·药事管理·

离散型产业内知识流动影响因素研究——以中药上市企业为例

冯 冲，董新月，袁红梅

沈阳药科大学工商管理学院，辽宁 沈阳 110016

摘 要：离散型产业不同于复杂型产业，企业间的专利引用是其显性知识流动的主要渠道。为了帮助处于离散型产业的企业寻找模仿创新的对象及投资人评估离散型产业中上市企业的价值，以中药上市企业作为研究样本，首先运用社会网络分析法构建可视化的知识流动网络图，然后利用网络图的度数中心度和中间中心度进行 K 均值聚类，对发生知识流动的主体进行类型划分与归纳。最后基于对主体的分类，采用二元 logistic 回归，从知识流出和流入 2 个维度探究专利因素和企业因素对知识流动的影响。结果表明，对于企业的知识流出，企业年龄、技术宽度、企业规模、研发投入与其呈显著正相关；对于企业的知识流入，研发投入、权利要求数量与其呈显著正相关，而企业年龄、技术宽度、科学关联度、技术集中度则与其呈显著负相关。

关键词：离散型产业；知识流动；中药上市企业；专利；二元 logistic 回归

中图分类号：R288 **文献标志码：**A **文章编号：**0253 - 2670(2018)06 - 1481 - 08

DOI: 10.7501/j.issn.0253-2670.2018.06.036

Research on influencing factors of knowledge flow in discrete industry: A case study of Chinese materia medica listed companies

FENG Chong, DONG Xin-yue, YUAN Hong-mei

College of Business Administration, Shenyang Pharmaceutical University, Shenyang 110016, China

Abstract: Discrete industry is different from the complex industry, the patent citation between enterprises is the main channel of its dominant knowledge flow. In order to help the enterprises to find the imitative innovation objects and the investors to evaluate the value of the listed companies in the discrete industries, this study took the Chinese materia medica listed companies as the research samples, first used the social network analysis method to construct the visual flow chart of knowledge flow, then the K-means clustering was carried out by using the degree centrality and the betweenness centrality of the network graph, and the type of knowledge flow was divided and summarized. Finally, based on the previous classification of the main body, the binary logistic regression was adopted to explore the influence of patent factors and business factors on the knowledge flow from two dimensions of knowledge outflow and inflow. The results showed that enterprise age, technology width, enterprise scale and R & D investment had a significantly positive correlation with the knowledge outflow; The knowledge inflow was positively relative with R & D investment and the number of claims, while with significantly negative correlation with the enterprise age, technology width, scientific relevance and technical concentration.

Key words: discrete industry; knowledge flow; Chinese materia medica listed companies; patent; binary logistic regression

在知识经济时代，面对复杂多变的环境，各个企业在不断进行自主研发的基础上，愈来愈注重开放组织边界，积极从组织外部获取知识[1]。知识在各个企业间的流动变得日益频繁。企业间显性知识流动的渠道主要分为 2 种：合作研发和专利引用[2]。但是由于不同产业的特性不同，申请专利目的不同，相应的对于知识流动研究并不能一概而论。根据 Cohen 等[3]研究，相对于复杂产品产业（如通信设

收稿日期：2017-11-12

基金项目：辽宁省教育厅人文社会科学研究项目：新常态下中国企业无形资产投资社会价值评估体系初探——以中国制药产业专利数据为研究样本（W2015369）

作者简介：冯 冲（1993—），女，在读硕士研究生，主要研究领域为药品知识产权

备、半导体等）申请专利是为了强迫竞争对手与其谈判，离散型产品产业（如化工、医药等）则更多是为了阻碍对手发展替代品，因此在离散型产业中，竞争激烈的企业间很少进行合作研发或交叉许可，企业间的知识流动更多发生在引用竞争企业专利的这条渠道上。引用企业通过对旧知识的批判性继承，进行再创新，从而研发出更高效用的产品破坏竞争对手的相对优势[4]。这一过程是 Joseph Schumpeter 提出的创造性破坏在技术研发领域的体现，同时它也将积极引导相应产业技术的不断创新与企业间的优胜劣汰。

制药产业作为离散型产业的典型代表，专利申请量在中国每年都呈现明显的上涨趋势，而其中的上市企业更是拥有大量高质量的专利，具有很大的研究价值，因此本文集中研究我国中药产业中上市企业的影响因素，以期为其他中药企业寻求吸收再创新的对象，同时为投资人评估上市企业的价值提供参考，也为处于离散型产业的企业理解其知识流动的特征提供支持。

