

# 城市创新能力评价指标体系的构建及实证分析

侯仁勇<sup>1</sup>,杨道云<sup>2</sup>,陈 红<sup>1</sup>

(1.武汉理工大学 管理学院,湖北 武汉 430070;2.湖北科技文化发展中心,湖北 武汉 430071)

**摘 要:**国家创新能力的主要载体是科技、经济、文化集聚的城市,城市创新能力的强弱预示着国家创新能力的强弱。在给出城市知识创新能力、科技创新能力、产业创新能力、管理创新能力、服务创新能力、环境创新能力构成的基础上,设计了城市创新能力的六维评价指标体系,并运用主成分分析法对我国北京、上海、天津、武汉和重庆5个城市的创新能力进行了实证分析,得出北京创新能力综合值最高,依次是上海、天津、武汉、重庆。

**关键词:**城市创新能力;评价指标;主成分分析法

中图分类号:E25

文献标识码:A

文章编号:1001-7348(2009)17-0141-03

## 0 引言

人类社会迈入21世纪,国家与国家间的竞争主要集中在创新能力强弱的较量上,国家创新能力的主要载体是科技、经济、文化集聚的城市,城市创新能力的强弱预示着国家创新能力的强弱,提升国家创新能力的关键着力点是大力提升城市的创新能力。2005年世界银行专门发表了一篇关于“东南亚创新型城市研究”的报告,提出了成为创新型城市的先决条件,如拥有良好的文化、体育及学术活动设施;拥有良好的交通电信设施;拥有研究、开发与创新能力;拥有受教育程度较高的劳动队伍;政府治理有效,服务高效;拥有多样化的、高质量的居住条件;切实注重环保;社会多元化,能接受各种文化的碰撞与交流等。

我国经过几十年的快速发展,综合国力相应提升,表现为我国GDP产值逐年稳步快速增长,伴随GDP增长我国的R&D经费支出也逐渐增长,R&D经费支出占国内生产总值的比重逐年上升。1996—2006年10年间,我国R&D经费支出额以年均19.7%的速度增长,远远超过世界主要发达国家增长率水平。但是,我国创新能力与世界发达国家相比还存在较大差距,尤其是我国的R&D经费投入差距较大。2006年我国的R&D经费投入强度为1.42%,多数发达国家的R&D经费投入强度都在2%以上,以色列甚至超过4%。党的十六届五中全会提出,要把增强自主创新能力作为国家战略,致力于创新型国家建设,创新型城市建设是创新型国家建设战略落在实处的一种具体体现。

## 1 城市创新能力构成

城市创新能力由城市知识创新能力、科技创新能力、产业创新能力、管理创新能力、服务创新能力、环境创新能力构成,其中知识和科技创新能力是核心,产业创新能力是科技知识创新能力的延伸和载体,管理创新能力和服务创新能力是保障,环境创新能力是支撑。

(1)城市知识创新能力。城市知识创新能力主要表现为城市的教育状况以及文化创新能力。

(2)城市科技创新能力。城市科技创新能力主要体现在技术创新能力、成果转化创新能力、科技管理创新能力及科技中介服务创新能力等方面。

(3)城市产业创新能力。城市产业创新能力是指在一定产业环境下,城市产业由一个层次向更高层次跃升的能力,包括传统产业的结构调整、新兴产业的培育与成长、夕阳产业的淘汰及产业集群的形成<sup>[1]</sup>,城市产业创新能力直接决定着城市的增长活力。

(4)城市制度创新能力。城市制度创新主要体现于对不适应甚至阻碍城市发展的相关体制及政策的摒弃,并勇于尝试和制定能促进城市经济社会协调发展的系列政策及措施,是体制创新和政策创新的集成。

(5)城市服务创新能力。城市服务创新能力表现为以政府为主体的公共服务、以行业协会或企业为主体针对消费者的服务行为。

(6)城市环境创新能力。城市环境创新能力主要表现

收稿日期:2009-06-15

作者简介:侯仁勇(1970-),男,博士,武汉理工大学管理学院副教授,研究方向为技术经济及管理、区域创新管理;杨道云(1967-),女,湖北十堰人,湖北科技文化发展中心工程师,研究方向为科技管理;陈红(1983-),武汉理工大学管理学院硕士研究生,研究方向为技术经济及管理。

为政府对宏观经济环境、金融环境、市场环境培育的能力,以及基础设施建设、减少资源消耗、环境卫生治理方面的能力。

## 2 城市创新能力评价指标体系

### 2.1 评价指标选取的原则

(1)科学性原则。指标设置必须以科学性为前提,指标含义要明确,既能科学地反映城市创新能力的内涵和外延<sup>[2]</sup>,又便于科学计算。

(2)系统性原则。指标设置要对城市创新能力作出综合反映,在设计城市创新能力指标时应力求系统性、全面性。

(3)代表性原则。反映城市创新能力的指标很多,面面俱到容易导致指标间过度相关,难以得出科学结论。在设计指标时,在遵循系统性原则的前提下,要突出重点,并注重代表性。

