

# 实现企业数字化产品定义： 转变 BOM 管理的 10 种方法

## 内容概要

随着创新的加速和产品复杂性的激增，产品开发变得越来越复杂。为了跟上市场的步伐，同时保持竞争力，组织必须改进他们创建、管理和共享产品信息的方式，从而对机械、电子和软件组件做出说明。

借助适宜的 PLM 策略和系统，组织可以用完整数字产品定义的形式，在产品生命周期的每一步捕获、配置并管理产品信息。完整的数字产品定义可以作为产品的数字表示，以及所有相关工件的单一数据来源（例如，CAD 模型、绘图、要求、部件结构和其他相关信息）。

采用全面的产品定义，而不局限于数字绘图，可帮助有效地优化关键业务流程，通过消除与重复数据或不完整数据相关的错误来增强产品质量，同时在开发流程的早期发现问题。简而言之，它使组织能够优化对产品物料清单 (BOM) 的使用，以便将产品开发与战略性企业目标相统一，改善他们的业务成果。

虽然这种方法具有真正的变革意义，但实施起来并不需要对组织的 PLM 实践进行旷日持久的改革。相反，组织可以按照优先级和业务需求部署数字产品定义能力，循序渐进地完成这一转变。本白皮书介绍了组织可以用哪 10 种方法来借助数字产品定义取得立竿见影的效果，并且为完整 BOM 铺平道路，实现产品开发的终极转型。

## 简介：为实现完整数字产品定义铺平道路

大多数制造组织会依靠企业内部的不同学科和扩展的供应链，围绕产品开发进行沟通和协作。与产品生命周期中涉及各个团队一样，由这些团队创建的数字数据也很多样化：从工程和制造，到营销、IT、服务和销售。这些信息不仅丰富多样，而且还会随着时间快速演变。为了确保每个产品都符合所有要求，并且达到最高的质量水平，有关各方必须能够获取最新的产品信息。

在大多数组织中，这些信息是从产品的 BOM 中捕获的。在产品的生命周期中，很多不同的有关各方会使用并修改 BOM。当这些有关各方被迫在 PLM 系统之外工作并访问上游可交付结果时，企业流程和数据管理将变得支离破碎、效率低下。

此外，这些源自相同 BOM 信息的变体或视图通常在不同的系统中进行管理。在团队之间共享这些 BOM 时效率很低，如果信息分发不当，还可能引入发生差错的风险。一般认为，当产品设计发生更改时，下游团队将使用不再处于最新状态的信息。

为了解决这些问题，一种方法是优化对 BOM 的使用，使组织能够实现完整的数字产品定义。数字产品定义基本上在一个中心信息库中配置、管理和存储所有产品相关的内容（从最终装配结构到各个组件）。因此，组织内的每个人都可以轻松、迅速地获取相同的产品信息。

### 完善 BOM 管理的 10 种方法

在产品开发周期中，产品信息是不断变化的。这些信息的核心包含在 BOM 中，而 BOM 用于定义产品、产品构建所需的部件，以及涵盖各种学科的相关信息。这些相关信息包括对构成产品设计的机械和电子部件及软件的定义。

部件构成了 BOM 结构的基础。部件可以标识诸如螺栓等单个物品，或标识整个产品，例如包含大量部件的商用飞机。它们共同定义了整体 BOM，并提供诸如部件数量、测量单位等重要数据，以及其他关键的产品特征。

然而，公司越来越需要管理比 BOM 更多的方面，他们需要管理完整的产品定义，包括与产品的电子、机械和软件方面相关的一切。在对产品开发做出贡献的所有学科部门，都需要了解这一定义。理想情况下，组织可以用一种多维度、多学科 BOM 来管理他们的完整数字产品定义，这种 BOM 会重新延伸到需求管理，并向外扩展到服务和使用领域。

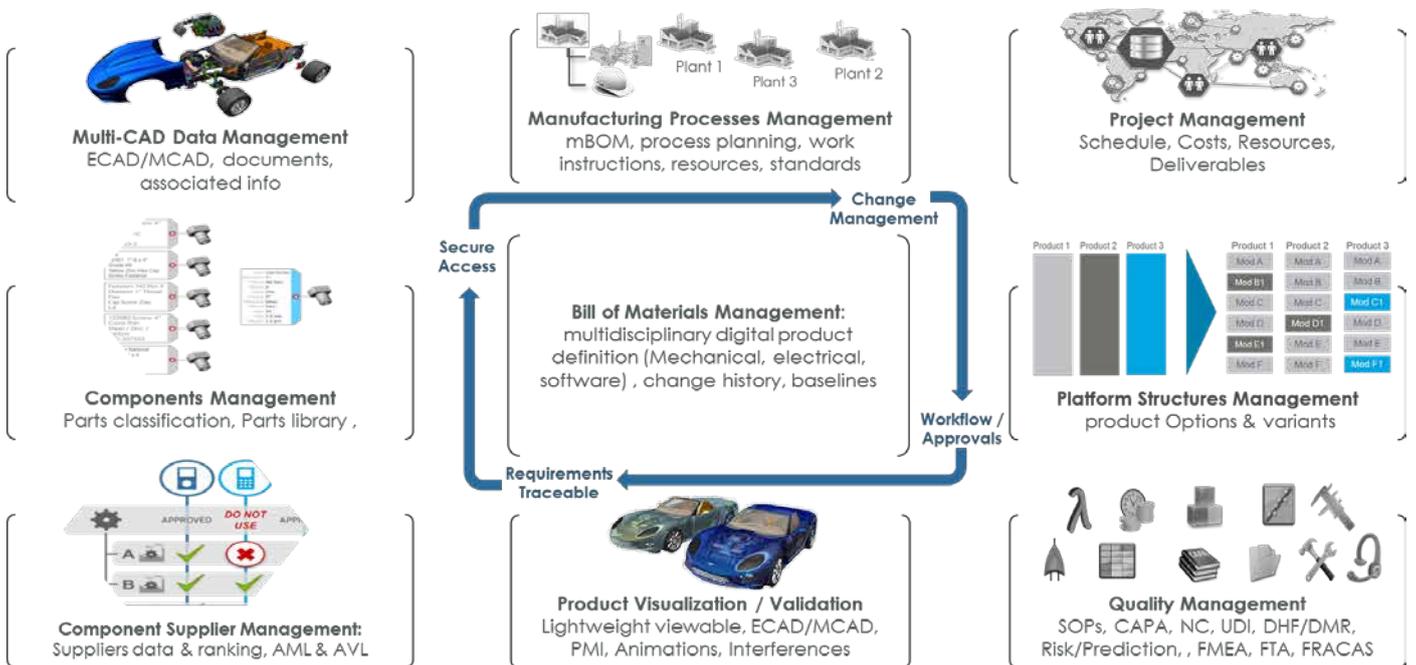


图 1. BOM 是数字化产品定义的基础

下面是组织用来开启这一路程并优化产品开发的 10 种方法。

### 1. 及早为有关各方提供可见性

产品上市这一过程需要有关各方完成大量任务和可交付结果。很多组织仍然在依赖旧方法，其中，来自部件设计、BOM、制造和供应商的信息被标注在绘图中。为了获取这些信息，企业内的有关各方必须要玩“等待游戏”，也就是说，等待绘制、审核和发布绘图。这会造成一连串问题：

- 在绘图发布之前，制造、供应链和服务等职能将无法向前进展
- 这些职能随后必须从绘图中提取信息，以便在自己的系统中使用，结果造成一个个信息孤岛，不仅维护起来十分费力，而且经常会过时
- 相应地，这将造成诸如部件激增和重复 BOM 等问题，导致进一步的周期延迟、质量问题、项目风险，还会导致重复使用效果不佳

