

编码器模块

带回转工作台和带滚柱轴承角度编码器模块的 CT 系统

文 | 约翰内斯·海德汉博士（中国）有限公司

计算机断层扫描（CT）是一种对材料的无损探伤技术，它具有特有的检测件三维成像功能。例如，它能精确测量工件内部的结构尺寸，并与 CAD 数据进行比较以检测是否存在孔洞及其它缺陷。依科视朗国际公司是一家工业 X 光与 CT（计算机断层扫描）系统的领先供应商，其成功开发了两款创新的 CT 系统，它们突出的特点是拥有极高准确性的检测结果。这些 CT 系统中采用了

最新开发的带滚动轴承的回转工作台以及海德汉公司最新开发的角度编码器模块（图 1）。

高精度检测工件

众多工业与科研应用需要使用更高性能的 CT 系统，这就需要对此种特殊的 X 光技术有透彻的理解。这正是依科视朗公司自己开发关键部件或与合作伙伴进行密切合作开发的原因。例如，最

新的案例是卧式 CT 系统 FF20 CT 及 FF35 CT 中使用的回转工作台是与海德汉公司联合开发的（图 2）。依科视朗国际公司产品经理 Peter Kramm 解释说：“‘卧式’是指 X 光方向。与医用 X 光系统不同，卧式系统的 X 光设备不能围绕检测件旋转，而是检测件旋转 360°。”

FF20 CT 需要检测件靠近 X 光管的外部（图 3）。这样很小的检测件也能大倍率地放大。由于微焦点 X 光管的 X 光焦点非常小，因此能达到极高分辨率的检测结果。图像质量方面，它能检测 600 nm 线距的检测件，因此它是半导体和电子工业以及医疗器械与材料科学应用的理想选择。

FF35 CT 具有非常广泛的应用，它搭载性能强大的 X 光装置，检测件通常位于 X 光管略远的位置（图 4）。这种 CT 系统也用于检测重量在 30 kg 以内的铸件与组件，例如，汽车、电子和航空航天以及医疗器械行业中的工件。

两种 CT 系统都采用创新和技术领先的触控操作系统。基于“即装即测”的理念，该 CT 系统的检测件定位操作非常简单，全自动碰撞保护功能可自动校准整个检测室。该系统全面采用的健康监视器提高了系统可靠性，健康监视

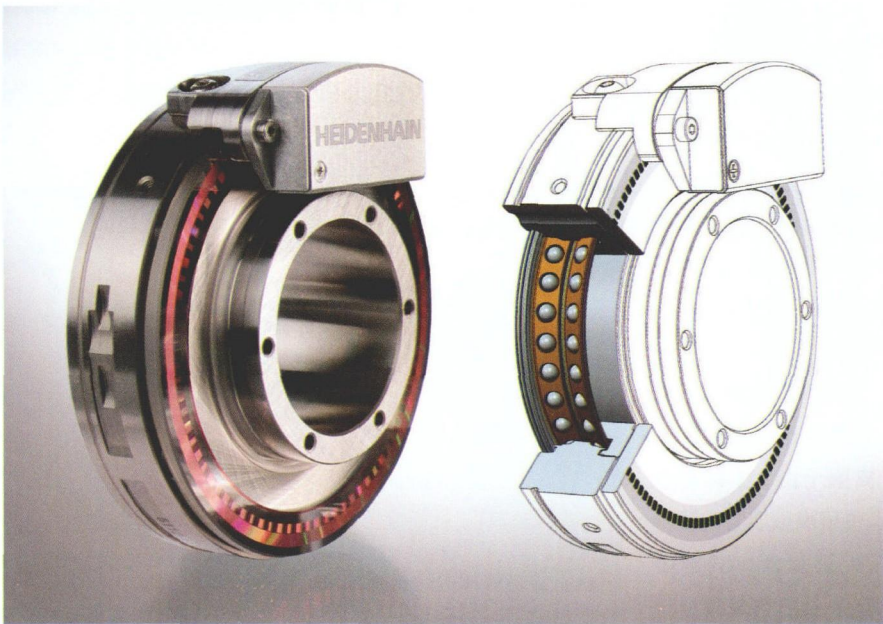


图 1 角度编码器模块



图 2 检测件借助工件座放置在回转工作台上。该图为 FF20 CT 的回转工作台, 包括高精度 HSK 夹头的工件座。决定径向跳动质量和测量精度的关键是海德汉公司的角度编码器模块

