

# 产业集群和产业集群技术创新

## ——基于缄默知识论

陈柳钦 (天津社会科学院, 天津 300191)

**摘 要:**产业集群内部存在着显性知识和缄默知识两类知识。与显性知识相比,缄默知识是产业集群更重要的知识资源,是产业集群技术创新成功的一个不可或缺的变量,产业集群而产业集群有利于缄默知识的传播和扩散从而促进技术创新。

**关键词:**缄默知识;产业集群;技术创新

**中图分类号:**F062.9 **文献标识码:**A **文章编号:**1672-626X(2007)01-0077-06

### 一、缄默知识与显性知识之间的互动转化

根据知识能否清晰地表述和有效的转移,可以把知识资源可分为显性知识(explicit knowledge)和缄默知识(tacit knowledge)。显性知识又称编码化知识(codified knowledge),可以比较容易地整理、编码,具有单一的含义和内容。缄默知识是很难编码、隐含的知识,它往往被偶然发现,并且这种知识不能和个人、社会及地域背景轻易地分开。缄默知识(tacit knowledge)是当代知识论研究的重要内容。野中郁次郎(Nonaka Ikujiro)认为缄默知识与显性知识之间是可以互动转化的,是一个永无休止的循环过程,并提出了知识转化的四种模式,简称为SECI模型(the SECI Model):(1)社会化(Socialization)。从缄默知识到缄默知识,也是个体交流共享缄默知识的过程。用“社会化”一词主要是强调缄默知识的交流是通过社会或团体成员的共同活动来进行的。最常见的就是工厂和学校中惯用的“师徒模式”。(2)外在化(Externalization)。从缄默知识到显性知识。通过努力,个体可以在一定程度上将缄默知识转化为显性知识,并将之传授给他人。外在化是知识创

造的关键,因为知识的发展过程正是缄默知识不断向显性知识转化和新的显性知识不断生成的过程。这个过程常需要使用一定的技术来帮助个体将自己观点和意象外化成为词语、概念、形象化语言(如比喻、类比或描述),或者图像。(3)融合化(Combination)。从缄默知识到显性知识,是一种把概念综合成知识系统的过程。这个知识转换模型包括组合不同显性知识躯体。个人抽取和组合知识的方式是通过文献、会议、电话交谈等媒体,或计算机通信网络来实现,学校中的教育和训练通常采用这种形式。(4)内在化(Internalization)。从显性知识到缄默知识,是把显性知识应用为缄默知识的过程。内在化意味着新创造的显性知识(组织知识)又转化为组织中其他成员的缄默知识。经过融合过程,新知识得以在组织成员间传播。组织中的成员接收了这些新知识后,可以将其用到工作中去,并创造出新的缄默知识。内在化与通过做来学习密切相关,是一个“干中学”和“用中学”的过程。这四个模式互为一体、相互转化,共同构成企业组织知识创新与积累的机制。野中郁次郎认为组织知识创造是缄默知

收稿日期:2006-07-20

基金项目:国家软科学研究计划项目《东北老工业基地技术创新体系实现模式研究》[2005DGQ4D148]、国家社科基金《集群视角下的创新网络与区域国际竞争力研究》和国家自然科学基金《基于行为生态学的企业技术创新集群行为研究》。

作者简介:陈柳钦(1969-),男,湖南邵东人,哈尔滨商业大学经济学院、湖南科技大学商学院教授,主要从事产业经济、城市经济研究。

识和显性知识持续互动的结果,组织本身不能创造知识,个人的缄默知识是组织知识创造的基础。缄默知识经过社会化、外在化、融合化和内在化四个阶段,实现了个人之间、个人与组织之间知识的传递,并最终又产生了新的缄默知识。知识的转化、传递和创造是一个动态的、递进的过程,当个人的缄默知识完成一次知识螺旋运动并转化为新的缄默知识时,就开始了新一轮的知识螺旋。

## 二、缄默知识是产业集群更重要的知识资源

产业集群内大量同质化企业的存在使集群内部进行知识的交流和传播不仅必要而且可能。产业集群内部存在着显性知识和缄默知识两类知识。与显性知识相比,缄默知识是更重要的知识资源,在企业的知识管理中占绝大部分,它具备即时产生和实践中的特征,适应了知识经济下技术更新迅速,创新速度加快的趋势。

