

RESEARCH ON INNOVATION
ECOSYSTEM OF
SCI-TECH SMEs
THE CASE OF SHANXI PROVINCE

科技型中小企业创新 生态系统研究

——以山西省为例

史竹琴◎著



上海交通大学出版社
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

内容提要:

本书首先对山西省科技型中小企业创新生态系统现状调研,包括:科技型中小企业创新生态系统访谈调研、科技型中小企业创新生态系统创新源问卷调研、科技型中小企业创新生态系统核心要素问卷调研;其次,明确了科技型中小企业和创新生态系统的概念,界定了科技型中小企业创新生态系统的内涵,并提出核心要素,从动态角度构建了科技型中小企业创新生态系统的结构模型;然后,对其进行仿真分析,得出科技型中小企业创新生态系统高效管理的有益启示;再次,探讨了影响系统联盟企业稳定性因素,提出了维持联盟企业稳定机制策略,且以博创敢为众创空间为例进行分析研究;最后给出了山西省科技型中小企业创新生态系统良性运行的政策建议。

作者简介:

史竹琴,女,1979年出生,山西襄汾人,太原理工大学博士,太原科技大学讲师,太原双创学院执行院长。研究方向:科技创新与知识管理、科技型中小企业创新创业生态、创新创业机制、大众智慧创新源激励机制等。

在《中国软科学》《科学学研究》《重庆大学学报社科版》《科技进步与对策》《经济问题》等CSSCI杂志发表论文数篇,被人大复印资料转载一篇,ISTP收录两篇。

主持省软科学课题两项《山西省科技型中小企业技术创新生态系统构建与运行机制研究》《山西省科技型中小企业创新创业生态系统研究》,主持省大创项目一项《山西省科技型中小企业自主创新模式战略选择研究》;排名第二重点参与了国家软科学课题《能源富集区煤炭资源开发区生态系统补偿机制与政策研究》,作为子课题负责人之一参与了省重大软科学课题《山西省创新型城市评价指标体系构建》等。

RESEARCH ON INNOVATION
ECOSYSTEM OF
SCI-TECH SMEs
THE CASE OF SHANXI PROVINCE

科技型中小企业创新 生态系统研究

——以山西省为例

史竹琴◎著



上海交通大学出版社
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

内容提要

本书首先对山西省科技型中小企业创新生态系统现状调研,包括:科技型中小企业创新生态系统访谈调研、科技型中小企业创新生态系统创新源问卷调研、科技型中小企业创新生态系统核心要素问卷调研;其次,明确了科技型中小企业和创新生态系统的概念,界定了科技型中小企业创新生态系统的内涵,并提出核心要素,从动态角度构建了科技型中小企业创新生态系统的结构模型;然后,对期进行仿真分析,得出科技型中小企业创新生态系统高效管理的有益启示;再次,探讨了影响系统联盟企业稳定性因素,提出了维持联盟企业稳定机制策略,且以博创敢为众创空间为例进行分析研究;最后给出了山西省科技型中小企业创新生态系统良性运行的政策建议。

图书在版编目(CIP)数据

科技型中小企业创新生态系统研究:以山西省为例/史竹琴著.-上海:上海交通大学出版社,2017

ISBN 978-7-313-17430-7

I. ①科… II. ①史… III. ①高技术企业-中小企业-企业创新-生态系-研究-山西 IV. ①F279.244.4

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第150363号

科技型中小企业创新生态系统研究 ——以山西省为例

著 者:史竹琴

出版发行:上海交通大学出版社

邮政编码:200030

出 版 人:郑益慧

印 制:太原理工大学印刷厂

开 本:710mm×1000mm 1/16

字 数:213千字

版 次:2017年7月第1版

书 号:ISBN 978-7-313-17430-7/F

定 价:58.80元

地 址:上海市番禺路951号

电 话:021-64071208

经 销:全国新华书店

印 张:15.25

印 次:2017年7月第1次印刷

版权所有 侵权必究

告 读 者:如发现本书有印装质量问题请与印刷厂质量科联系

联系电话:0351-6010670 0351-6018124

序 言

著名的美籍奥地利经济学家约瑟夫·熊彼特在一百多年前提出并规范定义了“创新”的概念，之后创新理论成为一个世纪以来经济学最重要的理论分支之一，约瑟夫·熊彼特也因此成为20世纪最伟大的经济学家之一。

