

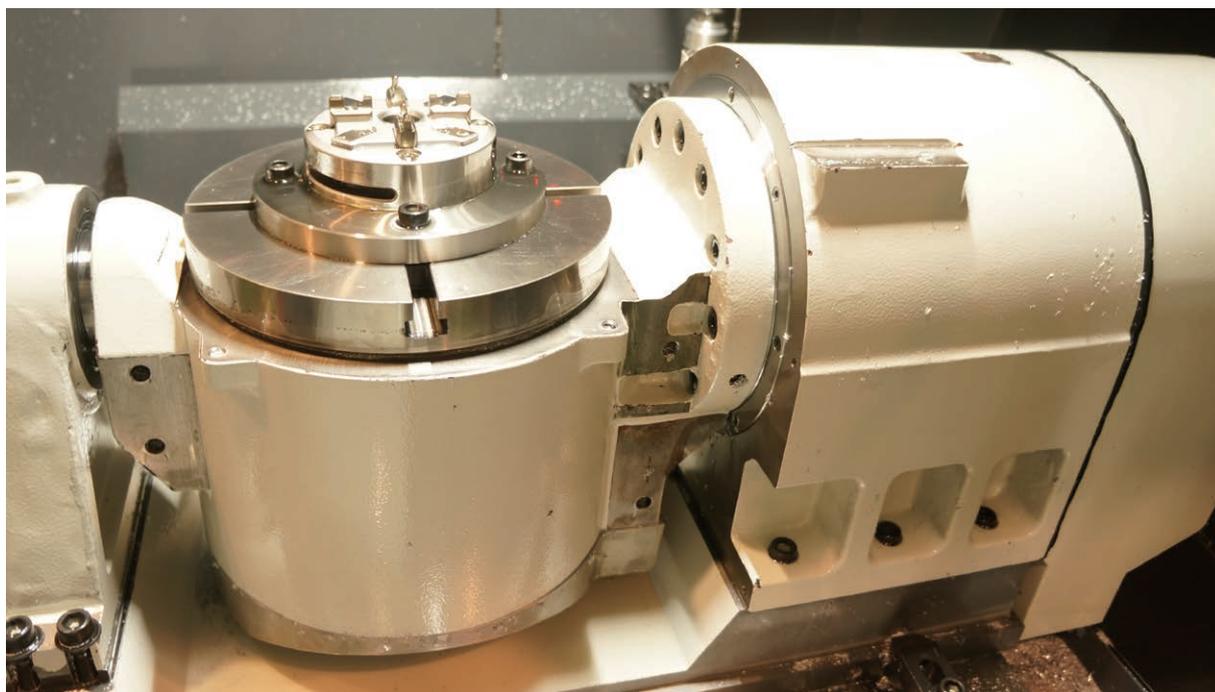
## “绝对”出色的旋转工作台

机床在现今工业领域具有不可或缺的地位。由于近年来5轴机床的普及，工业产品，特别是一些要求精细加工的产品，其设计的灵活性大大提升。以往不能实现批量生产的复杂设计，现在都能一一实现，而且效率和质量更高。我们每天使用的智能手机和平板电脑等电子产品的金属机身，都是通过这些先进的机床加工而成的。目前多轴复合机床的技术发展渐趋成熟，对旋转工作台（简称转台）的精度和速度的要求不断提升。ITRI — 台湾工业研究院（简称工研院）看准未来市场的庞大需求，自主开发了双轴转台，配置雷尼绍RESOLUTE™系列绝对式圆光栅，通过Panasonic串行协议连接到内部开发的控制器上，协助业界开发具竞争力的转台方案。

### 转台在机床上的价值

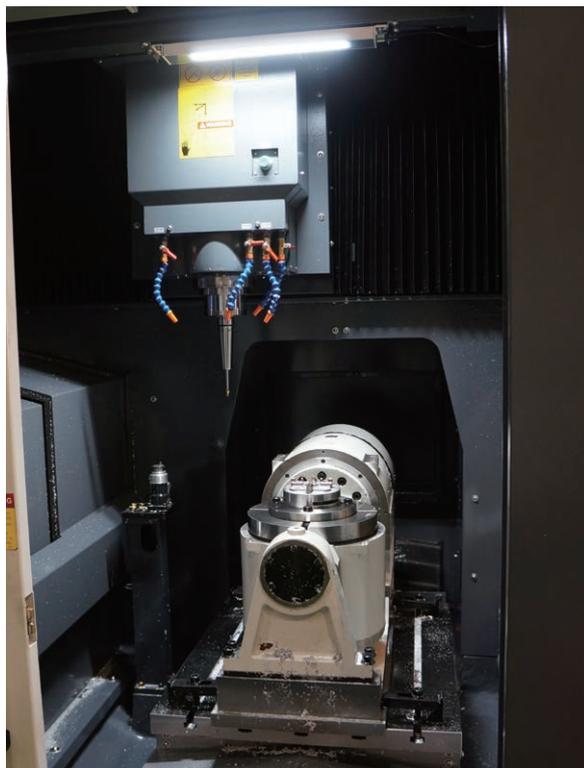
转台是机床中一个十分重要的附加组件，当需要加工具有复杂曲面的工件时尤其如此。厂商应对不同的加工需求开发各种不同结构的转台。

