

利用 CPC 与 VPN 技术构建虚拟制造系统

刘丽兰, 俞 涛, 方明伦, 王晓红

(上海大学 CIMS 和机器人中心, 上海 200072)

摘 要: 首次提出了利用 CPC 和 VPN 技术构建虚拟制造系统的理念。该系统以 CPC 作为广义企业信息、过程和管理的集成平台, 以 VPN 作为物理上的网络支撑, 通过 Internet 技术, 把产品设计、制造、采购、市场、销售和客户紧密地联系在一起, 从而有效解决了虚拟制造中存在的平台性和网络安全性问题。文中最后以工程应用实例验证了该虚拟制造系统理论框架的可行性。

关键词: CPC; VPN; 虚拟制造系统

中图分类号: TH166 **文献标识码:** A

文章编号: 1009-0134(2002)03-0012-04



刘丽兰

Constructing virtual manufacturing system using CPC and VPN techniques

LIU Li-lan, YU-Tao, FANG Ming-lun, WANG Xiao-hong

(Shanghai University CIMS & Robot Center, Shanghai 200072, China)

Abstract: This thesis brings forward the concept of constructing Virtual Manufacturing System using CPC and VPN techniques at the first time. With CPC software as the integrating platform of information, process, and management in enterprises, and VPN as the physical web-supporting framework, the system puts tightly together the designing, manufacturing, stocking, marketing, selling, and customer of products through Internet, resolving the problems of platform and web security in present VM. Eventually, the feasibility of the framework is validated using a project instance.

Key words: Collaborative Product Commerce (CPC); Virtual Private Network (VPN); Virtual Manufacturing System (VMS)

1 制造业面临的机遇和挑战

虚拟制造 (VM) 是一种新的制造模式, 是计算机网络技术、图形学、机电产品 CAD/CAM 技术、人工智能技术、计算机仿真技术、虚拟现

实技术、计算机集成制造技术、并行工程技术、系统工程等多学科先进知识形成的综合技术, 其框架和体系结构在其各单元技术的研究与应用中起着提纲挈领的作用^[1]。然而, 通过本文作者的研究发现: 目前尚缺乏在企业和企业之间的层次上开展对

收稿日期: 2001-11-12

作者简介: 刘丽兰 (1975 —), 女, 上海大学 CIMS 和机器人中心博士研究生, 研究方向为异地设计, 产品数据管理 (PDM) 技术, 并行工程等。

虚拟制造的系统研究,无法保证产品数据和信息的安全交流与共享以及企业间完全的协同工作,限制了虚拟制造技术的进一步应用。

随着 B2B 电子商务和企业 e 化时代的到来,加之近两年来以 Internet 和 Web 技术为中心的联邦式产品合作开发环境为特征的技术的成熟发展,制造业面临着一场全新的变革:客户需要定制自己的产品;产品制造需要跨部门、跨企业共同协作,而这些部门和企业有着自己独特的业务过程和信息系统;企业内部以及企业与企业之间需要临时组合,松散联盟急剧增加,同时虚拟企业开始出现。为了适应这种商务环境,企业就需要借助一种技术,使其能够快速获得和处理各种知识和信息,有效地组合并利用世界上所有可利用的资源。产品协同商务(Collaborative Product Commerce, CPC)技术就是为了满足企业上述需求而提出的一种解决方案^[2]。同时,这种通过 Internet 的全球性合作又面临着如何构筑安全可靠,方便快捷的广义企业网络问题,以节省网络建设和通信费用,虚拟专用网(Virtual Private Network, VPN)技术应运而生,它的基本点就是化公为私,使每个企业可以临时从公用网中挖走一部分资源供自己专用。VPN 能够充分利用现有网路资源,提供经济、灵活的连网方式,为客户节省设备、人员和管理所需的投资,降低用户的电信费用,因而使其得到了迅速的应用^[3]。

在这种时代背景下,作者首次提出了把 CPC 技术和 VPN 技术应用于虚拟制造中的理念,用 CPC 软件作为广义企业的信息和数据集成平台,用 VPN 硬件作为物理上的网络支撑,用以解决虚拟制造中存在的平台性和网络安全性问题。本文首先对其进行了概念设计和基本框架的构建,并结合具体项目的实施进行了进一步的探讨。

2 基本概念设计

产品协同商务(CPC)是 20 世纪 90 年代后期由 Aberdeen、Gartner 等国际知名的 IT 咨询顾问公司提出的概念,是一类 Internet 技术的软件和服务,它能让个体在整个产品生命周期中协同开发、制造和管理产品,而不管他们在产品商业化过程中担任什么角色,不管他们使用什么样的工

具,不管他们在什么地理上或供应网中位于何处。被授权的 CPC 用户可以使用任何一种标准的浏览器软件查看广义企业信息系统视图中的信息,这一视图对一组分散的异构产品开发资源进行操作。一般这些资源位于多个信息仓库中,并且由相互独立的实施和维护系统来管理。其重要特点是数据和应用功能的松散耦合式集成:1 种并不依赖数据通用性来保证个体之间的相互协作的统一的数据模型。从而使企业应用软件之间的集成变得很容易实现^[4,5]。

