

文章编号: 2095-4980(2013)05-0807-05

## 基于 Windchill 的产品开发系统研究与应用

雷海红, 刘春玲, 曹 亢

(中国工程物理研究院 计算机应用研究所, 四川 绵阳 621999)

**摘 要:** 随着设计院/所产品数据和管理信息日益增多, 科研生产过程中产生了大量的电子数据, 使得信息检索、控制、共享和管理变得十分困难。以产品研发为核心的产品开发系统(PDS)的建设能够利用现代信息和管理技术, 在科研办公网上建立一套基于 Web 的数字化产品研发管理系统。在网络环境、数据库的支持下, 实现产品研制信息的统一、集中管理和信息共享。本文主要从 PDS 系统的基本需求、总体目标、系统功能架构、应用实例以及效果等不同层面对 PDS 系统进行了详尽的分析和研究。

**关键词:** 产品开发系统; 产品数据管理; Windchill

**中图分类号:** TN98

**文献标识码:** A

**doi:** 10.11805/TKYDA201305.0807

## Research and application of Production Development System based on Windchill

LEI Hai-hong, LIU Chun-ling, CAO Kang

(Institute of Computer Application, China Academy of Engineering Physics, Mianyang Sichuan 621999, China)

**Abstract:** As the product data and management information of the institutes are increasing rapidly, huge amount of electronic data are produced in the process of scientific research and production, which makes the information retrieval, control, sharing and management very difficult. Through the construction of the Production Development System(PDS) with the core of product development, a web-based digital product R&D management system can be established in the office of scientific research online and the unification of the product, centralized management and information sharing with the support of network environment and database can be realized. A detailed analysis and research of the PDS system is conducted from the different levels of basic needs, the overall objective, the system functional framework, the application examples and the effects of the PDS.

**Key words:** Production Development System; Product Data Management; Windchill

近年来, 随着设计院/所产品数据和管理信息日益增多, 科研生产过程中产生了大量的电子数据。这些电子数据类型庞杂, 使得信息检索、控制、共享与管理变得十分困难。同时, 各个部门、系统之间的信息彼此相互独立, 缺乏一个集中的系统进行集成和协作, 用户所访问的信息的准确性、有效性、完整性难以保证。因此, 如何适应信息化的发展, 在数字化环境下提高设计院/所的科研生产效率和质量, 是目前亟待解决的问题。以产品研发为核心的产品开发系统(PDS)正是解决这一问题的最好技术途径。PDS 系统的建设能够利用现代信息和管理技术, 在科研办公网上建立一套基于 WEB 的数字化产品研发管理系统。在网络环境、数据库的支持下, 实现产品研制信息的统一、集中管理和信息共享。

### 1 PDS 系统简介

基于 Windchill 的 PDS 系统基本平台采用 PTC 公司的 Windchill 产品。PTC 公司成立于 1985 年, 公司致力于

完备的集成产品开发套件以及产品生命周期管理解决方案的开发、市场和技术支持, 这些产品有助于公司刺激革新和获得持续的竞争优势。Windchill 解决方案自 1998 年推出后, 相应的运营收入和用户规模迅速扩大, 其技术的先进性和功能的完备性得到了业界的广泛认同。

PDS 系统是一种集成系统, 它涉及到计算机、网络通信、电子邮件、数据库、数据仓库、电子数据交换、LDAP(目录服务)、XML 和 WEB 技术等一系列高新技术。PDS 系统的总体规划涵盖科研生产管理的各个方面, 涉及参与产品研制的所有领导、管理部门和基层单位, 覆盖产品整个生命周期。大体上, 可认为 PDS 由项目管理(Project Management, PM)和产品数据管理(PDM)两大部分组成。系统主要目标是实现项目协同管理、产品数据管理、研发流程管理、产品变更管理及文档管理等功能。

## 2 PDS 系统目标

PDS 系统总体目标的定义为: “构建一体化的产品研发体系” 实现产品结构与配置管理。具体包括以下几个方面:

### 1) 实现产品结构与配置管理

建立、维护产品结构树, 利用配置关系管理一个系列产品的产品明细表及文档。通过配置管理实现产品由于工程更改引起的结构变化、结构快速生成以及结构关系比较, 输出当前生产的产品结构明细表与原有产品结构明细表, 可以全程替换某个指定零件, 支持单一产品结构的生成与管理。

