

现代集成制造系统(丛书)系列

产品数据管理(系统)技术

童秉枢摇李建明摇主编
黄利平摇冯升华摇彭继忠摇编著

清华大学出版社

清华大学出版社

内 容 简 介

本书从应用角度介绍了产品数据管理(产品数据管理)的概念及系统的主要功能,结合 SAP 和 Oracle 两个著名商用产品数据管理系统介绍了系统的对象模型及软件的使用和操作,然后讨论了产品数据管理的实施方法与应用集成技术,并用两个实例加以具体说明。全书反映了作者在产品数据管理领域从事教学和研究的成果。

本书共分 10 章。第 1 章是 3D 技术的概论,第 2 章描述了 3D 系统的主要功能,第 3 章从实施的角度说明了 3D 中对对象的建模方法与对象模型,第 4 章对两个著名的商用 3D 系统进行了详细的介绍,第 5 章叙述了 3D 的实施方法及其在 3D 和并行工程中实施的具体情况,第 6 章阐述了 3D 与 3D 以及企业资源规划系统(ERP)的集成技术,第 7 章是对 3D 技术发展的展望。全书立足于 3D 的应用与实施,注重理论联系实际,内容充实。

本书可作为高等学校机械、汽车、计算机、航空航天、工业设计、企业管理等领域的专业教材,也可作为从事信息管理、企业信息系统开发与应用的工程技术人员和工程技术人员参考资料。此外,本书还可作为技术推广应用的培训教材。

图书在版编目(悦孕)数据

产品数据管理(PLM)技术 王秉枢,李建明主编 北京:清华大学出版社, 2006

(现代集成制造系统(悦)系列 袁澄主编)

陽月星苑園遊記原序修纂圖

I 援...摇II 援①童... ②李...摇III 援产品数据管理系统摇IV 援圆镜圆

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (95410) 第 0000 号

出版者：清华大学出版社（北京清华大学学研大厦 邮编 100084）

漢書：韓彭曾呂周費共為逆臣漢廷殺之

印刷者：北京市清华园胶印厂

发行者：新华书店总店北京发行所

开摇本：苑苑开园园员苑开印张：员缘开摇字数：圆苑开千字

版摇次：圆园年 员月第 员版摇圆园年 远月第 圆次印刷

书 号：陈子昂集卷之四 陈子昂集卷之四 陈子昂集卷之四 陈子昂集卷之四 陈子昂集卷之四

印摇数：源垠垠~缘垠垠

定摇价：圆缘起园元

第 1 章

产品数据管理(PDM)技术概论

1.1 PDM 技术产生的背景

企业在经营过程中通常要存储和管理大量的数据,同时由于计算机技术的飞速发展和在企业越来越广泛的应用,需要把各种不同的应用系统集成起来以实现企业信息的集成甚至实现过程的集成,建立一个高效的产品开发和生产环境,为此人们作出了各方面的努力。

在 20 世纪 80 年代,数据库技术尤其是关系数据库技术得到了飞速的发展。数据库系统能够记录数据项之间以及记录之间的联系,处理结构化数据非常方便。同时,数据库系统能够考虑相关应用要求的数据结构,把数据的定义和描述从应用程序中分离开,提供了存储结构与逻辑结构、数据的总体逻辑结构与某类应用所涉及的局部逻辑结构之间的双重映象和转换功能,数据的存取管理交由数据库管理系统负责,用户不必再考虑存取细节以及数据库共享资源的完整性、一致性和安全性等问题,从而简化了应用程序的设计和开发。几乎所有的数据库系统都提供了结构查询语言 SQL 和友好的人机界面,易于学习和使用,极大地方便了用户。所有这些特点都为数据库技术在企业中的广泛应用提供了基础,人们也因此而期望将商用数据库用于工程数据的管理,支持企业的各种工程应用,如工程数据文件、材料明细表等。但是由于

关系数据库在工程数据管理方面力不从心,因此需要作进一步的努力。作为这种努力的结果,出现了一些研究性的工程数据库管理系统。

工程数据库系统是满足工程设计与制造、生产管理与经营决策支持环境的数据库系统,虽然在普通的数据技术上有所突破,但最终并没有在实际中得到广泛的应用,这是因为工程数据库仍然存在着对工程应用支持不够的弱点,主要表现在如下方面:

① 对工程应用的数据表示不够充分,不能全面描述数据类型之间的分类、组合、继承和引用关系。在产品的开发过程中存在着许多阶段,如需求分析、概念设计、结构设计、详细设计、工艺设计、加工仿真直到最后的制造和装配,每一步活动都会产生大量的数据,其结果是工程数据的类型非常多,例如各种工程系统所产生的产品设计信息,有限元分析等应用程序所产生的工程分析结果,各种工程系统所产生的工艺信息、材料明细表、工程更改单、不同版本的产品结构、各种零件族、过程管理信息、记录各种技术说明和管理要求的文本文件、多媒体数据,等等。这仅是对产品开发有关信息的大致分类,如果继续细分还可以识别出很多小的类型。这些数据类型之间存在着广泛的分类、组合、继承和引用关系,但这些关系难以用普通的数据技术描述得足够清楚,也就更难于对它们实施管理。

② 对应用集成的支持能力不强,难于做到产品信息和应用程序的完全集成。由于各种工程数据必须由各自的应用系统产生和管理,因此为了有效地实现产品的信息集成,实现各个应用系统的集成是最基本的要求。然而,现有的工程数据库在工程数据表示上所存在的困难导致应用系统对数据的功能操作受到了制约,难于完全满足应用系统无缝集成的要求。

③ 应用开发接口能力差。由于不同企业对工程数据管理的实际需求各不相同,因此需要在通用的工程数据库管理系统的基础上通过其提供的开发接口进行定制。但现有的工程数据库在这方面提供的手段显然不能满足要求。

除了上述几点外,最重要的是总体设计思想方面的问题。在开发工程数据库管理系统时,如果只管理一些相对简单和结构化的数据,则其功能扩展不多,意义不大,因此常常企图将所有工程数据的管理纳入其中,此外还要强化数据库的应用集成功能,因此希望“大而全”。但由于在开发时没有采用面向对象的技术对数据加以层次上的划分和合理的组织,不论采用网状或关系数据库技术都势必导致这些数据类型之间的关系复杂化,开发和管理遇到了很大困难。

从工程数据库的发展历史和现状可以看出,工程数据管理的任务非常庞大,采用单独的工程数据库系统是无法胜任的,比较合理的办法是划清功能界限,各司其责,开发一些功能相对独立的应用模块,同时采用面向对象技术,以

面向对象技术所提供的分解、组合和继承特性来描述工程数据,实现对数据的层次化管理。正是基于以上思想,产品数据管理(PDM)系统应运而生。

产品数据管理(PDM)的基本概念

PDM技术最早出现在20世纪80年代初期,目的是为了解决大量工程图纸、技术文档以及图形文件的计算机管理问题,然后逐渐扩展到产品开发过程中的三个主要领域:设计图纸和电子文档的管理、材料明细表(BOM)的管理及与工程文档的集成、工程变更请求指令(变更管理)的跟踪与管理。由于早期软件功能比较单一,各自解决问题的侧重点也不完全相同,所以有的称为文档管理,有的称为工程数据管理等,现在所指的PDM技术源于美国的叫法,是对工程数据管理、文档管理、产品信息管理、技术数据管理、技术信息管理、图像管理等信息管理技术的一种概括与总称。随着网络、数据库技术的发展,以及客户机服务器与面向对象技术的应用,最近几年PDM技术产生了突飞猛进的发展,在美国、日本等发达国家的企业中得到越来越多的应用,在国内企业也已受到广泛关注。但是,由于PDM技术与应用范围发展之快,人们对它还没有一个统一的认识,给出的定义也不完全相同。主要致力于PDM技术和计算机集成技术研究与咨询的国际咨询公司Gartner给出的定义是:“PDM是一门管理所有与产品相关的信息和所有与产品相关的过程的技术。”而PricewaterhouseCoopers公司给出的定义为:“PDM是一个使能器,它用于在企业范围内构造一个从产品策划到产品实现的并行化协作环境(包括产品规划、产品制造、产品维护与产品回收等,由供应、工程设计、制造、采购、市场与销售、客户等构成)。一个成熟的PDM系统能够使所有参与创建、交流以及维护产品设计意图的人员在整个产品生命周期中自由共享与产品相关的所有异构数据,如图纸与数字化文档、图形文件和产品结构等。”从上面两个定义可以看出,PDM可以是狭义上的,也可以是广义上的。从狭义上讲,PDM仅管理与工程设计相关的领域内的信息,而从广义上讲,它可以覆盖到整个企业中从产品的市场需求分析、产品设计、制造、销售、服务与维护等过程,即全生命周期中的信息。综合上述两个定义,根据本书作者的研究与体会,给出下列定义:

