



# 知识阈值对组织学习 绩效的影响研究

宋艳双,刘人境

西安交通大学 管理学院,西安 710049

**摘要:**组织学习可以提升企业对动态环境的适应能力,是企业赖以生存和获取竞争优势的重要途径。已有的组织学习影响因素研究,更多地关注组织结构、信息技术、环境动态性等外部情景因素对组织学习的影响,很少考虑组织内个体之间知识结构的差异。不同个体由于教育背景、专业领域、认知模式等的差异,具有不同的知识基础。知识距离的存在使个体获取、吸收和使用知识的能力不同,并将对知识学习的效果产生影响。

基于个体认知视角,运用多主体仿真方法,考虑不同个体之间的知识距离,对经典的组织学习计算模型进行补充和扩展,引入知识阈值限定知识距离的波动范围,分别在阈值相同和阈值异质性两种情况下,探讨知识距离的不同阈值对组织学习绩效的影响和作用机理。

研究表明,阈值相同情况下,组织平均知识水平随阈值变动参数的增加而不断提升,当初始有近一半的个体有机会发生知识交互时,通过学习最终能够实现网络中几乎所有个体的充分交互,从而使组织知识水平达到最优;阈值异质性情况下,由于社会分类效应的存在,不同类型个体之间很难发生交互,从而限制了个体对最优知识的搜索能力。在相同的平均阈值变动参数下,阈值异质性组织的平均知识水平低于阈值相同组织,但随着平均阈值变动参数的增加,二者之间的差距逐渐减小;随着知识交互范围的增大,个体间的理解和沟通不断增强,知识也将逐渐趋于一致。敏感性分析结果表明,放松模型主要控制变量的假设之后,研究结论仍然成立。

研究结果厘清了知识距离与组织学习绩效之间的影响关系,为组织学习影响因素研究提供了一个新的视角,同时为企业更好地开展组织学习实践提出了可供参考的建议,如优化人员构成、建立有效的内部沟通机制、营造良好的组织学习氛围等。

**关键词:**知识距离;组织学习;知识阈值;组织学习绩效;社会分类

中图分类号:F272.9

文献标识码:A

doi: 10.3969/j.issn.1672-0334.2016.04.008

文章编号:1672-0334(2016)04-0094-10

## 1 引言

现代企业面临的竞争环境日益复杂多变,对企业的经营管理提出了巨大的挑战。组织学习可以提升企业对不确定环境的适应能力,是企业赖以生存和获取竞争优势的重要途径<sup>[1-2]</sup>。企业在发展中越来越重视组织学习,对于组织学习的探讨和深入研究

也逐渐成为学术界关注的焦点。不同学者从不同研究角度对组织学习的概念<sup>[3]</sup>、过程<sup>[4]</sup>、模式<sup>[3,5]</sup>和影响因素<sup>[6-7]</sup>进行大量研究,并取得许多有意义的成果。

研究方法上,基于主体的建模和仿真方法因其具有的动态性和高度灵活性,在复杂组织系统研究方

收稿日期:2016-03-15 修返日期:2016-06-18

基金项目:国家自然科学基金(71271166);国家社会科学基金(15XGL001)

作者简介:宋艳双,西安交通大学管理学院博士研究生,研究方向为组织学习和集体智能等,代表性学术成果为“网络结构和有界信任对群体观点演化过程的交互影响”,发表在2016年第1期《软科学》,E-mail: songyanshuang1990@163.com

刘人境,管理学博士,西安交通大学管理学院教授,研究方向为企业战略和集体智能,主持国家自然科学基金项目“基于多主体仿真的互联网集体智能的形成机制和应用研究”(71271166),E-mail: renjingl@mail.xjtu.edu.cn

面显现出了独特优势<sup>[8]</sup>,很好地丰富和发展了组织学习仿真研究。然而,已有研究往往忽视个体间知识结构的差异,隐含的假设是知识在个体之间的转移不存在任何障碍,这是不合理的。个体的知识积累和长期的认识实践形成了个体特有的知识结构,不同个体之间知识结构的差异使个体理解和吸收知识的基础和能力不同,极大地影响着个体获得和吸收新信息的程度,并由此决定了组织学习的有效性和科学性。已有研究表明,知识距离是知识学习的前提和基础<sup>[9]</sup>,但对于知识距离如何影响组织学习还没有给出明确的答案。因此,针对这一不足,本研究将不同个体之间的知识距离纳入研究范畴,在MARCH<sup>[3]</sup>和MILLER et al.<sup>[10]</sup>提出的经典组织学习计算模型的基础上,通过引入新特征对基础模型进行修改和扩展,建立本研究的仿真模型,通过系统的仿真实验,探讨知识距离的不同阈值对组织学习绩效的影响及作用机理。

## 2 相关研究评述

### 2.1 组织学习的仿真研究

MARCH<sup>[3]</sup>对组织和其成员之间的知识学习进行建模,构建经典的组织学习仿真模型——探索与利用模型,并探讨组织学习中的探索与利用行为。MARCH<sup>[3]</sup>的开创性研究不仅极大地促进了组织学习的实证研究,也为知识传播和整合提供了经典的仿真模型,成为其他学者对该问题进行研究的基础。之后,很多学者基于MARCH<sup>[3]</sup>的仿真模型进行扩展,并进一步探讨不同因素对组织学习所产生的影响。MILLER et al.<sup>[10]</sup>在MARCH<sup>[3]</sup>模型中引入个体间的相互学习和隐性知识,讨论隐性知识所占比例对组织整体知识水平的影响;SCHILLING et al.<sup>[11]</sup>通过改变交互网络的集中程度,探讨交互网络结构和网络中心节点在信息传播过程中的信息失真对组织学习绩效的影响,结果表明,适度集中的网络以及适量的知识遗漏或歪曲更有利于组织长期的绩效表现;徐搏等<sup>[12]</sup>针对不同类型的信息技术,引入知识的时间价值和自然选择压力,重点评估支持组织成员之间相互学习的横向技术和支持组织与成员相互学习的纵向技术在不同组织情景下对组织绩效表现的不同影响。

以上研究比较完整地模拟了组织内的知识学习过程,可以帮助我们识别影响组织学习的关键要素,更好地理解和诠释组织学习的影响机制,但仍然存在一些不足。已有研究更多地探讨组织结构、信息技术、环境动态性等外部情景变量对组织学习的影响,而对于个体层面的影响因素尤其是个体内在知识结构的差异缺乏关注。模型隐含的假设是知识在个体之间的转移不存在任何障碍,个体可以向任何知识水平高于自己的关联个体进行学习,这是一种过于理想的假设。现实中,不同个体拥有的知识是不同的,比如某个领域的专业人士和非专业人士相比,其知识含量和专业化程度有很大差异。知识学习需要建立在一定的知识基础之上<sup>[13]</sup>,如果知识传

授方和知识接收方之间的知识距离过大,会导致二者缺少“共同语言”,对知识接收方来说知识传授方的知识过于高深,从而难以理解吸收。因此,对组织学习的研究有必要进一步深入到个体内部知识结构差异的微观层面,探讨知识距离对组织学习过程及其绩效可能带来的影响。

