

基于人才流动的企业隐性知识传播模型研究¹

杨湘浩, 刘云

(北京理工大学管理与经济学院 100081)

摘要: 本文考察企业存在人才流动情况下的隐性知识的传播规律, 建立了基于人才流动的隐性知识传播的传染病模型, 并对常见的两种情况进行模型求解。研究发现, 管理层可以通过适当调节某些变量值, 达到促进或抑制隐性知识在企业中传播。最后对员工轮岗机制促进隐性知识在企业中传播进行模型解释。

关键词: 隐性知识、知识传播、传染病模型

A Model Study on Tacit Knowledge Transfer in an Enterprise based on Talents Flow
YANG Xiang-hao, LIU Yun

(School of Management and Economics, Beijing Institute of Technology, Beijing
100181)

Abstract: This paper investigated the law of tacit knowledge transfer, built an epidemic model of tacit knowledge spread based on the talents flow, solved the model in two common situations. It has been discovered that managers can stimulate or suppress the spread of tacit knowledge in enterprises via proper adjustment of some variable value. At the last, this paper used the model to explain the position-changing system can promote the spread of tacit knowledge in enterprises.

Keywords: tacit knowledge; knowledge transfer; epidemic model

1 引言

在知识经济时代背景下, 知识已经成为企业获得竞争优势的关键资源, 企业通过加快知识传播, 实现知识共享, 可以有效地提高核心竞争力, 保持长期竞争优势。波兰尼将知识分为显性知识和隐性知识。其中, 隐性知识是指存在于个体中的, 私人的且具有情境依赖的知识, 它依赖于经验、直觉和洞察力。由于隐性知识依附在企业中的员工、技术和工具所形成的特定情境之中, 使得企业能够有效地抵制竞争对手的战略复制, 所以, 隐性知识是企业形成其核心竞争力的基础。隐性知识依附其拥有者, 不可编码, 具有难以被表达, 与其拥有者不可分离的特点, 属于复杂性很高的知识。组织沟通领域研究表明, 知识的复杂程度与沟通渠道选择存在着很强的关联性, 越是复杂性的、具有情景依赖性的知识越倾向于选择面对面的互动沟通^[1]。因此, 隐性知识的传播主要通过人际互动、实践经验和面对面互动沟通等方式实现, 可以说隐性知识的传播是一种接触性传播。

¹ 本文得到国家自然科学基金重点项目(71033001)资助。

作者简介: 杨湘浩(1971-), 男, 安徽舒城人, 北京理工大学管理与经济学院博士研究生, 研究方向: 技术创新管理。Email: liuyun@bit.edu.cn

国内学者朱少英等通过建立微分方程模型,探讨了组织内隐性知识传播高峰期及其影响因素^[2]。耿凯平等对组织中员工传播能力分进行分层,分析了复杂组织内隐性知识传播的特点及其主要衡量指标^[3]。但是,两者都没有考虑企业间人才流动对企业隐性知识传播的影响,有些脱离企业运营的实际情况。通常,隐性知识是通过实践和“干中学”在企业中形成,并依附在企业员工身上。一般情况下,企业内隐性知识的形成需要较长时间和较高成本,在竞争激烈的市场环境下,企业通常走捷径,通过人才争夺,即从另一个企业(特别是竞争对手)把需要的人才“挖”过来,这样隐性知识将随着企业人才的流动而转移。本文正是基于人才流动的情况来分析探讨企业隐性知识传播规律,并建立相应的隐性知识传播模型。

