

盛永祥
著

产学研合作中的 协调机制研究

 江苏大学出版社
JIANGSU UNIVERSITY PRESS

盛永祥
著

产学研合作中的 协调机制研究

 江苏大学出版社
JIANGSU UNIVERSITY PRESS
镇江

图书在版编目(CIP)数据

产学研合作中的协调机制研究 / 盛永祥著. —镇江:
江苏大学出版社, 2014. 11

ISBN 978-7-81130-849-5

I. ①产… II. ①盛… III. ①产学研一体化—研究—
中国 IV. ①G640

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 259933 号



产学研合作中的协调机制研究

CHANXUEYAN HEZUO ZHONG DE XIETIAO JIZHI YANJIU

著 者/盛永祥

责任编辑/柳 艳

出版发行/江苏大学出版社

地 址/江苏省镇江市梦溪园巷 30 号(邮编: 212003)

电 话/0511-84446464(传真)

网 址/http://press. ujs. edu. cn

排 版/镇江文苑制版印刷有限责任公司

印 刷/丹阳市兴华印刷厂

经 销/江苏省新华书店

开 本/890 mm×1 240 mm 1/32

印 张/5

字 数/170 千字

版 次/2014 年 11 月第 1 版 2014 年 11 月第 1 次印刷

书 号/ISBN 978-7-81130-849-5

定 价/35.00 元

如有印装质量问题请与本社营销部联系(电话:0511-84440882)

目 录

第 1 章 导论

- 1.1 研究背景及意义 001
- 1.2 国内外研究现状 003
- 1.3 研究框架 022
 - 1.3.1 研究内容 022
 - 1.3.2 研究方法及技术路线 024
- 1.4 本书的创新点 025

第 2 章 产学研合作中人员匹配关系、报酬激励及风险研究

- 2.1 产学研合作中人员匹配关系的模型 027
- 2.2 不同人员的组合社会状态均衡点的分析和计算 029
 - 2.2.1 均衡点分析 030
 - 2.2.2 均衡点的数值计算 031
 - 2.2.3 帕累托稳定均衡点的实现 034
- 2.3 产学研合作中的研究人员报酬激励及风险研究 035
 - 2.3.1 基于单项工作的研究人员报酬激励及风险 036

- 2.3.2 基于多项工作和多名研究人员的报酬激励及风险 040
- 2.3.3 研究人员的其他激励方式及风险 045
- 2.4 本章小结 047

第3章 产学研合作研发组织中控制权以及技术许可条件下收益分配比例系数研究

- 3.1 产学研合作研发组织中控制权的模型描述 049
- 3.2 产学研合作研发组织中的组织形式 050
 - 3.2.1 企业完全控制的产学研合作研发组织 050
 - 3.2.2 研究人员完全控制的产学研合作研发组织 051
 - 3.2.3 企业和研究人员双向控制的产学研合作研发组织 053
- 3.3 产学研合作中技术许可条件下收益分配比例模型假设 057
 - 3.3.1 不同类型接受方发送相同分配比例系数信号的混同均衡 057
 - 3.3.2 不同类型接受方发送不同分配比例系数信号的分离均衡 060
- 3.4 分配比例系数信号博弈模型中 R 值和 s 值估算 064
- 3.5 本章小结 066

第 4 章 产学研合作中基于企业主体地位的协调模式和合作组织之间交流方式协调均衡研究

- 4.1 基于企业主体的产学研信息决策协调模式模型分析 068
- 4.2 各类协调模式及其协调效率的比较分析 070
 - 4.2.1 协调模式的分类 070
 - 4.2.2 各类协调模式效率的比较分析 074
- 4.3 产学研合作组织之间在不同合作网络互动水平下的交流方式协调均衡 076
- 4.4 产学研合作组织初期阶段和演化过程中不同人员的交流方式协调均衡 080
 - 4.4.1 产学研合作组织初期不同人员的交流方式协调均衡 081
 - 4.4.2 产学研合作组织演化过程中不同人员交流方式的协调均衡 082
- 4.5 本章小结 085

第 5 章 产学研合作中基于共性技术扩散与吸收的创新网络同步研究

- 5.1 以企业需求为中心的创新网络 088
- 5.2 基于共性技术扩散的创新网络同步模型 089
 - 5.2.1 共性技术扩散与创新网络同步的关系 089
 - 5.2.2 共性技术扩散模型描述 090
 - 5.2.3 创新网络结点与共性技术扩散影响因素的关系分析 095
- 5.3 基于共性技术吸收的创新网络同步模型 099