### 2.2 知识距离与组织学习

CUMMINGS et al.<sup>[14]</sup>认为知识距离是指知识源与知识接收者拥有知识的相似程度,该定义得到学者们的普遍认可和采纳。张莉等<sup>[15]</sup>从知识转移的角度将知识距离定义为知识主体之间拥有的知识水平或知识含量的差距;陈涛等<sup>[16]</sup>认为知识距离可以理解组织间或者组织内部成员之间、知识提供方与知识接收方之间所积累或者拥有的知识的差异性和相似度。总的来看,尽管学者们对知识距离定义的角度不同,但对其内涵的理解基本一致,即知识距离代表不同知识主体拥有的知识的差距。

不同个体由于工作经历、教育背景、专业领域、认知模式等的差异,其具有的知识基础是不同的。因此,知识距离是客观存在的<sup>[17]</sup>。已有研究表明,知识距离是影响知识学习的一个重要因素<sup>[9]</sup>。知识距离较小时,意味着知识学习双方的知识结构存在较大程度的交叉或重叠,知识转移的时间和努力成本更低,知识转移的成功率更高<sup>[18-19]</sup>;知识距离过大时,由于知识接收者缺少相关的知识,将导致知识源溢出的知识无法被知识接收者理解并吸收,知识学习的效率也会降低<sup>[20]</sup>。因此,保持知识距离在适当的范围内是知识学习活动发生的重要前提条件之一。同时,知识距离与组织知识学习过程是协同演化的<sup>[21]</sup>。一方面,知识源与知识接收方存在一定的知识差距为个体之间的知识分享和学习活动提供了动力<sup>[22]</sup>,从而促进组织内部不同知识主体间的知识转移;另一方面,通过个体间的知识学习过程,可以增强相互交流和理解,改善个体对新知识的获取和吸收能力,从而减少知识距离。然而,对于知识距离与组织学习之间的影响机理,仍然缺乏深入探讨。目前,有关知识距离的研究成果并不多见,且多集中于理论层面,实证检验的研究很少,组织学习的相关研究中也较少考虑知识距离的影响作用,因此进一步研究和论证知识距离与组织学习之间的作用关系和作用大小仍然是必要的。本研究考虑个体之间知识结构的差异,在MARCH<sup>[3]</sup>和MILLER et al.<sup>[10]</sup>的经典模型基础上引入知识距离,基本思想是个体只可能与自己知识距离在一定阈值范围内的临近个体进行交流学习,超过该阈值则不发生交互学习。知识阈值(以下简称阈值)代表知识距离的波动范围,阈值越大,意味着知识学习的条件越宽松。在这一假设的基础上,构建本研究的基础模型,主要考虑阈值对组织学习绩效的影响和作用机理,寻找知识距离与组织学习协同演化过程的内在规律性,并探讨提升组织学习绩效的可能途径。

### 3 仿真模型的构建

组织学习过程涉及知识在不同层次主体之间的转移和整合,具有动态交互的特征<sup>[23]</sup>。传统的数理分析模型难以有效刻画不同个体之间的交互,而实证研究又往往受限于研究情景,难以分析系统的动态变化过程<sup>[24]</sup>。基于主体的计算模型是利用计算机技术对复杂现象进行研究的模型<sup>[25]</sup>,它具有对复杂系统的自然描述能力,可以通过观察系统内部个体间相互作用的涌现性探寻系统的演化规律,因而可以为此类研究提供一个很好的解决办法。本研究重点关注阈值对组织学习绩效的影响,由于组织学习过程的动态性和非线性<sup>[4]</sup>,更适合采用计算模型进行探索,随后用实证方法进行验证。因此,本研究运用多主体仿真方法,通过模拟个体的认知学习过程和个体之间的互动,探讨个体及其承载的知识聚集产生组织层面的知识结果的过程。

MARCH<sup>[3]</sup>提出的经典的探索与利用计算模型探讨组织和个体的相互学习,为本研究仿真模型的构建提供了很好的借鉴。模型包括4个基本特征。

(1) 存在一个外部环境,它是独立于组织及成员个体信念的客观存在,用  $m$  维向量  $O$  表示,  $O = (a_1, a_2, \dots, a_m)$ ,  $a_l$  为外部环境向量第  $l$  个维度的真实值,以相同的概率取值为 1 或 -1,  $1 \leq l \leq m$ ,  $m$  为个体知识向量的维度。

(2) 假设组织包含  $n$  个个体,每个个体和组织知识表示为对外部环境的信念。与外部环境向量相对应,个体和组织拥有一个  $m$  维的知识向量,用  $K_i$  表示,  $K_i = (b_{i1}, b_{i2}, \dots, b_{im})$ ,  $0 \leq i \leq n$ ,  $i = 0$  代表组织,  $b_{ij}$  为个体  $i$  对外部环境第  $l$  个维度的信念,  $1 \leq l \leq m$ , 以相同的概率取值为 1、0 或 -1, 1 或 -1 表示个体所持有的特定信念, 0 表示信念缺失。随着交互和学习的不断进行,每个个体所持有的信念也是不断变化的。个体的知识水平用其持有的正确信念所占比例表示,即与外部环境向量相一致的信念数量除以信念总维数  $m$ 。组织整体学习绩效采用组织成员的平均知识水平 (AKL) 表示。

(3) 个体向组织学习。组织成员通过向组织学习来更新知识向量中每个维度的信念,每个时间周期,组织成员在每个维度上以概率  $P_1$  将组织知识复制为个体信念。 $P_1$  为成员向组织学习的概率,它反映了个体对组织的社会化程度。当组织知识向量中的某个维度为 0 时,成员在该维度上保持原有信念不变。

(4) 组织向个体的学习。初始时刻,组织知识向量的各维度全部赋值为 0。每个时间周期,组织首先识别出知识水平高于组织的成员;然后,计算这些知识水平较高的成员在每个维度上占多数的信念;最后,组织以概率  $P_2$  将每个维度的占优信念复制为组织知识,  $P_2$  为组织向个体学习的概率。

本研究在 MARCH<sup>[3]</sup> 模型的基础上引入知识距离概念,对模型进行修改和扩展。新加入的特征如下。

(1) 知识距离及其阈值的表示。不同知识主体之间的知识距离在适当范围内,他们才能进行知识学

习,因此本研究用阈值进行限定。阈值是能够实现知识转移和学习的知识距离的波动范围,阈值越大,意味着个体对差异化知识的接受和吸收能力越强,知识学习的条件越宽松。本研究定义网络中的个体集合为  $A = \{1, 2, \dots, n\}$ ,  $n$  为网络中个体数量。对于所有的  $i \in A, j \in A, N_{ij}$  为个体间的连接关系,  $N_{ij} \in \{0, 1\}$ 。具体的,

$$N_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{个体 } i \text{ 与 } j \text{ 之间存在连接} \\ 0, & \text{其他} \end{cases} \quad (1)$$

