条件;运用计量模型分析了技术创新空间扩散对区域经济增长的影响,运用理论模型分析了创新空间扩散对区域就业的影响,分别得出了一些有理论价值的结论。

责任编辑:宋云

图书在版编目(CIP)数据

创新的空间扩散/王飞著. —北京:知识产权出版社, 2008.6

ISBN 978-7-80247-318-8

I. 创… II. 王… III. 企业管理—技术革新 IV. F273.1

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第077322号

创新的空间扩散

王飞 著

出版发行: 知识产权出版社

社址: 北京市海淀区马甸南村1号

网址: <http://www.cnipr.com>

发行电话: 010-82000893 82000860 转 8101

责编电话: 010-82000860 转 8324

印刷: 知识产权出版社电子印制中心

开本: 880mm×1230mm 1/32

版次: 2008年7月第1版

字数: 164千字

邮编: 100088

邮箱: bjb@cnipr.com

传真: 010-82000860 转 8325

责编邮箱: hnsongyun@163.com

经销: 新华书店及相关销售网点

印张: 6.625

印次: 2008年7月第1次印刷

定价: 20.00元

ISBN 978-7-80247-318-8/F·181

版权所有 侵权必究

如有印装质量问题,本社负责调换。

目 录

导 论	1
0.1 问题的提出	1
0.2 相关概念的界定	2
0.3 国内外理论研究现状	4
0.3.1 国外理论研究现状	5
0.3.2 国内理论研究现状	8
0.4 研究内容、研究方法和创新点	9
0.4.1 研究思路与内容	9
0.4.2 研究方法	12
0.4.3 本书的创新点	12
0.5 本书的不足之处及将来的研究方向	13
第1章 创新空间扩散的一般规律和机制——对已有文献的述评	15
1.1 邻近效应和等级效应	15
1.1.1 黑格斯特兰德的平均信息域模型和邻近效应	15
1.1.2 莫瑞尔的创新扩散波模型	19
1.1.3 等级扩散模型	23
1.2 混合影响模型	27

1.3	产品生命周期理论和梯度理论	31
1.3.1	产品生命周期理论	31
1.3.2	区域生命周期理论	33
1.3.3	梯度转移理论	34
第2章	影响创新空间扩散的因素	38
2.1	创新采纳的过程	39
2.1.1	个人决策型企业的采纳过程	39
2.1.2	集体决策型企业的采纳过程	40
2.2	创新提供者的行为	42
2.3	影响采纳行为的创新属性	44
2.3.1	创新的收益性	44
2.3.2	创新的技术特性	47
2.4	创新采纳者的特性	47
2.4.1	企业决策者的特性	48
2.4.2	企业的 R&D 活动	50
2.4.3	企业的规模	51
2.4.4	企业的战略	53
2.5	采纳者所处的空间环境	55
2.5.1	地理环境	55
2.5.2	空间聚集	56
2.5.3	空间距离	57
2.5.4	基础设施	58
2.5.5	经济结构	59
2.5.6	制度环境	61
第3章	空间竞争下的创新采纳和扩散	66
3.1	空间垄断	67

3.1.1 市场半径不变	69
3.1.2 市场半径可变	74
3.2 空间双寡头竞争	76
3.2.1 短期内的最优价格策略	78
3.2.2 厂商的采纳决策	81
3.2.3 比较静态分析	86
3.2.4 空间垄断和双寡头竞争下采纳时刻的比较	88
3.2.5 非对称的空间双寡头竞争	90
3.3 空间多寡头竞争	93
3.3.1 短期内的最优价格策略	95
3.3.2 创新的扩散过程	98
第4章 创新空间扩散的经验分析——以钢铁工业为例	108
4.1 热轧板卷生产工艺简介	109
4.1.1 常规厚板坯热连轧工艺	110
4.1.2 薄板坯连铸连轧工艺	110
4.2 国内常规热连轧生产技术的空间扩散	112
4.2.1 第一代和第二代常规热连轧工艺和设备在我国的扩散	112
4.2.2 第三代和第四代常规热连轧工艺和设备在我国的扩散	116
4.3 薄板坯连铸连轧技术的空间扩散	123
4.3.1 我国薄板坯连铸连轧工艺的空间扩散	124
4.3.2 世界范围内薄板坯连铸连轧工艺的空间扩散	127
4.4 结论	129

