

文章编号:1006-5911(2000)01-0008-06

## 知识集成初探

顾新建<sup>1</sup>, 祁国宁<sup>2</sup>

TH166

(1. 浙江大学生产工程研究所, 浙江 杭州 310027; 2. 杭州汽轮机股份有限公司, 浙江 杭州 310022)

**摘要:**企业的创新能力是现代企业最主要的竞争能力。企业的创新是一种集体协同的创新。知识集成不同于信息集成,它主要是对分散在企业中的、存在于员工头脑中的意会性知识和分散在不同协作单位间的知识进行集成。通过对集体知识的捕获、共享和集成,运用集体的智慧提高企业应变和创新能力。知识集成是CIMS的重要集成内容。本文对知识集成的概念、集成方式、集成模型和工具等进行了讨论。

**关键词:**知识集成;现代集成制造系统;知识管理  
**中图分类号:**TP14 **文献标识码:**A

CIMS

CIM

## 0 引言

由于制造系统环境的不断变化,CIM哲理也在不断发展和完善之中。从集成的广度来看,CIMS已从企业内集成发展到企业间集成;从集成的深度来看,已从原先的信息集成深入到知识集成。

当前,企业竞争的核心是企业的产品和技术创新能力。企业的创新不仅仅是个人的创新,更重要的是集体的创新。因此,有效地对日益增长的分散化知识进行知识集成(knowledge integration),是当前企业最关心的问题。

国内外关于知识集成方面的研究主要有:

(1)关于知识集成在创新中的作用,人们的认识是:知识的创新发生在人们的互动过程中<sup>[1]</sup>。对于经济绩效来说,知识的扩散和新知识的创造同样重要。创新能力的提高取决于获取与知识密集的资源联系的能力<sup>[2]</sup>。

(2)美国 Buckman Labs 公司已经认识到鼓励知识共享的重要性,建立了知识扩散的部门,并对知识共享表现突出者颁发奖金和晋升职务<sup>[1]</sup>。人们已认识到,知识经济只能在知识型员工通过社会协作

过程中的操作和交流沟通,在分享彼此的知识的基础上产生。比尔·盖茨认为,建立了一种鼓励合作和知识共享的氛围后,商界领导人就需要在整个公司里设立具体的知识共享项目,把知识共享变成工作本身一个有机的部分,保证那些共享知识的人得到奖励。企业的力量不是来自保密的知识,而是来自共享的知识。一家公司的价值观和奖励制度应该反映这个观念<sup>[3]</sup>。

(3)在日本和欧美的国际合作研究计划—智能制造系统中,“基于知识的制造系统(gnosis)”研究项目已正式立项。该项目的目标是将生产中大量使用物质的状况转变为大量使用知识,通过利用涵盖整个产品生产周期各阶段的知识,建立新型制造系统的框架,以实现具有环境友好、社会友好和以人为中心的高竞争力的全新的产品和过程。将知识有效地系统化和综合利用是建立该新型制造系统的关键<sup>[4]</sup>。

(4)目前,国际上正出现一种知识联盟的组织形式,学习、创造和共享知识是知识联盟的主要目标,如柯达和富士的联盟<sup>[5]</sup>。

(5)瑞典爱立信公司为使自己成为一个全球性

收稿日期:1999-06-07;修订日期:1999-10-08

基金项目:863/CIMS 主题资助项目(863-511-9841-001)和国家自然科学基金资助项目(79970036)

的同步研究体,已经将其分布在全球 20 多个国家 40 多个研究中心的 1.7 万名工程师的有关信息联入一个单一的内部计算机网络,这些工程师可以为公司某个工程设计项目共同工作<sup>[6]</sup>。

(6)微软公司提出了“知识工作者无止境”的命题,并由比尔·盖茨亲自在全球 CEO 高峰会上发表。这一命题旨在实现使知识工作者能够在任何时间、任何地方,获得急需的信息,跨越人和信息间的障碍,使决策过程更快更准确,也使人的创造性得到最大限度的解放。