虚拟专用网络(VPN)是利用隧道技术,通过在公用网络上建立逻辑隧道,网络层的加密以及采用口令保护,身份验证,权限设置,防火墙等设施,保证数据的完整性,避免被非法窃取,将远程用户,分支机构,业务合作伙伴等和公司的企业网连接起来,构成一个扩展的企业网^[6]。

利用 CPC 和 VPN 技术构建的虚拟制造系统就是在用 VPN 作为物理上的网络支撑,保证数据传输安全性的前提下,以 CPC 作为广义企业的信息和数据集成平台,将 CAX、PDM、SCM、ERP、CRM、部件与供应商管理(Component and Supplier Management, CSM)、维护维修与运行(Maintenance, Repair, and Operation, MRO)、可视化(Visualization)、制造规划(Manufacturing Planning)和产品建模(Product Modeling)等方案集成综合应用,整个广义企业的运作都可以在连接到 Internet 的计算机上进行符合真实的虚拟运行,不需要大量的物理原形,不需要反复的试制。不需要盲目决策,不需要丧失业务机会,不需要做不嫌钱的买卖,不需要漫长的等待,不需要穷于应付突发事态,不需要大量的实际投入。仅仅使用鼠标选取、拖拽和点击,就可以完成。

利用 CPC 和 VPN 技术构建的虚拟制造系统具有以下特点:

(1) 以产品为中心 通过自上而下、一体化的方式进行百分之百的以产品为中心的协同产品管理、将用户、供应商、合作伙伴、产品知识和业务过程都能集中于产品创新上,使得企业内外价值链的创新力最大化。

(2) 广泛的协同 采用 CPC 可以通过 Internet 把产品设计、工程、制造、采购、市场、销售

和客户紧密地联系到一起,所有授权用户,只要提供有效的用户识别代码都可以随时随地的一起协作。该虚拟制造系统的协同功能包括:①项目协同功能(Project Collaboration):建立一个实时的工作空间,在价值链上分散的参与者都能创建、共享和管理项目信息;②需求协同功能(Requirements Collaboration):使得价值链中有资格的参与者能够创建、捕捉、共享和管理产品需求,包括配置管理、预算分析、报告或文件生成、验证试验和决策支持的功能;③产品协同功能(Product Collaboration):使得价值链上有资格的参与者能捕捉分散的产品信息,把他们转化为产品知识,并在企业之间共享和管理;④设计协同功能(Design Collaboration):提供了CAD协同环境,使得整个价值链能够利用行业中任何CAD系统的产品设计数据来无缝的构造和装配虚拟产品模型;⑤企业协同功能(Enterprise Collaboration):使得由不同企业组成的开发团队能清楚地理解工程更改和替换所造成的影响,以便做出最好的决策。

(3) 安全性 本系统在产品信息传输过程中采用VPN的加解密技术和使用者与设备身份认证技术,保证虚拟制造系统中数据访问的安全性,数据传输的安全性以及数据的可靠性、真实性和唯一性。

(4) 适应于未来的网络技术 采用CPC和VPN构建的虚拟制造系统是以标准的纯Web(Web-native)技术和J2EE标准互联网电子商务框架为基础,开放的体系结构,完全用网络来管理产品的全生命期,网络具有可扩展性。

3 系统的基本结构框架

由上所述,利用CPC和VPN技术构建的虚拟制造系统以CPC作为广义企业信息、过程和管理集成平台,以VPN作为物理上的网络支撑,通过Internet技术,可以把产品设计、工程、采购、市场、销售和客户紧密地联系在一起,形成一个全球的知识网络,用以实现信息在企业,企业分支,合作伙伴,供应商,用户等之间的安全共享,以及产品的异地,协同设计。其基本的结构框架如图1所示。

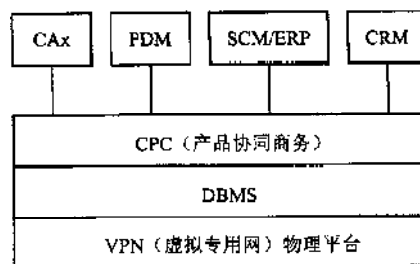


图1 基本结构框架

从图1中可以看出,该虚拟制造系统中数据传输的安全性是由VPN保证的,它充分利用VPN成本低、便于管理、开销少、灵活度高、保密性好等优点,从保密性(Privacy)、完整性(Integrity)及可靠性(Authenticity)这3个方面解决网络的安全问题。其中,保密性确保数据传输时外人无法看到或获得数据;完整性确保数据不被修改,能够原样到达目的地;可靠性确保通信方的身份正确无误。

同时,与以往用PDM管理产品的工程数据不同,该虚拟制造系统利用CPC管理产品整个生命周期的数据,包括概念设计、产品定义到采购、生产制造、服务、维护直至产品的报废,还提供了将制造企业分散的数据源无缝的链接起来,以便产品随着时间的推移而发展变化时,建立一种公用的产品表示。作为一个系统,它包含了许多应用于产品生命周期不同阶段的各个小的、独立的子系

