

制造业集群成员知识存量及关联强度评价

王宗水, 刘 宇, 孙 静

(北京信息科技大学 经济管理学院, 北京 100192)

摘 要:知识存量是知识的静态表现形式,其通过直接或间接的方式影响着组织的创新能力、服务能力、获利能力,关系到组织的生存与发展。集群作为一种相对特殊的组织形式,内部成员的知识存量及其关联强度直接关系到集群的稳定性和竞争力。运用模糊多层次评价法对制造业集群内部企业知识存量进行量化分析,在此基础上引入 2×2 列联表法,以知识存量为自变量(技术拥有量),结合知识流动的特点,对集群内部成员间的知识关联程度作出评价。最后提出维护制造业产业集群稳定与发展相应的策略,并指出研究的不足和以后的研究方向。

关键词:制造业集群;知识存量;知识关联强度;模糊多层次评价; 2×2 列联表法

DOI:10.6049/kjbydc.2012050454

中图分类号:F272.4

文献标识码:A

文章编号:1001-7348(2013)09-0128-06

0 引言

近些年来,在我国经济以及制造业迅速发展的大环境下,以地区为单位逐步形成了企业积聚的现象,如“珠三角”、“长三角”和环渤海地区等较为显著。这种在特定地域由相互关联的企业和相关机构构成的产业空间组织即为集群^[1]。产业集聚在很大程度上形成了竞争优势,促进了区域经济的发展。因此,产业集群发展态势强劲的各省市,在发展规划中研究制定了适合当地产业集群发展的目标及相应政策措施,加快产业优化升级,促进产业集聚发展;产业集群发展相对缓慢、基础工业配套相对落后的省区,也把大力推进产业集群发展放到突出的位置,以其作为新型工业化的一项重要战略,打造和实现区域竞争优势。我国是制造业大国,2010年底我国制造业建设总规模达175 470.214 8亿元,制造业集群发展迅速,在广州、上海、重庆、长春等多个城市及地区形成了具有一定规模的制造业集群。制造业集群化趋势的增强,使企业间的知识关联强度成为连接各个企业节点的重要纽带。知识流动能够保持集群成员的联系,因而促进集群内部企业间的知识流动,加强企业间的合作,是保持制造业集群稳定与发展的重要手段。

由于知识具有流动性、时效性、边界模糊性等特

点,其往往作为定性研究的对象。本文在国内外相关研究的基础上,结合制造业集群的特点,将集群内企业成员的知识予以量化,对集群内部企业的知识存量作出评价。另外,结合生物圈与企业圈的共性,引入生物领域评价生物间共生强度的 2×2 列联表法,同时结合制造业集群内部成员间知识存量变化的特点,对集群成员间的知识关联强度进行量化,分析知识流动对知识关联强度的影响,探索维护制造业集群稳定与发展的有效策略。

1 相关理论研究

知识存量是指某阶段内一个组织或经济系统对知识资源的占有总量^[2],是组织的知识积累。集群内部成员间的知识通过知识流动彼此交流、创造新的知识,提升集群的整体知识创新能力,推动集群以及区域经济的发展。由于知识具有静态性、时间性、空间性、非负性、增加性、波动增长性等特点,因此,对知识存量量化具有一定的难度。目前,知识存量的测评方法主要有如下几种:

(1) Falvey Rod, Neil foster^[3]提出的FFG2模型,如下所示:

$$Q \overline{KS}_r = \sum_d \frac{M_{dr} K_{dr}}{Q_r} = \frac{M_r}{Q_r} \sum_d \theta_{dr} K_{dr} \quad (\text{FFG2})$$

收稿日期:2012-07-18

基金项目:国家自然科学基金项目(71073012);国家科技支撑计划课题项目(2011BAF10B01)

