

文章编号: 1000 - 582X(2006)01 - 0001 - 03

## 面向动态数据的 PDM 应用\*

陈浪<sup>1,2</sup>, 潘英俊<sup>1</sup>, 张怀宇<sup>2</sup>

(1. 重庆大学 光电工程学院, 重庆 400030; 2. 中国工程物理研究院 总体工程研究所, 四川 绵阳 621900)

**摘要:**针对 PDM 在科研设计活动中的实际应用, 研究开发了面向动态数据的 PDM 系统. 从项目管理和职能管理两方面分析了科研组织机构特点, 阐述了动态数据管理是一个双重管理相耦合的过程. 通过对动态数据特性的分析, 建立了以工程需求为驱动, 由人员管理模型、产品对象模型及过程管理模型等组成的 PDM 应用框架. 实际应用表明该应用框架是行之有效的.

**关键词:**产品数据管理; 动态数据; 工程需求

**中图分类号:** TP274; TP311

**文献标识码:** A

产品数据管理 (Product Data Management, 简称 PDM) 技术为工程数据的管理问题提供了很好的解决方案<sup>[1-4]</sup>. PDM 系统不仅可以管理所有与产品相关的信息, 而且可以管理所有与产品相关的数据产生的过程<sup>[5-6]</sup>. 目前 PDM 技术的研究与应用在国内外已经相当普遍, 全球范围商品化 PDM 系统不下百种. 但由于各个企业的实际情况不同, 很难做到将一种商品化 PDM 系统直接用于企业工程数据管理中, 特别对动态数据管理的适应性还不够充分. 因此必须根据工程需求的实际情况, 结合 PDM 系统的功能, 制定合理的数据管理策略, 开发出适合企业的数据管理功能. PDM 实践中的因地制宜、张扬个性, 是先进管理思想与计算机技术、信息技术相结合的充分体现.

### 1 工程数据

工程数据可分为有效发布数据、标准数据和动态数据 3 类.

有效发布数据通常指产品审批结束后的工程数据, 它需要经常查看但很少修改的数据, 其存储位置一般要求比较固定.

标准数据主要是指国标、企业规定的标准化数据, 以及一些标准化 CAD 图形. 标准数据属于经常查看不需修改的数据, 其存储位置一般要求比较固定.

动态数据是指产品发布前产生的各种过程数据或

中间数据. 动态数据属于经常需要修改的数据, 其存储位置也不固定. 动态数据最终成为有效发布数据的过程, 实际上是一个对数据进行反复修改完善的迭代过程. 这一迭代过程不仅集中体现了在产品研发过程中研究人员的创造性特点, 而且同时是构成完整产品数据的最基本过程.

动态数据成为有效发布数据的过程是一个对动态数据进行合理控制和管理的过程. 在现有的 PDM 系统中, 一般都基于项目的形式对动态数据进行处理, 其工作流程建立在具有项目属性的信息模型基础上. 这种工作流程模型在客观环境上要求企业机构倾向于扁平化, 从而尽量避免垂直的机构设置使部门相互分割, 减少信息流通的壁垒和上下游沟通的障碍, 为此需要对企业组织结构进行重组. 然而, 企业或科研机构的管理体制是一个历史累积的产物, 其具有存在的合理性和科学性, 结构重组可能导致颠覆其存在的合理性和科学性.

目前一般的国防科研机构, 其主要特点是: 在产品的研发过程中职能管理与项目管理相互交织、相互作用, 二者在产品的研发过程中都具有不可替代的作用. 显然, 在这类组织机构中单纯沿用基于项目的形式对动态数据进行处理是不能满足业务需求的, 还应从工程需求方面考虑动态数据管理.

\* 收稿日期: 2005 - 09 - 12

基金项目: 国防科技基金资助项目 (421050503)

作者简介: 陈浪 (1968 - ), 男, 四川泸州人, 工学博士, 中国工程物理研究院总体工程研究所副研究员, 重庆大学博士后研究人员, 主要从事 CAD、PDM 及数字化设计研究.