第 5 章 创新空间扩散对区域经济增长的影响·····	132
5.1 创新对经济增长的影响·····	132
5.1.1 新古典经济增长模型·····	133
5.1.2 内生经济增长模型·····	136
5.2 创新空间扩散对区域经济增长的影响——理论模型·····	142
5.2.1 模型的描述·····	143
5.2.2 超越、追赶和落后·····	144
5.3 创新空间扩散对区域经济增长的影响——经验分析·····	146
5.3.1 各地区经济增长的差异·····	147
5.3.2 计量模型·····	151
5.3.3 替代变量和数据的选取·····	153
5.3.4 估计结果·····	156
5.3.5 结论·····	160
第 6 章 创新空间扩散对区域就业的影响·····	162
6.1 创新的采纳对区域就业的影响——单区域模型·····	164
6.1.1 经济规模小的区域·····	166
6.1.2 经济规模大的区域·····	175
6.2 创新的采纳对区域就业的影响——两区域模型·····	182
6.2.1 两个区域的产品是同质的·····	183
6.2.2 两个区域的产品是异质的·····	186
6.2.3 结论·····	188
参考文献·····	190
后 记·····	202

导 论

0.1 问题的提出

各种流派的经济学家都承认，创新和技术进步是经济增长的主要源泉。“而在谈论技术进步时，经济学家一直都宣称需要更多地研究创新的扩散，因为，直到创新充分地扩散后，一个创新才能最大限度地发挥出对经济的影响。”（Mansfield, 1961）所以，一直以来，技术、创新的扩散都是经济学的一个重点研究领域。不仅如此，包括社会学、管理学、地理学、政治学、教育学等学科也都十分重视对创新扩散的研究。国内学者从 20 世纪 80 年代末以来，也逐渐重视对技术创新、技术创新扩散的研究。但总的来说，无论是国外还是国内的研究，只有极少数的学者考虑了空间对创新扩散的影响。虽然黑格斯特兰德（Hägerstrand）早在 1953 年就已经对创新空间扩散规律及其内在机制作了详尽的研究，但到目前为止，创新空间扩散的研究仍然比较落后，没有新的重大进展。

从理论层面上看，已有的研究成果虽然分析了创新空间扩散的规律和内在动力，但却散见于各个不同学科的文献中，还缺乏一个完整的分析框架。因此，探讨创新空间扩散背后的各种影响因素，整合不同学科的研究成果，有助于全面地理解创新空间扩散的内在机制。而且，已有的关于创新空间扩散的研究仍然是建立在模拟模型基础上的，尽管模拟模型有其自身的优点，但是缺乏正规的数学模型还是影响了我们对创新空间扩散的规律及其产

生机制的进一步考察。此外，关于创新空间扩散的实证分析仍然非常薄弱，国内的创新空间扩散究竟服从什么样的规律？能否用已有的理论模型进行预测？对经济增长的贡献是多少？对就业会有什么样的影响？这些问题，目前还没有令人满意的答复。所以，深入地研究创新的空间扩散是十分必要的。

从实践层面上看，对创新空间扩散的研究也是非常有意义的。技术创新在我国越来越受到重视，中央和地方政府都强调创新对提高经济竞争力，促进经济发展的重要性。但引入创新同样是非常重要的，吸收国外和国内发达地区的先进技术也可以促进当地的经济的发展。所以，对创新空间扩散的理论分析可以为国家和各地区制定创新战略和科技政策提供有力的决策支持。

