



城市创新能力评价 体系构建与分析

A Construction and Analysis Research of
City Innovative Evaluation System

郭华巍 著

中国社会科学出版社



城市创新能力评价 体系构建与分析

A Construction and Analysis Research of
City Innovative Evaluation System

郭华巍 著

中国社会科学出版社

图书在版编目（CIP）数据

城市创新能力评价体系构建与分析 / 郭华巍著. —北京：中国社会科学出版社，2018. 6

ISBN 978 - 7 - 5203 - 2433 - 5

I. ①城… II. ①郭… III. ①城市经济—国家创新系统—系统评价—中国
IV. ①F299. 2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 091091 号

出 版 人	赵剑英
责任编辑	王 茵 马 明
责任校对	杨 林
责任印制	王 超

出 版	中国社会科学出版社
社 址	北京鼓楼西大街甲 158 号
邮 编	100720
网 址	http://www.csspw.cn
发 行 部	010 - 84083685
门 市 部	010 - 84029450
经 销	新华书店及其他书店

印刷装订	北京君升印刷有限公司
版 次	2018 年 6 月第 1 版
印 次	2018 年 6 月第 1 次印刷

开 本	710 × 1000 1/16
印 张	12.75
插 页	2
字 数	229 千字
定 价	56.00 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营销中心联系调换
电话：010 - 84083683
版权所有 侵权必究

国家社科基金后期资助项目

出版说明

后期资助项目是国家社科基金设立的一类重要项目，旨在鼓励广大社科研究者潜心治学，支持基础研究多出优秀成果。它是经过严格评审，从接近完成的科研成果中遴选立项的。为扩大后期资助项目的影响，更好地推动学术发展，促进成果转化，全国哲学社会科学规划办公室按照“统一设计、统一标识、统一版式、形成系列”的总体要求，组织出版国家社科基金后期资助项目成果。

全国哲学社会科学规划办公室

前 言

本书系统地阐述了创新型城市、城市创新系统、城市创新能力的内涵、特征及三者间的关系，提出城市创新系统是创新型城市的核心系统，城市创新能力是城市创新系统功能的集中体现，是衡量城市创新系统运行情况的综合指标。根据创新型城市理论和城市创新系统的理论，构建了基于主体（Subject）—对象（Object）—过程（Process）的城市创新系统理论模型（简称 SOP 模型），从三维层面对创新型城市的建设过程做了基础建模。

本书探索了城市创新能力评价指标体系的构建方法，从 SOP 模型出发，提出城市创新系统是由创新主体子系统、创新资源子系统、创新环境子系统和创新绩效子系统构成，根据子系统内部及各子系统之间相互联系、相互作用的运行机制，提出城市的创新要素投入、创新环境支撑与创新产出水平三大元素构成创新能力，并以此构建评价指标体系反映城市创新能力。在此基础上，对 32 个指标构成的原始指标体系进行了聚类分析、非参数检验、Kano-Ihara 拟合优度分析等，由此对评价指标进行筛选，形成了由 24 个指标构成的更具科学性、更为精简的城市创新能力评价指标体系。

本书运用结构方程模型对城市创新能力进行研究，通过结构方程分析方法重点分析了中国 289 个地级和副省级城市创新产出水平与创新要素投入水平和创新环境支撑水平的内在关系，通过拟合优度检验和模型修正，构建了城市创新能力的结构方程模型。然后再运用数据包络法对副省级城市及较大规模城市进行比较分析，进一步明确城市创新能力与相关要素的关联关系。最后评价了宁波在 15 个副省级城市及较大规模城市中创新投入与创新产出状况，分析了创新城市的绩效问题。根据上述评价研究的结果，进行相关城市间的比较分析，重点结合宁波创新型城市建设战略的实施，以宁波为案例进行分析，给出了具有针对性的对策、举措、建议。

2 城市创新能力评价体系构建与分析

本书通过理论建模、指标构建、创新研究方法,对中国创新型城市进行了点面结合式的分析,结论令人满意。

对城市创新系统理论模型的研究结论有:创新型城市所涉及的主体、对象和过程三者之间是相互联系、相互作用的,政府、企业和高校科研机构三者之间的互动,可形成参与式治理结构,这是实现创新型城市创建成功的保证。通过对知识、技术、制度和服务进行管理,充分发挥政府、企业和高校科研机构的各自职能,能够实现创新型城市从运行到扩散的平滑过渡。

