

模拟技术

# 我们信赖模拟技术

你们在充分地利用模拟技术吗？对于模具制造业来说，模拟技术可以为其作出很多贡献。这是一个对该技术的认识问题，总之，利用该技术可以帮助我们解决许多问题。

文 | Aaron Frankel, Siemens PLM 公司市场营销部

我们都知道模拟技术具有诸多优点，但是与大多数技术一样，我们并没有充分地利用这种技术。对于模具制造业来说，模拟技术可以为其作出很多贡献。

为了寻找新的提高竞争力的方法，我们不断向自己挑战，承担更艰巨的工作，尽力将业务范畴扩展到新的市场，甚至添加新的产品系列。当今的经济环境使我们认识到，我们不仅要在工作做好，而且必须是在最短的时间内圆满完成。鉴于以上原因，应用模拟技术已成为模具制造商势在必行的发展趋势。

采用模拟技术可以帮助优化零件的设计、预测模具的性能和验证我们的决策。通过模拟技术，我们可以解决时间紧迫和资源缺乏等复杂和紧迫的工作问题。它可以帮助我们达到既定的业务目标，避免因报价不够精确、加工周期时间估算不准、生产中出现错误、材料浪费以及流程效率低下等原因所造成的高昂费用支出。

下面简单介绍一下模拟技术的最新发展趋势，因为它们涉及到塑料零件的生产领域，以及从其设计到制造的整个过程中如何利用这一问题。

## 便于零件更好更快的设计

模拟技术的不断进步，使其能够将更理想化的创意转变成批量化的生产，而所花费的生产成本远比以前少得多。零件的设计人员可以使用模拟技术，了解零件设计、模具设计、材料和成型条件之间的关系，因为这些条件会影响其美观、材料的选用、对成型机械的要求以及生产周期时间。

有限元分析 (FEA) 工具的改进，使其变得易于使用。例如可直接与 CAD 环境结合，自动生成 3D 网格模型，使设计人员能够轻松地设置和运行模拟软件，预测所设计零件的强度、振动情况、流量和填充性能。同时，其模拟专业化成型工艺的先进功能，例如插件成型、过量成型和多种依序射出成型，为设计人员提供了探索更复杂的创新设计空间，而不需要采用直观的物理原型。

以汽车为例，燃油价格的上涨和有关气候方面的持续争论，刺激了轻质材料的使用量不断增加，以减少车辆的整体重量，从而有助于降低汽车的油耗和废气的排放，同时又可以保持汽车的安全性。随着增强塑料成型技术的发展和改进，通过碰撞和疲劳寿命的模拟试验，发现和证实了标准设计的创新替代方法。因此，看起来车辆的每个部件，似乎都可以进行改造，使用轻质替代材料制造刹车踏板、门窗系统、减振器，甚至包括前后桥传动系统，它们正在向批量生产的方向发展。

虽然一个零件可以按照技术规格和正确的尺寸进行生产制造，但如果外观上出现缺陷，该零件将会报废。对于依赖于外观的零件，设计师将采用填充模拟法预测熔体前期进展情况，并指导他们作出

