



PDM 系统在企业中的应用研究

李 健

(武汉职业技术学院,湖北 武汉 430074)

摘 要: 产品数据管理(PDM)系统是现代企业实现信息集成化的桥梁,在大型企业中得到了日益广泛的应用。通过对 PDM 系统的介绍以及其在大型起重机生产企业中的应用实例,来阐明了 PDM 系统如何解决大型企业在研发中过去所存在的一些问题,提升企业的设计和管理水平,高效率的研发出更好的产品。

关键词: PDM 系统;产品设计;CAX 软件

中图分类号: F273.2

文献标识码: A

文章编号: 1671-931X (2014) 01-0070-03

一、PDM 在企业中的应用背景

近年来,随着计算机技术的不断发展以及 CAX 技术在我国工业企业的大量应用,极大地提高了我国企业的产品设计能力和市场竞争能力,取得了明显的经济效益。但是随着企业内大量数据的指数式爆炸性增长,企业在研发设计中也面临诸多的困局:企业快速成长,订单增多,2D 设计工具不能满足企业生产要求;产品设计周期长,设计错误经常存在,影响了产品上市的时间;缺少数字样机,需要通过多次物理实验,来保证产品安全强度;企业各部门之间交流不直观,造成维护成本上升;随着产品系列化标准化程度的不断增高,需要采用参数化设计模式;设计部门需要进行多次安全测试才能提供产品安全数据;产品种类较多,设计数据管理混乱;产品说明文档比较陈旧,没能和产品配套;市场、销售等部门需浏览设计数据时,主要采用邮件发送方式,不方便,不及时等。产品数据管理(Product Data Management, PDM)就是在这种背景下产生的对产品全生命周期数据和过程进行有效管理的方法和技

术。PDM 可定义为:以软件技术为基础、以产品为核心,实现对产品相关的数据、过程、资源一体化集成的管理技术^[1]。

二、PDM 系统的作用与功能

PDM 系统的核心描述对象是产品,构建于 PDM 系统上的完整的产品描述如图 1 所示:

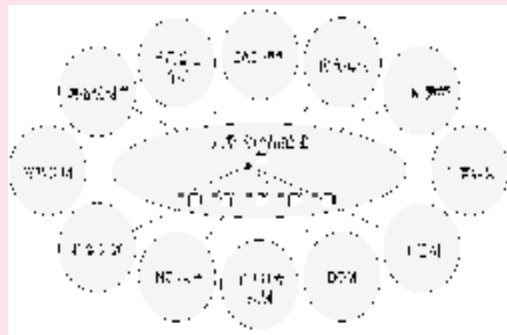


图 1 基于 PDM 系统的产品描述

收稿日期:2013-11-25

作者简介:李健(1975-),男,湖北襄阳人,武汉职业技术学院讲师,研究方向:机械工程。

由图 1 可见,基于 PDM 系统的产品数据库包括了产品整个生命周期的数据和过程,因此企业 PDM 系统作为产品增值链的核心环节,其作用贯穿于从市场营销→开发/设计→订单处理→产品制造→售后服务等各个阶段。PDM 系统的作用主要体现在下述方面:它是企业各种 CAX 应用系统的集成平台;企业各种数据安全性的重要保证;用于 FEA(有限元分析)的各种虚拟产品和模型的管理工具;它也是企业知识管理系统的重要组成部分,是企业产品全生命周期管理的基础,同时还是目前方兴未艾的电子商务的核心技术。

利用 PDM 可以大大简化开发和设计工作。基于 PDM 的系统解决方案具体包括图纸管理、文档管理、零件管理、零件分类、产品结构管理、BOM (物料清单)生成、2D / 3D - CAD、FEM(有限单元法)、文档保存等等,系统建成后可以用来完成诸如查找、通知、检查、归档、分类、设计、计算、绘图、建立 BOM、修改等重要工作。

PDM 的核心功能包括:存取管理;系统集成;数据管理;过程管理;项目管理²。存取管理主要为针对特定的用户/用户组/角色采用预先确定好的规则来确定其是否具备对特定文档的访问资格或访问权限,这是企业各种数据安全性的重要保证手段。系统集成主要是将企业在产品从开发设计、设计结果发放、工艺过程规划、工艺过程规划发放、制订生产计划、加工装配直到最后质量控制各阶段所用到的诸如 CAD\CAE\CAPP\CAM\CAQ 等各种软件平台进行集成管理,当然包括各种软件平台所对应的数据库也进行集成。数据管理主要是针对具体对象进行管理,具体对象的数据结构由业务对象和数据对象组成,业务对象用来描述某个事物(如零件/部件、项目和客户等)或定义组织方面的信息。PDM 系统中典型的业务对象有:零件主记录 PMR、文档主记录 DoMR、图纸主记录 DrMR 和模型主记录 MMR 等。数据对象用来控制文件或索引表。数据对象由两部分组成,即描述文件属性的元数据以及对应的文件或索引表(物理数据)。二者之间由联系对象来进行

