



雷尼绍 FORTiS™ 光栅提升精密五轴加工中心的性能表现



背景：

煜众专注于提升精密机床的整体性能，在采购光栅时，需要考虑其规格，包括温漂补偿、抗振动能力及长期稳定性等是否符合需求



挑战：

提升精密机床的运动控制技术，特别是在高速、高稳定性和高精度的控制方面



解决方案：

五轴立式车床的运动控制系统采用了雷尼绍的FORTiS直线光栅和RESOLUTE RESA绝对式圆光栅



安装FORTiS光栅后，机床的重复定位精度从 $\pm 4 \mu\text{m}$ 提升至 $\pm 2 \mu\text{m}$



FORTiS光栅采用调谐质量减振技术，将显著提高生产质量



客户：南阳煜众精密机械有限公司

位于河南省南阳市的南阳煜众精密机械有限公司（简称煜众）专注于高端数控立式车床及立式五轴车铣复合机床的设计与生产，并提供自动化集成整线设备的研发、销售和支持服务。煜众拥有强大的技术实力，研发团队由三位博士生导师领军，成员超过20人。其最新推出的MT1000系列高刚性五轴车铣复合数控立式车床，搭载雷尼绍FORTiS封闭式光栅系统，显著提升了机床的稳定性、可靠性和重复性，特别是在高速加工过程中，确保了加工精度，从而提升了产品的加工品质。

挑战

煜众的销售客户群涵盖了汽车、工程机械、航空航天及电梯等高精尖制造业。在开发精密机床的过程中，运动控制技术的提升，尤其是高速、高稳定性和精确度的控制，成为煜众面临的主要挑战之一。作为数控机床的重要组成部分，光栅系统的选择尤为关键。在采购光栅时，煜众必须仔细考量其规格是否符合各项要求，包括温漂补偿、抗振动能力及长期稳定性等方面的表现。

解决方案

煜众新推出的MT1000五轴车铣复合数控立式车床拥有四个直线轴，配置了雷尼绍FORTiS-S标准型直线光栅，提供34位或37位的分辨率选项，光栅行程范围从440 mm到1340 mm，并可搭配FANUC或SIEMENS控制器。其刀具电主轴采用300 mm直径的雷尼绍RESOLUTE RESA绝对式圆光栅作为位置反馈元件，实现了 ± 0.001 度的分度精度。配合伺服轴的联动插补功能，MT1000能够高效完成复杂曲面的加工，这使其特别适合航空航天、模具制造及精密机械等高端制造行业的严格要求。

MT1000立式车床的主要优势在于能够在一次装夹中实现五面加工，提供流畅的切削体验。与同类产品相比，MT1000在车削模式下展现出超越普通车床的切削刚性；而在铣削模式下，标配的电驱主轴大扭矩输出能够提供更强的切削力，轻松实现大余量切削及高表面粗糙度控制。



FORTiS系列光栅的优势

煜众选择雷尼绍FORTiS光栅的主要原因在于其高规格性能和易于安装的特点。根据煜众工程人员的反馈，FORTiS无论是读数头或是栅尺的密封性都十分出色，目前安装量最多的光栅行程为740 mm和840 mm，每根轴的平均安装时间仅需5到10分钟——这得益于FORTiS系列光栅的独特设计。

FORTiS系列光栅的安装过程非常简便，无需经验丰富的技术人员或专用设备。光栅读数头内置的LED安装指示灯能实时提供视觉验证，帮助确认安装是否需要调整。虽然只需检视LED灯即可迅速完成安全安装，但在特定情况下，煜众的工程人员也会使用雷尼绍的ADTa-100高级诊断工具，来获取和记录全面的实时光栅数据，如信号强度和轴位置，这些数据将被保存以供未来参考。

煜众董事长耿兴表示：



耿兴董事长
南阳煜众精密机械有限公司
(中国)

“我们非常赞赏FORTiS光栅的设计，它不仅安装简便，更有许多独特的设计让我印象深刻。比如，其双密封条设计、调谐质量减振技术以及非接触式的机械设计，这些特点不仅提升了机床的精度和性能，还延长了设备的使用寿命。”

”





煜众使用XL系列激光干涉仪对每一台机床的每根运动轴进行精确检测，以实现更高的定位精度。



FORTiS系列光栅的安装过程非常简便，无需经验丰富的技术人员或专业设备。

调谐质量减振技术

机床在运行过程中会产生明显的振动，而强烈的振动可能对安装在机床上的封闭式光栅造成不利影响，导致测量不精确，甚至可能触发光栅的报警信号，让机器紧急停机。在煜众的机床开发过程中，这一因素已被慎重考虑，而FORTiS光栅的技术特点恰好满足了这一需求。

