



2014 TAIROS 台灣智慧自動化與機器人展 產學合作成果發表

專案 / 研究主題

雙螺帽多珠卷滾珠螺桿之摩擦熱分析

學校系所：國立虎尾科技大學 動力機械系

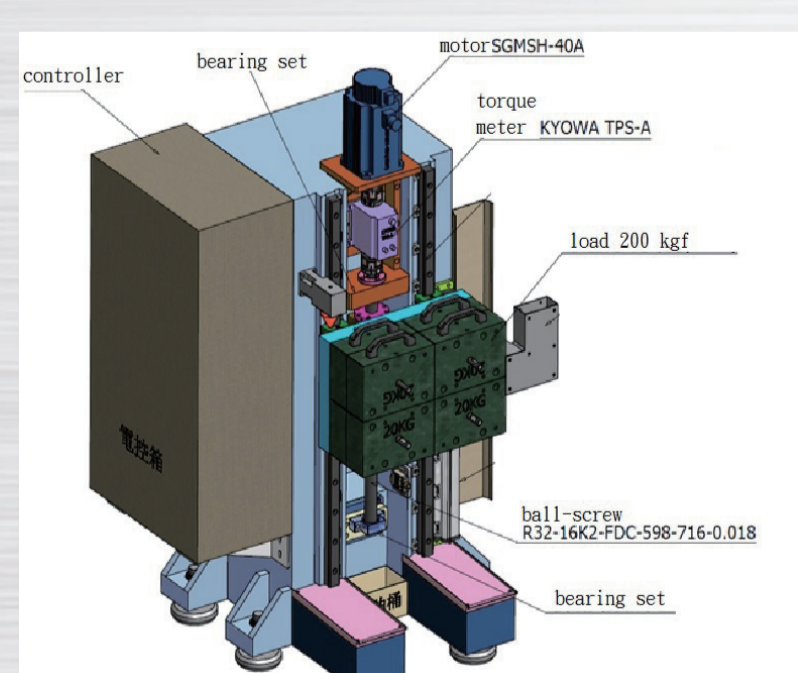
計畫主持人：魏進忠 副教授

合作夥伴：上銀科技

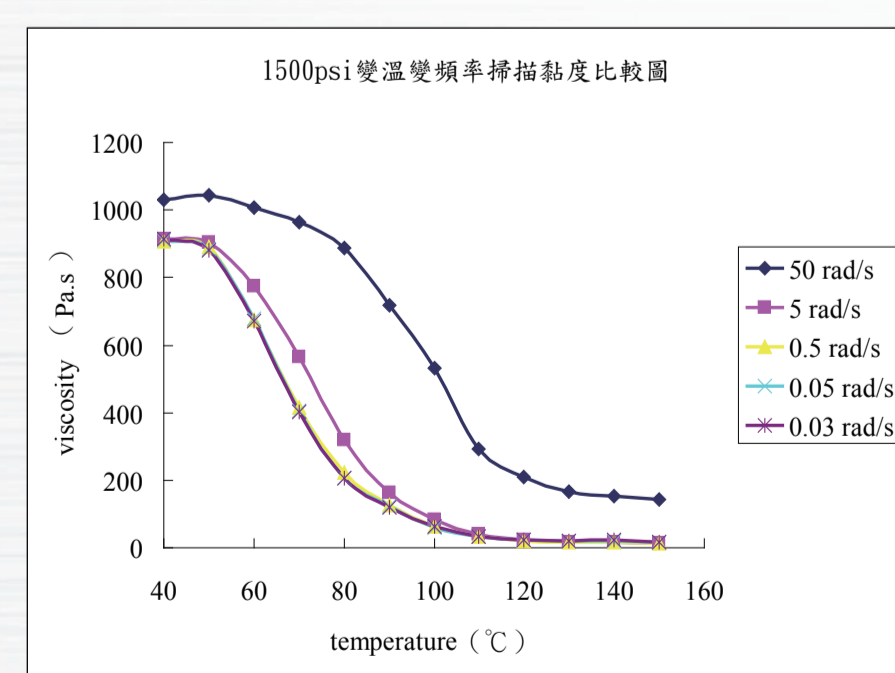
計畫重點： 滾珠螺桿在高速傳輸被廣泛應用於工業而且需求持續的增加，而傳統的潤滑油在高速滾珠螺桿裝置中經常使用，但現今的潤滑脂是比油更方便的潤滑劑，更加經常在高速設備使用。在高速工作的狀態下，會伴隨著較高的熱效應，它可以讓油脂隨著溫度升高進而影響到黏度降低。這將讓滾珠螺桿隨工作時間使用，使傳輸性能產生變化。本研究藉由上銀公司所提供之垂直軸式滾珠螺桿實驗機(圖1)，進行傳動性能實驗，並建立一個熱彈性黏性流體動力潤滑(EHL)分析模型來進行具預壓力的四珠卷滾珠螺桿摩擦力計算，油脂中的熱效應和真實流變性都被考慮於理論分析中(圖2)。計算出的滾珠與軌道接觸力以及摩擦力當作螺帽有限元素模型(圖3)的邊界條件(圖4)，通過實驗測試驗證螺帽的表面應變與溫度變化是否吻合，這項研究可協助了解摩擦熱效應對於具預壓的單螺帽滾珠螺桿(圖5)。

