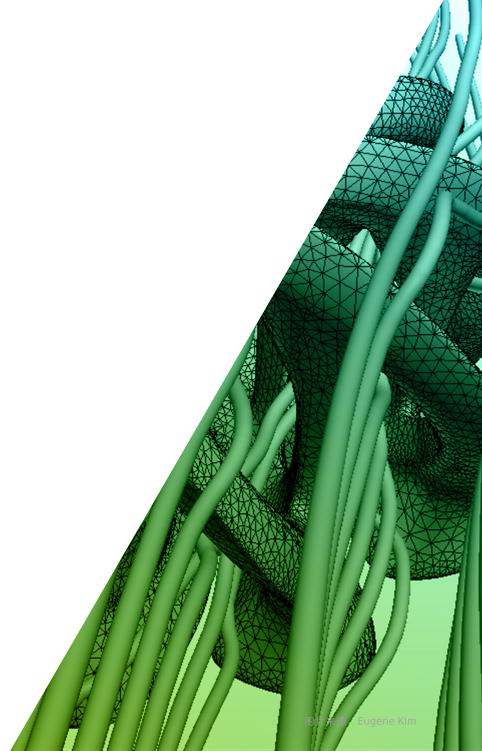


简介

"创新"一词迅速蹿升为人们津津乐道的热门新词。尽管这一词的使用已 经泛滥。但通过创新手段提高整体功能和效率以改善产品性能,不再仅仅 是增长的推动力, 更是关乎存亡的问题。

过去,产品质量的逐步提高、成本的削减以及上市时间的缩短足以拉开竞 争者之间的差距。但在当下,创新的步伐比以往任何时候都快,而且每天 仍在不断加速。质量、成本和速度仍然不可小觑,但真正令产品脱颖而出 的优势是更强的性能。

值得庆幸的是,我们可以系统性地应用改善性能的方法来提升产品的价值 和竞争力。通过实际应用各种成熟技术(如仿真)和更新型能力(如衍生 式设计),您可以探索更多设计可能性,充分发掘您设计决策的潜力,并 验证关键产品要求是否得到了满足。



发现改善机会

无论是何种性能改善活动,首先都要确保改善方向正确无误。 工程时间是有限的, 因此每一分钟都需要聚焦于客户真正重 视且能够带来较高业务回报的功能增强。

在电子书《如何发现改善产品性能的机会》中,我们概述了 几项创新技术,可以帮助您更好地了解客户需求并权衡各种 方案, 打造出更优秀的产品。结合以下信息, 您将掌握所需 的技术来提出更好的想法,并以极具成效的方式付诸实践。



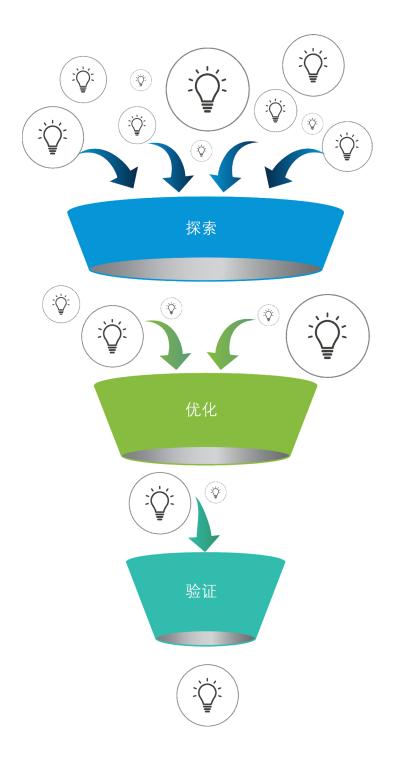
仿真面临的挑战

要改善性能,首先,您必须能够预测自己的想法将产生怎样 的效果。要在无需样机的情况下了解产品性能,目前实际使 用的方法是使用仿真对设计进行测试。在过去几十年中,可 以准确预测的物理学科数量稳步增长。几乎涵盖了每一个能 够想象到的问题。随着硬件的改进和相关服务访问技术的出 现,软件的可用性得到了提高,处理速度也随之加快。但是, 仿真并未得到工程师们的普遍使用,原因何在?