1 知识流动与离散型产业概述

1.1 知识流动

1977 年，Teece[5]在研究跨国公司技术转移时第 1 次提出知识转移的概念，发现所研究的 26 个科技型企业知识转移成本占项目成本的比重平均达到 19.16%，从此与知识转移相关的研究渐渐开展起来。知识转移后来常被称为知识流动，不同学者从不同的角度对其进行了定义，一部分学者把知识流动看作是知识从生产者向接收者转移的过程，Szulanski[6]认为知识流动是组织内或组织间发生的，是知识从知识源向知识接受者转移的过程；Hendriks[7]认为知识流动是知识传递者与知识接收者间的一种沟通过程。另一部分学者则强调知识流动更多的是知识创造、知识转化和知识使用多阶段组成的过程，其中 Boisot[8]从知识扩散、知识吸收、知识扫描和问题解决 4 个阶段对知识流动进行研究；Davenport 等[9]认为知识流动不仅包括知识传递，知识接收方对知识吸收、消化并使用也属于这一过程。

除了对于知识流动定义的研究，学者们还从知识流动的影响因素、知识流动过程机制等方面进行深入探讨。对于知识流动的影响因素，Cohen 等[10]把能够识别、吸收，最后应用的外部信息看作企业的吸收能力，并认为它对于企业间知识转移具有显著影响。Kogut 等[11]提出了“知识惰性”“知识的默会性”等阻碍知识流动的因素。Simonin[12]从过去的研究文献中总结了 4 个影响知识流动的主要因素，包括公司特性、知识特性、合作方特性和情境特性。对于知识流动过程机制的研究，主要有 3 个代表性的模型：Noaka 等[13]从知识创新角度对于组织间知识流动构建的 SECI 知识转化模型；Szulanski[14]构建的知识转移 4 阶段模型；Lam[15]在 4 阶段转化模型基础上，将知识转移带入到一定的情境中构建的知识转移情境模型。研究者在这 3 个模型的基础上结合知识流动的不同层次进行了更深入的研究。

国内学者对于知识流动的研究角度也不尽相同。方凌云[16]从知识特性角度提出了企业间知识流动的方式及测度方法。徐金发等[17]从沟通理论出发，对子母公司间知识流动的 5 个决定因素进行总结并进行了深入的分析。顾新等[18]定义了组织间知识流动形成的知识链，并对知识链管理的内涵、原则和目标进行解释。钟琦等[19]集中研究了在企业技术网络和社会网络共同作用下知识流动的概念、特点及模式，并进行了实例分析。最近关于知识流动的研究常与专利数据相结合，向希尧等[20]根据显性和隐形知识的不同流动渠道，基于我国电力系统的专利数据，对组织间跨国知识流动网络进行探究。宋凯等[21]利用引文分析，以信息科学与图书馆学（ISLS）学科为例，对学科间知识流动进行计量研究。

1.2 离散型产业

Levin 等[22]根据每个产业技术研发和对专利依赖程度的不同特点，将产业分为离散型（化工、医药和生物产业等）和复杂型（电子信息和设备制造等）。他认为化学产品由于分子结构是独一无二的，不涉及先前的发明，所以易于单独申请专利，同时竞争者也可以围绕该发明创造出特性和结构相似的产品。但是半导体产业，技术创新的过程是累积的，专利在这个过程中用来界定产权，通过促成交叉许可，使得不同企业间可以共享先前的知识，促进创新。Cohen 等[3]在 Levin 研究的基础上，在 1994 年对美国制造业部门的 1 478 个研发实验室发放调查问卷，发现离散型产业和复杂型产业申请专利的动机有明显的区别，前者更倾向于用专利阻止竞争对手对替代品的开发，而后者则更多的是把专利当做强迫竞争对手进行谈判的筹码。

这种对产业的分类随后得到了许多国外学者的认可并应用到了具体研究中。Veer 等[23]在对个人发明家、小企业和大学的专利申请动机进行研究时，考虑到不同技术部门对专利申请倾向的不同，通过

使用分类变量来区分复杂和离散的技术部门来控制行业效应。Wagner 等[24]在研究专利措施对产品商业化影响时，选择了可以清楚地将产品开发项目与保护基本发明的专利联系起来的制药产业。因为制药产业是离散型产业，即相对少量的专利几乎可以保护整个产品。而国内从离散型和复杂性产业角度出发进行的研究相对较少。姜南等[25]采用 8 个国家的专利密集型产业的面板数据，通过建立计量回归联立方程，得出知识产权保护对于复杂型的产业价值影响显著，对于离散型的产业创新活动影响显著并提出针对不同的产业特性制订强度不同的专利保护政策的建议。