支持多种产品配置规则, 如版本配置、变量配置、有效性配置等。实现在图示化的界面下创建、浏览、编辑、查询产品结构。实现基于产品结构树的各类信息集成, 生成 BOM 报表。支持固定格式的报表输出, 支持可扩展报表的输出。

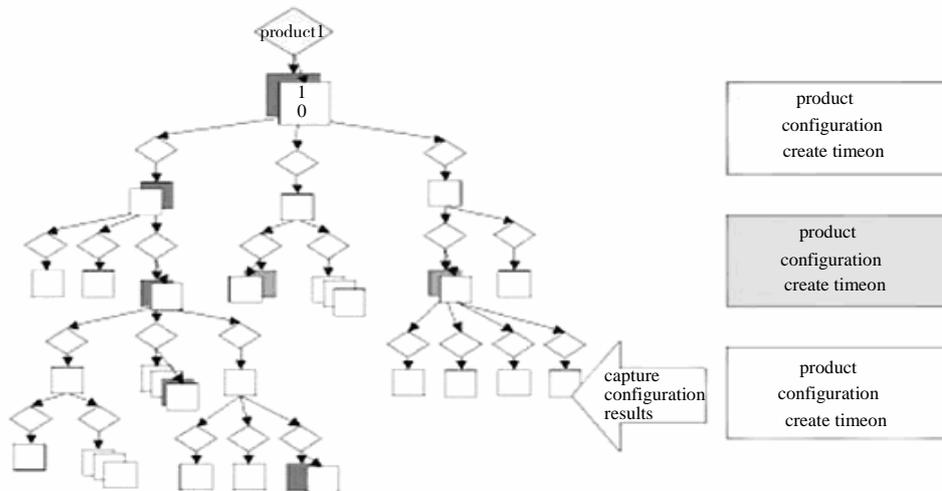


Fig.1 Product structure management and product configuration

图 1 产品结构管理与产品配置

### 2) 实现产品图档设计电子流程管理

通过 workflow 技术实现图档的设计(含工艺设计)、校对、审核、会签、批准、交接、归档、发放等电子流程。产品数据管理中的 workflow 管理系统作为系统核心的关键模块, 主要有两方面功能: 一方面提供业务数据的审批和审核流程; 另一方面为产品数据的变更和技术状态管理提供手段<sup>[1]</sup>。

### 3) 实现产品更改电子流程管理

实现更改流程的制定与合法更改。详细记录每种型号零部件、总装的状态变化历史。能够按照规定启动完整的更改电子流程<sup>[2-3]</sup>。图档或产品节点发生更改后系统自动提示影响范围, 以提醒技术人员被借用到其他产品上的该零件如何处理, 是同步改动, 还是保留原样。更改后需要进入数据库管理的信息自动刷新, 保证各类汇总信息始终是最新结果。

### 4) 实现电子化的研制数据管理

建立统一的电子资料库, 把产品(包括零部件)作为系统中的管理对象, 每个对象中都存放了产品整个生命周

期中的所有相关数据，如设计任务书、可行性论证报告、说明书、设计模型、工艺文件、产品图形信息、各类测试报告等电子文档在服务器上统一管理、存储、备份，确保产品数据的安全。实现企业产品数据的共享，能够通过设置适当的权限，通过文档管理和产品结构树管理，实现图档的分类管理和检索功能<sup>[4-5]</sup>，能够方便快捷地利用图档属性、产品或零部件节点属性查询各类产品数据，解决图档的版本管理和版本更改信息管理问题。

5) 实现项目协同管理

通过建立全所的项目管理平台，打破现有各个部门间的协作障碍，提高项目信息在各个部门间的顺畅流转。提高项目计划的达成率；通过对项目计划的评审，讨论，调整，发放等工作流程，提高项目计划的科学性与可操作性，从而使项目计划落到实处，增加项目计划的指导意义；集中管理项目信息，实时跟踪项目的状况，构建项目信息的实时数据库。实现对项目资源的合理调配，为项目考核打下基础；通过项目模板，进一步规范项目管理过程和推进过程，提高项目的协调效率和效果。

