

开目产品数据管理系统

技术白皮书

中国领先

专业专注 20 年

PLM产品及解决方案供应商

The bottom half of the page features a large, abstract graphic composed of overlapping, flowing waves in various shades of blue and white. The waves create a sense of motion and depth, with some areas appearing more solid and others more ethereal. The overall effect is modern and dynamic, complementing the technical nature of the document.

历史修改记录

版本号	修改人/日期	摘要	审核人/日期
V1.0	ePDM 事业部/2017-5	编写	



目 录

目 录	II
简介	1
业务背景	4
价值与优势	6
对制造业企业:	6
对客户:	6
设计思想	7
面向不同信息化需求的可定制柔性管理平台	7
协同制造企业大规模定制的设计思想	7
设计、工艺、制造的一体化集成	8
符合企业管理规范的产品研发项目管理	8
对统一管理、分散经营的集团型企业的支持	9
安全可靠、信息完整的数据仓库	9
技术特色	11
异地部署, 集中管控	11
数据建模和过程建模能力	11
多层次、组件化系统架构	12
柔性的、可灵活重构的系统	12
文件柜存储技术	12
功能扩展、架构扩展和集成扩展	13
基于 Web 的访问方式	13
多维度构建的安全模型	14
易理解易操作性的界面设计	14
KMPDM 的核心功能	15
1 零部件管理	15

基于对象模型组织产品数据	15
产品信息分类管理和快速检索	15
基于产品结构和对象关联将产品数据联系起来	15
对象生命周期管理	15
对象版本管理	16
2 文档管理	16
文档创建	16
文档编辑	16
文档检出/检入	17
文档浏览	17
文档标注	17
文档打印控制	17
文档下载	17
文档批量入库	17
3 产品结构管理	17
模块化的产品结构	18
产品结构快照	18
产品结构比较	18
BOM 多视图	18
多层对象关联视图	19
零部件何处使用查询	19
4 产品配置管理	19
基于现有产品结构实现产品变形	19
基于可变产品结构模型快速配置生成新产品结构	20
5 系列件管理	20
零部件族模型和成员	21
基于二维或三维 CAD 的面向零部件族的设计	21
装配件的零部件族结构矩阵视图	21
派生式变型设计	21
6 工艺设计管理	22
设计数据传递到工艺系统	22
工艺路线与工艺任务管理	22
图文表一体化的工艺编辑平台	22
典型工艺和工艺知识库管理	23
通用工艺管理	23
参数化工艺	24
7 workflow 管理	24
过程建模	24
workflow 运行控制	25
8 项目管理	25
管理项目团队	26

项目工作分解	26
任务分派和执行监控	26
项目协同工作环境	26
项目档案及知识管理	27
9 工程更改管理	27
更改控制的多种方式	28
两段式更改控制流程	28
自动维护产品数据的一致性	28
10 应用系统集成	28
CAD 集成	29
CAPP 集成	30
ERP 集成	30
11 个人工作平台	31
典型行业案例	33

简介

PDM 是企业产品信息集成平台，是企业技术准备的工作平台，与 ERP 一起构建企业信息化的整体解决方案。

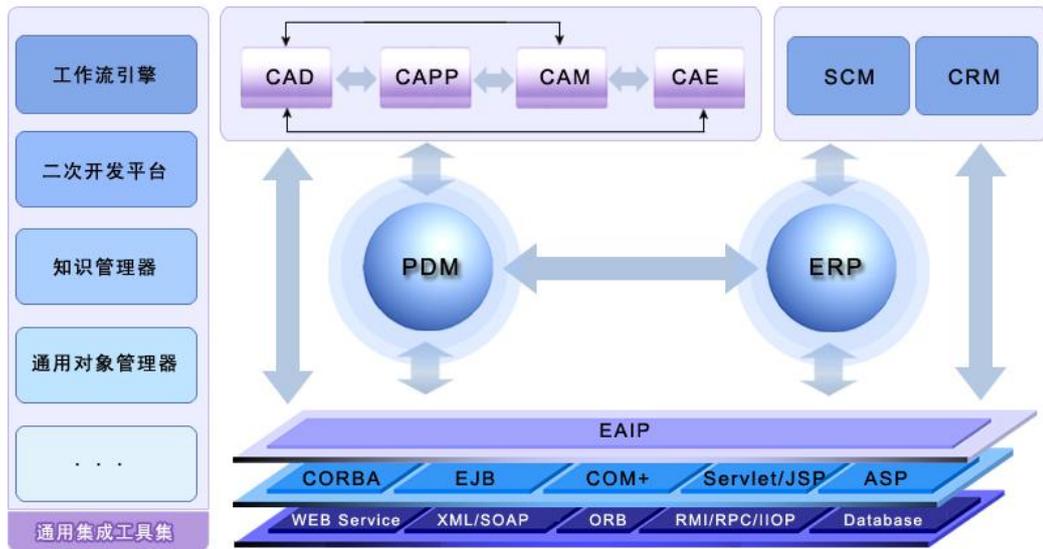


图 1 PDM 在制造业企业信息化中的地位

基于对制造业企业信息化的深刻理解，KMPDM 解决方案致力于为企业构建一个从产品概念设计到生产制造、有利于快速产品创新的、易于使用的和可升级、基于协同的虚拟产品开发环境。在该环境中，用户可以对产品的设计、制造、交付和服务的过程进行构思、策划、管理和分析，帮助您高效的进行产品开发，提高产品质量，降低成本，并缩短上市周期。

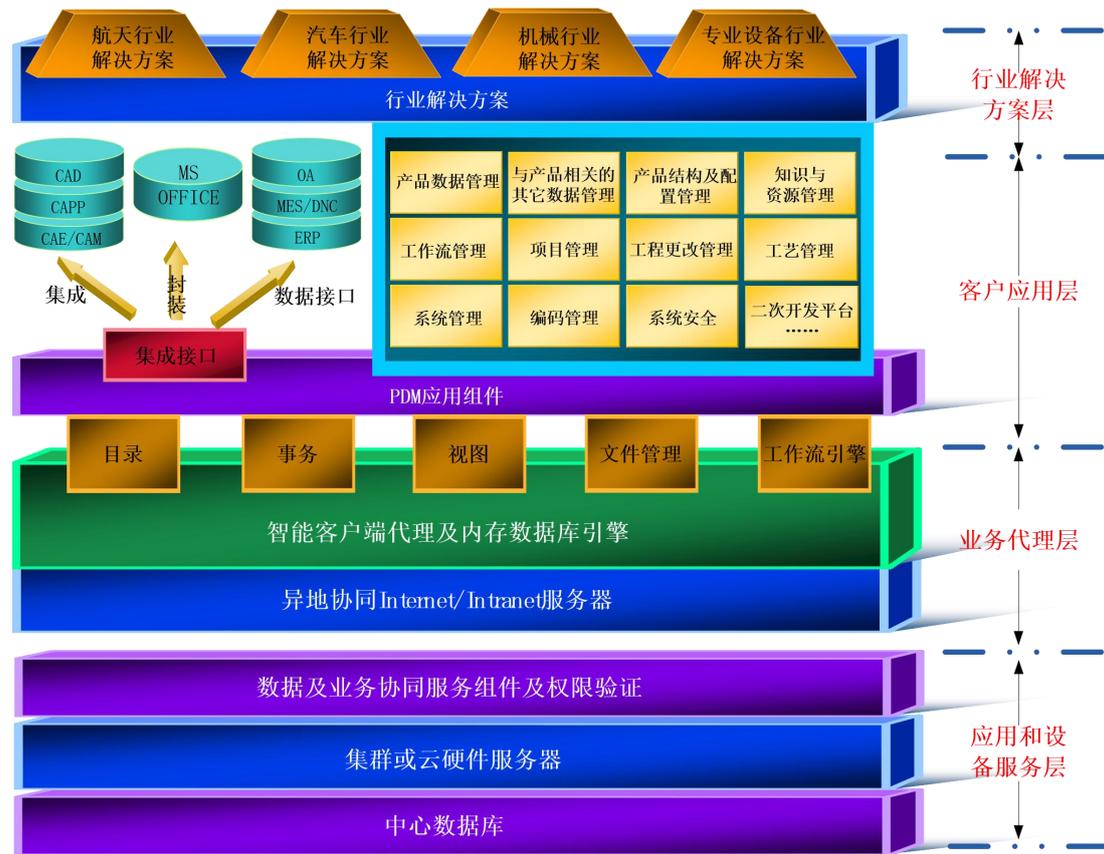


图 2 KMPDM 系统架构

KMPDM 对复杂的产品数据进行合理组织和有效控制,使企业中的每个人都能方便地访问到正确的产品信息,同时确保数据的完整性、一致性和安全性。帮助企业建立良好的知识体系结构,在充分利用已有知识财富的基础上快速创新。

