



现代工程师的 工具包

目录

01:

第 3-6 页

如何创新?
关于创新的种种误解
推动创新的七个问题
时间对于创新的重要意义

02:

第 7-13 页

- 获得卓越的数据测量软件
- 自动执行更多设计任务
- 使用可处理不同文件类型的软件
- 升级到更高效的硬件
- 升级到更高效的 CAD 软件
- 改变设计文档编制方法
- 更新复杂建模方法

03:

第 14-22 页

什么是“创新”?

- 使用现代 CAD 软件
- 利用集成式 CAM 解决方案
- 更新建模过程
- 改进协作
- 使用可视化
- 在整个设计周期中使用仿真
- 尝试衍生式设计 and 拓扑优化
- 使用样机
- 使用增材制造

04:

第 23-26 页

智造·未来
总结

概述

概述

如何创新？

如今的工程师始终承受着巨大的创新压力，他们需要探索更有效的设计方法并创造带来重大影响力的产品。

但是，您的组织中是否有人真正了解如何才能将创新落到实处？尽管市场上有许多创新相关书籍，但很少有书籍围绕这一点提供实用的建议。在此电子书中，我们将阐述在组织中激发创新的实用技巧和策略。



关于创新的种种误解

人们对于创新的真正含义存在诸多误解。

误解 1 - “创新是一项大规模的举措。”

事实上，创新大小并不重要。真正的衡量标准是创新对您的团队、公司或整个世界产生的影响。

误解 2 - “创新是创造新事物。”

但事实并非总是如此。发明意味着新事物的诞生。而创新可以指新事物的诞生，但更多的是指对现有产品的重大改进或贡献。

误解 3 - “我们必须是第一家进入市场的公司。”

不一定。Apple iPod 就是一个很好的示例。在它问世之际，MP3 播放器已快要退出历史舞台。它的创新在于打造了一个易于使用的生态系统，促进在音乐界掀起一场革命。

概述

推动创新的七个问题

创新绝非偶然。相反，极为成功的创新需要采用高度系统化的方法并遵循非常明确的路线图。为确定工作重点，您应思考以下问题：

- 我们能够以全新的方式**思考**哪些方面？
- 我们能够以全新的方式**使用**哪些产品？
- 我们能够**移动**哪些对象，改变其时间或空间位置？
- 我们能够以不同的方式**互联**哪些对象？
- 我们能够对设计或性能进行哪些**更改**？
- 我们能够**制造**哪些真正全新的产品？
- 我们能够**想象**出哪些功能来改善用户体验？

大多数情况下，创新是对现有产品的改进，而不是创造全新的产品。



概述

时间对于创新的重要意义

对于每个工程师而言，激发创新需要四种资源：

- 思维模式
- 技能
- 现代工程师的工具包
- 时间

对于大多数组织而言，时间是创新的最大障碍。了解简化工作流所需的工具至关重要，这样您就可以抽出激发创新所需的时间。

在下一章中，我们将介绍许多可能对工作流的多个阶段产生重大影响的省时措施。例如，我们将深入探讨数据测量软件、设计任务自动化、设计文档编制等等。





节省时间，促进创新

节省时间，促进创新

获取卓越的数据检测软件

正如您所知道的那样，工程领域往往会涉及到数千个文件。但您可能并没有意识到贵组织在管理这些文件上浪费了多少时间。

在这个竞争激烈的环境中，拥有适当的软件来管理知识产权至关重要，因为知识产权是企业最重要的资产。

数据管理软件如何节省时间？

搜索

工程师平均**每天花 15% 的时间来查找文件**。拥有卓越的数据测量软件之后，再也无需通过文件夹进行搜索。而仅需键入您掌握的任何文件相关信息，然后便可由系统帮您查找。

设计重用

重用先前创建的设计可以节省大量时间。但是，重命名文件可能非常耗时。如果能够制定一个流程，此流程在设计复制到另一个项目之后能够自动运行编号方案，则可以节省大量时间。

审批

您组织中的设计如何获得批准？提交一份申请报告放在经理办公桌上？如今，大部分数据管理系统已实现无纸化办公，系统会自动通知工程师处理文档。拥有此系统后，您根本无需离开办公桌即可快速处理。

重复文件

不同的工程师会将同一份文件保存在自己的本地硬盘上，这种情况并不少见。您如何知道哪个文件是最新版本？有了数据管理系统，在打开过期文件时，系统会发出通知并为您更新几何图元。此系统有助于节省宝贵时间，避免处理错误的文件版本。

节省时间，促进创新

自动执行更多设计任务

在设计过程中，您需要花多少时间执行重复性任务？幸运的是，您可以采用多种方法自动执行这些任务，从而节省时间。以下是有助于节省时间的一些提示。

特征

对零件进行建模时，每天都要多次创建特征，日复一日均是如此。想象一下，如果将这些特征保存在一个库中，将会节省多少时间。即使有多种尺寸和配置，您也只需要一个特征文件。在新设计中使用特征时，系统会提示用户定义类型和尺寸。

零件

您使用的一些零件彼此十分类似。您是否从其他项目打开这些文件并进行更改以便下次设计使用？如果回答“是”，那太好了！但为何不更进一步？将这些零件添加到一个库中并在零件中嵌入智能功能，这样便于轻松修改。