(7)著名科学家钱学森提出了定性和定量综合集成(meta synthesis)的思想,其核心是专家群体、数据和各种信息与计算机仿真有机地结合起来,把有关学科的科学理论和人的经验与知识结合起来,发挥综合系统的整体优势,解决诸如:大型项目的综合论证、评估及决策;大型项目的费用、效能、进度和风险的综合分析等复杂巨系统问题<sup>[7]</sup>。

(8)在 CIMS 的发展中,人们早已认识到知识集成的重要性。例如:许多人认为 CIMS 中的集成不只是技术的集成,还包括人的集成和组织的集成。人的集成和组织的集成,其实质就是知识集成。

国外已出现知识集成的提法,但还没有检索到有关知识集成的定义。例如:将于 2000 年 6 月在美国召开的第 4 届世界设计和过程集成技术会议的通知中就说:“这次划时代的会议的目标是把学术、政府和工业界领袖连接在一起,强调知识集成是不断发展所必须的。”另一方面已有知识管理、知识扩散和共享、“知道谁有知识”的知识等许多与知识集成相关的概念。

## 1 知识集成的概念

### 1.1 知识的分类

知识可分为编码型知识(显性知识)和意会性知识(隐性知识)。编码型知识一般是指可以由计算机处理的、可以度量的知识。“知道是什么”和“知道为什么”的知识一般是编码型知识,“知道怎样做”和“知道谁有知识”的知识一般是意会性知识。编码型知识如同浮在水面上的冰山,是整个冰山的一小部分;而意会性知识则是头脑中属于经验、诀窍和灵感的那部分知识,又被称为“隐含经验类知识”,是难以编码和度量的,并且是在不断演变的,或以数据、信息的形式无序地存放在某些地方。需要人们的相互交流,需要通过对数据库和知识库的挖掘,需要对分散的知识进行集成,才能产生出新的知识。

### 1.2 知识集成的定义

知识集成一方面是对分散在企业中,主要是存在于企业员工头脑中的意会性知识进行集成,另一方面是对分散在不同协作单位间的知识进行集成。知识集成的目标、方法和工具如图 1 所示。

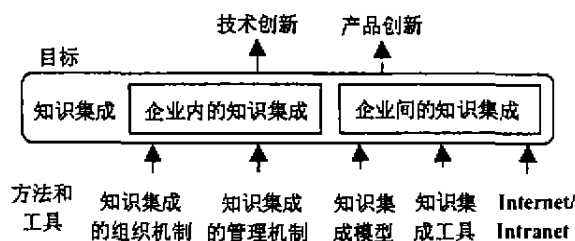


图 1 知识集成的目标、方法和工具

### 1.3 知识集成与信息集成的关系

表 1 对知识集成与信息集成进行了比较。

表 1 知识集成与信息集成的比较

	信息集成	知识集成
集成的目标	信息的有效利用	产品和技术的创新
集成的对象	信息(是组织或结构化的数据)	知识(是信息的应用)
显性还是隐性	所集成的信息都是显性的	所集成的知识有显性的,也有隐性的
集成内容	对数据库的检索、排序、统计	对集体知识的挖掘、共享和集成;知识的外化、内化、中介和认知过程
集成过程的性质	确定性	非确定性
集成过程的结构	结构化的过程	非结构化的过程
集成过程的重复性	可重复	很少或不可重复
集成过程的特征	数据密集型、技术型	知识密集型,社会技术型
关键技术	异构的信息的集成技术;不同信息处理系统间的集成技术	知识与知识、知识与人、知识与过程的集成平台和工具;组织管理模式

知识集成与信息集成具有密切的联系。利用信息技术开发的各種知识集成平台和工具,可以促进知识集成的发展。在解决企业的复杂问题时,知识集成与信息集成都是不可缺少的。

#### 1.4 知识集成的意义

目前的知识集成方式主要采用面对面的集成形式,这带来以下问题:

