浙江城市科技驱动力时空分异研究

李春林[1,2],叶芳[1,2],王芬[1],Hyun Chul Kim[2],Jaepil Park[2]

1. 浙江海洋大学东海发展研究院,舟山 316000
2. 韩国国立群山大学国际创业学院,韩国群山 54150

摘要　以创新动力论为理论基础,从科技人力支持、科技物质支持、城市创新偏好、城市需求拉动和城市科技服务5个方面,选取18个评价指标,采用时序全局因子分析的方法,对2003—2012年浙江11个城市的科技驱动力进行评价,对城市科技驱动力的动态变化规律进行分析。运用系统聚类方法将城市划分为3个层次,运用梯度分析将城市划分为由低至高的3个梯度,分析显示城市科技驱动力的空间分异原因在于城市创新偏好和城市科技服务。

关键词　城市科技驱动力;时序全局因子分析;空间分异;浙江

科技进步与创新是提高社会生产力和地区综合竞争力的战略支撑,也是实现高质量发展的迫切需要。只有加快创新驱动改造发展动力系统,才能真正实现高质量发展和可持续发展。近年来,浙江经济实力和创新能力得到较大提升,科技对经济社会发展的促进和引领作用呈现出较强势头,但经济总量提升的同时,也呈现出科技成果转化少、科技实力区域间的不平衡等亟待重视的问题,浙江需要进一步实施创新驱动发展战略,趟出一条科技支撑和引领经济发展的新路,实现浙江经济社会高质量发展的战略目标。

目前,关于创新驱动和创新动力思想引进广泛运用与企业创新评价中,向刚等[1]建立了创新型企业的持续创新动力评价指标体系,运用模糊综合评价的方法建立评价模型;苏屹等[2]提出高技术企业创新生态系统并构建了高技术企业创新生态系统可持续发展评价指标体系对中国29个省、自治区、直辖市的高技术企业可持续发展情况进行评价;屠年松等[3]构建了企业绿色持续创新动力评价指标体系,利用属性测度的方法,对A公司进行测度评价。

但学者对区域城市科技驱动的研究甚少,主要集中在城市创新动力方面。韩磊等[4]构筑了由资源投入、主体结构、支撑要素、输出效率4个方面构成的科技创新动力机制,并对江苏城市进行了评价;陈宏宇等[5]通过对厦门与深圳、大连、宁波城市创新力比较研究,发现厦门创新力现状及动态变化;张省等[6]从系统运行角度将城市创新系统的动力机制划分为生成、发展和演进机制,对城市创新系统动力机制进行拟合。王碧琦[7]从科技创新投入、载体、产出、绩效4个维度对2017年长三角城市群科技创新驱动力城市进行排名。朱国栋等[8]对副省级城市科技创新能力进行了评价。

从已有的研究看,对城市科技创新驱动的定义尚不明确,对城市创新驱动的要素分析也各不相同。但不管如何变化,科技创新驱动必须基于以下原则:明确人力、资本等驱动要素对城市创新能力的提升作用;明

收稿日期:2018-08-08; 修回日期:2018-09-17

基金项目:浙江省软科学重点项目(2014C25038);海洋科学浙江省重中之重学科开放课题(20140207);浙江省社科规划课题(17GXSZ23YB)

作者简介:李春林,助理研究员,研究方向为区域经济、创新经济,电子信箱:13454068887@163.com;叶芳(通信作者),助理研究员,研究方向为海洋经济,电子信箱:yelu0930@163.com

引用格式:李春林, 叶芳, 王芬, 等. 浙江城市科技驱动力时空分异研究[J]. 科技导报, 2018, 36(22): 145-151; doi: 10.3981/j.issn.1000-7857.2018.22.013

确城市创新偏好,不同城市有不同的创新表现,考察城市偏好的因素;科技服务经济社会能力,即科技服务水平状况,科技服务水平越高,越能体现城市对科技创新的重视度,甚至能够体现城市的未来动力。因此,必须全局研究城市科技驱动才能科学合理的测度一个城市的创新驱动水平。

