将一个带有 50 那诺米形状偏差的球用作干涉仪的光学基准物，便能够由此补偿机床的旋转轴和转向轴的机械不准确性

测量

轨迹跟踪干涉仪助力机床减少停机时间

为了校准机床，一个提供这方面技术服务的公司设置了激光干涉仪。该公司为读者奉献出了一个关于专门用于校准和体积补偿的自动轨迹跟踪激光干涉仪的市场调查研究。

文 | Jutta Thiel

总部设在芬兰的 Konecranes Machine Tool Service（MTS）公司是世界上最大的机床技术服务公司，该公司有几百名技术服务专家在世界不同国家如中国、爱沙尼亚、芬兰、挪威、瑞典、大不列颠和美国工作，能够为客户提供门类齐全的各种机床技术服务：技术服务囊括了从机床的预防保养和维修到改造、升级以及所有类型和所有品牌的机床现场修理。

采取预防保养模式 可缩短机床停机时间

MTS 公司在芬兰的业务主管 Jukka Penttinen 表示：“我们鼓励我们的客户采取机床预防保养模式，因为采用这种模式可将机床的停机时间降为最低，提高生产力。机床有定位和涉及轨迹方面的问题，必须无条件专业化的处置，特别是在竞争激烈的工业领域更加如此。偏差会导致生产中出现很大的不准确性，从而使所加工的工件不符合允许公差的数据要求”。

几年前，MTS 公司芬兰分公司开拓出了一项为外部企业提供高质量的测量业务。在此期间，机床的保养维修方面，机床的精度和精准测量度对跨行业的企业来说意义不断加大。MTS 公司对这种发展趋势迅速作出了反应：该公司决定要拓展在 3D 测量技术方面的自身能力。

补偿数据直接流入控制软件

MTS 公司的技术支持主管 Juhana Moisio 说：“过去，我们为客户提供测量技术服务的部门使用原来的激光干涉仪进行机床线性轴的定位偏差测量，从第一印象看，这种测量方法为最佳。但是当我们试验使用适合的激光干涉仪进行该项测量时，根据市场分析，我们发现 Etalon 公司研制的激光校正器更为合适，这种具有前瞻性的自行跟踪控制的清晰度达到那诺米级的轨迹跟踪干涉仪。这种具有革新意义的装置给我们留下了很深的印象，借助于该测量装置，我们不仅仅能够迅速地测量机床的轨迹偏差，而且 MTS 公司还是首个提供采用体积测量形式

并能在机床的控制软件里直接将所测得的补偿数据读出来的测量装置公司。

Etalon 公司研制出了专门用于校准、监控和提高坐标测量器精度的激光校正器。该装置的主要部件是一个自动跟踪反射物的激光干涉仪，该激光干涉仪可以以最高的精度来确定机床的轨迹偏差。与传统的测量方法不同的是，Etalon 公司研制的激光校正器采用前所未有的旋转中心精准测量方法：将一个带有 50 那诺米的形状偏差的球用作干涉仪的光学基准物。机床的旋转轴和转向轴的机械不准确性就这样被完全补偿了。

快速找出线性轴和旋转轴误差

通过采用由 Etalon 公司研制的激光干涉仪可以大大缩短激光干涉仪的停机时间。Juhana Moisio 证实说，采用 Etalon 公司研制的激光干涉仪对机床轨迹偏差的检测是持续进行的，检验时间的长短根据机床的复杂程度而定，通常情况下不超过一天的时间。

Etalon 公司研制的激光干涉仪结合使用一个精心设计的软件可以在机床的整个生产流程对测量系统装置进行分析。这便提供了一个对 0.2 μm+0.2 μm/m 的空间偏差率（95%）的测量不准确性，并在此检测定位偏差、直线偏差、旋转偏差轴的相互直角偏差，轴的旋转周期误差也全部进行检测。

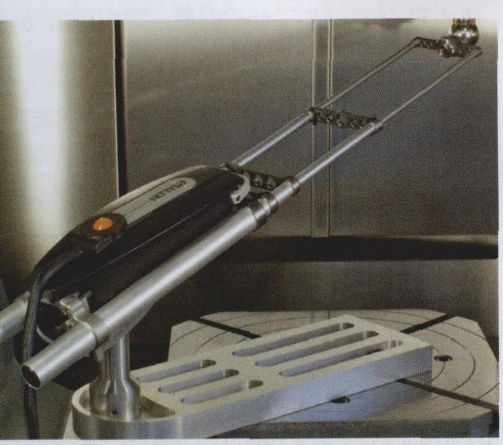

图 1 MT 型激光校正器特别适合用于在机床狭窄的工作腔里进行测量

图 2 该测量装置与一个软件相组合能够测量分析机床的整个工作腔

使用者需要具备良好知识背景

MTS 公司的激光干涉仪专家 Sami Lehvonen 认为，这样的测量方法所取得的测量值可实现图像化，接着直接在机床的控制软件里读出。“采用 Fanuc 公司、西门子公司和 Heidenhain 公司的先进控制装置能够实现对机床轨迹偏差的校准，但其他公司生产的控制装置也能够传输机床轨迹偏差校准数据”。

Sami Lehvonen 解释说，“我们已经培训了两名使用该激光干涉仪的技术人员。这两面技术人员是有经验的机床技术服务人员，他们对轨迹跟踪非常了解，根据我们的意见，该激光干涉仪的使用者必须具备有良好的基础知识，这样才能顺利的使用该装置。Etalon 公司始终在为我们公司有针对性的培训激光干涉仪维护技术人员方面提供良好支持”。

MTS 公司将其 3D 测量服务与测量装置分成 4 个模块，这样可以根据具体需要定义测量范围：从按照 ISO230-2 和 ISO230-6 的规定采取轴向和诊断方法进行的所谓的“简单”检测直至对机床的轨迹偏差进行全面的检测，可满足每个客户的愿望——进行机床旋转部件的轨迹校准或是进行小规模地检测。

Juhana Moisio 对使用该激光干涉仪的情况给以了正面评价。他说，“如果人们有部机床首次要采用 Etalon 公司研制的激光校正器，尽管开始有些摸不到头脑，需要较长时间进行适应。因为要对测量进行规划并且要弄清很多细节。但是因为已经有了必要的信息，所以第二次测量的流程则会明显加快。因此，我们重视与客户建立长期机床检测和跟踪校准合同。我们会与客户进行商谈，介绍我们的机床系统的预防维护作业的好处，例如，可将机床的停机时间降至最低并能够最佳的保持刀具的几何轮廓。”

Moisio 得出这样的结论，他认为：倘若环境条件确定机床是可以进行检测的，并且人们也了解了如何采用这样好的装置进行机床检测，那么，这种检测装置的检测便很精准、快速，而且使用可靠简单。

关注激光校正器的工业适用性

2014 年九月的 ABM 博览会上，人们展出了一台改进型激光校正器，也就是激光校正器 NG。在进行该测量装置的再设计时，Etalon 公司集成了该公司 10 年来的机床刀具体积校准经验，在进行再设计时关注激光校正器的工业适用性。这样，该改进型激光校正器 NG 能够在严苛的环境中使用。该改进型激光校正器 NG 的外壳更好，减少了插塞连接器的数量，而且线缆更加灵活。

机床可靠加速能力翻倍

该改进型激光校正器NG与原型装置相比体积缩小了 40%，重量更轻，测量中的可测量角度范围更大。该装置可以在狭窄的机床工作腔很方便的进行测量。此外。激光校正器 NG 适应机床的高动力性运动：在进行测量时，机床的可靠加速能力几乎翻倍。MM