

基于 Teamcenter 的车辆研制评估 PDM 框架体系研究

姚建民^{1,2}, 樊广军¹, 栗新², 姚鑫³

(1. 中南大学 机电工程学院, 湖南 长沙 410083; 2. 湖南工业大学 机械工程学院, 湖南 株洲 412008;
3. 东风汽车集团股份有限公司, 湖北 武汉 430000)

摘要: 分析了车辆研制评估现状及存在的诸多问题, 指出产品数据管理技术是解决这些问题的一种新途径, 在此基础上提出了车辆研制评估 PDM 系统的框架, 并介绍了该系统的组织团队管理、文档管理、更改管理、项目管理和应用系统集成等 5 大主要功能模块。

关键词: 产品数据管理; Teamcenter; 文档管理; 更改管理; 项目管理; 系统集成

中图分类号: TP391.7

文献标识码: A

文章编号: 1673-9833(2009)02-0058-05

Research on PDM Integration Framework Based on Teamcenter Vehicle's Development and Evaluation

Yao Jianmin^{1,2}, Fan Guangjun¹, Li Xin², Yao Xin³

(1. School of Mechanical and Electrical Engineering, Central South University, Changsha 410083, China;
2. School of Mechanical Engineering, Hunan University of Technology, Zhuzhou Hunan 412008, China;
3. Dongfeng Motor Group Co., LTD, Wuhan 430000, China)

Abstract: By introducing the current situation and problem in vehicle's development and evaluation, it puts forward the framework of vehicle's development and evaluation and introduces four roles of the system which are group management, document management, change management, project management and system integration in view of pointing out the fact that production data management is a new way to solve these problems.

Key words: production data management; Teamcenter; document management; change management; project management; system integration

现代企业在产品研发过程中的设计数据和技术文档信息呈现爆炸性的增加趋势。由于企业各部门使用不同的工具和应用系统(如工程数据管理(EDM)、文档管理(DM)、产品信息管理(PIM)、技术数据管理(TDM)、技术信息管理(TIM)、图像管理等),这些自动化单元间信息缺乏有效的传递和转换,形成所谓的“信息孤岛”。

长期以来,车辆研制采用传统的顺序工程方法,该方法在产品研制的早期不能全面评估产品的可制造性、可装配性等,导致所制造的产品存在诸多缺陷、设计改动量大、产品开发周期长、成本高等。这些问题严重制约了车辆研制评估的效率,产品数据管理(PDM)技术正是解决这些老问题的新途径。

PDM是用来管理所有与产品相关信息(如零部件信息、产品结构、结构配置、文件、CAD文档、扫描图像、审批信息等)和相关过程(如生命周期、工作流程、审批/发放、工程更改等)的技术,它可在企业范围内为产品设计和制造建立一个并行的工作环境。

1 Teamcenter 介绍

Teamcenter 是 EDS 公司在整合 UGS 和 SDRC 的产品和技术优势后所提供的一套完整的企业级 PDM 解决方案。Teamcenter 能够支持由制造商、供应商、合作伙伴和客户组成的扩展企业在网络环境中生成、共享、管理、集成和评价各种产品数据(包括产品需求、项目数据、工程设计数据、零部件和文档以及产品配

收稿日期: 2009-02-16

作者简介: 姚建民(1970-),男,湖南岳阳人,湖南工业大学副教授,中南大学硕士生,主要研究方向为计算机集成制造,

E-mail: yaojianmin11@163.com

置数据等)。Teamcenter 能够同企业原有的 ERP 系统、SCM 系统以及 CRM 系统进行有效集成, 将地理上分散的和完全不同的“产品知识孤岛”连接为一种单一的、标准的、真正的产品信息资源。Teamcenter 提供了决策支持和基于过程的解决方案, 使得企业的价值能在 Web 环境下相互作用, 发挥各自的优势。它能较好地解决车辆研制评估中的文档、项目与围绕项目的数据的关联问题; Teamcenter 提供的生命周期和工作流程管理功能可以保证通过执行规范的、并且符合业务实际的流程来对过程进行管理。

