

创新型城市评价指标体系与 国内重点城市创新能力结构研究

邹 燕

(中央财经大学经济学院,北京 100081)

摘要 创新型城市是由众多要素组成的复杂系统。利用多层次的评价指标体系反映创新型城市建设的进程以及建设中存在的问题,对于指导创新型城市建设的实践十分关键。本文将分类测评和结构分析相结合,以创新型城市的内涵为基础构建了创新型城市评价指标体系,运用主成分分析法对国内 23 个重点城市的创新能力进行分类测评,并结合聚类分析结果解析比较这些城市的创新能力结构,根据不同城市的创新能力结构类型对其未来发展战略提出政策建议。

关键词 创新型城市;评价指标体系;主成分分析;聚类分析;城市创新能力结构

引 言

著名经济学家约瑟夫·熊彼特在他的早期成名之作《经济发展理论》中首先提出了创新理论。按照熊彼特的观点,创新就是把一种生产要素和生产条件的“新组合”引入生产体系,经济发展就是整个社会不断实现这些新组合的过程,而企业家是创新的主要组织者和推动者^[1]。熊彼特之后,对创新的研究先后出现了技术创新和制度创新两种相对独立的研究进路。自上世纪 80 年代以来,对于创新的研究又增添了系统的视角,先后出现了对国家创新系统、区域创新系统和城市创新系统的关注。

研究发现,一国的创新绩效很大程度上取决于创新相关主体如何联系起来成为一个知识创造、使用和技术利用的集合体^[2]。在一国的经济发展过程中,仅仅依靠自由竞争市场和企业的力量是不够的,需要从国家层面上出发寻求推动技术创新的制度和政策^[3],将企业、大学与国家技术政策的相互作用置于分析的核心^[4]。由于创新活动具有明显区域化的特征,继国家创新系统被提出后,区域创新系统引起了学术界和政府部门的普遍关注。区域创新系统中的区域,首先应该是以高等级中心城市为核心的经济区,因为它们具备高级循环系统以及组织协调区内经济活动和区际联系的能力^[5]。城市较之于区域,更有利于规划的制定和政策的实施。这样,中心城市作为创新的基本单位和主要载体,成为了创新系统研究的重要对象。建设创新性城市不仅成为建设创新型国家的重要支撑和主要途径,也是城市破解自身发展中的人口、资源、环境约束和传统动力模式下的发展停滞的积极实践。随着《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006-2020 年)》的发布,在建设创新型国家的战略指引下,国内许多城市也纷纷提出建设创新型城市的构想和时间表。

创新型城市是由知识、人才、资金等众多要素及其联系组成的复杂系统,因此,设计能够对创新型城市进行评价的综合指标体系,客观、准确、及时地反映创新型城市建设的进程以及建设中存在的问题,对于指导创新型城市建设的实践十分关键。国外对于创新活动的评价可以追溯到上世纪 50 年代出现的科技指标,但对

收稿日期:2011-08-01

作者简介:邹燕,中央财经大学经济学院讲师,博士。

于创新型城市指标体系的研究则开始于上世纪末,较为典型的有城市创新指数、城市创新活力指数、创新驱动力和知识竞争力指数等相关研究成果^[6]。由于这些研究建立在发达国家的城市发展经验甚至是典型创新型城市的案例分析基础之上,因此,对我国虽然有一定参考价值,但并不完全适用于国内目前的城市发展阶段。

国内研究起步于本世纪初,并在2005年之后形成高潮。其中关于评价指标体系的研究基本是以创新型城市的基础理论——包括内涵、特征、构成要素、创新主体、创新过程、动力机制等——作为设计依据,参考国外相关研究,主要从创新型城市的特征^[7]、创新投入-创新产出^[8-9]、创新系统功能^[10,11]、创新系统构成要素^[12-18]几个角度或综合以上二到三个角度^[19-22],提出评价指标体系,其中从创新系统构成要素角度出发构造指标体系的略多,熵值法、层次分析法、主成分分析法、因子分析法、聚类分析法是较为常见的分析方法。

