

貿隆機械股份有限公司

LCD 玻璃切割機

金

屬

機

電

計畫目標

開發之產品為 LCD 玻璃切割機，用於玻璃產品尺寸裁切。台灣本土對於 LCD 玻璃切割設備，若沒有任何資源可以提供，全部仰賴國外進口，在這樣的情形下，台灣本土的廠商勢必面對價格上的壓力，故本計劃之目標在於開發 LCD 玻璃切割機，來達到提高我國 LCD 產品國際競爭力，亦可降低設備維護費用，提供在地的即時性維護，提高設備使用率與降低生產成本。本設備也可出口至國外增加外匯收入。

執行成果

1. 完成 LCD 切割機的自主開發。
2. 與工研院共同完成切割刀座製作。
3. 降低國內 LCD 玻璃切割設備的成本。
4. 本公司藉由此計劃的成功，正式踏入 LCD 設備產業領域，逐步建立此產業之關鍵設備。

新產品／新技術／新設計／新材料簡介

開發之產品為 LCD 玻璃切割機，用於玻璃產品尺寸裁切。新產品功能規格如下：

1. 適用玻璃尺寸：長寬：680x880mm/680x586.6mm /680x440mm /680x293.3mm
厚度：0.5mm-1.1mm
2. 玻璃切割精度：± 40 μm 以內(裂片後± 200 μm 以內)
3. 玻璃定位及固定方式：定位銷人工粗定位，自動視覺校正 真空吸著固定 氣浮輔助移動
4. 工作台清潔：以真空吸塵機及毛刷進行清潔
5. 靜電消除：吹氣式靜電消除器
6. 機器防塵：採用毛刷、吸塵，於空運轉(未進行玻璃傳送及切削)時符合 CLASS 1000 規範
7. 塗裝：機架及表面板以 SUS304 不鏽鋼材料為主 上方框架使用鋁擠型材料
其它烤漆顏色為 3.5Y-8.5/0.5
8. 工件台左右移動：行程：1450mm 進給速度：300mm/s 進給單位：10 μm 重覆精度：± 25 μm
9. 工件台旋轉：迴轉重覆精度：± 2.1 秒 90 度分度時間：小於 1 秒 工件台平面度：30 μm
10. 刀具前後移動：行程：890mm 進給速度：800mm/s 進給單位：10 μm 重覆精度：± 25 μm
11. 刀具上下移動及與玻璃接觸力控制：刀具上下行程：0~20mm (可調) 進給單位：10 μm
接觸力：0~6Kg (可調) 刀具清潔：吹氣
12. 影像處理：型式：雙 CCD 單螢幕 前後各別行程：350mm 進給速度：250mm/s
取像高度：250mm 解析度：1 μm 取像速率：150ms
13. 控制：控制器：PLC(Mitsubishi Q 系列) 操作方式：觸控螢幕 登錄工件種類：25 以上

技術合作單位及合作內容

合作對象：工研院機械所
合作方式：目前以委託研究的方式與工研院機械所進行合作。
作法：將以 150 萬元，向工研院機械所進行委託研究。
權利歸屬：原專利屬工研院所有，委託案所產生之專利共有。
合作項目：

項目	對象	方式	內容	起迄期間
刀座委託研究	工研院機械所	授權生產	1. 刀座研發 2. 刀座專利分析及檢索 3. 刀座及控制技術 4. LCD 切割技術諮詢	93年一月起 93年十二月止



■ 成果應用領域

本計畫所產出之成果技術約如下：

1. 玻璃切割機之製作及生產技術
本計畫開發完成後能取代進口玻璃切割機，降低 LCD 設廠成本，提高我國 LCD 產品國際競爭力，亦可降低設備維護費用，提供在地的即時性維護，提高設備使用率與降低生產成本。本設備也可出口至國外增加外匯收入。
2. 玻璃切割刀座之製造
目前切割刀座之製造技術主要還是掌握在國外廠商的手裡(如日本三星鑽石工業、日本常陽工學)，而切割刀座設計乃玻璃切割機關鍵之核心技術之一，其設計的優劣關係影響玻璃切割的品質，此關鍵技術的自主開發將有助於國內自主 LCD 玻璃切割的相關設備的生產，以改善目前大部分的製造設備全部依賴國外的進口，台灣的廠商勢必面對價格上的壓力，機械維修的不便，已經設備改良上的困難。
3. CCD 視覺量測技術的開發
機械視學系的自主開發，目前台灣 CCD 視學的核心技術量測技術，仍大多採用封包好的軟體原件來開發，而這樣的情況國內設備製造商，多少都會面臨到國外軟體國權成本極高，與效能上不易突破與改善的窘境，然而目前機械視覺在機械上運用的例子不勝枚舉，此次藉由 LCD 玻璃切割機的開發，因其需要 CCD 對位系統，對 CCD 視覺量測技術，作更深一層的研究及開發，完成 CCD 視覺量測技術的自主化。

