

SOLIDWORKS

# 通过仿真进行创新

通过仿真驱动型产品开发，高效且经济地开发超越消费者期望的创新消费品



不断增长的消费者期望对产品开发和制造的影响

仿真驱动型开发相较原型驱动型开发的优势

相关案例：  
CAMELBAK

面向消费品制造商的集成式仿真和云计算技术“必备”

相关案例：  
BRUDDEN MOVEMENT

结构仿真是否足矣？我们还需要更多吗？

相关案例：  
ELLIPTIGO

借助 SOLIDWORKS SIMULATION 和 3DEXPERIENCE WORKS SIMULATION 解决方案，更快速、更经济高效地打造创新产品

相关案例：  
ARIENS

结语

21 世纪的消费者对想要购买的产品的认识和了解程度越来越高。由于网上购物平台越来越多，而且能够利用社交媒体发布评论和分享信息，如今的消费者只需通过社交媒体让人们知道其对所购产品的满意度或不满意度，就可以造就或摧毁产品。满足日益提高的消费者期望的需求给消费品制造商带来了压力，迫使他们更快、更经济高效地交付更高质量、更具创新性的产品，从而促进专业化并将更广泛的消费品市场细分为四个不同的细分市场：家具和家居用品、体育和休闲用品、时尚和奢侈品以及专业零售商。这种细分给品牌和制造商带来了挑战，而通过仿真驱动型产品开发带来的见解改善、效率提高和协作改进，消费品制造商可以节省时间、降低成本、提高质量、实现定制和增强创新，超越不断增长的消费者期望并创造竞争优势，从而克服这些挑战。本白皮书探讨了日益细分的消费品市场的挑战和机遇，以及集成式 SOLIDWORKS® SIMULATION 和基于云的 3DEXPERIENCE® WORKS SIMULATION 解决方案如何帮助消费品、品牌和制造商适应、创新并取得成功。

## 不断增长的消费者期望对产品开发 and 制造的影响

当今的消费品制造商面临着一系列产品开发和生产挑战，这些挑战与更明智、要求更高的消费者和不断发展的细分市场等组合相关联。与过去相比，更难以通过社交媒体满足消费者的需求，并且消费者更愿意通过社交媒体分享他们对产品体验的看法。这一趋势源于消费者能够更好地在线和通过社交媒体获取产品信息，以及购物和购买选项的数量稳步增加。当今的消费者都希望获得一些新型或与众不同的产品，使他们感觉到这些产品就是为自己而生产或是为明确目的而生产的。对于家具、家用电器、运动和休闲用品乃至时尚产品的制造商而言，创新的产品能够在市场上造成反响并树立品牌地位，使品牌脱颖而出，但也一直是一项挑战。随着不断变化的消费者以及市场细分和专业化带来的更多挑战，制造商需要以比竞争对手更快速、更出色、成本更低地开发创新产品，才能保持成功。

消费品市场的演变源于几个因素，包括产品与物联网 (IoT)/数据驱动型技术的融合；不断增长的可持续发展要求；颠覆性的新商业模式的出现；利润压力；供应链波动；以及当今消费者的需求。市场细分对制造商及其品牌提出了更高要求，他们需要进行创新、大规模定制、提高质量、缩短开发周期、提供基于技术的新体验、缩短上市时间、实现可持续供应链以及降低成本，以使产品更实惠。



不断增长的消费者期望对产品开发和制造的影响

仿真驱动型开发相较原型驱动型开发的优势

相关案例：  
CAMELBAK

面向消费品制造商的集成式仿真和云计算技术“必备”

相关案例：  
BRUDDEN MOVEMENT

结构仿真是否足矣？我们还需要更多吗？

相关案例：  
ELLIPTIGO

借助 SOLIDWORKS SIMULATION 和 3DEXPERIENCE WORKS SIMULATION 解决方案，更快速、更经济高效地打造创新产品

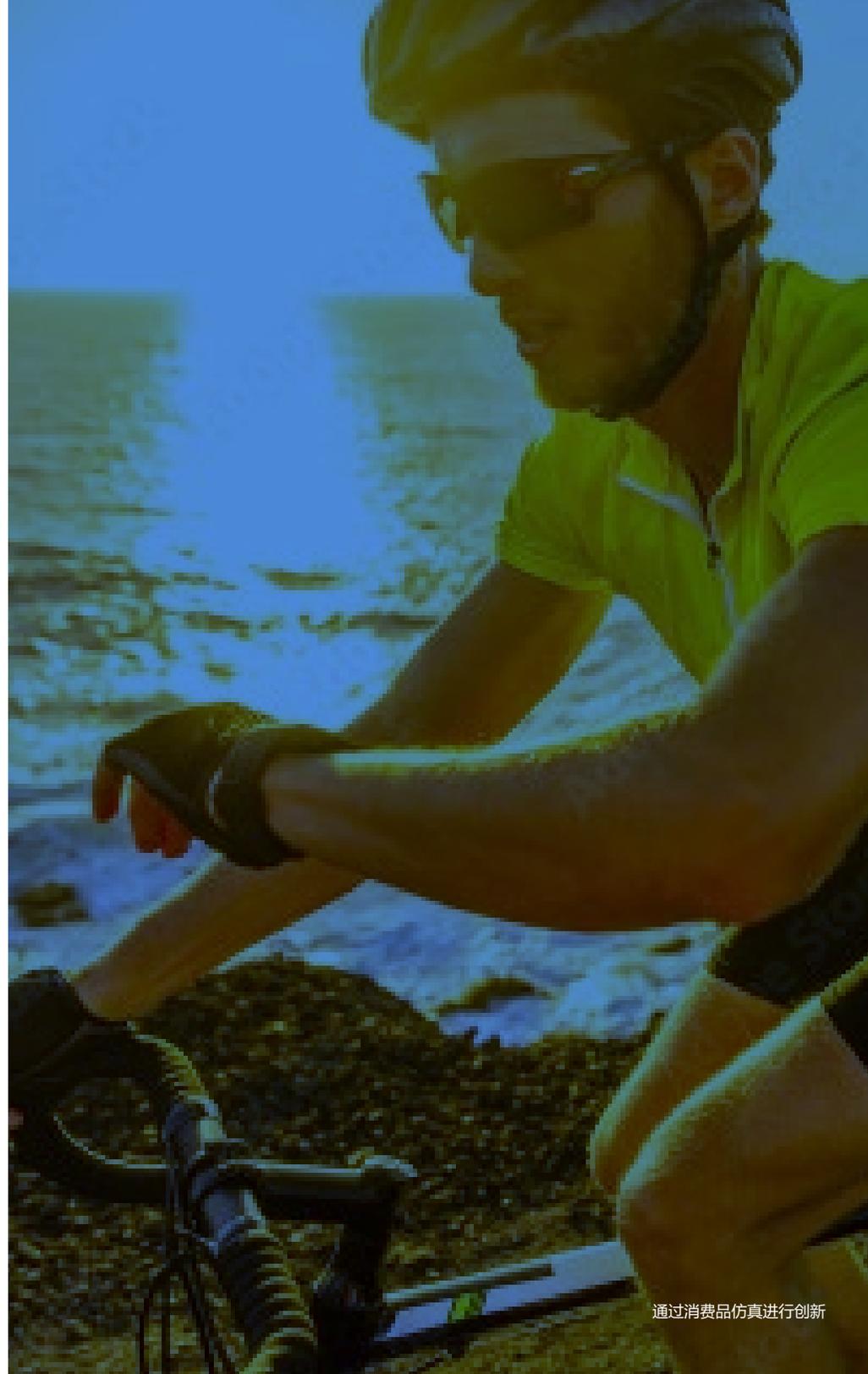
相关案例：  
ARIENS

结语

为了满足这些要求，消费品制造商正在从针对大批量优化的供应链转向针对灵活性优化的价值链。通过使用仿真驱动型产品开发，可以促进数字化企业的这种转型。例如，手表有许多小零部件，设计师需要对它们进行测试和模拟，才能确保它们不会相互接触。对于自行车，工程师需要模拟设计的空气动力特性。对于安全头盔，产品开发人员需要测试外壳对碰撞冲击的耐受性。

