

京暉自動機械有限公司

雙面定位三軸電路板移植機開發

●計畫執行目標

五大目標：

- (1) 節省加工時間：在舊有移植技術，大部分都是以人工肉眼以標準底片以人工的方式、肉眼方式來進行比對移植；人工方式跟本公司移植機比較起來，既能達到人工未能達到的精準度、也大大提升移植過程的速度，減少時間的消耗。
- (2) 減少成本：在舊有PC板製造，再母板上只要有一塊板子有瑕疵，則是整塊將PC板丟棄，在成本上則造成相當大的負擔。本公司研發此機器，不僅能節省時間，更能把好的PC板回收再利用，以減少成本的負擔。
- (3) 節省人力消耗：舊有的移植方式，大多都以人工肉眼比對，但PC板的製造都是大量的，因此以人工方式做比對所得的產值卻是很少的，且人工肉眼比對會有疲勞進而影響比對的精準度及增加誤差的範圍；此機器研發，不僅能代替人工，減少人力的負擔，且能達到人工肉眼所不能達到的精準度，也能縮小誤差的範圍。
- (4) 提升環保效益：本身PC板的製造時，就會產生一些廢水、廢棄物、廢氣、廢液、等污染物質，假使一塊母板(六片PC板)全部都因為小瑕疵就報廢丟棄時，對環境所造成的污染又是另一層面的汙染，本公司機器為減少PC板的報廢量、及回收利用的效益，因此研發此機器，本計劃成功將對近年來“環保議題”大大提升幫助。
- (5) 減少污染：PC板的汙染在生產時就產生許多廢棄物，本機器為減少製造後比對時，一塊母板(六片PC板)因其中一塊的小瑕疵，卻要整塊母板都丟棄報廢的情況，進而研發出此機台。

減少污染、減少成本負擔、節省人力消耗、提升環保效益、節省加工時間，是本機台研發的五大目標。

●新產品簡介

本機特色：

1. 結合上、下層高倍數攝影機，自動化電腦掃描裝置。
2. 提供PC板不良自動化移植，移植流程如下：
 - (1) 準備區：用以放置以移除不良子板之母板及良好的子板。
 - (2) 光學設備定位區：該光學設備有上、下兩組(各4支共8支)高倍數攝影機，用以對該母板以及子板位置檢測，並由電腦計算，再選出一個適合的相對位置，使上側面電路與下側面電路均在設定的誤差範圍內。
 - (3) 定位移植：利用剛剛電腦算出的相對位置數據，輸入電腦後，子板與母板都做位置

比對後，則在貼上膠帶，就完成移植動作。

整各流程大略如上述，其本機器特色自動化及光學設備自動計算相對位置，既能節省時間也大大減少PC板的報廢量，自動化後更能提升產值且避免PC板的瑕疵率。

●計畫創新重點

本計劃針對雙面PC板移植所研發，具有上、下兩層高倍數攝影機，能上下同時定位，達到人工所不能達到的精密度，還有另一項特色具有可旋轉 θ 軸的機構，並且能經由本公司研發的軟體自動校正補償的動作，沒有PC板的尺寸限制，更是為因應不同PC板尺寸所設計。

本機器可旋轉 θ 軸的機構針對，PC板會產生些許的板翹，可旋轉 θ 軸的機構能夠經過高倍數攝影機定位後，所得到的數值輸入到軟體內，就能計算出相對位置，能夠達到人工所不能達到的精度，減少誤差的產生。

本計劃成功將對國內PC板生產業，生產模式有所改變、不管是技術提升還是轉型都具一定的幫助；而面對大陸由於人工薪資較低、台資商紛紛轉移大陸的窘境，本機台不僅能節省人力更能提升產品的品質，減少瑕疵品的產生。

且本公司機器在製造上，使用各種特殊合成金屬材質、合成塑化材料、空壓產業，不僅僅是對PC板製造業有幫助，在機台生產上也對其他產業有幫助。

●公司研究發展能量及研究發展制度之效益說明

本計劃從4月份到現在，軟體與硬體、機械組人力人員，一直都是朝目標發展及努力，經由計畫主持人詳細分工，大家抱著嚴肅的且一定要成功的心態去執行分配到的工作，計畫內容各執行各項目進度都在掌控之中，各各機構與軟體設計上都環環相扣，有賴大家互相配合幫忙，很多問題就都能迎刃而解。公司趁此機會更能建立穩定且完整的一個工作機制，培養彼此的團隊精神，在最短的時間做出最好的產品，因此在本計劃完成公司上的不管是制度還是人員調配對公司都是一大幫助，有賴這些人員的相互配合，使本計劃順利進行完成。

此計畫讓公司研發能量具有國際級的水準，並將之前未建立的研發日誌，透過此專案，能更落實填寫。

●人才培訓及運用效益

1. 軟體設計人員：

- (1) 技術提升-由單畫面中央掃描及各角落掃描精度都在5m之內。
- (2) 跨畫面處理應用及結合。
- (3) 多支CCD的程式運算及檢查。

2. 機械設計人員：

- (1) 技術提升-2D升級為3D圖面。
- (2) 機械結構，更細小精緻化。
- (3) 多軸結構互相配合概念。
- (4) 設計觀念-機台結構及外觀設計必須兼顧及美感的

提升。

3. 組立人員:

- (1) 增購加工機台設備，增強對機械零件加工的自主能力。
- (2) 組裝機構複雜性高的新型機器，能夠更準確度又迅速確實。
- (3) 紀錄組裝過程問題，且能夠提出重點與團隊研討並且提出應映對策。