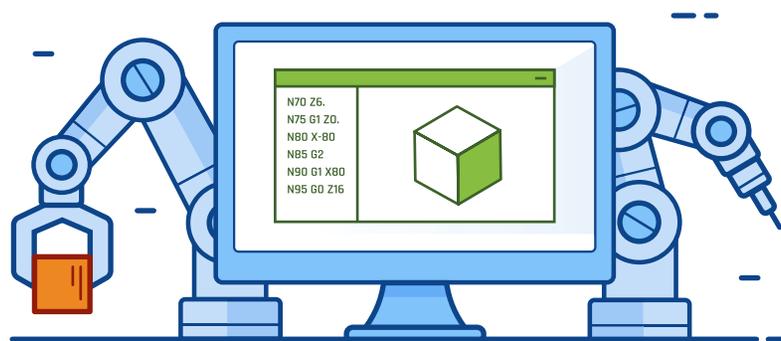
部件

嵌入组件库中的智能功能将节省零件搜索时间，通过选择所需配置即可更改尺寸，而无需手动更改尺寸。

模板

模板是加快零件建模过程的另一有效途径。它们不仅包含用户的所有首选设置，而且还可以包含经常创建的模型的主要特征。这不仅能节省时间，而且还可以保持类似组件之间的一致性。

结果如何？您仅需花费少量时间建立一个有效的系统，随后便可在一年内节省许多时间，年复一年均是如此。



节省时间，促进创新

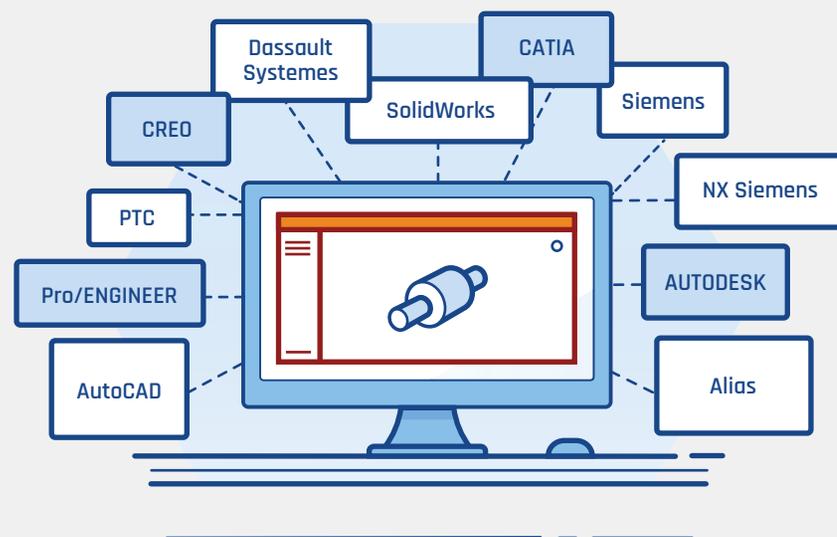
使用可处理不同文件类型的软件

对于大多数机械工程师来说，不可避免地会用到多个 CAD 系统，这是因为工程团队需要与供应商合作，而且有时同一组织内的多个团队会采用不同的 CAD 系统。过去，读取非原生文件格式的过程既费时又费力。首先，需要转换和保存文件。很多时候，需要修复或修改几何图元。然后，客户又发过来文件的新版本。结果，上述这一极为耗时的过程又会重新开始。

