

# 创新型城市评估问题研究

郭平<sup>1</sup> 副教授 陈建伟<sup>2</sup> 博士(1、石家庄铁道大学 石家庄 050043  
2、河北省社会科学院 石家庄 050051)

基金项目：本项目为国家科技部创新体系办公室委托项目“石家庄市建设国家创新型试点城市研究”的部分结项成果

中图分类号：F299 文献标识码：A

**内容摘要：**自我国提出建设创新型国家的战略决策以来，全国许多城市相继将建设创新型城市提上议事日程，加速推进创新型城市建设。几年来，各城市建设创新型城市的重点及发展情况需要有统一标准进行横比评价。按照系统性、导向性、可操作性、可比性的原则建立创新型城市评价指标体系，共分5大类15个主要指标，通过因子分析方法，结合《中国城市统计年鉴》、《中国科技统计年鉴》、各城市国民经济和社会发展统计公报、各城市R&D资源清查主要数据公报等对我国东中西部地区15个主要创新型城市试点进行评价，最后排出六类不同的创新型城市发展状况，并分类进行分析。

**关键词：**创新型城市 评价 指标 因子分析

创新型城市是城市发展理念和模式的一种创新，具备强烈的时代特征，是以知识、人才、信息为依托的新型生产方式所支撑，完成了现代生产方式的转变并展现出创新发展模式所具有的知识经济、知识社会的丰硕

成果的城市。创新型城市是城市化的一个新的高级阶段，在某种意义上来说，创新型城市就是城市的现代化和高技术产业化。

创新型城市评估的对象，是专指从我国发展现实基础上朝向创新型城市方向发展的城市，这是具有我国历史、现实特殊性的城市发展问题。对此，不仅需要把握创新型城市建设的引导方向，还需要明确创新型城市建设现实基础所制约的评估思路，考究创新型城市建设评估的技巧。

## 创新型城市评价指标体系的构建

### (一) 构建原则

设计科学、有效、易操作的创新型城市评价指标体系，既需要遵循评价指标体系设计的一般原则，又需要充分考虑创新型城市评价的具体要求和特点。为此，创新型城市评价指标体系设计努力遵循下列基本原则：一是系统性原则。创新型城市是一个复杂的社会经济系统，由创新投入、创新过程、创

新环境以及创新产出等子系统综合构成，各子系统之间及子系统内部都应包括一系列相关指标。二是导向性原则。创新型城市评价指标体系应发挥引导功能，即引导各级政府和有关部门在创新型城市建设中注意那些容易忽略的方面、构成瓶颈效应的方面以及具有优势的方面，以期对创新型城市建设发挥导向性作用。三是可操作性原则。可操作性原则要求：第一，要全面体现创新型城市的内涵；第二，指标不宜过多，删繁就简，简明易懂。同时，尽可能避免重复和交叉；第三，各项指标数字化，定量指标数据应保持其真实、可靠和有效。四是可比性原则。在指标体系中，选择参数的统计口径和范围要前后保持一致；指标应便于比较创新型城市在不同时期的信息，从而全面、客观地评价过去、预测未来。

### (二) 指标分类

根据上述原则共选择了15个指标分为5类。创新型城市评价指标体系一览表如表1所示。

## 创新型城市的实证研究

本文选择2010年为评价年份，从我国东中西部地区共选取了15个城市收集原始数据。数据来源主要是《中国城市统计年鉴2011》、《中国科技统计年鉴2011》、各城市2010年国民经济和社会发展统计公报、各城市R&D资源清查主要数据公报、各城市科技网、统计信息网发布的主要数据等。

### (一) 原始数据

创新型城市评价的原始数据如表2所示。本文采用因子分析法来确定各指标的权重。因子分析法是通过降维简化数据结构的方法。用此方法可将原来的许多指标综合成少数几个综合变量，由这几个综合变量得到一个总的指标，按此总指标来排序、分类就可以使问题简单许多。本文采用该方法对构建的评估指标体系中的15个指标进行因子分析，用转换得到的综合指标代替原始指标，这样为分析问题，衡量和确定不同地区开展循环经济前创新城市的发展状况。

本文采用统计分析软件SPSSv16.0处理数据后，通过计算5个主因子与各指标变量之间的初始因子载荷矩阵，每一个载荷量表示主因子与对应变量的相关系数。由初始因子载荷矩阵可以看出，样本指标与主因子存在一定联系，但是由于公因子本身的意义，笔者发现有10个变量在第1个因子上的负载都比较大，这为因子的解释带来了困难。对于解释主因子还不透明

