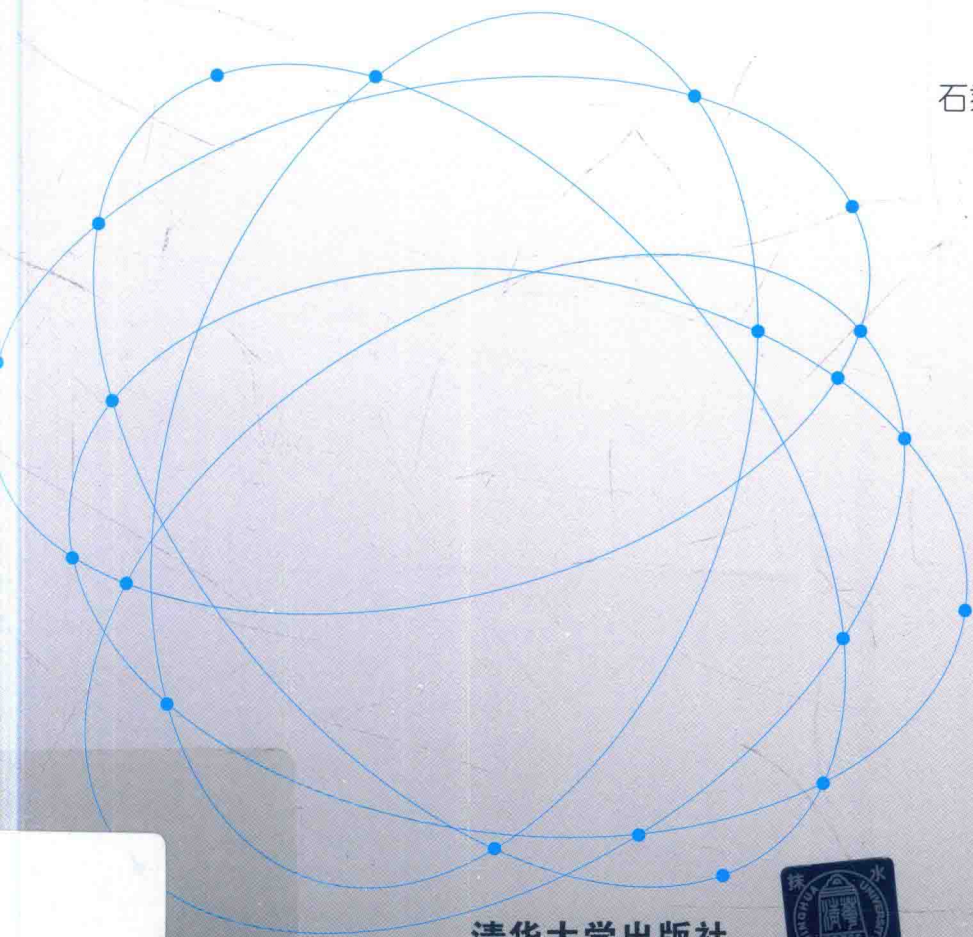


基于组织间依赖的技术创新

网络演化

石乘齐 © 著



清华大学出版社



基于组织间依赖的技术创新网络演化

石乘齐 著

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

当前我国正在进行创新型国家建设,技术创新网络研究成为前沿热点。本书是在作者大量参考国内外相关文献,紧跟理论前沿,紧密结合我国技术创新网络实践的基础上,精心研究完成的。本书从组织间依赖的全新视角,通过对组织间依赖的影响因素以及形成和变化的研究,揭示技术创新网络的演化机理和规律。在宏观层面上,本书探索了通过预测网络演化的趋势,对可能存在的创新机遇和问题进行及时估计以及应对的途径;在微观层面上,本书对技术创新网络成员如何构建健康的组织间关系具有很强的指导作用。本书以其创新性的研究视角、动态性的研究对象、融合性的研究基础、整体性的研究框架、综合性的研究方法,成为技术创新研究领域一部有分量的专著。

本书可作为技术创新、组织间关系及网络演化等领域的研究者的参考用书。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

基于组织间依赖的技术创新网络演化/石乘齐著. —北京:清华大学出版社,2016

ISBN 978-7-302-43224-1

I. ①基... II. ①石... III. ①技术革新—研究 IV. ①F062.4

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第041676号

责任编辑:秦 甲 郑期彤

封面设计:梁清杰

责任校对:周剑云

责任印制:杨 艳

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦A座 邮 编:100084

社总机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者:三河市春园印刷有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:169mm×230mm 印 张:15.5 字 数:247千字

