

# 长三角区域创新绩效的价值链模型分析

朱 兵 武惠惠

(安徽师范大学经济管理学院, 安徽芜湖 241003)

**摘要:** 通过构建创新价值链分析框架, 采用2003—2014年的面板数据, 将长三角区域的研发创新分为知识创新环节和产品创新环节来进行研究, 借此说明长三角区域创新价值链的两个环节创新产出的经济特征。研究表明: 在知识创新环节, 各省市的专利授权增长率呈逐年递增的趋势, 其产出成绩良好; 在产品创新环节, 产品创新绩效总体较低, 上海的产品创新绩效逐年递增, 而江苏省、浙江省与安徽省的产品创新绩效却增长缓慢。同时, 对创新价值链的内生动因进行深入研究, 进而为区域经济发展提出相关政策建议。

**关键词:** 创新价值链; 创新绩效; 知识来源; 知识创新; 产品创新

中图分类号: F207

文献标识码: A

DOI: 10.3772/j.issn.1674-1544.2018.03.006

## Study of the Yangtze River Delta Regional Innovation Performance Based on Innovation Value Chain

ZHU Bing, WU Huihui

(School of Economics and Management, Anhui Normal University, Wuhu 241003)

**Abstract:** This paper applies the panel data from 2003 to 2014 to analyze the Yangtze River Delta region through the way of constructing a frame of innovation value chain, this region's innovation contains two aspects according to this paper, knowledge innovation and product innovation, so that explaining the economic features of the two aspects' innovation output of the region's innovation value chain. The research shows that in the aspect of knowledge innovation, the growth rate of patent grant in each province is increasing yearly. But in the aspect of product innovation, the overall innovation performance is unsatisfying, the product innovation performance in Shanghai increases gradually, but not very well in Jiangsu, Zhejiang, and Anhui Province. This paper studies in depth the internal impetus of the innovation value chain and puts forward relevant political suggestions for the regional economy development.

**Keywords:** innovation value chain, innovation performance, knowledge source, knowledge innovation, product innovation

长三角区域包括三省一市, 即江苏省、浙江省、安徽省以及上海市, 面积达 35.44 万平方公里, 占全国总面积的 3.69%, 截至 2015 年年底

常住人口为 21693.49 万人<sup>[1]</sup>, 已成为全国第一大经济区。中央政府将其定位为综合实力最强的经济中心、亚太地区重要国际门户、率先跻身世界

**作者简介:** 朱兵 (1980—), 男, 安徽师范大学经管学院副教授, 研究方向: 产业升级 (通讯作者); 武惠惠 (1993—), 女, 安徽师范大学经济管理学院硕士研究生, 研究方向: 产业升级。

**基金项目:** 基金项目: 安徽省哲学社会科学规划项目“产业转移视角下安徽省城镇化与产业升级关系研究”(AHSKQ2014D51); 安徽省哲学社会科学规划项目“创新营销、二元创新与新创企业绩效研究”(AHSKY2016D98)。

**收稿时间:** 2017年12月17日。

级城市群的地区。因此，长三角地区实施创新驱动发展战略、提升产品创新绩效转化效率具有重要的现实意义。然而，目前我国面临知识创新成果逐年递增而知识创新的市场化程度却增长缓慢的现状。为提升我国产品创新绩效转化效率，落实创新型国家建设的战略部署，要建立创新价值链分析框架，重点研究知识创新产出对产品创新绩效的贡献能力，以解决创新体系构建中存在的“重投入，轻转化”的问题。

自熊彼特提出“创新”概念以来，国内外学者对创新作为企业竞争力展开了深入的研究。Freeman<sup>[2]</sup>认为，创意能够运作于企业的生产体系增强企业的竞争力；同时，创新代表了国家经济的核心竞争力。Kalapouti等<sup>[3]</sup>对210个欧洲地区12年间的相关数据进行实证分析得出，知识生产函数受到区域内和区域外的知识溢出效应的影响。国内学者立足本国国情，从区域层面和产业层面出发，指出企业创新投入与产品创新之间存在复杂关系。李习保<sup>[4]</sup>指出，影响创新效率的因素包括创新主体、产业结构、政府支持以及创新环境，其中产业结构及创新环境差异对区域创新能力的影响最为显著。解学梅等<sup>[5]</sup>搜集了27个省、自治区、直辖市高技术产业的面板数据，通过柯布—道格拉斯生产函数分析得出研发资本投入对产品创新产出影响显著，并且具有滞后性。李武威<sup>[6]</sup>采用广义矩的方法分析高技术企业新产品产出值，认为研发经费支出、人力资源投入以及非研发资本投入等对产品创新有显著影响。

