

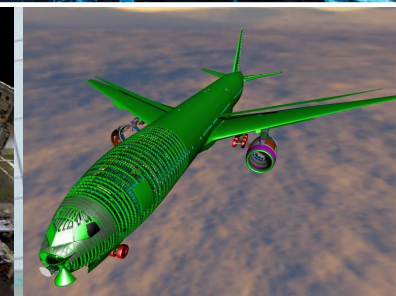
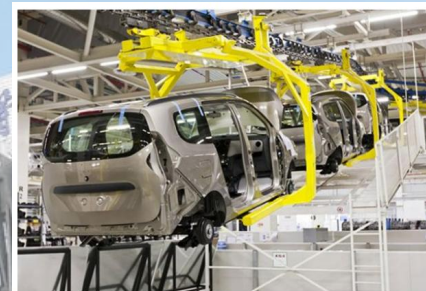


电子科技大学(深圳)高等研究院

《数字化设计与制造》



任课教师: 孙勇¹, 张东星²
联系方式: 1.yong_sun@uestc.edu.cn,
2.zhangdongxing@uestc.edu.cn



数字化管理技术



第一节 产品数据管理技术

第二节 产品全生命周期管理技术

- 1 产品数据管理产生的背景和定义
- 2 产品数据管理系统的功能分析
- 3 产品数据管理系统的技术规范

1 产品数据管理产生的背景和定义

产品数据管理（Product Data Management）是基于分布式网络、主从结构、图形化用户接口和数据库件管理技术发展起来的一种软件框架（或数据平台），PDM对并行工程中的人员工具、设备资源、产品数据以及数据生成过程进行全面管理。

- 1)数据表示不够充分，不能全面描述数据类型之间的分类、组合、继承和引用等关系。
- 2)各种工程数据来自于不同的应用系统，产品信息进行有效集成和应用困难。
- 3)应用开发的接口能力差。



2 产品数据管理系统的功能分析

- (1)项目管理(project management)。
- (2)工作流程管理(workflow of process management)。
- (3)文档管理(document management)。
- (4)版本管理(version management)。
- (5)产品配置管理(product configuration management)。
- (6)分类管理(classification management)。
- (7)网络、数据库接口和信息集成。

2 产品数据管理系统的功能分析

(1)项目管理(*project management*)

项目管理的主要功能包括：

(1)项目的创建、修改、查询、审批、统计等功能。

(2)供项目人员组织机构定义和修改。

(3)在项目人员组织结构的基础上，实现人员角色指派及其对产品数据操作权限的规定。

2 产品数据管理系统的功能分析

(2) 工作流程管理(workflow of process management)

工作流程管理涉及到RonniMarshak的3R问题，即路由(Routes)、规则(Rules)和角色(Roles)。路由定义了对对象及所定义的对对象的传送路径，其对象包括文档、形式、事件、部件和消息等。规则定义了信息如何路由和路由给谁，即工作流的下一步方向和如何处理异常情况。工作流中的工作任务定义了作业的独立功能，由操作用户提供。

2 产品数据管理系统的功能分析

(3)文档管理(document management)

- 1)原始档案。
- 2)设计文档。
- 3)工艺文档和工艺数据。
- 4)生产计划与管理数据。
- 5)销售维修服务数据。
- 6)专用文件。

2 产品数据管理系统的功能分析

(4)版本管理(version management)

由于应用软件的种类及版本具有多样性,因此,一个PDM系统无法同时与各种应用系统进行互操作,所以,PDM系统需向用户提供可与应用软件进行集成的能力。

2 产品数据管理系统的功能分析

(5)产品配置管理(product configuration management)

对产品的配置管理是PDM系统有别于工程文档管理(EDM)等系统最主要的一个方面。产品 配置管理包括对各种BOM视图的管理、对基于有效性变化的产品配置的管理以及有关创建、 定型、变更等过程的管理。