支持面向模型的模块化、系列化和参数化的产品设计方法,提供快速产品配置和变型设计能力,从而使企业能为客户快速提供个性化的产品。有效管理产品设计和工艺数据,实现设计、工艺、制造的一体化管理。

KMPDM 的过程管理将产品设计、工艺规程编制、CAM 数据生成、生产制造控制等工作紧密联系起来,实现企业业务流程的规范化和自动化。在项目管理中应用并行工程原理,使分散的团队成员共享各种各样的信息资源,帮助用户在产品全生命周期的各个阶段都能够基于协同平台实现对项目的规划和管理,缩短产品开发周期。 workflow 管理使诸如文档发布过程、工程更改过程等更加流畅和规范,提高了工作效率,并减少差错。

KMPDM 不仅是产品数据管理和产品开发过程的控制手段,更是一个通过广泛集成构建的企业应用系统的集成核心和面向最终用户的高效宜人的工作平台。作为企业信息集成平台的核心, KMPDM 无缝集成多种 CAx 系统、ERP 系统以及 Office 等其他应用系统,消除信息孤岛,减少数据重复输入,避免数据的不一致性。从而将多种企业应用系统集成成为一个统一的整体,发挥最大的应用效益。

KMPDM 提供一个柔性、开放的系统平台,具有高度可扩展性。通过系统配置和二次开发,可以实现快速定制,满足不同类型的企业的应用要求,并能很好的适应用户需求的变化,支持企业持续的管理改进。

KMPDM 在具有高度扩展性的基础架构之上,为企业提供专业化的行业解决方案。例如,在军工和航天行业解决方案中,透彻的贯彻了国家和航天部的有关标准规范,包括数据格式标准、流程标准和安全控制标准等,强调数据的可靠性和可追溯性;在汽车行业解决方案中,重视产品的模块化、零部件的标准化、灵活的产品配置,以最大程度的降低成本;在专业设备制造行业解决方案中,支持快速变型设计,实施并行工程,达到缩短开发周期,快速响应市场需求的目的。

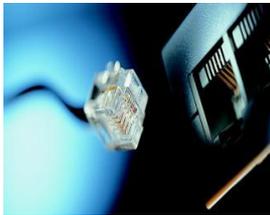
业务背景

当今的数字化经济环境，不论是对那些蒸蒸日上发展的公司，还是对那些已经在市场上占领主导地位的公司，都是一个严峻的挑战。今天的制造业企业相互间的竞争，最明显的标志是产品的生命周期越来越短、产品个性化的需求越来越多、整个供应链中产品信息的重复利用的需求也越来越强。所以大多数成功企业都已经意识到，对产品信息进行充分的管理和利用是获得和保持竞争优势的第一步。长期以来许多企业都致力于寻求建立信息系统的有效方法，以支持产品开发的整个生命周期，从而达到增加利润和扩大市场占有率的商业目的。在此情况之下，企业必须面对的挑战包括：

- ✚ 如何在企业管理中体现鲜明的专业化属性，从而满足企业自身随生产组织、生产批量、生产产品的不同而引发的不同管理需求，并且在企业随市场需求变化而进行产品和管理模式调整时能够快速实现？
- ✚ 如何采用先进的设计模式和管理模式，改善传统管理模式下技术部门内部数据分散、设计过程冗长、更改频繁、设计迭代缓慢、信息沟通不畅等状况，以提高设计水平、实现知识积累和复用，提升企业自主创新能力？
- ✚ 如何解决企业管理模式的转变所必须面对的大量的协调和信息沟通的瓶颈问题，实现企业内部纵向信息沟通和横向信息流动，以共享企业稀缺资源和应对多重压力？
- ✚ 如何消除横亘在支持产品生命周期的人员、部门以及核心系统之间的壁垒，解决传统产品开发过程中技术人员缺乏与外界沟通导致的团队孤立、目标不明确等问题，持续改善产品生命周期过程中的效率和效力？
- ✚ 如何在客户的需求与潜在的决策对产品设计内容、成本、验证试验、质量、可靠性、维护性和安全性之间的影响力之间取得平衡，并且能够在广义企业中横跨产品生命周期的所有阶段，推动供应商、业务伙伴及客户参与全面的

协作？

- ✦ 如何满足集团企业分散经营、集中管理的的要求？如何减少集团企业下属各分子公司之间、分子公司与总部之间的信息不对称？如何提高总部对下属分子公司的实时指导和监控力度？
- ✦ 如何在全局范围内共享那些重要的信息和产品知识，同时保持不同参与方的商业利益的完整性？



价值与优势

对制造业企业:

- ✚ 加快产品上市进程；
- ✚ 使您的价值链能重用已有的产品知识、技能和自动化的过程，从而降低启动成本；
- ✚ 与您的竞争对手相比，将更加丰富多彩的产品带入市场；
- ✚ 让价值链对日益上升的市场需求做出更快的反应；
- ✚ 加快产品改进；
- ✚ 让整个价值链参与生命周期早期过程，减少返工；
- ✚ 增加利润，通过比竞争对手更早将产品创新带入市场；
- ✚ 建立市场份额优势和其他优先入市的好处，落后的竞争者很难赶超；
- ✚ 确保能建立市场领先地位的高端产品的成长；
- ✚ 花费少量的固定成本，持续不断的推出更多的新产品，巩固市场领先地位；
- ✚ 降低整体经营成本，通过数字化的创建和管理制造定义，规划和管理相关的制造过程。

对客户:

- ✚ 比常规过程更快的提供创新的新产品；
- ✚ 确保产品特性符合用户需求；
- ✚ 推出更多有明显差异和创新的产品；
- ✚ 通过在产品生命周期的早期发现缺陷来改善产品质量；
- ✚ 支持大批量定制，提供更加个性化的产品。

设计思想

■ 面向不同信息化需求的可定制柔性管理平台

离散型制造企业的信息化需求有一定共性，但又因为其规模和行业特点具有特性，且信息化规划需考虑自身信息化基础。因此为了满足不同行业特点、产品特点、生产和管理模式、信息化基础的 PDM 用户的多样化需求并适应企业的快速发展和和管理变革，KMPDM 建立了一个开放的、组件化的、可定制的柔性平台化系统。

基于该平台，KMPDM 能根据用户的业务特点快速进行系统配置，包括数据建模、组织建模、过程建模、功能配置，并提供二次开发能力，能根据用户的特殊需求进行功能扩充。快速形成满足用户个性化要求的系统。

通过对行业共同业务特点的分析总结，建立针对不同行业的系统缺省配置和基础数据资源库，开发和集成行业专用工具集，形成可快速实施的行业解决方案。

柔性的系统不仅能满足用户现在需求，而且对用户需求的发展变化具有适应能力。经过培训的用户方的系统管理员也能根据具体需要进行系统的配置调整甚至二次开发。这样就可以渐进地、有步骤地推进企业的信息化过程，逐步实现工作模式的转变，持续改进企业管理。

■ 协同制造企业大规模定制的设计思想

大规模定制要求企业具有快速产品定制和变型设计的能力。大规模定制产品必须是由一系列批量生产的、有相互匹配关系的功能模块组成。保证这一先进设计思想成功实施的关键是控制零部件数量增长与企业利润同步、采用面向模型的设计方法、以及大幅度减少错误更改的次数。

KMPDM 通过数据建模，数据分类、成组管理等技术，对零部件对象进行模块化、系列化、参数化和标准化。在此基础上，通过对已有技术资源的快速检索，避免重复设计，减少零部件、工装的多多样性，提高设计、工艺等技术资源的重用

率。通过可变产品结构模型和零部件族的管理能力，以及基于规则的产品配置、参数化模型驱动、产品配置快照管理、快速成本核算等手段，提高系统使用者快速响应订单的能力。通过项目管理、需求管理和变更管理，严格控制设计质量，减少开发后端中的错误，减少错误的变更，缩短每次变更的时间。

■ 设计、工艺、制造的一体化集成

PDM 系统不仅要管理产品的设计数据，事实上，从市场需要、概念设计、工程设计、数字仿真、生产准备、加工制造、销售发货、维修服务阶段产品数据均需要管理，并与 ERP、MES 等生产经营管理系统紧密集成，为企业的生产计划、制造控制、材料采购、财务核算等管理活动提供完整的技术数据基础。KMPDM 系统以客户需求为源头，通过项目管理和协同平台，共同提高客户需求和设计目标的实现能力，并逐渐将这种能力扩展到整个业务链。

