

基于 CPC 和 MVPN 的快速设计与制造一体化系统研究

刘丽兰¹ 俞涛¹ 施战备² 方明伦¹

1. 上海大学 CIMS 与机器人中心, 上海 200072; 2. 上海大学 计算机系, 上海 200072

摘要:提出了制造专用网(MVPN)的概念,然后以上海大学快速制造工程中心为例,建立了基于CPC和MVPN的快速设计和制造一体化系统。该系统以CPC为产品数据和信息的集成平台,以MVPN为网络的安全保障,有效地解决了快速设计和快速制造中存在的瓶颈问题,进一步拓展了其应用领域,具有一定的理论和实用价值。

关键词:制造专用网(MVPN);产品协同商务(CPC);快速设计和制造一体化

中图分类号:TP39 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-2265(2002)07-0066-03

Research on integrated rapid design and manufacture system based on CPC and MVPN

LIU Lilan YU Tao SHI Zhanbei FANG Minglun

Abstract: The concept of manufacture virtual private network (MVPN) is brought forward in this article. Then, using SHU Rapid Manufacture Center as the instance, the integrated rapid design and manufacture system based on CPC and MVPN is established. With CPC as the integrating platform of information and data, MVPN as the physical web-supporting framework, the system effectively resolves the primary problems in rapid design and manufacture, further extends its application field. This integrated system has far-reaching theoretic and practicing value.

Key words: manufacture virtual private network (MVPN); collaborative product commerce (CPC); integrated rapid design and manufacture system

1 概述

已经过去的20世纪,制造业取得了巨大的发展。制造业获得效益的方式由世纪中叶的规模效益和质量效益向世纪末的速度效益发展。企业之间的竞争也由代表规模效益的大鱼吃小鱼和代表质量效益的好鱼吃坏鱼,转化为代表信息化效益的快鱼吃慢鱼。现代企业想要生存就必须快,必须具有机动灵活的经营策略,必须具有快速敏捷的设计能力,必须具备灵活重组制造资源的技术基础,而一体化的快速设计和制造是实现以上种种的技术基础保障。

快速设计和制造一体化技术在国内外都有大量研究,但大多数局限在局域网,局限于某一企业中,如果进行跨区域、跨部门甚至跨企业的联合则没有一整套的机制保障企业之间数据和信息流的无缝链接及网络安全和组织协调,由于这一瓶颈问题,限制了快速设计和制造一体化系统的进一步推广和应用。

与此同时,另两支制造业技术和网络安全技术也在蓬勃兴起,一支是为制造业提供通过Internet和Web技术在任何地方设计产品和任何地方制造产品

的产品协同商务(Collaborative Product Commerce, CPC)技术¹。另一支则是用于在一个专用的网络通道中相互传递资料而不会被外界干扰或窃听,保证资料传送安全的虚拟专用网(Virtual Private Network, VPN)技术²。

基于目前快速设计和制造中所存在的缺陷,以及CPC和VPN各自的特点和优势,作者提出了把VPN技术应用于制造业,构造制造业专用的网络技术——制造专用网(Manufacture Virtual Private Net, MVPN),同时进一步把CPC和MVPN技术应用于快速制造领域,构建广义企业的快速设计和制造一体化系统。本文对CPC、VPN和MVPN的概念进行了简单的介绍,给出了一体化系统的基本体系结构,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

快速制造技术(Rapid Manufacturing Technology, RMT)是快速原型(Rapid Prototyping, RP)与快速制模(Rapid Tooling, RT)技术的结合与发展³,其在成形概念上以离散/堆积为指导,在控制上以计算机和

