

文章编号: 1001-3997(2003)02-0107-02

综述

面向企业异地协同设计与制造的 MVPN 的研究

俞涛 刘丽兰 方明伦 (上海大学, 上海 200072)

Research on manufacturing virtual private network of remote collaboration oriented enterprises

YU Tao, LIU Li-lan, FANG Ming-lun (Shanghai University, Shanghai 200072, China)

摘要】从企业对异地协同设计与制造的具体要求出发,结合 VPN 技术、产品生命周期管理 (PLM) 技术和制造业信息化技术各自的特点和优势,创造性地提出了面向企业异地协同设计与制造的制造虚拟专用网 (Manufacturing Virtual Private Network, MVPN) 理论,有效解决了资源共享、数据转换、数据同步以及数据传输安全等瓶颈问题。最后,通过上海大学 MVPN (SHU-MVPN) 的试运行,验证了该理论的可行性,为制造企业适应激烈的市场竞争和进行产品创新做了一些有益的探索。

关键词: 异地协同设计与制造; 虚拟专用网 (VPN); 产品生命周期管理 (PLM); 制造虚拟专用网 (MVPN)

Abstract】In order to fulfill the remote collaboration request of enterprises, it puts forth for the first time in this paper a remote collaboration oriented Manufacturing Virtual Private Network (MVPN) theory, which effectively resolve the problems of resource sharing, data synchronization, transformation and transferring security, by integrating the Virtual Private Network (VPN) technique, the Product Lifecycle Management (PLM) technique and the manufacturing informatization technique. Furthermore, it validates the feasibility of the theory by running the Shanghai University MVPN (SHU-MVPN), which explores a way for enterprises to adapt to the drastic competitive marketplaces and innovate their products.

Key words: Remote collaboration; Virtual Private Network (VPN); Product Lifecycle Management (PLM); Manufacturing Virtual Private Network (MVPN)

中图分类号: TH16

文献标识码: A

二十一世纪是竞争的时代,为了适应制造业竞争的发展趋势,不少企业开始摆脱那种“不是鱼死,就是网破”一味竞争的思路,转而采取“既有竞争,又有结盟”、“我赢你也赢”的策略,把竞争对手转化为战略伙伴。在这种背景下,异地协同设计与制造的思想应运而生,其通过 Internet 网络把制造商、供应商、合作伙伴和客户都带入产品开发过程,通过他们之间的协同工作,使制造商生产出创新的产品,并把产品更快地推向市场,从而使企业在全球竞争中取胜。

然而,在异地协同设计与制造思想蓬勃发展的同时,却遇到了其无法克服的困难,比如资源共享问题、数据同步问题、数据转换以及数据传输的安全问题等等,这些瓶颈问题遏制了其进一步的推广和应用[1, 2]。

因而,作者创造性地提出了 MVPN (Manufacturing Virtual Private Network, 制造虚拟专用网) 的概念,其以现有的互联网和资源为物理基础,充分利用 VPN 成本低、数据传输安全等优点[3],同时结合制造业信息化自身的特点,构建了 RERBA (Remote Enterprise Request Broker Architecture, 异地企业请求代理结构) 中心,为上述问题提供了有效的解决方案。

最后,通过上海大学 MVPN (SHU-MVPN) 的试运行,验证了其可行性。

1 MVPN 的系统框架

作为企业与企业之间的桥梁, MVPN 承担着提供公共平台、技术服务及信息和资源集成的功能。利用 MVPN, 企业希望解决如下问题:

(1) 资源共享问题。为了在国际竞争中取胜,必须认真考虑经济模式,显然每个企业都建立自己独有的信息系统,并不是最经济的办法,而且企业还面临如何维持 IT 人员,如何让他们不断维持知识更新等难题,因此需要设立企业间的公共平台,共享资源。

(2) 企业协同问题。CSCW 被普遍认为是该世纪人类的工作方式。MVPN 把多个功能不同的局域网通过 Internet 联系起来,建立协同工作环境,并支持异构环境通信,为多个局域网企业提供统一的数据信息。通过建立协同工作的环境,改善企业信息交流的方式,消除或减少企业在时间和空间上相互分隔的障碍,从而缩短产品的生产周期,节省工作人员的时间和精力,提高群体工作质量和效率,实现企业的优势互补。

(3) 数据转换和数据同步问题。由于不同企业采用的设计和管理软件不尽相同,同时,在企业合作过程中,再投入资金购买新的软件也不现实,因此,需要进行不同类型数据之间的转换,使

