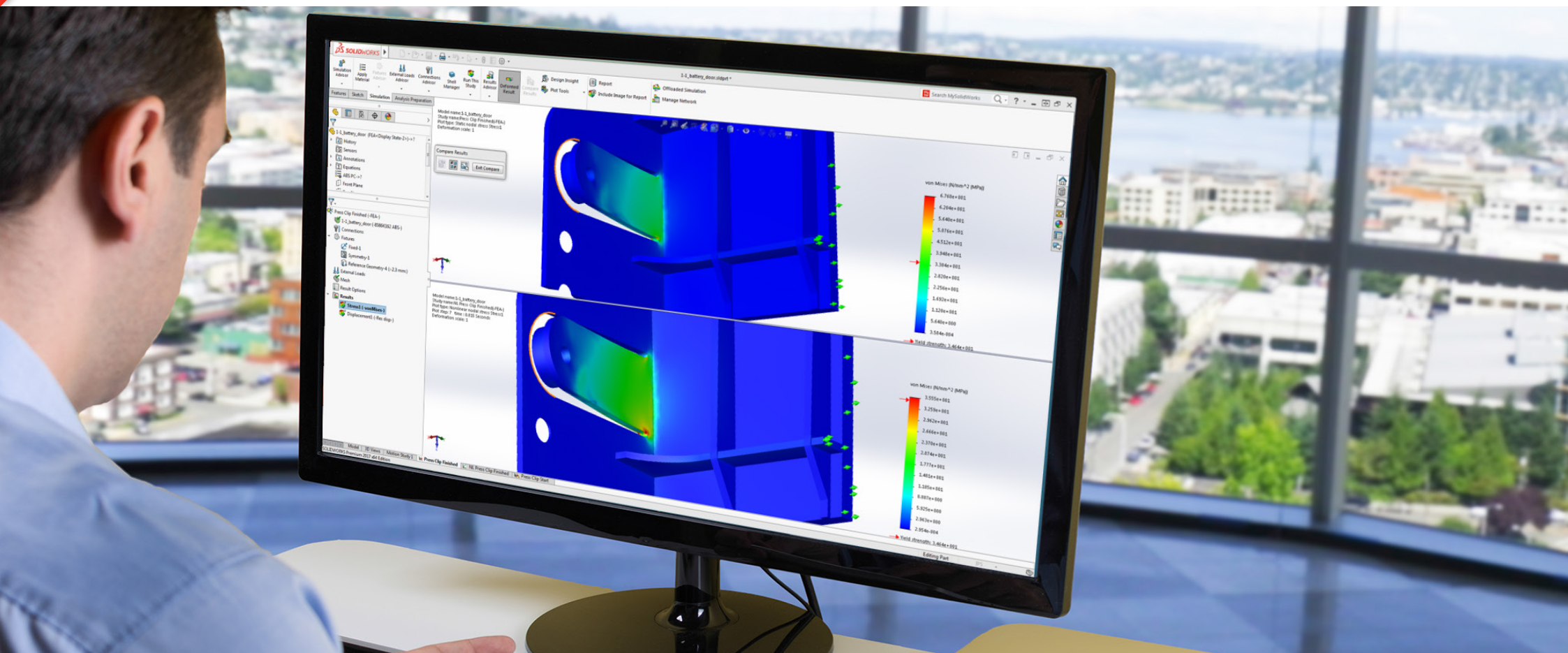
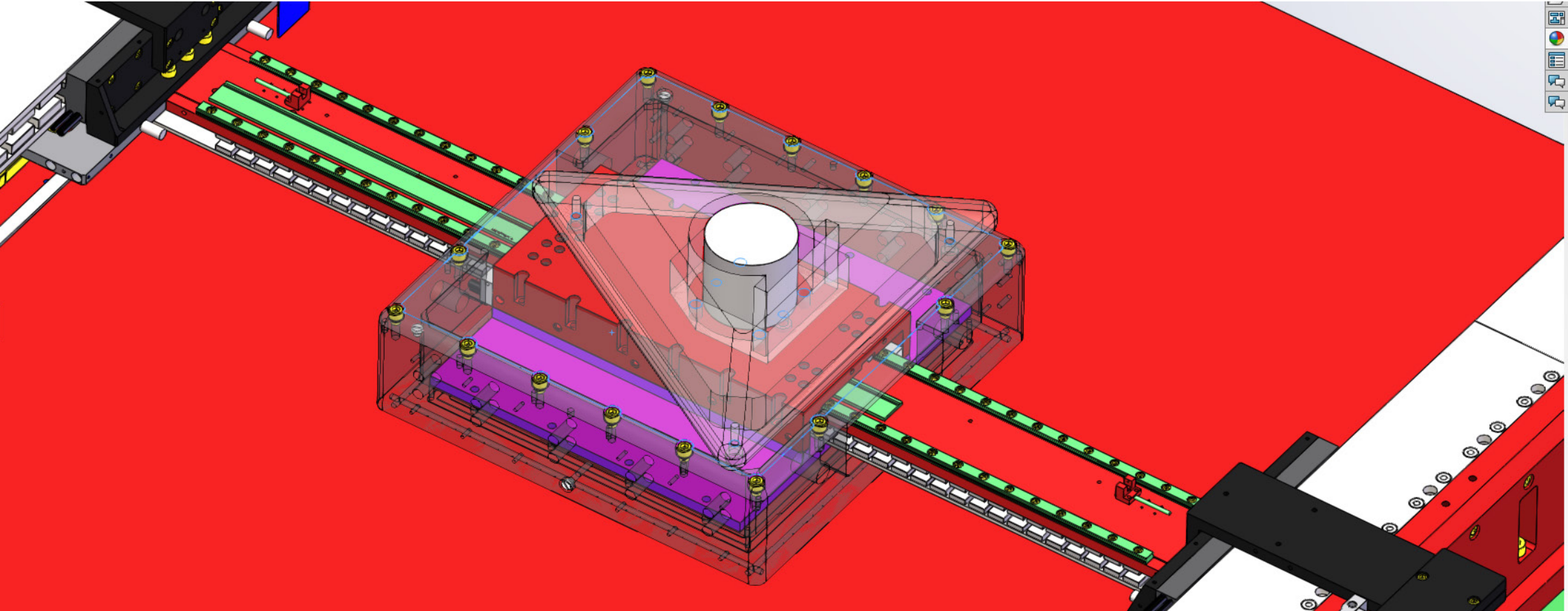