另一种方法是为在制品 (WIP) 和发布管理维持两个单独的流程。这种方法的难点在于，应该在何时、以怎样的频率来同步数据。企业内的有关各方需要尽早获取这些信息，以便增强跨部门协作，确保公司在市场中保持竞争力。但是，因为新产品引入 (NPI) 的早期阶段有着很强的动态性，所以，此方法要求对用来支持 WIP 和发布管理的系统频繁进行同步。此外，鉴于 WIP 管理包括管理单一数据片段以及各数据（例如，BOM、视觉表示、参考文档等）之间的复杂关系，导致这一同步工作变得更加复杂。

### 示例：及早引入供应链管理

通过及早且频繁地利用单一来源获取产品信息，有关各方可以更好地按时完成任务，并且，如果能够在不产生过高成本的情况下轻松融合所做的更改，他们将会提供有价值的反馈。

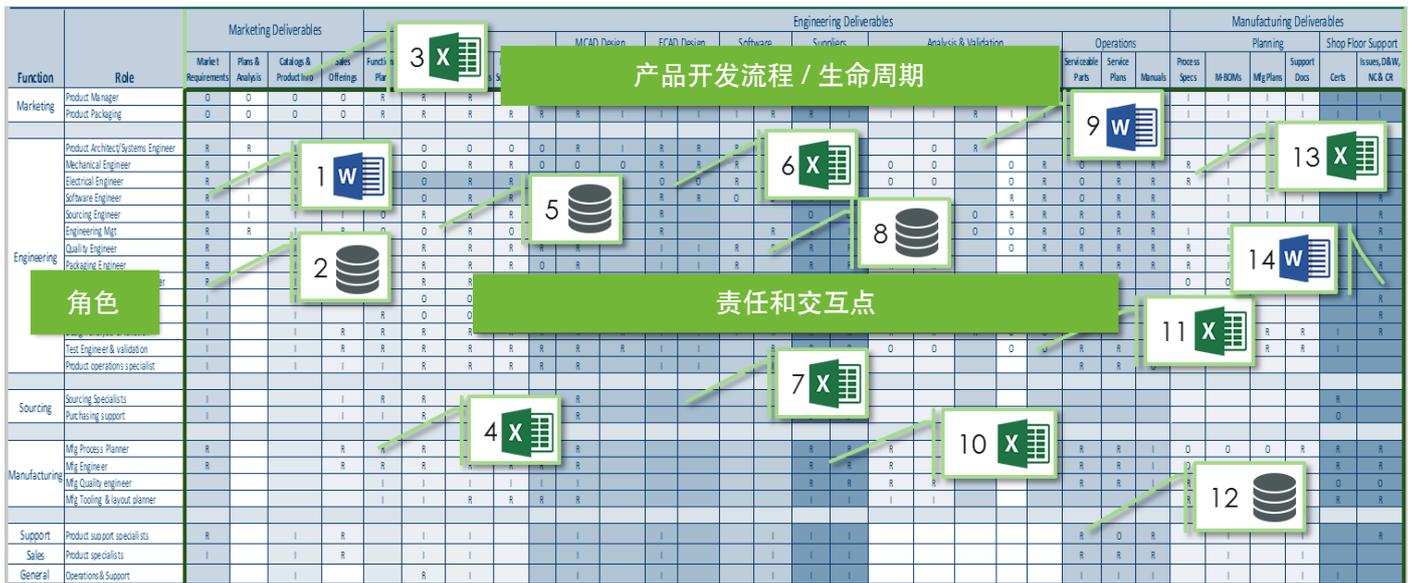


图 2. 孤立、过时的数据会导致无法重用产品并错过交期

下面来看一个供应链管理 (SCM) 希望及早涉入 NPI 流程的案例。在这个阶段，信息可能过于模糊，导致处于核心产品开发团队之外的人无法参与进来。利用简单的生命周期或成熟度管理访问控制，允许组织根据用户的角色来共享特定信息，PLM 软件可以满足此阶段的供应链管理要求。

当产品开发团队认为设计已准备好进入下游协作阶段时，要确保尽可能以易理解的方式分享相关设计数据，这一点至关重要。利用数字产品定义，组织可以简单地将信息“提升”到适宜协作的状态。因此，企业参与者可以获取最新的信息，以及可追溯且可访问的相关数据。此外，PLM 系统还可以根据有关各方扮演的角色向他们交付信息。

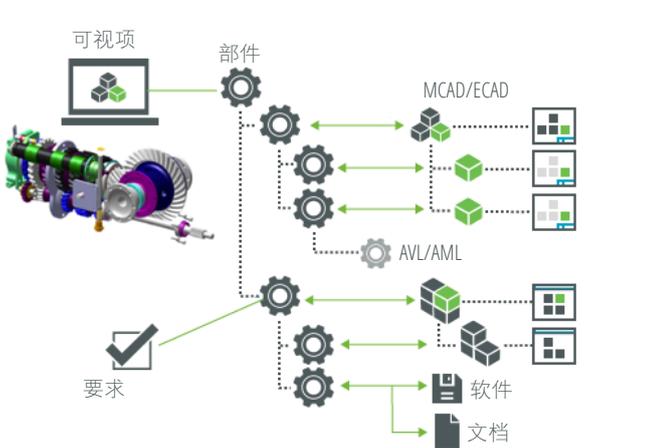


图 3. 用户可通过其 PLM 系统轻松访问相关产品信息

## 2. 支持各种 BOM 结构

组织可以选用多种方法来创建他们的 BOM。产品开发中可以依靠很多来源创建并更新 BOM，包括手动部件创建、CAD 绘图、诸如电子表格等外部来源，还采用重复使用现有 BOM 这一方法。通过这些来源，各个部件组合在一起形成了 BOM。随后，BOM 将变成数字产品定义的“配方”，整个组织都将使用这一定义来了解要分析、测试、制造、销售和服务的部分。这变成了一种工具，使每个人都能够了解如何实现正在创建的产品。

此外，根据组织要销售的产品类型以及他们将产品推向市场所使用的销售策略，组织可以用各种不同的方法来构建 BOM。例如，按库存装配、按订单装配和按订单设计。在产品开发阶段，BOM 必须能够用多种形式支持这些策略。这可能包括各种 BOM，从用于一次性产品的静态 BOM，一直到能够进行配置以满足独特客户订单和整个市场要求的 BOM。

利用可配置 BOM 方法，公司可以将自己的 BOM 结构与需求驱动的逻辑相联系，以便提供可配置的产品，使之能够通过扩展满足各种市场需求。借助可配置的 BOM，完整的数字产品定义可以支持上市策略的这些变化。

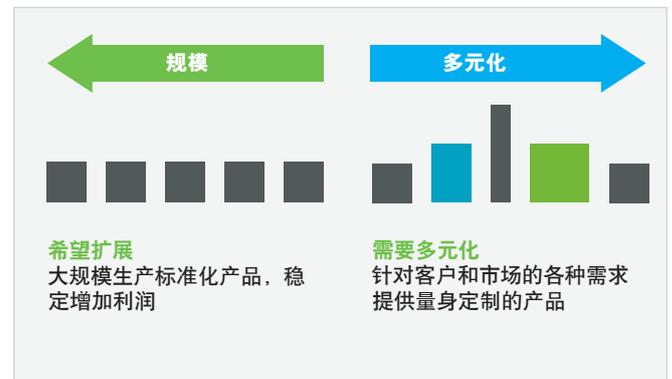


图 4. 公司在开发产品时注意实现多个目标

每个人可以对部件 (CAD、电子、机械等) 间的附加“关系”给出看法，以此更深入地了解数字产品定义。这样可以让企业中的各个团队全面、准确地了解所有产品数据，避免孤岛系统式数据管理方法所造成的问题。

