

基于改进理想解法的区域自主创新效率评价研究

徐林明

(福建船政交通职业学院, 福州 350007)

摘要:为了客观评价和比较分析中国省(市)域自主创新效率,利用改进理想解法对2010年中国大陆31个省、市、自治区区域自主创新效率进行评价,对评价结果进行分类比较分析。评价结果表明中国省(市)级区域的区域自主创新效率地域差异化明显,总体而言,东部地区的区域自主创新效率最强,其次是东北地区和中部地区,西部地区较弱。

关键词:区域创新效率;评价指标体系;改进理想解法

中图分类号:F127 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2012)11-0075-03

当今世界各国之间的竞争归根到底是科学技术的竞争,创新能力则是科学技术竞争的核心。当前自主创新能力已成为一个国家或地区竞争力的决定因素。“十一五”和“十二五”发展规划都强调增强自主创新能力,同时各省、市、自治区“十一五”和“十二五”发展规划也提出要增强自主创新能力。

目前国内外已有较多学者对区域创新能力开展评价研究,并取得不少研究成果。例如刘凤朝等利用集对分析法对区域自主创新能力开展评价研究^[1]。王晓光等对黑龙江省区域创新能力进行评价^[2]。李慧聪基于主成分分析法对山东省各地市创新能力进行评价^[3]。Chen等基于专利对中国八个经济区域的技术创新能力进行评价^[4]。李美娟等提出基于一致性的组合评价方法,并应用该方法对区域技术创新能力进行评价与比较分析^[5]。郭丽娟等对2008年我国30个地区的创新能力进行评价^[6]。中国科技发展战略研究小组利用线性加权法对以省为单位的区域创新能力进行评价^[7]。李美娟基于灰靶理论对福建省区域自主创新能力进行动态评价分析^[8]。

本文将利用改进理想解法对区域自主创新效率进行评价,对评价结果进行分类比较分析,为各地区制定科学的自主创新政策提供参考。

1 区域自主创新效率评价指标体系

总量指标有利于大地区,反映区域自主创新实力,较多学者从这个角度对区域自主创新能力进行评价。相对指标是以一个地区的人均或企业均等来衡

量投入产出等的指标,这种衡量方式减少了区域大小所产生的评价偏差。相对指标反映平均水平,能够反映区域自主创新能力的效率。因此本文采用相对(平均)指标来反映区域自主创新效率,采用文献[9]建立的区域自主创新效率评价指标体系,如表1所示。

2 改进的理想解法

理想解法需要事先用客观赋权法或主观赋权法确定评价指标的权重系数。改进的理想解法利用评价指标值矩阵的信息,客观地赋以各指标的权重系数,并以各方案到理想点距离的加权平方和作为综合评价的判据。因此,方法显得更加简便实用。

设原始评价指标值矩阵为 $X = (x_{ij})_{m \times n}$, 标准化处理后矩阵为 $Y = (y_{ij})_{m \times n}$, 指标权重向量为 $W = (w_1, w_2, \dots, w_n)^T$, 加权标准化矩阵为

$$V = (v_{ij})_{m \times n} = (w_j y_{ij})_{m \times n} \quad (1)$$

理想解

$$V^* = \{v_1^*, v_2^*, \dots, v_n^*\} = \{w_1 y_1^*, w_2 y_2^*, \dots, w_n y_n^*\} \quad (2)$$

其中,

$$y_j^* = \max_{1 \leq i \leq m} y_{ij} \quad (j = 1, 2, \dots, n) \quad (3)$$

y_j^* 表示第 j 个指标的理想值。用各方案到理想解的距离平方作为评价方案的准则,记

$$d_i = \sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^*)^2 = \sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_j^*)^2 w_j^2 \quad (4)$$

显然, d_i 越小, 方案越优。为了确定指标权重 w_j , 构造最优化模型

收稿日期:2012-08-17

基金项目:教育部人文社会科学研究青年基金(10YJC630120);福建省软科学研究项目(2012R0051);福建省社科规划项目(2012C018)。

作者简介:徐林明(1979—),男,福建周宁人,福建船政交通职业学院交通经济系,助教,硕士,研究方向:技术经济分析与评价。

$$\begin{cases} \min Z = \sum_{i=1}^m d_i = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_j^*)^2 w_j^2 \\ s. t \sum_{j=1}^n w_j = 1 \\ w_j > 0, (1 \leq j \leq n) \end{cases} \quad (5)$$

