

Precitech 对汽车行业的解决方案 - Jeff Roblee 和 Ed Freyenhagen 的访谈

在此次访谈中，Jeff Roblee，技术副总裁，和 Ed Freyenhagen，工程总监，讨论超精密加工在汽车行业的关键应用程序和促成技术，使实现他们成为可能。

MR: 为什么现在你们的客户越来越多的开始将超精密加工技术运用于汽车应用？

JR: 有许多新特征，汽车公司正在发展成他们的产品来增强和添加功能。许多新特征利用超精密加工技术要求或可以做的更好。

MR: 这些新的应用是什么？超精密带来的价值如何？

JR: 最有趣的汽车应用程序，我们通常看到的是抬头显示器（HUDs）。更新的应用程序包括用于无人驾驶车辆和动物和人探测系统的红外光学的激光雷达（光探测和测距）。而且汽车现在带有相机来备份和停车协助，这需要成像光学。还有其他应用程序正随着超精密加工技术在提高，如增强室内照明的LED灯，信号灯表盒，光学头灯。

MR: 相对于传统加工方法，在使用超精密加工技术制造这类部件时，产生了哪些挑战？

JR: 对于如红外成像光学等更常见的超精密应用程序，第一个挑战是成本。汽车市场的竞争力需要低成本的镜头，这意味着他们需要做的更快。这就使编程成为一个挑战。此外，随着超精密，我们将刀具制定为1纳米，多数CAD系统不能创建程序到达这个精度。自由曲面的应用程序，加工成自由曲面的表面是不能定义为一个公式的，CAD模型是必要的。许多LED照明和信号灯遮光板应用程序的自由形状推动了现有CAD工具的局限性。由于这下原因，必须开发更先进的方法。

MR: 哪些超精密加工技术可以被用来更快地制造部件呢？

JR: 车削过程速度远快于铣削过程，这两种技术可以想到这有利于自由表面的车削。首次叫做快刀伺服（FTS）。这种快速加工的方法移动刀具来协调轴与轴位置的运动，允许更快的加工部件。其次是软件，叫做自适应控制系统（ACT）。任何时候，你以协调的方式移动机床刀具的轴，来加工自由曲面（非旋转对称）的部件，机床的动态误差导致偏离最终部件的理想形状。ACT是一种学习算法，在这类制造方法中检测和消除重复的错误。Precitech的FTS和ACT软件比起传统技术，能帮助更快地制造部件。

MR: 与CAD系统精度相关的编程挑战，该如何克服你上述提及的应用程序？

JR: DIFFSYS软件，其历来被用于创建所有超精密机床工具品牌的刀具路径，在自由曲面领域取得了多次的进步。其中之一就是集成工具，允许程序员使用定义为CAD模型的点云曲面来创建刀具路径。这是自由表面的关键，不能轻易定义光学方程。

MR: 什么类型的材料通常用于为汽车应用程序创建模具？钢可以使用吗？

JR: 传统上，由于钢是含铁金属，它不能被金刚石加工。然而，有很多原因为什么想要用钢，由于其硬度，这使得它在成型过程中损坏。通常使用镀镍钢或铝，不那么坚硬。另一方面，最近在超声波辅助加工方面有进步，已经开始改变传统的规则，只有有色金属可以被金刚石车削。

MR: 什么关键技术使超精密加工刀具用于汽车应用程序？

EF: 正如 Jeff 提到的关于车削操作的两个关键技术，快刀伺服（FTS）和自适应控制系统（ACT）。Jeff 没有提及的一点是超精密铣削，它是制作光学头灯所需的自由曲面形状模具的另一种方法。对于一些模具模式，由于金刚石刀具形状的物理限制，需要铣削而不是更快的车削进程。

MR: 关于快刀伺服（FTS）和铣削技术，什么是在生产头灯模具时应该知道的关键因素？

EF: FTS应用程序是关于速度和准确性的。随着30Gs的峰值加速度和完全集成的编程和操作界面，带有Fastcom III的Precitech快刀伺服在这些领域都有好处。铣削的故事是一样的，速度和准确性是至关重要的考虑因素。Levicron 铣削主轴的最高转速是 80,000 rpm，快于其他超精密铣削主轴。它有极致的热稳定性和低误差运动，使其更精确。

MR: 自适应控制技术（ACT）如何能更好地制造抬头显示器模具？

EF: XZC轴车削，这通常被称为慢刀或慢滑动伺服，机床的动态误差可能较大。运行越慢，误差将减少。然而，运行缓慢降低生产力，增加成本。热误差也会引入温度周期，影响机床的精度。这是更多的主要部分，需要很长时间来做自由曲面。最终ACT减少了在XZC轴车削应用时机床的动态误差，允许您比起没有ACT能更快的运行，这是ACT明显的好处。这是其中一个原因，我们称这种方法为XZC轴车削而不是用慢这个词。用ACT，它不需要缓慢运行。

MR: 当提到铣削精密部件时，精密制造领域的大多数人都知道自动化刀具改变。这一概念是如何被应用与超精密加工的？以及形成哪些挑战？

EF: 像超精密的一切都归结于亚微米级。使用自动化工具改变的挑战是使刀架足够平衡于超精密应用程序，工具改变系统是可重复的，以便于新的刀具能和前一个刀具在同一个地方。Levicron 用它们的铣削主轴和自定义构建HSK刀架解决了这两个挑战。

MR: 自动化刀具改变如何帮助汽车部件进行超精密加工？

EF: 专为角隅棱镜应用程序用于信号灯表盒和反射器模具。为了使这些有效地完成光学表面和尖角需要一些刀具。使用铣削系统，允许刀具在没有多个刀具设置时快速改变，使汽车应用的进程可行。

MR: Precitech未来的储备是什么？

EF: 我们总是致力于激动人心的新事物。特定的汽车应用程序，我们计划继续增强DIFFSYS，使复杂自由的编程工具路径更精确。我们还计划进一步整合我们快刀伺服系统的操作，以加快制造使用在汽车应用程序模具的进程。

MR: 我们的读者在哪里可以了解更多？

EF: 我们有应用笔记，视频，和产品册来处理许多汽车应用程序。这些都可以在我们网站上找到。www.precitech.com. 或者来我们在旧金山的西部光电展Photronics West show，2017年1月31日-2月2日，展台2035C。