进入21世纪，信息技术的发展、经济全球化的加深以及知识经济时代的到来促使创新浪潮澎湃汹涌、不断推陈出新。在这样一个前所未有的崭新时代，来自理论界和实业界的专家学者、管理精英们对创新理论的研究和应用成果也层出不穷、枝繁叶茂。

创新作为一种概念其本质是共通的，但在具体的理念和模式的应用上却各有不同。我们所了解的西方式创新主要采用了熊彼特主义范式，提倡技术创新至上，创新的主体是企业家。而中国式创新则不仅突破了熊彼特范式，也超越了单纯强调学习模仿的东亚复制式创新模式，以及注重发自草根的南亚朴素式创新模式。中国式创新有两大特点：一是发挥人民群众的首创精神，利用大众创新的机制，拓展创新边界，调动人力资源充足的巨大优势，鼓励人们以自己的聪明才智创新、以丰富的实践形式创新；二是发挥国有企业的引领作用，注重挖掘国有大中型企业的资源优势、组织优势和市场优势，着力打造创新的环境和条件，出人才、出成果、增效益。



因此，中国式创新是系统驱动的集成创新。一方面，充分发动富有企业家精神的每个参与者创业创新，同时鼓励各种形式、各类业态的创新，保证广大中小企业具备充分的创新活力；另一方面，充分利用国有企业的优势地位，鼓励国有企业承担技术含量高、科研投入多、产出周期长的系统工程，从而承担起引领重大突破性创新这一使命；同时强调科学、技术和创新三者的整合，把基础研究、应用与试验开发、工程和产业化等四个模块进行整合集成去寻求新突破，为持续引领中国式创新产生积极的作用。

本书作者长期关注创新理论研究和战略管理实践，抓住中国式创新的特点，深入基层单位，走近市场主体，发现创新的基因及培育成长规律，把生态学的理念引入到创新理论的研究中，基于大众智慧创新源，以科技型中小企业为研究对象，从一个动态、复杂、综合的生态系统视角，提出了“科技型中小企业创新生态系统”这一研究命题，试图为推动大众创业、万众创新不断发展提供借鉴。一方面，能够开发大众智慧，整合全国乃至全球的人力资源，激发科研人员、留学生、大学生、普通民众的创新创业热情，喷涌式的增加科技型中小企业的数量，催生科技企业孵化器的诞生，促使开放式创新平台的形成；另一方面，能够打造众创、众包、众扶、众筹平台，构建各类企业、高等学校、科研院所、政府部门、金融机构、创客等多方协同的新型创业创新机制，实现对各类资源的高效整合，实现对创新人才、创新资本、创新管理、创新设备、创新知识等社会资源的优化组合。

书中明确提出了科技型中小企业和创新生态系统概念，界定了科技型中小企业创新生态系统内涵；通过文献梳理、社会调查和案例研究，提出科技型中小企业创新生态系统的核心要素及其形成过

程；根据生态系统的消耗、分解功能和核心要素的相对生态位置，构建出科技型中小企业创新生态系统的结构模型，阐明了要素间纵向和横向立体交汇、相互依赖、共生共赢的内在关系；同时阐明科技型中小企业技术创新项目互动关键要素在系统运行中相互作用的内在机理，构建出科技型中小企业创新联盟协同创新的演化博弈模型，为探讨联盟稳定性的因素、提出维持联盟稳定机制策略提供了很好的支持。

该书选题方向正确，具有一定的理论意义和实践价值，逻辑结构合理，研究路径清晰，采选数据翔实，创新观点明确，论证严谨充分，是一部用“创新理念”完成的“创新之作”，其成果对相关机构和部门具有一定的参考价值。同时，也表现出作者比较熟悉和了解该领域的相关理论和现实问题，能够较为熟练的运用问卷调查法、系统分析法和演化博弈等分析方法开展研究，具有较为扎实的理论基础、科学研究能力和分析问题、解决问题能力。

作者在四年的博士学习生活中，专心致志、刻苦努力、辛勤劳作、攻坚克难，取得了较好的成绩，本书正是她阶段性学术成果的展现。希望能进一步拓宽视野、跟踪前沿、广接地气、再接再厉，把这一专题的研究做得更深更实，也使自己的科学研究之路越走越宽！

