

# ENOVIA VPLM 在西飞零部件属性管理中的应用

西安飞机工业（集团）有限责任公司设计部 徐燕

**[摘要]:** 本文通过阐述 PDM 系统及其在制造业信息化中的迫切需求，分析了 ENOVIA VPLM 在西飞公司 PDM 实施中对于飞机零部件属性管理的基本要求、属性管理的要素、属性输入的规范、报表生成及应用等多方面的内容，通过分析说明了引入信息技术之后企业的设计手段发生的根本变化。

**关键词:** 产品数据管理 属性管理 EBOM

## 1 PDM 系统概述

在飞机产品设计过程中，随着计算机技术的应用，产品的设计和生产逐渐转向以电子数据为主要依据的电子化时代，而有别于传统设计制造方式中采用工程样机、模型、模线样板、纸质文件等作为信息传递的方式，电子数据不是以实物形式存在，易于修改和删除。因此，对电子数据的管理将更复杂，如不加强管理将更容易出现数据依据的混乱，PDM 系统作为企业级管理电子文档的主要手段和工具，其作用是无可替代的。以先进的计算机网络技术、数据库技术为平台，以产品管理为核心，以数据、过程、资源为管理信息的三大要素的软件系统称之为产品数据管理系统（PRODUCT DATA MANAGEMENT）。

作为飞机产品的设计部门，是产品数据的源头。随着产品数字化定义等先进技术的推进及市场对产品要求的提高，对产品进行全生命周期管理已成为必不可少的任务。二十世纪九十年代中期，借鉴波音的数据管理的经验，初步进行了产品数据管理探索，根据多方考虑选择 ENOVIA VPLM 作为公司产品数据管理平台。

## 2 ENOVIA VPLM 简介

### 2.1 ENOVIA VPLM 的功能:

ENOVIA VPLM 涵盖了 VPDM 和 PDM 的功能，其主要功能包括:

- a) 产品结构管理 (STRUCTURES)
- b) 产品的构型管理 (CONFIGURATIONS)
- c) 产品视图管理 (VIEWS)
- d) 产品规格管理 (SPECIFICATIONS)
- e) 电子样机管理 (DIGITAL MOCK UP)
- f) 关联的过程管理 (ASSOCIATED PROCESSES)

### 2.2 ENOVIA VPLM 在产品生命周期中所覆盖的范围

ENOVIA VPLM 支持产品生命周期从产品的可行性研究阶段 (FEASIBILITY)、概念设计阶段 (CONCEPTUAL)、综合分析阶段 (SYNTHESIS) 到详细设计阶段 (DITAILING) 的数据和过程管理。

## 3 ENOVIA VPLM 实施作用

PDM 是管理产品数据和产品开发过程的工具。它使得正确的数据、在正确的时间、传输给正确的人、进行正确的操作。也可以把 PDM 看成是产品开发过程的知识系统，这些知识包括产品结构、过程、存取、变更管理规则等。保证数据的唯一性是 PDM 系统擅长解决的问题，PDM 系统模型一旦建立，模型数据、属性数据、控制数据进入系统后，经过发布，整个系统将严格受到控制。

ENOVIA VPLM 系统的作用主要表现在以下几个方面:

- a) 支持电子样机

ENOVIA VPLM 是对产品全生命周期的管理，支持自上而下的设计，并且与 CATIA 具有高度集成，不仅从逻辑上对 3D 模型进行管理，而且对 3D 模型的空间关系进行管理，使得产品的数字化描述（3D、2D、PL 表等）能正确、简单、完整地在 ENOVIA VPLM 与 CATIA 之间交换（包括：空间坐标、零件约束关系、模型链接、元素发布等），可以为协同设计及电子样机的建立提供准确的数据基础。

