

直觉式设计平台加速 3D 打印过程

供稿 / 上海湃睿信息科技有限公司

全球正在出现以信息网络、智能制造为代表的新一轮技术创新浪潮。而在这一浪潮中，传统的行业界限将消失，并会产生各种新的领域和业态。这个新型的产业链将使制造业不再仅仅是硬件制造的概念，而将更多地融入软件技术、自动化技术、现代管理技术与新的服务模式。这个过程，美国叫工业互联网，德国叫工业 4.0，而中国则称为中国制造 2025。

“中国制造 2025”将作为中国制造业未来 10 年设计顶层规划和路线图，以信息技术与制造技术深度融合的数字化网络化智能化制造为主线。中国制造业转型需要跨界与平台思维，再到工业 4.0 制造与服务，中国工业 4.0 可拓展的空间实际上非常大。而要把“智能制造”作为制造业转型升级的重要突破口和抓手，软件是主要的核心。



3D 打印助力中国制造 2025

近几年间，国内 3D 打印产业发展迅速，应用领域也随之不断拓展。在“中国制造 2025”战略规划中，3D 打印也被列为关键技术之一，将为中国制造业注入新动能。3D 打印作为智能制造的主要支撑技术，已经从快速原型制作发展

到金属零件制造，从增材制造到增材和切削加工集成，从单一材料到多种材料。为产品设计创新开辟了广阔的空间，设计师可以专注于产品的功能和性能的开发，无需考虑如何去制造。

据相关数据显示，2017 年国内 3D 打印市场规模将突破 100 亿美元，产业规模及应用领域将逐步拓展，其中包括航空航天、汽车、医疗以及模具等领域。相对于传统减材加工方式，3D 打印为制造业提供了新的选择和路径，将在产品设计及制造环节带来新的创新，为国内制造业转型升级提供助力。

其中在原型制作方面，3D 打印能够快速实现原型制作，从而大大缩短研发及验证时间，使得企业能够快速生产出高质量产品。另一方面，在制造生产环节，由于受限于传统加工工艺限制，之前很多想法无法实现。有了 3D 打印技术之后，人们的想法及创意能够更加容易地实现并制造出来。未来随着技术不断突破，3D 打印将在高科技、国防等诸多领域取得更加广泛的空间。

Pidex 提供的 3D 建模和 3D 打印解决方案，使得企业不用再购买昂贵的软件，或者依赖 CAD 工程师进行反复调整，直觉式的界面和强大的功能，使得 Pidex 用户可以很方便的操作模型，加速他们快速原型制作和增材制造的过程。湃睿科技将持续关注 3D 打印领域，开发出更多满足客户需求的产品。另一方面，湃睿科技也将强化与设备商的合作，从而提供更加高效、易用同时具有性价比的产品。”

打破 3D 设计与 3D 打印之间的界限

我们都知道，3D 打印是一种以数字模型文件为基础，

运用粉末状金属或塑料等可粘合材料，通过逐层打印的方式来构造物体的技术。其中，模型数据处理及优化是 3D 打印的前提条件。仅仅有了 3D 模型并不能保证一定打印成功，因为打印工程师还有很多工作需要做才能保证打印成功：进行几何模型可打印性分析，包括检查最小的壁厚，去除细小特征，连接性检查，支撑的添加；导入数据如 STL 模型的清理和检查，避免自相交，保证模型封闭；对 STL 模型的分割，以减少打印件的尺寸或是需要分色打印，还需要设计拼接的搭扣；还有些零件需要进行轻量化处理变成中空，以减少材料消耗，缩短打印的时间，同时还得保证强度。

通常，3D 打印工程师不得不反复和产品设计师沟通并传递模型，编辑和修复模型以保证打印的成功。这导致整个过程的冗长和缓慢，使得由设计到快速原型制作和增材制造的过程变得困难，延后了制造的时间。