(1)知识集成速度太慢,不适应当前知识量剧增、知识更新速度加快的需要。

(2)知识集成范围太窄,知识需要者往往不知道所需的知识在何处,知识拥有者也往往不知道何人需要这些知识,结果造成科研工作低水平重复和知识资源的大量浪费。

制造的全球化和买方市场的出现,对企业的产品创新和技术创新提出了越来越高和越来越迫切的要求,网络等信息技术的发展为知识集成的发展提供了很好的外部条件,而组织结构的扁平化和以“人”为中心的管理,为知识集成的实现提供了必需的内部条件,使知识集成从局部走向整体,从自发的行为发展到精心计划的过程,从偶然的发现变为必然的趋势。简言之,知识集成正在成为企业实现其战略目标的主要手段。在未来的知识经济时代,谁在知识集成方面是能手,谁就是市场竞争的赢家。

### 2 知识集成的方式、模型和工具

#### 2.1 知识集成的方式

现代制造企业的成功不仅依赖于各个员工的聪明才智,更重要的是要求员工中的知识能得到充分共享,使知识资源得到有机整合,达到“1+1>2”的效果。人们常常发现,某些企业中的大多数员工的智商在120以上,但企业的“总体智商”却只有50。知识集成的目标是提高企业的总体智商,提高企业获取、开发、使用和集成知识的能力,提高企业的创

新能力。知识集成主要有四种不同的方式,如图2所示。

(1)意会型知识之间的集成,即知识在员工之间的转移、共享和集成。企业的创新在很大程度上依靠意会型知识之间的集成,关键是如何使员工积极主动地贡献自己的知识并为集体所共享。这里需要能促进知识集成的企业文化、组织管理机制和集成工具。基于 Internet/Intranet 的多媒体信息技术将成为集成的基本技术。通过网络交流,使私有的知识变成共享的知识,使支离破碎的知识变成完整的独创的知识,并通过知识的交流和集成产生出新的知识。

(2)编码型知识之间的集成。从浩瀚的知识海洋中快速找出企业所需的知识,需要有效的知识挖掘工具,当然更需要进行编码型知识的有序化,如关键词的准确定义等。

(3)从意会型知识到编码型知识的集成,即将人们头脑中的经验和诀窍总结出来,并进行集成。企业要取得成功,必须很好地开发、积蓄和利用自己的知识资源,为企业创造更多的价值。如销售人员的一些成功经验和重要发现应及时加以总结,并在其他销售人员中推广。这需要有一种奖励机制和知识提取(发现)工具。

(4)从编码型知识到意会型知识的集成,即通过培训和先进的知识传播工具将书本知识转化为人们头脑中的知识。多媒体技术和虚拟现实技术可以提供这方面的支持。

知识集成包括不同的方法,从改变管理观念、建立支撑技术,到开发知识集成工具。它涉及制度规范、约束激励、沟通交流、知识转化、资源分配、企业文化、人力资源开发和知识集成工具等一系列问题。对这些问题需要作全面系统的研究。

#### 2.2 知识集成的组织管理模式

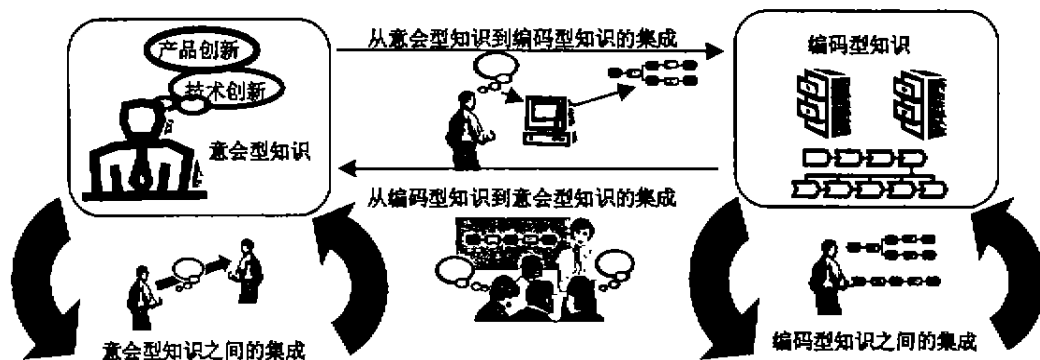


图2 知识集成的四种不同方式

(1)具有一种有利于员工生成、交流、积累和应用验证知识的宽松环境,能唤起全体员工的责任感,使企业员工富有进取精神,善于思索、不断学习和丰富自己的知识,积极自觉地去创新,将知识转化为财富。