表1 创新型城市评价指标体系一览表

一级指标	二级指标	三级指标	单位	序号
创新型城市评价指标	创新投入	X1：每百万人劳动力从事R & D 人员数量	人	1
		X2：R&D 经费占GDP 比重	%	2
		X3：地方财政科技拨款占地方财政支出的比重	%	3
	企业创新	X4：高新技术企业数量	个	4
		X5：规模以上工业企业中拥有研发机构的企业数量	个	5
		X6：R & D 经费中企业投资的比重	%	6
	创新能力	X7：百万人口专利授权数	%	7
		X8：人均地区生产总值	%	8
		X9：R&D 人员全时当量	人年	9
	创新潜力	X10：城市商品进出口贸易额占全国的比重	%	10
		X11：当年实际使用外资占全国城市总额比重	%	11
		X12：百万人在校大学生数	%	12
	创新环境	X13：城市空气质量等级	-	13
		X14：城市污水处理率	%	14
		X15：百人口国际互联网用户数	户	15

确,因而选择正交旋转处理(见表3)。

第1主因子的解释。从正交旋转后的因子载荷矩阵,可以看出第1主因子主要由X4、X9、X7、X3决定,即由高新技术企业的数量、R&D人员全时当量、百万人口专利授权数、地方财政科技拨款占地方财政支出的比重4个指标决定,其作用在第1主因子上的载荷分别为:0.938、0.775、0.706、0.659,而且可以清楚的看出,第

1主因子解释了原始变量的24.129%。第1主因子主要反映了创新型城市的发展现状。

第2主因子的解释。第2主因子主要由X15、X10、X5决定,即由百人口国际互联网用户数、城市商品进出口贸易额占全国的比重、规模以上工业企业中拥有研发机构的企业数量3个指标决定,其作用在第2主因子上的载荷分别为:0.931、0.826、0.633,第1主因子解释了原始变量的18.652%。

第2主因子体现了城市的国际化科技交流情况。

第3主因子的解释。第3主因子主要由X1、X6、X14、X2决定,即由每百万人劳动力从事R & D人员数量、R & D经费中企业投资的比重、城市污水处理率、R&D经费占GDP比重4个指标决定,其作用在第4主因子上的载荷分别为:-0.874、0.807、0.803、-0.651,第3主因子解释了原始变量的17.530%。第3主因子主要反映了城市的创新投入。

第4主因子的解释。第4主因子主要由X11、X12、X8决定,即由当年实际使用外资占全国城市总额比重、百万人在校大学生数、人均地区生产总值3个指标决定,其作用在第4主因子上的载荷分别为:0.802、-0.773、0.688,第4主因子解释了原始变量的15.617%。第4主因子主要反映了创新型城市的经济教育环境。

第5主因子的解释。第5主因子主要由X13决定,即由城市空气质量等级指标决定,其作用在第5主因子上的载荷分别为0.890,第5主因子解释了原始变量的10.220%。第5主因子主要反映了创新型城市的自然环境情况。

(二)各城市综合得分排序

各城市综合得分情况如表4所示。创新型城市评价综合指标是一个动态和相对的概念,全国15个城市的创新型城市发展情况测算的结果虽然不一定十分精确,但由上面的得分表基本可以看出,各城市的创新型城市建设发展情况及区别。

首先,综合得分最高的城市是上海和杭州,综合得分为0.81和0.69。这两个城市都位于长江三角洲地区,但创新型城市的建设发展情况也不尽相同。上海主要是因为第2个主因子F2得分高,为3.43;而杭州是第1、3、5因子得分较高,分别为1.6、1.56、1.18。第2个主因子主要包含了城市国际化科技交流的因素,在此方面上海作为我国的国际化大都市远远地超过了其它城市。而杭州无论从创新投入、创新发展现状,还是从城市自然环境方面都优于其它城市。

其次是北京和天津,综合得分为0.47和0.21。这两个城市地理位置相邻,且均为北方经济中心。北京的F1得分最高为2.86分,F4得分较高为0.54分;而天津F4得分最高为2.41,F3得分较高为0.64。第1主因子F1主要体现的是创新型城市的发展现状,北京市作为我国的首都,是全国最大的科学技术研究基地,有中国科学院、中