作者简介:王宗水(1987—),男,河北唐山人,北京信息科技大学硕士研究生,研究方向为工业工程与管理、知识管理;刘宇(1955—),女,北京人,北京信息科技大学经济管理学院教授、硕士生导师,研究方向为生产运营管理、质量管理、知识管理;孙静(1975—),女,河北定州人,博士,北京信息科技大学经济管理学院副教授,研究方向为决策分析与风险管理。

r 表示技术接受国, d 表示技术溢出国; $Q\overline{KS}_r$ 表示国外研发资本存量的计量结果; M_{dr} 是技术进口国 r 从技术出口国 d 的进口量; Mrt 是技术进口国 r 的进口总量; Kdt 是技术出口国 d 的研发资本存量; Qrt 是技术进口国 r 的 GDP ; θ_{dr} 是进口国 r 从出口国 d 的进口量占 r 国进口总量的比例。

(2) 孙顺成、蔡虹^[4] 在 Coe^[5] 提出的 CH 模型和 Lichtenberg^[6] 提出的 LP 模型的基础上提出了 SC 模型。

$$S_u^{f-CH} = \sum_{i \neq j} \frac{m_{ijt} S_{jt}^d}{m_u} \quad (CH \text{ 模型})$$

$$S_u^{f-LP} = \sum_{i \neq j} \frac{m_{ijt} S_{jt}^d}{y_{jt}} \quad (LP \text{ 模型})$$

$$S_u^{f-SC} = \sum_{i \neq j} \frac{m_{ijt} S_{jt}^d}{X_{jt}} \quad (SC \text{ 模型})$$

CH 、 LP 、 SC 模型是相互连接的, LP 模型是对 CH 模型的改进, 减小了计算偏差, SC 模型在 LP 模型的基础上将变量 y_{jt} 换成 X_{jt} , 在 $\sum \frac{m_{ijt}}{X_{jt}} = 1$ 的条件下, 计量出基于贸易溢出的技术知识存量的最大值。

(3) 李长玲^[2] 在分析知识存量特点的基础上, 对知识存量的测度进行了分析, 将知识存量的量化分析归为: 以人为载体的知识存量量化分析、以物为载体的知识存量量化分析、以组织结构为载体的知识存量量化分析、市场知识存量量化分析 4 类, 并列举了成本法、供求价格法、剩余法、差额理论法等知识存量的价值测度方法。

(4) 王秀红、王高平^[7] 从核心能力层、组织结构层、团队与员工内隐层 3 个层次建立模糊多层次评价模型, 对企业的知识存量作出了定量评价。

另外, 近几年知识存量的测评得到了更多学者的关注, 如吴新文、揭建群^[8] 分别从信息功能和商品功能两个角度对知识存量进行了测评; 骆以云、李海东^[9] 构建了企业成长的知识存量理论模型等。

虽然现在对知识存量的研究不断深入、研究领域也在不断扩大, 但是国内外学者对产业集群内部成员的知识存量及其知识关联(技术关联)强度的研究相对较少, 而且对知识关联的研究也主要集中在教育、图书馆管理等有限的领域。如邬伟娥^[10] 从知识视角出发, 在继续教育领域对研究型大学与继续教育工程教育之间知识关联进行了研究; 文庭孝^[11-14] 等先后对知识关联的理论基础、测评应用、内含特征以及结构进行了研究, 并指出知识关联是指知识单元(包括文献、人脑等知识载体和概念、词语等知识内容)之间存在的各种关系的总和, 这也表明我国学者对知识关联的探索。

本文中的知识关联是指企业间知识存量之间的一种函数关系, 用来衡量集群内部成员间共有知识存量

及变化趋势。通过产业集群内部成员之间的知识存量及其知识关联强度变化趋势, 可以预测集群的稳定性, 从而提出相应的策略来维护集群的稳定与发展。

2 知识存量评价

2.1 评价方法选择

知识存量的评价方法很多, 如上面提到的 CP 、 LP 、 SC 、模糊多层次评价等。由于集群知识存量远远小于国家的知识存量, 而且溢出的方式也大相径庭, 所以要充分考虑到集群的特点以及评价方法的可行性和实用性, 故选择模糊综合评价法对制造业集群成员企业的知识存量进行评价。