“缄默知识论”认为产业集群有利于非编码化知识(缄默知识)的传播和扩散,从而促进技术创新。持该观点的学者主要用不同类型的知识传递的特征来解释产业集群的形成。但由于交通通讯及信息技术的发展,显性知识易于在更大的地理空间交流与扩散,基于这类知识之上的创新活动通常对区位选择的要求相对不是特别严格。然而,占据整个集群知识的绝大部分且对创新极为重要的是不能编码、难以扩散的缄默知识,它是由集群成员长期以来所共同经历的生产过程、时间、心理和认知体验构成的,集群创新主体之间通过人员流动与私人之间的交流等形式建立稳定和持续的关系,为组织内部及不同组织之间的隐含经验类知识准确、快速地传递与扩散提供了基础条件,从而形成了集群缄默知识,并且这种知识在集群空间上具有粘滞性。这类知识通过教育学习不是那么容易传播,它们通常隐藏在专家、工程师和技术人员的脑中,个人属性极强。通过区域内的人才流动,通过在实践中积累经验获取隐含知识,而不必要首先经历学习,掌握编码化知识后再应用到实践中去,形成学习→创新→竞争优势的不断演化的自我激励动态过程,通过在“干中学”使得隐含经验类知识在整个地区传播开来。根据阿罗(Arrow K,1962)建立的“边干边学”模型,他认为边干边学是经验的产品,经验具有递增的生产力,随着经验的积累,单位产品成本随生产总量递减。所以在扩大资本投入的同时,知

识水平也随之变化,作为一个整体,经济就有可能出现递增收益。缄默知识也常常具有社会根植性。它与企业家特殊的生活环境、历史根基以文化蕴涵有关,存在于特殊的地区或企业里。一方面,区域内长期形成的合作关系和企业间的相互信任,有利于知识的传播和扩散,促进了创新;另一方面,缄默知识和交互作用的思想在地理上的不断集聚,增加了企业外部学习的机会,促进了信息的循环和反馈,加快了技术转移、扩散的速度,降低了交易成本,推动了创新。托林和考夫曼(Todtling&Kaufmann,1999)在对区域创新系统研究时曾得出结论:“知识的溢出构成了集群创新能力的本质特征”。缄默知识的流动只有具有共同实践和专业化技能的专业人士面对面的交流才能实现,集群中地理上的靠近提供了这种可能。企业与企业之间、企业与知识机构、中介机构之间,由于地理上的靠近性和经济上的相互联系、相互影响,产生知识外溢,促进了相互间的模仿,降低了创新成本,加快了创新。为了提高创新收益,创新主体需要在地理上与相关知识源邻近从而能够与之进行频繁互动来获得所需的缄默知识。这一逻辑在费尔德曼(Feldman,1994)的创新地理学、伦德维尔(Lundvall,1992)的互动学习论以及冯·希培尔(Von Hippel,1994)的“黏性信息”(Sticky Information)概念中都有所体现。希培尔认为在信息转移的过程中存在着黏性信息,这些信息因为转移的交易成本过大而难以转移。缄默知识的存在是技术转移中“知识黏性”的一个重要原因。表现为技术诀窍、经验、技能等的缄默知识由于其难以言说、难以编码等特征,很难以专利技术、设计图纸或者关键设备等形式进行流动,而只能依赖于开发者个体实现流动,这往往使其转移成本很高,制约和影响技术转移。杰夫(Jaffe,1996)认为:知识溢出是指模仿者通过与知识创新者之间的信息交换而获得知识(知识收益),而知识创新者却没有得到直接的补偿,或所得补偿低于创新知识的价值。杰夫的研究还表明,知识溢出更可能在地理上相互靠近的区域内发生,而不是跨区域的自由流动。隐含经验类知识的交流,能激发新思想、新方法的产生和应用,促进学科交叉和产业融合,使新产业和新产品不断涌现。在产业集群的区域经济中,知识和信息在上下游之间可以迅速而准确的传递,同时上下游之间的合作也由于地理上的接近而变