2 模型建立

隐性知识不可编码,难以被表达,不能通过正规的形式(例如学校教育、大众媒体等形式)进行传递,它主要通过人际互动、实践经验和面对面互动沟通等方式实现传播,即接触性传播,其传播方式类似于接触性传染病的流行。以某类隐性知识传播为例,先将企业内员工分为两类:知识员工(拥有正在考察的某种隐性知识的员工,即染病者)和知识学习者(不拥有正在考察的某种隐性知识的员工,即易感者)。接触性传染病在疫区中传播与疫区的初始的染病者人数、易感者人数、染病者与易感者接触机会和易感者的感染率有关。参照接触性传染病流行的建模过程,假设 $M(t)$ 表示 t 时刻企业员工总数(疫区总人数)。 $K(t)$ 和 $U(t)$ 分别表示在 t 时刻知识员工(染病者)和知识学习者(易感者)在企业员工总数中所占的比例。则, $K(t)+U(t)=1$ 。 K_0 , U_0 和 M_0 为初始知识员工、知识学习者在企业员工总数中所占的比例和企业员工总数。当企业员工总数 $M(t)$ 足够大时,可以把企业员工总数 $M(t)$ 、知识员工比率 $K(t)$ 和知识学习者比率 $U(t)$ 看作连续变量,并假定知识员工和知识学习者在企业中呈均匀分布。假设知识员工在单位时间内接触的总人数为 μ (假定 μ 为常数),且其接触的 μ 名员工中,有 $\mu U(t)$ 名知识学习者通过和知识员工的接触成为知识员工,即被感染,称 $\mu U(t)$ 为某种隐性知识的有效传播率(感染率)。为了适应市场竞争和自身发展的需要,

企业经常对员工队伍进行不断的调整。企业通过人才引进（或争夺）、员工辞退等手段扩充或缩减员工队伍规模。同时，企业还存在正常的员工流动现象。因此，企业的员工队伍处在一种动态的变化过程中。可以假设在单位时间内，企业知识员工的离职率为 α （染病者离开疫区的比率），知识学习者离职率为 β （易感者离开疫区的比率），同时知识员工的入职率为 u （染病者进入疫区的比率），知识学习者的入职率为 v （易感者进入疫区的比率）^[4-11]。

根据以上的分析和假设，在 t 时刻，企业员工总数为 $M(t)$ （疫区总人数）。此时，企业有 $M(t)K(t)$ 名知识员工（染病者）和 $M(t)U(t)$ 名知识学习者（易感者）。在单位时间内，每名知识员工接触人数为 μ ，其中有 $\mu U(t)$ 名知识学习者通过有效接触成为知识员工（易感者被感染）。此外，在单位时间内，企业中有 $\alpha M(t)K(t)$ 名知识员工离职（离开疫区）， $\beta M(t)U(t)$ 名知识学习者离职（离开疫区）。同时，有 $uM(t)K(t)$ 知识员工入职（染病者进入疫区）， $vM(t)U(t)$ 名知识学习者入职（易感者进入疫区）。则在单位时间内，企业知识员工数的净增长为初始时刻的知识员工数与知识学习者通过接触感染转换为知识员工数之和减去知识员工离职数，即 $uM(t)K(t) + \mu M(t)K(t)U(t) - \alpha M(t)K(t)$ ，企业员工总数净增长为两类员工的入职数减去两类员工的离职数，即 $uM(t)K(t) + vM(t)U(t) - \alpha M(t)K(t) - \beta M(t)U(t)$ 。因此，可建立如下基于人才流动的企业隐性知识传播的传染病模型：

$$\begin{aligned}\frac{dM(t)K(t)}{dt} &= uM(t)K(t) + \mu M(t)K(t)U(t) - \alpha M(t)K(t) \\ \frac{dM(t)}{dt} &= uM(t)K(t) + vM(t)U(t) - \alpha M(t)K(t) - \beta M(t)U(t)\end{aligned}$$

3 模型求解

以上建立的是一个非线性的微分动力学方程组，无法求出其解析解，为了说明问题，可考虑以下两种常见情况：一种是企业员工总数不断增加的情况。一般情况下，当企业在创建或扩张时，企业员工数会呈现上升趋势。此时，企业的经

营目标较明确，资金相对充裕，员工的离职率也比较低。另一种是企业员工总数保持相对稳定的情况。通常情况下，当企业发展到一定规模后，人才流入、流出达到相对的平衡，企业员工总数在一段间内会保持相对的稳定。

