

智泰科技股份有限公司

雷射影像複合檢測儀研發

計畫執行目標

1. 設計、開發、實作出一套具有雷射感測模組，整合在光學影像測量儀上，達複合功能的測量探頭系統。
2. 發展一套實際應用的測量軟體系統。
3. 結合 CNC 自動機台作三軸或四軸運動，達微 3D 量測功能。

新產品簡介

結合雷射三角法的 3D 逐點原理於光學影像 2.5D 量測原理的三維自動定位的機台上，本產品提供非接觸式 3D 尺寸自動化量測系統，適用於各種工件材料的量測。並可即時觀察光點的量測位置，提高人性化操作。程式可在指定的量測範圍內自行校正後，通過解析光斑的位置，獲得樣品表面起伏的關係，實現樣品表面的 3D 量測。

計畫創新重點

開發內容、創新之重點

1. 創新的結構設計與系統整合，完成新的雷射量測功能與應用。
2. 穩定的雷射光路與電路設計，光源穩定，光斑形狀穩定。
3. 成像系統透鏡的光學模擬（仿真）與消色差，畸變設計。
4. 二維尺寸檢測透鏡組的選用與配合。
5. 校正方式的改進與智慧性。
6. 量測軟體的整合與自動化檢測功能開發。

競爭優勢及產品應用範疇

雷射影像複合儀器應用於 CNC 機台，或單獨配件使用，可提升檢測產品的多樣化，解決工業界裡較難檢測的微小、精密與需非接觸的測量問題。產品應用於

1. 汽車工業（各種配件涉及位移，偏擺，塗膜，高度類檢測）
2. 家電/辦公設備（定位確認，軟磁帶，磁頭振動接觸傾斜類檢測）
3. IC 及電子元件（IC 接腳高度，刻在樹脂模上的文字深度，錫膏厚度類檢測）

4. 食品加工與包裝（檢查鋁蓋的膨脹，包裝盒變形，液位類檢測）
5. 橡膠/塑膠（薄片厚度，陶板厚度，塑膠平面度類檢測）
6. 機械工具/自動化機械（安裝不良的偏擺，焊接類管子定位，零件內黏著劑類檢測）
7. 金屬/鋼鐵工業（高度檢測，絕緣膠帶纏繞，軸上刻痕類檢測）

公司研究發展能量及研究發展制度之效益說明

1. 目前公司 2007 年 CNC 自動機台量測軟體已開發成功，並已銷售 120 台 CNC 自動機台，2008 年預計有倍數成長。同時，客戶經常要求增加雷射量測功能，希望每一工件在一部量測儀上全部測完，即多功能量測儀器，以提升光學影像量測儀的功能，然而雷射頭若從國外進口，雖依不同精度有別，一般都在幾十萬元到百萬元新台幣。
2. 若雷射頭能更早開發成功，我們會將研發成果，回饋給國內廠商，進而增加公司競爭力及收益，使雷射頭自行設計製作，大量降低多功能光學影像量測儀的成本。

人才培訓及運用效益

1. 公司已有培訓師制度，我們將透過培訓師將產品能讓客戶順利執行操作，使他們的產品準確的、快速的、精密的被量測出來，讓客戶對我們的儀器有正確的使用，培訓師與客戶的關係如下圖所示。
2. 同時能協助解決客戶的量測問題，甚至改善其製程，使客戶對我們智泰產品的信賴，進而促進公司形象及營業額增加。
3. 為達成研發與客戶溝通順暢，公司將訓練幾位工程師，達到嫻熟所研發的雷射及其他產品，使其有最佳操作方式，進而到教導全公司各服務中心交機人員，以解決目前客戶對光學影像測量儀加雷射感測模組不熟悉，造成的缺失，以發揮公司以客戶為導向的實質服務。