一直以来、仿真面临着难以使用的棘手难题。这主要有两大 原因:需要工程专业知识和软件使用知识。同时,工程要求 也并未放低。了解适当的评估条件并且能够解释结果,从而 据此进行设计变更至关重要。更大的挑战在干了解要使用的 备选方案和要按下的按钮、以及获取准确可靠的结果所需的 准备工作。

仿真的第二个问题在于耗时过长。为获得更佳设计,必 须进行无数次迭代。每次迭代都需要时间进行准备、处 理和解释。产品上市时间对产品的成功至关重要,因此 大量的迭代时间往往是开发团队所无法奢求的。

要改善产品性能、必须解决以上两大挑战。现在、可供 工程师使用的工具不仅有仿真,还有专注于优化和衍生 式设计的应用程序,这些应用程序融入到设计流程之中, 使您可以评估不同的可能性并快速获得更佳设计。



性能改善, 贯穿始终

在整个设计流程中,可通过不同的自由度对设计进行显著改善。早期阶 段存在无限的可能性,可以探索各种完全不同的概念。随着流程的推进, 焦点逐渐集中到优化早期阶段做出的重大决策,以尽可能提升产品价值。 最后,在投产之前,必须进行深入验证,以确保产品符合所有既定要求。

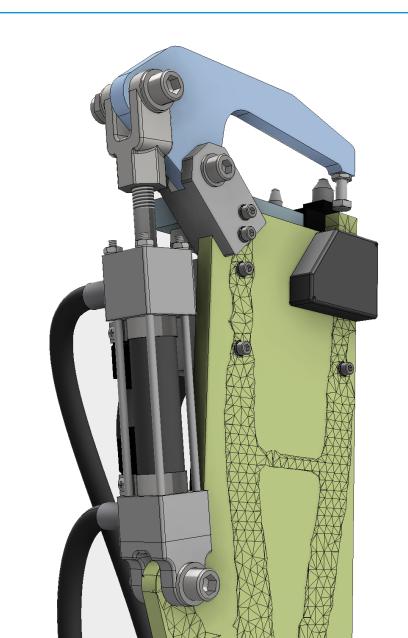
在大多数开发项目中,设计过程的重点在于将初始概念提炼为可解决所遇挑战的最佳解决方案。在存 在无限可能性的概念阶段,通常主要依靠经验或现有知识来做出重大决策,并且经常基于旧有设计创造 新设计。导致这一局面主要有两个原因:没有足够的时间评估所有可能性,并且使用的产品越复杂, 越不可能考虑到所有方案。选择看似最具潜力的设计并予以优化是按时完成项目的必要前提。

概念测试

如何确定想法是否可行? 经验丰富的工程师通常很擅长将可行性方案与可能失败的方案区分开来。仿真可以进一步给出更明确的结果,从而为决策制定提供支持。但是,难点在于不仅要筛选出已有条件,还要发现缺少的条件。

要探索更多创意,最简单的方法莫过于在流程的早期阶段进行建模并测试不同的设计创意。提前使用仿真可以快速确定这些想法是否有价值,无论此项工作是由创建模型的工程师还是专门的分析师来执行。

另一个选择是使用拓扑优化工具,这些工具可以发现并移除零部件中的多余材料,从而减轻组件的质量,同时仍然满足甚至超越性能标准。通过确定零件的载荷路径,您可以试验不同的载荷条件,改变其固定方式,并移动载荷的位置或方向(如有可能)以改善产品性能并进一步减轻重量。