### 3. 全面管理各种配置

正如之前提到的，在产品开发过程中，产品信息是不断变化的。如果依赖由不同学科部门管理的不连贯系统，将不可能拍摄数据的快照，也无法充分捕获该过程中所有参与者的需求。

借助 PLM 系统，可以捕获产品的成熟度，并显示哪些数字产品信息可供工程、制造、供应链和其他组织使用。这可以使所有参与者都能够获得准确的信息，并收集与这些信息相关的所有相关信息。例如，假设制造部门需要查看框架焊件修改。对于该团队来说，还要查看与修改相关的任何信息（例如，CAD 绘图、测试文档和更改通知），这十分重要。借助适宜的 PLM 系统，可以轻松找到和供应正确的信息，包括当前信息和历史信息。这样可以在组织内提供正确的信息，例如，为车间现场提供最新的发布信息，或帮助供应链查看数月或数个季度后哪些对于 BOM 来说是有效的。

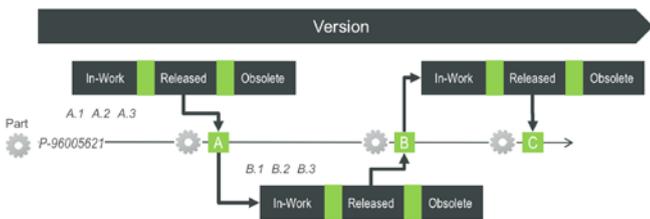


图 5. PLM 系统随时间捕获产品数据历史记录



图 6. PLM 历史记录涵盖零件、BOM 以及相关信息的范围

配置管理不能简单地认为是管理 BOM，这样是有充分理由的。有效的产品开发并不是靠管理“最新”的或“发布”的数据就能实现的。因此，在 PLM 系统中管理的任何“关系”（例如，与产品相关的历史内容）均被认为是配置管理的一部分。同样是因为这一原因，回溯相关信息正确版本这一能力与访问 BOM 本身同样重要。

部件、文档、CAD、可视项和其他可交付结果之间的关系通常被描述为产品的“追溯能力”。

“在许多企业中，产品开发团队是 PLM 系统的主要用户，他们使用这些系统来管理数字化产品定义。BOM 是这一模式的核心，可用作关联设计可交付结果与信息的‘骨架’。”

### 4. 实现普遍可视化

一张图片可抵千言，因此，在企业内共享产品信息时，产品视觉图至关重要。部件号和模糊的结构对于未深度参与产品设计的用户来说几乎没有价值，此外，快照或衍生图像也不足以支持复杂的产品开发。数字模型十分强大，但需要类似 BOM 的高级配置管理（如上所述）。简而言之，如果人们无法信任模型和可视项，就不可能使用它们。

凭借无处不在的可视化技术，可在整个产品开发过程中应用可视化 / 数字化模型。

可视化有助于部件识别，同时，还可以在产品开发过程中利用数字模型，并优化下游流程和可交付结果。对于企业来说，可视化可能有着颠覆性意义，但为了确保可视化在企业中带来最大化的价值，它们所表示的数据必须准确而完整。这既至关重要又富有挑战性，因为产品数据不断发生变化，而且不同的角色需要不同的配置。管理不善的可视化图将会以创纪录的速度传播坏信息。

**示例：获取装配的 3D 可视化图**

假设一个组件在很多装配中都会用到。如果此组件发生变化，则所有使用该组件的装配中必须都反映这一变化，否则人们将使用错误、过时的数据进行工作。

对于任何采用“快照”方法的 PLM 系统来说，在发生变化时都需要一个“触发器”，同时需要完整的用途追溯能力以进行影响分析。此外，对于受到变化影响的每个装配，组织必须重新发布，以便确保正确的追溯能力。如果在发布时传递快照（如 ERP 系统中所做的），则要求数据已进行审核和锁定，以便确保准确无误。但是，这在 NPI 或重新设计的早期环节不实用，此时，WIP 会持续不断地改变。借助数字产品定义，当 CAD 绘图更新后，产品开发过程中的所有用户都可以看到更新后的可视化图。

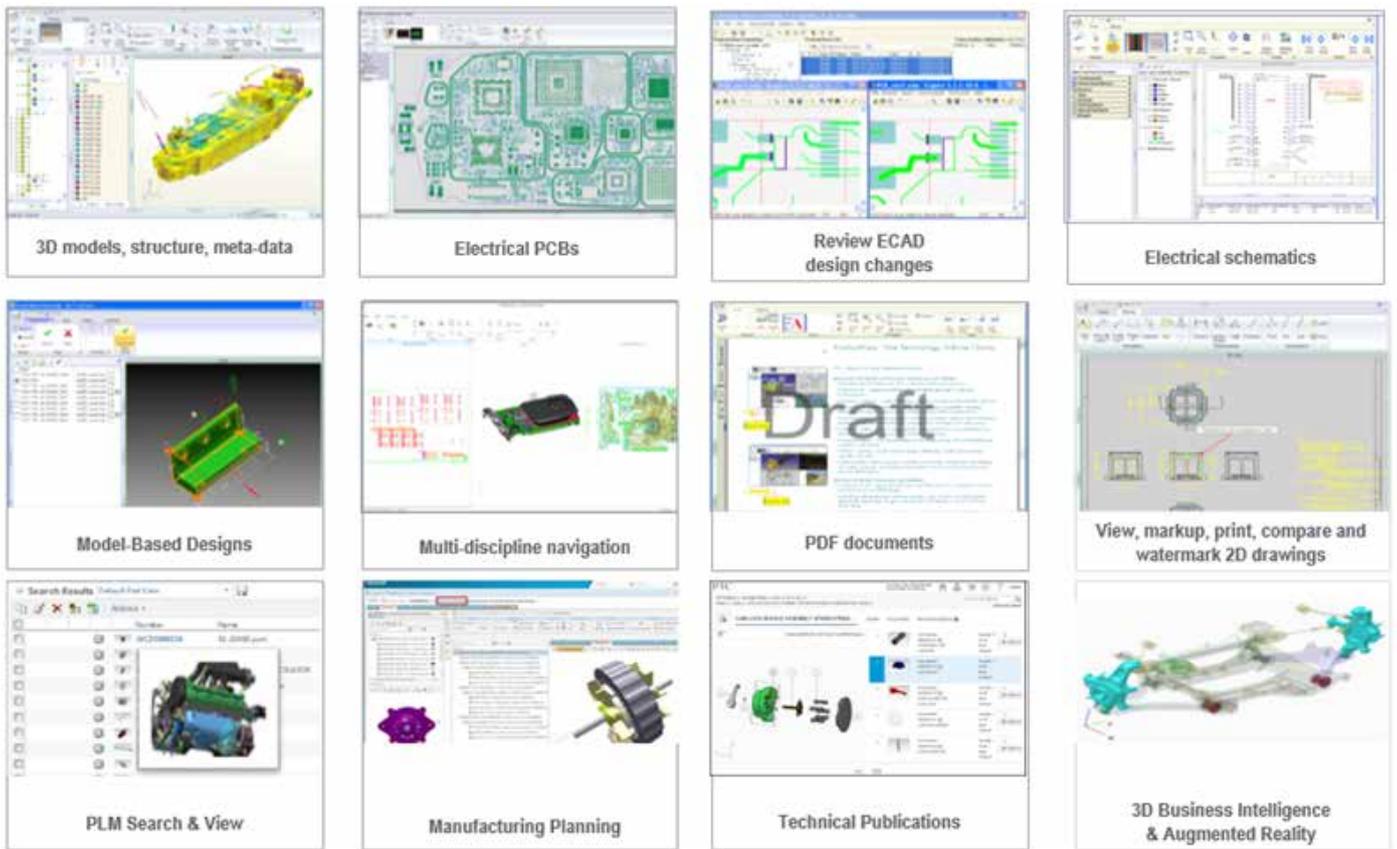


图 7. PLM 的许可方面都可以利用无处不在的可视化技术

普遍可视化是很多 PLM 组成部分的基础，包括及早为有关各方提供可见性、全面管理各种配置，以及确保完整的追溯能力。它还会为下游关键流程提供支持。

### 5. 改善组件和供应商管理

新部件可能需要花费数千甚至数万美元。因此，在帮助降低成本方面，部件重复使用成为一个关键的驱动因素，而且这可以提高整个企业的效率。部件重复使用可以帮助解决库存复杂性问题、更好地利用供应链，并且避免服务环节发生混乱，例如，在确定应该使用哪个版本的 M6-1.0 x 25mm 螺栓或向哪一家供应商订购部件时。