朱光奇

二〇一七年五月八日

前言

近年来，伴随着科技发展的日新月异和国家经济的转型升级，创新对于推动企业发展的作用日趋显著，促使各行业企业之间打破自身壁垒，寻求合作共赢，逐渐形成深层次的企业创新生态系统，该系统成为新平台新模式下的共赢共生范式。尤其是科技型中小企业，势单力薄，只有依靠创新生态系统才能更好地发挥其优势，并不断壮大发展。每个新生的科技型中小企业要想在复杂多变的环境下茁壮成长，就需要对整个宏观系统有很好的认知，并且能够准确定义自己的位置。系统中自然形成的盘根错节的网络关系和各职能部门所扮演的角色，就是笔者研究的科技型中小企业创新生态系统。尽管很多学者已经针对企业创新生态系统进行了一些积极探索，但是针对该领域的理论研究和实践基础还有待完善。

本书基于文献研究、社会调查和案例分析，以科技型中小企业为研究对象，联合大众智慧创新源，从“生态学”的角度提出了科技型中小企业创新生态系统这一研究命题。基于系统论的思想，采用文献分析、实证调研、数理建模与案例分析等方法，探究了科技型中小企业创新生态系统的内涵，提出其核心要素，设计和完善了科技型中小企业创新生态系统的结构模型和运行机制，并给出具有实践价值的政策建议，促进其良性发展和茁壮成长。具体内容如下：

第一，论述了本书写作的研究背景、研究意义，阐述了主要研



究内容、研究方法以及本书的主要工作和创新点，明确了科技型中小企业和创新生态系统的概念，提出了科技型中小企业创新生态系统的内涵。

第二，通过实地调研，了解了科技型中小企业创新生态系统现状，调研具体包括：大众居民的创新意识和创新环境调研、科技型中小企业创新生态系统访谈调研、高新区扶持科技型中小企业情况调研、科技型中小企业创新生态系统结构问卷调研。且采用模糊评价法对山西省区域创新环境进行综合评价，并介绍了山西省科技型中小企业创新生态系统的存在的机遇和威胁。最后通过对常州科教城科技型中小企业创新生态系统的分析，揭示了各创新主体间协同创新的内在机理，总结出协同创新的地方成功经验，为提出科技型中小企业创新生态系统核心要素、构建其创新生态系统奠定了实践基础。

第三，以此为基础，将该系统细分为七个层次：大众智慧创新源泉基础层、创新主体层、研发协同创新层、创新应用层、创新支持层、创新载体和创新生境，构建了科技型中小企业为主体的创新生态系统，阐述了创新生态系统模型中关键要素形成过程及其内在关系，提出了科技型中小企业创新生态系统的发展路径。大众智慧创新源的厚实直接关系到科技型中小企业数量的增长和质量的提高，科技型中小企业通过吸收消化创新生态系统的创新思想和创新型知识来加快自身创新步伐，提升自身的创新能力，推动双创的发展。

第四，基于系统论的思想，构建出科技型中小企业创新生态系统输入输出图，将此系统分为创新主体的创新能力、创新主体与项目的匹配程度、创新支持对创新主体的支持能力、创新生境对创新

主体的影响能力四个层次；根据系统动力学的理论对模型进行了模型边界测试、模型有效性测试和模型敏感性测试，用来验证建立的系统动力学模型的实用性和合理性；通过对系统内部四大子模块进行仿真分析，得出提高山西省科技型中小企业创新生态系统创新能力的有益启示，如提高合作信任水平、提高技术共享程度、降低系统内外文化差异度、完善企业孵化器功能等。

第五，为了使科技型中小企业创新生态系统能够持续健康地良性运行，根据以上研究内容设计和完善了其运行机制，分别是：生存发展机制、创新联盟稳定机制、协调机制、治理机制。其中在动态环境下，运用演化博弈理论，基于有限理性，构建了科技型中小企业创新联盟协同创新的演化博弈模型，探讨了影响联盟稳定性的因素，并在此基础上提出了维持联盟稳定性的机制(策略)，进一步强化了创新生态系统运行机制的实践价值。

第六，案例分析：新型科技企业“博创敢为众创空间”创新生态系统。运用创新生态系统理论基础，对其发展和运行进行研究，发现：博创空间目前自身发展有限，同行业之间以及产学研合作之间有效协作度不高，创新支持层和载体作用有待加强，创新环境有待完善等。并就其发展和管理方面，给出了具有实践指导性的创新生态系统运行保障措施，有效促进其良性成长。

最后，在以上分析的基础上，本书提出了山西省科技型中小企业创新生态系统运行的保障措施：精准谋划山西省创新驱动总体布局；厚植创新沃土，形成大众创业、万众创新的格局；高等院校、科研院所与企业对接工作做到有形有实；开展全方位、全链条的服务，扶持企业创新创业；拓展融资渠道、改善科技型中小企业金融环境；营造创新生境，加强创新环境的支撑。