对创新型城市评价指标体系的研究结论有:通过初选和完善,在定性确定创新型城市指标原始指标体系的基础上,以聚类分析、非参数检验、Kano-Ihara 拟合优度分析和相关性分析等综合定量分析技术,对原始指标体系进行简化、有效性检验及显著性检验,可得到更具科学性和代表性的创新型城市指标体系。

运用结构方程模型对创新型城市进行研究所得出的研究结论有:创新要素投入水平和创新环境支撑水平呈高度的正相关性;全社会研发经费投入占 GDP 比重(%)、每万人人才数(人)、全社会 R&D 人员全时当量(人年)对创新要素投入水平的影响比其他观测变量大;年度授权专利数(件)、中国驰名商标数(个)、认定登记的技术合同成交额(亿元)、规模以上科技进步奖数(项)、人均 GDP(元/人)对创新产出的影响比其他观测变量大;规模以上工业劳动生产率(万元/人)、万元 GDP 综合能耗(吨标准煤/万元)对创新产出的影响相对较小,而人均 GDP(元/人)与规模以上工业劳动生产率(万元/人)密切相关等。

运用数据包络法对创新型城市进行研究所得出的研究结论有:各地对投入产出的绩效普遍都比较重视,其中副省级城市政府在创新环境营造方面已经给予了足够支持。其中,深圳的城市创新能力相比较于其他城市优势明显,而宁波的城市创新机制与先进城市相比并不明显,且城市创新能力在投入方面的增长空间非常小。

对宁波建设创新型城市的政策建议有:以创新要素投入为前提,不断提升城市创新能力;以创新环境支撑为基础,营造有利于创业创新的良好氛围;以提高创新产出能力为关键,改善提高经济增长质量。

笔者以为,就本书的写作而言,未来还可以在以下两个方面做更进一步的努力:继续跟踪国内外创新型城市的实施情况,从横向和纵向相

比较的观点，继续深化研究工作；跟踪国内外创新型城市的研究方法，并在以后的研究工作中，采用更客观的分析方法，得出更为科学合理的结论。

目 录

第一章 绪论	(1)
第一节 研究背景	(1)
第二节 研究方法与研究内容	(3)
第三节 主要创新点	(3)
第二章 创新型城市相关研究综述	(6)
第一节 创新与创新型城市概念的提出	(6)
第二节 创新型城市发展类型及发展模式	(9)
第三节 创新系统理论及其发展	(18)
第四节 创新系统与能力评价	(25)
第五节 小结	(33)
第三章 创新型城市与城市创新系统的构建	(34)
第一节 创新型城市的内涵与基本特征	(34)
第二节 城市创新系统的内涵、结构与特征	(37)
第三节 城市创新系统的构建	(44)
第四节 小结	(47)
第四章 城市创新能力评价指标体系的确定	(49)
第一节 城市创新能力评价指标体系的构建	(49)
第二节 城市创新能力的评价指标筛选	(54)
第三节 创新城市评价指标体系的确定	(59)
第四节 小结	(65)
第五章 基于结构方程模型的城市创新能力研究	(67)
第一节 结构方程模型概述	(67)

2 城市创新能力评价体系构建与分析

第二节	城市创新能力结构模型的建立	(77)
第三节	城市创新能力结构模型的拟合	(86)
第四节	城市创新能力结构方程模型的分析	(106)
第五节	小结	(107)
第六章	基于数据包络分析的城市创新效率研究	(109)
第一节	数据包络分析概述	(109)
第二节	城市创新效率的数据包络分析研究	(117)
第三节	城市创新效率与敏感度分析	(121)
第四节	小结	(125)
第七章	创新型城市建设的宁波案例研究	(130)
第一节	宁波创新型城市建设比较	(130)
第二节	宁波创新型城市建设历程	(143)
第三节	宁波创新型城市建设对策	(147)
第四节	小结	(150)
附 录		(152)
附表 1	2014 年 68 个城市投入产出指标数据	(152)
附表 2	DEA 有效城市超效率模型松弛变量表	(159)
附表 3	DEA 有效城市超效率模型松弛变量与 原数据百分比(%)	(171)
参考文献		(183)
后 记		(191)