版 次:2016年12月第1版 印 次:2016年12月第1次印刷

定 价:45.00元

产品编号:067699-01

序

当前我国实施创新驱动发展战略，建设创新型国家。2016年3月5日在十二届全国人大四次会议开幕上，国务院总理李克强作政府工作报告时59次提到“创新”一词，创新成为我国重要的发展战略，成为引领发展的第一动力。由于创新活动的复杂性和高风险性，过度的独立创新会导致资源重置或闲置、创新意愿和成功率低等问题，技术创新网络成为创新活动的重要组织形式和平台，对技术创新网络的研究进而成为前沿热点，受到越来越多相关学者的关注。《基于组织间依赖的技术创新网络演化》一书选题触及学科前沿和当前国家战略导向，针对当前我国技术创新网络广泛兴起、但由于对技术创新网络内在规律认识不足而失败率较高的现状，具有很强的理论意义和实践应用价值。

在研究内容上，该书在对技术创新网络、组织间关系和组织间依赖相关研究进行综述的基础上，提出了组织间依赖的三个重要影响因素，分析了三者对组织间依赖的影响，构建了相应的概念模型，提出了研究假设，并运用实证研究的方法对所提出的假设进行了检验，进而运用仿真的方法探讨了“组织间层-网络层”的网络演化规律，结构合理，理路清晰，方法恰当，文献资料丰富，论述充分。

在研究新颖性上，该书从组织间依赖的视角对技术创新网络演化展开研究，视角创新；以“演化动因-演化过程-演化形态”的线索来解释技术创新网络演化规律，思想先进；对技术创新网络组织间依赖影响因素分析全面，有重要的学术意义；提出的组织间依赖关系的多维度分析，挖掘了知识依赖的重要作用，丰富了创新网络中组织间关系的研究；结合网络个体微观和网络整体宏观的层次，综合使用实证研究和仿真研究，为技术创新网络动态研究提供了整合性的框架和方法。

在研究成果上，该书发现：网络成员应努力提升自身的属性水平，同时

充分认识组织间依赖的综合性，在组织间依赖的动态性和稳定性间寻求平衡，在充满活力又相对稳定的组织间依赖关系中保持相对的优势，持续发展；同时，网络整体随着网络的演化会形成不同的阶段和形态，根据网络中组织间依赖的普遍状态，可以刻画网络的特征，并对不同网络形态潜在的创新问题进行了分析和揭示。这对中国技术创新网络和网络成员的实践发展具有很强的指导作用。

该书作者石乘齐是我的博士生，一直从事技术创新网络研究方面的工作，具有扎实的管理科学基础、很强的科学研究能力和学术素养。该书是她多年来研究的精华，在研究对象的新颖性上、研究视角的创新性上、研究框架的整合性上及研究方法的综合性上，达到国内较高甚至先进的学术水平；从研究意义的重要性和研究成果的丰富性上看，该书具有很高的出版和推广价值。

党兴华

前言

PREFACE

当前，我国将创新能力建设作为国家战略，致力于建设创新型国家，技术创新网络广泛兴起。技术创新网络帮助成员实现知识共享和异质资源的整合，一旦成功，会带来单个组织无法实现的创新绩效和回报；但是，由于成员是彼此独立的个体，技术创新网络存在协调困难、机会主义、创新目标冲突等问题。所以不同的技术创新网络形态虽然蕴含了一定的创新机遇，但也隐藏着潜在的问题，而这些网络形态的形成，是网络演化的结果。对技术创新网络演化的研究，有助于我们对网络形态进行预测，进而对可能存在的创新机遇和问题进行及时的估计和应对。因此，对技术创新网络演化的研究具有重要的现实意义。很多新近的研究发现，技术创新网络演化是技术创新相关研究的前沿热点；但同时指出，对技术创新网络演化的研究较少，而且已有研究对网络演化基本机制的理解是片面、零散的，其理论和分析基础非常脆弱，需要进行更好的概念化和分析工作，并克服跨学科的界限。本书在相关研究的分析整理基础之上提出：技术创新网络中的组织间关系本质上是依赖关系，组织间依赖的动态包含了组织间复杂的互动过程，影响了组织间合作的形成及网络整体的演化。

