

舟山城市科技竞争力研究

——基于 16 个沿海城市的比较^{*}

郭力泉¹,叶芳²,应晓丽³,刘超³,俞仙炯³

(1. 浙江省海洋开发研究院 舟山 316000; 2. 浙江海洋学院地方合作处 舟山 316022;
3. 浙江海洋学院 海洋科学与技术学院 舟山 316022)

摘要:舟山是我国首个以海洋经济为主题的国家级新区。文章以主要沿海开放城市为对象,透视城市科技竞争力与时空演变。建立沿海城市科技竞争力评价体系,运用时序全局因子法考量 2007—2012 年 16 个沿海开放城市的科技竞争力,发现舟山与沿海城市科技竞争力的差距,分析了影响舟山科技竞争力的内部因素,为科技支撑与引领浙江舟山群岛新区提供了参考依据。

关键词:舟山;沿海城市;科技竞争力

中图分类号:G322.7 **文献标志码:**A **文章编号:**1005—9857(2015)11—0056—05

科技竞争力是一个地区科技资源与投入、自主创新能力、科技发展水平与潜力、产业科技竞争力形成的综合区域竞争优势的体现。城市科技竞争力的综合评价,是衡量科学技术对城市社会 and 经济发展推动作用的一个重要依据。^[1]本研究通过构建城市科技竞争力评价指标体系,采用 2007—2012 年数据对沿海城市的科技竞争力进行测算和分析,研究舟山与沿海城市科技竞争力的差距,找准舟山的位置,为浙江舟山群岛新区科技发展水平的提升,科技对经济转型升级支撑作用的加强,进一步推动创新型城市建设提供决策依据。

1 城市科技竞争力评价体系设计

1.1 指标设计

本研究参考了国家科技部《全国科技进步统计监测报告》和《中国科技发展研究报告 2000》,以及国内学者吕晨等对科技竞争力评价指标体系研究^[2],从科技进步环境、科技投入、科技产出以及科技促进经济社会发展 4 个方面构建了一套较为完整的科技竞争力综合评价体

系(表 1)。

表 1 沿海城市科技竞争力评价指标体系

一级指标	二级指标	三级指标
科技进步环境(A1)	科技人力资源(B1)	万人专业技术人员数(人/万人)(C1)
		万人普通高等学校在校学生数(人/万人)(C2)
		万人高校教师专任数(人/万人)(C3)
	科技条件(B2)	科研与综合技术服务业人员数占从业人员比重(％)(C4)
		本级财政教育经费拨款占地方财政支出比重(％)(C5)
	科技意识(B3)	万人口专利申请量(项/万人)(C6)
科研与综合技术服务业平均工资与在岗职工平均工资比例系数(％)(C7)		
科技活动投入(A2)	科技活动人力投入(B4)	万人科技活动人员数(人/万人)(C8)
		科技活动人员数占单位从业人员数的比重(％)(C9)
	科技活动财力投入(B5)	R&D 经费支出与 GDP 比例(％)(C10)
		地方财政科技拨款占地方财政支出比重(％)(C11)

^{*} 基金项目:浙江省软科学研究计划重点项目“浙江舟山群岛新区海洋科技发展路径研究”(2014C25038)。

续表		
一级指标	二级指标	三级指标
科技活动产出(A3)	科技活动产出水平(B6)	万人发表论文数(篇/万人)(C12)
		万人论文引用量(次/万人)(C13)
	技术成果市场化(B7)	万人口专利授权量(项/万人)(C14)
		万人口发明专利授权量(项/万人)(C15)
		人均技术成果成交额(万元/人)(C16)
	高新技术产业化(B8)	高新技术产业产值占 GDP 的比重(%) (C17)
人均高新技术产业产值(万元/人)(C18)		
科技促进经济社会发展(A4)	经济发展方式转变(B9)	人均地区生产总值(元/人)(C19)
		GDP 增长速度(%) (C20)
		第三产业增加值占 GDP 比重(%) (C21)
	社会生活改善(B10)	万人国际互联网用户数(户/万人)(C22)
		百人固定电话和移动电话用户数(户/百人)(C23)
		环境改善指数(%) (C24)

注:环境改善指数采取《上海市环境状况公报 1998 年》的计算方法,即环境改善指数=生活垃圾无害化处理率 0.1+生活污水处理率 0.1+工业废水排放达标率 0.5+工业烟尘去除率 0.1+工业固体废物综合利用率 0.2。

