

智茂電腦科技有限公司

高精密全自動印刷機

●計畫執行目標

- (1)適用PCB尺寸40*40~400*400mm。
- (2)適用PCB厚度0.25~6mm。
- (3)對位印刷精度需達± 0.02mm。
- (4)印刷時間(cycle time)小於12秒/片。
- (5)可程式化之送板方式。
- (6)俱備可程式化全自動鋼版清潔機構。

●新產品簡介

錫膏印刷製程為表面黏著生產技術(Surface Mounting Technology,SMT)之最重要一環。在現今的科技產品中，如手機、筆記型電腦、數位相機等小型電子產品皆必須應用表面黏著生產技術。其主要功能為縮小電路板體積，並將小型化電子元件以高密度組裝於電路板。

計畫產品除應用於SMT產業之錫膏印刷之外，可做簡易變更應用在半導體封裝製程中的印膠作業、LCD製程的封膠及網點印刷等精密印刷之應用。

本計畫標的功能介紹：

- (1)可一次作多條產品印刷，有效增加產能且不影響印刷精度之高效率全自動設備。
- (2)配備鋼板自動清潔功能，具有吸風、乾擦、濕擦等多項擦拭方法。
- (3)機台採Loader、Print、Unloader一貫作業模式、有效節省工時。
- (4)專利基板吸持載具，並具有真空偵測功能，可確保持印刷之基板移至正確位置。
- (5)入料端每片基板均作獨立視覺自動對位，基板定位精度高。
- (6)每片基板都具獨立作Offset之調整功能，方便換線後之調整。
- (7)刮印使用伺服馬達傳動，印刷速度平穩，確保印刷膜厚一致性。
- (8)印刷深度及壓力，採數位式輸入，可穩定控制印刷品質及條件，並可避免人為因素之錯誤，易於導入ISO作業流程。
- (9)離板條件為數位式控制，工程人員可自由設定。
- (10)浮動式刮刀設計，自動調整刮刀與機板密合度，可有效確保印刷品質及精度。

●計畫創新重點

有關SMT製程中的全自動化錫膏印刷設備，目前國內

尚未有廠商提供，大都局限於單機半自動或自動化作業，無法滿足市場需求的全自動且高精密度的錫膏印刷機，而半自動類型的印刷設備，正面臨亞洲其它國家強烈的低價競爭，前景堪慮。

國內錫膏印刷設備廠商大都瞭解前述困境，近幾年也有設備廠商投入研發，但都受限於技術的專業整合宣告失敗。

開發標的適用於高精度、高密度印刷電路板在貼裝製程中的錫膏印刷之用，適用於NB、IPC、PC、CARD、FPC…之錫膏印刷塗布。結合自動控制、視覺影像技術及精密機械等多方技術完成的高產能全自動化設備，是SMT黏著製程中不可缺少的生產設備，徹底根絕採用人工或半自動機器印刷錫膏等傳統作業方式在印刷品質不可靠及自動化製程上的瓶頸。

●公司研究發展能量及研究發展制度之效益說明

本公司在本計畫標的研發過程中，於對位微調裝置、影像對位模組及機台精度等技術的探索，成有更深層的認識及運用，對於日後在相關產品之開發與公司研發量能之提升有相當之助益。

參與本計畫除了獲得研發經費實質輔助外，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

| 課程名稱 | 效 益 | 時數 |
|-----------------|---|-----|
| 滾動軸承之選用、診斷與故障分析 | 1.介紹滾動軸承的構造及型式 2.軸承的精度與等級 3.軸承的損傷及原因、對策 | 2H |
| LED量測技術理論與實務 | 1.光度量測技術 2.發光二極體技術 3.色度量測原理 4.發光二極體量測技術 | 2H |
| PLC通用與原理 | 1.PLC優點介紹 2.PLC程式基礎範例介紹與了解 3.PLC的架構、與單晶片微電腦區別 4.PLC工作原理與程式語言介紹 | 2H |
| 機械組裝之重點與原則 | 1.了解各項零件分類、鋼材、馬達種類、螺牙、皮帶輪規格 2.加強對表面處理、螺栓及軸承之觀念 3.各種加工法所得加工面的粗糙度 | 2H |
| 人工視覺概述 | 1.加強空間影像特徵表示 2.了解點處理運算 | 2H |
| 自動化光學影像檢測技術 | 了解AOI檢測技術與應用 | 12H |

● 產學研各界之技術移轉及合作效益說明

本公司獨立開發，無技術移轉。

● 新產品創造之技術效益及市場效益說明

本公司多年來致力於業界，深知市場未來之走向及發展之瓶頸，所以近年來均以開發電子廠之生產設備為本公司之目標，本計劃開發完成後對於技術之升級可幫助本公司在開發電子廠各種在線式生產設備的技術有相當的助益；相關技術並可衍伸出相關產品，能為本公司後續發展及邁向全球化奠定良好的根基。說明如后：

(1) 發過程中可衍生之產品包括：

- A. X、Y、θ 精密對位微調裝置
- B. CCD影像對位模組
- C. 自動清潔機構

(2) 發完成後，可利用相關技術延伸其之產品包括：

- A. 鋼版開孔檢測機
- B. SMT漏件檢查機
- C. 軟性PC板測試機

由現有客戶的反應分析，本計劃標的完成後的第一年預計約可為公司帶來新台幣24,000仟元的營業額（國內目前需求訂單約為20台），第二年推廣國際市場預估可帶來新台幣48,000仟元的營業收入（國內預估需求訂單未來五年內約有600台之需求，並在全球市場預估約6,000台之需求）對於本公司的未來發展具有相當程度的幫助。

● 計畫完成後對提升我國產業水準及競爭優勢說明

國內表面黏著生產行業在全球市場之提供（含境外之台商）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。本計劃擬研發之「高精密度自動印刷機」目前國內外尚未有任何廠商提供，其需求量大且迫切。本計劃標的開發完成後，國內表面黏著產業可獲得以下效益：

1. 降低成本：本計畫開發完成後能夠降低製程中的缺失，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. 降低建置成本：本計畫產品大量採用舊製技術與元件，降低設備之生產成品，售價預估在進口設備50%~60%價格（約1,200仟元），節省SMT廠之建置成本。

3. 提升製程之成功率：提升SMT產業之產品品質與生產量，而且能夠降低SMT之成本，以提高本國SMT及其上下游產業在國際市場之高度競爭力。

從國家外貿的角度來看，直接由本公司所產生之外貿收益在未來五年預估雖然約只有2,000萬美元，但間接由國內受益之相關產業來看，本計劃標的完成後可帶來之國家外銷收益則可超過數億美元。

● 專案執行重要心得

高精度自動印刷機於研發專案推行過程中，研發團隊就整個機電整合的應用，無論是光學環境、機電結構、軟體分析均有相當顯著的突破，茲分述如下：

(1) 光學環境 (上、下對照式CCD)

| | 稜鏡運用 | 同軸光源 | 自動對焦 |
|----------|------|------|------|
| 下照式CCD | | | ◎ |
| 上下對照式CCD | ◎ | ◎ | ◎ |

(2) 機電結構(PAC)

| | 可程式規劃 | PC運算元 | 通訊類別 |
|-----|-------|-------|---------------|
| PLC | ◎ | | RS-485、RS-232 |
| PAC | ◎ | ◎ | |

(3) 軟體分析(自動光學環境調整)

本系統之自動光學調整功能，可因應各式不同材質之Mark點，自動濾除雜訊以提高機台操作的方便性，並降低人為操作所產生的誤差。

綜合上述三項技術的突破，提供給研發團隊不同的學習方向與思考角度。

