

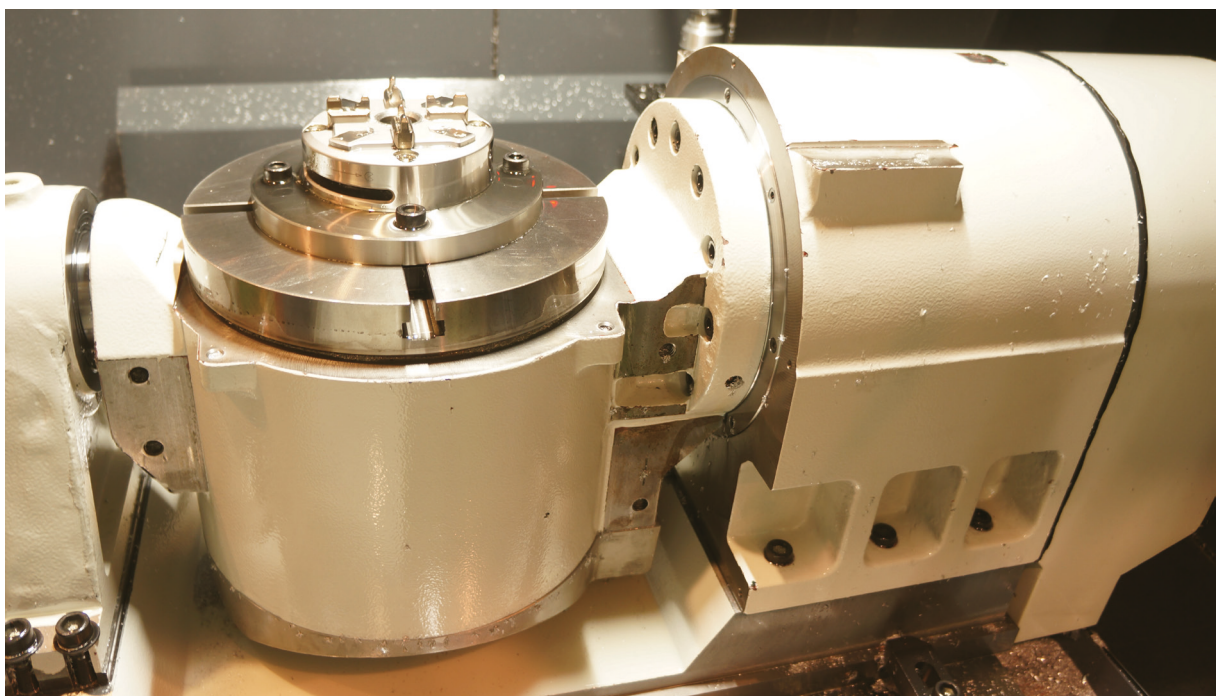
“絕對” 出色的旋轉工作台

機床在現今工業領域具有不可或缺的地位。由於近年來5軸機床的普及，工業產品，特別是一些要求精細加工的產品，其設計的靈活性大大提升。以往不能實現批量生產的複雜設計，現在都能一一實現，而且效率和品質更高。我們每天使用的智慧手機和平板電腦等電子產品的金屬機身，都是通過這些先進的機床加工而成的。目前多軸複合機床的技術發展漸趨成熟，對旋轉工作台（簡稱轉台）的精度和速度的要求不斷提升。ITRI — 臺灣工業技術研究院（簡稱工研院）看准未來市場的龐大需求，自主開發了雙軸轉台，配置雷尼紹RESOLUTE™系列絕對式光學旋轉編碼器，通過Panasonic串列協定連接到內部開發的控制器上，協助業界開發具競爭力的轉台方案。

轉台在機床上的價值

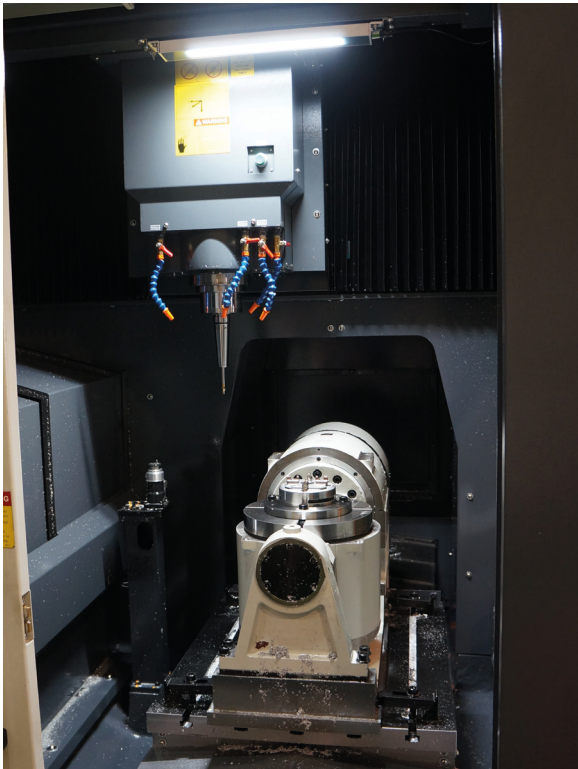
轉台是機床中一個十分重要的附加元件，當需要加工具有複雜曲面的工件時尤其如此。廠商應對不同的加工需求開發各種不同結構的轉台。

