

产业集聚及其对创新绩效的影响机制研究

樊钱涛

(浙江科技学院 经济管理学院,杭州 310023)

摘要: 研究多样化和专业化的产业集聚及其对于创新绩效的影响机制。采用全国31个省份1999—2007年的面板数据,阐述了产业集聚对于创新绩效的主效应,分析了两种集聚形式的交互作用,探讨了环境不确定的调制作用。结果显示:产业的专业化和多样化集聚是相互补充的而不是相互排斥的,市场环境不确定性在其中起到重要的调制作用。

关键词: 产业集聚;多样化;专业化;创新绩效

中图分类号: F062.9;F270

文献标识码: A

文章编号: 1671-8798(2010)06-0536-07

Industrial agglomeration and the influencing mechanism of innovation efficiency

FAN Qian-tao

(School of Economics and Management, Zhejiang University of Science and Technology, Hangzhou 310023, China)

Abstract: The effect mechanism of the two types of industrial agglomeration on innovation efficiency, diversity and specialisation is studied. Based on the panel data from 1999 to 2007 of 31 provinces in China, firstly the main effect of industrial agglomeration on innovation efficiency is confirmed, secondly the interaction effect of the two types of industrial agglomeration is examined, at last the moderating effects of market uncertainty is analyzed. The results showed that diversity and specialisation are not mutually exclusive but complement each other, and the market uncertainty significantly moderates this effect.

Key words: industrial agglomeration; diversity; specialisation; innovation efficiency

虽然现有的文献普遍认为生产活动的空间集聚会促进企业间的技术学习提升创新绩效,但是关于生产活动在一个区域内的不同集聚形式如何影响当地不同产业的创新绩效,仍然是一个有争议的研究课题。

收稿日期: 2009-12-08

基金项目: 教育部人文社会科学研究项目(10YJC630048);浙江省重大软科学项目(2008C25045);浙江省哲学社会科学规划项目(10CGGL08YB)

作者简介: 樊钱涛(1971—),男,浙江缙云人,副教授,主要从事技术创新管理研究。

Glaeser 等人在研究中比较了两种不同的集聚形式对于城市发展和技术进步的影响^[1]:一个产业在一个地方集聚的专业化的集聚模式(Marshall-Arrow-Romer 模式)和多个产业在一个区域内集聚的多样化的集聚模式(Jacobs 模式),并且意味深长地指出,如果 Jacobs 是正确的,那么关于产业集聚的研究就重新聚焦,从产业内部转向产业间的知识联系。

因此,专业化和多样化的集聚形式如何影响产业的创新绩效是一个值得研究的问题。以往相关的研究往往是探讨不同的产业集聚形式如何影响城市人口的增长,隐含的假设是创新会导致城市的人口增长,从而间接测度产业集聚形式与创新绩效的关系。本研究探讨区域内不同产业的集聚形式如何影响该产业的创新绩效,这是与以往的研究有很大不同的地方。

1 文献回顾与研究假设

1.1 专业化集聚程度与产业的创新绩效

关于专业化的产业集聚对技术创新的促进作用在以往的关于产业集群的文献中已经有大量的研究。Krugman 提到了专业化的产业集聚会带来三方面的好处:专业化的劳动力资源、专业化中间产品的投入、知识溢出^[2]。Malmberg 和 Power 概括了一个区域内专业化的产业集聚促进知识创造和技术进步的三种形式:组织间的合作互动、竞争和对抗、区域内的人员流动和人际交往^[3]。欧洲创新环境研究学派的一些学者则提出专业化集聚会产生“集体学习机制”,主要形式包括:基于现有企业的本地化创业和新的衍生企业形成;通过正式和非正式网络的快速的知识交换和开发;专业人员的合作和人际互动;人员流动而形成的快速的知识流动^[4]。同时,专业化的产业集聚产生的社会根植性有助于培育企业之间的信任关系,降低交易成本,空间临近性有助于密集的面对面交流、更短的认知距离、共同的语言、相互信任的关系、企业之间更加容易相互观察和比较^[5]。基于以上分析,提出以下假设:

假设 1 专业化集聚程度越高,区域内产业的创新绩效越高。

1.2 多样化集聚程度与产业的创新绩效

很多研究表明,产业间会存在知识溢出。Hanel 基于加拿大制造业的实证研究表明,不同产业间的知识溢出会影响产业层面的劳动生产率^[6]。Bin 总结了发展中国家的制造产业获取技术知识的四种渠道:内部 R&D、国外技术转移、国内的技术转移、产业间的知识溢出,并且认为目前关于发展中国家的研究的一个不足是忽视了产业间的 R&D 溢出,对于像中国这样的发展中国家,因为过多依赖模仿而不是创新,产业间的 R&D 溢出对于产业层面的创新绩效比发达国家具有更加重要的作用^[7]。但是以往关于企业的技术学习和技术创新的研究往往忽视了产业间的知识转移问题。

Jacobs 的研究表明,产业的多样化集聚有利于新知识的创造。此后,国外也有一些学者在 Jacobs 的研究基础上进行了一系列的关于产业多样性集聚的研究,比如 Glaeser 等人在研究中发现,多样化的产业集聚会促进城市的发展和技术进步^[1]。Paci 和 Usai 进一步比较了产业的专业化和多样化集聚对于知识创造和技术扩散的影响,结果显示两者并不像过去的研究者认为的那样是完全相互排斥的;相反,在适当的条件下它们完全可以共同促进知识的创造和传播^[8]。Duranton 和 Puga 认为,企业处于多样化的和专业化的城市中实际上是各有利弊的,在专业化集聚的城市中可以降低生产成本,而多样化的城市给企业提供了进行多种尝试的机会^[9]。基于以上分析,提出以下假设:

假设 2 多样化集聚程度越高,产业的创新绩效越高。

1.3 多样化和专业化的交互作用

Cohen 和 Levinthal 认为,企业在技术学习和研发活动中积累的知识基础决定一个企业吸收、学习、模仿外部知识的能力,这种知识基础就是企业的吸收能力(absorptive capacity)^[10]。在此基础上,Giuliani 提出了集群吸收能力(Cluster absorptive capability)的概念,这种区域层面的吸收能力的形成具有交互性、复杂性和路径依赖性的特点,基于专业化集聚的企业通过干中学、用中学和交互中学,从而在整个区域层面形成了较强的吸收新知识及在企业间传递和扩散新知识的能力^[11]。Malmberg 和 Maskell 认为,产

业的专业化集聚的一个显著的特点是在企业的不断交互过程中产生很强的制度惯例^[12], Keeble&Nachum 认为,这种惯例和共同的认知模式的一个重要的作用是减少信息搜索成本。产业的专业化集聚形成企业间紧密的社会关系,形成的本地化的知识溢出,进而促使企业更加有效地识别、吸收和运用产业外部的科学知识,促进企业增加研发投入^[13]。基于以上分析,提出以下假设:

假设 3 专业化集聚程度和多样化集聚程度的交互效应正向影响产业的创新绩效。

1.4 市场环境不确定性的调制作用

环境对于企业绩效的影响是战略研究中的一个中心问题。环境确定性是指环境中的要素的变动率和变革的不稳定性^[14]。

环境不确定性在以下两方面会影响企业的技术创新活动:一是多样化和异质性的知识在产品创新中的重要性增加,在动态的市场环境下,多样化的研究团队和异质性的知识对于企业技术创新作用更加重要^[15]。二是改变企业管理者信息搜索的方式。企业管理者在不确定的市场环境下,会投入更多的时间和资源进行环境扫描,寻找新的市场机会^[16]。在动态的市场环境下企业寻求有利于探索式创新的网络位置,而稳定的环境要求有利于利用式创新的网络位置,因此在不确定的市场环境下企业更多地会突破原有信息搜寻渠道,跨越产业的边界进行信息搜寻^[17]。三是影响企业之间的信任关系。不确定的市场环境下,企业的机会主义行为会增加,因此会更多地借助弱连接来进行广泛的信息搜寻。基于以上分析,在比较稳定的市场环境下,企业基于相互信任倾向于在本地企业选择技术学习和技术合作的伙伴,而在不确定的市场环境下企业之间的相互模仿和恶性竞争加剧。因此,市场环境的不确定性增加,专业化集聚在产业创新中的作用就会减弱。另一方面,在不确定的市场环境下,企业管理者倾向于多样化的信息搜索,寻找新的市场机会,所以需要更多地跨越产业的边界进行技术学习,而多样化的产业集聚带来区域内的知识的多样性和异质性非常有利于这种跨越产业边界的技术学习,因此,市场环境的不确定性增加,多样化集聚在产业创新中的作用就会增强。基于以上分析,提出以下假设:

假设 4 a) 市场环境不确定性在专业化集聚和产业创新绩效的关系中起负向的调制作用。

b) 市场环境不确定性在多样化集聚和产业创新绩效的关系中起正向的调制作用。

在不确定的市场环境下,企业需要跨越学科和知识的边界进行信息搜寻,但是这种跨学科的复杂的知识搜寻过程往往需要企业具有较强的吸收能力。因此在一个地区内只有少数企业有能力跨越学科的边界进行技术学习。Giuliani 认为,专业化的集聚使得在一个区域内产生一类“技术守门员企业(technological gatekeepers)”,他们负责获取、吸收新的知识,同时通过“解码”的方式把新的知识转化为当地的其他企业能够吸收的知识,从而使得新知识能够在当地有效扩散^[11]。因此在不确定的市场环境下,一个产业的专业化集聚程度很高的区域内,不同企业之间的交互过程促进了产业外部的知识的吸收和创造。基于以上分析,提出以下假设:

假设 5 市场环境不确定性程度、产业的专业化集聚程度、产业的多样化集聚程度三者的交互效应正向影响产业创新绩效:当市场环境不确定性程度较高时,产业的专业化集聚程度较高、产业的多样化集聚程度越高,产业创新绩效就越强;当市场环境不确定性程度较低,产业的专业化集聚程度较低时、产业的多样化集聚程度越高,产业创新绩效就越弱。

2 研究方法

2.1 数据来源

在本研究中,笔者收集了全国 31 个省份纺织服装、造纸、医药制造、电子通讯 4 个产业连续 9 年的数据进行分析。考虑到从知识的产生到专利申请需要一定的时间,以往的研究通常取滞后期为 1~3 年,在本文中,设置的滞后期为 1 年,其中专利数据取 2000—2008 年,其他数据取 1999—2007 年。本文研究数据中除了专利数据以外,其他数据主要来源于《中国工业经济统计年鉴》(因为 2005 年没有出版《中国工业统计年鉴》,因此 2004 年度的数据来自《中国经济普查年鉴 2004》)。

2.2 被解释变量

创新绩效：用专利数来测度。以往的研究表明，专利数可以很好地测度产业层面的知识创造和技术创新绩效^[19]。笔者统计了全国 31 个省份 2000—2009 年纺织服装、造纸、医药制造、电子通讯 4 个产业授权的专利数。因为专利从申请到授权需要经历几个月的时间，故选择专利的申请日来确定每个专利所属的年份。专利数据通过查询国家知识产权局的专利检索平台（国家知识产权局的专利检索平台网址：<http://www.sipo.gov.cn/sipo2008/zljs/>）获得。其中纺织服装业（在 2000—2004 年的《中国工业统计年鉴》中没有把纺织和服装业区分开来，因此为了保持数据统一，本研究中对这两个产业进行了合并）包括分类号为 D01、D02、D03、D04、D05、D06、D07、A41、A42 和 A43 的各类专利，造纸业包括分类号为 d21、b31 的专利，医药制造业包括分类号为 A61，电子通讯业包括分类号为 G06、H03 和 H04 的各类专利。

2.3 解释变量

2.3.1 专业化集聚程度

参考 Combes 的研究^[18]，采用以下方式计算：

$$spe_{z,s} = \frac{emp_{z,s}/emp_z}{emp_s/emp}$$

式中： $spe_{z,s}$ 代表 z 省 s 行业的专业化集聚程度， $emp_{z,s}$ 代表 z 省 s 行业的年平均就业人数， emp_z 代表 z 省 19 个行业的年平均就业人员总数， emp_s 代表全国范围内 s 行业的年平均就业人数， emp 代表全国 19 个行业的就业人员总数。

2.3.2 多样化集聚程度

参考 Combes 的研究^[18]，采用以下方式计算：

$$div_{z,s} = \frac{1/\sum_{\substack{s'=1 \\ s' \neq s}}^s [emp_{z,s'} / (emp_z - emp_{z,s})]^2}{1/\sum_{\substack{s'=1 \\ s' \neq s}}^s [emp_{s'} / (emp - emp_s)]^2}$$

