

区域科技资源配置能力综合评价研究

李晓宇

(河海大学商学院, 江苏南京 211100)

摘要: 从配置规模、配置强度、配置结构和配置效果4个方面, 建立区域科技资源配置能力评价的指标体系, 运用因子分析的方法, 对中国30个省(自治区、直辖市)的科技资源配置能力进行评价, 分析区域之间的差异, 并提出相应的发展建议。

关键词: 科技资源; 科技资源配置; 配置能力; 区域差异; 因子分析; 评价体系

中图分类号: F061.5

文献标识码: A

DOI: 10.3772/j.issn.1674-1544.2013.05.009

Study on the Capacity of Regional Science and Technology Resource Allocation Based on Factor Analysis

Li Xiaoyu

(Business School of Hohai University, Nanjing 211100)

Abstract: The capacity of regional science and technology resource allocation has largely determined the regional competitiveness. The index system on the capacity of science and technology resource allocation is built from the scale, intensity, structure and performance of the allocation in the article. The factor analysis is adopted to evaluate the science and technology resource allocation of 30 provinces, autonomous regions and municipalities in China. The regional difference is analyzed and some suggestions are proposed to improve the science and technology resource allocation.

Keywords: science and technology resource, S&T resources allocation, capacity of allocation, regional differentiation, factor analysis, evaluation system

1 引言

科技资源是科技活动的物质基础, 是创造科技成果, 推动整个经济和社会发展的要素的集合。从内容上可以将科技资源分为科技财力资源、科技人力资源、科技物力资源、科技信息资源4个方面^[1]。科技进步离不开科技资源的合理配置和高效利用。科技资源配置是指各类科技资源在不同科技活动主体、领域、过程、空间、时间上的分配和使用^[2]。作为区域科技能力建设的主要环节和重要组成部分, 区域科技资源配置能力实质上就是区域内高效地运用和整合科技资源的能力。它受到科技资

源配置规模、配置强度、配置结构、配置方式以及运行模式等要素直接或间接的影响, 在很大程度上决定着区域科技能力和区域竞争力的强弱^[3]。

国外对科技资源配置的研究主要是从宏观和微观两个层面展开。宏观层面是从国家视角展开, 认为国家进行科技资源配置是通过科技政策、科技计划的实施来实现的。微观层面主要是从企业层面展开, 研究影响企业研发资源配置行为的因素和企业内部的研发资源的优化配置两方面^[4]。国内对科技资源配置的研究主要是从科技资源配置的效率和科技资源配置的能力两方面展开^[5-9]。

本文在借鉴相关研究成果的基础上, 从区域的

层面，建立包括配置规模、配置强度、配置结构和配置效果4个维度的指标体系。以我国30个省（自治区、直辖市）的科技资源配置情况为数据来源，采用因子分析的方法对各指标变量进行客观赋权并进行综合评价，分析区域之间科技资源配置能力的差异，并提出相关的发展建议。

2 评价指标体系

根据综合性、系统性、层次性和数据可能性的原则^[10]，本文从科技资源的配置规模、配置强度、配置结构和配置效果4个方面建立起区域科技资源配置指标体系（表1）。科技资源的配置规模是从总量的数量上来衡量对科技的支持、保障程度，包括人力、物力和财力。科技资源的配置强度主要表示对科技的支持力度和强度。科技资源的配置结构主要反映科技资源在主要环节的分配比例和关系。科技资源的配置效果主要由科技产出来衡量。

表 1 区域科技资源配置能力评价指标体系

区域科技资源配置能力	配置规模	R&D人员全时当量（ X_1 ）
		R&D经费内部支出（ X_2 ）
		地方财政对科学技术的支出（ X_3 ）
		高等学校数（ X_4 ）
		公有经济企事业单位专业技术人员（ X_5 ）
	配置强度	财政科技经费支出占财政总支出的比重（ X_6 ）
		新产品开发经费占新产品销售收入的比重（ X_7 ）
		人均科研经费支出（ X_8 ）
	配置结构	企业R&D支出中非政府资金所占比重（ X_9 ）
		企业技术消化吸收经费与企业技术引进经费之比（ X_{10} ）
	配置效果	发表科技论文数（ X_{11} ）
		专利授权量（ X_{12} ）
		技术市场成交额（ X_{13} ）
		新产品产值（ X_{14} ）