表2 创新型城市评价的原始数据

城市	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8
北京	3.91	5.82	6.58	3800	305	37.7	2703.13	75943
天津	3.53	2.49	3.14	760	320	77.1	1116.72	72994
石家庄	3.26	1.4	1.48	166	94	63.11	232.42	33915
太原	3.45	3	2.48	128	88	65.36	1373.19	50225
沈阳	4.30	2.1	2.97	172	116	53.63	431.49	62357
上海	4.34	2.81	6.12	1324	638	67.6	3412.82	76074
南京	5.01	2.9	3.05	470	113	53.64	1446.82	64037
杭州	2.99	2.8	4.68	2018	501	82.1	3843.16	69828
合肥	4.37	2.4	5.65	438	407	65.80	809.58	54796
南昌	3.72	2.1	1.53	97	42	61.96	325.73	43769
济南	3.27	2.37	1.84	269	204	77.98	1588.03	57966
郑州	3.59	1.47	2.23	250	186	61	581.52	49947
武汉	4.04	2.6	2.01	523	229	77.9	1214.85	58961
成都	3.91	2.5	1.38	853	270	46.8	2261.05	48510
西安	5.15	6.1	1.17	380	219	31.2	1026.79	38341
城市	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	
北京	191779	10.14	3.48	483.51	0.33	80.98	43.37	
天津	52000	2.77	5.93	531.86	0.33	83	17.67	
石家庄	19566.2	0.37	0.13	1370.43	0.50	95.3	13.27	
太原	21153.3	0.27	0.15	1156.84	0.33	66.1	26.24	
沈阳	19693	0.26	2.76	676.31	0.50	78	18.89	
上海	132900	23.03	6.08	383.86	0.50	81	366.35	
南京	44995.9	1.53	1.54	1444.14	0.50	59.16	23.36	
杭州	54700	1.76	2.38	952.91	0.50	93.22	31.62	
合肥	22345	0.33	0.78	1728.25	0.50	85.11	10.86	
南昌	18002	0.18	1.10	2312.46	0.25	92	16.21	
济南	30067	0.25	0.66	1803.74	0.50	89.6	19.42	
郑州	25928.2	0.17	1.04	1024.2	0.33	97.2	15.04	
武汉	46437	0.61	1.80	1692.95	0.25	94.96	25.34	
成都	43502	0.83	2.66	618.37	0.33	91.3	14.41	
西安	52611	0.35	0.86	1274.47	0.33	72.29	18.68	

表3 正交旋转后的因子载荷矩阵

	Component				
	1	2	3	4	5
x4	0.938	0.078	-0.017	0.280	-0.076
x9	0.775	0.393	-0.229	0.321	-0.152
x7	0.706	0.371	0.129	0.264	0.198
x3	0.659	0.355	-0.030	0.292	0.405
x15	0.109	0.931	-0.054	0.229	0.142
x10	0.368	0.826	-0.108	0.335	0.059
x5	0.496	0.633	0.197	0.246	0.264
x1	-0.122	0.227	-0.874	-0.042	0.052
x6	-0.179	0.088	0.807	0.092	0.357
x14	0.046	0.114	0.803	-0.237	-0.343
x2	0.629	-0.025	-0.651	-0.022	-0.245
x11	0.204	0.486	0.043	0.802	-0.056
x12	-0.305	-0.202	0.117	-0.773	0.041
x8	0.483	0.219	0.081	0.688	0.319
x13	0.021	0.154	0.009	-0.019	0.890

Extract ion Method: Principal Component Analysis.  
 Rotat ion Method: Var imax with Kaiser Normalization.  
 a. Rotat ion converged in 8 iterations.

表4 各城市综合得分情况

城市	F1得分	F2得分	F3得分	F4得分	F5得分	综合得分
北京	2.86	-0.46	-0.77	0.54	-0.88	0.47
天津	-0.60	-0.48	0.64	2.41	-0.45	0.21
石家庄	-0.66	-0.09	0.71	-1.06	0.07	-0.21
太原	-0.41	-0.81	-0.31	0.13	0.16	-0.27
沈阳	-1.04	-0.66	-0.64	1.20	0.74	-0.22
上海	0.13	3.43	-0.16	0.75	0.53	0.81
南京	-0.48	-0.57	-1.65	0.25	1.52	-0.32
杭州	1.60	-0.44	1.56	-0.03	1.18	0.69
合肥	0.16	0.11	-0.06	-1.15	1.47	0.02
南昌	-0.68	0.15	0.43	-1.11	-1.27	-0.37
济南	0.00	-0.31	0.90	-0.83	0.87	0.06
郑州	-0.61	-0.09	0.71	-0.05	-0.82	-0.13
武汉	-0.22	0.19	0.72	-0.33	-1.01	-0.05
成都	-0.11	-0.07	0.11	0.38	-1.13	-0.08
西安	0.05	0.10	-2.18	-1.09	-0.97	-0.62

国工程院等科学研究机构和号称中国硅谷的北京中关村科技园区，每年获国家奖励的成果占全国的三分之一，是我国创新科技企业活跃的基地。天津的第4主因子F4分值最高，F4反映了创新型城市的经济教育环境。天津是我国北方最大的沿海开放城市、中国北方国际物流中心、国际港口城市。天津市的F3也较高，主要因为天津市的科学研究与试验发展经费投入强度位列全国第三位，科研单位众多，包含航空航天、生物医药以及信息产业等多个领域。

再次是济南和合肥，综合得分为0.06和0.02。济南的F3和F5较高，合肥的F5较高。这两个城市自然风光秀丽，高新技术、信息产业发达。济南的IT产业在中国列第四位，并被国家批准成为“中国软件名城”。合肥市在2012年的全国环境友好排行榜中，位居中部第一。

