

產學合作成果發表

專案 / 研究主題

五軸工具機之幾何誤差補償方法探討

學校系所： 國立中正大學 機械工程學系 前瞻製造系統頂尖研究中心

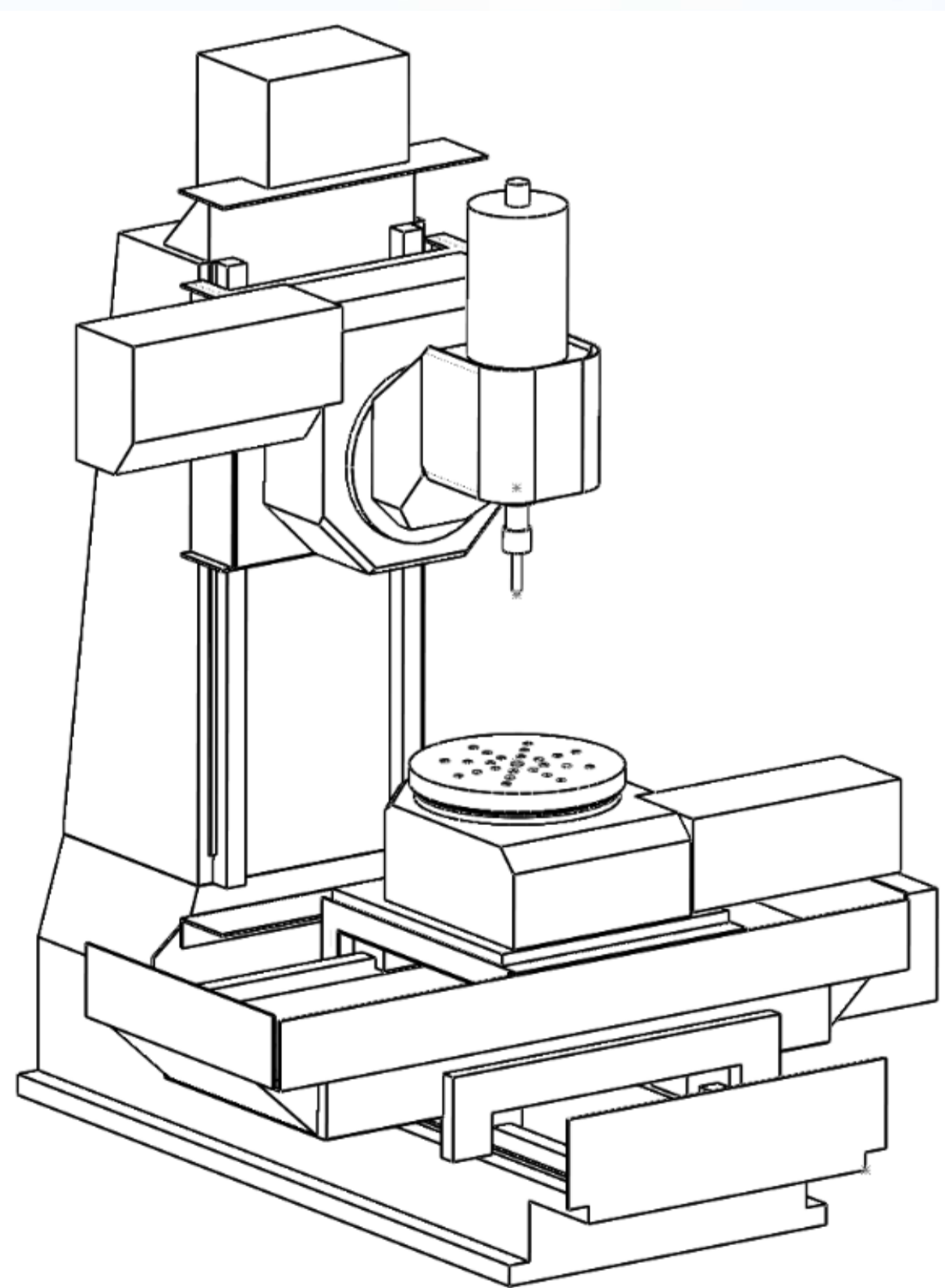
計畫主持人： 陳世樂 教授兼前瞻製造系統頂尖研究中心副主任、高永洲 合聘教授兼前瞻中心正研究員

