

国外 PDM 与国产 PDM 的对比分析

武汉开目信息技术有限公司 黄彪 江艳芬

摘要：本文从体系架构、信息模型、功能模块、解决方案、实施方法学等方面，分析比较了国产 PDM 软件与国外 PDM 软件在技术及实施方面的差距。

关键词：PDM

1 引言

PDM (Product Data Management) 是以产品数据为中心，集成并管理所有与产品相关的信息、过程、人与组织的大型管理软件。目前，国外典型的 PDM 软件主要有 UGS 公司的 TeamCenter、PTC 公司的 Windchill、MatrixOne 公司的 e-Matrix、IBM 公司的 SmarTeam、SAP 公司的 mySAP 等，这些软件基本代表了现今 PDM 技术的最高水平。经过多年的发展，国产 PDM 软件得到了长足的进步，但与国外 PDM 软件仍存在一定的差距，主要表现在体系架构、信息模型、功能模块、解决方案和实施方案学等几个方面。

2 技术分析

2.1 体系架构

软件的体系架构决定了软件的可应用性、可扩展性等重要特性，不同的企业选择体系结构适合自身特点的 PDM 系统才能最大限度地确保实施的成功。

随着 Web 技术、面向对象技术的不断发展和应用，国外 PDM 的体系结构日趋先进，已经从传统的客户机/服务器结构转向基于 Web 应用、J2EE 技术、C/B/S 三段式结构的多层体系框架。通常，PDM 系统的体系结构整体上分五层：底层平台层、PDM 核心服务层、PDM 应用组件层、应用工具层和实施理念层，这里主要讨论 PDM 核心服务层。

PDM 软件产品一般指的是核心服务层和应用组件层。在 C/S 结构下，核心服务层一般就是服务器端，客户端软件就属于 PDM 的应用组件，在 C/B/S 结构下，二者都运行于服务器端，但安装有所不同，核心服务是必须的，而应用组件是选用的，如 TeamCenter 的对象管理框架、Windchill 的 Windchill Foundation、e-Matrix 的 AEF (Application Exchange Framework) 都是典型的核​​心服务。

核心服务层向下连接并操纵数据库，向上为应用组件服务，如 Web 处理机制、API 应用集

成接口等。核心服务层的核心是信息模型，它也是 PDM 的技术核心。

相比而言，国产 PDM 在 Web 应用、J2EE 技术等方面的发展比较慢，主流 PDM 软件普遍还停留在客户机/服务器模式，只有少数几家发布了支持 Web 应用的 PLM 产品，如清软英泰、上海同捷；在对象模型及多层结构方面，国产 PDM 正逐步朝建立核心服务层、应用组件层的方向努力，如开目 PDM 的对象模型。

总之，受各种条件的限制，国产 PDM 软件可能在 PDM 体系结构五个层次的某个层次上有所进步和突破，但总体上与国外 PDM 软件还有一定距离。

2.2 信息模型

信息模型是 PDM 核心服务层的基础，在 PDM 体系结构中占有重要地位，包括对象模型和过程模型两方面。

2.2.1 对象模型

国外 PDM 系统已普遍采用了面向对象的数据建模方法。随着面向对象的方法、分布式技术的发展，国外 PDM 系统的对象模型已逐渐发展为面向对象、支持分布式管理的单一产品数据源的对象模型，如 TeamCenter、Windchill、e-Matrix、SmartTeam 等。

在国内，各 PDM 厂商越来越意识到数据建模技术所提供的可扩展性对支持用户复杂业务和个性需求的重要性，已经从基于扩展数据表或字段的配置技术提升为使用建模工具进行数据建模的技术。面向对象的建模技术的研究也取得了一系列研究成果，并在一些国产的商品化 PDM 系统中得到了应用。国内 PDM 关于数据建模技术的一些现状和特点如下：

- 部分国内厂商已经提供了面向对象的对象模型支持，如武汉开目和 CAXA 采用面向对象的对象模型；
- 各厂商提供的对象模型各有特点，如清软英泰提供了基于语义网络的对象模型；
- 对建模工具的图形化支持还不够，面向对象的能力支持不够，需要进一步提高性能，并扩展模型对 PDM 的支持；
- 部分厂商提供了分布式对象模型支持，但分布式对象模型应用有多个层次，绝大多数国内 PDM 厂商并不支持分布式对象模型或只提供较简单的应用模式；
- 分布式对象模型的用户一般是大型企业，往往选择国外知名的 PDM 系统，而绝大多数国内 PDM 厂商定位在中小型企业，所以关于分布式对象模型研究进展缓慢。

2.2.2 过程模型

国外的主流 PDM 系统均提供了较为强大的过程模型支持。

在对象的全生命周期管理方面，国外的研究已基本成熟，并已在实际的软件系统中得到应用，如 Smarteam、Windchill、TeamCenter 和 e-Matrix 等系统均支持对象的全生命周期管理。在 workflow 管理方面，国外开展的研究比较早，也比较深入。1995 年，workflow 管理联盟根据研究成果和应用实践制定了 workflow 管理系统的相关术语、体系结构及应用接口等方面的一系列标准，并提出了相应的过程流参考模型，目前，国外的主流 PLM 相关产品的工作流模型均支持此标准。