采用创新动力原理诠释科技驱动力的概念,从而构筑科技驱动力评价指标体系,并运用时序全局因子对浙江11个地级市的科技驱动力进行评价,剖析区域间发展不平衡的内在因素,为城市创新驱动战略实施,实现高质量发展提供借鉴。

1 城市科技驱动力评价体系的建构

1.1 城市科技驱动力概念内涵

国内对城市创新驱动的概念并没有统一的定义,多基于驱动要素、创新动力提出科技驱动力的定义,科技驱动力从表意上是动力的来源,是多因素合力推动的结果;从深层次讲,科技驱动力也是表现城市间科技差异的原因。

从已有的研究看,创新动力论可以作为诠释城市科技驱动力的基础理论。历史上先后出现了技术推动模型、市场需求拉动模型、创新动力二元论模型、创新三元论模型、创新四元论模型与国家创新体系等创新驱动观点。从创新动力论的发展历史可以看到,区域科技动力系统具有综合性特征,区域的科技产出是由综合因素驱动的,各种动力因素融合为一个有机整体,以适应内部发展和外部挑战。在对城市科技驱动力进行评价时必须系统考虑,纳入不同的因素。与此同时,这些观点在一定意义上能够解释科技驱动力的内在机制,他们突出的是创新动力作为一种分析命题,而不是结论命题,即创新动力更多体现的是一种驱动过程,而不是驱动结果。正如科技创新驱动理论必须坚持的三大原则,衡量一个城市科技创新水平,其实质是城市科技驱动水平,这是一个过程性评价,体现的是城市科技投入要素、城市科技偏好程度、城市科技服务水平等整个创新动力系统。基于以上的分析和对现实科技驱动因素的解释,认为城市科技驱动力是比较好的衡量城市科技水平的方法和理论,这一理论强调全过程评价科技状态,不偏颇于某个城市。

1.2 评价指标体系构建

根据上述城市科技驱动力的内涵,并确保评价的可比性、数据的可获得性及科学性等原则,构建城市科技驱动力的评价指标体系,包括5个一级指标和18个二级指标(表1)。

表1 浙江城市科技驱动力评价指标体系

Table 1 City's driving force of science and technology evaluation index system in Zhejiang

一级指标	二级指标
科技人力支持	万人专业技术人员数(x_1) 万名从业人员高校教师专任数(x_2) R&D人员全时当量占总人口的比例(x_3) 科研技术服务业从业人员占单位从业人员比重(x_4) 万人普通高等学校在校学生数(x_5)
科技物质支持	人均财政性教育经费支出(x_6) 规模以上工业企业技术开发费支出占主营业务收入比重(x_7) R&D投入占GDP比重(x_8)
城市创新偏好	万名就业人员专利申请量(x_9) 科研与综合技术服务业平均工资与全社会平均工资比例系数(x_{10}) 万名就业人员专利授权量(x_{11})
城市需求拉动	港澳台、外资工业企业占全部工业企业的比重(x_{12}) 人均地区生产总值(x_{13}) 货物进出口总额占地区生产总值的比重(x_{14}) 人均高新技术企业工业总产值(x_{15})
城市科技服务	高新技术企业工业总产值占GDP的比重(x_{16}) 生产性服务业人数占总从业人员比重(x_{17}) 人均技术合同成交金额(x_{18})

科技人力支持是指与从事系统性科学和技术知识的产生、发展、传播和应用活动直接相关或间接相关的人力资源,有万人专业技术人员数、万人高校教师专任数、科研与综合技术服务业从业人数比重、研发投入(R&D)人员全时当量占总人口的比例、万人普通高等学校在校学生数5个二级指标。科技物质支持表明城市对科技的物质支持,用人均科普活动经费、R&D经费支出与地区生产总值比例、规模以上工业企业技术开发费支出占主营业务收入比重3个指标衡量。城市创新偏好表明了城市整体重视及偏好科技的程度,用百万人口专利申请量、科研与综合技术服务业平均工资与全社会平均工资比例系数、人均财政性教育经费支出3个指标衡量。城市需求拉动是指城市经济及产业发展对科技进步的需求,用港澳台、外资工业企业占全