3 评价方法与数据来源

本文采用因子分析法评价区域科技资源配置能力。因子分析是通过研究多个变量间相关系数矩阵（或协方差矩阵）的内部依赖关系，找出能综合所有变量的少数几个随机变量，通常称为因子^[11]。与多数学者在评价区域科技资源配置能力时经常使用的主成分分析法类似。两种方法的特点，一是都对原始数据进行了标准化处理，因此不受量纲的影响；二是都消除了原始指标的相关性对综合评价所造成

的信息重复的影响，在最大限度上保留原始指标的主要信息，使问题简单明晰，减少了评价工作量；三是综合评价因子的权重根据方差贡献率的大小确定，避免了人为确定权重的主观性，使结果客观合理^[12]。但是在主成分分析中，各主成分实际上仅仅是矩阵变换的结果，意义不是很明显，而因子分析通过因子轴的旋转，可以得到新的因子载荷阵，使各公因子的实际意义更加明显。

鉴于数据的可得性，本文选取了除香港、澳门、台湾和西藏的全国30个省（自治区、直辖市）的指标数据作为分析对象，指标数据来源于《中国统计年鉴2012》和《中国科技统计年鉴2012》。SPSS软件在处理因子分析的过程中已经包含数据标准化过程，所以不需要提前对原始数据进行无量纲化处理。

4 评价过程

本文采用SPSS19.0统计软件对变量进行因子分析。首先，KMO统计量为0.795>0.7，Bartlett球形检验显示各变量的独立性假设不成立，故因子分析的适用性检验通过。前4个公因子的特征值较大，且都大于1，其后各因子的特征值锐减。前4个特征值的方差贡献率分别为54.185%、18.018%、8.852%和7.710%，累积贡献率达到88.765%（>85%），因此，选前4个公因子已经足够描述科技资源配置的情况。

提取出4个公因子后，可以计算各变量的共同度，变量共同度表示各变量中所含原始信息能被提取的公因子所表示的程度。根据SPSS的分析显示，除了新产品开发经费占新产品销售收入的比重（ X_7 ）的共同度为73.3%，企业技术消化吸收经费与企业技术引进经费之比（ X_{10} ）的为68.3%，其余变量的共同度都在85%以上，因此，这4个公因子对科技资源配置的解释能力是比较强的。

由于初始的因子载荷矩阵系数不是太明显，为了使因子载荷矩阵中系数向0-1分化，对初始因子载荷矩阵进行方差最大旋转，旋转后的结果显示，第一公因子在 X_1 、 X_2 、 X_4 、 X_5 、 X_{12} 和 X_{14} 上有较大载荷，主要体现出科技资源配置投入的规模和产出，因此定义为规模与产出因子（ F_1 ）；第二公因子在 X_6 、 X_8 、 X_{11} 和 X_{13} 上有较大载荷，主要体现出科技资源投入的强度与产出，因此定义为强度与产出因子（ F_2 ）；第三个公因子在 X_7 和 X_{10} 上有较大载

荷，体现的是企业内部的科技资源配置结构，因此定义为企业配置结构因子（ F_3 ）；第四个公因子在 X_9 上有较大载荷，体现的是企业依靠自身进行科研的能力，因此定义为企业自力更生因子（ F_4 ）。

以各公因子对应的方差贡献率为权数，计算如下综合统计量

$$F = 0.61F_1 + 0.2F_2 + 0.1F_3 + 0.09F_4$$

得到综合因子得分，并求出各省（自治区、直辖市）的排序（表2）。

5 综合得分排名

由表2可见，在参与测算的30个省份中，有13个省份的综合得分是正值，按分数由高到低排序依次是江苏、广东、山东、浙江、上海、北京、河南、湖南、青海、安徽、辽宁、湖北和陕西，其他