求解此模型,作拉格朗日函数

$$L = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_j^*)^2 w_j^2 + \lambda (\sum_{j=1}^n w_j - 1) \quad (6)$$

令 $\frac{\partial L}{\partial w_j} = 0$, 得

$$2 \sum_{i=1}^m (y_{ij} - y_j^*)^2 w_j + \lambda = 0, (j = 1, 2, \dots, n) \quad (7)$$

从而,解得

$$w_j = \frac{1}{\left[\sum_{j=1}^n \frac{1}{\sum_{i=1}^m (y_{ij} - y_j^*)^2} \right] \left[\sum_{i=1}^m (y_{ij} - y_j^*)^2 \right]}$$
$$\lambda = - \frac{1}{\frac{1}{2} \sum_{j=1}^n \frac{1}{\sum_{i=1}^m (y_{ij} - y_j^*)^2}} \quad (8)$$

显然有 $w_j > 0 (j = 1, 2, \dots, n)$, 并且 w_j 是最优化模型目标函数的最小值点。公式(8)给出了确定指标权重的计算公式。

表 1 区域自主创新效率评价指标体系

目标层	准则层	领域层	指标层	单位
区域自主创新效率	区域自主创新投入效率	人力投入	每万人平均 R&D 人员全时当量	人年/万人
		财力投入	R&D 经费额占 GDP 的比重	%
			地方财政科技拨款占财政支出比例	%
	区域自主创新产出效率	专利	每万人平均专利申请受理数	件/万人
		课题	人均研究与开发机构 R&D 课题	项/人
		科技论文发表	每万人平均国外主要检索工具收录我国科技论文数	篇/万人
		经济发展水平	人均地区生产总值	元
		创新产品产出	高技术产品出口额占全国份额	%
			新产品销售收入占产品销售收入的比重	%
			每万元 R&D 经费内部支出产生新产品产值	万元/万元
	区域技术转移(扩散)效率	技术市场交易	技术市场成交合同平均金额	万元/项
		技术获取和技术改造	引进技术经费与 R&D 经费比例	%
			消化吸收经费与 R&D 经费比例	%
			技术改造经费与 R&D 经费比例	%
			购买国内技术经费与 R&D 经费比例	%
		外国直接投资	人均外商投资企业年底注册资金中外资部分	亿美元/万人
		科技合作	高等学校研究开发来自企业的资金比例	%
			科研院所研究开发来自企业的资金比例	%
	区域自主创新支撑效率	基础设施状况	万人国际互联网络用户数	户/万人
			人均拥有道路面积	平方米/人
		市场环境	政府财政支出占 GDP 比例	%
			每工业总产值进出口额	万美元/亿元
		劳动者素质	大专以上学历人口所占比例	%
		可持续发展与环保	每亿元 GDP 工业污水排放总量(逆向指标)	万吨/亿元
			每亿元 GDP 工业废气排放总量(逆向指标)	亿标立方米/亿元

改进理想解法的基本步骤如下^[10]：

- 1)决策矩阵为 $X = (x_{ij})_{m \times n}$, 得到标准化矩阵为 $Y = (y_{ij})_{m \times n}$ 。
- 2)确定标准化矩阵的理想解 $Y^* = \{y_1^*, y_2^*, \dots, y_n^*\}$ 。其中, y_j^* 表示第 j 个指标的理想值。即 $y_j^* = \max_{1 \leq i \leq m} y_{ij} (j = 1, 2, \dots, n)$ (9)
- 3)根据公式(8),计算各指标的权重系数 $w_j (j = 1, 2, \dots, n)$ 。

4)计算各方案到理想解的距离平方和

$$d_i = \sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_j^*)^2 w_j^2, (i = 1, 2, \dots, m) \quad (10)$$

5)利用改进归一化法^[10]对 d_i 值进行标准化处理后得到标准的评价值, d_i 越小, 标准评价值越大, 方案越优。

3 区域自主创新效率评价分析

引入平均值作为参照系, 以中国大陆 31 个省、

市、自治区和平均值作为评价对象,从《2011 年中国科技统计年鉴》和《2011 年中国统计年鉴》获取指标值数据,利用改进归一化法对原始指标进行归一化处理,改进理想解法对 2010 年区域自主创新效率进行