两个相连个体  $i$  与  $j$  之间的知识距离  $d_{ij}$  的表达式为

$$d_{ij} = \left[ \sum_{k=1}^m \frac{(b_{ik} - b_{jk})^2}{m} \right]^{\frac{1}{2}} \quad (2)$$

其中,  $b_{ik}$  为  $i$  个体知识向量第  $k$  个维度的信念,  $b_{jk}$  为  $j$  个体知识向量第  $k$  个维度的信念,并且每个个体与其自身的知识距离为 0, 即  $d_{ii} = 0$ 。由于不同网络初始化形成的所有连接的知识距离均值可能存在差异,对于一个确定的阈值来说,知识距离均值较小的网络相对知识距离均值较大的网络,其网络中不同个体之间能发生知识交互的概率更高,知识学习也更容易,此时通过实验观察到的阈值与组织学习绩效之间的影响在一定程度上受不同网络知识距离均值差异的干扰。因此,为了消除不同网络知识距离均值差异对实验结果可能产生的影响,本研究相对知识距离均值设定阈值大小,即以知识距离均值为中心,以知识距离的标准差为移动单位,通过改变阈值变动参数限定阈值的变动范围。网络初始化时,每个节点的平均度为 4,网络的总连接数为  $2n$ 。知识距离均值  $d_{mean}$  为

$$d_{mean} = \frac{1}{4n} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n d_{ij} N_{ij} \quad (3)$$

网络中所有连接的知识距离的标准差  $\sigma$  为

$$\sigma = \left[ \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \frac{(d_{ij} - d_{mean})^2}{4n} \right]^{\frac{1}{2}} \quad (4)$$

个体  $i$  与个体  $j$  之间存在连接,即  $N_{ij} = 1$ 。阈值  $T$  为

$$T = d_{mean} + x\sigma \quad (5)$$

其中,  $x$  为阈值变动参数,它决定了阈值的相对大小。个体在每次知识学习结束后,知识存量都会有所提高,导致相邻个体间的知识距离缩小。因此,每次学习过程结束后,需重新计算个体间的知识距离。

(2) 个体间的相互学习。MILLER et al.<sup>[10]</sup> 在 MARCH<sup>[3]</sup> 模型的基础上,增加了成员间的交互学习,从而能够更完整地模拟组织内的知识学习。本研究遵循这一做法,同时在考虑知识距离的情况下,个体之间的交互学习还会受到知识距离的影响。每个时间周期,每个个体只可能与自己的知识距离在一定阈值范围内的临近个体发生交互,成员从中识别出知识水平大于自己的个体,然后在每个维度上将其占多数的信念以概率  $P_3$  复制为自己的信念。 $P_3$  为个体间的学习概率。

(3) 交互网络。组织成员及其连接关系形成了组织的整体网络,它影响着组织内部的知识流动<sup>[26]</sup>。LAZER et al.<sup>[26]</sup> 探讨线性网络、随机网络、小世界网络和全连接网络 4 种不同类型的网络结构对组织学习

的影响,结果表明全连接网络可以促进利用式学习,而线性网络则更有利于探索式学习;FANG et al.<sup>[27]</sup>的研究进一步表明半孤立的子群体结构,即一种在内部连接紧密的子群体之间保持松散连接的网络结构,可以很好地平衡组织的探索与利用,提高组织整体的知识水平。本研究重点关注阈值对组织学习绩效的影响,为了消除特殊网络结构对结果可能产生的影响,采用随机网络作为组织的整体网络。随机网络是一种中性网络,在网络结构相关研究中,通常作为比较的基准,因而可以帮助我们更精确地发现变量之间的关系。根据WATTS et al.<sup>[28]</sup>提出的算法生成随机网络,首先生成一个具有 $n$ 个节点、每个节点度为4(每个节点分别与左右2个临近节点连接)的环形规则网络,然后将网络中所有连接以概率1随机重连,从而将环形规则网络转变为随机网络。这种生成算法可以保证整个网络的连通性,并且在随机重连的过程中,网络的平均度始终保持不变。

#### 4 仿真实验

本研究使用NetLogo 5.0.4软件进行仿真实验。实验中涉及的主要参数及其含义见表1。

表1 仿真参数  
Table 1 Simulation Parameters

参数	含义
$m$	外部环境向量、个体和组织知识向量的维度
$n$	组织成员数量
$P_1$	个体向组织学习的概率
$P_2$	组织向个体学习的概率
$P_3$	个体间的学习概率
$x$	阈值变动参数
$AKL$	组织成员的平均知识水平

参数 $m$ 、 $n$ 、 $P_1$ 、 $P_2$ 、 $P_3$ 为本研究的控制变量。在实验中,其默认值与MILLER et al.<sup>[10]</sup>的设置一致,即 $m = 30$   $n = 100$   $P_1 = P_2 = P_3 = 0.5$ 。阈值变动参数 $x$ 作为自变量,本研究主要对比分析阈值相同和阈值异质性两种情况下阈值变动参数对结果的影响。

组织成员的平均知识水平 $AKL$ 为主要的因变量。为了解释 $x$ 对 $AKL$ 的影响,本研究增加初始交互个体比例和最大交互个体比例两个统计指标,分别记录 $x$ 取不同数值时系统演化过程中小于对应阈值的连接占网络中所有连接比例的初始值和最大值。

模型进行仿真实验的流程如下:在初始化时,首先生成个体及个体的随机网络,然后生成外部环境向量、个体和组织知识向量,计算相连个体间的知识距离。初始化完成后,进入个体和组织的学习过程,个体和组织通过反复学习,不断调整知识,并逐渐趋于一致。当系统运行达到终止次数时,实验结束。

#### 5 结果分析

针对每种参数设置,本研究进行80个周期的实验,每次实验基于不同的随机数种子重复50次,并将50次实验的平均结果作为分析依据,以避免随机性的影响。仿真实验表明,当系统运行达到终止次数时,组织平均知识水平已经趋于稳定。

本研究分别探讨阈值相同和阈值异质性两种情况。阈值相同情况下,所有个体的阈值相同,重点关注组织平均知识水平随阈值变动参数的变化;阈值异质性情况下,组织中个体具有不同的阈值,包括高阈值个体和低阈值个体,与低阈值个体相比,高阈值个体对知识距离的理解和接受范围更大,本研究重点对比分析阈值异质性组织与阈值相同组织的平均知识水平随平均阈值变动参数变化的差异。

##### 5.1 阈值相同情况下,组织平均知识水平随阈值变动参数的变化

将控制变量设置为默认值,针对自变量设置不同的水平进行系统化的实验,得到的结果见图1。

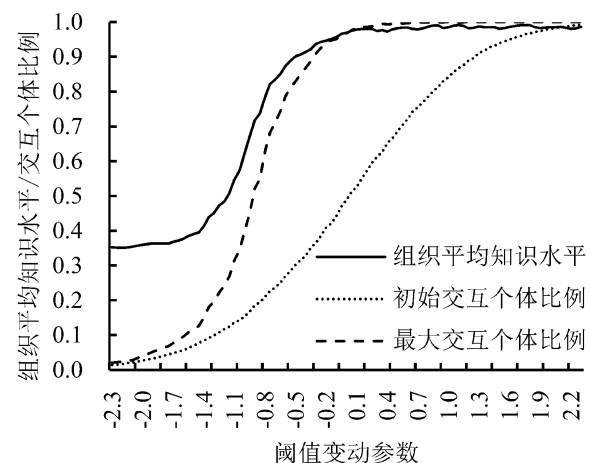


图1 组织平均知识水平/交互个体比例随阈值变动参数的变化

Figure 1 Changes of Average Knowledge Level of Organization and Proportion of Interactive Individuals with Threshold Variation Parameters