假设一家公司每年制造大量部件，如下面的公式所示，即使重复部件率较低，通过部件重复使用也会创造很大的成本节省机会：

$$P^i \times 12 \times D\% \times P^{ic} = \$2,880,000/\text{年}$$

- $P^i$  — 部件推出速度 (3000)
- 12 — 时间段 (月)
- $D\%$  — 重复部件所占百分比 (2%)
- $P^{ic}$  — 推出新部件所需的成本 (4000 美元)

图 8. 重复部件维护费用示例

PLM 支持用两种方法来帮助解决企业内部的部件重复使用问题。第一种方法称为分类。使用分类方法时，将在部件说明中添加额外的信息，从而使部件易于按类别来细分。这些类别可能包括硬件、电子、采购部件等。

例如，螺栓可能属于硬件类别，并分类为“六角头，重型”，特性包括长度、螺距和抛光。电容器可能分类为“膜，表面贴装”，包括一些用来说明其电容量、电压、温度额定值等的特性。

通过访问这类信息，用户可以轻松找到符合其设计需求的部件，避免创建新部件。

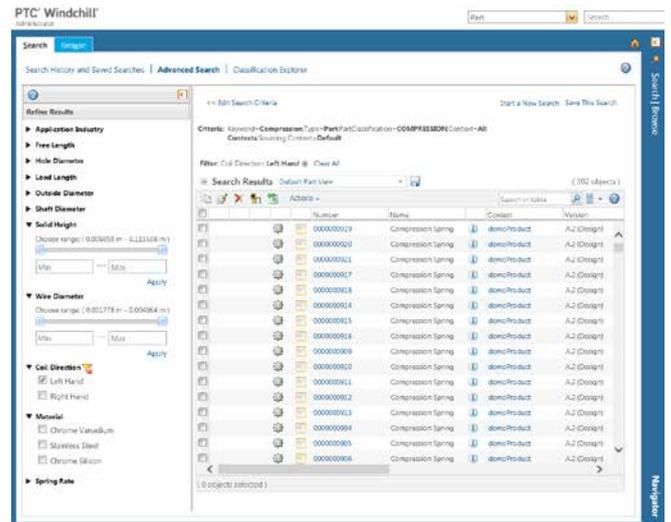


图 9. 用户可通过分类轻松查找和重用部件

对于负责设计产品的工程团队，以及需要数据的下游团队来说，这些信息很有价值。了解可能寻购哪些类型和系列的部件后，供应链就可以更好地与各部分进行沟通。同时，制造部门可以准备适当的工具和验证措施，而服务部门可以针对现场服务需求进行规划。

要更好地管理产品的重复使用，另一种方法是通过供应商管理来实现。大量部件通常是向外部供应商购买的。很多情况下，根据地域、供货情况、成本或合规性，可以向一系列供应商购买相同的螺栓或电容器。为了优化产品的重复使用，企业需要按照要定义的产品，了解可以向哪些供应商购买哪些部件。

PLM 系统可以列出和跟踪供应商与制造商及其部件。上述示例中的螺栓可以从三家公司购得。为了更好地了解产品定义，BOM 可以显示部件与供应商之间的关系。这甚至可以包括与每家供应商相关的特定信息，例如，切割片、规范文档、合规证明等。利用相关的产品信息，用户可以对部件进行探究，以便查看产品要求和 CAD 绘图，以及相关的供应商文档。此外，用户可以指明首选或批准的供应商，甚至根据位置对此进行定义。位于美国的工厂可能与得到批准的某个供应商合作，而位于欧洲的工厂可能与其他供应商有着很好的合作。

下面显示了组织可如何使用 PLM 系统将供应商部件及其状态（例如，批准或勿使用）与 BOM 相关联。

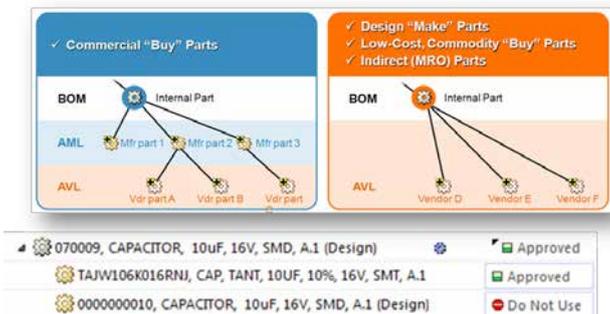


图 10. 供应商部件关系有助于控制部件重用

在 PLM 系统中，分类支持和供应商管理支持的组合有助于改善部件的重复使用。此外，它还可以为企业提供更与要使用的部件相关的更好信息，使用户能够快速找到所需的部件。

### 6. 确保完整的更改管理和追溯能力

在与他人合著的、名为“Coping with Changes: Causes, Finding and Strategies”的文章中，Ernst Fricke 博士指出，“任何系统都不能未经更改便成功完成设计，这是产品开发的规则，而不是例外。”简单地说，改变是必然的。从这一点上说，高效而有效地管理更改，而不是避免更改，这才是目标所在。

产品开发团队倾向于在 BOM 中捕获所做的更改，因为这些更改被视为要开发的产品的记录文档。但是，涵盖很多学科的可交付结果必须反映所做的任何产品开发更改，确保在执行过程中积极地考虑和管理所有更改。从这一点上说，系统性地访问相关信息以及获取正确的版本和配置，显得至关重要。

下图显示了制造公司对于改进其更改管理进程的三大目标（2015 年 PTC/ 用户社区 PTC 调查，55 名受访者）。通过更轻松地收集并执行相关信息中的更改，能够大大提高效率、改进工程决策并减少培训需要。

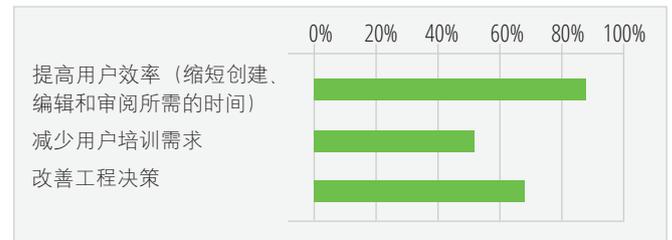


图 11. PTC 调查发现的前三大更改管理流程目标

与更改管理密不可分的是追溯能力。在产品开发过程中，产品开发可交付结果中的追溯能力非常重要，同时，追溯能力也是任何企业更改管理进程中不可或缺的一部分。无论更改是源于工程、供应链还是制造，产品更改都会在跨学科可交付结果中传播。

不过，如果信息在系统间分散，则难以开发和监控关键可交付结果，也难以分析一个可交付结果对其他可交付结果的影响。手动聚合信息不仅会干扰战略工作，还会增加错误几率和关联成本影响。

PLM 和全面的配置管理对于确保整个更改进程中的追溯能力大有帮助。借助 PLM 系统，组织能够跨数字化产品定义中的所有学科确定、收集和执行业务更改。同样重要的是，它随后可将这些更改反馈到 ERP 和制造执行 (MES) 等企业系统，大大简化和改进产品开发。

### 示例：利用 BOM 优化更改

发生产品更改时，组织需要分析技术和业务影响。例如，如果框架焊件发生更改，组织必须确定其他哪些对象可能需要更改，例如 CAD 绘图和要求文档。另外，如果此框架在另外两个装配中使用，则必须更新与这两个装配相关的所有文档。这需要能够在做出更改时收集并分析依存数据和相关数据。还需要确定需在更改中转变的对象，例如 SCM、制造等，以正确划定更改及其影响的范围。

