

# 基于 CPC 虚拟企业的 IDEF 建模方法\*

王 斌

(贵州省现代制造技术重点实验室 贵阳市 550003)

**摘 要** :如何快速地构建虚拟企业是企业成功实施 CPC 的核心内容 ,对成员企业的选择又是构建虚拟企业的重要内容。在深刻分析虚拟企业运行模式和企业实施 CPC 的系统要求的基础上 ,采用 IDEF 建模方法初步构建了基于 CPC 的虚拟企业的模型 ,并详细阐述了建模过程和建模原则。

**关键词** :CPC ;虚拟企业模型 ;VE ;企业动态联盟 ;IDEF 建模法

**中图分类号** :TP302.1

**文献标识码** :A

**文章编号** :1671 - 532X(2004)04 - 0066 - 04

客户需求的多样性使得大规模定制生产模式成为趋势。企业的核心竞争力在于如何快速和无缝地与合作伙伴形成虚拟企业(Virtual Enterprise, VE)<sup>[1]</sup>。协同产品商务(Collaborative Production Commerce, CPC)正是利用 Internet 技术,把产品设计、工程、原料选用(包括制造和采购)、销售、营销(及其它职能部门)、现场服务以及客户紧密地联系在一起,形成一个全球知识网。协同产品商务并非要推翻企业已有的信息系统从头开始,而是在充分利用已有系统的基础上进行集成,使其满足跨企业协作的需要。如何快捷地建立虚拟企业正是 CPC 的重要内容。因此,CPC 产品可以用来建立新一代的电子商务所必须的广义企业基础结构,用于协同完成产品的开发和管理工作。

## 1 基于 CPC 的虚拟企业内涵

虚拟企业是由许多独立企业(供应商、制造商、开发商、客户)组成的临时性网络,通过信息技术的联接进行技术、成本、市场的共享。每个企业提供自身的核心竞争力。该网络没有或者只有松散的、临时的、围绕价值链组织的层次关系。外部,虚拟企业由一个代表核心竞争力的成员或者信息/网络代理表示;内部,虚拟企业可以由任何管理形式组织,领导企业、信息代理、委员会、信息

技术(如 workflow、组件技术、执行信息系统)。

组成虚拟企业的目的是降低成本和体现产品的独特性,而不需要考虑组织规模、地理位置、计算环境、技术配备、实现过程等。构成虚拟企业的各成员公司可以共享成本、技能、核心技术,使得他们可以用最佳的解决方案进入全球市场,而这是一个公司无法完成的。为了能够实现上述目的,企业联盟通过一系列的基于面向技术和可编程适配器对象的同一协议,使得错综复杂的通信网络对用户透明。这将使得地理上分散的、任何规模的组织可以很容易地共享信息,因而可以共同高效地实施企业计划。

为了更好地适应市场发展的需求和动态的外部环境,企业已逐步认识到自身的局限性,通过加强企业之间的资源协作和战略联盟,形成一种既竞争又合作的格局。当今企业必须以客户为中心,充分借助先进制造理论的指导和信息技术的力量来加快产品的开发、制造和分销速度,改善企业新产品开发时间(T time)、质量(Q quality)、成本(C cost)、服务(S service)、产品创新(K knowledge)、环境(E environment)。T、Q、C、S、K、E 被看作是企业对外部环境变化的快速响应能力,是企业生存和发展的关键因素<sup>[2,3]</sup>。

由于虚拟企业是建立在多个组织实体基础上

\* 收稿日期 2004 - 06 - 18

作者简介:王 斌(1975 - )男,江苏东台人,盐城工学院助教,贵州大学硕士研究生,主要研究方向为现代集成制造系统。 万方数据

的暂时性联盟,如何组建这种联盟以保证虚拟企业的成功运转就成为一个需要首先考虑的问题。另外,虚拟企业的主要目的在于快速响应来自市场的变化需求,如何快速、有效地构建虚拟企业自然而然就成为一个制约虚拟企业反应速度的关键问题。

## 2 基于 CPC 的虚拟企业建模过程

企业建模,是一种全新的企业经营管理模式,它可为企业提供一个框架结构,以确保企业的应用系统与企业经常改进的业务流程紧密匹配。企业参考模型的建立以及建模工具的研制,是当前帮助企业不断缩短产品开发时间(Time)、提高产品质量(Quality)、降低成本(Cost)、提高服务层次(Service)的重要手段。