## 2 PDM应用建模

基于工程需求驱动,面向动态数据的 PDM 解决方案,其关键是建立人员管理模型、产品对象模型及过程管理模型。

### 2.1 人员管理模型

人员管理模型按照“组织 - 角色 - 权限”进行建模,模型构造在结构及层次上满足以下工程需求规则:

- 1) 静态组织按现有的行政组织划分;
- 2) 角色按工程项目划分;
- 3) 权限分配是角色、静态组织和工程对象的耦合。

建立在上述规则基础上的人员管理模型 (如图 1 所示),体现了产品研发过程中职能管理与项目管理的耦合。

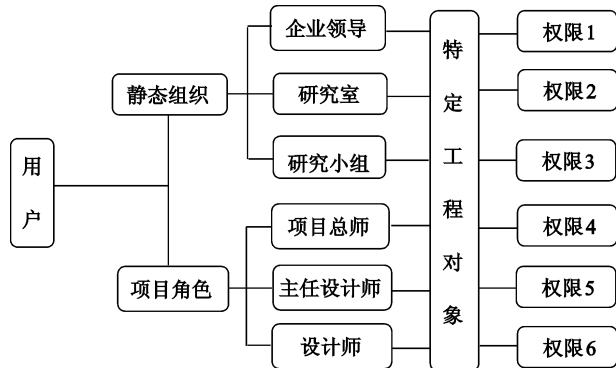


图 1 人员管理模型

### 2.2 产品对象模型

产品对象模型贯穿于动态数据生成与处理的全过程,它是对象分类、对象版本、对象数据组织等 3 方面的统一。

#### 2.2.1 产品对象分类模型

本地化研究源于工程需求,在需求分析基础上系统设计便于动态数据管理的相关产品对象模型 (如设计图样、分析报告、试验报告、设计任务书等),同时定义了用于管理和控制动态数据的相关对象属性 (如图 2 所示)。对象属性源于工程需求,服务于工程需求,它与人员管理模型和过程管理模型紧密相关。

#### 2.2.2 产品对象版本模型

为了实现工程上对数据变化的观察和追踪,根据企业的特点,在系统应用框架上建立了如下版本规则:

- 1) 产品版本需体现产品的重大变化;
- 2) 产品版本需体现产品的局部变化;
- 3) 产品版本需体现产品的中间过程变化。

图 3 详细示例了这一版本模型。

#### 2.2.3 产品对象组织模型

对象组织模型是实现动态数据有效管理的基础。在产品的研制进程中,特别是在预研阶段,对于提交流



图 2 产品对象分类模型属性定义

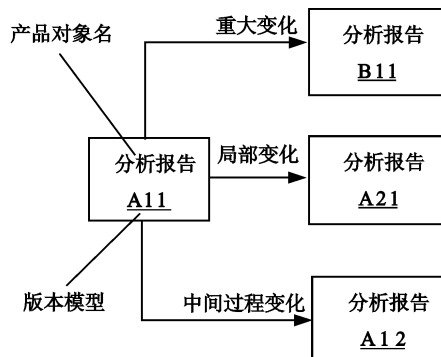


图 3 版本模型

程的动态数据,由于其结构的不可预知性,可能会导致工作流程异常复杂、缺乏良好的适应性。为了扩充工作流程对动态数据的适应性,在系统设计上采用了以产品结构为中心的组织模型,产品数据结构由用户根据需求确定,使提交流程的动态数据结构柔性化。这种组织模型在功能上延伸了研发人员的设计空间,克服了传统工作流程对变结构产品模型的约束。

### 2.3 过程管理模型

过程管理模型体现了组织的业务过程,而动态数据在过程管理模型中的运动是实现业务需求的最基本元素。过程管理模型的建立包括以下几方面内容:

- 1) 定义流程的适用范围;
- 2) 定义满足流程需求的过程节点数及节点间的业务逻辑关系;
- 3) 每个过程节点中用户或角色的工作方式;
- 4) 流程推进过程中的对象状态变化规则。

