

# 智茂電腦科技有限公司

## 高精密非破壞式電路板內層檢查機

### 計畫執行目標

1. 適用PCB尺寸660\*610mm。
2. 檢測性度。
  - a. 適用最大24層之基板量測。
  - b. 適用PCB厚度0.3mm~3mm。
3. 重覆精度  $\pm (5.0 + L/300\text{mm}) \mu\text{m}$ 。
4. 量測精度  $\pm 0.005\text{mm}$ 。
5. 位移速度：300mm/sec。
6. 軟體設計完成能做自動幾何量測功能。
7. 影像處理具備自動或手動最佳化雷射源參數調整功能，使影像達到最佳化。
8. 定點量測速度需在 max 3sec 完成(含影像最佳化、機構運動、定位到達)。
9. 層偏分析之重覆精度應於  $\pm 0.02\text{mm}$  以內。
10. 孔偏分析之重精度應於  $\pm 0.02\text{mm}$  以內。

### 新產品簡介

本計畫開發標的係應用在印刷電路板產業壓板製程後、鑽孔後及電路板成型後進行檢測分析；由於多層電路板經過壓合製程後可能會產生外部無法檢查的潛在缺陷，一般的潛在缺點，包含電鍍通孔的強度及導通性、電路板銅墊與零件間的連接信賴度、線路間或線路與銅面間的絕緣信賴度...等，為增加多層電路板之品質信賴度並提升檢測速度，我們將透過X射線顯影技術結合機械視覺化控制功能以期達成非破壞性檢測多層電路板之內層特性。

本計畫標的功能介紹：

1. 視覺化圓心、同心圓偵測暨孔徑計算。
2. 視覺化矩形中心邊界偵測暨長短邊、線距、孔位偏移計算。
3. 水平校正。
4. 兩點求中心、三點求圓心暨孔徑計算。
5. 簡易幾何量測(點對點、點對邊、邊對邊之距離量測)。
6. 報表輸出(SPC、成型自主表、距離量測靶圖、孔位偏移靶圖)。

### 計畫創新重點

多層電路板的內層板以雙面銅箔基板為基礎，並將內層板、玻璃纖維片、與外層銅箔預先疊合，再經高溫高壓壓合而成，在壓合前電路板的缺陷及壓合後的外顯缺陷，在現階段除了透過人工視覺檢測(MVI, Manual Vision Inspection)及自動視覺檢測(AVI, Automatic Vision Inspection)之外最有效率的莫過於自動光學檢測(AOI, Automatic Optical Inspection)，用以加強內層品質控制，但是上述幾種檢測方式並無法察覺壓合後電路板潛在性的製程缺陷，目前大都以電路板切片方式再透過高倍顯微鏡檢測分析；部份則以高價之自動X-ray檢測(AXI, Automatic X-ray Inspection)以X射線透視印刷電路板元件方可彌補其他檢測設備的不足。

AXI 對於電路板產業所帶來的經濟效益除了協助找出複雜的製程問題之外，更可排除人為判斷所造成品質標準的落差，尤其愈複雜電路板愈能顯出AXI的優點和獨特的性能。

### 公司研究發展能量及研究發展制度之效益說明

參與本計畫除了獲得研發經費實質補助外，在計畫辦公室及委員參與輔導與查訪過程中給予技術及制度面之協助，也使得本公司順利建立研發記錄簿管理制度以及專案管理的基礎，提升研發效率。

### 人才培訓及運用效益

為促進研發團隊知識整合與分享及新技術觀念的養成，本公司安排各項內、外訓教育課程，以期順利達成專案研發進度，茲就各項課程及研習效益做以下說明：

課程名稱	效益	時數
PCB&SMT產品設備於製程上之應用	1. 確立產品規格 2. 分析設備需求 3. 瞭解產品未來發展性	3 H
機械視覺之數位檢測技術	建立圖形處理之基礎認知	6 H
自動化伺服技術	1. 馬達規格選用 2. 控制架構 3. 伺服技術應用	3 H
即時多工核心程式設計	分析機台運動控制與即時動態圖像處理的配性	2 H
可發生游離輻射設備操作人員訓練	1. 輻射概念 2. 輻射防護 3. 輻射偵測	36 H

● 新產品創造之技術效益及市場效益說明

本產品開發完成後可利用相關技術延伸開發「X-Ray 3D量測機」、「X-Ray檢查機」、「X-Ray鑽靶機」等產品；並且預估開發完成後第一年約可為公司帶來陸仟萬元（台幣）的市場效益；對於產業界成本的降低、檢測速度的提升能為國內市場帶來競爭力優勢，其市場價值及擴展性極佳。

● 計畫完成後對提升我國產業水準及競爭優勢說明

國內印刷電路板暨電子零組件生產行業在全球市場之提供佔有相當大的比率，其中大部份生產設備皆仰賴國外進口，生產設備市場長期被歐、美、日等先進國家壟斷，除需支付昂貴的設備費用外，對於提供生產製程的技術改良亦無法取得完善的配合。本產品開發完成後，國內印刷電路板產業可獲得以下效益：

1. 降低成本：本產品開發完成後能夠提早發現製程中的缺失並給予改善，進而提高產品的品質，且大大降低製程不良所衍生之成本。
2. 增進檢測速率：國外現有機器非泛用型檢測速率慢，無法滿足業界專用之需求，本開發標之檢測速率為國外機種的2倍。
3. 提升製程之成功率趨於100%，進而提升印刷電路板產業之產品品質與生產量，而且能夠降低印刷電路板之成本以提高本國印刷電路板及其上下游產業在國際市場之高度競爭力。
4. 降低電路板檢測成本：本產品開發完成能使檢測的產能提高國外的機型約2倍，以降低印刷電路板之成本。

● 專案執行重要心得

高精密接觸式電路板內層檢查機研發專案推行中，研發團隊就AXI(Automaic X-ray Inspection)系統的應用，無論是光學環境、機電結構、軟體分析在設計觀念上與AOI(Automaic Optical Inspection)系統的開發過程有著相當的差異，茲分述如下：

1. 光學環境

	AOI	AXI
光源	可見光	不可見光
影像感測器	CCD	II CCD

2. 機電結構

	AOI	AXI
安全防護	安全互鎖	安全互鎖及洩露量防護

3. 軟體分析

	AOI	AXI
濾波器運用時機	影像分析中使用	影像輸入即開始濾除
濾波器種類	低通	低通
	高通	高通
		時間

綜合上述三項差異，高精密非接觸式電路內層檢查機在整體設計上對研發團隊而言，有著與以往技術觀念不同的思考領域、學習方向及成果。

