

doi: 10.3969/j.issn.1000-7695.2013.06.005

海峡西岸经济区自主创新能力综合评价的实证研究

林季红, 刘莹

(厦门大学经济学院, 福建厦门 361005)

摘要: 运用基于熵的模糊综合评价法和因子分析法, 通过构建海峡西岸经济区自主创新能力评价指标体系, 对该经济区自主创新能力进行综合评价。评价结果表明, 海峡西岸经济区中厦门自主创新能力好, 福州、温州、泉州、漳州自主创新能力一般, 其他地区自主创新能力差, 区域内部自主创新能力发展极不平衡。海峡西岸经济区要提高自主创新能力需进一步加大研发投入力度, 强化自主创新的支撑和管理能力, 提高自主创新产出效率。

关键词: 海峡西岸经济区; 自主创新能力; 模糊综合评价法; 因子分析法

中图分类号: F204; F406.3

文献标识码: A

文章编号: 1000-7695 (2013) 06-0016-06

Empirical Research on Comprehensive Evaluation of Independent Innovation Capability of the Economic Zone of Taiwan Strait's Western Area

LIN Jihong, LIU Ying

(School of Economics of Xiamen University, Xiamen 361005, China)

Abstract: The paper evaluates the independent innovation capability of the economic zone of Taiwan Strait's western shore by establishing an evaluation index system and using fuzzy comprehensive evaluation method based on entropy weight and factor analysis method. The results show that the independent innovation capability of Xiamen is good. Fuzhou, Wenzhou, Quanzhou and Zhangzhou are in average level. The other areas are not good. The development of different areas' innovation capability in this economic zone is extremely unbalanced. The economic zone should further increase the momentum of R&D input, strengthen innovation support capacity and management capacity and improve innovation output efficiency.

Key words: economic zone of Taiwan Strait's western area; independent innovation capability; fuzzy comprehensive evaluation; factor analysis

1 引言

创新及其带来的技术进步既是一国经济增长的源泉, 同时也是提升一国或地区竞争力的决定因素。如 Mackinnon et al^[1] 就认为在向“知识经济”的转变过程中, 区域的创新能力是其竞争优势的重要来源。对区域创新体系 (Regional Innovation System, RIS) 的研究亦受到国内外学者的青睐。Cooke et al 将 RIS 定义为主要是由在地理上相互分工与关联的生产企业、研究结构和高等教育机构等构成的区域性组织体系, 该系统支持并产生创新^[2]。可见区域创新能力的培养和提升是区域创新体系建设的核心目标所在。

海峡西岸经济区 (简称“海西”) 是我国沿海

经济带的重要组成部分, 在我国区域经济发展布局中处于重要位置, 其范围涵盖台湾海峡西岸, 以福建为主体, 包括福建全境, 浙南温州、丽水、衢州, 粤东梅州、潮州、汕头、揭阳, 赣南赣州, 赣东抚州, 赣东北上饶、鹰潭共 20 个市。2009 年 5 月 14 日, 《国务院关于支持福建省加快建设海峡西岸经济区的若干意见》(以下简称意见) 的颁布进一步推进了海峡西岸经济区的建设和发展。《意见》中明确指出要加强海西区域创新体系建设, 提升区域自主创新能力, 推进区域产业结构升级, 自主创新能力的提升对于海西发展的重要性由此也可略见一斑。

自主创新能力一词由我国最早提出, 国外并没有完全等同的概念, 与之相似的概念有内生创新和集成创新。徐大可和陈劲^[3] 认为, 自主创新包括两

收稿日期: 2012-09-14; 修回日期: 2013-01-10

基金项目: 福建省软科学项目“海峡西岸经济区主导产业技术创新战略与路径研究”(2012R0086); 福建省社会科学规划课题“海峡西岸经济区自主创新与产业结构升级研究”(2011B228); 国家社会科学基金一般项目“全球生产网络背景下中国汽车产业升级研究”(12BJY073)

个层面的涵义: 一是强调创新活动开展自主性以及创新成果的自主拥有; 另一方面是关注创新设计技术的率先性和技术支持的内在性。孟群和王滨^[4]则认为, 自主创新是指创新主体独立自主产生创新想法、或者借鉴他人的基础上, 通过再创造、再开发, 并最终拥有自主知识产权的创新。2006 年全国科技大会上提出, 自主创新包含三种基本类型, 即原始创新、集成创新和引进消化吸收再创新。可见, 重视创新活动中的主观能动性与创造性是自主创新的关键所在, 这对于发展中国家创新能力的培育和提升以及科学技术的发展是至关重要的。