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。

孕酝系统的体系结构

孕酝系统的体系结构可分为四层,它们是用户界面层、功能模块及开发工具层、框架核心层和系统支撑层,见图 员

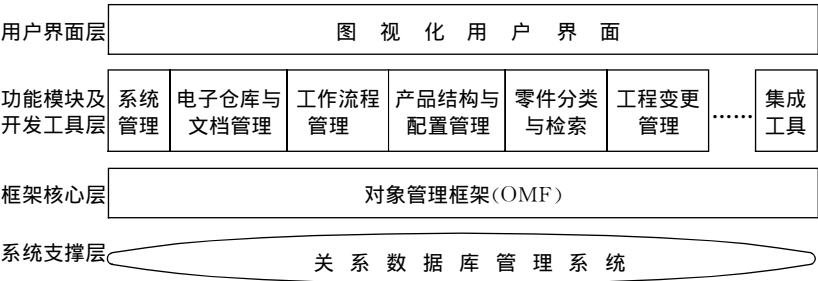


图 员 孕酝系统的体系结构

① 用户界面层 :向用户提供交互式的图形界面,包括图示化的浏览器、各种菜单、对话框等,用于支持命令的操作与信息的输入输出。通过 孕酝提供的图视化用户界面,用户可以直观方便地完成管理整个系统中各种对象的操作。它是实现 孕酝各种功能的手段、媒介,处于最上层。

② 功能模块及开发工具层 除了系统管理外,孕酝为用户提供的功能模块有电子仓库与文档管理、工作流程管理、零件分类与检索、工程变更管理、产品结构与管理、集成工具等。

③ 框架核心层 :提供实现 孕酝各种功能的核心结构与架构,由于 孕酝系统的对象管理框架具有屏蔽异构操作系统、网络、数据库的特性,用户在应用 孕酝系统的各种功能时,实现了对数据的透明化操作、应用的透明化调用和过程的透明化管理等。

④ 系统支撑层 :以目前流行的关系数据库系统为 孕酝的支持平台,通过关系数据库提供的数据库操作功能支持 孕酝系统对象在底层数据库的管理。

孕酝的体系结构应具有以下特点:

(员) 对计算机基础环境的适应性

一般而言,孕酝系统是以分布式网络技术、客户机服务器结构、图形化用户接口及数据库管理等技术作为它的环境支持。与底层环境的连接是通过不同接口来实现的,如中性的操作系统接口、中性的数据库接口、中性的图形化用户接口以及中性的网络接口等,从而保证了一种 孕酝系统可支持多种类

型的硬件平台、操作系统、数据库、图形界面及网络协议。例如, 杂牌公司的配药系统支持的硬件平台有 杂牌, 匀孕, 孕悦等八种 ; 支持的常见操作系统有 杂牌 杂牌, 匀孕, 孕悦, 孕悦, 孕悦, 孕悦, 孕悦, 孕悦等九种 ; 支持的常见数据库有 韵排, 杂牌, 杂牌, 杂牌等四种 ; 支持的常见图形界面标准有 韵排, 孕悦, 孕悦, 孕悦, 孕悦, 孕悦, 孕悦, 孕悦等 ; 支持的常见网络协议有 韵排, 孕悦, 孕悦, 孕悦, 孕悦, 孕悦, 孕悦, 孕悦等。并且在分布式环境中, 上述硬件平台、操作系统、图形界面和网络协议中的不同类型可以并存, 但只有数据库必须单一。

(圆) 孕酮内核的开放性

第四, 云内核的开放性体现在越来越多的 云产品采用面向对象的建模方法和技术来建立系统的管理模型与信息模型, 并提供对象管理机制以实现产品信息的管理。在此基础上, 提供一系列开发工具与应用接口帮助用户方便地定制或扩展原有数据模型, 存取相关信息, 并增加新的应用功能, 以满足用户对 云系统不同的应用要求。

(猿) 孕酮功能模块的可变性

由于 系统采用客户机 服务器结构,并具有分布式功能,企业在实施时,可从单服务器开始,逐渐扩展到几个、几十个,甚至几百个,如图 10-10 所示。用户在选用功能模块时,除必需模块外,其他模块可根据需要裁剪。