得更加容易。这样的合作使得分散的企业实质上合成了一个整体,一个更加具有创新能力和更加灵活的整体。正是这种集群内知识的外溢效应,使得企业能够最大程度的获取技术创新所需的各种知识,从而使得企业的技术创新活动犹如“站在巨人的肩膀上”进行,大大加快了创新的速率,这反过来又使得整个集群的创新水平进一步提高,形成一个极强的正反馈过程。通过非正式交流,缄默知识在集群内企业之间得以传播,形成区域性的缄默知识,由于这种缄默知识根植于区域内共同的社会文化背景,集群外的企业不能轻易模仿,因此它成为整个集群的核心竞争力。在集群内部,知识溢出机制的存在以及非正式交流网络的形成,强化了相关行为主体间的知识整合与碰撞效应,激发和聚集了集群内部的创新活动,使集群在有限的空间内积聚高密度的创新活动。帕士和尤萨(Paci and Usai,2000)的研究表明,创新比生产具有更高的集聚程度。近来学者开始注意到由于创新所涉及的知识类型不同,不同的产业在集群化程度和形态上存在差异。Carrincazeaux 等(2001)指出 R&D 存在区域上的外溢效果,企业选择 R&D 中心地点亦偏向考虑其他厂商选择研发的区位,这种 R&D 区位聚集的原因可归结于技术整合复杂性与技术变迁的复杂性。相关研究指出,产业 R&D 活动区位主要偏向于生产活动的地点,就在于求取 R&D 与生产密切的互动关系与外溢效果。Carrincazeaux 等(2001)发现企业技术源在空间上接近程度随着学习难度——以技术复杂性和合成复杂性衡量——的增加而提升,那些涉及新兴技术和复合技术的创新活动尤其具备地理集聚的内在动力。巴普提斯塔和斯旺(Baptista and Swann,1998)也曾指出,技术的可编码化程度越低,相关创新主体的地理集聚就越迫切。也就是说,产业的聚集程度与技术的复杂程度正相关,与技术的可编码化程度负相关。上述观点很好地解释了高新技术产业集群的形成。比如,计算机产业的集聚是因为跨行业效应的存在——创新活动的关键界面位于不同行业的企业间,所涉及的技术知识是多元的;生物科技产业则倾向于在知识中心(大学、公共实验室)附近集结——创新活动的关键界面在产学研之间,所涉及的知识处于不断更新中。

三、缄默知识是产业集群技术创新成功的一个

不可或缺的变量

OECD(1999)认为,当代技术创新活动是在生产厂商和用户在交流显性知识和缄默知识的互动过程中不断向前推动的。同时彼得·德鲁克也认为,技术创新就是用知识生产新知识,技术创新是通过企业内外知识的识别、获取、流动转化形成的。那么,如果把技术创新视为是一种重要的知识创造过程,技术创新就成为知识创造主体,即在一定环境下,充分创造、利用和扩散组织内外缄默知识与显性知识的一系列活动的综合。

产业集群作为新经济形式下一种极具活力的产业组织形式,在技术创新方面具有创新所需的组织架构、产业文化基础、知识积累和扩散的内在机制,并形成了技术创新的系统优势。产业集群作为现代企业外部网络的重要组织形式,在技术创新方面具有明显的优势。这种优势表现在:产业集群创造了企业技术创新的良好氛围;产业集群是企业进行技术创新的有效载体;产业集群提供了技术创新的一种有效的支持网络;产业集群提供了加快企业技术扩散的有效渠道。产业集群中的技术创新能有效地提高集群的竞争力,是产业集群持续发展的推动力量。缄默知识在产业集群的发展中起着十分重要的作用,而产业集群是技术创新的有效形式,因而缄默知识就成为产业集群技术创新成功的一个不可或缺的变量。技术创新过程是从根本性创新开始,经历渐进性创新,然后再进行根本性创新组成的螺旋发展过程。如果核心产业出现根本性创新,并且创新与区域因素结合,例如创新依托于大量的缄默知识,形成移植的障碍,出现产业集群的概率会大大增加。产业集群一旦形成,会诱发大量的渐进性的技术创新,促进该地区的迅速发展,经济发展反过来也会进一步刺激创新,从而进入良性循环,形成高效的区域创新系统,形成产业集群。例如半导体技术的出现,衍生了大量的公司,又出现了大量的渐进性创新,直接推动了硅谷的繁荣。王缉慈(2001)认为,从创新学的角度看,产业集群内相关企业集聚可以促进专业化知识的传播和扩散,尤其是缄默经验类知识的交流,能激发新思想、新方法的应用,促进学科交叉和产业融合,从而不断创新。在产业集群的环境下,相关产业企业在地理上集聚而居,有利于企业间进行经常互动交流,而且在长期互动中还渐渐形成与地缘、亲缘相关的人文纽带