6) 实现工具封装及业务系统间的信息集成

采用PTC提供的接口软件，实现与单位目前使用的MS Office, UGS, AutoCAD, 电子CAD等计算机辅助工具的集成<sup>[6]</sup>，保证在PDS系统中能直接运行上述程序并管理它们生成的产品数据、产品结构及各类相关文档；同时与元器件系统、制造管理系统、CAPP系统等业务系统建立集成，使PDS能够直接从业务系统中获取相关的元器件状态、制造执行信息和产品工艺数据等，保证产品在全生命周期管理中的数据一致性和可维护性<sup>[7]</sup>。

基于上述目标的系统总体蓝图如图 2 所示。

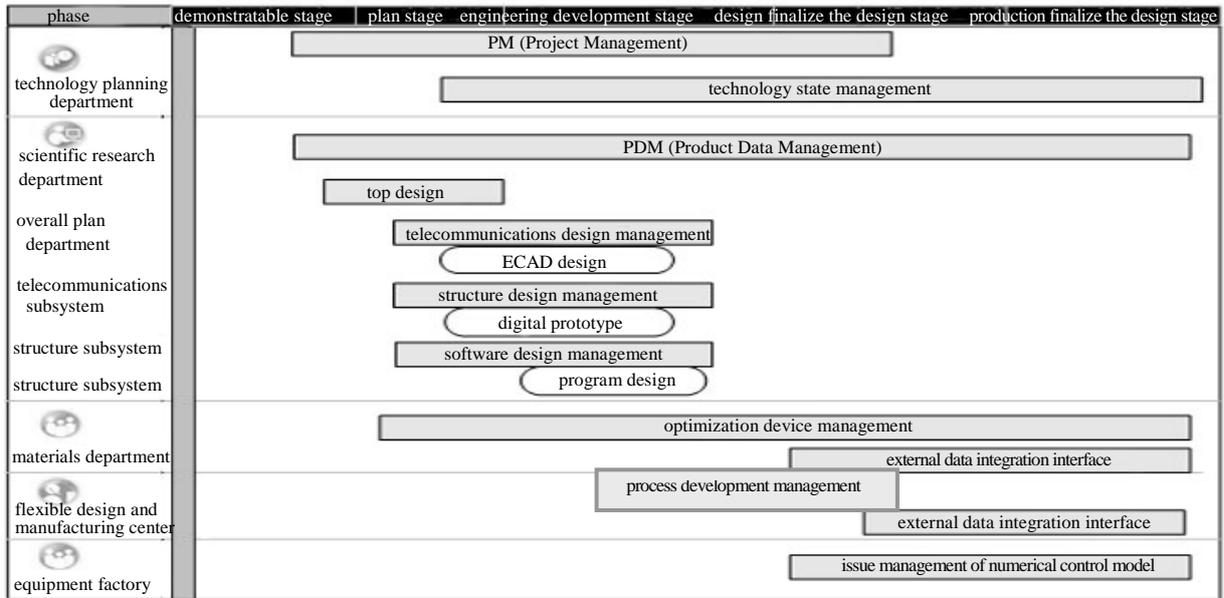


Fig.2 Overall functional block diagram  
图 2 PDS 总体蓝图

### 3 系统功能架构

产品研发管理平台作为企业级的项目管理和产品数据管理平台，需要提供各种接口与现有的应用工具、业务系统进行整合<sup>[8]</sup>。同时，该平台将作为一个重要的业务平台与将来的其他业务系统集成，成为 ERP 系统的产品技术状态信息提供者。图 3 展示了 PDS 系统的功能架构。

