

基于 PDM 的企业应用集成

黄东鑫, 余开朝

(昆明理工大学 CIMS 中心, 云南昆明 650224)

摘要: PDM 是 CIMS 中设计自动化分系统的重要组成部分, 是管理整个产品定义和产品生命周期的核心. 首先对应用集成的必要性、PDM 技术和系统集成作了简要的阐述. 在此基础上, 分析了 CIMS 环境下 CAD/CAPP/CAM、PDM、ERP 之间的集成关系、基于 PDM 的企业全局信息集成框架以及 CIMS 环境下 CAD/CAPP/CAM、PDM 和 ERP 的集成模式.

关键词: PDM; CAD/CAPP/CAM; ERP; CIMS; 企业信息集成

中图分类号: TB21 **文献标识码:** A **文章编号:** 1007-855X(2004)01-0121-04

Enterprise Application System Integration Based on PDM

HUANG Dong-xin, YU Kai-chao

(CIMS Research Center, Kunming University of Science and Technology, Kunming 650093, China)

Abstract: As an important part of design automation sub system in CIMS, PDM has come to be the key factor to manage the whole product definition and its life cycle. The necessities of sub system integration, the technology of PDM and system integration are first analyzed. Based on this, the integration relationship between CAD/CAPP/CAM, PDM and ERP, the framework of enterprise information integration based on PDM and the integration model of CAD/CAPP/CAM, PDM and ERP in CIMS environment are analyzed.

Key words: PDM; CAD/CAPP/CAM; ERP; CIMS; enterprise information integration

0 引言

随着企业信息化进程的发展, 企业所使用的应用软件越来越多, 如用于工程设计的 CAD, CAPP, CAM, CAE, CAQ 等; 用于办公自动化的文字处理和制表软件; 用于企业管理的管理信息系统(MIS)、制造资源计划(MRP II)、企业资源计划(ERP)软件等. 信息集成的深度和广度也发生了变化, 从初始的信息集成发展到今天的过程集成(如并行工程), 并进一步要求企业间的集成(如敏捷制造等). 随着 PDM 系统的引入, 用户一方面希望它能实现对各种软件所产生的数据和文档进行有效的管理; 另一方面也希望在 PDM 环境下做到应用软件间的信息共享、用户间的协同工作、应用系统与 PDM 系统中数据对象的一致性以及设计信息与经营管理信息间的集成^[1]. 以上这些都要求改变过去基于数据库实现系统集成的传统方法, 而改变为基于 PDM 的应用集成.

1 PDM 技术

产品数据管理(PDM)以软件为基础, 是一门管理所有与产品相关的信息(包括电子文档、数字化文件、数据库记录等)和所有与产品相关的过程(包括工作流程和更改流程)的技术. 它提供产品全生命周期的信息管理, 并可在企业范围内为产品设计与制造建立一个并行化的协作环境^[2]. PDM 系统是一门集数据库的数据管理能力、网络通讯能力与过程控制能力于一体的数据管理综合技术. PDM 系统包含的主要应用功能有: 电子仓库和文档管理功能、工作流与过程管理、产品结构与配置管理、零件分类管理与检索、工程变更管理、项目管理和系统定制与集成工具等. 它提供产品设计、制造和技术支持服务所需的大量数据跟

收稿日期: 2003-04-22. 基金项目: 国家科技重点攻关项目(项目编号: 2001BA201A75).

第一作者简介: 黄东鑫(1974.11~), 男, 在读硕士. 主要研究方向: CIMS. E-mail: ahhdX@163.net

踪与存储功能,进而控制产品信息的处理和使用,管理产品的开发过程。

PDM 在企业的使用,不仅可以有效地将从概念设计、工程分析、详细设计、工艺流程设计、工装夹具设计、制造、销售、维护,直至产品报废的整个生命周期与产品相关数据予以定义、组织和管理,使产品数据在整个生命周期内保持一致、最新、安全和共享。同时,还为 CAx/DFx 应用提供统一的集成运行平台,是连接 CAD/CAM/CAPP 系统、MIS 系统、MRP II/ERP、车间管理与控制系统的桥梁与纽带。通过 PDM 系统的有效实施与管理,可及时提供给工程设计人员正确的产品数据,避免烦琐的数据查找,提高设计效率;保证产品设计的详细数据能有序存取,提高设计数据的在利用率,减少重复劳动;有效控制工程更改,决策人员可以方便地进行设计审查;可以进行产品设计过程控制,提供并行设计的协同工作环境;有利于整个产品开发过程的系统集成(包括供应商、MRPII、销售、支持与维修服务)。

