

# 中部地区区域创新力量的时空变化研究<sup>1</sup>

宋映铉<sup>2</sup>, 李顺成<sup>3</sup>

## 摘要

本研究以中部地区 84 个城市为对象, 对于 2004-2014 年中部地区的区域创新力量的时空变化趋势和特征进行了探讨。分析结果表明, 2004-2014 年中部地区的创新力量呈现出上升的趋势, 同时中部地区城市之间在创新力量上的差异性也在逐渐缩小。此外, 还通过对创新力量综合分数进行空间集群分析对创新力量的空间溢出效应问题进行了探讨。分析结果显示, 虽然最近十年中部地区的各种区域创新力量逐渐发展, 但是对创新力量的空间溢出效应并不明显。针对这一问题, 还需要在后续对如何形成创新有关各种部门的区域间网络方面进行更有深度的分析。

**关键词:** 区域创新力量; 因子分析; 创新力量综合分数; 空间溢出

## A Study on Spatial-temporal Changes of Regional Innovation Capabilities in Central China

Song Younghyun<sup>2</sup>, Li Shuncheng<sup>3</sup>

(1. Department of Future Strategy Research, Chungnam Institute, Chungcheongnam-do, Korea;

2. School of Public Administration, Shandong Normal University, Shandong 250000, China)

## Abstract

This paper aims to analyze features on spatial-temporal changes of regional innovation capabilities of 84 cities in Central China during 2002-12. The results of the analysis are as follows: First, The analyses show that overall scores of innovation capabilities on Central China's Cities have been increasing during the period, while the score gap between cities has generally been decreasing. Second, although innovation capabilities of cities in the

---

<sup>1</sup> 이 논문은 저자가 2016년 중국저널 <工业技术经济 (공업기술경제)>에 기고한 논문을 수정·보완한 것임

<sup>2</sup> 宋映铉(송영현), 忠南研究院的责任研究员(충남연구원 책임연구원)

<sup>3</sup> 李顺成(리순청), 山东师范大学公共管理学院讲师(산동대학교 공공관리학원 강사)

region have been consistently increased over the past 10 years, however, increases in those capabilities have not been causing positive spatial spillover effect. Lastly, this paper has a limitation because it is assumed that the weight of principle factors derived from region's innovation capabilities is identical. It is necessary to calculate the weight properly considering the order of importance on principle factors.

Keywords: Regional innovation capability; factor analysis; overall score of innovation capabilities; spatial spillover

## 1 引言

在进入新世纪之前中部地区各省份作为全国粮食生产基地发挥了重要的作用。自进入新世纪以后, 为了促进中部地区的经济转型和社会发展, 党中央、国务院在2004年1月召开的中央经济工作会议上首次提出了具有深远意义的“中部崛起”的区域性战略决策。在此基础上, 中央政府于2009年制定了《中部崛起促进计划》, 该计划提出了将培养现代装备制造和高端技术产业园区、综合交通运输基地的功能目标。除了上述的国家级发展规划以外, 中部地区各级政府还提出了如武汉、太原、郑州等区域大城市为中心的城市群发展或经济圈发展规划。中部地区正通过以上这些国家和地区政策积极推动经济和社会的可持续发展。

所谓的“区域创新”正是这些计划共同强调的内容之一。因中部地区是第一产业的比重相对高的地区, 所以对提高区域创新力量的必要性也会有疑问。最近中部各地区将推行现代农业产业化经营定下为主要发展目标。为了顺利地达成此目标, 还需要提高区域创新力量。因此, 区域的创新能力的提高亦是这些规划成功的关键因素<sup>[1]</sup>。自20世纪90年代中期以来世界各国都将“通过构建区域创新体系来提高创新力量”作为区域发展的新模式, 近年来不少的国内城市也将其视为区域发展的基本要素<sup>[2-4]</sup>。尤其是在中央政府的财政支持力度有限, 区域间竞争日益激烈以及更加强调区域自发性成长的背景下, 提高区域创新力量就显得尤为重要。由此我们也可以看出其对于构建合理、完善的地区经济发展系统也将起到重要的催化作用。

在这一背景下, 为了对提升区域创新力量的战略方向进行更为明确的设定, 我们首先需要对中部地区区域创新力量发展水平以及相应的空间和时间变化状况进行客观的分析。基于此, 本文以中部地区84个地级市和省直管的县级市为研究对象, 对于2004-2014年中部地区的区域创新力量的时空变化趋势和特征进行分析。首先, 通过文献研究作出能够说明创新力量的变量后, 对它们进行因子分析, 得出区域创新力量主要因子。在此基础上, 将各因子分数综合起来, 得出各城市不同时期的区域创新力量综合分数。最后, 通过空间集群分析对于在中部地区是否存在创新力量的集群以及此变化如何进行分析, 最终提出相关政策启示。