0.2 相关概念的界定

创新的概念是由熊彼特（Schumpeter）于1912年在《经济发展理论》一书中首次提出来的。熊彼特使用创新一词来表达发明和创新之间的不同，他认为发明是为新的或改进的产品、工艺或制度而建立的新思想、图纸或模型，而创新则是指将新产品、工艺或制度引入到经济体系中的第一次尝试。熊彼特（1990）将创新定义为生产要素的“新组合”，这种新组合包括以下内容：（1）引进新产品；（2）使用新技术；（3）开辟新的市场；（4）控制原材料新的供应来源；（5）实现工业的新组织。熊彼特的创新概念是相当广泛的，包括各种可提高资源配置效率的新活动，其后的学者所考虑的创新基本上都没有超出熊彼特所界定的范围，只是对创新的内涵作进一步的细分。

在本书中，我们对创新的理解依然是遵循熊彼特的思想，但我们的研究对象仅仅是两种类型的创新：一种是产品创新（product innovation），另一种是工艺创新（process innovation）。

产品创新是指技术上有变化的产品的商业化（柳卸林，1993；傅家骥，1998）。产品创新有不同的类型，按照产品新颖程度，产品创新可以排列成一个“光谱”，“光谱”的不同位置对应着不同新颖程度的产品创新。“光谱”的一端是一种全新的产品，面对的是以前从未发现的市场，比如电话、计算机等产品。这种类型的产品创新的出现等于增加了产品种类，所以也被称为水平差别（horizontal differentiated）的产品创新。而“光谱”的另一端则完全是对原有旧产品的替代，当新产品出现后，旧产品就逐渐被淘汰，比如纯平电视对球面电视，大容量的电脑硬盘对小容量的电脑硬盘等。这种新产品往往是提高了旧产品的质量，所以又被称为垂直差别（vertical differentiated）的产品创新。位于“光谱”其他位置处的产品创新则同时具有这两种产品创新的特点。但是所有类型的产品创新的一个共同点就是以市场为导向，是为了满足市场需求而产生的。

工艺创新，也叫过程创新，是指一个产品的生产技术的变革，它包括新工艺、新设备及新的管理和组织方法（柳卸林，1993；傅家骥，1998）。工艺创新是以企业自身的需求为出发点，是以效率为导向的，目的是提高企业内部的资源配置效率。

学者们一般都把产品创新和工艺创新统称为技术创新（柳卸林，1993；傅家骥，1998）。所以在本书中，我们的研究对象就是技术创新，而且我们主要是从经济学的角度研究创新在企业之间的扩散，而不考察新产品在消费者间的扩散。

至于创新扩散的概念，罗杰斯（2002）认为创新的扩散是创新在某一期间内，通过某种特定的渠道，在社会系统成员中传播的过程。斯通曼（Stoneman）认为，创新的扩散是创新——包括新产品、新工艺以及新的管理方式在经济系统内的传播过程。^①

① 转引自巴普蒂斯塔（Baputista，1999）。

傅家骥（1992）认为技术创新扩散是技术创新通过一定的渠道在潜在使用者之间传播、采用的过程。可见，学者们对创新扩散的理解大同小异，都包括创新、渠道、社会或经济系统以及时间等因素。

创新的扩散是和创新的采纳概念联系在一起的。本书依照熊彼特的理解，认为将新产品和新工艺首次引入到企业或经济系统中的行为是创新，而第二次、第三次……的引入，我们则称之为创新的采纳。与采纳在含义上很接近的一个概念是模仿，但与采纳不同的是，模仿不一定是全盘接受创新，而常常是在接受创新的同时进行一些或多或少的改变。本书的目的主要是分析创新扩散的规律、机制和影响，所以使用采纳的概念，忽略在接受创新过程中对创新的模仿这种情况。

需要指出的是，与创新含义相近的另一个概念是技术进步（technical change）。技术进步的概念更多的是和生产函数联系在一起，技术进步意味着生产函数的移动。所以对于某一个企业而言，技术进步往往是企业创新或采纳创新的结果，而对一个经济体而言，技术进步则是创新在经济体中扩散的结果。“因为技术进步有渐进、累积的含义，较易拓展为一个连续的变量，故西方经济学家较喜欢用技术进步一词。”（柳卸林，1993）但在本书中，为了强调创新行为，除了作特别交代外，我们使用创新一词。