开发人员可以利用如今更挑剔的消费者不断增长的需求；加强以消费者为中心的创新；实施可持续发展优先思维；管理质量；以及通过将仿真技术（也称为有限元分析（FEA））融入产品开发流程，提高产品开发、供应链和生产流程的敏捷性、灵活性和效率。由于仿真工具可以最大限度地减少成本高昂且耗时的物理原型，消费品市场的制造商可以利用仿真技术加快上市速度，同时加强创新并提高质量。

除了节省时间和资金外，利用集成式仿真工具（例如 SOLIDWORKS Simulation 和基于云的 3DEXPERIENCE Works Simulation 解决方案）还经常可为设计师、工程师和产品开发人员提供所需的见解，以便创建可实现明智决策和突破性产品的创新方法。仿真技术还可以为确保一致的质量水平、更敏捷地响应新兴客户需求、优化制造流程的解决方案提供支持，从而通过缩短周期时间提高生产的成本效益。此外，基于云的仿真解决方案还可以以更低的成本提供额外的灵活性和更大的仿真计算能力。



不断增长的消费者期望对产品开发和制造的影响

仿真驱动型开发相较原型驱动型开发的优势

相关案例：  
CAMELBAK

面向消费品制造商的集成式仿真和云计算技术“必备”

相关案例：  
BRUDDEN MOVEMENT

结构仿真是否足矣？我们还需要更多吗？

相关案例：  
ELLIPTIGO

借助 SOLIDWORKS SIMULATION 和 3DEXPERIENCE WORKS SIMULATION 解决方案，更快速、更经济高效地打造创新产品

相关案例：  
ARIENS

结语

# 仿真驱动型开发相较原型驱动型开发的优势

## 仿真驱动型开发

- 将重复性的物理原型设计轮次数量保持在最低限度。
- 节省时间和金钱。
- 验证设计性能。
- 降低设计可制造性风险。
- 确定潜在的现场故障或保修问题。
- 揭示创新方法。
- 提高质量。
- 优化设计性能。
- 验证生产流程。
- 缩短上市时间。

## 原型驱动型开发

- 依赖重复性的多轮物理原型设计，成本高昂。
- 设计验证所需时间更长、成本更高。
- 也许能（也许不能）验证设计性能。
- 也许能（也许不能）降低设计中的可制造性风险。
- 也许能（也许不能）确定潜在的现场故障或保修问题。
- 也许能（也许不能）揭示创新方法。
- 也许能（也许不能）提高质量。
- 不能提供设计优化选项。
- 可能需要额外的生产工艺原型设计。
- 延长上市时间。

不断增长的消费者期望对产品开发和制造的影响

仿真驱动型开发相较原型驱动型开发的优势

相关案例：  
CAMELBAK

面向消费品制造商的集成式仿真和云计算技术“必备”

相关案例：  
BRUDDEN MOVEMENT

结构仿真是否足矣？我们还需要更多吗？

相关案例：  
ELLIPTIGO

借助 SOLIDWORKS SIMULATION 和 3DEXPERIENCE WORKS SIMULATION 解决方案，更快速、更经济高效地打造创新产品

相关案例：  
ARIENS

结语

## 相关案例

### CAMELBAK 彻底改变液压产品的开发

1988 年，CamelBak Products, LLC 公司的创始人 Michael Eidson 在一个吊针输液袋中注入水，然后将输液袋塞到一只筒袜中，再绑在自己的后背上，以便在德克萨斯州 Hotter'n Hell Hundred 自行车赛中补充水分，并由此找到了一种独特的补水方法。如今，CamelBak 是领先的饮水装备品牌，从最初的储水背包产品出发，逐渐将产品系列扩展到瓶装、过滤和军用饮水装备市场。

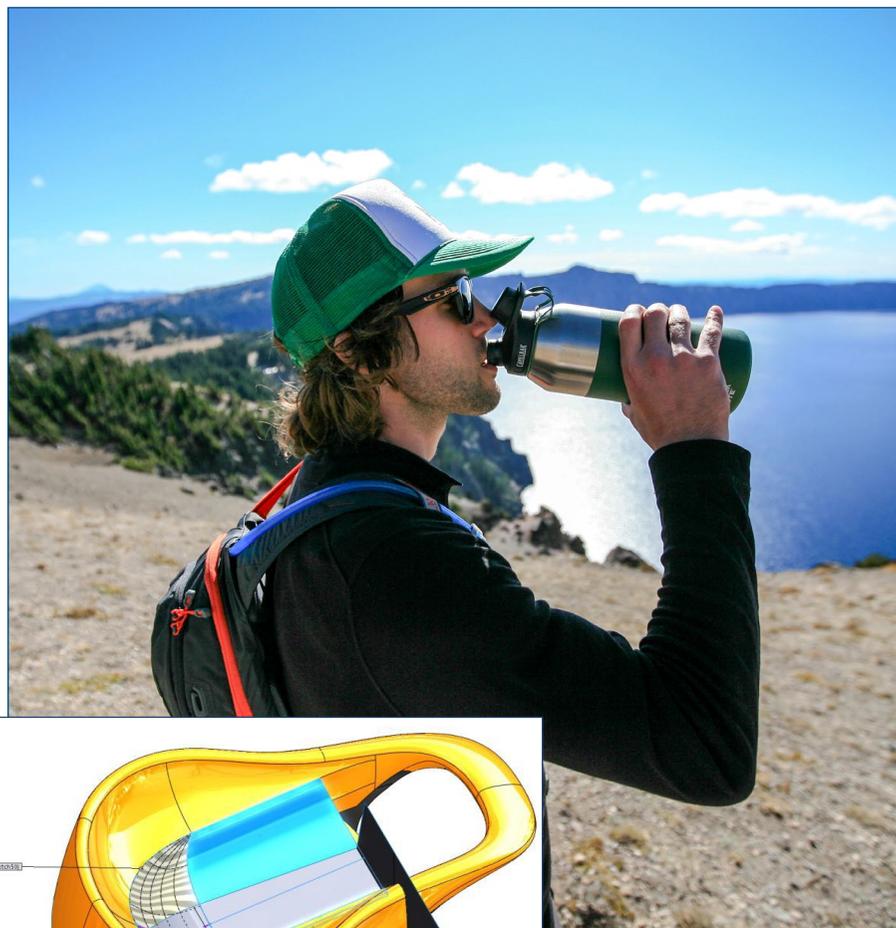
据首席工程师 Jeff Davies 表示，开发新产品和创新功能需要更强大的 3D 设计功能。“扩展产品系列需要 3D 设计工具，包括有机曲面、快速原型和 FEA [有限元分析] 仿真功能，”Davies 解释说。