## 2 区域创新体系和区域创新力量的主要内容

为了分析中部地区区域创新力量的时空变化, 必要了解区域创新体系理论的主要内容。通

过理解区域创新体的内容不仅可以对区域创新力量本身的概念和内容进行说明，还能够根据此理解提出与分析相关的主要说明因素。Cooke<sup>[5]</sup>的研究将区域创新体系定义为“企业、研究所、大学、政府机构等各创新主体在从创新基础、制度环境及创新奖励等因素所构建的体系里面，通过有系统性的互相沟通来提出创新的系统”。Cooke和Lundvall等学者经过将1980年代的国家创新体系理论与产业区域理论等互相结合，最终构建了区域创新体系的理论框架。基于Romer<sup>[6]</sup>、Jaffe<sup>[7]</sup>等学者的研究所构建的区域创新体系理论不仅指出了依赖于资本和劳动因素增加的区域发展模式的缺陷所在，还对通过区域人力资源和科技进步而得出的区域知识产出对经济发展所起到的重要作用进行了详细的说明。

此外，Cooke和Morgan<sup>[8]</sup>将区域创新体系构成因素区分为上部结构和下部结构因素。主要上部结构因素包括政府和企业的组织、内外部环境及制度等因素。下部结构因素包括研发人员数和高校教员数等人力资源相关因素及大学、研究所等物质因素。在形成区域创新体系时，两个因素都将会发挥决定性的作用。下部结构可以对区域创新体系的基础构建水平如何进行解释，与此同时，上部结构因素能够对下部结构的管理水平如何进行说明。当对区域创新力量相关的主题进行实证分析时，因为需要考虑到数据的可得性和解释的明确性问题，一般针对下部结构因素以及上部结构的经济特性因素进行分析。

表1. 区域创新体系上下部结构主要因素

项目	上部结构因素				下部结构因素
	环境	企业	政府	经济特性	人力·物质扶持体系
内容	- 良性合作环境 - 重视学习 - 重视变化	- 面向创新 - 重视知识教育 - 具有可靠性的劳资关系 - 水平高公司内协调	- 连接各创新体系主体 - 重视包容和分权 - 向各创新体系提供咨询 - 监控作用	- 知识生产有关行业的集聚经济水平→地方化和经济水平 - 规模化经济水平等	- R&D研究机构和人员存在与否 - 研发能力突出的大学存在与否 - 资金筹措能力优秀的金融机构存在与否 - 创新有关基础设施建设及利用水平 - 对外开放水平

来源：Cooke和Morgan(1998) 整理得来

### 3 数据来源与研究方法

本文的数据是根据2005年、2010年和2015年的《河南统计年鉴》、《安徽统计年鉴》、《湖南统计年鉴》、《湖北统计年鉴》、《山西统计年鉴》、《江西统计年鉴》、《中国城市统计年鉴》及《中国区域经济年鉴》整理得来。研究对象是中部地区84个地级市和省直观的县级市。

此外，本文通过使用SPSS18.0软件对2004年、2009年和2014年中部地区的10个创新指标进行因子分析。因子分析是指通过分析互相有关的多数的变量之间的共分散关系来作出新的主因子的方法<sup>[9-10]</sup>。因子之间关系互相独立，且它跟回归分析不同，它不区分因变量和自变量。此外，我们通过因子分析能够更加明确地说明变量之间的关系并得出各因子的分数。则通过利用

此，也能够更加明确地解释各城市的创新力量水平。为了作出因子，通常适用主成份分析（principal component analysis）、共同因子分析（common factor analysis）和最大似然因子分析（maximum likelihood factor analysis）法，本文通过利用主成份分析进行了研究。本文通过因子分析，得到中部地区内各个区域单元的分值，并且按照特征值（eigen value）大于1的标准提取主因子。以Verimax旋转后的各主因子的方差贡献率作为权重，与主因子进行加权，最终得到三个年份各区域的创新力量综合分值。通过此，对于中部地区内各城市的创新力量发展水平进行评估。因子分析的数学模型为：

$$\begin{cases} X_1 = \mu_1 + \alpha_{11}f_1 + \alpha_{12}f_2 \cdots + \alpha_{1m}f_m + \varepsilon_1 \\ X_2 = \mu_2 + \alpha_{21}f_1 + \alpha_{22}f_2 \cdots + \alpha_{2m}f_m + \varepsilon_2 \\ X_3 = \mu_3 + \alpha_{31}f_1 + \alpha_{32}f_2 \cdots + \alpha_{3m}f_m + \varepsilon_3 \\ \vdots \\ X_n = \mu_n + \alpha_{n1}f_1 + \alpha_{n2}f_2 \cdots + \alpha_{nm}f_m + \varepsilon_n \end{cases} \quad (1)$$