1.2 数据来源

本研究以沿海 16 个城市的科技活动为分析样本,研究数据来源于各地市统计年鉴 2008—2013 年、各省科技统计年鉴 2008—2013 年以及国研网数据库 2008—2013 年数据。为确保数据的正确性,数据第一轮由硕士研究生和本科生搜集获取,第二轮由一位老师抽查数据并复核,第三轮由另外一位老师复核。鉴于被考察对象 16 个城市常住人口数据获取难度较大,本文凡涉及人口的相对量统计数据均采取户籍人口数。

1.3 评价模型

因子分析中主成分分析方法作为一种广泛使用的综合评价方法,主要用于即时性多维平面数据做降维处理及分析,但是多维动态数据的综合简化,需要采用时序全局因子分析来进行。对

于时序立体数据表,不能简单进行主成分分析,会形成完全不同的主成分,无法保证时序区间内系统分析的统一性、可比性和整体性。城市科技竞争力是具有显著动态特性的复杂多维系统,随着时间的发展,表现出不同的特征,这样一种按时间顺序排放的数据表序列就像一个数据匣,即为时序立体数据表。针对城市科技竞争力的动态性特征,运用时序全局因子分析方法,得到各年份统一的主成分公因子,便于对各年份的科技竞争力进行分析,把握各城市科技竞争力演变的规律。时序全局因子分析方法具体不再赘述^[3]。

2 舟山科技竞争力与我国主要沿海开放城市的比较

2.1 数据处理

运用 SPSS17.0 统计分析软件对我国沿海 16 个城市 2007—2012 年的 24 个指标值进行因子分析。

(1)采用极差标准化的方法,对指标进行标准化处理。根据对协方差矩阵 V 进行 KMO 统计量及 Bartlett’s 球形检验,判断标准化后数据进行时序全局因子分析的可行性。取样足够度的 kaiser—Meyer—Olkin 度量,KMO 为 0.680,大于 0.6,说明变量适宜做因子分析;Bartlett’s 球形检验得出近似卡方值为 2665.270,相应的显著性概率小于 0.001,为高度显著,说明变量间存在相关性,符合因子分析的要求。

(2)对变量进行标准正交方差分析,计算贡献率和累积贡献率。时序全局分析中对全局公因子的提取原则:① 选取全部特征根大于 1 的因子作为全局公因子,② 根据累计方差贡献率大于 70% 的因子作为全局公因子。前 7 个主成分的特征值大于 1,方差累计贡献率达到 81.193%,6 个主成分 F1、F2、F3、F4、F5、F6 的方差贡献率分别为 20.781%、15.831%、12.716%、11.254%、10.225%、7.178%。这 6 个主成分能够解释 24 个评价指标的绝大部分变化,因此,可以把它们作为评价沿海城市科技竞争力的全局主公因子。

(3)通过 6 个全局主公因子方差贡献率计算出因子权重,结合成分得分系数矩阵以及累计方差贡献率计算出各变量权重(表 2)。

表 2 沿海城市科技竞争力各变量定权

指标	权重	指标	权重
C1	0.005	C13	0.052
C2	0.039	C14	0.040
C3	0.045	C15	0.051
C4	0.052	C16	0.064
C5	0.048	C17	0.027
C6	0.008	C18	0.022
C7	0.047	C19	0.042
C8	0.034	C20	0.036
C9	0.034	C21	0.052
C10	0.046	C22	0.040
C11	0.057	C23	0.052
C12	0.061	C24	0.045

2.2 舟山科技竞争力在我国沿海城市中的定位

根据时序全局因子分析法,本研究计算了 2007—2012 年我国 16 个沿海开放城市的科技竞争力指数以及排序(表 3 和表 4)。从结果来看,我们可以获得以下几个结论。

(1)与其他沿海城市相比,舟山科技综合竞争力整体在全国沿海城市中处于中等水平。2007 年,舟山在 16 个沿海城市中排名第九名,2008 年、2009 年、2010 年,舟山排名第十名,2011 年,排名第九名,2012 年排名第八名,舟山科技综合竞争力整体在全国沿海城市中处于中等水平。

(2)科技竞争力内部结构看,舟山科技竞争

力存在内部不平衡。舟山科技进步环境与 16 个沿海城市相比处于弱势,但有上升的势头,2012 年达到 0.048;科技投入在 16 个沿海城市中处于上升势头比较快速的城市,由 2007 年的第八位(0.053)到 2012 年的第五位(0.082);科技产出与其他 15 个沿海城市相比表现出不稳定性,排名“大起大落”明显,但整体上看,舟山科技产出水平处于上升状态,与烟台水平相当;科技促进经济社会发展与其他 15 个沿海城市相比同样表现出不稳定性,但总体上升势头很猛,2007 年排名第三位,达到 0.127,与上海的 0.154 差距较大,但到 2012 年与上海(0.160)、天津(0.158)十分接近,达到 0.156。