5.3.1	共性技术吸收与创新网络同步的关系	099	
5.3.2	共性技术吸收的模型描述	099	
5.3.3	创新网络结点与共性技术吸收影响因素的关系分析	107	
5.4	本章小结	109	
第6章 产学研合作网络结构均衡性和有效性研究			
6.1	产学研合作网络纳什均衡的模型描述	110	
6.2	产学研合作网络结构的均衡性分析	111	
6.3	产学研合作网络结构的有效性分析	116	
6.4	本章小结	119	
第7章 产学研合作中技术转移通道及政府管理对其影响的研究			
7.1	技术转移通道的形成	121	
7.2	技术转移通道模型的构建及分析	123	
7.3	技术转移通道的演变及政府管理的影响	128	
7.4	本章小结	132	
第8章 结论与展望			
8.1	主要结论	133	
8.2	未来展望	136	
参考文献			138
后记			151

第1章 导 论

1.1 研究背景及意义

目前,学术界和产业界已经意识到产学研合作在微观上是提高企业技术研发能力的有效方式之一,同时也是科学技术转化为现实生产力的最佳途径;在宏观上是优化资源配置和生产力各要素、整合国家科技与经济系统结构的有力措施。产学研合作已经赢得了世界各国的产业界、学术界乃至政府的高度重视。因此,展开对影响产学研合作的绩效评估和保持产学研合作长期稳定就显得尤为重要。

从现有研究看,很多学者对我国产学研合作的问题和对策进行了广泛研究,但总体上来说还不够深入。多数研究还停留在表面现象上,对产学研合作这一课题亟须引入新的研究思路和方法,对产学研合作机制的研究在我国仍然任重而道远。因此本书采用博弈理论、动力系统理论和复杂网络理论相结合的方法,对产学研合作机制进行定量分析研究。这一研究对于提高以企业为主体的产学研合作绩效、促进国家创新体系建设、建设创新型国家以及高水平大学无疑具有重要的理论和现实意义。

(1) 产学研合作协调机制研究对于提高以企业为主体

的产学研合作绩效有重要意义。

建立以企业为主体、市场为导向、产学研相结合体系,是我国的一项长期战略任务,很多专家和学者对此进行了长期的探索,取得了一些重要成果。但是产学研各方之间人员和报酬、协调模式和演化究竟是怎样的关系,它们在这个合作体系中的收益和策略如何?如果从博弈论的角度进行探索和研究上述这些问题,可能会得到更加清晰和富有深度的答案。因此,这些问题的解决对于提高以企业为主体的产学研合作绩效有重要的理论和现实意义。

(2) 产学研合作协调机制的研究对于促进国家创新体系建设以及建设创新型国家有重要意义。

国家明确提出:以企业为主体、产学研结合的技术创新体系是中国特色国家创新体系建设的突破口,到2020年进入创新型国家行列,为在20世纪中叶成为世界科技强国奠定基础。运用动力系统理论来研究产学研合作中共性技术扩散与吸收的创新网络同步问题,对产学研合作创新的认识和理解将更加深入,从而提出更好地促进产学研合作创新的措施,对于推进国家创新体系建设和实现创新型国家的战略目标具有重要的理论和现实意义。

(3) 产学研合作协调机制的研究对于建设高水平大学有重要意义。

对于大学和企业而言,知识经济带来的是全球竞争,这迫使二者为了生存和发展而加强相互之间的合作,走产学研合作的道路。知识经济加速了世界经济市场化的进程,大学置身于日趋激烈的竞争环境之中,也面临着求生存求发展的问题。特别是办现代大学耗资巨大,政府拨款已不

能满足学校的需求,而且这种供求之间的差距有拉大的趋势,严峻的形势迫使学校必须面向企业寻求支持。在产学研合作研发组织中,控制权和技术许可条件下收益分配比例系数的确定等问题的研究解决,搭建起了企业与高等院校相互沟通的桥梁,并使得高等教育直接面向市场,拓宽了高等教育的渠道,改变了过去陈旧的教育模式,加强了高等院校的学科建设和科研实力。