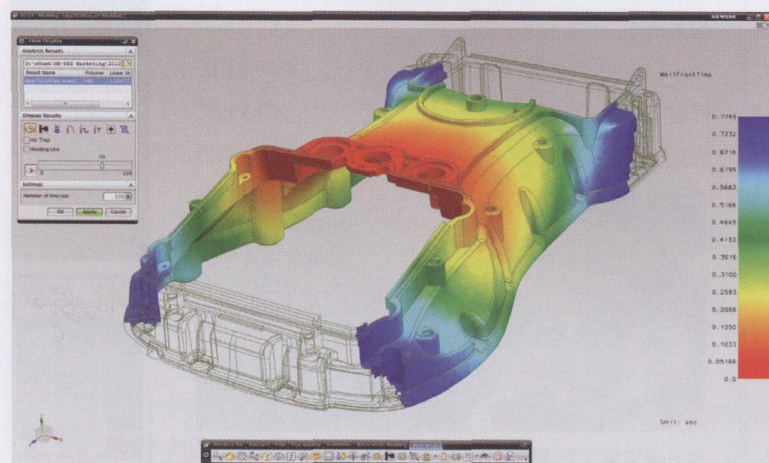


图 1 某些 CAD 系统已配置了直接集成式模具流动模拟功能，有助于节省调试模拟、检查设计和评估设计替代方案所需的时间

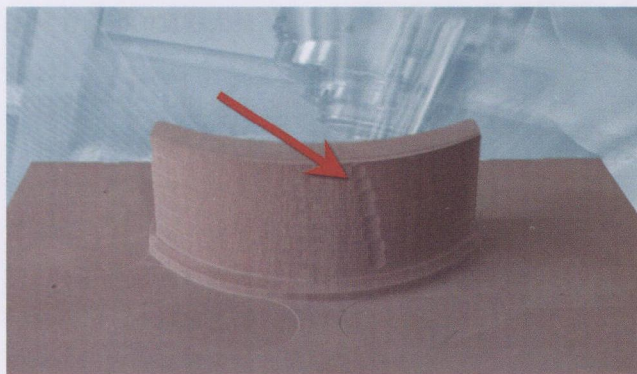


图2 G代码驱动的VNCK (虚拟NC控制器内核)可以揭示出因机床旋转主轴非必要重新定位所导致的问题,可以简单地通过调整CAM系统中刀具的倾斜角进行固定

决定,避免在制造时零件外观出现无法接受的设计元素。此外,在设计阶段模具的流通性问题,例如焊接线、气穴、短时注射和凹痕等问题都可以得到妥善的解决。在某些情况下,这些模具的填充问题可能会影响其物理性能,例如纤维增强材料中的焊接线问题。

## 制造品质更高、性能更好和更复杂的模具

在简单模具的生产中,来自美国之外的竞争使生产商的利润空间消失殆尽,这就增加了对承接更复杂模具加工业务的需求。更重要的是,零件的复杂性已迅速超过其模压成型所需的内部技术。幸运的是,以模拟驱动为基础的设计方法可以解决一系列的问题,以帮助工程师设计质量更高、性能更好和更复杂的模具。

不仅是简单的干扰和间隙分析,现在的模具动态运动及其组装/拆卸状态,均可直接在CAD系统内进行数字化模拟和验证。通过使用模具的填充和冷却模拟,可确定其最佳的浇口位置和平衡熔体流量,并对流道系统和浇口配置进行评估,避免产生成型和压降问题,无需对模具进行实际测试(图1)。

缓慢的生产周期会降低公司的成本优势。模具内采取不适当的热管理措施,通常是造成模具性能不好的一个主要原因。冷却时间可能会占据注塑周期中的大部分时间,也是引起非均匀收缩的一个重要原因,导致表面翘曲问题。通过对流经模具型腔的3D材料真实流动情况以及对注塑过程到水路管线热传导情况的模拟,可以进一步优化模具的设计,达到最佳的填充效果和冷却时间。也可采用冷却分析确定脱模温度、可接受的最早脱模时间,以及最佳的脱模销位置和数量。

此外,通过提高报价和成本核算的准确性,采用模拟技术可以对盈利能力产生直接的影响。通过使用模具流动模拟技术,可以避免过高地估计生产周期时间,其结果往往会导致无法赢得新的业务和低估业务量而减少利润。也可以使用以FEA有限元分析法为基础的强度分析和模拟技术来评估一套模具的