式中： $X$ 为变量、 $\mu$ 为各个 $X$ 变量的均值、 $f$ 为公因子、 $\varepsilon$ 为特殊因子、 $a$ 为公因子上的载荷。

公因子 $f$ 出现于每一个经济变量的表达式中，它是每个变量都有的公共因素；每个公因子对至少两个以上的经济变量应有作用，否则它就将归入特殊因子。每个特殊因子仅出现于与它相应的第 $i$ 个变量的表达式中，它只对这个变量起到作用。 $a$ 为某一个公因子能够说明的某一个变量的程度。

此外，通过旋转因子来最终能够产出因子行列。通过利用这一行列以及能够区分变量的共分散和独自分散的回归分析来我们能够得到因子分数。如下公式的 $S_m$ 为因子分数。

$$D_j = (\sum_{m=1}^k S_m \times L_{jm}) + S_j \times U_j \quad (2)$$

式中： $S_m$ 为 $i$ 区域的 $m$ 因子分数、 $D_j$ 为 $i$ 区域 $j$ 变量(variable)的标准化变量(variate)、 $L_{jm}$ 为对 $m$ 因子 $j$ 变量(variate)的载荷量、 $S_j$ 为 $i$ 区域 $j$ 变量(variable)的变量(variate)、 $U_j$ 为 $j$ 变量(variable)的独自变量(variate)比率。其中，变量(variate)是指研究者对各变量赋予某种加权以后能够得到的变量(variable)的线性组合。

最后，我们除了因子分析以外，还通过Getis-Ord Gi指数来能够判断创新力量的集群与否。Getis-Ord Gi指数是能够测定在某个区域里面是否存在集群的一种方法<sup>[11]</sup>。正面Getis-Ord Gi指数意味着热区，某一个地区的其值相对高说明这一地区是更加强的热区，相反地，负面Getis-Ord Gi指数意味着冷区，其值相对低说明这一地区是更加强的冷区。如果在某个区域某个变量的Getis-Ord Gi值与周围区域的其值一样高的话，这一区域就是热区（Hot-spot）集群，相反地，就是冷区（Cold-spot）集群。Getis-Ord Gi公式为：

$$G(i) = \sum_{j=1}^n w_j x_j - \bar{x} \sum_{j=1}^n w_j / S \sqrt{\frac{[n \sum_{j=1}^n w_j^2 - (\sum_{j=1}^n w_j)^2]}{n-1}} \quad (3)$$

式中： $x_j$ 为变量、 $w_j$ 为 $i$ 和 $j$ 区域之间的空间加权、 $n$ 为区域总数、 $\bar{x}$ 为平均、 $S$ 为标准差。

#### 4 中部地区创新力量分析

#### 4.1 变量解释

为了分析中部地区各城市的区域创新力量的时空变化,参考国内外主要相关研究结果<sup>[12-14]</sup>,最终选择 10 个创新相关变量,搜集整理了 2004、2009、2014 年的中部地区 84 个城市的相关数据资料。此外,经过区域创新体系理论有关的文献综述过程,最终选择上述的变量。在可获取更加具体的创新力量有关因素的基础上还参考了 Cooke 等<sup>[15-17]</sup>的创新体系因素和欧盟 2005 年所适用的 EU 创新指数(European Innovation Scoreboard)<sup>[18]</sup>。这些变量大体上区分为人力和物质创新力量以及创新有关产业的集聚经济水平等三个部门。此外,为了有合理的衡量各变量之间的关系,对所有变量进行了 Z 分数标准化。具体内容参考如下表 1。

