

# 虚拟企业知识协作自组织过程机理研究

成桂芳<sup>1,2</sup>, 宁宣熙<sup>1</sup>

(1.南京航空航天大学经济与管理学院, 江苏 南京 210016; 2.盐城工学院机械工程系, 江苏 盐城 224001)

**摘要:**提出了知识协作熵的概念,探讨了虚拟企业知识协作自组织过程的运行机理——开放性与非平衡机理:知识传播是其自稳定机理;知识创造是其突现机理;知识整合是其评价选择机理(提出了知识进化价值的评价标准)。从自组织理论的角度论证了虚拟企业知识协作由知识传播、知识创造和知识整合组成的论断的科学性。

**关键词:**虚拟企业;知识协作;自组织机理

中图分类号: F271

文献标识码: A

文章编号: 1001-7348(2007)04-0160-04

虚拟企业知识协作是指通过知识在成员企业间以及各成员企业内的传播、共享与创造,使各个成员企业联合学习、利用和创造知识的整体效益大于各独立组成部分的效应总和,最终创造出所需要的新知识,完成虚拟企业所面临的市场任务,该过程由知识传播、知识创造和知识整合组成<sup>[1]</sup>。本文在分析虚拟企业知识协作过程自组织性的基础上,探讨了虚拟企业知识协作自组织过程的运行机理,从自组织理论的角度论证了虚拟企业知识协作过程由知识传播、知识创造和知识整合组成的论断的科学性。

## 1 虚拟企业知识协作过程的自组织性

虚拟企业的知识协作过程满足系统自组织的形成条件<sup>[2]</sup>:

(1) 虚拟企业的知识协作过程是开放的,具有自组织的前提条件。虚拟企业从组织结构上来看,本身就是开放的。虚拟企业是为了快速响应市场机遇,以网络信息技术为基础而组建的临时性的企业联盟,它的组织具有敏捷性、动态性,能够反映市场的变化,并根据环境的变化进行调整。因而虚拟企业的组织应该是可重构、可重用、可扩充的动态组织,因而也是开放的。开放的组织结构使得虚拟企业能够很便捷地与外界进行各种生产要素的交流和交换,特别是信息和知识的交流和传播,为虚拟企业知识协作过程从外界获取负熵提供了条件。

(1) 虚拟企业的知识协作过程是不可逆的和非平衡的。知识协作过程是一个知识传播、知识创造的过程,它随时间而演变,并与环境协同演化。因此,知识协作过程的状态关于时间是非对称的,不能自发地反演,具有不可逆性。同时,在虚拟企业

的知识协作过程中,各个成员企业、各个员工个体是异质的;知识的分布是有差异的、非平衡的;知识协作中创造信息与创造机会的发现和获取,创造思想和创造成果的形成在成员企业与个体间的分布也是非平衡的。

(3) 在虚拟企业的知识协作过程中,协作个体间的作用是非线性的。所谓非线性相互作用是指复杂系统中诸要素随时间、地点和条件的不同,呈现出不同的相互作用方式和不同的效应。所谓“三个臭皮匠,抵个诸葛亮”就是典型的非线性作用。系统要达到高度有序,必须通过系统内部非线性相互作用产生的自组织效应来完成。在虚拟企业的知识协作中,各个成员企业内的个人、群体、部门组织之间相互作用,进行着知识的转移传播与知识的创造,具有“ $2+2=5$ ”的非线性效应。

(4) 虚拟企业知识协作过程具有不稳定性,并通过随机“涨落”实现其自组织演化。知识协作过程中的知识创造是以原知识为基础的,是原有知识的“重组”。知识新组合的产生就意味着旧组合功能的减弱和原有结构稳定性的丧失。因此,不稳定性是虚拟企业知识协作过程演化的固有特征。知识从旧组合失稳到新结构知识的新组合诞生存在临界状态。知识创造过程受多种不确定因素的影响,同时知识创造本身也是一个适应性“试错”过程,因此,知识创造过程不是确定的,存在着随机“涨落”力的作用。在临界点上,随机“涨落”力的驱动,决定了知识创造系统在失稳之后的演化路径,即在多种可供选择的要素组合状态之间决定其中之一作为新的路径分支。

