

项目管理中的“知识发酵”

张雄林, 和金生, 熊德勇

(天津大学 管理学院, 天津 300072)

摘要: 针对项目管理极需大量新知识, 提出“知识发酵”, 即在参与者原有知识的基础上, 由某种创意引导, 通过群体成员大量的个人思维活动, 伴随成员之间的知识交流, 相互反复激发、评价、修正, 逐渐形成新的知识。知识发酵可以极大地加速项目管理中新知识的获得。

关键词: 管理学; 项目管理; 知识发酵; 知识管理; 反馈控制; 优化

中图分类号: F273

文献标识码: A

文章编号: 1671-6248(2005)04-0024-04

Knowledge fermenting in project management

ZHANG Xiong lin, HE Jin sheng, XIONG De yong

(School of Management, Tianjing University, Tianjin 300072, China)

Abstract: Because of the particularity of management, project management extremely requires a great deal of new knowledge. For this, this article brings forward “knowledge fermenting”. Knowledge fermenting means the new knowledge created in the process in which the knowledge of the participants is obtained by the mass thinking activities and the extensive communication of knowledge. Through motivation, evaluation and modification, the new knowledge comes into being. Knowledge fermenting can speed up the obtainment of new knowledge in project management.

Key words: management science; project management; knowledge fermenting; knowledge management; feedback control; optimizing

知识管理(knowledge management, 简称 KM)的概念起源于20世纪80年代, 1980年DEC率先采用大型知识系统支持工程和销售, 1986年, 知识管理概念首次在联合国国际劳工大会上提出^[1]。20世纪90年代初, 知识管理与知识经济的思想一起进入中国。随着全球经济一体化与知识经济的发展, 越来越多的专家与组织加入到了知识管理的理论与实践的探索之中。

知识管理包括知识的获取、转化和创新等。研究知识管理的目的是将其应用于企业管理活动中。现代项目管理是企业管理的重要组成部分, 也是企业进行知识管理的主要对象之一。回顾项目管理历史, 项目管理模式经历了从“静态”到“动态”的

变迁。

静态项目管理模式认为项目工作是一种从一个既定开始到一个既定结束的过程, 事先制定的纠错机制可以在最大程度缩小项目预期执行情况与现实执行情况之间的差距。经过很长一段时间, 人们慢慢认识到, 即使是极其短期的预测也可能与最终结果背道而驰。今天, 系统理论和系统发展论等知识促使项目管理发生变革。它将项目管理分为5个阶段, 即项目启动、项目计划、项目执行、项目衰减、项目中止^[2]。其中的每一阶段都包含着知识的产生、转化、扩散和应用的过程。

当前有关知识管理的理论主要集中在两个方面: 一类是侧重于组织知识的挖掘、获取、存储、分配

收稿日期: 2005 05 10

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(70272044); 博士点基金资助项目(200330056014)

作者简介: 张雄林(1972), 男, 吉林蛟河人, 天津大学管理学院博士生, 主要从事技术经济、企业管理与知识管理研究。

等; 另一方面则侧重于组织知识的转化、开发和创造, 例如“知识演化”模型^[3]和“价值链”模型^[4]等。而目前的知识管理理论在可操作性方面存在着明显不足。基于此, 本文运用仿生学的原理, 提出组织学习的“知识发酵”模型, 以便于指导知识管理实践。

一、“知识发酵”模型

由于项目管理的独特性^[2](表 1), 本文认为项目管理中遇到新问题的可能性和数量都要大大多于常规管理。面对如此众多的新问题, 组织已有知识不能满足需求, 外在知识有没有现成的答案, 这时就需要“知识发酵”。所谓“知识发酵”就是在参与者原有知识的基础上, 由某种动议或创意引导, 通过群体成员大量的个人思维活动, 伴随成员之间的知识交流, 相互反复激发、评价、修正, 逐渐形成新的知识, 达到新的知识状态。

表 1 常规管理和项目管理的区别

常规管理	项目管理
注重功能	注重结果
按常规程序执行	为达成某一特定目标实施
经常性、规律性发生	独特性, 比如一次性任务
采用熟悉的组织结构	通常采用新型组织结构
不一定要特殊技能	一般需要特殊技能
以非自治的管理方式进行	需要安全独立的管理形式

类比生物发酵系统的构成要素(菌株、底物、生物酶、发酵技术、发酵设施、生物发酵环境、发酵产物), 本文得到知识发酵系统的构成要素: 战略、知识母体、知识协同、知识技术、知识发酵巴、知识发酵环境、新知识(图 1)^[5, 6]。