2.2 评价指标体系构建

由于制造业集群内部成员的知识存量用于成员间的横向比较, 所以在指标选取的过程中既要体现成员企业的共性, 也要反映彼此的差异。因此, 通过理论和实践的比较, 构建相应的评价指标体系。其中一级指标和二级指标及指标权重是根据多名集群专家和相关企业人员、政府研究人员的相关意见及评分确定的, 最终总分定为 850, 加权计算后总分为 200, 具体指标、满分分值及权重见表 1。

(1) 第一层的目标集合为 $U = (U_1, U_2, U_3, U_4)$, 其指标权重为 $P(U) = [P(U_1), P(U_2), P(U_3), P(U_4)]$; 第二层指标分别为 $U_{1j} = (U_{11}, U_{12}, U_{13}, U_{14}, U_{15})$, 其指标权重为 $P(U_{1j}) = [P(U_{11}), P(U_{12}), P(U_{13}), P(U_{14}), P(U_{15})]$, $U_{2j} = (U_{21}, U_{22}, U_{23}, U_{24})$, 其指标权重为 $P(U_{2j}) = [P(U_{21}), P(U_{22}), P(U_{23}), P(U_{24})]$, $U_{3j} = (U_{31}, U_{32}, U_{33}, U_{34})$, 其指标权重为 $P(U_{3j}) = [P(U_{31}), P(U_{32}), P(U_{33}), P(U_{34})]$ 且 $\sum_{i=1}^4 P(U_i) = 1$, $\sum_{j=1}^5 P(U_{1j}) = 1$, $\sum_{j=1}^4 P(U_{2j}) = 1$, $\sum_{j=1}^4 P(U_{3j}) = 1$, $\sum_{j=1}^5 P(U_{4j}) = 1$ 。

(2) 根据每个指标的特点, 分别赋予不同的分值, $V = \{v_1, v_2, \dots, v_m\}$ 表示给予各指标进行有效打分的专家所给出的评语, U_{ij} 中各因素相对于 V 的权重分配是 $A = \{P(U_{ij})\}$ 。

(3) 向企业管理人员、相关行业专家、政府部门等工作人员发放问卷评分标准表, 见表 2。对各二级指标进行评价, 在此基础上构建评价模糊矩阵 $R(r_{ij}$ 表示 U_j ($j=1, 2, \dots, m$) 对应的评价 V_i 的模糊子集的隶属度)。

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1m} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ r_{n1} & r_{n2} & \dots & r_{nm} \end{bmatrix}$$

(4) 根据 $K = A * R$, 得出企业知识存量的相对分值, 根据相对分值与指标权重确定企业的相对知识存量。另外, 本文采用 K 的平均值 $E(k)$ 作为企业的知识存量值。

表1 企业知识存量测评体系

一级指标	二级指标	满分分值	二级指标权重(%)		一级指标权重(%)
员工知识水平(U ₁)	工作年限(U ₁₁)	30	P(U ₁₁)	15	P(U ₁)
	学历水平(U ₁₂)	50	P(U ₁₂)	30	
	创新能力(U ₁₃)	30	P(U ₁₃)	15	
	学习能力(U ₁₄)	30	P(U ₁₄)	20	
企业技术水平(U ₂)	素质水平(U ₁₅)	20	P(U ₁₅)	20	P(U ₂)
	技术拥有量(U ₂₁)	40	P(U ₂₁)	40	
	设备水平(U ₂₂)	50	P(U ₂₂)	30	
	信息水平(U ₂₃)	30	P(U ₂₃)	10	
组织管理水平(U ₃)	专利拥有量(U ₂₄)	50	P(U ₂₄)	20	P(U ₃)
	管理费用占总收入的百分比(U ₃₁)	60	P(U ₃₁)	30	
	组织有效性(U ₃₂)	40	P(U ₃₂)	30	
	组织使命感(U ₃₃)	30	P(U ₃₃)	20	
满足市场的能力(U ₄)	组织整体学习能力(U ₃₄)	50	P(U ₃₄)	20	P(U ₄)
	市场信息获取能力(U ₄₁)	40	P(U ₄₁)	10	
	市场占有率(U ₄₂)	60	P(U ₄₂)	15	
	满足顾客需求的能力(U ₄₃)	100	P(U ₄₃)	30	
	营销费用(U ₄₄)	60	P(U ₄₄)	15	
	获利能力(U ₄₅)	80	P(U ₄₅)	30	20