## 2 虚拟企业知识协作自组织过程的运行机理<sup>[3]</sup>

收稿日期: 2006-05-22

作者简介:成桂芳(1956-),女,江苏盐城人,南京航空航天大学经济与管理学院博士研究生,盐城工学院讲师,研究方向为现代工业工程;宁宣熙(1938-),男,南京航空航天大学经济与管理学院教授,博士生导师,研究方向为管理科学与工程、工业工程等。

自组织通常具有十分复杂的机理, 其中开放性和非平衡机理、自稳定机理、突现机理和评价选择机理是核心, 它们描述了自组织的一般运行过程<sup>[3]</sup>。从这4个自组织机理的角度出发研究虚拟企业知识协作自组织过程, 能够更深刻地理解与把握虚拟企业的知识协作。

## 2.1 虚拟企业知识协作过程的开放性与非平衡性

### 2.1.1 虚拟企业的知识协作熵

当系统内部各要素之间的协调发生障碍时, 或者由于环境对系统的不可控输入达到一定程度时, 系统就很难继续围绕目标进行控制, 从而在功能上表现出某种程度的紊乱, 使得有序性减弱, 无序性增加。系统的这种状态, 称为系统的熵值增加效应。本文将熵的思想引入到虚拟企业的知识协作中来, 提出虚拟企业知识协作熵的概念, 也就是在相对封闭的组织运动过程中, 虚拟企业的知识协作效应总体呈现为有效能量逐渐减少, 而无效能量不断增加的一个不可逆的过程。影响虚拟企业知识协作熵的主要因素有:

(1) 知识更新与贬值。据科学家詹姆士·马丁的估计, 人类科学知识19世纪每50年增加一倍, 20世纪中叶每10年增加一倍, 70年代每5年增加一倍<sup>[4]</sup>。有的科学家估计, 目前已是每两年增加一倍。在知识更新不断加快的情况下, 一方面创新的生命周期会随之缩短, 另一方面知识贬值的速度也在加剧。知识贬值的加剧将会直接导致虚拟企业知识协作效应的降低和知识协作熵的增加。

(2) 知识协作制度与措施。虚拟企业内部的知识协作制度和措施是影响知识协作熵的重要因素之一, 它有着明显的熵值增加效应。在相对封闭的虚拟企业内, 新出台的各种知识协作措施和制度, 在初始时是最有效的, 而随着时间的推移和环境的变化, 许多制度将变得不再适合, 并且制约其它因素有效性的发挥。在这个从有效到无效的过程中, 虚拟企业内部的知识协作熵将逐渐增加。

(3) 知识协作网络。虚拟企业的知识协作可以发生在单个员工之间、知识团体之间, 也可以发生在单个员工和知识团体之间。协作双方可以来自同一个成员企业, 也可以来自不同的成员企业。各种知识协作关系构成了虚拟企业复杂的知识协作网络。虚拟企业的企业集合性和复杂性会使知识协作网络相应延长、节点增多, 使知识在传播过程中耗损、扭曲增多, 最后使知识的有效性、及时性下降, 从而影响知识协作效应, 导致知识协作熵的增加。

(4) 协作利益分配。如果虚拟企业知识协作利益分配缺乏科学性, 各成员企业就会出现排斥、抵触甚至背叛现象, 内耗会增加, 从而引起知识协作熵的增加。或者原来有效的利益分配政策时过境迁, 不再适应发展的需要。各成员企业也会产生“搭便车”等不合作行为, 引起知识协作熵的增加。