式中： $div_{z,s}$ 代表 z 省 s 行业的多样化集聚程度。市场环境不确定性：采用各地各行业 1999—2007 年企业销售收入均值增长率的变异系数来测度。其中企业销售收入均值采用年末销售收入 / 企业数，变异系数则是用样本的标准差 / 平均值。

另外，为了控制企业规模对于创新绩效的影响，引入企业的平均规模作为控制变量。企业的平均规模采用各地各行业年平均就业人员总数除以企业数来测度。同时，因为研究创新绩效需要控制行业的影响^[19]，故设置了 3 个行业虚拟变量进入回归方程。

2.4 回归方程

本研究中的被解释变量是专利数量，许多类似的研究采用泊松回归的方法。但是由于泊松回归在解释变量的分布上要求均值等于方差，在本研究中很难达到。在这样的情况下借鉴 Schilling 等人的做法^[19]，用负二项式回归来代替泊松回归，负二项式回归允许数据在分布上有较大的离差。

3 实证结果和讨论

3.1 回归结果

在表 1 的模型 1 中，可以看到专业化的集聚程度对于区域内产业创新绩效具有显著的正向影响，假设 1 通过验证。多样化的集聚程度对于创新绩效并没有显著的正向影响，因此假设 2 没有通过验证。在模型 2 中，多样化和专业化集聚程度的交互项对于创新绩效具有显著的正向影响，因此假设 3 通过验证。

表 1 回归结果(主效应)

Table 1 Regression results(main effect)

项目	模型 1		模型 2	
	随机效应 #	固定效应	随机效应 #	固定效应
常数项	−0.493 *	−0.375	−0.455	−0.345
规模(对数)	−0.034	−0.054	−0.040	−0.060
市场波动率	−0.094	−0.101	−0.101	−0.107
纺织产业(虚拟)	1.090***	1.105***	1.089***	1.105***
电子产业(虚拟)	1.630***	1.644***	1.629***	1.643***
造纸产业(虚拟)	2.375***	2.388***	2.381***	2.393***
专业化集聚程度	0.238***	0.259***	0.270***	0.283***
多样化集聚程度	−0.093	−0.292	−0.189	−0.373
多样化×专业化			0.330**	0.255 *
样本数	1 047	1 047	1 047	1 047
Hausman 检验	−5.02		−7.800	
BP-LM 检验	chi2(1)=896.69(Prob>chi2=0.000 0)		chi2(1)=845.61(Prob>chi2=0.000 0)	

注：* 表示 $P<0.05$ ，* * 表示 $P<0.01$ ，*** 表示 $P<0.001$ ；# 表示根据 BP-LM 和 Hansman 检验结果选择的模型。

在表 2 中引入了市场不确定性的调制作用，模型 3 显示市场不确定性和专业化集聚程度的交互项对于区域产业的创新绩效具有显著负向的影响，假设 4 成立。模型 4 显示市场不确定性和多样化集聚程度的交互项对于区域产业的创新绩效不具有显著正向的影响，因此假设 5 不成立。在模型 5 中市场不确定性、专业化集聚程度及多样化集聚程度三者的交互项具有显著的正向影响，因此假设 6 成立。

表 2 回归结果(引入不确定性的调制作用)

Table 2 Regression results (intruducing the moderating effects of uncertainty)

项目	模型 3		模型 4		模型 5	
	随机效应 #	固定效应	随机效应 #	固定效应	随机效应	固定效应 #
常数项	−0.513*	−0.399	−0.490	−0.371	−0.475	−0.378
规模(对数)	−0.030	−0.051	−0.034	−0.055	−0.035	−0.054
市场不确定性	−0.090	−0.095	−0.097	−0.105	−0.104	−0.106
纺织产业(虚拟)	1.093***	1.109***	1.091***	1.106***	1.091***	1.108***
电子产业(虚拟)	1.637***	1.651***	1.631***	1.644***	1.635***	1.649***
造纸产业(虚拟)	2.376***	2.389***	2.376***	2.389***	2.381***	2.394***
专业化集聚程度	0.360***	0.389***	0.239***	0.259***	0.414***	0.429***
多样化集聚程度	−0.062	−0.254	0.066	−0.162	−0.055	−0.253
不确定×专业化	−0.200**	−0.214***			−0.242*	−0.244*
不确定×多样化			0.278	0.228	−0.131	−0.108
不确定×专业化×多样化					0.634***	0.499 *
样本数	1 047	1 047	1 047	1 047	1 047	1 047
Hausman 检验	−0.620		−4.400		295.47(prob>chi2=0.000 0)	
BP-LM 检验	chi2(1)=926.94 (Prob>chi2=0.000 0)		chi2(1)=901.00 (Prob>chi2=0.000 0)		chi2(1)=849.01 (Prob>chi2=0.000 0)	