联接。PDM 系统中的数据结构如图 2 所示。过程管理主要是针对具体工作过程对特定用户/用户组/角色来进行管理。项目管理主要是针对某一项目来进行管理,其从顶向下层次机构包括项目、任务、过程、活动、应用软件,对应于项目这一层级的管理对象属性包括项目编号、项目名称、项目说明、项目负责人、项目组、计划开始时间、计划结束时间、实际开始时间、实际结束时间、计划周期、实际周期、项目状态、项目来源等等。

三、PDM 系统在起重机企业中成功应用的案例

某大型起重机生产企业在进行 PDM 系统建设前在企业的内部和外部协同时存在诸多的问题:① 3D 设计数据保存在服务器中,但部门间的共享不够;②市场、工艺、生产部门尚不能共享 3D 设计信息,无法充分发挥 3D 设计的好处;③靠手动传递产品信息给车间和供应商;④数字化设计的验证和优化在设计完成后才使用其他 FEA 工具进行优化,FEA 和 3D 设计工具需要进行数据转换,数据丢失时常发生,因而需增加检查的工作量等等。解决方案是升级到 PDM 的协同设计平台,方便设计师之间进行沟通协调;利用协同平台提供的可视化工具 eDrawings,方便市场、工艺、制造等用户查看共享 3D 模型,并行工作;产品相关机械加工件清单、焊接件清单自动提取等。在企业统一升级到 PDM 系统后采用的解决方案是利用 PDM 中集成的 SolidWorks Simulation 有限元分析模块,在一体化的环境中由设计师在设计早期对关键零部件进行分析、优化,提高设计质量、降低成本;其系列 CAX 软件无需进行数据转换,用其中的 Motion 机构分析模块,即可进行机构分析,优化机构设计。

该企业采用 SolidWorks 系列 CAX 软件提高了新产品及重点科研项目的开发设计能力;运用 SolidWorks 软件,实现了设计、修改一体化;通过三维实体模型及运动仿真,更加直观的向客户展示新产品;用 COSMOSMotion 软件模拟产品的运动,动态检查干涉,实时输出位移、速度运算结果,生成运动

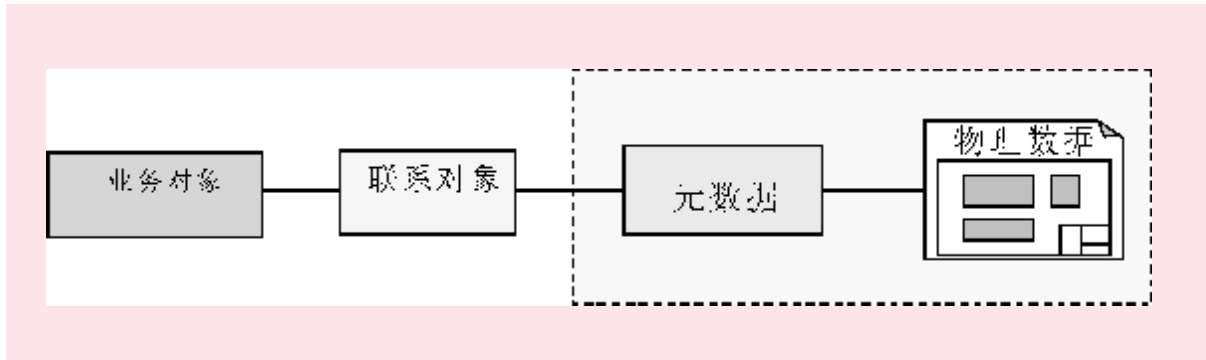


图 2 PDM 系统的数据库结构

轨迹线;通过使用 COSMOS 有限元分析软件可以对产品进行优化设计,降低成本,并能提高产品的性能。该企业在 PDM 系统建立的企业设计库包括布局常用图块结构、零件设计常用特征库、常用的型材库、常用的钣金成型工具、常用的工程图标注、标准件库等等。