2 框架体系结构

本课题中所研发的车辆研制评估 PDM 系统的体系结构如图 1。

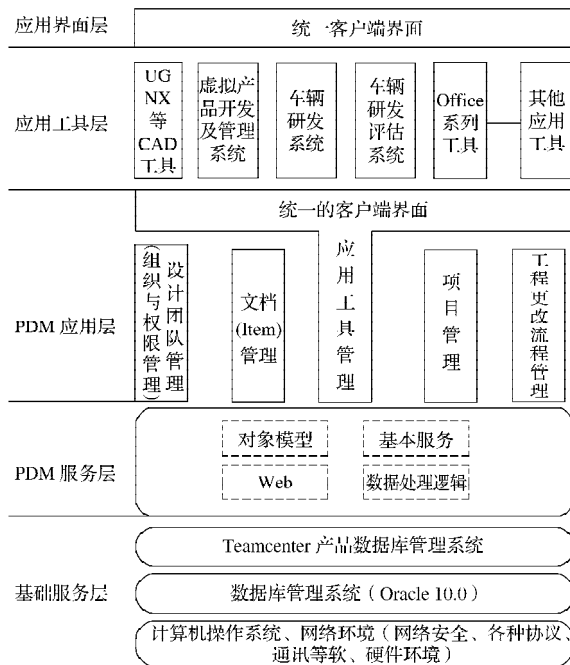


图 1 车辆研制评估 PDM 系统结构框图

Fig. 1 PDM integration framework in vehicle development & evaluation

基于 Teamcenter 的车辆研制评估 PDM 框架体系共分为 5 层: 最底层为“基础服务层”, 它取决于具体的 PDM 软件, 在 Teamcenter 下, 可选择 windows 操作平台, oracle 数据引擎等; 向上是 PDM 服务层, Teamcenter

采用面向对象的结构, 向下通过自己的数据逻辑接口直接与数据库交互, 向上提供基本服务供应用组件使用; PDM 应用层建立在 PDM 服务层之上, 是各种功能相对集中的应用模块, 各模块之间有着密切的关系, 只是根据功能不同而将他们区分; PDM 应用工具层作为集成框架, 还需要封装各种应用工具, 和其上层应用工具层实现数据接口; 最上层为应用界面层, 是对使用者和管理者一致的 PDM 客户端界面^[1]。

3 系统应用功能

3.1 设计团队 (组织) 管理

车辆研制评估系统的组织描述包含 2 个方面的内容: 一是组织所拥有的权限, 二是组织的职责。车辆制造企业组织也可以看作是一个由角色、任务以及将它们有机地组织到一起的关系结构构成的系统。

在车辆研制评估系统中, 围绕产品开发的组织以功能 (工作性质、技能或职责) 为主线建立角色, 以项目或产品为主线建立组, 以便充分发挥 PDM 中组和角色的作用, 便于系统维护^[2]。基于上述目标, 在企业车辆研制评估 PDM 系统中制订了如图 2 所示的组织结构图。

