

林昌進博士

成功大學教授

學歷

美國西北大學機械工程博士

國立成功大學機械工程碩士

國立成功大學機械工程學士

專長領域

光學追蹤與光學儀器設計

光學在量測上之應用

六軸工具研磨機研磨刀具

銑刀、鑽頭之設計與研磨

聯絡方式

pmlin@mail.ncku.edu.tw

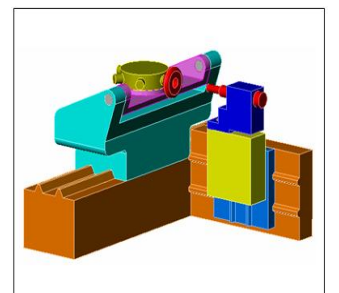
06-2757575 ext. 62170



光學追蹤與刀具設計研磨

使用歪斜光線追蹤法，應用在光感測器的讀數與誤差量之間的關係，再實際建構該光學感測儀器，以提高量測精度。以歪斜光線追蹤法推導照相機、光學系統的成像理論，取代以往只用薄透鏡或針孔照相機原理，量測精度較差的問題。在曲面高度量測上，利用歪斜光線追蹤法，解決因忽略曲面法線所造成的誤差。

探討六軸 CNC 工具研磨機研製刀具的螺旋槽與鑽腹、主切刀外型、鑽頂角大小、餘隙角及斜角，並應用到各種切削刀具作更深的研究。五軸工具機的製作與量測是以共軛曲面原理，推導各種凸輪的方程式，並導出五軸工具機的 NC 程式，並實際切削驗證理論。



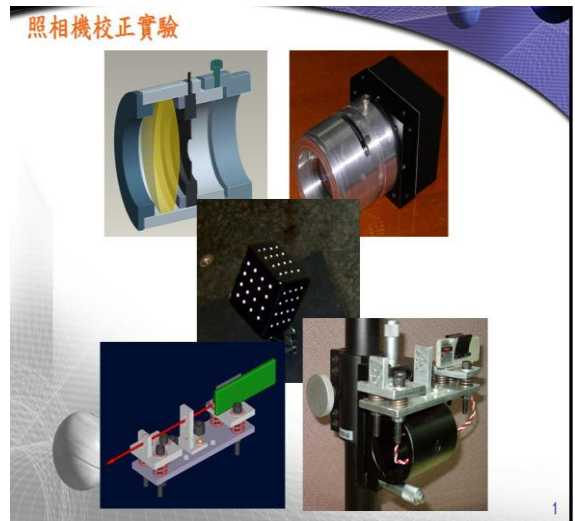
應用領域

近軸光線追蹤，誤差量測，光學表面高度量測，近軸光學追蹤法照相機校正，多軸刀具研磨機研製多槽鑽頭，多軸工具機切銷與線上量測，三次元量床量測，薄刃鑽頭之刀具路徑設計與加工，光電式六自由度量測系統，薄刃鑽頭之刀具路徑設計與加工

實驗室研究介紹

近軸光線追蹤法照相機校正

本研究室主要針對量測誤差的改善方法與應用進行研究，首先發展出一套幾何光學理論方法，將近軸光線追蹤法應用於照相機與滑動接頭誤差等方向，近軸光線追蹤法泛指以光線追蹤法建立照相機系統中物與像間的幾何關係。藉由此方法的啟發，發展出精確的誤差測量方法，廣泛應用在照相機、機器接頭與精密機械領域上。



光學表面高度量測儀

光學表面高度量測儀研究，很多學者都無法處理表面方位所造成的困難。而本實驗室的表面高度量測儀利用齊次變換矩陣解決此問題，並且設計一套表面高度量測儀。此儀器可測曲面高度變化及曲面法線變化進而的到待測表面的高度及斜率的變化。