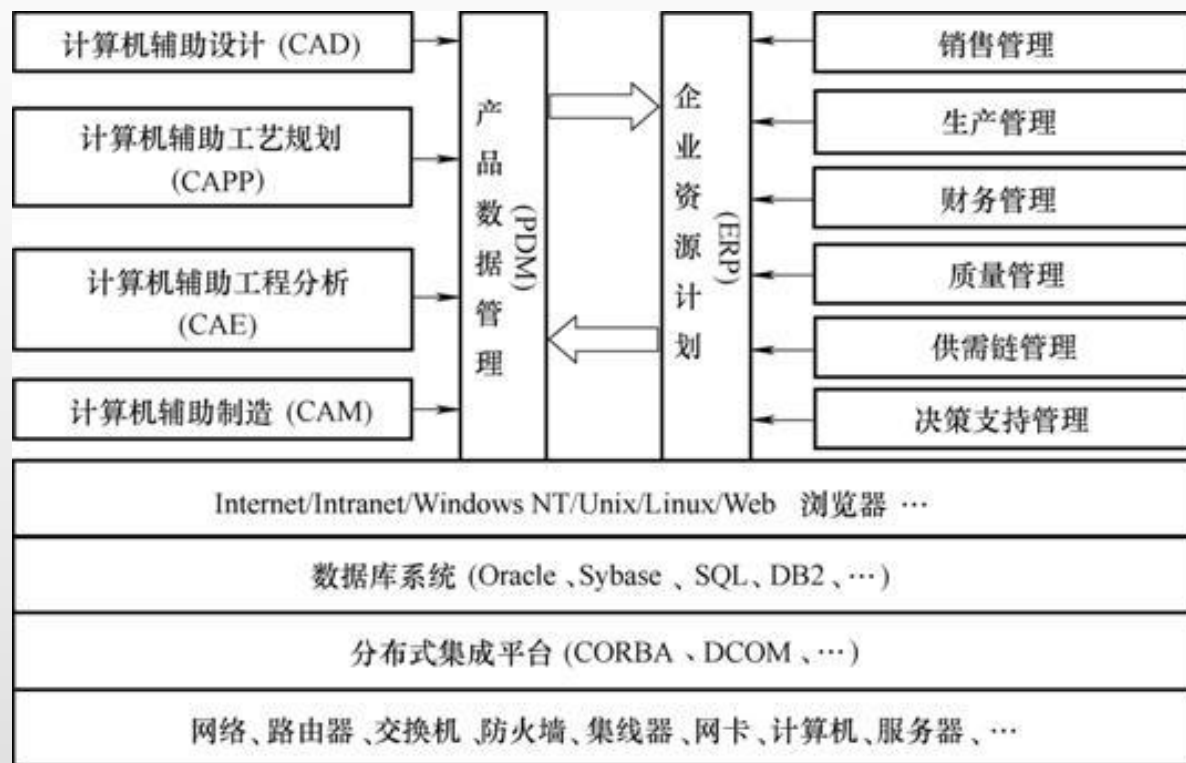
2 产品数据管理系统的功能分析

(6)分类管理(classification management)

这是根据零件特征来管理零件的方式。这种方式涉及到对零件族的查询和维护。对零件族的查询可采用图形界面访问零件族体系的方式,也可通过给定一零件的特征值来查询。对零件族的维护操作包括将一零件放入某一零件族或将其从某零件族删除,以及修改零件族特征值等操作。

2 产品数据管理系统的功能分析

(7) 网络、数据库接口和信息集成



基于PDM的企业信息集成框架

3 产品数据管理系统的技术规范

- 1)需求分析用来确定软件系统的基本要求。
- 2)原型设计是在需求分析的基础上，根据软件需求而开发出的一个早期可运行的软件版本，它反映了最终系统的部分重要特性。
- 3)原型评价用来考核原型的性能，检查原型是否实现了分析和规划阶段提出的目标，是否满足需求说明书的要求以及需求描述是否满足用户的愿望等。
- 4)系统改进是根据修改意见对原型进行的修改和完善。



第一节 产品数据管理技术

第二节 产品全生命周期管理技术

- 1 产品全生命周期管理的定义
- 2 产品全生命周期管理的功能分析
- 3 主流产品全生命周期管理软件介绍

1 产品全生命周期管理的定义

目前，数字化设计与制造的单元技术（如CAX、DFX等）已经在产品开发中得到广泛应用，而各种企业和产品管理模块（如SCM、PDM、CRM等）也受到人们重视，它们从不同层面提升了企业的竞争能力。

但是，如果各单元技术及管理模块相互独立，就会形成“**自动化孤岛**”和“**信息孤岛**”，使产品信息和企业资源难以发挥应有作用。

单元技术和管理模块的集成、企业内部与合作伙伴之间的集成以及产品全生命周期信息的集成，成为人们关注的问题。

1 产品全生命周期管理的定义

产品全生命周期管理(Product Life-cycle Management, PLM)

就是通过网络实现从产品需求预测、概念设计、结构设计、原材料采购、制造、销售、使用、客户服务、报废以及回收等环节的集成管理系统。

此外, PLM还扩展到协作企业(如供应商、销售商等), 以便在更深层次上支持产品开发和企业管理。

推动PLM发展的主要因素有:

- ① 网络及信息技术的支持
- ② 全球化的市场竞争
- ③ 用户个性化需求

1 产品全生命周期管理的定义

■ 目前，对PLM还没有统一和权威的定义：

(1) CIMdata的观点

PLM是一种企业信息化战略。它提供一整套业务解决方案，将企业内的人、过程和信息有效地集成起来，支持产品从概念设计到报废的全生命周期，支持与产品相关的协作研发、管理、分发和使用。

(2) Aberdeen的观点

PLM是覆盖从产品产生到报废全生命周期的、开放式和互操作的整套应用方案和企业信息化环境，它需要有一个纪录所有产品信息的、系统化的产品数据知识库。

1 产品全生命周期管理的定义

(3) Collaborative Visions的观点

PLM是一种商业IT战略。它专门解决与企业新产品开发和交付相关的重要问题，以实现产品创新的最优化，改善产品研发速度和敏捷性，增强产品客户化能力，以最大限度地满足客户的需求。企业PLM的组织和实施要围绕以下六种需求来构造：

- ① 调整(Alignment):平衡企业在信息化建设的投入;
- ② 协同(Collaboration): 与业务伙伴交换见解、想法和 知识;
- ③ 投术(Technology):获取新的技术以建立智力资产系统;
- ④ 创新(Innovation):开发客户驱动的创新产品;

1 产品全生命周期管理的定义

(3) Collaborative Visions的观点

PLM是一种商业IT战略。它专门解决与企业新产品开发和交付相关的重要问题，以实现产品创新的最优化，改善产品研发速度和敏捷性，增强产品客户化能力，以最大限度地满足客户的需求。企业PLM的组织和实施要围绕以下六种需求来构造：

- ① 调整(Alignment):平衡企业在信息化建设的投入；
- ② 协同(Collaboration): 与业务伙伴交换见解、想法和 知识；
- ③ 投术(Technology):获取新的技术以建立智力资产系统；
- ④ 创新(Innovation):开发客户驱动的创新产品；
- ⑤ 机会(Opportunity):致力于跨学科的集成，寻找产品新 生命周期的机会；
- ⑥ 智力资产(Intellectual Property):将产品知识作为企 业的战略财富加以充分利用。

1 产品全生命周期管理的定义

(4) AMR的观点

PLM是一种技术管理战略，它将跨越不同业务流程和用户群的单点应用集成起来，并使用流程建模工具、可视化工具或其他协作技术整合已有的系统。

AMR将PLM分为四个部分：

- ① 产品数据管理 (PDM) :作为中心数据仓库保存着产品的所有信息，并提供企业与研发、生产相关的物料管理；
- ② 协同产品设计 (Collaborative Product Design, CPD) : 利用CAD/CAE/CAM及相关软件，技术人员以协同方式从事产品研发；
- ③ 产品资财管理 (Product Portfolio Management, PPM) : 提供相关工具，为管理产品资财提供决策支持；
- ④ 客户需求管理 (Customer Needs Management, CNM) : 获取销售数据和市场反馈，并将之集成到产品设计和研发过程中。