由此可见,PDM 已成为 CIMS 和并行工程的使能技术。第一,它能支持异构计算机环境,包括不同的网络与数据库;第二,能实现产品数据的统一管理与共享,提供单一的产品数据源;第三,PDM 能方便地实现对应用工具的封装,便于有效地管理应用工具产生的信息,提供应用系统之间的信息传递与交换。

2 系统集成

企业信息化,系统集成是基础。集成的概念绝不只是各个单项技术互联在一起,或认为系统集成只要联网,解决各个应用软件的接口就算集成。系统集成的基本内容主要包括以下几个方面:

1) 运行环境的集成:指不同的硬件设备(工作站、微机、各种外设)、操作系统(UNIX、WINDOWS、OS/2)、数据库(DBMS),以及其他系统软件的集成。

2) 信息的集成:从信息资源管理出发,将整个企业的的信息进行总体规划与应用分析,统一规范设计,建立统一的数据库系统,使不同部门、不同专业、不同层次的人员在信息资源方面高度共享。信息的集成主要涉及到数据的组织、管理、数据库平台的选择以及数据库互联等相关技术,是系统集成的核心和基础。因此,一个系统建设的成败的确是“三分技术、七分管理、十二分数据”。

3) 功能的集成:对企业而言,就是将计算机辅助技术(CAD/CAPP/CAM)、企业 MIS 系统、ERP 系统、DSS 系统、OAS 系统等应用群体有机地融为一体。

4) 技术的集成:企业信息化是计算机技术与行业技术综合应用的成果。因此,两者必须有效地集成起来。

5) 人和组织的集成:目前国内关于系统集成的理论和框架很多,但失败的也多,其中一个重要的原因就是忽略了管理、人和组织的集成。系统集成不单纯是计算机的应用技术,它首先需要企业领导特别是“一把手”从现代管理思想、方法和哲理上亲自组织开发实施,其次必须和企业现有的管理模式和组织机构相适应,只有那些充分体现企业特色的系统集成,才能对企业做出真正的贡献。最后,系统集成需要人的正确协调,尤其需要业务人员和业务管理人员的积极参与和良好协作才能最后成功。因此集成的核心是信息的集成,关键是人和组织的集成,目的是提高生产技术水平和管理水平,增强企业的综合竞争力。

以上五个方面的集成相辅相成,不可分割。

3 基于 PDM 的系统集成

3.1 PDM 的集成框架

所谓“集成框架”,是在异构、分布式计算机环境中能使企业内各类应用系统实现信息集成、功能集成和过程集成的软件系统。作为一个集成框架,首先应该考虑的是企业的系统集成,只有对产品数据进行良好管理和控制,才能完成功能集成并最后实现过程集成及人与组织的集成,才能构造一个有效的企业系统集成框架。

PDM 以如何管理好产品数据作为应用的立足点,在此基础上着手解决企业的功能集成、过程集成及人与组织的集成,为企业有效组织和管理整个企业的产品数据、企业经营过程提供有力的支持。由于 PDM 建立在 OODBMS 基础上,其底层能支持异构软硬件平台,中间层能提供分布式信息管理、通信服务以及支

持应用集成的应用服务, 所以被看作能支持信息集成的一种集成平台或集成框架。

3.2 CIMS 环境下 CAD/CAPP/CAM、PDM、ERP 之间的集成关系

在传统 CIMS 中, MRP II / ERP 系统对 CAD/CAPP/CAM 系统所产生的工程数据的集成和再利用一直是难以真正解决的问题, 尤其是在产品变更控制、工作流程管理等方面难以提供实用的集成解决方案。在产品的全生命周期中, CAD 用于产品的设计和分析, CAPP 用于工艺过程的设计, CAM 则进行计算机辅助数控编程实现制造的自动化, ERP 负责整个企业资源的管理, PDM 则用于管理与产品有关的数据及过程。PDM 系统来源于 CAD/CAM, 最早用于 CAD 的图档管理, ERP 管理客户的需求和销售, 为 PDM 提供数据管理依据, 并且接受 PDM 传递过来的产品设计数据。由此可见, PDM 系统是产品信息集成的核心, 是 3C 系统与 ERP 系统之间信息传递的桥梁, 其中物料清单是它们之间集成的关键。CAD/CAPP/CAM、PDM、ERP 之间的集成关系如图 1 所示。