0.3 国内外理论研究现状

关于创新扩散的现代研究始于瑞恩和格罗斯于1943年关于杂交玉米种子在美国依阿华州的扩散调查（Ryan and Gross, 1943）。他们的研究在创新扩散的研究史上具有深远的意义，逐渐引起了其他学科对创新扩散研究的重视，包括对空间的重

视。目前，关于创新空间扩散的研究涉及地理学、管理学、经济学等学科。

0.3.1 国外理论研究现状

与创新空间扩散有关的研究主要集中在地理学的研究中。黑格斯特兰德（Hägerstrand, 1965, 1966, 1967）的著作是最早的详细分析创新空间扩散的规律性及其内在机制的文献。黑格斯特兰德认为，创新在空间中的扩散过程实质上就是一个创新信息在空间中传播的过程。黑格斯特兰德总结了创新空间扩散的两个规律，即扩散的“邻近效应”（Neighbourhood Effect）和“等级效应”（Hierarchy Effect）。邻近效应是指创新从创新源逐渐向周围地区扩散，在同一时点，离创新源较近的地区采纳创新的概率要高于离创新源较远的地区。等级效应是指在一个城市体系中，创新总是按照城市的等级来扩散。

莫瑞尔（Morrill, 1968, 1970）在“邻近效应”的基础上考察了创新空间扩散的宏观表象，并提出了“创新扩散波”模型。莫瑞尔认为，一个创新在空间上的扩散类似于物理波的传播，离创新源越远，开始采纳创新的时间越晚，结束的时间也越晚，饱和率也越低，整个过程变得更慢和更加缺乏效率。胡德森（Hudson, 1969）和彼得森（Petersen, 1970）等人试图将邻近效应和等级效应这两个不同的扩散方式相融合。其中彼得森构建了一个“重力模型”来描述两个城市间的信息交流量，并引入了空间摩擦系数的概念，空间摩擦系数越小，邻近效应越大，而空间摩擦系数越大，则等级效应越大。

布朗（Brown, 1981）认为，黑格斯特兰德、莫瑞尔、彼得森等人仅仅从采纳者的角度研究创新的空间扩散，忽略了创新提供者的行为。布朗指出，创新提供者的行为对创新的空间扩散也施加了重要的影响，因为创新提供者的行为直接关系到

潜在采纳者是否可以获得足够的关于创新的信息。布朗把这种观点称作市场和基础设施的观点，并且认为这两种观点不是对立的，而是互补的。

管理学对新产品扩散作了大量的研究。巴斯（Bass，1969）将新产品扩散中信息交流渠道中的两种主要影响——大众传媒和个人交往的影响综合在一起，提出了新产品扩散研究中著名的巴斯模型。巴斯模型已成为管理学领域的基本扩散模型，其后的学者或多或少都是在巴斯模型的基础上开展研究的，如马哈詹和彼得逊（Mahajan and Peterson，1978）提出了动态的产品扩散模型，允许潜在的采纳者人数随时间变化；利林等（Lilien et al.，1981）根据个人对普通消费品重复购买的事实提出了重复采纳的模型；奥伦和施瓦茨（Oren and Schwartz，1988）、罗伯茨和厄本（Roberts and Urban，1988）研究了不完全信息条件下的新产品扩散；查特吉等人（Chatterjee et al.，1990）考察了异质采纳者的创新采纳过程。

相对而言，管理学中只有极少数的文献考虑了空间因素的影响，比如马哈詹和彼得逊（1979）的研究。他们认为创新的代理人不仅对创新采纳的总量感兴趣，而且也关注不同地区内创新是如何扩散的。马哈詹等人对巴斯模型进行了扩展，加入了空间距离的作用，提出了他们的时空扩散模型。

经济学中对创新的研究可谓是汗牛充栋，而关于创新扩散，特别是技术创新的扩散可以追溯到格里利切斯（Griliches，1957）对杂交水稻的研究。曼斯菲尔德（Mansfield，1961，1963a，1963b，1963c，1968）从三个不同的角度研究了技术扩散：不同行业间的扩散、一个行业内部的扩散以及一个企业内部的扩散。曼斯菲尔德的研究为后来技术扩散研究奠定了基础，他所考察的技术扩散的这三个角度成为后来学者研究的三个重要领域。