企业包括复杂的业务流转系统(由供应链子系统、客户关系管理子系统等构成)、设计系统、生产制造系统,企业的业务环节中存在大量的信息作为其运行基础,而不同的信息又在不同的业务环节中发挥不同的作用。而分析基于 CPC 的企业要涉及到众多的成员企业和更加复杂的系统。

要分析虚拟企业这个复杂的系统,需要借助科学的手段、有效的数学工具和先进的计算技术,来构造一个可以解释和反映企业外部行为表现及内在本质的模型。

### 2.1 IDEF 建模方法<sup>[4]</sup>

IDEF 的基本概念是在结构化分析方法基础上发展起来的。它在降低项目开发费用,减少系统中的错误,促进交流的一致性及加强管理等方面都产生了效益。最初的 IDEF 方法是在美国空军 ICAM 项目中建立的,其含义是集成计算机辅助制造(Integrated Computer - Aided Manufacturing, ICAM)DEFinition。后来也简称为集成定义方法(Integration DEFinition method),它是由美国 KBSI 提出一系列建模、分析、仿真方法的统称。

### 2.2 基于 CPC 的虚拟企业的构建过程的 IDEF0 模型

国外实施 CIMS 的企业,大多数都是应用 IDEF0 方法建立功能模型。由于基于 CPC 的虚拟企业实际上是一个由一些协同运作的独立企业群组成的动态的企业联盟,本文也运用 IDEF0 方法对其进行分析和建模。

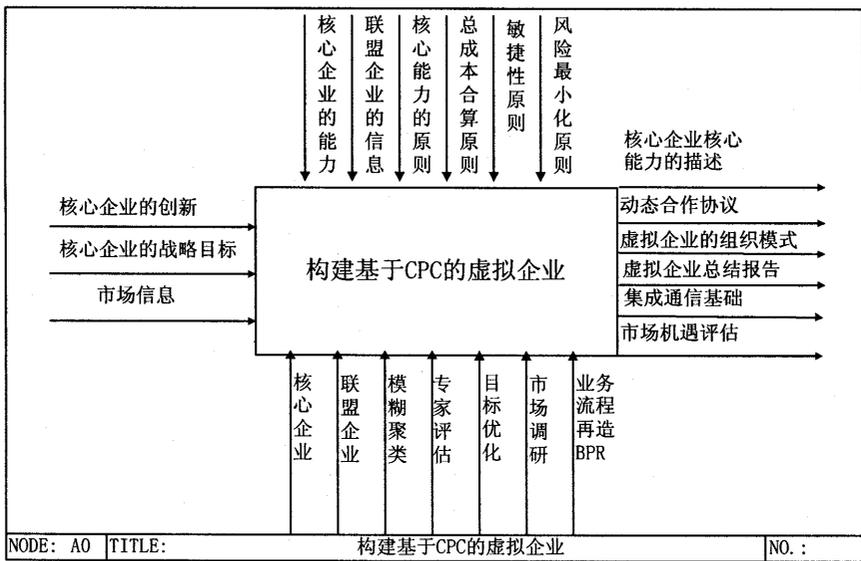


图 1 构建基于 CPC 的虚拟企业活动的最顶层描述

Fig.1 DEF ?Function Box representing main activities of the establishment of VE based on CPC

IDEFO 功能模型(function modeling)描述系统的功能活动及其联系,其基本内容 SADT 是(system analysis and design technology,面向系统分析和设计技术)的活动模型方法。它是 IDEF 方法系列中一种。万方数据

在 IDEF0 模型中,盒子表示活动,箭头表示由系统处理的事件,它代表数据约束,而不是代表流或顺序。他们都是图形的主要元素。图 1 是“构建基于 CPC 的虚拟企业”活动的最顶层描述,它整体上表示出了构建基于 CPC 的虚拟企业时所