● 產學研各界之技術移轉及合作效益說明

本專案結合PC板產業技術提升的需要，運用市面上已有的技術再搭配本公司專有技術及軟體如：具有光學設備的高倍數鏡頭，獨家自製研發的可旋轉的 θ 軸的機構，到影像處理。將市面上已有的技術巧妙的融合本公司所研發的機構軟體，經過反覆的修改測試，留下最好的、融會貫通的研發出本機器。

經過實務的實驗與修改，本公司技術已和市面上有的技術融合，且不複雜、操作簡單。適度的找尋市面上有的資源，加以運用融合更能使計畫順利進行，來達到更精準的PC板移植工作。

另一方面未來會與學校配合產學合作。

● 新產品創造之技術效益及市場效益說明

本計畫所研發出來的機器特點，對於環保工作的效益提升有極大的幫助，提升回收再利用的效率，減少人力成本的支出，降低報廢量，減少成本支出，都有明顯的效益。

在產業中，本計畫對於PC板產業在作業上能有極大的改變，國內舊有的生產方式，都是以人工肉眼比對方式來淘汰瑕疵品，本計畫能針對人力消耗及人工肉眼比對所產生的疲勞因而產生誤差的問題，做出一個因應方式，全自動化節省人力、方便人員調配、減少因人工肉眼比對所產生的誤差、提高產值，這些都是本計畫完成後對本PC板產業能帶來的產值效益，面對大陸工資低廉、台資商轉移大陸的窘境，能有效做出因應措施，擺脫大陸的工資低廉的人力問題。

不需提高人力成本，有效提高產值，大大降低成本，把多餘的資金投資在機械設備或是人員訓練上，更能幫助國內PC板產業的轉型、技術提升。

● 計畫完成後對提升我國產業水準及競爭優勢說明

近五年來，許多台資廠轉移大陸後，面對激烈競爭，部份廠商未求突破，開始接受代工生產高品質極高價位的PC印刷電路板。在歐美先進國家，雖有類似機種，但引進及在成本使用上不符合成本上的考量，因此本公司此機器專案成功後，將能對本國PC板製造產業，能提升產品的品質、產值、還有報廢PC板的回收問題解決，也能解決人力成本的考量。當然此機器不僅僅是成本考量善能幫助，更是在國內產業PC板產業轉型、技術都有大大的提升幫助。

- (1) 增加國內PC板產業的產值，相較於大陸以較低的人工工資取勝，國內能以一台機器解決人力的問題，並且增加產值、讓品質更好。

- (2) 在國內PC板產業轉型，使用本機器能加速產業的轉型，減少報廢成本、人工成本，這些省下來的資金就能夠轉移到技術上的開發，以利產業的技術轉型或是提升。

- (3) 在國內PC板產業技術提升，進一步的提升到自動化性能的技術，然而在全自動化技術上，也就是本計畫的發展上，則仍有發展空間，因為在歐美國家尚未有一台全面自動化的專用回收機；本計畫完成之後將使本公司超越歐美國家的水準，同時也提升國內PC板產業的競爭力。

- (4) 在國內或國外，環保的議題一直都是受爭議、受到重視的，本機器研發方向也包括環保的導向，並能提升國內環保工作的效率、減少PC板的報廢。

● 專案執行重要心得

1. 管理層面：

在執行本計畫中，遇到很多計劃外的突發狀況，例：整各機台結構太輕，以致機器在運作時，會產生振動的現象、、、等，如何處理、應變、解決都是整各團隊在執行過程中學習到的，也考驗計畫主持人如何去調配人員，如何把工作分工給適當的人員。

不管是管理階層還是員工，在這次計畫中最大的學習就是團隊精神，如何互相幫助、適時提供支援給需要的小組成員，都是大家還要繼續學習的標的。

相信以這樣的精神及態度，藉由政府提供機會，來創造更好更進步的技術。

2. 專技術層面：

一般移植機都只用上方觀測定位，本公司突破傳統技術，創新使用上下兩層同時定位，使用高倍數攝影機，在定位上能更準確、更快速。不論是單面或是雙面的PC板，本機器都能使用移植。技術上遇到的困難，本公司也一一克服解決，進而研發出下列幾項的特殊功能：

- (1) 上下兩層各有4支高倍數攝影機(共8支)，在定位移植上更快速更精準。
- (2) 特殊可旋轉的可旋轉的 θ 軸的機構，上下層高倍數攝影機定位後，數值在套入電腦軟體內，會自動補償誤差的角度，做出最適當的角度調整。
- (3) 達到人工肉眼所不能達到的精密度，精確度達到 $\pm 15 \mu m$ 以內，已達到基本需求 $25 \mu m$ 以內。
- (4) 適用各種大小尺寸的PC板，為因應各種不同PC板的生產廠商。
- (5) 全自動化掃描，且能經由軟體計算出母板與子板的角位誤差，做位置校正與補償，自動對位移植。
- (6) 京暉為一傳統的製造業廠商，雖然公司的銷售對象為高科技廠，但所生產的產品仍被定位為傳統產業，透過這次專案的執行，讓公司的研發制度及人員的觀念都有突破，在查訪的過程中，委員良心的建議，讓我們有精益求精的動力，本計畫的執行，對工業局而言我們只是其中一間廠商，重要的對我們而言卻是一大步。