由图1可知,组织平均知识水平随阈值变动参数的变化曲线可以划分成三部分,当 $x$ 取值很小时,随着 $x$ 的增加,组织平均知识水平并无明显的提高,整体处于很低水平;当 $x$ 超过某个值后,组织平均知识水平开始不断提高,并达到比较高的水平;随着 $x$ 的进一步增加,组织平均知识水平恢复比较平稳的状态,增长并不明显。初始交互个体比例随着 $x$ 的增加不断增大,最大交互个体比例与组织平均知识水平呈现相同的变化趋势。

为了解释这种变化模式产生的原因,本研究通过分析得到整个曲线发展变化过程中不同阶段转变的关键时点。第一个关键时点为 $x = -1.7$ ,在 $x$ 小于 $-1.7$ 时,初始交互个体比例和最大交互个体比例几乎重合,这意味着在阈值较小时,系统演化过程中只有少部分个体能够发生交互,并且交互个体间知识结构

存在着较大程度的重叠或冗余,个体通过学习所获得的知识增量很少,因而学习绩效很低。在 $x > -1.7$ 之后,两个比例之间的差距逐渐增大,意味着知识交互的范围不断增大。当 $x = -0.9$ 时,初始交互个体比例为0.186,最大交互个体比例达到0.522。阈值变动参数的增加代表阈值变大,增加了每个知识主体向更多、更优秀个体进行学习的机会,从而可以有效吸收和整合组织内不同个体所拥有的多样化知识,使组织整体的知识水平得到很大提升。在这样的变化趋势下,当阈值变动参数进一步增大到0.1时,初始交互个体比例为0.526,最大交互个体比例能够达到0.983,组织平均知识水平为0.978。而 $x$ 超过0.1后,虽然初始交互个体比例仍有提升,但最大交互个体比例和组织平均知识水平增长比较平缓。这是因为知识距离与组织学习过程是协同演化的,个体通过学习可以获得知识,改善原有的知识结构,减少与知识提供者之间的知识距离,从而可以进一步促进知识学习行为的发生。当 $x = 0.1$ 时,组织在演化过程中已经能够实现充分的知识交互,因而继续提升 $x$ 的水平很难带来组织知识水平更大的改进。在整个曲线变化过程中,可以看到随着 $x$ 的增加,组织平均知识水平和最大交互个体比例的变化趋势基本一致,对数据的相关性分析结果表明,二者在0.010的水平上存在显著的正相关关系,相关性系数达到0.998。可见,最大交互个体比例是影响组织平均知识水平的一个重要因素。

## 5.2 阈值异质性组织与阈值相同组织平均知识水平随平均阈值变动参数变化的对比分析

不同知识主体因为自身学习能力的不同而具有不同的阈值。学习能力强的主体,可以跨越较大的知识距离,实现自身知识量的快速增长;学习能力较差的主体,其可以接受的知识距离的范围则比较小。本研究加入对阈值异质性的考虑,将组织所有个体分成两个部分,一部分由高阈值个体构成,阈值变动参数为1.2;另一部分由低阈值个体构成,阈值变动参数为-1.2。组织整体的平均阈值变动参数根据高阈值个体和低阈值个体所占比例进行加权平均得到,以阈值相同组织作为基准,对比阈值异质性组织与阈值相同组织的平均知识水平随平均阈值变动参数的变化,结果见图2。

由图2可知,当平均阈值变动参数在-1.2~-1.0之间时,阈值异质性组织的平均知识水平略高于阈值相同组织,随着平均阈值变动参数的增加,阈值相同组织的平均知识水平很快超过阈值异质性组织,且二者的差距逐渐减少。同时,最大交互个体比例间的对比也得到一致的结果。这是因为阈值异质性的组织引入了个体多样性,根据社会分类观点<sup>[29]</sup>,不同个体对异质性知识的接受能力的差异为社会分类提供了线索。个体更愿意与自己的“同类”交互,即低阈值个体更倾向于与同样低阈值的其他个体进行交互,高阈值个体则更倾向于与其他高阈值个体交互,导致整个组织被分割成相应的两个子群体。

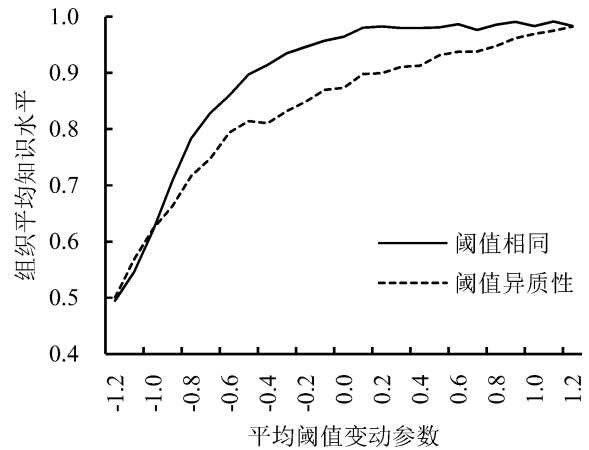


图2 组织平均知识水平随平均阈值变动参数的变化  
Figure 2 Changes of Average Knowledge Level of Organization with Average Threshold Variation Parameters

在平均阈值变动参数的取值范围为-1.2~-1.0时,对于阈值相同组织,由于所有个体的阈值都保持在较低水平,个体之间很难发生知识交互,因而组织学习绩效较差;对于阈值异质性组织,虽然低阈值个体所占比例较大,但此时社会分类效应的作用并不明显,并且由于高阈值个体的存在,可以在一定程度上促进知识学习行为的发生,从而改进组织平均知识水平。随着平均阈值变动参数的增加,阈值异质性组织中高阈值个体所占比例不断增大,社会分类效应的作用也愈加明显,低(高)阈值个体更愿意与同样是低(高)阈值的个体进行交互,导致低阈值个体与高阈值个体之间缺少充分的交互,因而损害了组织学习绩效。在阈值相同组织中,由于所有个体都是同质的,个体可以与所有阈值范围内的邻居个体发生交互,组织内个体间的知识交互更充分,并且可以提高成员的承诺和群体凝聚力<sup>[30]</sup>,减少关系冲突<sup>[31]</sup>,因而平均知识水平要高于阈值异质性的情况。但随着平均阈值变动参数的进一步增加,虽然阈值异质性组织由社会分类效应导致的交互范围局限性依然存在,但由于阈值较高,增加了个体对多样化知识的吸收,扩大了知识的搜索范围,相应的也提高了获取最优知识的概率,在一定程度上可以弥补由交互范围带来的限制,因而组织平均知识水平与阈值相同组织的差距越来越小。