1) 情况 I

假设在单位时间内，企业聘用 A 名新员工， M_0 为初始时刻的企业员工总数， $A \ll M_0$ (A 相对于 M_0 足够小)，企业员工总数扩张的上界为 $\bar{M}$ ，即当企业员工总数达到 $\bar{M}$ 时，就停止员工队伍的扩充。由于企业受到其经营目标的约束，这种假设是合理的。为简单起见，假定这些新员工不拥有企业正在传播的某种隐性知识，同时假定这段时间没有员工离职。则以上模型可化简如下：

$$\frac{dM(t)K(t)}{dt} = \mu M(t)K(t)U(t) \quad (1)$$

$$\frac{dM(t)}{dt} = A \quad (2)$$

由(1) 得：

$$M(t)\frac{dK(t)}{dt} + K(t)\frac{dM(t)}{dt} = \mu M(t)K(t)U(t) \quad (3)$$

将 $U(t) = 1 - K(t)$ 和 (2) 代入 (3)，并整理得：

$$\text{记, } f(M, K) \triangleq M(t)\frac{dK(t)}{dt} = [\mu M(t)(1 - K(t)) - A]K(t) \quad (4)$$

由于 $M_0 \leq M(t) \leq \bar{M}$ ，则

$$f(M, K) \leq [\mu \bar{M}(1 - K(t)) - A]K(t) \triangleq f(\bar{M}, K) \quad (5)$$

$$f(M, K) \geq [\mu M_0(1 - K(t)) - A]K(t) \triangleq f(M_0, K) \quad (6)$$

其中 M_0 、 $\bar{M}$ 为常数，故 (5) 和 (6) 右边都是关于 $K(t)$ 的二次曲线，由 (4)、(5)、(6) 知，三条曲线形状示意图如下：

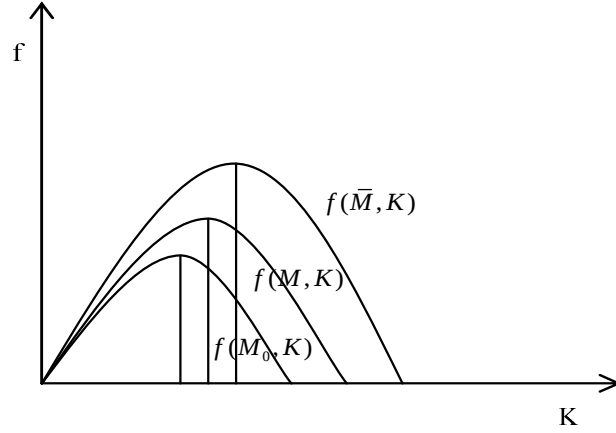


图 1 企业隐性知识传播函数示意图

当 $M(t) \frac{dI(t)}{dt}$ 达到最大时，知识员工人数增长最快，记此刻的 $K(t)$ 为 $K_{\max}$ 。

由 (5) 和 (6) 式，并利用二次曲线性质，得：

$$\frac{1 - \frac{A}{\mu M_0}}{2} \leq K_{\max} \leq \frac{1 - \frac{A}{\mu \bar{M}}}{2} \quad (7)$$

由 (5) 知，在员工数不断增加的企业中隐性知识传播速率比在固定员工数（员工数为 $\bar{M}$ ）的企业中隐性知识传播速率小。究其原因，此时每位知识员工与知识学习者之间的有效接触率低，即 $\lambda M(t)U(t) < \lambda \bar{M}U(t)$ 。但比在固定员工数（员工数为 M_0 ）的企业中隐性知识传播速率大，因为此时每位知识员工与知识学习者之间的有效接触率相比较，即 $\lambda M(t)U(t) > \lambda M_0U(t)$ 。

当 $A \ll M_0$ 时，则 $A \ll \bar{M}$ （因为企业员工数是递增的），由 (7) 式知，企业隐性知识传播最快的时机在 $K_{\max} = \frac{1}{2}$ 前，近 $\frac{1}{2}$ 处。例如：当 $M_0 = 100$ ， $A = 10$ ， $\mu = 5$ ， $\bar{M} = 500$ ，则 $K_{\max}$ 取值区间为 (0.490, 0.498)。即当 $A \ll N_0$ 时，企业隐性知识传播最快时刻与企业员工数保持不变知识传播最快时刻相近^[2]。令