现有研究在探索适用于中国目前城市发展阶段的评价内容方面取得了一些成果,但仍存在重测评分析、轻结构分析等研究思路问题,以及忽视指标体系的实证筛选和优化处理等技术性问题。大多数研究往往止步于打分、排名和描述性说明,未能很好地分析各城市创新能力的构成和创新要素在创新体系不同环节的表现,从而不能提出具有针对性的政策建议。此外,根据综合归纳和理论遴选而来的指标体系,若不在多城市指标测试的基础上进行筛选优化,部分指标可能存在有效性差或鉴别力不强的问题,影响评价效果。

本文将测评分析和结构分析相结合,把城市创新能力分解为自成体系的三个评价模块,运用主成分分析法对样本城市的创新能力进行分类测评,并结合聚类分析结果解析比较这些城市的创新能力结构,明确其优劣势所在。从下一部分开始,本文先在创新型城市的内涵和指标优化的基础上设计评价指标体系,再用该指标体系对国内23个重点城市的创新能力进行测评分析和结构分析,然后根据不同城市的创新能力结构类型对其未来发展战略提出政策建议。

创新型城市评价指标体系的设计

为了准确反映创新型城市的建设情况,并为结构分析提供依据,在进行创新型城市评价时,应先将城市创新能力分解为能够体现创新型城市内涵的若干评价模块,再将每个评价模块进行分解,形成一个多层次的指标体系。

1、创新型城市的内涵和评价模块的设置

创新型城市是一种由创新驱动的城市发展模式,具有创新资源集聚、科技作用突出、创新系统完备并运转有效、经济社会可持续发展水平高、区域集聚辐射作用显著的特点。可以从以下两方面更好地阐释创新型城市的内涵:

首先,创新型城市是城市发展驱动力动态演进过程中出现的一种高级城市形态。城市发展的驱动力,遵循着从自然资源等初级生产要素到高技能人力资本等高级生产要素、从一般性生产要素到专业性生产要素的演进规律。借鉴哈佛大学波特教授关于国家竞争优势的相关研究成果,可以将城市发展驱动阶段划分为初级要素驱动型、投资驱动型和创新驱动型三个阶段。初级要素驱动阶段对应着资源密集型和劳动密集型的城市发展历史,低成本的初级要素带来的比较优势是城市竞争力的主要源泉,投资驱动阶段对应着资本密集型和初期的资本技术密集型的城市发展历史,包括基础设施、政府政策在内的投资创业环境是城市竞争力的关键,创新驱动阶段是知识经济发展到一定高度而出现的,知识、技术、人才的积累成为城市竞争力的关键。创新型城市就是创新驱动阶段出现的典型城市形态。

其次,创新型城市有别于城市创新。城市作为人口、物资、信息集聚和流动最活跃的地方,也是创新活动的发源地和主要载体。城市中的企业、产业通过创新得到发展,城市管理者通过创新解决城市系统运行中出现的经济社会问题,如公共交通、社会治安等。然而,并非发生着创新活动的城市都能够称之为或建设成为创新型城市。创新型城市拥有从知识创新到技术和产业创新的完备链条,能够通过集中创新资源、产业集聚效应和终端产业需求等激发创新活动,使得创新行为呈现出常态性。这样的城市一定具有较高的经济社会可持续发展水平。

综上所述,创新型城市是知识创新、技术创新和产业创新呈现出密集性和常态化特征的城市形态。根据创新型城市的内涵,本文认为,可以将城市综合创新能力分解为知识创新能力、技术和产业创新能力、创新环

境支撑能力三个评价模块,因为这样可以体现出知识的生产、应用、扩散的创新过程,体现创新子系统和创新环境之间的关系,并便于后文对城市创新能力进行结构分析。关于学者们都非常重视的创新型城市的构成要素^①,本文认为可以在基层指标选取中体现,若直接将构成要素作为评价模块,则难以体现知识驱动城市发展的过程。