轉台的使用可擴展加工中心的加工自由度，提供第4軸、第5軸旋轉軸。傳統的3軸加工中心沒有配置轉台，工件被固定在加工台面上，每次的加工面只有頂面，而5軸加工中心，通過旋轉台的移動，工件只需裝夾一次即可完成5面體的加工，大大縮短裝卸工件的時間。臺灣工業研究院資深工程師陳冠文先生解釋轉台的結構：“市場上的轉台種類繁多，有單軸、雙軸搖籃、多心軸式等等。結構主要由本體、主軸承、工作盤面、傳動系統、伺服馬達、編碼器及車系統所組成。為了降低成本，大部分組件都是我們自主開發或在本地採購。經過多年努力，整體成本目前已較眾多國際品牌大幅降低50%以上，而我們的最終目標就是把這些技術和生產方案轉移到本地的廠商，協助他們開發具競爭力的轉台。”



雙軸直驅旋轉工作台

工研院開發的轉台配有旋轉軸和傾斜軸，兩者均採用自主開發的直驅馬達，優點在於其高轉矩、高剛性、低磨耗及無反向間隙等，前者容許360度轉向，後者轉動範圍為170度。兩軸均配置RESOLUTE RESA絕對式旋轉編碼器，提供23 Bit解析度，連接Panasonic伺服驅動和工研院自主開發的控制器。轉台兩軸整體定位精度和重複精度分別為 ± 10 角秒和 ± 5 角秒，系統最小解析度達0.001度。盤面直徑為250 mm，提供扭力為170/300 Nm（旋轉軸）和245/440 Nm（傾斜軸）。



旋轉工作台安裝在機床上

直驅馬達內的RESOLUTE絕對式旋轉編碼器

直驅馬達機構設計的特性促使編碼器一般內藏在馬達內，由於馬達內部空間有限，故對編碼器讀頭的體積有嚴格的要求，設計必須緊湊。陳冠文先生說道：“我們在編碼器選型時，體積是重要的考慮因素之一，而且必須選開放式的編碼器，原因是封閉式編碼器有封裝外殼，體積過於龐大，一般不適合安裝在直驅馬達的機構上。另外加工中心的工作環境一般十分嚴峻，充斥大量切削殘屑、油漬等污染物，不過由於編碼器內藏在馬達內，故對開放式編碼器來說不是問題。RESOLUTE的防護等級達IP64，足以應付一般污染，就算是編碼器意外被冷卻液或削屑弄髒，清潔後即可正常工作。”

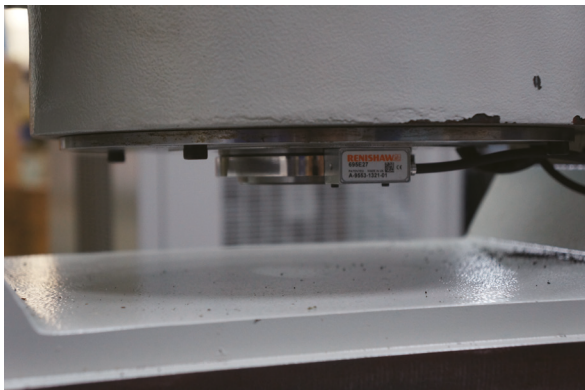
雷尼紹RESOLUTE絕對式光學編碼器設計緊湊，讀頭尺寸僅36 x 14.9 x 16.5 mm，是市場上少數高規格但體積輕巧的編碼器，支援多種工業串列協定。讀頭採用先進光學濾波鏡組，有效過濾因光學尺環上的污染物而造成的雜訊，維持超低的雜訊等級（抖動達10納米RMS）以促成絕佳的位置穩定性，同時從根本著手使用強化型的檢測機制，實現僅 ± 40 納米的極低細分誤差(SDE)，促使機床加工出表面更加光滑的工件。

提升生產效率

時間就是金錢，特別是在現今產品生命週期縮短，產品多樣化的激烈競爭年代。生產商在追求產品的品質以滿足客戶要求的同時，必須不斷提升生產效率，務求新產品能儘快推出市場，這就要求相應提升生產設備的效率加以配合。陳經理說道：“轉台速度的提升能顯著降低整體生產成本，要知道有些規模龐大的生產線每天有數以萬計的設備投產，或大或小的任何停頓和延誤都會造成整體成本的上升。絕對式編碼器其中一個特點就是每次啟動時即時採集絕對位置，無須返回原點，而且在電源重啟或更換斷刀後能在停頓位置繼續執行先前的工作，不像增量式編碼器需要重新返回原點重啟，這無疑大大縮短了整體生產時間。”