接下来的排名是武汉、成都和郑州，综合得分分别为-0.05、-0.08、-0.13。武汉与郑州主要是第3主因子创新投入F3得分高，成都的创新型城市的经济环境F4较高，F4主要体现在吸引外资能力方面。武汉是华中地区最大的工业、商业城市，“武汉·中国光谷”是仅次于北京中关村的中国第二大智力密集区；郑州是中国中部地区重要的中心城市和国家重要的综合交通枢纽。成都市良好的投资环境和巨大的商机受到了国内外企业的广泛关注，在实际利用外资额和世界500强引进数量两项指标上稳居中西部首位。

然后是石家庄、沈阳和太原，综合得分分别为-0.21、-0.22、-0.27。石家庄的第3主因子创新投入F3分值较高，沈阳和太原第4主因子创新型城市的经济教育环境F4和第5主因子创新型城市的自然环境F5分值较高。石家庄是河北省科技资源配

置中心，以人才、机构、经费等领先优势推动城市创新快速发展。企业创新主体地位明显，创新联动体制与机制基本形成。沈阳市是全国的工业重镇，是我国的“国家环境保护模范城市”、“国家森林城市”。太原市是中国北方著名的军事、文化重镇，也是中国最重要的能源、重工业基地之一，是我国的“国家园林城市”。目前已经基本构建起以企业为主体，市场为导向，产学研相结合的技术创新体系，形成一批具有自主知识产权的核心技术及产品。

最后是西安，综合得分为-0.62。其中第1主因子创新型城市的发展现状和第2主因子城市的国际化科技交流情况都比较好，但第3主因子创新投入的分值在15个城市中是最低的，第4主因子创新型城市的经济教育环境和第5主因子创新型城市的自然环境情况分值也较低。中国社科院发布的《2012年中国城市竞争力蓝皮书：中国城市竞争力报告》显示，在中国两岸四地294个城市中，西安的城市综合竞争力排名全国36，比去年上升了3位。说明我国城市依然是东部整体强，西部个别弱，但城市间的差距正在进一步缩小。

## 结论与展望

本文从创新投入、企业创新、创新能力、创新潜力、创新环境五个方面建立创新型城市体系评价指标体系，并通过对15个城市的创新型城市建设情况进行综合实证分析，得出以下主要结论：

(一) 我国的创新型城市发展整体水平比较低

从表4各城市综合得分情况可以看出，按此评价指标体系，当数据标准化后，各因子得分负值比较多，体现出整体上各个城市的创新能力综合能力有待继续加强。

同时在各城市的创新型城市建设上，同一城市的不同的方面评价差异也比较大，创新能力的各个方面也没有均衡发展。

(二) 创新型城市的发展状况与城市目前的经济发展水平密切相关

从所选城市可以看出，上海和杭州都是我国目前的经济发达活跃地区，创新型城市发展比较显著。样本城市的创新发展状况的排序与城市本身所处的一线、二线、三线地位相关。一线、二线、三线城市地位是根据经济实力、城市规模和区域辐射力划分的。一线城市的创新投入、企业创新、创新能力、创新潜力、创新环境等方面要好于二线、三线城市的创新发展状况。

(三) 创新型城市的发展状况具有地域性

按得分高低分类的创新型城市在地域上有很多是相邻的。如第一类上海与杭州，第二类的北京与天津，第三类的济南、合肥与第四类的武汉、郑州基本是都是东部经济较发达的省会。最后一类城市西安地处西部地区。创新型城市的发展由东部地区到西部地区越来越弱。

(四) 目前我国创新型城市发展各具特色

一些城市虽然得分大体相当，但却是由不同的主因子贡献的。如得分最高的上海与杭州，上海第2个主因子F2城市国际化科技交流的因素得分高，而杭州是第1个因子创新型城市发展现状、第3个因子创新投入和第5个因子城市自然环境情况得分较高。石家庄、沈阳和太原综合得分相差不大，石家庄的第3主因子创新投入F3分值较高，而沈阳和太原是第4主因子创新型城市的经济教育环境和第5主因子创新型城市的自然环境分值较高。

由于文中实证分析选取样本的是15个省会城市，与全国的创新型城市发展的整体情况有所出入，不能够代表平均水平。今后将评价指标体系用于国内外城市之间的比较会更有实践意义和参考价值。随着创新型城市发展的不断深入，对于创新型城市发展评估问题将在今后的研究中不断完善。

## 参考文献：

1. 国家创新体系建设战略研究组. 国家创新体系发展报告——创新型城市建设[M]. 科学出版社, 2011
2. 甘德安等著. 创新城市建设的路径选择——武汉市实证研究[M]. 经济科学出版社, 2009