第一章

仿真进阶： 虚拟原型的优势简介





更智能设计方式进阶

如果您的设计在现实世界中无法运行,则意味着设计失败——这是每位优秀设计师都了解的基本原则。这也主要解释了对于制造商而言,为什么物理原型通常在产品开发流程中扮演了重要的角色。

原型使得制造商可以对新设计进行物理测试,从而进行试错,了解真实环境性能并确保在发运成品之前找到并消除重大设计缺陷。这能增强产品的可靠性,但遗憾的是,物理“设计/建造/测试”流程也大大增加了产品开发周期的成本和时间。

来到 2018 年,如今新的仿真工具可以让设计人员不再依赖于成本高昂的物理原型。仿真缩短了产品开发周期,使得制造商能够比以往更快地推出更好的产品。最好的消息是什么?仿真功能不再为具有充足预算的大型制造商独享。

强大的仿真工具

仿真现在是一种简单、轻松且经济高效的方式,可用于创造超越客户期望的产品。如果您当前是 SOLIDWORKS® 用户,想必您早已熟悉仿真功能。

SOLIDWORKS Premium 包含运动和结构分析工具。设计人员可以借助这些工具模拟真实力和运动对产品的影响,从而能够清楚了解设计的优点并发现潜在的弱点或过度设计的零部件。例如,这些工具可以简化零部件材料行为中的假设,从而缩短解决时间,使得可以在设计过程中(而不是在结束时)执行仿真。

仿真改变了设计人员的境况,但 SOLIDWORKS Premium 包含的仿真和分析功能仅仅是冰山一角——过渡到 SOLIDWORKS Simulation Standard 和 Professional 即可开启一个由全新测试机会构成的新世界。

不仅仅是“幸运”的林迪

1927 年 5 月 20 日清晨呈现了历史上最伟大的设计和工程壮举之一。彼时, Charles Lindbergh 从纽约附近的 Roosevelt Field 乘坐一架小型单引擎飞机起飞, 他的目标是从纽约独自不间断飞往巴黎。过去从未有人做到这一壮举, 之前已有无数飞行员进行了死亡尝试。但 Lindbergh 具有别人没有的一项特质, 这并不是才华、金钱或运气, 他拥有一架专门针对此任务优化设计过的飞机。

当 Lindbergh (及其改装飞机) 降落到巴黎的 Le Bourget 机场时, 他创造了历史, 而他的创新传统仍在延续。如今, 优化设计的概念不仅限于飞机, 还包括了从重型工业机器到专

