

PTC 推出 Creo 5.0，增加更多设计辅助功能

撰文 / 齐健

“物联网的本质是万物互联，万物互联的世界也要遵循商业的基本本质。企业要通过提供性价比良好的产品去赢得客户，这些基本的商业规则不会因为我们进入了万物互联的世界而发生改变，物联网的根本是要帮助用户提升竞争力。” PTC 全球资深副总裁兼大中国区总裁刘强如是说。

把物理世界中的事物拉到数字世界中优化设计，再把结果返回到物理世界当中去，实现数物融合，是 PTC 公司的主要战略。刘强表示，CAD 和 PLM 是 PTC 的主要产品，Creo 的收益占 PTC 全球现金流的 50% 左右，是 PTC 营收最大，且用户数量最多的产品。虽然 PTC 在物联网战略方面投入了很多力量，但 PTC 仍然会长期保持对 CAD 产品的重视，并利用在这些产品上的优势，进一步帮助客户更好地实现创新，增强核心竞争力。

日前，PTC 宣布更新其旗舰 CAD 产品 Creo 至 5.0 版本，在优化用户界面，提升软件功能的同时，本次的 Creo 5.0 增加了更多设计辅助功能，在增强现实 (AR)、物联网 (IoT)、拓扑优化以及计算流体力学等多个方面推出了重要更新，帮助用户在单一设计环境中完成从概念设计到制造的全过程。

优化用户体验，提升软件性能

自从 Pro/ENGINEER 产品升级换代为 Creo 之后，PTC 就十分重视用户体验与 UI 界面方面的升级。在 Creo 5.0 的版本升级中，引入了彩虹迷你工具栏，快速导航，模型树中的集成式搜索功能，透视图与正交视图切换模式，以及草

绘区域。大幅优化菜单选项和模型工具，简化了用户操作。

在建模方面，Creo 5.0 扩展了自由式细分建模功能，可以使用曲率约束将几何模型与 Creo 预置的模型对齐。全新的箱模式可以更清楚地了解控制网格，并加快设计的交互式操作。草稿功能可以应用于包含倒圆角的几何体。在将草稿应用于曲面时，Creo 会删除倒圆角，应用草稿后则会自动重新连接倒圆角。

在加工方面，新增的螺旋扫描工具可以为切削零件创建精确的 3D 几何模型，指定要扫描的旋转轮廓和螺旋面轨迹，从而生成铣削和磨削轮操作的精确模型。Creo 的钣金功能引入了两个可显式控制方向的拐角止裂槽类型，可以使用组建的平整状态表示，并将其作为设计模型的一部分进行存储。Creo 5.0 支持 3 轴和 3+2 定位加工，Creo 还集成了业界知名的 ModuleWorks 技术，推出了全新的“Creo Mold Machining”扩展功能针对模具、电极和原型加工提供专门优化的高速加工功能，利用预设的加工参数，快速计算刀路，并在设计模型改变后自动更新刀路，实现刀具载荷恒定，延长刀具寿命。

Creo 5.0 还推出了面向 Autodesk Inventor 的“Creo Collaboration Extension”功能。Creo 5.0 现可支持与 Autodesk Inventor 进行的部件及组件双向交换。使多个业务部门能够在一个 CAD 系统中整合，减少了维护多个系统和集成产生的成本及工作量，并能改善数据再利用和资源共享。

拓扑优化和增材制造

拓扑优化就是按照特定的设计目标（例如零件减重30%）和设计约束（例如称重、固定），利用优化软件自动生成优化的三维模型。PTC 售前经理陈利民介绍说：“拓扑优化不是简单地把一个现有的形状改大或改小，而是从根本上优化零件，可能改变其形状，从圆变成方，或者变成三角形，甚至更复杂的图形。但是不管怎么变，都满足设计要求和设计的目标。”

全新的“Creo Topology Optimization Extension”可以帮助用户自动完成设计。Creo Topology Optimization 基于一系列设定目标和约束条件，可自动创建优化设计，不受现有设计和创意过程的约束。集成本身优化目标的设定，例如结构强度、模态、固有频率以及热目标等，同时可以针对多目标进行联合优化，使用分析功能来生成最佳设计。利用高级形状优化技术来满足设计标准和目标，从而自动执行设计流程。用户只需设置设计标准和目标，软件就可以完成其余的设计，自动建立参数化 CAD 几何图形。不仅节省了设计时间，还能规避过度设计产品的风险。

Topology Optimization 提供两种套装（表 1）基本工作流程是先定义区域、载荷与约束，再划分零件网格，然后运行优化。此外，用户可以实时监控 Topology Optimization 的优化过程，并最终输出为 Creo 模型或 STL 格式。

表 1

	Creo Topology Optimization	Creo Topology Optimization Plus
制备约束	<ul style="list-style-type: none"> 对称 循环对称 拉伸 填充 	<ul style="list-style-type: none"> 对称 循环对称 拉伸 填充 冲压 均匀 对称填充 径向填充 径向辐条 定期
分析数量	3*	无限制
分析类型	结构 模态	结构 模态 热