需要说明的是,与大多数研究将技术创新能力和产业创新能力分开不同,本文将技术和产业创新能力合并为一个评价模块。虽然从定义上说,技术创新强调的是技术的首次商业化运用或新产品的市场实现,产业创新强调的是旧产业结构的创造性破坏,但无论是新产业的形成还是对旧产业进行改造,都是多个企业基于技术创新的创新行为集合的结果。从评价指标方面,并不容易将二者区别开来。

2、指标体系的结构

每个评价模块作为一级指标,可以进一步分解为3-4个二级指标;二级指标下面的三级指标由初步选定的37个基层指标构成。在指标分解的过程中,既要考虑到如何体现创新效率,又要考虑我国目前发展阶段上城市创新系统形成的现实条件。因此,前两个评价模块都被进一步分解为投入-产出过程,并在技术和产业创新能力模块中设置资源节约和环境友好方面的评价要素——健康的产业发展建立在资源和生态的可持续能力之上,与资源和环境的承载能力相协调,合意的技术和产业创新,必定指向物能消耗少、环境污染低、增长方式转变的方向。第三个评价模块的分解强调了基础设施建设、城市交通、信息化水平等对于我国目前城市发展十分紧迫的评价内容。基层指标的选择在理论遴选的基础上进行,以客观指标、平均指标和相对指标为主,避免主观认知和城市规模对评价带来的影响。初建的指标体系如表1所示^②。

需要说明的是,虽然“知识创新投入”与“技术和产业创新投入”两个二级指标下都设置了R&D人员和R&D经费方面的评价内容,但前者评价的是城市总体层面的

表1 初建的创新型城市评价指标体系

评价模块	二级指标	三级指标
知识创新能力	知识创新意识	科技支出占地方财政一般预算支出的比重(%)
		教育支出占地方财政一般预算支出的比重(%)
		万名就业人员专利申请量(件/万人)
	知识创新投入	每万人R&D人员全时当量(人年/万人)
		科学研究、技术服务和地质勘查业从业人员比重(%)
		R&D经费与GDP之比(%)
知识创新产出	万名就业人员专利拥有量(件/万人)	
	技术市场成交额(亿元)	
技术和产业创新能力	技术和产业创新投入	企业R&D人员全时当量与就业人员之比(%)
		企业R&D经费强度(%)
		生产性服务业从业人员占第三产业从业人员之比(%)
	技术和产业创新产出	新产品产值率(%)
		高新技术产业产值(亿元)
		高新技术产业产值占工业总产值的比重(%)
		国家高新技术产业开发区出口收入占销售收入的比重(%)
	可持续发展能力	全员劳动生产率(万元/人)
		单位综合能耗产出(万元/吨标准煤)
		单位电耗工业产值(元/千瓦时)
产业吸引力	单位排放量工业产值(万元/吨)	
	港澳台商及外商投资企业个数占规模以上工业企业比重(%)	
创新环境支撑能力	经济和社会 发展水平	人均地区生产总值(元)
		第三产业增加值比重(%)
		居民家庭教育文化娱乐服务支出(元)
		普通高校每万人在校大学生数(人/万人)
		每百人公共图书馆藏书(册/百人)
	基础设施、 公用事业与 城市环境	每百万人拥有的文化馆、艺术馆数(个/百万人)
		每万人口拥有医院、卫生院床位数(张/万人)
		每万人口拥有职业(助理)医师数(人/万人)
		基本养老、医疗、失业保险平均覆盖人口比率(%)
		建成区面积占市区面积的比例(%)
社会生活 信息化水平	每万人拥有公共汽车数(辆/万人)	
	城镇污水处理率(%)	
	生活垃圾无害化处理率(%)	
	人均公园绿地面积(平方米/人)	
	建成区绿化覆盖率(%)	
社会生活 信息化水平	每百人互联网宽带接入用户数(户/百人)	
	人均电信业务总量(元/人)	