- 效益 / 特色：**
1. 完成高速螺旋面運動下螺帽表面應變分析與實驗驗證，如圖6所示。
 2. 完成傳動效能與設計參數之分析，如接觸角、螺旋角、珠卷與熱效應影響，可提供廠商設計高速螺桿之參考依據。
 3. 本計畫培育碩士與大專人才達10人以上，並已有4人進入工具機業界服務。
 4. 產生國內外專利3件，相關國際期刊論文發表8篇。

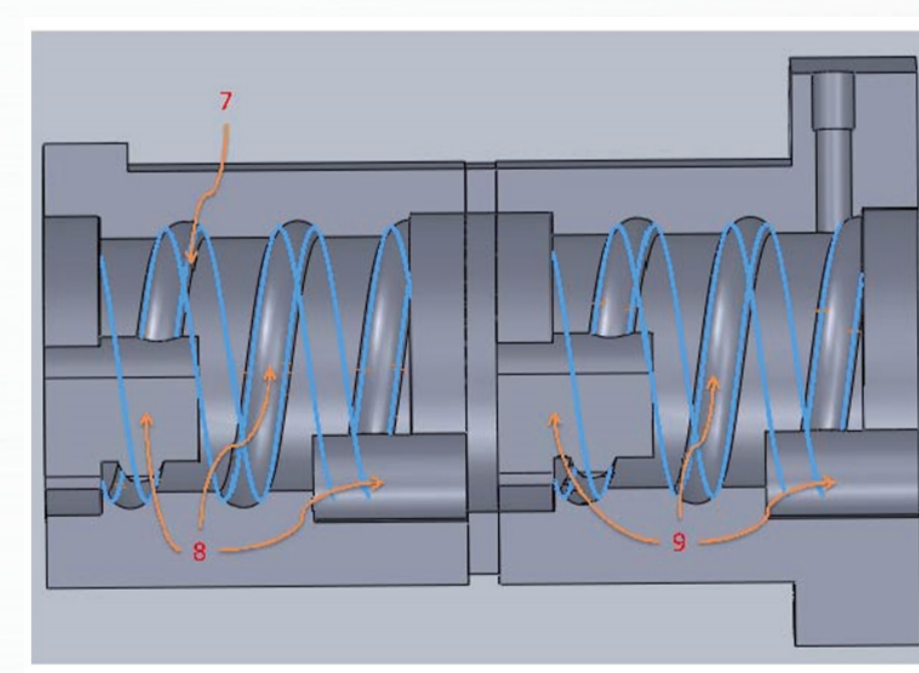
教授專長：精密機械、奈米磨潤與檢測、電漿工程