在创新价值链方面的研究，Hansen和Birkinshaw<sup>[7]</sup>将创新分为3个环节：创意的产生、创意的转化和创意的扩散。Roper等<sup>[8]</sup>对创新价值链进行定义，并运用其概念揭示了企业的增值活动，即公司从知识投入到知识生产再到产品投入市场，每个环节都能够实现价值增值。赵增耀等<sup>[9]</sup>借鉴Roper等的研究，运用博弈论将创新活动分为知识创新和产品创新两个环节构建创新效率模型，计算出区域创新价值链两个阶段的产出效率以及整体产出效率，进而检验区域协同创新效率的溢出效应。余泳泽等<sup>[10]</sup>将创新价值链过

程分为3个阶段，即知识创新、科研创新和产品创新，并搜集了全国30个省份3年的相关数据，利用DEA模型对3个阶段的创新效率进行测算，对创新效率值进行空间计量分析，得出3个阶段之间存在知识溢出效应的结论。

本文首先在上述研究的基础上，以长三角区域为研究对象，将研发创新分为知识创新环节和产品创新环节，构建创新价值链分析框架。然后从研发创新的投入和产出角度分析长三角区域的创新绩效，探讨长三角区域知识创新产出对产品创新绩效的贡献能力。最后为该区域构建创新体系提出建议。

## 1 指标选取和模型设计

本文构建的创新价值链分析框架，如图1所示，整个过程受到技术水平、创新一体化水平与产业集聚水平的影响。分析框架有两个环节：一是知识创新，包括基础性研究和应用与发展性研究；二是产品创新，包括研发创新、吸收、试验、试产、规模生产以及市场化的过程。

根据2003—2014年长三角区域的数据，建立了两个环节的创新价值链，如表1所示，选取了知识来源、知识创新产出、产品创新绩效等指标测度，而影响因素则选择技术水平、创新一体化水平与产业集聚水平等指标。

## 2 指标的计量

### (1) 知识来源

根据李燕萍<sup>[11]</sup>和荣健<sup>[12]</sup>等的研究，将科研工作者人力资本和知识存量作为研发创新投入变量，并将指标定义为研发人员全时当量、区域内知识存量和区域外知识存量。

有关研发创新的模型大多是在Cobb—Douglas生产函数的基础上进行的，该函数为：

$$Q = AL^{\alpha}K^{\beta} \quad (1)$$

在式(1)中， $Q$ 代表产量； $L$ 和 $K$ 分别代表劳动和资本投入量； $A$ 、 $\alpha$ 、 $\beta$ 是常数，其中 $A > 0$ 为规模参数， $\alpha$ 为劳动的产出弹性， $\beta$ 为资本的产出弹性（ $\alpha > 0$ ， $\beta < 1$ ）。根据该生产函数构建创新价