本书是山西省软科学项目“山西省科技型中小企业创新生态系统构建与运行机制研究”(编号w20141021)的主要研究内容;是山西省重大软科学项目“山西省创新型城市的培育与指标体系构建”(编号w20151020)的阶段研究内容;是国家软科学项目“能源富集区煤炭资源开发生态补偿机制与政策研究——以山西省为例”(编号2014GXQ4D177)的阶段研究内容。

本书是在博士学位论文基础上修改而成的,与原稿的理论研究思想、基本构架和主要研究结论并非大相径庭,但是在内容上仍然做了大量修改,在对一些问题的表达上增添了新的理解。

在此,再次感谢我的博士生导师朱先奇教授,从选题、结构设计、论证方法的运用到具体的文字修改都渗透着他的心血和高度责任心。感谢在我的博士学位论文写作过程中提供指导与帮助的各位老师以及朋友们。

博士学位论文以及本书稿是我学术研究生涯中非常重要的里程碑,是我近4年在科技型中小企业创新生态系统领域辛勤耕耘的收获。希望此书呈现的不仅是自己过去一段时间的研究总结,也能成为与在科技型中小企业创新领域奋斗的研究人员和企业管理人员沟通的媒介,希望得到各界人士的批评、指正和帮助。

史竹琴

2017年5月8日

目 录

第一章 绪 论	001
1.1 研究背景与研究意义	001
1.2 国内外相关领域研究现状与分析	012
1.3 课题来源与研究内容	028
1.4 本书的主要工作和创新点	028
1.5 本书的研究方法和研究内容	029
第二章 相关概念界定	034
2.1 科技型中小企业内涵	034
2.2 创新生态系统内涵	035
2.3 科技型中小企业创新生态系统内涵	036
2.4 科技型中小企业创新生态系统特性	036
2.5 本章小结	037
第三章 科技型中小企业创新生态系统现状分析	038
3.1 大众居民创新意识与创新环境问卷调研	039
3.2 科技型中小企业创新生态系统访谈调研	042
3.3 高新区扶持科技型中小企业情况问卷调研	045
3.4 科技型中小企业创新生态系统问卷调查研究	046



3.5	山西省区域创新环境研究	059
3.6	山西省科技型中小企业创新生态系统存在的机遇与威胁	070
3.7	常州科教城科技型中小企业创新生态系统分析	073
3.8	常州科教城科技型中小企业创新生态系统建设启示	080
3.9	本章小结	081
第四章	科技型中小企业创新生态系统构建	083
4.1	科技型中小企业创新生态系统核心要素	084
4.2	科技型中小企业创新生态系统的形成	089
4.3	科技型中小企业创新生态系统结构模型构建	092
4.4	科技型中小企业创新生态系统发展路径研究	093
4.5	本章小结	099
第五章	科技型中小企业创新生态系统仿真分析	100
5.1	系统动力学概述	100
5.2	创新生态系统因果关系图	102
5.3	创新生境对创新主体影响能力的分析	108
5.4	创新生态系统子模块流量图与方程式	109
5.5	创新生态系统参数设置与模型测试	115
5.6	模型仿真与分析	118
5.7	本章小结	122
第六章	科技型中小企业创新生态系统运行机制研究	123
6.1	科技型中小企业创新生态系统生存发展机制	124
6.2	科技型中小企业创新生态系统联盟稳定机制	131
6.3	科技型中小企业创新生态系统协调机制	143
6.4	科技型中小企业创新生态系统治理机制	148

6.5 本章小结	153
第七章 创新生态系统案例分析：以博创敢为众创空间为例	154
7.1 众创空间基本情况介绍	155
7.2 博创敢为众创空间基本情况介绍	159
7.3 博创敢为众创空间运营模式	160
7.4 博创敢为众创空间创新生态系统构建	162
7.5 博创敢为众创空间创新生态系统现状分析	164
7.6 博创敢为众创空间创新生态系统存在问题	169
7.7 博创敢为众创空间创新生态系统运行保障措施	171
7.8 本章小结	173
第八章 科技型中小企业创新生态系统运行保障措施	174
8.1 精准谋划山西创新驱动总体布局	174
8.2 厚植创新沃土，充足大众智慧创新源	179
8.3 高等院校、科研院所与企业对接工作做到有形有实	181
8.4 开展全方位、全链条的服务，扶持企业创新创业	184
8.5 拓宽融资渠道、改善科技型中小企业金融环境	187
8.6 营造创新生境，加强创新环境的支撑	189
第九章 研究结论与展望	193
9.1 本书的主要研究结论	193
9.2 研究局限与展望	196
附 录	197
附录一 大众居民创新意识和创新环境	197
附录二 科技型中小企业创新生态系统访谈调研机构名单	200
附录三 科技型中小企业创新生态系统企业访谈大纲	201