转台的使用可扩展加工中心的加工自由度，提供第4轴、第5轴旋转轴。传统的3轴加工中心没有配置转台，工件被固定在加工台面上，每次的加工面只有顶面，而5轴加工中心，通过旋转台的移动，工件只需装夹一次即可完成5面体的加工，大大缩短装卸工件的时间。台湾工业研究院资深工程师陈冠文先生解释转台的结构：“市场上的转台种类繁多，有单轴、双轴摇篮、多心轴式等等。结构主要由本体、主轴承、工作盘面、传动系统、伺服电机、光栅及刹车系统所组成。为了降低成本，大部分组件都是我们自主开发或在本地采购。经过多年努力，整体成本目前已较众多国际品牌大幅降低50%以上，而我们的最终目标就是把这些技术和生产方案转移到本地的厂商，协助他们开发具竞争力的转台。”



双轴直驱旋转工作台

工研院开发的转台配有旋转轴和倾斜轴，两者均采用自主开发的直驱电机，优点在于其高转矩、高刚性、低磨损及无反向间隙等，前者容许360度转向，后者转动范围为170度。两轴均配置RESOLUTE RESA圆光栅，提供23 Bit分辨率，连接Panasonic伺服驱动和工研院自主开发的控制器。转台两轴整体定位精度和重复精度分别为±10角秒和±5角秒，系统最小分辨率达0.001度。盘面直径为250 mm，提供扭力为170/300 Nm（旋转轴）和245/440 Nm（倾斜轴）。



旋转工作台安装在机床上

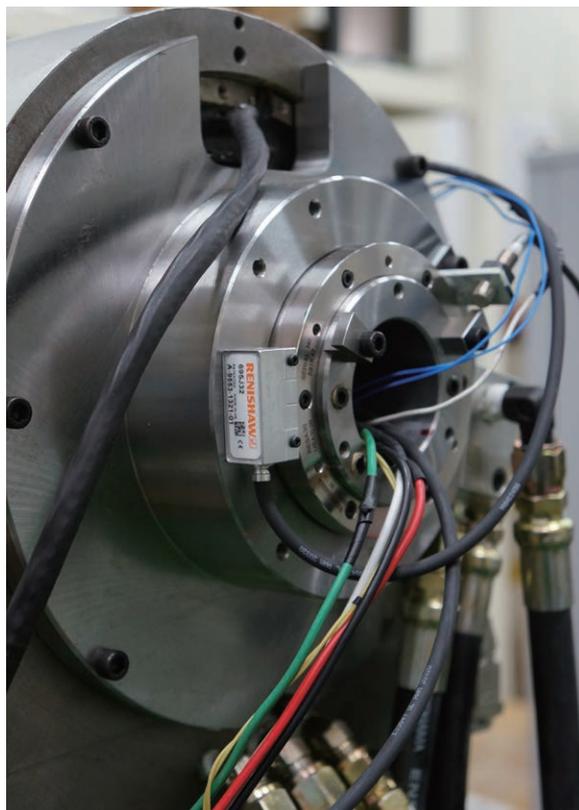
### RESOLUTE绝对式光栅

直驱电机机构设计的特性促使光栅一般内藏在电机内，由于电机内部空间有限，故对光栅读数头的体积有严格的要求，设计必须紧凑。陈冠文先生说道：“我们在光栅选型时，体积是重要的考虑因素之一，而且必须选开放式的光栅，原因是封闭式光栅有封装外壳，体积过于庞大，一般不适合安装在直驱电机的机构上。另外加工中心的工作环境一般十分严峻，充斥大量切削残屑、油渍等污染物，不过由于光栅内藏在电机内，故对开放式光栅来说不是问题。RESOLUTE的防护等级达IP64，足以应付一般污染，就算是光栅意外被冷却液或削屑弄脏，清洁后即可正常工作。”

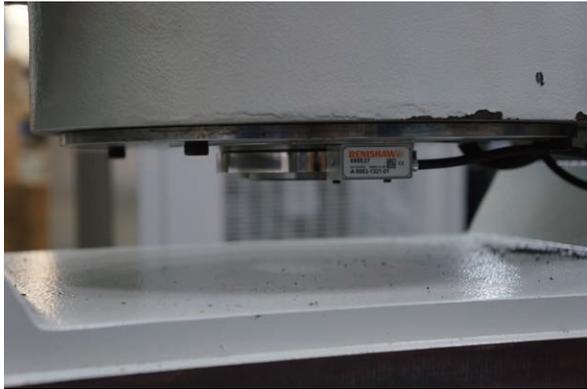
雷尼绍RESOLUTE绝对式光栅设计紧凑，读数头尺寸仅36 x 14.9 x 16.5 mm，是市场上少数高规格但体积轻巧的光栅，支持多种工业串行协议。读数头采用先进光学滤波镜组，有效过滤因光栅尺上的污染物而造成的噪声，维持超低的噪声等级（抖动达10纳米RMS）以促成绝佳的位置稳定性，同时从根本着手使用强化型的检测机制，实现仅±40纳米的极低细分误差（SDE），促使机床加工出表面更加光滑的工件。

