



BOSHI WENKU

〔管理学〕

科技园区创新网络 演化与应用

KEJI YUANQU CHUANGXIN WANGLUO
YANHUA YU YINGYONG

蒋同明 著



BOSHI WENKU
〔管理学〕

科技园区创新网络 演化与应用

KEJI YUANQU CHUANGXIN WANGLUO
YANHUA YU YINGYONG

蒋同明 著

责任编辑：刘 睿 韩 帅
特约编辑：李 娇

责任校对：韩秀天
责任出版：卢运霞

图书在版编目 (CIP) 数据

科技园区创新网络演化与应用 / 蒋同明著. —北京：知识产权出版社，2012. 8

ISBN 978 - 7 - 5130 - 1378 - 9

I. ①科… II. ①蒋… III. ①高技术园区 - 研究 IV. ①F112

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 130040 号

科技园区创新网络演化与应用

蒋同明 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.ipph.cn>

发行电话：010 - 82000860 转 8101/8102

责编电话：010 - 82000860 转 8113

印 刷：北京富生印刷厂

开 本：880mm × 1230mm 1/32

版 次：2012 年 8 月第一版

字 数：271 千字

ISBN 978 - 7 - 5130 - 1378 - 9/F · 542 (4255)

邮 编：100088

邮 箱：hjb@cnipr.com

传 真：010 - 82005070/82000893

责编邮箱：liurui@cnipr.com

经 销：新华书店及相关销售网点

印 张：10.75

印 次：2012 年 8 月第一次印刷

定 价：28.00 元

出版版权专有 侵权必究

如有印装质量问题，本社负责调换。

序 言

众所周知，创新是人类社会发展的根本动力，是民族生存和发展的根本保证。纵观人类的发展史，实际上就是创新的过程、创新的历史。从原始社会到工业社会，人类之所以能经历数百万年而长盛不衰，其实是日益强化的结果。特别是在科学技术突飞猛进的今天，新发明、新技术、新材料、新工艺等层出不穷，新的制度、新的文化不断发展，人类步入了一个全面创新的社会，创新成为当代社会发展的主旋律。在世界向知识社会转变的过程中，科技创新已成为各国夺取战略优势的的决定性因素，各国在科技竞争这场“无硝烟的战争”中所处的地位被视为衡量国家经济竞争力和综合国力水平的依据。为此，世界各国都把科技创新置于突出的地位，尤其是重视自主创新能力和自主创新体系的建设，以期在关键领域超前部署，赢得先机。为了创新，世界各国对研发投入都非常大。我国必须时刻警醒市场永远换不来核心技术和知识产权，要获取更大的利润并进入价值链高端，必须走自主创新的“中国创造”之路，如果不主动创新，肯定会被社会淘汰。

一直以来，自主创新是社会各界高度关注的重大课题，也是知识界、科技界有识之士常说常新的话题。自主创新是一个系统工程，涉及的因素很多，比如观念创新、技术创新、制度创新和管理创新。其中技术创新是自主创新的主体，制度创新和管理创新是自主创新成功的保证，而观念创新是一切创新的源泉。到了新世纪，随着知识经济的来临，世界发生了三大变化：经济全球

化、生产国际化、人类活动网络化。同时，创新也有了很大的变化，具有许多新特点和新趋势：一是知识成为创新的第一要素，二是创新的动力有了新变化，三是创新的周期显著缩短，四是创新的机制在不断变革，五是创新的组织形式在不断变革，六是制度创新越来越重要，七是风险资金成为支撑创新的经营支柱，八是管理的任务和模式不断创新。为此，必须充分认识创新的新特点和新趋势，以积极的态度制定和实施我国的自主创新战略，全方位地创新。

由于历史的路径依赖和资源禀赋的差异，区域自主创新模式呈现出差异。借鉴世界各国区域创新系统的兴起过程和发展模式，虽然其中存在很大的差异，并且呈现出多样化的状态，但殊途同归，任何区域创新系统必然涉及企业、高校（包括科研机构）和政府三个基本要素，形成企业—高校—政府三股力量相互交融、交叉影响、协同作用、螺旋前进的网络关系，这就是通常所讲的“产学研”合作创新。合作创新的优势是：分散研究成本、降低风险；获得研究开发的规模优势；促进企业间知识的流动，获得企业范围以外的技术专长；企业合作伙伴间的优势互补；快速获得技术或市场等。因此，企业必须充分认识创新的重要性，积极融入所在区域的创新体系，加强与其他创新主体的合作创新，充分利用外来资源完善企业自身的技术不足，加快培育自身的核心技术并建立企业的核心能力，进而提升企业的核心竞争力。