用医疗仪器的一切产品。虽然 Lindbergh 的开发过程执行了很多试错, 但如果借助精密的软件, 他就可以在起飞前, 在地面上轻松测试将发动机前置是否有助于改善飞机的结构平衡, 以及解答其他问题。

SOLIDWORKS SIMULATION STANDARD

在测试弱点方面, 正确的工具可以改变一切。作为 SOLIDWORKS 的插件, Simulation Standard 软件包是一种可帮助用户以最小代价获得更多了解的直观方法。



最好的工具可带来更好的决策

以下功能包含在 Simulation Standard 中,它们提供了简单轻松的方式来验证性能。

趋势跟踪器

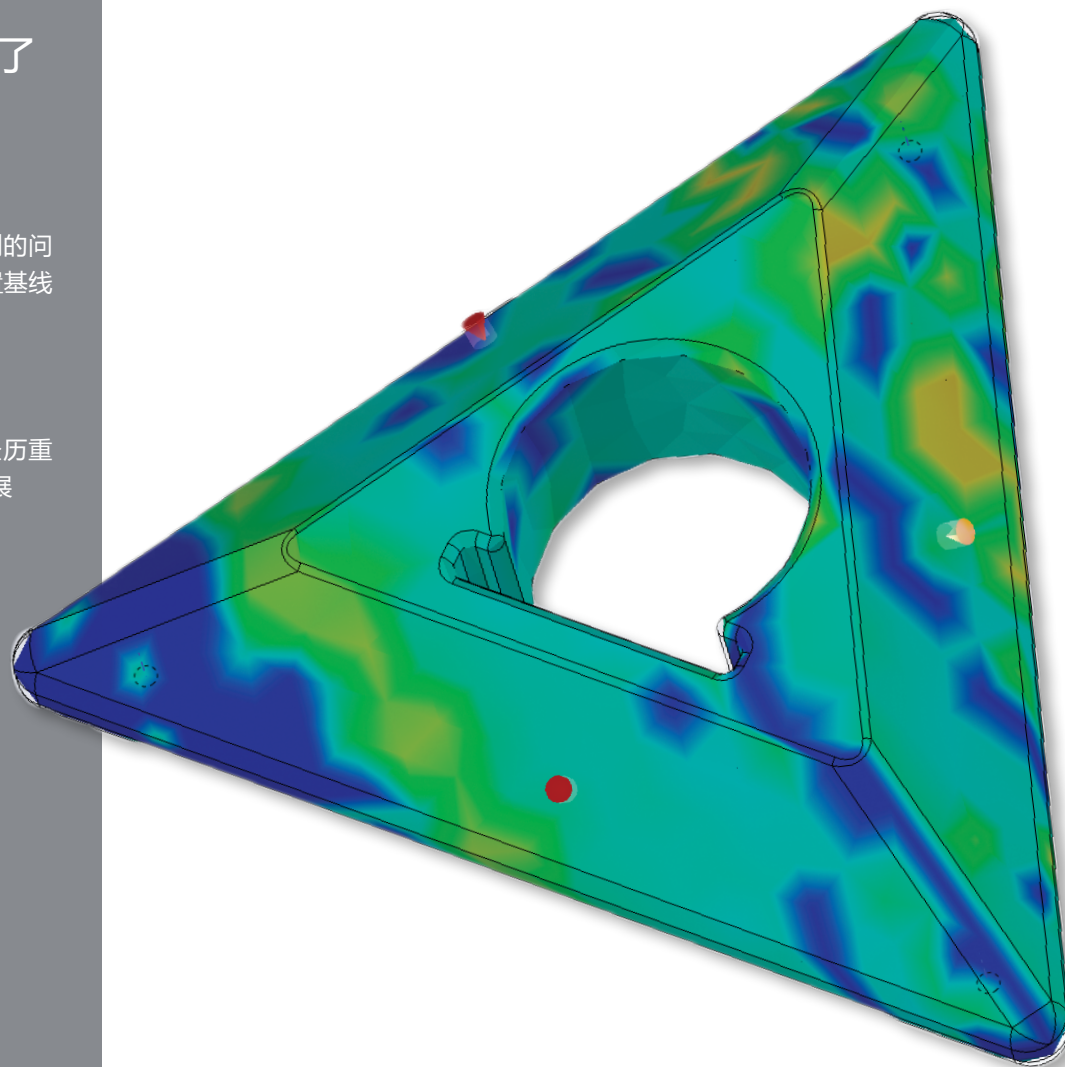
在设计过程中运用仿真技术意义重大,因为仿真结果可以凸显那些原本无法检测到的问题。但在设计演化的过程中,很难跟踪更改带来的影响。您可以通过趋势跟踪器设置基线分析,并轻松比较设计更改对最大应力或最大位移等关键准则的影响。

