

自動控制工程學系暨研究所

Department and Graduate Institute of Automatic Control Engineering

微影與光電研究室

實驗室負責人： 林宸生 lincs@fcu.edu.tw

研究生：林嘉毫 seeing@acel29.auto.fcu.edu.tw
張書綺 bookchi@acel29.auto.fcu.edu.tw
黃國紘 hotdance521@acel29.auto.fcu.edu.tw
劉碩茸 baker1799@yahoo.com.tw
吳俊旻 jay2324470@yahoo.com.tw
吳國彰 kan@chiyhei.com.tw
陳文興 whc.whc@msa.hinet.net
張家昌 neil@tbnet.org.tw
郭融 JerryKuo@auo.com
江賢德 HsienTeChiang@auo.com
楊倍豐 peifeng_yang@yahoo.com.tw
王貴明 eric.e41@msa.hinet.net
林孟亮 ML.Lin@tcc.vbest.com.tw
黃瑞宗 ray@twmotech.com.tw
李坤城 p49121374@yahoo.com.tw

逢甲大學自控系

地址：台中市西屯區 407 文華路 100 號

電話：(04) 24517250 轉 3929

傳真：(04) 24519951

College of Information and Electrical Engineering

Feng Chia University, Taichung, Taiwan

TEL: 886-4-24517250-3908, 3929, Fax: 886-4-24519951

<http://cslin.auto.fcu.edu.tw/>

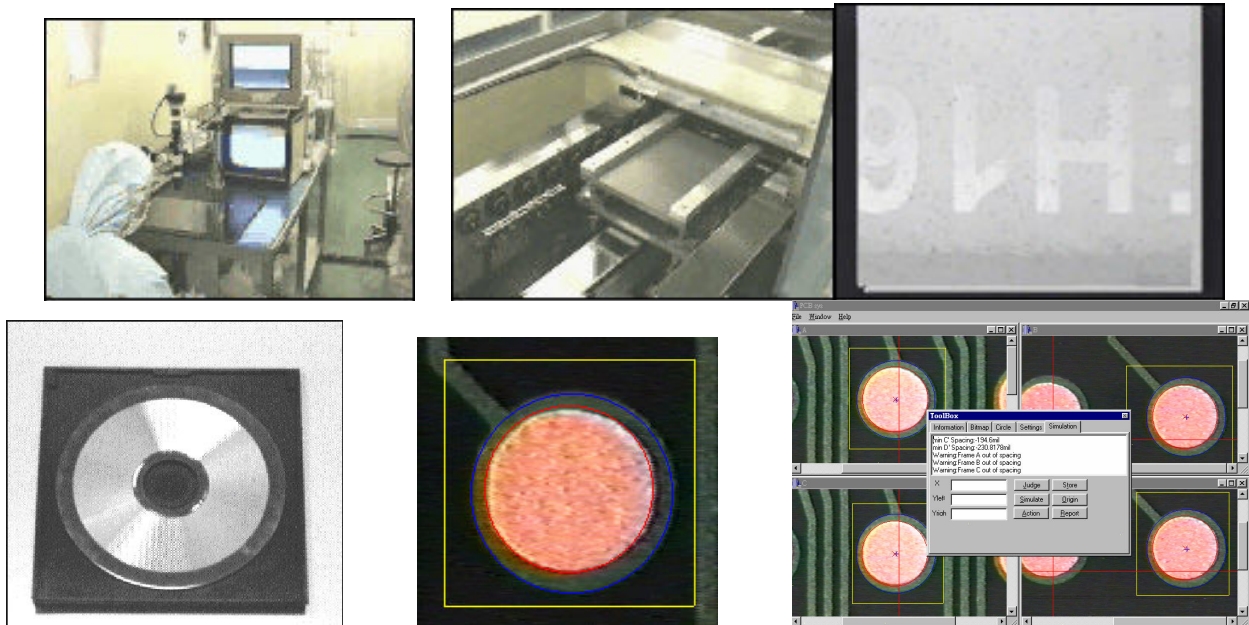
本實驗室致力光電量測元件、機器視覺應用、產業創新技術研發工作，以開創該領域的新課題。研究涵蓋的範圍主要是機器視覺與光電，企圖整合光、機、資、電，專心于次微米級元件之光電量測技術及機器視覺監控方面的應用與研發。其細節可分為：