针对阈值异质性组织,本研究计算了同种类型交互连接比例(如高阈值个体与高阈值个体交互、低阈值个体与低阈值个体交互)和不同类型交互连接比例(如高阈值个体与低阈值个体交互),结果见图3。由图3可知,同种类型交互连接比例高于不同类型交互连接比例,进一步验证了社会分类效应的存在。

当阈值异质性组织中高阈值个体所占比例取不同数值时,得到组织平均知识水平以及高阈值和低阈值群体的平均知识水平见图4。

由图4可知,随着高阈值个体所占比例的增加,

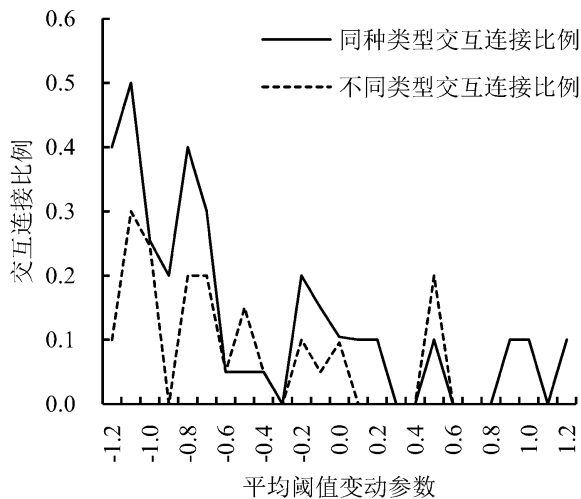


图3 交互连接比例  
随平均阈值变动参数的变化  
Figure 3 Changes of Proportion  
of Interactive Connections with Average  
Threshold Variation Parameters

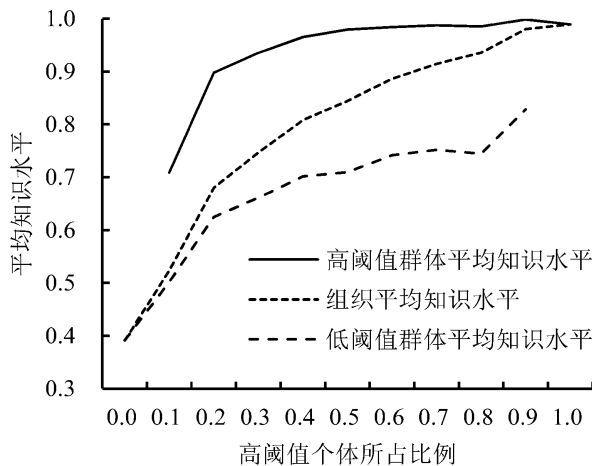


图4 平均知识水平  
随高阈值个体所占比例的变化  
Figure 4 Changes of Average Knowledge Level  
with Proportion of High Threshold Individuals

组织平均知识水平以及高阈值和低阈值群体的平均知识水平均不断提升。因为在组织成员数量保持不变的条件下,高阈值个体所占比例越大,相应的组织平均阈值变动参数也不断增大,使个体间的交流和学习变得更容易,增加了个体向更优秀个体学习的概率,因而组织整体以及高阈值群体和低阈值群体的平均知识水平都有所提升。但是,当高阈值个体所占比例一定时,高阈值群体的平均知识水平总是高于低阈值群体的平均知识水平。可见,高阈值个体更有利于提高组织的平均知识水平,提升整体的绩效表现。

### 5.3 知识距离的动态演化

随着组织学习过程的动态演化,不同个体间的知识距离也会发生变化。为了对比分析阈值相同和阈值异质性两种情况下知识距离离散程度的大小和变

化趋势,本研究计算了所有连接个体间知识距离的变异系数指标,即  $\frac{\sigma}{d_{mean}}$ ,表示网络中所有连接的知识距离的标准差与知识距离均值相除所得的结果,得到的知识距离变异系数随平均阈值变动参数的变化结果见图5。由图5可知,随着平均阈值变动参数的增加,阈值相同和阈值异质性两种情况对应的知识距离变异系数呈相同的变化趋势,即在经历小幅上升之后,便开始不断下降,最终降至0.1以下。这说明,随着平均阈值变动参数的增加,个体间的知识距离不断减小,知识也逐渐趋于一致。平均阈值变动参数的增加可以扩大知识交互范围,增强个体间的知识交流和沟通,改进知识学习的效果,从而不断缩短个体间的知识距离,使不同个体拥有的知识趋于“同质化”。对阈值相同和阈值异质性情况的对比发现,阈值异质性组织的变异系数普遍高于阈值相同的情况。因为阈值异质性组织在社会分类效应的作用下,高阈值群体与低阈值群体间缺少充分的交互,相应的高阈值个体与低阈值个体间的知识距离得不到有效的弥补,所以从整体看阈值异质性组织的知识距离变异系数较高。

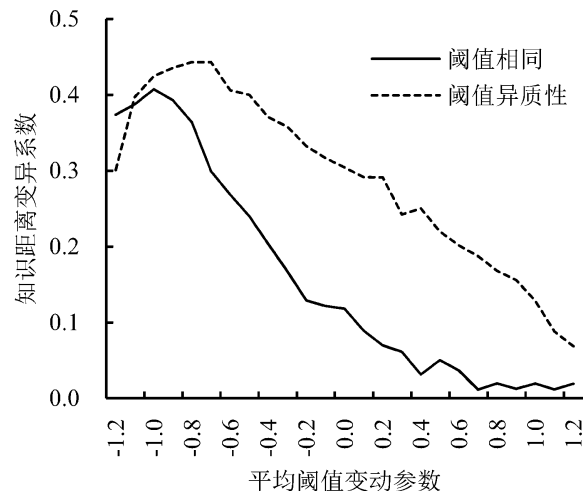


图5 知识距离变异系数  
随平均阈值变动参数的变化  
Figure 5 Changes of Variation Coefficient  
of Knowledge Distance with Average  
Threshold Variation Parameters

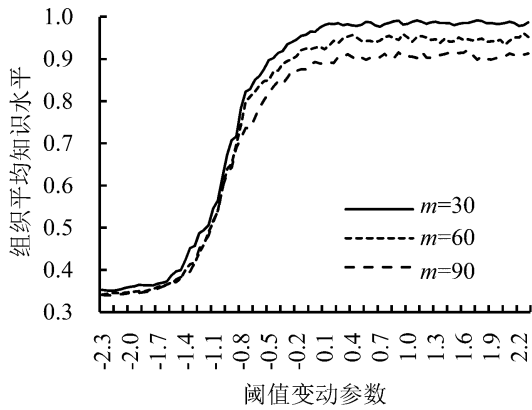
### 5.4 敏感性分析

为了进一步检验不同控制变量变化对仿真所得主要结论的影响,借鉴FANG et al.<sup>[27]</sup>的做法,考虑5个控制变量的不同取值,进行敏感性分析。在阈值相同的情况下,得到的敏感性分析结果见图6。