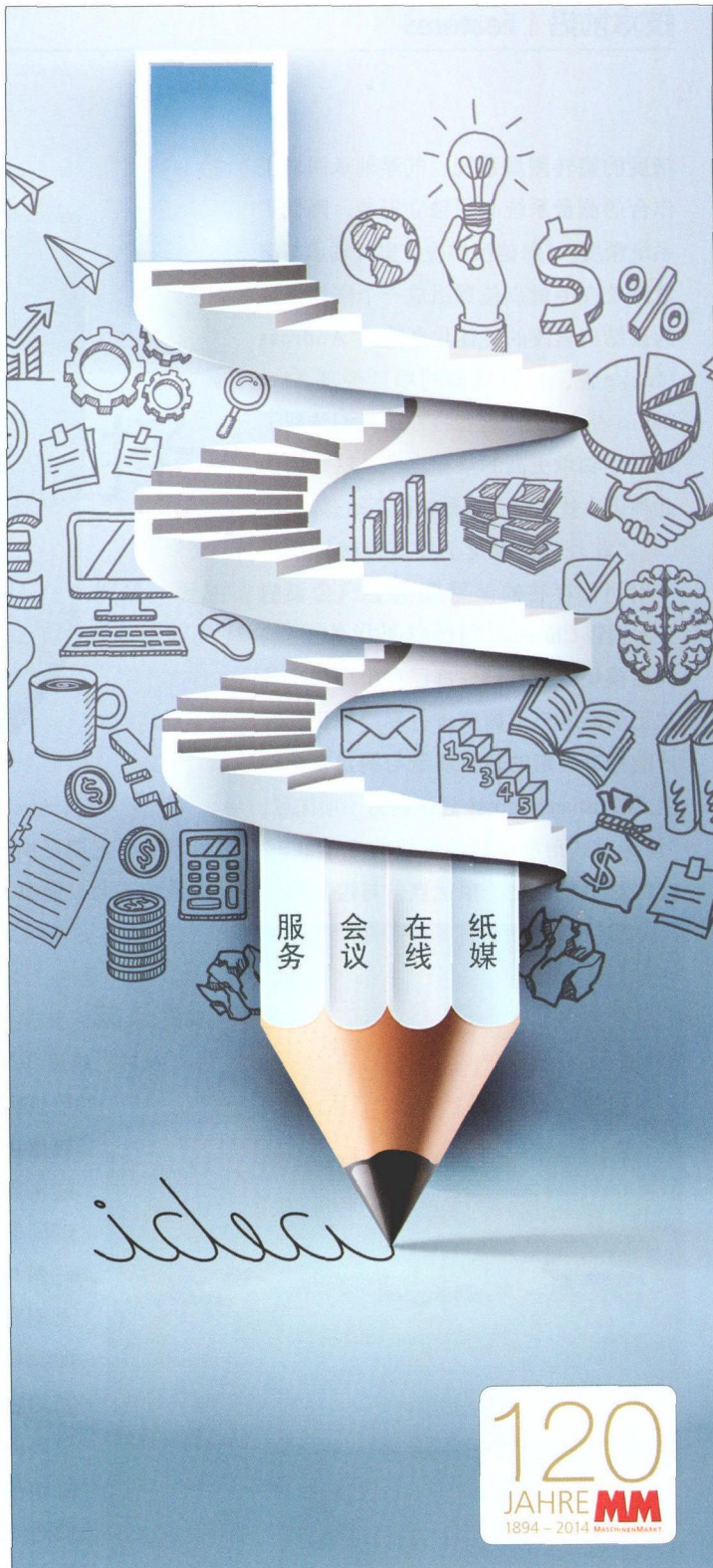
器检测该系统的部件状态与工作时间。例如，平板电脑或智能手机的远程访问能力让用户可以随时查看健康监视器信息或查看正在进行的检测。

带滚柱轴承的高精度回转工作台

高精度地定位检测件是进行以上检测的关键。传统系统通常采用气浮轴承的回转工作台转动检测件。优点是空载时回转轴的径向跳动精度非常高，这对于高精度定位极为关键。“回转工作台空载时的径向跳动质量也是我们非常重要的要求，但我们还需要让回转工作台承载 30 kg 以内的检测件。这是我们考虑全新方式的原因。”依科视朗的系统工程师 Andreas Mecke 解释说：“为此我们开发了安装在滚动轴承上的回转工作台。”

FF20 CT 的回转工作台承重达 20 kg，而更大的系统承重达 30 kg。“关键条件是回转工作台带载后不能压缩也不能倾倒。带载后可能导致巨大的径向跳动误差——这是气浮轴承的最大弱点。” Andreas Mecke 继续说道。海德汉公司的 MRP 角度编码器模块在此方面具有突出优点。它不仅具有气浮轴承的优点（导向精度高），也具有滚动轴承的优点（刚性大）。气浮轴承系统的典型倾倒刚性是 33 Nm/mrad，而角度编码器模块达到了 102 Nm/mrad (FF20 CT) 甚至高于 1000 Nm/mrad (FF35 CT)。实际应用中，这些参数性能提供了更高精度和重复精度的测量结果。