疲劳仿真

大多数金属结构失效都是疲劳导致的。即便零部件应力低于屈服力,如果零部件经历重复的载荷周期,则仍可能发生失效。SOLIDWORKS Fatigue Simulation 更加清晰地展现了重复或随机载荷周期如何导致您的设计在高周期疲劳下发生结构失效。疲劳分析使您可以从“面向强度的设计”转变为“面向寿命的设计”。

基于时间的运动仿真

基于时间的运动分析可以对装配体运动(零部件在指定时间区间内移动)的物理特性进行评估。它可以通过使用重力、摩擦力和质量,为装配体移动添加真正的物理特征,还可以计算外部(环境)和内部(电机、弹簧等)载荷下的实体、接合力和运动。





“我们使用 SOLIDWORKS Simulation 软件执行的 FEA 算例极为重要，因为它们可帮助我们确保最佳的系统性能，而无需我们在原型上投入时间和金钱。”

— Yong Peng Leow ,
Akribis Systems 联合创始人

验证产生价值之处

[Akribis Systems Pte. Ltd.](#) 是领先的运动控制定位系统制造商，其服务于从生物医疗应用到手机领域的工业客户。当设计团队需要实惠且直观的方式来确保机器具有极高的质量时，他们选择了 SOLIDWORKS Simulation Standard 中的 FEA 工具。

通过优化来取得领先

对于涉及高速运动的系统，验证振动特征至关重要。通过对零件和装配体执行运动、线性静态应力和应变以及频率分析，Akribis 确认了产品的设计性能并优化了刚性-质量比。藉此创造出了超越先前基准的一流产品，并节省了其他情况下可能耗费在物理原型上的时间和金钱。

成效：

30 - 50% **15 - 20%**
设计周期缩短 上市时间缩短

执行下一步：Simulation Professional

如您所见，SOLIDWORKS Simulation Standard 可帮助您轻松确保设计足够强大，能够满足真实环境的要求。但是，如果您不仅仅希望确保设计有效，并且要针对多种考虑因素进行优化，该怎么办？此时，应当使用 SOLIDWORKS Simulation Professional。



“细微的更改可能会对您的产品的整体功能产生重大影响。”

— Stephen Endersby
SOLIDWORKS 产品组合管理总监

塔科马海峡吊桥塌落

完工于 1940 年、被建筑工人昵称为“Gallopig Gertie”的塔科马海峡吊桥仅仅投入使用四个月便发生了塌落。工程师未能预见穿越塔科马海峡的强风带来的影响，这些强风可以产生与吊桥的自然结构频率相匹配的强烈周期频率。这导致吊桥剧烈地来回晃动，并最终塌落到下方的水中。

这则经常被人引用的故事用震撼的方式展示了为什么全面了解设计在现实环境中的反应方式不仅仅是关注细节，更是必要条件。塔科马海峡吊桥是一个极端的示例，但共振或谐波问题可能存在于更加简单的情形中。例如，请想想大多数现代化汽车的发动机控制单元 (ECU) 中使用的电路板，如果 ECU 具有与发动机或悬架相同的共振，电路板将发生晃动，电气接头将发生故障，从而导致发动机停止。如果在起伏的乡村道路或高峰时段的高速公路中发生这种情况，您就有大麻烦了。

塔科马海峡吊桥和发动机控制板的示例凸显了一个重要事项：预测您的设计在工作环境下的表现，以及设计无法正常运行时会发生什么情况。

SOLIDWORKS SIMULATION PROFESSIONAL

通过“假设”来做出持续设计改进

仿真最强大的支持论据之一是提出问题并自信地解答问题，并且无需使用物理原型。在 SOLIDWORKS Simulation Professional 中工作时，提问流程如下：“如果我减少这个孔的大小，情况会怎样？”或“哪种塑料最适合此零件”等问题可以在最短时间内得到解答和验证。这得益于强大的分析工具，这些工具构成了一个多物理环境并帮助用户更好地了解性能。

频率分析

如果您的产品包含旋转或往复零部件，就可能存在出现疏漏共振的风险。通过使用频率分析，您可以获取零部件的自然振动频率。要确保安全和最佳的产品性能，就必须将这些详尽的振动数据与环境或旋转/往复零部件的扰动频率进行关联。