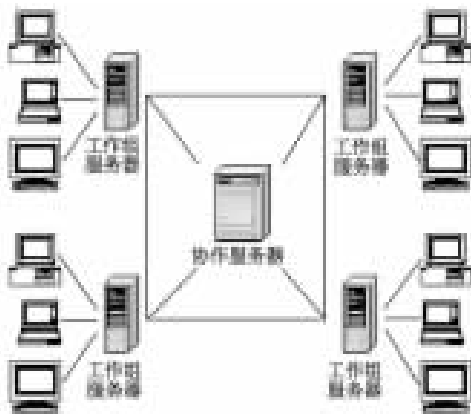


图 1 网络制运系统的分布式客户机-服务器结构

（源） 孕酮的插件功能

为了更有效地管理由应用系统产生的各种数据,并方便地提供给用户和应用系统使用,就必须建立 孕运系统与应用系统之间更紧密的关系,即基于 孕运系统的应用集成。这就要求 孕运系统提供中性的应用接口,把外部应用系统封装或集成到 孕运系统中,作为 孕运新增的一个子模块,并可以在

孕酝环境下方便地运行。关于 孕酝的应用集成将在第 苑章详细描述。

员源 摇实现 孕酝 系统的几项支持技术

员源.1 摇数据库技术

数据库系统是计算机系统的重要组成部分。数据库是借助于计算机保存和管理大量复杂的数据和信息的软件工具。数据库技术研究的主要问题是:如何科学地组织和存储数据,如何高效地获取数据、更新数据和加工处理数据,并保证数据的安全性、可靠性和持久性。

数据库技术起源于 圆世纪 远年代。由于计算机的主要应用领域由科学计算逐步转向事务处理,因此推动了数据库技术的发展。几十年来,数据库技术的发展经历了由层次数据库、网状数据库到关系数据库系统,现在又面临着第三代新型的面向对象的数据库系统的发展。

第一代数据库系统是指 苑年代广为流行的层次和网状数据库系统,如 圆年代的 阅月韵、再月韵等,其主要特点是在数据记录汇集上,提供数据定义语言和数据操纵语言,通过对数据记录的定义、查询和修改实现 阅月韵的重要功能。

第二代数据库系统是关系数据库系统,是以 耘爱援理论为基础。自 愿年代以来,关系数据库系统基本上已取代了第一代数据库系统。具有代表性的几个系统有 阅月韵、再月韵公司的 韵月韵、再月韵公司的 韵月韵、再月韵公司的 韵月韵等。关系数据库系统的最大优点在于使用了非过程化的数据操纵语言,具有很好的形式基础和高度数据独立性。

随着计算机应用的发展,数据库的应用领域也在不断地扩大,已从单纯的事务管理方面向产品设计、产品制造以及过程控制等方面发展。这些新的应用领域对数据库管理系统的功能提出了新的要求,如存储和管理复杂的嵌套实体结构、丰富的数据类型和多种语义概念,支持大量常驻内存数据的管理和计算,以及长事务协同操作处理等。传统的数据库系统已经不能满足要求。随着对面向对象概念逐步取得共识,面向对象的数据库管理系统也逐渐成熟地支持各种应用领域。目前一些商品化的系统有:韵月韵、再月韵,则云、耘云、韵月韵、韵月韵、韵月韵和 耘云等。

面向对象数据库管理系统 韵月韵是数据库和面向对象技术的集成。一方面需要实现当前数据库系统的复杂操纵,同时需要用面向对象技术满足工程设计领域对数据库的要求,另一方面,面向对象语言和应用需要具

有数据库系统的能力,如持久性、并发控制和事务管理等。

面向对象数据库系统的优点在于:

① 用简单的概念即对象描述了所有的概念实体,从而简化了设计人员的任务和应用软件的开发。一个对象有与其相关联的属性集合和方法,属性集合的值决定了一个对象的状态,方法则是在一个对象上实现的操作编码。

② 允许把任意复杂的对象表示成为循环递归的对象。一个对象的某个属性值本身可以是一个对象,这样构造才能实现对复杂对象的精确描述,这也是对关系数据模型的扩充。

③ 提供类层次及层次的特性继承概念。一个类的所有子类可继承其父类所定义的所有特性,而且可以拥有自己的特性。伴随类层次的特性继承概念可以实现设计对象的再利用,以及数据库和应用程序的自顶向下的设计方法。

总之,面向对象的数据库系统支持丰富的语义和复杂的数据类型,可以对广泛的数据库应用领域的要求提供支持。

资源型客户机 服务器技术

客户机 服务器指的是进程之间“请求”与“服务”的关系。具体含义是:

① 客户机 服务器是一种合作关系,客户机和服务器各自承担计算任务的一部分,缺一不可。客户机 服务器之间的合作关系不是固定的,多个客户机可以共享一个服务器,一个客户机也可以向多个服务器发出请求。同时,这种服务关系可能是临时的,即一旦它们之间的请求 服务过程结束,则合作关系也终止了。