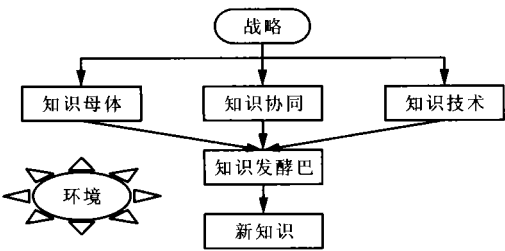


图 1 知识发酵系统模型

1. 战略

战略是触发组织学习的思想, 提供了“知识发酵”的方向。组织内部所有项目管理活动都可以归纳为在项目管理战略指导下的一系列知识处理活动。项目管理战略就相当于是“知识发酵”活动中的“菌株”, 决定了知识为什么而发酵。

2. 知识母体

它包括知识拥有者品格和价值观在内的智能人和可得到的其他形式的知识和信息。这是项目管理知识增长的营养来源, 即知识源(通常已有的、收集到的、显性或隐性知识等), 它参与知识增长, 决定新知识产物是否能够产生。

3. 知识协同(知识酶)

它是促进组织学习的因素(催化作用), 相当于项目管理的协调机制。知识协同是知识增长必不可缺的促进剂, 可大大提高知识增长速率, 降低组织学习成本。

4. 知识环境

它包括企业内部文化在内的学习环境和外部的一般环境, 进行项目管理过程中适宜的政策、政治、经济条件、社会文化、竞争等, 起优化反应过程的作用。

5. “知识发酵”巴

“知识发酵”巴是“知识发酵”所需要的场所与氛围。

6. 知识技术

知识技术包括电子网络与信息技术工具、专家系统、知识仓库、知识地图等。

7. 新知识

通过组织学习产生新的知识、新的主张、新的工作方法和处理问题的新方案, 可以认为是知识获得了增长, 其中包括已有知识的扩散。

知识发酵构成要素都是在“知识发酵”巴中进行发酵的。因此, “知识发酵”巴的建设引起了知识管理学者的重视。

二、“知识发酵”巴

“巴”的概念^[7]最初是由野中郁次郎提出的。“知识发酵”巴可以看作是能够聚集知识发酵要素, 具有某种力量的“场”。这种“场”既可以是有形的, 也可以是虚拟的; 既可以看作是场所, 也可以看作是机制, 又是物质空间、虚拟的超物质空间(电子邮件、电话会议等)和精神空间(共享的经验、观念和理想等)的组合^[8]。由于组织及其任务目标的差异, 其项目管理知识发酵的 SECI 过程^[9]具体表现也不尽相同(图 2)。

1. 创意发酵巴

创意巴是知识从隐性到隐性, 知识社会化(socialization)的过程, 分享知识创意的场所, 项目管理知识创新过程的开始。由于组织成员具有不同的知识背景, 他们之间可以透过观察、模仿、体会、沟通等

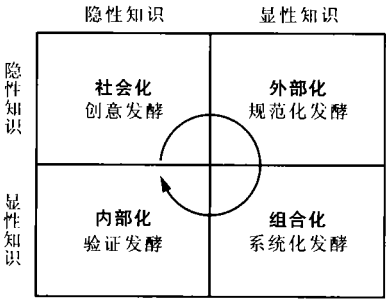


图2 项目管理知识发酵的SECI过程

交互方式形成创意共识。

2. 规范化发酵巴

规范化发酵巴是知识从隐性到显性，知识外部化(externalization)的过程。组织要充分发挥隐性知识效用，就必须将其规范化。通过隐喻、模拟、观念或语言的方式将创意表达出来，就形成了规范化知识。

3. 系统化发酵巴

系统化发酵巴是知识从显性到显性，知识联结化(combination)的过程。在此过程中，分散的规范性知识转化为系统化知识。项目管理组织通过知识融合，并对这些知识进行比较、综合、推理、演绎等系统化操作，最终找出问题的解决方案。

4. 演练与验证巴

演练与验证巴是知识从显性到隐性的过程，知识内化(internalization)的过程。通过演练与验证，项目管理方案得以顺利实施。

知识转化的4个功能巴，使得项目管理的知识获取过程更加完善。但实际上，项目管理组织更关注“知识发酵”是如何控制的。

三、“知识发酵”的反馈控制

按照人类认识论的观点，人们对客观世界的认识是螺旋上升的，逐渐逼近真理的无限反复过程。项目管理中“知识发酵”属于人类认识范畴，因此项目管理中“知识发酵”的新知识也不是一次发酵活动就能完成的。为使项目管理中“知识发酵”的成果不偏离人们预期，实现高效率的知识发酵，项目组织必须对项目管理中的“知识发酵”活动实施控制。而对于控制，人们更熟知富有效率的反馈循环控制，基于此，本文着重探讨项目管理中的“知识发酵”的反馈控制及其优化问题。