17个省份的综合得分都是负值。

以上测算结果表明，各省的科技资源配置能力差异十分明显。这种差异主要来自于4个不同的因素：配置规模、配置强度、企业内部科技资源配置结构和企业自力更生的能力。比如江苏、浙江、山东和广东受第一个因素的影响比较大，北京、天津、上海受第二个因素的影响比较大。值得注意的是，在分析结果中，上海和北京退居第5名和第6名，主要是因为最后的排名是综合评分的排名，两个城市在配置规模和企业配置结构和自力更生能力方面尚有不足，影响了综合评价得分，但在配置强度上是名列前茅的（见表2中“ F_2 ”一栏的得分）。同理可知，天津位居21名，主要因为其在配置规模上有一定劣势，如R&D经费内部支出、高等学校数等方面，所以综合评价得分排名靠后，但在企业

表2 各省市区域科技资源配置能力综合得分及排名表

省份	F_1	F_2	F_3	F_4	F	排名
北 京	-0.729	4.328	-0.380	-0.926	0.300	6
天 津	-1.024	0.871	-0.423	1.294	-0.376	21
河 北	0.213	-0.796	-0.874	0.086	-0.109	15
山 西	-0.186	-0.574	0.400	0.165	-0.173	16
内 蒙 古	-0.693	-0.408	0.356	0.559	-0.418	22
辽 宁	0.206	0.193	-0.285	-0.963	0.049	11
吉 林	-0.780	-0.389	-1.235	0.589	-0.624	28
黑 龙 江	-0.067	-0.226	0.116	-1.364	-0.197	17
上 海	-0.159	2.056	-0.158	0.774	0.368	5
江 苏	2.568	0.761	0.578	1.050	1.871	1
浙 江	1.223	0.413	0.189	1.428	0.976	4
安 徽	0.344	-0.228	-0.293	-0.796	0.064	10
福 建	-0.355	-0.260	-0.919	0.912	-0.278	18
江 西	-0.364	-0.581	-0.741	-0.366	-0.445	24
山 东	2.000	-0.390	-0.275	-0.012	1.114	3
河 南	0.596	-0.739	-0.594	-0.104	0.147	7
湖 北	0.265	-0.206	-0.592	-0.310	0.034	12
湖 南	0.443	-0.564	-0.095	-0.333	0.118	8
广 东	2.581	0.256	0.221	0.876	1.726	2
广 西	-0.365	-0.624	-0.387	0.113	-0.376	20
海 南	-1.473	-0.230	-0.496	1.044	-0.900	30
重 庆	-0.777	-0.265	-1.081	0.529	-0.587	27
四 川	0.393	-0.409	-0.465	-1.434	-0.018	14
贵 州	-0.516	-0.448	0.416	-0.712	-0.426	23
云 南	-0.492	-0.598	-0.592	-0.007	-0.480	26
陕 西	0.335	0.119	0.862	-3.270	0.020	13
甘 肃	-0.552	-0.363	1.195	-0.418	-0.327	19
青 海	-0.633	-0.184	4.232	0.819	0.074	9
宁 夏	-1.127	-0.121	0.798	-0.272	-0.656	29
新 疆	-0.880	-0.396	0.522	1.049	-0.470	25

自力更生方面有一定优势。

综合得分排名前十位的省份依次是江苏、广东、山东、浙江、上海、北京、河南、湖南、青海和安徽。从地理区位来看,除河南、湖南和安徽位于中部,青海位于西部,其他6个省份均处于东部地区。位于第11–20名的10个省份中,东部、中部和东北地区各有2个,分别是河北、福建,山西、湖北,辽宁、黑龙江。西部省份有4个,分别为广西、四川、陕西和甘肃。位于最后10名的省份中,东部有2个,分别是天津和海南,中部和东北地区各一个,分别是江西和吉林,其他6个均在西部。