涉及到的所有内外关系。

图 2 是对图 1 所进行的进一步分解;“构建虚拟企业”这一活动又可分解为“确定虚拟企业的目

标”、“选择并确定参与组建虚拟企业的合作伙伴”、“虚拟企业整体结构的详细设计”、“虚拟企业的运行与反馈”4 个阶段的子活动。

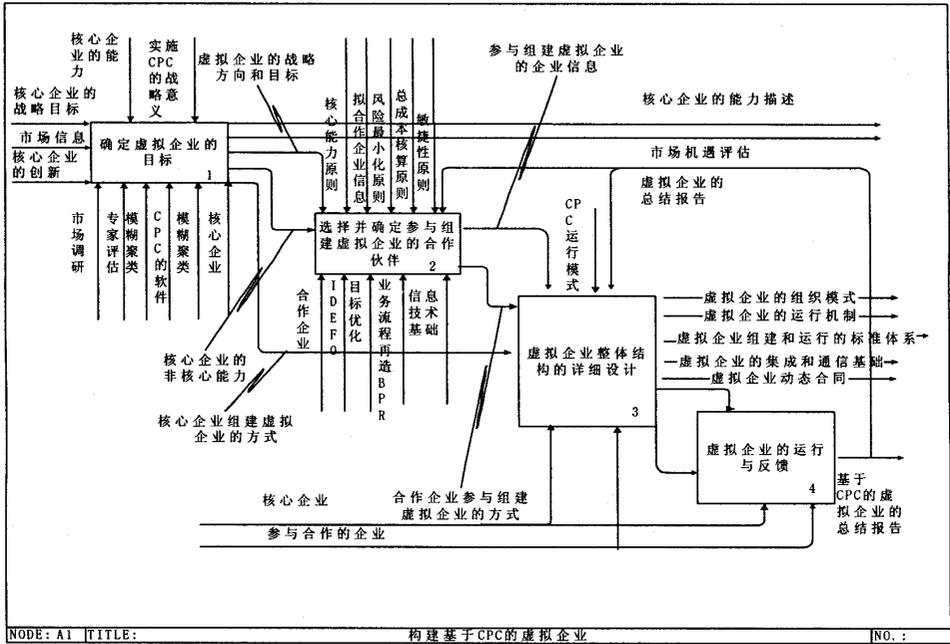


图 2 构建基于 CPC 的虚拟企业的 IDEF0 模型

Fig. 2 DEF ?model of the establishment of VE based on CPC

### 2.3 选择成员企业及初步建立虚拟企业框架的模型

虚拟企业作为一种新的企业组织形式,不再具有传统企业中森严的等级制度。为了避免出现不稳定状态,保证性能的全局优化,所选择的虚拟企业的各成员企业必须具备高柔性和适应性的组织结构。模型如图 3 所示。

成员企业的选择是虚拟企业创建的核心问题。在基于 CPC 的虚拟企业的成员企业选择过程中需要遵循以下 5 个原则:①核心能力原则:即要求参加虚拟企业的伙伴企业必须具有并能为虚拟企业贡献自己的核心力量。为实现这一原则,首先需要对伙伴进行核心能力的识别和评估。②总成本合算原则:即虚拟企业总的实际运作成本应不大于个体独立完成全部运作的所有费用。③敏捷性原则:即要求伙伴企业对来自虚拟企业外部或伙伴之间的服务请求具有一定的快速反应能力。④协同性原则:组建虚拟企业的各成员企业联合设计协同方案,共享有关产品、市场、管理、设计的信息。⑤风险最小化原则,伙伴选择过程可以描述为一个多目标优化问题,并可以采用相应

的方法解决。

### 2.4 整体结构的详细设计

这一阶段主要是设计虚拟企业的组织结构和运行模式,虚拟企业往往存在一个核心团队,它由具备虚拟企业最重要核心能力的企业联合组成。但核心团队在协调方面还有所欠缺,所以往往在核心团队的基础上建立一个 ASC( alliance steering committee, 联盟协调委员会),负责虚拟企业内的协调工作。这是虚拟企业宏观、高层上的组织结构,而在微观、底层上,可以按照产品结构树 WBS( work breakdown structure )进行分解,并建立面向流程的集成产品开发团队( IPT, integrated product development team)。虚拟企业采用基于动态合同的运行模式。动态合同包含利润/风险分担机制、检查机制、激励机制和清算机制。而为了保证伙伴间的协调通信质量和安全,对 CPC 软件进行适应本虚拟企业系统的二次开发是必要的,同时建立硬件和软件的标准体系和共同的通信基础也是必不可少的。