#### b) 支持协同设计

不仅支持设计本专业内部的协同设计，而且能支持设计各专业之间的设计协调，更重要的是可以根据产品成熟度支持设计与工艺、工装、制造之间的协同和并行工程；可以支持跨企业的协同。在 PDM 系统中严谨的数据管理为今后全局的数据智能分析提供了数据条件。

#### c) 简化设计，提高产品的标准化水平

在一个型号上经过改进改型设计的系列化产品中，零部件之间的借用关系非常复杂多样，要保证数据的唯一性，提高更改和借用的效率，同时要求系统具有主动和被动的通知发生更改的能力，并且记录这些更改的历史过程。ENOVIA VPLM 的实施可以实现这种管理机制。在一定程度上提高了产品设计质量。

#### d) 支持构型管理

工程技术状态及构型管理是产品数据管理及其系统应用的核心所在，也是实现技术管理组织模式变革的关键。虽然产品数据管理及其系统应用中信息共享、文件资料的网络化管理可以大大提高技术工作的效率及准确性，产生良好的信息系统应用效果，但是从体系上讲这些仅仅是基础而并没有真正改变传统技术管理的模式，只是数据管理与查询方式的变化。其真正意义上的变革在于通过按型号为主线将工程技术状态及构型管理由传统的事后整理模式转变为按架次实现的即时管理动态查询模式，将技术人员和生产管理人员从大量繁杂的技术状态整理工作中解脱出来，并且从根本上保证实际工程状态和产品构型的准确性和有效控制。特别是产品构型的管理，随着已有型号的改进改型、民用市场特别是市场个性化的发展要求，传统的管理模式根本无法保证今后产品构型的管理和有效控制，型号研制并行工程的实施与产品数据管理体系的密不可分。因此，产品数据管理工作所涉及的是技术管理体系的重大变革，并非一般意义所理解的只是信息系统的应用。

#### e) 流程管理和控制

工作流程管理规范了工作的程序，并对流程中涉及的文件和操作历史进行记录，从而为企业保留了比较完整的过程数据，流程中的驳回记录为今后的工作提供了参考和依据。另一方面，在网络平台上的流程管理节约了传统面对面方式的时间浪费，从而提高了办公效率。从知识的角度来看，将员工的知识留在了企业。

从总体上来看，PDM 系统的实施为企业的数据管理提供了一个基础，是企业管理信息化建设的重要环节和数据源。对于研制型企业，没有 PDM 系统，企业其他管理信息系统（如 ERP 系统）的建立将犹如空中楼阁，失去赖以生存的基础。

### 4 产品形成过程中的 PDM 数据流及属性管理

在产品的开发和设计阶段，形成的是一些基本的产品信息，包括零件基本记录、工程图、面向设计的物料清单（EBOM）、质量文档等，此时由 PDM 系统对这些数据进行管理。接着，即是工艺过程规划阶段，此时需要工艺人员对由开发设计部门发放的工程图和物料清单进行查询，利用这些信息，工艺人员可以编制工艺计划、工装计划、检验计划、装配计划以及面向制造和装配的物料清单（MBOM）等信息，通过 PDM 系统的控制将产品开发和设计、工艺装备设计及工艺过程规划统一集成起来，从而在面向设计的物料清单的基础上生成面向制造和装配的物料清单。

ENOVIA VPLM 将所有与产品相关的信息和所有与产品有关的过程集成在一起，与产品有关的信息包括任何属于产品的数据，如 CAD/CAE 的文件、物料清单(BOM)、产品配置、文件等，利用存储入计算机内的产品零部件的各种属性数据，生成各种物料清单：列出构成整机、父件、或子件的零部件清单，列出专用件、标准件、借用件清单，还可根据材料名称、规格、牌号等属性生成各种物料清单。各业务部门也可在此清单的基础上补充录入各种业务数据，形成自己的业务明细表，从而使企业在设计、生产制造过程中实现数据资源共享。但再先进的计算机也不能自动产生原始数据，原始数据是需要人工输入的。要实现数据资源共享，实现各业务部门从不同的属性角度对零部件进行检索、统计，必须对所输入的零部件属性做到有序录入，才能做到检索、统计时不遗漏、不重复，才能满足从多种属性角度进行检索的要求。用于飞机制造的产品零部件明细表一般都设有“序号、代号、名称、规格、材料、重量、所属装配、数量、备注”等几大属性栏。计算机对对象的识别具有唯一性，而零部件属性的划分、标记用名称的确定很不好把握，同一对象，不同的人录入，会出现不同的面孔，若不加以约束，很难做到录入的数据具有唯一性，无法做到无遗漏检索。因此，针对零部件属性的制定相应的定置，使不同的人对同一对象的录入能做到形式一致。只有这样，才能保证录入数据的唯一性。