◆ 產學研各界之技術移轉及合作效益說明

1. 技術轉移給同業、代理商及經銷商等相關同業。
2. 從產學研合作中學習非接觸式檢測技術。

◆ 新產品創造之技術效益及市場效益說明

新產品效益：

1. 目前世界上同等級雷射頭以色列 Scan direct Ltd.及日本 Keyence Ltd.所生產的雷射，其代理商價格，不含軟體均在捌拾萬元以上新台幣，含軟體及控制器都超過壹佰萬元以上。
2. 過去，由於許多技術上無法突破，台灣在雷射測量儀技術都仰賴進口，本計畫將實現雷射模組國人自製自售一體化，將給智泰公司帶來新技術，給台灣工業帶來新希望。
3. 以預估有 300 台 CNC 自動機台銷售量，三分之一採用雷射感測模組來整合的話，全年將會有 10,000 萬元新台幣的產值。

衍生性產值：

目前影像量測儀以檢測寬度、圓孔直徑等二維尺寸為主，開發此產品未來可擴充至電子封裝錫球檢測、發泡成品等產品之厚度及微孔加工深度等三維尺寸檢測等，提升附加價值。

◆ 計畫完成後對提升我國產業水準及競爭優勢說明

光學影像測量儀加雷射感測模組這一塊，目前台灣完全靠進口，如果智泰公司能將機光電作充分發揮，將具有領先的地位，進而配合 10 年來自製儀器的經驗，將可擴大到全球，使這項技術充分應用到許多精密儀器上。

◆ 專案執行重要心得

鐳射三角法測量的基本利用透鏡所成光斑在成像面上的位移進而實現對實際物體表面變化的測量。因此，光斑的質量及處理是至關重要的。

理想光學系統能使平行光束聚焦成像在 CCD 的一個圖元上，但實際測量中，由於光學系統的像差、衍射、散

射、CCD 視野間耦合及噪音干擾因素影響，所成的像是一個光強按某種分佈佔據多數個圖元的光斑。

根據噪音產生的原因，我們採用了兩種方法去解決這一問題。首先，從光源入手，根據光斑大小與鐳射光源的關係，選用大數值孔徑聚光透鏡來減小出射光斑半徑，同時增大 CCD 鏡頭物鏡的數值孔徑，對反射回來的信號光進行二次壓縮，使 CCD 成像面上的光斑再次減小，光能更加集中。同時對 CCD 接收到的光斑圖像進行處理，以此減小光斑半徑及抓取光斑質心。光斑的強度信號是通過 CCD 面接收到的灰度值來表現出來的，因此，可以通過對灰度值圖來求光斑的質心，以此來作為光斑的準確位置，此法可將光斑定位到亞圖元級。採用灰度質心定位光斑，需要解決的問題是，邊緣突變灰度值突變的計算誤差，這些邊緣突變的灰度值是實際測量中背景光所產生的干擾信號，為了消除實際測量中背景光所產生的干擾灰度值，在實際處理過程中，可以在計算光斑質心時，設一個灰度閾值，以高於此閾值的灰度值來計算光斑的質心。

在此次專案執行過程中，不但學習到了光斑處理的新技術，並且突破了傳統使用中光斑過大，測量精度過低的瓶頸，使此項技術的適用範圍更廣。

1. 創新的結構設計與系統整合，穩定的雷射光路與電路設計，光源穩定，光斑形狀穩定，完成新的雷射量測功能與應用，媲美國外進口設備，提升國內產品競爭力。
2. 提升公司對非接觸式的檢測能力，也學習到研究期間撰寫研究紀錄簿對研發人員重要性。
3. 雷射量測只對無任何反光面效果較佳，微反光表面干擾嚴重，效果不佳，無法用鋼質及陶瓷塊規做驗證比對！需將光源做更細微調整或將光路角度做調整，驗證實可將標準件表面先做處理再校正即可！
4. 原 7/28 期中查訪因颱風延期至 8/22 日，當日李委員從台南專程到台北智泰做期中查訪，期間給予很多鼓勵及指導，讓此案得以更完整及豐富！特別感謝委員辛苦及指導！



系統量測及校正



軟體開發及整合



雷射影像複合機