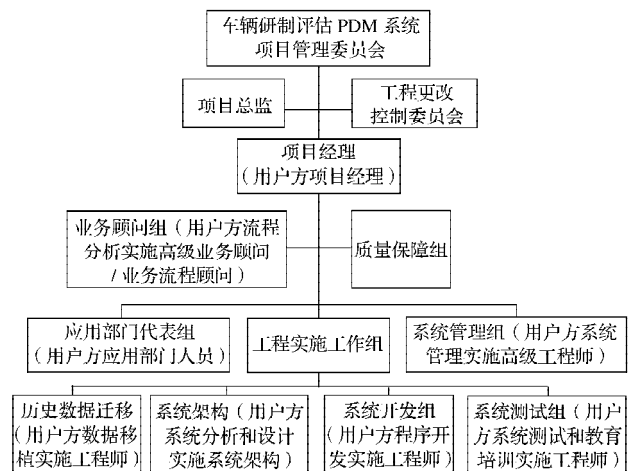


图 2 车辆研制评估系统中设计团队 (组织) 结构图

Fig. 2 Design team framework in the vehicle development & evaluation

另外, 在产品开发的阶段, 需要介入的人员也会有所变化, 表 1 显示了这种变化。

表 1 车辆研制评估系统中各阶段组成表

Table 1 The stages in the vehicle development & Evaluation

阶段	协同产品开发团队	目标
概念形成阶段	市场营销人员、战略制定人员、结构设计人员、系统设计人员、开发人员	商业机会评估
计划阶段	市场营销人员、融资者、产品线管理小组、制造人员、测试人员、开发人员	商业计划验证、项目计划制定
开发 / 实现阶段	市场营销人员、融资人员、产品线管理小组、软件开发人员、硬件开发人员、制造人员	执行项目计划
生命周期管理	市场品牌经理、项目评审协调人、生产协调人、服务支持中心、融资者	实现商业计划

大步骤 (5 大步骤分别为: 确认问题; 定义 / 批准更改申请; 定义 / 批准更改通知; 执行更改指令; 确认更改 / 自动通知), 实现如图 5 所示的对车辆研制评估 PDM 框架体系的工程更改管理和控制。

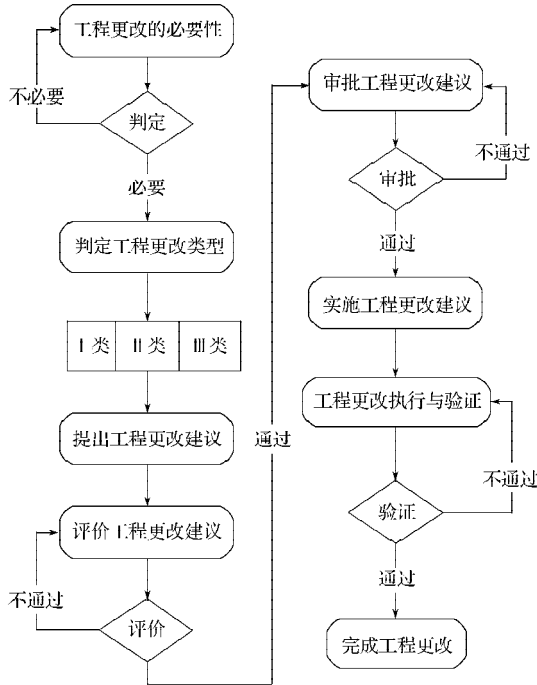


图 5 车辆研制评估 PDM 中工程更改管理流程

Fig. 5 Project modification flow in the vehicle development & evaluation

根据车辆研制评估的特点, 更改管理对象 (如问题报告、更改建议、更改通知等) 作为整个更改信息的载体, 集中管理了在其生命周期中的所有与之相关的过程和信息, 包括每个更改对象自身的属性、各更改对象间的关联关系 (如更改通知与更改建议的关系)、更改前的数据、更改后的数据、更改前后的产品结构比对、更改所造成影响的评价、更改审批流程、更改的生效性 (生效日期或批次) 等, 从而维护了更改的完整性。通过将更改对象与相关的文档、BOM 等资料相关联, 来记录每次变更的历史, 以便查询全部更改的过程。而一旦更改发生, 都将自动通知受影响的部门, 确保更改后的产品对象和文档可以得到最快的应用。

3.4 项目管理

车辆研制评估 PDM 系统中每个项目由项目组来组织实施, 项目组成员有设计师、工艺标准化师、试验师和项目经理。每个项目有 1 名或多名设计师, 而其他成员有且只有 1 名, 同一成员可以同时参与多个项目组。技术总管负责所有项目的技术把关。这些人员分别归属不同的职能部门, 设计师和项目经理属于各产品开发部, 工艺标准化师归属于产品标准部, 试验师归属于产品试验部, 技术总管归属于研发中心^[3]。