总的来看，我国关于产业内知识流动的研究大多选择某个技术活跃度高且数据易获取的产业作为主要的研究对象，很少考虑到由于离散型和复杂型产业的不同特性，上述研究结果并不适合应用到所有类型的产业中，因此本文将主要针对离散型产业内的知识流动进行深入分析，以期使研究结果更具有代表性。

2 研究数据及思路

2.1 研究数据

本文从国家知识产权局专利检索与分析数据库及专利信息服务平台收集了截止到 2017 年 4 月的 65 家中药上市企业专利数据。营业收入及研发收入数据来自同花顺财经网站中药上市企业公开的 2016 年企业年报。企业年龄来自全国企业信用信息公示系统。由于一项专利从申请到公开至少需要一年半的时间且专利需要充足的时间才能取得与其价值相符的前向引证数量，根据笔者整理的中国中药上市企业专利历年的被引频次分布，从 2012 年指标的效力开始下降[26]，因此，选取 2001—2011 年作为研究时间。双龙股份、青海春天、特一药业由于在研究时间段无专利数据信息，无法对其进行知识流动影响因素分析，因此本文的研究样本为截止到 2017 年 4 月 15 日 62 家中药上市企业 2001—2011 年申请并获得授权的专利文献，共计 2 332 件。

2.2 研究思路

如图 1 所示，在本文集中研究的 62 家中药上市企业的 2 332 件专利中，专利申请人绝大部分为企业本身，其次是企业与研究机构或高校共同，只有 66 个专利是由企业与企业作为共同的专利申请人，但是这其中大部分是企业与自己的分公司进行合作研发，只有 23 件专利是与没有任何关联的企业进行

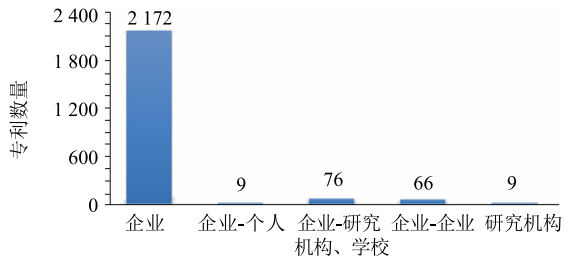

图 1 中药上市企业专利申请人主体研究

Fig. 1 Research on subject of patent applicant for Chinese materia medica listed companies

共同申请的，所以离散型产业中企业间显性知识流动很少通过专利共同申请，大部分是相互间的专利引用，因此笔者选择专利引用作为研究离散型产业知识流动的主要渠道。首先利用社会网络分析法，构建可视化的中药上市企业知识流动网络图，简单分析企业间知识流入与流出的复杂关系，然后利用知识流动网络得到的各企业在网络中的度数中心度和中间中心度进行 K 均值聚类，对网络中所有主体进行类型划分并归纳每个类型的具体特征，笔者发现企业间的知识流出与流入情况存在明显区别，因此继续进行影响因素回归分析是有意义的。

最后根据对知识流动主体的分类情况，从中药上市企业间知识流出和流入 2 个维度出发进行二元 logistic 回归，将影响离散型产业内企业间知识流动的因素归纳为企业因素和专利因素，探究上述因素对于知识流动的影响并根据回归系数的显著性和正负，结合现实意义对实质影响因素进行深入分析。

3 中药上市企业知识流动网络分析及主体类型研究

3.1 知识流动网络分析

社会网络分析（social network analysis，SNA）是基于图形数学理论的量化技术，网络中节点之间的线可用来表示关系的存在及关系的方向、强度、内容和形式，特别是在复杂多变的产业环境中，可以利用网络图直观地呈现出各主体间知识流出与流入的情形。Jaffe[27]首次采用专利引证指标研究知识流动效应，认为施引专利对引证专利的引用反映了发明创新的知识基础和来源。利用专利引文中知识来源的信息可以将无形的知识流动过程转化为有形的、可追踪的形式，因此，笔者在检索的基础上，逐条统计专利引证信息中涉及到的中药上市企业名称及数量，构建上市企业间的知识流动矩阵。然后将其导入 UCINET6.0，用 NetDraw 生成中药上市企业的知识流动网络，见图 2。

