

# BOM:

## PLM 正确实践的基础

以零备件为中心的产品定义的 5 大优点

```

1 040
1 04C
1 04D
1 04A
:
+ $08
+ $AF
:
0001C9FA: BA       tab
0001C9FB: A5 4A     lda $AA
0001C9FD: E9 4E     ldr $AE
0001C9FF: 90 06     bcc +
0001D001: 86 4B     vlx $AB
0001CAB3: 83 4A     vlx $AA
0001D005: E5 4D     vml $AD
+
  
```

```

0001D5AB: C9 FF     cmp #FFF
0001D5AD: F8 1A     beq DoRawPPUtransferWith394

DoRawPPUtransfer:
0001D5AF: AD 08 03   ldu RawPPUtransferAddress+0
0001D5B2: 0D 06 20   sta $2006
0001D5B5: AD 01 03   ldu RawPPUtransferAddress+1
0001D5B8: 0D 06 20   sta $2006

0001D5BD: A2 00     ldx #S00
  
```



面对工程和制造业贸易媒体对数字映射和机器学习等开创性技术的大肆宣传，寻求改善业务的企业很容易忽视和低估基础技术。对离散制造商而言，实践各种基础技术——特别是在产品生命周期管理 (PLM) 方面——比以往任何时候都更有价值。

原因有二。首先，建立在 PLM 正确实践之上的基础技术在产品创新、质量、制造和服务领域带来了切实的商业利益。其次，这些流程和工具是今天同样炙手可热的尖端数字化转型项目的先决条件。

那么，您应该从何处着手策划实施一项强大的 PLM 基础技术呢？答案是采用以零备件为中心的产品定义和物料清单 (BOM)。

## 以零备件为中心的产品定义

**以零备件为中心的含义：**过去，工程图是产品定义的基础，产品的 BOM 在工程图或单独的电子表格中列出。这种产品表示方式源自计算机普及之前的时代，几乎没有使用当今的数字技术。不幸的是，继续使用图纸和电子表格作为其产品定义的公司可能仍在艰难地履行基本业务职能（如产品数据治理和变更管理）。即使看似简单明了的要求，例如确保各方均使用更新的产品定义，在该定义基于文档且容易处理不当时，也会带来挑战。

在以零备件为中心的方法中，BOM 成为产品定义的基础并用作层次数据库。结构中的每部分都表示了自己的关联数据的不同机械、电子或软件组件。这些数据可能包括绘图、规格、技术文档（如故障模式和影响分析）或其他 BOM。

**以零备件为中心的产品定义的用途：**通过以这种方式定义产品，制造商可以实现整体性的数字产品定义，在单一的中心信息库中配置、管理和存储所有产品相关内容（从最终装配结构到各个组件）。



离散制造商可以通过许多方式充分利用完整产品定义的关联性、追溯能力和治理。本电子书将探讨可通过以零备件为中心的 BOM 实现显著商业价值的以下 5 种方式（并提供真实示例）：

- 简化多学科协作
- 消除产品和流程复杂性
- 建立产品的数字主线
- 扩大设计价值并降低零备件成本
- 改进产品和项目群管理

## 简化多学科协作

产品开发需要在企业和扩展的供应链中进行多学科的沟通及协作。

随着机电一体化设计和软件驱动的产品在各行各业变得越来越受欢迎，这一能力也变得越来越重要。

机械和电气设计师、软件开发者和制造工程师具有不同的职责，需要从不同的视角看待产品定义。但是，尽管他们的视角不同，一个有关方所做的决定可能（而且经常应该）会影响其他方的决定。如果产品开发团队仍然依赖图纸和 Excel 电子表格作为其产品定义，这种动态就会导致项目延误、质量问题和对抗，而不是跨学科的协同工作。没有以零备件为中心的**数字产品定义**，就没有可靠的方法来确保有关各方都能访问更新的产品定义，或者他们的更改能够在其他学科的不同角度间传播。