合作夥伴： 永進機械

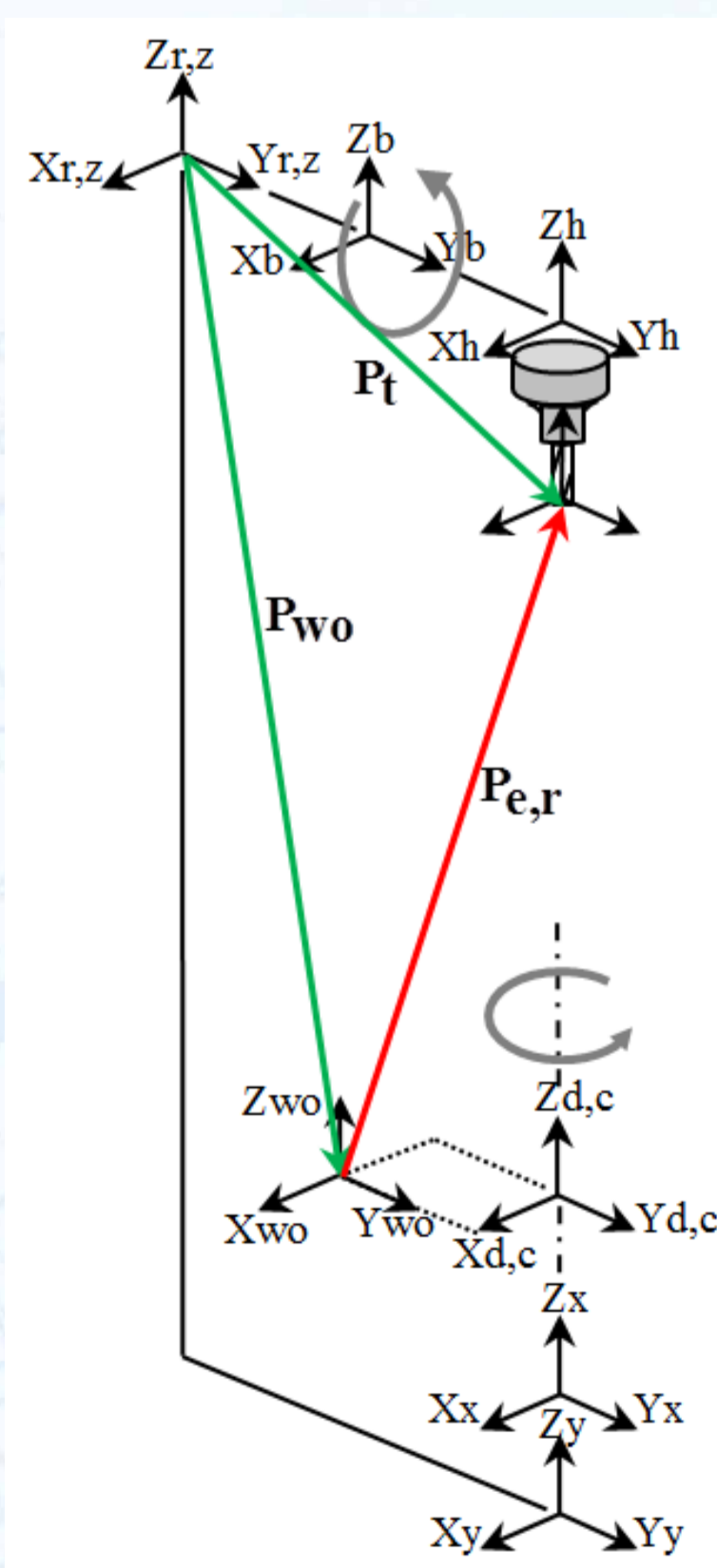
計畫重點： 在不考慮熱變形誤差情況下，先解工具機座標系統定義與機台構型，然後定義出各軸座標系位置，以齊次座標轉換矩陣 (Homogeneous Transformation Matrix, HTM) 建立五軸加工機之順、逆向運動學方程式，同時也建立出五軸加工機之幾何誤差模型。運用 Matlab 或其他 CAD/CAM 軟體驗證模型之準確性，最後進行實機操作與量測，並分析誤差模型靈敏度，及驗證準確度，確認此誤差模型是否達成加工精度提升之效果。

效益 / 特色： 此誤差模型將會包含機台各軸的幾何誤差，藉由此誤差模型可分析機台各軸誤差對機台精度之影響，確認機台誤差影響層面，幫助了解機台組立時須特別注意的環節，以利提升機台整體的精度與加工品質。

教授專長： 運動控制、訊號分析、磁浮系統控制



(圖 1)



(圖 2)

> 刀具端點相對於工件座標系在參考座標系之位置誤差

$$\begin{bmatrix} P_t \\ 1 \end{bmatrix} = {}^r T_t \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix} \quad \begin{bmatrix} P_{wo} \\ 1 \end{bmatrix} = {}^r T_{wo} \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix}$$

$$P_{e,r} = P_t - P_{wo}$$

> 刀具端點相對於工件座標系在參考座標系之指向誤差

$$\begin{bmatrix} O_w \\ 0 \end{bmatrix} = ({}^r T_w - {}^r T_{w,ideal}) \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix} \quad \begin{bmatrix} O_p \\ 0 \end{bmatrix} = ({}^r T_p - {}^r T_{p,ideal}) \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix}$$

$$O_{e,r} = O_p - O_w$$

(圖 3)