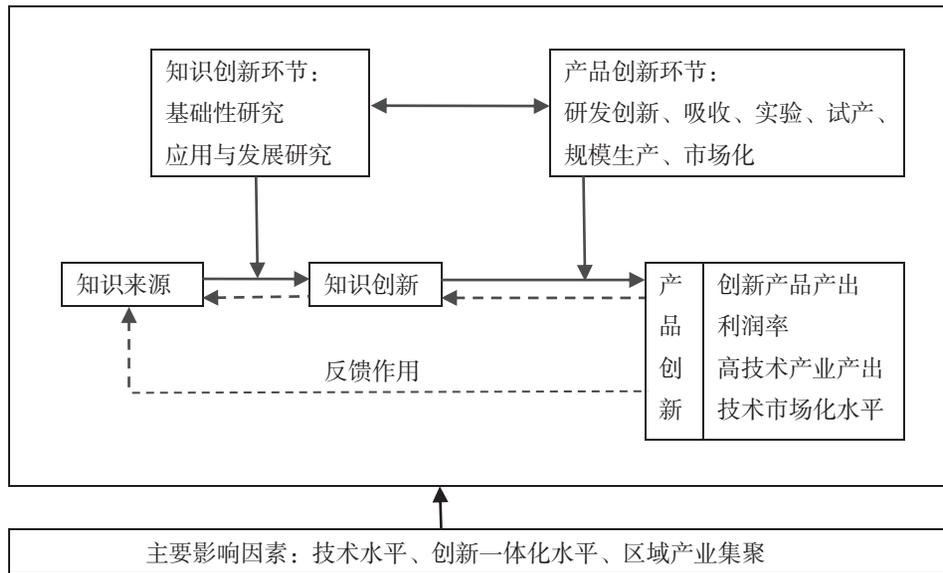


图1 创新价值链分析框架图

表1 创新价值链两个环节的指标定义

		指标	符号	指标定义
环节	知识来源	区域内研发人员投入	$L$	研发人员全时当量
		区域内的知识存量	$AP$	授权专利数存量
		区域外的知识存量	$EAP$	除去本省以外的其他各省授权专利数存量
	知识创新产出	区域授权专利	$P$	授权专利总数
	产品创新绩效	新产品产出	$Y_1$	大中型工业企业新产品产值占工业总产值比重
		利润率	$Y_2$	大中型工业企业成本费用利润率
		高技术产业产出	$Y_3$	地区高技术产业产值比重
技术市场水平		$Y_4$	技术市场交易额	
影响因素	技术水平	科学家与工程师	$X_1$	科学家与工程师占研发人员的比重
		科研机构	$X_2$	研究与发展机构数
		开发新产品经费	$X_3$	开发新产品经费支出占企业科技经费内部支出的比重
	创新一体化水平	政府的支持	$X_4$	政府资金投入量占R&D经费比重
		金融支持	$X_5$	金融机构贷款额度占R&D经费比重
		校企结合	$X_6$	企业资金投入量占高校研究经费比重
		研究机构与企业结合	$X_7$	企业资金投入量占科研机构研发经费比重
	产业一体化水平	高技术产业集聚	$LQ$	区域高技术产业增加值占工业增加值的比重与全国高技术产业增加值占工业增加值比重的比率

数据来源：《中国统计年鉴》《上海统计年鉴》《江苏统计年鉴》《浙江统计年鉴》以及《安徽统计年鉴》。

价值链在第一个环节的创新产出模型：

$$\ln P_{i,t} = \alpha_1 \ln L_{i,t} + \alpha_2 \ln AP_{i,t-1} + \alpha_3 \ln EAP_{i,t-1} + ZA + \varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

其中， $P$ 是专利授权量； $L$ 是研发人员投入全时

当量； $AP$ 是区域内知识存量； $EAP$ 是区域外知识存量； $Z$ 是知识创新产出影响因素的一组向量，包括：科学家与工程师占研发人员的比重 $X_1$ ，科研机构数目 $X_2$ ，政企、融企的链接水平 $F_1$ ，校企、研企的链接水平 $F_2$ ，产业集聚水平 $LQ_i$ ； $\varepsilon_{i,t}$

是随机误差项； $\alpha_1$ 、 $\alpha_2$ 和 $\alpha_3$ 分别是 $L_{i,t}$ 、 $AP_{i,t-1}$ 、 $EAP_{i,t-1}$ 对 $P_{i,t}$ 的弹性系数； $AP_{i,t-1}$ 、 $EAP_{i,t-1}$ 中的下标 $t-1$ 代表区域内知识存量和区域外知识存量对专利授权量的滞后1期。若 $\alpha_3 > 0$ 则 $EAP_{i,t-1}$ 对 $P_{i,t}$ 有正的溢出效应；若 $\alpha_3 < 0$ 则 $EAP_{i,t-1}$ 对 $P_{i,t}$ 有负的溢出效应（ $\alpha_1$ 、 $\alpha_2$ 的解释类似）。

