



文章编号: 1003-8728(2003)01-0145-04

## 基于网络的企业参考模型库

战洪飞<sup>1</sup>, 顾新建<sup>1</sup>, 李荣彬<sup>2</sup>

(浙江大学 生产工程研究所, 杭州 310027; 香港理工大学 制造工程学系, 香港)

战洪飞

**摘要:** 随着 Internet 技术的发展与网络技术的不断进步, 企业生产经营朝全球化与网络化方向发展。针对现代企业对企业模型的新需求及现代经营环境的特点, 本文系统地研究了基于网络的企业模型库构造方法, 并介绍了我们正在开发的基于网络的企业参考模型库系统 (Network Based Reference Modeling System, NBRMS)。该系统把网络信息技术、分布式数据库技术、协同工程等领域的成果应用到企业参考模型库的建设中, 切实解决企业参考模型库的创建、使用与维护等方面的问题。

**关键词:** 企业参考模型; 企业建模; Internet; 协同工程; 分散网络化

中图分类号: TP393 文献标识码: A

### An Enterprise Reference Model Library Based on Internet

ZHAN Hong-fei<sup>1</sup>, GU Xin-jian<sup>1</sup>, W. B. Lee<sup>2</sup>

(<sup>1</sup> Department of Mechanical Engineering, Zhejiang University, Hangzhou 310027;

<sup>2</sup> Department of Manufacturing Engineering, Hong Kong Polytechnic University, Hong Kong)

**Abstract** With the development of network technologies, the production and management of manufacturing enterprises is becoming global and networked. According to the new requirement for enterprise modeling of the modern enterprises and the characteristics of the running environment of enterprises today, a method for building a network based enterprise reference model library is presented in this paper. A software called NBRMS (Network Based Reference Model Library System) which is developed by us is presented. We made use of network technologies, distributed database and collaborative engineering in building the enterprise reference model library, which can be used in the setting, using and managing of the enterprise reference model library.

**Key words** Enterprise reference model; Model library; Collaborative engineering; Internet

20 世纪 90 年代以来, 世界市场发生了根本性的变化, 随着 Internet 技术的发展与网络技术的不断进步, 人类历史进入了网络经济的时代。原来相对稳定的市场变得动态多变。企业生产经营朝全球化与网络化方向发展。网络技术为传统制造业的生存与发展提供了良好的机遇, 同时也提出了严峻的挑战<sup>[1-6]</sup>。

为了适应网络经济的社会环境, 面对激烈的全球竞争, 人们将制造技术与飞速发展的信息技术、网络技术、现代管理技术与系统工程技术有机融合, 逐渐形成了新一代先进制造技术 (Advanced Manufacturing Technology, AMT), 提出了各种先进的制造模式与管理思想。现代企业的经营运作及各种生产模式的实施都是很复杂的过程。如何将成功企业的经验或知识系统化, 并保存下来供其他企业共享是现代企业关心的一个问题。企业的参考模型将在这方面

起到重要作用。

所谓的企业参考模型, 就是为各企业工程项目的实施提供一个参考框架。通过构造企业的参考模型, 把成功企业的经验与知识保存在参考模型当中, 供其他企业共享, 提高企业建模的标准化程度, 降低企业工程实施的成本, 减少在实际企业工程实施中的低水平重复性的活动。最大限度的保存和重复利用已有企业工程实施的经验与成果, 提高实施的速度和质量。

现代企业环境动态多变, 对企业的灵活性、快速反应能力及柔性都有很高的要求。因而, 保存已经企业工程实施的经验与成果对现代企业是很重要的。面向不同的企业工程项目创建参考模型库对整个行业及整个国家经济的发展都是极有意义的工作。

#### 1 参考模型库的网络化

企业工程项目繁多, 企业也是千差万别, 如何有效的进行参考模型库的创建、使用与维护是很值得研究的问题。需要用一套系统化的方法来进行。即要保证模型库的开放性、可扩展性及安全性, 又要保证模型的易用、易传播等。网络

收稿日期: 2001-10-09

基金项目: 国家自然科学基金项目 (79970036) 和国家 863 计划项目 (2001AA412110) 资助

作者简介: 战洪飞 (1970-), 男 (汉), 辽宁, 博士

E-mail: hfzhan200@sina.com

技术、分布式数据库技术等为问题的解决提供了新的思路。

前人对各企业工程项目的实施提出了一些参考模型,如面向 CIM S工程的参考模型;并构造了一些参考模型库,如 ARIS-Toolset的行业参考模型库。但这些参考模型(或参考模型库)都是基于单机工作方式的。也就是说要使用参考模型,必需要进行系统的安装,然后按本地的方式进行模型的浏览拷贝等。这带来的问题是参考模型的传播遇到极大障碍,参考模型的参考价值得不到充分的发挥,利用率极低,共享性很差,模型的及时更新与升级等都遇到困难,不利于将成功的经验与知识及时补充到参考模型中去。参考模型的创建过程是封闭式的。网络技术为这种格局的突破提供了很好的思路。利用 Internet 提供的开放的分布式公共平台,可以突破传统参考模型的限制,最大限度的发挥参考模型库的作用。