^①包括创新资源、创新主体、创新制度和创新环境。其中创新资源包括人才、信息、知识和经费等资源,创新主体包括企业、大学、研究机构、中介机构和政府,创新制度包括保证创新体系有效运转的激励机制、竞争机制、评价和监督机制、政策和法律法规等,创新环境包括文化等软环境、信息网络、科研设施等硬环境以及参与国际竞争与合作的外部环境。

^②表1及下文中的指标都已经经过了正向化处理。例如三废排放量和常用的衡量能耗情况的万元GDP综合能耗、单位工业产值电耗,已经转变为单位排放量工业产值、单位综合能耗产出和单位电耗工业产值。

R&D 人员和 R&D 经费强度,因此,其产出是从城市总体层面考察的专利拥有量和技术市场成交额;后者评价的是企业的 R&D 人员和 R&D 经费强度,因此,其产出是新产品产值率和高技术产业产值方面的内容。

3. 指标体系的优化

初建的指标体系仍可能存在部分指标有效性不强的问题,需要选择样本城市进行指标测试来进行辨别,剔除鉴别力较弱的指标。如果绝大多数样本城市的某个指标得分比较相近,就认为该评价指标缺乏有效性或鉴别力,可以剔除;反之就可以接受该指标。实际应用中一般采用变差系数描述评价指标的鉴别力:

$$V_i = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum (X_i - \bar{X})^2} / \frac{1}{n} \sum X_i$$

变差系数越大,指标的鉴别力越强^[19]。通过剔除变差系数相对较小的评价指标(本文将 0.3 作为变差系数的临界值),可以提高评价指标体系的整体鉴别力。

选取中国 23 个重点城市作为样本城市^③,计算以上 37 个指标的变差系数,可以得到变差系数小于 0.3 的 9 个指标,如表 2 所示。

表 2 变差系数小于 0.3 的指标

指标	均值	标准差	变差系数
教育支出占地方财政一般预算支出的比重(%)	14.71	1.68	0.11
全员劳动生产率(万元/人)	9.89	2.78	0.28
单位综合能耗产出(万元/吨标准煤)	1.23	0.31	0.25
第三产业增加值比重(%)	49.15	8.39	0.17
每万人口拥有医院、卫生院床位数(张/万人)	51.62	11.45	0.22
城镇污水处理率(%)	79.83	9.34	0.12
生活垃圾无害化处理率(%)	92.35	8.63	0.09
人均公园绿地面积(平方米/人)	11.42	3.28	0.29
建成区绿化覆盖率(%)	40.06	4.03	0.10

考虑到 9 个指标全部剔除后,指标体系中缺少评价城市环境的指标,因此对变差系数接近 0.3 的“人均公园绿地面积”予以保留,其余的 8 个指标可以剔除。剔除后的 29 个指标(分别用 X1, X2, …, X29 表示)构成优化后的指标体系,如表 3 所示。

表 3 优化后的创新型城市评价指标体系

知识创新意识	X1 科技支出占地方财政一般预算支出的比重(%)
	X2 万名就业人员专利申请量(件/万人)
	X3 每万人 R&D 人员全时当量(人年/万人)
知识创新能力	知识创新投入
	X4 科学研究、技术服务和地质勘查业从业人员比重(%)
知识创新产出	X5 R&D 经费与 GDP 之比(%)
	X6 万名就业人员专利拥有量(件/万人)
技术和产业创新能力	技术和产业创新投入
	X7 技术市场成交额(亿元)
	X8 企业 R&D 人员全时当量与就业人员之比(%)
	X9 企业 R&D 经费强度(%)
	X10 生产性服务业从业人员占第三产业从业人员之比(%)
技术和产业创新产出	X11 新产品产值率(%)
	X12 国家高新技术产业开发区出口收入占销售收入的比重(%)
	X13 高新技术产业产值(亿元)
	X14 高新技术产业产值占工业总产值的比重(%)
可持续发展能力	X15 单位电耗工业产值(元/千瓦时)
	X16 单位排放量工业产值(万元/吨)
产业吸引力	X17 港澳台商及外商投资企业个数占规模以上工业企业比重(%)