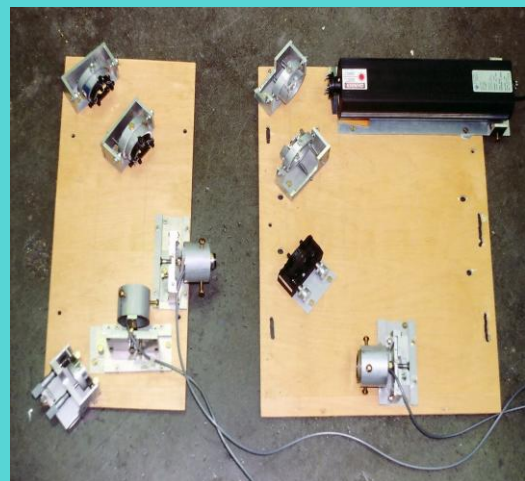
迴轉接頭誤差量測儀

機器接頭都有間隙，因此會有誤差運動存在。敝人開發迴轉接頭誤差量測儀，並以幾何光學理論推導整個感測器的讀數。成果有美國機械工程 ASME 學術期刊論文一篇。



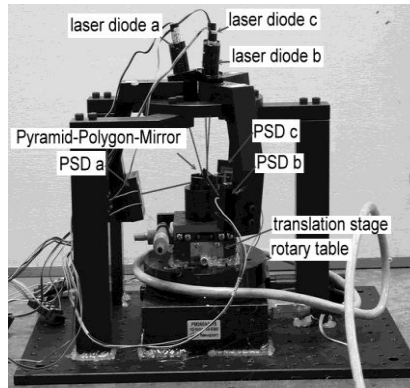
滑動接頭誤差量測儀

機器接頭都有間隙，因此會有誤差運動存在。敝人開發滑動接頭誤差量測儀，並以幾何光學理論推導整個感測器的讀數。成果有美國機械工程 ASME 學術期刊論文一篇。



光電式六自由度量測系統

本研究使用一個錐形多面稜鏡三組雷射二極體及三組二維位置感測器，建立一套六自由度量測系統。此系統將錐形多面稜鏡置放於待測物上，並將三組雷射光分別投射到錐形多面稜鏡反射面上，若錐形多面稜鏡有任何自由度的運動時，透過分析位置感測器訊號即可分析錐形多面稜鏡之運動訊號。利用歪斜光線追蹤法建立了此系統的數學模型，並利用一階泰勒級數展開求得系統的線性方程式。透過本章所建立的數學模型及線性方程式，可以由位置感測器的訊號求得待測物的六自由度運動變化。最後，實際建造此六自由度量測系統，並完成系統校正與系統穩定度測試。由實驗的結果可知，此系統的線性位移量測範圍約為 mm，角位移量測範圍約為 ；線性位移取樣標準差約為 0.5 ，角位移量測取樣標準差約為 0.5 arc sec。



Ewag 六軸 CNC 工具磨床

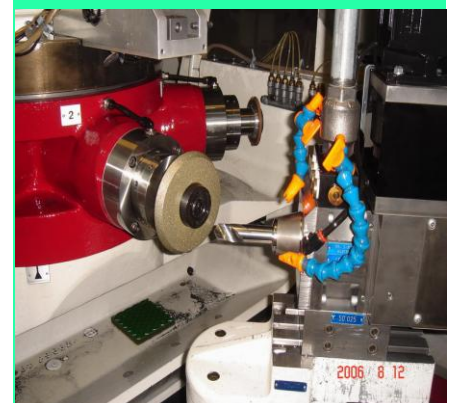
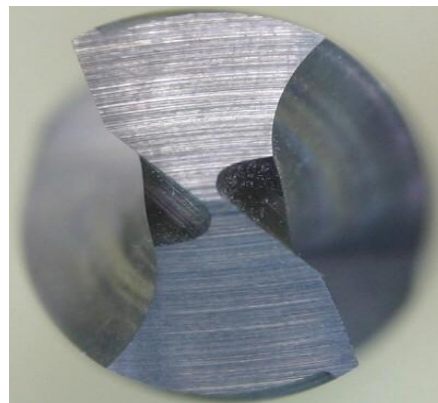
欲利用 Ewag 六軸 CNC 工具磨床加工形狀複雜的薄刃鑽頭，須要推導六軸工具機的功能函數矩陣且求得研磨輪相對於鑽頭素材的研磨位姿矩陣，然後再令功能函數矩陣和規劃的工件位姿矩陣相等，求解逆向運動學及推導 Ewag 六軸工具機加工所需的 NC 數值函數。如此，即可利用六軸工具機驅動 Ewag 工具機執行切削加工以實驗方式驗證成形法和創成法。加工實驗製造了四支實驗鑽頭，分別為；傳統鑽頭一支、成形法薄刃鑽頭一支、創成法薄刃鑽頭二支。