基于此，本书从组织间依赖的角度，对技术创新网络演化进行了研究：总结和借鉴了技术创新网络、组织间关系和组织间依赖的相关研究成果，结合网络演化动因、演化过程和演化形态三方面，建立了技术创新网络演化的分析框架，并分成着重“组织层—组织间层”的组织间依赖形成及变化研究和着重“组织间层—网络层”的网络演化研究，一方面从多层次、多理论角度，对技术创新网络中组织间依赖的影响因素、形成和变化进行了分析，深化了对技术创新网络中组织间关系及依赖的研究；另一方面通

过仿真研究,从组织间依赖的视角,对技术创新网络演化的规律进行了探索。本书的研究为通过组织间依赖这一全新视角对技术创新网络进行更为深入的研究奠定了理论基础,并对于网络成员获得并维持组织间关系优势、构建稳定又充满活力的组织间关系,以及根据网络演化规律把握网络蕴藏的创新机遇并应对可能的风险,具有现实意义。

本书在研究以及书稿撰写和出版的过程中得到来自本书作者的博士导师、单位领导、同门、同事们和出版社编辑们的悉心指点和大力帮助,在此深表感谢。同时,本书还受到以下资金的资助:国家自然科学基金项目(70972051)、陕西省教育厅科学研究项目(12JK0694)、陕西科技大学博士科研启动基金项目(BJ14-10)、陕西省科学技术研究发展计划项目(2014KRM43)和西安市社科规划基金课题(16J08)。

目录

第1章	绪论	1
------------	-----------	----------

1.1	研究背景	2
1.1.1	现实背景	2
1.1.2	理论背景	5
1.2	研究问题及意义	11
1.2.1	研究问题	12
1.2.2	研究意义	14
1.3	研究内容与思路	17
1.3.1	研究内容	17
1.3.2	研究思路	19

第2章	相关理论与研究综述	21
------------	------------------	-----------

2.1	技术创新网络的相关研究	22
2.1.1	技术创新网络的基础研究	22
2.1.2	技术创新网络演化研究	28
2.1.3	小结	35
2.2	组织间关系的相关研究	42
2.2.1	组织间关系的理论基础	42
2.2.2	创新情境下的组织间关系研究	49



2.2.3 小结	58
2.3 组织间依赖的相关研究	63
2.3.1 组织间依赖的影响	63
2.3.2 组织间依赖的形成	67
2.3.3 小结	74
2.4 本章小结	80

第3章 组织间依赖形成及变化的理论模型与研究假设

理论模型与研究假设

83

3.1 相关概念界定	84
3.2 概念模型的建立	85
3.2.1 测量模型	87
3.2.2 结构模型	97
3.3 研究假设的提出	100
3.3.1 知识特性、关系特性和网络地位特性对组织间依赖的影响	101
3.3.2 知识特性的主导性研究	111
3.4 本章小结	117

第4章 组织间依赖形成及变化的实证研究

119

4.1 研究变量的测量	120
4.1.1 量表设计	120
4.1.2 变量操作化定义	121



4.1.3 预调研	124
4.2 问卷发放与数据收集	125
4.2.1 样本的选择	125
4.2.2 问卷投放与回收	128
4.3 统计方法与参数说明	129
4.3.1 结构方程模型	129
4.3.2 主要参数说明	136
4.4 实证过程与结果	138
4.4.1 数据处理与分析	138
4.4.2 模型构建及假设验证	146
4.5 本章小结	151

第5章 技术创新网络动态演化的 数理模型建设 155

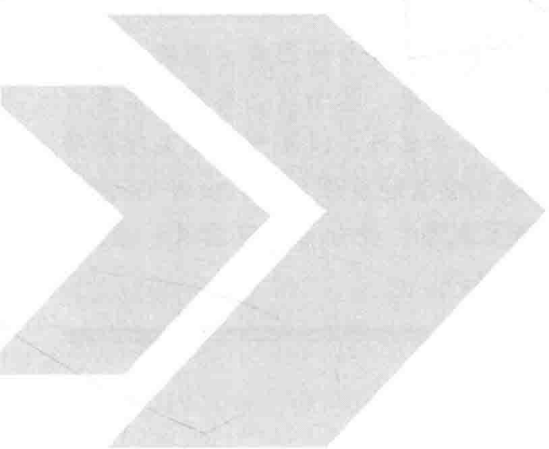
5.1 模型假设和命题	156
5.2 建模原理	159
5.3 数理建模	165
5.4 本章小结	171