等社会植根性魏江(2003)。与其他组织形式相比,产业集群的地理接近和社会根植性等特征为企业提供了更多的学习渠道,使得缄默性知识更易于转化为显性知识。因此,产业集群不但有利于集群企业之间的知识转移,同样也促进集群企业之间的知识溢出。集群环境下大量知识溢出活动加速了知识在企业间的流动,也为企业间的学习提供了便利。产业集群中知识传递的显著特点在于缄默知识的大量溢出。缄默性知识的溢出载体主要是个人。集群企业内部的个人可以分为高层团队、关键管理和技术人员、一般人员和熟练工人,而且越是高层的和关键的人员,其掌握的知识越丰富、越具有稀缺性,以他们为通道溢出的知识也就越具有经济价值。产业集群研究的理论认为区域内知识扩散能力是产业集群竞争力优势的重要部分。企业地理集中会产生一种“网络”效应,就是指企业之间的面对面的交流机会。产业聚集形成了一个特定人才库,并且有技术创新者,有技术应用者。这个系统对于缄默知识的交流是很重要的条件。因为特定人才聚集在一起,技术可以面对面的交流,促进了缄默知识的扩散。如何把缄默知识显性化对于企业技术创新的成功非常重要。只有通过显性化的过程,企业中的个体知识才能转变为组织拥有的知识。所以知识经济条件下,企业技术创新和建立核心竞争优势的重要关键就是将个人拥有的缄默知识转化为组织拥有的显性知识。我们知道,技术创新是学习知识、转化知识的过程。技术创新是企业生存和发展的动力。企业技术创新过程是包括 R&D 活动、设计、生产、市场投放以及与此相关的管理活动等的一个完整过程。在知识经济中,这个过程各个阶段是互动并双向循环的集体化学习过程,是信息流动与企业内外部资源知识的融合过程,本质是“知识—技术—工程化—产业化—商业化”的过程。由于技术知识资源具有专用性、隐含性、生成性、累积性、路径依赖性、更新性、组织依赖性、转移成本和收益难以独占性等特征,增加了提高企业技术创新过程效率和效益的难度。缄默知识在企业技术创新过程的关键环节——创新研究开发(R&D)阶段具有重要的作用,那就是缄默知识对企业新产品的开发设计具有促进作用,缄默知识对企业新产品试制起一定的决定作用。同时,产业集群企业创新能力的提升是一个知识积累过程,而集群知识积累是一个动态

性和途径依赖性特征结合的过程。集群通过各种互动以及在此基础上进行的集群学习获得的知识以动态增长的方式不断积累,同时,由于集群以往积累的知识会对其以后的技术活动选择产生影响,从而使集群知识存量表现出具有途径依赖性的动态增长过程。因此,集群学习就构成了获得创新所需知识的有效途径。创新所需知识除显性知识外,还有缄默知识。在产业集群中,本地化知识大量以缄默知识的形式存在于日常生产生活之中,技术创新通过在“干中学”而得到传承。产业集群为企业提供更多的创新机会,而基于共同文化基础的企业通过正式和非正式的交流,可以促进知识特别是缄默知识的交流和传播。由于空间的聚集使交流变得相对比较容易,从而有利于推进技术创新。而且产业集群内部知识具有企业特性和集群特性兼容性。产业集群技术创新能力的增长是以成员企业技术创新能力增长为前提的,产业集群成员企业拥有具自身特点的知识,是构成该成员在产业集群内部得以生存和发展的前提。但产业集群内部的知识更具有集群特性,由集群学习的社会性互动,使嵌入在产业集群内部的知识赋予了集群特性,由此,使产业集群内部成员对知识学习更为快速和低成本,但对于产业集群外部组织,却具有不可模仿性。此外,它们在长期合作中可以鼓励创新的特有的创新文化,使得许多知识、经验、信息便于传播,特别是缄默知识由于空间的接近,使得非正式交流成为其最有效的方式。对产业集群内企业知识管理是解决企业技术创新过程中效益和效率问题的有效手段。缄默知识是企业技术创新的源泉,知识管理的一个重要方面就是缄默知识显性化,即充分发掘和应用这些知识。知识管理是从整体的角度出发,对现存的、零散的、片段的知识按照一定的目的或者用途,来进行归集、分类和分析,以便将其提升到可以和谐运作的层面上来。在集群环境下的知识管理,由于存在上述的特性,所以也有着不同于一般环境下的知识管理的独特步骤。在产业集群中,相对成熟的知识在网络中流动和扩散,并在有效的协同环境下,被不同的企业根据自身的需要加以吸收和改进。存在于人们头脑中的和隐藏于习俗下的缄默知识往往是精华所在,所以有必要对那些存在于人们头脑中的和隐藏于习俗之下的缄默知识进行充分的挖掘,并经过细致的筛选和加工形成企业的显性知识。由