第一章 绪论

第一节 研究背景

党的十七大将提高自主创新能力、建设创新型国家作为国家发展战略的核心，党的十八大明确表明实施创新驱动发展战略，在十八届五中全会时又把创新摆在“五大发展理念”突出位置，同时是国家发展全局的核心位置。《国家创新驱动发展战略纲要》指出，创新发展是大势所趋、国运所系、形势所迫，创新是引领发展的第一动力，科技创新能力是一个国家展现力量的核心载体；要把创新驱动发展作为国家的优先战略，从时间节点来看，到2020年、2050年分别进入创新型国家行列和世界科技创新强国。国家科技创新“十三五”规划首次从创新空间的角度部署全国的创新空间布局，除了北京、上海以建设全球科创中心为目标外，要推进国家、省级高新区升级，依托国家高新区再建设一批国家自主创新示范区，加快推进创新型省份和创新型城市建设，加快建设能辐射带动周边区域的区域创新中心。城市创新体系的建设和创新能力的提升对于实现国家创新目标和城市本身的发展，都具有日益重要的作用。

经济全球化使资本、信息、技术和人才等要素在全球范围内配置和流动更加普遍，科学技术日新月异的发展，以信息、生物和新材料为代表的新技术革命极大地改变了世界竞争的特点和趋势，资金、劳动和自然资源等要素对经济增长的贡献远低于知识和技术等创新要素的贡献度，经济的增长和效益越来越依赖于知识、技术、人才等创新要素而不是厂房、土地、资源、资本等传统生产要素。因此，创新能力，尤其是自主创新能力越来越成为国际竞争力的制高点，成为城市国际竞争力的决定性因素。“多国经济发展模型表明，一个区域进入创新导向阶段和工业化从中级阶段转向高级阶段的快速发展时期的标志是人均GDP达到一个固定的区间范围（2000—4000美元）。拉美国家的发展经验显示，工业化中期是重要

2 城市创新能力评价体系构建与分析

的经济转型期，如果不注意培育自主创新能力，对于欠发达国家与地区来说，就可能犯严重的战略错误。”^①由此可见，在经济全球化和知识经济时代，正处于这一发展时期的中国城市，其城市创新能力的提升和城市创新系统的完善，对于城市竞争力的提高、城市的转型升级和可持续发展具有极为重要的作用。

创新驱动是世界大势所趋。新一轮科技革命和产业革命蓄势待发，创新驱动正在成为大多数国家谋求竞争优势的核心战略，以纵深拓展的科学探索与群体性技术革命相结合正在主导与调整国际产业分工，重塑世界竞争格局，改变国家间竞争力量的颠覆性技术正在喷涌而出。我国目前处在弯道超越的历史机遇期，同时也面临被对手甩开的艰难挑战。要想站在潮头之上，必先提高自己的硬实力，在全球竞争中赢得主动权，方能在这波大潮中立于不败之地。

当前，我国经济发展进入新常态，创新驱动产业转型升级乃至经济整体转型升级，是经济发展的重中之重；我国城市化率已经超过 50%，进入城市经济为主体的新阶段，城市在国家经济格局中的地位越来越重要。城市经济领先进入创新驱动阶段，城市创新能力对于城市经济乃至整个城市的发展都具有越来越重要的地位。宁波地处我国经济最发达、城市化水平最高、城市空间体系发育最完善的长三角城市群南翼，是我国最早一批提出建设创新型城市的城市，并且也是科技部第一批国家创新型试点城市，对于建设城市创新系统、提高城市创新能力，认识早、推进快，积累了丰富的经验。在经济转型期，宁波最早体验到了经济转型升级的必要性和重要性，更是率先推进创新驱动下的发展转型。最新颁布的《宁波市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》提出了“四个着力”的发展任务，着力建设创新型城市被摆在突出位置，为高水平全面建成小康社会、全面建成现代化国际港口城市打下坚实基础。

本书将笔者曾长期工作和生活的所在城市——宁波作为案例，通过理论模型工具验证、相关城市比较分析和宁波城市实证研究等多种方法，提出增强宁波城市创新能力、加快建设创新型城市的有效途径和对策建议。

^① 厉无畏：《创新型城市建设与管理研究》，上海科学院出版社 2007 年版，第 2 页。

第二节 研究方法与研究内容

本书所采取的研究方法主要有：

文献研究与演绎归纳：通过对文献进行全面、系统的研究，构建研究框架；在文献梳理的基础上，通过演绎归纳，构建城市创新系统的理论模型。

多元统计分析：运用多元综合评价方法，构建城市创新能力评价指标体系，运用聚类分析法筛选、确定指标；运用结构方程模型探索城市创新能力各个子项之间的关系；运用数据包络法分析城市创新绩效。