面向增材制造的设计

以 3D 打印为典型代表的增材制造技术的出现，极大的扩展了可制造工艺性，即使是模型最复杂的产品也能通过 3D 打印制造出来，这无疑极大释放了设计潜能。尤其是在航空、航天军工等重量敏感的领域，设计人员可以只专注于产品本身，可以设计任何结构的产品，而不需要考虑制造工艺的局限。设计师借助于专业仿真分析软件的拓扑优化功能，输入给定载荷与工况就可以得到满足性能要求的最优的且具备轻量化特点模型。但是分析软件生成的优化模型通常是 STL 的小面片模型，还需要光顺处理以及调整才能进行 3D 打印，这也对设计师提出的新的挑战。

在 3D 打印过程中，从产品设计到 3D 打印需要用到不同的软件及数据，从而使得打印过程低效甚至会出现错误。在产品阶段主要采用 CAD 软件进行建模，并转化成 STL 文件输出至 3D 打印设备。3D 打印设备接收到 STL 文件之后，采用切片软件进行优化打印。然而，CAD 软件建模能力强，3D 打印模型准备能力弱。相反，3D 打印编程软件可切片生成轨迹，但 3D 建模能力弱，模型数据修改具有局限性。为此，湃睿科技推出了 Pidex 直觉式设计平台，致力于打破二者之间的衔接鸿沟，使得打印过程更加高效。

Pidex 直觉式设计平台由 ANSYS SpaceClaim 和 PISX 公司共同打造，是一款可以由任何工程师使用的易用和强大的设计平台。Pidex 采用直接建模与参数化相结合，直接建

模为基础，辅以参数化建模。可以使任何人创建、编辑或修复几何模型而无需担心数据来源。另外，Pidex 还能够对 3D 打印所需要的工艺补充进行处理，例如壁厚检查、晶格设计等。因此，采用 Pidex 会让使用 3D 设计变得快捷、容易、灵活和有价值。

打印前的分析、清理和修补

不同于其他的 3D 打印软件，Pidex 独一无二的混合模型，可以在同一环境中处理 CAD 模型和小面片模型，提供完整的工具用于模型编辑和创建，可以通过新的几何模型增加、移除和改善小面片模型。

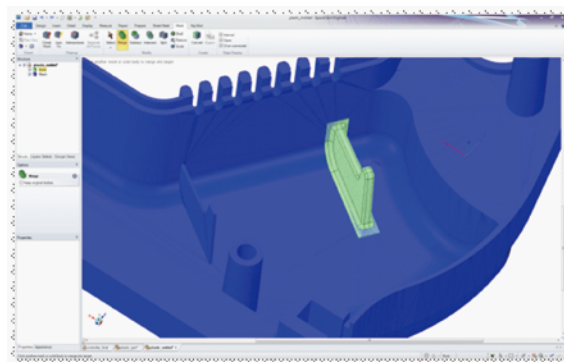


图 1

对导入的 STL 模型，可直接进行分析和清理，发现和即刻修复这些缺陷，包括不一致的面法向方向、面片自相交、模型不封闭以及其他可能导致打印失败的问题。

用户使用弹性的关键是能否直接在 STL 模型上进行操

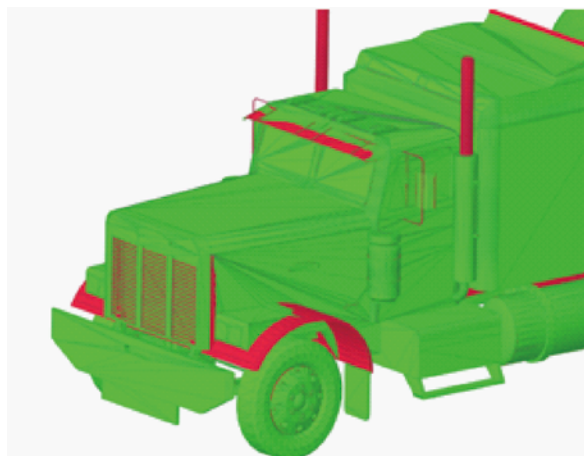


图 2 STL 模型的检查

作，3D 打印模块允许用户去除细小的特征、填缝隙、光顺；分割 STL 模型用于多材料的打印，赋予不同的颜色；进行布尔运算，融合 STL 与 STL 模型或实体；可打印性分析；壁厚、支撑检查等；创建连接结构以便后续零件拼接，添加支撑结构等；重新构建零件、将特征安排到更好的位置，调整过薄的壁厚以便优化打印。