另一大型起重机企业在进行 PDM 系统建设前,存在着没有统一的数据管理平台,产品数据、质量记录等文档缺乏有效管理,版本管理混乱;因客户需求、市场变化等因素带来的变更过程没有很好的管理和控制;产品的模块化设计、变型设计等存在改进的空间,无法快速适应市场的需求变化;项目管理缺乏有效的手段,无法进行管理和监控多个项目的并行;研发有自主研发和外包两种,无法进行有效的协同和沟通;采购和供应需要根据订单的需求提前下单,需要进行有效的管控等诸多问题。

企业采取 PDM 系统建设后,对上述问题都有比较好的解决方案,目前已经建设好的内容包含:各种产品数据规范化和标准化制定;图形文档等的分类和管理;新编码方案以及其实现;PDM 与 SolidWorks、CAXA 等软件系列的集成;产品研发数据流程管理;引进和研发图纸不同权限控制;电子签名;所有 3D 文档历史数据整理等工作。图 4 为该企业完全集成于 SolidWorks 的 PDM 窗口。由图中可以看出各零件设计状态一目了然,设计方案发生变更时自动修改,产品研发过程中各个设计部门资源共享。

四、小结

由 PDM 系统在上述两个企业中的应用,可以总结出 PDM 系统在制造企业中的应用包括:工程管理;并行工程;面向过程的分布式产品数据管理;面向过程的知识管理;产品配置和产品可视化;模块化设计和变型设计;企业内/企业间协同工作等等内容。采用 PDM 系统后,可以利用其中的方案布局功能,快速完成数字样机设计,设计结果直观,工程图

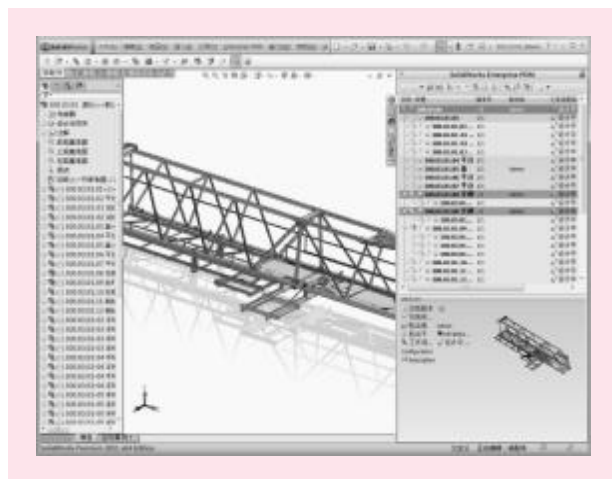


图 4 集成于 SolidWorks 的 PDM 窗口

更加直观清晰,设计也更加准确,从而减少设计错误。设计中产品变更更为方便,大量历史数据被直接重复利用。采用集成于 PDM 系统的各种有限元分析软件对产品进行仿真分析,减少了对复杂计算的依赖,还可以在不生产样机的前提下优化设计结构,节省材料,有效地控制设计成本。PDM 系统还能对图纸数据进行梳理,形成知识沉淀,其快捷方便的数据查询和版本控制功能,能够形成企业内部的数据共享发布。最后采用 PDM 系统后能够带来这个企业研发团队整体实力的提高。

PDM 系统能实现在恰当的时间内,把准确的信息以正确的方式传递给正确的人,从而使企业提高了产品质量、缩短了产品的研制周期、提高企业的创新力和竞争力^[3]。

参考文献:

- [1] 张艳岗,张保成,郑长虹.产品数据管理(PDM)技术的发展[J].机械管理开发,2006,4(2):97-98.
- [2] 祁国宁,等.图解产品数据管理[M].北京:机械工业出版社,2005.
- [3] 闫海新,何永熹.产品数据管理(PDM)在企业中的实施[J].机械设计与制造,2005,8(8):172-174.

[责任编辑:詹华西]

On Application of PDM System in Enterprise

LI Jian

(Wuhan Polytechnic, Wuhan430074, China)

Abstract: PDM system bridges the information integrated in modern enterprise, and has been widely used in large enterprises. The article sets out to introduce PDM system and illustrate how PDM system can be used to solve problems arising in product design and development in large enterprise with case study of that in some large lift-producing enterprises. It also gives suggestions on how to improve the design and management standard, so the enterprise can develop better product efficiently.

Key words: PDM system; product design; CAX software