

仿真 APP 让更多人受益于仿真工作

通过建立仿真 App 并将其共享给其他协作者, 工程师、同事和客户都可参与到建模工作中, 很多公司和机构都因此受益。

作者 **THOMAS FORRISTER**

仿真软件是一个非常强大的工具。它可以在制作原型机之前, 利用计算机研究产品中的物理现象, 并预测其工作状态, 因此能够帮助用户节省大量的研发时间和资金。然而, 计算机建模这一工作通常会由仿真专业人员来完成, 这样就限制了公司内的研发资源及研发成果。虽然其他的团队成员可能并不是仿真方面的专业人员, 但他们对产品的研发、设计和制造流程有着宝贵的见解。因此, 让他们参与到仿真工作中也是十分有必要的。

与一代代更新产品原型的产品开发模式相比, 将多物理场仿真应用到产品开发中并扩大其使用范围的开发模式, 能够帮助企业更快地、以更低成本将更高质量的产品推向市场。通过创建和分发仿真 App, 使仿真工作变得简单, 非专业人员也可以参与到仿真工作中, 从而打破组织内的障碍, 为合作沟通、结果预测、产品创新和优化提供更多拓展空间。

通过创建和分发仿真 App, Veryst Engineering、AltaSim Technologies 和 GLL Bio-Med Analytics 这三家公司的客户设计工作流程变得更加高效。

⇒ 轻松完成仿真 App 开发和分发

借助仿真 App, 任何人都可以在没有仿真专业人员的帮助下进行参数测试, 即使是没有工程背景的客户或同事, 也可以

满怀信心地做出快速、明智的决策。这样也使得团队的协同工作更加有效。

简单介绍一下从模型到仿真 App 的工作流程: 仿真专家先在 COMSOL® 多物理场仿真软件中创建模型, 然后使用软件中的 App 开发器将模型转换为仿真 App。在 App 开发器的界面上进行简单的拖拽操作, 数分钟内就可以完成仿真 App 的创建, 得到一个具有参数输入和输出功能的定制化界面, 使最终用户仅需关注与其工作相关的模型参数。

“仿真 App 的开发过程非常简



图 1. 用户可以通过 COMSOL Server™ 访问仿真 App, 并在网页浏览器或客户端上运行它们。

单, 对用户也十分友好。”来自 Veryst Engineering 公司的 Nagi Elabbasi 说。Veryst 公司是一家专业提供仿真技术咨询的企业。同时, 他介绍道, 仿真 App 具有很多功能, 而对于 Veryst 公司来说, 这些仿真 App 也是一种很好的营销工具。Elabbasi 解释说: “在仿真 App 中, 有大量的 Java® 功能可供使用。”这意味着