“借助 SOLIDWORKS，我们可以及时推出产品创新，”Davies 表示，“SOLIDWORKS 为我们节省了时间和资金，因为我们能快速实现设计迭代，从而缩短上市时间、满足紧迫的最终期限并确保产品耐用性和性能。”

由于 CamelBak 为所有产品提供产品整个生命周期内的“GOT YOUR BAK”保修，该公司竭力设计出能终生使用的产品。这并不意味着 CamelBak 不注重创新。除了对设计概念进行广泛测试之外，CamelBak 还依靠 SOLIDWORKS Simulation Professional FEA 功能，竭尽所能推动创新，例如 Forge 隔热旅行保温杯上享有专利的自动密封触发装置。

“Forge 旅行杯给我们带来了一项十分有趣的设计挑战，我们要引入一项业内首创的创新，同时竭力缩短上市时间，”Davies 说道，“利用 SOLIDWORKS Simulation Professional，我能够迅速研究操控触发装置的弹簧片的应力集中和偏移。这让我能够从 30 种不同的设计中精选出 3-4 种进行原型制造，进而减少确定最优设计所需的原型周期数量。”

通过选择 SOLIDWORKS 设计和仿真解决方案，CamelBak 将其产品范围扩展为包括瓶装、过滤和军事饮水装备产品，创新设计了首款不含 BPA 的塑料水瓶，支持其终身“GOT YOUR BAK”产品保证，并将原型创建的速度加快了 10-20 倍。



#### 阅读完整案例

要阅读完整的 CamelBak 案例分析，请单击[此处](#)。

# CAMELBAK®

不断增长的消费者期望对产品开发和制造的影响

仿真驱动型开发相较原型驱动型开发的优势

相关案例：  
CAMELBAK

面向消费品制造商的集成式仿真和云计算技术“必备”

相关案例：  
BRUDDEN MOVEMENT

结构仿真是否足矣？我们还需要更多吗？

相关案例：  
ELLIPTIGO

借助 SOLIDWORKS SIMULATION 和 3DEXPERIENCE WORKS SIMULATION 解决方案，更快速、更经济高效地打造创新产品

相关案例：  
ARIENS

结语

## 面向消费品制造商的集成式仿真和云计算技术“必备”

由于面对越来越大的压力，消费品制造商需要比以往更快、更经济高效地开发更专业、更具创新性和更高质量的产品，他们正在稳步转向集成式仿真工具，如 SOLIDWORKS Simulation 和基于云的 3DEXPERIENCE Works Simulation 解决方案，以获得并保持竞争优势。简而言之，产品开发人员需要在开发过程的早期获取更多有关设计行为和性能的信息（集成式仿真工具可随时提供此类信息），以便更快、更经济地交付更出色、更具创新力、更复杂的产品。由于制造商需要在更短的时间内开发更专业的产品，集成式仿真和云计算技术正成为高效准确地了解设计行为和验证设计性能的“必备”功能，同时有助于避免与多轮物理原型设计关联的时间延迟。

## 提高灵活性，轻松实现创新

云计算对于为这些市场开发产品越来越重要。这些行业中的许多公司都很小，IT 基础设施和计算资源有限，但现在可以访问云以支持仿真计算，而无需投资昂贵的硬件。借助云计算仿真功能，消费品制造商可以通过访问云以虚拟方式执行大部分测试，以便避免重复物理原型设计的时间和成本，从而节省时间和金钱，并且只需要进行最终物理测试。

## 改善和加速协作

除了避免计算硬件的费用外，基于云的仿真工具还可以改善协作，并生成可带来创新产品的见解。例如，基于云的 3DEXPERIENCE Works Simulation Review 可为工程师和设计团队提供详细信息，使他们能够在产品设计备选方案之间做出基于价值的权衡决策。Simulation Review 可帮助设计流程中涉及的所有相关人员利用其组织部署的仿真流程库，最终作出更明智的决策，以设计出更出色的产品。

不断增长的消费者期望对产品开发和制造的影响

仿真驱动型开发相较原型驱动型开发的优势

相关案例：  
CAMELBAK

面向消费品制造商的集成式仿真和云计算技术“必备”

相关案例：  
BRUDDEN MOVEMENT

结构仿真是否足矣？我们还需要更多吗？

相关案例：  
ELLIPTIGO

借助 SOLIDWORKS SIMULATION 和 3DEXPERIENCE WORKS SIMULATION 解决方案，更快速、更经济高效地打造创新产品

相关案例：  
ARIENS

结语



## 节省时间

尽管在验证产品时，仿真工具无法取代最终物理测试，但它们可以显著减少所需的原型数量和物理原型设计轮次，通常可将所需物理测试次数减少到一次，并且能节省大量时间。随着产品创新性、专业性和复杂性的提高，了解设计行为和性能的需求变得更具挑战性。以前，开发更复杂的产品需要更多次设计迭代、更多轮物理原型设计，这样才能充分了解设计行为并验证产品性能和安全性，而如今，产品开发人员可以使用仿真工具和虚拟原型以及基于云的仿真审核，在更短的时间内完成多轮设计迭代。他们无需在每轮迭代后花费时间和金钱来构建和测试物理原型，只需运行虚拟仿真、通过云与主要贡献者分享结果并将结果和输入整合到下一轮迭代中即可。从初始设计到生产，仿真驱动型产品开发可节省大量时间，因此消费品制造商可以加快任何相关政府/监管审批，并缩短产品上市时间。使用仿真而不是原型来验证模具可节省更多时间。

## 节省资金

物理原型设计成本高昂，而开发产品所需的原型设计轮次越多，成本就越高。通过取代多轮物理原型设计，集成仿真功能可以帮助消费品制造商节省资金。此外，由此省下的成本不仅限于物理原型数量的减少带来的明显节约。相较于仅仅依靠物理原型，设计师和工程师可以通过反复仿真设计性能来更好地了解设计行为，从而减少工程变更单 (ECO)，并降低与退货、保修索赔和现场故障相关的成本。借助注塑成型仿真功能，制造商还可以降低原型模具的成本。集成式仿真支持快速且经济高效的产品开发，从而缩短上市时间。

## 提高品质，提升创新性

在当今快速细分的市场上，消费品若要取得成功，不仅必须具有创新性、专精化以及使用比现有方法更具特性或性能更好的方法，还必须保持出色的可靠性，从而减少维护工作量，并延长使用寿命。在当今的消费市场中，产品的质量、性能和寿命与其提供的专业功能同等重要