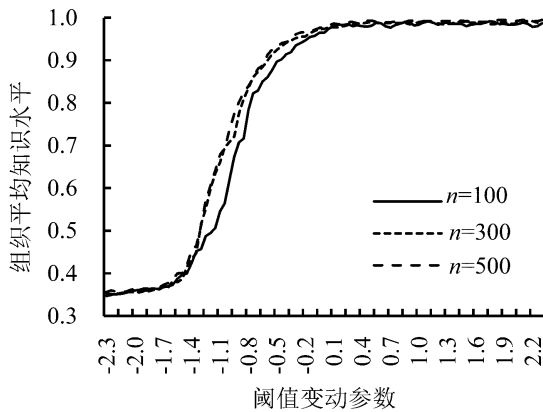
图6(a)给出个人和组织知识向量维度 $m$ 的敏感性分析结果,为了便于与已有研究结果进行比较,本研究与赵晨等<sup>[5]</sup>的研究保持一致,将 $m$ 的取值范围设置为30、60、90;图6(b)给出组织成员数量 $n$ 的敏感性分析结果,考虑组织的不同规模,将其取值范围设定为100、300、500,分别对应组织规模较小、规模中等和规

模较大的情况;图6(c)给出个体向组织学习的概率 $P_1$ 的敏感性分析结果,图6(d)给出组织向个体学习的概率 $P_2$ 的敏感性分析结果,图6(e)给出个体间的学习概率 $P_3$ 的敏感性分析结果,由于不同学习概率的变化区间均为 $[0, 1]$ ,因而为了反映变量的不同变化水平,其参数取值范围与MILLER et al.<sup>[10]</sup>保持一致,均设置为0.1、0.3、0.5、0.7、0.9。

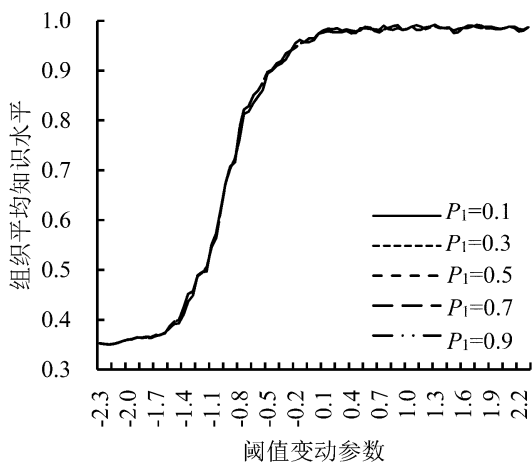
对于知识向量的维度 $m$ ,它用来表示个体和组织所持有的信念的数量,尽可能接近外部环境的信念组合是组织所追求的主要目标。由图6(a)可知,当 $m=30$ 时,可以实现更优的组织平均知识水平,随着 $m$ 的增加,组织平均知识水平不断降低,这与通常所



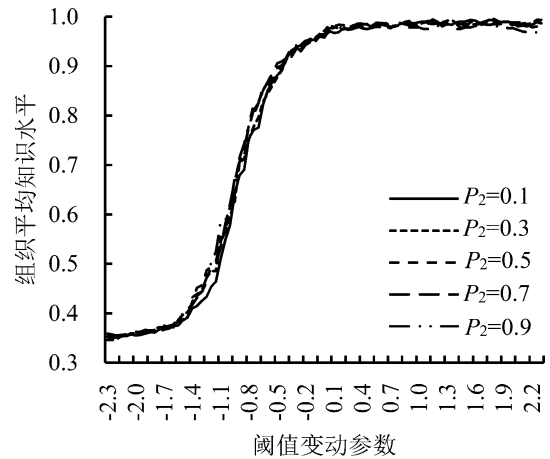
(a) 知识向量维度



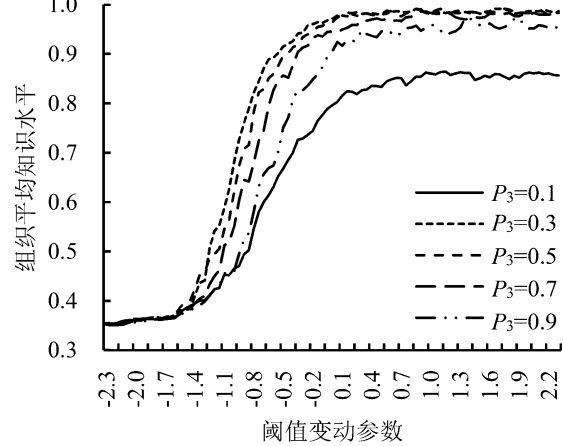
(b) 组织成员数量



(c) 个体向组织学习的概率



(d) 组织向个体学习的概率



(e) 个体间的学习概率

图6 阈值相同情况下的敏感性分析结果  
Figure 6 Results of Sensitivity Analysis under Homogeneous Thresholds

认为的复杂知识比简单知识学习更慢的观点一致<sup>[5, 27]</sup>。因为较小的 $m$ 意味着更少的信念组合数量,更容易找到最优解,从而提升组织的学习绩效。由图6(e)可知,中等的学习概率( $P_3 = 0.3 \sim 0.5$ )更有利于组织提高其知识水平,这与MILLER et al.<sup>[10]</sup>的观点一致,因为中等水平的个体间学习概率可以很好地保持知识的多样性,从而有利于组织发现更优的知识。其他3个参数的不同取值对应的组织平均知识水平没有明显的差异。在不同参数的变化条件下,组织平均知识水平随阈值变动参数的变化趋势保持不变,研究结论依然成立。

此外,在阈值异质的情况下,本研究也针对5个控制变量进行了敏感性分析,与阈值相同情况下的发现类似,较小的知识向量维度和中等水平的个体间学习概率有利于组织实现更优的学习绩效。整体结果表明不同变量的变化对研究的主要结论没有显著影响,从而在一定程度上证明了研究结论具有很好的 consistency。

### 6 结论

本研究借鉴经典的组织学习计算模型,引入知识

距离变量,构建基础模型,通过仿真实验,重点探讨阈值对组织学习绩效的影响和作用机理。研究结果表明,当阈值较小时,知识学习只在部分知识结构非常相似的个体之间发生,并且个体通过学习获得的知识增量很少,组织平均知识水平较低;随着阈值的增加,个体能够理解和接受的知识距离范围不断扩大,扩大了知识交互的范围,很好地维持了知识多样性,有利于群体发现更优的知识。同时,知识距离与组织学习过程的动态协同演化,使组织初始有约一半个体可以发生交互时,最终能够实现网络中几乎所有个体的充分交互,从而使组织平均知识水平达到最优。对阈值异质性的探索表明,阈值相同组织的平均知识水平要高于阈值异质性的情况。这是因为阈值的差异引入了个体多样性,在社会分类效应的作用下,个体更愿意与自己相似的其他个体发生交互,而不同类型个体之间很难发生交互,从而限制了个体对最优知识的搜索范围,所以阈值异质性的存在降低了组织整体的绩效表现。但随着高阈值个体所占比例的不断增大,将有效克服由社会分类效应所带来的绩效损害,从而不断缩短阈值异质性与阈值相同组织之间的知识水平差距。随着知识交互范围的增大,个体间的理解和沟通不断增强,知识也逐渐趋于一致。通过对模型涉及的5个控制变量的敏感性分析,发现这些变量的变化并不影响本研究的主要结果。