而且，轴转动时的角度偏差必须尽可能小。这需要高



MM 現代製造[®]
MASCHINENMARKT

我们提供一站式行业解决方案！



纸媒



在线



会议



服务



Vogel 弗戈工业媒体

MM创刊于1894年

精度的旋转测量系统。气浮轴承回转工作台的测量系统必须独立安装，降低了系统精度。“海德汉解决方案将轴承与测量系统在测量点位置组成一个刚性连接的且结构紧凑的一体化系统。” Andreas Mecke 说。依科视朗的项目经理 Axel Klein 补充说：“这些特性让我们达到了比气浮轴承更高的热稳定性，这是因为此种组合技术对受热影响很不敏感。”

“此外，还避免了安装传统轴承系统时可能存在的误差。” 海德汉公司的技术销售 Christian Marossy 说。“角度编码器模块的所有部件都已在出厂前准确找正了，用户不需要进行专门找正。客户能拥有确定的轴承质量与测量系统精度。” Christian Marossy 还谈到另一项优点：“该绝对式角度编码器模块的 EnDat 2.2 接口对用户也是一项优点。与控制器一起使用后，该接口使用非常方便，因为参数很简单，不需要执行轴的回零操作。”

对用户的另一个好处是持续润滑的滚柱轴承，因此旋转轴可以免维护。同样，



图 3 配海德汉直线光栅尺的依科视朗 FF20 CT。海德汉公司的 LIDA 487 敞开式直线光栅尺使检测件能高精度地运至 X 光管前。测量步距只有 0.05μm

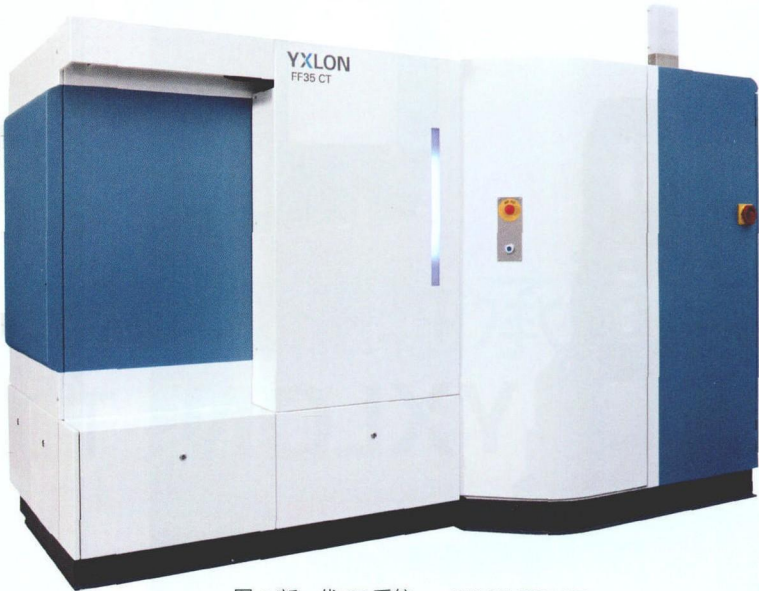


图 4 新一代 CT 系统——YXLON FF35 CT

也不需要定期更换过滤器，这与气浮轴承系统不同，避免了气浮轴承固有的压缩空气成本。

紧密封集

通常，角度编码器轴承不能承受载荷。因此安装时，必须要在应用中使用联轴器和独立的机器轴承。而新款角度编码器模块组合了角度编码器与高精度轴承，并相互调整到了最佳状态。它的结构非常紧凑并具有极高的测量精度和方向精度，极高的分辨率及最高的重复精度。很小的启动扭矩使运动更平稳。这种组合设计具有全面的确定性，而且测试合格，操作和安装都非常简单。

角度编码器模块的轴承由海德汉开发并在特罗因罗伊特生产。所用的滚动轴承为高精度的旋转轴要求进行了针对性调整。突出特点是极高的导向精度、高刚性、小启动扭矩及稳定的连续扭矩。同时，

结构紧凑及重量轻。

海德汉现提供两大角度编码器模块系列产品——MRP 5000 系列（35 mm 空心轴）与 MRP 8000 系列（100 mm 空心轴）。小尺寸的增量式或绝对式角度编码器模块的系统精度为 ± 2.5" 或 ± 5"，大尺寸为 ± 1" 或 ± 2"。Christian Marossy 说：“依科视朗国际公司是最先采用我们新款带滚动轴承角度编码器模块的用户之一。这些全新编码器的开发也考虑了来自依科视朗的许多要求——如负载要求。”同时，依科视朗可依赖海德汉在设计与生产滚动轴承方面多年的经验。多年来这些轴承已应用于大多数海德汉高精度角度编码器中。

详细检测的
计算机断层扫描技术

计算机断层扫描技术能将检测件三维成像。它拥有广泛的应用，例如，高精度孔洞和壁厚分析、确定几何公差、通过比较 CT 数据与样件数据或直接比较 CAD 数据的名义值与实际值的计算等。计算机断层扫描技术不仅检测结果精度高于 X 光成像技术，还能提供有关生产过程的高价值信息。典型优点包括显著加快新件或新模块的初次取样速度并通过 CT 监测生产过程提高生产产能。MM