第6章 技术创新网络组织间依赖和 网络演化的仿真研究 173

6.1 组织间依赖动态规律的仿真验证	174
--------------------	-----



6.1.1	短期组织间依赖的动态	174
6.1.2	长期组织间依赖的动态	178
6.1.3	小结	180
6.2	网络演化动态规律的仿真探索	181
6.2.1	目标拉动力大于组织推动力	182
6.2.2	目标拉动力小于组织推动力	183
6.2.3	目标拉动力等于组织推动力	187
6.2.4	小结	188
6.3	本章小结	192
第7章	结论与展望	195
7.1	基本研究结论	196
7.1.1	理论结论	196
7.1.2	管理启示	199
7.2	研究的主要创新点	201
7.3	研究的局限性和研究展望	203
7.3.1	局限性	203
7.3.2	展望	206
	参考文献	209



第 1 章



绪论





随着信息技术的迅猛发展和知识经济时代的到来,以及全球网络化环境的形成,许多企业和产业的创新范式正在发生着改变,由传统封闭式向现代开放式转变,形成技术创新网络。这种开放式合作创新活动是如何动态运行的,以及如何促使这种开放式创新活动协调有序地动态运行,是每一个网络成员乃至政府管理部门关注的核心。但是,目前对于技术创新网络动态演化的研究不多,且非常零散,这很大程度上是因为:技术创新网络自身是一种复杂的组织形态,其动态演化更涉及演化动因、演化过程、演化形态等复杂的因素,亟须一个综合性的视角对现有的研究成果进行整合,并进而拓展。基于以上思想,本章首先从技术创新网络演化研究在现实中的重要性和必要性,以及当前相关理论研究的不足出发,介绍研究背景;其次,根据研究背景逐层深入地引出研究问题,结合新近的研究成果,提出组织间依赖的研究视角,并分析研究意义;最后,结合研究问题所涉及的层次,设计研究内容和思路。

1.1

研究背景

技术创新网络演化研究是为了动态揭示技术创新网络这种特殊组织形式的运行规律而进行的,其展开也需要以传统的技术创新网络静态研究为基础,因此技术创新网络演化研究内嵌于技术创新网络研究中,并以后者为研究背景。

1.1.1 现实背景

随着知识经济时代的到来,创新日益成为组织营造核心竞争力、国家培育竞争优势的重要源泉。2006年1月,国务院颁布了《国家中长期科学和技术发展



规划纲要（2006—2020年）》（以下简称《规划纲要》），提出到2020年，我国将进入创新型国家行列，为在21世纪中叶成为世界科技强国奠定基础；并强调要把建设以企业为主体、以市场为导向的技术创新体系作为国家创新体系的突破口。2012年9月23日，中共中央、国务院印发了《关于深化科技体制改革加快国家创新体系建设的意见》，指出要全面落实《规划纲要》，突出企业技术创新主体作用，促进科技资源开放共享，各类创新主体协同合作，提升国家创新体系整体效能。在国家大力倡导、企业创新意识提高，以及中国加入WTO后激烈的市场竞争驱动等的背景下，我国科学研究与技术创新领域不断取得新进展。OECD（经济合作与发展组织）研究显示：中国在全球研发活动中的份额从2004年的7%升至2008年的10.5%，并跃至2009年的13%^①；2008年至2012年期间，中国的研发支出翻了一番，成为全球研发的主要驱动力量，并预计在2019年前后跃居世界首位^②。由于创新活动的复杂性和高风险性、技术变革的加快以及产品生命周期的缩短，企业的技术创新压力不断加大，企业个体的创新能力面临极大挑战；同时，信息技术的快速发展和网络环境的形成，加速了企业与其他组织创新合作的建立，技术创新网络成为创新活动的重要组织形式和平台（Assis, 2003；Barnes等，2006；谢竹云和茅宁，2008）^{③④⑤}。Rycroft和Kash在1999年就指出：建立并维持一个有效的网络是21世纪技术创新成功的关键^⑥。Marinova和Phillimore（2007）发现：当前的创新活动往往是在企业外产生的^⑦。Chiaroni等（2008）认为：建立一个紧密的合作网络是创新型企业不

① 数据来源：OECD Science, Technology and Industry Outlook 2012.

② 数据来源：OECD Science, Technology and Industry Outlook 2014.