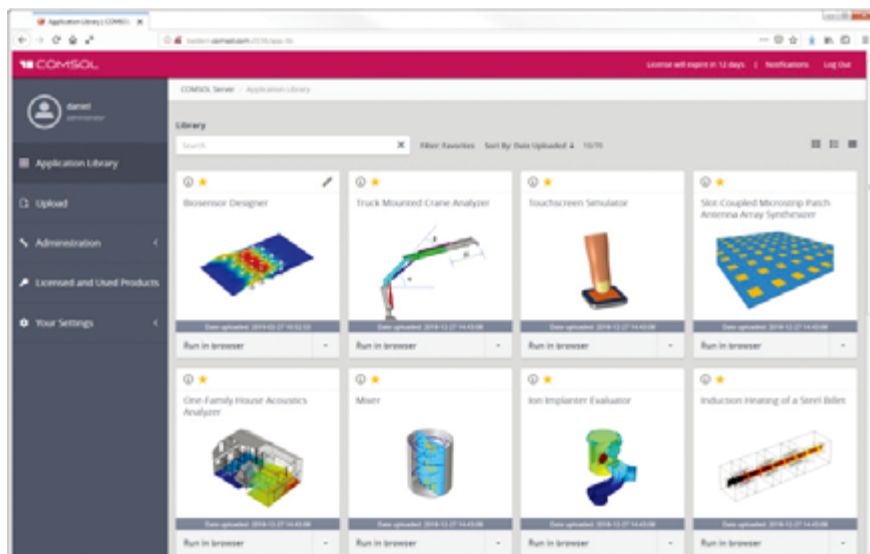


图 2. COMSOL Server™ 可以用来管理 App 及其使用情况。

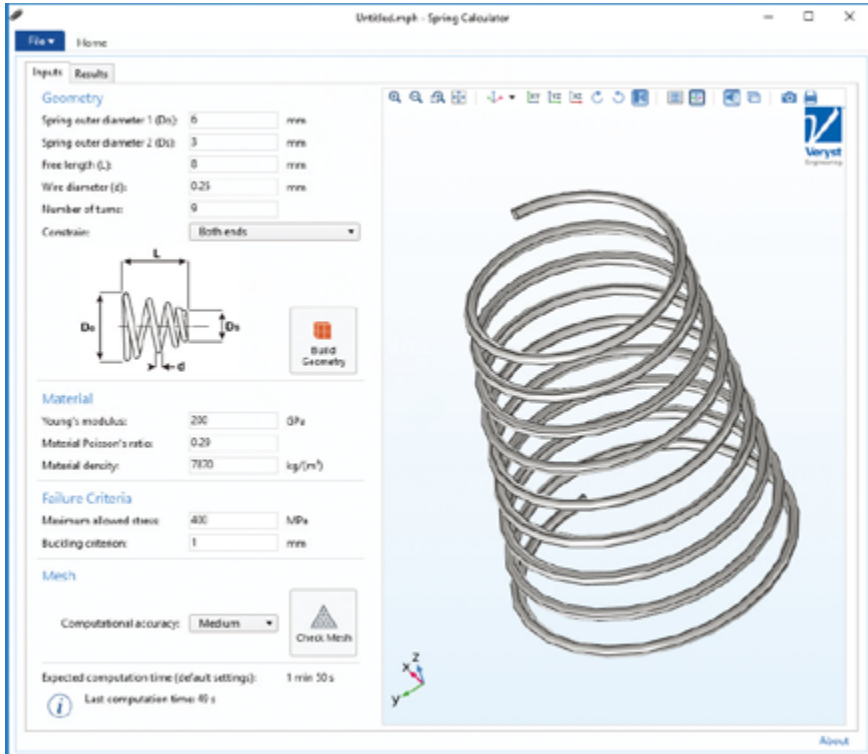


图 3. 弹簧计算器 App。图片由 Veryst Engineering 公司提供。

⇒ 将仿真 App 作为解决方案

顾问们会以何种方式使用仿真 App，通常取决于他们面对的客户需求。例如，GLL 公司向客户介绍了没有物理背景的人如何利用仿真 App 开展分析工作，收到了客户的积极反馈。GLL 公司的 Gary Long 说：“当客户意识到他们可以开展自己的仿真工作并能够得到结果时，他们的头脑中就会灵光乍现，点燃各种想法。”

有时客户在使用模型后才能意识到仿真 App 为他们开启了很多的可能。根据 Veryst 公司的经验，客户将“意识到模型为什么对他们有用，然后希望在公司内部使用，最终他们会看到仿真 App 是如何帮助他们开启各种可能性的。” Elabbasi 说。他还补充到，越多人具备使用仿真 App 的意识，就能在与客户的合作中越早地引入仿真 App。

而在 AltaSim 公司，顾问们通常会在充分了解客户需求之后，再让仿真 App 发挥作用。AltaSim 公司的 Kyle Koppenhoefer 说：“我们与客户进行了大量的探讨，以了解他们正在寻找的是什么。如果能找到一些关键参数，我们会建议使用仿真 App。”

Veryst 的研发人员可以将仿真 App 与公司的材料库 PolyUMod 软件相链接，从而为客户提供更高级的应用开发。

仿真 App 的创建者可以通过两种方法将仿真 App 共享给合作者来使用：编译成独立的可执行文件，或通过 App 管理工具将仿真 App 分发给合作者。正如软件名称所标识的那样，COMSOL