研究结论具有重要的理论和实践意义。理论上,已有组织学习研究忽视了个体知识结构的差异,隐含假设个体向高知识水平个体学习时不存在任何的障碍,这与实际情况不符。本研究从这一不足入手,对知识距离与组织学习之间的作用关系和作用机理进行深入探讨,可以为组织学习研究提供一个新的视角,研究结论进一步丰富和发展了现有理论。同时,研究还对比了阈值相同和阈值异质性两种情况,结果表明阈值异质性的组织学习绩效低于阈值相同组织的学习绩效,这与一些研究的结论一致<sup>[29,31]</sup>。本研究验证了社会分类效应的存在,同时也为社会分类观点提供了支持和新的解释。实践上,本研究验证了知识距离是影响组织学习的一个重要因素,研究结论对于企业开展组织学习和知识管理实践具有一定的指导和借鉴意义。首先,在人员招聘和构成方面,应明确不同职位对人员专业领域和知识基础的要求,确保新招聘员工具备完成工作所需的相关知识,减少知识学习的障碍。同时也要考虑到人员构成的优化,保持个体学历背景、工作经历、专业领域等方面的多样性,从而可以有效吸收和整合不同个体所拥有的多样化知识,提升组织的知识水平。其次,企业应建立有效的内部沟通机制,提高组织成员对彼此知识与能力的理解和认知程度,并通过一定的引导和鼓励措施,促使企业至少近一半的关联个体能够进行知识交流和学习,从而确保组织成员间实现充分的知识交互,使组织学习绩效达到最优。最后,企业应努力营造组织学习的良好氛围,调动个

体通过社会网络学习的主动性和积极性,并通过开展企业内部培训、建立组织知识库、论坛和学习共享系统等形式,培养和提升个体的学习能力,增加知识接收快、学习能力强的个体在组织中所占的比例。

本研究也存在一些局限和不足。仿真模型作为对现实世界的抽象和简化,其结论会存在一定的局限性,后续研究可以在真实的企业环境中对本研究结果进行验证。同时,组织学习的相关研究已经证实了组织结构、环境扰动、人员流动、学习策略、个体动机等因素对组织学习绩效具有重要的影响,那么在考虑知识距离的情况下,这些变量的影响是否会发生变化、与知识距离是否会存在交互影响等都有待于进一步验证,本研究仅进行了初探,后续研究可深入进行探讨,逐步加以完善。

#### 参考文献:

- [1] FLORES L G, ZHENG W, RAU D, et al. Organizational learning: subprocess identification, construct validation, and an empirical test of cultural antecedents. *Journal of Management*, 2012, 38(2): 640-667.
- [2] 许晖,李文. 高科技企业组织学习与二元创新关系实证研究. *管理科学*, 2013, 26(4): 35-45.  
XU Hui, LI Wen. Empirical study on relationship between organizational learning and ambidextrous innovation in high-tech enterprises. *Journal of Management Science*, 2013, 26(4): 35-45. (in Chinese)
- [3] MARCH J G. Exploration and exploitation in organizational learning. *Organization Science*, 1991, 2(1): 71-87.
- [4] 陈国权,马萌. 组织学习的过程模型研究. *管理科学学报*, 2000, 3(3): 15-23.  
CHEN Guoquan, MA Meng. Studies on the process model of organizational learning. *Journal of Management Sciences in China*, 2000, 3(3): 15-23. (in Chinese)
- [5] 赵晨,陈国权,高中华. 领导个人学习对组织学习成效的影响:基于情境型二元平衡的视角. *管理科学学报*, 2014, 17(10): 38-49.  
ZHAO Chen, CHEN Guoquan, GAO Zhonghua. The effect of team leader learning on organizational learning: a view based on contextual ambidexterity. *Journal of Management Sciences in China*, 2014, 17(10): 38-49. (in Chinese)
- [6] BUTLER J C, GRAHOVAC J. Learning, imitation, and the use of knowledge: a comparison of markets, hierarchies, and teams. *Organization Science*, 2012, 23(5): 1249-1263.
- [7] XU B, LIU R, LIU W. Individual bias and organizational objectivity: an agent-based simulation. *Journal of Artificial Societies and Social Simulation*, 2014, 17(2): 2-15.
- [8] MILLER K D. Agent-based modeling and organization studies: a critical realist perspective. *Organization Studies*, 2015, 36(2): 175-196.