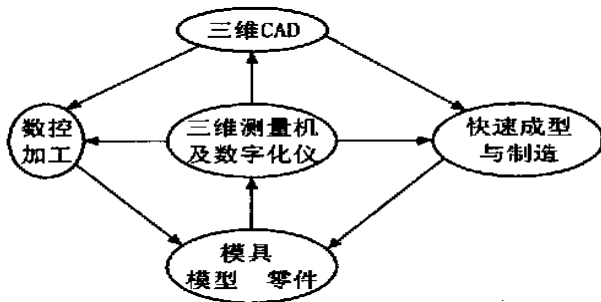


图1 快速设计/制造一体化系统基本结构

数控技术为基础,在生产模式上以最大柔性为目标,在技术与生产环境上以快速网络为支撑,使制造由传统的“去除型”加工变成“生长型”加工。

快速设计和制造一体化系统即为快速设计和快速制造的集成制造系统,主要包括四个子系统:三维CAD快速建模系统、三维数字化仪或再生工程系统、快速自动成型与制造系统及数控加工系统,基本结构如图1所示,同时,随着设计和制造技术的不断发展,其结构也在不断的更新⁴。

产品协同商务(CPC)的理念把传统PDM的功能扩展到了广义企业的数据、信息、过程和管理集成平台的高度。其含义为:总经理、总工程师、项目主管、工程师、计划、财务、供、销、生产人员、合作伙伴、供应商及最终用户等等,无论何人在何处何时均可以根据自身的角色和权限查阅产品的市场、开发、生产、销售和维修服务中有关的性能、价格、成本和进度等信息,以便实现各部门、各单位及生产厂商与客户之间的协同工作,以最短的时间,花最低的成本,生产出质量最高的产品,达到用户最满意的程度。主要功能包括:市场开拓、产品开发、零部件管理、计划管理、车间生产管理、销售管理、维修服务管理及供应商管理等⁵。

虚拟专用网络(VPN)是在Internet网络中建立一条虚拟的专用通道,让两个远距离的网络客户能在一个专用的网络通道中相互传递资料而不会被外界干扰或窃听、从而保证资料的安全,却不必支付高昂的专线费用。客户只需连入所在地的ISP,就完全可以通过ISP骨干网、在Internet上把您遍布全球的企业内部网络连接起来⁶。

把VPN技术应用于制造业就形成了制造专用网——MVPN。MVPN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,保证产品数据的完整性,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。

基于CPC和MVPN的快速设计和制造一体化系统就是利用CPC管理产品整个生命周期的所有阶段,包括概念设计、产品定义到采购、生产制造、服务、维护直至产品报废整个过程。将制造企业分散的数据源无缝链接起来,以便产品随着时间的推移变化时,建立一种公用的产品表示。以往的PDM只是管理产品的工程数据,而不是整个产品生命周期的数据,而CPC作为一个系统,包含了许多应用于产品生命周期不同阶段的各个小的、独立的子系统。同时该一体化系统利用MVPN作为物理上的网络支撑,保证数据传输的安全性和完整性。由CPC的数据和信息管理,MVPN网络安全作保障,快速设计和制造一体化系统的应用范围得到进一步的拓展,从原来的局域网扩展到了广义企业网中,所有企业和客户,不分国界和地域,不分企业和部门,都可以根据自己的权限参与到产品的设计和制造过程中。

3 基本体系结构

基于CPC和MVPN的快速设计和制造一体化系统的基本体系结构如下页图2所示。从图中可以看出,该一体化系统中数据传输的安全性是由MVPN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,同时结合制造业自身的特点,从保密性(Privacy)、完整性(Integrity)及可靠性(Authenticity)这三个方面解决广义企业网络安全的问题。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,该系统利用CPC管理产品整个生命周期的数据,确保数据的唯一性、可靠性。快速设计部门完成对产品的的设计。当需要对某产品实施加工时,从CPC数据库中取出所需加工的产品设计数据,通过设计部门端的路由器对加工数据进行加密以确保加工数据传输的安全性,并用MVPN传输加工数据。当加工数据到达制造系统端的路由器后,通过解密技术,还原加工数据,并把加工数据传输到相应的设备上,对此产品进行快速成型或加工处理。