### 提升生产效率

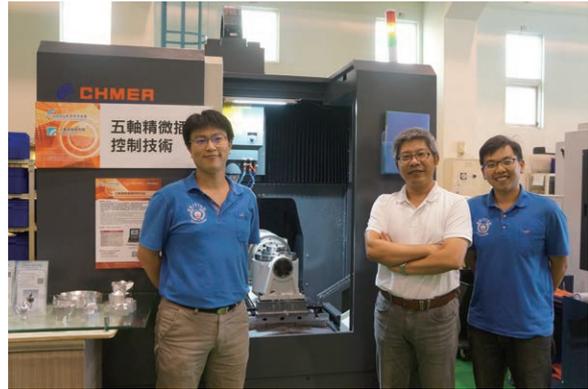
时间就是金钱，特别是在现今产品生命周期缩短，产品多样化的激烈竞争年代。生产商在追求产品的质量以满足客户要求的同时，必须不断提升生产效率，务求新产品能尽快推出市场，这就要求相应提升生产设备的效率加以配合。陈冠文先生说道：“转台速度的提升能显著降低整体生产成本，要知道有些规模庞大的生产线每天有数以万计的设备投产，或大或小的任何停顿和延误都会造成整体成本的上升。绝对式光栅其中一个特点就是每次启动时实时采集绝对位置，无须返回原点，而且在电源重启或更换断刀后能在停顿位置继续执行先前的工作，不像增量式光栅需要重新返回原点重启，这无疑大大缩短了整体生产时间。”



RESOLUTE圆光栅在倾斜轴上



RESOLUTE圆光栅在旋转轴上



左起:工研院经理陈俊皓先生、资深工程师陈冠文先生和王懋先生

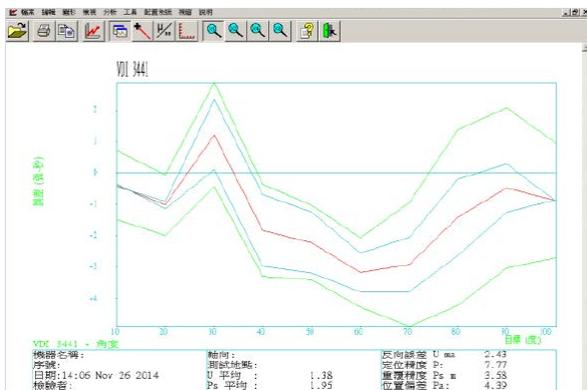
### 定制化方案

工研院一直致力于开发业界新技术，如其他创新者一样，在开发过程中难免会碰到一些挑战。陈冠文先生说道：“我们当初的计划就是要做一款具竞争力的转台，鉴于工研院与Panasonic多年友好关系和对其产品的经验，我们选择采用Panasonic伺服驱动。不过当时市场上并没有能满足我们规格要求同时兼容Panasonic串行协议的开放绝对式圆光栅。我们只好尝试联络光栅厂商查询定制化方案，幸好最后与雷尼绍达成共识，他们愿意为我们开发相关的RESOLUTE绝对式圆光栅，经过Panasonic、工研院与雷尼绍三方的努力，最后得以成功开发出台湾地区第一台采用Panasonic串行协议的直驱转台。与雷尼绍合作多年，有感他们的售后支持一直做得十分到位，而RESOLUTE光栅的表现与我们采用过的SiGNUM™系列增量式光栅和XL-80激光干涉仪同样出色。”

### 公司简介

工业技术研究院成立于1973年，是国际级的应用科技研发机构，拥有近6000位科技研发精英，其宗旨是以科技研发带动产业发展，创造经济价值，增进社会福祉。成立四十年来，累积超过2万件专利，培育及孵化260家公司。工研院提供全方位的研发合作与商业顾问服务，包括新技术与新产品委托开发、小型试量产、制程改善、校准测量，以及技术转移、知识产权增值服务等，并设置开放实验室及孵化中心，积极培育及推动创业公司发展，加速产业技术开发及孕育新兴高科技产业。

[www.renishaw.com.cn/encoders](http://www.renishaw.com.cn/encoders)



转台精度检测结果（使用雷尼绍XL-80激光干涉仪）

## 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
- 用于加工作件比对测量的比对仪
- 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

如需查询全球联系方式，请访问 [www.renishaw.com.cn/contact](http://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。