

RESOLUTE™绝对式光栅在直驱旋转工作台上的应用

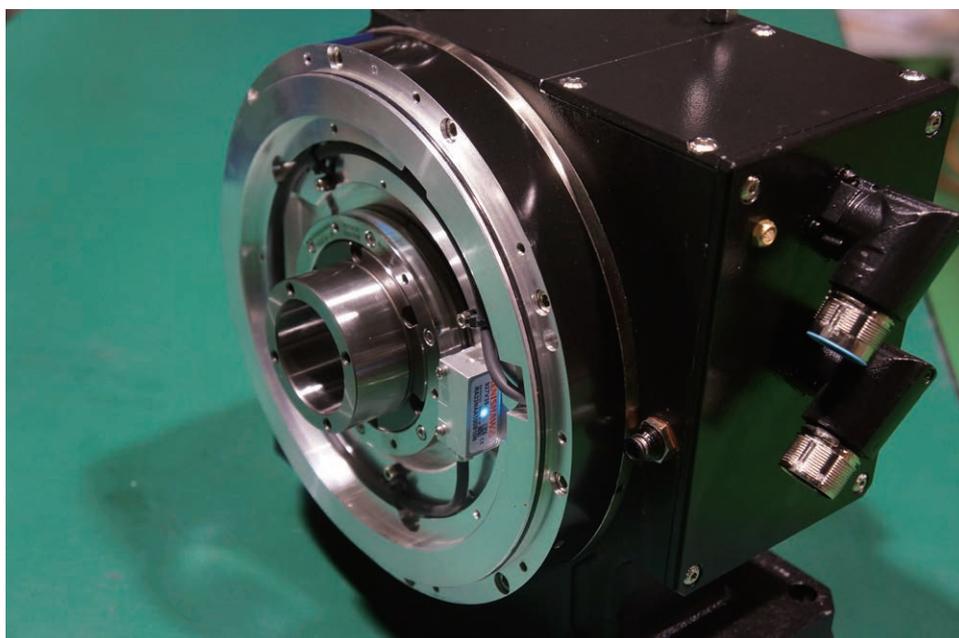
加工技术的进步以及市场对高质量产品的旺盛需求促使机床制造商不断向更高技术领域迈进。现代金属模具制造技术日趋成熟，与此同时，原材料成本也在不断上涨。受此诸多因素影响，市场逐渐朝“高速轻切削”的方向发展。利用目前的模具技术生产出的工件已非常接近目标尺寸，仅需要再经过轻度切削就能准确达到最终尺寸，其效率较以往传统加工方法高出不少。台湾晟昌机电股份有限公司（以下简称“晟昌”）预见到未来直驱旋转工作台（以下简称“转台”）在机床上使用的优势和潜力，近年积极开发出多款高性能直驱转台，大大提升了相关领域的精密加工效率和良品率。雷尼绍RESOLUTE系列绝对式圆光栅可使用多款工业串行通信协议，为晟昌的转台提供高性能和稳定的位置反馈解决方案。

直驱转台 — 未来趋势

直驱转台免除了传统蜗轮蜗杆驱动转台所需要的传动机构和相关组件，具有转速高、响应快、

无反向间隙、噪音低和体积紧凑等优点。从长远来看，它能够有效协助客户节省加工时间和成本。

以往直驱转台因制造成本高昂及力矩不足，一直未能真正普及。然而，近年随着相关行业加工工艺的提升，此类转台的应用领域已逐渐扩大。传统3轴机床加装第4轴、第5轴的转台后，可一次性完成多面体加工，无论是产能还是效率均得到充分提升。晟昌总经理彭昭群先生在分享他对直驱转台市场发展的看法时，谈到：“直驱转台在我看来就像一个‘低转速内藏式主轴’，视加工复杂程度而定，一般转速在200 RPM以下。相比高速主轴，转台的技术门槛相对较低，制造成本的控制则是确保成功的一个关键因素。台湾的制造业体系完善，在加工工艺成本方面有一定的优势。此外，晟昌拥有丰富的机电整合经验，电机的定转子和绕线等制程均可自主完成，其他零部件也大部分采购自台湾本土企业。我们的转台在市场上一直备受客户青睐，目前已在不少知名智能手机生产商的机床上二十四小时不间断工作。”