在精密机床的应用中，轴位置的测量精度直接影响制程的各个质量指标，如特征加工精度和表面光洁度等。优化位置测量精度并减少振动的影响，将显著提升生产质量。

FORTiS光栅的独有设计可提高光栅抗机械振动的稳固性，包括：

- 非接触式的机械设计 — 与传统的封闭式光栅采用轴承和弹簧轮式滑架不同，FORTiS光栅的设计有效地将读数头本体与栅尺壳体分离。这种无内部运动部件设计消除了磨损，极大地降低了破损风险，从而延长了光栅的使用寿命。
- 栅尺固定方式 — 有别于市场上其他光栅采用悬挂式栅尺，而在栅尺壳体内部产生非预期振荡，FORTiS光栅使用轻型钢制栅尺，而且栅尺的全长均固定在栅尺壳体内部。
- 采用调谐质量阻尼器技术 — FORTiS光栅系列配置调谐质量阻尼器(TMD)，可显著抑制共振并提升稳固性。这种创新的设计能大幅提高位置稳定性，尤其在光栅的共振频率下，并增强了光栅在强烈振动的极端条件下的适应性。FORTiS光栅使用两个调谐质量阻尼器来抵消垂直轴和水平轴上的振动，超过30 g也能稳定工作。



FORTiS光栅采用两个调谐质量阻尼器(TMD)来抵消垂直轴和水平轴上的振动。



市场竞争激烈

随着中国产业的升级和自动化需求的增加，数控机床在国内市场的应用越来越广泛。然而，市场的进一步开放和国际合作的深入也带来了激烈的竞争。煜众深知，唯有不断创新和提升产品性能，才能赢得客户的信赖。因此，他们选择了雷尼绍的光栅系统，以提升机床的整体性能，并为客户提供更高的附加价值。

煜众董事长耿兴表示：“雷尼绍的售后支持十分到位，反馈也非常迅速。我印象深刻的是，第一次采购雷尼绍光栅时，我们发现机床在未安装光栅尺的情况下，其重复定位精度已达 $\pm 4 \mu\text{m}$ 。安装了雷尼绍FORTiS光栅后，重复定位精度提高到了 $\pm 2 \mu\text{m}$ 以内，这大大提升了我们设备的加工精度和稳定性。”

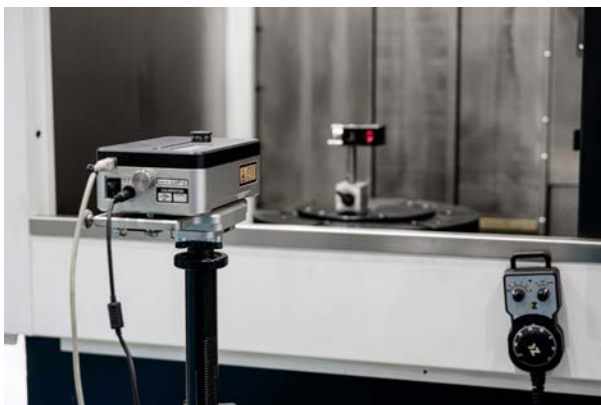


机床检测

煜众多年来一直是雷尼绍的忠实用户，除了光栅产品外，还采用了多款机床性能优化相关产品，包括HPMA系列对刀臂，OMP40和RMP40系列工件测头。这些产品帮助煜众提高了工件质量，并降低了废品率。在机床组装过程中，煜众使用XL系列激光干涉仪对每一台机床的每根运动轴进行精确检测，以实现更高的定位精度。其检测标准不仅符合国际ISO标准，还满足JIS和VDI标准，确保了产品的高质量和可靠性。

MT
1000
MULTI-TASKING
VERTICAL
LATHE

YUZHONG
SMART



详情请访问www.renishaw.com.cn/Yuzhong

#雷尼绍

雷尼绍（上海）贸易有限公司

中国上海市静安区江场三路288号18幢楼1楼
200436

+86 21 6180 6416

+86 21 6180 6418

shanghai@renishaw.com

如需查询全球联系方式，请访问 www.renishaw.com.cn/contact

在出版本文时，我们为核实本文的准确性作出了巨大努力，但在法律允许的范围内，无论因何产生的所有担保、条件、声明和责任均被排除在外。RENISHAW保留更改本文和本文中规定的设备和/或软件以及规格说明的权利，而没有义务提供有关此等更改的通知。

© 2024 Renishaw plc. 版权所有。

未经Renishaw事先书面同意，不得以任何手段复印或复制本文的全部或部分内容，或将本文转移至任何其他媒介或转成任何其他语言。

RENISHAW®和测头图案是Renishaw plc的注册商标。Renishaw产品名、型号和“apply innovation”标识为Renishaw plc或其子公司的商标。其他品牌名、产品名或公司名为其各自所有者的商标。Renishaw plc. 在英格兰和威尔士注册。公司编号：1106260。注册办公地：New Mills, Wotton-under-Edge, Glos, GL12 8JR, UK。



扫描
观看视频



扫码关注
雷尼绍官方微信

发布：2024.11