科技园区作为企业创新尤其是高新技术企业创新的“孵化器”，在国家或地区自主创新体系的构建中发挥着极为重要的作用，是一个国家或地区科技创新的源泉。科技园区作为一类创新资源丰富、创新要素完备的区域，其创新体系建设重点应该是围绕促进区域经济和产业结构升级，充分集成各类创新资源，构建和完善区域创新网络，促进知识和技术的流动、传播和运用，

不断培育和提升自身创新能力，逐步形成能支撑与发达国家产业体系对接的区域创新体系。科技园区应充分利用自身优势，鼓励企业与区内高校和科研机构结成集群式的战略联盟。一方面，发挥高校和科研机构在自主创新体系中的骨干作用，利用它们雄厚的科技人才、设备、服务资源的优势，有效发挥其集成创新、消化吸收再创新的“攻尖”作用；另一方面，面向市场需求，在更高层次上实现生产要素和研究所需硬件设备等优势组合，帮助企业发挥技术创新的主体作用，形成科技创新的整体作用，提高园区内企业自主创新能力。最终加速科研成果的产业化进程，谋求“双赢”或“多赢”的效果。

正是基于以上认识，蒋同明博士撰写并完成了《科技园区创新网络演化与应用》。该书在对企业合作创新模式进行深入剖析的基础上，结合国内外先进理论和方法，对科技园区创新网络的演化机理进行研究。该书无论在选题上、结构上，还是在资料占有、逻辑把握和分析上，都经过了反复提炼和深入思考，是一部富有责任感的学术著作。作者以复杂科学和复杂网络对科技园区创新网络进行研究，在国内尚不多见。作者广泛地阅读了与本课题相关的国内外相关资料文献，对相关领域的研究成果进展进行了较为深入的评析，系统地掌握了本领域的国内外学术发展动态和研究现状，梳理出了问题研究的方向，体现了作者较强的组织材料能力和综合分析能力。作者综合运用管理科学方法对科技园区创新网络动态演化进行分析，拓展了企业创新的研究领域，提高了对创新网络演化规律的认识。本书的特点及创新之处有以下三点：一是充分注重科技园区创新网络理论与实证的双向研究。注重我国科技园区创新网络发展的不同特征和发展现状，大量的研究内容建立在充分调研的基础上，结合科技园区发展的基本特点，用比较的、发展的、联系的、辩证的观点对科技园区创新网络运行机制和演化机理进行研究。二是体现了我国创新网络

研究与应用的最新成果，著作大部分内容是作者近几年深入研究的直接成果。三是注重理论与实践（应用性）的有机结合。本著作摒弃了传统研究著作的注重理论性、淡化应用性的弊端，多数内容为复杂科学中网络系统的前沿性和应用性分析，能对创新网络理论发展及应用起到一定的参考作用。

本书运用复杂网络理论、复杂系统理论、自组织理论等研究科技园区创新网络中各创新主体间的相互关系，探讨科技园区创新网络的动态演化规律。作者创新性地构建了科技园区创新网络无标度网络模型，对科技园区创新网络的无标度特征进行重点论证，为研究科技园区创新网络动态演化过程及其作用机理提供了较好的分析方法。作者在深入调研的基础上，对中关村软件园创新网络动态演化进行实证研究，刻画了该网络从萌芽到成熟的动态演化过程，并首次对该网络的演化进程进行预测判断，同时对该网络存在的问题进行剖析，并给出相应的优化建议。本书采取定性和定量相结合的研究方法，不同于目前国内研究合作创新较多采取定性方法的现状。