如果您仍从其他 CAD 系统导入和转换文件，这无异于是在浪费宝贵的时间，可能会导致延迟交付。

您知道吗？有一种软件可从其他 CAD 系统打开文件并在部件中使用这些模型。即使通过原生 CAD 应用程序进行更改，这些模型也会随之更新。

一旦停止每周花几个小时来转换和处理非原生 CAD 数据，您便可以将这数小时的宝贵时间专注于创新。



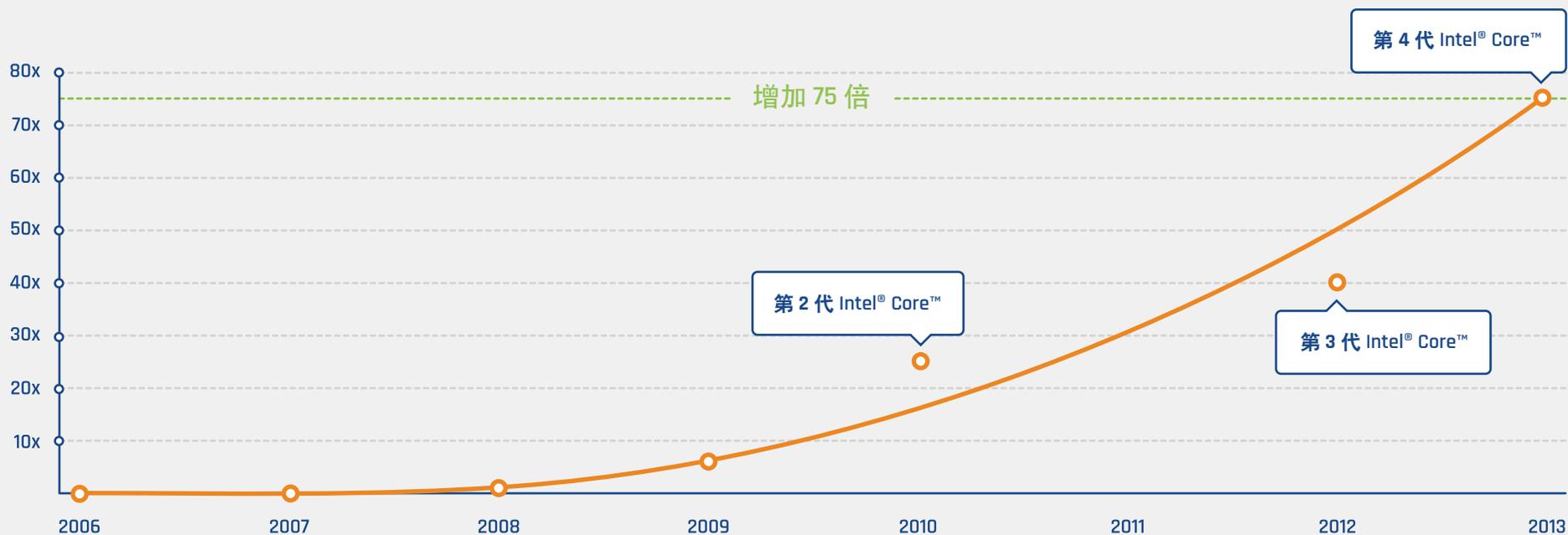
节省时间，促进创新

升级到更高效的硬件

您所选的软件是提高效率的基础。更新硬件，毫无疑问是赢回创新时间最简单和最快捷的途径。为什么呢？在过去的七年里，处理器和图形处理单元的性能呈指数级递增。速度不只是提升了两到三倍。与 10 年前相比，速度增幅高达 50-100 倍！

更新硬件并不仅仅是为了节省时间。它还使您能够打开大型数据集并将其用于设计中。这会为您带来竞争优势。如果您无法在 CAD 系统中打开大型文件，但其他用户可以做到这一点，结果会怎样呢？

定期更新硬件。工程部门平均每两到三年更换一次工作站。每个月节省短短的两小时，每三年便可为新工作站带来可观的投资回报。



节省时间，促进创新

升级到更高效的 CAD 软件

如果工具包限制了产品设计的尺寸和复杂性，这将对您的创新能力产生重大影响。多年以来，CAD 技术已取得巨大进步，因此现代 CAD 系统可以智能地识别会对硬件造成压力的部件。由于系统会自动触发基于性能的设置，这优化了系统的工作速度。每次打开大型部件或工程图时，工程师可以尽量减少了解和修改软件首选项所需的时间。

这是导致工程团队需要与 CAD 系统保持同步的另一个原因。对于每次年度发布，开发团队始终会专注于提高性能，努力节省时间并改善用户体验。

改变设计文档编制 方法

几十年来，制造业一直依赖于二维工程图，很难有效解释和沟通与之相关的问题。尽管二维工程图在大多数组织中已根深蒂固，但基于二维工程图的流程需要人工解释，更为耗时且易于出错。

目前，工程师需要花多达 30% 的工作时间来创建制造文档。对于工程师而言，最关键的问题在于是否有必要为每个零件创建一个单独的二维工程图文档。

如今的 CAD 系统能够将您所需的全部制造信息直接应用于三维模型。对于某些零件，在二维工程图中创建视图并标注零件尺寸毫无意义。数控软件可以识别特征、几何图元和公差，所有这些信息均在一个文件中。如今，绘制工程图只是为现代制造方法提供辅助工具，制造方法才能真正确定是否需要工程图。