注：* 表示 $P<0.05$ ，* * 表示 $P<0.01$ ，* * * 表示 $P<0.001$ ；# 表示根据 BP-LM 和 Hansman 检验结果选择的模型。

3.2 讨 论

在本研究中，有 2 个假设没有被验证，分别是假设 2 和假设 5，多样化集聚程度对于区域内产业层面的创新绩效没有正向的影响，同时环境不确定性在多样化集聚程度和区域内产业层面的创新绩效之间也没有起到正向的调制作用。

这反映出国内的企业对于产业外部技术知识的吸收能力仍然比较低，很多时候即使有强烈的需要仍

然不能很好地吸收来自产业以外的知识。吸收能力的形成是一个复杂的、路径依赖的过程,在市场环境变化比较剧烈,企业迫切需要跨越产业和学科边界进行信息搜寻和技术学习的情况下,很多企业可能因为缺乏长期知识的积累而不能进行跨学科的信息搜寻。把单个的企业放在一个信息充足的环境中可能会产生信息过载的风险,反而不利于技术创新,在这样的环境下企业信息扫描的能力是非常关键的^[20]。产业外部的信息往往分散化和情景化^[21],这意味着为了获取这些信息,搜寻成本相对较高,信息提供方和接受方的知识基础和组织背景不同,阻碍了产业间的知识传递^[22]。企业间的知识基础和认知上的临近性是技术知识能够被转移、吸收、创造的前提条件^[23]。因此,有时候即使有些企业愿意投入资金和花精力去获取产业外部知识,但也不一定能找到恰当和有用的信息^[24]。

在产业的专业化集聚程度很高的情况下,区域内的企业是通过两步或者多步的信息扩散过程来获取外部信息的。当地的部分企业承担了“技术守门员”的角色,他们获取产业外部的知识,同时把这些知识进行解码,成为当地的其他企业能够吸收的知识^[20]。因此,从本研究中可以看到,产业的专业化集聚程度和多样化集聚程度具有明显的交互作用。

4 结 语

熊彼特指出,创新是对现有知识的重新组合。Carlile认为大多数创新发生在学科或者专业的边界,因此跨越学科和技术边界是获取竞争优势的重要因素^[25]。技术锁定的风险来自于企业在技术学习和技术创新过程中本地搜索(Local search)的特点。企业学习和创新活动如果仅仅局限在产业边界内,会使技术来源过于单一和同质化。企业持续发展的关键是不断吸收异质性的、多样化的知识。多样化的知识库可以促进创新^[26],越来越多的研究表明,企业持续的竞争优势来自企业超越产业和地域的边界进行知识重组的能力^[27]。

本研究得出的结论是,区域内的产业集聚形式对于技术创新绩效具有显著的影响,在这个影响过程中最值得关注的是:产业的专业化集聚程度和多样化集聚程度是相互补充而不是相互排斥的。这是一个重要的结论,与以往的研究有很大的不同。笔者认为,简单地把专业化集聚程度和多样化集聚程度作为两个孤立的因素进行研究,而不考虑它们之间的内在联系,往往会得出片面的结论。

参考文献:

- [1] GLAESER E L, KALLAL H D, SCHEINKMAN J A, et al. Growth in cities[J]. *Journal of Political Economy*, 1992, 100: 1126-1152.
- [2] KRUGMAN P. *Geography and trade*[M]. Leuven: Leuven University Press, 1991.
- [3] MALMBERG A, POWER D. (How) Do (Firms in) Clusters Create Knowledge[J]. *Industry & Innovation*, 2005, 12(4): 409-431.
- [4] KEEBLE D, NACHUM L. Why do business service firms cluster? Small consultancies, clustering and decentralization in London and southern England[J]. *Transactions of the Institute of British Geographers*, 2002, 27: 67-90.
- [5] MALMBERG A, MASKELL P. The elusive concept of localization economies: towards a knowledge-based theory of spatial clustering[J]. *Environment and Planning A*, 2002, 34: 429-449.
- [6] HANEL P R & D. Interindustry and international technology spillovers and the total factor productivity growth of manufacturing industries in Canada, 1974-1989[J]. *Economic Systems Research*, 2000, 12: 345-361.
- [7] GUO B. Technology acquisition channels and industry performance: An industry-level analysis of Chinese large and medium size manufacturing enterprises[J]. *Research Policy*, 2008, 37(2): 194-209.
- [8] PACIR, USAI S. Externalities, knowledge spillovers and the spatial distribution of innovation[J]. *GeoJournal*, 1999, 49(4): 381-390.
- [9] DURANTON G, PUGA D. Diversity and Specialisation in Cities: Why, Where and When Does it Matter[J]. *Urban Studies*, 2000, 37(3): 533-555.

- [10] COHEN W M, LEVINTHAL D A. Innovation and Learning: The Two Faces of R&D[J]. The Economic Journal, 1989,99(397):569-596.
- [11] GIULIANI E. Cluster absorptive capability: an evolutionary approach for industrial clusters in developing countries [C]//DRUID Summer Conference on “Industrial Dynamics of the New and Old Economy—who is embracing whom?” Copenhagen/Elsinore 6-8 June 2002.
- [12] MALMBERG A, MASKELL P. Localized Learning Revisited[J]. Growth and Change,2006,37(1):1-18.
- [13] AUDRETSCH D B, FELDMAN M P. Knowledge Spillovers and the Geography of Innovation[J]. Handbook of Urban and Regional Economics,2004,4:2713-2739.
- [14] LUO Y. Are joint venture partners more opportunistic in a more volatile environment[J]. Strategic Management Journal,2007,28(1):39-60.
- [15] EISENHARDT K, TABRIZI B N. Accelerating Adaptive Processes: Product Innovation in the Global Computer Industry[J]. Administrative Science Quarterly,1995,40:84-110.
- [16] MILLIKEN F J. Three Types of Perceived Uncertainty About the Environment: State, Effect, and Response Uncertainty[J]. Academy of Management Review,1987,12(1):133-143.
- [17] BALAJI R K, PRESCOTT J E. Designing alliance networks: the influence of network position, environmental change, and strategy on firm performance[J]. Strategic Management Journal ,2008,29(6):639-661.
- [18] COMBES P P. Economic Structure and Local Growth: France,1984—1993[J]. Journal of Urban Economics,2000, 47(3):329-355.
- [19] SCHILLING M A, PHELPS C C. Interfirm Collaboration Networks: The Impact of Large-Scale Network Structure on Firm Innovation[J]. Management Science,2007,53(7):1113-1126.
- [20] AAGE T. Absorptive capabilities in industrial districts: the role of knowledge creation and learning and boundary spanning mechanisms[C]//DRUID Summer Conference 2003 on creating, sharing and transferring knowledge. The role of Geography, Institutions and Organizations. Copenhagen June,2003:12-14.
- [21] BELUSSI F, PILOTTI L. Knowledge creation, learning and innovation in Italian industrial districts[J]. Geografiska Annaler. Series B. Human Geography,2002,84(2):125-139.
- [22] TUSHMAN M L, KATZ R. External communication and project performance: An investigation into the role of gatekeepers[J]. Management Science,1980,26(11):1071-1085.
- [23] NOOTEBOOM B. Innovation and inter-firm linkages: new implications for policy[J]. Research Policy,1999,28(8): 793-805.
- [24] MALMGREN H B. Information, expectations and the theory of the firm[J]. The Quarterly Journal of Economics, 1961,75:399-421.
- [25] CARLILE P R. Transferring, translating, and transforming: An integrative framework for managing knowledge across boundaries[J]. Organization Science,2004,15(5):555-568.
- [26] SINGH J. Distributed R&D, cross-regional knowledge integration and quality of innovative output[J]. Research Policy,2008,37(1):77-96.
- [27] KOGUT B, ZANDER U. Knowledge of the firm, combinative capabilities, and the replication of technology[J]. Organization Science,1992,3(3):383-397.