$\tilde{M} = \frac{M_0 + \bar{M}}{2}$ ，代入 (1) 式，得：

$$\frac{d\tilde{M}K(t)}{dt} = \mu \tilde{M}K(t)U(t) \quad (8)$$

消去常数 $\tilde{M}$ ，并将 $U(t) = 1 - K(t)$ 代入 (8)，得：

$$\frac{dK(t)}{dt} = \mu K(t)(1 - K(t)) \quad (9)$$

又, $K(0) = K_0$, 求解微分方程 (9) 得:

$$K(t) = [1 + (\frac{1}{K_0} - 1)e^{-\mu t}]^{-1} \quad (10)$$

由上述分析可知, 对于这种情况的企业, 当 $A \square M_0$ 时, 企业隐性知识传播最快的时机在 $K_{\max} \approx \frac{1}{2}$ 处, 将此代入 (10) 得:

$$\begin{aligned} \frac{1}{2} &\approx [1 + (\frac{1}{K_0} - 1)e^{-\mu t}]^{-1}, \text{ 解出:} \\ t_{\max} &\approx \mu^{-1} \ln(\frac{1}{K_0} - 1) \end{aligned} \quad (11)$$

$t_{\max}$ 与 μ 和 K_0 成反比, 当单位时间知识员工与知识学习者之间的接触率 μ 越大, 初始时刻的知识员工数 K_0 越大, $t_{\max}$ 就会越小, 这意味着企业中该隐性知识传播最快时刻就会越早到来。例如, 当疫区内初始时刻的染病者多, 而且对染病者不加隔离, 任其走动, 染病者与易感者的接触机会大, 将导致传染病的提前大爆发, 这种情况与上述隐性知识传播的情况相类似。由 $\lim_{x \rightarrow +\infty} K(t) = 1$ 可知, 随着时间的推移, 企业中知识员工的比率会越来越高, 直至企业所有员工都拥有这种隐性知识, 但实际情况并非如此。隐性知识不能在企业中完全传开的原因可能有多种, 例如人才流动, 学习遗忘、部分员工存在抵触心理等都会影响隐性知识在企业中传播。由传染病流行理论知, 当染病者大量进入疫区后, 将急剧加速传染病的流行。同理, 当企业聘用知识员工时, 将会促进隐性知识在企业中的传播。当前企业在人才招聘过程中, 特别强调员工的行业经验也正说明这一点。

2) 情况 II

对于第 II 种情况, 在 t 时刻, 企业员工总数为 $M(t)$, 由于企业员工数保持相对稳定, 则可设 $M(t) \approx M$ 。将 $M(t) \approx M$, 代入 (12) 式, 消去 M , 上述微分方程可化简为:

$$\frac{dK(t)}{dt} = uK(t) + \mu K(t)U(t) - \alpha K(t) \quad (12)$$

将 $K(t) + U(t) = 1$ 代入 (12) 式, 得:

$$\frac{dK(t)}{dt} = uK(t) + \mu K(t)U(t) - \alpha K(t) = \mu K(t)(1 - K(t)) - (\alpha - u)K(t) \quad (13)$$

又, $K(0) = K_0$, 求解上述微分方程, 得:

$$K(t) = \left[\frac{\mu}{\mu - (\alpha - u)} + \left(\frac{1}{K_0} - \frac{\mu}{\mu - (\alpha - u)} \right) e^{-(\mu - (\alpha - u))t} \right]^{-1} \quad \text{当 } \mu \neq (\alpha - u) \quad (14)$$

$$K(t) = \left[\mu t + \frac{1}{K_0} \right]^{-1}, \quad \text{当 } \mu = (\alpha - u) \quad (15)$$

令 $\delta = \frac{\mu}{\alpha - u}$, 即知识员工接触率与净离职率之比 (离职率与入职率之差), 代入 (14) 式, 并整理得:

$$K(t) = \left[\frac{1}{1 - \frac{1}{\delta}} + \left(\frac{1}{K_0} - \frac{1}{1 - \frac{1}{\delta}} \right) e^{-\mu(1 - \frac{1}{\delta})t} \right]^{-1} \quad (16)$$