表 2 解释变量

变量		内容	来源
人力 创新力量	创新有关行业 从事人员比率	创新有关行业从事人员 数/总就业人员数	2005、2010、2015年中国城市统计年鉴 2005、2010、2015年各市国民经济和社 会发展统计公报
	普通高等学校 专任教师比率	普通高等学校专任教师 数/常住人口	2005、2010、2015年中国城市统计年鉴 2005、2010、2015年各省统计年鉴
物质 创新力量	互联网普及率	互联网用户/总户数	2005、2010、2015年中国区域经济年鉴 2005、2010、2015年各省统计年鉴
	普通高校比率	普通高校数/常住人口	2005、2010、2015年中国城市统计年鉴 2005、2010、2015年各市国民经济和社 会发展统计公报
	贸易总额	货物进出口总额/GDP	
	金融机构 存款额	金融机构人民币存款/常 住人口	
	科学财政支出 比率	科学财政支出额/一般财 政支出额	2005、2010、2015年中国城市统计年鉴 2005、2010、2015年区域统计年鉴 2005、2010、2015年各市国民经济和社 会发展统计公报
	教育财政支出 比率	教育财政支出额/一般财 政支出额	
创新有关 产业集聚 经济水平	知识有关行业 特化系数 <sup>注1</sup>	$LQ(\text{Location Quotient}) = \{E_{ij}/E_j\} / \{E_i/E\}$ $E_{ij}: \text{在} j \text{区域从事} i \text{行业的就业}$ $\text{人员数}$ $E_i: \text{在中部区域从事} i \text{行业}$ $\text{的就业人员数}$ $E_j: j \text{区域所有的就业人员数}$ $E: \text{中部区域所有的就业人}$ $\text{员数}$	2005、2010、2015年中国区域经济年鉴 和各省统计年鉴
	知识有关行业 多样性系数	$DI(\text{Diversity Index}) =$ $[\{E_{ij}/E_j\} - \{E_i/E\}]^2$	

注1. 通过使用科学研究、技术服务、信息传输、计算机服务和软件业、地址勘察业等五个行业从业者资料来计算知识有关行业特化系数。但2005年提出的统计资料因数据不全而只适用科学研究和技术服务业的资料。

注2. 2011年8月安徽的巢湖市的城市等级由地级市降级为合肥市下属的县级市。为了保持研究的可比性和统一性,将2004和2009年的相关数据资料与合肥市的资料进行了合并。

## 4.2 因子分析结果

分别对 2004、2009、2014 年的 10 项经济指标进行因子分析, 选择 KMO(Kiser-Meyer-Olkin) 检验和巴特利特 (Bartlett) 球形检验, 提取特征值大于 1 的主因子, 并且采用 Verimax 法旋转。通过 KMO 检验不仅可以知道在各变量里面是否存在共同因子, 且也能知道因子分析的可行性如何。此结果在 0.6 以上的时候才有分析意义。此外, 巴特利特球形检验说明变量之间的相关关系, 一般在巴特利特球形检验的 P 值小于 0.05 的时候才能进行因子分析。特征值大于 1 表示一个因子能够说明一个以上的变量。最后, 通过利用 Verimax 法来旋转因子后能够更加明确因子之间的关系。

通过分析可知: 1) 2004、2009、2014 年的 10 项变量的 KMO 值各自为 0.851, 0.802, 0.795, 检验结果表明对因子分析的可行性问题不大。2) 2004、2009、2014 年的 10 项变量的巴特利特球形检验的 P 值均为 0.000, 即小于显著水平 0.05。3) 2004 年的数据中提取了 3 个主因子, 方差贡献率为 82.420%, 2009 年的数据中提取了 3 个主因子, 方差贡献率为 79.816%, 2014 年的数据中提取了 3 个主因子, 方差贡献率为 77.579%, 这说明主因子包含了 10 项指标的大部分信息, 提取 3 个因子是合适的。最后, 采用 Verimax 法旋转后得到 2004、2009、2014 年的因子载荷矩阵。载荷越大越能够充分地说明某一个变量的分散, 即某一个因子会更加充分地代表并说明某一个变量。

表 3 区域创新力量因子载荷矩阵

年份	统计指标	主因子1	主因子2	主因子3
2004年	X1: 创新有关行业从事人员比率	<b>.809</b>	.478	.205
	X2: 普通高等学校专任教师比率	<b>.839</b>	.318	.340
	X3: 互联网普及率	.383	<b>.687</b>	-.086
	X4: 普通高校比率	<b>.904</b>	.029	.239
	X5: 贸易总额	.256	.155	<b>.690</b>
	X6: 金融机构存款额	.356	.510	<b>.718</b>
	X7: 科学财政支出比率	.100	<b>.667</b>	.637
	X8: 教育财政支出比率	.258	<b>.904</b>	.145
	X9: 知识有关行业特化系数	<b>.809</b>	.478	.205
	X10: 知识有关行业多样性系数	<b>.735</b>	.424	.131
2009年	X1: 创新有关行业从事人员比率	<b>.782</b>	.551	.003
	X2: 普通高等学校专任教师比率	<b>.996</b>	-.023	-.046
	X3: 互联网普及率	.566	.075	<b>.689</b>
	X4: 普通高校比率	.404	-.060	<b>.713</b>
	X5: 贸易总额	.145	-.051	<b>.689</b>
	X6: 金融机构存款额	.612	<b>.768</b>	-.015
	X7: 科学财政支出比率	.484	<b>.755</b>	-.036