^③根据我国国情,区域中心城市或直辖市、省会城市更有条件建设成为创新型城市,因为它们不仅具备功能相对完善的高循环系统,而且能够组织协调区域经济活动和建立区际联系,更好地实现集聚和辐射作用。国内关于创新型城市的实证研究,样本一般也取自这些城市。关于本文样本城市的说明详见下文。

创新环境支撑能力	经济和社会发展水平	X18 :人均地区生产总值(元)
		X19 :居民家庭教育文化娱乐服务支出(元)
		X20 :普通高校每万人在校大学生数(人/万人)
	基础设施、公用事业与城市环境	X21 :每百人公共图书馆藏书(册、件/百人)
		X22 :每百万人拥有的文化馆、艺术馆数(个/百万人)
		X23 :每万人口拥有职业(助理)医师数(人/万人)
	社会生活信息化水平	X24 :基本养老、医疗、失业保险平均覆盖人口比率(%)
		X25 :建成区面积占市区面积的比例(%)
		X26 :每万人拥有公共汽车数(辆/万人)
		X27 :人均公园绿地面积(平方米/人)
		X28 :每百人互联网宽带接入用户数(户/百人)
		X29 :人均电信业务总量(元/人)

对国内重点城市的实证分析

本文在我国 17 个创建国家创新型城市试点城市的基础上添加 4 个直辖市、2 个省会城市和 1 个经济较发达城市作为评价对象^④,根据以上评价指标体系对这 23 个城市进行创新能力评价,并提出相应的政策建议。这 23 个城市具体包括:北京、天津、上海、济南、青岛、南京、无锡、苏州、杭州、宁波、厦门、广州、深圳、沈阳、大连、太原、郑州、合肥、武汉、长沙、西安、成都、重庆。评价年份为 2009 年。数据来源包括《中国区域经济统计年鉴 2010》、《中国城市统计年鉴 2010》、《中国科技统计年鉴 2010》、《中国城市年鉴 2010》和各城市 2010 年的统计年鉴、年鉴,以及各城市第二次科学研究与试验发展资源清查主要数据公报。

1、测评分析

在查询以上数据来源的基础上,可以得到评价指标的基础数据。根据基础数据,运用主成分分析法,利用 SPSS19.0 软件,可以依次得到 23 个城市在知识创新能力、技术和产业创新能力、创新环境支撑能力三个评价模块上的单项得分和排名以及综合得分和排名。评价结果见表 4。

表 4 各城市的模块得分、排名和综合得分、排名

城市	知识创新能力		技术和产业创新能力		创新支撑能力		综合创新能力	
	得分	排名	得分	排名	得分	排名	得分	排名
深圳	0.7894	3	1.8222	1	4.4657	1	2.8491	1
北京	3.5438	1	0.2737	7	1.2272	4	2.4716	2
上海	1.3010	2	0.4500	4	1.2543	3	1.3522	3
广州	-0.2421	12	1.0109	2	1.3433	2	0.7631	4
苏州	0.1803	5	0.5444	3	0.3103	6	0.4099	5
厦门	-0.6066	19	0.4151	5	0.4711	5	0.0115	6
杭州	0.0822	7	-0.2734	16	-0.1078	8	-0.0947	7
南京	-0.0368	8	-0.1575	12	-0.1148	9	-0.1205	8
无锡	-0.1866	10	0.2458	8	-0.2919	11	-0.1312	9
太原	0.1384	6	-0.1205	11	-0.6224	20	-0.2187	10
西安	0.8961	4	-0.3793	19	-1.4711	22	-0.2475	11
合肥	-0.4190	15	-0.0090	10	-0.0653	7	-0.2520	12
武汉	-0.1428	9	-0.3672	18	-0.3530	15	-0.3455	13
青岛	-0.7184	21	0.3214	6	-0.1922	10	-0.3473	14
长沙	-0.4230	16	-0.1753	14	-0.3035	13	-0.4078	15
沈阳	-0.2499	13	-0.4294	20	-0.3523	14	-0.4237	16

