

人员流动对组织间隐性知识共享影响研究^①

张生太, 朱宏森*

(北京邮电大学经济管理学院, 北京 100876)

摘要: 促进组织间隐性知识共享是一个企业取得成功的关键. 隐性知识和人与人之间传染病的传播途径非常相似, 主要是通过人与人之间的直接接触进行传播的. 文章受传染病动力学建模思想的启发, 针对有人员相互流动的两个组织, 并考虑员工的引入和离职, 构建了两组织间的隐性知识传播动力学模型, 给出区分实现组织间隐性知识共享与否的阈值, 并对模型进行数值仿真以验证所得理论结果的正确性. 从理论性定量研究的角度说明, 在两组织间适当进行人员流动能有效促进组织间隐性知识共享, 而如果人员流动不合理则会起到抑制作用.

关键词: 人员流动; 组织间; 隐性知识共享; 阈值; 传播动力学模型

中图分类号: F270 **文献标识码:** A **文章编号:** 1007-9807(2016)07-0078-07

0 引言

以知识资源为基础的企业理论认为, 伴随着知识经济时代的到来和市场竞争的加剧, 知识作为现代经济的基础, 已成为企业创造持续竞争优势的重要资源^[1-2]. 组织内的个人知识须通过传播才能外化并产生效应, 通过共享才能使所有需要的成员个体及时获得并有效执行工作, 因而促进组织知识共享是企业取得成功的根本途径^[3]. 知识共享是一类复杂的社会互动活动, 一般分为显性知识共享与隐性知识共享^[4]. 隐性知识是人脑中支配人行为的核心资源, 是显性知识的基础, 在人类的知识系统中具有重要地位^[5]. 有效促进成员之间隐性知识共享能够促进组织的知识创新, 提高组织的核心竞争力与持续发展能力, 更是组织知识管理获得成功的关键^[6-7]. 近年来, 随着世界经济一体化步伐的加快, 跨国产业全球化企业已有很多, 越来越多的企业从事国际化经营, 很多企业都有子公司或代理机构设立在不同的地区, 会同时产生多个隐性知识的拥有者和需求者.

此时, 如果知识及一些经验教训不能及时被共享会造成重复开发的浪费与重蹈覆辙的损失成本^[8]. 由于隐性知识具有默会性, 高度个性化, 难以正式化等本质属性, 并具有接触性传播, 需要丰富的沟通媒介等传播特征, 因此, 即使是在今天这个通信发达的网络时代, 面对面接触交流仍然是人与人之间传播隐性知识的主要方式^[9]. 企业中各分组织间隐性知识共享大多借助隐性知识所有者在各分组织间相互流动来实现^[10]. 那么, 如何控制人员流动才能有效促进组织间隐性知识共享就成为知识管理领域值得深入研究的议题.

关于组织知识共享的研究已有很多, Nonaka等^[11]最早提出了知识管理领域中的一个基本观念——知识是可以被传播与共享的, 其对组织知识管理的研究发展具有决定性意义. 近年来, 常亚平等^[12]基于组织行为理论, 提出了某一研究生团队内部知识共享及其相关因素的概念模型, 通过实证研究发现, 影响研究生团队成员在组织内进行隐性知识共享的可控因素主要存在于组织和个体层面. 王文平和张兵^[13]采用多主体建模与仿真

① 收稿日期: 2013-10-19; 修订日期: 2016-03-06.

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(71571022; 70871072).