	X8: 教育财政支出比率	.164	<b>.804</b>	.030
	X9: 知识有关行业特化系数	<b>.783</b>	.550	.003
	X10: 知识有关行业多样性系数	<b>.852</b>	-.073	-.077
2014年	X1: 创新有关行业从事人员比率	<b>.957</b>	.123	.033
	X2: 普通高等学校专任教师比率	<b>.623</b>	.382	.559
	X3: 互联网普及率	-.063	-.046	<b>.855</b>
	X4: 普通高校比率	.591	<b>.599</b>	.272
	X5: 贸易总额	-.073	-.125	<b>.721</b>
	X6: 金融机构存款额	<b>.738</b>	.425	.403
	X7: 科学财政支出比率	.241	<b>.793</b>	.145
	X8: 教育财政支出比率	.329	<b>.600</b>	.280
	X9: 知识有关行业特化系数	<b>.957</b>	.123	.033
	X10: 知识有关行业多样性系数	<b>.917</b>	.041	.052

首先，2004 年的区域创新力量有关第一主因子在 X1、X2、X4、X9 和 X10 五个指标上有较大载荷。第二主因子在 X3、X7 和 X8 三个指标上有较大载荷。第三主因子在 X5 和 X6 上有较大载荷。

其次，2009 年的区域创新力量有关第一主因子在 X1、X2、X9 和 X10 四个指标上有较大载荷。第二主因子在 X6、X7 和 X8 三个指标上有较大载荷。第三主因子在 X3、X4 和 X5 上有较大载荷。

最后，2014 年的区域创新力量有关第一主因子在 X1、X2、X6、X9 和 X10 五个指标上有较大载荷。第二主因子在 X4、X7 和 X8 三个指标上有较大载荷。第三主因子在 X3 和 X5 上有较大载荷。

与上述的分析可见，各年的第一主因子一般能够充分地说明区域创新有关行业的集聚经济和人力创新力量水平。与此同时，各年的第二个主因子也能够较为充分地对创新力量提高的政府财政支持和物质创新基础水平进行解释说明。最后，第三主因子能够说明金融发展和对外开放水平等区域的物质创新基础水平。但它与第一和第二主因子相比，每一年的构成主因子的变量不太一样。

### 4.3 创新力量综合分数

通过主成分分析而得到主因子之后，经过运用回归法，以旋转后各主因子的方差贡献率为权重，与主因子进行加权，最终得到了 2004、2009、2014 年中部地区的区域创新力量综合分数。此外，在三个主因子之中，第三主因子因各年的构成主因子的变量不太相同而对说明主因子的时空变化具有一定的限制。由此，本研究针对第一、二主因子以及个主因子的综合分数进行了分析。