工艺管理的重要性和复杂性决定了其管理特色和难度。KMPDM 系统通过设计和工艺过程的紧密集成和高效衔接，有效管理企业各阶段的 BOM。并通过工具式辅助工艺编制、基于知识的智能工艺设计、工装全生命周期管理、工时管理、三维可视化装配工艺规划等辅助设计工具，支持设计与工艺之间的协同和并行工作，缩短生产准备周期，等等。

随着 MES 系统的普及，制造部门实现了制造控制实时性、生产过程透明化，生产信息集成化，能持续的改善生产管理过程。但生产过程中所需要的设计工艺数据则由上游 PDM 系统实施提供。

PDM 系统紧密集成各种工具级 CAx、Office、CAPP、3DCAPP 等系统，将产品的设计和工艺数据信息管控起来，再通过与 ERP、MES 等管理平台集成，将设计和工艺数据发布至相关系统，为下游制造和企业管理提供实时有效的数据源头，打造设计、工艺、制造一体化的数字化企业。

■ 符合企业管理规范的产品研发项目管理

部分企业的产品研发时间跨度大、技术含量高、审批流程多，导致整个研发

流程繁杂、内容差异大、人工处理效率低，从而影响了企业管理水平的提高。KMPDM 支持复杂业务流程实现。通过图形化的流程定义，在流程定义中支持包括串行、并行、分支选择、子流程嵌套等多种流程模式，在流程调整中，又可根据具体的业务需求实现出差管理、流程跳转、条件流程等流程调整方式，方便灵活地构筑需求和实现调整，从而支持业务流程的动态变化。通过流程结构化，使得开发团队脱离底层技术细节，只关心需要处理的业务，实现流程的快速应用。通过在系统框架设计时即建立好的软件复用机制，提升流程的高复用性，大大降低项目总体成本。

■ 对统一管理、分散经营的集团型企业的支持

KMPDM 对集团型企业研发管理效率的提升和竞争优势的建立的的支持体现在：提供更完整的业务架构，统一的产品数据管理和挖掘平台，为设计人员提供良好业务支持；更重视标准化等基础业务的管理，对企业信息资源充分整理、挖掘，并在集团内拓展其价值；不仅仅考虑了部门内部的协同，还充分地考虑了异地、多分支机构之间的业务协同，较好地协调内外部各种业务管理；针对异地多分支机构之间存在的分工协作、上下游协同等业务关系，支持多企业协同设计，产品数据能在集团内各个企业之间进行传递，并进行流程的衔接和整合，实现协同项目的正常展开；研发项目内部的管理信息传递有效、完整、快速；多层次、基于服务计算的体系架构更适应复杂的企业组织模式和考虑集团型企业未来快速发展。

■ 安全可靠、信息完整的数据仓库

KMPDM 系统支持产品信息在全企业和产品全生命周期内(从概念到生命周期结束)的创建、管理、分发和使用，并在此阶段内充分保护数据的安全性。安全性主要包括访问控制和加密两大部分。访问控制保证只有授权用户能访问敏感数据，加密保证只有正确的接收者才能理解数据。KMPDM 提供严密的安全机制保证核心数据的高度机密性。系统将数据空间划分为多维的个人工作区、组织

工作区、项目数据区、公共数据区，对不同工作区采用不同的安全级别和安全处理机制，以充分保护企业宝贵的已有资源和人才的创新价值。采用工作空间划分后，系统提供了灵活的项目研发过程管理和严格的研发成果管理，在提高产品开发的速度和质量的同时，采用严格的数据关系检查、更改控制和严密的权限体系，保证了设计结果管理严谨、有序。对于存储在系统中的数据，无论是静态存储还是动态的网络传输过程，系统均采用压缩、切片等先进的加密方法，避免信息外泄。

技术特色

异地部署，集中管控

现在集团企业的 PDM 涉及的业务在设计、工艺和制造方面的发展趋势是分散的，集团掌控产品设计和工艺设计，分厂或制造部门则可能选择在原料成本、人力成本或者运输成本低的其他地方。而制造部门分厂主要接收总部的设计和工艺信息组织生产，但不排除部分分厂自己也设计工艺制造自制零部件，这样就会引出信息协同评审的问题，这些都是异地部署 PDM 系统需要解决的问题。

最新解决方案是 PDM6.X 构架——中心数据库+分布式文件柜+PDM 应用代理多级缓存技术，中心数据库统一了数据源，解决了数据一致性和协同评审，分布式文件柜解决了远程读写大数据量图纸信息时（包括大文件或大量的小文件）网络瓶颈的问题，采用了 PDM 应用代理多级缓存技术，解决了客户端中心数据库异地访问中，由于网络延时和带宽有限造成客户端的交互访问慢的问题。

数据建模和过程建模能力

开目 PDM 在产品级的应用系统中充分考虑到用户的个性化需求和未来的发展变化趋势，采用了面向对象的数据建模技术和基于工作流的过程建模技术，给用户留下足够的可扩展余地。

数据建模是在较高层次上将企业信息系统中的数据进行归纳和抽象，是对分析对象的数据的一个完整、一致性的描述，体现出分析对象的各项数据及其相互联系。通过对象建模和面向对象的系统结构，KMPDM 提供对象的模型定义、对象生命周期管理、对象版本管理、对象变更管理、对象历史信息管理、对象访问控制管理等功能。

激烈的市场竞争要求企业不断改善其业务过程，努力提高其业务流程的灵活性、敏捷性和对市场变化的响应速度。良好定义的过程模型，基于工作流引擎技术，使得开发人员可以对业务进行系统分析，侧重于那些经常性工作、为保证任

务顺利完成而采取的控制手段、完成任务所需的资源、任务结果、执行任务时的投入，以及对所涉及的各项任务和影响任务进度的决定进行分析。

多层次、组件化系统架构

良好构架的体系必定是多层次、组件化，并且支持基于服务计算的应用，这样才能灵活地进行重组，为系统带来很好的可扩展性和可维护性。

通过建立多层次的体系架构，应用程序的功能被分解，每一层可以分开维护和配置，可以修改其中某个层次而不影响其它层次，并且通过变更一个或几个层次的分布或载入，应用程序能够被扩大为处理更大量的用户负载和数据，支持更大量的并发用户，以及为用户提供更多的功能实现。多层架构同时也被设计为跨多个计算机和处理器的基于服务计算的程序，使得系统能够支持企业地理或逻辑位置分散的多个部门/分厂的应用。

柔性的、可灵活重构的系统

KMPDM 系统对业务领域进行了深入分析，创建了具有柔性业务领域的架构，因此用户业务领域的要求很容易与 KMPDM 构架匹配，快速完成系统建模。同时 KMPDM 系统中搭建的系统配置平台，使得用户和实施人员均可完成调整和配置操作，使柔性软件的适应过程需要的时间缩短。而采用多层架构结构为核心的组件构建方式提高了柔性系统平台的可重构性，使得系统的软件功能和系统结构扩展变得容易。KMPDM 采用的数据库集成平台、网络集成平台等具有自主知识产权的领先技术，使得基于不同底层数据库，处于不同运行环境和开发环境的软件集成在一起成为可能，提高了系统的可集成性。

文件柜存储技术

原来 PDM 系统中所有的文档、图纸等文件都存放在数据库中，虽然保证了数据和文件统一管理，但对整个系统，特别是数据库管理上造成了较大的压力，随着用户规模和存储的数据文件的增加，越来越明显的成为系统的瓶颈；而文件柜功能解决了这一问题，使得系统在文件读取可以做到与数据库分离，降低了对

数据库的依赖和压力,提升了系统的整体性能,整个系统的数据备份维护工作也减轻了,更加方便。

功能扩展、架构扩展和集成扩展

KMPDM 采用自主产权的二次开发技术,提供丰富的二次开发接口和强大的二次开发语言,以提供良好的功能应用级的可扩展性支持。

多层次、组件化的分层体系架构使得 KMPDM 有灵活的架构扩展能力,使得系统能够快速针对某一业务领域或某一行业形成针对性解决方案,能够更便利地从物理上或者逻辑上进行系统部署的扩展,而分层体系架构也能将为系统扩展而做的修改控制在最小的影响范围内。

KMPDM 在设计时充分考虑了与其它应用系统的扩展接口,提供大量对第三方应用软件的中间层接口组件,把系统的整合能力扩展到第三方。

基于 Web 的访问方式

客户端以 Web 浏览器方式访问。KMPDM 登录的 Web 页面如下图:



图 KMPDM 登录 Web 的界面

系统内嵌 WEB 服务器，无需依赖第三方 WEB 服务，如 Microsoft IIS 服务支持，确保系统的安全、稳定以及便捷操作，而且集群中每一台物理服务器都一个作为 WEB 服务器。它可以所有的 C/S 和 B/S 应用软件平滑的转换为 WEB 方式来访问。

多维度构建的安全模型

KMPDM 从物理和逻辑两个角度构建了系统的安全模型，用户基于这样一个安全模型来访问系统中的信息。这一安全模型通过给单个用户、用户角色、团队、工作组以及项目的授权和安全验证来控制用户对信息的访问。这个安全模型保护了数据库中的信息，确保了在协同环境下信息共享和传递的操作安全性。系统日志和系统监控则保证了系统能够按照预先定义的安全模型进行访问控制。

易理解易操作性的界面设计

良好的界面设计将使系统具有更高的可理解性、可预测性和可操纵性。KMPDM 提供图形用户界面的直接操纵等交互风格，遵循有效的信息、一致的界面设计和适当的色彩等多方面的设计规则。允许非精确的交互，使得人机通讯信息交换容量更大，形式更丰富。使得用户只需要将注意力集中于需要完成的任务而无需为界面分心。例如，用户的视线自然地落在所感兴趣的对象之上；又如，用户的手自然地握住被操纵的目标。

KMPDM 的核心功能

1 零部件管理

基于对象模型组织产品数据

KMPDM 解决方案采用对象模型作为产品信息的基础构架。产品数据被封装成对象，一个对象包含一组彼此之间关系紧密的信息，是逻辑上不可分的整体。KMPDM 将对象作为一个整体进行管理和操作，确保数据的完整性和一致性。

在 KMPDM 中，将零部件、工艺路线、工艺规程、产品配置快照、NC 程序、质量控制文档、业务单据、汇总表以及其它文档都封装为对象，实现对产品生命周期各阶段、各方面信息的全面管理。

产品信息分类管理和快速检索

可自定义对象分类体系，可以从不同角度建立对象的各种分类体系。不同类别的对象具有不同的属性集和内在数据结构。将零部件和其它产品数据进行分类，构建企业产品数据库。

以此为基础实现快速检索。数据检索包括分类检索、特征检索等方式，支持模糊查询。在您进行产品开发时，能通过类别和特征值快速找到与需求相符或相近的零件或其它技术资料，提高知识重用率，促进设计的标准化与规范化。

基于产品结构和对象关联将产品数据联系起来

以产品结构为核心，通过网状的对象关联，将与产品有关的所有设计文档、工艺文档、质量控制文档、NC 程序和其他文档联系起来，成为一个结构清晰、联系紧密、查找方便、易于追溯的有机整体。

对象生命周期管理

一个产品数据对象，从产生到消亡，要经历一系列生命周期过程，包括新建、工作、预发布、发布、废弃等状态，并可在工作流程的驱动下自动改变状态。不同状态下，各种角色的用户对它的访问权限不同。

对象版本管理

一个对象经过修订后产生新版本，每个版本用版本号标识。PDM 系统维护对象的版本关系，清晰地反映对象的版本变迁轨迹。

产品各级零部件之间、设计数据与工艺数据等其它类型数据之间，存在版本匹配关系。KMPDM 提供精确版本关联、版本有效性规则、版本批量替换等手段，支持用户不同的版本管理策略，控制对象版本的正确使用。

2 文档管理

有效管理产品整个生命周期中所有的文档，可以包括 OFFICE 文件，MCAD 工程电子图档，ECAD 设计文档，工艺文件，工程分析及测试、验证数据，图像文件等。

对这些列入管理的产品相关数据和文档，可以实现以下操作：

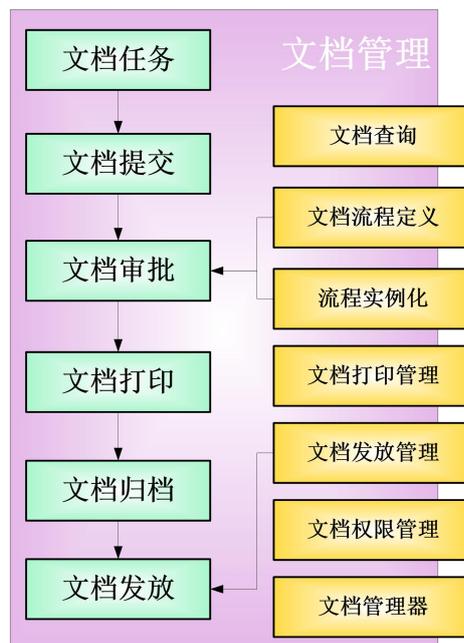


图 文档管理

文档创建

可使用定制的多文档模板，创建具有标准化的格式的文档。

文档编辑

通过激活文档的编辑软件或内置的编辑视图，完成文档内容的编辑。

文档检出/检入

将要编辑的文件检出到本地，并在系统中标识为检出状态，完成编辑后检入文件并解除检出状态，实现文档编辑的并发控制。对于数据库型的文档，则体现为对数据库中相关数据内容的加锁/解锁。

文档浏览

使用浏览器浏览文档内容。KMPDM 集成了多种内部浏览器，可以在 PDM 界面上直接浏览多种文档格式，不需要启动编辑软件。也支持使用外部应用程序浏览文档，浏览时文档是只读的。

文档标注

使用具有标注功能的浏览器或应用程序对文档进行标注，自动维护文档与标注信息之间的关系。支持多角色标注，对某些文档可自定义分角色的标注颜色。

文档打印控制

除了通过常规的权限管理控制文档的打印，KMPDM 还提供专门的打印审批机制，控制重要文档，如图纸和工艺卡片的打印。提供集中的打印队列，实现集中打印，并支持智能拼图打印。

文档下载

将系统数据库中的文档下载到本地。对某些数据库形式的文档，可指定下载时转换成什么文件格式。

文档批量入库

文档批量入库功能能高效处理大量的历史图文档。入库时系统自动判断文档类型，创建文档对象，对可识别的设计、工艺、Office 等类文档可自动提取信息写入对象属性。对二维、三维 CAD 图纸，还可自动创建零部件对象，建立产品结构树和零部件族等复杂数据结构。

3 产品结构管理

产品结构管理具有为设计和生产的需要创建和操纵 BOM 表的功能，并以图形化的方式提供产品结构的浏览功能。每一个产品结构定义了在该产品的特定版本中使用的部件零件的关系模型，而每一个部件或零件与 CAD 模型、CAPP 文件、CAM 文件、OFFICE 文档等都相关联。

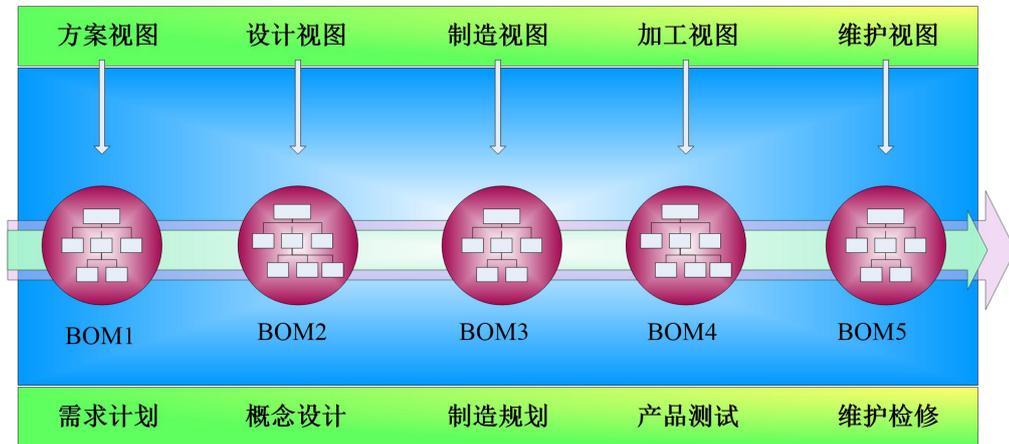


图 产品 BOM 管理

模块化的产品结构

产品结构表达了产品是如何由零部件构成的。基于对象模型的产品结构是完全模块化的，这为灵活的产品配置、提高零部件复用率和保证数据一致性奠定了基础。

产品结构快照

产品配置的最终结果，是一个精确的产品结构，用于后续的制造过程。将这个精确的产品结构保存为一个产品结构快照，与具体生产批次或订单联系，实现产品结构数据的追溯。

产品结构比较

对于相似的产品结构，例如经过变型设计得到的不同产品型号，或者基于同一个可变产品结构模型产生的不同配置结果，可以进行单层或多层的结构比较，清晰地显示产品结构的差异。