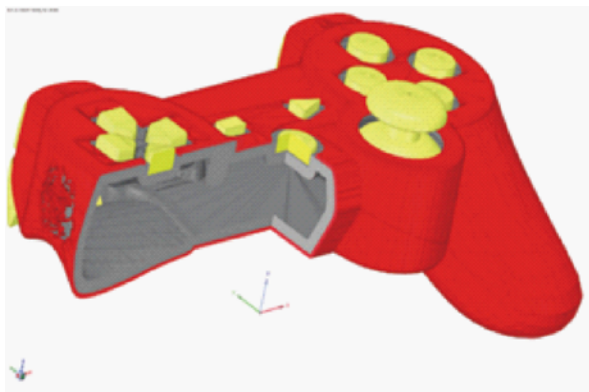


图 3 STL 模型分割

轻量化处理

轻量化设计也是打印流程中很关键的步骤。对于快速原型制造，更少的材料意味着更少的打印成本，更少的运输成本和更快的打印时间。Pidex 提供多达 11 种 2D 和 3D 的晶格类型，设计师可以根据需求方便的定义晶格抽壳的形式和尺寸，从而达到轻量化的目的。

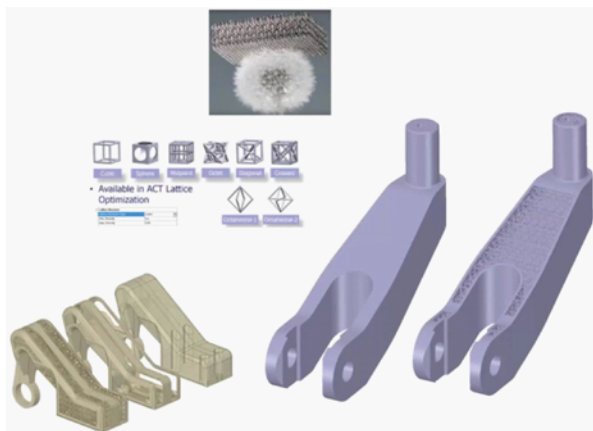


图 4

面向增材制造的拓扑优化建模

专业分析软件（如 Ansys）的拓扑优化技术允许用户指定材料体积上的支撑点和载荷点位置，设置边界条件并让软

件找出最佳形状。这种优化结果模型往往都是 STL 模型，可以导入 Pidex 中进行结构的调整和光顺，例如指定精确的孔位，指定参考的传统模型，利用 Pidex 的收缩包络功能，可以快速进行拟合，得到所需的光顺模型，再根据设计需要调整后就可以进行 3D 打印。

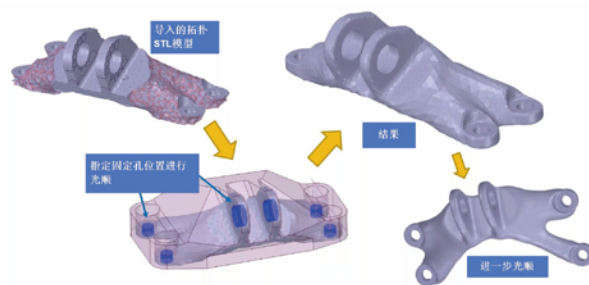


图 5

Pidex 的直觉式操作界面允许用户比原来更快更有效的创建、编辑 3D 概念设计，为 3D 打印准备 3D 模型，它不仅能高效和易用的修补模型，还能修改 STL 和 CAD 模型以调整创意。Pidex 的 3D 打印模块也把直觉式的界面、快捷和互操作性扩展到了 3D 打印领域。IM