(5) 环境变化。虚拟企业外部环境(包括市场机遇)的变化会使虚拟企业原有的政策、策略甚至是协作方案

过时而无效, 使得各个成员企业的知识贬值, 最终导致知识协作熵增加。

以上这些因素在虚拟企业内部不断运动并相互作用, 相互影响, 产生更复杂的综合现象, 在一定条件下进一步加速了知识协作熵在虚拟企业中的增长。

### 2.1.2 虚拟企业的开放性与熵流<sup>[5]</sup>

任何一个开放系统的熵 $ds$ 分成两部分, 其中 $d_s$ 叫熵流, 它反映了系统与外界的熵交换, 这部分可正、可负, 也可为零;  $d_s$ 表示系统内部的熵产生,  $d_s \geq 0$ 。 $ds = d_s + d_s$ , 在有“负熵”输入系统的条件下, 开放系统就可能向着熵减少或者信息量增加的自组织的方向演化或者进化。

对于虚拟企业来说, 知识协作熵就是系统内部的熵 $d_s$ 。知识协作熵的存在说明虚拟企业内存在着知识协作效应递减的规律。为了克服知识协作熵增加的趋势, 虚拟企业唯一能做的就是保持开放性。开放性除了能够给虚拟企业知识协作过程带来负熵之外, 还可以造成虚拟企业内组织上分布的非平衡, 也就是知识势能的大量存在, 由此进一步推动知识的宏观流动, 而“非平衡可能是有序之源”。只有这样, 虚拟企业才有可能向着知识协作熵减少(知识协作效应增加)的方向发展。因此, 开放性是虚拟企业知识协作过程自组织进化的基础和起点。

## 2.2 虚拟企业知识协作过程的自稳定——知识传播

自稳定是指系统在不断运动的情况下所形成的某种定态, 它是远离平衡的。虽然各个部分是不停变化的, 但总体上表现为某种静止, 系统整体的熵变化趋于零。由于增熵作用的普遍存在, 而且由于系统的不断运动, 自稳定状态的形成需要某种能够抵抗增熵的特殊机制。

目前, 自复制是系统较为高级的一种自稳定作用, 它是指系统产生与自身结构、功能(包括复制功能)完全相同的系统的运动过程及其机制。自复制过程具有抵抗熵的增加, 使系统的结构、信息保持不变的作用。任何一个系统总是内部增熵的, 但是如果系统各局部能够不断地复制自身以取代被破坏的部分, 它就能保持自身的稳定。同样, 对于虚拟企业知识协作自组织过程也要设法保证其自身的自稳定, 用以抵抗内部知识协作熵的增加。那么, 如何实现该过程的自稳定呢?

虚拟企业知识协作包括知识传播、知识创造和知识整合。所谓知识传播, 是指知识以不同的方式在不同的组织或个体之间的转移或传播。深入研究知识的传播, 不难看出, 从某种意义上讲, 知识的传播类似于知识的自复制。通过知识在成员企业以及员工个体之间的传播, 一方面能避免知识的被遗忘(在某种意义上也就是知识被破坏), 另一方面产生了许多原样的、重复的知识, 这样在一定程度上使得虚拟企业知识系统的结构、知识量保持不变, 为知识创造打下基础。由此看来, 知识传播实质上就是知识的自复制。虚拟企业的知识协作自组织过程正是通过知识的传播保持其自稳定的。

M·艾根在他的超循环理论<sup>[6]</sup>中强调了自复制在自

组织进化中的作用,即无论是生物进化还是分子进化,自复制都是不可缺少的。否则,即使系统在不断地产生新的信息,如果没有复制机制,这些信息也会因为没有储存库而溃散。虚拟企业的知识传播对于虚拟企业来说具有非常大的意义,它保证了企业的知识存量。没有知识的传播,虚拟企业内的大量知识就有可能被闲置,甚至被遗忘,从而不利于知识的创造。因此,在虚拟企业的知识协作管理中,也必须注意到这种系统的自复制作用,尤其是以知识传播为媒介的知识自复制系统。