从图2中可以看出,与以往快速设计和制造相比,基于CPC和MVPN的快速设计和制造一体化系统具

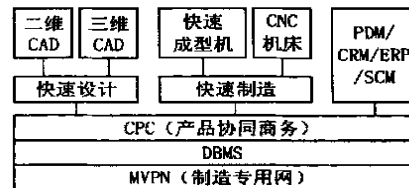
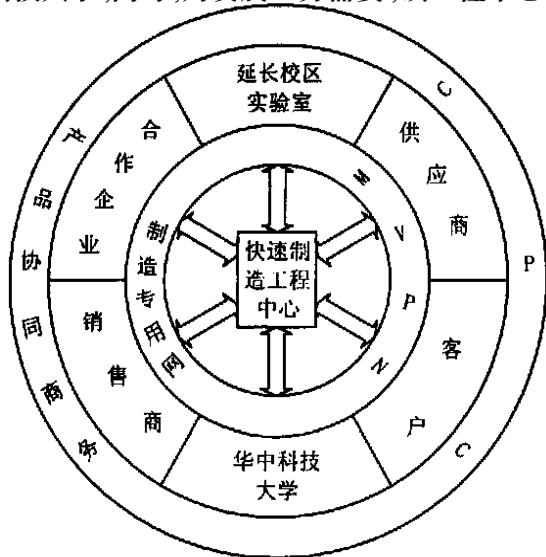


图2 基本体系结构

(1) 广泛的协同: 采用 CPC 技术通过 Internet 把产品的快速设计、快速制造、采购、市场、销售和客户紧密地联系在一起, 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同工作。该一体化系统的协同功能包括: 项目协同 (Project Collaboration)、需求协同 (Requirements Collaboration)、产品协同 (Product Collaboration)、设计协同 (Design Collaboration)、企业协同 (Enterprise Collaboration) 和制造协同 (Manufacture Collaboration)。

(3)开放的体系结构:采用CPC和MVPN构建的快速设计和制造一体化系统是以标准的纯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,具有可扩展性。

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位于上海大学宝山校区,该工程中心拥有 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上海市机械自动化及机器人重点实验室和华中科技大学,同时,为发展业务需要,该工程中心和上



海几家企业及加拿大某大学建立了长期的合作伙伴关系。为快速开发和生产某种产品,实现制造资源的快速重组、优化配置,产品的协同设计和制造,该中心建立了基于 CPC 和 MVPN 的快速设计和制造一体化系统,其简化的结构如图 3 所示。

5 结束语

本文以上海大学快速制造工程中心为例提出的基于CPC和MVPN的快速设计和制造一体化系统,一方面利用快速敏捷制造模式和快速成形技术,快速重组制造资源 and 设计资源;另一方面利用CPC和MVPN的数据管理和网络安全技术,确保数据传输的及时性、准确性和安全性,大大地加快了经济运行的速度。通过制造业的速度效益带动了经济界的流通效益,在不增加传统制造资源的情况下创造了加倍的社会财富,是传统制造资源的增幅器,是利用信息化带动产业化的基本模式,因而具有广阔的应用前景。

- 1 李和良. 产品协同商务技术. 制造业设计技术. 2000(3)
- 2 束坤, 吴国新. 基于 Internet 的 VPN 技术. 计算机应用, 1999, 19(11)
- 3 周祖德. 快速制造与虚拟制造. 中国机械工程, 1999, 10(8)
- 4 宗贵升, 冯涛. 集成快速制造技术. 中国机械工程, 1997, 8(5)
- 5 高亮, 邵新宇等. 协同产品商务. 中国机械工程. 2001, 12(2)
- 6 李仑, 金鹤, 陈常嘉. 虚拟专用网 (VPN) 的原理、协议与应用. 中国数据通讯网络, 2000(2)

作者简介:刘丽兰(1975-),女,河北保定人,上海大学博士研究生。

<http://www.cimspaper.com>