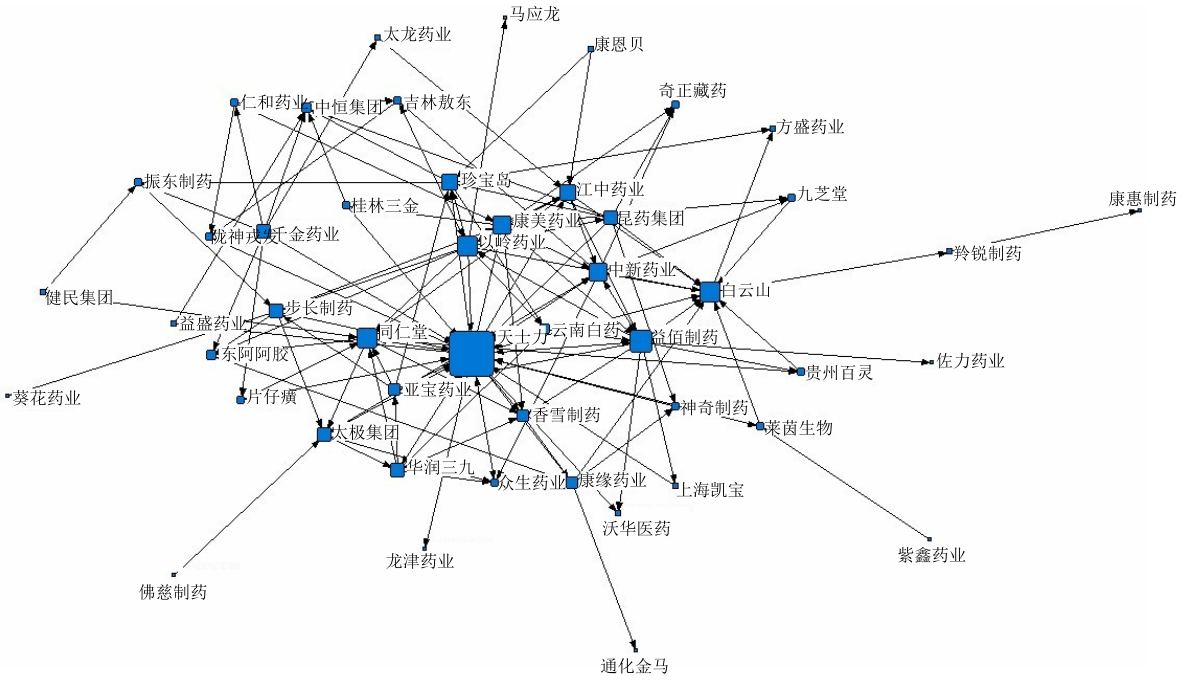

图 2 中药上市企业的知识流动网络图

Fig. 2 Network diagram of knowledge flow among Chinese materia medica listed companies

本文采用的是度数中心度衡量中药上市企业在网络中的中心地位，其中节点代表发生知识流动的企业，节点大小代表企业的中心地位，箭头方向表示知识流动的方向。企业的中心地位越高，与其他企业的联系就越紧密。网络图中共包括 48 家企业，其他 16 家企业未与这 48 家企业发生过知识交流。如图 2 所示，天士力的节点最大，其他药企与其直接连线最多，处于知识流动网络的中心，这意味着天士力与其他企业有更密集的知识交流，不仅有大量的知识流出，也有大量的知识流入。除了天士力，知识流出较多的企业还有益佰制药、康缘药业及以岭药业，知识流入较多的企业还有白云山、中新药业及同仁堂。

3.2 主体类型研究

采用识别重点节点的通用性测量指标度数中心度和中间中心度进行 *K* 均值聚类[28]，其中将度数中心度进一步细分为点入度和点出度，比较 2 个值的相对大小，可以看出企业在知识流动网络中的知识流出和流入的具体表现。而中间中心度衡量的是一个点在多大程度上处于其他点对的最短路径上。*K* 均值聚类又称为快速聚类法，属于非层次聚类法。该方法首先给定 *k* 个种子点，随机设置位置，然后将数据分配给距离最近的种子点所在的集群，不断地迭代使数据在不同类别间移动，直至种子点不再移动，迭代停止。笔者利用 SPSS 23 软件引入上述数据进行 *K* 均值聚类，最后结合聚类结果，对 4 种类型的知识流动主体进行归纳，如表 1 所示。