至于影响创新扩散速度的因素，曼斯菲尔德（1961）认为一个创新扩散的速度与创新的赢利可能性成正比，与所需要的投资成反比；曼斯菲尔德（1963a）、罗密欧（Romeo, 1975）、戴维斯（Davis, 1979）的研究表明，规模越大的企业，引入创新的速度越快；加蒂尼翁和罗伯逊（Gatignon and Robertson, 1989）、戈茨（Götz, 1999）的研究表明，一般情况下，市场上的竞争程度越激烈，创新的扩散就越快。

与主流经济学忽视空间因素一样，在创新扩散的研究中，很少有人注意到空间的影响，但薛（Hsueh, 1985）的研究是一个例外。薛认为，企业采纳创新的时滞与企业所在地所处的城市等级有关，在其他情况不变的条件下，一个企业所在地所处的城市等级越高，企业采纳创新的时滞越短。

此外，与空间技术扩散相关的国际间技术扩散的研究一直都是经济学研究的重点。弗农（Vernon, 1966）的产品生命周期理论描述了国际间技术扩散的过程。格罗斯曼和赫尔普曼（Grossman and Helpman, 1991a, 1991b）构建了一个内生的技术创新和技术转移的北南模型来研究两国之间产品创新扩散对经济增长的影响；依顿和考特（Eaton and Kortum, 1999）分析了多国间产品创新扩散对经济增长的影响；费格伯格（1992）、斯孔赫夫特（Skonhoft, 1997）、埃斯科特（Escot, 1998）等学者探讨了国家间的技术扩散对经济增长的影响。

辛克莱（Scinclair, 1981）、内亚里（Neary, 1981）、比瓦莱利（Vivaleli, 1995）、埃德基等人（Edquist et al., 2001）从理论上分析了创新、创新的采纳对就业的影响。斯莫尔尼（Smolny, 1998）、安东努奇等人（Antonucci et al., 2002）则从实证角度来考察创新对就业的影响，但并没有得到一致的结果。斯莫尔尼对原西德制造业的考察表明，创新对就业具有显著的正向影响，但安东努奇对整个欧洲范围内的实证分析却得出了相反

的结果，创新活动多的行业和国家损失了更多的工作岗位。

0.3.2 国内理论研究现状

国内学者从 20 世纪 90 年代以来对创新、技术的扩散也进行了大量的研究。傅家骥（1992）和柳卸林（1993）的论著是国内最早研究技术创新的文献。管建成和张西武（1995，1996）详细地介绍了巴斯模型及其改进模型，并对这些模型的特点进行了评价。金兼斌（2000）详细介绍了技术扩散的前沿研究成果，特别是罗杰斯的研究。李平（1999）讨论了完全竞争和不完全竞争条件下企业间的技术扩散和技术外溢模型以及产业间的技术扩散模型，并对我国产业间的技术扩散进行了经验研究。另外，与国外对区域创新系统的研究相呼应，国内学者也日益重视创新和空间的关系，比如陈光和王永杰（1999）、王缉慈（2001）、盖文启（2002）等人的研究工作。

相比之下，研究创新空间扩散的文献还不是很多。余迎新等（2001，2002）对技术创新空间扩散的机理进行了探讨，从微观层面上的企业行为和宏观层面上的社会环境角度分析了扩散的动力，并讨论了创新空间扩散的形式化模型。原长弘和汪应洛（1996）从创新的供给和需求均衡的角度构建了一个地区间的技术创新扩散的理论模型，遗憾的是，因缺乏必要的数据而未能对模型进行经验检验。