评价,评价值如表 2 第 2 列所示,利用改进归一化处理后的评价值如表 2 第 3 列所示,评价值排序结果如表 2 最后一列所示。

表 2 区域自主创新效率评价结果

区域	d_i	评价值	排序	区域	d_i	评价值	排序
上海	0.042 3	1.422 1	1	吉林	0.100 6	1.045 5	17
天津	0.053 3	1.351 6	2	陕西	0.111 8	0.973 0	18
北京	0.059 3	1.312 2	3	云南	0.113 0	0.965 7	19
江苏	0.061 0	1.301 5	4	湖南	0.116 9	0.940 6	20
辽宁	0.068 3	1.254 3	5	四川	0.117 6	0.935 8	21
广东	0.068 4	1.253 6	6	河北	0.118 7	0.928 9	22
浙江	0.070 7	1.238 6	7	广西	0.126 5	0.878 4	23
湖北	0.076 1	1.203 9	8	河南	0.129 1	0.861 5	24
山东	0.081 8	1.166 9	9	江西	0.131 1	0.848 7	25
山西	0.084 4	1.150 3	10	安徽	0.131 7	0.844 6	26
黑龙江	0.087 3	1.131 7	11	宁夏	0.141 0	0.784 7	27
福建	0.090 8	1.108 7	12	新疆	0.144 1	0.764 9	28
平均值	0.091 7	1.103 4	13	青海	0.149 3	0.731 4	29
重庆	0.091 7	1.103 2	14	贵州	0.155 3	0.692 1	30
内蒙古	0.091 9	1.101 6	15	海南	0.219 8	0.275 8	31
甘肃	0.099 7	1.051 2	16	西藏	0.220 1	0.273 6	32

根据区域自主创新能力评价值排序进行分类,排名全国前十名的属于上游区,排名全国末十名的属于中游区,其余的属于中游区。

表 2 表明 2010 年东部地区上海、天津、北京、江苏、广东、浙江和山东区域自主创新效率较强,排名全国前十名,属于上游区。福建区域自主创新效率排名全国第 12 名,接近全国平均水平(第 13 名),属于中上游区。河北区域自主创新效率低于全国平均水平,处于中下游区。海南区域自主创新效率较弱,排名全国末五位,属于下游区。

东北地区辽宁区域自主创新效率较强,排名全国第 5 名,处于上游区。黑龙江区域自主效率排名第 11 名,略高于全国平均水平,处于中游区。吉林区域自主创新效率低于全国平均水平,处于中游区。

中部地区湖北和山西区域自主创新效率较强,排名全国前十名,高于全国平均值,处于上游区。湖南区域自主创新效率低于全国平均水平,处于中游区。河南、江西和安徽区域自主创新效率较弱,属于下游区。

西部地区重庆、内蒙古和甘肃区域自主创新效率接近全国平均值,略低于全国平均水平,处于中游区。陕西、云南、四川区域自主创新效率低于全国平均水平,处于中游区。广西、宁夏、新疆、青海、贵州和西藏区域自

主创新效率较弱,排名全国后十名,处于下游区。

4 结论

本文利用改进归一化方法对评价指标值数据进行标准化处理,应用改进理想解法对 2010 年中国大陆 31 个省、市、自治区区域自主创新效率进行评价。对评价结果进行分类比较分析。相对指标有利于小地区,上海、天津和北京区域自主创新效率强,排名优于总量指标(区域自主创新实力)。中国省级区域的区域自主创新效率地域差异化明显,就总体排名来看,由东部地区向中、西部内陆逐渐递减。东部地区的区域自主创新效率最强,其次是东北地区和中部地区,西部地区较弱。

参考文献

[1] 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(11): 83—92.
[2] 王晓光,方娅. 基于主成分分析的黑龙江省区域创新能力评价[J]. 科技管理研究,2009(6):98—100.
[3] 李慧聪. 基于主成分分析的山东省各地市创新能力评价[J]. 技术与创新管理,2009, 30(4):413—416.
[4] CHEN YUNWEI, YANG ZHIPING, FANG SHU, et al. A patent based evaluation of technological innovation capability in eight economic regions in PR China[J]. World Patent Information, 2009(31):104—110.

