

技术空间扩散相对强度模型构建与实证研究

——以沪宁沿线各市为例

杨文智,董 平,陆玉麒

(南京师范大学 地理科学学院,江苏 南京 210046)

摘 要:国内外多个学科都有大量关于技术扩散的研究,但对空间扩散的研究还相当有限,数据的难获取和影响因素的复杂性是主要原因。在借鉴前人研究理论成果的基础上,从空间作用力的角度,构建了空间扩散相对强度的理论模型,并以沪宁沿线各市为例作了实证分析。

关键词:技术;区间扩散;空间作用力;相对强度

中图分类号:F091.354

文献标识码:A

文章编号:1001-7348(2009)05-0100-03

0 引言

从国内外的经验来看,在很多情况下,技术扩散状况已经成为影响技术研究开发成败、区域经济竞争力强弱的关键因素^[1]。

国内外许多学科的大量研究者对技术扩散进行了研究^[2-7],但其偏重企业及个人在微观尺度和时间过程层面的考察,对技术空间扩散(尤其是以地区为单元)的研究还非常有限,迫切需要加强相关研究。本文基于创新技术扩散的宏观空间视角,借鉴前人的研究成果,从要素流和力的视角,构建技术空间扩散概念模型,并结合我国沪宁沿线产业带作了实证分析。

1 技术空间扩散理论与模型构建

扩散是一种空间的传播和转移过程,从地理角度看,技术扩散是技术在空间上的流动和转移^[1]。借鉴物理学中的场理论,我们把向外扩散技术的地区称为扩散源,接受技术扩散的地区称为扩散汇。冯占春^[8]认为,经济要素空间分布的不平衡和地区经济发展水平的差异,会导致经济要素发生空间流动,其空间流动受吸引力、扩散力和阻力的作用,空间流动状况由要素所受的合力决定。技术扩散也不例外,技术扩散的进行,一方面源于扩散源扩散技术的内在动力和外在压力的驱动,另一方面更由于扩散

汇存在接受技术的引力,技术扩散方向的选择取决于扩散汇的场引力状态和空间阻力面状态,技术要素通过市场机制和克服空间阻力而得到优化配置。

区域间技术扩散的动力源于区域的技术势能差,扩散汇与扩散源的距离和扩散汇本身的状态(市场和技术能力等)是影响扩散的主要因子。在技术扩散中,各地互为扩散源和扩散汇,存在双向扩散。基于上述理解,作者构建技术空间扩散相对强度模型如下:

$$R_{ijr} = K \frac{D_i A_j + D_j A_i}{D_{ij}^\alpha} \quad (1)$$

其中, R_{ijr} 表示两地技术扩散的相对强度; D_i 、 D_j 表示扩散源 i 、 j 的相对扩散力; A_i 、 A_j 表示扩散汇的 i 、 j 相对吸纳能力; D_{ij} 为两地间隔的地区在赋权重后的累积值; K 为能量损耗系数,是小于1的常数,其因两地文化社会差异、产业结构关联程度不同而不同; α 为常数,随经济发展程度和交通通讯的发达程度不同而不同,其越发达, α 取值越小。

2 沪宁沿线创新技术空间扩散的实证分析

谈骏渝^[9]指出,从全社会的观点看,扩散的意义大于创新本身。沪宁沿线城市有上海、苏州、无锡、常州、镇江和南京6个地市,城市、企业密集,是我国重要的高新技术产业集聚区,但各地市等级、区位、投资环境、经济和技术

收稿日期:2007-09-28

基金项目:国家自然科学基金项目(184080H10218)

作者简介:杨文智(1981-),男,山西晋城人,南京师范大学地理科学学院硕士研究生,研究方向为区域空间结构和区域发展;董平(1967-),女,江苏淮安人,硕士,南京师范大学地理科学学院副教授、硕士生导师,研究方向为经济地理学;陆玉麒(1963-),男,江苏张家港人,博士,南京师范大学地理科学学院教授、博士生导师,研究方向为空间结构与区域发展。

水平不尽相同,对其创新技术扩散的分析不仅具有实践意义,而且具有重大的理论意义。我们在此仅对沪宁沿线技术扩散相对强度进行实证分析。

2.1 各地市创新技术扩散力分析

评价一个地区技术扩散力水平高低的方法有很多^[10-11],鉴于地区实际情况和实证上的可行性,本文用各地技术市场合同成交额来粗略反映其技术扩散能力的高低。技术合同一般分为4类:技术开发、技术转让、技术咨询、技术服务。技术市场是合理配置技术资源、促进技术要素空间流动的主要途径和手段。目前,沪宁广沿线各地市已形成了一整套技术市场管理、服务、经营实体和法规。这里,我们以最近2年的万人技术合同成交额(万元/万人)平均值,作为衡量一个地区技术扩散相对能力的指标。

