

JISHU CHUANGXIN KUOSAN DE
HUANJING YU JIZHI

技术创新扩散的环境与机制

赵维双◎著

中国科技哲学研究书系

中国社会科学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

技术创新扩散的环境与机制 / 赵维双著. —北京: 中国
社会科学出版社, 2007. 10

ISBN 978-7-5004-6518-8

I. 技… II. 赵… III. 技术革新—研究 IV. F062.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 171191 号

策划编辑 冯春风
责任校对 曲宁
封面设计 回归线视觉传达
版式设计 王炳图

出版发行 **中国社会科学出版社**

社址 北京鼓楼西大街甲 158 号

邮 编 100720

电 话 010—84029450 (邮购)

网 址 <http://www.csspw.cn>

经 销 新华书店

印 刷 北京新魏印刷厂

装 订 广增装订厂

版 次 2007 年 10 月第 1 版

印 次 2007 年 10 月第 1 次印刷

开 本 880 × 1230 1/32

印 张 8.625

插 页 2

字 数 216 千字

定 价 22.00 元

凡购买中国社会科学出版社图书, 如有质量问题请与本社发行部联系调换
版权所有 侵权必究



作者简介

赵维双，1964年生，沈阳理工大学经济管理学院副院长、教授、硕士生导师。1985年7月毕业于沈阳理工大学（原沈阳工业学院）管理工程系，获工学学士学位。1990年9月考入北京理工大学管理学院攻读管理工程专业硕士，1993年4月获管理学硕士学位。2001年9月考入吉林大学商学院攻读数量经济专业博士，2005年6月获经济学博士学位。主要研究方向为技术经济与技术贸易，主讲技术经济学、技术创新与管理、管理学原理等课程。主编教材《技术经济学》、《现代管理学》，公开发表学术论文25篇，主持辽宁省科技计划项目5项。

技术创新扩散的环境与机制

JISHU CHUANGXIN KUOSAN DE
HUANJING YU JIZHI

技术创新扩散环境

祝维及◎著

中国社会科学出版社



策划编辑：冯春风

封面设计：视觉传达
010-51264077

沈阳理工大学学科建设基金资助出版

序

世界各国的竞争是综合国力的竞争，进入 21 世纪以来，越来越多的事实清楚表明，一国的科学技术水平和实力是其综合国力的重要支撑，而科学技术创新是提高科学技术水平和实力的决定性因素，它直接推动着国家的经济发展和社会进步。技术创新对经济的影响，是通过技术创新扩散来实现的，良好的环境与机制是推进技术创新扩散的前提，因此如何针对我国的经济发 展实际，努力创造技术创新扩散的有利环境，建立适应技术创新扩散的有效机制，是推动我国科学技术创新的一个重要课题。

五年前，赵维双博士立志为推进我国技术创新扩散做贡献而选定了这一研究方向，经过五年来的刻苦努力，终于将《技术创新扩散的环境与机制》一书呈现给读者。他在书中对技术创新环境因素及基于环境的扩散机制，进行了深层次研究和探索，并结合我国技术创新扩散的实际，对我国技术创新环境优化和激励机制的建立提出了建设性意见。纵观全书，其研究的鲜明观点体现在以下几个方面：

第一，从理论上验证了技术创新扩散的客观性，并在此基础上，对技术创新环境进行了界定，提出了扩散系统外环境和内环境的概念。

第二，通过技术创新扩散过程与环境的互动分析，验证了环境因素对技术创新扩散的促进与制约作用；分析了各环境要素对技术创新扩散过程的影响机理；建立了技术创新扩散环境的综合

评价模型，并对辽宁省技术创新扩散环境进行了实际评价。

第三，在基本创新扩散 Bass 模型的基础上，提出了基于环境的技术创新扩散随机模型，并通过对模型性质的分析，进一步揭示了扩散环境与创新扩散过程的内在关系。

第四，提出了创新采用的内在动力和外在动力的分析框架，对基于环境的技术创新扩散动力机制进行了深入研究。构造了以采用创新主体为核心的动力机制结构，并建立了各环境要素的动力机制模型；建立了以扩散主体（企业法人和企业家）为核心的双重委托—代理激励机制分析框架，在此基础上，从宏观环境激励与微观环境激励两方面建立了政府激励和金融机构激励机制模型。

作为本书作者攻读经济学博士期间的指导教师，我深知该课题的研究难度和实际意义而热情支持他对此深入研究。这本专著的出版是对他五年来艰苦努力的最好回报，在此我谨对此书的出版表示祝贺，并希望它能在推进我国技术创新扩散方面发挥应有的作用。