表2 企业知识存量评价标准

一级指标	二级指标	满分分值	测评指标	具体分值及相应的表现程度(括号内为对应的分值范围)					
员工知识水平	工作年限	30	员工平均工龄	10年以上	7~10年	4~6年	4年及以下		
				(30)	(21-29)	(12-20)	(0-11)		
	学历水平	30	管理人员(本科及以上人数百分比)	80%以上	60%~80%	40%~60%	40%以下		
				(30)	(21-29)	(15-20)	(0-14)		
		20	普通员工(大专及以上学历人数百分比)	80%以上	60%~80%	40%~60%	40%以下		
				(20)	(14-19)	(10-13)	(0-9)		
创新能力	30	程度:强-弱	非常强	很强	一般	差			
			(25-30)	(21-24)	(13-20)	(0-12)			
学习能力	30	程度:强-弱	非常强	很强	一般	差			
			(22-30)	(13-21)	(7-12)	(0-6)			
素质水平	20	程度:高-低	非常高	很高	一般	差			
			(15-20)	(9-14)	(5-8)	(0-4)			
企业技术水平	技术拥有量	40	技术的拥有量(掌握所处行业技术的百分比)	80%及以上	60%~80%	40%~60%	40%及以下		
				(40)	(32-39)	(24-31)	(0-23)		
	设备水平	50	企业拥有的设备在企业所在的行业的先进程度	业内领先	拥有较多的先进设备	处于业内平均水平	相对落后		
				(50)	(35-49)	(25-34)	(0-15)		
组织管理水平	信息水平	30	信息获取能力:强弱	非常强	很强	一般	差		
				(36-40)	(28-35)	(16-27)	(0-15)		
	专利拥有量	50	专利拥有总量在所属行业的排名	前20%	前20%~40%	前40%~60%	后40%		
				(50)	(35-49)	(25-34)	(0-20)		
管理的投入量	60	管理费用占总收入的百分比	30%以上	20%~30%	10%~20%	10%及以下			
			(30)	(20-29)	(10-19)	(0-9)			
			非常高	很高	一般	缺乏效率			
组织的整体学习能力	40	组织工作效率:高-低	(32-40)	(24-31)	(16-23)	(0-15)			
			组织的使命感	30	企业整体使命感:强-弱	非常强	很强	一般	较差
						(27-30)	(21-26)	(16-20)	(0-15)
组织的整体学习能力	50	整体学习能力:强-弱	非常强	很强	一般	较差			
			(45-50)	(35-44)	(25-34)	(0-24)			

续表 2 企业知识存量评价标准

一级指标	二级指标	满分分值	测评指标	具体分值及相应的表现程度(括号内为对应的分值范围)			
满足市场 需求的能力	市场信息 获取能力	40	企业信息获取能力: 强-弱	非常强 (36-40)	很强 (28-35)	一般 (16-27)	较弱 (0-15)
	市场占有率	60	市场份额行业内排 名:高-低	前 10% (50)	前 10%~20% (36-49)	前 20%~50% (26-35)	后 50% (0-25)
	营销费用	60	营销费用占总收入 的百分比	20%以上 (60)	15%~20% (40-59)	10%~15% (31-39)	10%及以下 (0-30)
	获利能力	80	企业的市场收益率	30%以上 (80)	20%~30% (51-79)	10%~20% (35-50)	10%及以下 (0-34)
满足顾客需求能力	100	满足顾客需求能力: 强-弱	非常强 (91-100)	较强 (71-90)	一般 (51-70)	较弱 (0-50)	