因是技术扩散相对强度的计算,因此,我们先对数据作标准化归一处理,把同一指标的各数据与该指标数据的最大值之比,作为本数据的标准值,处理结果如表1所示。

表1 各地市技术扩散相对能力

地市	上海	苏州	无锡	常州	镇江	南京
技术扩散相对能力	1.000	0.093	0.564	0.124	0.090	0.450

2.2 各地市吸纳技术能力模糊评价

2.2.1 评价指标体系

各地市吸纳技术的能力差异源于各地市接受技术的环境差异。作者认为,这种环境的差异主要表现在科技接受环境和市场接受环境。只有具有良好的科技接受环境,才能完成技术扩散中的吸收、模仿、改进等环节;只有具有良好的市场接受环境,技术引进者才能在相对风险中有利可图,实现科技与经济的结合。当然,良好的政策环境、信息网络环境和社会文化环境都有利于技术信息的获取和技术的吸纳。基于这些主要因素的考虑,本文构建了技术引力环境评价指标体系,如表2所示。

表2 吸纳技术环境评价指标体系

类别因子	指标
科技接受环境 X_1	万人专业技术人员数 X_{11}
	全社会 R&D 支出与 GDP 比例 X_{12}
市场接受环境 X_2	社会消费品零售总额 X_{21}
	规模以上企业个数 X_{22}
信息网络接受环境 X_3	人均邮电业务量 X_{31}
	百户家庭电脑拥有量 X_{32}
社会文化接受环境 X_4	平均受教育年限 X_{41}
	流动人口比例 X_{42}
政策环境 X_5	技术引进的税收、信贷优惠程度 X_{51}
	技术交易法规的完备性 X_{52}

在上述指标体系中,数据大部分可取自地方统计年鉴,全社会R&D支出与GDP比例取2004年、2005年数据的平均值,其它数据取2005年数据,对没有具体统计数值的政策指标,在调查咨询基础上用模糊价值评价对其进行量化分级。

2.2.2 模糊评价

首先用层次分析法确定上述各指标的权重值,其次对指标数据进行无量纲处理转变成评价指标值,无量纲化是为了消除多指标综合评价中计量单位的差异和指标数值的数量级差别,处理方法是同一指标的各数据与该指标数据的最大值之比,作为无量纲化的指标值,最后通过线性加权和法得到技术引力环境综合评价(见表3、表4)。

$$V_i = \sum_{j=1}^n W_j F_{ij} \quad (2)$$

其中, V_i 为 i 地区的技术引力环境评价价值, W_j 为 j 指标的

表3 个体指标权重

个体指标	X_{11}	X_{12}	X_{21}	X_{22}	X_{31}	X_{32}	X_{41}	X_{42}	X_{51}	X_{52}
权重	0.140	0.115	0.190	0.175	0.064	0.0646	0.087	0.040	0.077	0.056

权重, F_{ij} 为 i 地区 j 指标的分值,它是 i 地区 j 指标原始数据值 Y_{ij} 与所有地区该指标数据最大值 Y_{\max} 之比,即 $F_{ij} = \frac{Y_{ij}}{Y_{\max}}$ 。

表4 各地市综合得分

地市	上海	苏州	无锡	常州	镇江	南京
综合得分	0.9716	0.4334	0.4060	0.2788	0.2079	0.6798

2.3 技术扩散阻力分析评价

技术扩散要受到文化差异和产业结构关联程度的影响。区域共同的文化视界有助于区域经济一体化的推进,有利于技术要素的流动。在沪宁沿线,虽然存在吴文化和江淮文化亚文化的差异,但因文化的共生关系而共同的江南文化精神使其对技术扩散的影响较小,而且江苏一直实施着与上海无缝接轨的发展思路,主动接受上海的技术辐射和带动,这种背景使其人才、资本、技术的流动不会受到观念差异的影响。由于技术依附于产业活动,因此,技术扩散能力发挥的程度,还取决于地区之间产业发展水平的差异以及产业结构的匹配程度^[10]。沪宁沿线良好的经济基础、产业结构的趋同和产业发展水平的一定差距为技术的空间扩散提供了很好的条件。

综合上面的分析,我们对沪宁沿线技术空间扩散相对强度模型中的 K 作如下计算:

$$K_{ij} = S_{ij} P_{ij}^{\beta}$$

$$S_{ij} = \frac{\sum (X_{ik} \cdot X_{jk})}{\sqrt{(\sum X_{ik}^2)(\sum X_{jk}^2)}} \quad (3)$$

