



左起：頒獎人卓文恒董事長、魏承弘同學、何昭慶教授

特別獎 線性移動台之體積誤差建模與量測

科技大學
作者



魏承弘
國立臺北科技大學
製造科技所

指導教授



何昭慶
專長領域 /
機器視覺、精密量測、線上
檢測、自動化製程診斷、工
業深度學習、嵌入式系統
開發

任一運動軸由於元件製造與組裝誤差，都存在六種自由度的幾何誤差。傳統對精密機器的幾何誤差測量方法都是逐項一一量測，不僅費時費力，價格也昂貴。本論文自行開發五自由度測量系統，結合了四自由度幾何誤差測量系統與LDDI雷射都卜勒位移器，並藉由精心設計過的光學組件相互搭配，實現同時對測量目標的五個自由度幾何誤差進行量測，包含了定位誤差、水平與垂直兩個方向的直線度誤差以及偏擺和俯仰兩個角度誤差，且只使用穩頻氦氖雷射管作為單光束雷射源。

本五自由度誤差量測系統具有結構簡單容易安裝、成本低以及高精度等優點，也因使用60 MHz的調頻光，具有高速度的特性，且可以進行長距離的實時測量，其直線度誤差測量精度為 $\pm 1 \mu\text{m}$ 、角度誤差測量精度為 $\pm 1 \text{ arc-sec}$ ，定位誤差測量精度為2 ppm。而在光軸與移動軸的校準上，透過可調式的折射鏡可快速地進行雷射光軸的對齊校準。

本論文並基於阿貝原則與布萊恩原則推導體積誤差公式，用五自由度誤差量測系統對AOI機台進行測量，再透過公式計算可得知機台的定位誤差。