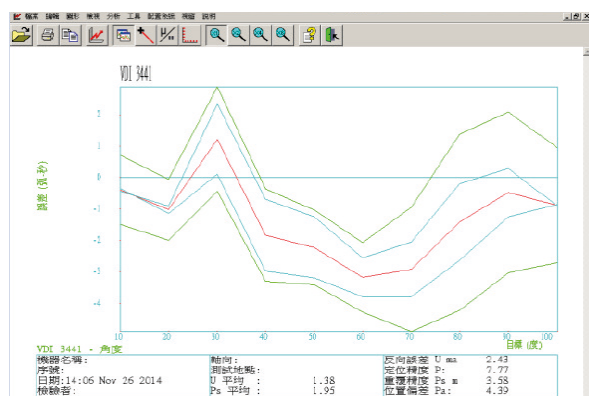
RESOLUTE光學編碼器在傾斜軸上



RESOLUTE光學編碼器在旋轉軸上

定制化方案

工研院一直致力於開發業界新技術，如其他創新者一樣，在開發過程中難免會碰到一些挑戰。陳冠文先生說道：“我們當初的計畫就是要做一款具競爭力的轉台，鑒於工研院與Panasonic多年友好關係和對其產品的經驗，我們選擇採用Panasonic伺服驅動。不過當時市場上並沒有能滿足我們規格要求同時相容Panasonic串列協定的開放絕對式旋轉編碼器。我們只好嘗試聯絡編碼器廠商查詢定制化方案，幸好最後與雷尼紹達成共識，他們願意為我們開發相關的RESOLUTE絕對式旋轉編碼器，經過Panasonic、工研院與雷尼紹三方的努力，最後得以成功開發出臺灣地區第一台採用Panasonic串列協定的直驅轉台。與雷尼紹合作多年，有感他們的售後支持一直做得十分到位，而RESOLUTE編碼器的表現與我們採用過的SiGNUM™系列增量式編碼器和XL-80雷射干涉儀同樣出色。”



轉台精度檢測結果（使用雷尼紹XL-80激光干涉儀）



左起: 工研院經理陳俊皓先生、資深工程師陳冠文、王騰懋

公司簡介

工業技術研究院成立於1973年，是國際級的應用科技研發機構，擁有近6000位科技研發精英，其宗旨是以科技研發帶動產業發展，創造經濟價值，增進社會福祉。成立四十年來，累積超過2萬件專利，培育及孵化260家公司。工研院提供全方位的研發合作與商業顧問服務，包括新技術與新產品委託開發、小型試量產、制程改善、檢校量測，以及技術轉移、智慧財產權增值服務等，並設置開放實驗室及孵化中心，積極培育及推動創業公司發展，加速產業技術開發及孕育新興高科技產業。

www.renishaw.com.tw/encoders

關於 Renishaw

Renishaw 在產品的開發與製造上堅持著多年以來積極創新的歷史傳統，已確立其在世界上工程技術領域不可撼動的領導地位。自1973年創立至今，公司不斷地提供尖端科技之產品，除了可以提高加工製程產能與改善產品品質外，並提供高經濟效益的自動化解決方案。

遍佈全球的子公司及經銷商網路為客戶提供優質便捷的全方位的服務與支援。

產品包括：

- 堆疊快速成型製造、真空鑄造、及微型射出成型之技術 - 用於設計開發、原型測試及生產等之應用
- 牙科 - CAD/CAM 假牙掃描系統及結構材料之供應
- 光學尺 - 高精度線性、角度及旋轉定位回饋系統
- 夾治具系統 - 應用於 CMM(三次元量床)及多功能檢具系統
- 多功能檢具系統 - 應用於加工零件之比對量測
- 高速雷射量測與探測系統 - 應用於險峻的地理環境
- 雷射干涉儀及循圓測試系統 - 應用於工具機性能診斷與量測校正
- 醫療儀器 - 腦神經外科手術應用
- 工具機測頭系統與軟體 - CNC 工具機工件座標設定、刀具檢測及工件量測之應用
- 拉曼光譜儀系統 - 非破壞性材料分析應用
- 測頭與軟體系統 - CMM(三次元量床)量測之應用
- 測針 - CMM 與工具機測頭系統之應用

有關全球聯繫之相關資訊，請上網站 www.renishaw.com.tw/contact。



RENISHAW 竭力確保在發佈日期時，此份文件內容之準確性及可靠性，但對文件內容之準確性及可靠性將不做任何擔保。RENISHAW 概不會就此文件內容之任何不正確或遺漏所引致之任何損失或損害承擔任何法律責任。

© 2015 Renishaw plc。保留所有權利。

Renishaw 保留更改產品規格之權利，恕不另行通知。

RENISHAW 及 RENISHAW 公司徽標中的測頭符號是 Renishaw 公司在英國及其他國家或地區的註冊商標。apply innovation, 及其他 Renishaw 產品和技術的名稱與命名是 Renishaw plc 及旗下子公司的商標。

本文件中使用的任何其他品牌名稱和產品名稱為各自所有者的商品名稱、服務標誌、商標或註冊商標。



H - 3000 - 5036 - 01

文件訂貨號:H-3000-5036-01-A

版本:11.2015