热分析

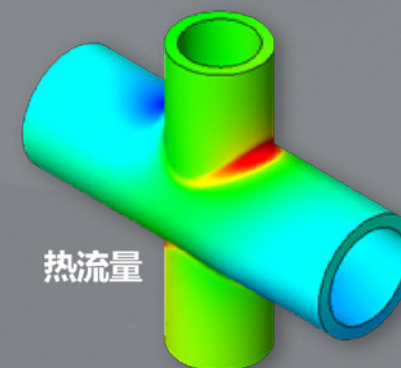
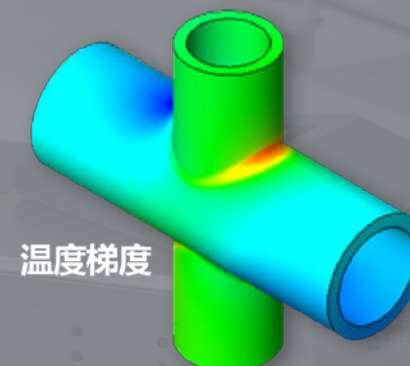
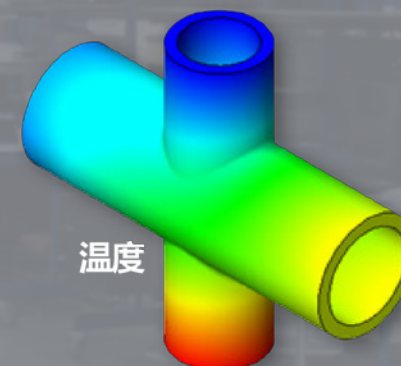
出于安全和性能原因，必须了解您的设计的热特征。通过在设计过程中解决共轭热传导问题，设计团队能够以最低的成本避免或缓解散热问题。

热结构分析

计算了产品中的温度分布后，下一步是了解不同的材料膨胀系数造成的应力和变形。

结构优化

通过目标驱动的设计参数优化解决方案，让您的产品达到最佳的强度-重量比、频率响应或刚度性能。可设置灵活的“目标”（或参数），SOLIDWORKS Simulation 将在违背此类目标时提醒您。



热设计验证提供的典型结果

挖掘有限元分析以获取更好的数据

Russell Mineral Equipment (RME) 是硬岩开采行业专门设备和服务的世界领先制造商之一。在故障机器不仅仅会造成金钱代价的行业中,能够完美和安全运行的产品至关重要。当 RME 从 2D 过渡到 3D 设计软件时,必须找到一种解决方案来帮助该公司更好地了解其机器的真实性能。



通过使用 SOLIDWORKS Simulation Professional 的有限元分析 (FEA) 功能, RME 可以预测其 RUSSELL 磨机换衬板机械的每个零件的应力。这使得他们可以找出弱点并在设计阶段消除这些弱点。此次过渡帮助他们改进了机器质量并且缩短了周转时间,因此, RME 从一家基于项目的公司转变为了一家基于产品的公司。



“通过将 SOLIDWORKS Simulation FEA 融入至流程中, 装配体标记便可忽略不计且变得很少”

- Daniel Haines ,
Russell Mineral Equipment



切勿错过 SOLIDWORKS“仿真进阶”系列的下一章。

SOLIDWORKS SIMULATION PREMIUM

这仅仅是“仿真进阶”系列的第一章, 继续了解 SOLIDWORKS Simulation Premium、Flow 和 Plastics 中的功能以及这些工具如何革新您的设计到制造流程。

参考：

- 1.<http://www.charleslindbergh.com/history/>
- 2.“圣路易精神号”飞机的技术准备资料
<http://www.charleslindbergh.com/plane/naca-tn-257.pdf>。

 **DASSAULT**
SYSTEMES | The **3DEXPERIENCE®** Company

Dassault Systèmes
ThinkPark Tower
2-1-1 Osaki, Shinagawa-ku
東京 141-6020
日本

Dassault Systèmes
175 Wyman Street
Waltham, MA 02451 USA

+86 400-818-3535
infochina@solidworks.com

©2017 Dassault Systèmes. 保留所有权利。3DEXPERIENCE™、罗姆图标的 3DS 徽标、CATIA、SOLIDWORKS、ENOVIA、DELMIA、SIMULIA、GEOVIA、EXALEAD、3D2020、BIOVIA、NETVIBES、IWE 和 3DEXCITE 是法国的欧洲企业 (société européenne) Dassault Systèmes (在凡尔赛商业注册/注册编号为 B 222 306 447) 或其在美国及/或其他国家 (地区) 的子公司的商标或注册商标。其他所有商标均归其各自所有者所有, 在使用任何 Dassault Systèmes 或其子公司 3D 之前应获得其事先批准。