类型 1 和 3 的企业被引用率比较高，是中药产业知识流出的主体，表示这些企业拥有许多产业内基础和领先的技术，是产业内企业技术模仿的对象，因此被视为技术领导者，驱动着产业内技术的不断发展，特别是天士力，常发生知识流出和知识流入，这表明该企业在拥有领先的技术同时注重研发，在中药产业的技术创新中具有较大的优势。类型 2 的企业常引用其他企业的专利，主要发生知识流入，在研发领域比较活跃，被视为技术活跃者。类型 4 的企业被引用率和引用率都很低，很少发生知识流动。

4 中药上市企业知识流动影响因素实证分析

4.1 变量选择及测算

由于离散型产业知识流动的发生受多种因素的影响，现归纳为企业因素和专利因素[29]。各因素所包含的变量、测算方法见表 2。

4.2 回归分析

进行回归分析前，首先建立各变量间的相关系数矩阵，如表 3 所示，各变量间不存在严重的多重共线性。

根据知识流动主体的分类研究，发现不同企业知识流出与流入的情况明显不同，因此把对离散型

表 1 中药上市企业知识流动的主体类型及特征

Table 1 Main types and features of knowledge flow among Chinese materia medica listed companies

类型	聚类成员	主要特点
1	华润三九、以岭药业、中新药业、亚宝药业、昆药集团、千金药业、康缘药业、益佰制药、江中药业、步长制药	常发生知识流出，较少发生知识流入
2	同仁堂、太极集团、白云山、珍宝岛	常发生知识流入，较少发生知识流出
3	天士力	常发生知识流出，也常发生知识流入，处于知识流动网络的中心位置
4	东阿阿胶、云南白药、吉林敖东、仁和药业、通化金马、九芝堂、沃华医药、紫鑫药业、莱茵生物、桂林三金、奇正藏药、众生药业、贵州百灵、益盛药业、佛慈制药、葵花药业、龙津药业、上海凯宝、香雪制药、振东制药、佐力药业、陇神戎发、太龙药业、中恒集团、羚锐制药、片仔癀、康美药业、康恩贝、神奇制药、健民集团、马应龙、康惠制药、方盛药业	较少发生知识流出，也较少发生知识流入

表 2 中药上市企业知识流动影响因素的变量选择及计算方法

Table 2 Variable selection and calculation method of influence factors of knowledge flow among Chinese materia medica listed companies

影响因素	变量	计算方法	变量类型
控制变量	企业年龄	企业成立的时间至 2016 年 6 月 30 日期间包含的月数	连续，取自然对数
专利因素	技术宽度	企业专利平均 IPC 号数量（计算至小组）	连续，取自然对数
	权利要求宽度	企业专利平均权利要求数量	连续，取自然对数
	技术强度	企业专利平均引证专利文献数量	连续，取自然对数
	同族专利数量	企业专利平均同族专利数量	连续，取自然对数
	科学关联度	企业专利平均引证非专利文献数量	连续，取自然对数
企业因素	技术集中度	$\mathrm{HHI}=\sum_{i=1}^{N}(\frac{N_i}{N})^2$	连续
	企业规模	上市企业年报披露数值	连续，取自然对数
	研发投入	上市企业年报披露数值	连续，取自然对数

表 3 自变量的相关系数矩阵

Table 3 Correlation coefficient matrix of independent variables

变量	企业年龄	技术宽度	权利要求宽度	技术强度	同族专利数	科学关联度	HHI	企业规模	研发投入
企业年龄	1.000								
技术宽度	−0.174	1.000							
权利要求宽度	−0.152	0.334**	1.000						
技术强度	0.039	−0.344**	0.078	1.000					
同族专利数	−0.079	0.039	0.384**	0.243	1.000				
科学关联度	0.116	0.418**	0.290*	−0.075	0.125	1.000			
HHI	−0.259*	0.056	0.012	−0.168	−0.139	0.036	1.000		
企业规模	0.227	−0.027	−0.135	0.077	0.024	0.098	−0.279*	1.000	
研发投入	0.274*	0.146	0.211	0.005	0.098	0.130	−0.428**	0.357**	1.000

**表示在 0.01 水平（双侧）上显著相关；*表示在 0.05 水平（双侧）上显著相关

**indicates a significant correlation at 0.01 level (bilateral); *indicates a significant correlation at 0.05 level (bilateral)