借助仿真功能，品牌和制造商可以同时提供一致的质量和更高的创新性。在设计迭代当中使用仿真工具可带来设计性能仿真和优化的多方面成果，一致的产品质量水平就是其中之一。由于产品在软件中反复经过测试，最后再通过物理测试进行验证，因此通常比通过“建立、推翻、再设计”的模式开发的产品质量更高、改进更多。创新往往源自一个构思。要想将初始构思提炼成可用的产品或创新的功能，最好的方法就是使用集成式仿真工具。凭借快速执行设计和仿真迭代的能力，设计师和工程师可以使用分析结果来优化创新设计，甚至发现全新的方法。

不断增长的消费者期望对产品开发和制造的影响

仿真驱动型开发相较原型驱动型开发的优势

相关案例：  
CAMELBAK

面向消费品制造商的集成式仿真和云计算技术“必备”

相关案例：  
BRUDDEN MOVEMENT

结构仿真是否足矣？我们还需要更多吗？

相关案例：  
ELLIPTIGO

借助 SOLIDWORKS SIMULATION 和 3DEXPERIENCE WORKS SIMULATION 解决方案，更快速、更经济高效地打造创新产品

相关案例：  
ARIENS

结语

### 通过 Simulation 扩展健身器材产品系列

虽然作为农机品牌 Brudden® 的制造商，Brudden Equipment Ltd. 在整个拉丁美洲可谓人尽皆知，但是该公司还生产休闲皮划艇以及领先品牌 Movement® 的健身器材。

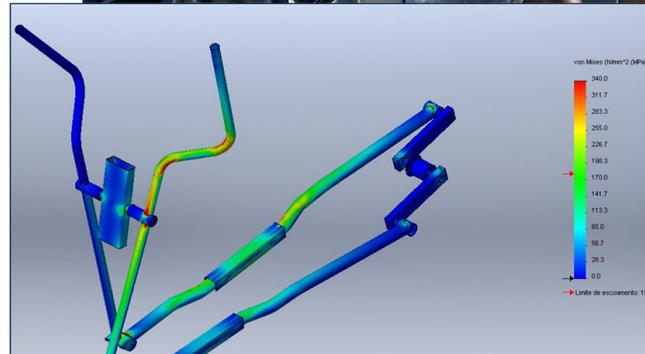
“公司利用其在农业产品方面的专业知识以及与圣保罗大学生物力学实验室的关系，成为巴西第一家进军健身市场的公司，”工程经理 Victor E. F. Xavier 回忆说，“自此，我们在拉丁美洲和南美洲健身器材市场取得了最大市场份额。”

Brudden 迁移到了 SOLIDWORKS 设计和仿真工具，因为该公司“...希望理顺和加快开发流程，使用更快的解决方案来处理钣金、需要进行曲面造型的复杂几何图形以及进行集成设计分析，以便为我们的产品系列扩展以及满足更高的吞吐量需求提供支持，”Xavier 解释道。

自实施 SOLIDWORKS 解决方案以来，Brudden 实现了其产品开发目标，将上市时间从 24 个月到 19 个月缩短到 18 个月到 13 个月（减少了 25% 到 30%），并将年度新产品输出从每年 5 个新产品增加了两倍，达到 19 个。

除了帮助 Brudden 压缩设计周期和缩短上市时间外，SOLIDWORKS 解决方案还使公司能够降低原型要求和关联成本，同时利用 SOLIDWORKS Simulation 工具提高产品质量和性能。“在实施 SOLIDWORKS 之前，大多数有限元分析 [FEA] 都外包给顾问，主要是在开发结束时进行验证，”Victor Xavier 说。

“现在使用 SOLIDWORKS Simulation Premium 和 SOLIDWORKS Premium 的分析功能，我们可以更频繁地运行分析，并且可以在初始设计过程中进行。以前在开发过程中需要制作四五个物理原型，而我们现在只需两三个，”Xavier 继续说道，“我们不仅将原型成本降低了 40%，而且还提高了产品质量，提高了设计性能知识，并且提高了我们对产品的信心。”



通过采用仿真驱动型产品开发方法，Brudden 将其 Movement 品牌的产品上市时间缩短了 25% 至 30%，将原型成本降低了 40%，并将年度新产品开发吞吐量提高了四倍。

#### 阅读完整案例

要阅读完整的 Brudden Movement 案例分析，请单击[此处](#)。



不断增长的消费者期望对产品开发和制造的影响

仿真驱动型开发相较于原型驱动型开发的优势

相关案例：  
CAMELBAK

面向消费品制造商的集成式仿真和云计算技术“必备”

相关案例：  
BRUDDEN MOVEMENT

结构仿真是否足矣？我们还需要更多吗？

相关案例：  
ELLIPTIGO

借助 SOLIDWORKS SIMULATION 和 3DEXPERIENCE WORKS SIMULATION 解决方案，更快速、更经济高效地打造创新产品

相关案例：  
ARIENS

结语

## 结构仿真是否足矣？我们还需要更多吗？

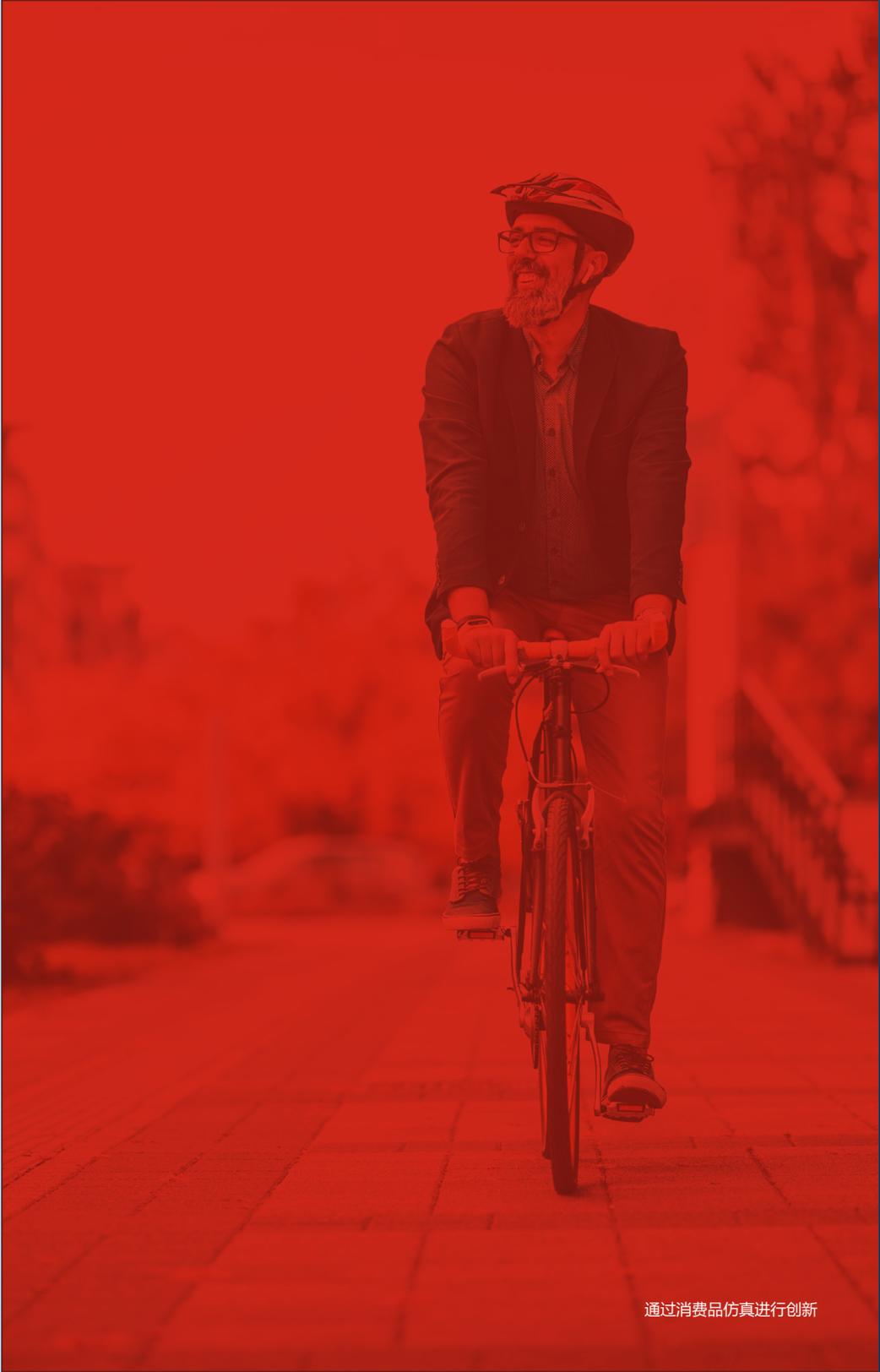
大多数设计师和工程师将仿真和分析与结构分析（也称为有限元分析 (FEA)）相关联。结构分析工具是应用最广泛的一类仿真工具，用于了解零件或装配体设计在载荷条件下的应力、挠曲/变形、振动、疲劳和扭曲反应。这些工具可以帮助产品开发人员回答以下重要问题：零件是否会折断？它会弯曲吗？它会变形吗？刚度是否足够？何时会用坏？这些问题的答案有助于促进开发，但还有许多其他类型的集成式仿真工具可以帮助这些制造商缩短上市时间，同时提高质量并推动创新。