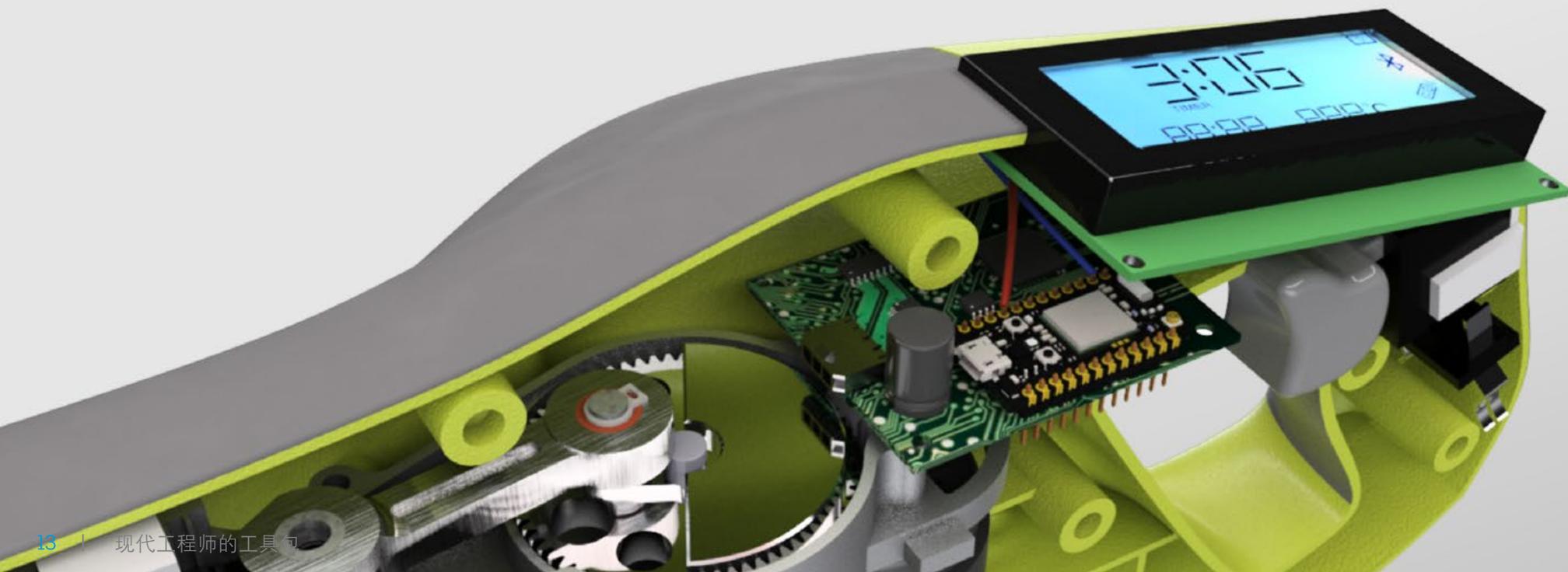
节省时间，促进创新

更新复杂建模方法

为了能够实现真正创新，在设计新一代产品时，您不应限制可建模的对象。

过去，创建和修改复杂的模型几何图形极其困难。时光飞逝，如今的曲面建模发展到了几乎可以创建任意形状的高度。最重要的是，您无需再掌握高端先进的知识。

现在，工程师可以灵活地在混合环境中开展工作，进行基于特征的参数化建模，并通过简单的拖放操作手动操纵表面上的控制点。从此，无需再一天浪费数小时的宝贵时间为扫掠和放样创建路径曲线和导向曲线。它们仍会到达指定的位置。但要实现真正创新，基于功能的建模可能会限制您的能力。



学会激发创新

学会激发创新

什么是“创新”？

创新不仅仅是指推出一款全新的产品。它往往涉及到改进现有产品的流程或服务。在许多情况下，创新的绝佳机会就出现在工厂。Elon Musk 对此做出了最好的解释，他指出：“工厂是制造机器的机器。”

您是否考虑过如何以最快的速度生成设计的产品？您是否将代表制造设备的看板移到会议上？您是否手动计算批量生产时间？如果是，事实上大多数公司都采取与您类似的方法。但您错过了创新流程的关键机会，最终与产品创新擦肩而过。

首先要为创新萌发创造条件。请考虑以下策略：

使用现代 CAD 软件

幸运的是，您可以在常用的 CAD 设计软件中完成工厂布置技术：此软件可用于测试瓶颈、能源和差旅成本、批量生产时间、设备清单以及机器和建筑结构之间的冲突检测。

您甚至还可以进行安装和调试规划。无需学习其他软件界面，即可完成所有这些操作。

利用集成式 CAM 解决方案

CAM 系统不再是车间工程师的专用工具。

CAM 解决方案与 CAD 设计环境的集成，将为创新营造关键机会。如何营造？集成式 CAM 系统可以帮助您提高灵活性。您不仅能够加快零件的设计-生产过程，而且还可以改进制造设计，因为工程师了解这一过程。

当工程师获悉产品制造方式后，可以设法通过减少不必要的复杂性将成本降至最低，并缩短设置和处理时间。

集成解决方案实在太重要：可以减少至只有一个文件。模型中的 GD&T 可根据加工策略重复使用。这将形成一个无缝的设计-生产 workflow，且不会出现中断。这些因素共同营造了一个万事俱备、只待创新的高效环境。