附录四 高新区扶持小微企业情况调研问卷	202
附录五 高新区扶持小微企业情况调研表统	204
附录六 科技型中小企业创新生态系统结构调查问卷	215
附录七 博创敢为众创空间访谈提纲	219
参考文献	220
索 引	227

第一章 绪 论

1.1 研究背景与研究意义

1.1.1 选题背景和立论依据

随着国民经济的快速发展，创新已成为评判企业核心竞争力和可持续健康发展的关键要素。创新是人类特有的认识能力和实践能力，是人类主观能动性的高级表现形式，是推动民族进步和社会发展的不竭动力。一个民族要想走在时代前列，就一刻也不能没有理论思维，一刻也不能停止理论创新。党的十八大报告中，更是明确提出了创新驱动的经济发展战略，将创新作为经济发展新的驱动力，这使得国民经济的增长转变为主要依靠科技进步，劳动者素质提升和管理制度创新。当前，我国经济正处于“新常态”转型发展的关键时期，经济的发展由传统生产要素驱动转向创新驱动，以及消费理念和生产方式的转变，都对企业的发展产生了重要的影响，其中，对广大科技型中小企业的影响尤为显著。科技型中小企业具有较强的创新能力，主要从事高新技术产业及其产品的研发、生产、销售和服务。作为国民经济发展的重要组成载体，科技型中小企业是所有创新主体中最活跃的主体，是国家宏观调整产业结构，推动技术创新的重要组成。因此，科技型中小企业如何更好地创新，如何有效地利用创新成果不断发展壮大，成为学术界和企业界关注的重点。

在现代制造环境下，企业研发过程越来越复杂化、虚拟化，并且研发创



新所需要的部分核心知识往往来自于企业的外部资源。合作创新在一定程度上提高了创新的成功率、降低了创新风险、促进了技术的发展，也是企业创新资源积累的重要途径。李克强总理在2015年7月28日出席国家科技战略座谈会时强调：“促进科技与大众创业、万众创新的深度融合。”科技型中小企业的发展壮大有助于扩大内需和增加就业，促进经济平稳较快发展和调整产业结构，加速产业升级和建设创新型国家，有助于推动大众创业、万众创新的步伐。我国科技型中小企业存在着研发资金不足、创新人才匮乏、融资难、社会重视度不够，以及科学、高效、合理使用的科技资源共享平台等诸多困难，导致其科技创新能力相对薄弱。在现代制造环境下，企业研发过程越来越复杂化、虚拟化，并且研发创新所需要的部分核心知识往往来自于企业的外部资源。协同创新在一定程度上提高了创新的成功率、降低了创新风险、促进了技术的发展，是企业创新资源积累的重要途径。

近年来，由于信息技术的发展，尤其是物联网的应用为科技型中小企业创新提供了新的平台和技术支撑，使得其能够突破原来封闭式的创新框架，将外部市场中的用户、竞争企业、高校、社会团体、研究所等社会性创新力量或思想引入到内部创新系统，充分利用各创新主体的技术、知识、人才交流与合作。企业生态系统的观点认为，企业本身是一个生命系统，同时又是高一级所栖身的生态系统有机组成部分。这个生态系统是一个开放的，与社会有着全方位资源交换的，而且不断在做内部调整的动态系统。将生态意识整合至企业经营管理的过程中，有利于促进企业与相关群体以及企业之间关系的转变，企业创新生态系统是创新实践发展的必然趋势。李克强总理在2016年3月5日政府工作报告中指出：“要着力实施创新驱动发展战略，促进科技与经济深度融合，要强化企业创新主体地位，打造众创、众包、众扶、众筹平台，构建大中小企业、高校、科研机构、创客多方协同的新型创业创新机制。”

2017年3月5日下午，习近平在十二届全国人大五次会议上海代表团审议中强调，适应和引领经济发展新常态，推进供给侧结构性改革，根本要靠创新。要以全球视野、国际标准提升科学中心集中度和显示度，在基础科技领