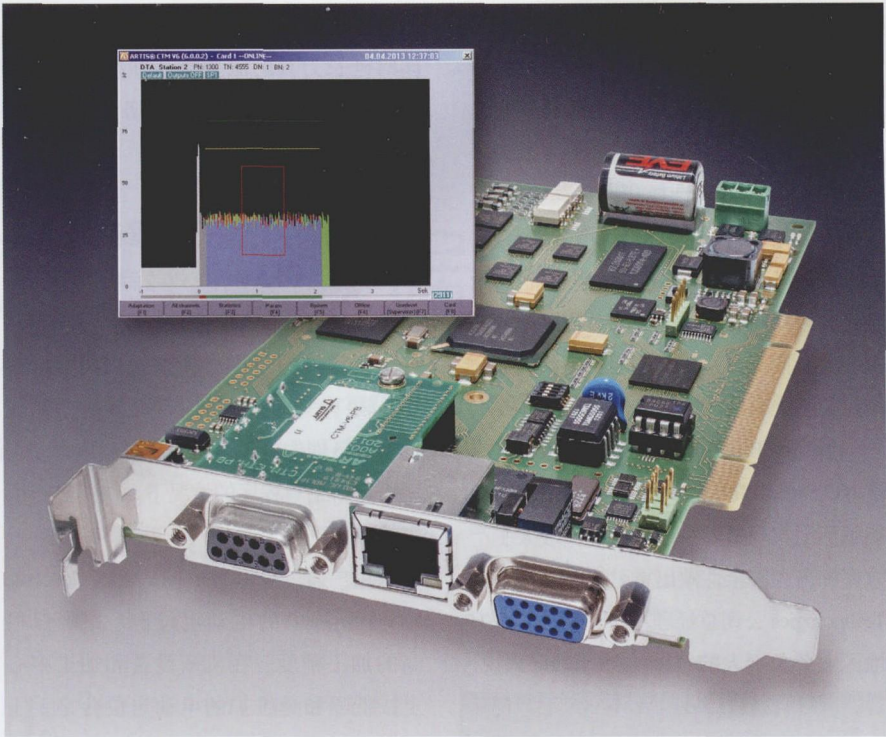




Artis CTM V6 是该公司最新一代刀具、机床和工艺监测解决方案

监测

实时刀具监测

机床操作员在很长时间内都梦想有一种工艺监测系统，能检测刀具磨损以及潜在的危险状况，并且能在重磨后对刀具几何形状的改变进行自动补偿，而现在这种梦想成真了。

文 | Jorge Peña-Mena

由于机床设计和刀具性能非常先进，过去十年，在滚齿加工生产效率方面已经看到了巨大的提高。尽管机床和刀具的生产效率已经翻了两番，但它们的成本明显比它们所代替的机床和刀具的成本高。

为了尽可能提高这些高成本刀具的回报，制造商需要优化工艺，以便在每次重磨后获得最大数量的零件。但更实际的是，他们必须以高得多的紧固控制工艺，避免折断这些昂贵的刀具。刀具制造商公布的传统“经验法则”和刀具寿命指南已经不再足够有效。

这些传统方法采用保守额安全余量，对新一代刀具的生产效率潜力带来负面影响，这样就导致产生不必要的刀具更换停机时间、高额刀具维护成本和没有加工的零件数量为计的生产效率损失。

明显的解决方案是精密的工艺监测系统，该系统必须能检测和跟踪刀具磨损、避免工件差异、产生假警报并且瞬间响应可能的严重状况，如金属屑焊接、刀齿断裂或损坏以及涂层剥落。理想的解决方案还可自动对每次重磨后产生的刀具几何形状变化进行补偿。

数字诊断

相关人员已经进行过大量尝试，将标准工艺监测系统适应滚齿加工作业，但都没有完全成功，而需求是仍然存在的。因此，Artis(Marposs 的子公司)与主要变速器制造商合作，开发专门针对滚齿加工作业的监测系统，该系统能同时将产量和刀具寿命最大化。

产生的系统以无传感器的方式监测力矩数据以及利用机床上安装的传感器监测主轴振动、功耗和多个其他参数。系统软件利用这些输入对每个切削作业创建准确的签名，并在签名每侧产生良好的公差带。之后，将后续作业与主要签名比较，允许后续操作继续执行，只要所有监测参数在公差带范围内即可。

签名分析是一项成熟的技术。而让 Artis 滚齿加工解决方案与众不同的是该软件经过优化，能准确检测到磨损和损坏的滚齿加工刀具产生的异常。该系统基于在生产机床上收集的数据，这些机床经历了正常磨损、焊接金属屑、涂层剥落和刀齿断裂，每种现象产生了明显不同的标记，此标记被捕获和内置到软件中。

真实世界数据的可用性还使开发人员能引入各种软法，检测和补偿重磨导致的刀具直径变化。现代滚齿加工刀具最多可能重磨 15 次，因此这一功能在工艺监测解决方案中就是成功的关键。在实践中，这意味着重磨刀具的最优工艺标记可在不重新掌握刀具的情况下被计算，从而消除了导致滚齿加工停机时间的原因。