^④2010 年,国家发展改革委员会决定在推进深圳市创建国家创新型城市试点工作的基础上,扩大试点范围,支持大连、青岛、厦门、沈阳、西安、广州、成都、南京、杭州、济南、合肥、郑州、长沙、苏州、无锡、烟台这 16 个城市开展创建国家创新型城市试点。本文选取的样本城市中,包括深圳和第二批试点的 15 个城市。除直辖市外,添加的 3 个城市是太原、武汉和宁波。

城市	知识创新能力		技术和产业创新能力		创新支撑能力		综合创新能力	
	得分	排名	得分	排名	得分	排名	得分	排名
天津	-0.1919	11	-0.1932	15	-0.7309	21	-0.4631	17
济南	-0.4575	17	0.0181	9	-0.5705	19	-0.4663	18
大连	-0.6348	20	-0.1625	13	-0.2966	12	-0.5131	19
成都	-0.2731	14	-0.7591	21	-0.4372	17	-0.5847	20
宁波	-0.5310	18	-0.3446	17	-0.4785	18	-0.5944	21
郑州	-0.8025	22	-0.9125	23	-0.3590	16	-0.8879	22
重庆	-1.0152	23	-0.8182	22	-2.3249	23	-1.7590	23

2、聚类分析

为了更好地揭示各城市的创新能力结构类型,在上述评价结果的基础上,本文根据各城市的模块得分和综合得分,对这些城市进行聚类分析,把它们的各项能力分为强、较强、一般和较弱四类。分析结果见表5。

表5 城市聚类分析结果

知识创新能力	强	北京
	较强	上海、深圳、西安
	一般	苏州、太原、杭州、南京、武汉、无锡、天津、广州、沈阳、成都
	较弱	合肥、长沙、济南、宁波、厦门、大连、青岛、郑州、重庆
技术和产业创新能力	强	深圳
	较强	广州、苏州、上海、厦门、青岛、北京、无锡
	一般	济南、合肥、太原、南京、大连、长沙、天津、杭州、宁波、武汉、西安、沈阳
	较弱	成都、重庆、郑州
创新环境支撑能力	强	深圳
	较强	广州、上海、北京、厦门
	一般	苏州、合肥、杭州、南京、青岛、无锡、大连、长沙、沈阳、武汉、郑州、成都、宁波、济南、太原、天津
	较弱	西安、重庆
综合创新能力	强	深圳、北京
	较强	上海、广州、苏州
	一般	厦门、杭州、南京、无锡、太原、西安、合肥、武汉、青岛、长沙、沈阳、天津、济南、大连、成都、宁波
	较弱	郑州、重庆

3、评价结果^⑤

根据表4所示的23个城市的综合创新能力得分和排名情况可以看出,深圳、北京、上海、广州、苏州和厦门的综合创新能力得分为正,是创新能力较强的城市——它们都是东部城市;其余的城市综合创新能力得分为负。我们可以结合三个评价模块的单项得分、排名情况和聚类分析的结果来进一步解析各城市的创新能力结构类型。

23个城市中,深圳、北京和上海三市的单项得分都为正,排名较为靠前;聚类结果显示,三市的单项聚类结果都为强或较强。广州、苏州、厦门的综合创新能力得分也为正,但它们的知识创新能力不强,尤其是厦门。

综合得分为负的东部城市中,杭州、南京和无锡排在中前位。除无锡的技术和产业创新能力略强外,三市的各单项能力都一般——虽然发展较为平衡,但各项创新能力都不算突出。排在中后位的青岛、天津、济南三市中,除青岛的技术和产业创新能力较强外,各单项能力都为一般或较弱。其中天津的创新环境支撑能力排名靠后,青岛和济南的知识创新能力较弱,青岛的三个单项能力发展显著不平衡。宁波的知识创新能力较弱,其他能力一般且排名靠后,因此综合创新能力也排名靠后。