3 知识关联强度评价

3.1 2×2 列联表法的引用

生物间的共生关系强度通常采用 2×2 列联表法来确定。通过生物群体与产业集群的对比研究,我们发现两者有很强的相似性。如都是一个群体,都存在不同主体之间的关系,都要维持群体的稳定发展,都处在一个不断变化、随时都可能被淘汰的外部环境中。因此,用 2×2 列联表法评价产业集群内部成员的知识关联强度具有可行性,2×2 列联表的具体应用见表 3。

表 3 2×2 列联表法的数据格式

企业 1	企业 2	
	有	无
有	a	b
无	c	d

其中 a 表示企业 1 和企业 2 都拥有的知识存量, b 表示企业 1 有、企业 2 无的知识, c 表示企业 2 有、企业 1 无的知识, d 表示企业 1 和企业 2 都无的知识 (a, b, c, d 均不小于 0)。企业 1 和企业 2 的知识关联系数可通过如下公式进行计算。

$$v = \frac{ad - bc}{\sqrt{(a+b)(c+d)(a+c)(b+d)}} \times 100\%$$

v 代表关联系数,其取值范围在 -1 和 1 之间。通常当 $v > 0$ 时,表示企业 1 和企业 2 为正相关;当 $v = 0$ 时,表示企业 1 和企业 2 无关系;当 $v < 0$ 时,则企业 1 和企业 2 负相关。

由于知识关联强度的变化是以知识流动为媒介的,通过对 60 名制造业相关领域的专家(其中 20 名是企业的高层管理人员)以发放问卷和口头调研的方式进行调研,对调研结果处理后得到这样的结论:在企业间知识流动过程中技术交流和人员流动是最主要的方式,而且 85% 以上企业的知识流动是以技术流动为主体的,因此对表 3 中的 a, b, c, d 的含义分别调整为企业 1 和企业 2 都拥有的技术、企业 1 拥有而企业 2 无的技术、企业 2 拥有而企业 1 无的技术、企业 1 和企业 2 都无的技术。这样调整的原因在于:①降低了知识存量量化的难度,减少了人为因素的影响;②符合大多数制造业企业知识流动的现实状况;③便于后续工作的进行。

本文中企业间的知识关联强度也可以称为技术关

联强度,知识关联强度反映了产业集群成员间的共生强度,本文结合所选择的制造业集群的特点和相关专家意见,将知识关联强度分为 5 个等级。当两个企业间的知识关联强度大于 70% 时,两个企业间知识关联度非常强;当两个企业间的知识关联强度小于 10% 时,说明两个企业间知识关联强度非常弱;当知识关联强度在 10%~30% 之间时,说明企业间的知识关联强度较弱;当知识关联强度在 30%~50%,说明企业间的知识关联强度一般;当知识关联强度在 50%~70%,说明企业间的知识关联强度较强。

本文关于集群内部企业间知识关联强的评价是在企业技术拥有量统计分析的基础之上进行的。通过对相关集群内企业技术总量的统计,经过专家分析确定集群的技术拥有量总量,然后根据各个成员公司的自身情况确定 a, b, c, d 的值。为了计算方便,假设集群总的技术量为 N ,第 i 成员企业的技术拥有量为 M_i ,集群技术总量记作 100,则第 i 成员企业的技术拥有量为 $\frac{M_i}{N} \times 100$ 。

3.2 评价结果分析

选取广州、上海等一线城市,重庆、天津等 1.5 线城市,以及唐山、哈尔滨等二线城市的 PC 机生产、汽车制造、钢铁等多个不同制造业集群的若干个内部企业进行知识关联强度评价,然后对评价结果进行统计分析,发现制造业企业间知识关联强度的变化大体上有 3 种情况。