由 (16) 得, 当 $\delta > 1$ 时, $\lim_{t \rightarrow +\infty} K(t) = 1 - \frac{1}{\delta}$, 当 $\delta < 1$ 时, $\lim_{t \rightarrow +\infty} K(t) = 0$ 。由 (15) 知, 当 $\delta = 1$, $\lim_{t \rightarrow +\infty} K(t) = 0$ 。故可得如下定理:

定理 1: 对于第 II 种情况的隐性知识的传播模型 (14), 当 $\delta > 1$ 时, $\lim_{t \rightarrow +\infty} K(t) = 1 - \frac{1}{\delta}$, 当 $\delta \leq 1$ 时, $\lim_{t \rightarrow +\infty} K(t) = 0$ 。由此可知, 当单位时间知识员工的接触的人数大于知识员工的净离职数时, 企业中的隐性知识不会消失, 知识员工的人数随着时间的推移, 接近于 $M(1 - \frac{1}{\delta})$; 当单位时间知识员工的接触的人数小于等于知识员工的净离职数时, 随着时间的推移, 知识员工的人数会越来越少, 最后趋于 0, 从而隐性知识在企业中最终会消失, 所以 $\delta = 1$ 是区分某种隐性知识是否能够在企业中传播的拐点。因此, 管理层可通过各种管理手段改变单位时间知识员工的接触人数、离职数和入职数来控制隐性知识在企业中的传播。

定理 2: 当 $\delta > 1$ 时, 使 $K^*(t) = 0$ 的 t 值为

$$t = \left[\mu \left(1 - \frac{1}{\delta} \right) \right]^{-1} \ln \left[\frac{(1 - \frac{1}{\delta})}{K_0} - 1 \right]$$

因此,在此时企业隐性知识传播速度得到最大值。 $\delta \leq 1$ 时, $K(t)$ 的二阶导数不存在,即隐性知识传播速度没有极值点。

由定理 1 可知,企业管理层可以通过改变一些变量,促进或抑制隐性知识在企业中的传播,同时达到控制企业中最终获得隐性知识的总人数。由定理 2 可知,企业可通过调整一些变量值达到控制隐性知识的传播速度以及传播速度达到极值的时间。

4 案例分析——员工轮岗的模型解释

员工轮岗是指员工从企业内部的一个工作岗位转换到同一层面的其他工作岗位的过程^[12-13]。员工轮岗伴随着企业的知识流动。企业的隐性知识嵌入在企业员工身上。与其他知识传播方式相比,员工轮岗特别适合于隐性知识的传播,因为它是知识载体自身流动的结果。假设某位员工从工作岗位 I 轮换到工作岗位 II。该员工离开工作岗位 I 时,必须把工作岗位 I 所承担的工作移交给接替该工作岗位的其他员工。在工作交接过程中,这个员工会将工作岗位 I 所需的知识(包括隐性知识)逐渐转移给接替者。当该员工进入工作岗位 II 所在的团队,通过密切的工作合作和人际交往,他把自己拥有的知识(包括在工作岗位 I 所学到的和积累的知识)转移给工作岗位 II 所在团队的其他成员。同时工作岗位 II 所在团队的其他成员也将他们自己拥有的知识分享给这位员工。当下一个员工轮岗发生时,这个过程将在更大的知识存量基础上继续展开。这种转移-学习-转移的循环过程使隐性知识在企业内部不同团队之间以一种不断加速的方式进行转移。从隐性知识传播模型上分析,员工轮岗机制主动改变了以下变量:第一,员工轮岗使得员工在企业建立了比较广泛的人际关系,提高了员工单位时间接触总人数的可能,即改变 μ 值。第二,通过员工轮岗,不论是轮岗者还是接替者都被迫在短时间内掌握岗位所需的相关知识,从而提高了隐性知识的有效传播率 $\mu U(t)$ 。这两个变量值的增大,会加速隐性知识在企业中的传播。因此,企业管理层可合理使用员工轮岗制,加速企业知识,特别是隐性知识在企业中的传播,从而建立有效的企业知识学习机制。