通讯作者: 朱宏森(1987—), 男, 内蒙古通辽人, 博士生. Email: hmzhu87@sina.cn

方法,研究了动态关系强度对知识流动的影响,分析了产生这种涌现特性的机理,指出网络关系强度分布的指数衰减. Hau 等^[14]将知识细分为隐性知识与显性,通过实证研究指出,组织激励对隐性知识共享会产生负面影响,但对显性知识共享有促进作用. Yang^[15]通过实证研究发现,拥有很好的协作文化对组织隐性知识共享有促进作用. 总体而言,大多数相关研究主要集中在实证性研究层面,多是局部的现象分析,对已有现象进行归纳,总结来预测未来现象,也有一些从理论分析层面探讨这一问题,但主要是在还原论思想的指导下进行的,推导出了一些有意义的结论,但有关的定量研究相对稀缺,即忽略了数量化知识管理的重要性,更鲜有研究基于动力学方法深入剖析人员流动对组织间隐性知识共享的作用机理. 虽然隐性知识与传染病具有本质的不同,但隐性知识与人们之间传染病的传播途径却非常相似^[16-18]. 首先,他们都是可以通过人与人之间的接触进行传播:对传染病,染病者通过接触将病毒(或细菌)传播给其他人,如果这些人免疫力足够低,就会被传染. 对于隐性知识传播,知识所有者可以通过接触交流将隐性知识传播给他人. 其次,知识具有易遗忘性. 无知识者可以通过与他人交流互动学习知识而成为知识所有者. 同样,知识所有者在一段时间后可能会忘记知识而成为无知识者,并且可以通过与他人交流再次学习知识. 这一过程与某些传染病的传播过程中染病者与易感者之间的相互转化类似(如流感),易感者被染病者传染而成为染病者,染病者恢复后不具有免疫力,从感染者类移出直接变为易感者.

基于上述背景,本文受传染病动力学 SIS 传播模型^[19]建模思想的启发,创造性地利用动力学方法,针对有人员相互流动的两个组织,构建了两组织间的隐性知识传播模型,并考虑了员工的引入和离职. 利用该模型系统化、定量地研究了组织间隐性知识的传播规律,给出区分实现组织间隐性知识共享与否的阈值,并对模型做数值仿真以验证所得理论结果的正确性. 从理论性定量研究的角度说明,人员流动对组织间隐性知识共享产生的重要影响,为实践中如何控制人员流动才能有效促进组织间隐性知识共享提供一些理论基础和数量依据,以提升企业竞争力.

1 方法和模型

1.1 隐性知识共享过程分析

为建立适当的模型,先来分析组织间隐性知识共享的过程. 隐性知识的传播与共享一般是通过知识所有者与无知识者的接触交流进行. 设单位时间内,平均一个知识所有者接触的其他员工的人数为接触率,它通常依赖于组织的总员工数 N ,记作 $U(N)$. 如果被接触的员工是无知识者,那么知识所有者就可能将知识传播给无知识者. 设每次接触时发生传播的概率为 β_0 ,可以把赋有传播概率 β_0 的接触称为有效接触,接触率称为有效接触率,即 $\beta_0 U(N)$. 有效接触率反映了知识所有者的隐性知识传播意愿,组织环境条件,隐性知识的外化程度及无知识者的接受能力等因素. 组织中,无知识者人数 S 在总人数 N 中所占的比例为 S/N . 因此,每一知识所有者平均对无知识者的有效接触率为 $\beta_0 U(N) S/N$. 从而, t 时刻在单位时间内组织中全体知识所有者将知识传播给其他员工的人数(新产生的知识所有者的数量)为 $T(t) \beta_0 U(N) S/N$. 接触率会随着组织内员工总数的增多而增大,因此,可以假定接触率与组织中员工总数 N 成正比,即 $U(N) = kN$. 那么, t 时刻的有效接触率为 $\beta_0 kN = \beta N$,其中 $\beta = \beta_0 k$ 可以称为知识传播率系数. 因此, t 时刻在单位时间内所产生的知识所有者的数量为 $\beta N(t) T(t) S(t) / N(t) = \beta S(t) T(t)$.