(1) 知识关联强度随着知识流动次数的增加而增强,最终趋向于知识关联强度比较稳定的状态,并有可能趋向于 1,如图 1 所示。

(2) 知识关联强度 v 随着知识流动次数的增加呈现整体降低的趋势,甚至趋向于 0 或小于 0,如图 2 所示。

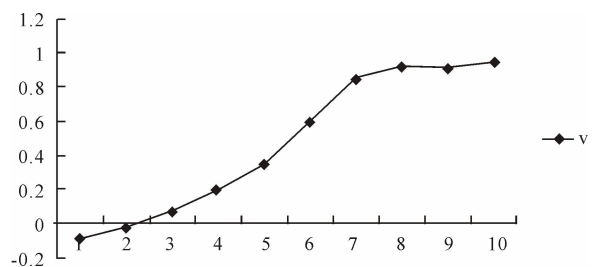


图 1 企业间知识关联强度随知识流动变化趋势之一

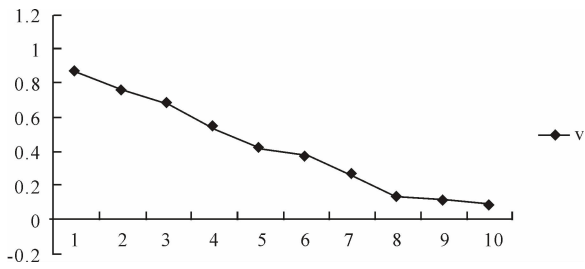


图2 企业间知识关联强度随知识流动变化趋势之二

(3) 知识关联强度 v 随着知识流动次数的增加,在某一范围 (m, n) 内波动,如图3所示。当然 m, n 的大小因不同的企业、不同的时期而变化,且 $-1 < m < n < 1$ 。

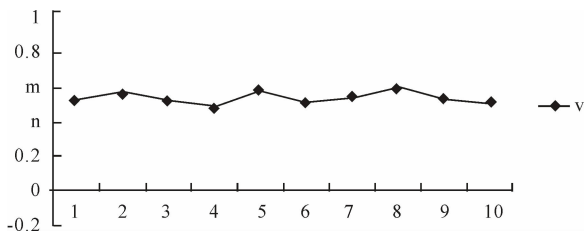


图3 企业间知识关联强度随知识流动变化趋势之三

本文认为,如果整个集群内大多数企业间的知识关联强度随着知识流动次数的增加而增加,那么整个集群知识网络的稳定性就会越来越强,整个集群也会越来越趋于稳定;反之,如果随着知识流动次数的增加企业间的知识关联强度者越来越小,则认为这个集群只是在形式上保留着集群的特点,并没有建立实质性的合作关系,或者企业间的合作关系越来越差,这样的集群难以长期存在。当企业间的知识关联强度处在一个相对稳定的区间内波动时,如果 $v > 50\%$,我们认为企业间具有较强的关系,企业间的合作程度也相对较高;如果 $v < 30\%$,企业间的知识关联强度相对较弱,企业间的合作不够,如果不加强企业间的交流与合作,集群将面临解体的危险。

另外,在研究过程中发现,处于初级阶段的集群,企业间的知识关联强度往往快速增加;处于稳定期的集群,企业间的知识关联强度也稳定在某个区间内;处于衰退期的集群,企业间的知识关联强度呈明显下降趋势。当然,企业间的知识关联强度变化并不是单一的,而是复杂的,有可能交错出现,一定时期内可能上升,一定时期内可能下降,或者在某一期间内波动,必须根据实际情况作出评价。同时,制造业企业间知识关联强度与区域经济的发展有很大关系,如上海汽车制造业集群在国内汽车行业居于领先地位,并具有很强的国际竞争力。因此,在上海汽车制造业集群内部企业合作意愿很强,知识关联强度普遍高于同类汽车制造业集群;而对于一些经济相对落后的地区,企业间由于合作意识和技术因素的影响,企业间的知识关联强度往往较弱。

总之, 2×2 列联表法适用于计算集群企业间的知

识关联强度。通过知识关联强度的对比,单个企业可以发现与自身关系密切的企业,从而可以灵活地选择对自身有利的发展策略,对单个企业在集群内部选择性地处理成员关系具一定的参考价值。