基于网络的参考模型库可以在下面几个方面发挥较大作用:

(1) 基于网络的参考模型能够保存成功企业的宝贵经验,供同类或相近行业的企业共享、学习与借鉴,有利于提高我国制造企业的整体发展水平。另外也可以减少企业改造或企业重组等过程中可能出现的低水平的重复性的劳动。

(2) 基于网络的参考模型有利于企业的信息化建设。促进网络技术在我国企业中的应用,促进基于网络的工作模式的形成。使我国的企业发展跟上网络化的发展进程。另外基于网络的参考模型库是由广大企业共同做贡献来维护的,通过网络的开放性、分布与协同的特点,使参考模型的实时性、正确性等能得到较好的保证,广大企业可以通过网络,在网上协同地对参考模型库中的模型进行及时的更新,把企业新的知识与经验添加到参考模型中去,进一步的提高参考模型的使用价值。

(3) 我国的中小企业数量庞大,市场机制还不够发达,企业间的信息交流很不方便。基于参考模型不但有利于同行业间企业的联合与协作,而且也有利于不同行业间的相互理解,促成跨行业的联合与协作。因为网络是开放的,而且网络是获得信息的最廉价的方式,任何企业都可以对各种参考模型进行查看,获取其想要的信息。

(4) 网络化的参考模型促进了不同企业间的相互理解,使企业间更容易找到共同的语言,更易于沟通,易于取长补短,联合起来共同捕获动态多变的的市场机遇,降低结盟的成本及周期。

### 2 网络化参考模型库系统

参考模型网络化的目的是把网络信息技术加入到企业参考模型库的建设之中,把参考模型架设在网络这个开放的公共平台之上。解决以往单机、封闭方式的参考模型库方式存在的问题。提高参考模型的开放性,扩大参考模型的利用率。因为只有通过广泛的使用,参考模型才能不断的得到查验、扩充与完善,才能使广大企业从中获得更大的益处。

网络化参考模型的构建需要基于网络的参考模型库系统的支持,包括参考模型库的架设、参考模型的创建、检索、

使用、维护与更新等等,为参考模型库的全生命周期提供支持。目前关于这方面的系统开发还很少。下面将着重介绍本文正在开发的基于网络的企业参考模型库系统——NBRMS(Networked Based Reference Model Lib System) 2.1 NBRMS的体系结构

NBRMS 系统是基于网络的协同工作方式的参考模型构造系统。由于现代企业分散化、全球化的特征及企业协同工程的展开,企业建模也开始走上网络化、协同化的轨道,虽然目前在这方面的研究还很少,但网络化协同工作模式必将成为现代企业参考模型库系统的主流。NBRMS构造参考模型的工作模式如图 1所示。基于网络的应用系统多采用的是基于 B/S结构的多层次结构。

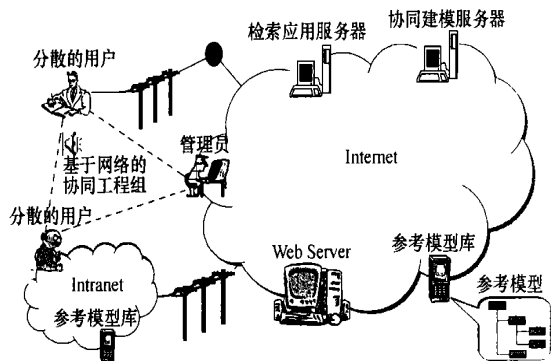


图 1 网络化参考模型库系统

整个系统由几部分组成(如图 2)

#### (1) Web 服务器系统

Web 服务器提供给用户进行参考模型的使用与提交检索信息的用户图形界面。用户采用标准的 WWW 浏览器连接到 Web 服务器,如 Internet Explorer, Netscape

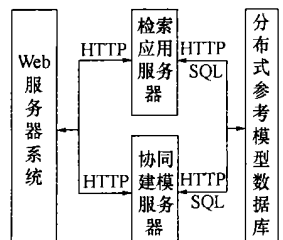


图 2 NBRMS 的构成



图 3 按企业特征进行参考模型检索的查询表单

### (2) 检索应用服务器

可以对参考模型进行树状分类,类似 Windows 中的资源管理器。用户可以根据需要从中选择感兴趣的参考模型。然而,随着参考模型库的日益庞大,这种方式会显得不方便,需要提供参考模型的检索功能,由用户自己定义、查找其需要的参考模型,如图 3