产业内企业间的知识流动影响因素研究具体分为知识流出与知识流入 2 个维度：第 1 个研究维度为中药上市企业间发生知识流出的影响因素，因变量为 0-1 型变量，发生（被其他中药上市企业引证的专利数大于 1）设置为 1，共 24 家；基本不发生（被其他中药上市企业引证的专利数小于等于 1）设置为 0，共 38 家。利用 SPSS 23 软件进行分步二元 logistic 回归，回归结果见表 4。技术宽度、企业规模和研发投入对知识流出具有显著正向影响，企业年龄只在研究专利因素的模型 1 中对企业知识流出具有促进作用。而权利要求宽度、技术强度、同族专利数量、科学关联度和 HHI 都不显著。全模型（模型 3）的 Nagelkerke R 为 83.4%，自变量对因变量有较好的解释效力。

表 4 中药上市企业间知识流出分步回归结果

Table 4 Results of stepwise regression of knowledge outflow among Chinese materia medica listed companies

项目		模型 1	模型 2	模型 3
控制变量	企业年龄	5.747***	1.636	5.039
专利因素	技术宽度	2.421*		11.672*
	权利要求宽度	1.274		0.649
	技术强度	1.275		3.782
	同族专利数量	−2.160		−6.304
	科学关联度	0.491		1.432
企业因素	技术集中度		−11.874	−30.753
	企业规模		0.683*	1.110*
	研发投入		2.029***	4.657**
模型参数	常量	−37.919***	−21.819	−74.868**
	企业样本的数量（*N*）	62	62	62
	Nagelkerke R	0.365	0.708	0.834
	Hosmer 和 Lemeshow 检验	0.888	0.638	0.991

***、**、*分别表示在 0.01、0.05 和 0.1 水平（双侧）上显著相关，下同

***, **, *indicate significant correlation at 0.01, 0.05, 0.1 level (bilateral), respectively, same as blew

第 2 个研究维度为中药上市企业间发生知识流入的影响因素，因变量为 0-1 型变量，发生（引证其他中药上市企业的专利数大于 1）设置为 1，共 32 家；基本不发生（引证其他中药上市企业的专利数小于等于 1）设置为 0，共 30 家。与上述方法相同，进行分步二元 logistic 回归，回归结果见表 5。权利要求宽度和研发投入对企业知识流入具有显著正向影响，而技术集中度则具有显著负向影响，即企业技术越集中，越不易发生知识流入，表现为企业很少引用产业内其他企业的专利。在引入专利因素和企业因素的模型 3 中，企业年龄、技术宽度和科学关联度对企业知识流入具有显著负向作用。而技术强度、同族专利数量和企业规模都不显著。全模型（模型 3）的 Nagelkerke R 为 65.6%，自变量对因变量的解释效果良好。

5 结论及建议

5.1 结论

由于离散型产业特别是医药产业中各竞争企业间申请较多的专利是为了构建专利围墙，使竞争对手难以模仿生产出替代品，而交叉许可、专利联盟、研发合作等促进知识流动的形式虽然在密集型产业频繁出现，但对于离散型产业来说却很少见，企业间更多的是靠相互之间专利引用进行知识的流动。对知识流动的主体进行研究，笔者发现企业因为知识流出和知识流入的情况不同而被分为 4 类，这 4 种类型的主体对应着产业内不同的技术地位。

通过二元 logistic 回归的结果表明，从知识流出维度上看，显著促进企业发生知识流出的因素主要有技术宽度、企业规模和研发投入。对于一个企业来说，技术宽度数值越大表明企业拥有的专利兼容多领域技术，便于多方位拓宽市场，进行多样化产品组合，企业的市场竞争力大；企业规模是由企业的营业收入来表示的，营业收入高的企业对市场的影响力大，所拥有的产品很多是市场销售份额较高的明星产品，这些产品也正是其他企业竞相模仿的对象；而企业的研发投入直接关系到技术发明的数

表 5 中药上市企业间知识流入分步回归结果

Table 5 Results of stepwise regression of knowledge inflow among Chinese materia medica listed companies

项目		模型 1	模型 2	模型 3
控制变量	企业年龄	1.272	−2.397	−4.334*
专利因素	技术宽度	−1.552		−3.183**
	权利要求宽度	2.105**		2.065*
	技术强度	−0.808		−1.449
	同族专利数量	−3.439		−6.758
	科学关联度	−0.430		−1.335*
企业因素	技术集中度		−13.868**	−18.676**
	企业规模		0.091	0.279
	研发投入		0.920***	1.683**
模型参数	常量	−4.296	10.326	26.161*
	N	62	62	62
	Nagelkerke R	0.172	0.519	0.656
	Hosmer 和 Lemeshow 检验	0.129	0.389	0.491