### （2）知识创新产出

借鉴Pessoa<sup>[13]</sup>和白俊红等<sup>[14]</sup>的研究，本文采用各省（市）的专利授权量衡量知识创新产出，并以Cobb—Douglas生产函数为基础，建立知识创新产出函数为：

$$P_{it} = f(L_{i,t-1}, AP_{i,t-1}, EAP_{i,t-1}) \quad (3)$$

在式（3）中， $P$ 为专利授权量； $L$ 为研发人员的投入； $AP$ 为区域内的知识存量； $EAP$ 为区域外的知识存量。

在式（1）生产函数的基础上，将知识创新产出延伸到产品创新环节的创新绩效，设定以下模型：

$$Y_{i,t} = \beta \ln P_{i,t-1} + BW + u_{i,t} \quad (4)$$

其中， $Y_{i,t}$ 是产品创新绩效指数； $W$ 是影响区域产品创新绩效的一组向量，包括：科学家与工程师占研发人员的比重 $X_1$ 、科研机构数目 $X_2$ 、政企、融企的连接水平 $F_1$ 、校企与研企的连接水平 $F_2$ 、产业集聚水平 $LQ_i$ ； $\beta$ 代表专利授权量； $P_{i,t-1}$ 是对产品创新绩效指数的弹性系数； $u_{i,t}$ 表示随机误差项； $P_{i,t-1}$ 中的下标 $t-1$ 代表专利授权量对产品创新产出存在滞后1期。若 $\beta > 0$ 则 $P_{i,t-1}$ 对 $Y_{i,t}$ 有正的溢出效应；若 $\beta < 0$ 则 $P_{i,t-1}$ 对 $Y_{i,t}$ 有负的溢出效应。

### （3）知识存量

采用由Goldsmith提出的永续盘存法，其核心观点就是新旧知识具有叠加性，旧知识的积累能够促进新知识的增长，但是旧知识也存在折旧的性质<sup>[15]</sup>。设折旧率为 $\delta$ ，采用Caballero and Jaffe（1993）的折旧率，取 $\delta=0.1$ ，并给出计算起始年份的知识存量计算公式：

$$AP_{i,t0} = P_{i,t0} / (\bar{g} + \delta) \quad (5)$$

在式（5）中， $\bar{g}$ 为某区域内专利近五年的平均增

长率（2010—2014年），本文选择 $t_0=2000$ 为起始年份。我们可以根据递归公式来估算 $AP_{i,t0}$ ，即：

$$AP_{i,t} = P_{i,t} + (1 - \delta) AP_{i,t-1} \quad (6)$$

### （4）产品创新绩效

选取新产品产出 $Y_1$ 、成本费用利润率 $Y_2$ 、高技术产业产出 $Y_3$ 和技术市场交易额 $Y_4$ 来测度区域产品创新绩效。对这4个指标进行因子分析，采用最大似然估计提取因子，将具有相似性质的变量组聚合为同一组变量，并以少量因子来代表大量原始变量从而优化数据。最终选取了两个因子，即因子1和因子2，其特征值分别为1.44和1.29，且因子解释了总方差的68.38%。再根据提取的两个因子权数计算得出最终表征产品创新绩效综合指数，设为 $Y_{it}$ 。

### （5）框架中的影响因素

#### ①技术水平

技术水平是指价值链对知识吸纳、转化投入的能力。本文采用以下变量来代表知识创新环节和产品创新环节的技术水平。 $X_1$ 是指科学家与工程师占研发人员的比重，其代表人力资本的投入量； $X_2$ 是指科研机构数目，其代表区域研发机构的配置情况； $X_3$ 是指开发新产品经费支出占企业科技经费内部支出的比重，其代表资金的投入量。

#### ②创新一体化水平

创新一体化水平是区域内不同创新主体间链接的紧密程度。选择的指标是：以政府资金投入量占R&D经费的比重来代表政府支持 $X_4$ ，以金融机构贷款额度占R&D经费的比重来代表金融支持 $X_5$ ，以企业资金投入量占高校研究经费的比重来代表校企合作 $X_6$ ，以企业资金投入量占科研机构研发经费的比重来代表研究机构与企业结合 $X_7$ （表1）。利用Eviews软件将4个创新一体化水平指标进行降维处理，最终得到创新一体化水平的因子分析结果（表2）。