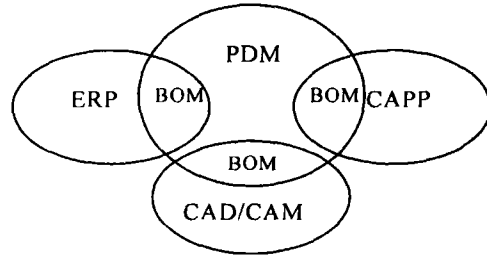


图 1 CAD/CAPP/CAM、PDM、ERP 之间的集成关系

3.3 基于 PDM 的企业全局信息集成框架

目前, 先进的 PDM 系统采用网络环境下的分布式数据库为基础, 采用客户机/服务器三层体系结构和面向对象的程序设计方法, 实现了产品全生命周期的信息处理, 协调控制工作流程和项目进展, 为不同部门、不同地点的人员营造了一个虚拟的协同工作环境, 使其可以在同一数字化的产品模型上一起工作, 在其企业范围内初步建立一个并行化开发协作环境。PDM 系统解决了 CAD/CAM 深化应用的瓶颈问题, 架构在 PDM 集成平台上的 CAD/CAPP/CAM 系统都可以从 PDM 中提取各自所需的信息, 再把结果放回 PDM 中, 真正实现了 3C 的集成, 所以 PDM 是 CAD/CAPP/CAM 的集成平台; 作为 CIMS 重要组成部分之一 ERP(企业资源规划)中的许多信息来自 CAD/CAPP/CAM 系统, 通过 PDM 系统可以及时地把相关信息传递到 ERP 系统中, ERP 产生的信息也是通过 PDM 传递给 CAD/CAPP/CAM 的, 可见, PDM 系统是 3C 系统与 ERP 系统之间信息传递的桥梁, 并实现了企业全局信息的集成与共享。基于 PDM 的企业全局信息集成框架如图 2 所示。

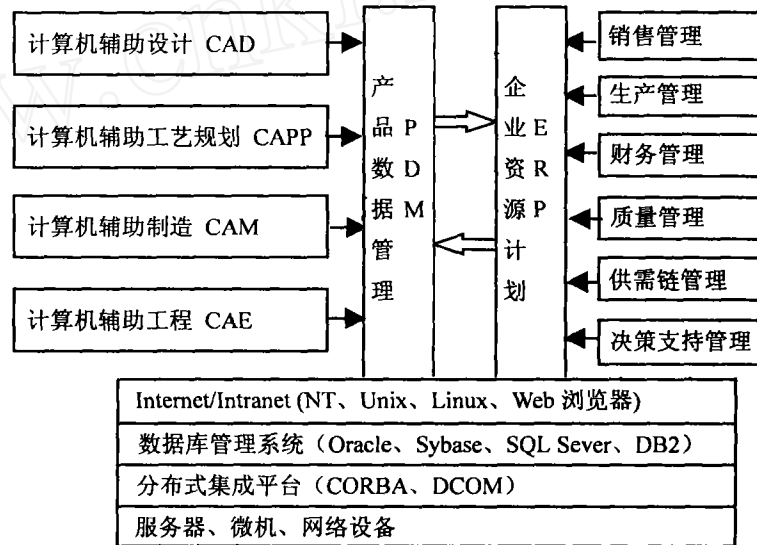


图 2 基于 PDM 的企业全局信息集成框架

3.4 CIMS 环境下 CAD/CAPP/CAM、PDM 和 ERP 的集成模式

3.4.1 CAD/CAPP/CAM 与 PDM 之间的集成

CAD/CAPP/CAM 与 PDM 之间的集成主要有三种:

1) 应用封装。应用封装的目的是实现异构应用系统间的文件信息集成^[2]。封装意味着操作可见而将数据和操作的实现方法隐藏在所定义的对象中。封装使数据和操作有了统一的模型界面, 提供了逻辑独立性。为了使不同的 3C 系统之间能够共享信息, 并对它们产生的数据进行统一的管理, 作为一种集成平台, PDM 系统提供了封装 CAD/CAPP/CAM 系统的能力, PDM 系统的封装性提供了从一种应用到另一种应用的功能。当 PDM 系统封装了 3C 时, 在 PDM 系统中就可以直接激活相应的 CAD/CAPP/CAM 系统, 并在 PDM 系统中将图形文件显示为相应的实际图形; 反之, 在 3C 系统中, 也可以直接进入 PDM 系统, 进行相应的数据管理操作, 而无须退出原来的系统, 重新进入另一个系统。这种集成方式实现最为简单, 但也只提

供较少的功能.PDM系统只能管理产生的文件整体,不能管理文件内部的数据.当数据共享必须处理各应用系统生成的内部数据关系时,应用封装就不能满足集成的要求.

2) 接口交换.接口交换是比封装更加紧密的集成,自动化程度高,不需要用户的参与,PDM就能与3C之间交换文件内部的数据.接口交换把应用与PDM系统之间需要共享的数据模型抽取出来,把它定义到PDM的整体模型中去.这样,在PDM与应用间就有了统一的数据结构.每个应用除了这部分共享的数据模型之外,还可以拥有自己私有的数据模型.应用系统本身作为对象纳入到PDM系统环境中.这一层次集成的特点是:在应用封装的基础上,在应用系统与PDM系统间共享数据模型的指导下,通过数据交换接口,实现应用系统的某些数据对象自动创建到PDM系统中去,或从PDM系统中提取应用系统需要的某些数据对象,使两者保持异步一致^[2].

3) 紧密集成.在系统紧密集成模式下,PDM对所有类型的信息都提供了全自动的双向相关交换,这些信息包括产品数据、特征数据和面向应用的数据.在CAD上使用所有的PDM功能,使用户在前后一致的环境里工作.采用紧密集成模式,需要对3C的图形数据和PDM的产品数据详细分析,制定统一的产品数据之间的结构关系,只要其中之一的结构关系发生了变化,则另一个自动随之改变,始终保持3C的装配关系和PDM的产品结构树的同步一致.这种模式的实施工作量大,需要花费很长的时间,并且需要各个分系统的系统提供商紧密配合.

3.4.2 PDM与ERP之间的集成模式

PDM和ERP之间的集成模式也有如下三种:

1) 应用系统的封装.这种模式前面已经提过,需要指出的是:通过OMG(对象管理组织)指定的CORBR规范可以增强PDM的可扩展性和与ERP系统或者与其他应用系统的集成能力.OMG目前在制定制造业的一个规范,即“PDM使能部件”.使能部件指的是实现或者支持一种特定的抽象过程的物理实体,通过提供共享产品数据的灵活方式来增强产品开发的效率.

2) 文件的双向传输.经过PDM系统和ERP系统软件厂商的努力,现今最先进PDM系统已经可以把产品数据和相关的文档同ERP系统进行无缝的双向传输.保证了产品数据在两个系统间的往来.当设计新产品或对旧产品进行修改时,相关数据将自动传输并呈现在ERP系统中,同时ERP系统中相关的细节可以用一致的和最新的格式传送到PDM系统中.

3) 直通模式.所谓的直通模式就是两个系统都直接对数据库的数据进行操作,并相互交换,因此,应尽可能把PDM系统的数据存放在ERP系统的数据库,实现两个系统的数据库的真正共享.这样做的好处是:

- 在所有的ERP系统中可以完全集成PDM系统.
- 在ERP系统和PDM系统中使用相同的数据模型和数据.

以上三种模式,实施的工作量、难度以及风险程度都不仅相同.

4 结束语

PDM技术以产品为中心,把企业生产过程中所有与产品相关的信息和过程集成起来,统一管理,解决了CAD/CAM深化应用的瓶颈问题,PDM是CAD/CAPP/CAM的集成平台和企业CIMS的集成框架,产品数据管理能力已成为描述企业综合竞争力的重要指标之一.

参考文献:

- [1] 童秉枢,李建明.产品数据管理(PDM)技术[M].北京:清华大学出版社,2000.3~196.
- [2] 田春梅.CIMS环境下PDM与ERP的信息集成研究:[硕士学位论文][D].昆明:昆明理工大学机电工程学院,2002.