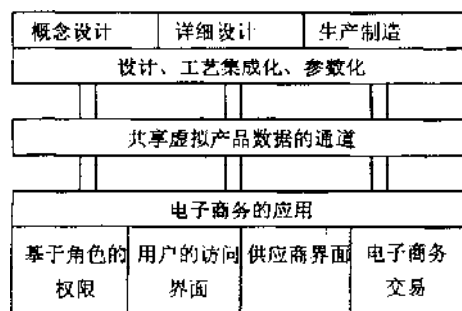


图2 CPC的体系结构

统。CPC的体系结构分为3层如图2所示。

第1层是基础数据库,包括所有与产品相关的信息和知识财富;中间层是通过互联网和企业网之间的通讯,交换各种共享数据和实体模型,是协同工作的通道;第3层是电子商务应用层,所产

生的各种数据送给 DBMS 统一管理。

4 系统的具体实施与应用

为开发某种新产品,位于不同国家的 A、B、C 3 个企业的设计小组作为合作伙伴组成一个开发小组,他们将用一周的时间,通过 Internet 来协同设计并制造出该产品。其中,CPC 软件采用 PTC 公司的 Windchill,用以保证在产品开发过程的所有阶段,3 个设计小组均能共享和访问到信息;VPN 采用 LinkTrust Cyberwall™ 系列的防火墙技术,同时所有数据均组织在统一的数据库环

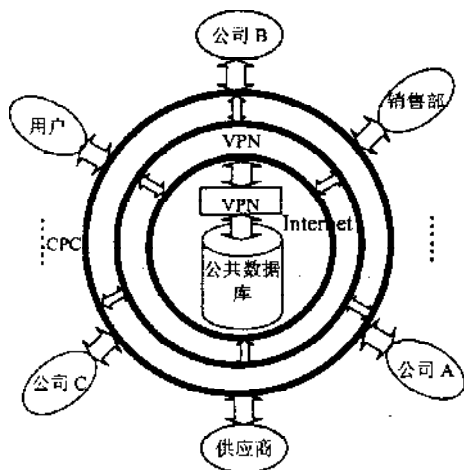


图 3 实施方案的结构

境下,用以确保在这 3 个公司中生产的不同部件配合的天衣无缝。具体实施方案的结构如图 3 所示。

从图中可以看出:公共数据库是一个全局数据库,所有有关产品的数据和信息全集中在公共数据库中,每个人都从该数据库中获取数据,避免数据的多重性和不一致性;通过 CPC 的核心技术和 VPN 的身份认证确定每个人的使用权限,不同的人根据自己权限的不同获取不同的信息,并利用 VPN 的加解密技术确保数据在网络传输中的安全,确保在正确的时间把正确的信息按照正确的方式传达到正确的人手中;每个人获取信息后直接在 CPC 环境下运行集成化的应用软件,结果再送回到公共数据库中,保证相关人员能够及时获取最新的数据和工作进度。

5 结束语

当今时代对制造业提出的新的要求是加快新产品开发、增强企业间合作、缩短产品上市时间、降低生产成本、平衡物料需求、改善库存管理、掌握产品的可销售量、满足发货计划、提供及时的管理信息、从容处理紧急情况和赢得更多的客户和满足销售目标,从而获取更大的利润。正是为了满足这种要求,作者提出了采用 CPC 和 VPN 等前沿技术构建广义企业的虚拟制造系统。该系统用 CPC 软件和服务规范企业每个员工的行为;用数据库管理每个数据形态;用网络沟通每个部门信息;用图形描述每个产品特征;用 VPN 确保数据的安全;用定量文化代替定性管理。企业与客户之间采用 B2C,企业与企业之间采用 B2B,企业的应用系统集成到 Web 客户器上,因此这种利用 CPC 和 VPN 技术构建的虚拟制造系统将成为 21 世纪制造业发展的方向,并将带动整个社会的进步,具有广阔的应用前景。

参考文献:

- [1] 肖田元,郑会永,等.虚拟制造体系结构研究[J].计算机集成制造系统(CIMS),1999(1):33-38.
- [2] 李和良.产品协同商务技术[J].制造业设计技术,2000(3):9-12.
- [3] 束坤,吴国新.基于Internet的VPN技术[J].计算机应用,1999,19(11):28-31.
- [4] 高奇微.协同产品开发电子商务的探讨[J].山东工程学院学报,2000,14(3):63-66.
- [5] 高亮,邵新宇,等.协同产品商务[J].中国机械工程,2001,12(2):168-173.
- [6] 李仑,金鹤,陈常嘉.虚拟专用网(VPN)的原理、协议与应用[J].中国数据通讯网络,2000(2):32-34.

CIMS Papers' World

- 1.<http://www.cimspaper.com>
- 2.<http://xcchen.yeah.net>
- 3.<http://cimspaper.icpcn.com>
- 4.<http://cimspaper.51.net>