③ Assis J A B. External linkages and technological innovation: some topical issues[J]. International Journal of Entrepreneurship and Innovation Management, 2003, 3(1-2):151-175.

④ Barnes T A, Pashby I R, Gibbons A M. Managing collaborative R&D projects development of a practical management tool[J]. International Journal of Project Management, 2006, 24(5): 395-404.

⑤ 谢竹云，茅宁. 网络嵌入与技术创新组织模式选择[J]. 科学管理研究, 2008, 26(6):9-12.

⑥ Rycroft R W, Kash D E. The complexity challenge: technological innovation for the 21st century[M]. London: Pinter, 1999.

⑦ Marinova D, Phillimore J. Models of Innovation[C]//Shavinina L. The international handbook on innovation. Amsterdam/Heidelberg: Pergamon, 2007: 44-53.



可避免的战略^①。麦肯锡(2010)对大型跨国公司的532位高级经理的调研发现:尽管当前的经济危机导致研发活动减少,但同时引发了研发行为效率的提高,其中一个重要的方式就是与外部创新团体进行合作^②。美国EIU(the Economics Intelligence Unit)的调查显示:20世纪90年代美国大部分企业的技术创新成果中,有50%左右来自企业外部,或是与外部企业合作进行的。著名的硅谷模式的内涵就是企业集群高级形态的创新网络(李金华等,2005)^③。在我国,创新网络的重要作用在浙江省区域经济特色的形成以及杭州、上海、深圳等高新技术园区的发展中均得到良好的体现(李颂,2005)^④。

但是,任何事物都具有两面性,技术创新网络也不例外。技术创新是一个复杂的过程,其目的是形成新的知识;技术创新合作和网络的出现,使得在传统的组织和市场之间产生了新的组织结构,必须把握其运行规律,对其进行有效的预测和管理,以保证技术创新目标的实现。网络组织是一个“前途和风险的混合体”(Fryxell等,2002)^⑤,它在对技术创新活动提供有力的物理支持平台的同时,也带来多方面的挑战。因此,尽管有许多成功案例,但更多的实践与研究发现:这种合作创新组织形式的失败率相当高。例如,Kale等(2002)针对1997年年销售额超过50亿美元的计算机、电信、医药、电子等高科技行业中的78家企业在1993—1997年建立的1572个合作进行了调研,发现与预期相比,40%的研究伙伴关系被认为是不成功的^[1];Reuer和Zollo(2005)对262家企业进行的445个合作进行了研究,发现只有15%可以归为成功,34%被认为是失败的,51%经历了中间的状态——合约到期或一方退出^⑥;de Man和Duysters(2005)通过对以往文献的回顾和综述,发现创新合作的失败率高达50%~60%^[2];

① Chiaroni D, Chiesa V, Frattini F. Patterns of collaboration along the bio-pharmaceutical innovation process[J]. Journal of Business Chemistry, 2008, 5(1): 7-22.

② McKinsey & Company. How companies manage sustainability: McKinsey global survey results[R]. McKinsey Quarterly, 2010.

③ 李金华,孙东川,谢卓君,等.创新网络的结构与行为研究框架[J].科技进步与对策,2005,22(8):8-11.

④ 李颂.非正式创新网络:中小企业创新的新视角[J].企业经济,2005,298(6):67-69.

⑤ Fryxell G E, Dooley R S, Vryza M. After the ink dries: the interaction of trust and control in US-based international joint ventures[J]. Journal of Management Studies, 2002, 39(6): 565-587.

⑥ Reuer J, Zollo M. Termination outcomes of research alliances[J]. Research Policy, 2005, 34(1): 101-115.



Lhuillery 和 Pfister (2009) 通过对法国区域创新调查 (Community Innovation Survey, CIS) 的数据进行选样, 选取了 534 家创新企业, 对它们在 1990—1992 年及 1994—1996 年的合作信息进行了实证研究, 发现 14% 的创新合作企业由于合作伙伴关系上发生困难, 不得不放弃或延迟它们的创新计划, 即“合作失败” (cooperation failures)^①。美国麦肯锡咨询公司的研究报告指出: 自 20 世纪 90 年代以来, 被调查的 800 多家参与技术合作创新的美国企业中, 大部分的合作关系在短期内解体了, 仅 40% 能维持这种合作关系超过 4 年以上。在我国, 有研究表明这种企业间技术创新合作实践的失败率也高达 50% 以上。