区域创新体系的有效构建需要首先明确区域创新能力发展的现状, 对其进行科学合理的评价与测度, 这样才能确保在进行区域创新体系建设时有的放矢, 达到事半功倍的效果。目前对于海西自主创新能力的研究本来就少, 再加上在数据、资料收集和整理上的困难, 导致目前对海西的研究大都以福建省作为主体来进行, 而从整体上考察海西自主创新能力实证研究则屈指可数^[5]。本文的研究正是要以海西整体作为研究对象, 通过构建该经济区的自主创新评价体系, 并试图采用基于熵的模糊综合评价法和因子分析法对该经济区自主创新能力进行系统、客观、全面的评价。

2 海峡西岸经济区自主创新能力评价指标体系构建

我国学者在区域自主创新能力评价指标体系的构建和实证分析上进行了大量的研究, 其中对本文评价指标体系确立具有重要启发和参考价值的有:

中国科技发展战略研究小组自 2001 年开始发布

《中国区域创新能力报告》^[6], 从知识创造、知识获取、知识创新、创新环境和创新绩效等五个方面共计 100 余项指标, 通过专家打分得到指标权重, 采用逐级分层的加权平均法对我国各省市区域自主创新能力进行综合评价。江蕾, 李小娟^[7]通过专家咨询的方式, 经过五论筛选, 最终确定从自主创新投入能力、自主创新支撑能力、自主创新管理能力和自主创新产出能力四个评价模块共计 25 个指标构建评价指标体系, 并采用层次分析法对得到各省市自主创新综合能力的评价。王鹏^[8]等从创新资源的投入能力、创新资源的产出能力、自主创新的环境支撑、社会可持续发展能力等四个方面构建一级指标, 共涵括 11 个二级指标、38 个三级指标构建评价指标体系, 并利用层次分析法得到各指标权重, 然后应用集对分析法得到了中部六省的综合评价结果。刘凤朝^[9]等基于资源能力、载体能力、环境能力、成果能力、品牌能力等五个方面构成一级指标, 共涵括 12 个二级指标、32 个三级指标, 采用集对分析法得到我国八大经济区自主创新能力的综合评价。李慧娟^[10]等从创新支撑能力、创新配置能力、科技创新绩效三个方面来构建评价指标体系, 采用模糊综合评价法对华东六省一市的自主创新能力进行评价。

本着充分尊重已有研究成果的初衷, 同时遵循评价指标选取的系统性、可操作性、有效性、可比性和动态性原则, 本文主要借鉴江蕾和李小娟的研究成果, 同时考虑海西的实际情况以及指标数据的可获取性, 再参考其他学者的研究成果, 最终将海西自主创新能力的指标体系确定如表 1 所示。

表 1 海峡西岸经济区自主创新能力评价指标体系

评价目标	一级指标	二级指标	变量标识	单位
海峡西岸经济区自主创新能力	自主创新投入能力	1. 研究与实验发展全时人员当量	V ₁₁	人年
		2. 每万人平均研究与实验发展全时人员当量	V ₁₂	人年/万人
		3. R&D 经费	V ₁₃	万元
		4. R&D 经费占 GDP 的比例	V ₁₄	%
	自主创新支撑能力	5. 固定电话用户	V ₂₁	万户
		6. 年末移动电话用户数	V ₂₂	万户
		7. 国际互联网用户数	V ₂₃	万户
		8. 公里通车里程	V ₂₄	公里
		9. 普通高等学校数	V ₂₅	所
		10. 实际利用外资额	V ₂₆	亿美元
	自主创新管理能力	11. 地方财政科技拨款	V ₃₁	万元
		12. 地方财政科技拨款占地方财政支出的比重	V ₃₂	%
		13. 单位 GDP 能耗	V ₃₃	吨标准煤/万元
		14. 单位 GDP 电耗	V ₃₄	千瓦时/万元
	自主创新产出能力	15. 高新技术产业产值	V ₄₁	亿元
		16. 高新技术产业产值占工业总产值比重	V ₄₂	%
		17. 每万人平均发明专利申请受理数	V ₄₃	件/万人
		18. 每万人平均专利申请授权数	V ₄₄	件/万人
		19. 人均 GDP	V ₄₅	元