赵振全

二〇〇六年八月于吉林大学

摘 要

随着知识经济的不断发展，技术创新已成为一个企业、地区、乃至一个国家经济发展的决定性因素。技术创新对经济的影响是通过技术创新扩散来实现的，国内外经济发展的实践已证明技术创新的真正意义在于技术创新扩散。

技术创新扩散是在一定环境中进行的，有效的技术创新扩散需要适宜的环境因素支持。技术创新扩散的环境因素包含的内容是广泛的，既包括一个国家或地区的经济发展形态、国家的生产力发展水平、政府政策等宏观因素，也包括区域市场环境、区域创新网络（社会资本环境）等微观环境，还包括中介组织、企业家、科技人员素质等微观环境。由于技术创新扩散环境构成的复杂性、模糊性决定了技术创新扩散环境研究的复杂性。技术创新扩散环境对技术创新扩散表现出很强的影响和制约，决定了技术创新扩散环境的优化迫切需要系统的理论来指导。因此，深入探讨技术创新扩散环境及其作用机制，具有重大的理论和现实意义。

本书采用定性和定量相结合的方法，运用经济学、数学、管理学、技术经济学等多种理论方法和技术手段，借鉴国内外在相关领域的研究成果，对技术创新扩散的环境与机制进行了深入和系统的研究，为完善和发展技术创新扩散理论，做出了不懈的努力和探索。全书共由八章组成。

第一章论述了技术创新扩散的基础理论。对技术创新扩散的

概念进行了界定,认为技术创新扩散是指在一定的环境作用条件下,商品化的技术创新成果,在社会系统中的各成员或组织之间随时间被采用,对区域经济增长产生积极的正的影响的过程。对技术创新扩散的分类进行了论述,作者支持用创新产品的市场消费者数来表示技术创新扩散的采用者数。对技术创新扩散机制进行了界定,把基于环境的技术创新扩散机制划分为数理机制、动力机制和激励机制。对技术创新扩散的溢出效应进行分析,通过实证和模型分析,验证了技术创新扩散的客观性。对技术创新扩散的基础理论进行了论述,从传播论、替代论、学习论和博弈论四个方面进行了综述,为后续研究奠定了理论基础。

第二章论述了技术创新扩散的环境界定与技术创新扩散的互动关系。在分析了技术创新扩散系统的构成基础上,对技术创新扩散的环境进行了深层次的剖析,提出扩散内环境是扩散过程直接影响因素,把它作为本书的研究对象,从而从政策环境、市场环境、中介环境、社会支撑环境四个方面来界定了技术创新扩散环境的边界,为本书的研究搭建了理论分析框架。通过技术创新扩散与环境的互动机制分析,进一步验证了环境因素对技术创新扩散过程的重大影响。

第三章对技术创新扩散环境进行了系统分析。从政策环境、市场环境、中介环境和社会支撑环境四个方面,对其相关的理论和构成要素进行了深入的分析,对各环境因素对技术创新扩散的影响进行了深层次的系统论述。在政策环境论述中,提出政府干预技术创新扩散的核心是政府激励问题,在论述了技术创新扩散的政策激励的客观条件和理论的基础上,构建了技术创新扩散政策环境分析框架,对各构成要素对技术创新扩散的作用进行了分析;在市场环境论述中,在系统分析了相关理论的基础上,构建了市场环境的构成要素分析框架,归纳出技术创新扩散市场环境各要素的作用力结构,并从直接引导力和间接推动力两方面,深

人分析了各构成要素对技术创新扩散的影响机理。在中介环境分析中,对技术创新扩散的中介环境进行了界定,在构建了中介环境要素结构的基础上,分析了中介环境对技术创新扩散的影响;在社会资本环境的论述中,对社会资本的概念进行了界定,分析了社会资本环境的表现形式认为其主要表现形式是区域创新网络,进而论述了社会资本环境对技术创新扩散的影响。以上研究结论为后续研究奠定了扎实的理论基础。

第四章对技术创新扩散环境综合评价进行了研究。通过专家筛选的方式,建立了扩散环境的三层次的评价指标体系,采用模糊数学的评价方法,对评价指标进行了量化处理,避免了扩散环境评价指标量纲的不一致性和模糊性。按 100 分制给出了五等级的评语集,最后通过采用问卷调查的方式对辽宁省技术创新扩散的环境进行了评价,证实了所建立的评价方法的有效性。