学会激发创新

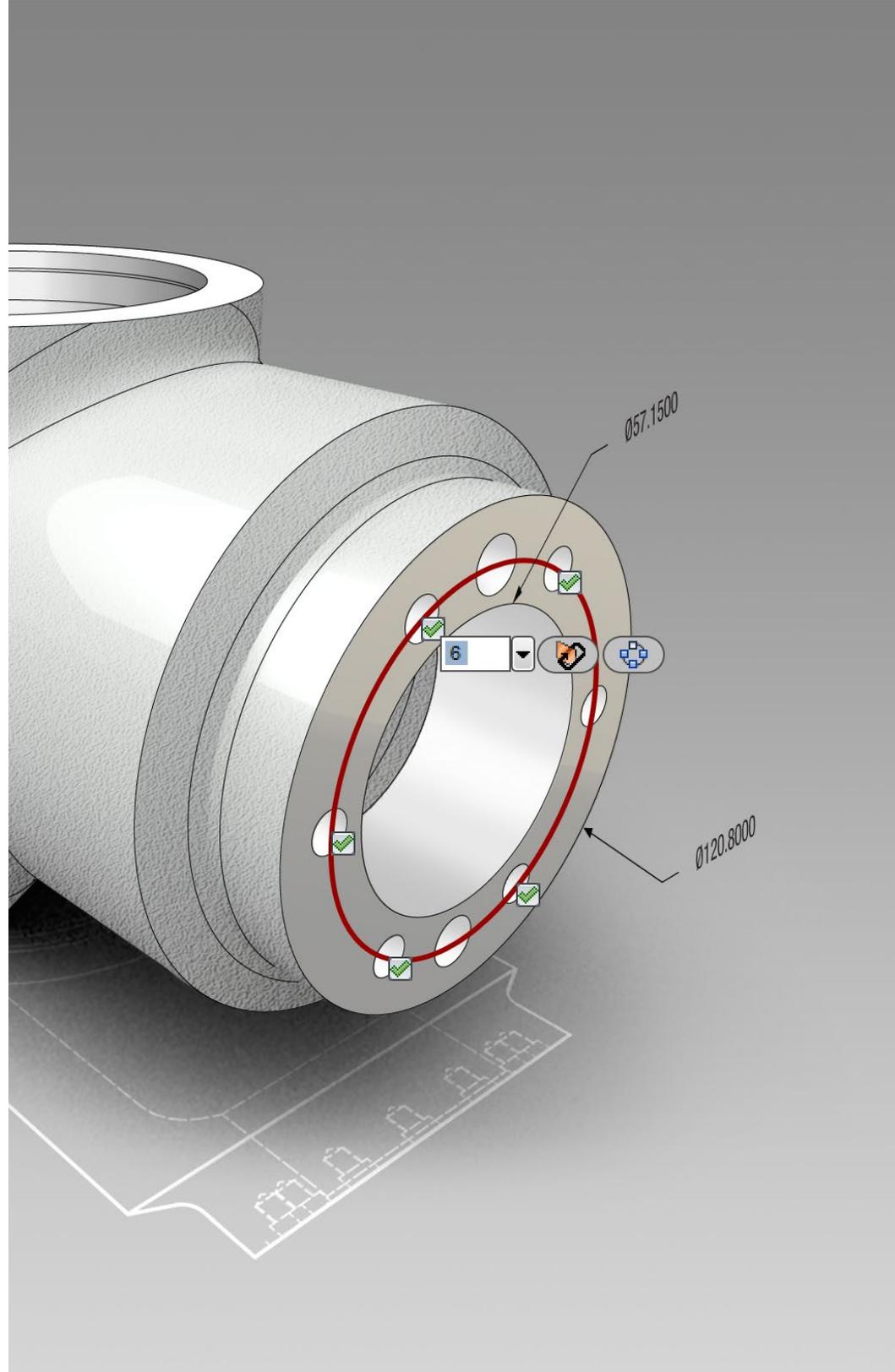
更新建模过程

多年以来，工程师们一直被叮嘱“千万不要弄乱了特征树”。他们经常会认为，“嗯，我不能使用这个模型，因为它没有特征历史记录”。

在某些情况下，这些陈述是正确的。过去，在基于特征的模型中，几何图形的行为取决于原始设计意图。您是否曾更改零件，只是为了让其对您产生影响？其实每个人都会用到基于特征的建模技术。

这是否意味着最好考虑采用直接建模方法？不一定。相反，答案是两者兼用。应当综合利用参数化多功能历史树以及直接编辑几何图形的灵活性。更改零件中的基础特征时，避免在浏览器中层叠堆积红色错误。

没有特征历史树并无问题。即便模型是在另一个 CAD 系统中创建的，也可以直接更改几何图形。利用直接建模方法来推拉和拖动几何图形。您的工具包应该涵盖任何建模方案。



学会激发创新

改进协作和使用可视化

随着产品变得越来越复杂，现代工程师不得不再局限于单一专业，这一点至关重要。

例如，过去是在完成机械部分后再考虑电气设计。如今，在设计中添加电子元件的情况越来越常见。工程师需要在设计中使用机电机制。但难点在于同时使用这两个机制。

要提高创新能力，现代工程师的工具包应该包括机电设计之间的双向通信。在无缝的共享环境中，对其中一个机制所做的任何修改都会影响另一个机制。如果有多个工程师进行同一项目，此功能可确保两个团队协同工作，以尽可能获得更佳的产品设计。

学会激发创新

在整个设计周期中使用仿真

在设计周期的每个阶段，仿真都是开展创新的关键工具，因为它是推动改进和探索设计的关键所在。从手动计算和手绘图到虚拟测试和物理样机，仿真以多种形式呈现。

由于在产品开发过程结束时进行设计更改的时间和成本增加，应在概念和设计阶段早期开始通过仿真测试产品。如果尽早开始测试，您将有机会试验更广泛的可能性，实现创新改进。在这些早期阶段，可以快速轻松地进行更改。