BOM 多视图

产品结构管理贯穿于产品生命周期的各个环节，如设计、工艺、制造、维护

等,在产品生命周期不同阶段,不同角色的人员从不同的角度,看到的产品结构关系是不一样的。这就是产品结构的多视图。

KMPDM 提供产品结构的不同 BOM 视图,并提供产品结构视图之间的辅助转换和一致性维护功能。

多层对象关联视图

用户可以自定义某种视图,用多层树的方式显示对象之间的多层关联关系。每一个对象的下级节点是该对象的关联对象。

根据视图定义的不同,在同一个对象上打开不同的关联视图,看到的关联树是不一样的。满足用户根据不同的需要观察对象之间关联关系的要求。

一个对象的某种关联视图,就是对一个对象的全关联树(逐级显示树上每个对象的全部关联对象的多层树)进行筛选,只显示对象的部分关联对象的结果。一个对象要显示哪些下级关联对象,在关联视图定义中按对象类指定要显示的关联关系名称。

零部件何处使用查询

零部件何处使用查询功能帮助用户找到使用了某个零部件的所有产品,并能定位到产品中使用该零部件的每一处结构位置。

4 产品配置管理

基于现有产品结构实现产品变形

针对订单任务,设计人员首先在产品分类目录中查找,选择结构和功能最接近的已有产品。然后在现有产品的基础之上创建与订单相应的 EBOM 结构。EBOM 结构上可以保留引用件的关联关系以及零部件所有关联的信息,如设计图纸、工艺文件、汇总表、材料、供应商、文档等等。还可以给产品结构引入,新建,更换其它下级零部件。经过修改后的 EBOM 结构树可以与具体的某一客户订单相关联,在这棵 EBOM 结构树上可以存储与该客户订单相关的所有信息,如客户技术要求、零部件的版本、工艺文件、材料/标准件供应商、外协/外购资

料等，便于进行历史数据追溯。

基于可变产品结构模型快速配置生成新产品结构

变型设计往往是在一个已有特定产品基础上派生出一个新变型。对于比较成熟的产品，只需根据用户的具体需求，或实际的生产状态（如原材料、生产设备、人员等生产资源）的情况，生成对应某一客户订单或某一生产批次的产品结构。KMPDM 提供多种变形设计方式，实现以特定配置为原型产生新的产品，帮助设计人员快速准确地实现面向订单的变形产品设计。



图 产品配置过程

5 系列件管理

在 KMPDM 中，采用零部件族机制来管理企业系列产品及系列零部件。

一个零部件族代表一组功能相同、结构和形状相似、规格尺寸不同的系列零部件，可以用同一份二维图纸或三维模型表达，其差异可体现为不同的参数取值。

基于零部件族，可以实现参数化设计，提高设计的系列化、标准化程度，并大幅提高设计效率。

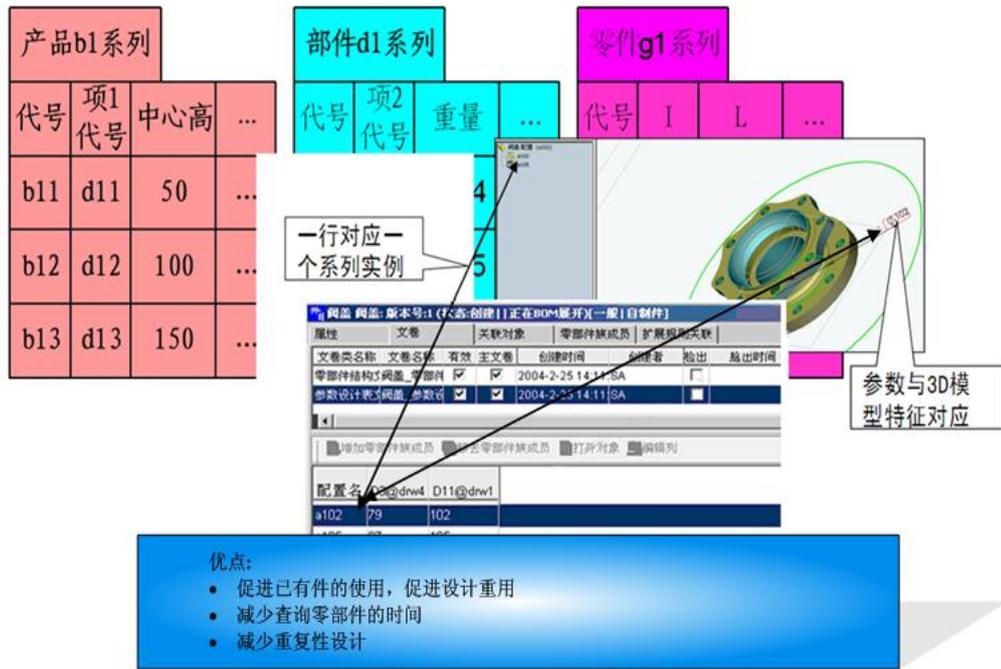


图 零部件族管理

零部件族模型和成员

KMPDM 中的一个零部件族包含一个族模型对象和若干成员对象, 族模型对象包含整个族的公共信息, 如公共属性、共用的图纸文件(二维图或三维模型)、参数表(事物特性表)等。每个成员对象就是一种具体规格型号, 与模型中的参数表的一行参数取值相关联, 包含成员的个性信息。

基于二维或三维 CAD 的面向零部件族的设计

KMPDM 可以根据带参数表的二维图纸生成零部件族, 各成员具有不同的属性或者结构, 并将参数表的内容写入零部件族模型对象的参数表中。

KMPDM 不仅可以读取三维模型中的零部件族关系和参数信息, 而且可以在 PDM 中增加零部件成员, 输入参数取值, 直接驱动三维模型的尺寸、特征和结构变化, 自动形成真实尺寸和结构的三维实体模型。

装配件的零部件族结构矩阵视图

将装配件族各个成员的结构在一个矩阵视图上显示和编辑, 可以清楚的看到各个成员的结构差异, 以及上级装配件型号与下级零部件型号的选对应关系。

派生式变型设计

面向零部件族的设计，可以直接设计一个完整的族，也可以开始只设计模型和基本型号，后来根据需要逐步添加成员，新成员可以基于模型通过参数化手段直接产生，也可以在已有成员的基础上经过改动形成。

从一个基本型号的产品经过若干改动产生一个新型号的产品，称为派生式变型设计。KMPDM 支持这样的派生设计过程，并管理产品之间的派生关系。

6 工艺设计管理

设计数据传递到工艺系统

KMPDM 紧密集成设计和工艺过程，将设计信息自动传递给工艺系统，减少数据的重复输入，并自动维护数据一致性。传递给工艺系统的设计数据包括产品结构明细、零部件属性、零部件图纸等。

工艺路线与工艺任务管理

设计部门完成图纸后，工艺部门先为零部件制定工艺路线，根据工艺路线分派工艺编制任务，由各专业工艺组编制工艺规程文件。将工艺路线作为联系零部件和工艺规程的纽带、工艺专业分工的依据和零部件车间流转的指导，这种模式称为二级工艺管理。我国大中型制造业企业大多采用这种工艺管理模式。