在对象的全生命周期管理与 workflow 的集成方面，国外 PDM 系统主要关注在面向对象的工作流应用方面，如 Windchill 和 TeamCenter 的变更管理。

在国内，结合数据建模技术，各 PDM 厂商对面向对象的过程建模技术进行了一些研究，并对已有的 PDM 系统进行了改进，取得到了很好的应用效果。国内 PDM 关于过程建模方面的一些现状和特点如下：

- 过程模型的框架差异较大，采用的技术差别也较大；
- 过程模型提供的建模能力差异很大，现有的过程建模工具不足以支持用户复杂的业务过程；
- 过程模型和对象模型集成不够理想；
- 支持跨企业、跨地域的分布式应用的过程建模技术与国外相比有较大的差距；
- 对支持符合业务需要的业务模型的研究不足；
- 部分厂商提供了对 WFMC 的支持，但并不普遍，对相关国际标准的支持不够。

2.3 功能模块

系统功能模块实际上就是由调用核心基础服务的一组程序（界面）组成并能够完成一定应用功能的应用组件。国外 PDM 软件都在不断丰富自己的功能模块，根据 AMR Research 的研究报告，国外 PDM 软件支持新产品的定义和投放市场的工程，市场，操作和原料等 63 种功能需求。应该说，国外各个 PDM 系统的功能模块已基本覆盖从产品概念设计到应用集成的各个业务层面。

国外各个 PDM 系统之间的功能模块基本相同，但是存在一定差异。如 TeamCenter 提供了产品配置管理、生命周期管理等具体的模块，部分基础功能满足了制造业的基本需求，实施时利用现有模块和基础功能比较方便，在应用于制造业时有一定优势，而 e-Matrix 提供了较

基础的系统构建框架，更加开放，但应用时配置工作量更大。

相比而言，国产 PDM 的功能模块虽然已经基本覆盖 PDM 的功能边界，但在业务解决方案和细节方面还有待完善，功能模块的层次划分也不够清晰。

常见的 PDM 系统功能模块有：文档管理、生命周期管理、更改控制管理、产品结构管理、产品配置管理、零部件族管理、产品可视化管理、 workflow 管理、项目管理、应用集成接口以及 Web 服务等。下面仅就项目管理和应用集成方面比较国产 PDM 与国外 PDM 之间的差异。

2.3.1 项目管理

从国外 PDM 产品的发展趋势来看，项目管理技术已从原来面向组织和功能的传统管理模式转变到面向项目的现代管理方式，通过项目将人员、流程以及各应用功能联结起来，从而构建面向业务的应用系统。如 TeamCenter 推出的 TeamCenter Project 项目协同模块，主要包括项目进度管理、项目资源管理、项目协同发布、项目跟踪与汇报、项目工作区安全等功能，支持将复杂的项目细化为明确的任务，并将这些任务分配给指定的资源，同时管理每个资源所承受的工作负荷；支持项目团队协作，促使产品价值链上项目团队的任务和调度同步，优化配置资源，降低开发成本。mySAP PLM 提供的计划和项目管理模块，能够协助企业对产品开发流程进行规划、管理和控制，如控制项目的结构、日程计划、成本和资源等。Winchill 解决方案中推出的项目协同管理 Project Link，旨在将不同的产品开发以项目的形式进行管理，并通过 Internet 连接企业内外的供应链。

国产 PDM 的项目管理普遍与文档签审流程紧密集成，而项目的资源管理、协同发布等项目管理的基本功能相对较弱，部分供应商通过与 MS Project 的简单集成实现项目的资源管理，但在工作协同方面则没有研究和应用。

2.3.2 应用集成

作为比较成熟的 PDM 产品，国外 PDM 系统都提供开放的软件接口，也具有较强大的集成组件。相比而言，受各种条件的限制，国内 PDM 普遍未提供开放的软件接口，各个 PDM 软件虽然与某个应用软件的集成性比较优秀，但从整体而言，应用集成性还处于比较低的层次。

应用集成包括与单元应用软件、系统管理软件等各种软件之间的集成，下面主要讨论 PDM 与 CAD、CAPP 和管理软件之间的集成。

2.3.2.1 与 CAD 的集成

PDM 与 CAD 的集成主要是与主流 3D 软件的集成。由于国内制造企业的 3DCAD 的普及比较晚，因而国产 PDM 与 3DCAD 的应用集成研究相对较晚，与国外 PDM 软件相比有很大的距离，主要表现在数据集成、浏览/圈阅工具、协同可视化工具等方面。