(下转第 148 页)

意避免过多资金的闲置浪费。第三,房地产上市公司的现金持有水平与业绩呈显著正相关,表明房地产上市公司的现金持有决策对其业绩有显著的积极影响。较高的现金持有水平保证了能充分利用投资机会,从而提高获利可能性,进而改善公司业绩。

结合以上实证分析的结论,认为目前存在高额现金持有的房地产上市公司没有充分利用已有资金和投资机会,以致盈利能力较低。因此提出建议:房地产上市公司尤其是已存在高额现金持有情况的公司应增加现金持有总量并适当降低现金持有水平,但要进行动态调整,即在提高公司盈利能力和保持合理负债水平基础上,应结合融资能力来调控其现金持有水平。适当降低现金持有水平,是要求房地产上市公司应加强持有现金的管理,充分寻求投资机会,高效利用已有的现金,提升业绩从而增加现金持有总量。如果融资能力较强,可以适当降低现金持有比例;如果融资能力较弱,则其现金比例应在较高的水平。房地

产上市公司可以选择弹性较大的融资方式,如发行可转换公司债券、租赁融资等,这样公司现金持有比例的控制弹性也相应较大了。当然,具体的现金持有决策还需要根据公司的具体情况,保持适度现金持有比例的总体原则为:既要保证日常生产经营活动和投资活动的需要,又避免现金的闲置。

参考文献

- [1] 王玉翠,薛晓芬. 我国高额现金持有上市公司的财务特征分析[J]. 价值工程,2012(5):126—127.
- [2] 刘双凤. 湖北上市公司高额现金持有动因研究[J]. 知识经济,2007(8):85—87.
- [3] 宋常,刘笑松,黄蕾. 中国上市公司高额现金持有行为溯源:融资约束理论抑或委托代理理论[J]. 当代财经,2012(2):121—128.
- [4] 许陈生,尹继东,郭焯. 多元化经营对公司绩效的影响——来自中国上市公司的经验证据[J]. 经济问题探索,2006(11):126—130.

An Empirical Research on the Cash Holdings of Listed Real Estate Companies

HUANG Xiang

(Sunshine College of Fuzhou University, Fuzhou 350015, China)

Abstract: Choosing 120 listed real estate companies in Shanghai Stock Exchange and Shenzhen Stock Exchange as researching object, using 2009—2011 year financial report's data, this paper analyzes the cash holdings status of listed real estate companies through the descriptive statistics and independent-samples T test. Setting up regression models to analyze the influence factors and effect of decision-making of cash holdings. The result shows that: high cash holdings exist in the listed real estate companies; profitably has significantly positive relation with cash holdings; debt level is negatively correlated with cash holdings; cash holdings have significant positive influence on performance.

Key words: listed real estate companies; cash holdings; profitability; debt level; corporate performance

(上接第77页)

- [5] 李美娟,陈国宏,肖细凤. 基于一致性组合评价的区域技术创新能力评价与比较分析[J]. 中国管理科学,2009,17(2):131—139.
- [6] 郭丽娟,仪彬,关蓉,等. 简约指标体系下的区域创新能力评价——基于主基底变量筛选和主成分分析方法[J]. 系统工程,2011,29(7):34—40.
- [7] 中国科技发展战略研究小组. 中国区域创新能力报告2010——珠三角区域创新体系研究[M]. 北京:科学出版社,

2011.

- [8] 李美娟. 基于灰靶理论的福建省区域自主创新能力动态评价分析[J]. 福州大学学报:哲学社会科学版,2011(1):25—29.
- [9] 李美娟. 中国省域自主创新能力动态评价及发展趋势研究[D]. 福州:福州大学,2012.
- [10] 陈国宏,李美娟,陈衍泰. 组合评价及其计算机集成系统研究[M]. 北京:清华大学出版社,2007.

Study on Regional Technology Innovation Efficiency Evaluation Based on Improved TOPSIS

XU Lin-ming

(Fujian Chuanzheng Communications College, Fuzhou 350007, China)

Abstract: Regional technology innovation efficiency in China are evaluated by improved TOPSIS. Evaluation results show there are obvious geographical differences among regional technological innovation efficiency of provinces in China. In general, the eastern region is strong and the western region is weak, regional technological innovation efficiency from the eastern coastal areas to central and western inland gradually decreasing. Regional technological innovation efficiency of the eastern region is the strongest, followed by the northeast region and the central region, the western region is the weakest.

Key words: regional technology innovation efficiency; evaluation indicator system; improved TOPSIS