对零组件属性描述依（见图 1）据制定的规范性文件手工输入件号、名称、机型分类、飞机段号、部件代号、阶段标识、三维设计、零件版次（跟踪更改变化）、材料类型、材料名称、牌号、材料状态、材料精度等级、规格、材料标准、毛料尺寸、单件重量等；对于来源码（选择填写“自制件、自制附件、成品、标准件”）、零件特性（选择填写“关键件、重要件、一般件”）、成熟度、各种检查等采用系统设置的选择填写方式；对于重量的一些参数则生成二维图纸后由重量设计人员填写。

名称	客舱侧壁安装图	...
描述		...
机型	Y7III	▽
零部件类型	装配件	▽
借用类型		...
实例标识	Y7III-7912-0-805.1	
特殊零件类型标识		▽
飞机段号		
部件代号	79	
阶段标识	P	▽
来源码	自制件	▽
三维设计	国内成品	
零件版次	国内标准件	
	国外成品	
	国外标准件	
	自制件	
	自制附件	

图 1 ENOVIA VPLM 系统中零件属性视图

ENOVIA VPLM 对已存入的各种属性数据、产品结构提供各种报表的功能（见图 2），提供零件管理和细化能力，在建立 EBOM 时采用基于实例的方法，零件数据一经存入数据库，可以在多个产品结构中多次引用或采用，具有零件管理能力，零件成熟度和版次，零件替换，零件变型，设置互换件和替代件。这一先进方法减小了数据量并加快了零件更改移植。

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
序号	工艺路线	零件号	名称	零件版次	单装件数	材料组合	毛料尺寸	单装重量	热处理	表面处理
		Y7III-4100-0-1	主起落架							
1	N/A	QLK-3	终点开关		1	N/A_N/A_N/A_		0.22		
2	N/A	QLK-3	终点开关		1	N/A_N/A_N/A_		0.22		
3	N/A	Y7-4100-01-1	锁环	05B	1	30CrMnSiA_金属材料		0.611	σ b= (	表面 (φ
4	N/A	Y7-4100-02-1	环	09B	1	70 (E组)_金属材料		0.03	σ b= (	镀锡
5	N/A	Y7-4100-03	衬套	06B	1	QA110-3-1.5_金属材		0.016	σ b= (	钝化
6	N/A	Y7-4100-05	螺栓	09B	1	30CrMnSiNi2A_金属材		0.485	σ b= (	φ 35f7表
7	N/A	Y7-4100-06	保险片	07B	1	20_金属材料_GB/T13		0.012	σ b= (	镀锡
8	N/A	Y7-4100-10	螺栓	08B	1	___		0.518	σ b= (	镀锡

图 2 ENOVIA VPLM 系统报表功能

## 5 结束语

本文从西飞 PDM 选型入手，依次讨论了 ENOVIA VPLM 的功能、实施后的作用，重点围绕飞机的产品结构如何定义属性管理的要求、规范以及报表生成与应用等内容，说明了信息技术的发展，使设计手段发生了巨大的变化。我们将继续努力，实现基于 ENOVIA VPLM 的全机数据管理，充分发挥 PDM 的功能在飞机研发中的作用。