3 海峡西岸经济区自主创新能力模糊综合评价模型

3.1 确定评价因素集

正如表 1 所示,海西自主创新能力评价指标体系包括两个层次,因此其评价因素集也分为两个层次:第一个层次,分别记为 V_1, V_2, V_3, V_4 , 如 $V_1 = \{ \text{研究与实验发展全时人员当量, 每万人平均研究与实验发展全时人员当量, R\&D 经费, R\&D 经费占 GDP 的比例} \}$ 。第二个层次,记为 $V = \{ \text{自主创新投入能力, 自主创新管理能力, 自主创新支撑能力, 自主创新产出能力} \}$, 即 $V = \{ V_1, V_2, V_3, V_4 \}$ 。

评价因素集确立后,可获取各项评价因素(即评价指标)的原始数据。本文选取的是 2009 年海西 20 个市的数据,大部分原始数据来源于海西四省的统计年鉴和科技年鉴及《科技进步监测报告》、《科技发展报告》,R&D 数据来源于各省第二次全国科学研究与实验发展(R&D)资源清查主要数据公报。

3.2 评价因素原始数据的无量纲化处理

由于各项评价指标原始数据的量纲不同,为了消除因量纲不同对评价结果带来的影响,需要在完成原始数据采集工作后对原始数据进行无量纲化处理。本文采用效用值法来进行无量纲化处理,规定效用值的值域为 $[0, 100]$,即评价指标的最大效用值为 100,最小效用值为 0。

根据评价因素集中评价指标的性质,可将其分为两类。一类是越大越优的“正效用指标”,另一类是越小越优的“负效用指标”。在进行无量纲化处理时需对这两类指标加以区别对待,具体处理方法如下:

$$\text{正效用指标: } v_{ij} = \frac{V_{ij} - \min(V_j)}{\max(V_j) - \min(V_j)} \times 100 \quad (1)$$

$$\text{负效用指标: } v_{ij} = \frac{\max(V_j) - V_{ij}}{\max(V_j) - \min(V_j)} \times 100 \quad (2)$$

其中, V_{ij} 表示第 j 个评价指标第 i 个样本市的原始数据;

$\max(V_j)$ 表示所有样本市第 j 个指标原始数据的最大值;

$\min(V_j)$ 表示所有样本市第 j 个指标原始数据的最小值;

v_{ij} 表示第 j 个评价指标第 i 个样本市的指标效用值;

3.3 确定评价等级集

将评价等级分为很差、差、一般、好、很好五个等级,即将海西自主创新能力评价等级的备择集设定为 $U = \{ \text{很差, 差, 一般, 好, 很好} \}$ 。

3.4 建立模糊评价矩阵

模糊评价需要建立评价因素集中每个因素对评价等级备择集的隶属函数,以确定各因素隶属于每个被择元素的隶属度,也即需要找出评价因素集 V 和评价等级集 U 之间的模糊关系矩阵 $R: V \times U \rightarrow [0, 1]$ 。本文利用 MATLAB 提供的隶属度函数建立模糊

综合评价矩阵,选择常见的梯形隶属度函数(trapmf)构造各评价因素对备择集的隶属度。具体设计如下:①很差,隶属度函数为 trapmf(v , $[0, 0, 5, 10]$);②差,隶属度函数为 trapmf(v , $[0, 0, 10, 30]$);③一般,隶属度函数为 trapmf(v , $[10, 30, 50, 70]$);④好,隶属度函数为 trapmf(v , $[50, 70, 100, 100]$);⑤很好,隶属度函数为 trapmf(v , $[65, 85, 100, 100]$)。由此可得出第 j 个因素的单因素评价结果,记为 r_{jk} ($k=1, \dots, 5$), $r_{jk} > 0$ 。通常情况下,为了分析的需要还需对其进行归一化处理,以使得 $\sum_{k=1}^5 r_{jk} = 1$ 。

运用以上方法可得第 i 个样本市第一层次评价因素集中各因素对应于评价等级集 U 中各被择元素的隶属度,其构成的模糊评价矩阵为 R_{i1}, R_{i2}, R_{i3} 和 R_{i4} 。