1. 結合微影裝置之機器視覺量測技術。
2. 光學式瞳位追蹤器設計。
3. 光電元件之自動化生產與量測技術。



1. 結合微影裝置之機器視覺量測技術

本研究採用電腦視覺及型樣識別理論，配合軟體設計及硬體設施，組構一套薄膜與細微表面微粒評估系統，企圖解決一般薄膜與微粒檢測上的問題，其具體結果可應用在光碟母模板上的瑕疵檢測、液晶顯示片夾層微粒的計數及無塵室中灰塵微粒的分類等。實驗上，已經建立一套自動化微影分析系統用來檢測及分類灰塵微粒。顯微鏡、攝影機及影像介面擷取數位影像；電腦雙軸位移平台及控制模組提供自動化檢測，透過一系列的影像處理技巧，可測得微粒的特性參數，包括：微粒面積、周長的計算；長短軸估計；形狀特徵參數測量等。而對微粒計數的問題，亦發展一標記演算法解決；最後並針對非固定形狀微粒的歸類與特定形狀微粒的辨認，分別利用簡易分類器及一新型快速識別神經網路進行分類與識別。



2. 影像量測機器視覺系統

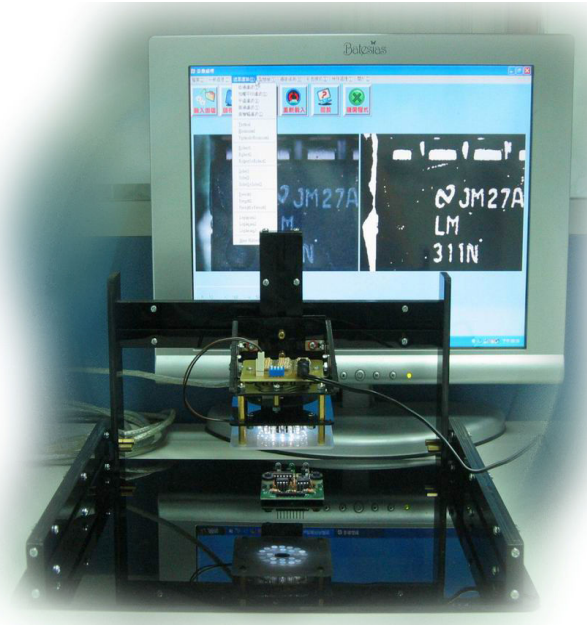
本系統不僅可以將待測工件影像呈現在電腦螢幕上，還可以進行量測物件兩點距離、工件長度、角度及工件尺寸，細線化同時更能清楚計算呈現形狀特性。EAN 條碼影像將可以透過軟體轉換成數據資料。可清楚觀察、列印、儲存各種待測工件影像的表面或輪廓狀況…等。

影像量測附件

- [1]. 影像量測電腦平台 (NOTEBOOK P4 主機)
- [2]. CCD Camera (USB 2.0 介面)
- [3]. AC-DC Adaptor
- [4]. 簡易型 LED ring illuminator
- [5]. 手動式簡易 XY stage
- [6]. 待測工件
- [7]. 安裝附件
- [8]. 影像式量測軟體
- [9]. 影像量測機器視覺程式庫 (含視覺開發模組)
- [10]. 影像式量測軟體 BCB SOURCE CODE