Compiler™ 用于创建编译的仿真 App，生成的程序可在无 COMSOL 多物理场仿真软件许可证的 Windows®、Linux® 或 macOS 系统上运行。如果仿真 App 的创建者想要上传、管理 App，并允许其他用户通过网页浏览器或客户端运行仿真 App，则通常会选择 COMSOL Server™ (图 1-图 2) 来完成这些目标。

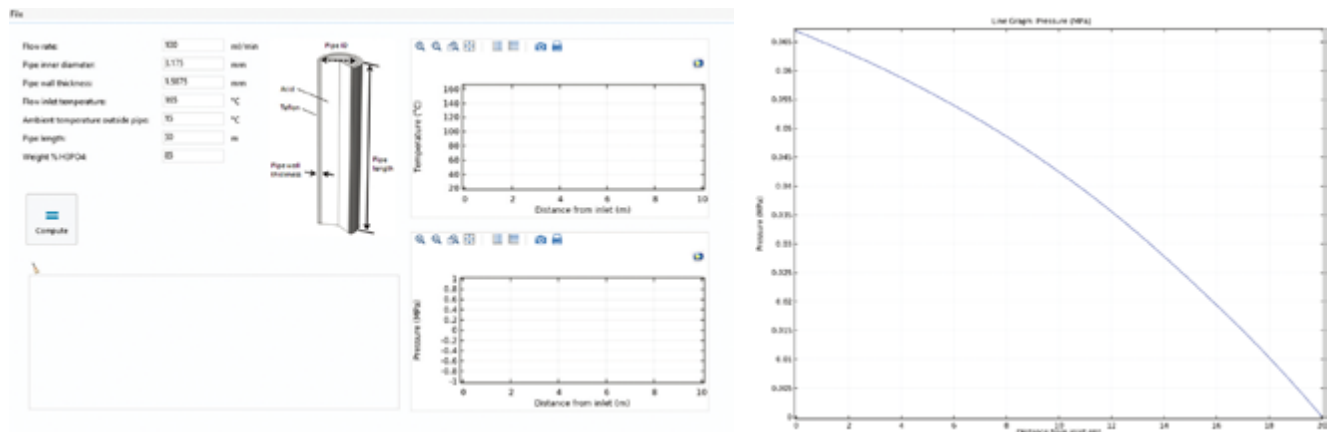


图 4. 为便于使用，创建仿真 App 时可以包含有限的输入参数(左)和输出结果(右)。图片由 AltaSim Technologies 公司提供。

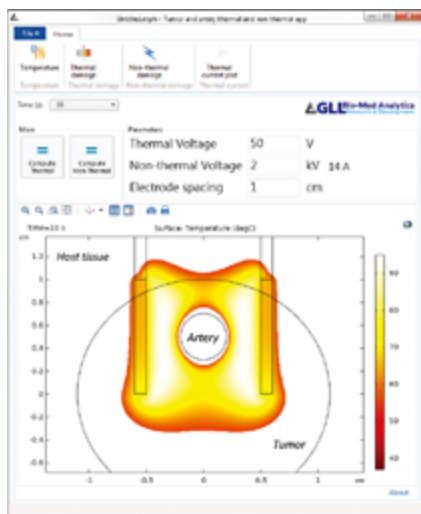


图 5. 一个 App 可包含两种仿真: GLL 公司的 Gary Long 创建的热性肿瘤和非热性肿瘤的消融 App。图片由 GLL 公司提供。

⇒ 构建专业仿真 App 以满足客户的各种需求

即使是最复杂的模型,也可以转换为易于使用的仿真 App。Veryst 公司的客户使用仿真 App 对设计变化进行模拟,并开展参数研究和灵敏度分析。“这样一来,客户不需要关心仿真设置,只需要专注于能够改善产品品质的核心技术就可以了。”Elabbasi 说。还有一些 Veryst 的客户只是将仿真 App 用作交互式模型阅读器,以三维形式展示模型结果,包括模型在旋转时不同横截面或不同时间的结果等(图 3)。这有助于他们更好地理解模型的结果。