部工业企业的比重、货物进出口总额占地区生产总值的比重、人均高新技术企业工业总产值、高新技术企业工业总产值占GDP的比重、人均地区生产总值等指标反映。城市科技服务反映了城市对科技的服务,包括金融服务、科技中介服务等,由人均技术合同成交额、生产性服务业人数占总从业人员比重构成。

2 数据来源与评价模型

2.1 数据来源

浙江11个地级城市科技驱动力评价的原始数据主要来源于《浙江省设区市科技进步统计监测评价报告(2003—2012年)》、浙江省科技网关于浙江科技数据统计、《浙江科技统计年鉴》(2004—2005、2007—2013)、11个城市的城市统计年鉴(2004—2013)、国经网地级城市统计数据等,少数年份缺少的数据采取合适方法补齐。为确保数据的正确性,对数据进行了三轮核查。

2.2 时序全局因子分析模型

主成分分析法是一种运用相对广泛的综合性评价方法,具有全面、综合及客观的特点,实现了截面数据的综合和简化,但该方法只适用于针对某特定年份的样本变量进行静态综合评价[9],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分析。时序全局因子分析方法通过全局主成分公因子变换到统一的全局主超平面上,使得各年份的主成分公因子具有相同的构成,再将主超平面上的数据进行变换、组合,根据不同时序排序,从而反映处分析系统的动态特性[10]。城市科技驱动力是具有显著动态特性的多维复杂系统,把握城市创新驱动力系统随时间演变的动态规律。城市科技驱动力随时间的发展表现出不同的特征,表征数据按时间顺序形成平面数据表序列,构成了体现城市科技驱动力的时序立体数据表,能够保证时序区间内系统分析城市科技驱动力所得到结论的统一性、整体性和可比性。

2.2.1 构造时序全局立体数据表

假设城市科技驱动力的评价样本数为n,样本的评价变量指标为$x_i(i=1,2,\cdots,p)$,就构成了一个$n\times p$的矩阵$\boldsymbol{R}_{n\times p}$。$t(t=1,2,\cdots,T)$时刻数据$\boldsymbol{X}^t$为

$$\boldsymbol{X}^t=\begin{bmatrix} x_{11}^t & x_{12}^t & \cdots & x_{1p}^t \\ x_{21}^t & x_{22}^t & \cdots & x_{2p}^t \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ x_{n1}^t & x_{n2}^t & \cdots & x_{np}^t \end{bmatrix} \tag{1}$$

则时序全局立体数据$\boldsymbol{K}$为

$$\boldsymbol{K}=\begin{bmatrix} X^1 \\ X^2 \\ \vdots \\ X^T \end{bmatrix} \tag{2}$$

运用式(1)、式(2)对浙江11个地级城市进行科技驱动力的时序全局因子分析。

2.2.2 标准化处理

城市科技驱动力评价指标的量纲大多不同,指标取值往往相差悬殊,为了消除量纲的影响,必须对数据进行标准化处理,构建的城市综合驱动力评价指标体系全部为正指标,采用极差标准化中正指标标准化方法进行标准化处理。

计算各变量标准化处理后的KMO值及Bartlett´s球形检验值,判断是否适合使用因子分析法。

2.2.3 时序全局因子分析

1)计算特征值及特征值贡献率和累积贡献率。

计算出指标数据矩阵的相关系数矩阵$\boldsymbol{V}$,并求出$\boldsymbol{V}$的m个特征值$\lambda_1,\lambda_2,\cdots,\lambda_m$及对应的特征向量$\boldsymbol{u}_1,\boldsymbol{u}_2,\cdots,\boldsymbol{u}_m$,令其标准正交,计算贡献率及累积贡献率。