1.2 模型

针对有人员相互流动的两个组织,两组织分别记为 1 组织, 2 组织. 设 t 时刻, i 组织的员工总数为 $N_i(t)$,员工分为无知识者和知识所有者. 设 $S_i(t)$, $T_i(t)$ 分别表示 t 时刻, i 组织中无知识者的数量和知识所有者的数量. 考虑员工的引入和离职,用 B_i 表示 i 组织员工的引入率,即单位时间内新进员工人数,这里认为新进员工为无知识者. 同理,用 μ_i 表示 i 组织员工的离职率. 用 β_i 表示 i 组织知识传播率系数. 用 γ_i 表示 i 组织知识所有者的知识遗忘率. 用 σ_i 表示 i 组织知识所有者的移出率. 这里, $i = 1, 2$. 基于传染病动力学 SIS 传播模型的建模思想,构建了在两个组织间的 STS

隐性知识传播动力学模型. 组织间人员流动的主要对象是拥有某种知识或技能的员工^[20], 因此, 仅考虑知识所有者在组织间的流动, 动力学模型为

$$\begin{cases} \frac{dS_1(t)}{dt} = B_1 - \mu_1 S_1(t) - \beta_1 S_1(t) T_1(t) + \gamma_1 T_1(t) \\ \frac{dS_2(t)}{dt} = B_2 - \mu_2 S_2(t) - \beta_2 S_2(t) T_2(t) + \gamma_2 T_2(t) \\ \frac{dT_1(t)}{dt} = \beta_1 S_1(t) T_1(t) - (\mu_1 + \gamma_1 + \sigma_1) T_1(t) + \sigma_2 T_2(t) \\ \frac{dT_2(t)}{dt} = \beta_2 S_2(t) T_2(t) - (\mu_2 + \gamma_2 + \sigma_2) T_2(t) + \sigma_1 T_1(t) \end{cases} \quad (1)$$

$$R_0 = \frac{\beta_1 S_1^0 (\gamma_2 + \mu_2 + \sigma_2) + \beta_2 S_2^0 (\gamma_1 + \mu_1 + \sigma_1) + \sqrt{[\beta_1 S_1^0 (\gamma_2 + \mu_2 + \sigma_2) - \beta_2 S_2^0 (\gamma_1 + \mu_1 + \sigma_1)]^2 + 4\beta_1 S_1^0 \beta_2 S_2^0 \sigma_1 \sigma_2}}{2(\gamma_1 + \mu_1 + \sigma_1)(\gamma_2 + \mu_2 + \sigma_2) - \sigma_1 \sigma_2}$$

其中 $S_1^0 = \frac{B_1}{\mu_1}$, $S_2^0 = \frac{B_2}{\mu_2}$.

当 $R_0 < 1$ 时, 无知识者平衡点 P_0 是局部渐近稳定的. 这说明隐性知识在两组织中逐渐流失; 当 $R_0 > 1$ 时, 无知识者平衡点 P_0 是不稳定的. 即这一隐性知识在两组织中传播开来, 进而实现组织间隐性知识共享. 因此 $R_0 = 1$ 是区分实现组织间隐性知识共享与否的阈值. $R_0 = 1$ 作为阈值, 其实际涵义是十分清晰的: $R_0 < 1$, 即在某一隐性知识传播初期, 平均一个隐性知识所有者在遗忘知识所需要的平均时间段内, 能够将隐性知识传播给其他人的最大人数小于 1, 那么隐性知识自然在两组织中逐步流失; 反之, 若 $R_0 > 1$, 隐性知识会始终在两组织中存在, 进而逐渐实现组织间隐性知识共享. 在传染病动力学中, 阈值也被称为基本再生数^[19].

如果采取封闭式管理策略, 即员工在组织间互不流动 ($\sigma_1 = \sigma_2 = 0$) 那么, 系统(1) 可以表示为如下两个模型

$$\begin{cases} \frac{dS_1(t)}{dt} = B_1 - \mu_1 S_1(t) - \beta_1 S_1(t) T_1(t) + \gamma_1 T_1(t) \\ \frac{dT_1(t)}{dt} = \beta_1 S_1(t) T_1(t) - (\mu_1 + \gamma_1) T_1(t) \end{cases} \quad (2)$$

令向量 $P = (T_1, T_2, S_1, S_2)^T$ 则系统(1) 的无知识者平衡点为 $P_0 = (0, 0, S_1^0, S_2^0)^T$ 其中 $S_1^0 = B_1/\mu_1$, $S_2^0 = B_2/\mu_2$. 无知识者平衡点是组织中不存在知识所有者时的平衡点. 可以应用下一代矩阵(the next generation matrix) 方法计算阈值 R_0 的数学表达式^[21] 通过计算得阈值 $R_0 = \rho(FV^{-1})$ 这里, $\rho(A)$ 表示矩阵 A 的谱半径.