期间，仿真不仅可以作为验证设计理念的工具；还有助于您探索并发现设计和制造产品的新方式。有了合适的工具，仿真甚至可以就如何设计意想不到的产品为您提供建议。



传统设计流程



并发设计流程

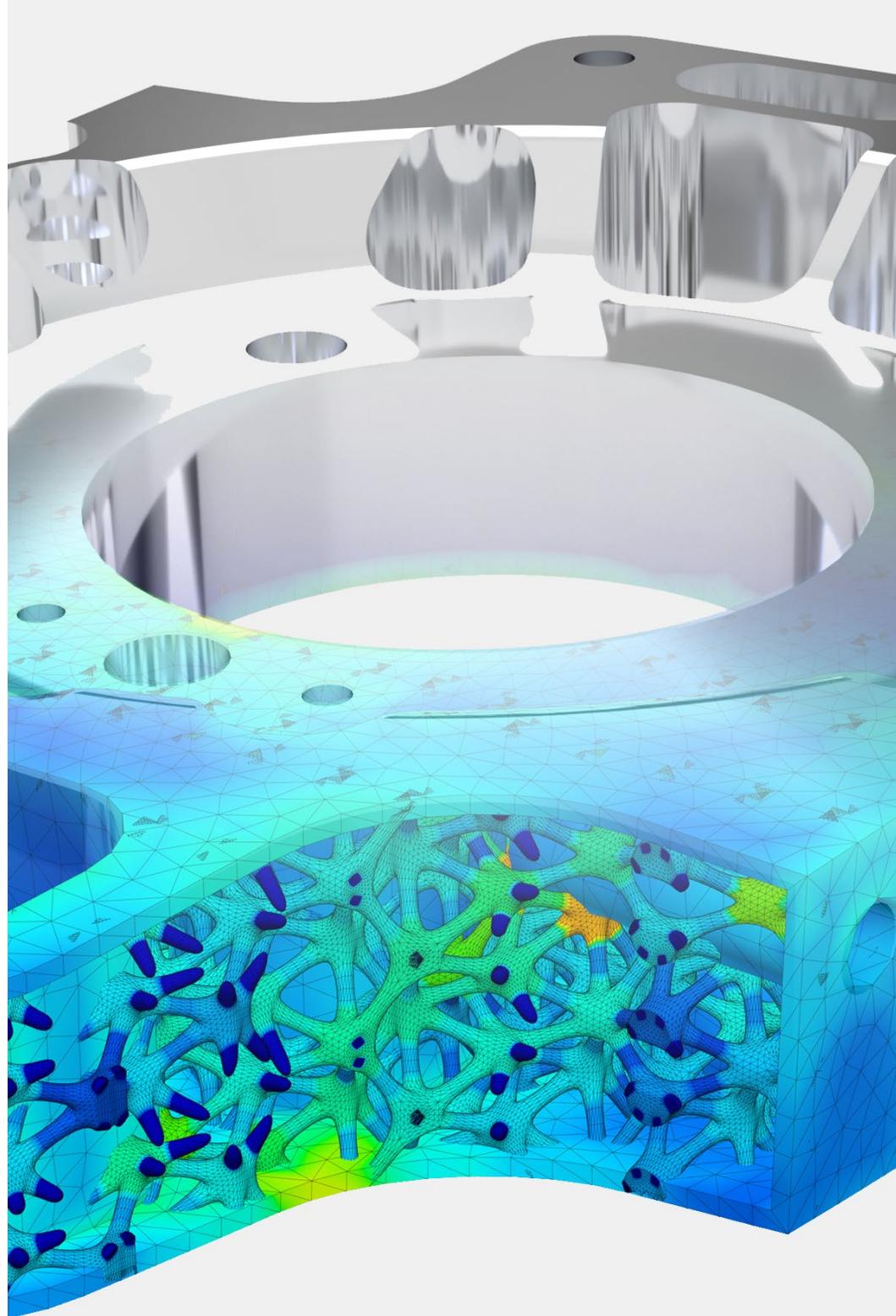
学会激发创新

尝试衍生式设计和拓扑优化

多年以来，我们用于制造产品的设计工具变得比以往任何时候都更容易使用。尽管这些工具改进了我们的设计方法，但同时也定义了我们的审美并限制了我们的想象力。如果不绘制已知的事物，而是可以指示计算机您要完成的操作，将会怎样？

现在这一点已变为可能。您现在可以指示计算机产品需要多少支持、应该有多重、成本应为多少以及所需的材料，而不必绘制产品图纸并修改形状。然后，计算机可以交付数以千计（如果不是数以百万计）的设计选项，所有这些选项均符合您的标准。对于这些选项，您可以挑选一个符合最重要的标准的设计。选定设计通常超乎设计师的想象。这就是衍生式设计带来的优势。