国外主流的 PDM 软件基本能够支持 15 种独立 CAD 软件包，基于较完善的对象模型，基本与 3DCAD 实现了无缝集成；而国内 PDM 软件则主要支持几种主流的 3D 软件，如 UG/ProE/SolidEdge/SolidWorks 等，在数据集成的深度方面也有限，仅处于数据提取的水平。

在浏览和圈阅方面，国外 PDM 基本采用两种策略。

以 UGS、Windchill 为代表的供应商采取自身开发浏览器的策略，并发布统一的 3D 浏览/圈阅工具（或控件），如 UGS 的 JT2GO；

以 MatrixOne、Smarteam、Agile 为代表的供应商则采取集成专业浏览器实现与 3DCAD 的集成，浏览器主要是业界领先的 Cimmetry 公司的 AutoVue 浏览器。

受各种条件限制，国产 PDM 在 3DCAD 的浏览/圈阅方面还处于摸索阶段，部分厂商提供了与 AutoVue 浏览器的集成。

2.3.2.2 与 CAPP 的集成

基于 CAPP 软件的工艺解决方案是中国企业的独特需求，一直以来，国外 PDM 软件并不重视 PDM 与 CAPP 的集成，相比而言，国产 PDM 始终致力于国内企业的信息化工作，重视 PDM 与 CAPP 的集成工作，对 CAPP 软件的支持比国外 PDM 做的好。

近年来，随着国内企业对 PDM 与 CAPP 集成的需求越来越强烈，国外 PDM 供应商也逐渐开始对国产 CAPP 软件提供支持，如 Windchill 提供了与开目 CAPP 的集成。

2.3.2.3 与 ERP/CRM 的集成

经过多年积累，国外 PDM 软件与 ERP/CRM 的集成已经非常成熟，在提供集成接口的基础上，对国外主流 ERP/CRM，如 SAP R3、Oracle Manufacture 还提供专用的集成组件，如 Smarteam、TeamCenter、Windchill 等。而国产 PDM 与 ERP/CRM 的集成水平相对较低，基本停留在中间交换文件的水平上，没有与 ERP/CRM 的专用集成接口。

3 实施分析

3.1 解决方案

国外软件供应商普遍将 PDM 软件作为 PLM 完整解决方案的一个组成部分，处理整个产品生命周期中的主要业务过程。如 TeamCenter 的协同平台（Collaboration Foundtion）、Windchill 的 CPC 方案、MatrixOne 的智能协同业务（Intelligent C-Commerce）等。

同时，针对不同的行业，各个公司专门提供了行业解决方案。如 TeamCenter 公司针对汽车行业，Windchill 公司针对船舶行业；Smarteam 针对电子行业都提出了专门的行业解决方

案。

受各种条件的限制，国内还没有一家软件供应商提出并发布真正意义上的 PLM 完整解决方案或产品开发信息化的完整解决方案，往往以 PDM 为主体简单集成相关管理软件，达到实现产品数据全生命周期管理的目的，相比而言，无论完整性还是应用性都存在欠缺。

3.2 实施方法学

国外 PDM 供应商非常重视软件的实施，在大量成功范例的基础上，总结了众多的成功经验，形成适合本公司特点的实施方法学。这些实施方法学的主要特点如下：

- 具有完整的实施模型和阶段划分，能覆盖实施的全生命周期；
- 把需求收集、分析阶段作为整个实施过程的重点，切实了解用户需求；
- 在关键阶段设置质量检验点，可进行全面质量控制；
- 建立在大量的成功范例基础上，包含业界经验与 Know-How 技术；
- 注重与用户的交流，容易被用户接受；
- 提供了大量的实施文档模板，有效地引导和规范了实施人员的工作。

结合现代项目管理理论，经过不断的摸索和实践，国内 PDM 供应商已经逐渐摸索出一套适合中国国情、行之有效的实施方法，并在具体的项目实施中得到良好应用，如 CAXA 和武汉开目的分阶段实施理论。

4 结束语

从体系架构、信息模型、功能模块、解决方案、实施方法学等几个方面的比较可以看出，国产 PDM 软件与国外 PDM 软件相比还有一定距离，特别是体系结构和解决方案方面尤其如此。随着国内企业信息化工程的不断深入，国内 PDM 软件供应商的投入不断加大，相信在体系结构、信息模型、功能模块等基础研究获得突破，并在项目实践中得到验证并发展后，国产 PDM 软件的水平会有一个大的发展。

参考文献：

[1] 相关公司网站，主要有：

<http://www.3ds.com/> 、 <http://chinese.agile.com/plm/> 、 <http://www.matrixone.com/> 、
<http://www.ptc.com/> 、 <http://www.ugs.com.cn/> 、 <http://www40.sap.com/china/> 、
<http://www-900.ibm.com/cn/industry/plm/>

[2]. 刘波, TeamCenter 与 e-Matrix 之比较, www.e-works.net.cn, 2003.11 ;

[3] 范文慧等, 产品数据管理 (PDM) 的原理与实施, 机械工业出版社, 2004.1 ;