### 结构分析

为了确定可能导致零部件或装配体故障的高应力区域，产品开发人员至少需要能够执行线性静态应力分析。通过仿真一款设计的结构在面临工作环境中的载荷和边界条件时所做出的结构化响应，设计师和工程师可以精确地找出高应力区域，并使用仿真工具对设计进行改造，从而将应力降低至许可水平以内、校验安全系数是否得当，或者在保持性能的同时减少重量/材料使用量。

除了线性静态应力仿真功能外，SOLIDWORKS Simulation 和基于云的 3DEXPERIENCE Works Simulation 解决方案还提供了集成式仿真工具来供了解零部件设计的自然频率。对于设计师而言，这是另一项颇有价值的仿真功能，因为此类算例会显示设计是否会挠曲或移位过大，或是挠曲或移位不足。对于有些设计，具有可控的挠曲属于设计要求，以确保零件不会刚度太高。在其他设计上，目标可能是零部件完全不挠曲，而刚度是重要目标。在任一种情况下，快速模拟挠曲/位移都是一项重要工具。

SOLIDWORKS Simulation 和基于云的 3DEXPERIENCE Works Simulation 解决方案还提供了根据使用情况预测特定产品持续时间的解决方案。要延长产品的使用寿命或确保产品在保修期过后仍能继续使用，需要了解零件何时会用坏。借助集成式 SOLIDWORKS Simulation 和基于云的 3DEXPERIENCE Works Simulation 疲劳分析工具，设计师和工程师可以预测特定零部件在用坏和失效之前，可使用的循环次数或使用时长。通过掌握这种宝贵信息，他们可以对零件进行设计修改，以维持或延长零件的寿命。



不断增长的消费者期望对产品开发和制造的影响

仿真驱动型开发相较原型驱动型开发的优势

相关案例：  
CAMELBAK

面向消费品制造商的集成式仿真和云计算技术“必备”

相关案例：  
BRUDDEN MOVEMENT

结构仿真是否足矣？我们还需要更多吗？

相关案例：  
ELLIPTIGO

借助 SOLIDWORKS SIMULATION 和 3DEXPERIENCE WORKS SIMULATION 解决方案，更快速、更经济高效地打造创新产品

相关案例：  
ARIENS

结语

不断增长的消费者期望对产品开发和制造的影响

仿真驱动型开发相较原型驱动型开发的优势

相关案例：  
CAMELBAK

面向消费品制造商的集成式仿真和云计算技术“必备”

相关案例：  
BRUDDEN MOVEMENT

结构仿真是否足矣？我们还需要更多吗？

相关案例：  
ELLIPTIGO

借助 SOLIDWORKS SIMULATION 和 3DEXPERIENCE WORKS SIMULATION 解决方案，更快速、更经济高效地打造创新产品

相关案例：  
ARIENS

结语

## 运动和运动学分析

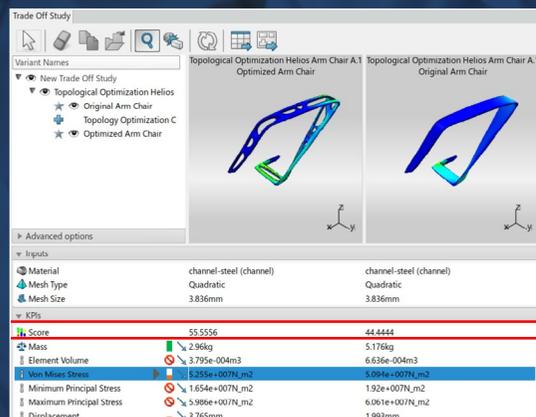
虽然并非所有机械零部件都会运动，但许多装配体（如机械装置）都会做大量的运动。使用 SOLIDWORKS Simulation 和基于云的 3DEXPERIENCE Works Simulation 运动学和运动仿真工具，设计师可以真正了解其装配体的运动方式，并为设计生成重要的动态载荷信息，从而提高装配体和单个零部件结构仿真的准确性。通过模拟装配体的运动，设计师和工程师可以更好地了解整个装配体的运动学分析性能，并迅速找出需要改进的地方。

## 非线性分析

尽管线性分析工具有助于解决多种类型的结构问题，但其他类型的仿真（尤其是复杂设计）往往需要非线性分析工具才能获得准确的解决方案。非线性结构分析问题与线性问题的区别在于，前者的响应与载荷和边界条件并无比例关系，它通常分为三类：非线性材料、非线性几何图形，以及零件之间的非线性交互或接触非线性。某些非线性问题甚至包括所有三种类型，以及非线性载荷/边界条件和非线性动态/振动。其他非线性问题包括零件之间或产品与另一物体之间的高度非线性接触，例如掉落测试。SOLIDWORKS Simulation Premium 软件和基于云的 3DEXPERIENCE Works Simulation 解决方案中提供了非线性分析工具。

## 拓扑优化

拓扑优化是另一种类型的集成式结构仿真，在帮助设计师和工程师开发创新产品方面特别有用。拓扑算例用于根据特定载荷和几何约束（包括所用制造工艺所施加的约束）来研究零部件几何图形的设计迭代以满足给定的优化目标，例如尽可能减轻重量、减少最大位移或平衡重量与刚度比等。拓扑优化是生成创新型有机设计概念的重要工具，为设计团队建立起点，或为优化现有设计提供构思。