6 配置能力的区域差异及其发展建议

东部地区,由于社会经济基础条件较好,对科技的投入规模和投入强度较大,企业自力更生的能力较强,所以科技资源配置的效果较为显著。在东部的10个省市中,综合得分有6个排在全国前十位。今后应该在巩固现有投入规模和强度的基础上,进一步优化科技资源的配置,把科技资源配置的重点放在较为长远的战略性技术支持上,注重科技投入的长期效果,增强科技发展的后劲。

中部地区在逐步加大对科技投入的规模,所以目前的科技资源配置得到了很大提升,安徽、湖南和河南的综合得分进入了全国前十位。中部地区应该加大科技投入的强度,鼓励企业对自身的科技资源进行优化配置,加强对科技成果的转化和吸纳能力,向东部地区看齐,提升地区的科技竞争实力。

西部地区由于历史的原因,社会经济基础较为薄弱,对科技的投入较少,强度不强,企业对科技成果的转化和吸纳能力较弱,较为依赖政府投入,所以资源的配置效果也较差。今后要在提高科技资源配置效率的前提下,加大科技投入的规模和力度,加强技术成果的应用推广和现有技术的集成开发。发挥科技在西部开发中的先导作用,依靠科技促进西部经济、社会的发展。

由于东北部地区主要产业较为依赖自然资源,科技水平不高,所以科技资源配置的情况较差。东北地区应该对产业以及环境条件进行重新评估,确定支持和发展的重点领域,有针对性地加大科技投入,培育科技型企业,以科技带动东北老工业基地的改造与振兴。

7 结论与展望

(1)从评价结果可以看出,不同区域间的科技资源配置能力具有较大差异:东部发达地区的科技投入规模和投入强度大,配置效果显著,中部地区的科技资源配置效果良好,西部地区及东北部地区的科技资源配置效果较差。

(2)不同区域在科技资源配置中存在不同的问题。尽管经过分析后有针对性地提出了相关发展建议,但是本文对区域的划分仍沿用省际区域的设计概念,事实上我国不同区域在人口、资源等方面的差异很大,今后将考虑以不同的标准划分区域,并对不同区域进行适当的差别化分析和评价。

(3)本文所使用的分析方法只是从宏观上量化分析评价区域科技资源配置能力的方法之一,仅仅从一个侧面反映出各相关地区的科技资源配置能力,一些分析结果数值上的差异很可能是由于不同因素影响所造成的,仅供参考。所选的评价指标还可以进一步完善与深化。

参考文献

- [1] 周寄中.科技资源论[M].西安:陕西人民教育出版社,1999.
- [2] 丁厚德.科技资源配置的战略地位[J].哈尔滨工业大学学报:社会科学版,2001(3):35–41.
- [3] 徐建国.我国区域科技资源配置能力分析[J].中国软科学,2002(9):98–100.
- [4] 刘玲利.关于科技资源配置的国外研究综述[J].生产力研究,2008(6):147–150.
- [5] 李冬梅,李石柱,唐五湘.我国区域科技资源配置效率情况评价[J].北京机械工业学院学报,2003(1):50–55.
- [6] 曹琳俐.我国区域科技资源配置效率的研究[D].重庆:重庆大学,2012.
- [7] 牛树海,金凤君,刘毅.科技资源配置的区域差异[J].资源科学,2004(1):61–68.
- [8] 周伟,章仁俊.基于BSC的区域科技资源配置能力的评价指标体系[J].统计与决策,2012(3):39–41.
- [9] 杨艳萍,赵洪伟.我国区域科技资源配置能力的实证分析[J].科技管理研究,2007(12):108–110.
- [10] 管燕.江苏省科技资源配置评价研究[D].南京:南京航空航天大学,2010.
- [11] 张文彤.SPSS统计分析高级教程[M].北京:高等教育出版社,2011.
- [12] 李世泰,赵亚萍,张喆.山东半岛城市群创新能力评价研究[J].地域研究与开发,2012(8):42–68.