

软件

用 CAM 处理复杂加工

因为对复杂加工部件有了更精密加工容差的要求，加工车间期望通过简化工艺提高效率。

文 | Chris Felix

不久前，美国的某些制造业领域大幅下跌，原因是其他国家人力成本的降低。很明显，并不是所有制造业都消失，但不考虑运输时间的额外延长以及有时有问题的客户服务，海外供应商确实有能力提供高加工工艺，而他们的报价让人几乎无法抗拒。

按照“鸡生蛋、蛋生鸡”的模式，几乎在离岸外包变得盛行之时，美国技工数量开始显著减少。年老有经验的一线工人开始退休，或者转到其他工种，而年轻人对制造业的兴趣却在消逝。因此，知识一代代流传下去的机会开始消失。

制造加工的回归

当下，大部分流失海外的加工制造业正在回归。影响这一趋势的因素众多，但高效持久地制造高精度复杂部件的能力同技工缺乏的担忧联系密切。美国制造商试图找到保持训练有素的一线工人保有量的方法，而 OEM 们正在开发更为先进的机床，应对复杂部件日益增长的加工需求，解决对以降低成本为目的的高效制造工艺的需求。

许多 CAM 软件开发者正在简化制造操作，把设计主要放在了使用便利性与加工步骤的自动化上。Chris Ewald (Vero Software 公司 Edgcam Americas 销售服务经理) 注意到了对减少设置需求的日益增

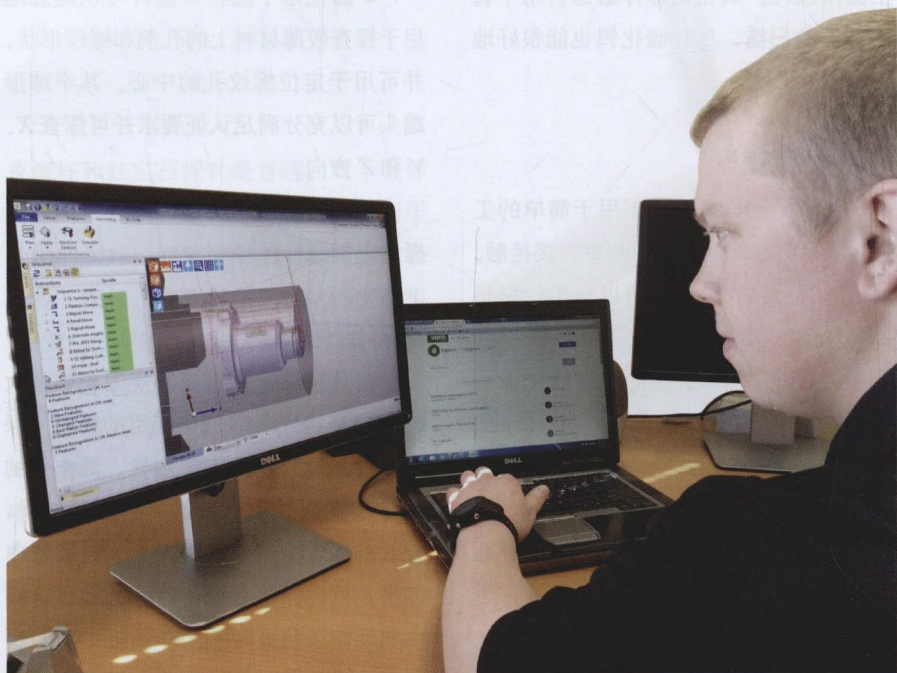
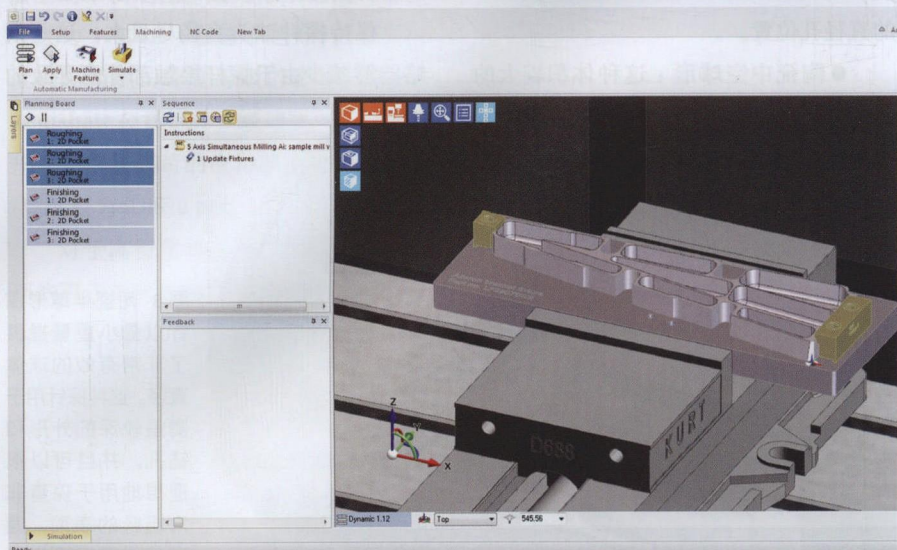


图 1 Edgcam workflow 概念的设计目的就是在自然流程中通过编程过程引导用户

长,他说:“我们近几年看到的最大变化之一是向更多任务加工机床的转变。而这些机床能大幅节省时间,但不一定易于使用,重要的是要有员工能够使用,而简化编程会让这一点更容易实现。”