其中, S_{ij} 为地区结构相似系数, $0 \leq S_{ij} \leq 1$, S_{ij} 数值越大,两地区产业结构越相似, P_{ij} 为两地产业劳动生产率以最大值归一化后的差值, β 为常数,这里取值为1, X_{ik} 、 X_{jk} 为两个区域 K 部门产值。鉴于长三角处于以重化工业和高加工度化制造业为主导的工业化中后期发展阶段^[1],地区技术扩散中制造业占绝对优势,因此,本文 K 值的计算主要考虑制造业部门,制造业部门的划分标准参照六地市统计年鉴的划分标准,据此计算出的各地市间 K 值如表5所示。

表5 各地市K值得分

	苏州	无锡	常州	镇江	南京
无锡	0.060				
常州	0.198	0.211			
镇江	0.134	0.145	0.020		
南京	0.119	0.166	0.320	0.285	
上海	0.255	0.276	0.410	0.396	0.136

2.4 技术扩散相对强度计算

根据技术空间扩散相对强度模型公式(1), α 取值为2,计算结果如表6所示。

表6 各地市技术扩散相对强度

	苏州	无锡	常州	镇江	南京	上海
苏州		0.15	0.06	0.02	0.04	1.20
无锡	0.15		0.39	0.09	0.21	1.05
常州	0.06	0.39		0.01	0.27	0.37
镇江	0.02	0.09	0.01		0.40	0.17
南京	0.04	0.21	0.27	0.40		0.15
上海	1.20	1.05	0.37	0.17	0.15	

2.5 评价结果分析

(1)地位和作用。在扩散空间中,上海无疑是主要的扩散源;无锡以其适中的区位和良好的各方面环境,主要承担技术接受、传递和转移角色;尽管南京的扩散能力和比较优势引力较强,但其位于长三角主要经济联系方向的上游区位,偏于一隅,对除镇江以外的地市,其影响力并不占据优势。

(2)扩散方式。在沪宁沿线的技术扩散中,并没有体现出明显等级扩散的特点,上海对沿线的影响在无锡和常州间出现明显拐点,显著下降。南京东距龙头城市上海270km,处于上海的直接有效腹地之外,没有与上海形成紧密的产业和技术联系。距离扩散在沿线技术扩散中占主导作用,但技术扩散并非如此简单,如常州和镇江、苏州和无锡。

(3)扩散影响。各地区由于技术实力、具体资源环境和区位的差异,从技术转移和扩散中获益不同,苏州、无锡因其邻近上海的优越区位,受益较多;镇江主要接受南京、上海的技术辐射。

3 结束语

等级扩散和距离扩散是区际技术和创新扩散的两种

主要方式,它们并不相互排斥,统一于吸引力、扩散力和阻力的合力分析。

技术扩散是一个涉及技术、经济、社会、企业、信息、人文、政府政策等众多因素的复杂过程^[13]。鉴于其复杂性和数据的获取难度,关于其空间扩散强度及实证的研究甚少,作者从要素流空间受力的角度,构建了技术扩散相对强度模型,并对沪宁沿线城市带作了现状实证分析。当然,本文仅仅是对理论模型作初步的探讨,在模型的构建和因子的选择上仍有待完善,需进一步深化研究。

参考文献:

- [1] 曾刚.技术扩散与区域经济发展[J].地域研究与开发,2002(9):38-41.
- [2] KUZNETS,S.Secular movements in production and prices[M]. Boston:Houghton MiRlin,1930.
- [3] MAHAJAN V,MULLER E.,BASS F.New product diffusion. models in marketing;a review and directions for research[J]. Journal of Marketing,1990,54(1):1-26.
- [4] 潘金刚.企业技术创新扩散的内部影响因素分析[J].生产力研究,2007(4):122-124.
- [5] 楚俊国.技术创新扩散时间模式及其实证研究[J].数量经济技术经济研究,2001(3):74-77.
- [6] 宋海朵,董景朵,刘超.技术创新扩散模型[J].工业技术经济,2007(9):44-45.
- [7] 姚水洪,陈仕萍.国际技术扩散研究述评[J].科技进步与对策,2007,24(2):41-43.
- [8] 冯占齐.经济要素流与区域经济可持续发展[J].华中师范大学学报,1999(2):296-300.
- [9] 谈骏渝.技术创新扩散模型的探析[J].重庆大学学报(自然科学版),2006(1):146-149.
- [10] 沈能,何婷英.区域中心城市技术扩散能力比较研究——以上海、北京为例[J].科学学与科学技术管理,2006(3):133,137.
- [11] 祝树金.基于元胞自动机的技术扩散和吸收能力问题研究[J].系统工程理论与实践,2006(8):63-80.
- [12] 王洪庆,朱荣林.长三角经济一体化的关键:产业结构的调整与互动[J].长江流域资源与环境,2005(1):1-5.
- [13] 丁焕峰.技术扩散与产业结构优化的理论关系分析[J].工业技术经济,2006(5):95-98.

(责任编辑:万贤贤)