#### ③高技术产业集聚水平

采用区位熵系数 $LQ$ 对区域产业集聚水平数据进行处理，选择高技术产业的增加值来测算高技术产业的集聚现象（表1），给出 $LQ_i$ 的测算公式：

$$LQ_i = (q_i / \sum q_i) (Q_i / \sum Q_i) \quad (7)$$

在式(7)中,  $LQ_i$ 是区位熵系数;  $q_i$ 是区域高新技术产业增加值;  $\sum q_i$ 是工业增加值;  $Q_i$ 是全国高新技术产业增加值;  $\sum Q_i$ 是工业增加值。若 $LQ_i > 1$ 表示高于平均集聚; 若 $LQ_i < 1$ 表示低于平均集聚; 若 $LQ_i = 1$ 表示不存在集聚。

### 3 实证分析

在模型的选择上采用F检验与霍斯曼检验进行计量模型的选择, 最终确定建立固定效应模型。而对数据的平稳性检验, 则采用Fisher-ADF方法进行单位根检验, 其检验结果显示良好, 所有序列均有单位根, 这说明变量之间是一阶单整; 在模型修正中, 因各变量在协整关系检验中均拒绝原假设, 从而得出各变量存在协整关系,

故本文将各变量均纳入回归模型。

由表3可以看出, 模型1中的拟合效果较好, 其拟合优度达到98.90%。模型中的对应弹性系数分别为0.133、0.855和-0.046, 说明在其他条件不变的情况下, 研发人员全时当量每增加10%, 则专利数增加1.33%, 其中区域内的知识存量对知识产出的弹性达到0.855, 表明科技人员投入与知识创新产出呈正相关。因此, 区域内知识存量对知识产出具有正的显著作用, 区域外知识存量对知识创新产出没有显著作用。

在区域技术水平中, 科学家与工程师的比重对知识创新产出并无显著影响, 这说明科技人员的质量对知识专利授权量没有产生明显的促进作用; 而研发机构的配置情况对知识创新产出具有较强的显著作用, 且当研究与发展机构数量每增

表2 创新一体化水平因子分析结果

指标	政府、金融机构与企业链接 $F_1$	高校、科研机构与企业链接 $F_2$
政府支持	0.86	-0.007
金融支持	0.68	-0.32
校企结合	-0.18	0.88
研究机构与企业结合	0.51	0.81
特征值	1.66	1.26
累计解释方差	40.95%	78.38%

表3 面板数据分析结果

过程	知识来源—知识创新产出	知识创新产出—产品创新绩效
因变量解释变量	$\ln P_{i,t}$ (模型1)	$Y_{i,t}$ (模型2)
知识来源 $\ln L_{i,t}$	0.133** (0.003)	—
$\ln AP_{i,t-1}$	0.855*** (0.000)	—
$\ln EAP_{i,t-1}$	-0.046 (0.003)	—
知识创新产出 $\ln P_{i,t-1}$	—	-2.085 (0.739)
技术水平	0.049 (0.444)	—
$\ln X_1$	0.155*** (0.000)	—
$\ln X_2$	—	-4.099 (0.629)
$\ln X_3$	—	—
创新一体化水平	-0.008*** (0.018)	-0.927*** (0.000)
$F_1$	0.006 (0.273)	2.175*** (0.000)
$F_2$	—	—
产业集聚水平 $LQ_{i,t}$	0.043*** (0.000)	-4.616*** (0.000)
Adj-R <sup>2</sup>	0.989	0.843

注: 括号中的值为P值, \*\*, \*\*\*分别表示在5%、1%的水平上显著。

加 10% 时，区域内的授权专利数就增加 1.55%，表明科研机构的知识研发能力较强，创新来源对专利授权量的贡献较为明显。

在创新一体化水平中， $F_1$  对知识创新产出具有显著的负效应， $F_1$  在 1% 的显著水平下，每投入 10% 的政府、金融机构资金，便造成知识创新产出下降 0.08%。 $F_2$  对知识创新产出却没有显著作用，表明长三角区域的研发投入方面，校企链接与研企链接对知识创新产出方面并没有起到很好的作用。

在高技术产业集聚水平中，产业集聚水平对知识创新产出影响显著，从表 3 中可以看出，每提高 10% 的产业集聚水平，专利授权量就提高 0.43%，表明长三角区域的知识创新产出能力较好，具有知识来源—知识创新产出的链接程度强的特征。