蒋同明博士的研究领域涉及技术经济与管理、高新技术产业发展、区域创新与发展等。他在读博士期间参与了由我主持的多项国家级重点课题，在资料收集、加工、综合运用方面的能力突出，尤其在和我做我办公室秘书期间，科研能力有了进一步提升，具备了较高的理论水平和学术素养。因此，我对他圆满完成本书的写作始终充满信心。我相信此书的出版，将有利于促进创新网络的理论与应用的深入，有利于丰富区域创新理论，对于指导科技园区可持续发展、促进园区内企业创新、提升区域自主创新能力等方面具有重要的参考价值。

当然，由于科技园区创新网络研究是一项复杂的系统工程，书中所提出的理论模型、定性和定量分析方法的结合，以及在不足中所列举的一些待深入研究的结论，还望蒋同明博士以及其他

有志于此的学者在今后不断探索、逐步完善，不断取得新成果。



中国工程院院士
俄罗斯科学院外籍院士
俄罗斯人文科学院院士
国际欧亚科学院院士
世界生产率科学院院士
中国社会科学院学术委员会委员

2012年3月18日

当今世界，衡量一个国家或地区竞争力的重要标志之一是看其自主创新能力的高低，而科技园区是一个国家或地区科技创新的源泉，是提升区域自主创新能力的重要引擎，因此研究一个国家或地区的自主创新能力首先要关注所在区域的科技园区发展情况。从地理空间上讲，科技园区已经成为科学技术——“第一生产力”存在的最有效形式和最重要载体。伴随高新技术的飞速发展，科技园区在促进科技创新、提升区域自主创新能力以及带动区域经济转型等方面发挥着巨大的作用。随着全球化、信息化的不断推进，现代企业创新模式发生了根本性的变化，逐渐由过去技术推动或需求推动进行的相对独立的、内部单一的创新模式，发展到当今可持续的系统整合网络模式，由此衍生出分工与协作并存的创新网络的形成与发展。其中，科技园区创新网络的形成与发展是区域创新网络的典型代表，它已经成为加快创新进程、促进科技成果转化和提升区域自主创新能力的重要推动力。研究发现，世界上发展成功的科技园区都是引领世界科技创新与发展的典范，如美国的硅谷、中国台湾的新竹、印度的班加罗尔等科技园区。这些园区发展成功的关键在于园区内形成了比较完善的创新网络，借助科技园区创新网络，园区内企业可以方便地与其他企业或组织建立长期、稳定的创新合作关系，广泛地运用跨区域的知识、技术、人才、资金等创新资源，有效降低创新成本，提高创新效率。因此，对科技园区创新网络的构成及运作机理进行研究有利于丰富区域创新理论，对于指导科技园区可持续

发展、促进园区内企业创新、提升区域自主创新能力具有重要的研究价值。

第一，本书在对国内外科技园区创新模式进行跟踪分析的基础上，明确了研究对象和研究目的，按照由表及里、部分与系统相结合的研究思路，应用复杂网络、复杂系统等相关理论与方法，深入研究科技园区内企业如何利用创新网络开展创新活动，重点对科技园区创新网络的微观结构和系统特性进行深入研究。明确界定了科技园区创新网络的范畴及内涵，分析了科技园区创新网络的创新主体构成，然后对各类主体的行为动机，具体的功能职责进行比较分析，刻画了各类主体在创新活动中的行为特征，同时对网络结构进行了分层界定和研究。

第二，利用复杂网络相关理论论证了科技园区创新网络的无标度特性，并给出科技园区创新网络的无标度网络模型，分析网络动力学行为，对网络效应进行剖析。从微观角度对科技园区创新网络结构、功能与应用进行分析，明确创新主体该如何选择合作伙伴和构建企业创新联盟（利用择优选择原则），如何通过改善网络结构使知识、技术和信息可以在创新网络中得到更快的传播和扩散（优化网络的结构与功能的关系），明确了网络核心节点对保持网络稳定性的重要作用。

第三，本书还重点对科技园区创新网络具有的系统特性加以论证。首先，从构成网络复杂性的原因着手分析，然后就网络具有的自组织行为特征加以深入研究，在分析区域创新网络具有开放性、非线性、非平衡性等耗散结构特征以及自组织特性的基础上，构建科技园区创新网络演化的自组织模型，对科技园区创新网络自组织演化规律进行深入剖析。同时对科技园区创新网络表现出的涌现性进行分析，并对产生涌现性的原因和特征加以归纳总结。其次，在明确衡量科技园区创新网络演化指标的基础上，将网络演化过程分为孕育期、成长期和成熟期 3 个阶段，并对不