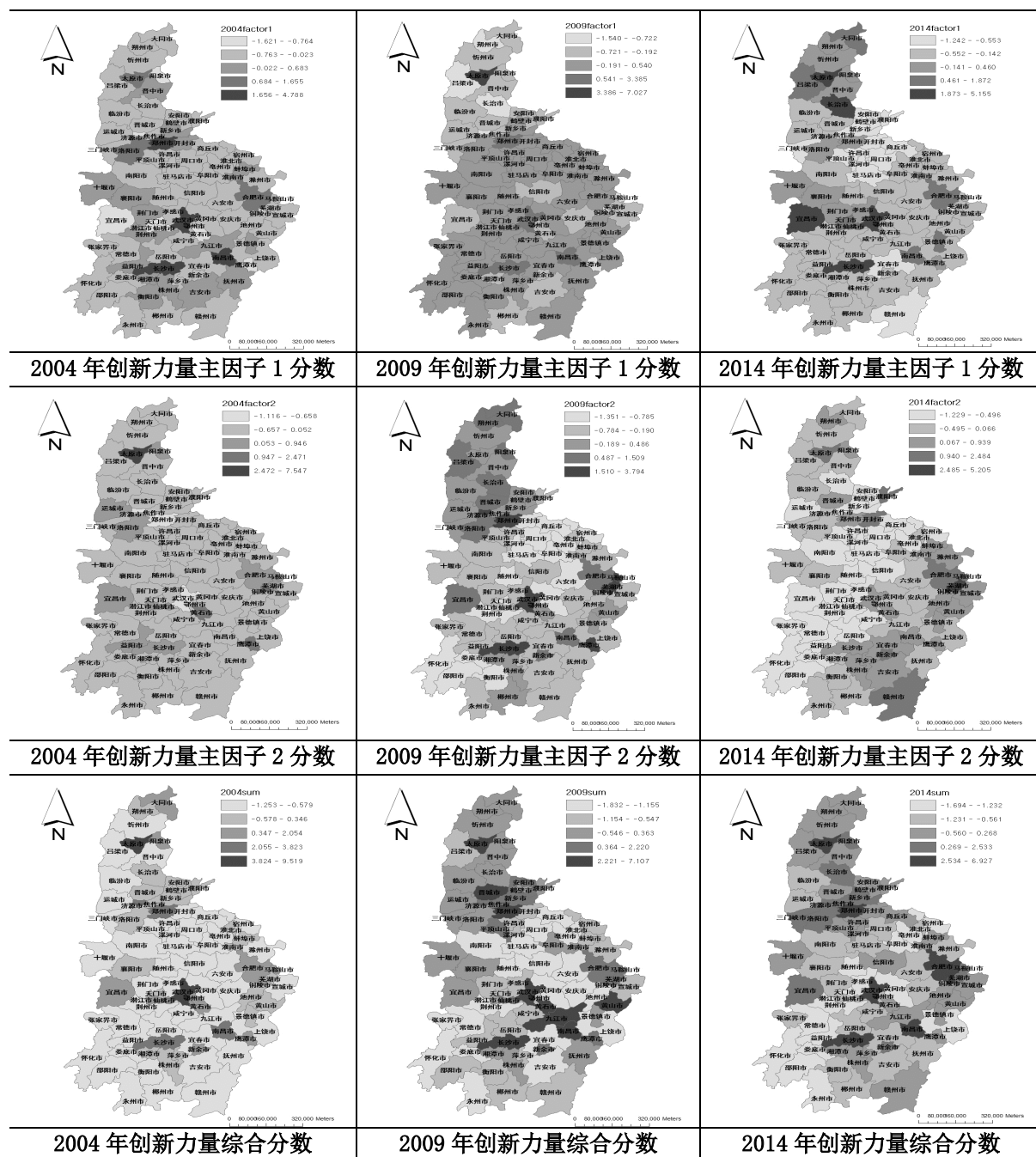


图 1 中部地区创新力量分数

首先，第一主因子能代表区域创新有关行业的集聚经济和人力创新力量水平。2004 年的结果表明，各省的省会及此邻近城市的主因子 1 的发展水平相对高一些。2009 年的结果呈现出在中部地区大部分城市的主因子 1 的发展水平相当高，与 2004 年的结果相比，对主因子 1 的城市之间的发展差异相当缓解了一些。2014 年的结果表明，以各省会和城市群为中心主因子 1 的分数相当高。然而，城市之间的差异比以前稍微拉大了一些。

其次，第二主因子能代表对创新力量提高的政府财政支持和物质创新基础水平。2004 年的主因子 2 的分数在山西省的太原市、湖北省的黄石市和江西省的鹰潭市等部分城市相对较高

一些。除了这些城市以外，包括省会城市，其余城市的主因子2的发展水平不算高。2009年主因子2的分数在各省会城市和全山西省地区相对高一些。通过主因子2能够推测出地方政府对提高创新力量的努力程度。由此，通过2009年的结果能够间接地看出当时山西省地方政府对提高创新力量的努力要比其他中部地区更大。此外，2014年的结果表明，在中部地区主因子2的水平大体上呈现出拉平的趋势。然而，江西省南部地区的分数上升幅度相对高一些。

最后，将第一、二和三主因子的分数综合起来，最终提出了创新力量综合分数。最近十年中部地区的综合创新力量不仅呈现出上升的趋势，且逐渐缩小了地区之间在创新力量方面的差异。不过综合创新力量还是以各省的省会城市的发展为主，这一事实相当符合于2009年国务院提出的《促进中部地区崛起规划》、2009年国务院、城市规划设计研究院及各省有关部门提出的《皖江城市带承接产业转移示范区规划》、《太原经济圈规划》及2007年湖北省发展和改革委员会提出的《武汉城市圈发展总体规划》等中央政府的城市群发展规划及中部各省的发展规划采取的成长极战略内容。