即使是微小的产品更改，也可能会给下游带来负面影响。如果没有人执行全面的更改影响分析，就更容易出现这种情况。

影响分析有助于确保考虑更改的所有方面，并在组织中适当执行更改。如果能够轻松确定结果更改并在企业更改进程中考虑这些更改，影响分析将最为有效。

要实现有效的影响分析，需要在了解产品配置的基础上收集所有相关数据，这样，组织可确保其使用的是正确的数据版本。通过数字化产品定义，组织可运用可靠的配置管理方法来确保其访问的是正确的相关信息。

下图显示了一个完整的数字化产品定义如何利用不同类型的信息和关系来轻松收集信息“集”。还可以在其他领域使用此“收集”方法，包括更改影响分析和实现协作等。

Number	Version	Actions	Name	Collection Rules
WCCS000001	A.1 (Design)	⌵	01-10000.asm	Initially Selected
01-10000.ASM	A.1	⌵	01-10000.asm	Associated CAD / Dynamic Document
WCCS0000134	A.1 (Design)	⌵	01-40000.asm	Multiple rules
01-40000.ASM	A.1	⌵	01-40000.asm	Associated CAD / Dynamic Document
WCCS0000465	A.1 (Design)	⌵	01-50000.asm	Multiple rules
01-50000.ASM	A.1	⌵	01-50000.asm	Associated CAD / Dynamic Document
WCCS0000409	A.1 (Design)	⌵	01-5120001.pdf	Multiple rules
01-5120001.PDF	A.1	⌵	01-5120001.pdf	Associated CAD / Dynamic Document
WCCS0000627	A.1 (Design)	⌵	01-52000.asm	Multiple rules
01-52000.ASM	A.1	⌵	01-52000.asm	Associated CAD / Dynamic Document
WCCS0000710	A.1 (Design)	⌵	01-52100.asm	Multiple rules
01-52100.ASM	A.1	⌵	01-52100.asm	Associated CAD / Dynamic Document
WCCS0000813	A.1 (Design)	⌵	01-52101.pdf	Multiple rules
01-52101.PDF	A.1	⌵	01-52101.pdf	Associated CAD / Dynamic Document

图 12. 完整的追溯能力意味着，需要收集相关信息用于多种目的，包括更改管理

## 7. 优化下游利用率

PLM 系统有助于确保上游和下游可交付结果的数据准确性与配置，可优化组织中的 workflows 和流程。若要跨部门协作和开展并行流程，需要能及早查看消耗品信息。及早访问信息有助于缩短开发时间，但仅仅这样不足以支持并行工作。

供应管理、制造规划和服务等下游功能使用工程 BOM 中的数据来并行创建其各自的可交付结果，从而加快其自有流程。可视化方式能够出色提高下游功能的效率和有效性。例如，准确完整的可视化可使制造等下游团队创作可交付结果（如 mBOM 或工作说明以及产品支持），以制定技术服务信息和程序。

这能带来巨大好处。下游可交付结果利用数字化产品定义，因此，组织可大大减少返工，并加快产品开发发布周期、缩短上市时间。

“

在 PLM 旅程伊始，通常要侧重于建立产品设计数据并有效管理数字化工程内容。奠定这一基础后，组织可在其 PLM 路线图中将信息访问扩展到下游各个部门，进而实现巨大的价值。”

### 示例：利用可视化进行制造规划

许多公司追寻“随处设计，随处构建”的战略。这需要产品团队和制造工程团队之间的密切合作。这两个团队通常专注于产品开发的另一方面。产品工程的工作是设计出符合最终用户的形式、尺寸与功能要求的产品。制造工程的工作是高效使用数字化设计并制造实际产品，从而以最高效的方式销售。为了适应他们之间既相似又不同的目标，这两个团队常常以不同方式组织数据。

完整数字化产品定义中的 3D 可视化可用作这两个组织之间的通用转换工具。无论产品工程如何组织产品结构（即 BOM），制造工程都能轻松查看和理解 3D 设计。制造工程需要产品工程可交付结果和信息来创建他们的可交付结果，而 PLM 系统可保持跟踪。这种“等同性”可建立一种关联，允许在下游可交付结果中轻松调整上游更改。上游 / 下游结构的可视化与全面配置管理是实现这一调整的两种机制。产品支持也可以将此下游转换流程用于技术插图、部件列表和程序。

图 13 和 14 说明了可视化在管理上游和下游结构以及维护两个数据集之间的“关联性”中所发挥的关键作用。通过以可视化为中心的 PLM 工具，用户可以从 3D 查看器中选择和操作数据，以满足下游团队的需求。

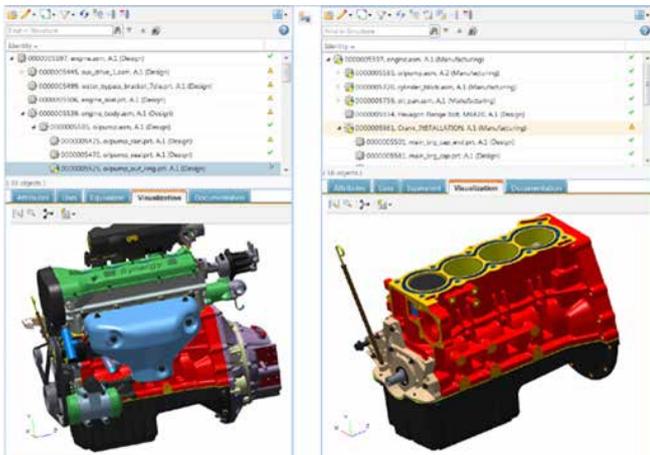


图 13. 基于可视化的工具可帮助下游角色创建可交付结果

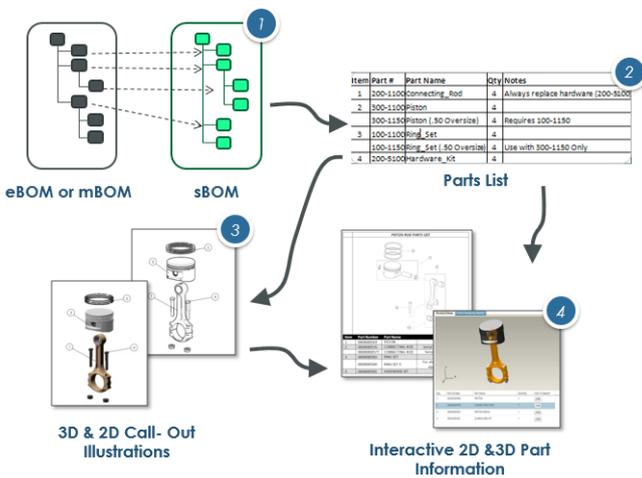


图 14. 利用可视化来提供产品支持、插图、部件列表和 sBOM

## 8. 实现有效协作和 IP 保护

NPI 产品开发流程涉及内部和外部参与者。若要最大限度提高这些资源的工作效率，需要共享相关、准确、最新的数据，并且可以访问和使用这些数据并最大限度减少返工，同时保护知识产权 (IP)，这非常重要。

内部协作看起来更简单，因为所有参与者通常可以直接访问 PDM 系统。不过，必须制定 IP 策略以确保访问权限符合法规或其他内部策略。

对于想要优化协作而不产生损失 IP 或违规的风险的全球公司来说，IP 保护至关重要。全面 IP 保护必须满足条件的各个层面，才能有效支持不同规则和置换的组合以访

问任何对象。当维度访问概念扩展到所有产品开发数据时，传统的访问控制列表 (ACL) 策略或基于文件夹的方法完全不可行。

此外，IP 保护必须以安全模型为基础，以在任何数据访问方式（通过用户界面、在协作期间或通过 API 等）下遵守强制策略。不过，跨多个访问点强制实施标准 IP 策略极为困难。每个应用程序管理 IP 策略的方式可能都不同。在多个系统间维护策略同步会极为复杂、耗时且容易出错，IP 保护与最薄弱的链接一样脆弱。