比较研究方法：以全国地级城市为研究样本，比较分析城市创新能力的差异，并在此基础上为宁波的创新型城市建设和创新能力提升提供参考。

调查研究方法：通过实地调研、专家访谈等方法，以宁波为案例，剖析城市创新能力提升过程及其影响因素，验证城市创新系统模型。

本书的整体研究思路框架如图 1.1 所示。

本书主要在四个方面做了深入研究。

一是以系统论的思想和系统科学的理论，从创新型城市整体系统角度，对其核心系统——城市创新系统进行研究，提出城市创新系统结构理论模型，构建城市创新能力的评价体系。

二是运用结构方程模型（SEM）对城市创新能力评价体系进行分析研究。

三是运用数据包络法（DEA）对部分副省级城市及较大规模城市创新绩效进行分析研究。

四是根据 SEM、DEA 城市创新能力分析研究，对宁波市创新型城市建设进行横向比较和现状分析，并提出进一步推进创新型城市建设的对策建议。

第三节 主要创新点

本书在以下四个方面取得了一定的创新。

一是提出了创新型城市的系统理论模型。在系统阐述创新型城市、城



图 1.1 研究框架

市创新系统、城市创新能力的内涵、特征及三者关系的基础上，提出建设创新型城市是一个复杂的系统工程。在这个过程中，城市创新系统是创新型城市的核心系统，城市创新能力是城市创新系统功能的集中体现，是衡量城市创新系统运行情况综合指标。然后，根据创新型城市理论和城市创新系统的理论，构建了基于主体（Subject）—对象（Object）—过程（Process）的城市创新系统理论模型，从三维层面对创新型城市的建设过程做了基础建模。

二是构建了科学精简的评价指标体系。本书从要素投入水平、环境支撑水平和活动产出水平等三元要素构建指标体系，由 32 个指标构成原始指标体系。在此基础上，通过聚类分析等手段进行完善，形成由 24 个指标构成的更具科学性的、更精简的评价指标体系。

三是构建了城市创新能力的结构方程模型。本书基于结构方程模型,按照“理论分析—回归分析—路径分析—结构方程模型”的次序构建了城市创新能力的结构方程模型,重点分析了中国 289 个地级以上城市创新产出水平与创新要素投入水平和创新环境支撑水平的内在关系,并通过拟合优度检验对模型进行了修正。

四是比较了副省级及较大规模城市的创新能力。本书运用数据包络法对副省级城市及较大规模城市进行了比较分析,进一步明确城市创新能力与相关要素的关联关系。同时,评价了宁波在 15 个副省级城市及较大规模城市中创新投入与创新产出状况,分析了创新城市的绩效问题。根据评价研究的结果,结合宁波创新型城市建设战略的实施,提出了具有针对性的对策、举措、建议。

第二章 创新型城市相关研究综述

第一节 创新与创新型城市概念的提出

奥地利经济学家熊彼特于 1912 年提出了著名的“创新理论”，这也是创新（Innovation）一词最早作为一个正式概念出现。而创新型城市是在创新型国家建设进程中提出的。

一 创新概念的提出及发展

熊彼特对“创新理论”的提出和完善经历了较长一段过程，首先在 1912 年他的著作《经济发展理论》中开创性地使用了“创新”这一概念，后续在论文《资本主义的非稳定性》以及《商业周期》一书中分别提出创新是一个过程的概念，并对创新理论做了全面性、系统性的阐述。熊彼特首次提出创新概念时，列举了创新的五种形式（见表 2.1）。

表 2.1 创新的五种形式

创新	表现	
	1	以一种新产品的形式出现，这里的“新”指消费者不熟悉或具有新特征
	2	利用一种新的方法进行生产，这里的“新”可能仅指商业经销方法，在科学上并不一定成熟
	3	打入一个从未涉猎的新市场
	4	通过控制的方式获取新生产原料和半成品的供给源
	5	工业组织形式全面革新，如打破某种垄断

对于技术创新，熊彼特并未进行严格的狭义化定义。反之，考虑到涉及技术性变化的创新和不涉及技术性变化的组织创新，熊彼特认为创新涵盖的范围非常大。

经过很多学者进一步研究和探索,“创新理论”自1950年熊彼特逝世之后形成了相对独立的两条分支,这两条分支分别是技术创新经济学(以技术创新和技术扩散为主体研究内容)和制度创新经济学(以组织创新和制度创新为主体研究内容)(见图2.1)。