### 2.3 虚拟企业知识协作过程的突现——知识创造

突现是指系统中一种从未有过的结构和功能的骤然出现,是自组织系统信息量增加和组织水平提高的过程。系统的进化和发展在本质上是等级层次提高、信息量增加的过程,所以突现作用可以说是自组织和发展运动的核心环节。突现就是指一些子系统经过有机组合产生出具有新功能或整体性系统的过程。一般来讲,突现具有以下性质:突现性——系统的新功能或其高一层次的整体性的突现,是各部分相互作用的综合结果。这种整体性的形成不是渐次累加的结果,而是突然出现的,是在各部分和它们之间的联系完全具备并进入运行的一瞬间突然出现的;运动过程的间断性——突现运动是一种非连续性的、间断性的运动,是系统离开原有的运动状态,跃入新的运动状态的突然变化的过程;难预测性——突现是不同性质的多个子系统的有机组合,而这种组合结果的性质究竟如何通常难以预测<sup>[9]</sup>。

深入分析虚拟企业的知识创造,其过程有以下特点:

(1) 知识创造过程是不确定的。虚拟企业的知识创造以知识传播为基础,知识协作的双方在知识传播交流的过程中相互启发、相互碰撞。因而知识创造的发生可能是不确定的、不可预测的,伴随着某种不经意(随机)的波动,波动之后某种偶然现象出现——新知识的产生。

(2) 知识创造是质变过程。创造的知识是在掌握大量信息和知识的基础上进行加工而产生的质变,它可能是知识的部分质变——渐变;也可能是全部质变(范式的变更)——突变。总之,知识创造的实质就是从一种质态向另一种质态的突变,是旧知识向新知识的飞跃。

(3) 知识创造是从无序到有序的过程。虚拟企业各个成员企业的各层管理者和一线员工都有责任创造知识,知识创造是员工动态作用的结果,开始看起来有点混乱,但模糊可能是新的思维方式、新的方向的提醒,即混沌是新知之舟。

不难看出,虚拟企业的知识创造过程实际上是从必然到偶然、稳态到非稳态、量质到质变、混沌到有序的突变过程。

### 2.4 虚拟企业知识协作过程的评价选择——知识整合

#### 2.4.1 知识整合——虚拟企业知识协作自组织过程的评价选择机理<sup>[9]</sup>

所谓“选择评价作用”是指自然的选择和客观的评价作用,是指环境对系统突现信息的进化价值的评估和

对其生存价值的筛选作用,是自组织和一般进化机理中不可缺少的一环。

从形式上看,非平衡的开放系统通过自稳定和突现的交替相互作用,有可能逐步地从简单到复杂,向着信息量不断增加的方向演化。进化总是必然地伴随着信息量的增加,这是毫无疑问的。但如果反过来说,信息量的增加或突现就一定意味着系统的进化,那就会带来问题。因为信息量本身并不说明价值。因此,应当有一种对大量信息或突现的选择作用,它使有进化价值的系统留存,使无进化价值的系统被淘汰,使系统信息在这一过程中受到自然界的和客观性的评价。正如艾根所说:“为了表明功能秩序的自组织程度的特征和确定进化的梯度,我们需要进行‘评价’。”<sup>[9]</sup>

知识整合是指通过知识在企业中的流动和扩散,对企业内的新旧知识进行评价、选择和重新整理,摒弃无用的知识,并将企业中不同层次的知识有机地融合起来,使之具有较强的柔性、条理性、系统性。必要的时候需对原有的知识体系进行重构,并以此形成企业新的核心知识体系。虚拟企业知识整合是其知识协作自组织过程的评价选择机理,主要体现在以下3个方面:

(1) 对成员企业的评价与选择。在当今知识更新日益频繁、知识量极度膨胀的时代,企业想要掌握所有的知识技能,成为一名真正的“全能选手”是相当困难的,企业必须走知识协作之路。成员企业的评价与选择对于虚拟企业知识协作目标的实现有着举足轻重的作用。只有选择了合适的成员企业,各个成员企业的组织知识相互之间才能更有机地融合,才有可能形成创新的具有较强的柔性、条理性、系统性的核心知识体系,从而提高知识协作效应,及时完成虚拟企业所面临的市场任务。

成员企业的评价与选择既是虚拟企业知识整合最早面临的重要任务,也是知识整合作为虚拟企业知识协作自组织过程的评价选择机理的重要体现。

(2) 知识传播过程中的评价和选择。基于虚拟企业知识协作需求,成员企业之间进行着广泛的知识传播。在知识传播中,知识接受者必须对传播过来的知识进行评价、筛选和吸收,并和已有的知识体系进行融合。唯有这样才能真正把握所传播的知识,进而促进知识的进一步创造。另外,在知识传播过程中,产生了许多知识的“微涨落”,其中有价值的“微涨落”的发现同样离不开知识整合的评价和筛选。

(3) 知识创造过程中的评价和选择。在知识创造过程中,由于知识创造过程的不确定性,新产生的知识往往并不一定符合虚拟企业的整体需要,于是也需要对知识创造所产生的新知识进行评价选择和重新整理,摒弃无用的、无价值的知识,使虚拟企业知识协作朝着预期的市场目标发展。

#### 2.4.2 虚拟企业知识整合的评价准则——知识进化价值<sup>[9]</sup>

那么,作为虚拟企业知识协作自组织过程的评价选择机理的知识整合,以什么样的准则对知识进行评价选择

呢? 借鉴自组织理论中对个体评价的进化价值, 本文提出知识进化价值的评价标准。知识进化价值包括知识的当前价值与知识的潜在价值两方面。所谓知识的当前价值是指知识对于虚拟企业当前的知识协作的价值, 也就是对于虚拟企业实现市场目标的价值; 所谓知识的潜在价值就是对于拥有该知识的成员企业未来运行所具有的价值。知识进化价值是当前价值加潜在价值的综合标准和方向, 而这种综合性选择评价标准的认识对虚拟企业当前运作和各个成员企业未来的发展都是非常有意义的。

根据知识进化价值可以将知识分为三大类: 有用知识、中性知识和无用知识。有用知识是指既具有当前价值, 又具有潜在价值的知识; 无用知识是指那些不具有当前价值, 也不具有潜在价值的知识; 而中性知识则是指那些具有潜在价值, 而不具有当前价值的知识。虽然知识传播、知识创造总能带来新的知识, 但这些新知识却不一定是与虚拟企业当前的市场任务有关或直接有关的。因此, 在用知识进化价值评价选择知识的同时, 一定要注意中性知识的问题。由于中性知识具有潜在价值, 因而不应该被淘汰。将这些中性知识不断地储存在知识库中, 用以丰富各个成员企业的知识库。一般地, 一个企业的知识库的知识越丰富, 企业适应市场环境的潜在能力就越大。在环境发生变化的情况下, 有些中性知识可能转变为有用知识, 这时知识库可能开启, 成员企业便表现为适应环境、适应市场的表现型。

### 3 对虚拟企业知识协作自组织运行机理的进一步总结

综上所述, 虚拟企业知识协作的开放性、知识传播、知识创造和知识整合分别与自组织理论中的开放性和非平衡、自稳定、突现和评价选择等机理相对应。虚拟企业知识协作是开放性、知识传播、知识创造和知识整合等多种机理综合作用的结果。把这些复杂机理的综合作用简单概括起来, 可用附图表示。

前提: 在虚拟企业知识协作过程中存在着知识协作熵, 它是一种在任何水平上持续发生的作用, 它会降低知识协作效应, 直至达到熵最大的平衡态。知识协作熵是虚拟企业知识协作自组织问题的前提, 其它的各种作用都是对知识协作熵作用而言的。