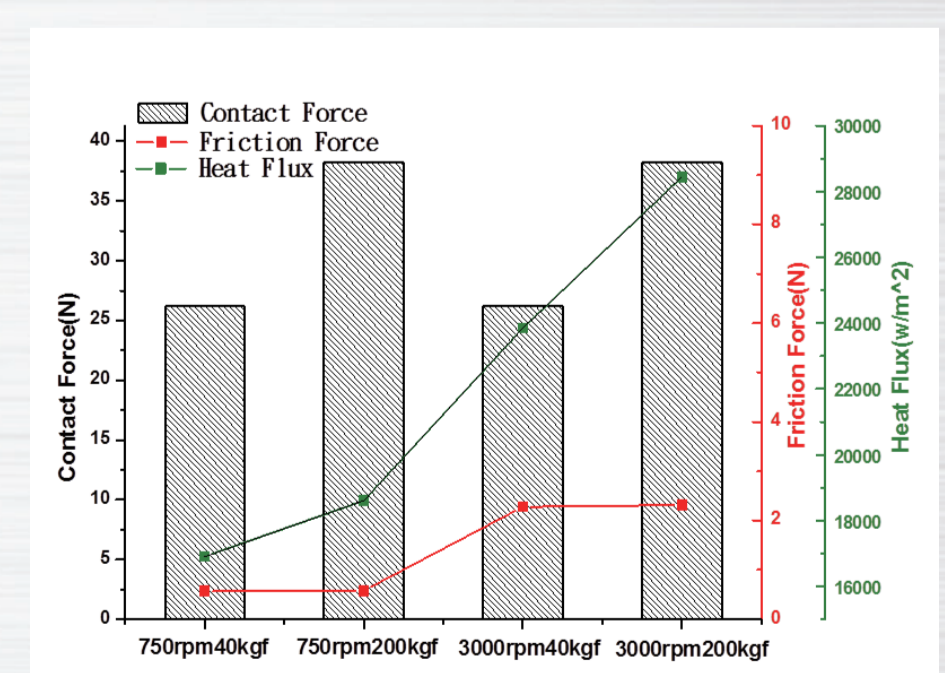
(圖1) 垂直軸螺桿測試機



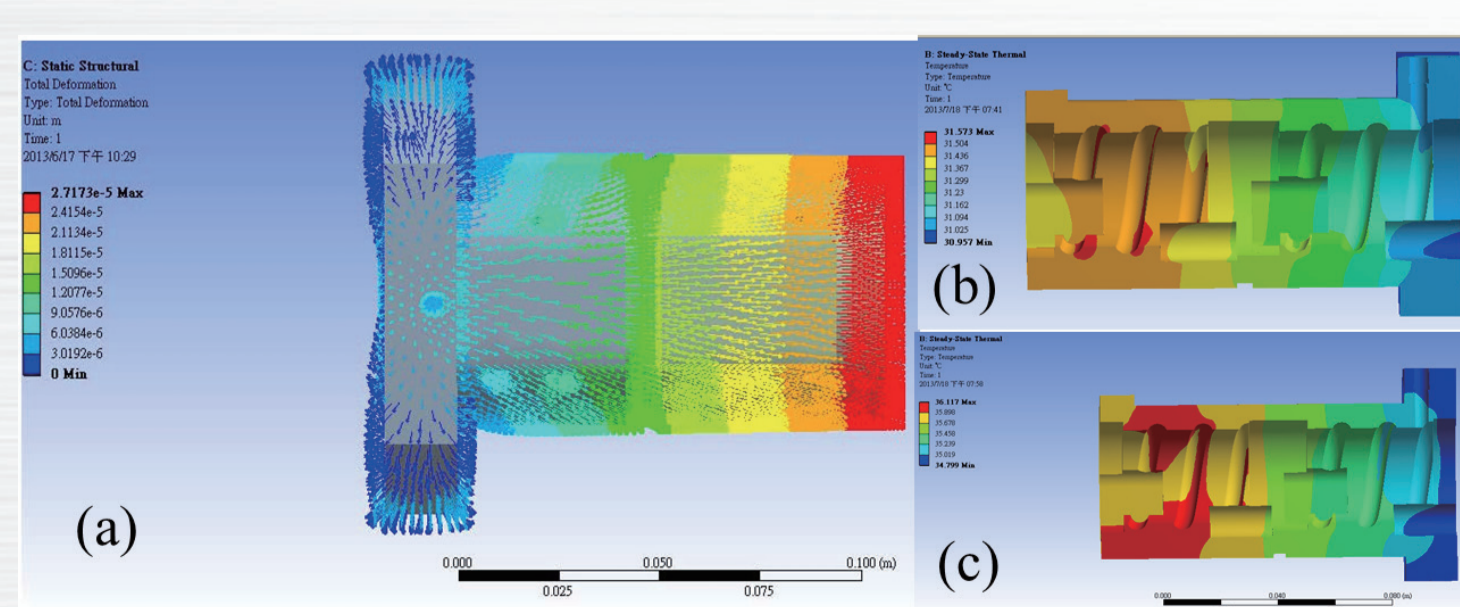
(圖2) 潤滑脂黏溫關係



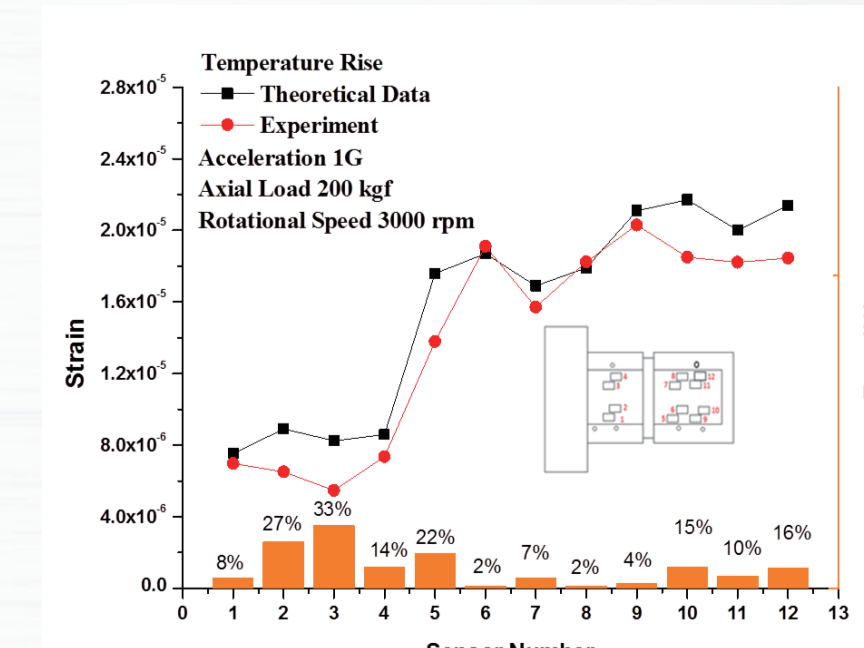
(圖3) 螺帽有限元素分析模型



(圖4) 不同操作條件下接觸力、摩擦力與熱通量



(圖5) (a) 螺帽應變變化：螺帽溫度分布 (b) 750 rpm, (c) 3000 rpm



(圖6) 螺帽表面應變理論分析與實驗驗證