同发展阶段的网络具有的特征进行比较研究，分析科技园区创新网络演化趋势，指出在开放的创新环境中，此类创新网络将朝着知识化、虚拟化和国际化方向发展。再次，借助演化博弈理论重点对科技园区创新网络的形成机理进行深入研究，从中发现科技园区创新网络形成的内在规律，进而找出影响科技园区创新网络形成的内部及外部因素。为了更好地解释科技园区创新网络运作机理，安排重点章节模拟并仿真科技园区创新网络的形成过程。最后，结合复杂网络、复杂系统等相关理论和方法，借助网络分析工具，对中关村软件园形成的创新网络进行实证研究，对中关村软件园创新网络的演化过程进行阶段划分，并对核心层即本土企业为主的创新主体与辅助层及外围层之间的相互作用关系进行深入分析，通过对相关指标测算，找出网络的核心节点，对核心节点的作用加以重点分析。还对中关村软件园创新网络的稳定性进行分析研究，对网络具有的系统特性加以概述。在此基础上，剖析目前中关村软件园创新网络存在的问题，并给出相应的优化建议。

综上所述，本书采用定性与定量相结合的系统科学方法，结合实证研究，借助网络分析工具，对科技园区创新网络演化机理进行系统的研究，并强调其动态性，从而揭示在开放的系统环境下，为降低创新成本、提高创新效率，科技园区创新网络结构中各创新主体为取得创新而相互联系、相互作用的运行规则和原理。

Nowadays, one of the most important signs of measuring the national competitive capacity is the ability of independent innovation. The Sci-tech Park is the source of scientific and technological innovation, the main engine which is promoting the independent innovation ability. Therefore, if we want to study the regional innovation ability of one country, we should concern the development of its Sci-tech Park first. Geographically, the Sci-tech Park has become the most effective form and the most important carrier of science and technology. With the rapid development of high-tech, the Sci-tech Park plays a great role in promoting scientific and technological innovation, improving the ability of regional independent innovation and propelling regional economy transition. With the continuous advance of globalization and information technology, great changes have taken place in the innovation mode of modern enterprises. The independent and single mode which had been promoted by technology or demand has become sustainable and systematic, breeding the formation and development of innovation network with division of labor and cooperation. The formation and development of innovation network of the Sci-tech Park (INSTP) has become the important driving force of accelerating the innovation process, promoting transformation of science and technology achievements and improving the ability of regional independent innovation. Reviewing all the successful Sci-tech parks in the world,

such as Silicon Valley in the United States, Xinzhu park in Taiwan province of China and the Bangalore park in India, etc. , they are no doubt innovative models which lead the science and technology development in the world. The key to success of these parks lies in perfect innovation networks inside. With the aid of these networks, enterprises in parks can establish long and steady cooperative innovation relations, use widely the innovation resources of both domestic and foreign region such as knowledge, technology, talents, capital and so on, reduce the innovation cost effectively, and improve the innovation efficiency. So, studying the evolution mechanism of INSTP is beneficial to enrich regional innovation theory , it also has important research value for guiding the sustainable development of the Sci-tech Park , promoting enterprises innovation ability in parks, improving the ability of regional independent innovation and so on.

Firstly, based on analyzing innovation patterns of the Sci-tech Park at home and abroad, we set up the object and purpose of our research. According to the research thought from the outside to the inside, we combine part with system. With the assistance of related theory and method, such as complex network and complex system, the research object and purpose are explained, the way how enterprises promote themselves by using innovation network is studied, the microstructure and system attribute of the innovation network is explored. After defining clearly the category and connotation of the INSTP, the composition of innovation subject of INSTP is analyzed, the motivation and specific responsibility and function of all types of agents are compared, the behavior characters of all kinds of subjects in innovation activities described, and the network structure is defined hierarchically.

Secondly, by means of complex network theory, the free-scale characteristic of INSTP is proved, a creative model of "scale-free network" is given, the dynamic behavior of network and network effect are analyzed. On the basis of researching the structure, function and application of INSTP from a microcosmic perspective, we know how innovation subjects choose the co-partners and build innovative coalition of enterprises (using the principles on preferred selection), and how to improve the network structure in order to make knowledge, technology and information disseminate and diffuse faster in innovation network (optimizing the relationship between the network structure and function). Also, the important role of keeping the key network nodes in network stability is defined.