2)进行因子旋转。

为使全局主公因子的典型代表性更为突出,使因子变量更具有解释性,采用极大方差法进行因子旋转,求得全局公因子的表达式为

$$\begin{cases} Y_1=u_{11}x_1+u_{21}x_2+\cdots+u_{m1}x_m \\ Y_2=u_{12}x_1+u_{22}x_2+\cdots+u_{m2}x_m \\ \vdots \quad \vdots \quad \vdots \quad \vdots \quad \vdots \\ Y_n=u_{1n}x_1+u_{2n}x_2+\cdots+u_{mn}x_m \end{cases} \tag{3}$$

3)计算变量权重,计算得到一级指标得分及综合得分。

计算全局公因子Y_i的贡献率λ_i,构造综合评价函数

$$\begin{aligned} F&=(\lambda_1Y_1+\lambda_2Y_2+\cdots+\lambda_nY_n)/(\lambda_1+\lambda_2+\cdots+\lambda_n) \\ &=\beta_1x_1+\beta_2x_2+\cdots+\beta_mx_m \end{aligned} \tag{4}$$

其中,F为科技驱动力综合得分函数;$\beta_i=(\lambda_1u_{i1}+\lambda_2u_{i2}+\cdots+\lambda_nu_{in})/(\lambda_1+\lambda_2+\cdots+\lambda_n)(i=1,2,\cdots,m)$全局公因子成分系数矩阵$\boldsymbol{U}$为

$$\boldsymbol{U}=\begin{bmatrix} u_{11} & u_{12} & \cdots & u_{1n} \\ u_{21} & u_{22} & \cdots & u_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ u_{m1} & u_{m2} & \cdots & u_{mn} \end{bmatrix}$$

由式$w=|\beta_i|/(|\beta_1|+|\beta_2|+\cdots+|\beta_m|)$,得到变量$x_i$的权重,据此计算得到各个一级指标的得分值。

3 浙江城市科技驱动力时空分异规律

3.1 城市科技驱动力时序变化规律

应用时序全局因子分析模型,计算得到浙江城市科技驱动力2003—2012年一级指标得分和综合得分(表2)。结果表明,11个城市的科技驱动力综合得分均在增加,城市科技进步的驱动作用明显增强。

浙江11个地级城市科技驱动力的综合水平均在提升,其中,宁波增加幅度最大,从2003年的0.351增至2012年的0.649,驱动力得分增加0.297,表明宁波的科技发展潜力巨大;增加值排在第二位的是杭州,驱动力得分增加0.288;驱动力得分增加最小的城市为衢州,增加0.079,历年科技发展动力不足导致其科技水平较弱。结果很好地验证了浙江科技驱动力整体提升的结论,且驱动力是各要素综合驱动的结果。

表2 2003—2012年浙江城市科技驱动力综合得分

Table 2 Comprehensive score of science and technology driving force in the Zhejiang from 2003 to 2007

序号	城市	2003年		2004年		2005年		2006年		2007年	
		综合得分	排名	综合得分	排名	综合得分	排名	综合得分	排名	综合得分	排名
1	杭州	0.413	1	0.458	1	0.427	1	0.489	1	0.503	1
2	宁波	0.351	2	0.378	2	0.387	2	0.411	2	0.442	2
3	温州	0.209	4	0.216	6	0.200	9	0.208	9	0.230	9
4	嘉兴	0.200	6	0.247	5	0.285	4	0.308	4	0.338	4
5	湖州	0.163	9	0.206	7	0.219	6	0.242	7	0.266	6
6	绍兴	0.261	3	0.314	3	0.318	3	0.347	3	0.365	3
7	金华	0.194	7	0.200	8	0.209	8	0.222	8	0.253	8
8	衢州	0.135	10	0.138	10	0.122	11	0.131	11	0.143	11
9	舟山	0.207	5	0.251	4	0.265	5	0.289	5	0.311	5
10	台州	0.173	8	0.189	9	0.211	7	0.248	6	0.258	7
11	丽水	0.135	11	0.137	11	0.148	10	0.143	10	0.163	10