(4)可操作性原则。指标设计还须考虑原始数据资料的可获得性,这样设计的指标体系才具有可操作性<sup>[5]</sup>。

### 2.2 城市创新能力指标选取

根据城市创新能力的构成及评价指标选择原则,我国城市创新能力评价指标体系由6个一级指标,38个二级指标构成(见表1)<sup>[6]</sup>。

## 3 城市创新能力评价实证分析<sup>[7-10]</sup>

以北京、天津、上海、重庆、武汉5个城市为对象,依据2006年的原始数据<sup>[3-4]</sup>,运用主成分分析法进行分析<sup>[5]</sup>,揭示5个城市创新能力的情况。

(1)知识创新能力的综合评价。通过对反映知识创新能力的6个指标用主成分分析法进行分析。第一主成分的贡献率为75.051%(<85%),第二主成分的贡献率为16.250%,两者的累计贡献率为91.301%(>85%),故有两个主成分。由此得到各城市的知识创新能力见表2。

从表2可以看出,北京的知识创新能力最强,是我国的科教中心;上海排在第二,天津与重庆的知识创新能力相

表2 我国5个城市知识创新能力比较

城市	第一主成分	第二主成分	知识创新能力
北京	1.4928	-0.2260	1.0837
天津	-0.8208	-0.6378	-0.7196
上海	0.5342	-0.1494	0.3767
重庆	-0.8091	-0.7195	-0.7241
武汉	-0.3973	1.7327	-0.0166

差不大,分别排在第四、第五;武汉排第三,有较强的知识创新能力,强于天津与重庆,与北京、上海相比还有一定差距。

(2)产业创新能力的评价。运用主成分分析法反映产业创新能力的4个指标。第一主成分的贡献率为55.613%(<85%),第二主成分的贡献率为29.045%,两者累计贡献率为84.658%(<85%),第三主成分的贡献率为13.889%,三者的累计贡献率为98.547%(>85%),故有3个主成分。由此得到5个城市产业创新能力见表3。

表3 我国5个城市产业创新能力比较

城市	第一主成分	第二主成分	第三主成分	产业创新能力
北京	0.2415	-1.0974	-0.2937	-0.2252
天津	-0.3570	1.5756	-0.3897	0.2049
上海	1.5975	0.2244	0.5110	1.0245
重庆	-1.0276	-0.2613	1.4064	-0.4520
武汉	-0.4544	-0.4413	-1.2340	-0.5522

从表3可以看出,上海产业创新能力最强,得益于上海以企业为主体的技术开发结构,工业科技开发资金数逐年增加,企业自筹资金已经成为上海工业科技开发项目的主要资金来源,对科技开发项目的财政拨款仅占资金的3%左右。天津排第二,北京排第三,重庆排第四,武汉排最后。

(3)制度创新能力的评价。运用主成分分析法反映制度创新能力的5个指标。第一主成分的贡献率为55.693%(<85%),第二主成分的贡献率为36.803%,两者的累计贡献率为92.297%(>85%),故有两个主成分。由此得到各城市的制度创新能力见表4。

从表4可以看出,北京制度创新能力最高,第一主成分值远高于其它城市,说明北京政府对北京教育的重视程度

表1 城市创新能力指标体系

一级指标	二级指标
知识创新能力	高校在校人数(个)、高校 R&D 人员数(个)、高校研究与实验发展机构数(个)、高校科技活动经费筹集总额(万元)、高校科技服务课题数(个)、在学术期刊上发表论文数(篇)
产业创新能力	高新技术产业增加值(亿元)、高新技术产业销售收入(亿元)、高新技术产业总产值占工业总产值的比重(%)、新产品开发经费(万元)
制度创新能力	人均国家财政教育支出(元)、财政性教育支出(万元)、财政性教育支出占财政支出的比重(%)、地方财政科技经费拨款占地方财政一般性支出的比例(%)、财政性科技三项经费拨款(亿元)
科技创新能力	研发投入总额(亿元)、R&D 投入占 GDP 的比重(%)、规模以上企业研发经费(亿元)、企业研究开发投入占销售收入的比重(%)、工业新产品销售收入、工业新产品销售收入占产品销售收入的比重、各城市专利申请量(个)、各城市专利授权数(个)、各城市 R&D 人员数(个)、技术市场成交合同总额(亿元)
服务创新能力	技术咨询合同额(亿元)、技术服务合同额(亿元)、技术咨询合同数(个)、技术服务合同数(个)
环境创新能力	每百人拥有电话和手机数量(部)、居民人均可支配收入(元)、金融机构贷款占科技经费筹集额的比重(%)、客运量(万人/次)、货运量(万吨)、人均 GDP(元)、环境污染治理投资额(万元)、万元工业总产值耗能量(t)、万元 GDP 耗水量(t)

表4 我国5个城市制度创新能力比较

城市	第一主成分	第二主成分	制度创新能力
北京	1.6224	0.4336	1.0632
天津	-0.4655	1.3744	0.2466
上海	0.2909	-1.3473	-0.3338
重庆	-0.6286	-0.2591	-0.4455
武汉	-0.8193	-0.2017	-0.5305