与绝对信息如“刀具断裂”或“刀具缺失”是充足的工艺不同，滚齿加工工艺要求持续监测，确保将刀具磨损严格保持在规定公差范围内。Artis 公司已经为该监测功能开发了新的功能，以优化滚齿



Artis 公司将多个传感器与专为检测干湿圆柱齿轮的软件结合起来, 该软件为磨损或损坏的刀具导致的各种异常而设计

加工工艺。该工艺已经在位于萨尔布吕肯市的 ZF Friedrichshafen 公司成功运行, 用于该公司高质量自动变速箱的生产。

工艺参数

工艺监测系统利用铣刀轴力矩测量获得关于刀具状态的信息。“教授”已知良好刀具的力矩曲线, 之后与实际加工工艺比较。结果以曲线的形式显示, 曲线下方的面积表示该作业可接受的值。

通过信号强度中的异常“尖峰”可判断刀具出现断裂, 也可为操作员跟踪和显示正常磨损。通过对刀具的“标记”设置基于经验的限值, 可预测刀具的剩余寿命, 这样将能缩短停机时间, 能根据刀具实际状态而非时间表或零件表完成维护和重磨。

节省的刀具成本可在几个月内提高至五倍。该系统能通过监测切削过程中的负荷, 并保持与机床功能和预期刀具寿命相适应的最高金属切削速度来优化周期时间。

系统集成

ZF 利用德国制造商 Liebherr-

Verzahntechnik 的 LC 式齿轮加工机床。Liebherr 还为大型工件生产通用机床, 以及为精细加工生产专用机床, 该公司在其机床上使用 Artis 公司的工艺监测系统已有多。滚齿加工功能尤其适合加工直径最高为 500 mm 工件的机床。

Oliver Winkel 博士是 Liebherr-Verzahntechnik 公司齿轮铣削应用技术和技术开发部主管, 他表示: “Artis 公司的 CTM 系统能帮助我们的客户保证每日所需的齿轮数量, 同时还能保护昂贵的铣削刀具和机床。刀具断裂不仅意味着计划之外的刀具成本和报废率, 还意味着生产上的停工时间, 情况最差时会损坏滚齿加工机床。简言之, 客户能够可靠地配置机床和刀具的功能。”

Winkel 博士注意到 Liebherr 公司使用的 Artis CTM V5 监测系统, 其实 CTM V6 现在也可以使用, 并且直接通过 Profibus 协议从控制器导出的数字性能数据 (或 DTA, 即数字力矩适配器), 在不使用传感器的情况下实施信号传输。Winkel 博士说: “到目前为止, 滚齿加工的新功能已经成功用于配备有 Siemens 840D SL 控制器的 Liebherr 铣削机床中, 系统还在配备有 Siemens 840D PL 或其他控制器的更老机床上运行, 同时也可选择对有效功率进行模拟测量。”

Liebherr 公司初始的测试机床在不更改任何工艺参数的情况下, 实现了刀具寿命 17% 的提升, 这是通过消除不必要的刀具更换来实现的。ZF 公司还利用测试数据, 识别和优化刀具涂层, 从而将刀具寿命延长 60%, 如果数据不可用, 则这种提升几乎是不可能实现的。

生产效率的突破

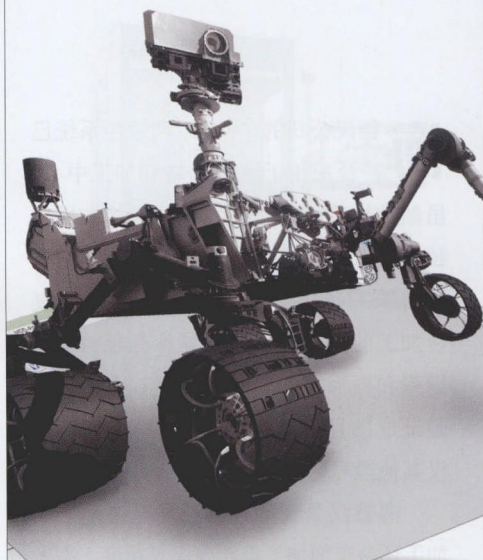
更好的刀具、功能更强大的机床以及实时工艺监测和控制系统的组合, 实现了齿轮制造生产效率的实际突破。随着汽车工业快速向着六速甚至是八速变速器发展, 这种技术就成为一种标志着这个时代的技术解决方案。[MM]



Cimatron 五轴加工编程 GibbsCAM 多任务车铣复合

适用于航空航天、汽车零部件、消费品、电子、船舶、医疗、模具、国防装备、能源开采等行业。

- 功能强大
- 易学易用
- 操作灵活
- 丰富的加工策略
- 支持各种类型刀具
- 精度和速度双保险
- 丰富的后置处理程序库
- 降低成本, 提高利润率



联系方式
400-890-7899
Marketing.SoftwareChina@3DSystems.com
www.geomagic.com
www.cimatron.com.cn
www.3dsystems.com