CIEME 2013  
中国国际装备制造业博览会  
沈阳国际展览中心·9.13-17

## CIEME专刊

发行量: 25,000 册/期  
E-magazine: 250,000 册/期



## E-newsletter

每期覆盖 12 万专业人士  
MM 金属加工网  
mw.vogel.com.cn

## 官方指定宣传媒体 出版展会快报 Official Trade Fair Newspaper

## 展会快报

发行方式: E-newsletter +  
DM + 杂志夹插 +  
电子期刊快讯 + 微博 +  
展会现场



活动一: 填写调查问卷 送礼品  
活动二: 幸运乐翻天 礼品丰厚

## 微博互动, 大奖等您拿!

拍弗戈工业媒体展台活动照片上传至新浪 微博  
并 @ MM 现代制造, 您将有机会获得精美平板电脑。



纸媒



在线



会议



服务

## 我们为您提供一站式服务!

VIP: 010-63326095~98 ext.229/230



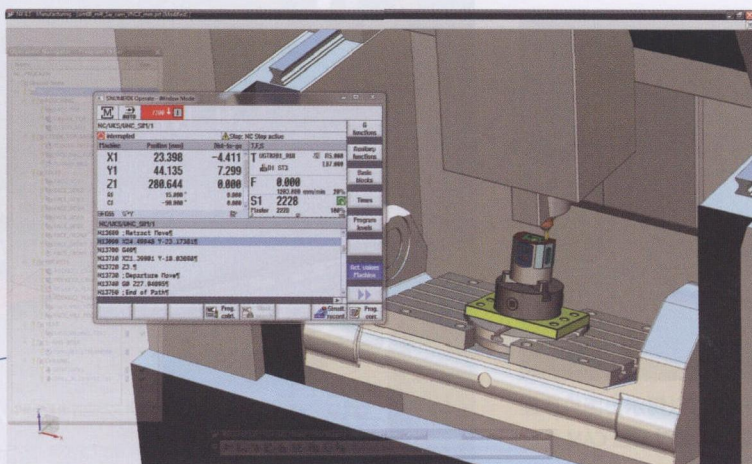
现代制造



Vogel 弗戈工业媒体

www.vogel.com.cn

图3 CAM系统内部的虚拟机床，可用于后处理NC代码的验证、调试和培训，甚至用于NC代码的手工编辑，就像在真实的机床上操作



制造是否过量以及可以安全地节约多余材料的数量和生产成本。

### 更快地创建无差错程序 更有效地提高加工效率

加工模拟技术被NC数控编程人员普遍使用，以获得无差错和优化的程序，提高车间的生产效率。在加工前，采用数字化方式来“验证”NC数控程序，可以节省大量的生产成本。报废的零件、材料的浪费、断裂的刀具和损坏的机器都是付出高昂代价的实例，但这些问题是可以避免的。加工模拟技术已渐趋成熟，它们是值得信赖的，零件可在第一时间实现无人化操作生产。因此，许多公司都将模拟技术作为一个标准的工艺步骤，要求所有的程序在传送到车间前进行全面验证。

由于越来越多的5轴和多功能机床被按照调试，应用于模具的加工，因此在NC数控编程过程中，模拟技术将起到一个更重要的作用。这些复杂的机床，不但可以减少调试设置的次数，提高加工速度，产生更好的表面光洁度，而且可以编制相当复杂的程序，对防止相互碰撞具有更大的潜力，因而促进了对机床中采用模拟技术的需求，以验证其所

编制的程序。

机床模拟技术按其功能分成不同的级别，可用于不同的目的。刀具路径驱动的机床模拟技术，可以直接从CAM系统的内部刀具路径记录来驱动一个3D加工模型的模拟程序。它能以最快的速度产生一个结果，但不一定达到最精确的水平，因为它并不使用或验证实际的后处理输出值。

G代码驱动的机床模拟技术，为可视化复杂运动提供了一个完整的3D机加工运行环境。采用后处理G代码输出值来模拟机床的碰撞检验和多通道同步化情况，从而对其原始位置、专用刀具的变化运动及对其他由后处理器插入的内容进行检查，以最大程度地减少任何意外情况的发生。

G代码驱动的模拟技术配有嵌入式虚拟NC控制器内核(VNCK)，使用实际控制器软件来处理其后置输出，其运行情况完全与真实机床上的运行情况相一致，并驱动其动态3D机床模型来显示其模拟状况(图2)。它不是依赖于通用软件近似法，而是采用这种综合方法来计算每一操作的精确加工时间，对于整个加工过程，应从决定其性能和响应程度的全套机床模型考虑。这种方

法提供了最大程度的准确性和完整性。

虚拟机床是一台真实物理机床的虚拟拷贝，配有完全一样的控制器、具有同样的功能、HMI人机界面和操作面板。它可用于培训、安装调试、后处理NC代码验证，甚至包括NC代码的手工编辑，就像真实的物理机床操作那样(图3)。提供虚拟机床的机床制造商，可以用它来复制客户工作现场中所发现的问题。

最后，有些CAM系统可以通过将一系列完整的机床模拟功能集中到NC编程环境中，使其能够轻松地创建优化的和无差错的程序。模拟信息就在手边，凡是在需要的地方，随时可以作任何的调整或修正。这种方法还消除了数据转换和传输、设计迭代和工程变化，以及附加软件管理所需要的额外步骤。

此外，CAM系统现正在使用各种模拟技术，提供更加全面和更为互动的经验。例如，通过在现场拖动和倾斜切削刀具的方式(随动机床一起)，或通过显示零件在经过每一工艺步骤时出现的最新材料情况，创建刀具路径。

模拟技术可以对塑件零件的各个生产阶段产生很大的影响，包括从设计到制造的整个阶段。通过实际生产前的检查工作，除了帮助避免代价高昂的错误以外，采用这项技术还可以帮助作出更好的决策，以便生产出更好的零件、具有更好性能的模具和采用效率更高的生产工艺。在某些CAD/CAM系统的内部，已提供有现成的模拟技术，并已通过独立的应用。无论哪种方式，通过采用该技术就可以节约大量的时间和材料。MM