在车辆研制评估系统中, 项目管理主要完成以下业务过程。

3.4.1 项目分解

业务部门在获得项目信息后, 应确定项目的各级负责人 (如项目负责人、计划负责人等), 然后项目负责人将项目分解为几个主要的任务, 指定这些任务的负责人, 而这些负责人根据实际情况, 再将任务分解下去, 依次类推, 一直分解到项目的最底层。

负责人要对自己分解下去的任务设置详细明确的属性和说明, 如任务的计划开始时间、完成时间、工时、成本、任务输出、约束等, 以及任务之间的相关性, 然后将任务发放。

3.4.2 项目执行

任务负责人登录车辆研制评估系统后会在工作列表中收到上级分解下来的任务, 可以查看权限允许的相关信息; 然后创建 Part/Document, 任务与输出的 Part 或 Document 之间的关系是已经定义好了的, 作为任务输出的 Document 与描述 Part 的 Document 的类型不同, 其与任务之间的关系也不同; 最后将创建的 Document 递交审批。审批通过意味任务输出得到认可, 不同 Document 可以有不同的审批流程, 主要由 PDM 的 LCM (Life Cycle Manager) 模块来实现。

3.4.3 项目完成

在任务输出得到审批认可后, 需要检查任务输出 (Part/Document) 的合法性和完整性, 没有通过检查的 Part/Document, 必须作出相应调整修改, 再次递交审批。任务输出检查通过后, 任务负责人要作出信息反馈 (如任务实际开始时间、完成时间、工时、成本等), 反馈的信息同样需要审批认可。如果任务的输出检查和信息反馈都得到认可, 表示任务完成, 最高级任务的完成标志项目的完成。项目完成后, 可针对 PDM 的信息整理输出各种报告、报表、文档汇编等。

3.4.4 项目监控与调整

由于 PDM 管理项目的所有信息, 在权限允许的情况下, 负责人可以对整个项目或任务进行监控, 并根据实际的业务情况, 不断地调整任务计划, 调整项目对资源、成本的占用, 实现项目的优化管理。

当项目发生调整后, 系统自动通知相关人员。自动通知可以设置各种通知和报警规则, 比如任务计划开始时、实际开始时、计划完成时、实际完成时、工期拖延时、计划调整时等。

3.5 与应用系统的集成

车辆研制评估系统中数据交换的集成模式采用有统一的产品数据模型, 并采用统一的工程数据库管理系统来管理集成数据, 使各系统之间直接进行信息交换, 提高数据传输效率和系统的集成化程度, 保证各系统之间数据的一致性、可靠性和数据共享, 真正实

现应用软件系统之间的信息交换与共享^[4]。

在车辆研制评估 PDM 系统中，采用功能集成强调了应用系统作为 PDM 系统的一个有机组成部分，PDM 与应用系统之间不仅共享同一个数据模型，而且可以协同工作，彼此提供服务。图 6 表示了 PDM 系统与应用程序之间的集成模式，实现了应用程序与 PDM 系统间信息和功能的全面集成，利用与每一应用程序细节功能特定相关的 PDM 信息访问和过程管理专用化辅助功能，控制应用程序进行工艺设计的全过程，实现信息共享更新和便捷、自动的过程管理。

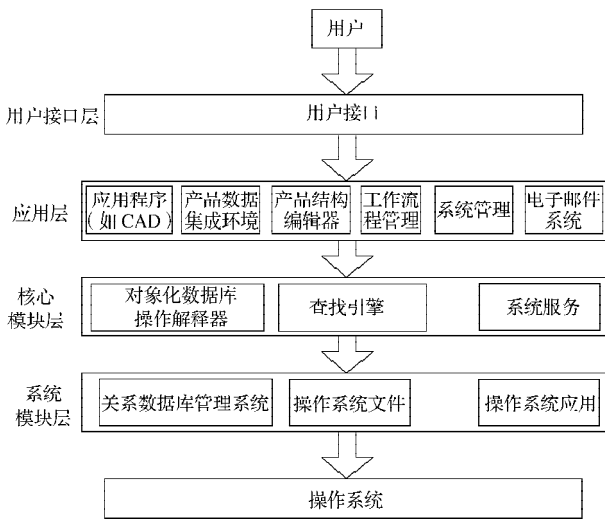


图 6 车辆研制评估系统中 PDM 与应用程序功能集成框图
Fig. 6 PDM integration function framework in vehicle development & evaluation