序号	城市	2008年		2009年		2010年		2011年		2012年	
		综合得分	排名	综合得分	排名	综合得分	排名	综合得分	排名	综合得分	排名
1	杭州	0.568	1	0.555	1	0.619	1	0.667	1	0.701	1
2	宁波	0.445	2	0.463	2	0.523	2	0.607	2	0.649	2
3	温州	0.233	9	0.243	9	0.267	9	0.283	9	0.296	9
4	嘉兴	0.337	4	0.354	5	0.377	5	0.419	4	0.426	4
5	湖州	0.307	6	0.303	6	0.339	6	0.363	6	0.378	6
6	绍兴	0.388	3	0.375	4	0.396	4	0.419	5	0.419	5
7	金华	0.268	8	0.269	7	0.282	7	0.307	8	0.319	8
8	衢州	0.151	11	0.149	11	0.173	11	0.192	11	0.214	11
9	舟山	0.325	5	0.381	3	0.427	3	0.455	3	0.492	3
10	台州	0.280	7	0.268	8	0.278	8	0.308	7	0.337	7
11	丽水	0.186	10	0.185	10	0.203	10	0.226	10	0.274	10

进一步分析表明,杭州在科技人力支持、科技物质支持、城市需求拉进一步动、城市科技服务等方面都表现出较为强劲,其中,2012年其R&D人员全时当量占总人口的比例为88.96人每万人每年,R&D投入占GDP的比例为2.92%,人均技术合同成交金额为663.6元,均为浙江城市最高水平。宁波在创新偏好上表现的尤为突出,其中2012年科研与综合技术服务业平均工资与全社会平均工资比例系数为1.61,为浙江城市最高水平,一定意义上与该市积极实施创新驱动发展战略,加大引进科研机构,提升科研人员的绩效水平有很大关系。

浙江各城市科技驱动力呈现出明显的分级特征。2003—2012年,杭州、宁波一直处于第1层级,占据第1位和第2位的位置,宁波与杭州的差距逐渐缩小,宁波

表现出强劲的科技动力;丽水和衢州一直处于最后层级,位列第10位和第11位。2012年,城市科技驱动力得分为0.214~0.701,城市间差异明显,衢州处于最低水平,衢州、丽水、温州得分介于0.2~0.3;金华、台州、湖州得分介于0.3~0.4;舟山、嘉兴、绍兴得分介于0.4~0.5,宁波、杭州得分介于0.6~0.7;宁波和杭州的科技驱动力处于最高水平。

3.2　浙江城市科技驱动力的空间分异分析

3.2.1　城市科技驱动力的系统聚类分析

为了更好地研究城市科技驱动力的分级特征,将11个城市各个一级指标和综合得分进行系统聚类分析,运用组间平均数联结法生成聚类树状族谱,将各城市分为3个层次。

由图1、图2及表3系统聚类分析结果可知,杭州在2003—2012年均处于第1层次;宁波在2005、2010、2011、2012年处于第1层次,其余年份处于第2层次;绍兴处于第2层次;嘉兴在2005—2007年、2009—2012年均处于第2层次,其余年份处于第3层次;舟山在2009—2012年处于第2层次,其余年份处于第3层次;湖州2010、2012年处于第2层次,其余年份处于第3层次;金华、台州、衢州、丽水、温州一直处于第3层次。