(2)具有有效的组织机制,可以使一两个人的专长迅速扩展为整个企业掌握的知识,使从外部引进的编码型知识迅速转变为企业员工的意会性知识。关于企业内的知识集成的组织模式,可以借鉴美国麻省理工学院的彼得·圣吉博士提出的学习型组织。学习型组织是一种精干、灵巧、层次少、应变力强、高柔性、能不断自我学习和革新、充满活力和创造力、能持续开拓未来的组织。在内部建立起完善的“自学习机制”,使组织在个人、工作小组和整个企业三个层次上得到共同发展<sup>[8]</sup>。

(3)具有各种鼓励员工进行知识交流的激励政策,形成面向协同的企业文化,转变已经习惯了的独占性思想,培养与他人共享知识的习惯,使企业员工有共同的理想、目标和前景,能相互激励、共同成长,使企业具有很强的凝聚力和集体的创新能力。

(4)促使企业内员工的知识结构向更加合理的发展方向。

(5)建立基于网络的大范围的跨企业的动态知识集成体。对于这种知识集成,除了要有畅通发达的信息网络外,特别需要克服人类的许多弱点,真正形成一种相互信任和帮助的氛围,建立起一种创新群体文化,协作者都能以积极主动的姿态参与知识集成体;需要一种基于 Internet 的能力较强的搜索引擎或者是帮助进行网络搜索的智能“代理人(Agent)”,以便迅速找到合作伙伴;需要建立一种管理监督体制,对合作伙伴信誉进行监督,对协同中的“投机取巧倾向”进行有效防范。

敏捷制造已被人们普遍认为是 21 世纪世界制造业的发展方向,大范围的跨企业知识集成是敏捷制造成功的关键之一。

### 2.3 知识集成模型

知识集成模型的用途是描述知识与知识、知识与人、知识与过程的关系。知识集成模型处于发展之中,研究的内容有:

(1)知识基元的分类系统(如图 3)。该分类系统对知识进行有序化,建立知识基元,并进行分类。

(2)知识结构图。知识结构图定义相关的知识以及将这些知识和信息结构化,为知识的共享提供

必要的条件。图 4 描述了管理和执行一个工程的一个知识结构图。每一种知识类别可由其它更详细的知识类别组成。

用鼠标双击知识结构图中的模块,可得到有关的知识。这些知识以文件、图、表、数据库的形式与

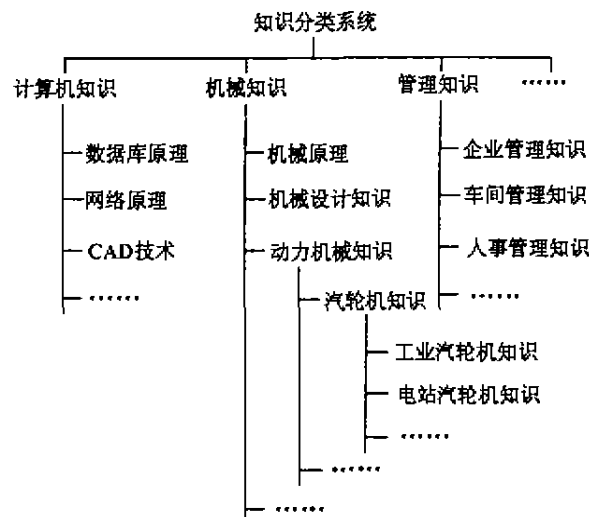


图3 知识基元的分类系统的例子

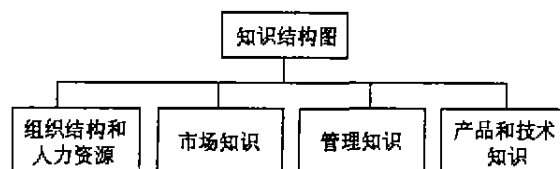


图4 知识结构图的简单例子

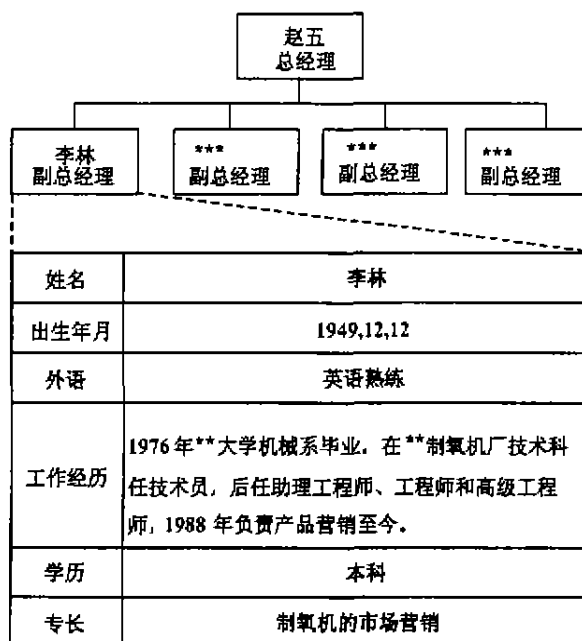


图5 知识图的简单例子



## RESEARCH ON KNOWLEDGE INTEGRATION

GU Xin-jian<sup>1</sup>, Qi Guo-ning<sup>2</sup>

(1. Mechanical Eng. Dept., Zhejiang University, Hangzhou 310027, China;

2. Hangzhou Steam Turbine Works, Hangzhou 310022, China)

**Abstract:** The collectivity cooperation innovation capability is the uppermost one of modern enterprise. In the paper, the conception of the knowledge integration is put forward. Other than the information integration, the knowledge integration is about the integration of knowledge which existed mainly in the brain of employee and is distributed over different cooperation units. In the knowledge integration, the collectivity knowledge is shared and rationalized, and the adaptability and the innovation capability of enterprise is improved by using the collectivity wisdom. The knowledge integration is the important integration content in CIMS. In the paper, the organization, management, models and tools of the knowledge integration are discussed.

**Key words:** knowledge integration; CIMS; knowledge management

\*\*\*\*\*

(上接第7页)

## 参考文献:

- [1] Workflow M C. The workflow reference model. [WfMC1003][R]. WfMC TC00 - 1003, 1994.
- [2] Alonso G, Mohan C, Gunthor R, et al. Exotica/FMQM: a persistent message - based architecture for distributed workflow management [EB/OL]. <http://www.almaden.ibm.com/cs/exotica>.
- [3] Dath S, Kochut K, Miller J, et al. ORBWork: a reliable distributed CORBA - based workflow enactment system for meteor2 [EB/OL]. <http://lsdis.cs.uga.edu/lib>.
- [4] Chan D H K, Vonk J, Sanchez G, et al. A specification language for the WIDE workflow model [EB/OL]. <http://dis.sema.es/projects/WIDE/Documents>.
- [5] Weissenfels J, Wodtke D, Weikum G, et al. The mentor architecture for enterprise - wide workflow management [EB/OL]. <http://paris.cs.uni-sb.de/public-html/papers>.
- [6] Mohan C. Recent trends in workflow management products, standards and research [EB/OL]. <http://www.almaden.ibm.com/u/mohan/wfnato97.ps>.

CURRENT STATE AND DEVELOPMENT TRENDS OF  
WORKFLOW MANAGEMENT RESEARCH AND PRODUCTS

FAN Yu-shun, WU Cheng

(Dept. of Automation, Tsinghua University, Beijing 100084, China)

**Abstract:** In this paper, the workflow management technology, relevant workflow research projects, and some famous workflow products are introduced. The workflow management systems and products are classified. The shortcomings of the existing workflow management systems are pointed out. On this basis, the research and development trends of the workflow management system and product are given. In this paper, the application areas for workflow technology in CIMS and the problems to be solved are discussed.

**Key words:** workflow management; distributed object technology; business process reengineering; CIMS