要实现与外部参与者之间简化、有效的协作，组织必须收集相关数据集并提供访问权限。出于这些目的而手动收集数据后，无论耗时多长，都必须在与外部参与者的整个协作中实现初始交互。如果信息过时，参与者无法作出明智决策或建议。

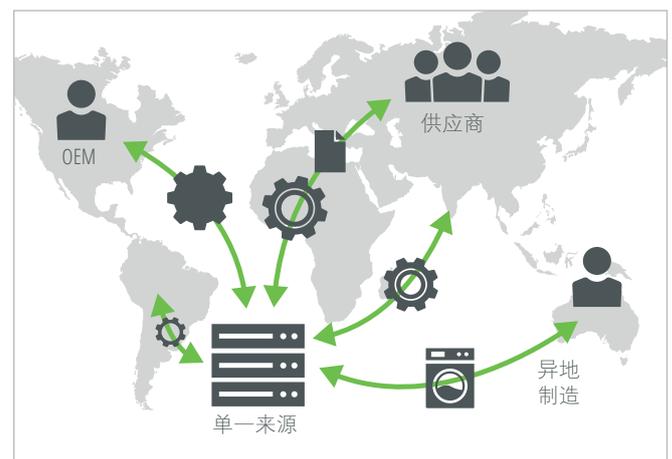


图 15. 通过利用丰富的数据追溯能力、托管协作权限和内在的知识产权保护来简化协作

要实现有效协作，必须采用一种可以其原生形式使用的格式来共享信息。例如，详细设计通常需要在 CAD 格式中直接工作以共同开发设计或创建支持可交付结果。若仅提供 PDF 形式的快照、衍生品可视项或绘图，会对下游参与者造成负担，他们需要重新创建数据以符合他们的目的。如果没有支持文档（例如包含所有组件、系列部件和绘图的要求或规格），类似的 CAD 装配在协作期间也没有什么用处。

要确保最佳协作并最大限度降低风险，组织必须能够轻松收集并适当共享所有类型的数据，同时遵守访问控制和 IP 策略。通过采用可有效管理所有协作元素的 PLM 解决方案，组织可以避免孤立数据的重复、因返工而产生的关联成本、报废或 IP 损失。

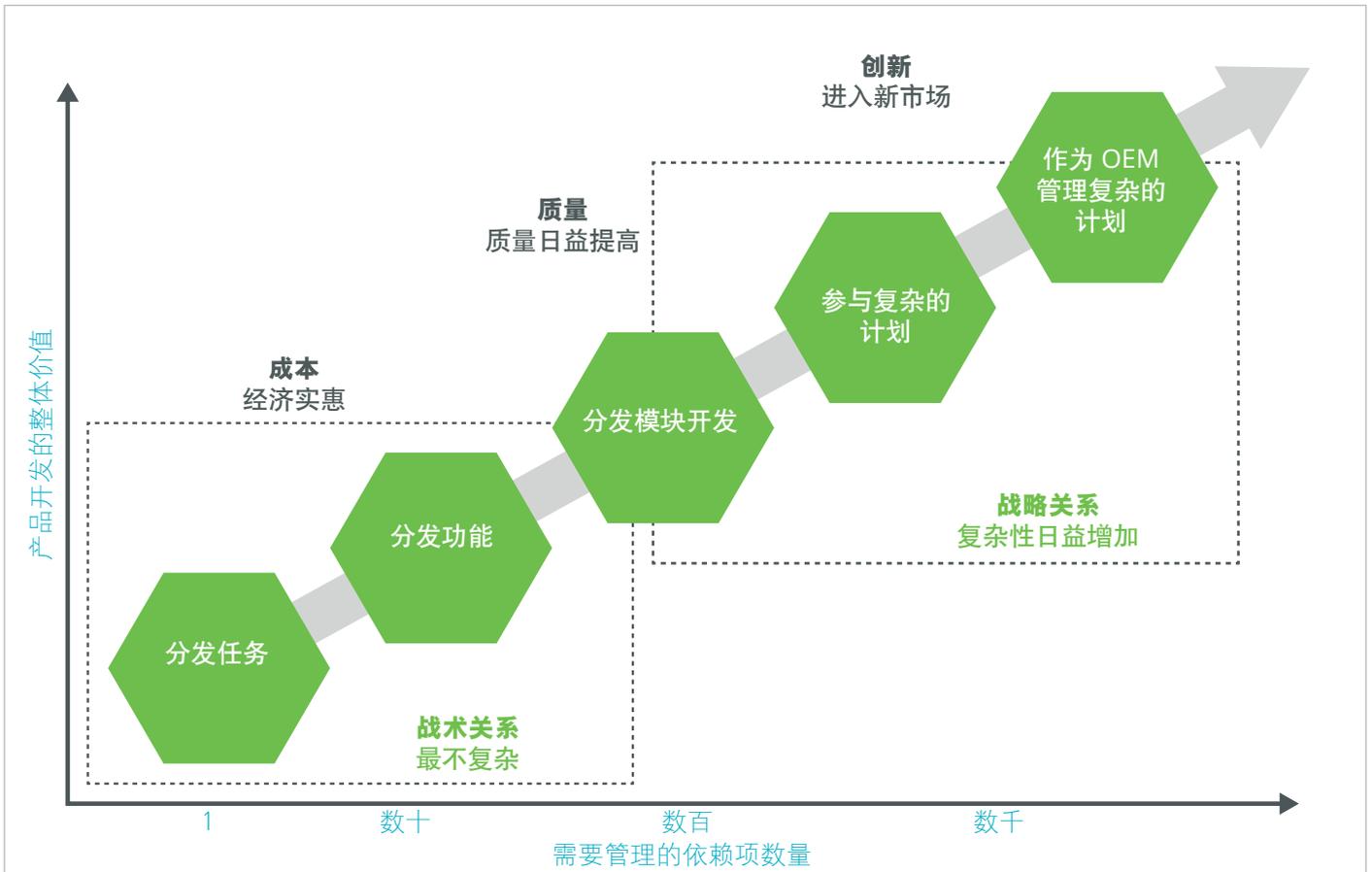


图 16. 协作方法通常因关系和复杂程度而异

### 9. 创建基于 BOM 的报告

如先前所述，产品开发是一个动态过程，更改时时发生。组织中的用户需要从数字化产品定义中获取信息以满足各种需求。这通常采取报告形式，或直接允许用户在查看 BOM 时控制显示的信息。

通过定制 BOM 来高效地向企业中的不同角色和参与者交付产品信息并施加管理，组织可以从 BOM 中获得最大的价值。

随着数字化产品定义的成熟，相关各方（来自多个学科）需要能够查看设计，并能将设计集成到其各自工作职能中，这很重要。组织可通过多种方式共享产品数据和设计，包括标准用户界面、特定报告、3D 可视报告和管理员创建的高级报告。

PLM 系统的一个关键优势是，它能够为用户提供多种报告。通过这些报告，用户能够更好地了解数字化产品定义、查询和查找特定信息、了解模式并分析产品。组织可通过 PLM 工具或以报告形式提供此信息，以供需要进行分析、在审核中提供或与他人共享信息的人员脱机访问。