1.2 国内外研究现状

目前产学研合作的研究受到越来越多的重视,国内外众多的学者从不同角度进行了研究,涌现出了大量的文献和专著。不过,产学研合作方面的研究时间毕竟还短,尤其是从博弈论、动力系统理论和复杂网络理论出发的文献数量偏少,理论成熟度也有欠缺。本节在归纳产学研合作相关文献资料的基础上,从影响产学研合作机制的人员、研发组织、企业、网络和通道等方面分别展开论述。

(1) 产学研合作中人员匹配关系、报酬激励及风险研究

在产学研合作中,企业人员与研究人员的匹配等问题一直是学者们的研究热点,Dormann 分析了工作中的环境、压力和人的匹配关系,提出了三种匹配原则^①;Robst 研究了教育和工作的匹配,用数据说明大学生工作和专业的

^① Dormann C. Stressors, resources, and strain at work: A longitudinal test of the triple-match principle. *Journal of Applied Psychology*, 2006, 91.

关联程度不强^①。Yakusheva 研究了工作收入和受教育程度,通过对网络上就业数据的分析,指出职业和受教育程度的匹配质量对个人收入的影响极大^②。Bidner 用博弈论的方法,考虑投资摩擦等因素,设计了一个刺激提高投资机会匹配程度的环境,并指出存在一个帕累托均衡^③。Frigon 研究了在考虑精神延迟情况下的任期、满意和工作环境配对关系的问题,得到了工作满意度和工作环境的适应提高雇员效率的效用函数^④。Sakurai 用日本的产业数据分析就业中的地区、年龄和性别不匹配问题,认为这种不匹配关系在商业周期和产业变动中表现得更为明显^⑤。Andrews 研究了在新兴产业市场寻找工作者和职业匹配机会的概率,得到了高工资是导致工作者与职业匹配机会概率低的主要因素结论^⑥。Rege 分析了社会地位与工作的关系,指出如果工作有好的社会地位,就可以促进就业和提高工作者的潜能^⑦。类似的文章还有 Altay 运用遗传算法研究

① Robst. Education and job match; The relatedness of college major and work. *Economics of Education Review*, 2007, 26.

② Yakusheva. Return to college education revisited: Is relevance relevant? *Economics of Education Review*, 2010, 28.

③ Bidner. Pre-match investment with frictions. *Games and Economic Behavior*, 2010, 68.

④ Frigon. Tenure, satisfaction, and work environment flexibility of people with mental retardation. *Games and Economic Behavior*, 2006, 68.

⑤ Sakurai. Estimation of mismatch and u-v analysis in Japan. *Japan and the World Economy*, 1992, 4.

⑥ Andrews. Estimating the probability of a match using microeconomic data for the youth labour market. *Labour Economics*, 2001, 8.

⑦ Rege. Why do people care about social status? *Journal of Economic Behavior & Organization*, 2008, 66.

了随着服务产业的成长,工作技能和任务的匹配关系,得到两阶段的匹配适应度^①。

随着经济发展水平的提高,产学研中企业给予研究人员的激励方式也具有多样性。Maurin 利用法国公司的数据分析了固定报酬合同对研究人员的激励作用,其中对长期固定报酬合作对公司成本的影响做了深入的分析^②。Funke 和 Michael 以中国新劳动合同法为研究对象,强调劳动时间、最低报酬和外部选择对中国经济的影响^③。Ying Wu 分析报酬合同和在职培训在最优合同设计中的相互作用,强调研究人员的报酬合同与他工作之前所受的教育不完全匹配^④。Danziger 和 Leif 则讨论了产学研工作环境的不确定性对研究人员报酬的影响^⑤,Wildasin 则分析了产学研中工作流动性、风险报酬和合同内容的相互作用^⑥,Riphahn 研究了短期报酬合同和员工努力中的道德风险问题^⑦,Susana 研究了半导体产业中研究人员的努力信

① Altay. Win-win match using a genetic algorithm. *Applied Mathematical Modelling*, 2010, 34.

② Maurin. Fixed-term contracts and the dynamics of labour demand. *European Economic Review*, 2001, 45.

③ Funke, Michael. China's new Labour Contract Law: No harm to employment? *China Economic Review*, 2009, 20.

④ Ying Wu. Substitution between wages and on-the-job training in an optimal labor contract. *International Review of Economics & Finance*, 2003, 12.

⑤ Danziger, Leif. Extension of labor contracts and optimal backpay. *Labour Economics*, 2008, 15.

⑥ Wildasin. Economic integration and labor market institutions: Worker mobility, earnings risk, and contract structure. *Regional Science and Urban Economics*, 2007, 37.