4 结语

通过上面的研究发现,知识流动、制造型企业自身的知识存量、知识创新能力是影响集群内部企业间知识关联强度的重要因素,因此我们从以下几个方面提出维护制造业集群稳定与发展的策略:

(1) 创造良好的知识流动(技术交流)环境。①完善集群内部知识共享设施,如建立知识共享平台、集群内部知识共享网络等;②努力吸收知识人才,人是知识创造的主体,只有当人力资源丰富时,集群内部的知识流动才会顺利进行;③规范知识流动行为,减少知识流动过程中的浪费现象。

(2) 加强集群内部知识创新。创新是提高产业集群核心竞争力的最重要的方法,只有提高创新能力,知识流动才会永不停止,企业间的合作关系才会得到巩固。另外,广义的知识创新不仅包括技术创新、产品创新,还包括管理人员管理理念的创新、技术人员工作方式和方法的创新。

(3) 注重集群外部知识的引入。虽然本文只研究集群内部的知识流动,但是整个集群及每个成员企业都处在 PEST 的大环境下,并受到外部环境的影响和制约。同时,外部知识是企业内部知识的重要来源,外部知识的获取、提炼、整合是集群保持持续竞争力的保障。因此,集群必须建立有效的外部知识引入渠道,加强外部知识的引入。

(4) 建立完善的知识产权保护体系。知识产权不仅是集群内企业的劳动成果,也是利润的来源。由于集群的特殊性,既要防止内部成员间侵犯知识产权现象的出现,又要避免来自集群外部因素导致的侵犯集群共有或内部某些成员独立拥有的知识产权。所以,集群必须同时考虑到内部和外部的双重因素来建立有效的知识产权保护机制。

本文的研究将维护制造业集群的稳定和发展作为目标,并没有把提高集群的经济效益作为直接的研究对象,而且知识流动过程是选取等距的时间节点的知识存量作为评价的依据,从而忽视了流动过程中企业间竞争、外部环境因素等过程因素的影响,导致结果的分析过于量化,在一定程度上缺乏柔性。另外,本文对知识关联强度的评价以技术拥有量为变量,而没有将所有指标都作为变量。虽然制造型企业间的知识流动大多以技术流动的方式实现,但是人员、顾客等其它知识存量影响因素对知识关联强度的变化也有一定的影响。因此,在以后的研究中不仅要把知识流动的连续性以及环境变化的多样性等作为重要的影响因素,

而且要将员工、顾客与技术因素同时作为变量进行研究,最大限度地减少研究误差,增强研究的可靠性和实用性。

参考文献:

- [1] MICHEL, PORTER. 国家竞争优势[M]. 北京:华夏出版社,2006.
- [2] 李长玲. 知识存量及其测度[J]. 情报杂志,2004(7):65-66.
- [3] FALVEY ROD NEIL, FOSTER DAVID GREENAWAY. North-south trade knowledge spillovers and growth[R]. European Economy Group Working,2002:15.
- [4] 孙顺成,蔡虹. 基于进口贸易的外溢技术知识存量的测度研究[J]. 科学管理研究,2006(6):41-43.
- [5] COE D T HELPMAN E. International R&D spillovers[J]. European Economic Review 1995 (39):958-887.
- [6] LICHTENBERG F, POTTELSBERGHE DE LA POTTERIE. International R&D spillovers: a comment[J]. European Economic Review,1998(42):1483-1491.
- [7] 王秀红,王高平. 企业知识存量的模糊多层次评价模型研究[J]. 情报杂志,2005(8):8-10.
- [8] 吴新文,揭建群,赵军,等. 基于信息功能和商品功能的知识存量测度研究[J]. 科技进步与对策,2010,27(24):128-130.
- [9] 骆以云,李海东. 企业成长的知识存量模型及其启示[J]. 情报理论与实践,2011(1):18-22.
- [10] 邬伟娥. 研究型大学与继续工程教育的知识关联分析[J]. 高等工程教育研究,2005(4):72-75.
- [11] 文庭孝,刘晓英. 知识关联的测度及应用研究[J]. 高校图书馆工作,2010(4):36-40.
- [12] 文庭孝,刘晓英,刘进军. 知识关联的理论基础研究[J]. 图书馆,2010(4):9-11.
- [13] 文庭孝,刘晓英,刘灿姣,等. 知识关联的结构分析[J]. 图书馆,2011(2):1-7.
- [14] 文庭孝,龚蛟腾,张蕊,等. 知识关联、内涵、特征与类型[J]. 图书馆建设,2011(4):32-35.
- [15] 李波,冯革. 知识服务业的产业生态[M]. 上海:上海人民