以福州市为例, $i=1$, 则有:

$$R_{11} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0.5 & 0.5 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0.5 & 0.5 \\ 0 & 0 & 0 & 0.5 & 0.5 \end{bmatrix}$$

$$R_{12} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0.7235 & 0.2765 \\ 0 & 0 & 0.1493 & 0.7701 & 0.0806 \\ 0 & 0 & 0 & 0.5 & 0.5 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0.5 & 0.5 \\ 0 & 0 & 0.5343 & 0.4657 & 0 \end{bmatrix}$$

$$R_{13} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0.5 & 0.5 \\ 0 & 0 & 0 & 0.572 & 0.428 \end{bmatrix}$$

$$R_{14} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0.0212 & 0.7958 & 0.183 \\ 0 & 0 & 0.9021 & 0.0979 & 0 \\ 0 & 0.2361 & 0.7639 & 0 & 0 \\ 0 & 0.1177 & 0.8823 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

其含义以矩阵 R_{14} 中的第一行 $[0, 0, 0.0212, 0.7958, 0.183]$ 为例,表示福州市自主创新产出能力评价指标中的二级指标“高新技术产业产值”关于评价等级集的隶属向量,意味着福州市“高新技术产业产值”隶属于“很差”这一评价等级的测度为 0,隶属于“差”这一评价等级的测度为 0,隶属于“一般”这一评价等级的测度为 0.0212,隶属于“好”这一评价等级的测度为 0.7958,隶属于“很好”这一评价等级的测度为 0.183。

至此，U、V、R 构成一个模糊综合评价模型。

3.5 确定权向量

由于各个评价因素对于被评价对象而言并不是同等重要的，因此需要根据评价因素对被评价对象的贡献程度给予相应的权重。本文采取的是客观赋权法中的熵权法获得各评价指标的权重。

熵权的获取步骤如下^[11]：

首先，获得评价因素原始数据经无量纲化处理后的标准化决策矩阵。这在前面已经完成。

其次，计算第 j 项指标下，第 i 个样本市的特征比重 q_{ij} ， $0 \leq q_{ij} \leq 1$ 。

$$q_{ij} = v_{ij} / \sum_{i=1}^m v_{ij} \quad (3)$$

第三，计算第 j 项指标的熵值 H_j 。

$$H_j = - \frac{1}{\ln(m)} \sum_{i=1}^m q_{ij} \ln(q_{ij}) \quad (4)$$

且当 $q_{ij} = 0$ 或者 $q_{ij} = 1$ 时， $q_{ij} \ln(q_{ij}) = 0$ 。

第四，计算第 j 项指标的差异性系数 D_j 。

$$D_j = 1 - H_j \quad (5)$$

最后，确定指标 j 的熵权。

$$W_j = D_j / \sum_{j=1}^n D_j \quad (6)$$

利用公式 (3) ~ (6)，可得到各个评价因素集中评价指标的权重。与评价因素集 V_1 相对应，四项二级指标相对应于一级指标“自主创新投入能力”的权重分别为 0.3032、0.308、0.2584、0.1304，记为 $W_1 = [0.3032, 0.308, 0.2584, 0.1304]$ 。

同理：

与评价因素集 V_2 相对应， $W_2 = [0.1044, 0.0962, 0.1968, 0.0708, 0.294, 0.2378]$ ；

与评价因素集 V_3 相对应， $W_3 = [0.6083, 0.2102, 0.1155, 0.066]$ ；

与评价因素集 V_4 相对应， $W_4 = [0.2818, 0.1083, 0.2428, 0.2456, 0.1215]$ ；

与评价因素集 V 相对应，四项一级指标的权重分别 $W = [0.2915, 0.3162, 0.1048, 0.2875]$ 。

3.6 进行模糊合成

首先，对二级指标进行模糊合成，可得自主创新投入能力、支撑能力、管理能力和产出能力四个二级指标的综合评价结果，分别记为 $A_{11}, A_{12}, A_{13}, A_{14}$ ：

本文选择加权平均算子进行模糊合成，可得：

$$A_{11} = W_1 \circ R_{11}, A_{12} = W_2 \circ R_{12}, A_{13} = W_3 \circ R_{13}, A_{14} = W_4 \circ R_{14}$$