KMPDM 具有方便的工艺路线编制功能，能成批快速编制工艺路线；支持基于工艺路线的自动化工艺编制任务分派。

图文表一体化的工艺编辑平台

KMPDM 通过与 KMCAPP 的紧密集成，使得工艺人员进行工艺编制时，可在图文表一体化的工艺编辑平台上进行工艺设计。

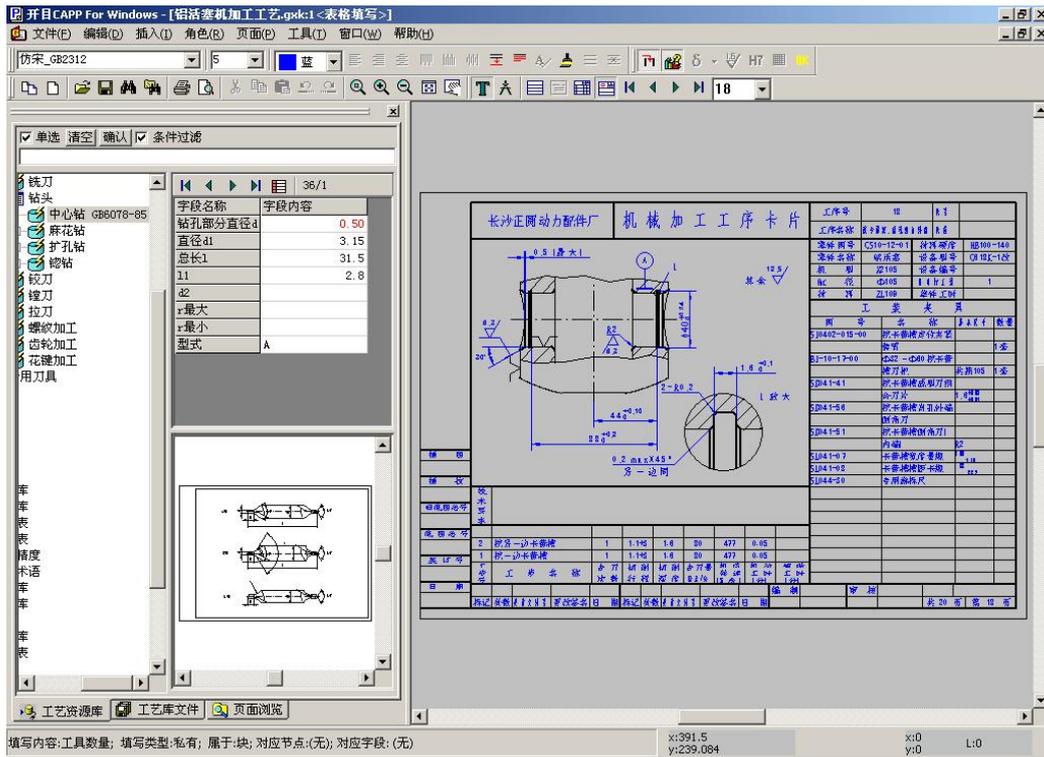


图 工艺编辑平台界面

工艺编辑平台是进行工艺规程设计的工作平台，它主要提供工艺卡片编辑、典型工艺查询、工艺资源管理查询、公式计算、工艺简图绘制等功能，实现各种规程文件的设计、打印输出。

典型工艺和工艺知识库管理

在 PDM 中建立典型工艺路线库和典型工艺规程库，在编制工艺数据时方便的引用典型工艺数据，可以大幅减少数据输入工作量。

KMPDM 支持建立工艺知识库，包括各种工艺规范、标准、图表、计算公式、定额数据等，不仅可以提高工艺编制的效率，还可以保证工艺数据的规范性和准确性，提高工艺质量。

通用工艺管理

有些企业的产品相似性强，没有必要针对每个零部件编制单独的工艺卡，而是使用通用工艺指导生产。

KMPDM 的通用工艺管理能帮助用户快速找到适合于新设计的零部件的通

用工艺，避免不必要的工艺编制工作。

参数化工艺

在参数化设计的基础上实现参数化工艺，建立参数化工艺模型。

编制工艺时可以自动获取设计参数，只需要输入少量工艺参数，即可在参数化工艺模型基础上，自动生成完整的工艺数据，极大的提供工艺编制效率。

7 workflow 管理

KMPDM 系统不仅要管理产品数据，还要管理产品数据的产生过程。规范的过程是企业内不同部门乃至跨企业的人员协调有序地、高效率高质量地工作的保证。借助计算机来管理企业的各种业务过程规范，自动或半自动的执行这些过程，以实现业务过程的规范化和自动化，是 workflow 管理的目的。

KMPDM 系统对与产品定义数据有关的过程进行建模，通过 workflow 驱动和控制产品数据的处理过程。

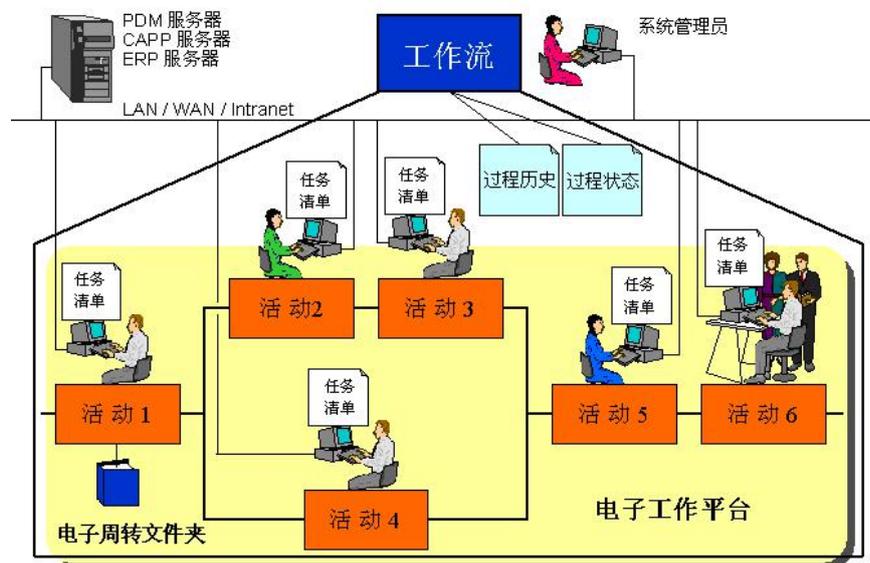


图 workflow 管理

过程建模

KMPDM 系统提供直观的可视化建模工具，定义与不同的产品数据类型和任务类型相对应的工作流模型，将实际的业务过程规范转化为计算机化的过程定

义。

一个 workflow 模型包含若干处理步骤，各步骤之间的逻辑顺序关系和触发条件，各步骤的参与者角色和对产品数据的操作权限，产品数据的状态改变，步骤的默认参与者等内容。

Workflow 运行控制

Workflow 运行控制完成 Workflow 实例的初始化和执行过程控制，并在需要人工介入的情况下完成与操作人员的交互。

一个用 Workflow 驱动完成的任务就是一个 Workflow 实例。在创建任务时，系统选择规定的 Workflow 模型，完成 Workflow 实例的初始化。

在 Workflow 的执行过程中，产品数据在各个步骤之间传递，每一步对产品数据进行规定的操作，并改变产品数据对象的状态。

Workflow 的执行伴随着信息流和控制流。Workflow 引擎判断过程的触发条件，自动推动过程的执行。Workflow 推进到一个步骤时，自动将该步骤任务发送到参与者的任务信箱，并发送消息通知有关人员。在分派任务的同时，自动进行操作权限的动态授权和回收。

PDM 系统保存 Workflow 的执行历史和有关信息，用于过程审计和追溯。

8 项目管理

项目总是以两类不同的方式来进行的：一类是持续和重复性的，另一类是独特和一次性。并不是每个项目都必须经过以上每一个阶段，因为有些项目可能会在达到完成阶段之前被停止。有些项目不需要策划或者监测。有的项目需要重复多次某些阶段。KMPDM 根据企业的项目管理需求进行调整，以求满足项目的管理者，从项目的投资决策开始到项目结束的全过程进行计划、组织、指挥、协调、控制和评价，以实现项目的全生命周期管理。

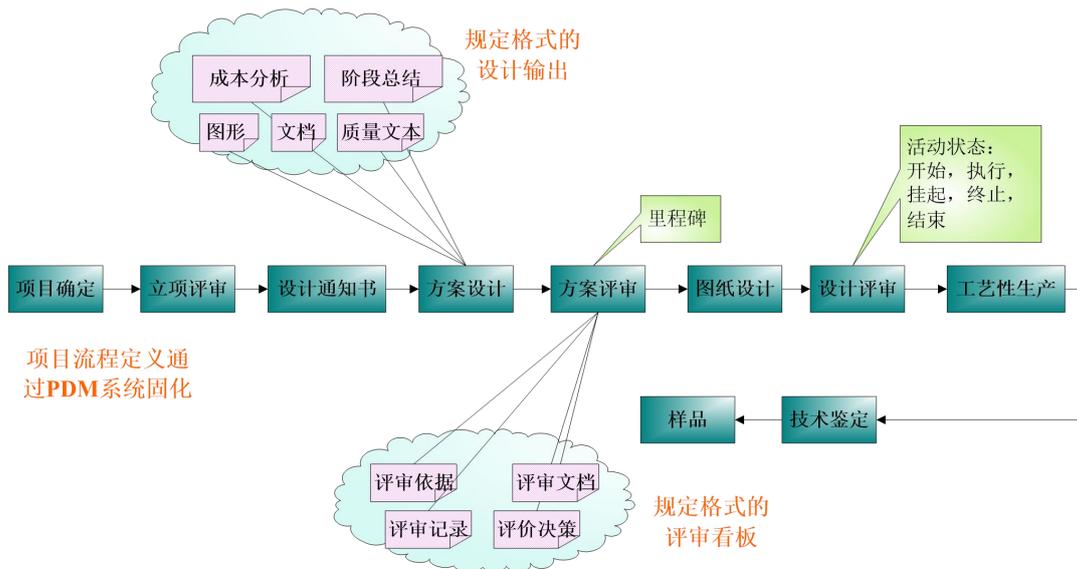


图 项目流程示意图

管理项目团队

为项目建立动态的项目团队。团队中的每个成员有自己的角色，可根据角色进行任务分派，使项目团队成为一个分工明确、各司其职、协调一致的工作团体。

项目工作分解

将项目任务分解为一系列易于管理的子任务，建立项目的工作分解结构 (WBS)，形成一棵多级任务树，这是一个随着项目的进展逐步展开的动态过程。而已在 PROJECT 里进行了分解的任务信息，也可提取至 PDM。系统提供可视化的方式显示工作分解结构，定义任务之间的逻辑相关性，制定任务的进度计划。用户使用预定义的项目分解模板，可以简化相似项目的分解过程。