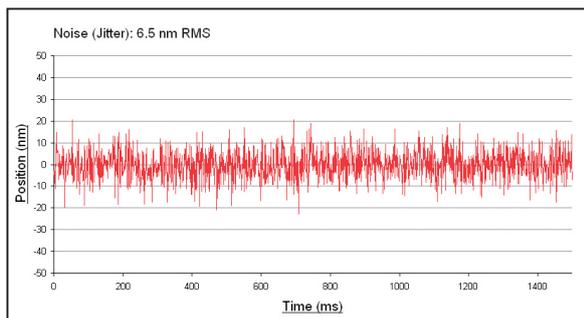


RESOLUTE系列绝对式光栅在转台上的应用

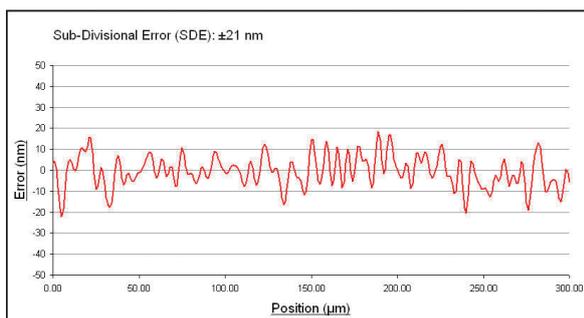
影响转台精度的因素

运动控制系统的误差受诸多因素影响，这些误差主要来自各个机械零部件、传动机构以及定位系统（光栅）等。其中，作为关键组件之一的光栅本身的刻度误差、细分误差、安装稳定性（受偏心、温度和振动等因素影响）以及抖动误差等都会直接影响系统的整体精度。光栅的栅距越小，抖动和细分误差就会越低，定位的精度和速度纹波就会越好，这意味着系统将有更流畅的速度控制和更高的位置稳定性。对于转台这类需要极高精确性和稳定性的设备而言，这一点尤其重要。RESOLUTE系列光栅拥有30 μm的微小栅距，细分误差仅 ± 40 nm，抖动误差低于10 nm RMS，是市场上为数不多能提供如此优异性能的光栅。

光栅的误差可分为重复性和非重复性两类：重复性误差是指来自光栅本身的误差，或光栅安装后所产生的误差，而非重复性误差是指因传动系统的轴承反向间隙而产生的误差，以及因连接轴的抗扭刚度不足而产生的误差等；重复性误差一般可通过补偿将其降低，非重复性误差则无法消除。带轴承的封闭式圆光栅会产生如连接件间隙、轴跳动、机械滞后等非重复性误差，而非接触式开放式光栅则没有这个问题，因此绝大部分直驱转台都会选用开放式光栅。



RESOLUTE抖动误差低于10 nm RMS



RESOLUTE超低细分误差 (± 40 nm)

定制化方案

就目前市场而言，虽然采用工业计算机控制器的机床有上升的趋势，但大多数主流机床仍采用FANUC、SIEMENS、MITSUBISHI等知名的传统控制器，原因是客户普遍对这些品牌控制器的稳定性更有信心。彭总经理说道：“高速轻切削是未来机床加工的发展方向，我们的转台业务就是要按照客户的需求（如控制器规格等），提供可与其控制器连接的标准和定制化转台方案。作为转台中的一个关键部件，光栅规格的多样性和兼容性是我们在选型时一个重要的考虑因素。雷尼绍RESOLUTE光栅产品的兼容性很强，涵盖一系列工业通信协议，包括BISS（适用于工业计算机控制器）、FANUC、MITSUBISHI、PANASONIC和SIEMENS等等，另外供选择的圆光栅直径尺寸也十分齐全，为我们的产品设计提供了很大的便利。”



RESOLUTE系列绝对式圆光栅

提升产品竞争力

晟昌充分利用其在电机研发领域多年积累的经验与优势，积极开发具有特色和潜力的直驱产品，以提升其产品在市场上的竞争力。彭总经理说道：“我们开发的转台，其特色之一就是性价比高。相比市场上同类型的产品，晟昌提供的产品规格有相当的竞争力。但是，这也意味着我们必须从设计、零部件采购到生产等的各个环节严格控制成本，而雷尼绍则是其中能满足我们需求的供货商之一。”晟昌的SDRT系列转台设计紧凑，具有高扭力和高响应速度等优点，配置雷尼绍RESOLUTE RESA系列绝对式圆光栅，提供23位分辨率，转台的定位精度和重复性在补偿后分别可达到 ± 10 角秒和 ± 4 角秒，最高转速达200 RPM，提供IP67的防护等级，足以满足目前绝大多数精密