“Creo Topology Optimization 最大的优势在于可以直接把三角面模型自动创建出实体模型，不需要人工重建模型，且模型支持后期的直接编辑，不需要额外花时间修改，这也提高了数据在下游生产环节中的利用效率。”陈利民介绍说，拓扑优化的优化结果通常是机器的几何形状，不是传统的横平竖直，有的像树枝，有的像蜂窝。所以通常来讲，拓扑优化的模型需要增材制造实现直接生产。

在这方面，Creo 5.0 能够帮助用户在单一场景中完成设计、优化、print check 并以增材方式制造部件，无需使用多种软件。Creo 5.0 增加了对金属材料的支持和 3D 打印托盘管理。Creo 5.0 还推出了支持 Materialise 打印机库的“Creo Additive Manufacturing Plus Extension”，让用户连接 Materialise 的打印驱动与配置文件在线数据库。将这些功能扩展至金属部件，让客户直接通过 Creo 打印工业生产部件。

计算流体力学和 AR

风洞实验经常被用于飞机和汽车的空气动力学性能，而利用物理样机进行风洞实验的成本很高，一旦发现问题，改进和再实验会大大提高产品的研发投入。计算流体动力学（CFD）软件的应用很大程度上解决了空气动力学、液体动力学的验证问题。

Creo 5.0 集成了 Simerics 公司的流体动力学工具，推

出了计算流体动力学（CFD）解决方案“Creo Flow Analysis Extension (FAE)”，它可以对产品的外流和内流进行仿真计算。

“在机械高速运转的过程当中，流体穿过会产生一些比较复杂的流体现象，比如说气穴，因为速度比较高，压力降下来就会产生气泡，而气泡对页面的正常运转和使用寿命都有一定的影响。”陈利民说，

表 2

功能	Creo Flow Analysis Basic	Creo Flow Analysis Plus	Creo Flow Analysis Premium
计算内部和外部流动	●	●	●
实时生成流结果的动画	●	●	●
并行处理仿真	●	●	●
仿真流动	●	●	●
热传递	●	●	●
湍流	●	●	●
颗粒 — 在流动环境中仿真单个颗粒		●	●
辐射 — 由于释放电磁波而造成的热传递		●	●
组分 — 仿真密度相似液体的混合		●	●
移动 / 滑动网格 — 在流分析中仿真单个成分的移动		●	●
空化 — 仿真蒸汽、自由气体和液体（气泡）压缩性			●
多相 — 在将气体和液体一起仿真时使用			●
多成分 — 用于多种气体和密度的另一个混合功能			●
动态 — 仿真液体和固体的交互			●

Creo 推出的计算流体动力学解决方案可以与 Creo 的三维设计模型直接互动，不需要做数据整理或者是几何清理，且可以把设计变更，自动传递到仿真分析中，设计变更之后无需重复设定分析参数就能直接开始分析。

另外，Creo Flow Analysis Extension 分成三个不同的功能模块（表 2），有分析气穴等复杂问题的高级包，也有面向普通设计师和工程师的中级包和低级包，没有有限元分析背景的人也可以轻松使用。在 Creo 中直接模拟流体流动问题。CAD 和 CFD 之间的无缝工作流程，让用户尽早整合分析，并了解产品的功能与性能。该软件专为设计工程师而设计，易于使用，直接集成到 Creo 中，高度准确，并能快速提供结果。

在 AR 技术方面，PTC 推出了 Creo AR Design Share 解决方案，从而进一步拓展产品设计师和工程师在设计产品时运用增强现实（AR）的能力。对产品设计师而言，AR 是一项关键技术，能让他们即时分享设计、在实际尺寸上体验

自己设计的产品，并与全球各地的同事更好地协作。如今，

通过由 ThingWorx Studio 解决方案支持的 Creo AR Design Share，用户可以轻松创建和分享各种体验。

Creo AR Design Share 让用户能够全面控制所有 AR 体验的授权和访问。通过 Vuforia Engine 驱动的空间跟踪技术，用户则只需利用一条简单的链接和免费 ThingWorx View 应用即可更轻松地分享体验。Creo 更丰富的 AR 功能能帮助企业缩短产品上市时间，降低产品开发成本、提高产品质量和创新水平，并保护公司知识产权。

后记：

“今天的 Creo 可以说是为连接而设计，我们在 Creo 中增加了很多互联元素，可以把产品出场后的数据集成到 Creo 里面来，帮助厂商和设计师了解用户的想法，并以此进行持续的改进与优化。”

PTC 售前技术总监秦成介绍说，数字化映射是 PTC 完整发展战略的重要部分，而 CAD 技术则是数字化映射的基础。在过去，一个包含数字化几何特征、公差尺寸以及所有图纸信息、零部件信息的完整三维模型，与经过 PLM 流程制造出来的物理产品是割裂的。产品像一个孤儿，在外面一直产生数据，却无人看管。只有这个产品出现大面积的质量事故，需要召回时，才会有数据和信息从售后服务部门，或者是质量部门反馈到 CAD 设计师这里。而利用 IoT 技术，则可以把 CAD 与产品紧密结合起来，把物理世界的数据拉回到虚拟世界中，拉回到 CAD 系统里，构建产品生态的闭环，让这个孤儿的数据可以回到妈妈，也就是设计师的怀抱。