1.1.2 理论背景

现实中, 技术创新网络适应当前国家战略转型、产业及企业发展的需要, 得以广泛的开展, 但同时却面临失败率高的难题。这一现实中的问题是否得到理论研究方面的关注, 以及有无相关研究成果, 需要对技术创新网络的理论背景进行进一步剖析。

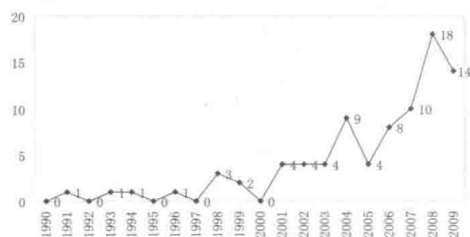
1. 在技术创新网络研究的规模上

与现实中技术创新合作和技术创新网络蓬勃发展的态势相比, 目前学术界对技术创新网络的研究严重不足。梅亮和许庆瑞 (2011) 在 Web of Science 数据库中对 2010 年以前、标题中含有“innovation network”的英文文献进行了检索, 共检索到 84 篇期刊文章; 在万方数据库中对 2010 年以前、标题中含有“创新网络”的经济管理类中文期刊进行了检索, 共检索到 319 篇期刊文章^[3]。中、英文发表情况分别如图 1-1 (a)、(b) 所示。无独有偶, 刘兰剑和司春林 (2009) 分别以“创新网络”和“innovation network”为关键字, 对 1991—2008 年有关创新网络的中外研究进行了检索和整理, 也发现: 相关文献数量虽然呈不断上升的趋势,

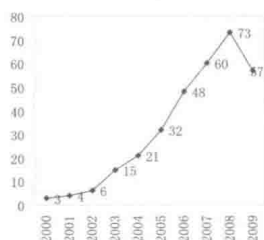
^① Lhuillery S, Pfister E. French CIS R&D cooperation and failures in innovation projects: Empirical evidence from French CIS data[J]. Research Policy, 2009, 38(1): 45-57.



但至 2007 年, 标题中含有“创新网络”或“innovation network”的直接相关的中外文献每年不超过 50 篇^①。



(a) 中文文献



(b) 英文文献

图 1-1 创新网络相关中英文文献趋势图

2. 在技术创新网络研究的目标上

面对创新合作和网络带来的成功和失败, 学者们呈现出割裂的研究兴趣。一方面, 与创新合作的数量的激增一致 (Hagedoorn 和 van Kranenburg, 2003)^②, 大量研究发现创新合作对企业的创新绩效有益 (如: Miotti 和 Sachwald, 2003; Belderbos 等, 2004; Aschhoff 和 Schmidt, 2008)^{③④⑤}, 并且有很多的研究成果提供论据支撑: 创新伙伴关系能够使外溢内化 (Kamien 等, 1992)^⑥, 创新合作能带来更高的创新投入及更高的效益 (Janz 等, 2004)^⑦、相对纯市场交易能减少成本 (Pisano, 1990)^⑧、能探索并吸收嵌入其他组织核

① 刘兰剑, 司春林. 创新网络 17 年研究文献述评 [J]. 研究与发展管理, 2009, 21(4): 68-77.

② Hagedoorn J, van Kranenburg H. Growth patterns in R&D partnerships: An exploratory statistical study[J]. International Journal of Industrial Organization, 2003, 21(4): 517-531.

③ Miotti L, van Sachwald F. Co-operative R&D: why and with whom? An integrated framework of analysis[J]. Research Policy, 2003, 32(8): 1481-1499.

④ Belderbos R, Carree M, Lokshin B. Cooperative R&D and firm performance[J]. Research Policy, 2004, 33(10): 1477-1492.

⑤ Aschhoff B, Schmidt T. Empirical evidence on the success of R&D cooperation: hay together?[J]. Review of Industrial Organization, 2008, 33(1): 41-62.

⑥ Kamien M I, Muller E, Zang I. Research joint ventures and R&D cartels[J]. American Economy Review, 1992, 82(5): 1293-1306.

⑦ Janz N, Löff H, Peeters B. Firm level innovation and productivity: is there a common story across countries[J]. Problems and Perspectives in Management, 2004, 2: 184-204.

⑧ Pisano G P. The R&D boundaries of the firm: An empirical analysis[J]. Administrative Science Quarterly, 1990, 35(1): 153-176.