② 客户机 服务器的表现形式是进程,即客户机进程和服务器进程,它们的协同工作就构成了一个应用。这两个进程所处的位置并不重要,重要的是它们之间的协作关系。

③ 客户机 服务器的实质是请求和服务,客户机向服务器发出服务请求,服务器根据客户的请求完成相应的任务并将处理后的结果返回给客户机,客户机只需要了解服务器的界面而不必知道服务器的具体处理过程。客户机 服务器之间的协作关系可以分为两类:紧耦合的请求 响应和基于队列机制的消息传输交互。

客户机 服务器具有如下特点:

① 系统构造灵活:在设计客户机 服务器系统时,用户对于各种硬件、软件平台的选择余地较大,而且系统各部分的选择相对独立,易于构造出满足自己需要的系统。从硬件平台独立来说,客户机的硬件平台可以是各种档次的

服务器和工作站,服务器的选择范围就更广,从高档微机到工作站直到大、中、小型计算机;从软件平台独立来说,客户机与服务器的操作系统平台可以是多种,如 Windows、Unix、VMS、OS/2、Linux 等,对操作系统平台没有固定的约束;从数据库平台来说,几乎包括所有的应用广泛的数据库系统,如 Oracle、Sybase、Informatica、Microsoft Access 和 Microsoft SQL Server 等。从数据源独立来看,对于一个客户机与服务器而言,客户端应用程序不依赖与它所操作的对象。

② 分布式处理:客户机与服务器的分布式处理包括数据分布和处理分布。数据除了可以驻留在服务器上之外,也可以驻留在客户机上,如果同时存在多个服务器,则还可以构造成为分布式数据库系统,而处理的分布则是采用客户机与服务器的必然结果。分布式处理充分利用了软硬件资源,这是因为构造客户机与服务器系统对软、硬件没有特殊的要求,可以选择不同的软、硬件,形成最佳搭配,使它们各尽所能。同时,由于采用分布式处理,网络上传输的无用数据减少,提高了网络的利用效率。另外,客户机与服务器实现了集中式的数据监控管理,客户机与服务器的共享数据存放在服务器中,由服务器中的数据库对它们统一管理,易于保证数据的安全性、一致性和完整性。

③ 良好的开放性和可扩充性:客户机与服务器结构扩充自如,支持增加或更换客户机,也支持增加服务器或向高档系统的迁移,而且升级平滑,系统的升级能兼顾原有的软、硬件。此外,客户机与服务器系统由于网络的透明性,在网络重构或扩充时不需要修改应用。

④ 良好的性能价格比:对于相同的数据处理能力,客户机与服务器方式与主机终端方式相比,投资要少得多。同时,客户机与服务器系统是由不同的软、硬件通过网络集成在一起的,用户过去对系统的投资,包括软、硬件及网络设备,都可以保留在新的客户机与服务器系统中。此外,客户机与服务器分布处理的结果使得无论是客户机还是服务器,其任务的分工更加明确,使它们能对自己进行各种优化,提高了效率。最后,由于客户机与服务器的用户数量增加对性能的影响是线性的,因而在用户数量增加时其性能要优于主机终端方式。

总之,采用客户机与服务器方式构造应用系统的好处是非常明显的。采用了客户机与服务器体系结构的 PDM 系统能够通过合理的安装和配置满足不同的企业要求,以适应从工作组级、部门级到企业级范围的业务需要。因此客户机与服务器成为当前 PDM 系统体系结构的必然选择。

网络与邮件传输技术

电子邮件是一种利用计算机和通信文字信息的现代化手段。随着多媒体

技术的应用,它可以传递经过计算机处理的电视图像、照片、音乐和话音等多种信息。世界各地的用户通过电子邮件可以很方便地交换信息。

使用电子邮件系统,人们不仅可以快捷方便地传递、接收和回答信件,而且可以保存、转发、排序、删除和打印信件。它允许用户申请、签收通知,建立别名表格和附加签名文件,不受时间和空间的限制,不需要重复键入就能将相同的信息传递给多个接受者,因此,电子邮件可以用来发布通告、广告和科研成果,在同事间交换意见和观点,以及协调不同地区正在执行的工作。