## 热分析

除了仿真结构载荷对设计的影响外，工程师还需要利用热仿真功能来了解温度和热传递对结构性能的影响。此类分析提供了确定是否指示散热器或冷却系统所需的见解。然后，分析师可以使用相同的散热分析工具来验证散热器或冷却系统转移的热量是否足够，以确保获得最佳性能。

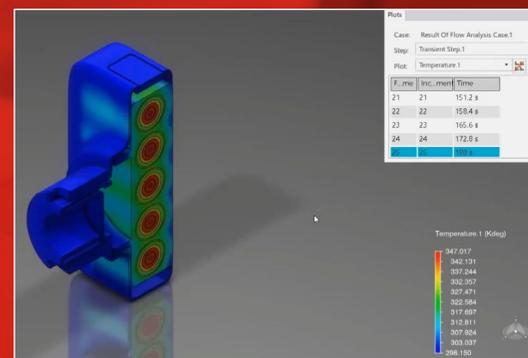
出于安全和性能方面的原因，了解热传递如何影响设计性能对于越来越多的产品而言非常重要。许多材料都具有温度相关的属性，而集成式 SOLIDWORKS Simulation 和基于云的 3DEXPERIENCE Works Simulation 分析工具可以模拟不同类型的热传递（包括传导、对流或辐射），并计算设计及其环境中的零部件内或零部件之间的热传递。这些工具可以模拟瞬态和稳态的影响。热问题可以使用结构或流体流分析来求解。在热结构分析中，运动空气或液体的效应变成载荷或边界条件。在流体流分析中，该软件可以计算运动流体（无论是液体还是气体）的热效应。

## 多物理场分析

尽管相当一部分的仿真问题都可以检查出特定类型的物理现象，例如结构机械、结构力学、流体力学和热分析，但还是有许多情况需要结合采用多物理场方法。多物理场仿真的示例包括热应力或热机械（热/结构）、流体结构交互（流/结构）、热传输流体流（流/热）和流体结构与热传输的相互作用（流/热/结构）。SOLIDWORKS Simulation、SOLIDWORKS Flow Simulation 和基于云的 3DEXPERIENCE Works Simulation 解决方案相结合，提供了功能强大的集成式软件套件，设计师和工程师可以用于分析许多可能的物理现象组合，从而明确了解各种物理现象对设计的功能和表现有何影响。

## 流体流分析

消费品市场的产品开发人员可以使用液体流分析（也称为计算流体力学（CFD）分析）来更好地了解流体（液体或气体）的行为对设计性能有何影响。虽然最初主要用于替代昂贵的风洞试验以改进飞机和汽车的空气动力学特征，但是 SOLIDWORKS Flow Simulation 和基于云的 3DEXPERIENCE Works Simulation Fluid Dynamics Engineer CFD 分析技术现在正越来越多地用于评估其他流相关问题，如验证电子设备是否进行了充分冷却、最大程度提高加热、通风和空调（HVAC）系统的性能、优化融化塑料在模具内的流动，以及改善其他基于流的制造过程。



不断增长的消费者期望对产品开发和制造的影响

仿真驱动型开发相较原型驱动型开发的优势

相关案例：  
CAMELBAK

面向消费品制造商的集成式仿真和云计算技术“必备”

相关案例：  
BRUDDEN MOVEMENT

结构仿真是否足矣？我们还需要更多吗？

相关案例：  
ELLIPTIGO

借助 SOLIDWORKS SIMULATION 和 3DEXPERIENCE WORKS SIMULATION 解决方案，更快速、更经济高效地打造创新产品

相关案例：  
ARIENS

结语

不断增长的消费者期望对产品开发和制造的影响

仿真驱动型开发相较原型驱动型开发的优势

相关案例：  
CAMELBAK

面向消费品制造商的集成式仿真和云计算技术“必备”

相关案例：  
BRUDDEN MOVEMENT

结构仿真是否足矣？我们还需要更多吗？

相关案例：  
ELLIPTIGO

借助 SOLIDWORKS SIMULATION 和 3DEXPERIENCE WORKS SIMULATION 解决方案，更快速、更经济高效地打造创新产品

相关案例：  
ARIENS

结语

## 电子冷却分析

借助 SOLIDWORKS Flow Simulation 电子冷却模块，设计师和工程师能够更加轻松地优化电子设计中的气流和冷却。利用这一强大的工具产品开发人员可以通过移动零部件的位置和/或设立空气挡板和输送管更加轻松地改进气流和冷却；通过研究负载下的加热/冷却周期和最高温度验证整体热性能；以及通过评估印刷电路板 (PCB) 上方的气流冷却效果挑选出最佳的散热片。通过了解并分离出 PCB 的热特性，就可以评估零部件布局以及散热管、散热垫和接口材料的使用，并且可以选择和拟定完美的风扇布置方案，这将会对设计的整体散热性能产生重大影响。

## 电磁分析

利用基于云的 3DEXPERIENCE Works Simulation Electromagnetics Engineer 计算电磁分析功能，消费品开发人员可以模拟涉及稳态电传导、压电现象和低频涡流的产品场景。模拟稳态电传导对于了解电场是否产生电流以及电流的特性（取决于所用的传输材料）非常重要。了解压电的影响对于使用传感器、电机或点火器（例如燃气烧烤炉）的产品至关重要。模拟低频涡流对于使用涡流实现电磁阻尼的情况很有价值。

## 注塑成型分析

SOLIDWORKS Plastics 和基于云的 3DEXPERIENCE Works Simulation Plastic Injection Engineer 注塑成型分析软件允许产品开发人员模拟塑料零件的注塑成型生产流程，以优化模具开发。产品设计师和工程师可以使用该解决方案，在设计早期阶段评估注射成型零件的可制造性。通过模拟模具注射流程，产品开发人员可以了解模具如何填充、是否存在困气或空隙，以及分型线/焊接线的位置。借助这些工具，产品开发人员可以始终如一地交付不需要制造修改的设计，从而减少对模具加工的需求。



## 云计算：在云端运行和审核仿真

借助集成式 SOLIDWORKS Simulation 和基于云的 3DEXPERIENCE Works Simulation 分析工具，消费品开发人员可以利用云端的其他计算资源和协作工具，释放本地计算功能，以便在运行分析时继续工作。利用云端功能可仅在需要时提供对仿真功能的访问，而平台的协作工具允许全球主要贡献者进行审核和提供输入。无需在购买来解决出现的问题之前就将仿真解决方案放在货架上或机器上，相反工程师可仅在需要时更经济地利用基于云的仿真功能，从而改善仿真功能并节省本地计算资源，同时降低成本。

3DEXPERIENCE Works Simulation SIMULIA Simulation Collaborator 可通过 3DDashboard 访问来审核并比较设计备选方案并作出权衡，从而促进整个组织的协作决策。工程师可以与相关人员共享仿真数据，使他们能够在其 3DDashboard 上直观查看和比较不同的设计选择。通过共享社区，但项目中的每个人在设计流程中都可随时了解最新状态。随着新信息变为可用，决策者可以评估备选方案，并在相互竞争的目标和约束之间进行权衡。通过比较多个备选方案的多专业性能指标并根据要求对设计进行排名，加快了最佳设计的选择。跨职能团队可以同时工作，提供不同目标的观点，了解权衡的影响和后果，从而对变化作出反应，通过实时知情讨论获得一致意见和认同。