对于整体结构的详细设计,采用过程描述的 IDEF3 方法, IDEF3 解决了 IDEF0 所不能反映时间

和时序的问题,因此可以和仿真软件相结合,用来检验过程的合理性并指导过程重构,实现优化。

IDEF3 法将会在今后的 CIM 实践中起到越来越大的作用。

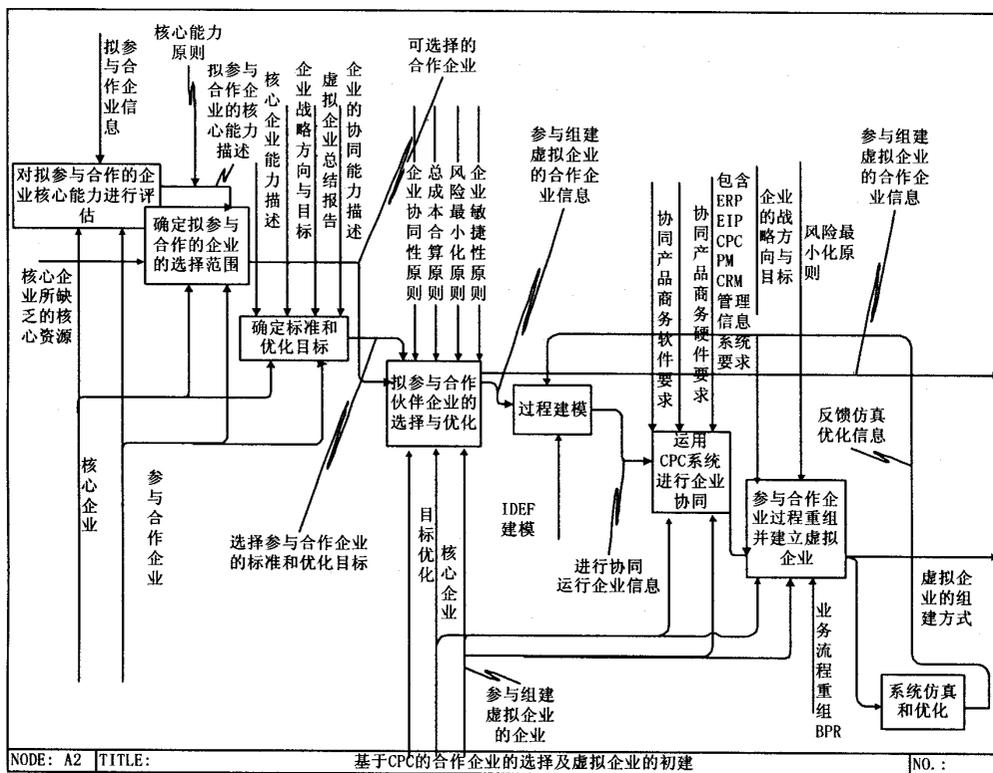


图 3 选择成员企业及初步建立虚拟企业框架的模型

Fig.3 model of partners selecting and VE 's framework establishing

### 3 结束语

本文对基于 CPC 的虚拟企业的建模过程进行了详细的分析和描述,并着重对虚拟企业的成

员企业选择及初步建立虚拟企业框架的过程进行了分解,阐述了构建基于 CPC 的企业模型时所必须遵循的五个原则。本文所阐述的内容将对基于 CPC 的虚拟企业建模具有一定的帮助作用。

### 参考文献:

[1] 张蓬,黄乐园.协同产品商务 CPC[M].北京:机械工业出版社,2004.  
 [2] 吴澄.现代集成制造系统导论——概念、方法、技术和应用[M].北京:清华大学出版社,2002.  
 [3] 陈剑,冯蔚东.虚拟企业构建与管理[M].北京:清华大学出版社,2002.  
 [4] 陈禹六.IDEF建模分析和设计方法[M].北京:清华大学出版社,2000.

## A Structured Approach to Virtual Enterprise Modeling Based on CPC

WANG Bin

(Guizhou Key Laboratory of Advanced Manufacturing Technology, Guizhou Guiyang 550003, China)

**Abstract** How to construct a virtual enterprise rapidly is the core content of putting CPC in practice successfully. Selecting partners is also the core content of establishing a virtual enterprise. This paper describes an approach to construct virtual enterprise with IDEF modeling technique on the basis of analyzing the mode of VE carefully and expatiates the modeling process and underlying principles.

**Keywords** 虚拟企业; IDEF modeling; virtual enterprise; VE; agile manufacture; approach to enterprise modeling