衍生式设计

尽管这些手动设计探索方法聊胜于无,但仍会消耗大量时间。 所产生的概念也会偏向于参与人员的集体知识。例如,尽管 金属可能更好,但专门设计注塑件的人会自然地偏向使用塑 料零部件。如果学科的代表人数不足,则可能与更适合应用 的方案失之交臂。

衍生式设计则截然不同。衍生式设计可以创建各种设计概念, 在工程师设置的约束条件下探索所有可行的材料、制造方案 和几何形状。这些约束可能定义性能标准、成本、允许的制 造技术或几何形状的边界。随后将整合出成百上千个符合这 些标准的设计方案,因此,与人工方法相比,生成的想法不 仅更多,而且复杂程度也可以远超人类想象。

































































































衍生式设计

衍生式设计通常可以清晰确定纯功能性零部件(如支架或适 配器)的更佳设计,但具有复杂元件或美学考虑因素的产品 则需要工程师的透彻理解。此时,工程师可以探索整个设计 空间, 查看可行概念的更多细节, 直到敲定正确的设计, 并 可根据需要进一步细化或优化。

衍生式设计仍处于开发和运用的早期阶段,但随着这一技术 的日渐成熟和普及, 它将能够探索更多设计空间, 为发现改 善产品性能的新机会创造有利条件。

下一步是优化您在流程的探索阶段制定的高级决策。优化指调整所有变量和参数,以尽可能提升设计的价值。

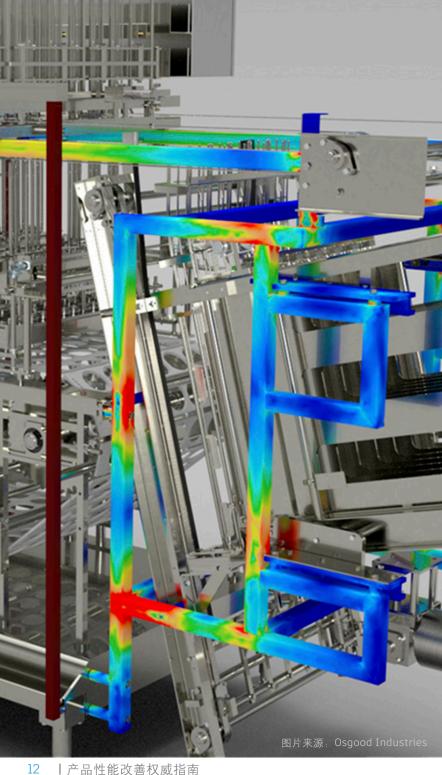
迭代

迭代是优化的关键所在。法则很简单,可完成的迭代次数越 多,结果就越佳。因此,进行每次设计更改、测试更改对性 能的影响,然后将您所学纳入设计之中的速度越快,获得出 色产品的速度就越快。

尽管过程本身在很大程度上是手动的,即必须对每一设计更 改进行建模,并在仿真应用程序中设置和运行每个迭代,然 后解释结果,但有一些方法可以最大限度地减少时间和精力 的浪费。

此过程中最耗时的部分就是设置要执行的仿真作业。要最大 限度节省时间,关键在于 CAD 和 CAE 之间的紧密集成。如 果您的设置可以在仿真环境中自动更新模型,则也可以保留 每个作业的设置。这消除了进行网格设置调整并应用载荷、 约束、接触和材料所花费的时间。

为了加快实际处理速度,可以使用基于相关服务的求解 器来取代计算机进行繁重的计算工作,这样您即可在工 作中轻装前行。由于基于相关服务的求解能力几乎是无 限的, 因此也可以一次运行多个仿真作业, 进一步缩短 了获取设计过程所需的所有结果的时间。