在技术水平中，开发新产品经费对产品创新绩效无显著影响，产生这种结果可能是因为企业仅仅注重自主创新，缺乏与创新价值链上游主体的合作研发，造成经济效益的瓶颈。

在创新一体化水平中，政企、融企链接对产品创新绩效负向作用显著，当政企、融企链接水平每提高 10% 时，产品创新绩效反而下降 9.27%，表明政府、金融机构对企业的大量资金投入并没有带来良好的收益效果。校企、研企链接对产品创新绩效正向作用显著，表明企业与高校、科研机构通过合作创新，有利于促进协同共赢的局面。

在高技术产业集聚水平中，产业集聚水平对产品创新绩效具有显著的负效应。表明在产业集群中，企业陷入“红海”领域，相互竞争反而阻碍了产品创新绩效的提高。

#### 4 结论与建议

从以上分析结果可以看出，长三角区域内知识存量和研发人力资本对知识创新产出具有显著影响，但是区域外知识存量对知识创新产出的作用并不显著，表明地方政府在促进区域间知识流动，形成良好的知识溢出效应方面有待改进的空

间。同时，知识创新产出对产品创新绩效没有显著影响，说明在创新价值链中从知识创新到产品创新环节存在脱节现象，反映了不同创新主体的价值目标存在差异，即知识创新主体“重项目，轻转化”，而产品创新主体“重生产，轻研发”。另外，在创新价值链的影响因素中，政企、融企的链接水平对知识创新产出和产品创新绩效均有负的显著作用；校企、研企的链接水平对知识创新产出无显著作用，而对产品创新绩效有正的显著作用。产业集聚水平对知识创新产出具有明显的促进作用，但对产品的创新绩效有显著的负作用。针对上述情况，提出以下 4 点建议。

(1) 建立健全利益分配机制，促进区域内各省市创新主体之间紧密合作。政府应当发挥桥梁纽带作用，使产学研之间能够建立良性的合作机制，突破地域的界限，发挥上海龙头作用，带动其他三省知识创新产出对产品创新绩效的贡献率，以及加强产品创新环节对知识创新环节的市场信息反馈力的方式，提升区域竞争优势。借鉴南京江北新区发展模式，加强产业集聚区基础设施建设，完善相关政策、法规与制度体系，促进多方合作共赢。

(2) 加强长三角区域内城市间的协作，提升协同发展水平。江苏省、浙江省和安徽省承接的项目往往是价值链的低端产业，自身的资源与人才优势并未得到充分的发挥。上海作为区域的核心城市，应当发挥龙头作用，通过知识溢出效应带动其他 3 个省市的发展。浙江省、江苏省和安徽省也应加强与其他省市与地区的合作与交流，发展皖江示范区等带动效应。

(3) 合理配置创新价值链上下游资源，提高知识创新的经济效应。长三角地区各高校与科研院所应当改变“重学术、轻应用”的观念，加强与企业之间的沟通，获得市场的反馈信息，增强价值链创新主体合作研发的意愿。同时，企业作为产品创新的主体，应当与高校、科研机构主动交流，增强与创新价值链上游的链接程度。在产品创新环节合理地配置资源，建立健全企业的投

(下转第 60 页)

之间的学术合作与交流。

### 参考文献

- [1] 王玮, 宋秀芳, 陈晶. 中美精神病学2009—2013年SCI/SSCI论文的CiteSpace分析[J]. 中国心理卫生, 2016, 30(2): 121-126. DOI: 10.3969/j.issn.1000-6729.2016.02.009.
- [2] 侯剑华, 张韶维, 潘黎. 国际科学合作领域研究的前沿趋势探测[J]. 科技管理研究, 2013 (22): 32-37. DOI: 10.3969/j.issn.1000-7695.2013.22.008.
- [3] 侯剑华. 国际科学合作领域研究的国家合作网络图谱分析[J]. 科技管理研究, 2012(9): 18-21. DOI: 10.3969/j.issn.1000-7695.2012.09.005.
- [4] 李杰. CiteSpace: 科技文本挖掘及可视化[M]. 北京: 首都经济贸易大学出版社, 2016.
- [5] 侯海燕, 刘则渊, 陈悦, 等. 当代国际科学学研究热点

演进趋势知识图谱[J]. 科研管理, 2006, 27(3): 90-96. DOI: 10.3969/j.issn.1000-2995.2006.03.014.