以福州市为例：

$$A_{11} = \{0, 0, 0.308, 0.346, 0.346\}$$

该结果表明，福州市自主创新投入能力隶属于“很差”这一评价等级的测度为 0，隶属于“差”这一评价等级的测度为 0，隶属于“一般”这一评价等级的测度为 0.308，隶属于“好”这一评价等级的测度为 0.346，隶属于“很好”这一评价等级的测度为

0.346。根据最大隶属原则，可以认为福州市自主创新投入能力很好。

$$A_{12} = \{0, 0, 0.2122, 0.5058, 0.282\};$$

$$A_{13} = \{0, 0, 0.8185, 0.0955, 0.086\};$$

$$A_{14} = \{0, 0.0862, 0.6274, 0.2348, 0.0516\}。$$

然后，将 $A_{11}, A_{12}, A_{13}, A_{14}$ 组合形成一级指标自主创新能力的模糊综合评价矩阵 R_i 。以福州市为例， $i = 1$ ，则有：

$$R_1 = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0.308 & 0.346 & 0.346 \\ 0 & 0 & 0.2122 & 0.5058 & 0.282 \\ 0 & 0 & 0.8185 & 0.0955 & 0.086 \\ 0 & 0.0862 & 0.6247 & 0.2348 & 0.0516 \end{bmatrix}$$

最后，将一级指标权重向量 W 与模糊综合评价矩阵 R_i 进行模糊合成可得海西第 i 个样本市自主创新能力的模糊综合评价结果 A_i ，即 $A_i = W \circ R_i$ 。

以福州市为例， $i = 1$ ，则有：

$$A_1 = \{0, 0.0248, 0.423, 0.3383, 0.2139\}$$

根据最大隶属原则，福州市自主创新能力处于一般水平。

运用上述模糊综合评价模型以及海西 2009 年的数据，对海西自主创新能力的模糊综合评价的结果如表 2 所示：

表 2 海峡西岸经济区自主创新能力的模糊综合评价结果

评价目标	评价等级				
	很差	差	一般	好	很好
自主创新投入能力	梅州、上饶	莆田、三明、南平、龙岩、宁德、衢州、汕头、潮州、揭阳、鹰潭、抚州、赣州	泉州、漳州、温州	厦门	福州
自主创新支撑能力		莆田、三明、南平、龙岩、宁德、温州、丽水、衢州、汕头、梅州、潮州、揭阳、上饶、鹰潭、抚州、赣州	厦门、泉州、漳州	福州	
自主创新管理能力	赣州	莆田、三明、漳州、宁德、汕头、梅州、潮州、揭阳、上饶、鹰潭、抚州	福州、泉州、南平、龙岩、丽水、衢州	温州	厦门
自主创新产出能力		莆田、三明、漳州、南平、龙岩、宁德、丽水、衢州、梅州、潮州、揭阳、上饶、鹰潭、抚州、赣州	福州、泉州、温州、汕头	厦门	
自主创新能力综合评价		莆田、三明、南平、龙岩、宁德、衢州、汕头、梅州、潮州、揭阳、上饶、鹰潭、抚州、赣州	福州、泉州、漳州、温州	厦门	

4 海峡西岸经济区自主创新能力综合评价的因子分析法

由于模糊综合评价法只能根据各市自主创新能力隶属的评价等级判断出其自主创新能力的强弱, 而无法对所属同一等级的各地区自主创新能力进行综合评价并加以排序比较。因此, 本文在模糊综合评价法分析的基础上再借助因子分析法来得到海西各市自主创新能力的综合得分排名。

在使用因子分析法之前, 本文首先进行了 KMO 检验和 Bartlett 球形检验, 检验结果如表 3 所示:

表 3 KMO 和 Bartlett 的检验

取样足够度的 Kaiser - Meyer - Olkin 度量		0.511
Bartlett 的球形度检验	近似卡方	680.757
	df	171
	Sig.	0.000

表 3 中 KMO 统计量为 0.511 (大于 0.5 的临界值), Bartlett 球形检验的显著性概率小于 0.01, 这表明所选取的指标数据之间存在着显著的相关性, 适合于做因子分析。

表 4 为因子分析的方差解释表。由表 4 可知, 根据特征值大于 1 的原则, 可以提取 4 个公因子, 公因子的方差贡献率分别为 30.61%、25.965%、21.388%、10.255%, 累积贡献率达到 88.217%。