Thirdly, this book lays a lot of emphasis on the system characteristics of INSTP. To begin with, the reason of network complexity is analyzed, then the self-organizing network behavior characteristics are proved. Based on the analysis of the dissipative structures about innovation networks with opening, nonlinear, non-equilibrium and self-organizing characteristics, a self-organizing model of innovation networks is built, and the evolution law of innovation networks is studied thoroughly. In addition, the emergence of INSTP is analyzed, and the mechanism of the emergence is investigated. Next, on the basis of confirming the evolution index of INSTP, the evolution process of regional innovation networks can be divided into three stages, including incubation period, growth period and mature period. After giving a comparative study on the characters of different evolution stages of the INSTP, the evolution trend is pointed out that it towards knowledge-based, innovation network virtualization and internationalization direction. Moreover, while using evolutionary game theory, the forma-

tion mechanism of INSTP is in deep studied, and the inherent law of the evolution of the INSTP is found, the factors which influence the formation of the INSTP is analyzed. In order to give a better explanation of how INSTP works, several chapters will be used to simulate its formation. Finally, with complex networks, complex systems and other related theories and methods, using professional network analysis tools, the innovation network of Zhongguancun software park is studied, and the evolution process of Zhongguancun software park innovation network is divided, the relationship between the enterprises among core layer and the other agents in assistant layer and peripheral layer is combed. Based on the relevant index calculation, the key network nodes is found out, and the important role of the key nodes are proved, the stability of the network and the systematic characteristics of the network are analyzed. On that basis, problems existing in the innovation network of Zhongguancun Software Park is pointed out with corresponding optimization advices.

In conclusion, with the assistance of qualitative and quantitative scientific method, empirical research and analyzing tools of the network, this paper makes a systematic analysis of the evolution mechanism of INSTP, laying stress on its dynamics. That is to say, this study reveals the operating regulations and principles in INSTP, under which innovation subjects contract and interact in an opening system environment, in order to reduce the innovation cost and improve the efficiency.

1	导论	(1)
1.1	研究背景及意义	(3)
1.2	国内外研究综述	(29)
1.3	研究思路、方法及主要内容	(50)
1.4	本章小结	(55)
2	科技园区创新网络理论基础	(57)
2.1	复杂网络	(59)
2.2	创新网络	(80)
2.3	复杂系统	(88)
2.4	本章小结	(96)
3	科技园区创新网络理论模型	(97)
3.1	科技园区创新网络结构模型	(99)
3.2	科技园区创新网络的无标度网络特征分析	(117)
3.3	科技园区创新网络运行效应分析	(128)
3.4	本章小结	(146)
4	科技园区创新网络的系统特性分析	(147)
4.1	科技园区创新网络的复杂性分析	(149)
4.2	科技园区创新网络的自组织演化机理分析	(155)
4.3	科技园区创新网络的涌现性分析	(164)
4.4	本章小结	(169)
5	科技园区创新网络动态演化进程及仿真	(171)
5.1	科技园区创新网络的动态演化指标	(173)

5.2	科技园区创新网络演化阶段分析	(180)
5.3	科技园区创新网络复制动态演化博弈分析	(187)
5.4	科技园区创新网络动态演化仿真	(193)
5.5	本章小结	(206)
6	实证研究：中关村软件园创新网络动态演化研究	(209)
6.1	研究程序及研究方法	(211)
6.2	中关村软件园创新网络动态演化分析	(220)
6.3	中关村软件园创新网络存在的问题及 优化建议	(256)
6.4	本章小结	(260)
7	结论与展望	(261)
7.1	研究结论	(263)
7.2	创新之处	(265)
7.3	研究展望	(266)
附录		(267)
附录1	中关村软件园创新网络发展情况调查问卷	(269)
附录2	国家级高新技术产业开发区评价指标体系	(274)
附录3	国家级高新技术产业开发区名单	(283)
附录4	国家级大学科技园名单及依托高校	(285)
附录5	国家级农业科技园区名单	(291)
参考文献		(293)
后记		(317)