(3)与其他沿海城市相比,科技进步环境和科技产出是舟山科技发展的短板。在科技综合竞争力的 4 个一级指标中,科技进步环境和科技活动产出成为提升舟山科技综合竞争力的关键因素。2007—2012 年,科技活动产出对科技综合竞争力贡献的平均值为 5%,湛江市最小,平均值仅为 0.92%;最高为上海市,平均值达到 14.6%;舟山对科技综合竞争力贡献的平均值为 4.8%。科技活动产出对科技综合竞争力贡献的平均值为 6%;舟山市最小,平均值仅为 3.4%;最高为天津市,平均值为 8.7%。提高科技活动产出水平和高新技术产业化水平是当前浙江省科技发展的重点。

表 3 2007—2012 年沿海城市科技竞争力指数及排名

城市	2007 年		2008 年		2009 年		2010 年		2011 年		2012 年	
	指数	排名	指数	排名	指数	排名	指数	排名	指数	排名	指数	排名
天津	0.364	3	0.386	3	0.403	3	0.408	3	0.417	3	0.454	3
北海	0.116	16	0.134	15	0.133	16	0.143	16	0.157	15	0.195	15
大连	0.296	5	0.311	5	0.333	4	0.348	4	0.356	6	0.385	5
福州	0.283	6	0.289	6	0.299	6	0.329	7	0.285	8	0.303	10
广州	0.466	2	0.483	2	0.488	2	0.488	2	0.491	2	0.515	2
连云港	0.142	14	0.149	14	0.156	14	0.166	14	0.183	14	0.205	14
南通	0.227	10	0.238	9	0.264	8	0.339	6	0.398	4	0.347	7
秦皇岛	0.182	13	0.191	13	0.203	13	0.193	13	0.212	13	0.223	13
威海	0.265	7	0.244	8	0.258	9	0.292	9	0.270	10	0.315	9
上海	0.497	1	0.502	1	0.569	1	0.551	1	0.522	1	0.538	1
烟台	0.189	12	0.197	12	0.210	12	0.250	11	0.264	11	0.276	11
宁波	0.253	8	0.263	7	0.268	7	0.311	8	0.354	7	0.430	4

续表												
城市	2007 年		2008 年		2009 年		2010 年		2011 年		2012 年	
	指数	排名	指数	排名	指数	排名	指数	排名	指数	排名	指数	排名
温州	0.207	11	0.208	11	0.238	11	0.235	12	0.230	12	0.275	12
舟山	0.230	9	0.222	10	0.247	10	0.263	10	0.285	9	0.322	8
湛江	0.123	15	0.133	16	0.144	15	0.151	15	0.151	16	0.133	16
青岛	0.303	4	0.319	4	0.317	5	0.346	5	0.367	5	0.368	6

表 4 2007 年和 2012 年沿海城市科技竞争力一级指标指数

城市	科技进步环境		科技投入		科技产出		科技促进经济社会发展	
	2007 年	2012 年	2007 年	2012 年	2007 年	2012 年	2007 年	2012 年
天津	0.079	0.100	0.087	0.115	0.075	0.080	0.123	0.158
北海	0.038	0.037	0.003	0.027	0.009	0.020	0.066	0.110
大连	0.051	0.080	0.051	0.061	0.067	0.088	0.126	0.155
福州	0.074	0.092	0.064	0.059	0.061	0.047	0.084	0.106
广州	0.105	0.139	0.058	0.061	0.138	0.106	0.165	0.208
连云港	0.043	0.041	0.028	0.051	0.010	0.033	0.060	0.080
南通	0.044	0.078	0.036	0.050	0.033	0.086	0.113	0.133
秦皇岛	0.040	0.059	0.024	0.037	0.018	0.019	0.100	0.108
威海	0.027	0.051	0.084	0.069	0.038	0.051	0.116	0.145
上海	0.083	0.076	0.115	0.155	0.145	0.148	0.154	0.160
烟台	0.039	0.052	0.035	0.061	0.014	0.042	0.101	0.122
宁波	0.047	0.091	0.060	0.113	0.030	0.081	0.116	0.145
温州	0.049	0.062	0.046	0.073	0.020	0.023	0.092	0.118
舟山	0.034	0.048	0.053	0.082	0.015	0.036	0.127	0.156
湛江	0.039	0.040	0.024	0.013	0.010	0.008	0.050	0.072
青岛	0.057	0.076	0.072	0.083	0.051	0.055	0.122	0.155

