

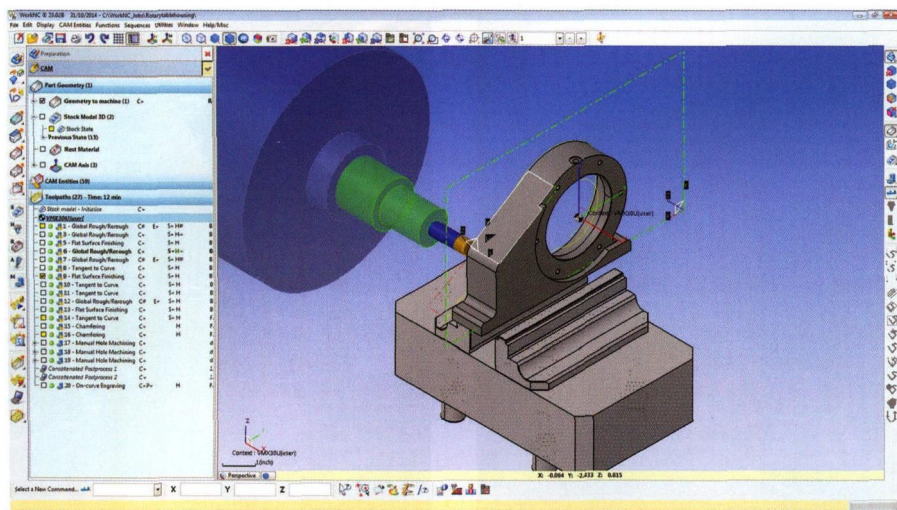


图 1 从 WorkNC 的这张截图中可看到旋转工作台的外壳，当公司转向使用 Hurco 五轴加工机床和 WorkNC 后，此零件的周期时间得到明显缩短

软件

计算机辅助制造软件缩短生产时间

Performance Motion 公司的业务增长使其有必要提高效率并扩大产能，执行 Vero 公司的 WorkNC 计算机辅助制造软件能缩短周期时间、提高指令并扩大产能。

文 | Emily Probst

虽然 Performance Motion 公司过去主要满足一些具有特殊需求的用户，即拥有设计和制造昂贵“玩具”技能的用户，但现在也在涉足其他的市场。随着业务的扩大，如果该公司提高效率并扩大产能，其三家合作伙伴就能看到在未来实现增长的巨大机会，要实现这一目标，他们决定购买一台新的五轴机床。但是，这些合作伙伴知道他们还需要在新的计算机辅助制造软件上投资，确保能完全利用机床的功能。通过利用 Vero

软件对新的 Hurco 机床进行编程，该工厂能实现这一目的，并且还能缩短周期时间并提高零件质量，还能将计算机辅助制造的优势扩展到其更老的三轴机床。

Performance Motion 总部位于俄亥俄州 Xenia 市，专门从事数控机床设备用动作控制产品的制造，具体为接触式探头、旋转工作台和 3D 打印机，以及对此类设备进行编程所需的软件。该公司制造数百种零件以生产探头，而 3D 打印机和数控机床旋转工作台需要

40 ~ 50 种零件。Performance Motion 公司 90% 的产品都由其自己设计、开发和制造，包括硬件、软件、电子器件和电路，主要服务于专业级用户。但是，已经涉足其他市场，而这种扩张过程中的一项挑战就是三轴机床。

“我们过去所处的状态是，一直在设计可以在我们已经拥有的设备上制造的零件，而非我们实际想制造的零件。”工厂经理兼共同所有人 Vic Hartings 说到，“这是奏效的，但并不是最佳的。”为了解决这一问题，该公司购买了一台新的 Hurco 五轴铣削车床，并决定尝试 Vero Software 软件公司的 WorkNC 计算机辅助制造解决方案。在接受为期两天的 Hurco 机床培训和关于 WorkNC 的 1 h 或 2 h 速成课程教学后，该公司就准备就绪，并且开始运作，在数天内生产了使用五轴加工中心才可生产的零件。

Hartings 看到了旋转工作台外壳应用方面的改进，过去利用原来的软件以及带有分度器的三轴机床加工零件需要 45 min，现在利用新型 Hurco 机床和 WorkNC 只需 17 min。新工艺能实现两倍于原来的质量，在某些情况下，周期时间是原来的 1/3 ~ 1/2，而且，根据用户需求实施一些改动也只需花费几分钟。Hartings 将这种生产效率的提高归因于 WorkNC 的动态库存模型管理功能。在实施抛光加工作业之前，加工旋转工作台要求消耗大量的存货材料，WorkNC 使 Hartings 能按照其设置持续更新零件的存料模型。例如，他能对一台 2 in 的铝材切割机进行编程，切削大部分材料，之后更换为 0.5 in 的端铣刀，最后更换为 0.250 in 的端铣刀，以完成抛光。他说，由于刀具尺寸缩小，因此 WorkNC 能识别 2 in 刀具过大，而无法加工剩余材料的位置，在这些点处使用 0.5 in 的刀具，将足够的材料留下用于抛光。