Multi-Level BOM Report				
Target Part: 3241093-001, CONTROLLER ASSEMBLY, 2AAV4, 1.4 (EBOM)				
Product: IRD				
Filter Properties				
Item	Number	CAGE Code	Version	Name
0	3241093-001	Defense Inc.	1.4 (EBOM)	CONTROLLER ASSEMBLY
1	3240091-001	Defense Inc.	1.5 (EBOM)	BOARD ASSEMBLY
2	244-10681-0000-A01	Defense Inc.	1.4 (EBOM)	CONTROLLER PCB ASSEMBLY
3	064-0147-000-1	ROSEN ELECTRONICS INC	-2 (EBOM)	CONN THRU HI TEMP EC07 DVI FEM
3	065-0241-000-1	KOA SPEER ELECTRONICS	-2 (EBOM)	CONN THRU NON-HI TEMP EC07 HDD
3	074-0065-001	ATE ELECTRONICS	-2 (EBOM)	HDR R0HSH 2X4 DUAL ROW 1
3	080-0212-001	ROHM ELECTRONICS	-3 (EBOM)	CONN SMD EC07 HDMI WITH EMI GA
3	142-10681-0000-A01	Defense Inc.	1.2 (EBOM)	BOARD, CONTROLLER
3	3815702-001	Defense Inc.	B.3 (EBOM)	CONTROLLER SOFTWARE
3	580-1068X-0000-000	CTI ELECTRONICS CORP	-4 (EBOM)	THERMAL MECHANICAL KIT
4	3246629-001	CTI ELECTRONICS CORP	-3 (EBOM)	COVER TOP EC01 TM315 w/GT220 AW
4	3249816-001	CTI ELECTRONICS CORP	-3 (EBOM)	FANSINK EC01 TM315 THRM MDL FDB 4PN
5	3249812-001	CTI ELECTRONICS CORP	-2 (EBOM)	SPACER
5	3249814-001	CTI ELECTRONICS CORP	-3 (EBOM)	PCB COOLING FAN
5	3249815-001	CTI ELECTRONICS CORP	-2 (EBOM)	HEATSIK BASE
5	3249817-001	CTI ELECTRONICS CORP	-2 (EBOM)	FAN BASE
5	3249818-001	CTI ELECTRONICS CORP	-3 (EBOM)	ASSY, SPRING-SCREW
6	3249811-001	CTI ELECTRONICS CORP	-2 (EBOM)	SPRING
6	3249813-001	CTI ELECTRONICS CORP	-2 (EBOM)	SCREW
2	3240092-001	Defense Inc.	1.2 (EBOM)	BRACKET, BOARD MOUNTING

图 17. 交付可脱机使用的多级 BOM 报告

PLM 系统还能满足用户对更多交互方式的需要，以便用户理解和处理数据。通过提供表格数据 and 图形数据，用户可通过更简单、更强大的方式来了解其数字化产品定义。这有助于在开发流程中作出更明智的决策，例如确定产品哪些方面需要关注或者确定减少成本的机会。

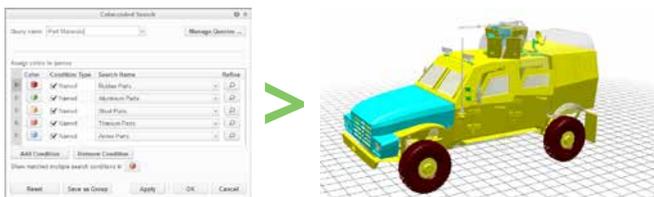


图 18. 用户可通过 3D 颜色编码查询以交付方式了解数字化产品定义

### 10. 实现 BOM 转换

BOM 在企业中提供诸多优势，但企业中的不同学科可能需要在不同结构中查看 BOM。提供系统和工程设计的 BOM 构建方式对制造团队或服务团队可能没有意义。制造团队希望 BOM 的构建方式有助于高效的生产规划和验证，而服务团队希望这有助于服务规划。

许多企业只依赖于 BOM 的一个视图（工程视图），迫使产品开发外围人员不得不动手复制和重构 BOM 来满足自身需求。这同样会造成数据过时，并因为需要保证上下游更改一致而导致流程繁琐。

PLM 中包含 BOM 转换概念，允许团队操作初始 BOM，使之转换到他们所需的视图之中。例如，制造团队可操作工程视图以进行生产规划，服务团队可操作视图以满足其需求。

采用数字化产品定义的组织可通过等同性概念实现这一转换，通过此概念，转换到新视图的部件将了解它们在初始视图中的等同项。这可使下游用户（例如制造和服务中的用户）在流程中更早计划其 BOM，而不必等待工程团队完成绘图。换句话说，他们可以随工程 BOM 的变化而开始计划其工作。