衍生式设计的潜在优势相当惊人，包括空前降低成本、缩短开发时间并减少材料使用量。利用拓扑优化，让创意无界限。



学会激发创新

使用样机

无论您进行多少虚拟测试，仍需创建物理样机来测试设计的外形与功能。然而，制作样机的过程可能成本高昂且耗时冗长。3D 打印可以提高样机效率，原因如下：

- **材料**

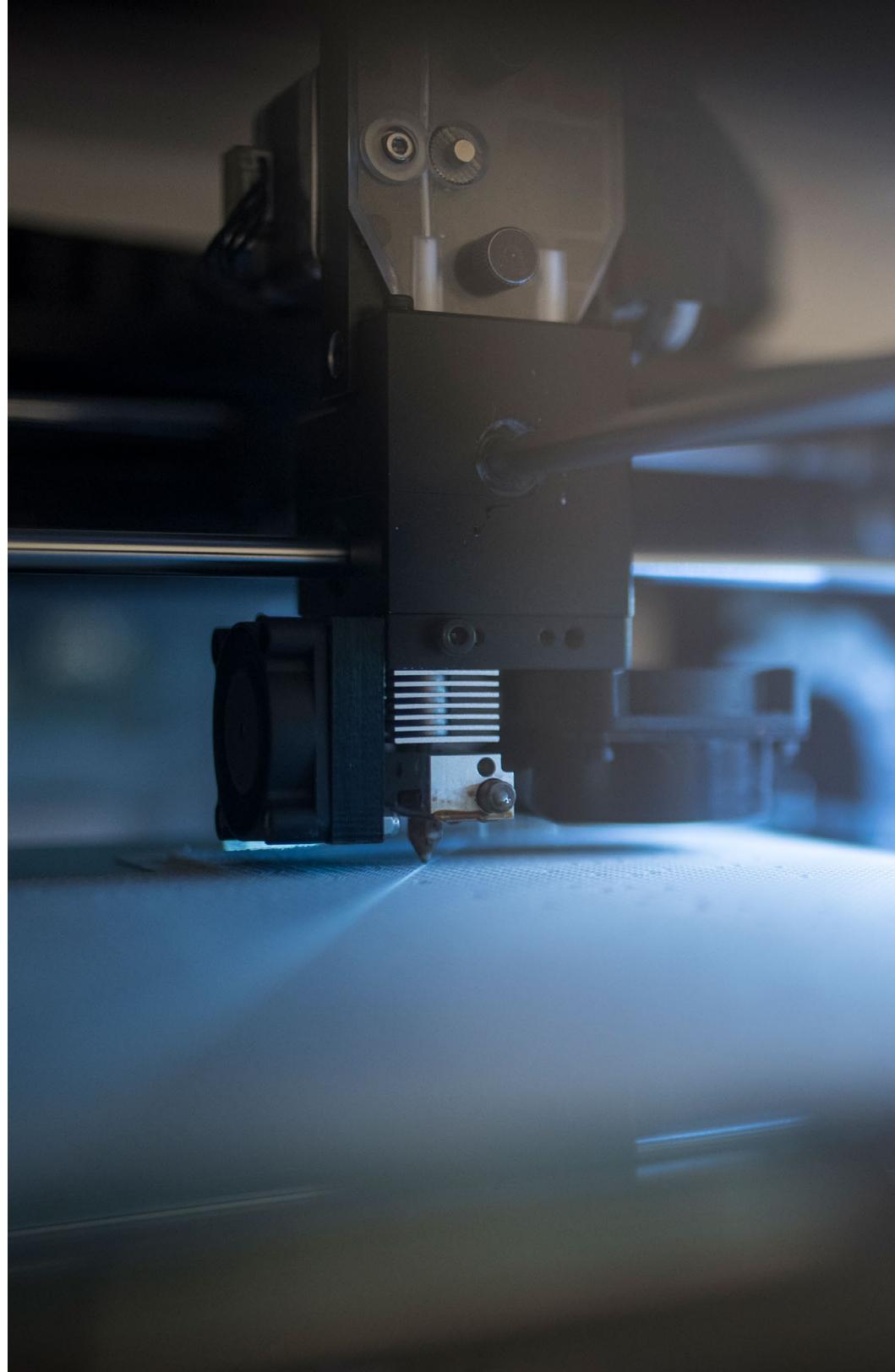
现在可以从几十种金属和塑料材料之间进行选择

- **可预测**

增材制造的构建时间通常是众所周知的，这样工程师可以实现更精确的生产计划

- **外包**

如果您没有 3D 打印机，有几家公司可以为您承包打印作业，并送货上门。



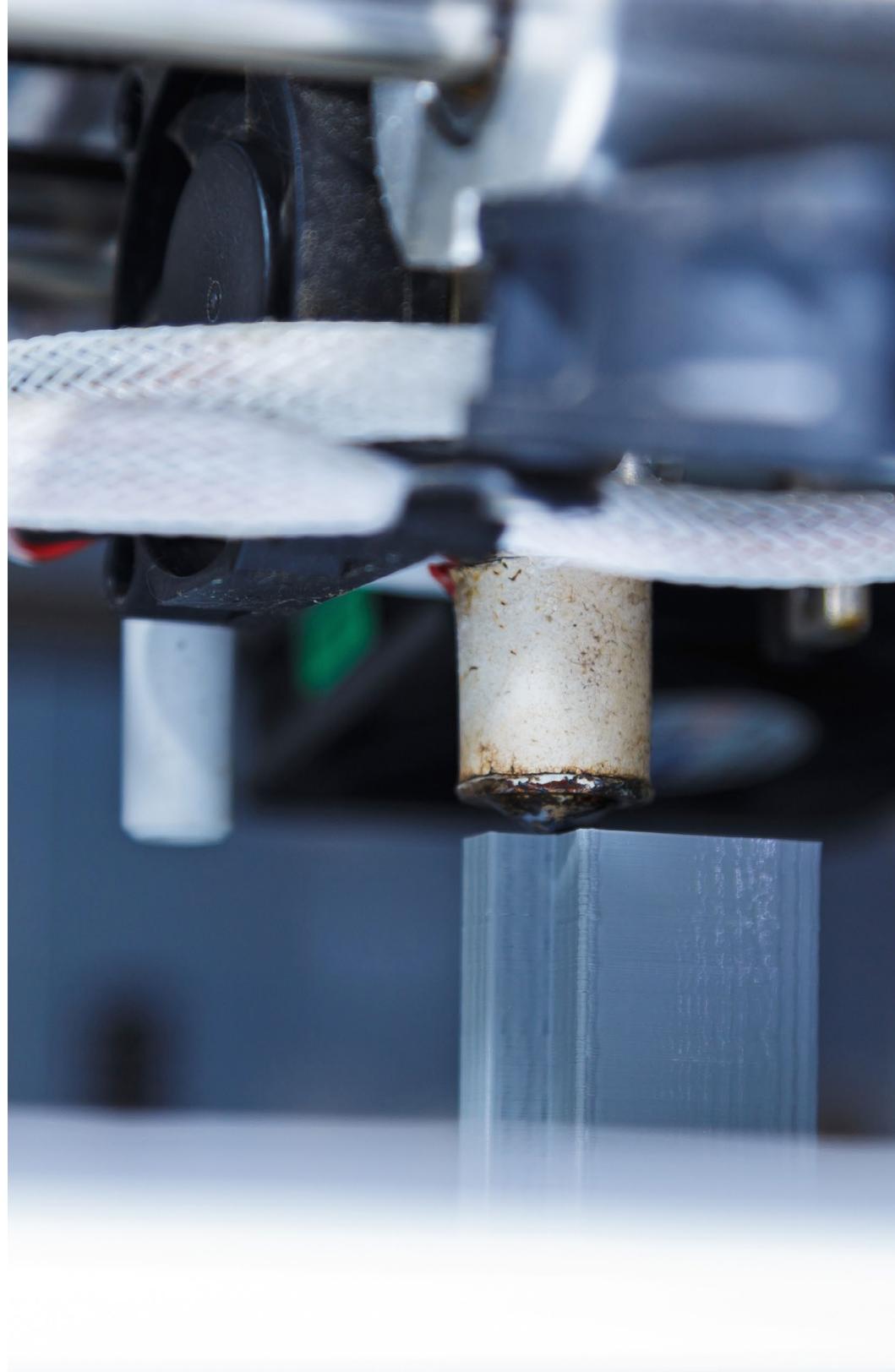
学会激发创新

使用增材制造

创新不仅仅局限于产品设计，还延伸到产品制造方式。增材制造（即，工业版 3D 打印）非常适合小批量生产高度复杂的组件。

增材制造使您可以设计创新产品，而不受传统制造方法的限制。其优势显而易见：可以创建通过数控机床无法生成的形状。与对机器进行编程并准备切割金属块的刀具相比，增材制造工艺的设置时间要少得多。