除缩短周期时间外，该工厂还能利用 WorkNC 的自动雕刻功能提高旋转工作台外壳的质量，自动雕刻功能简化了文字和数字的制作，因为可在选择的视图内直接定位 WorkNC 曲线，之后就可



图 2 在 购买了 WorkNC 之前，Performance Motion 公司并不能生产四冲程无线电控制汽车发动机的这台已完工发动机缸体，对于这类零件，必须进行碰撞控制

将完整的曲线组合或雕刻成品保存为模板，供重新使用。

计算机辅助制造软件的实现优势也延伸到该公司的三轴机床上。通过利用 WorkNC 对更老的三轴零件进行重新编程，该公司能节省时间并提高零件质量，尤其是对具有不同尺寸孔洞的平面零件。WorkNC 的平面精加工刀具路径经过优化，以实现高速机械加工，并且这种路径经过设计，可以提供平滑的螺旋腔体加工以及较大的角半径，这种功能有助于 Performance Motion 设计流体刀具路径，以便在平整表面上完成所有精加工。

利用之前的计算机辅助制造软件包，该工厂必须分两次对平整表面和壁面进行机械加工，这样就产生两个问题：Hartings 必须花更多的时间在 CAM 软件中对零件进行编程，另外一个问题就是会产生不需要的额外刀具路径。例如，刀具会在之前加工作业中已经被加工的腔体的角落或边缘中产生额外路径。WorkNC 通过对一个刀具路径进行编程，用于零件底部和侧面精加工来解决这两个问题。

WorkNC Drilling Manager 还能自动检测零件中的孔洞，并在窗口中显示让



图 3 软件确保可快速和容易地证明如此真空泵原型机等新零件的原型设计是合理的

Hartings 能轻松快速分配中心钻孔、开孔、螺纹铣削作业的信息帮助节省编程时间，当在五轴加工零件过程中存在一系列孔洞时，这种方法就能明显节省时间。Hartings 喜欢新的机械加工挑战以及可预测的“生产常态”，另一个使用 WorkNC 的好处是能将时间专门投入到具有更大自由度的新项目的处理上。“WorkNC 真正棒的地方是自动化。”他说到，“我能载入零件、设置坯料并且非常方便地从此处开始，在程序的后台，软件知道如何加工零件，通过自动处理更简单的工作，它允许编程人员考虑更复杂的工作。WorkNC 能处理相对容易但耗时的工作，这使得机械加工更快和更容易。”

除了该软件的 Drilling Manager 固有的自动化功能外，WorkNC 的自动碰撞检查功能提高了 Performance Motion 的效率。例如，在精加工作业中，通过碰撞检查可确保机床能在不将刀具和刀架与零件碰撞的情况下加工任何能加工的零件，这样就节省了无碰撞的刀具路径。将 WorkNC 的碰撞检查功能与新的五轴机床结合在一起还使工厂能处理之前未尝试的项目，如为无线电控制汽车设计



图 4 还未被验证和确认的原型机零件需要快速和精确制造，要达到这一目的，其中一种方法就是在一次加工作业中加工多个零件，将容易切削掉的小板留在零件底部

新的发动机缸体。

WorkNC 的自动化和整体效率提高所带来的一个好处是 Performance Motion 公司现在可专注于原型机零件的设计和生 产上。Hartings 利用 CAD 软件以及 WorkNC 的 CAD 功能，开发容易导入到 CAM 软件中的实体模型，经常能在将零件载入 WorkNC 后的 2 ~ 3 h 内让零件在机床上运行或手工完成零件的加工。

“WorkNC 允许我们设计一种零件、制造一种零件，并在较短的时间内证明这种零件是合理和有效的，对于我们而言，有趣的方面是我们制造 3D 打印机，并在我们的打印机上打印出许多原型机。在某些情况下，我能用比打印一个零件更短的时间加工该零件。” Hartings 说道。虽然 Performance Motion 公司从未生产出可以利用用来生产自己零件的模具，但引入 WorkNC 将能为 Hartings 及其团队带来主导权。实际上，该公司已经准备好发布其首款模制品。“利用 WorkNC，我们能制造我们自己的模具和零件，这样能节省大量成本，这确实为我们开启了另一个功能。” Hartings 在最后表示。MM