通过将仿真 App 共享给其他团队,组织内部的仿真专家能够专注于更高级的建模项目。Koppenhoefer 表示,仿真 App 可以让现场工程师更好地了解他们的设计是如何运作的,从而能够更好地做出设计决策。

AltaSim 公司则利用仿真 App 帮助客户减少更改方案的次数。例如,由于温度和流速等一些因素存在变化,要准确预测设备的真实情况是十分困难的,这导致

“客户将意识到模型为什么对他们有用,然后希望在公司内部使用,最终他们会看到仿真 App 是如何帮助他们开启各种可能性的。”

— NAGI ELABBASI, VERYST ENGINEERING

设计方案必须不断地反复更改,使用仿真 App 则可以大大减少修改次数。来自不同专业的工程师可以根据自己的需要,利用仿真 App 不断展开测试,直到满意为止,这无疑提高了生产效率和收入(图 4)。

GLL 公司的许多客户都是医疗设备领域的初创公司,因此经常会开展特有实验。GLL 公司对这些实验进行仿真,向客户证明建模的准确性。“让客户看到仿真结果并将它们与实验结果进行比较,是一项非常有说服力的工作”Long 解释说。在此基础上,他们利用经过验证的模型创建仿真 App,使得仿真工程师、App 用户和其他团队成员(通常是医生)能够通过相同的界面,看到实时可视化仿真结果。

GLL 公司创建了一个医疗设备仿真 App(图 5),用来模拟热性肿瘤和非热性

肿瘤的消融情况。在仿真 App 的帮助下,工程师设计了这样一款设备:它不仅能消融癌细胞,还可将消融区域可视化,甚至可以导入特定组织结构的 MRI 和 CT 扫描结果。仿真 App 的用户界面包含一系列菜单,便于用户轻松选择要研究的内容。例如,由于温度和热坏死区域与时间相关,因此用户可以指定一个时间,查看在这一点上由于热量或温度造成的坏死情况(图 6)。仿真 App 中包含三个输入参数:热电压、非热电压和电极间距。其中电流图可以通过实验电流获得,因此用户可以轻松地验证仿真结果。

⇒ 合作促进创新

正如以上三位仿真专业人员所言,越来越多的人开始使用仿真 App。COMSOL 多物理场仿真软件中的 App 开发器使得创建仿真 App 成为一项十分简单的工作,短短几分钟即可完成 App 创建。COMSOL Server 和 COMSOL Compiler 则帮助开发者将仿真 App 共享给大家。参与仿真工作的门槛变低了,仿真专家、研究人员、工程师和客户可以共同合作,完成产品的研发和创新。❖

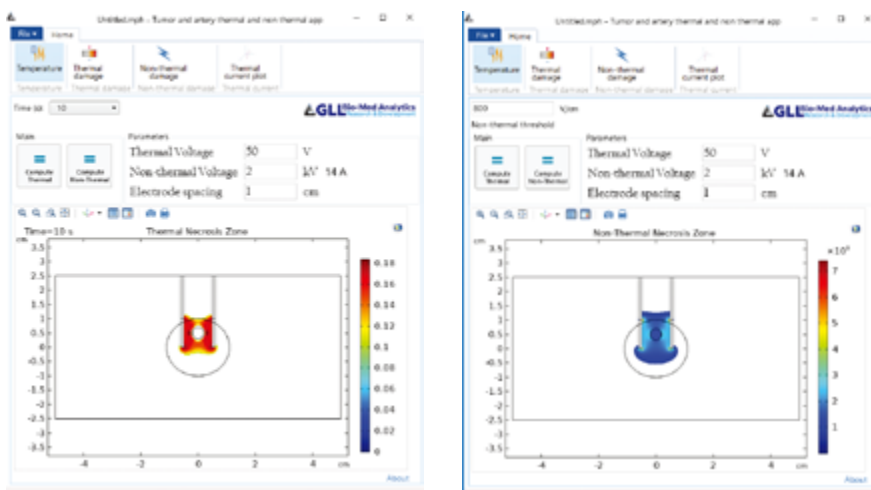


图 6. 一款可供用户研究热性肿瘤和非热性肿瘤坏死区域的医疗设备仿真 App。图片由 GLL 公司提供。