借助 Teamcenter 提供的二次开发工具，车辆研制评估 PDM 体系集成了文档辅助生成工具、评估系统、协同仿真平台及其它应用工具。车辆研制评估系统中的二次开发分为注册程序与开发程序 2 个阶段，其中，注册程序是至关重要的环节。所谓注册程序，就是要在 Teamcenter Engineering 的程序组内增添程序入口，用于启动新开发的程序^[5]。不论是二次开发，还是 Teamcenter 自身的原开发，都是通过这一注册机制调用属性文件来定义应用程序的实现类（classes）、启动图标、本地化标题、搜索优先权等，见图 7。

4 结语

任何企业的 PDM 实施都不可能是一蹴而就的事情，往往要经历较长的成长历程。PDM 项目在技术实现上较为复杂，除了打造一个稳定、开放的软件平台之外，软件的使用和推广实际上是用户思想和理念的一个转变过程。如何准确地认识、适应和加快完成这

种转变过程成为车辆研制评估 PDM 系统成功实施的关键点。

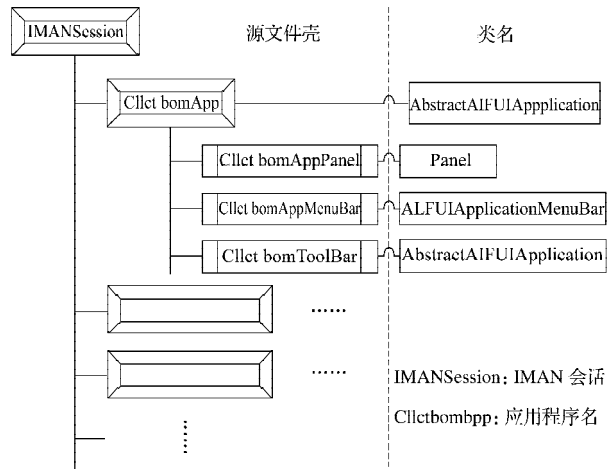


图 7 车辆研制评估系统二次开发程序中类、层次及调用
Fig. 7 Class, arrangement and adjustment in vehicle development & evaluation

参考文献:

- [1] 范文慧, 李涛. 产品数据管理(PDM)的原理与实施[M]. 北京: 机械工业出版社, 2004: 177.
Fan Wenhui, Li Tao. The Principle & Implementation of PDM [M]. Beijing: China Machane Press, 2004: 177.
- [2] 杨进, 游绣华, 张永清, 等. PDM 系统中人员模型的建立[J]. 工程建设与设计, 1999 (155): 24-28.
Yang Jin, You Xiuhua, Zhang Yongqing, et al. The Establishment of Manpower Model in PDM System[J]. Construction & Design for Project, 1999 (155): 24-28.
- [3] 史晓键, 乔立红. 在 PDM 中实现工艺更改过程管理[J]. 航空学报, 2007, 28(1): 241-243.
Shi Xiaojian, Qiao Lihong. Implementation of Process Change Management in PDM[J]. Acta Aeronautica ET Astronautica Sinica, 2007, 28(1): 241-243.
- [4] 朱战备, 韩孝君, 刘军. 产品生命周期管理[M]. 北京: 电子工业出版社, 2004: 149-153.
Zhu Zhanbei, Han Xiaojun, Liu Jun. The Management of Product Lifecycle[M]. Beijing: Publishing House of Electronics Industry, 2004: 149-153.
- [5] 俞涛, 吕震. 应用软件系统在 PDM 平台上的集成机制及其实现[J]. 中国机械工程, 2000, 11(12): 1379-1382.
Yu Tao, Lv Zhen. Integrating Mechanism and Realization of Application Softwre System on PDM Platform[J]. China Mechanical Engineering, 2000, 11(12): 1379-1382.

(责任编辑: 张亦静)