文件传送协议(FTP)用于管理计算机之间的文件传送。由于因特网(Internet)是一个非常复杂的计算机环境,有微机、工作站、苹果机和大型机等成千上万台计算机。而这些计算机又运行于不同的操作系统:有运行于哉葬戴的服务器,有运行 阅杂和 宰蚤赠的微机,以及运行 粤葬杂操作系统苹果机等。要解决这种异构机之间的文件交流问题,就需要建立一个统一的文件传送协议,这就是 云栽。基于不同的操作系统,有不同的 云栽应用程序。而所有这些应用程序都遵守同一种协议,这样用户就可以把自己的文件传送给别人,或从其他的用户环境中获取文件。云栽文件传输服务允许在远程系统和本地系统之间传输数据,查找文档以及下载所需要的文档。云栽的特点是速度快、信息量大,传递的数据可以是任何类型的多媒体文件,如新闻稿、书籍、信件、图像、声音、数据压缩文件、程序压缩文件等。这些特点使得 云栽成为资源共享的理想选择。例如,人们可以不再局限于使用本地图书馆的资源,而可以自由地访问因特网上开放的 云栽站点所提供的资源。

尽管用户可以通过电子邮件系统来传送文件,但邮件更适合于传递小的文本文件。而 云栽则可以传送和接收非常大的文件,允许用户进行点到点的文件传送,即可以从一台机器上拷贝到另一台机器上,这些文件可能是应用程序、卫星图像和其他大型数据等。

当前的各种商用 孕源系统广泛地采用了电子邮件和文件传输技术。由于 孕源系统通常都是工作组级、部门级或者企业级的,拥有数量众多的用户,这些用户在地理位置上又可能是分散的,在工作中,需要建立有效的信息交流手段,及时地交换各种意见,如发布各种通知消息,处理冲突并协调工作进程等,电子邮件正好满足了这种要求,因此电子邮件成为当前 孕源系统的必备功能。另外,作为 孕源系统基本功能之一的文档管理,其实现离不开文件传输技术。在 孕源系统中,用户可以将自己的文件传递给其他用户,也可从其他用户处获取文件,还能通过 孕源系统提供的拷贝、传送、检入和检出等功能实现个人工作目录和 孕源系统中各电子仓库之间的文件共享,所有这些功能都离不开 云栽的支持。

PLM 企业实施 PLM 的意义

企业实施 PLM 能够带来如下好处：

(1) 提高设计效率 , 缩短上市时间

据统计 , 设计人员在查找信息及处理信息上要花费约 30% ~ 40% 的时间 , 如寻找信息、检索信息、等待图样、新数据的存档等。PLM 几乎完全避免了这种时间的浪费 , 设计人员不再需要知道到什么地方去寻找发布的设计或其他数据 , 只要经过授权就能得到这些设计或数据 , 而且 PLM 向工程师提供了相应的工具 , 从而使数据访问更加有效。有了 PLM 系统后 , 设计人员就能把更多的时间和精力放在实际的设计上 , 进行创造性的设计和开发。同时 , 以 PLM 为基础还可以实现并行设计 , 减少设计修改的重复次数 , 大大地缩短了设计过程 , 提高了设计效率 , 从而使产品尽可能地及早进入市场。

(2) 提高设计与制造的准确性和一致性

PLM 系统的版本管理功能能够保证所有参加同一个工程项目的人员采用同一数据来工作 , 而且是最新的数据 , 这样就避免了设计上的重复和不一致 , 即使在实施并行设计时也能做到这一点。此外 , 当用户访问数据时 , PLM 系统可以确保所有的主文件和历史变化的记录能够绝对保持完整与一致。

(3) 更好地管理工程变更

PLM 系统允许在数据库里生成和保存任一设计的多个修订版本和改型 , 使用户可以生成一个设计的多个替代方案而不用担心前面的版本会丢失或意外地被擦去。而且每个版本和修订版都有“签字”和“标注日期” , 消除对现有设计的任何有关分歧 , 提供完整的变更审查线索。

(4) 更好地控制项目

在企业实施实际产品开发项目时 , 由于在进行过程中失控而导致产品开发过程被推迟的事情时有发生。因为项目进行过程中会产生大量的数据 , 并像滚雪球一样越来越多。如果只顾抢进度 , 数据不一致的可能性就会很大 , 出错和返工的可能性也就很大 , 其结果必然是项目工期的延误。PLM 系统则可以保证准确地控制这些数据 , 使项目顺利进行。产品结构、变更管理、配置管理和可跟踪性都是 PLM 系统的特点 , 它还能通过自动数据发布和电子审签程序来加强控制。这样 , 一项规定好进度的任务就不会被忽略或遗忘。