样本城市中包括沈阳和大连两个东北部城市。二者的综合排名都比较靠后。大连的知识创新能力较弱,沈阳的技术和产业创新能力排名靠后,两市其他能力都一般。

^⑤下文将排名处于1-6位(前1/4)的情况描述为排名靠前,处于7-12位的情况描述为排在中前位,处于13-18位的情况描述为排在中后位,处于19-23位(约为后1/4)的情况描述为排名靠后。

中部城市的得分都为负。太原、合肥、武汉和长沙的综合排名位于中间 1/3 处。其中合肥和长沙的知识创新能力较弱,太原的创新环境支撑能力排名靠后,武汉的技术和产业创新能力排在中后位。郑州的综合排名接近末位,因为除环境支撑能力一般外,该市其他两项能力排名都接近末位。

西部城市的得分都为负。西安的单项能力发展显著不平衡,知识创新能力较强、技术和产业创新能力排名靠后,环境支撑能力较弱。成都的技术和产业创新能力较弱,其他两项能力也不强,排名接近末位。重庆的各项能力都较弱,排在最后。

结论和政策建议

根据评价结果,我们可以把以上城市创新系统的发展情况分为四种类型:第一种是三个单项能力都较强的城市,如深圳、北京和上海。它们是我国最有实力建设创新型城市的城市;第二种是三个单项能力发展不平衡的城市,如排名较为靠前的广州和苏州,以及排名居中的西安和青岛。这些城市在今后的发展过程中,既要在最能体现其创新优势的领域继续前行,形成各自独特的创新前沿面,又要加强弱势的扭转,使创新系统在较高的水平上平衡发展;第三种是三个单项能力都一般的城市,如排名稍靠前的杭州和南京,以及排名稍靠后的沈阳和天津。这些城市基本都是省会城市或直辖市,应利用自身的区位优势,选择最能发挥自身禀赋优势的领域建设创新前沿面,再通过创新前沿面带动整个城市创新系统的升级;第四种是三个单项能力一般或较弱的城市,如排名居中的合肥和长沙,以及排名靠后的郑州和重庆。这些城市可以根据自身禀赋特点,选择先扭转弱势或先建设创新前沿面寻求突破的战略。

评价结果还显示出以下两个规律:第一,在中西部城市中,只有西安进入了知识创新能力强的城市之列,其他各单项能力和综合能力强或较强的城市中都没有中西部城市的身影,除知识创新能力外,其他三个聚类结果中较弱类都为中西部城市。这说明,城市创新能力难以脱离经济发展水平独立发展。这是因为经济发展水平较高的城市才具备功能相对完善的高循环系统,才能够组织协调区域经济活动和建立区际联系,更好地实现集聚和辐射作用。因此,在我国现阶段,还不能像国际典型创新型城市那样,将创建创新特色作为创建创新型城市的主要途径。在城市创新系统的各方面达到一定高度之后,再通过寻求和强化自身的创新特色来推进创新型城市的建设。

第二,样本城市中所有 7 个非直辖市和非省会城市,知识创新能力排名都弱于技术和产业创新能力排名,其中厦门、青岛和大连表现得尤为突出;16 个直辖市和省会城市中,11 个城市的技术和产业创新能力排名都弱于知识创新能力排名。这说明,是否是省会城市或直辖市,对于创新能力结构具有显著影响。形成这种局面的一个重要原因是科教资源在省会城市/直辖市和非省会城市的分布极不平衡。技术和产业创新能力衡量的是现实创新能力,而知识创新能力更多衡量的是城市的潜在创新能力。一个当前创新能力高的城市,不一定在未来仍能够保持优势地位;一个拥有创新潜力的城市,如果知识的应用和扩散渠道不够顺畅,创新潜力也无法顺利转化为创新实力。因此,在建设创新型城市的过程中,非直辖市和非省会城市要更加重视科教资源的投入,加强创新的文化环境建设;直辖市和省会城市则要加强产学研的合作,使知识得到更好更快的转化和应用。各城市在自身发展的基础上,还可以按照优势互补的原则与地理位置邻近的城市结对,形成共生演化的区域创新极,更好地发挥各自优势项的辐射作用,并取彼所长、补己之短。