第五章对基于环境的技术创新扩散模型进行了研究。首先对传统的 Bass 模型的性质及 Bass 模型的扩展形式进行了综述,分析了不同形式的模型的适用性。通过对我国汽车产品的扩散实证分析,验证了 Bass 模型对于描述受环境因素影响较大的创新产品或技术的扩散过程的局限性。在此基础上,构造了一个基于环境因素的随机扩散模型,并对其性质进行了分析,进而得出当环境处于理想状态时,潜在采用者全部采用创新;当环境为非理想状态时,只有部分采用者采用了创新,且创新扩散中途终止的结论。

第六章对基于环境的技术创新扩散动力机制进行了研究。对技术创新扩散动力与技术创新动力进行了辨析,在此基础上,对基于环境因素的扩散动力机制进行了界定。构造了以采用创新主体为核心的动力机制结构。提出了创新采用的内在动力和外动力的分析框架。建立了内在动力机制模型和分别建立了政策环境、市场环境、中介环境和社会支撑环境的动力机制模型,特别

是在社会支撑环境动力分析中，用净现值法对金融机构参与创新扩散的动力进行分析，用偏好函数模型对人才支撑动力进行分析，并对企业家、科技工作者以及社会资本参与创新扩散动力模型进行了构造，具有独创性。在社会资本动力分析中，从企业横向间的社会资本路径、纵向社会资本路径和企业外社会资本路径，对扩散动力的形成进行了分析，从而把宏观环境动力与微观环境动力有机地整合在一起。

第七章对基于环境的技术创新扩散激励机制进行了研究。从管理学和经济学方面对激励的含义及相关理论进行了分析。采用委托——代理的激励模式，构建了基于环境的技术创新扩散激励机制分析框架，即以扩散主体（企业法人、企业家）为核心的双重委托——代理关系模型。分别对政府和金融机构两个委托人的激励机制进行了深入研究，构建了政府行为的政策激励和市场激励模型。在对风险资本家与风险企业家激励冲突、企业家与科技工作者的激励冲突做深入分析的基础上，创造性地构建了以企业家为核心的金融机构激励机制模型。在风险投资家对企业家的激励机制研究中，构建了双向选择激励机制和以股票期权年薪制为核心的收益分配激励机制。在企业家对企业科技人员的激励机制研究中，从物质激励和荣誉激励两方面进行了分析。论述了二者的有机结合才是激励机制的有效模式，并对最优激励组合采用效用分析的方法进行了理论分析，从而验证最优激励组合的客观性。

第八章对促进我国技术创新扩散环境优化的对策进行了研究。按照第二章界定的扩散环境的分析框架，对我国的技术创新扩散环境进行了剖析，提出了存在的问题，并给出优化环境的具体措施。通过本章的实证分析，进一步验证了本文研究主题的重大实践意义和理论价值。

Abstract

With the constant development of the knowledge economy, the technological innovation has already become an enterprise, area and even a decisive factor of national economic development. The innovation diffusion realizes economic influence through the innovation diffusion, the real meaning in which practice of domestic and international economic development has already proved technological innovation lies in the innovation diffusion.

Innovation diffusion is carried on in certain environment and the effective innovation diffusion needs support of proper environmental factors. What the environmental factors the technological innovation includes are extensive, which are the economic development form of a country or an area, including such macroscopic factors as the productivity development level of the country, government policy, etc. The micro environments include the regional market environment, innovative network (the environment of social capital) of the area, intermediary, entrepreneur, scientific and technical personnel quality. The complexity and fuzziness of the innovation diffusion formation determine the innovation diffusion environment research complexity. The innovation diffusion environment demonstrates very strong influence and restriction on the innovation diffusion. It is determined that the innovation diffusion optimization of the environment needs urgently

systematic theory to guide. So it will be significant to probe thoroughly into the innovation diffusion environment and mechanism both theoretically and practically.

This paper makes a thorough and systematic study of the environment and mechanism to the innovation diffusion by combining qualitative method and quantitative method, using such theoretical methods and technological means as economics, mathematics, management, techno-economics, etc. drawing lessons from the research results of domestic and external relevant fields, which has perfected and developed the innovation diffusion theory. The full paper is made up of eight chapters altogether.