于产业集群所带来的集聚效应,使得知识技术在集群内可以充分流动,而这种流动反过来又进一步促进知识技术的发展。由于产业集群内部存在集群学习,尤其是缄默性知识学习。而且,这种学习主要通过非正式网络完成。正是由于正式或非正式互动学习的存在,使得集群内部各个成员的研究开发活动产生知识溢出效应,从而促进了集群成员创新水平的提升,而且这种有形或无形的创新网络在不断的联贯中得以强化,产生成员之间更为密切的互动。这样,在产业集群内的上下游企业也能使知识在上下游的工序中得到共享,使得上下游结合式的创新成本降低。

技术创新是产业集群升级的动力。技术创新是一个漫长的过程,不可能在很短的时间内实现。产业集群内企业技术创新也是一种复杂化网络模式,创新过程不同阶段彼此之间通过信息技术直接进行信息、知识和技术积累的传递和分享。企业技术创新过程各个阶段的人员可以根据自己已有的缄默知识和显性知识针对技术创新过程提供的关于创新工作进展的信息,向创新系统提出自己的建议和想法,不断修正正在进行的创新活动。这样,企业在技术创新过程中,其知识库能够不断整合创新过程中的知识流,从而增加创新成果的知识含量。产业集群内通过交易网络、技术网络、社会网络所构成的集群内复杂而紧密的网络,模糊了企业的边界,提高了集群内企业间的知识与人才的流动,使创新资源在一定程度上实现了共享,同时产业集群内由于大量生产同一产品企业的存在,以及相关辅助企业的集群,使集群内企业的关系呈现既竞争又合作的关系,而且这种关系比其他区域内更强烈、更密切。

产业集群与知识和技术扩散之间存在着相互促进的自增强关系。知识资源可分为显性知识和缄默知识两类,其中占据整个知识绝大部分且决定创新能力的是后者。比较两类知识传播的途径,前者从思想、理论的成熟到正式传播需要较长时间,往往相对滞后,后者甚至在启蒙或构思阶段就可以通过网络关系,“面对面”地交流扩散与进一步提炼;同时一些重要类型的知识通常具有非正式、隐含的特性,这种知识不能和个人、社会及地域背景轻易地分开,且难以编码化、难以通过正式的信息渠道传播。在产业集群区域内,大量从事相似或相关产

品生产的企业集聚在一起,企业间在经济、技术、知识等方面的联系十分密切,具有许多正式或非正式的信息交流渠道和良好的互动学习氛围,这不仅可以加强显性知识的传播与扩散,而且更重要的是可以加强缄默知识的传播与扩散,并通过缄默知识的快速流动进一步促进显性知识的流动与扩散。当一种技术处于其生命周期的早期阶段时,通常具有较高的复杂性和可变性,在这种条件下,缄默知识对新技术的应用或传播是非常关键的。产业集群内由于同类企业较多,竞争压力激励着企业的技术创新,也迫使员工相互攀比,不断学习;企业间邻近,带来了现场参观、面对面交流的机会,这种学习、竞争的区域环境促进了企业的技术创新;集群内领先的企业会主导产业技术发展方向,一旦某项核心技术获得创新性突破,在集群区内各专业细分的企业很快会协同创新,相互支持,共同参与这种网络化的创新模式。事实也已经证明,产业集群内知识和技术的扩散要明显快于非集群化的企业。尽管产业集群在知识的移转和扩散上具有相当的重要性,但是由于各个产业集群在专业领域、劳动力市场、环境、社会网络、成熟程度等方面存在较大的差异,加之创新这个渐进过程中上述其他重要因素的共同作用,其对产业创新活动的影响不能一概而论,因此,我们在产业集群科技政策的制定和实施上要予以重视。