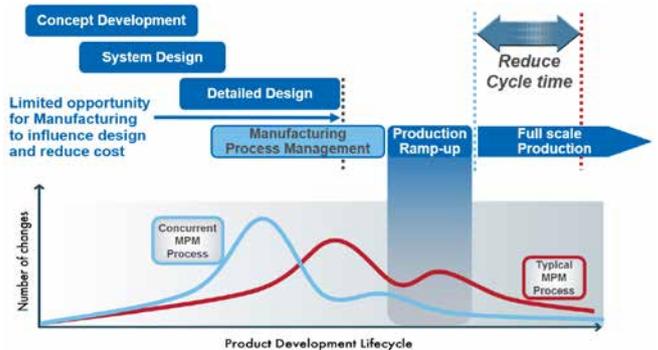


图 19. 并发工作可使制造环节缩短生产周期；这有助于减少更改成本和制造成本。

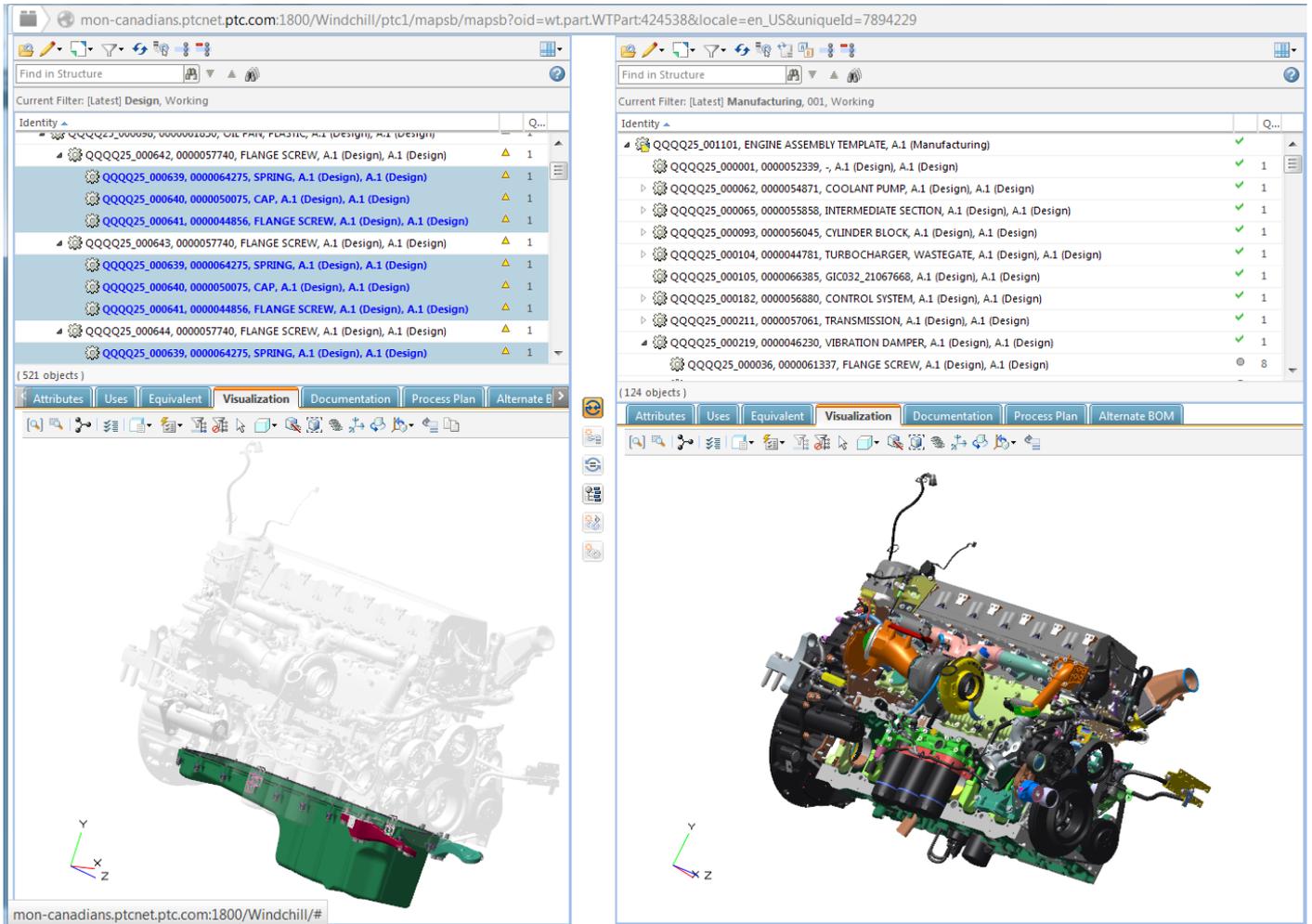


图 20. 可靠的数字化产品定义有助于用户识别和调节 BOM 转换

通过此 BOM 转换，制造团队不会仅提供一个计划，而是能提供特定于不同生产车间甚至车间中不同生产线的多个计划。这些下游计划可以回溯到工程视图，因此可在下游视图中轻松了解、调整和跟踪所有上游更改。这能够节省上游和下游用户的时间，并避免在尝试将不同计划保持最新时可能出现的错误。

通过全面的数字化产品定义，用户可以轻松转换 BOM 结构和可视化，并使这些结构保持有序。这可提供强大的可视反馈，便于制造工程师和服务规划者更好地了解其任务。借助强大的数字化产品定义，用户还能在执行 BOM 转换时轻松查看和跟踪任何差异。

BOM 转换并不仅仅局限于工程和制造部门，在创建产品视图以供服务部门规划服务 BOM 和部件列表时，这些概念同样适用。服务部门随后可利用上述并发现规划的优势，以经济方式向制造部门提供反馈。

此外，组织可利用此 BOM 转换来满足其他需求，例如创建 BOM 分析视图以用于验证活动（如仿真或材料合规性）。

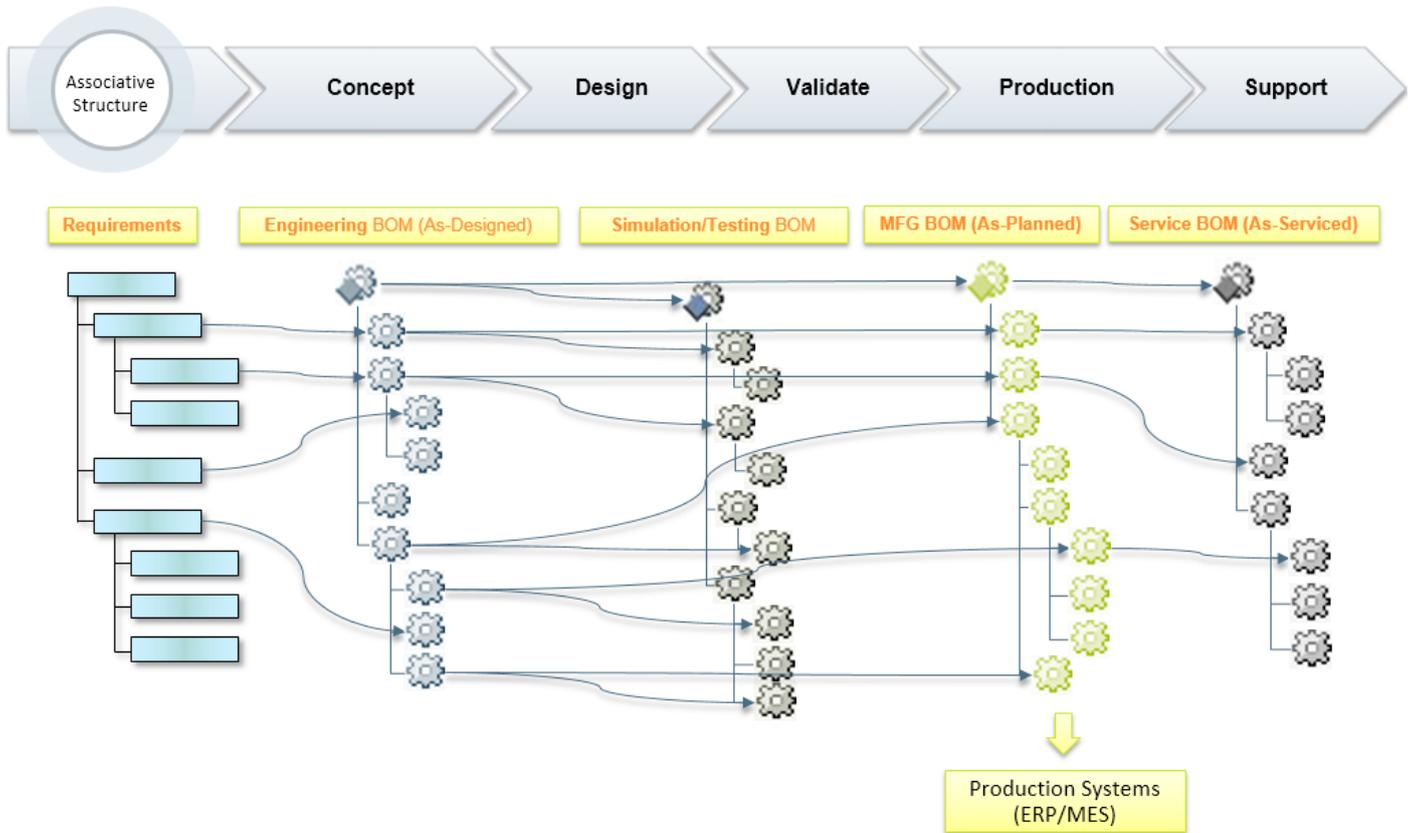


图 21. 企业可利用 BOM 转换满足多种需求

BOM 转换为不同用户提供满足其需求的 BOM，同时确保 BOM 数据的一致性。除了更早访问数据和真正的并行设计与反馈外，组织还能缩短上市时间并提供更高质量的产品。

### 循序渐进地实现长期愿景

务必要记住，任何转型都要经历一段历程。在努力实现完整的数字化产品定义和更多产品开发功能时，组织可以将这段历程分为若干可管理的阶段。

即使是在实现数字化产品定义的历程中迈出一小步，组织也能立即开始获得诸多好处，包括 BOM 中更具条理的产品数据，以及为外部有关各方轻松整合相关信息。

虽然快速成功对于提高组织信心和采用 PLM 系统非常重要，但需要时时牢记可行的长期愿景。理想情况下，组织应取得平衡：如果他们每次仅追求一个最佳实践，他们可能会发现难以实现长期愿景，他们需要避免会限制长期价值的短期决策。简单来说，要最大限度提高 PLM 实施的价值和 ROI，组织必须确保创建可满足其短期需求和长期目标的数字化产品定义。

开始时，可能难以通过本白皮书中说明的一个或多个 PLM 最佳实践获得推动力。不过，通过每一次的成功，组织将看到切实、积极的业务成果，从而帮助提高组织自信心。通过采用这些最佳业务实践，组织可以建立完整的数字化产品定义和全面的 BOM，从而为实现成熟的 PLM 方式做好准备。

请记住：富有意义的变革不会一蹴而就。既要有的放矢，又要不急不躁，同时还要记住，PLM 和数字化产品定义终将推动组织进入数字化时代。

请访问 [www.ptc.com](http://www.ptc.com)，了解 PTC 如何通过完整的产品生命周期提供单一数据来源，同时保持复杂数字化产品数据的多样性。

© 2017, 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；这些信息不应视作 PTC 提供的担保、承诺或服务内容。PTC、PTC 徽标和其他 PTC 产品名称及徽标都是 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各自所有者的财产。任何产品（包括任何特征或功能）的发布时机可能会有变，具体由 PTC 自行决定。

J8677-10WaysToTransformYourBOMManagement-CN-0217