5 结论

在新形势下,知识已经成为企业获得竞争优势的关键资源,企业知识,特别

是隐性知识，它在企业知识中占有绝大部分比例，由于其难以被竞争对手复制，形成了企业核心竞争力的基础^[14-15]。本文考察企业存在人才流动情况下的隐性知识的传播规律，建立了基于人才流动的隐性知识传播的传染病模型，并对常见的两种情况进行模型求解，最后对员工轮岗机制促进隐性知识在企业传播进行模型解释。研究表明：对于情况 I，当企业招聘的新员工数 $A \ll M_0$ （即企业招聘的新员工远远小于企业员工数），企业中隐性知识的传播与企业员工数保持不变的隐性知识的传播规律相似。此时，通过提高知识员工的接触率和增加初始时刻的知识员工数，可以促进隐性知识在企业中的传播；对于情况 II，单位时间知识员工的接触人数、离职数和入职数直接影响着隐性知识在企业中的传播速度。当三者达到某一临界值时，隐性知识会逐渐从企业中消失。因此，管理层可以通过管理手段调节这些变量，达到促进或抑制某种隐性知识在企业中的传播的目的。管理层若想使某类隐性知识在企业中迅速传播，可采取如下措施，首先提高知识员工与其他员工的接触机会，其次降低知识员工的离职率，多招聘行业员工（具有同种隐性知识的员工）。本文建立的基于人才流动的企业隐性知识传播模型对于企业有效开发和利用隐性知识，加强企业知识管理，建立学习型组织有一定的理论和现实意义。由于企业隐性知识传播规律比较复杂，本文没有对知识员工的传播能力进行划分，没有考虑知识员工的知识遗忘率等，需要在今后的研究中深入探索。

参考文献：

- [1] Coleman, J, E. Katz, et al. The diffusion of an innovation among physicians [J]. Sociometry. 1957. 20(4): 253-270.
- [2] 朱少英, 徐渝. 基于组织学习的知识动态传播模型[J]. 科研管理, 2003 24(1): 67-71.
- [3] 耿凯平, 徐渝等. 复杂组织内隐性知识传播模型研究[J]. 科技管理研究, 2009 (6): 323-324.
- [4] 卢兵, 岳亮等. 组织间隐性知识转移的微分动力学模型[J]. 系统工程, 2005(11): 44-47.
- [5] 齐丽云, 汪克等. 企业内部知识传播的系统动力学模型研究[J]. 管理科学, 2008(12): 10-17.
- [6] 王娟茹等. 基于企业集群的隐性知识转移模型[J]. 管理工程学报, 2007(4): 35-37.

- [7] 蔡卫民, 高俊山等. 企业内部知识传播模型研究[J]. 科研管理, 2008(9): 89-91.
- [8] 丛海涛, 唐元虎等. 隐性知识转移、共享的激励机制研究[J]. 科研管理, 2007(1): 34-36.
- [9] 钱亚东, 李晓等. 隐性知识管理及基于网络的交流平台的研究[J]. 科研管理, 2005(1): 94-99.
- [10] 方北香. 传染病动力学常微分方程模型解的整体存在唯一性[J]. 复旦大学(自然科学版), 2001 40(6): 640-642.
- [11] 李大潜. 非终身免疫型传染病动力学的偏微模型[J]. 生物数学学报, 1986(1): 29-35.
- [12] Burke LA, Moore J E. The reverberating effects of job rotation[J]. Human Resource Management Review, 2000, 10(12): 128-152.
- [13] Ortega J. Job rotation as a learning mechanism[J]. Management Science, 2001, 47: 1362-1369.
- [14] 项国鹏. 知识管理与企业核心竞争力的培育[J]. 南开管理评论 2001(6): 30-33.
- [15] 施琴芬, 吴祖麒等. 知识管理视野下的隐性知识[J]. 中国软科学, 2003(8): 96-101.