## 5 中部地区创新力量集群分析

在这一部分通过对上述的各年分的创新力量综合分数进行空间集群分析来间接地测定出创新力量的空间溢出效应水平，分析结果如下图2。

通过2004年和2009年的分析结果我们能够猜测到，因由本世纪初期开始的一系列中部发展规划发挥的作用而在中部地区呈现出一定水平的区域创新力量的空间溢出效应。然而，在2014年的分析里可以确认还是以各省会城市为主形成了空间集群现象，则通过将2014年的结果与以前的结果做比较来能够得知区域创新力量的空间溢出效应比以前缩小了一些。尽管中部地区的区域创新力量大体上呈现出发展的趋势，但对空间方面的正面溢出效应还是不算大。这一事实能说明在中部地区区域间创新有关网络形成水平还是不太高。由此，后续在推行相关政策时，对于构建创新有关各种部门的区域间网络还需要有深度的探讨。网络城市理论是最近受到许多区域有关研究者的欢迎的城市理论之一。Batten(1995)<sup>[19]</sup>等学者提出的网络城市理论与以中心地理论为基础的成长极理论不太相同。成长极理论强调拥有多种功能的大规模首位城市，但网络城市理论不太重视单一城市的规模和功能，它更加强调各城市之间的互相联系和功能的互补关系。为了达成对创新力量的网络外部效应的极大化，即空间溢出效应的极大化，后续还需要对以网络城市理论为基础的区域创新力量发展战略进行讨论。

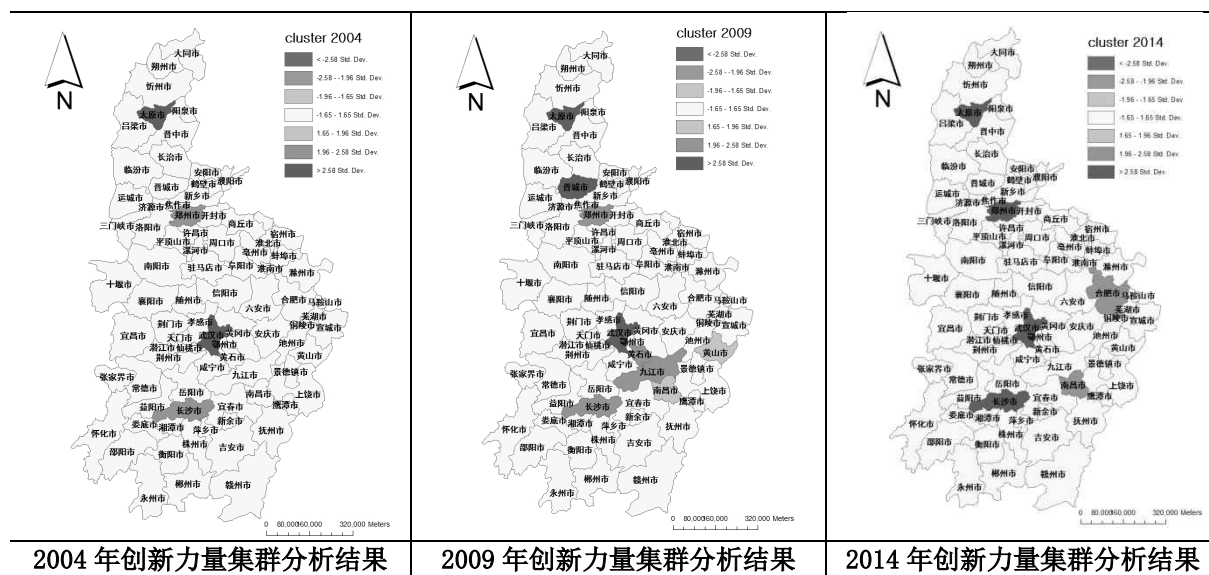


图 2 中部地区创新力量集群分析结果

## 6 结论

本研究以中部地区地级市和省直管的县级市为研究对象，对于 2004-2014 年中部地区的区域创新力量的时空变化趋势和特征进行了探讨。从因子分析的结果来看，不同的主因子成分均能够从不同的侧面对区域创新力量的影响进行一定的说明和解释。如各年度的第一主因子能够对区域创新有关行业的集聚经济和人力创新力量水平进行充分的说明。第二主因子则可以较为充分地对有助于提高区域创新力量的政府财政支持力度和创新基础水平等要素进行解释。第三主因子则能够从金融发展和对外开放水平等区域物质创新基础层面对区域创新力量的影响进行充分的说明。以上这些也表明区域创新力量的提升需要城市和区域政府从城市管理和城市规划等不同的角度入手进行推动。

