

CAM 软件

不断追求完美的进给率

使用数控程序进给率优化软件，得到的不仅仅是加工时间的缩短。

文 | Bryan Jacobs

大多数模具制造商都会认为，缩短数控加工时间，是提高效率和增加盈利能力的最佳途径之一。进给率同样需要优化，这理解起来比较容易。但如果在没有相关切削信息的情况下，要实现这种优化就非常困难。CAM 系统并没有具体的方法来确定每一次的材料去除量。为此，编程人员不得不承担这一任务，对被去除的材料进行可视化，以获得流程中的信息。

通常情况下，确定最佳的进给率是数控编程人员和机械师必须面对的难题。他们所选择的进给速率代表了刀具寿命、加工周期和可能

出现的最坏切削条件三者之间的折衷。这个进给率可能最终会成为需要去除许多材料或切削条件最坏的某种工件的理想进给率。然而，这种进给率也可能会浪费时间，甚至在其他某些场合使切削条件变得很糟。

进给率可以在加工过程中手动调整。经验丰富的机械师能敏锐地听到刀具超负荷的微小动静，然后在机床上手动改变进给率。机床操作员唯一的替代调整方式，通常是根据需要降低进给率。大多数数控系统在条件允许时，提高进给率的功能也非常有限。

随着刀具、刀具材料和 CAM 软件的进步，使用正确的进给率进行每一次切削变得越来越重要。然而，许多 CAM 系统所使用的加工策略和切削模式，对于普通加工来说效率并不高，比如开放式槽孔轮廓加工、复杂形状粗加工、复杂凹腔或平面粗加工。

有些软件包可以检测和加工过量的材料、未加工区和表面混合区，但对于这一自动化功能来说，效率通常不高。因此，大量的时间被浪费在空切或在整个工件表面缓慢地进给上。此外，该刀具可能也会以不正确或低效的路径运行。低效的进给率会拉长加工周期、破坏工件表面、增加刀具的磨损并损坏工具。

功能强大且直观的生产工具

能帮助程序员自动优化刀具路径的软件是必不可少的。这种软件能读取数控程序文件（G 代码程序或由 CAM 系统直接输出），并自动把刀具运动分割成若干小段（通过在软件中用户定义的设置确定）。然后，该软件将根据各段的材料去除量分配最佳进给速度。最后，输出一个与原来数控程序相同的新程序，只改进了进给率，而不会改变

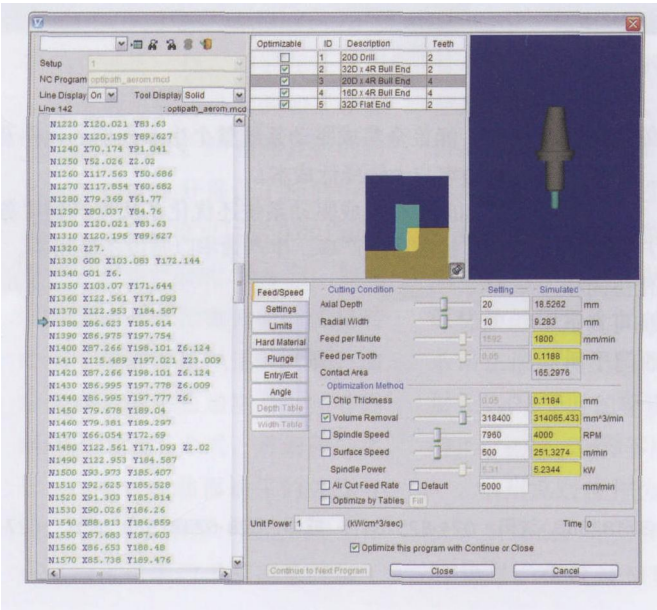


图 1 重复调整、测试和微调整数控程序的优化设置，无需重新运行模拟



工业展会 日历



2015年 工业展会日历 火热预订中……

便于记录每天重要事件，
深受读者喜爱！

MM 现代制造
MACHINEN MARKT

详细资料请垂询

☎ 广告部：010-63326090-230

E-mail: mmsales@vogel.com.cn



Vogel 弗戈工业媒体

www.vogel.com.cn

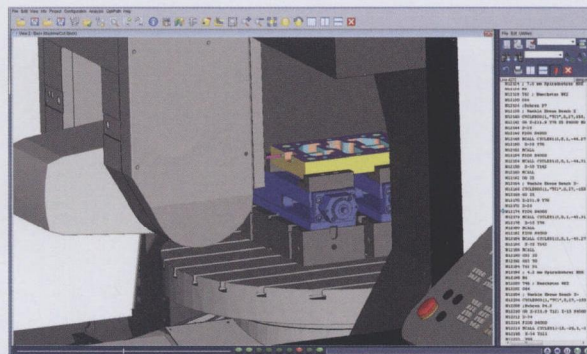


图2 根据材料去除量自动优化进给率，加工周期可以显著缩短

刀具路径轨迹。

一方面，数控程序进给率优化软件是自动的，即在给机床加载数控程序之前，就已确定了最佳进给率。另一方面，它采用了数控编程人员和机械师的专业知识，为特定的切削条件确定最佳进给率。用户为一些预先确定的加工条件输入理想的进给率。各种因素诸如机床容量(马力、主轴类型、快速移动速度、冷却液等)、固定装置和夹具的刚性、刀具类型(材料、齿数、长度等)，都会影响切削过程。

更新微调

除了上述因素外，其他的设置，如最大体积去除率、初始进给率、切削深度、切削宽度、切削角度和刀具磨损等，也可用来确定各段切削的最佳进给速度。软件的更新可能包括重复调整、测试和微调等过程，但无需重复运行该模拟(图1)。运行模拟一次后，所有的切削信息便会存储起来。

通常情况下，不同类型的优化技术适合于加工过程中的不同阶段。在平面粗加工时，材料以一个恒定的深度切削，但切口的宽度变化很大。为了达到在此切削条件下的最佳进给率，优化软件应考虑切削深度和切削宽度。使用在验证过程中所提供的信息，该软件就能够确定刀具路径的每个小段上的材料去除量。然后，使用数控编程人员或机床操作员所提供的信息，指定

最佳进给率(图2)。

在半精加工阶段，切削的典型特征是：从开始的轮廓粗加工到最终成形的整个过程中，大范围地改变刀具的载荷。为了实现平滑的半精加工，要对进给率进行优化，以保持恒定的体积去除率。优化软件会考虑与刀具接触的材料量以及轮廓切口的角度。除了由用户指定的最大体积去除速率外，接触面积和角度也被用来确定各段切削的相应进给率。因此，进给率在切削过程中连续地变化，以保持恒定的体积去除速率，并得到高质量的半精加工表面。

在今天的高速加工中心上，以极高的进给率和主轴转速进行轻度切削是很常见的。在这种情况下，每个刀齿接触材料的方式至关重要。过低的进给率会产生颤抖、振动和工件硬化，导致表面粗糙度差和刀具过早报废。过高的进给率则会引起过高的切削载荷并出现不安全因素，导致刀具、主轴、夹具及机床的灾难性故障。对进给率进行优化，通过确保所有的切削加工保持恒定的切屑厚度，就可以解决这些问题。这种技术尤其适用于高速精加工。

CAM软件的出现，完成了在十年前几乎不可能解决的难题和费时的任务。这些软件的创新改变了数控加工的方式，同时节省了时间、成本和资源，每年的技术进步都在使优化软件成为功能日益强大的、直观的生产工具。MM