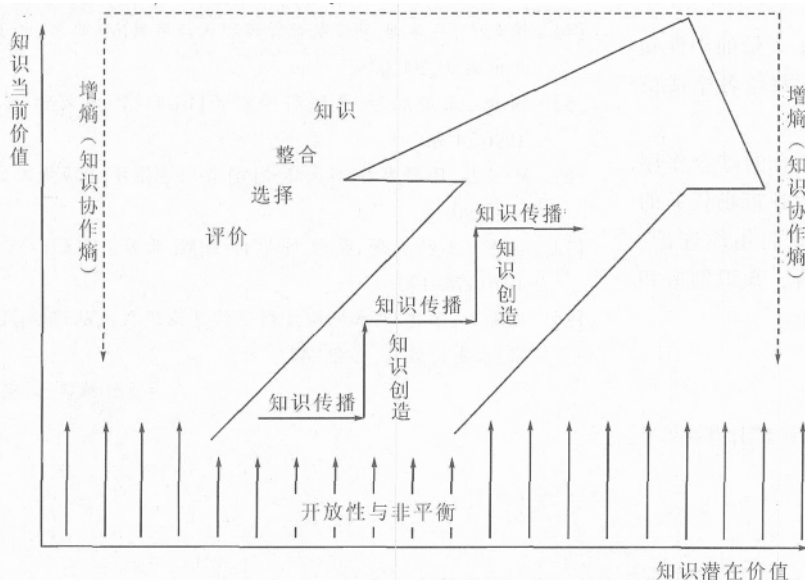
(1) 由于任何系统都不会是绝对孤立存在的, 所以严格地说, 系统都是开放性的, 不是处于绝对平衡态的, 而非平衡是有序之源。虚拟企业知识协作过程亦是如此, 是开放的、非平衡的。为了虚拟企业知识协作的良好运作, 要求虚拟企业进一步开放自我, 加快与外界进行知识、信息的交流, 不断从外界呼吸新的空气, 吸收负熵并进行内部整合。

(2) 知识传播的自稳定作用使虚拟企业知识协作过程在非平衡的某一点上形成定态, 它能够抵抗增熵 (知识协作熵), 维持虚拟企业知识协作过程的某种组织水平, 为知识创造积累“能量”。知识传播起一种保持虚拟企业知识协作在某一水平上稳定下来的作用, 没有相当程度的自稳定, 虚拟企业的知识协作将无法抵抗环境的干扰, 也无法抵抗内部的知识增熵, 所以知识传播虽是保守性的, 但对于知识协作过程中的知识增熵和外部的侵扰来说, 它表现为积极的保守性。

(3) 在知识传播发挥着自稳定作用的同时, 通过知识的交流与碰撞, 在不断的涨落和相互作用下创造产生出新的知识, 使虚拟企业知识协作过程的组织水平和知识量提高一步。知识创造是虚拟企业知识协作自组织过程的积极推动作用, 它不断地产生新的知识和知识的新结构, 推动知识协作过程从无序到有序, 使虚拟企业的知识量不断提高。如果没有知识创造, 没有知识协作过程的突变, 虚拟企业就不会产生所期盼的新知识。

(4) 在虚拟企业的知识协作过程中, 知识创造和知识传播是相互依存的。知识创造必须依赖于知识传播的自稳定作用。一个阶段的知识传播自稳定是下一阶段知识创造运动的基础, 没有知识传播保证的知识创造只能是某种状态在时空中的瞬间展现, 或是时有时无的涨落状态, 不可能形成有存在和发展意义的新知识。同样, 知识传播也必须依赖于知识创造。知识传播只能使知识积累延续下去, 并不能使科学知识发生质变。只有在知识传播的基础上进行批判和知识创造, 才能使知识不断拓展和深化。绝对严格的没有创造的知识传播会因为保守、不适应环境而消亡。总之, 离开了知识创造, 知识传播也就失去了存在的意义。