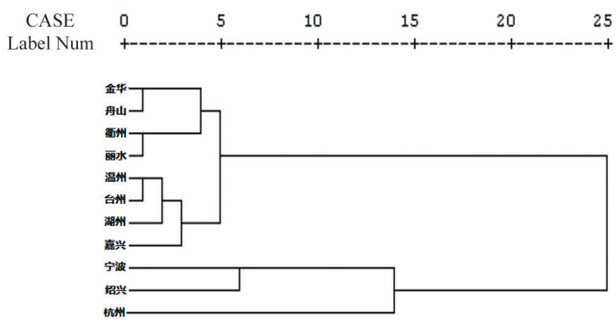

图1　2003年系统聚类分析

Fig. 1　Systematic cluster analysis in 2003

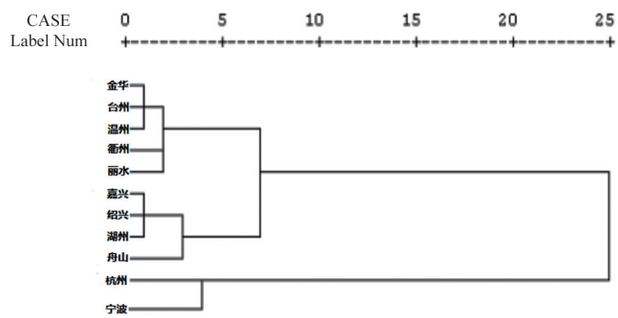

图2　2012年系统聚类分析

Fig. 2　Systematic cluster analysis in 2012

表3　系统聚类分析结果

Table 3　Systematic cluster analysis results

年份	第1层次	第2层次	第3层次
2003	杭州	宁波、绍兴	金华、舟山、台州、嘉兴、衢州、丽水、湖州、温州
2004	杭州	宁波、绍兴	金华、舟山、台州、嘉兴、衢州、丽水、湖州、温州
2005	杭州、宁波	绍兴、嘉兴	金华、舟山、台州、衢州、丽水、湖州、温州
2006	杭州	宁波、绍兴、嘉兴	金华、舟山、台州、衢州、丽水、湖州、温州
2007	杭州	宁波、绍兴、嘉兴	金华、舟山、台州、衢州、丽水、湖州、温州
2008	杭州	宁波、绍兴	金华、舟山、台州、嘉兴、衢州、丽水、湖州、温州
2009	杭州	宁波、绍兴、嘉兴、舟山	金华、台州、衢州、丽水、湖州、温州
2010	杭州、宁波	绍兴、嘉兴、舟山、湖州	金华、台州、衢州、丽水、温州
2011	杭州、宁波	绍兴、嘉兴、舟山	金华、台州、衢州、丽水、温州、湖州
2012	杭州、宁波	绍兴、嘉兴、舟山、湖州	金华、台州、衢州、丽水、温州

3.2.2　城市科技驱动力的空间梯度分析

根据系统聚类分析结果,将浙江11个城市驱动力综合得分划分为高、中、低3个梯度,表4所示为11个城市各年科技驱动力空间梯度动态变化情况。衢州、丽水、温州一直处于低梯度,其余城市所处梯度均有改善,表明浙江城市科技驱动力总体有所改善,但仍表现出显著的空间分异,处于高梯度水平的城市偏少。

3.2.3　城市科技驱动力的变异分析

通过变异系数来进一步分析城市科技驱动力空间分异的原因。变异系数又称“标准差率”,是衡量各观测值变异程度的统计量。采用变异系数对两个或多个资料的变异程度进行比较,即标准差(S)与平均数($\bar{x}$)的比值(相对值):$=\frac{S}{\bar{x}}\times 100\%$。

表4 浙江城市科技驱动力的梯度分析结果

Table 4 Gradient analysis results of the driving force of science and technology in Zhejiang

年份	高梯度(>0.5)	中梯度(0.3~0.5)	低梯度(0~0.3)
2003	—	杭州、宁波	绍兴、金华、舟山、台州、嘉兴、衢州、丽水、湖州、温州
2004	—	杭州、宁波、绍兴	舟山、金华、台州、嘉兴、衢州、丽水、湖州、温州
2005	—	杭州、宁波、绍兴	嘉兴、舟山、金华、台州、嘉兴、衢州、丽水、湖州、温州
2006	—	杭州、宁波、绍兴、嘉兴	舟山、金华、台州、嘉兴、衢州、丽水、湖州、温州
2007	杭州	宁波、绍兴、嘉兴、舟山	金华、台州、嘉兴、衢州、丽水、湖州、温州
2008	杭州	宁波、绍兴、嘉兴、舟山、湖州	金华、台州、衢州、丽水、温州
2009	杭州	宁波、绍兴、嘉兴、舟山、湖州	金华、台州、衢州、丽水、温州
2010	杭州、宁波	绍兴、嘉兴、舟山、湖州	金华、台州、衢州、丽水、温州
2011	杭州、宁波	绍兴、嘉兴、舟山、湖州、台州、金华	衢州、丽水、温州
2012	杭州、宁波	绍兴、嘉兴、舟山、湖州、台州、金华	衢州、丽水、温州