$$\begin{aligned} \text{其中 } F &= \begin{pmatrix} \beta_1 S_1^0 & 0 \\ 0 & \beta_2 S_2^0 \end{pmatrix}, \\ V &= \begin{pmatrix} \gamma_1 + \mu_1 + \sigma_1 & -\sigma_2 \\ -\sigma_1 & \gamma_2 + \mu_2 + \sigma_2 \end{pmatrix}. \end{aligned}$$

可得

$$\begin{cases} \frac{dS_2(t)}{dt} = B_2 - \mu_2 S_2(t) - \beta_2 S_2(t) T_2(t) + \gamma_2 T_2(t) \\ \frac{dT_2(t)}{dt} = \beta_2 S_2(t) T_2(t) - (\mu_2 + \gamma_2) T_2(t) \end{cases} \quad (3)$$

对系统(2) 系统(3) 进行定性分析, 得 $R_0^i = \frac{\beta_i S_i^0}{\mu_i + \gamma_i}$, $i = 1, 2$. $R_0^i = 1$ 是区分隐性知识在 i 组织中实现共享与否的阈值. 当 $R_0^i < 1$ 时, 系统(2), (3) 的无知识者平衡点全局渐近稳定, 这说明隐性知识在 i 组织中逐渐流失. 当 $R_0^i > 1$ 时, 系统(2) 系统(3) 都存在全局渐近稳定的知识所有者平衡点, 即这一隐性知识在 i 组织中传播开来, 进而实现共享. 知识所有者平衡点是组织中存在着知识员工时的平衡点.

1.3 人员流动的影响及其管理学意义

如果 $\sigma_1 = 0, \sigma_2 > 0$, 那么 $R_0 = \max\{R_0^1, R_0^2 \left(\frac{\mu_2 + \gamma_2}{\mu_2 + \gamma_2 + \sigma_2}\right)\}$.

此时, 若 $R_0^1 > 1, R_0^2 < 1$, 则有 $R_0 = R_0^1 > 1$. 这说明人员流动使得两组织中原来不存在知识所有者的组织获得了知识, 即人员流动促进了组织

间隐性知识的传播.

若 $R_0^1 < 1, R_0^2 > 1$, 会出现两种情况. 第一种情况: 如果 $R_0^2 \left(\frac{\mu_2 + \gamma_2}{\mu_2 + \gamma_2 + \sigma_2} \right) > 1$, 则有 $R_0 = R_0^2 \left(\frac{\mu_2 + \gamma_2}{\mu_2 + \gamma_2 + \sigma_2} \right) > 1$. 这说明人员流动使原来不存在知识所有者的组织获得了知识, 即人员流动对组织间隐性知识传播起到了促进作用. 第二种情况: 如果 $R_0^2 \left(\frac{\mu_2 + \gamma_2}{\mu_2 + \gamma_2 + \sigma_2} \right) < 1$, 则有 $R_0 < 1$. 这说明人员流动使得两组织中原本存在知识所有者的组织逐渐失去了知识, 即人员流动对组织间隐性知识传播起到了抑制作用.

类似地, 如果 $\sigma_1 > 0, \sigma_2 = 0$, 那么 $R_0 = \max \left\{ R_0^1 \left(\frac{\mu_1 + \gamma_1}{\mu_1 + \gamma_1 + \sigma_1} \right), R_0^2 \right\}$.

此时若 $R_0^1 < 1, R_0^2 > 1$, 则有 $R_0 = R_0^2 > 1$. 这说明人员流动可以有效促进两组织隐性知识的传播.