(5) 知识创造所产生的新知识是多样的, 其价值性也是多方向的, 但并不是所有的知识对于虚拟企业来说都



附图 虚拟企业知识协作自组织过程综合机理

# 国外知识编码研究评介

吕卫文

(华中科技大学 管理学院, 湖北 武汉 430074)

**摘 要:**知识编码研究是知识管理领域的一个新主题。在研读大量文献的基础上,对知识编码的定义及其作用、知识编码的成本—收益分析、以及企业层次上的知识编码研究等进行了述评。指出了其中存在的不足,提出了需要进一步研究的内容。

**关键词:**知识编码;知识管理;成本效益分析

**中图分类号:** G302

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1001-7348(2007)04-0164-04

人们为了减少或改变“所看到的世界”的不确定性,长久以来就倾向将其结构化,因而总是致力于知识编码并力图通过它来追求知识的可预测性、可测度性、可控性,由此也形成了“以编码知识为真知识的经典知识规制”<sup>[1]</sup>。在未引起管理研究者的注意和旨趣以前,知识编码仍处于自发进行的状态。随着知识资源在经济活动中核心地位的凸显,人们发现知识编码不仅能够“把知识转化为资本和所有权来进行管理”<sup>[2]</sup>并促进知识转移和共享,而且本身也是推动知识演进的一种主要驱动力和推进创新及经济增长的关键。因此,知识编码研究日渐受到重视并成为知识管理领域的一个新主题。

知识编码研究在国外尚处于起步阶段,在我国则未见到有关研究文献,知识编码还只是作为一个概念偶尔在某些文献中被提及。基于此,本文尝试介绍西方知识编码研究的现状,主要内容包括知识编码的定义及其作用、知识编码的成本—收益分析、企业知识编码案例的研究等,同时对其进行相应的评析。最后,针对其中存在的不足提出一些需要进一步研究的内容。

## 1 知识编码的定义和作用

知识编码一般被认为是将隐性知识结构化和明晰化的

具有价值,只有那些具有知识进化价值的知识才有必要被保留下来。知识整合的选择评价作用为虚拟企业知识协作的知识创造运动规定了一条有方向的、不可逆的道路,它引导着虚拟企业知识协作过程朝着市场目标的方向发展。

(6)在虚拟企业知识协作过程中产生了大量的中性知识。必须重视中性知识的积累和储存,它将给各个成员企业的未来发展提供相当大的空间。

**结论:**知识传播、知识创造和知识整合的综合作用使虚拟企业知识协作过程向着虚拟企业达到市场任务的方向一个层次一个层次地向前推进。依据自组织理论,虚拟企业知识协作自组织过程由知识传播、知识创造和知识整合组成的这个论断是科学、合理的。

**参考文献:**

[1] 成桂芳,宁宣熙.虚拟企业知识分工与协作研究[J].科技进步

与对策,2005,22,(1):89-91.

[2] I·普利高津.普利高津与耗散结构理论[M].湛垦华等编译.西安:陕西科学技术出版社,1982

[3] 陈忠,盛毅华.现代系统科学学[M].上海:上海科学技术文献出版社,2005.433-484.

[4] 侯先荣,吴弈湖.企业创新管理理论与实践[M].北京:电子工业出版社,2003.33.

[5] 姜璐,王德胜等.系统科学新论[M].北京:华夏出版社,1990.74-80.

[6] M·艾根,P·舒斯特.超循环论[M].曾国屏等译.上海译文出版社,1990.

[7] 姜璐,王德胜等.系统科学新论[M].北京:华夏出版社,1990.174-190.

[8] 庞元正,李建华.系统论控制论信息论经典文献选编[M].北京:求实出版社,1982.244.

(责任编辑:高建平)