图 4 给出了一个关于浏览申请的工作流程框图。

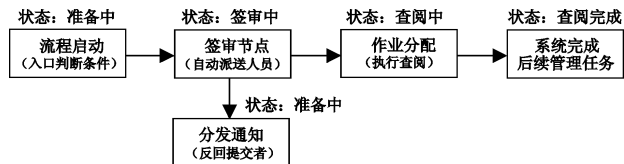


图 4 过程管理模型

### 3 工程应用实例

根据以上提出的 PDM 应用框架,在 TeamCenter Foundation 基础上研制开发了一套应用系统,目前该应用系统已处于试运行阶段. 鉴于国防研究项目的特殊性,这里仅示例一个在实际流程中运行的文档(图 5).

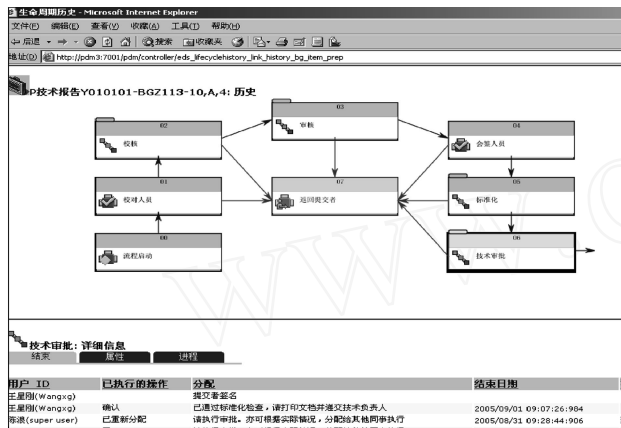


图 5 系统实验运行流程示例

经试运行证明系统流程有如下特点:

- 1) 流程具有较高的可视化程度;
- 2) 用户对所拥有的任务具有全程参与性;
- 3) 数据完全由系统自动派送, 数据传输效率高;
- 4) 工作节点任务明确、状态清晰, 任务具有较高的可追溯性;

5) 系统完全基于 B/S 架构, 不仅易学易用, 而且大大简化了系统配置及维护管理.

### 4 结 语

动态数据管理是 PDM 应用中比较棘手的问题. 作者以工程中最为活跃的动态数据为研究对象, 结合实际工程的需求, 探索开发了一套基于动态数据管理的 PDM 解决方案. 研究工作既为现阶段企业信息化建设探索了方向, 又为后期数字化设计的展开打下基础.

### 参考文献:

- [1] 纪丰伟, 王艳秋. 基于 PDM 的企业工程数据管理 [J]. 机械设计与制造工程, 2002, 31 (1): 25 - 26
- [2] 宛延阁. 工程数据库系统 [M]. 北京: 清华大学出版社, 1999.
- [3] 赵致敏, 殷人昆. 实用工程数据库技术 [M]. 北京: 机械工业出版社, 1997.
- [4] 庞士宗. PDM 走向何方 [J]. 计算机辅助设计与制造, 2001, (10): 1 - 3.
- [5] 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.
- [6] 冯升华. 企业共享信息管理建模与实现技术研究 [D]. 北京: 清华大学, 2000.

## Research on PDM Technology Oriented Dynamical Data

CHEN Lang<sup>1,2</sup>, PAN Yin-jun<sup>1</sup>, ZHANG Hua-ryu<sup>2</sup>

(1. College of Opto-electronic Engineering, Chongqing University, Chongqing 400030, China;

2. China Academy of Engineering Physics, Sichuan Mianyang 621900, China)

**Abstract:** Aiming at the application of PDM in design domain, an oriented dynamical data PDM system is researched and developed. Characteristics of research organization is analyzed from project management and function management, and the coupling process is presented for dynamical data management. By analyzing dynamical data and engineering requirement-driven, PDM application frame is set up including person managing model, product object model and process managing model. The results indicate the application configuration is feasible.

**Key words:** product data management; dynamical data; engineering requiremen

(编辑 成孝义)