出版社,2006.

- [16] XU JING, HOUSSIN RÉMY, CAILLAUD EMANNUEL. Fostering continuous innovation in design with an integrated knowledge management approach [J]. Computers in Industry, 2011 (4):423-436.
- [17] 曾德明,文小科,陈强. 基于知识协同的供应链企业知识存量增长机理研究[J]. 中国科技论坛,2010(2):77-81.
- [18] WEIDENFELD ADI, WILLIAMS ALLAN M. Knowledge transfer and innovation among attractions. [J]. Annals of Tourism Research,2010 (3):604-626.
- [19] 苏雪串. 城市化进程中的要素集聚、产业集群和城市群发展[J]. 中央财经大学学报,2004,(1):49-52.
- [20] 张少杰,汤中彬,黄永生,等. 基于 H-S-C 的企业知识存量增长途径分析[J]. 情报杂志,2007,26(10):27-29.
- [21] 吴彬,常宏建. 企业科研团队知识存量的相对度量研究[J]. 经济管理,2010(5):69-73.
- [22] 王静华. 产业集群创新能力评价指标体系的构建[J]. 统计与决策,2011(19):186-188.
- [23] 罗正清,和金生. 面向技术创新的组织知识存量测度研究[J]. 科技进步与对策,2009(23):142-146.
- [24] 丁明磊,庞瑞芝,刘秉镰. 环渤海区域知识创新网络问题解析与机制构建研究[J]. 中国科技论坛,2011(2):82-88.
- [25] 孙朋杰. 基于互动机理的产业集群治理模型与制度安排研究[J]. 企业经济,2009(7):78-80.
- [26] 陈金丹,胡汉辉. 产业集群网络上的知识转移分析——以南京大明路汽车销售与服务产业集群为例[J]. 科学学与科学技术管理,2010(2):100-104.
- [27] 常丽. 产业集群研发合作模式研究——以辽宁装备制造业为例[J]. 科技进步与对策,2011(20):61-66.
- [28] 窦红宾,王正斌. 产业集群内社会网络对知识资源获取的影响——基于西安光电子产业集群的实证研究[J]. 中国科技论坛,2011(5):43-49.
- [29] 陈国宏,李丽妮. 基于 CA 的产业集群生命周期模拟分析[J]. 中国管理科学,2008(16):397-383.

(责任编辑:陈晓峰)

Evaluation of Knowledge Stock and Knowledge Relationship between Industrial Cluster Members

Wang Zongshui, Liu Yu, Sun Jing

(School of Economics & Management, Beijing Information Science and Technology University, Beijing 100192, China)

Abstract: The stock of knowledge is a static representation of knowledge, and it affects the organization's innovation capability, service capability and profitability directly or indirectly, it also relates to the organization's existence and development. The internal members' stock of knowledge and their strength of knowledge association have a direct affection to the stability and competitiveness of the cluster which acts as a special form of organization. In this paper, quantitative analysis of the stock of knowledge and 2×2 contingency table method were used, and relationship among manufacturing industrial cluster members was measured which combined with characteristics of knowledge flow and knowledge stock used as variable factor. At last, the strategy of maintaining the stability and development of manufacturing industrial cluster was proposed, and raised the lack of research and future research direction.

Key Words: Manufacturing Industrial Cluster; Stock of Knowledge; Strength of Knowledge Association; Fuzzy Comprehensive Evaluation Method; 2×2 Contingency Table Method