任务分派和执行监控

在项目执行过程中动态分派任务，并监控任务的执行过程，及时发现和解决影响任务顺利完成的问题。任务可被分派给具体人员，也可分派给组织或特定岗位。被分派的任务自动发送到执行者的任务信箱。任务负责人可以随时查看下级任务的执行情况和工作进度。

项目协同工作环境

KMPDM 为项目团队创建了一个协同工作环境，使团队成员之间能共享资源、交流信息、解决冲突，推动项目顺利进行。

项目团队是由为产品生命周期各个阶段工作的人员组成的多功能团队。项目管理支持跨阶段的合作，各个阶段的人员在产品初期就参与进来，从一开始就考虑产品生命周期各阶段的因素，从而减少返工，缩短周期，降低成本。

为了完成共同的工作目标，项目团队成员需要共享某些数据资源，经常进行信息交流和工作协调。协同技术协调人们的活动，使之保持必要的同步和相互联系，解决不同设计者之间的设计冲突。因此，项目管理创建了一个项目协同工作环境，这包括信息共享区、项目通信等多种协同机制。

项目档案及知识管理

KMPDM 项目管理的特色在于对项目档案及知识的管理。与项目有关的所有记录将得到有效管理，如：签审意见一览、阶段文档列表、项目文档齐套性检查等，并被相关后续许多项目团队或个别小组成员持续共享。

9 工程更改管理

由于用户需求变化、发现设计错误、出现产品质量问题、不能获得外购件或者其它原因，都可能提出工程更改的要求。

KMPDM 系统中的数据对象发布之后，要进行更改必须有效控制，消除由于工程更改活动造成的产品数据不完整、数据前后不一致、技术数据与现场制造脱节、售后服务找不到正确的技术资料等严重影响产品生成和服务质量的问题。

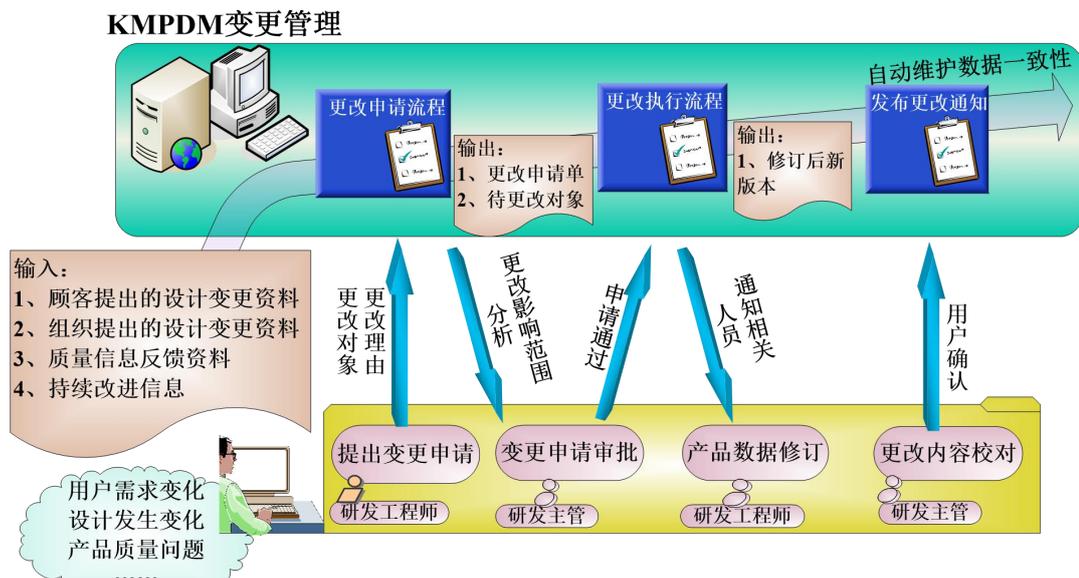


图 变更管理

更改控制的多种方式

一般数据的更改，可以直接使用权限机制，控制什么人才有权限对某类数据执行更改。

重要数据的更改，需要经过严格的审批流程，进行影响范围分析，批准后才能执行更改。要确保相关数据的一致性，并将工程更改信息通知到所有相关人员。

对追溯要求不高的数据，可以直接在原数据上进行修订。

对要求追溯历史的数据，工程更改将导致产生数据对象的新版本，并采用符合企业管理要求的版本管理策略控制版本的正确使用。

两段式更改控制流程

系统实现两段式更改控制：更改申请和更改执行。工程更改使用 workflow 管理功能进行过程建模和流程控制。用户可以根据自身的管理要求，为不同的对象制定不同的更改流程。

在更改申请流程中，申请人在更改申请单上填写更改理由、要更改的对象；审批者批准或拒绝更改申请并说明原因。如果更改申请被批准就执行更改，系统自动将相应信息传送给更改执行过程。

在更改执行流程中，执行者按照更改申请单上的要求完成有关对象的更改，并提交更改结果进行审核与发布。

在更改过程中可能需要进行影响范围分析，系统自动搜索可能被影响的相关对象，发放更改通知，将更改结果通知给使用这些对象的用户和部门。

自动维护产品数据的一致性

根据产品数据之间的联系和一致性数据维护设置，系统能自动在多种产品数据之间进行数据实时传递，保持数据的一致性，使各种不同角色的用户都能及时得到最新信息。

10 应用系统集成

KMPDM 系统与多种二维 CAD、三维 CAD、CAPP、CAM、CAE、其它 PDM、

Office、DNC、ERP、MES 等系统实现了深度集成。

与 CAD、CAPP、CAM、CAE、其它 PDM、Office 的集成支持两种模式，适用于不同的用户角色和操作习惯：

A) 以 PDM 系统为主要工作平台，在 PDM 中激活 CAD、CAPP、CAM、CAE、其它 PDM、Office 等系统完成操作。

B) 以 CAD、CAPP、CAM、CAE、其它 PDM、Office 等系统为主要工作平台，使用 PDM 插件直接在 CAD、CAPP、CAM、CAE、其它 PDM、Office 等系统中访问 PDM 系统的功能，完成有关的数据管理操作。