如果不创建部件，而是可以创建单个零件，将会怎样？想象一下，如果可以消除紧固件、焊接或钎焊等装配流程，将会省去多少时间。增材制造并非旨在取代所有现有加工过程，但它能够扩大生产能力。



总结

总结

智造·未来

产品的设计、制造和使用方式发生了根本性的变化。这一颠覆性变革为现代机械工程师创造了大好机会。有了合适的工具包，您可以加快创新步伐。此外，企业可以迎合消费者对定制产品的需求，并更快地生成产品。

了解产品的使用方式可提高客户满意度并促进设计下一个版本。这些变革对市场形势的影响如下：

设计

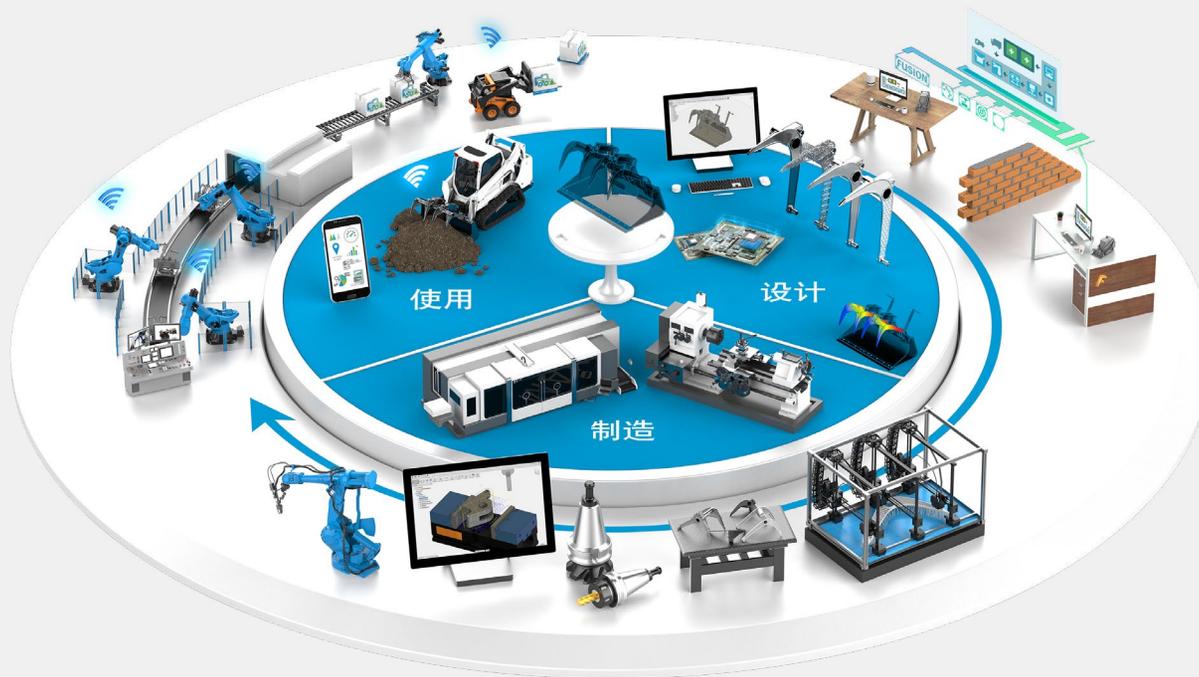
目前，设计师在全球范围内开展合作，以掌握更高层次的技能和专业知识。得益于相关服务，在软件许可规定的条件下，他们可以随时随地获得大量数据和计算能力。

制造

先进的制造方法加快了上市速度。微型工厂正在取代传统的生产设施，使初创公司能与大企业一争长短。

使用

数字系统正在与物理对象集成，使其实现互联化和智能化。然后，可以收集数据并使用这些数据针对未来的产品改进提供深刻见解。



总结

结论

突破能力界限，激发组织创新。有了合适的工具包，设计和制造创新产品的能力便唾手可得。

借助合适的工具包，您可以：

- 节省时间 - 抽出更多时间进行创新
- 学会激发创新

新手入门

要了解有助于提高工作效率的软件解决方案？请查看产品演示视频，了解各种软件解决方案如何帮助您实现一流生产车间。

[了解软件解决方案 >](#)



Autodesk 和 Autodesk 标识是 Autodesk, Inc. 和/或其子公司和/或其关联公司在美国和/或其他国家或地区的注册商标或商标。所有其他品牌名称、产品名称或者商标均属于其各自的所有者。Autodesk 保留随时调整产品和服务和规格的权利，恕不另行通知，同时 Autodesk 对于此文档中可能出现的文字印刷或图形错误不承担任何责任。

© 2018 Autodesk, Inc. 保留所有权利 (All rights reserved)。

Autodesk and the Autodesk logo are registered trademarks or trademarks of Autodesk, Inc., and/or its subsidiaries and/or affiliates in the USA and/or other countries. All other brand names, product names, or trademarks belong to their respective holders. Autodesk reserves the right to alter product offerings and specifications at any time without notice, and is not responsible for typographical or graphical errors that may appear in this document.

© 2018 Autodesk, Inc. All rights reserved.