1 产品全生命周期管理的定义

根据Aberdeen公司的数据，企业在全面实施PLM后，可以：

/ 节省直接材料成本5%-10%

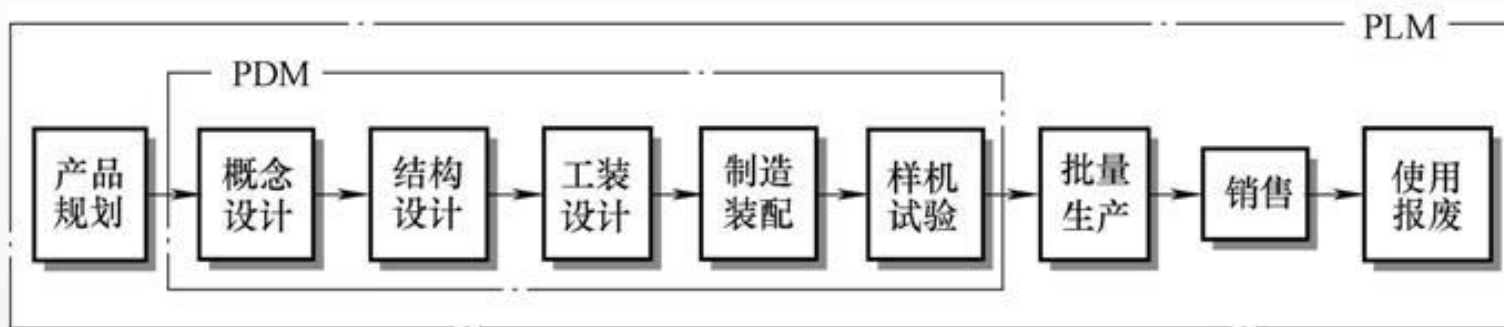
/ 提高库存流转率20%~40%

/ 降低开发成本10%~20%

/ 缩短产品开发周期15%~50%

/ 提高生产率25%~60%

2 产品全生命周期管理的功能分析



PDM、PLM与产品生命周期的关系

PDM与PLM之间存在如下关系：

- (1) PDM涉及从产品概念设计到样机试验阶段的产品数据信息 的管理；PLM涵盖从产品规划、设计、制造、使用、报废 乃至回收的全部过程，并向前延伸至客户需求管理 (CNM) 和供应链管理 (SCM)、向后延伸至客户关系管理 (CRM)，从而形成包括产品全生命周期所有信息的管理。

2 产品全生命周期管理的功能分析

- (2) PDM注重产品开发阶段的数据管理，PLM关注产品全生命周期内数据的管理。
- (3) PDM侧重于企业内部和产品数据的管理，PLM则强调对支持产品全生命周期的企业内部以及跨越企业的资源信息的管理及利用。
- (4) PDM是以文档为中心的研发流程管理，主要通过建立文档之间刚性的、单纯的联接来实现；PLM则力图实现多功能、多部门、多学科以及与供应商、销售商之间的协同工作，需要提供上下文关联式的、更具柔性的联接。

2 产品全生命周期管理的功能分析

■ PLM与企业资源规划(ERP)之间的区别:

- ERP面向企业的物质资源，注重对有形资产的管理和整合，涉及生产、销售、库存、供应、财务、人力资源等环节，
- PLM侧重于无形资产的管理，即以企业的产品为核心，跨越企业和供应链，充分利用企业的信息资源，支持产品的协同开发和管理，促进产品创新。

2 产品全生命周期管理的功能分析

PLM的主要管理功能包括：

- (1) **需求管理**：管理来自企业外部(如市场、客户)和来自企业内部(如设计、工艺、制造、生产调度等)对产品在外 观、性能、结构、维修等方面要求的信息，包括对产品性能参数、结构、成本、标准、规范等方面的描述、规定和 限制，以保证所开发的产品与实际需求相一致，并有效地缩短开发周期，降低生产成本，提高产品开发的成功率。
- (2) **产品数字化开发过程管理**：通过PLM系统可以实现数字化 环节的集成性和信息共享，提高数字化开发技术的效益。 PLM还可以对制造工艺、资源、生产计划与调度等进行管 理，以实现制造过程的全局协调和优化。

- (3) **质量管理**：质量是产品性能的综合评价。质量管理贯穿于产品的整个生命周期。
- (4) **产品回收管理**：从环境保护、资源再生利用和可持续发展等角度，对产品的回收过程进行监督和管理。
- (5) **项目管理**：产品生命周期或其中的某个阶段(如产品研发过程)都可以视为项目。采用项目管理，可以保证保质保量地完成产品开发。
- (6) **产品数据管理**：产品数据包括需求数据、项目数据、几何数据、供应商数据、过程数据、变更数据、资源数据等。
- (7) **价值链管理**：传统的价值链概念着眼于单个企业的观点来分析企业的价值活动，指产品从原材料采购到最终产品的所有过程和活动。新的价值链概念是指价值链不仅是由增加价值的成员构成的链环，而且还包括由虚拟企业构成的网络，称之为**价值网**。
- (8) **配置管理**：使用各种动态、交互、协作性和可视化工具，帮助制造企业实现“依单设计”的产品需求。
- (9) **workflow管理**：提供灵活的过程管理构架，支持用户建立、控制和管理自身的业务流程，提高产品开发的效率和效益。