萬能工具研磨機 研製多槽鑽頭

本計畫利用萬能工具研磨機研製多槽鑽頭。為達此目的，首先使用齊次座標轉換矩陣對該萬能工具研磨機建模，以推導該機器的功能函數矩陣，再依研磨輪相對於素的位置與方向，推導鑽槽與鑽腹的研磨輪方位矩陣。

薄刃鑽頭之刀具 路徑設計與加工

藉由 Ewag 六軸數控工具磨床為加工機具，以實驗方式驗證成形法和創成法加工薄刃鑽頭的理論推導正確性。製造了四支實驗鑽頭，分別為；傳統鑽頭一支、成形法薄刃鑽頭一支、創成法薄刃鑽頭二支。此為薄刃雙槽鑽頭成品照片。



基本切削學

傳統加工方法，基本數學。工具機分類與簡介工具機的分析合成與建模、刀具簡介。車床與車刀，檯床、鉋床、檯刀、鉋刀。鑽床與鑽頭；銑床與銑刀；拉床與拉刀；磨床與磨磨輪。金屬切削力學，金屬切削振動學，金屬切削刀具溫度分佈。

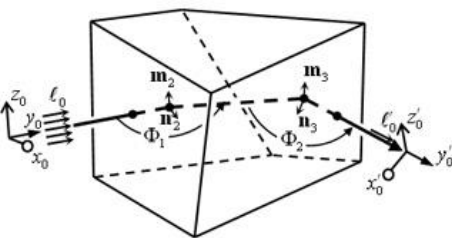
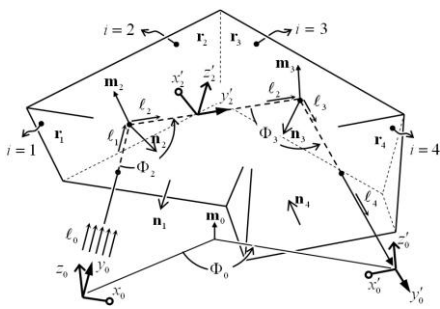
滾齒凸輪之五軸切削與線上量測

五軸工具機在精密工件的切削與尺寸檢測技術領域中，均扮演一個很重要的角色。本研究對滾齒凸輪機構設定座標系，再利用齊次轉換矩陣與共軛曲面原理，推導出滾齒輪的曲面方程式及嚙合條件。然後使用齊次矩陣來推導出五軸工具機的功能函數矩陣、及刀具相對凸輪的切削路徑之位置與方位矩陣。再接著改善滾齒凸輪於加工時刀具之切削路徑與工具機之刀具進給，使刀具之切削路徑能循一個比較連續的狀態與穩定的進給下進行切削。進而將此修正後之切削路徑經由後處理程式產生修正之 NC 程式，並且實際進行切削，以驗證其理論的真確性效率。



稜鏡成像位姿變化之設計

稜鏡可以使影像在輸出時，產在特定的位姿變化，常用於高精密度的光學儀器中(如照相機、顯微鏡等)，且它比反射鏡更穩定也更容易製作。而螺旋三角法已廣泛被用於機構設計領域，此法將首次被用於稜鏡成像位姿變化問題。本研究提出的方法比現存的方法更簡單也更有效率。



授課資訊

工程圖學(一)(二)

學習 點、線、平面之投影及其關係，立體之展開，相貫體相交。學習三視圖劃法，讀圖，剖面視圖，及 AutoCAD 軟體使用。

基本光學

以幾何光學為主，深入介紹幾何光學目標，使學生熟悉幾何光學，用高斯光學追蹤近軸光線。

基本切削學

傳統加工方法，基本數學。工具機分類與簡介工具機的分析合成與建模、刀具簡介。車床與車刀，檯床、鉋床、檯刀、鉋刀。鑽床與鑽頭；銑床與銑刀；拉床與拉刀；磨床與磨磨輪。金屬切削力學，金屬切削振動學，金屬切削刀具溫度分佈。

高等幾何光學

使學生熟悉幾何光學，包含(1)基本數學背景；(2) 幾何光學邊界建模與光線追蹤；(3) 光學系統建模；(4)高斯光學追蹤近軸光線；(5) 光學邊界梯度；(6) 點分布函數與調變函數；(7) 光線與光程梯度；(8) 幾何光學的最佳化