分析结果还表明，2004-2014 年中部地区的创新力量呈现出上升的趋势，由此可以看出，区域创新力量正在促进该地区经济可持续发展中发挥越来越重要的积极作用，并成为推动中部崛起战略的主导性因素之一。同时也必须看到在中部地区城市之间的创新力量的差异却呈现出逐渐缩小的趋势。这也说明各级政府越来越重视提升自身的区域创新力量，从而推动整个城市和区域经济的快速发展。此外，我们还通过对各年份的创新力量综合分数进行空间集群分析的方法对创新力量的空间溢出效应进行了间接的测定。分析结果显示，虽然最近十年中部地区的区域创新力量呈现出快速发展的趋势，但是对创新力量所产生的空间溢出效应并不明显。这主要是由于中部地区在与区域创新有关网络的构建水平方面较为薄弱等原因所造成的。为了解决这一问题，在后续研究中还应从网络城市理论的角度出发对如何形成与创新有关的各部门间、区域间的有效网络等问题进行有深度的讨论。

此外，本研究由于受分析方法所限，在各变量或各主因子的重要性相同的假定下进行了研究。然而，伴随着创新力量有关研究的不断深入，不少研究正在通过利用层次分析法 (Analytic Hierarchy Process, 简称 AHP) 和模糊 (Fuzzy) 分析法等定量方法来对于各变量和主因子的重要性进行更加有深度的分析。为了更加准确的探讨区域创新力量问题，考虑如何适当地利用这些模型值得后续讨论。

## 参考文献

- [1] 杨开忠. 关于中部崛起的基础和战略[J]. 中国金融, 2005, 5 : 16-18
- [2] 冷俊峰, 任胜钢. 中部区域创新体系制度建设对策研究[J]. 科学•经济•社会, 2006, 04 :29-32
- [3] 杨开忠. 改革开放以来中国区域发展的理论与实践[M]. 北京: 科技出版社, 2010
- [4] 袁潮清, 刘思峰. 区域创新体系成熟度及其对创新投入产出效率的影响—基于我国31个省份的研究[J]. 中国软科学, 2013, 03 : 101-108
- [5] COOKE, P. Knowledge Economies: Clusters, Learning and Cooperative Advantage [M]. London and New York: Routledge, 2002
- [6] ROMER, P. M. Increasing Returns and Long Run Growth[J]. Journal of Political Economy, 1986, 94 : 1002 - 1037
- [7] JAFFE, A., TRAJTENBERG, M., HENDERSON, R. Geographic Localization of Knowledge Spillovers as Evidenced by Patent Citations[J]. Quarterly Journal of Economics, 1993, 108 : 577-598
- [8] COOKE, P., MORGAN, K. The Associational Economy: Firms, Regions and Innovation [M]. Oxford: Oxford Univ.Press, 1998
- [9] 韩东林, 杜永飞, 夏碧芸. 基于因子分析的中国三大区域高技术服务业竞争力评价[J]. 2013, 10 : 36-42
- [10] 廖为鲲, 蔡国梁, 涂文桃. 基于因子分析法的城市经济发展评价[J]. 统计与决策, 2005, 下 : 52-54
- [11] FISCHER, M.M., GETIS, A. Handbook of Applied Spatial Analysis: Software Tools, Methods and Applications[M]. Berlin: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2010
- [12] 潘霞, 鞠晓峰, 陈军. 基于因子分析的我国29个地区高新技术产业竞争力评价研究[J]. 经济问题探索, 2013, 4 : 65-69
- [13] 方远平, 谢蔓. 创新要素的空间分布及其对区域创新产出的影响——基于中国省域的ESDA-GWR分析[J]. 经济地理, 2012, 9 : 8-14
- [14] 李国平, 王春杨. 我国省域创新产出的空间特征和时空演化——基于探索性空间数据分析的实证[J]. 地理研究, 2012, 1 : 95-106
- [15] COOKE, P., URANGA, M.G., EXEBARRIA, G. Regional System of Innovation: An Evolutionary Perspective [M]. London and New York: Routledge, 2002

- utionary Perspective[J]. Environment and Planning A, 1998, 30 : 1563-1584
- [16] COOKE, P. Knowledge Economies: Clusters, Learning and Cooperative Advantage [M]. London: Routledge, 2002
- [17] LUNDVALL, B. National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning[M]. London: Pinter Publishers, 1992
- [18] European Commission. European Innovation Scoreboard[R]. Commission Staff Working Paper, 2005
- [19] BATTEN, D. Network Cities: Creative Urban Agglomerations for the 21st Century [J]. Urban studies, 1995, 2 : 313-327