⑦ Riphahn. Temporary contracts and employee effort. *Labour Economics*, 2005, 12.

号和报酬激励问题^①。强调产学研合作的利益分配、重复谈判和多代理人及道德风险下多种激励方式的还有 Zhao, Dubois 等^{②③}。

上述研究成果集中在教育、工作和产业与人员的匹配以及工作的不确定性、流动性和工作的努力与工作报酬问题,但是没有考虑到不同产业的人员匹配关系和转换成本,以及多名研究人员工作的相关性和工作成果信号的多种形式对工作报酬的影响。

(2) 产学研合作研发组织中控制权以及技术许可条件下收益分配比例系数研究

以企业为主体、产学研相结合的研发组织,是企业克服自身研发能力不足和高校提高创新力的物质基础。寻求科研机构或大学院校进行合作,是共同提高研发组织经济效益的重大措施。合作双方如何实现长期双赢局面,进行要素的合理流动,将在很大程度上决定研发组织的经济效益。产学研合作研发组织中的控制权问题一直是学者们研究的热点。Chhaochharia 研究了研发组织中控制权的形式和种类,评估了规模巨大的跨国公司的研发组织治理对公司的价值影响^④;Rajagopalan 研究了中国和印度企业中研发组

① Susana. Indefinite contract duration: evidence from electronics subcontracting. *International Review of Law and Economics*, 2010, 30.

② Zhao Rui. Renegotiation-proof contract in repeated agency. *Journal of Economic Theory*, 2006, 131.

③ Dubois. Optimal incentives under moral hazard and heterogeneous agents: Evidence from production contracts data. *International Journal of Industrial Organization*, 2010, 27.

④ Chhaochharia V. Corporate governance norms and practices. *Journal of Financial Intermediation*, 2009, 18(3).

织控制面临的挑战和机遇,分析了在私有化和全球化浪潮下控制权面临的障碍^①。James 研究了 CEO 的个性和研发组织控制行为变化的影响,采用了 1 721 家公司从 1980 年到 1995 年不同阶段的面板数据,分析这两者之间的显性关系^②。Bruno 研究了研发组织中的过多控制问题,认为在一个法制健全的社会,降低专业控制将有助于提高研发组织绩效,而对研发组织较多的控制可能会降低研发组织的价值^③。Marnewick 研究了软件项目管理中的控制权,通过调查分析得出软件项目管理的控制权和其他项目相同的结论^④。Yasuhiko 分析了研发组织之间的控制合同会影响企业最终面临的市场结构。通过调查发现:具有独占市场结构的企业对研发组织的控制力最大,而双寡头市场结构的研发组织对社会的福利最大^⑤。Akira 研究了随机条件下研发组织中的联盟均衡,推导出这个有效的纳什均衡是其中的一个核心^⑥。Herings 证明不对称情况下产学研合作

① Rajagopalan N. Corporate governance reforms in China and India: Challenges and opportunities. *Business Horizons*, 2008,51(1).

② James N. Corporate governance practices, CEO characteristics and firm performance. *Journal of Corporate Finance*, 2005,11(1).

③ Bruno V. Corporate governance and regulation: Can there be too much of a good thing. *Journal of Financial Intermediation*, 2009,19(4).

④ Marnewick C. An investigation into the governance of information technology projects in South Africa. *International Journal of Project Management*, 2010,29(6).

⑤ Yasuhiko N. Bargaining over managerial delegation contracts and merger incentives in an international oligopoly. *Research in Economics*, 2010, 65(1).

⑥ Akira O. Coalitional bargaining games with random proposers: Theory and application. *Games and Economic Behavior*, 2011,73(1).

中的研发组织不存在纳什均衡的收敛性,但是如果给定多种约束,那么存在收敛的纳什均衡的可能性^①。类似的文章还有:Dongmo 研究了在有限理性条件下,研发组织中的讨价还价均衡^②;Duoze 研究了研发组织讨价还价中的承诺和妥协,分析讨价还价的各种态度下承诺是不可信的,并给出了不相容的承诺和妥协的纳什均衡模型^③。

随着科技的迅速发展,产品生产所需技术的复杂性增加,产品生命周期越来越短,发展中国家的企业很难完全依靠其自身的技术研发力量来获得新技术和开发新产品,以满足产品生产和市场的需求。技术许可是产学研合作中的重要方式,但由于许可方和接受方的信息不对等,双方共同确定的收益分配比例系数会对技术转移的成功与否起到重要作用。产学研合作中,技术许可的条件和实现一直是学者们的研究热点。Bosworth 研究了知识产权法律和技术许可的关系,指出在缺少专利、商标和设计保护的条件下,发达国家不愿意向发展中国家转让技术^④;Fershtman 研究了在不对称研发速度下的许可、模仿和专利问题,用模

① Herings P. On the asymptotic uniqueness of bargaining equilibria. *Economics Letters*, 2011, 111(3).