不断增长的消费者期望对产品开发和制造的影响

仿真驱动型开发相较原型驱动型开发的优势

相关案例：  
CAMELBAK

面向消费品制造商的集成式仿真和云计算技术“必备”

相关案例：  
BRUDDEN MOVEMENT

结构仿真是否足矣？我们还需要更多吗？

相关案例：  
ELLIPTIGO

借助 SOLIDWORKS SIMULATION 和 3DEXPERIENCE WORKS SIMULATION 解决方案，更快速、更经济高效地打造创新产品

相关案例：  
ARIENS

结语

# 通过仿真驱动型产品开发实现椭圆自行车创新

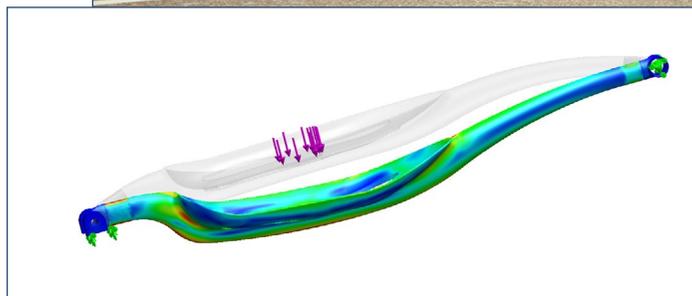
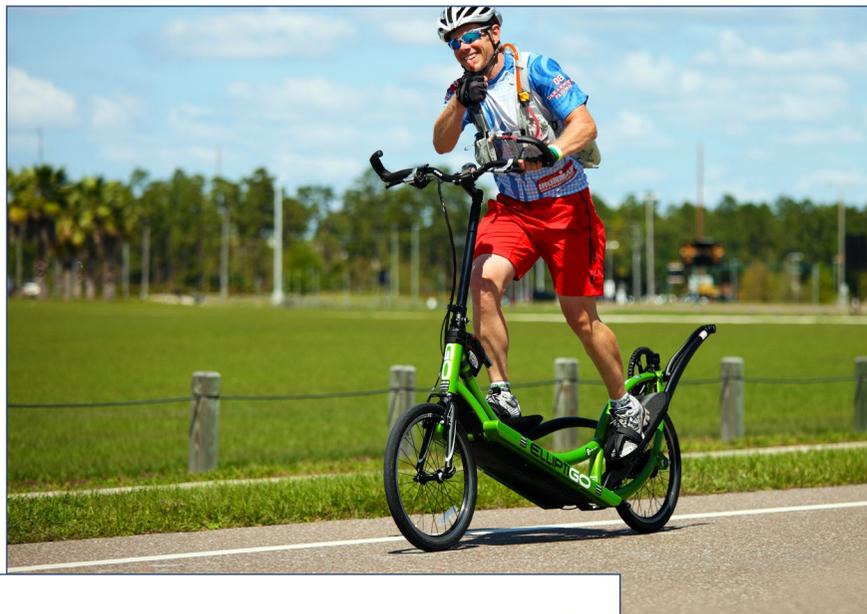
最初是为了帮助前铁人三项运动员 Bryan Pate 在膝盖和髌部受伤后找到一项低冲击力的户外训练方式，这一努力促使 ElliptiGO Inc. 成为全球首款椭圆自行车的快速增长制造商。

Pate 偏爱椭圆训练机，因为它可模拟跑步运动，而且不会持续撞击地面，再加上他对被限制在健身房的沮丧情绪，促使他寻找一个可以在户外使用的椭圆训练机。当他找不到一辆自行车时，他联系了 Brent Teal，后者也是一名铁人三项运动员，同时是一名机械工程师，两人讨论了他关于椭圆自行车的想法。

2005 年 7 月，两人在加利福尼亚州索拉纳海滩的一家咖啡店坐下来；在报纸上绘制了椭圆自行车的概念工程图；并开始努力使这一概念成为现实。近 16 年后，该公司获得了 23 项美国和国际专利，在全球交付了 30,000 多辆椭圆自行车，并且许多专业运动员成为其客户。

为了开发这款创新产品，Teal 表示他需要获得先进的 3D 设计和仿真技术。Teal 解释说：“在设计椭圆自行车时有很多尝试和错误，因此我们需要一个强大的设计和仿真环境来进行迭代并深入了解我们的设计，然后高效且经济地扩展我们的产品系列。”

ElliptiGO 广泛利用集成式 SOLIDWORKS 动态运动和有限元分析 (FEA) 工具来扩展其产品供应，同时提高性能并降低制造成本。“借助 SOLIDWORKS Premium 软件，我们可运行线性静态应力和疲劳算例来确定应力集中度，这有助于减轻重量和材料，并降低制造和测试成本，”Teal 说道，“我们还使用了许多多几何体零件。SOLIDWORKS Premium 中 FEA 的稳健性比我所看到的其他软件包要好很多，因为我们可以将这些零件作为装配体进行分析。这些工具可在设计和测试的迭代过程中节省大量时间。”



通过 SOLIDWORKS 仿真驱动型设计，ElliptiGO 缩短了上市时间，提高了产品性能和质量，降低了制造成本，并扩大了其创新的同时类首创产品系列。

## 阅读完整案例

要阅读完整的 ElliptiGO 案例分析，请单击[此处](#)。

ELLIPTIGO

不断增长的消费者期望对产品开发和制造的影响

仿真驱动型开发相较原型驱动型开发的优势

相关案例：  
CAMELBAK

面向消费品制造商的集成式仿真和云计算技术“必备”

相关案例：  
BRUDDEN MOVEMENT

结构仿真是否足矣？我们还需要更多吗？

相关案例：  
ELLIPTIGO

借助 SOLIDWORKS SIMULATION 和 3DEXPERIENCE WORKS SIMULATION 解决方案，更快速、更经济高效地打造创新产品

相关案例：  
ARIENS

结语

## 借助 SOLIDWORKS SIMULATION 和 3DEXPERIENCE WORKS SIMULATION 解决方案，更快速、更经济高效地创建创新产品

消费品制造商可以利用完全集成的仿真工具（如在 SOLIDWORKS 产品开发系统内部或通过 3DEXPERIENCE Works Simulation 解决方案在云端运行的仿真工具）更快速地响应不断变化的市场需求。借助这些设计和集成仿真功能，消费品制造商可以获得所需的敏捷性和灵活性，从而比竞争对手更快、更经济地开发更具创新性的高质量产品。要详细了解每个解决方案，请单击右侧的超链接。

### 结构分析

[SOLIDWORKS Structural Analysis on the Desktop](#)

- 线性静态分析
- 装配体分析
- 运动/运动学分析
- 疲劳算例
- 热分析
- 频率算例
- 扭曲算例
- 压力容器算例
- 拓扑算例
- 线性动态算例
- 非线性分析

