铣削

有针对性地利用动力参数

更多精彩请扫描二维码

多特蒙德技术大学（TU Dortmund）所研发出的一种几何物理模拟系统可以对铣削过程中的切削力和刀具振动作出预测。同时，该系统还可以提供有关工件的详细信息。

文 | Stefan Hess，Felix Finkeldey 和 Petra Wiederkehr

传感器和过程模拟的应用已成为生产技术范畴内的一个重要组成部分。借助于现代化的分析和优化计算等手段，这些技术应用将有助于对生产流程的设计、匹配和监管。工业研究联合会（AiF）通过 Cornet 网络所赞助的研究项目“Dyna-Tool”旨在释放这方面的潜力，并利用这些潜力来预测和管控铣削动力特性。

在铣削复杂部件时，有可能会出现一些不稳定的生产条件，从而影响到部件的表面质量。所谓的颤振纹便是其中的一个体现。因此，在生产过程中应尽量避免振动或减小振动。模拟过程便是基于对一个通行的可直接用在机床上的 NC 程序的诠释。

机床和刀具的动力性能可通过谐波阻尼振荡器来得到均衡。在与切削力模型理想连接的情况下，即可对因切削力作用而在接触面区域内所产生的刀具与工件之间的相对运动进行测定。如果把偏差值纳入到力的计算中去的话，即可实现对再生效应的模型化试验。由于刀具在切削时受到载荷作用，因此刀具的局部地方会出现磨损现象，从而导致刀具的微观几何结构发生改变并缩短刀具的使用寿命。这种效应无法在目前的模拟工作中体现出来。而刀具状态的改变则会极大限制对较长时间和磨损严重的切削过程的模拟结果的可预测性。

为了获得有关在切削过程中刀具动力性能因刀具磨损而发生改变的相关信息，可以采用传感技术来获取数据。但是，传感技术只能提供一种选择，即它只对已经产生的振动作出反应。通过结合采用过程模拟和传感技术，即可把这两种途径的优势结合在一起。由此，可以实现刀具状态对切削力和偏差产生的影响进行监视，以避免在后续加工过程中产生不希望出现的刀具动力性能。对此，把事先通过模拟试验所计算得出的偏差与传感器在作业流程中所测得的偏差进行连续比对。如果发现存在很大的差异，则说明模拟试验丧失了其预测能力。应该利用传感器测得的数据，来对模拟试验中的切削力参数进行重新校验。但这是一项很大的挑战，因为校验工作必须在数毫秒之内进行完毕。

借助于 Deckel Maho DMU 50 evolution 型五轴加工中心可以进行相应的试验，以探索出与刀具磨损相关联的刀具切削特性

值得注意的是，较大的磨痕宽度将会导致较大的切削力。借助于试验中所测得的切削力或偏移量，可以对刀具的切削力参数进行二次校验。由此，可以使模拟工作与各种不同的刀具磨损状态相匹配。通过采用实验模型来实施各种不同的模拟过程，可以对刀具介于所显示的两个状态之间的中间状态作出描述。一旦模拟工作经过后续流程校验之后发现有不良的切削状态出现，则可以对切削参数值进行重新匹配。通过传感器与切削模拟相结合，可以实现具有匹配能力的切削监控。MM