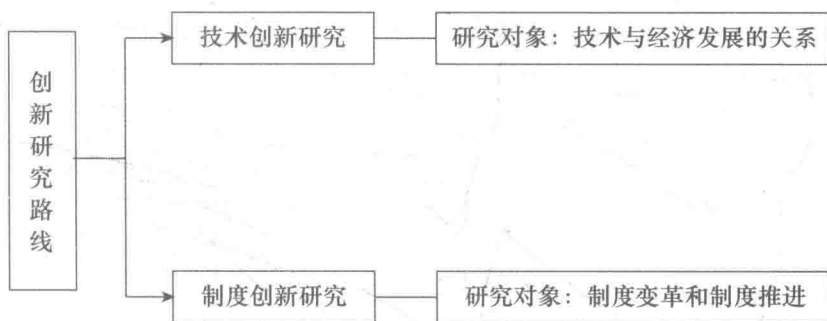


图 2.1 创新的两种研究路线

在两个分支中,都有不少学者对创新进行了定义。其中比较有代表性的有:林恩对技术创新从新的角度进行了重新定义,认为从创新时序过程角度来定义是“从对认识技术的商业潜力到最后将技术完全转化为商业化产品的整个行为过程”。厄特巴克认为创新有别于发明和技术样品,是某种技术首次实际应用。弗里曼则认为技术创新就是指新产品、新过程、新系统和新服务的首次商业性转化。傅家骥在总结国内外学者对于创新的各种定义后提出了自己的看法,他认为技术创新是一个渗透于科技、组织和商业等各种环节的综合化过程,通过推出新产品、利用新生产工艺或方法、涉猎新市场、控制新原料或半成品供应源、革新工业组织形式等创新方式重新组织生产条件和要素,使整个生产经营系统在更加高效的同时成本更低,以最终达到获取商业利益的目的。^①

二 创新型城市概念的提出

随着世界全球化发展与城市出现衰退现象,西方学者开始了对创新型城市的研究。也正是由于全球化进程的加快和世界经济的普遍发展,创新被越来越多应用到生产和服务的过程中,而这些新知识的运用创造了更多的价值,创新也由此成为城市竞争的主要动力之一。由此,现代国家的城

^① 傅家骥:《技术创新学》,清华大学出版社1998年版。

8 城市创新能力评价体系构建与分析

市形态出现转型，传统的交通、原料和区位等因素对于一座城市的发展不再具有决定性作用，从某种意义上说，创新决定了城市的发展。一批城市响应构建创新型城市的浪潮积极开展了城市创新运动，关于创新型城市的研究应运而生。

对创新型城市最早进行研究的是查尔斯·兰德瑞（Charles Landry），他在代表作《创新城市》中提出创新型城市是一个有机整体，并通过大量的案例研究证实了这一结论。英国学者比特·霍尔强调了创新特质是经济和社会变迁中的巨大潜动力。还有詹姆斯·锡米等学者对欧洲创新型城市建设也展开了实证性研究。^① 杨冬梅等在梳理国内外学者观点的基础上提出：创新型城市主要由区域内的科技中心城市发展而成，该类城市以创新为核心发展动力，拥有完善的城市创新系统，能够将知识经济和城市经济有效融合，通过创新资源的集聚与配置不断调整城市自身功能，从而推动建立创新驱动的集约型城市的经济增长，最终实现城市可持续发展。

由于城市出现了各种问题和危机，从 20 世纪 90 年代开始许多西方学者开展了涉及领域（城市治理、城市规划、城市文化等）众多的城市战略研究，据此得出了一些具有普遍性和实践性的著名论点，如下面将要介绍的学习型城市、高科技城市、创新型城市等（见表 2.2）。

表 2.2 与创新型城市相关的概念

名称	研究范围
学习型城市	倡导终身学习，形成全民学习氛围，通过学习实现创新，把创新应用和新兴技术作为城市经济发展的主要动力
高科技城市	倡导科技合作，把高科技产业作为城市的支柱产业，将高科技作为城市经济发展的主要动力
创新型城市	倡导对城市创新活力的激发，从竞争力、发展潜力、综合实力等全方位阐释城市发展新模式，将完整的城市创新系统作为城市经济发展的主要动力

资料来源：根据相关文献资料整理。

国内学者沿着前人研究的脚步并结合我国创新型城市建设的实践，从

^① 陈曼青、张涛：《创新型城市研究的历史追溯》，《当代经济》2016 年第 6 期，第 123—125 页。