借助现代 BOM 体系结构，离散制造商可以利用整体产品定义来创建和管理零备件，捕获相关的 MCAD、ECAD 和软件数据以及需求、图纸等。这可以改善协作，提供：

### 单一数据来源

通过提供完整的产品定义，可以消除或大幅减少学科之间的孤岛。产品的有关各方都能通过这个整体定义进行工作并引用它，确信它表示产品的更新迭代。

### 自动化的变更影响分析

用户可以利用全局变更功能和变更影响报告自动化和标准化变更流程，跟踪受工程变更影响的项目，并在整个企业中传达变更。

### 跨学科可见性

共享的产品定义在各学科、各部门之间以及沿供应链提供了更好的项目可见性，减少了设计和变更期间的混乱和错误。



“我们不再有这些部门边界。我们在相同的数据集上协同工作，并且能立即看到影响。”

*Wolfgang Ruedell – ZF 工程工具经理*



了解 ZF 如何使用以零备件为中心的 BOM 应对其协作挑战。

## 消除产品和流程复杂性

无论称其为大规模个性化、大规模定制还是批量定制，以更低的成本满足独特的客户要求都是日渐增长的竞争需求。

如果必须为每种产品变型手动创建、更新图纸、BOM 电子表格、工单和一系列其他文档并传播给有关各方，这种业务模式将很难实现，也不可能扩展。

例如，假设一辆自行车的每个组件（变速器、刹车系统、车把、座椅和车轮）都有四个选项。这款产品就会有一千多种可能的变型。除了支持这种复杂性的工程工作，这些变型可能还需要独特的制造流程、包装、质量检查、技术文档等。随着向产品添加更多选项，可能的变型数量将呈指数增长。例如，一辆汽车或游艇可能有数十亿种可能的配置。

要确保向客户提供正确的变型，需要配置管理能力来简化每种产品变型及其相应文档的创建和传播。



GROUPE BENETEAU

将以零备件为中心的 BOM 与模块化体系结构结合使用，组织能够通过一个数据集围绕产品系列进行协作，而无需考虑创建的变型数量。再与配置管理功能配合使用，还有助于通过以下能力以更高的复杂性和成本提供合适的客户产品：

### 快速、系统的产品配置

工程师可以利用配置管理能力来定义和管理基于列表的选项，以及用于描述所有可用产品配置的高级选择逻辑的参数。借助这些选项，用户可以快速、自信地筛选产品结构，以满足特定的订单需求。

### 变型生成和重用

用户配置完他们想要的产品后，可以生成变型以及将变型发布到制造环节所需的初始可交付成果（例如零备件结构和其他文档）。以相同的方式配置未来产品时，可以利用相同的变型，而无需创建新变型。这一自动生成过程消除了每次订购变型时冗余和潜在的文书错误。

### 产品系列变更管理

通过使用可配置的、以零备件为中心的 BOM 方法来定义产品系列，可以在产品系列级别解决问题，而不是逐个更新每个受影响变型的产品定义（无论是图纸还是电子表格）。



“重要的一点是，我们要掌握产品中安装的各类零备件的情况，以控制产品的操作流程并能控制所有变更和变量，而这些变更和变量的产生速度与过去相比要快得多。”

*Eric Jung, Beneteau 集团质量系统与创新项目经理*



了解 Beneteau 集团如何使用以零备件为中心的方法应对其配置挑战。

## 建立产品的数字主线

对离散制造商而言，持续的成功依赖于改善运营效率、提高服务收入、改善供应链和许多其他业务需求。

尽管这些举措不是由核心工程推动的，但工程部门内发生的决策和活动可能产生重大影响——包括积极的和消极的影响。

如果一家公司依赖基于文档的产品定义及其固有的手动工作流程，那么只要工程人员对产品定义进行更改，生产线的效率和产品质量就会面临风险。这种变更必须向下传播到工厂车间，经过一系列无人管控、无法追溯的潜在故障点。这些故障点可能包括行政方面（确保产品线知悉该变更）或文书方面（手动更新制造 BOM (MBOM) 电子表格以反映对工程 BOM (EBOM) 电子表格的变更）。即使一切顺利，处理这些变更所需的时间也会对业务效率产生重大影响。任何涉及产品生命周期的业务需求或活动都存在同样的风险。