■ 專案執行績效說明

市場效益方面：

目前平面顯示器產業被我國政府列為積極推動之「兩兆雙星計畫」中的核心產業，2002年我國平面顯示器產值已超過70億美元，較2001年成長105%，預估2003年預將可超過至80億美元。此外，2003年起台灣第五代面板廠已開始陸續量產，對台灣整體產業競爭力將帶來很大的助益。然而設廠之80%費用，用於購買機器設備，如設備之自製比例提昇，有助於降低建廠成本及量產後設備維護成本。韓國三星預定在年後將設備自製率提昇至50%，以提高產品價格競爭力。反觀國內目前設備自製率偏低(僅3.5%)的情形下，本專案對於LDC製造設備的本土化有莫大的效益。

在創新突破方面：

在改善 CCD 取像時影的品質我們對光源技術有更深的一些了解，並所取得的影像仍，使用一些軟體上的計算技巧，來將影像做一個量測前的前處理，來達到一個較穩定的狀態。切割刀座設計時需考慮輪刀與玻璃間的切割壓力與輪刀在玻璃表面切割時的追隨性，在刀座上的設計有一些技術上的突破：輪刀切割壓力設計：壓力設計採可調整式，在不同的切割對象下，可設定不同的切割壓力。刀具追隨性設計：在刀座設計中做壓力的閉迴路控制，藉由閉迴路控制增加輪刀切割時得追隨性。

在技術紮根方面：

我們與工研院成功的發展了玻璃切割刀座的製造技術，切割刀座設計乃玻璃切割機關鍵之核心技術之一，這項技術的開發使得，我們在 LDC 玻璃切割設備的製造技術上能有更深一層的掌握，在 CCD 視覺量測方面，本次的專案我們對 CCD 的量測採用自行開發的系統，完全自主開發視覺函數庫，藉由這次的專案的執行奠定了視覺開發的基礎

■ 專案執行重要心得

LCD 玻璃切割機，需要相當精準的切割，不管在設計上，加工組裝，程式控制上都需要一定的精度個水準，在這次專案的執行過程中，有幾項的瓶頸的突破對我們來說都是相當可貴的經驗：

1. 在設計圖的控管方面：在期中報告時，透過委員針對我們設計圖上的一些建議，與一些缺失上的指正，我們針對這些建議，在請工研院在設計圖的格式及規劃上給我們一些輔導與指導，這樣的一個過程讓我們公司的設計圖更為井然有序，也更加的嚴謹與精確。
2. 在機械零件的加工方面：實施全程的品質管制，所有的機件的加工由原物料的取得，經過各種不同的加工程序，每一道程序到都嚴密的把關，全部控制在設計公差之內，才能達到機械該有的精準度，而這樣的一個動作對於本公司的加工技術以及品質管制的觀念有一個正向的引導，帶給我們一個很好的品管經驗。
3. 在切割刀座技術方面：機台切割的玻璃基板母片尺寸最大設定在 880mm*680mm，由於玻璃基板尺寸大加上基板載台加工精度的問題，造成玻璃基板放置在載台上時，玻璃平面度不佳，此時切割刀座設計時需考慮輪刀與玻璃間的切割壓力與輪刀在玻璃表面切割時的追隨性，在刀座上的設計有以下的突破：輪刀切割壓力設計：壓力設計採可調整式，在不同的切割對象下，可設定不同的切割壓力。刀具追隨性設計：由於玻璃基板在基板載台上吸附後，玻璃表面平整度不佳，故在設計上需加強輪刀在刀具表面的追隨性，固設計中利用空壓產生切割壓力，並在過程中做壓力的閉迴路控制，藉由閉迴路控制增加輪刀切割時得追隨性