(5) 促进全面质量管理

通过对开发周期内引入一组相关审查过程 , PLM 系统可以建立适应 ISO 9000 系列认证和全面质量管理 (TQM) 的环境。TQM 的很多基本原理 , 如通

过“个人授权”来识别和解决问题都是 孕配系统所固有的。规范的控制、检查、变更管理过程和规定责任都有助于保证用户所选择的 孕配系统能够与国际质量标准保持一致。可以说,孕配作为一项重要的使能技术,是企业提高自身竞争力必须具备的手段。

第 1 章

PLM 系统的主要功能

PLM 系统为企业提供了管理和控制所有与产品相关的信息以及与产品相关过程的机制与功能。PLM 软件产品种类繁多,不同软件商提供的 PLM 系统,在功能上均有一定的差异。PLM 的功能有两种划分方法,一种是按面向应用与系统支持的功能划分,将其分成电子仓库、面向用户的使用功能(包括文档控制、变更控制、配置管理、设计检索与零件库和项目管理等)和实用化的支持功能(包括通知与通信、数据传输、数据转换、图像服务、系统管理等);另一种是按软件功能模块划分,可划分为电子仓库和文档管理、 workflow 与过程管理、产品结构 with 配置管理、零件分类管理、工程变更管理、项目管理、电子协作、集成工具、浏览和圈阅等,前五项功能是 PLM 系统应具备的基本功能。本章按照后者来介绍一般 PLM 系统的主要功能。

1.1 电子仓库与文档管理功能

1.1.1 电子仓库

1.1.1.1 电子仓库的概念

所谓电子仓库(data warehouse),是在 PLM 中实现某种特定数据存储机制的元

数据(管理数据的数据)库及其管理系统。它保存所有与产品相关的物理数据和文件的元数据,以及指向物理数据和文件的指针。该指针指定存放物理数据的数据库记录 and 存放物理文件的文件系统与目录,如图 4-1 所示。可以认为,电子仓库是图灵系统中最基本、最核心的功能,是实现图灵系统中其他相关功能的基础。

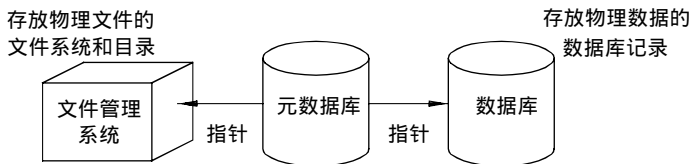


图 4-1 图灵电子仓库

图灵通过建立元数据与物理数据的联系,并将这种联系与元数据保存在电子仓库中,从而达到快速检索与节省存储空间的目的。

由于历史的原因,一般计算机操作系统目录下的物理文件往往是各式各样的,包括普通文本文件、图形和图像文件、电子表格和多媒体文件等,日积月累需要相当大的存储空间。用元数据对它们进行管理,只需将文件的描述信息,如文件名、文件长度、类型、创建日期、版本、所有者以及存取路径赋给元数据对象,同时建立与该物理文件的链接,就能保证元数据与相应物理文件的对应关系,通过元数据就能找到所需的文件,而不必了解文件的物理位置。元数据与物理文件的关系就好比传统资料室中的“目录卡片”与文件资料的关系一样。通过查阅“目录卡片”,就能快速找到文件资料。通过内部链接,又可以很快得到所需文件。这种数据组织方式使得用户查询、获取信息更加快速有效,实现了信息透明与过程透明。

在图灵中,电子仓库主要被用来管理文件对象,如图形、文本等。用户打开电子仓库看到的是电子仓库中包含的对象集,该对象集屏蔽了对象存储的实际物理位置。当用户想获取该对象的备份时,只需将该对象拷贝或检出到自己的用户空间即可。在这一过程中用户关心的是对象是否从电子仓库中导出,而不用了解文件实际存储的物理位置。有可能该对象就为本机上,也有可能该对象是在其他用户的计算机上。换句话说,系统屏蔽了对象操作所包含的数据信息的传递工作。