量和质量，因此研发投入数额大的企业一般都具有长远的战略规划，不满足于现今的发展状况，时时掌握产业最新的研发技术走向，易受到其他企业的关注。另外，企业年龄在只有专利因素时才对知识流出的发生具有显著正向影响，这说明企业创立的越早，其在产业发展初期申请的专利越有可能作为基础技术被后来许多同类产品所采用。因此，在离散型产业内，拥有多技术领域专利、注重研发投入、规模较大的企业易发生知识流出，是各个企业模仿创新的对象。

从知识流入的维度上看，权利要求宽度和研发投入都具有显著的正向促进作用，而 HHI 却对此具有显著的负向作用。其中权利要求宽度大，企业可以对竞争对手起到很好的阻碍作用，即在引用外部技术基础上再创新的技术，企业一般都赋予其权利要求数量更多的专利，既破坏了对手构筑的专利围墙，又可以构建更厚的专利围墙保护新研发的技术，但是这样也越易被竞争对手发起诉讼，宣告专利无效；研发投入大的企业对于新技术的获取迫切度也相对比较高，知识流入多；而 HHI 大的企业，其企业相对专注于固定的一个或几个技术领域，专业化水平高，处于技术领先地位，其他想要进入该领域的企业都必须依照该企业的技术作为基本标准，因此企业很少考虑从其他企业再获取新的技术知识，而更多的是自身进行更深入的研发。在专利因素和企业因素共同引入的模型 3 中，企业年龄、技术宽度和科学关联度都对知识流入起到显著负向作用。企业成立时间越长越不易发生知识流入，这说明这些企业由于拥有较多的基础技术，更依赖自己的研发创新但是缺少从外部引进新技术；技术宽度大的企业关注多领域技术的同时，忽略了技术的深层次发展，较少发生吸收再创新的深入研究；自身专利引证科学文献比较多，说明企业很少考虑通过引用专利从外部获取知识，而更多的是由自身研发人员从科学文献和其他出版物中寻找新发明所需要的技术。因此，在离散型产业内，具有权利要求数多的专利、注重研发的企业易发生知识流入，但是拥有多领域专利、依赖科学文献、资历老的企业很少发生知识流动。

5.2 建议

首先，对于处于离散型产业内的企业来说，既然竞争企业间共同研发难以开展，那么从专利文献中寻找技术并吸收再创新成为这种类型产业知识流动的主要渠道。本研究结果可以给企业用来选择产业内技术模仿的对象提供参考。这类对象的特点是常发生知识流动，是产业内的技术领导者，其特点在于营业收入高，研发投入大且拥有的专利技术宽度高的老企业。这类企业是众多企业的模仿对象，其技术也相对有较高的市场价值，选择这样的企业能够减少模仿企业选择的成本与选择失误的概率。

其次，对于投资人选择处于离散型产业的被投资企业来说，企业具有的技术优势是必须要考虑的

评估因素之一。在离散型产业内，特别是制药产业，大多数企业都会围绕自身的核心技术不断地进行研发创新，然后申请专利，使得竞争对手无法通过其公开的专利文献信息研发出替代品，因此对于企业间的知识流动是各个企业想尽量避免的，这样才可以依靠技术优势保持市场份额。但是从另一个角度来看，频繁被引用专利的企业其技术必然在产业内具有较大优势，因此常发生知识流出的企业其价值相对比较高。同时也不能忽视那些常发生知识流入的企业，他们在技术研发领域活跃，未来可能成长为产业的技术领导者，发展前景广阔。

最后，对于未来研究有以下几点建议：一是本文只对离散型产业内知识流动影响因素进行研究，还可以从复杂型产业角度出发对影响因素进行探讨，并将二者进行对比，全方位研究产业的不同特征对知识流动的影响情况；二是本文有限的样本无法涵盖离散型产业内知识流动的所有渠道，比如发明人从一家企业变更到另一家企业工作，相应的知识也会随着发明人发生转移，这个过程实质上也发生了知识流动。

参考文献

[1] Berchicci L. Towards an open R&D system: Internal R&D investment, external knowledge acquisition and innovative performance [J]. *Res Policy*, 2013, 42(1): 117-127.

[2] Wang C C, Sung H Y, Chen D Z, *et al*. Strong ties and weak ties of the knowledge spillover network in the semiconductor industry [J]. *Technol Forecast Soc Change*, 2017, 118(5): 114-127.

[3] Cohen W M N, Richard R, Walsh J P. Protecting their intellectual assets: Appropriability conditions and why U. S. Manufacturing firms patent (or not) [J]. *Nat Bureau Econ Res Working Paper Series*, 2000(2): 1-50.