若 $R_0^1 > 1, R_0^2 < 1$, 则会出现两种情况. 第一种情况: 如果 $R_0^1 \left(\frac{\mu_1 + \gamma_1}{\mu_1 + \gamma_1 + \sigma_1} \right) > 1$, 则有 $R_0 = R_0^1 \left(\frac{\mu_1 + \gamma_1}{\mu_1 + \gamma_1 + \sigma_1} \right) > 1$. 即人员流动对组织间隐性知识传播有促进作用. 第二种情况: 如果 $R_0^1 \left(\frac{\mu_1 + \gamma_1}{\mu_1 + \gamma_1 + \sigma_1} \right) < 1$, 则有 $R_0 < 1$. 这说明人员流动对组织间隐性知识传播起到了抑制作用.

综上, 可以看出适当进行人员流动可以有效促进组织间隐性知识共享, 而如果人员流动不合理则会对组织间隐性知识共享起到抑制作用.

2 数值仿真

2.1 参数准备与仿真

本节对模型进行数值仿真以验证所得理论结果的正确性. 在数值模拟中参数取值的选择方面, 尽量选择与实际情况相吻合的数据. 根据 150

法则, 如果想要一个组织高效运行, 并对这个组织进行最有效的管理, 使这个群体成为知识、思想传播的孵化器, 必须保证组织的总人数不超过 150 人. 如果人数超过这一数字, 很多组织会进行拆分处理^[22]. 因此, 取定两个组织的总人数分别为 100、50. 现实中, 一些企业的员工总数相对较小, 有些公司的员工人数只有 15 人左右, 本文的研究结论在这样的企业中仍然适用. 已有研究指出, 企业中的创新知识和隐性知识一般掌握在少数几个人手里, 共享的状况极不普遍, 且有一半以上的知识资产因为没有充分共享而被荒废, 未产生应有的价值. 这一现象在一些中小型企业组织中普遍存在. 因此, 设两组织的知识所有者人数分别为 4、1 (总人数多的组织知识所有者人数为 4; 总人数少的组织知识所有者人数为 1). 以上取定的初始时刻知识所有者及无知识者人数可以适当变换, 不会影响本文的研究结论. 综上可得: $S_1^0 = 116, S_2^0 = 99, T_1^0 = 4, T_2^0 = 1$. 由于“通道容量”对人类大脑记忆空间的限制, 人们获得某一知识的速率一般小于遗忘这一知识的速率^[23]. 因此, 知识传播率系数小于知识遗忘率系数, 即 $\beta < \gamma$. 综上, 各参数取值如下: $B_1 = 0.02, B_2 = 0.01$; 假设 1 组织员工的引入率是 2 组织员工引入率的 2 倍, 即 $\mu_1 = 2\mu_2 = 0.001, \gamma_1 = \gamma_2 = 0.05, \beta_1 = \beta_2 = 0.01, 2\sigma_1 = \sigma_2 = 0.1$. 此时 $R_0 > 1$. 这说明, 这一隐性知识在两组织中传播, 永不流失. 此时, 两组织的知识所有者总数随时间变化结果如图 1 所示, 知识所有者总数随时间延续逐渐增大, 最终稳定在 138, 即数值仿真结果与阈值值得相吻合. 若各参数取值如下: $B_1 = 2B_2 = 0.02, \mu_1 = 2\mu_2 = 0.001, \gamma_1 = \gamma_2 = 0.05, \beta_1 = \beta_2 = 0.01, \sigma_1 = \sigma_2 = 0.05$. 即将 2 组织的移出率缩小 2 倍, 其余参数保持不变. 此时 $R_0 < 1$, 这一隐性知识在两组织中都会逐渐流失. 此时, 两组织的知识所有者总数随时间变化结果如图 2 所示, 知识所有者总数随时间延续逐渐减小至 0, 即数值仿真结果与阈值值得相吻合. 以上参数及初始条件取值适当变化不影响本文的研究结论, 即所得结论具有普

遍性. 综上, 管理者可以根据本文所得的阈值, 适当促进组织间有知识员工的流动, 以确保两组织中同时拥有足够多数量的有知识员工, 可有效促进组织间隐性知识共享.