工程部门推动跨企业业务需求的正确方式是采用不仅仅用作参考工具的产品定义。

BOM 管理系统应该能够创建和管理多个产品结构，这些结构在整个产品生命周期中在不同的环境中提供价值。通过采用以零备件为中心的方法，eBOM 可用作衍生产品结构的来源，并可用于不同的目的，如 mBOM 和服务 BOM (sBOM)。对 eBOM 进行更改时，所有相关的衍生产品都会自动更新。这一能力建立了数字主线基础，并帮助离散制造商：

### 缩短产品上市时间

通过让供应商、制造部门有关各方和客户实时了解新产品开发 (NPD) 期间所做的变更，公司可以更快、以更低成本将产品推向市场，并在发布时具有更少的质量问题。

### 提高制造效率和产品质量

无需为衍生产品视图手动重新输入 BOM 信息，可防止数据错误并提高工作效率。此外，该过程自动化程度越高，向下游传递更新信息的速度就越快，下游有关各方处理旧信息或错误信息的风险就越低。

### 促进服务和其他领域操作

在以零备件为中心的 eBOM 中创建和关联衍生服务和其他领域文档，可确保将产品变更及其影响传达给有关各方，无论他们在产品生命周期处于下游的什么位置。



使用一个 PLM 和 CAD 平台，将成为我们数字化工程转型的关键推动因素。利用这一基础，我们看到了将 PTC 的 IoT 和 AR 解决方案连接到我们数字主线战略中的巨大可能性。”

Lars Stenqvist, Volvo 集团 CTO



了解 Volvo Construction Equipment 如何利用数字主线能力降低设计、制造和服务的复杂性。

## 扩大设计价值并降低零备件成本

许多公司的高层都有一个共同目标，那就是通过零备件重用来减少零备件数量的激增。随着业务增长，产品组合也会扩大，管理组成这些产品的所有零备件的成本和复杂性也会增加。

每个无法尽可能重用零备件的 NPD 项目群，都可能为工程中以及下游的每个职能部门增加不必要的负担。采购、质量、制造和服务部门都必须考虑到这种多样性的增加——甚至是像（应该商品化的）O 型圈或紧固件这样的基础零备件也是如此。

与此同时，没有可以将有关各方指引到与其项目相关的知识产权 (IP) 的系统，利用公司基于工程的 IP 就会变得愈发困难。在计算机时代到来前，这项工作需要在成堆的文件柜中搜寻图纸。即使在今天，对于已经改用数字文档，但没有使用以零备件为中心的产品定义的公司而言，手动浏览文件夹和文件的过程也基本一样：极其缓慢，而且不太可能为更大的产品组合带来好处。





使用以零备件为中心的 BOM 作为产品定义，公司可以将零备件分为多个相关类别，包括功能和物理特征。使用参数搜索功能，用户可以快速找到数据库中已有的、具有首选供应商并已批准生产的零备件。这让工程团队能够识别相似的零备件，以便重用设计并减少零备件重复。采用此方法的公司将获得以下收益：

### 加速设计周期

分类和重用实现了对对象和参数搜索的标准化，并通过利用经验证的 IP 加快了设计周期。需求、零备件、CAD 模型和完整的 BOM 结构都可以通过变更控制功能进行搜索和重用。

### 降低零备件成本和供应链复杂性

通过利用规模经济和购买力，将同类零备件与首选供应商整合，从而降低成本。它还减少了与供应链管理和供应商质量管理相关的管理成本。

### 减轻产品有关各方的工作负担

合并同类零备件对劳动力效率和生产率也有着重大影响。通过减少组成其产品的零备件数量，企业大幅降低了有关各方在整个生命周期中负责的活动数量和复杂性。



“重要的是进入一个项目，就知道我们使用的是哪些零备件和哪种技术。这对于搜索重用零备件以及在我们的 HP 部门之间交换信息非常有用。”