[4] 周 磊, 张玉峰. 基于专利情报分析的企业合作竞争模式研究 [J]. 情报学报, 2013, 32(6): 593-600.

[5] Teece D J. Technology transfer by multinational firms: The resource cost of transferring technological know-how [J]. *Economic J*, 1977, 87(346): 242-261.

[6] Szulanski G. Exploring internal stickiness: Impediments to the transfer of best practice within the film [J]. *Strat Manag J*, 1996, 17: 27-43.

[7] Hendriks P. Why share knowledge? The influence of ICT on the motivation for knowledge sharing [J]. *Knowledge Proc Manag*, 1999, 6(2): 23-36.

[8] Boisot M H. Is your firm a creative destroyer? Competitive learning and knowledge flows in the technological strategies of firms [J]. *Res Policy*, 1995, 24(24): 489-506.

[9] Davenport T H, Prusak L. *Working Knowledge: How Organizations Manage What They Know* [M]. Boston: Harvard Business School Press, 2000.

[10] Cohen W, Levinthal D. Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation [J]. *Strategic Learning Knowledge Econ*, 2000, 35(1): 39-67.

[11] Kogut B, Zander U. Knowledge, market failure and the multinational enterprise: A reply [J]. *J Int Busin Stud*, 1995, 26(2): 417-426.

[12] Simonin B L. Ambiguity and the process of knowledge transfer in strategic alliances [J]. *Strategic Manag J*, 1999, 20(7): 595-623.

[13] Noaka I, Takeuchi H. *The Knowledge-Creating Company: How the Japanese Create the Dynamics of Innovation* [M]. Oxford: Oxford University Press, 1995.

[14] Szulanski G. The process of knowledge transfer: A diachronic analysis of stickiness [J]. *Organizat Behavior Human Decision Proc*, 2000, 82(1): 9-27.

[15] Lam A. Embedded firms, embedded knowledge: Problems of collaboration and knowledge transfer in global [J]. *Organizat Stud*, 1997, 18(6): 973-996.

[16] 方凌云. 企业之间知识流动的方式及其测度研究 [J]. 科研管理, 2001, 22(1): 74-78.

[17] 徐金发, 刘 翌. 母子公司之间知识流动的决定因素研究 [J]. 科研管理, 2002, 23(2): 122-126.

[18] 顾 新, 李久平, 王维成. 知识流动、知识链与知识链管理 [J]. 软科学, 2006, 20(2): 10-12.

[19] 钟 琦, 汪克夷, 冯桂平. 网络视角下的企业内部知识流动体系研究 [J]. 科技进步与对策, 2009, 26(24): 176-179.

[20] 向希尧, 蔡 虹. 组织间跨国知识流动网络结构分析—基于专利的实证研究 [J]. 科学学研究, 2011, 29(1): 97-105.

[21] 宋 凯, 李秀霞, 赵思喆, 等. 基于引文分析的学科知识流动计量研究 [J]. 情报杂志, 2017, 36(1): 154-159.

[22] Levin R C, Klevorick A K, Nelson R R, *et al*. Appropriating the returns from industrial research and development [J]. *Brookings Papers Econ Activ*, 1987, 18(3): 783-820.

[23] Veer T, Jell F. Contributing to markets for technology? A comparison of patent filing motives of individual inventors, small companies and universities [J]. *Technovation*, 2012, 32(9/10): 513-522.

[24] Wagner S, Wakeman S. What do patent-based measures tell us about product commercialization? Evidence from the pharmaceutical industry [J]. *Res Policy*, 2016, 45(5): 1091-1102.

[25] 姜 南, 徐 明. 知识产权保护对产业影响作用的差异性分析 [J]. 科研管理, 2016, 37(S1): 103-109.

[26] 郭 磊, 蔡 虹, 张 越. 专利战略化情境下的产业核心专利态势分析 [J]. 科学学研究, 2016, 34(11): 1663-1671.

[27] Jaffe A B, Trajtenberg M, Henderson R. Geographic localization of knowledge spillovers as evidenced by patent citations [J]. *Quarterly J Econ*, 1993, 108(3): 577-598.

[28] 张米尔, 国 伟, 李海鹏. 专利诉讼的网络分析及主体类型研究 [J]. 科研管理, 2016, 37(6): 127-133.

[29] 邓飞飞, 侯 未, 袁红梅. 中国中药专利自实施影响因素研究 [J]. 情报杂志, 2016, 35(5): 119-125.