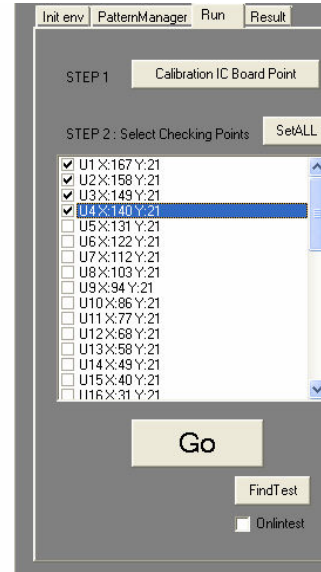
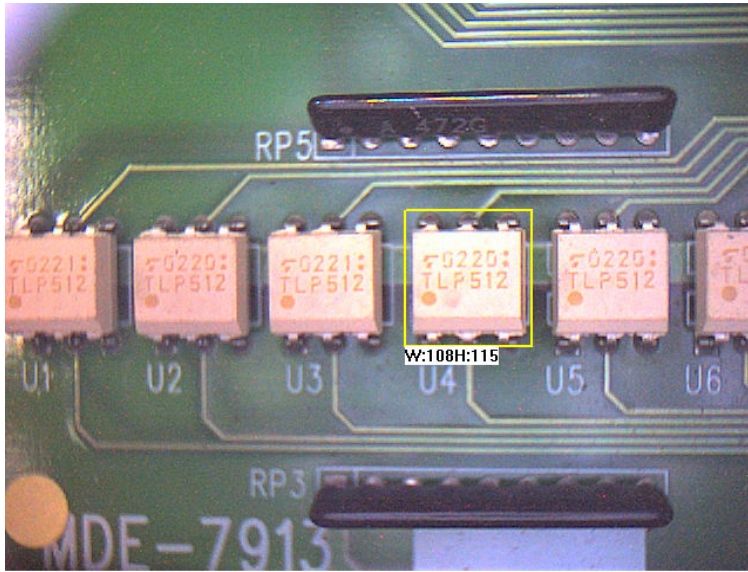
掃描畫面並補捉一瞬間畫面，載入畫面並作畫面儲存處理、載入畫面、低通處理、高通處理、影像之二值運算、影像灰度滑移運算處理、影像之擴張運算、影像之細線運算、影像之Sobel運算

、影像之梯度運算、影像強化運算、影像之蝕刻運算、影像之擴張運算、影像之反轉運算、影像之中通運算、影像之垂直邊緣運算、影像之印出、影像之區塊運算、EAN條碼影像之運算、影像之運算區域設定、影像之距離運算、影像之角度運算、辨識運算、學習功能、放大功能、影像旋轉運算。