参数化设计优化

为了进一步提高迭代过程的效率,我们还可以选择使用参数化设计优化。 这样可以减少必需的手动建模量,并且无需多次设置模型即可评估不同 的设计方案。

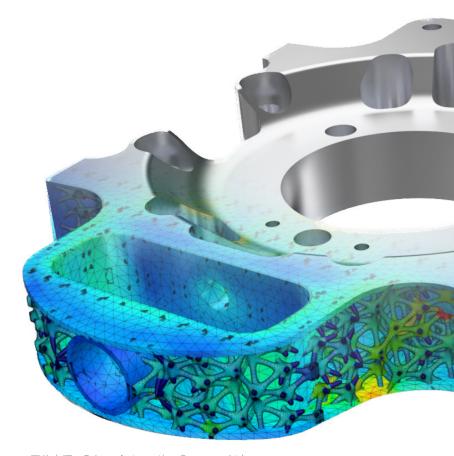
在执行参数化优化时, 首要事项是确定要评估的关键变量, 确保模型稳 健并且以可控制更改的方式进行设置。这可能需要花费一点时间来提前 考虑要评估模型的哪些方面,但是省去了手动编辑各个尺寸的麻烦,因 此是值得的。

随后,您仅需按照常规方式设置分析,并输入要测试的每个变量的值。 软件随即将并行运行每个分析, 您可以一次获得全部结果, 并轻松比较 每种变量组合的效果。

轻量化

如果您的产品可以使用增材制造技术生产,则晶格化是改善产品性 能的另一个备选方案。这一技术可以有效地减轻产品重量,同时保 持所需的强度和刚度,并且还可以改进热力学特性。

晶格化流程的工作方式与拓扑优化大致相同。首先,对零件应用载 荷和约束,然后分配要使用的材料。接下来,从可用于生成内部结 构的晶格结构阵列中进行选择。内置应力分析用于评估生成的几何 形状是否可接受,或者也可将此分析导出,然后在专用的 FEA 应用 程序中进行更详细的分析。



图片来源: Briggs Automotive Company Ltd.

验证设计是否符合要求

尽管仿真可用于设计的整个探索和优化阶段,但它通常更多地用于方向性指导,而非明确给出产品的性能表现。如果某些要求 与旨在实现改善的性能特性不一致,则也可能根本不对其进行测试。

进入开发的最后阶段时,您需要花时间进行深入分析以评估所有设计要求,这对于确认您的产品是否符合规范至关重要。 在此,我们将从优化和搜索更佳设计转向确保它没有尚未发现的致命设计缺陷。

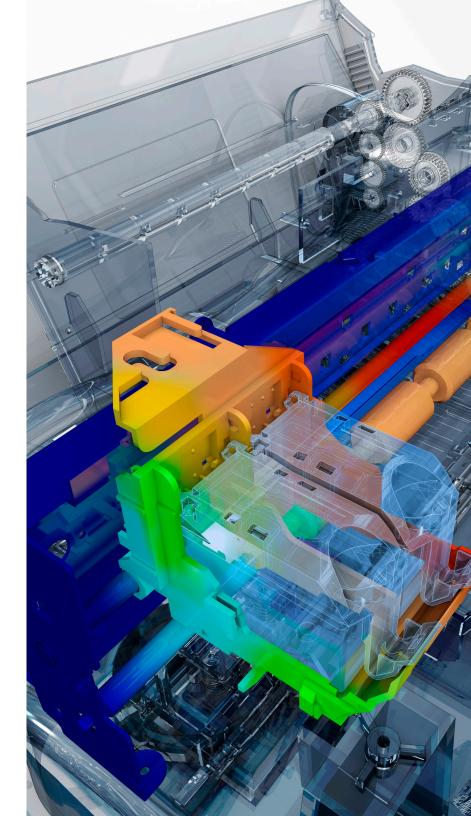
验证设计是否符合要求

多物理场

仿真的目标应该是预测产品在使用中的响应。然而,通常情况下,仿 真主要用于预测单一物理现象(如应力或流体流动)的影响。大多数 设计都包含不止一种影响。电器外壳内的气流如何使 PCB 部件产生的 热量消散便是其中一例。产品在承受热载荷时也会变形,这将影响其 结构性能。