#### 参考文献:

- [1] Sternberg R. J. Beyond IQ. A Triarchic Theory of Human Intelligence[M]. New York: Cambridge University Press, 1985.
- [2] Nonaka I, Takeuchi H. The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation [M]. Oxford University Press, 1995.
- [3] Nonaka I., Konno N. The Concept of “Ba”: Building a Foundation for Knowledge Creation[A]. California Management Review, 40(3):40-54.
- [4] Robert J., Sternberg et al. Practical Intelligence in Everyday Life[M]. Cambridge University Press, 2000.
- [5] Camagni R. Innovation Networks: Spatial Perspectives[M]. London: Beelhaven-Pinter, 1991.
- [6] Todtling F, Kaufmann A. Innovation Systems in Regions of Europe—A Comparative Perspective[Z]. European Planning Studies, 1999, 6.

- [7] Feldman M. P. The Geography of Innovation[M]. Kluwer Academic Publisher London,1994.
- [8] Lundvall B. A. National System of Innovation, Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning[M]. London Printer,1992.
- [9] Von Hippel E. Sticky Information and the Locus of Problem Solving[J]. Management Science, 1994,(4):429-439.
- [10] Quch.W..A Framework for Understanding Organizational Failure[A]. J.R.Kimberley, R. H. Miles Ceds. The Organizational Life Cycle[C]. Jossey bass,San Francisco.
- [11] Paci R., Usai S. Technological Enclaves and Industrial Districts: An Analysis of the Regional Distribution of Innovative Activity in Europe [J]. Regional Studies, 2000,(34):97-114.
- [12] Carrincazeaux C, Lung Y, Rallet A. Proximity and Localization of Corporate R&D Activities[J]. Research Policy, 2001,(30):777-789.
- [13] Baptista R.,Swann G.M.P. Do Firms in Clusters Innovate More? [J]. Research Policy,1998,(27):525-540.
- [14] Arrow K. The Economic Implication of Learning by Doing[J]. Review of Economic Studies,1962,(3):155-173.
- [15] Jaffe A. B. Economic Analysis of Research Spillovers.Lmplications for the Advanced Technology Program [J]. National Institute of Standards and Technology,Gaithersburg,MD,1996.
- [16] Nahapiet J., Ghoshal S.Social Capital, Intellectual Capital, and the Organizational Advantage [J]. Academy of Management Review, 1998,23(2): 242-266.
- [17] Spender T. Intellectual Capital:the New Wealth of Organizations[M]. Bantam Doubleday Dell Publishing Group, Inc. 1996.
- [18] OECD. Managing National Innovation System[M]. Paris:OECD, 1999.
- [19] 王缉慈. 创新的空间—企业集群与区域发展[M]. 北京: 北京大学出版社,2001.
- [20] 张子刚,周永红,刘开军. 企业技术创新过程中知识管理的能动效应[J]. 科技进步与对策,2004,(10).
- [21] 魏江. 产业集群—创新系统与技术学习[M]. 北京:科学出版社,2003.

(责任编辑:许桃芳)

## Industrial Colony and the Technological Innovation

CHEN Liu-qin

(Tianjin Institute of Social Sciences, Tianjin 300191, China)

**Abstract:** There exist two kinds of knowledge inside the industrial colonies: explicit knowledge and tacit knowledge. Compared with explicit knowledge, tacit knowledge is a more important resource of knowledge of the industrial colonies and is an indispensable factor in the success of technological innovation in the industrial colonies, and in turn, the industrial colonies are beneficial to the spread of the tacit knowledge and thus can stimulate the technological innovation.

**Key words:** tacit knowledge; industrial colony; technological innovation