得企业能利用现有的工具进行协同工作。同时,在协同工作过程中必须保证数据的同步,保证产品信息和过程传输的实时性和完整性,MVPN的 RERBA 中心有效地解决了该问题。

(4) 数据传输的安全问题。MVPN 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,保证企业协同工作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。

MVPN 的系统框架如图 1 所示:

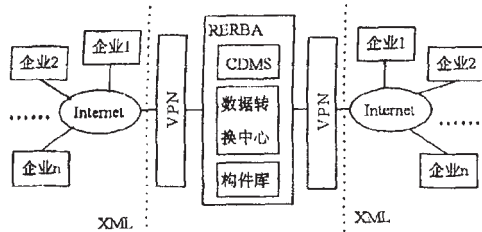


图 1 MVPN 的系统结构

2 RERBA 对 MVPN 的支持

作为 MVPN 的核心,RERBA 实现了 MVPN 最主要的三大功能:通过构件库实现了企业间资源的共享;通过数据转换中心实现了不同类型产品设计数据之间的转换;通过 CDMS 实现了企业间数据的同步。

其中,CDMS (Common Directory Management Services) 是通用地址管理服务中心。该服务中心不保存真正的对象,仅对 MVPN 中的每个对象保存一条记录,包含该对象的基本信息,以此告诉用户到哪个企业的数据库中可以找到该对象。CDMS 的基本概念框图如图 2 所示:

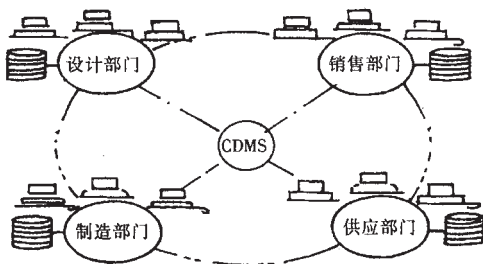


图 2 CDMS 基本概念框图

从图中可以看出,处于不同地域的企业之间数据的交互和查询主要通过 CDMS 实现。在 MVPN 中,企业通过 import 数据的方法,将远程企业数据库中的对象拷贝到自己的数据库中。在拷贝过程中,CDMS 规定只有主对象 (master object) 能够被复制、修改或删除,以此保证对象的唯一性和完整性。同时 CDMS 采用拉式和推式两种方法保持数据的同步即一致性[4]。

数据转换中心是 RERBA 的另一个重要组成部分。由于不同企业采用不同的应用软件,比如 CAD 软件和产品生命周期管理软件,各种软件间的不兼容性形成了一道信息壁垒,给数据交换、共享和信息流动造成障碍。本数据转换中心为软件间数据交换提供了一个接口,当企业通过 CDMS 共享远程数据时,数据会自动转换为所需的格式。

MVPN 建构的另一个主要目标是实现企业资源共享,使不

同企业,不同部门,不同地域的资源在需要时都能为我所用,减少企业的重复工作和费用。因此,在 RERBA 中建立了一个公共的构件库,将各企业现有的资源集中管理,并为各企业提供服务。

3 VPN 为 MVPN 提供安全保障

加密技术、安全技术与认证技术是保证企业异地协同设计与制造有效进行的重要使能技术和组成技术,本文采用的 VPN 技术为 RERBA 中心和应用技术的集成提供了安全平台 [5]。图 3 示出了面向企业异地协同设计与制造的、基于 VPN 和 RERBA 的 MVPN 系统框架。

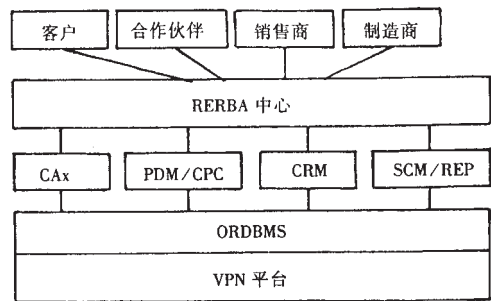


图 3 基于 VPN 和 RERBA 的 MVPN 系统框架

作为 MVPN 的网络底层框架,VPN 可以提供如下功能:①安全性。VPN 使企业可以保持安全的点对点通信协议,保证不同局域网用户数据访问的安全性,数据传输的安全性以及数据的可靠性、真实性和唯一性。②异地性。打破原有制造企业的传统生产模式,克服地理上跨地区、跨部门、跨时区的不便,构造统一的、用户界面友好的信息共享环境。最大限度地发挥远程局域网用户产品设计与制造等方面的优势。③实时交互性。由于以 VPN 作为物理上的网络支撑,网络只在客户需要时才建立,保证了网络资源最合理的利用,最大限度的发挥网络的通讯潜力。④可扩展性。基于 Web 的分布式互操作体系结构支持异地产品设计与制造的各种共享服务的运行,是具有开放性的体系结构。