表 4 因子分析的方差解释表

成份	初始特征值		提取平方和载入		旋转平方和载入	
	方差的 %	累积 %	方差的 %	累积 %	方差的 %	累积 %
1	11.498	60.518	11.498	60.518	5.816	30.610
2	2.538	13.356	2.538	13.356	4.933	25.965
3	1.421	7.479	1.421	7.479	4.064	21.388
4	1.304	6.865	1.304	6.865	1.948	10.255
5	0.822	4.325				

因子分析法的综合得分排名如表 5 所示。综合得分越高, 说明自主创新能力越强; 并且, 得分为正意味着自主创新能力在区域平均水平之上, 得分为负, 则表示在平均水平之下。

表 5 海峡西岸经济区自主创新能力的因子分析综合得分排名

地区	得分	排名	地区	得分	排名	地区	得分	排名
福州	0.82	2	龙岩	0.15	8	潮州	-0.21	12
厦门	1.44	1	宁德	-0.25	15	揭阳	-0.31	17
莆田	-0.11	7	温州	0.51	3	上饶	-0.33	19
三明	-0.21	11	丽水	-0.19	9	鹰潭	-0.32	18
泉州	0.48	4	衢州	-0.2	10	抚州	-0.29	16
漳州	0.05	5	汕头	0.05	6	赣州	-0.24	14
南平	-0.22	13	梅州	-0.35	20			

5 海峡西岸经济区自主创新能力综合评价结果分析

5.1 海西自主创新能力的水平分类

由模糊综合评价结果可将海西 20 个市的自主创新能力水平划分为三类: 第一类为厦门, 自主创新能

力综合评价结果隶属于“好”, 在海西自主创新能力水平最高。第二类为福州、泉州、漳州、温州, 自主创新能力综合评价结果隶属于“一般”。其他 15 市则由于自主创新能力综合评价结果隶属于“差”, 可将其划为第三类。

由此可见海西中, 除厦门、福州、泉州、漳州和温州五市自主创新能力尚可之外, 其他 15 市的自主创新能力水平均较低, 该经济区自主创新能力总体水平并不高。

5.2 海西自主创新能力的构成分析

从构成海西自主创新能力评价系统的四个一级指标来看: 自主创新投入能力以福州最好, 厦门次之, 再次是泉州、漳州、温州; 自主创新支撑能力以福州最好, 厦门、泉州、漳州次之; 自主创新管理能力以厦门最好, 温州次之, 再次是福州、泉州、南平、龙岩、丽水、衢州; 自主创新产出能力以厦门最好, 其次是福州、泉州、温州、汕头。除此之外的其他各市这四项能力的评价均为“差”。由此可见, 海西将近 3/4 的地区自主创新投入和产出能力较差、支撑和管理能力跟不上, 并且即使是创新能力最强的厦门, 这四个能力中也只有自主创新管理和产出能力很好, 自主创新投入能力好, 而自主创新支撑能力则一般。

5.3 海西内部各市自主创新能力的比较

因子分析的结果表明, 厦门以 1.44 的得分远远高于位居第二的福州, 是海西自主创新能力水平最高的地区; 福州、温州、泉州、漳州处于自主创新能力较高的第二个类别。其他地区则处于自主创新能力较差的第三个类别。这与模糊综合分析的结论基本一致。所不同的是, 可以借助因子分析法对属于同一个类别的地区进行排序加以比较。如从表 3 中可以看出, 虽属同一类别, 福州的自主创新能力要高于温州, 以下则依次是泉州、漳州和汕头。第三类别中, 广东的梅州和江西的上饶和鹰潭自主创新能力最低。

5.4 区域内各地区间自主创新能力的发展极不平衡

海西的各市中仅有少数自主创新能力较好, 大部分地区能力较差, 并且两极分化严重, 区域内发展不平衡。以因子分析法得到的自主创新能力最好的厦门和最差的梅州为例, 两市不仅自主创新能力综合评价等级相差两级, 因子分析的综合得分相差甚远, 从单个评价指标的比较也可以发现两市自主创新能力各个方面的差距甚大。如投入能力中每万人平均研究与实验发展全时人员当量厦门为梅州的 70.8 倍, R&D 经费投入厦门为梅州的 51.6 倍; 支撑能力中国际互联网用户数厦门为梅州的 7.46 倍, 实际利用外资额厦门为梅州的 21.1 倍; 管理能力中地方财政科技拨款厦门为梅州的 9.26 倍; 产出能力中高新技术产业产值厦门为梅州 48.26 倍, 每万人平均专利申请授权数厦门为梅州的 30.7 倍。可见虽处于同一经济区, 但是由于所处地理位置、经济环境、历史文化条件等的