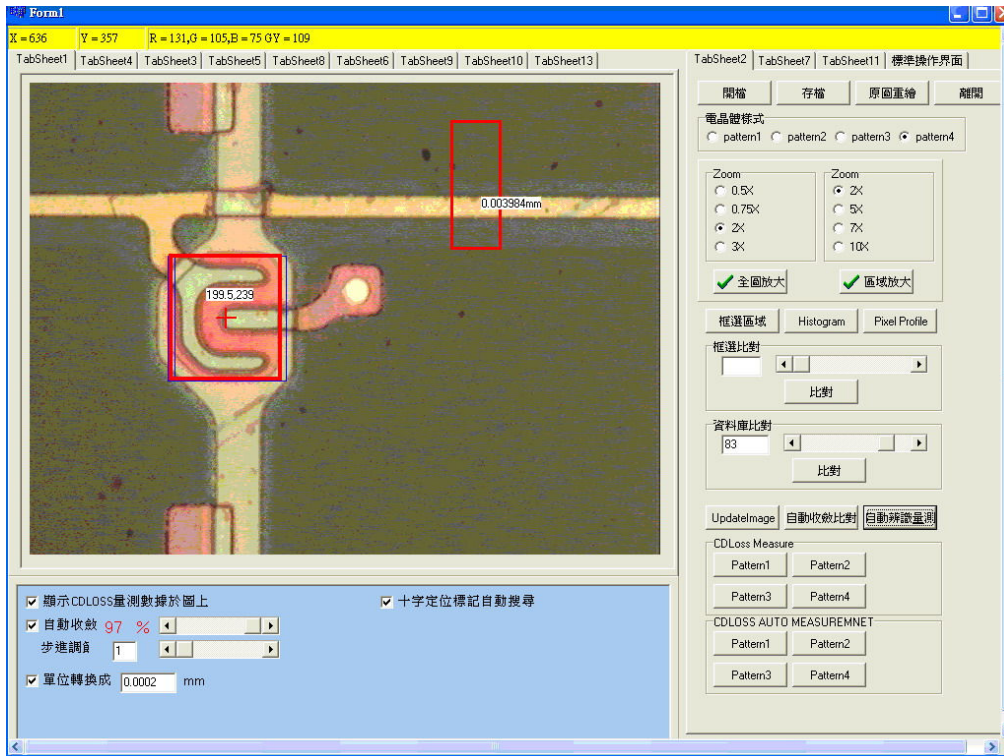


3. 機板裝著光學檢查機影像檢測技術

本研究自行開發一套自動視覺檢測系統，提供產經學界在自動視覺檢測技術上的提昇。經過不斷的研及改善，我們整合 X-Y 平台控制、光源控制、影像擷取、影像處理、特徵抽取、特徵匹配、影像定址技術等相關的技術，完成一套瑕疵檢測系統。經過實際測試後，平均檢測一張 640×480 大小的影像僅需 0.2~0.4 秒。由於本研究簡化機械視覺技術及光、機、資、電整合之設施，使其更能應用於 PCB 相關產業。程式範例及程式庫所完成之程式範例及程式庫非常具有經濟價值和潛力的，值得進一步去實施於各種類型的 PCB 品管監控上。



4. TFL-LCD 蝕刻電晶體線寬與線距量測之自動化線上檢測

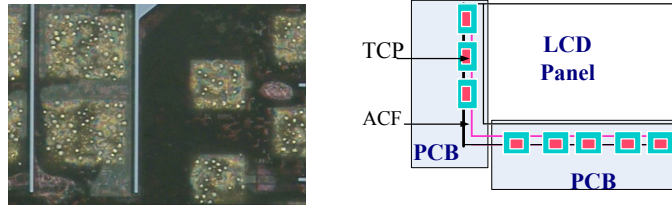


本研究主要提出 TFT-LCD 面版之自動化檢測，運用機器視覺，針對 TFT-LCD 面版上的蝕刻電晶體，進行圖形追蹤、定位、檢測及線寬、線距等相關製程量測工作。

在系統的量測方面，主要可分為自動量測和手動量測兩個部分，自動量測主要應用在製程線上的即時追蹤檢測 TFT 圖像；手動量測的部分，主要是量測水平線、垂直線、斜邊線、圓形。以光學檢測系統將影像攝入，再利用改良後的搜尋法則去作物體的追尋，將所找出的物體中心定位點，同時，將此電晶體作一分類，並送中心位置給伺服機構，將目標物體補償至畫面中心，定位並進行量測線寬、線距工作，使整個檢測線上的作業自動化。

5. ACF 之導電粒子破裂變形狀況之自動量測判定

本研究主要提出 TFT-LCD 組合製程中之異方性導電膜(ACF, Anisotropic conductive film) 之導電粒子破裂變形狀況自動化檢測，運用機器視覺，針對導電粒子，進行圖形追蹤、定位、檢測及破裂變形狀況等相關製程量測工作。



(A) 異方性導電膜自動光學系統之低對比、高複雜性之檢測影像

(B) 異方性導電膜提供兩種接合物體對於垂直方向的電導通



導電粒子破壞程度與其實際攝圖

6. 人機介面設計

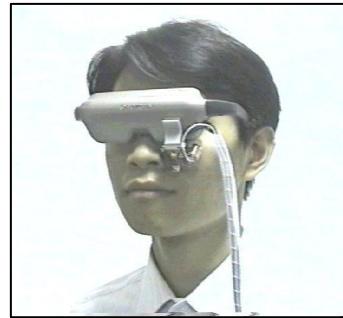
本研究所研發的光學式瞳位追蹤器設備，可分為頭配 (HMD) 型及遙測型 (REMOTE) 兩種架構，如果連接電腦，使用者用雙眼凝視電腦螢幕零點五秒，雙眼功能形同電腦滑鼠，就能下達指令，此種光學元件因係非接觸型，體積很小，價格低廉，短小輕薄，它結合眼球追蹤 (eye-tracking) 技術的硬體，可以完全利用眼睛的種種改變來當作一種新的輸入指令，形成了新的人機介面 (Human-machine Interface)。

瞳位追蹤器 Eye Tracking Device

展品功能：新一代之人機介面，讓操作者透過眼睛的移動與注視操控電腦，並可操作語音資料庫、中文輸入等對外溝通系統及眼控 3D 射擊遊戲。

應用原理：在頭配式瞳位追蹤器的設計上，使用者配戴瞳位顯示器時，同時裝置在眼睛下方之 CCD 攝影機對眼睛擷取影像並傳送至電腦，所以我們在顯示器的螢幕上能同步看到自己的眼睛影像，而電腦則計算