② Dongmo Z. A logic-based axiomatic model of bargaining. *Artificial Intelligence*, 2010, 174(16-17).

③ Duoze L. Commitment and compromise in bargaining. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 2010, 77(2).

④ Bosworth D. Intellectual property law, technology flow and licensing opportunities in the People's Republic of China. *International Business Review*, 2000, 9(4).

型证明不同类型的企业在不同研发阶段具有各自的优点^①。Gordanier研究了技术许可的使用期限问题,通过分析技术创新的多个阶段和技术许可时间的关系,指出技术许可的最优时间可能少于专利的使用时间;在信息不对称和风险规避情况下,相互信任的合同比收取固定费用的技术许可更有益^②。Kim用美国生物行业的数据,实证分析了在全球经济背景下技术许可中的合作伙伴选择,得到技术许可更容易在共同制造、销售的合作伙伴中进行选择的结论^③。Lichtenthaler研究了主动和被动的技术许可的决定因素,一个公司的技术创新系统的特点决定了不同战略类型的许可,得出交易频率和竞争力强弱对主动和被动的许可产生不同的影响^④。Tanaka建立一个发展中国家的国际技术转让和技术许可的质量阶梯型动态一般均衡模型,探讨改善达到一个努力的许可协议的可能性,并分析许可费率的短期和长期影响^⑤。Zylbersztajn研究了关于巴西种子产业的稳定评估技术许可协议合同的生存问题,采用随时间变化的危险率模型,使用种子公司之间的技术许

① Fershtman C. Patents, imitation and licensing in an asymmetric dynamic R&D race. *International Journal of Industrial Organization*, 2011, 28(2).

② Gordanier J. On the duration of technology licensing. *International Journal of Industrial Organization*, 2011, 29(1).

③ Kim Y. Choosing between international technology licensing partners: An empirical analysis of U. S. biotechnology firms. *Journal of Engineering and Technology Management*, 2011, 26(1-2).

④ Lichtenthaler U. Determinants of proactive and reactive technology licensing: A contingency perspective. *Research Policy*, 2011, 39(1).

⑤ Tanaka H. Dynamic analysis of innovation and international transfer of technology through licensing. *Journal of International Economics*, 2007, 21(8).

可合同和政府的研发组织的数据找到了许可合同终止的影响因素^①。张奇等研究了基于技术许可的校企合作创新博弈模型构建,校企间信息不对称技术许可合作的创新过程,并对相关参数进行了估算^②。类似的还有潘小军等研究了基于网络外部性的固定与比例抽成技术许可问题,利用数量竞争模型,考虑技术在具有网络外部性特征的情况下,当企业拥有降低成本的技术创新时,对固定费用和抽成许可这两种技术许可的定价方式进行了比较^③。

然而,由于产学研合作中技术许可的产业和市场竞争程度不同,产学研合作中技术许可收益分配比例系数确定的理论依据仍不健全。运用博弈论的不完全信息中的信号博弈理论,构建了产学研合作中技术许可条件下收益分配比例系数的信号博弈模型,分析了不同获利类型接受方的收益分配比例系数的确定过程,同时采用古诺竞争模型估算了模型中的参数。

(3) 产学研合作中基于企业主体地位的协调模式和合作组织之间交流方式协调均衡研究

由于全球竞争的加剧,产学研各主体的协调模式已逐步取代传统的计划模式,并进一步演变为复杂的混合模式。Acworth 分析了高校、研究所和企业的互动,强调信息沟通

① Zylbersztajn D and Lazzarini S G. On the survival of contracts: Assessing the stability of technology licensing agreements in the Brazilian seed industry. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 2005, 56(1).

② 张奇,张志刚,王晓蓬:《基于技术许可的校企合作创新博弈模型构建研究》,《科学学研究》,2009年第6期。

③ 潘小军,陈宏民,胥莉:《基于网络外部性的固定与比例抽成技术许可》,《管理科学学报》,2008年第6期。