3 主流产品全生命周期管理软件介绍

主流PLM软件介绍

总体上，PLM软件可以分为三种类型：

- ① 以数字化开发及PDM软件为核心，并集成部分ERP功能的PLM 软件，如EDS公司的Teamcenter> Dassault公司的CATIA等。

这类软件具有强大的产品数字化开发和产品数据管理能力，是以产品开发为导向的PLM产品。

- ② 以ERP软件为核心，通过增加协同工作功能的PLM软件，如 SAP、Baan和Oracle等公司的产品。

3 主流产品全生命周期管理软件介绍

这类软件以资源管理和组织计划为基础，注重制造业的流程配置，产品数字化开发能力较弱。

③独立的PLM软件，如Agile Software> MatrixOne等

这类软件以第三方的模式，为数字化开发软件和ERP软件提供集成服务。

3 主流产品全生命周期管理软件介绍

(1) Dassault公司的CATIA V5

CATIA是Dassault公司的产品，它采用电子商务技术，可以扩展到企业产品开发的所有业务过程，支持产品所有信息的商务决策。CATIA V5还具有以下特点：

- ① 支持协同关联设计，可以改善业务流程，提高工作效率，提升企业竞争力；
- ② 使用知识驱动设计和基于知识的管理技术，有利于产品创新；
- ③ Windows风格和友好的用户界面，使用方便；
- ④ 采用Web技术，技术领先，功能强大；
- ⑤ 可以根据用户的特殊需求进行定制和扩展，具有良好的灵活性和可扩展性。

3 主流产品全生命周期管理软件介绍

(2) SAP公司的mySAP PLM

- mySAP PLM能提供从设计、制造到服务的流程集成，具体功能 包括:产品创新管理、产品开发管理、规划变更管理、维护管 理、项目成本和时间管理、质量管理、协作管理等。
- mySAP PLM具有iViews功能，使产品协作人员能够及时获取完 成任务所需的信息、应用和服务。mySAP PLM通过产品数据复 制，保证数据一致性。mySAP PLM具有审计管理流程，支持在 项目或产品开发过程中的质量审计，以提高产品质量。
- mySAP PLM具有产品设计功能，使设计者了解产品需求，并将 产品设计与产品需求进行比较，以形成有竞争力的产品。
- mySAP PLM还提供集成化同步协作工具，实现实时性文档共享 和应用。

3 主流产品全生命周期管理软件介绍

(3) EDS公司的Teamcenter

- Teamcenter是基于标准和Web结构的产品全生命周期优化工具。 它采用Java、Microsoft .NET框架、UDDI、XML、SOAP、JSP 以及Web等技术，支持产品生命周期不同阶段信息的无缝交换 和管理，消除因地域、部门和技术原因形成的障碍，构建跨 越产品生命周期的协同工作环境。。
- Teamcenter产品族包括Teamcenter企业协同、工程协同、制造 协同、项目协同、需求协同、可视化协同、社区协同以及 Teamcenter集成器等

3 主流产品全生命周期管理软件介绍

- (1) *Teamcenter* 企业协同 (*Teamcenter Enterprise*)。
- (2) *Teamcenter* 工程协同 (*Teamcenter Engineering*)。
- (3) *Teamcenter* 制造协同 (*Teamcenter Manufacturing*)。
- (4) *Teamcenter* 项目协同 (*Teamcenter Project*)。
- (5) *Teamcenter* 需求协同 (*Teamcenter Requirements*)。
- (6) *Teamcenter* 可视化协同 (*Teamcenter Visualization*)。
- (7) *Teamcenter* 社区协同 (*Teamcenter Community*)。
- (8) *Teamcenter* 集成器 (*Teamcenter Integrator*)。

3 主流产品全生命周期管理软件介绍

(4) 艾克斯特公司的XTPDM

- XTPDM从产品全生命周期管理的核心——产品数据管理(PDM) 出发, 运用并行工程的理念, 从项目合同开始, 支持企业的 产品配置管理和变异快速设计, 管理产品从产生到消亡的所有技术数据。
- 它采用统一BOM的思想, 可以为各种管理软件提供完整的技术 数据资源和服务。
- XTPDM以产品数据为中心, 面向产品设计过程, 通过项目和任 务的动态管理, 提供跨平台的数据共享和协同工作环境; 通 过过程管理和控制, 有效地配置资源, 减少中间环节和优化 生产要素, 为企业提高开发效率 and 设计质量、规范设计过程 提供良好的服务平台。

3 主流产品全生命周期管理软件介绍

(5) PTC公司的Windchill

- Windchill是PTC公司基于Web结构的PLM软件系统。
- Windchill ProjectLink是一个快速启动式综合解决方案,适用于项目设计和管理;
- Windchill PartsLink通过创建高性能交互式产品样本目录,支持产品开发流程,建立与供应商、客户的联系;
- Windchill DynamicDesignLink适用于产品设计多变的制造公司PLM管理,用户能实现交互式定制和定义“依单设计”产品;
- Windchill PDM支持产品结构及相关更改信息的管理和交换。
- Windchill可以简化产品开发各阶段的协作和信息管理,提供包括工程更改申请、新产品推介、产品采购、交付生产、设计和组件再用等在内的管理功能。



谢谢聆听

Thank You