软件公司解决行业需要的策略可能多种多样。首先,他们希望支持正在开发的新技术、新设备。然而,在这一点上,每个CAM供应商可能会选择不同的方法。Vero 付出了很大努力,调整 Edgcam 的外观,让其看起来更舒服、更熟悉,以吸引更多的人加入到这个行业。Vero 把这一基本系统框架称之为工作流,因为它的设计就是为了让用户按照自然顺序一步步经历编程过程。“我们觉得许多CAM界面都很难操控。”Ewald说,“大部分人非常熟悉Window操作系统以及嵌入Microsoft Office产品的功能界面。我们设计的软件就模仿了这样的配置,结构化的方式就是引导用户熟悉编程过程。”软件同常见工具箱设计不同,但仍然提供了相同工具,同时以更直观的方式引导用户找到它们。

管理工作流

工作流设计两年来一直是产品设计的组成部分,并且被证明对客户很有吸引力。软件工程师研究了CAM编程的一般过程,并把典型系列步骤纳入到操作元素流中。Ewald说:“通常在编程环境下,每个员工的工作流从制作CAD文件或者接收客户CAD文件开始。要进入制造环节,必须要执行一定数量的操作步骤。画图或3D模型必须引入,部件被恰当地固定到机床上,因为要正确地选择物料库存模型、夹具与机床。最后,生成刀具路径。上述5个步骤都能实现自动化的易用性。”

编程者有时需要进行若干手动调整。并不是每种情况都能预测或提前设计,而这些例外情况就需要具体调整自动化步骤。可能需要移除某个工具,让机床操作人员靠近部件。“让软件使用起来更直观,我们并不想失去控制一切的能力。采用相同工作流理念,在实现自动化的同时保持了手动操作性。”

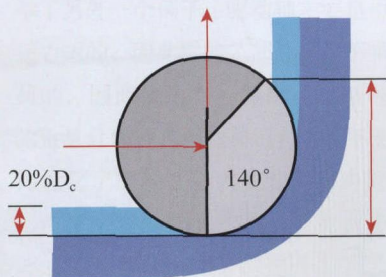
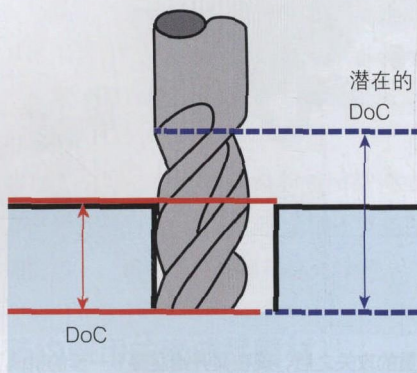


图2 a 用波形算法依据实际宽度计算刀具路径,使用平稳流动生成一个流体刀具路径贯穿整个可机加工元素——在重负载情况下无需程序的进给和速度



b 始终如一的刀具负载允许更高的进给速度以及切削深度

这些年来机床已经变得复杂得多。有段时间,加工车间可能拥有铣床与车床,而这两种设备明显是不同的机床。随着技术的发展这一界线变得很模糊。一台单一机床可能既有铣削和车削功能。CAM软件已经发展到可以很好地适应这些变化。Ewald先生说:“我们最近解决的最关键问题之一是把制造过程视为加工过程,而不一定仅仅是铣削和车削。”

软件的后置处理可以升级到具备制造商发布的特定机床模型的编程与模拟性能。机床图可以嵌入到后置处理器中。像Vero这样的公司同他们的机床伙伴合作,会保持图纸的正确性,并提供准确的模拟以及其他编程规格要求。公司每年对Edgcam软件进行两次升级,客户可以根据自己的设备需求或者是否想使用其他加强功能来选择使用必要的升级。最新版本突出了工作流中的快速更换,增加了50项增强功能,包括增加了波形粗削功能。

波形特点

针对各种车削、铣削、车铣复合操作而设计,Edgcam利用了车间的内部知识与经验,用自动化工具推动CAM流程,满足不同应用要求。车削套件的功能可以满足双轴车床、多刀架配置、副主轴车削中心以及车铣机床使用要求。在车铣机床上,C、Y与B轴铣钻加工在同一环境下进行,提供了完整的编程方案。

软件的制造铣削套件功能为各种机床配置上的线框与实体几何提供了高效路径,从两轴半式到复杂的3到5轴铣床。

使用尾架、固定支架、副主轴与双转动架,再加上C轴、CY轴与B轴,这是多任务机床的常见特性。在碰撞频繁的条件下,软件的车铣加工复合设计提供了安全的加工环境。

软件的一个标准特性是波形粗加工策略,这是一种高速加工技术,确保加工物料刀具的持续性,保持持续的刀具切削负荷。刀具路径流畅移动,避免在方向上的急剧变化,从而保持了机床的速度。

虽然同心模式乍一看相对简单,但随着刀具切削产生了问题、引起刀具超负荷,导致刀具寿命降低或者刀具折断。事实上,机床操作人员不得不降低进料速度提供补偿,从而增加制造时间。由于波形粗加工能保持持续参与,进料率在整个周期能够保持在理想值。

为保持持续稳定的进给量,采用了从磨片到部件的加工原则。该方法降低了间断切削次数,特别是外部区域,这意味着刀具跟物料接触时间更长,并再无明显提升。过去,通常直到碰到磨屑,切削周期才发生组件偏移,出现尖角与间断刀具路径。

对于更直观的操作,采用了部件数据以及后信息处理机。界面限定在3个编辑器上,用户可以调整为波形模式。该切削周期很容易应用,且被整合到主要的粗加工周期之中。波形粗加工设计是为了改善标准粗加工,确保移除体积一定的物料。该方法很适合高速加工,特别是硬质材料。MM