由于开目的集成中间件的灵活性，KMPDM 对应用系统的集成很容易扩展。

CAD 集成

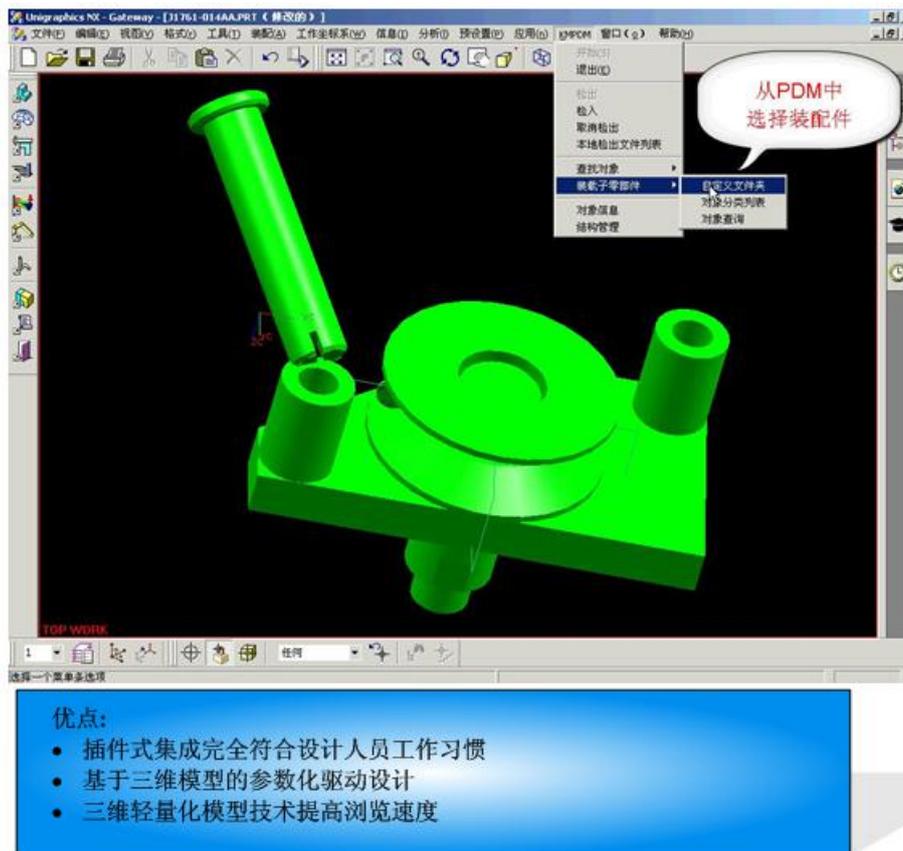


图 集成管理 CAD

已深度集成的二维 CAD 包括 KMCAD2D、AutoCAD、CAXA 等；三维 CAD 包括 KMCAD3D、UG、Pro/E、Solid Works、Solid Edge、CATIA 和 Inventor

等。

对 CAD 等集成，除了一般的文档管理功能，还能从 CAD 文件中读取信息，并将 PDM 中的数据直接写入 CAD 文件，也就是双向互动集成。实现 PDM 数据对 CAD 数据的双向自动一致性维护。

KMPDM 能读取 CAD 图纸（二维图纸或三维模型，下同）文件内部的数据，提取零部件属性和结构信息，自动生成和刷新 PDM 中零部件对象的属性和结构树，提取参数信息，自动生成零部件族和参数表。

KMPDM 还能自动将 PDM 中等数据写入到 CAD 图纸文件中。在 PDM 系统中修改了零部件属性、结构、参数等数据，能直接互动写入到 CAD 文件中，用浏览器或 CAD 系统打开 CAD 文件，看到的就是与 PDM 系统中一致的产品模型。在 PDM 中的零部件库中为一个零件族增加一种型号，并给出相应参数，打开 CAD 模型，就可看到 CAD 模型中增加了一个零部件族成员，并具有与在 PDM 系统中输入的参数相一致的尺寸和特征。这种参数化的驱动是互动的。

由于我国大多数企业在应用三维 CAD 时还是需要以二维工程图为生产依据，KMPDM 能很好地管理三维 CAD 的工程图，包括维护三维模型文件与工程图的联系，在修改三维模型后自动刷新工程图中的投影，工程图的签审、打印等。

CAPP 集成

KMPDM 与 KMCAPP 实现了无缝集成，双方可以互访对方数据。当 KMCAPP 单独使用时，是一个带简单管理功能的工艺设计工具；当 KMCAPP 在 KMPDM 集成环境使用时，是一个具有严密的管理体系的协同工艺工作环境。

ERP 集成

KMPDM 中管理的所有数据，包括设计数据、工艺数据、项目管理数据等，都可以按照用户需要的格式和处理逻辑输出。支持对数据进行复杂的汇总、统计、分析和计算，可以定制任意复杂的报表，报表可以打印，也可以导出为 Excel 等其它格式的文件。

可以将 KMPDM 中的数据直接输出到其它系统的数据库，例如 ERP 系统的

数据库，实现 KMPDM 与 ERP 等管理系统紧密的集成。

ERP 系统种类繁多，数据结构极不统一，即使同一套成熟的 ERP 系统在不同的企业实施也会根据企业的实际业务需要进行定制，并且会随着企业管理变革和业务发展的需要不断进行调整。作为 ERP 系统的主要基础数据来源的 PDM 系统，为 ERP 系统提供什么样的数据、以何种形式提供，会随这 ERP 系统的具体要求不同而不同，并且可能是动态变化的。这就要求 PDM 在实现与 ERP 系统的集成方面，必须具有极强的灵活性和可扩展性。

与 ERP 集成目前主要的方式是采用中间表交换数据，中间数据表统一存放 ERP 中，通过 ERP 提供的 RFC 函数访问。KMPDM 把 ERP 需要的信息写入中间表或中间文件，ERP 系统到中间表或中间文件取数据写入到 ERP 数据库中。采用该集成技术，PDM 与 ERP 系统各自独立，接口不涉及双方的数据结构影响，并且双方的责任明确，数据的安全性得到保证。

根据具体情况，可以通过定制将 PDM 系统数据转换为 ERP 系统需要的格式，直接写入 ERP 数据库；也可以通过配置接口，让 ERP 系统直接访问 PDM 系统的数据；还可以使用约定的中间文件格式，例如 XML 文件，传递产品数据。反过来，也可以定制 PDM 系统对 ERP 数据的访问，例如从 ERP 系统取得订单数据、生产任务和技术准备任务数据等。

如果在 PDM 和 ERP 系统之间需要进行数据转换，可以定制数据转换触发时机。例如，可以这样定制：在 PDM 系统完成工艺文档的更改，当通过签审后发布新版本的工艺文档时，触发数据转换逻辑，将更改过的工艺数据传递给 ERP 系统。

11 个人工作平台

每个用户都拥有属于自己的工作空间。个人感兴趣的、与最近的工作有关的产品数据被按照自己喜爱的形式组织在个人工作区中，免去了每次进入系统都要查找有关产品数据的麻烦。

从项目或者工作流中分派给自己的任务，自动列在“我的任务”文件夹中，

并且这些任务的状态一目了然。

KMPDM 有内置的电子邮件系统，可以在 PDM 系统用户之间发送邮件，邮件还可以携带文件或者 PDM 的产品数据对象。邮件系统为 PDM 系统用户之间创造了一个方便的交流工具。其群发功能使通知书等数据的发送变得非常简便。

典型行业案例

- ✚ 汽车（整车）：柳州五菱、重庆长安、重庆力帆、陕西重汽、沈阳金杯、桂林大宇、桂林客车、长城汽车、江铃汽车、迪马股份、航天晨光专用车、天津中天特车、万山车辆.....
- ✚ 汽车（零部件）：东风康明斯、东风仪表、中鼎股份、中国重汽大同齿轮、綦江齿轮、哈尔滨齿轮、陕西法士特、浙江长华、湖北三环锻造、.....
- ✚ 机床：重庆机床、徐州锻压机床、湖北三环锻压机床、贵阳险峰机床、天水锻压机床、青海重型机床.....
- ✚ 锅炉：上海电站集团上海锅炉厂、无锡华光锅炉、长沙锅炉厂、太原锅炉厂、江西江联、哈尔滨红光锅炉厂.....
- ✚ 电机：上海电机厂、山西防爆电机、佳木斯电机、宜宾力源电机、力生电机、林泉电机、天津盛泉电机、.....
- ✚ 工程机械：三一重工、徐工集团、柳工机械、厦工集团、常林股份、鼎盛天工.....
- ✚ 机车车辆：南车集团眉山车辆厂、南车集团资阳机车、南车集团戚墅堰机车、南车集团长江车辆有限公司、北车集团大连机车车辆有限公司、北车集团天津车辆轨道交通、常州轨道车辆牵引传动工程技术研究中心、.....
- ✚ 航天：航天科工集团（三院、九院、航天晨光、贵州航天）、航天科技集团第五研究院、宁波星箭航天机械厂.....
- ✚ 电子：中国电子科技集团（10所，20所，28所，29所，31所，39所等）、上海申彦电子、桂林星辰电子、宁夏力成电气.....
- ✚ 航空：中国航空工业第一集团公司第六一三研究所、成都航空仪表厂、中国航空无线电电子研究所、.....
- ✚ 纺机：宜昌纺机、邵阳二纺机、黄石纺机、沈阳宏大纺机、天津宏大纺机、青岛纺机.....
- ✚ 船舶：上海船舶研究设计院、武船重工、武船机制分厂、武汉船用机械厂、

大连船舶柴油机厂、宜昌船舶柴油机厂.....

✚ 兵器：云箭集团、江南机器、重庆望江机器、山西晋西机器、重庆华伟、长风机器.....

✚ 泵业：重庆水泵厂、凌霄泵业.....

✚ 阀门：哈电集团哈尔滨电站阀门、中核苏阀.....

✚ 装备：宁夏天地奔牛集团、山东山矿机械、浙江洋普重机、上海印包集团.....

✚ 其他：广日电梯、路达工业.....