3 影响舟山科技竞争力的内部因素分析

3.1 科技进步环境各指标对科技进步环境的影响

为进一步分解科技进步环境各指标对科技进步环境的影响,以 2012 年为例对科技进步环境所属评价指标进行分析。与其他 15 个城市相比,在科技进步环境 7 个指标上,舟山表现出较低水平,其中科研与综合技术服务业人员数占从业人员数比重在 7 个指标中相对较为领先,其他指标落后于其他城市。

3.2 科技活动投入各指标对科技竞争力的影响

与其他 15 个沿海城市相比,舟山在 C8、C9、C10、C11 这 4 个指标上分别处于第五位(0.017)、第四位(0.019)、第十一位(0.015)、第

五位(0.031),表明舟山人力投入按相对数计算比较充足,但是绝对数较少,这主要是由于舟山市人口基数少,从业人员数少的缘故,财力投入上,研发经费占 GDP 的比重少,政府支持研发的力度有待加强,但是对科技整体投入较大,达到 0.031,从财政投入的“一大一小”的现象可以得出,舟山市整体对于科技的重视度很高,但对关键性的研发支持却显得不足。

3.3 科技活动产出各指标对科技竞争力的影响

与其他 15 个沿海城市相比,2012 年舟山在 7 个科技产出所属评价指标上处于中等偏下水平,指标 C12、C13、C14、C15、C16 和 C17 分别位列第八位(0.010)、第八位(0.001)、第九位(0.006)、第十位(0.002)、第十三位(0.001)、第十一位(0.011)和第九位(0.005),表明舟山科技整体水

平较低,但关键性技术水平比较落后,特别是高新技术产业更是落后。

3.4 科技活动产出各指标对科技竞争力的影响

与其他 15 个沿海城市相比,2012 年舟山在 6 个科技促进社会经济发展所属评价指标上处于较好水平,经济发展方式转变水平上处于中等水平,社会生活改善水平处于前列,其中万人国际互联网用户数排名第二位,万人固定电话和移动电话用户数排名第三位。

从对舟山群岛新区与其他 15 个沿海城市科技竞争力评价及影响因素的分析中可以看出:

(1)在 2007—2012 年的 6 年间,舟山群岛新区科技竞争力综合指数处于中等水平,位于第二层次,整体上处于上升水平,但各要素间存在内部不平衡性。科技进步环境和科技活动产出水平成为舟山科技竞争力的短板,这应是近期加强科技竞争力的着力点。

(2)2007—2012 年,舟山群岛新区科技进步环境相比处于弱势。对 2012 年科技进步环境所考察的 7 个指标进行分析,舟山均表现出较低水平,表明舟山科技发展环境较弱,政府缺乏有效的激励机制。科技与创新环境的营造与建设,科技发展机制的完善,应成为科技工作的重点。

(3)2007—2012 年,舟山群岛新区科技投入处于中偏上水平。对 2012 年科技活动投入所考察的指标进行分析,财政对科技整体投入较大,

但财政投入的显现出“一大一小”的现象。在科技投入方面,舟山人力投入按相对数计算比较充足,但是绝对数较少,这主要是由于舟山市人口基数少,从业人员数少的缘故;财力投入上,研发经费占 GDP 的比重少,政府支持研发的力度有待加强。从科技支出规模与结构来分析,说明虽然舟山市政府对科技比较重视,但支出结构不合理,对关键科技创新的研发投入明显不足,下一步舟山应给予研发投入重点支持。

(4) 2007—2012 年,舟山群岛新区科技产出水平处于中等偏下水平。对 2012 年科技产出所考察的指标进行分析,舟山市均处于中偏下水平,表明舟山科技整体水平较低,关键性技术水平比较落后,特别是高新产业技术更是落后,尤其是人均技术成果成交额排在第 13 位,高新技术产业产值占 GDP 的比重排在第 11 位。这也进一步印证了综合科技竞争力分析中的科技产出较差的事实,究其主要原因在于舟山市研发投入不足。这与国内同类研究基本相吻合。

(5)2007—2012 年,舟山科技促进经济社会发展水平处于较高水平。从动态发展上,舟山市科技促进经济社会发展指数增长速度较高,2012 年比 2007 年增长 28.45%。对 2012 年科技产出所考察的 6 个指标进行分析,经济发展方式转变水平和社会生活改善水平上表现出较高水平,表明科技对舟山的经济社会发展作用较大。

参考文献

[1] 蔡伟. 我国科技竞争力地区差异响应分析[J]. 统计与决策,2015(08).
[2] 吕晨,霍国庆. 中国区域科技竞争力评价研究[J]. 科技管理研究,2015(03).
[3] 刘慧敏. 长江三角洲城市群综合承载力的时空分异研究[J]. 中国软科学,2011(10).
[4] 崔旺来,周达军. 浙江省海洋科技支撑力分析与评价[J]. 中国软科学,2011(02).