*Laura Laconcepcion, HP 采购工程师*



了解 HP 如何使用零备件分类提高零备件重用率和可持续性。

## 改进产品和项目群管理

开发和发布新产品是提高市场份额和收入、保持竞争优势和改善客户体验的基础——正因如此，良好的产品和项目群管理至关重要。

但是，如果管理工具和工作流未链接到正在创建的产品数据，管理 NPD 可能特别困难。

例如，如果没有系统来汇总和分析计划和零备件状态，向上级管理人员报告可能会成为一项全职职责。一堆工程图纸和 Excel 电子表格对提供本质上不断发展的 NPD 项目的整体视图毫无益处。结果是产品经理很难按时实现他们的里程碑。在企业变更管理规模上，这种知识的缺乏抑制了识别公司 NPD 方法有待改进之处并实施改进的能力。

持续改进的概念已经根深蒂固地应用于制造业，以增强流程的效率，如果能利用合适的工具和产品定义来跟踪适当的指标，这种理念也可应用于工程工作流程。



支持整体产品定义的通用产品结构可实现能轻松再现的报告和分析。存储在 BOM 中的信息，如材料、供应商、组件成本、重量、合规性、发布状态，以及来自 ERP 和其他企业系统的数据，可供高管和团队用于制定决策。工程领域的一个例子是阶段关卡会议或设计发布，这需要管理层和各个贡献者协同推动项目向前发展。支持轻松报告和分析产品、产品所连接的项目或整个产品组合的产品定义具有以下优势：

### 更好地分配资源

以零备件为中心的 BOM 与已连接的项目管理工具相结合，可以更容易地确定是否符合所计划的项目时间安排。识别迫在眉睫的项目障碍和总体资源消耗，使企业有机会重新分配资源和预算，从而改善产品和项目群之间的平衡。这种可见性还能促使高管参与其中并提供支持。

### 更高效、全面的报告

整体产品结构可确保需要非常明确的产品定义视图的活动（例如设计评审）是全面的，并且更容易执行。同样的报告能力也可用于改进工程领域以外的活动，例如快速准确地回应第三方审计或向监管机构提供认证所需的材料。

### 改进的产品组合管理

所有零备件和产品都经过数字化定义后，识别广泛的产品组合特征和执行全局变更会变得容易得多。环保举措和成本节省项目群就是需要这种能力的主要例子。



*我们能够赋能员工和流程。将责任分散到整个组织，这样组织可以执行标准化的流程，所有的压力和工作都不会由工程人员单独承担。*

Brady Buchanan, Lifetime Products 的 PLM 总监



了解 Lifetime Products 如何利用以零备件为中心的 BOM 来应对其产品和项目群管理挑战。



PTC Windchill 客户在过去的三十年中证明以零备件为中心的 PLM 方法是获得更好业务结果的基础。对于新采用者，这些转型可以同时实施，也可以逐步实施。因为有关各方都在使用以零备件为中心的产品定义和 PLM 解决方案，所以他们实现了全企业范围的可见性，并建立了可促进协作和实现追溯能力的数字主线基础。

现在，凭借 Windchill+，希望采用或扩展以零备件为中心的能力的公司可以通过将 SaaS 技术与开箱即用的工作流程相结合，明显更快、更轻松地完成这一目标。Windchill+ 提供了更快的实施速度、优化的性能和无缝的升级。这可以转化为更快的 PLM 投资回报，无论是通过实现更快的产品上市速度、提高产品质量、减少报废和返工、消除重复零备件，还是通过实现前面提到的任何其他收益。



**更详细地了解以零备件为中心的 BOM 的好处，并开始构建强大的 PLM 基础。**

© 2023, PTC Inc. (PTC) 保留所有权利。本文所述信息仅供参考，如有更改，恕不另行通知；这些信息不应被视为 PTC 提供的担保、承诺或要约。PTC、PTC 徽标和所有其他 PTC 产品名称及徽标均为 PTC 和/或其子公司在美国和其他国家/地区的商标或注册商标。所有其他产品或公司名称是其各自所有者的财产。任何产品（包括任何特性或功能）的发布时间均可能会发生变化，具体以 PTC 为准。#21311



DIGITAL TRANSFORMS PHYSICAL