2.2 参数的敏感性分析

为进一步说明两组织间人员流动对组织间隐性知识共享的影响, 本节对阈值 R_0 与参数 σ_1, σ_2 之间的关系进行敏感性分析, 如图 3 所示. 可以看出, 阈值 R_0 随着参数 σ_1, σ_2 的增大而逐渐增大, 但是, 参数 σ_2 取值的变化对阈值 R_0 的取值影响更大. 这说明, 将有知识员工移入总人数较多的分组织中, 更有助于促进隐性知识在两组织中传播, 进而实现组织间隐性知识共享. 图 3 中, 除参数 σ_1, σ_2 外, 各参数取值与图 1 中取值相同. 经验证, 各参数取值在合理范围内任意变化, 不影响本章研究结论, 即本研究结论具有普遍性.

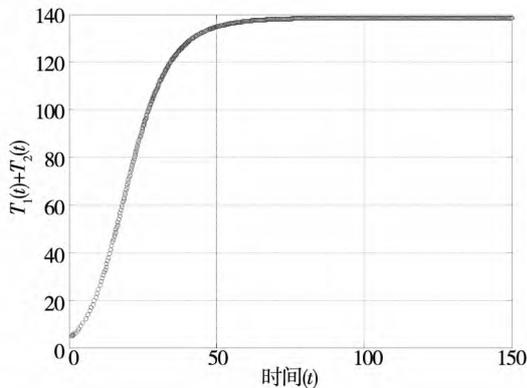


图 1 知识所有者总数随时间变化图

Fig. 1 The total number of employees with this tacit knowledge changes over time t

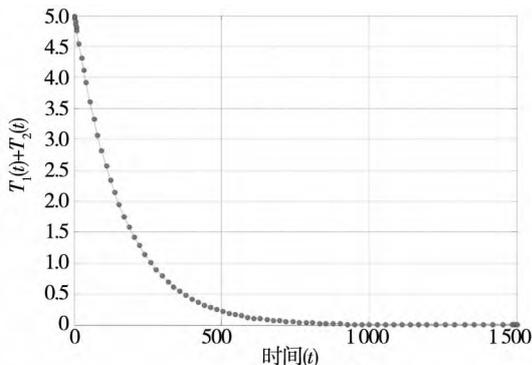


图 2 知识所有者总数随时间变化图

Fig. 2 The total number of employees with this tacit knowledge changes over time t

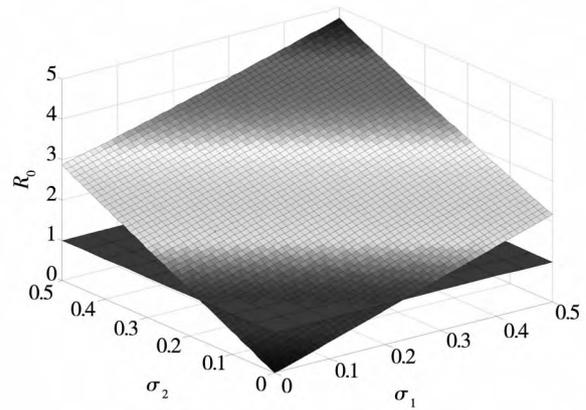


图 3 阈值 R_0 与参数 σ_1, σ_2 的关系图

Fig. 3 The threshold R_0 in terms of parameters σ_1 and σ_2

3 结束语

本研究的理论贡献主要体现在: 1) 受传染病动力学 SIS 传播模型建模思想的启发, 考虑了员工的引入与离职, 建立了两组织间的隐性知识传播模型, 通过对所建立的均匀混合动力学模型进行性态分析和 MATLAB 仿真揭示了组织间隐性知识共享的规律. 2) 给出区分实现组织间隐性知识共享与否的阈值. 这说明, 实现组织间隐性知识共享并不是一个渐进的过程, 少数成员个体获得了知识不能使知识在两分组织中成员个体之间传播, 但当获得知识的成员个体数量达到某一临界值时, 知识就会在两组织中传播, 进而实现组织间隐性知识共享. 3) 从理论性定量研究的角度分析得出: 管理者可以根据所得的阈值, 按一定比例适当促进组织间人员流动, 以确保两组织中同时拥有足够多的隐性知识所有者, 可以有效促进组织间隐性知识的传播. 还应注意, 如果人员流动不合理(即组织间人员流动过多或过少)则会对隐性知识共享起到抑制作用. 这一结论为组织数量化与系统化知识管理提供了一些必要的理论基础和数量依据. 本研究的应用价值主要体现在: 1) 阈值的得出可以为管理者以最低投资成本, 在最短时间内实现组织间隐性知识共享提供一个可靠的数量依据. 2) 利用数学建模与 MATLAB 仿真相结合的方法研究组织间隐性知识共享, 可以更清晰