出瞳位中心和移動座標。遙測式瞳位追蹤器也是利用相同的原理，使用者不需配戴儀器，僅需固定頭部，由前方之 CCD 攝影機擷取影像，系統影像會經由投影機投射到使用者前方的投影幕，需要較大的空間來裝置。

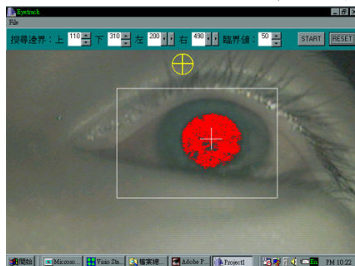


追瞳器

實體圖

應用技術：影像處理、光電裝置。

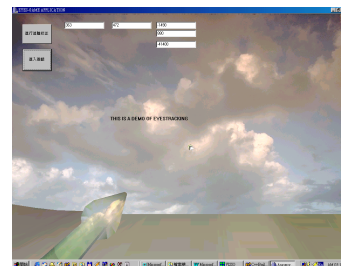
簡易操作說明：使用者配戴上頭配顯示器後，可從顯示器中看見系統畫面及眼睛影像，將眼睛區域用白色搜尋方框框住後，開始做眼睛校正動作，使用者依序注視出現在畫面上、左、中、右和下之標號，完成後系統自動開啟應用程式，此時使用者即可完全以眼睛操控滑鼠游標，將游標停於選擇 ICON 上 0.5 秒則視為選取，操作完畢選擇回主畫面或按下『ENTER』見即可跳出系統。



眼睛校正畫面



語音資料庫



眼控射擊遊戲

相關網站：<http://www.auto.fcu.edu.tw/~cslin/eyetrack/index.html>

本研究蒙中科院、國科會經費支持，現與漸凍人協會、台北榮總、高雄長庚、台中復健醫院合作

影像式頭控系統



頭帶式光源



操作情形

影像式頭控系統是一個提供輕鬆上網的殘障輔具，使手部動作機能障礙人士除了軌跡球、搖桿式滑鼠、嘴控及眼控滑鼠外又多了一種選擇，使用起來方便無負擔，且其移動方向的正確性和穩定度非常的好，不但能夠輕鬆上網作

選取的動作，更可用於醫療器材上，利用頭控系統模擬滑鼠左鍵Click的動作，透過電腦以增加其溝通能力。

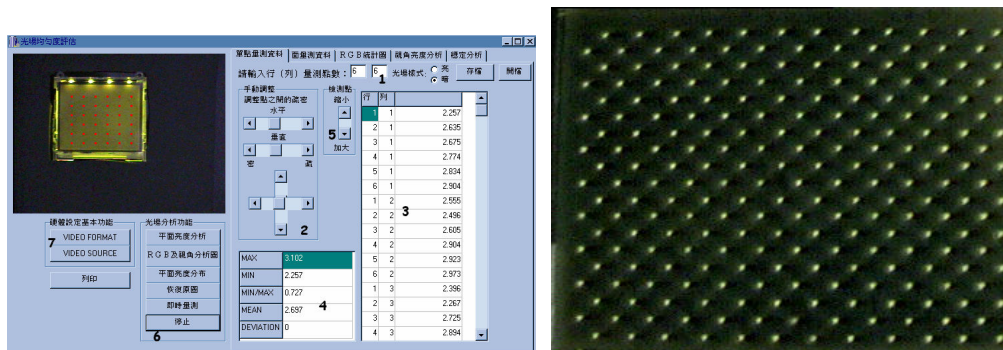


頭控系統畫面

用於瀏覽網頁的影像式頭控系統，其操作方法亦十分簡單，不需要把外在燈源關掉，只需利用頭部的擺動，準確地移動螢幕上的游標，在所選取的選項上稍作停留，即可成功地完成點選的動作。且此一影像式頭控系統的光源並不直接照射人眼，所以並不會有不舒服感。不僅提供上網瀏覽網頁亦可廣泛地運用在醫療復健上、電腦遊戲操作介面及虛擬實境系統等等……。