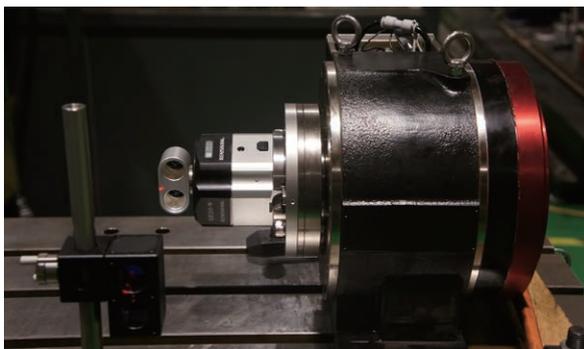
轻加工的要求。彭总经理继续说道：“我们的转台内部结构设计几乎没有多余空间，因此光栅读数头的体积必须轻巧。圆型栅尺必须是中空形，安装便利性则是另一重要的考虑因素；雷尼绍圆光栅的锥面安装方式，能够有效降低安装误差并提升我们的组装效率，而且安装简单，经雷尼绍工程师示范后很快就能掌握。”

质量验证

产品的销售策略在市场竞争中固然重要，但归根结底产品本身的质量好坏才是成功的关键。彭总经理说道：“晟昌的每个转台在完成组装并出厂前都必须经过严格的质量验证。目前我们使用两套雷尼绍XL-80激光干涉仪搭配XR20-W回转轴校准装置来检测转台的精度并进行定位补偿。一般从事这类轻加工的机床用户对转台的重复性和稳定性都有相当高的要求。雷尼绍的校准设备在国际测量行业拥有权威地位，这大大提升了客户对我们转台的信心。”雷尼绍XL-80系列激光校准设备采用符合ISO 9000系列国际质量标准认证要求且可追溯的系统与方法，确保客户能对产品进行精确的校准和质量控制。



XL-80激光干涉仪搭配XR20-W回转轴校准装置



XR20-W回转轴校准装置进行转台精度检测和定位补偿

关于晟昌

晟昌机电股份有限公司专门研发各类机械专用电机，产品种类涵盖在各种机器上使用的伺服电机、线性电机、直驱电机和内藏式定转子等。他们生产的主轴电机，其性能和质量足以媲美欧美及日本等先进工业国家的同类产品。目前，晟昌产品已外销到全球三十多个国家和地区，深受客户青睐；近年晟昌更积极开发可与各种机床控制器搭配使用的直驱转台，以迎合机床市场未来的发展趋势。



晟昌员工与雷尼绍工程师合影

www.renishaw.com.cn/encoders

关于雷尼绍

雷尼绍是世界工程技术领域公认的领导者，在产品开发 and 制造技术的创新方面享有盛誉。自1973年成立以来，雷尼绍便致力于为全球不同规模的企业提供创新产品，旨在帮助企业提高生产力、改善产品质量并提供性价比优异的自动化解决方案。

遍布世界各地的子公司及经销商为用户提供优质服务和技术支持。

产品包括：

- 用于设计、原型制作及产品制造的增材制造和真空铸造技术
- 口腔CAD/CAM扫描系统和口腔产品
- 用于高精度线性、角度和旋转位置反馈的编码器系统
- 坐标测量机 (CMM) 与比对仪专用夹具系统
- 用于加工作件比对的比对仪
- 用于恶劣环境的高速激光扫描系统
- 用于机器性能测量和校准的激光干涉仪与球杆仪
- 用于神经外科的医疗设备
- 用于数控机床工件找正、对刀及检测的测头系统和软件
- 用于材料无损分析的拉曼光谱仪
- 坐标测量机专用传感器系统和软件
- 坐标测量机和机床测头专用测针



扫描关注雷尼绍官方微信

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



RENISHAW已尽力确保发布之日此文档的内容准确无误，但对其内容不做任何担保或陈述。RENISHAW不承担任何由本文档中的不准确之处以及无论什么原因所引发的问题的相关责任。

©2016 Renishaw plc. 版权所有。
Renishaw保留更改产品规格的权利，恕不另行通知。
RENISHAW标识中使用的**RENISHAW**和测头图案为Renishaw plc在英国及其他国家或地区的注册商标。
apply innovation及Renishaw其他产品和技术的名称与标识为Renishaw plc或其子公司的商标。
本文件中使用的任何其他品牌名称和名称均为其各自所有者的商品名、商标或注册商标。



H - 3000 - 5050 - 01

文档编号: H-3000-5050-01-A
发布: 2016.08