(一) 项目管理中的“知识发酵”的反馈控制模型

项目管理中的“知识发酵”需经过多次修正发酵才能使知识发酵结果与预期解决方案的相吻合。如

果要想得到预期的发酵结果，就必须对知识发酵进行反馈控制(图3)。

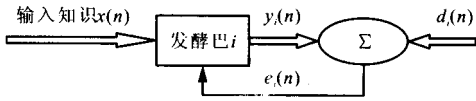


图3 知识发酵反馈控制模型图

构成知识母体的知识向量 $x(n)$ 被输入到知识发酵巴 i ，在知识发酵巴中知识向量被赋予一定的知识协同系数 w_{ij} ，经发酵产生新知识 $y_i(n)$ ，新知识与预期目标知识 $d_i(n)$ 进行比较得到误差 $e_i(n)$ ，如果 $e_i(n)$ 不在允许范围，须返回调整知识协同系数 w_{ij} ，重复知识发酵，直到达到要求为止。

发酵巴 i 被知识母体中产生的知识向量 $x(n)$ 驱动。参数 n 表示离散时间，或者更确切地说，是发酵巴 i 的知识协同交互过程的时间步。发酵巴 i 的输出知识由 $y_i(n)$ 表示。发酵巴的输出知识 $y_i(n)$ 与由 $d_i(n)$ 表示的期望响应或目标知识输出相比较，由此产生由 $e_i(n)$ 表示的误差信号。由定义，有 $e_i(n) = d_i(n) - y_i(n)$ 。

误差信号 $e_i(n)$ 驱动控制机制，其目的是将修正调节序列作用于发酵巴 i 的知识协同系数 w_{ij} 。修正调节能够以一步步逼近的方式使输出知识 $y_i(n)$ 向期望输出知识 $d_i(n)$ 靠近。这目标通过最小化代价函数或性能指标 $\rho(w)$ 来实现。 $\rho(w)$ 借助误差信号 $e_i(n)$ 定义为

$$\rho(w) = 1/2 \sum_{i=1}^n e^2(k)$$
$$1 \leq k \leq n$$

也就是说， $\rho(w)$ 是误差能量的瞬时值。这种对发酵巴 i 的知识协同步步逼近的调节将持续下去，直到系统达到稳定状态(即知识协同系数 w_{ij} 基本稳定下来)。这时，知识发酵过程终止。

在这里，描述知识发酵的过程显然应被称为误差修正知识发酵。对代价函数 $\rho(w)$ 的最小化导致了通常被称作增量规则的知识发酵。令 $w_{ij}(n)$ 表示在第 n 步时间步，被信号向量 $x(n)$ 的 $x_j(n)$ 分量激发的发酵巴 i 知识协同。根据增量规则，在第 n 时间步作用于知识协同的调节量 $\Delta w_{ij}(n)$ 定义为

$$\Delta w_{ij}(n) = \eta e_i(n) x_j(n)$$

其中， η 是一个正的常量，它决定知识发酵过程中从一步到下一步的知识发酵率。所以，本文称之为知识发酵率参数。换言之，增量规则可以描述为作用于知识发酵巴的知识协同的调节量正比于本次知识发酵误差向量与输入知识向量的乘积。

在计算知识协同调节量 $\Delta w_{ij}(n)$ 后,知识协同 $w_{ij}(n)$ 的新值由 $w_{ij}(n+1) = w_{ij}(n) + \Delta w_{ij}(n)$ 确定。实际上, $w_{ij}(n)$ 和 $w_{ij}(n+1)$ 可以分别被视为知识协同 w_{ij} 的旧值和新值。

(二) 项目管理中的“知识发酵”的反馈控制优化
为使项目管理中的“知识发酵”迅速完成, 本文利用 Gauss Newton^[10] 方法调控知识协同权值, 使其迅速收敛, 达到稳态, 完成知识发酵, 从而达到预期目标。Gauss Newton 方法应用于这样一种代价函数, 它表示为误差的平方和。令

$$\rho(w) = 1/2 \sum_{i=1}^n e^2(k) \\ 1 \leq k \leq n$$

其中, 尺度因子 $1/2$ 是为了简化以下分析。此公式中的所有误差项都是以权值向量(知识协同) w 为基础计算得来的。

误差信号 $e(i)$ 是可调权值向量 w 的函数。给定操作点 $w(n)$, 本文通过以下方式来线性化 $e(i)$ 对 w 的依赖型

$$e'(i, w) = e(i) + \left[\frac{\partial e(i)}{\partial w} \right]_{w=w(n)}^T [w - w(n)] \\ i = 1, 2, \dots, n$$