参考文献:

- [1] 约瑟夫·熊彼特著,何畏等译. 经济发展理论[M]. 北京:商务印书馆, 2000
- [2] OECD. National Innovation Systems[M]. Paris: OECD Publications, 1997
- [3] G·多西,C·弗里曼,R·纳尔逊等(合编),钟学义等译. 日本:一个新国家创新系统?[M]. 技术进步与经济理论. 北京:经济科学出版社, 1992
- [4] G·多西,C·弗里曼,R·纳尔逊等(合编),钟学义等译. 美国支持技术进步的制度[M]. 技术进步与经济理论. 北京:经济科学出版社, 1992
- [5] 郝寿义,安虎森. 区域经济学(第 2 版)[M]. 北京:经济科学出版社, 2004

- [6] 吴林海.创新型城市评价指标体系研究综述与展望[J]. 科技管理研究, 2008,(1):79-81
- [7] 张红.创新型城市评价指标体系研究[J]. 会计之友, 2010,(4上):19-24
- [8] 王仁祥,邓平.创新型城市评价指标体系的构建[J]. 工业技术经济, 2008,27(1):69-73
- [9] 谢科范,张诗雨,刘骅.重点城市创新能力比较分析[J]. 管理世界, 2009,(1):176-177
- [10] 王永锋,高建华,张智先.中原城市群城市化水平与创新能力协调发展研究[J]. 城市科学, 2007,(4):11-16
- [11] 胡斌,陈晓红,王小丁.创新型城市群创新能力评价研究[J]. 经济问题探索, 2009,(5):153-161
- [12] 段利忠,刘思峰.灰色聚类分析法评价城市创新能力[J]. 北京工业大学学报, 2003,29(4):508-512
- [13] 杨华峰,邱丹,余艳.创新型城市的评价指标体系[J]. 统计与决策, 2007,(6):68-70
- [14] 卢小珠,卢宁宁,邹继业等.创新型城市评价指标体系及标准研究[J]. 经济与社会发展, 2007,5(10):56-60
- [15] 石忆邵,卜海燕.创新型城市评价指标体系及其比较分析[J]. 中国科技论坛, 2008,(1):22-26
- [16] 魏江,刘怡,胡胜蓉.基于主成分分析法的创新型城市评价研究[J]. 湖南大学学报(社会科学版), 2009,23(3):53-58
- [17] 汪斌锋.中国创新城市建设报告 No.1[M]. 北京:中国时代经济出版社, 2009
- [18] 惠宁,谢攀,霍丽.创新型城市指标评价体系研究[J]. 经济学家, 2009,(2):102-104
- [19] 范柏乃,单世涛,陆长生.城市技术创新能力评价指标筛选方法研究[J]. 科学学研究, 2002,20(6):663-668
- [20] 韩增林,郭建科,杨大海.副省级城市创新型城市建设比较研究[J]. 城市问题, 2008,(11):35-41
- [21] 何天祥.中部地区创新型城市群创新能力评价[J]. 统计与决策, 2010,(12):31-33
- [22] 宋河发,穆荣平,任中保.国家创新型城市评价指标体系研究[J]. 中国科技论坛, 2010,(3):20-25

Research on Evaluation Index System of Innovative City and Innovation Capacity Structure of China' Key Cities

Zou Yan

(School of Economics, Central University of Finance and Economics, Beijing 100081)

Abstract: Innovative city is a complex system composed of many elements, so it's important to use an evaluation index system to reflect the progress and problems of innovative city construction. This paper designs an evaluation index system of innovative city based on the connotation of innovative city, using principal component analysis and cluster analysis to carry out an empirical study on 23 sample cities, comparing their innovation capacity structures, and putting forward some policy proposals based on the comparison.

Key words: innovative city, evaluation index system, principal component analysis, cluster analysis, innovation capacity structure