[3DEXPERIENCE Works Simulation Structural Analysis on the Cloud](#)

- 线性静态分析
- 装配体分析
- 运动/运动学分析
- 疲劳算例
- 热分析
- 频率算例
- 扭曲算例
- 压力容器算例
- 拓扑算例
- 线性动态算例
- 非线性分析

### 热分析

[SOLIDWORKS Thermal Analysis on the Desktop](#)

[3DEXPERIENCE Works Simulation Thermal Analysis on the Cloud](#)

### 多物理场分析

[SOLIDWORKS Multi-Physics Analysis on the Cloud](#)

[3DEXPERIENCE Works Simulation Multi-Physics Analysis on the Cloud](#)

### 流体流分析

[SOLIDWORKS Flow Simulation on the Desktop](#)

[3DEXPERIENCE Works Simulation Fluid Flow Analysis on the Cloud](#)

### 电磁分析

[3DEXPERIENCE Works Simulation Electromagnetics Analysis on the Cloud](#)

### 注塑成型分析

[SOLIDWORKS Plastics Injection-Molding Analysis on the Desktop](#)

[3DEXPERIENCE Works Simulation Plastics Injection-Molding Analysis on the Cloud](#)

不断增长的消费者期望对产品开发和制造的影响

仿真驱动型开发相较原型驱动型开发的优势

相关案例：  
CAMELBAK

面向消费品制造商的集成式仿真和云计算技术“必备”

相关案例：  
BRUDDEN MOVEMENT

结构仿真是否足矣？我们还需要更多吗？

相关案例：  
ELLIPTIGO

借助 SOLIDWORKS SIMULATION 和 3DEXPERIENCE WORKS SIMULATION 解决方案，更快速、更经济高效地打造创新产品

相关案例：  
ARIENS

结语

## ... 相关案例

### 使用仿真驱动型产品开发开发更好的草坪拖拉机

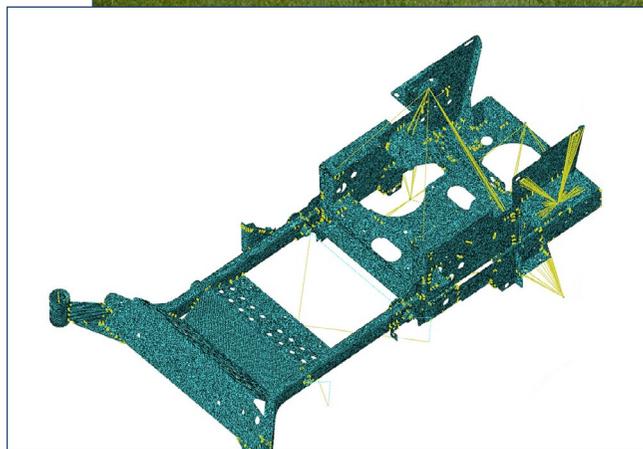
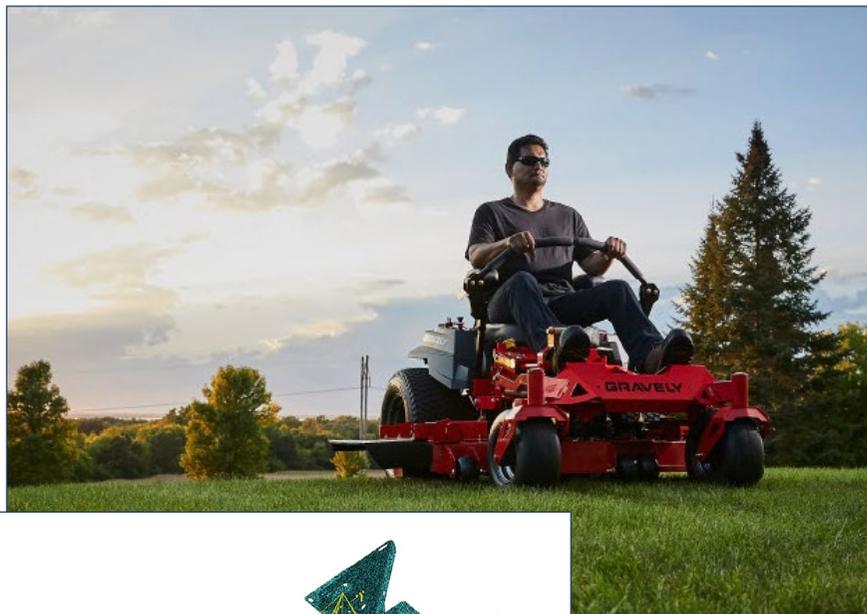
Ariens Company 是美国主要的工业和个人草坪护理设备制造商，拥有百年历史的 Gravelly® 品牌，生产最先进的零转商用草坪机。

随着 Gravelly 零转的最新升级，Ariens 工程师需要解决一系列重要的挑战。“我们需要使草坪机更坚固，制造成本更低，燃油效率更高，”Ariens Company 首席工程师和结构分析师 Mathew Weglarz 说道，“我们的目标是尽可能简单地设计结构，同时保持草坪机执行手头任务的功能。”

Wieglarz 是 SIMULIA Abaqus 软件的长期用户，提出了将 SIMULIA 产品组合纳入 Ariens 设计流程的想法。在 Weglarz 和 Ariens 的结构分析师和工程师 Aleysha Kobiske 的帮助下，Ariens 工程团队使用了许多 SIMULIA 工具来推动其最新 Gravelly 草坪机设计的创新。

该团队首先检查了当前的模型，并找到了可以改进的领域，例如几何图形、材料厚度或维护访问权限。对草坪机的所有零件进行了模拟，从主底盘、机架管、横支撑架和下支撑架，到发动机支架和座椅平台。机架由 22 种不同的钢件焊接在一起，大部分的设计更改都是在机架方面。“坚固的结构设计是噪音和振动控制、耐用性和整体制造成本的关键，”Weglarz 表示。

通过 SIMULIA 仿真工具，设计团队能够在草坪机的所有区域找到并准确地建模应力仪，从而消除焊接、减少零件计数、改善疲劳寿命和实现其他设计增强功能。“现在，一件钢件就可以执行多项任务，而无需将三个或四个支架焊接到其上，”Weglarz 说道，“这些设计变更显著提高了机架结构的整体强度。”



在完成重新设计流程后，新机架比前代设计减少了 50% 的零件（共 11 件），制造成本也更低。测试时间和成本也相应减少。在对新草坪机进行最终现场测试后，Ariens 工程师发现产品性能有所改进，因此对仿真充满信心。

#### 阅读完整案例

要阅读完整的 Ariens 案例分析，请单击[此处](#)。



不断增长的消费者期望对产品开发和制造的影响

仿真驱动型开发相较原型驱动型开发的优势

相关案例：  
CAMELBAK

面向消费品制造商的集成式仿真和云计算技术“必备”

相关案例：  
BRUDDEN MOVEMENT

结构仿真是否足矣？我们还需要更多吗？

相关案例：  
ELLIPTIGO

借助 SOLIDWORKS SIMULATION 和 3DEXPERIENCE WORKS SIMULATION 解决方案，更快速、更经济高效地打造创新产品

相关案例：  
ARIENS

结语