可用矩阵记号写成以下等价形式

$$e'(n, w) = e(n) + J(n)[w - w(n)] \quad (1)$$

式中: $e(n)$ 为误差向量, $e(n) = [e(1), e(2), \dots, e(n)]^T$ 。

$J(n)$ 是 $e(n)$ 的 $n \times m$ Jacobi 矩阵:

$$J(n) = \begin{bmatrix} \frac{\partial e(1)}{\partial w_1} & \frac{\partial e(1)}{\partial w_2} & \dots & \frac{\partial e(1)}{\partial w_m} \\ \frac{\partial e(2)}{\partial w_1} & \frac{\partial e(2)}{\partial w_2} & \dots & \frac{\partial e(2)}{\partial w_m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \frac{\partial e(n)}{\partial w_1} & \frac{\partial e(n)}{\partial w_2} & \dots & \frac{\partial e(n)}{\partial w_m} \end{bmatrix}_{w=w(n)}$$

Jacobi 矩阵 $J(n)$ 是 $m \times n$ 梯度矩阵 $\nabla e(n)$ 的转置, 这里 $\nabla e(n) = [\nabla e(1), \nabla e(2), \dots, \nabla e(n)]$, 更新的权值向量为 $w(n+1)$ 。

$$w(n+1) = \arg \min_w \left\{ \frac{1}{2} \|e'(n, w)\|^2 \right\} \quad (2)$$

利用式(1)来估计 $e'(n, w)$ 的 Euclid 范数的平方, 得到

$$\frac{1}{2} \|e'(n, w)\|^2 = \frac{1}{2} \|e(n)\|^2 + e^T(n)J(n)[w -$$

$$w(n)] + \frac{1}{2} [w - w(n)]^T J^T(n)J(n)[w - w(n)]$$

因此, 将以上表示方式对 w 求微分, 并令结果为 0, 得到下式。

$$J^T(n)e(n) + J^T(n)J(n)[w - w(n)] = 0$$

从这个方程中解出 w 。考虑到式(2), 可以写为

$$w(n+1) = w(n) - [J^T(n)J(n)]^{-1} J^T(n)e(n)$$

以上就是 Gauss Newton 方法的优化过程。利用 Gauss Newton 优化项目管理中的“知识发酵”技术, 可以尽快完成知识发酵, 找到预期解决方案。

四、结 语

本文将知识发酵原理应用于项目管理, 通过构建知识发酵系统, 有效实现知识发酵控制, 极大地加速了项目管理中的知识创新, 满足了项目管理对知识的渴求。正是这些新知识, 给项目管理注入了新的活力, 为组织的项目管理提供了源源不断的核心竞争力。

参考文献:

- [1] 李华伟, 董小英, 左美云. 知识管理的理论与实践[M]. 北京: 华艺出版社, 2002.
- [2] Svein A J. 项目管理[M]. 沈家春译. 北京: 国家行政学院出版社, 2003.
- [3] Francoise B L, Jean L E, Camille R S. An architecture for knowledge evolution in organization[J]. European Journal of Operational Research, 1997, (109): 414—427.
- [4] Holsapple C W, Singh M. The knowledge chain model: activity for competitiveness[J]. Expert Systems with Applications, 2001, (20): 77—98.
- [5] 和金生. 知识经济与知识发酵[J]. 天津: 科学与科学技术管理, 2002, (3): 63—66.
- [6] 于自然, 黄熙泰. 现代生物化学[M]. 北京: 化学工业出版社, 2001.
- [7] Nonaka I. The concept of ba: building a foundation for knowledge creation[J]. California Management Review, 1998, 40(3): 43—45.
- [8] 迈诺尔夫·迪尔克斯. 组织学习与知识创新[M]. 张文林译. 上海: 上海人民出版社, 2001.
- [9] Nonaka I. The knowledge creating company[J]. Harvard Business Review, 1991, (11—12): 78—82.
- [10] Simon H. 神经网络原理(第2版)[M]. 叶世伟, 史忠植译. 北京: 机械工业出版社, 2004.