很高。天津排第二,第二主成分值最高,天津政府科技投入力度很大。上海排第三,国际化大都市上海,政府在科技、教育方面的投入落后于北京和天津。重庆排第四,武汉排最后,武汉政府还必须加大对教育与科技的支持力度。

(4)科技创新能力的综合评价。运用主成分分析法反映科技创新能力的10个指标。第一主成分的贡献率为57.587%(<85%),第二主成分的贡献率为19.746%,两者的累计贡献率为77.333%(<85%),第三主成分的贡献率为18.788%,三者的累计贡献率为96.121%(>85%),故有3个主成分。各城市的科技创新能力见表5。

表5 我国5个城市科技创新能力比较

城市	第一主成分	第二主成分	第三主成分	科技创新能力
北京	1.6371	0.3680	-0.4123	0.9379
天津	-0.7128	1.5966	0.1419	-0.0685
上海	0.1766	-0.6532	1.6062	0.2745
重庆	-0.8460	-0.5358	-0.2570	-0.6413
武汉	-0.2549	-0.7756	-1.0788	-0.5026

从表5可以看出,北京的科技创新能力最强,凭借其科技创新资源优势,形成了以原始创新为特色的创新体系。上海坚持引进技术与原始创新相结合,引进消化吸收再创新,并通过集成创新来整合技术优势,形成了全面综合协调型的创新体系,在引进、学习和模仿国外先进科技方面的优势明显,但在自主创新方面并没有很大的优势。天津排第三,而武汉排第四,重庆排最后。

(5)服务创新能力的评价。运用主成分分析法反映服务创新能力的4个指标。第一主成分的贡献率为80.184%(<85%),第二主成分的贡献率为19.385%,累计贡献率为99.569%,故有两个主成分。各城市的服务创新能力见表6。

表6 我国5个城市服务创新能力比较

城市	第一主成分	第二主成分	服务创新能力
北京	0.2530	1.7697	0.5459
天津	-0.1284	-0.4693	-0.1940
上海	1.5708	-0.6621	1.1312
重庆	-0.7611	-0.3727	-0.6825
武汉	-0.9343	-0.2657	-0.8006

从表6可以看出,上海的服务创新能力最强,得益于国

际化大都市的开放性。北京次之,有很强的历史传统文化沉淀,服务创新能力没有上海强。天津排第三,重庆排第四,武汉排最后。武汉的技术产权交易、创业投资融资服务等中介机构、科技评估等中介机构发展相对滞后。

(6)环境创新能力的评价。运用主成分分析法反映环境创新能力的8个指标。第一主成分的贡献率为56.839%(<85%),第二主成分为18.244%,两者的累计贡献率为75.083%(<85%),第三主成分的贡献率为13.016%,三者的累计率为88.099%(>85%),故有3个主成分。各城市环境创新能力见表7。

表7 我国5个城市环境创新能力比较

城市	第一主成分	第二主成分	第三主成分	环境创新能力
北京	1.2214	1.0143	-0.5393	0.8091
天津	-0.3070	-1.1778	0.0848	-0.3784
上海	0.7172	-0.4055	1.3127	0.5046
重庆	-1.3489	1.0775	0.4683	-0.5092
武汉	-0.28264	-0.5085	-1.3265	-0.4261

从表7可以看出,北京的环境创新能力最强,天津次之,上海排第三,武汉排第四,重庆排最后。

(7)结论。赋予科技创新能力指标的权重为0.2,其它5项指标的权重均为0.16。得到5个城市创新能力综合值见表8。北京创新能力综合值最高,上海排第二,天津排第三,武汉排第四,重庆排最后。

表8 我国5个城市创新能力综合值

城市	北京	天津	上海	重庆	武汉
综合值	0.7119	-0.1482	0.4874	-0.5784	-0.4727

#### 参考文献:

- [1] 胡树华,牟仁艳.创新型城市的概念、构成要素及发展战略[J].经济纵横,2006(8):61-63.
- [2] 张洁,刘科伟,刘红光.我国主要城市创新能力评价[J].科技管理研究,2007(11):74-77.
- [3] 中华人民共和国国家统计局编.中国统计年鉴[M].北京:中国统计出版社,2007.
- [4] 国家统计局科学技术部编.中国科技统计年鉴[M].北京:中国统计出版社,2007.
- [5] 郭亚军.综合评价理论与方法[M].北京:科学出版社,2002.
- [6] 郭生练,胡树华,等.中部区域创新发展战略研究[J].北京:经济管理出版社,2004.
- [7] 吴殿廷主编.区域经济学[M].北京:科学出版社,2003.
- [8] 张可云.区域政策[J].北京:商务印书馆,2005.
- [9] 高洪深.区域经济学[M].北京:中国人民大学出版社,2002.
- [10] 胡树华.产品创新管理[M].北京:科学出版社,2001.

(责任编辑:赵贤瑶)