概括的讲,参考模型的特征可以用表 1 中的属性字段进行描述。通过对各关键词赋不同的值就得到不同的参考模型编码。对于参考模型库中的每一套模型都有一个编码与其对应。对于一个编码,有可能有一组相似的参考模型。因而通过这种编码可以对模型进行分类。用户通过 WEB

页面,填写图 3 的检索表单,系统就自动计算出其需要的参考模型的特征编码。如图 3 中用户填写的表单的参考模型编码为: 2-4-4-1-2-1-2-2-1-1-3-2-4-1-1-1。通过网络(按 HTTP 协议),当用户填好表单,系统计算出用户需要的特征编码后(这个编码也可以由用户手工输入,以加快查询的速度),这个特征编码将被提交,经网络传输到参考模型库检索应用服务器。检索应用服务器根据用户的请求,通过 HTTP 协议连接到分布式的参考模型数据库中,按照相应的数据库检索语言 SQL,进行参考模型的检索,并把检索后的模型结果返回给用户。

表 1 企业特征描述编码

No.	特征码	1	2	3	4	5	6	7	8 9 0
1	产品相似程度	单一产品	相似程度高	中等	差				
2	产品类型	多	中	少	多中	中少			
3	生产批量	大批量	中批量	小批量	单件	中大批量	中小批量		
4	产品复杂性	高	中高	中	中低	低			
5	产品深度	浅	中	深					
6	技术要求	好	中	没有要求					
7	任务的特点	创新型	项目型	按规则进行	重复性的任务				
8	任务结构化特点	结构化	半结构化	非结构化					
9	生产方式	按订单生产	按市场预测生产						
10	制造战略	时间、质量和成本为主	时间和质量为主	时间和成本为主	质量和成本为主	质量为主	成本为主	时间为主	
11	季节影响	有影响	有时有影响	没有影响					
12	任务变换	有规律	稍有规律	随机					
13	自动化程度	高	中	低	中高	中低			
14	合作环境	好	中	没有要求					
15	人员素质	好	中	没有要求					
16	企业文化	好	中	没有要求					

### (3) 协同建模服务器

参考模型库的日常管理与维护,如模型的添加,参考模型的更新与修改等都需要有一个建模工具来支持,建模服务器就完成这个使命。因为对参考模型库的管理与维护是基于网络的,而管理或维护者是来自网络的、分布在各地的企业,因而建模服务器也必需是基于网络的分布式协同建模系统。网络中的分布用户通过浏览器,连接到协同建模服务器,通过服务器上的协同建模系统进行模型的增填、修改等操作。用户可以通过建模系统实时的展开对模型的分析与讨论,协同交互地修改模型。

### (4) 分布式参考模型数据库

我国的中小企业众多,而且分布的地域广阔,网络环境与设施也不令人满意,尤其网络带宽不能满足企业的需求,面临这样的条件,参考模型库的存放方式必然要采用分布式的方法。采用分布式数据技术,把参考模型库分布在全国,通过网络把各数据库集成起来,并可通过数据库的多副本镜像技术的方式,在访问量大的地区设置镜像服务器,用户可以通过距其最近的数据库服务器获得参考模型,缩短数据传输的距离与时间,解决参考模型库过大而造成检索

速度过慢的问题。

把参考模型按参考模型按其“出生地”(即参考模型被创建的服务器)或参考模型类别的不同,分别存放在网络中分散的多个数据库服务器上,从而实现参考模型库的分布化、小型化。并利用代理技术实现参考模型库的分布式创建与管理。

检索应用服务器模块由 Java Servlet 开发;协同建模系统由 Java Applet 与 Java Application 开发;数据库系统采用 Microsoft SQL Server

### 2.2 模型库内容结构

参考模型库中存放的主要是一些企业的成功应用过的模型实例。另外还包括经过专家分析、评估、精练之后得到的参加模型框架。如 CIMS 参考模型。所有的模型按行业及企业的特征进行分类。因为实例模型中凝聚着企业实施的经验与经历,因而能够为模型的使用者提供较直观、具体的参考,有助于防止出现他人已经出现的错误,借鉴成功企业的经验,少走弯路,少范错误。而经过提炼的参考模型框架更多的是从大范围着手,在统观全局的角度为用户提供帮助。这种参考模型一般也是在已有模型的基础上构造出来

的,包含成功的经验,但更多包含了设计者的创新及最新的经营管理思想。当然也蕴含着实施风险。

模型库中的模型,一般都按视图结构进行存放,包括组织视图、数据视图、功能视图、过程视图、知识视图等,从各个不同的侧面对企业进行的描述。每种视图又按从上到下的层次进行细分,逐层细化,各个视图之间又有着相互的关联,而这种关联关系又以过程视图为核心。过程视图是连接其他模型视图的纽带。

### 2.3 NBRMS 的特色

利用 NBRMS 构造的企业参考模型的一些主要特色:

(1) 开放的虚拟建模工作组有利于知识的聚集。现代企业越来越复杂,动态多变是其基本特征,一个人的知识与能力已经不能够完全应付企业中的问题,参考模型的建设也是如此。只有通过协作的方式,聚集集体的能力,知识与智慧才能很好地解决现代企业中的问题。因而,需要通过网络吸引更多的专家、行家、知识或经验丰富的专业人士参加参考模型的创建与管理。

(2) 企业参考模型库可在网上发布,企业用户可直接在网上选择参考模型,并进行修改成为自己企业的专用模型。技术上非常简单,参考模型的使用上非常方便,成本低。另外,网络空间很大,用 NBRMS 建造的参考模型充分利用了网络信息技术带来的开放空间与手段,可使企业参考模型库在我国企业中实现最大范围的共享,更有利于发挥参考模型的参考价值。

(3) 在 Internet 上发布的企业工程参考模型库是一个开放型的模型库,我国许多已实现 CIM S 的企业可将自己的模型比较容易地发布在该模型库中,供其它企业共享。

(4) 企业工程参考模型的作用就是为企业提供项目实施的参考,因而参考模型的易传播、易理解、易使用等特点尤为重要,NBRMS 满足了这种需求。另外 NBRMS 的客户无关性(用户不需要任何的程序安装与设置)、平台无关性等特点,能很好解决参考模型的使用与传播问题。因而,相对于传统的参考模型库来讲,NBRMS 建造的参考模型库是一大进步。

### 2.4 参考模型的构造方式

参考模型中的实例参考模型是由各企业提交上来的现实企业的原型,经过整理保存在数据库中。另外的参考模型就是经过提炼的抽象化的参考模型。这部分模型的构造一般可分为两种,一种是创成式构造,另一种是派生式构造。创成式构造就是构造全新的参考模型,而派生式构造是由原来已经存在的模型经过修改而得到新的参考模型。一般后者较为多见。作为派生用的已有企业模型一般都是在现实企业中使用的模型,经过了实践的检验,由这些模型派生出的参考模型一般会包含许多成功的经验与知识。而创成式的参考模型,一般是属于创新性的思想,往往会包含创

建者的新思维,虽然可能并不十分成熟,但有时却能突破实现的某些思想或条件的限制,取得意想不到的效果。因而,采用这种方式创建的参考模型是成与败并存。需要在实践中检验与完善。

参考模型库的建设不是一朝一夕的事,需要长期的不断的积累,才能不断的丰富、壮大。另外,在参考模型建造好后,不是一劳永逸的,需要根据企业的环境变化及科技的发展水平等进行不断的优化,保持参考模型长久的高利用价值,延长参考模型的生命期。

### 3 结束语

企业间的联盟与合作成为现代企业经营的一个重要特征。企业建模成为现代企业的一个重要内容。参考模型库资料有助于促进行业或企业间的进一步理解与沟通及企业成功经验与知识等的广泛共享。基于这种需求,本文分析研究了基于网络的参考模型库结构,介绍了本文正在开发的基于网络的参考库系统 - NBRMS 介绍了系统的体系结构、系统构成及系统的特色等。本文的研究对促进我国传统企业生产经营的网络化有较大的推进作用。

### [参考文献]

- [1] 比尔·盖茨. 未来时速 - 数字神经系统与商务新思维 [M]. 北京大学出版社, 1999
- [2] 玛丽·J. 克罗宁. 网络谋略 [M]. 海南出版社, 1999
- [3] 肯尼思·普瑞斯, 史蒂文·L. 戈德曼, 罗杰·N. 风格尔. 以合作示竞争 [M]. 辽宁教育出版社, 1988
- [4] 屈云波. 网络营销 [M]. 企业管理出版社, 1999
- [5] 萧琛. 全球网络经济 [M]. 华夏出版社, 1998
- [6] 詹姆斯·迈天蓄, 李东贤译. 生存之路 [M]. 清华大学出版社, 1997
- [7] Liles D H, Johnson M E, Meade L, Underdown D R. Enterprise engineering: a discipline [A]. **Society for Enterprise Engineering Conference Proceedings** [C], 1995
- [8] Leem Y M, Rogers K J, Johnson M. Using enterprise engineering as a potential application of situation theory [A]. **First Annual International Conference on Industrial Engineering Applications and Practice** [C], Houston, TX. 1996 504- 509
- [9] Johnson M, Whitman L. Enterprise engineering a discipline for integrating people, processes, and technology [A]. **Business and Knowledge Conference** [C], Orlando, FL. 1998
- [10] 李荣彬, 冯苏宝, 姜衡平. 香港与珠江三角洲工业发展——机遇与策略 [M]. 香港理工大学制造工程系, 综合开发研究院, 香港科技协进会出版, 1997