### 4 应用实例及效果

本文介绍的 PDS 系统，已经在实际生产中得到应用。图 4 是 PDS 系统运行中的界面。

通过 PDS 系统的建立及实施，实现了对项目的范围、进度、质量、安全及产品数据等方面的有效监管。该系统的主要应用效果体现在：

1) 实现了文档的全生命周期管理。通过对模型、图纸和技术文档等进行分类和编码，形成了文档的创建、审签、更改、归档等阶段的全生命周期管理。

2) 实现了以产品结构为核心的产品数据管理。在产品结构树中，每个节点都是抽象的零部件对象，有阶段标识、版本、当前状态等信息，可自动提取相应的明细表和汇总表。

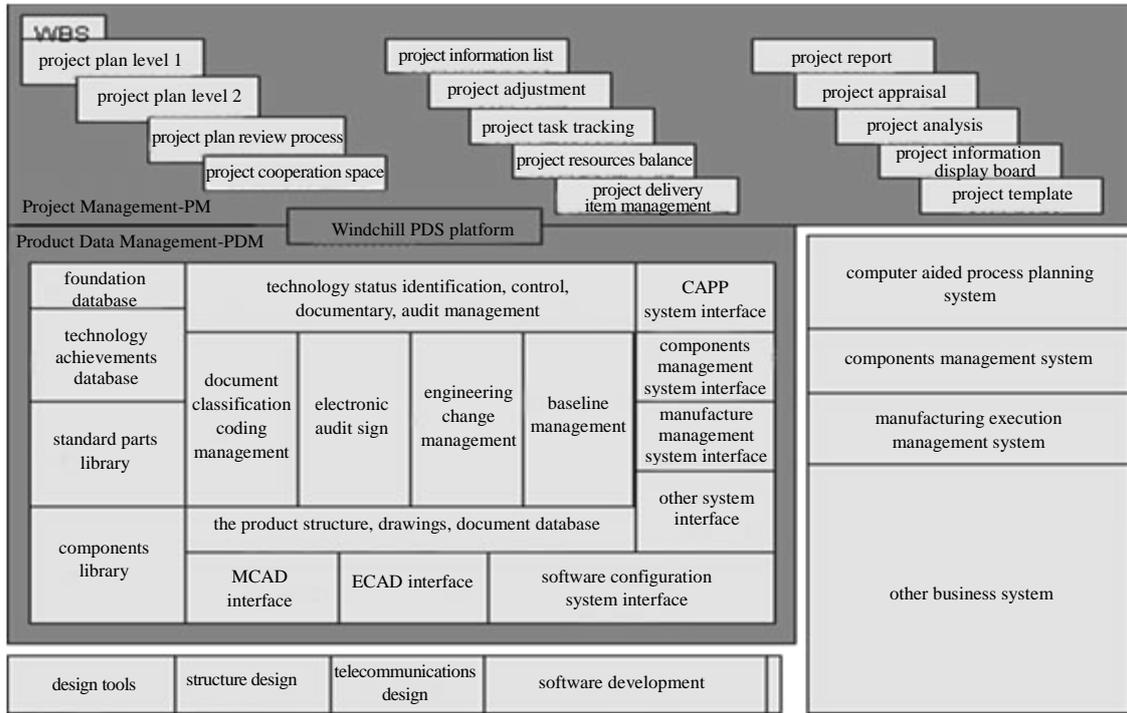


Fig.3 System function structure  
图 3 系统功能架构

3) 实现了转阶段的有效管理。通过转阶段变更通告驱动转阶段流程，自动查找产品相应阶段的基线，实现了阶段研制成果的固化。

4) 实现了阶段并行设计和批次技术状态的有效管理，能够对不同系列、不同型号产品在不同研制阶段，进行并行设计和技术状态的有效管理。

5) 实现了对 UG、AutoCAD 及 ECAD 等计算机辅助工具的有效集成，保证了在 PDM 系统中能直接运行上述程序并管理它们生成的产品数据、产品结构及各类相关文档。