在某些情况下,由于这些交互作用的复杂性,难以在流程的探索或优 化阶段运行多种不同的迭代。这并不是说多物理场只应用于验证,而 只是说如果未在流程的早期阶段应用它且它适用于产品,则绝对应该 使用它。

以上述电子器件为例,您可以执行多次结合了 CFD 和热力学仿真的迭代, 在优化设计的同时得到可充分冷却组件所需的风扇的位置或尺寸。随后, 在验证中,您可以执行深入分析来评估整个用例范围,以确保产品不会 出现故障。

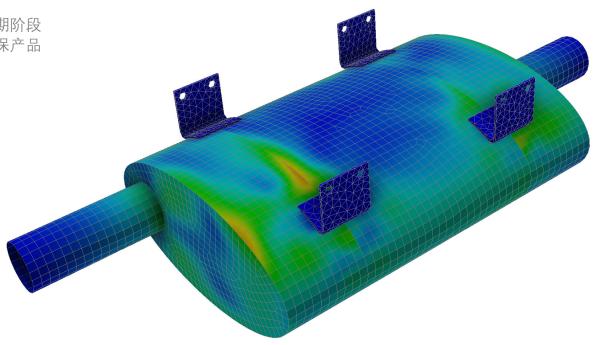


验证设计是否符合要求

疲劳和耐久性

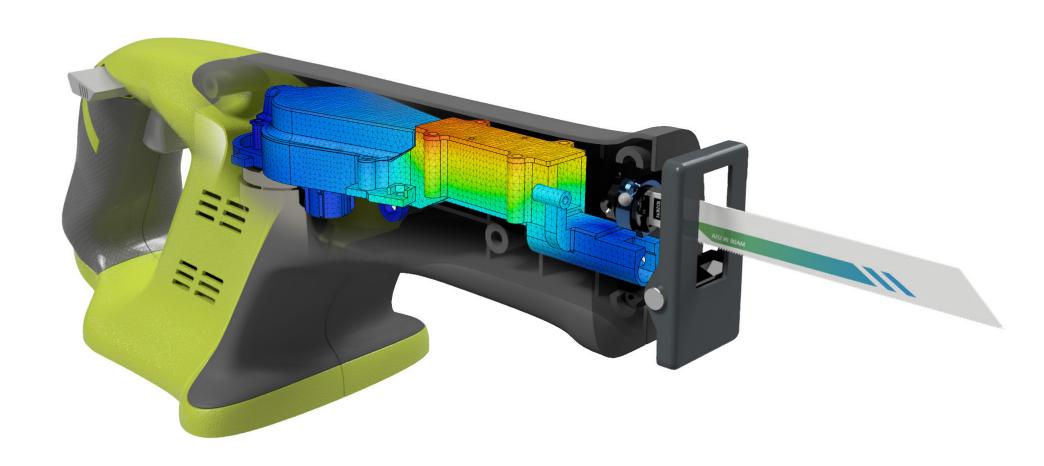
虽然整个设计过程中使用的应力分析对于评估零件在使用中 将承受的最大应力、应变和变形提供了许多有用信息,但无 法很好地预测零件的使用寿命。确认产品的使用寿命还需要 了解数千或数百万次载荷循环导致的长期损坏, 这可通过疲 劳分析来完成。

与前面提及的多物理场分析一样,疲劳分析可以在早期阶段 应用,但通常主要用于开发阶段结束时的检查,以确保产品 不会过早出现故障或者用于粗略估算整体寿命。



总结

对于旨在获得最佳效果的每一个项目而言,早期探索、产品优化和 深入验证流程可以帮助您领先于只关注质量、上市时间和成本的竞 争对手。以性能改善为目标,您可以在整个开发过程中部署仿真和 衍生式设计,以帮助自己构思更复杂的想法、充分发掘每个设计决 策的潜力,并确保产品不会在使用中出现故障。





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.