2003—2012年浙江城市科技驱动力各一级指标得分及综合得分的变异系数(表5)。分析发现,2003年,浙江城市科技驱动力综合得分的变异系数为39.68%,2012年为37.31%,城市科技驱动力的空间分异特征一直比较明显存在。城市科技服务的变异系数最大,城市创新偏好、城市需求拉动的变异系数次之,科技人力支持、科技物质支持的变异系数相对最小。杭州、宁波作为浙江大型城市,经济发展基础好,创新理念深入,在城市科技服务、城市创新建设等方面实施力度大,故城市科技服务、城市创新偏好、城市需求拉动等方面的变异系数大。而随着经济转型发展的需要,浙江其余城市也重视科技发展,在科技人力支持和物质支持方面加强逐步加强投入,故科技人力支持、科技物质支持的变异系数相对较小。

表5 浙江城市科技驱动力的变异分析结果

Table 5 Variation analysis of the driving force of urban science and technology in Zhejiang

年份	科技人力支持变异系数/%	科技物质支持变异系数/%	城市创新偏好变异系数/%	城市需求拉动变异系数/%	城市科技服务变异系数/%	综合得分变异系数/%
2003	50.97	47.98	64.79	65.83	124.90	39.68
2004	49.46	53.95	58.07	63.11	118.62	39.89
2005	45.88	54.19	60.72	59.74	89.91	37.30
2006	44.67	48.21	59.79	55.27	98.30	39.30
2007	43.56	49.45	54.95	52.48	98.19	36.87
2008	46.40	46.24	52.33	51.69	95.16	37.36
2009	42.85	42.33	45.71	49.95	98.29	37.08
2010	44.30	44.22	47.39	48.25	103.52	38.06
2011	47.74	36.47	50.25	46.51	110.13	38.52
2012	46.49	32.19	53.86	42.75	99.65	37.31

4 结论

对浙江11个地级市运用DEA方法进行了动态评价,结果表明2003—2012年浙江城市科技驱动力逐年提升,其下级指标城市科技人力支持、物质支持、创新偏好、需求拉动和科技服务等的得分均在增加。系统聚类和梯度分析的结果表明,浙江城市科技驱动力呈现出空间分异,科技驱动因素呈现区域间的不均衡,其中杭州、宁波科技发展潜力最大,绍兴、嘉兴、舟山、湖州、台州、金华次之,衢州、丽水、温州最差。变异分析的结果表明,城市科技驱动力的空间分异特征比较明显。城市科技服务的变异系数最大,城市创新偏好、城市需求拉动的变异系数次之,科技人力支持、科技物质支持的变异系数相对最小,说明浙江当前浙江在科技创新上主要依靠投入驱动和需求驱动。因此,建议浙江各城市积极调整产业结构,防止科技与经济“两张皮”,加快建立相应的科技扶持政策,激发企业作为创新的主体作用,加大科研机构、高校与企业的合作力

度,加速推进科技成果产业化。

由于数据获得上的限制,在城市科技驱动力指标选择上有待进一步讨论,以便能够全面、全过程地反映城市科技创新驱动水平。另外多方法的拟合性和有效测度上还有待讨论,便于进一步验证研究所提出的概念的科学性和评价的可靠性。

参考文献(References)

[1] 向刚, 陈晓丽, 李兴宽, 等. 创新型企业的持续创新动力评价模型构建与应用[J]. 科技管理研究, 2010(4): 53-56.
Xiang Gang, Chen Xiaoli, Li Xingkuan, et al. Evaluation models of sustainable innovation dynamics of innovative enterprises [J]. Science and Technology Management Research, 2010(4): 53-56.