差异,海西内部各地区间自主创新能力的差距是很大的。这一差距的持续加大必然会导致海西内部各地区间经济发展的不平衡,影响区域经济的整体协调发展。

6 结论及政策建议

区域自主创新能力的的评价是培育和提升区域自主创新能力、构建区域创新体系的前提和基础。海西在我国区域经济布局中处于重要的战略地位,其自主创新能力的提升对于促进该经济区产业结构的优化升级,推动区域经济增长至关重要。本文以海西 20 个市为研究对象,在构建海西自主创新能力评价指标体系的基础上,运用基于熵的模糊综合评价法和因子分析法,分别对海西自主创新能力的强弱进行模糊综合评价和比较排序。

综合评价得到的结果表明,海西自主创新能力较强的地区是厦门、福州、泉州、温州、漳州、汕头这几个沿海中心城市,海西也正是依托这几个中心城市得以形成的。可见海西自主创新能力的提升还需以这几个地区为龙头,带动整个区域自主创新能力的提升。但是模糊综合评价的结果表明,除这几个中心城市外,其他各市的自主创新能力还处于较差的水平,并且海西各市之间自主创新能力的发展也极不平衡,能力高低不同的地区相关指标的差距很大,这不利与该区域整体创新能力的提高和区域经济的协调发展。因此,海西各市在发展经济,提升自身创新能力的同时,还应积极加强区域内各地区间的技术合作,统筹规划,合理布局,争取能实现该经济区自主创新能力的整体提升。从自主创新能力的构成来看,海西应继续加大研发投入力度,进一步完善创新的支撑和管理

体系,加大自主创新投入的产出效率,以进一步提升自主创新能力,加强区域创新体系的建设,带动整个区域经济的持续、协调与健康发展。

参考文献:

- [1] MACKINNON D, CUMBERS A, CHAPMAN K. Learning innovation and regional development: A critical appraisal of recent debates [J]. *Progress in Human Geography*, 2002, 26 (3): 293-311
- [2] 陈国宏. 区域自主创新能力评价及相关问题研究——基于福建省背景的实证研究 [M]. 北京: 经济科学出版社, 2008
- [3] 徐大可, 陈劲. 后来企业自主创新能力的内涵和影响因素分析. *经济与社会体制比较*, 2006 (2): 17-22
- [4] 孟群, 王滨. 对自主创新内涵的再认识 [J]. *内蒙古科技与经济*, 2006 (17): 2-4
- [5] 黄浩. 利用因子分析法对海西经济区主要城市自主创新能力进行了实证研究 [J]. *集美大学学报: 哲学社会科学版*, 2012 (1): 19-25
- [6] 中国科技发展战略研究小组. 中国区域创新能力报告 (2003) [R]. 北京: 经济管理出版社, 2004
- [7] 江蕾, 李小娟. 我国区域自主创新能力的评价体系构建与实际测度 [J]. *自然辩证法通讯*, 2010 (3): 70-80
- [8] 王鹏, 李健, 张亮. 中部地区自主创新能力评价及提升路径分析 [J]. *中国工业经济*, 2011 (5): 37-46
- [9] 刘凤朝, 潘雄锋, 施定国. 基于集对分析法的区域自主创新能力评价研究 [J]. *中国软科学*, 2005 (10): 83-91
- [10] 李慧娟. 创新型省份自主创新能力的模糊综合评价——基于华东六省一市的研究 [J]. *科技进步与对策*, 2009 (12): 162-166
- [11] 何逢标. 综合评价方法 MATLAB 实现 [M]. 北京: 中国社会科学出版社, 2010
- [12] 中国科技发展战略研究小组. 中国区域创新能力报告 (2009) [R]. 北京: 科学出版社, 2010

作者简介: 林季红 (1966—), 男, 福建大田人, 教授, 经济学博士, 博士生导师; 刘莹 (1978—), 女, 湖南汉寿人, 博士研究生, 讲师。