- [9] HAMEL G. Competition for competence and interpartner learning within international strategic alliances. *Strategic Management Journal* ,1991 ,12( S1) : 83-103.
- [10] MILLER K D , ZHAO M , CALANTONE R J. Adding interpersonal learning and tacit knowledge to March's exploration-exploitation model. *Academy of Management Journal* ,2006 ,49( 4) : 709-722.
- [11] SCHILLING M A ,FANG C. When hubs forget ,lie , and play favorites: interpersonal network structure ,information distortion , and organizational learning. *Strategic Management Journal* 2014 ,35( 7) : 974-994.
- [12] 徐搏 ,刘人境. 基于 Agent 仿真的信息技术评估和选择. *科学学与科学技术管理* ,2013 ,34( 4) : 35-43.  
XU Bo ,LIU Renjing. Assessing and selecting information technology using agent-based simulation. *Science of Science and Management of S.&T.* 2013 ,34( 4) : 35-43. ( in Chinese)
- [13] COHEN W M ,LEVINTHAL D A. Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation. *Administrative Science Quarterly* ,1990 ,35( 1) : 128-152.
- [14] CUMMINGS J L ,TENG B S. Transferring R&D knowledge: the key factors affecting knowledge transfer success. *Journal of Engineering and Technology Management* ,2003 ,20( 1/2) : 39-68.
- [15] 张莉 ,和金生. 知识距离与组织内知识转移效率. *现代管理科学* ,2009( 3) : 43-44.  
ZHANG Li ,HE Jinsheng. Knowledge distance and organizational knowledge transfer efficiency. *Modern Management Science* 2009( 3) : 43-44. ( in Chinese)
- [16] 陈涛 ,王铁男 ,朱智洛. 知识距离、环境不确定性和组织间知识共享: 一个存在调节效应的实证研究. *科学学研究* ,2013 ,31( 10) : 1532-1540.  
CHEN Tao ,WANG Tienan ,ZHU Zhiming. The distance of knowledge ,environmental turbulence and the relationship of knowledge sharing in organization: an empirical research within moderating effect. *Studies in Science of Science* ,2013 ,31( 10) : 1532-1540. ( in Chinese)
- [17] 肖志雄. 知识距离对知识吸收能力影响的实证研究: 以服务外包企业为例. *情报科学* ,2014 ,32( 10) : 61-64 69.  
XIAO Zhixiong. An empirical study on the influence of knowledge distance on knowledge absorptive capacity: an example of service outsourcing enterprises. *Information Science* 2014 ,32( 10) : 61-64 69. ( in Chinese)
- [18] TORTORIELLO M ,REAGANS R ,MCEVILY B. Bridging the knowledge gap: the influence of strong ties ,network cohesion ,and network range on the transfer of knowledge between organizational units. *Organization Science* ,2012 ,23( 4) : 1024-1039.
- [19] REAGANS R ,SINGH P V ,KRISHNAN R. Forgotten third parties: analyzing the contingent association between unshared third parties ,knowledge overlap ,and knowledge transfer relationships with outsiders. *Organization Science* ,2015 ,26( 5) : 1400-1414.
- [20] KANG M ,HAU Y S. Multi-level analysis of knowledge transfer: a knowledge recipient's perspective. *Journal of Knowledge Management* 2014 ,18( 4) : 758-776.
- [21] 胡汉辉 ,潘安成. 组织知识转移与学习能力的系统研究. *管理科学学报* ,2006 ,9( 3) : 81-87.  
HU Hanhui ,PAN Ancheng. Systemic study on organizational knowledge transfer and learning capability. *Journal of Management Sciences in China* ,2006 ,9( 3) : 81-87. ( in Chinese)
- [22] 于玲玲 ,赵西萍 ,周密 ,等. 知识转移中知识特性与联系强度的联合调节效应研究: 基于成本视角的分析. *科学学与科学技术管理* ,2012 ,33( 10) : 49-57.  
YU Lingling ,ZHAO Xiping ,ZHOU Mi ,et al. Co-moderating effects of knowledge characteristics and tie strength on knowledge transfer: a cost perspective. *Science of Science and Management of S.&T.* ,2012 ,33( 10) : 49-57. ( in Chinese)
- [23] 赵晨 ,高中华 ,陈国权. 团队领导学习策略对组织学习影响的仿真研究. *系统工程理论与实践* ,2015 ,35( 8) : 2074-2082.  
ZHAO Chen ,GAO Zhonghua ,CHEN Guoquan. A simulation study on the effect on team leader learning strategy on organizational learning. *Systems Engineering - Theory & Practice* ,2015 ,35( 8) : 2074-2082. ( in Chinese)
- [24] 廖列法 ,王刊良. 网络信息不对称性、嵌入性与组织学习绩效研究. *中国管理科学* ,2011 ,19( 2) : 174-182.  
LIAO Liefu ,WANG Kanliang. Effects of information asymmetry and embeddedness on organizational learning. *Chinese Journal of Management Science* ,2011 ,19( 2) : 174-182. ( in Chinese)
- [25] BURTON R M ,OBEL B. Computational modeling for what-is ,what-might-be ,and what-should-be studies-and triangulation. *Organization Science* ,2011 ,22( 5) : 1195-1202.
- [26] LAZER D ,FRIEDMAN A. The network structure of exploration and exploitation. *Administrative Science Quarterly* ,2007 ,52( 4) : 667-694.
- [27] FANG C ,LEE J ,SCHILLING M A. Balancing exploration and exploitation through structural design: the isolation of subgroups and organizational learning. *Organization Science* ,2010 ,21( 3) : 625-642.
- [28] WATTS D C ,WATTS G ,STROGATZ S. Collective dynamics of "small-world" networks. *Nature* ,1998 ,393( 6684) : 440-442.
- [29] REN Y ,CHEN J ,RIEDL J. The impact and evolu-

- tion of group diversity in online open collaboration. *Management Science*, 2016, 62(6): 1668–1686.
- [30] O'REILLY C A, CALDWELL D F, BARNETT W P. Work group demography, social integration, and turnover. *Administrative Science Quarterly*, 1989, 34(1): 21–37.
- [31] JEHN K A, NORTH CRAFT G B, NEALE M A. Why differences make a difference: a field study of diversity, conflict, and performance in workgroups. *Administrative Science Quarterly*, 1999, 44(4): 741–763.

## The Effect of Knowledge Thresholds on Organizational Learning Performance

SONG Yanshuang, LIU Renjing

School of Management, Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710049, China

**Abstract:** Organizational learning can help organizations improve their ability to adapt to dynamic environment, and has been an effective way for them to survive and gain competitive advantages. Existing researches on influencing factors of organizational learning pay much attention to the external factors such as organizational structure, information technology and environmental dynamism. However, few studies consider the differences of knowledge structures among individuals. Due to their differences in education background, areas of expertise, cognitive pattern, etc., individuals have different knowledge bases. The knowledge distance between individuals leads to various levels of capability for knowledge acquisition, absorption and application, and will finally have an effect on learning performance.

From the perspective of individual cognition, using multi-agent based simulation, this paper extends a classic computational model of organizational learning by considering knowledge distance between individuals and introducing knowledge thresholds to limit the fluctuation range of knowledge distance. This paper investigates the effect and mechanism of knowledge thresholds on the performance of organizational learning under conditions of threshold homogeneity and threshold heterogeneity respectively.

The results indicate that: ① In the situation of homogeneous thresholds, the average knowledge level of organization increases with the threshold variation parameters. If nearly half individuals have the chance to interact with others in the beginning of the simulation, almost all the individuals in the network can fully interact through learning, and the knowledge level of the organization can achieve its optimum. ② In the situation of heterogeneous thresholds, as a result of social classification effect, it is difficult for different types of individuals to interact, and their abilities to search for optimal knowledge are limited. Under the same average threshold variation parameter, the average knowledge level of organization with heterogeneous thresholds will be lower than that of the organization with homogeneous thresholds. However, with the increase of the average threshold variation parameters, the difference between heterogeneous and homogeneous organization on the average knowledge level decreases. ③ As the scope of individuals' interaction expands, they will have more opportunities to understand and communicate with each other, and their knowledge will become more homogeneous. Sensitivity analysis shows that after relaxing the assumptions of main control variables, our research results still hold.

This paper clarifies the relationship between knowledge distance and organizational learning performance, and provides a new perspective for the research on influencing factors of organizational learning. Meanwhile, it provides some suggestions for organizational learning practice, such as optimizing the personnel structure, establishing an effective internal communication mechanism and creating a good atmosphere for learning.

**Keywords:** knowledge distance; organizational learning; knowledge thresholds; organizational learning performance; social classification

**Received Date:** March 15<sup>th</sup>, 2016      **Accepted Date:** June 18<sup>th</sup>, 2016

**Funded Project:** Supported by the National Natural Science Foundation of China(71271166) and the National Social Science Foundation of China(15XGL001)

**Biography:** SONG Yanshuang is a Ph. D candidate in the School of Management at Xi'an Jiaotong University. Her research interests cover organizational learning and collective intelligence. Her representative paper titled "The reciprocal effect of network structures and bounded confidence on group opinion evolution" was published in the *Soft Science*( Issue 1, 2016). E-mail: songyanshuang1990@163.com

LIU Renjing, doctor in management, is a professor in the School of Management at Xi'an Jiaotong University. His research interests include corporate strategy and collective intelligence. He is the principal investigator of the research project titled "Formation mechanism and application of collective intelligence: agent-based simulation approach", funded by the National Natural Science Foundation of China(71271166). E-mail: renjingl@mail.xjtu.edu.cn □