Chapter one describes the basic theory in innovation diffusion. It is defined that the concept of innovation diffusion is the result of commercialized innovation diffusion under certain environmental condition. Innovation diffusion is adopted by every member or organization in the social system at any time, and it causes the positive effect on the growth of regional economy. It has described the classification of innovation diffusion, and the author supports the idea that the quantity of market consumers of innovative products is indicated by the quantity of persons using innovation diffusion. It is also defined in this chapter the mechanism of innovation diffusion, which is divided into mathematical mechanism, motive force mechanism and incentive mechanism based on environment. It has analyzed the overflowing effect on innovation diffusion, and verified the objectivity of innovation diffusion through the analysis of examples and models. It has also described the basic theory of innovation diffusion by means of four aspects: propagate theory, substitute theory, study theory and game theory, which have established the theoretical foundation for follow-up study.

Chapter two describes the inter-dynamic relation between the environmental definition and innovation diffusion. On the basis of analyzing the innovation diffusion systematic composition, the author analyzes the innovation diffusion environment profoundly, and proposes that the internal environment of diffusion is the direct influential factor of the course, regards it as the research object in this text, and defines border the innovation diffusion from four aspects of policy environment, market environment, intermediary environment and social back-up environment, which put up the theory and analyze the frame for the research of this thesis. Through analyzing inter-dynamic mechanism between innovation diffusion and environment, the author further proves that environmental factors greatly influence the course of innovation diffusion.

Chapter three carries on the analysis of innovation diffusion systematically. It analyzes deeply the relevant theory and composition element of innovation diffusion from such four respects as policy environment, market environment, intermediary environment and social back-up environment, and describes the profound system to every environmental factor in the influence of innovation diffusion. In the discuss of policy environment, this essay puts forward that the core in innovation diffusion of government interference is the question of the government incentive, describes objective condition and theoretical foundation of incentive policy of innovation diffusion, sets up the environment analysis frame of the policy of innovation diffusion and analyzes the function of innovation diffusion in each element; In the discuss of market environment, this essay constructs the analytical frame of the environmental elements on the basis of relevant theories of system analysis, concludes the functioning structure for each element of

market environment of innovation diffusion, it analyzes in depth influential mechanism each element does to innovation diffusion through direct and indirect guiding strength; In intermediary environment analysis, the intermediary environment innovation diffusion has been defined, and the influence on innovation diffusion done by intermediary environment is analyzed on the basis of constructing the structure of each element of intermediary environment; In the discussion of social capital environment, the concept of social capital is defined. It is analyzed that the main expression of social capital environment is regional innovative network, and furthermore the influence of innovation diffusion done by social capital environment is discussed. The research conclusion drawn from the above has established solid theoretical foundation for the following study.

Chapter four does research in comprehensive evaluation of innovation diffusion environment. The evaluation index systems of three levels of innovation diffusion environment has been set up through experts selecting; fuzzy mathematical evaluation has been adopted; the evaluation index has been quantified, all of which have avoided inconsistency and fuzziness of evaluation index dimension of innovation diffusion environment. The comment is given by five grades and the full mark will be 100. Finally, this essay evaluates the environment of innovation diffusion in Liaoning Province by way of questionnaires, which proves in example the validity of established evaluation.

Chapter five carries on research on the models of innovation diffusion based on environment. Firstly, it discusses the character of traditional Bass model and expansion form of Bass model and analyzes the suitability of the multi-form model. Through the analysis of real examples of diffusion to automobile products in our country, this essay

proves that Bass model has limitation to innovation diffusion when describing innovation products or technology greatly influenced by environment. A model of random diffusion based on environmental factor is constructed according to the fact above and its nature is analyzed. Therefore all potential persons adopt innovation when the environment is in ideal state. However, when the environment is not, only some of them adopt innovation, and innovation diffusion will stop halfway.

Chapter six carries on research on motive force mechanism in innovation diffusion based on environment. It differentiates and analyzes the motive force of innovation diffusion and technological innovation. The motive force mechanism of diffusion based on environmental factor is defined according to this. Mechanism structure of motive force center on innovation is constructed. It has put forward to analysis frame of *inherent motive force* and *extrinsic motive* adopted by innovating. It has set up the mechanism model of *inherent motive force* and the motive force mechanism models of *policy environment* *market environment*, *intermediary's environment* and *social back-up environment* separately; especially in the analysis of *social back-up environment* it adopts *net present value* to analyze the motive force of innovation diffusion. It uses *preference function model* to analyze talents' supporting motive force. And it constructs motive model of innovation diffusion for entrepreneurs, scientific workers and social capital that participate in, which has originality. Through analyzing, it analyzes the formation of innovation diffusion from *crosswise social capital route* among entrepreneurs as well as *vertical social capital route* and *social capital route outside the enterprise*, thus combines *macroscopic* and *micro environmental motive force* together organically.

Chapter seven carries on research on incentive mechanism of in-