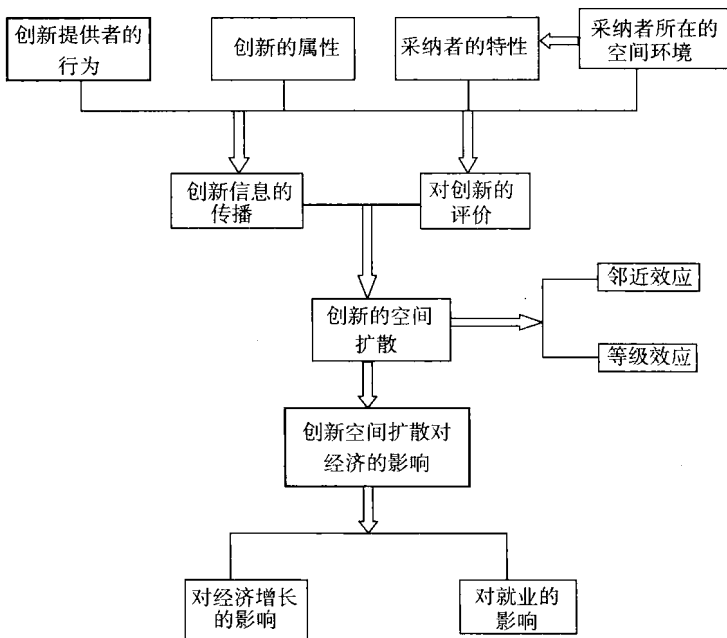
此外，有些学者借鉴物理学中的研究成果来分析空间扩散过程。如单卫东和包浩生（1995，1997）认为，空间扩散的过程就是扩散介质在扩散系统中相互影响、相互掺杂的过程，而这种过程与进行布朗运动的液体或气体颗粒的扩散类似。他们借用物理学中描述热对流传导和扩散过程的抛物线型的偏微分方程来建立空间扩散反应方程。康凯等（2001）运用相似的物理方程来考察沿不同的扩散轴进行的扩散过程，并研究了具有多个创新源

的空间扩散过程。陈欣荣（1996）则构建了一个异质元胞自动机模型来分析创新的空间扩散过程。他们的工作都为创新空间扩散的研究开拓了新思路。

0.4 研究内容、研究方法和创新点

0.4.1 研究思路与内容

本书的研究思路可以用下面的框图来表示。



本书的研究思路

创新提供者的行为、创新的属性、采纳者的特性以及采纳者所处的空间环境这四种因素共同决定了创新信息的传播速度和空

间格局，以及潜在采纳者对创新的评价。其中采纳者所在的空间环境又在一定程度上影响着采纳者的特性。而创新信息的传播和采纳者对创新的评价就决定了创新的空间扩散过程，使得创新的空间扩散过程呈现出一定的规律性，包括邻近效应、等级效应等。此外，创新的空间扩散还会对经济施加一定的影响，包括对经济增长的影响和对就业的影响。

本书的研究内容如下。

第1章，详细介绍了地理学、管理学和经济学中关于创新空间扩散的一般规律及其内在机制的研究成果。地理学中对创新空间扩散规律的研究成果可以总结为邻近效应和等级效应两个规律；管理学中对创新空间扩散规律的研究成果则以马哈詹等人的时空扩散模型为代表；而经济学对创新空间扩散规律的研究成果以梯度理论为代表。在第1章中，笔者还分别对这些研究成果进行了评析。

第2章，笔者借用社会学、地理学、经济学以及管理学的研究成果提出了一个比较完整的分析创新空间扩散的理论框架。因为第1章中所阐述的仅仅是创新空间扩散的一般规律，而这些分析都是建立在抽象的基础上的，比如说假定所有的创新都是同质的，所有的采纳者都具有相同的采纳意愿等。这种简化的分析方法有助于我们透过纷繁复杂的扩散现象抓住影响创新扩散的最本质的因素，但忽略了另外一些对创新的扩散过程施加重要影响的因素。所以在第2章中，我们必须全面地考虑各种影响创新空间扩散的因素。笔者把这些因素分为四类：创新提供者的作用、影响采纳行为的创新属性、采纳者的特性以及采纳者所处的空间环境。

第3章，详细考察空间竞争条件下创新扩散的规律。因为我们在第2章中所归纳的关于市场结构影响创新扩散的研究成果还存在明显的不足：一是主要集中在经验研究的领域，缺乏理论上