只有具有合法权限的用户才能在权限许可的范围内使用存放在电子仓库中的文件,从而避免非授权或非法的访问,使数据库中所有文档与图档得以完全控制。

4.1 电子仓库的类型

电子仓库的类型有三种:集中式、分布式与虚拟式。

集中式电子仓库是将物理数据集中于中心服务器上进行管理,元数据库与存放物理数据记录的数据库及存放物理文件的文件系统和目录位于同一台计算机上,数据的唯一性自然得到保证,安全性好。但由于网上用户均需通过远程登录来获取数据,故速度慢,效率低。分布式电子仓库具有文件系统分布与电子仓库之间互联的特点。同一个电子仓库可以对应多个分布在不同计算机上的文件系统和目录,同一个物理数据库可以对应多个不同的电子仓库,并且它们之间元数据共享。这样,在分布式环境中电子仓库与电子仓库之间,以及电子仓库与用户之间能直接进行数据操作,并且这种操作是透明的,用户无需进行远程登录。虚拟式电子仓库是在分布式电子仓库的基础上,不仅做到文件系统分布,而且做到元数据库与物理数据库的分布,即只有一个面向全企业的虚拟电子仓库,而实际元数据却分布在多个物理电子仓库中。虚拟的元数据管理与分布式文件管理的实现,使得用户能透明地访问全企业的产品信息,而不用考虑用户或数据的物理位置。

目前,大多数溯源系统提供集中式或分布式管理方式,少数系统提供虚拟式电子仓库管理方式。对于分布式电子仓库,在提交使用之前还应指明,什么类型的数据可以交由该电子仓库管理,什么类型的文件应放在什么文件系统和目录中,溯源系统中不同用户或角色对该电子仓库中的数据具有什么样的操作权限等。

4.2 电子仓库的功能

为了保证数据的安全性、正确性和一致性,用户在存取溯源系统中的共享数据时,都要通过检入(溯源)与检出(溯源)操作以及相应权限检验。

检入操作主要实现将用户的私有信息放入电子仓库,而检出的功能主要是实现将电子仓库中的信息检出到用户个人工作区进行修改。只有对电子仓库有检入权限的用户可以将个人工作区中的对象检入到电子仓库中,并且一旦对象被检入到电子仓库后,它就属于该电子仓库的属主所有,而与原来的用户脱离属主关系。对该对象的访问权限的管理,全部由新属主负责。一般用户在权限许可下,才能浏览电子仓库中对象的内容,但不允许修改。只有对该电子仓库具有修改权限的用户,才能对电子仓库中的对象进行修改。当用户需要修改电子仓库中的对象时,必须将对象从电子仓库中检出,放到个人的工作区中进行修改,此时,电子仓库对该对象加锁,其他用户只能浏览对象的内

容而不能进行操作。经过用户修改的对象再次放回到原来的电子仓库中时,并不覆盖原有的对象,而是生成新的版本,此时原对象才能解锁。

由于只有电子仓库的属主或授权用户才能对电子仓库中的数据进行相应操作,其他未经授权的用户不能操纵其中的数据,这就为系统控制其内部管理环境和外部应用之间的数据传递提供了一种安全的管理手段。

电子仓库提供给用户的主要数据操作功能包括:

- ① 数据对象的检入和检出;
- ② 改变数据对象的状态;
- ③ 转换数据对象的属主关系;
- ④ 按对象属性进行检索;
- ⑤ 数据对象的动态浏览与导航;
- ⑥ 数据对象的归档;
- ⑦ 数据对象的安全控制与管理功能等。

图灵社区会员专享电子书免费下载

图灵社区会员专享电子书免费下载

图灵社区会员专享电子书免费下载在产品的整个生命周期中与产品相关的信息是多种多样的。这些信息以文件或图档的形式存在,统称为文档。它们包括设计任务书、设计规范、二维图纸、三维模型、技术文件、各种工艺数据文件(工艺卡、工序卡、工步文件、刀位文件等)、制造资源文件(设备文件、刀具文件、夹具文件、量具文件等)、合同文书、技术手册、线路原理图、使用手册、维修卡等。在企业中,这些文档分属于不同的部门,具有不同的动静态特征,由不同的人员管理。

设计部门中的设计规范、标准、技术参数文件等是在设计过程中保持不变的静态文档,而在设计过程中生成的零部件二维图纸、三维模型、技术文件、有限元分析报告、产品结构分析报告、热处理数据、测试报告等属动态文档。

工艺部门中的文档也有动、静态之分。静态的工艺文档包括标准化的工艺数据、工艺规程,而动态工艺文档是指零部件在生产工艺规划过程、装配工艺规划过程中产生的文档,如工艺卡、工序卡、工步文件、刀位文件、装配文件和测试报告等。

生产部门中的文档以动态的居多,如数控代码文件、设备状态信息等。

计划管理部门主要对产品的生产过程进行计划管理。它以原材料的属性、设备及人员的生产能力、标准的生产工艺和工时定额、产品结构等数据为基础,完成对生产计划、库存台账、合同、成本的制定与管理。它产生的主要文