4 SHU - MVPN 的试运行

SHU - MVPN 主要研究目标是利用上海大学宝山校区快速制造工程中心已有的加工设备,延长校区上海市机械自动化及机器人重点实验室以及嘉定校区机电一体工程实验中心已有的设计和管理软件,在上海大学三个校区之间建立上海大学 MVPN (SHU - MVPN),并基于这一 SHU - MVPN 进行异地协同设计与制造技术的研究。

由上海大学和华中科技大学合作成立的上海大学快速制造工程中心拥有 FDM3000、HRP-II 等快速成形设备,ATOS、CYCLONE2 等测量设备,数台加工中心和 CNC 机床,及配备优良的微机设施。但其主要的设计部门却位于延长校区和嘉定校区。由于其设计与制造分处异地,数据交流、转换、安全和同步出现严重脱节的现象。

为了解决这一弊端,在 Internet 上开发了一个异地设计与制造的协同工作环境,并利用 SHU - MVPN 所提供的网络体系结构,实现了跨地域的协同产品设计与制造。实施方案如图 4

所示:

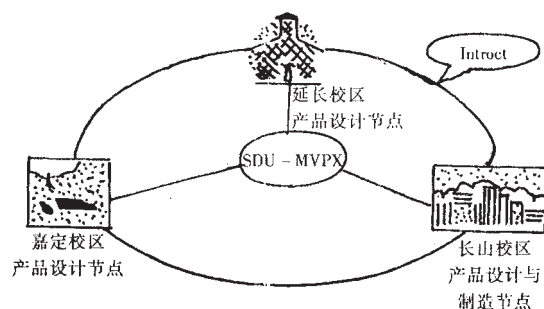


图4 SHG-MVPN 实施方案

通常,三个校区之间是通过 Internet 网络连接在一起的,在需要时可接入 SHU-MVPN 平台,在 VPN 保证安全的基础上,通过 CDMS 确保数据的同步,并经过数据转换,在三个校区之间相互传输数据,实现产品的异地协同设计与制造。

5 结论

目前,企业异地协同的进行产品设计和制造,以及产品生命周期管理,一直是制造企业不断追求的目标和适应日新月异市场竞争的有效手段,更是国内企业赶超国际先进制造技术的一项关键技术。然而,资源共享、数据同步、数据转换以及数据传输安全等瓶颈问题的出现,限制了其进一步的推广和应用。

此文正是在分析企业异地协同设计与制造过程中所遇到的这些难题的基础上,结合 VPN 技术、产品生命周期管理技术 (PLM) 和制造业信息化技术各自的特点和优势,创造性地提出了一种面向企业异地协同设计与制造的制造虚拟专用网理论 (MVPN),并给出了系统框架。

最后,通过 SHU-MVPN 的试运行,验证了该理论的可行性,为制造企业适应激烈的市场竞争和进行产品创新做了一些有益的探索。

参考文献

- 1 Biren Prasad. What management style is considered best for a team - based organization and why? International Journal of Value - Based Management, 2001, 14: 59 ~ 77.
- 2 S. H. Wu, J. Y. H. Fuh, A. Y. C. Nee. Concurrent process planning and scheduling in distributed virtual manufacturing. IIE Transactions (2002), 34: 77 ~ 89.
- 3 束坤, 吴国新. 基于 Internet 的 VPN 技术. 计算机应用, 1999, 19(11).
- 4 王金庆, 谢强等. 产品生命周期管理的一种新策略 - 协同产品商务. 计算机应用研究, 2001. 5.
- 5 Raouf Boutaba, Walfrey Ng, Alberto Leon - Garcia. Web - based customer management of VPNs. Journal of Network and Systems Management, 2001. 9.

CIMS Papers' World

Here scientific papers on Computer Integrated Manufacturing System(CIMS) and other fields!for you FREELY!

1.<http://www.cimspaper.com>
2.<http://xcchen.yeah.net>

3.<http://cimspaper.icpcn.com>
4.<http://cimspaper.51.net>