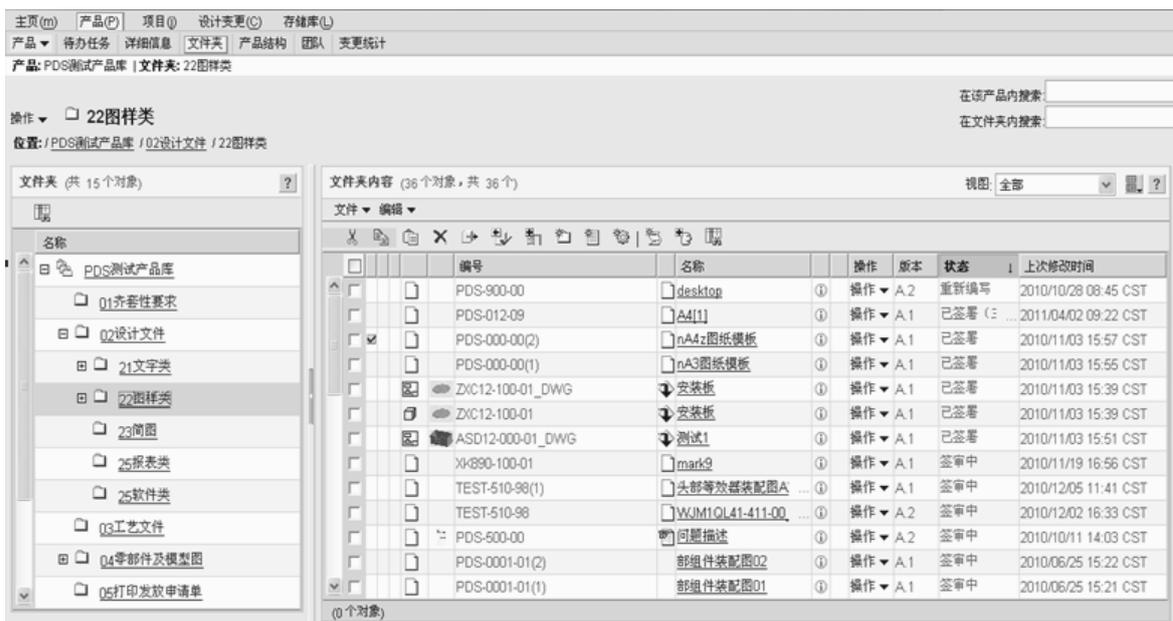


Fig.4 PDS system interface at runtime  
图 4 PDS 系统运行中的界面

## 5 结论

飞速发展的信息技术,已经被广泛应用于军工行业、科研院所等各个领域。通过上述分析,PDS 系统经过不断完善和应用,已经能够满足产品技术状态管理的要求,达到信息共享,进一步促进产品研制的规范化、流程化和信息化水平的提高,有效缩短了产品研制周期,提高了产品的开发效率。

### 参考文献:

- [1] 陶以政. workflow 技术在产品数据管理中的应用研究[J]. 信息与电子工程, 2005,3(3):233-235. (TAO Yizheng. Application Research of Workflow Technology in Product Data Management System[J]. Information and Electronic Engineering, 2005,3(3):233-235.)
- [2] 聂福全. PDM 在工程机械企业中的应用[J]. 计算机辅助设计与制造, 2001(7):15-20. (NIE Fuquan. Product data management(PDM) in the application of the engineering machinery enterprises[J]. Computer Aided Design and Manufacturing, 2001(7):15-20.)
- [3] 梁吉元. 基于 PDM 的 CAD/CAPP/CAM 集成[J]. 制造技术与机床, 1999(11):18-22. (LIANG Jiyuan. Based on the CAD/CAPP/CAM integration of product data management(PDM)[J]. Manufacturing Technology and Machine Tool, 1999(11):18-22.)
- [4] Parametric Technology Corporation(PTC). Windchill 系统管理员指南—Windchill9.0[Z/CD]. 2009. (Parametric Technology Corporation (PTC). Windchill administrator guide—Windchill9.0[Z/CD]. 2009.)
- [5] XX 所 PDS 系统需求分析及业务解决方案[R]. 四川绵阳: 中国工程物理研究院, 2009. (PDS system requirements analysis and business solutions for XX institutions[R]. Mianyang Sichuan:China Academy of Engineering Physics, 2009.)
- [6] 刘春. 基于 NX 主模型的模具并行设计在 PDM 中的实现[J]. 信息与电子工程, 2011,9(6):783-785. (LIU Chun. Parallel design of the mould in PDM based on NX master model[J]. Information and Electronic Engineering, 2011,9(6):783-785.)
- [7] 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, 2001. (TONG Bingshu,LI Jianming. Product data management(PDM)[M]. Beijing:Tsinghua University Press, 2001.)
- [8] 约瑟夫·萧塔纳. 制造企业的产品数据管理[M]. 祁国宁,译. 北京:机械工业出版社, 2000. (Josef Schottner. Make the product data management of the enterprise[M]. Translated by QI Guoning. Beijing:China Machine Press, 2000.)

### 作者简介:



雷海红(1975-),女,陕西省宝鸡市人,主要从事软件产品的开发、PDM 方面的研发工作.email:leihh@caep.ac.cn.

刘春玲(1973-),女,郑州市人,高级工,主要从事软件测试、软件质量保障.