[2] 苏屹, 刘敏.高技术企业创新生态系统可持续发展机制与评价研究[J].贵州社会科学, 2018(5): 105-113.
Su Qi, Liu Min. Research on sustainable development mechanism and evaluation of high-tech enterprise innovation ecosystem[J]. Guizhou Social Science, 2018(5): 105-113.

[3] 屠年松, 杨梦源, 柴鑫, 等.基于属性测度的企业绿色持续创新动力评价研究[J].生态经济, 2018(5):86-92.
Tu Niansong, Yang Mengyuan, Chai Xin, et al. Research on the driving powers evaluation of enterprise´s green sustainable innovation based on attribute measurement[J]. Ecological Economy, 2018(5): 86-92.

[4] 韩磊, 周荣华. 江苏科技创新动力机制作用强度演化研究[J]. 科技与经济, 2018(4): 21-25.
Han Lei, Zhou Ronghua. Research on the intensity evolution of the dynamic mechanism for scientific and technological innovation in Jiangsu[J]. Technology and Economics, 2018(4): 21-25.

[5] 陈宏宇, 任培强, 范晓. 厦门城市创新力发展研究[J]. 中国科技论坛, 2013(1): 100-105.
Chen Hongyu, Ren Peiqiang, Fan Xiao. Study on the development of Xiamen´s innovation capacity [J]. China Science and Technology Forum, 2013(1): 100-105.

[6] 张省, 顾新. 城市创新系统动力机制研究[J]. 科技进步与对策, 2012(5): 35-39.
Zhang Xing, Gu Xin. Research on dynamic mechanism of city innovation system[J]. Scientific and Technological Progress and Countermeasures, 2012(5): 35-39.

[7] 王碧琦. 2017年度长三角城市群科技创新驱动力城市排名TOP10[J]. 决策, 2018(8): 8.
Wang Biqi. TOP10 cities of driving force of scientific and technological innovation in Yangtze river delta city group in 2017 [J]. Decision, 2018(8): 8.

[8] 朱国栋, 陈媛. 副省级城市科技创新能力评价研究[J]. 价值工程, 2018(12): 39-41.
Zhu Guodong, Chen Yuan. Research on evaluation of science and technology innovation capability of sub-provincial cities [J]. Value Engineering, 2018(12): 39-41.

[9] 刘惠敏. 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): 114-122.
Liu Huimin. Global factor analysis and spatial differentiation study on comprehensive carrying capacity of urban agglomeration in the Yangtze River Delta[J]. China Soft Science, 2011 (10): 114-122.

[10] 任若恩, 王惠文. 多元统计数据分析——理论、方法、实例[M]. 北京: 国防工业出版社, 1997: 164.
Ren Ruoen, Wang Huiwen. Multivariate statistical data analysis: Theory, method, example[M]. Beijing: National Defense Industry Press, 1997: 164.

A study on time-spatial differentiationof the city's driving force of science and technology in Zhejiang

LI Chunlin[1,2], YE Fang[1,2], WANG Fen[1], Hyun Chul KLm[2], Jaepil PArk[2]

1. East China Sea Deveopment Institute, Zhejiang Ocean University, Zhoushan 316000, China

2. International Entrepreneurship Academy, Korea National University of KunSan, KunSan 54150, Korea

Abstract The city´s driving force of science and technology is the comprehensive driving factor of scientific and technological progress, and is the reason of the difference of regional science and technology. Based on the theory of innovation motivation, the paper selects 18 evaluation indexes from five aspects i.e., human support, material support, innovation preferences, demand pull and science and technology service, and uses the data from 2003 to 2012 of 11 cities in Zhejiang to analyze the dynamic change rules of the urban driving force of science and technology by means of weighting method with timing global factor analysis. The 11 cities are divided into three levels by system clustering method and three gradients by gradient analysis. The reasons of time-spacial differentiation of the city´s driving force of science and technology are shown through variation analysis as innovation preferences and science and technology services.

Keywords city´s driving force of science and technology; timing global factor analysis; spacial differentiation; Zhejiang

(责任编辑　刘志远)