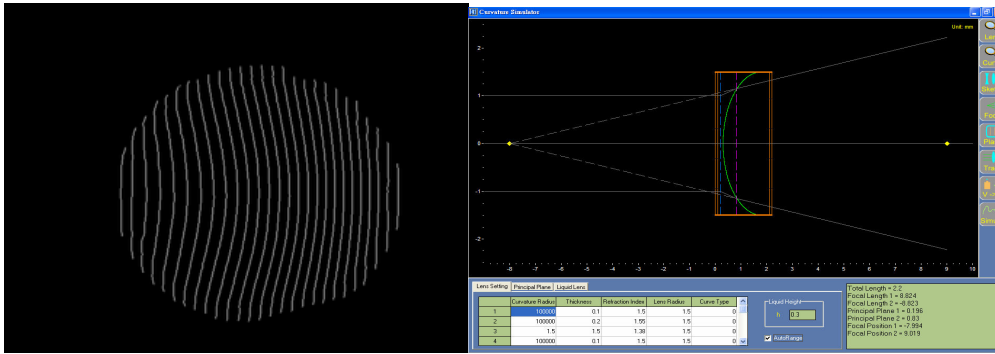
7. LCD 導光板視覺檢測裝置

LCD 導光板(light guide plate) 視覺檢測裝置，可以檢測導光板光場均勻度，在LCD 導光板未貼上光擴散板前，以創新之亮點搜尋與統計法則，視窗化顯示量測項目及結果，以進行導光板光場檢測及設計之修正工作，由於背光模組的樣式較多，因此我們針對不同的樣式，找出影響發光效果的因素，而我們一樣利用 CCD 取出光場影像後，再利用不同分析方式對光場影像做均勻性的探討，並找出背光板不均勻的位置。最後在LCD 導光板貼上光擴散板形成背光模組 (backlight module) 後，進行再次檢測，以證明修正工作之正確性，並使用光場亮度偏壓調整，降低線上檢測之誤差至 3% 以內。



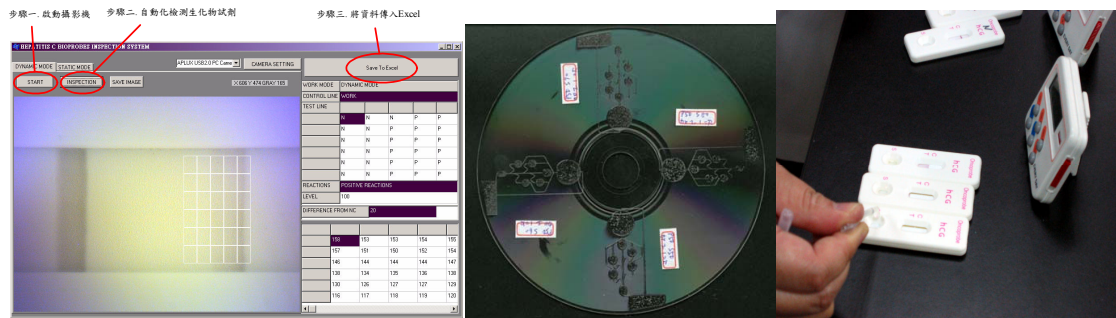
8. 應用於手機鏡頭之液態透鏡變焦模組運作模擬分析及三維輪廓量測與重建系統

探討應用於手機鏡頭之液態透鏡 (Liquid Lens) 變焦模組的運作，整個系統架構包含軟體模擬、三維輪廓量測與重建系統兩方面。



9. 生物試劑與生物碟片自動化檢測系統

此檢測系統克服了雜訊干擾且具備極高之靈敏度，另外也完成生物碟片運轉所需之機台、應用於生物碟片旋轉機台之轉速量測，提出新的脈衝光頻率調整之演算法則。



10 光電元件之自動化生產與量測技術

本研究包括新型態的光學佈置與量測，例如利用單模光纖來引導雷射光，使得整個光學架構更有彈性，以干涉儀評估旋轉中的微小物體防震效果，透過無線傳輸的 CCD 來傳遞干涉條紋影像。又如採用改良型的焦散或光學應變規光學架設儀器、針對影像處理之引入射出及壓印光學元件之製作生產系統，於線外決定該系統能力並使其最佳化，且使其於射出成形之光學透鏡與光學元件之生產線上檢測時，具有自我監控之功能，並可迅速找出影響系統能力變異之因素。又如整體架構具分割化顯示及雷射二極體模組特性量測，系統的功能包括了雷射二極體光束的亮度分佈曲線、平面亮度分佈圖、「一半最大能量值之全寬」FWHM、擴束角及穩定度分析等特性的量測。