地描述出组织间隐性知识共享的过程,能使管理者了解这一过程的一些全局性态,所得结论为管理者建立知识共享理论,制定知识共享决策提供了重要依据。

囿于时间等因素的限制,本研究也存在一定的局限性:1) 本文构建的动力学模型的参数具有确定性,这是由于这类模型相对比较容易研究,而且在一定程度上也能近似地反映现象。为了能更好地贴近现实,在今后的研究中要考虑一些不可避免地随机因素去建立随机模型。2) 本文建立的

均匀混合隐性知识传播模型的特点是将两组织中的成员群体看成是均匀混合的,其实质是建立在规则或随机网络上,即假设所有个体接触是等可能的,忽略了个体之间的接触过程,个体行为的影响,隐性知识传播过程空间的影响,群体的混合模式的影响等。事实上,组织中成员个体的接触过程,不可能是均匀碰撞的过程,不同的人,单位时间接触的人数可能有很大不同^[18]。因此,需要在今后的研究工作中对这一假设进一步改进和完善。

参 考 文 献:

- [1] Wang S, Noe R A. Knowledge sharing: A review and directions for future research[J]. *Human Resource Management Review*, 2010, 20(2): 115-131.
- [2] Zhu H M, Zhang S T, Lang Y J. Simulation study on the effect of employee mobility on the spreading of tacit knowledge among industrial enterprises based on the knowledge spreading model[J]. *Journal of Digital Information Management*, 2015, 13(6): 445-450.
- [3] Abdul-Jalal H, Toulson P, Tweed D. Knowledge sharing success for sustaining organizational competitive advantage[J]. *Procedia Economics and Finance*, 2013, 7: 150-157.
- [4] Yang H L, Wu T C T. Knowledge sharing in an organization[J]. *Technological Forecasting and Social Change*, 2008, 75(8): 1128-1156.
- [5] Reber A S. Implicit learning and tacit knowledge[J]. *Journal of experimental psychology: General*, 1989, 118(3): 219.
- [6] Zhou K Z, Li C B. How knowledge affects radical innovation: Knowledge base, market knowledge acquisition, and internal knowledge sharing[J]. *Strategic Management Journal*, 2012, 33(9): 1090-1102.
- [7] Hong-Miao Zhu, Zhang S T, Zhang Y Y, et al. Tacit knowledge spreading based on knowledge spreading model on networks with consideration of intention mechanism[J]. *Journal of Digital Information Management*, 2015, 13(4): 293-295.
- [8] Wang Z, Wang N. Knowledge sharing, innovation and firm performance[J]. *Expert Systems with Applications*, 2012, 39(10): 8899-8908.
- [9] Reychav I, Weisberg J. Bridging intention and behavior of knowledge sharing[J]. *Journal of Knowledge Management*, 2010, 14(2): 285-300.
- [10] 卢兵,岳亮,廖貅武. 组织间隐性知识转移的微分动力学模型[J]. *系统工程*, 2005, 23(11): 44-48.
Lu Bing, Yue Liang, Liao Xiuwu. A differential dynamic model on tacit knowledge transfer between organizations[J]. *Systems Engineering*, 2005, 23(11): 44-48. (in Chinese)
- [11] Nonaka I, Von Krogh G. Perspective-tacit knowledge and knowledge conversion: Controversy and advancement in organizational knowledge creation theory[J]. *Organization Science*, 2009, 20(3): 635-652.
- [12] 常亚平,覃伍,阎俊. 研究生团队隐性知识共享机制研究[J]. *科研管理*, 2010, (2): 86-93.
Chang Yaping, Qin Wu, Yan Jun. Study on the mechanism of tacit knowledge sharing in postgraduate Teams[J]. *Science Research Management*, 2010, (2): 86-93. (in Chinese)
- [13] 王文平,张兵. 动态关系强度下知识网络知识流动的涌现特性[J]. *管理科学学报*, 2013, 16(2): 1-11.
Wang Wenping, Zhang Bing. Emergence characteristics of knowledge flow in knowledge networks under dynamic relationship strengths[J]. *Journal of Management Sciences in China*, 2013, 16(2): 1-11. (in Chinese)
- [14] Hau Y S, Kim B, Lee H, et al. The effects of individual motivations and social capital on employees' tacit and explicit knowledge sharing intentions[J]. *International Journal of Information Management*, 2013, 33(2): 356-366.