- [6] CHEN C. Searching for intellectual turning points: progressive knowledge domain visualization[J]. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 2004, 101: 5303-5310.
- [7] 侯海燕, 陈超美, 刘则渊, 等. 知识计量学的交叉学科属性研究[J]. 科学学研究, 2010, 28(3): 328-350. DOI: 10.16192/j.cnki.1003-2053.2010.03.020.
- [8] 侯海燕, 梁国强, 丁莹. 高校智库建设的资源状况及政府扶持政策[J]. 智库理论与实践, 2016(2): 70-78. DOI: 10.19318/j.cnki.issn.2096-1634.2016.02.11.
- [9] 周金侠. 基于CiteSpaceII的信息可视化文献的量化分析[J]. 情报科学, 2011, 29(1): 98-101, 112.
- [10] 谢彩霞. 基础研究领域中韩科学合作状况分析[J]. 科技管理研究, 2014(15): 239-243. DOI: 10.3969/j.issn.1000-7695.2014.15.049.

(上接第41页)

融资体制, 加强高科技产业集聚区建设, 吸引高科技企业与人才入驻, 使之成为产品创新绩效的研发服务平台。

(4) 积极引入社会资本, 提高区域创新绩效。当前长三角区域知识创新很大程度上依靠的政策红利已经达到瓶颈, 故在未来的价值链构建进程中, 产学研研发联盟需要积极引入社会资本, 建立企业资金投入、银行贷款支撑、风险投资补充等多元投资体系, 在市场中加强沟通反馈能力, 借此推进区域的协同发展。

### 参考文献

- [1] 邹慧, 林浩, 王泽超, 等. 中部6省科技竞争力的比较分析[J]. 江西科学, 2015(5): 761-765.
- [2] FREEMAN R B. Supply elasticities for educated labor[J]. Economics of Education, 1987: 244-248.
- [3] KALAPOUTI K, VARSAKELIS N C. Intra and inter-regional knowledge spillovers in European Union[J]. The Journal of Technology Transfer, 2015, 40(5): 1-22.
- [4] 李习保. 中国区域创新能力变迁的实证分析: 基于创新系统的观点[J]. 管理世界, 2007(12): 18-30, 171.
- [5] 解学梅, 戴智华, 刘丝雨. 高新技术企业科技研发投入

人与新产品创新绩效: 基于面板数据的比较研究[J]. 工业工程与管理, 2013(3): 92-96.

- [6] 李武威. 技术创新资源投入对高技术企业产品创新绩效影响的实证研究[J]. 工业技术经济, 2013(7): 75-82.
- [7] HANSEN M T, BIRKINSHAW J. The innovation value chain[J]. Harvard Business Review, 2007, 85(6): 121.
- [8] ROPER S, DU J, LOVE J H. Modeling the innovation value chain[J]. Research Policy, 2008, 37(6/7): 961-977.
- [9] 赵增耀, 章小波, 沈能. 区域协同创新效率的多维溢出效应[J]. 中国工业经济, 2015(1): 32-44.
- [10] 余泳泽, 刘大勇. 我国区域创新效率的空间外溢效应与价值链外溢效应: 创新价值链视角下的多维空间面板模型研究[J]. 管理世界, 2013(7): 6-20, 70, 187.
- [11] 李燕萍, 施丹. 中部六省科技人力资源创新能力的比较研究[J]. 科技进步与对策, 2008(1): 176-179.
- [12] 荣健, 刘西林, 佟泽华. 知识存量、二元学习与企业绩效关系研究[J]. 工业技术经济, 2016(2): 68-74.
- [13] PESSOA A. "Ideas" driven growth: the OECD evidence[J]. Portuguese Economic Journal, 2005, 4(1): 46-67.
- [14] 白俊红, 江可申, 李婧. 应用随机前沿模型评测中国区域研发创新效率[J]. 管理世界, 2009(10): 51-61.
- [15] 范巧. 永续盘存法细节设定与中国资本存量估算: 1952—2009年[J]. 云南财经大学学报, 2012(3): 42-50.