- [15] Yang J T. Knowledge sharing: Investigating appropriate leadership roles and collaborative culture [J]. *Tourism Management*, 2007, 28(2): 530–543.
- [16] 张生太, 段兴民. 企业集团的隐性知识传播模型研究 [J]. *系统工程*, 2004, 22(4): 62–65.
Zhang Shengtai, Duan Xingmin. Modelling for tacit knowledge transfer in an enterprise group [J]. *Systems Engineering*, 2004, 22(4): 62–65. (in Chinese)
- [17] 张生太, 李 涛, 段兴民. 组织内部隐性知识传播模型研究 [J]. *科研管理*, 2004, 25(4): 28–32.
Zhang Shengtai, Li Tao, Duan Xingmin. Tacit knowledge transferred model research in an organization [J]. *Science Research Management*, 2004, 25(4): 28–32. (in Chinese)
- [18] Zhu H M, Zhang S T, Jin Z. The effects of online social networks on tacit knowledge transmission [J]. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 2016, 441: 192–198.
- [19] 朱宏淼, 靳 祯. 两个城市人口相互流动的流感模型研究 [J]. *数学的实践与认识*, 2012, 42(6): 103–110.
Zhu Hongmiao, Jin Zhen. Research on the model on influenza spreading among two cities with population mobility [J]. *Mathematics in Practice and Theory*, 2012, 42(6): 103–110. (in Chinese)
- [20] Panahi S, Watson J, Partridge H. Social media and tacit knowledge sharing: Developing a conceptual model [J]. *World academy of Science, Engineering and Technology*, 2012, (64): 1095–1102.
- [21] Driessche P, Watmough J. Reproduction numbers and sub-threshold endemic equilibria for compartmental models of disease transmission [J]. *Mathematical Biosciences*, 2002, 180(1): 29–48.
- [22] Gladwell M. *The Tipping Point: How Little Things can Make a Big Difference* [M]. Hachette Digital, Inc., 2006.
- [23] Cowan N, Morey C, Chen Z. The legend of the magical number seven [J]. *Tall Tales about the Brain: Things We Think We Know about the Mind, but isn't so*, ed. S. Della Sala, 2007: 45–59.

The effect of employee mobility on tacit knowledge sharing among organizations

ZHANG Sheng-tai, ZHU Hong-miao*

School of Economics and Management, Beijing University of Posts and Telecommunications, Beijing 100876, China

Abstract: Encouraging employees to share tacit knowledge among organizations is critical to a firm's success. Tacit knowledge propagates through direct contact among individuals. This process exhibits characteristics that are similar to those of spreading epidemic between individuals. The paper constructs a dynamics model of tacit knowledge transmission to describe the tacit knowledge spreading in two organizations with employee mobility applying the modeling thought of the infectious diseases transmission dynamic method. The paper also considers the introduction and departure of employees. A threshold that governs whether tacit knowledge can be shared among organizations exists. Numerical simulations are presented to support the aforementioned theoretical results. The paper confirms, from both theoretical and quantitative perspective, that encouraging employee mobility appropriately can effectively promote tacit knowledge sharing among employees between two organizations. Further, if employee mobility is unreasonable, it will play an inhibiting effect.

Key words: employee mobility; among organizations; tacit knowledge sharing; threshold; transmission dynamics model