

和椿科技股份有限公司 PCB切割機產品設計計畫

公司小檔案



- 甲、成立日期：69年11月
- 乙、負責人：張永昌
- 丙、資本額：677,897 千元
- 丁、員工人數：121
- 戊、經營理念：誠信實在，精益求精
- 己、本案合作之技轉單位：
顧問諮詢單位 - 中國生產力中心
設計單位 - 實踐大學工業產品設計學系

計畫緣起

本計畫以「PCB切割機」為設計開發對象，由於該產品應用的範圍很廣，舉凡電腦、通訊、PDA、行動電話等相關的生產線皆可適用，所以在設計上所需考慮的硬體限制條件及軟體介面模組十分複雜。本案透過工業設計的方法，來達到低成本客製化的目的，突顯高精度產品的信賴感與簡易操作的訴求，以增加自創品牌的價值，搭配外觀設計並整合自動化上下游運作關係和操作者之人機適性考量。針對一般自動化設備中非常基本且重要的模組：參數調整介面與操作部份人機介面為主，創新重點在模組化、易生產、易製造、未來功能及規格延伸性強、降低成本，同時使整個產品設計需配合整機外觀，展現「產品識別」，進而提昇國內產業自創品牌的形象。

*計畫動機：

1. 突顯高精度產品形象
2. 增進簡易操作性
3. 展現產品識別
4. 提升產品創新價值

*計畫目的：

1. 整合產品結構與外觀形象
2. 考量操作者之人機適性關係
3. 模組化、易生產且降低成本
4. 強化未來功能及規格延伸性

新產品簡介

本案所開發的PCB切割機，是一部目前市場上最高速的獨立作業之PC板切割機，在由操作者放置電路板於工作平台後，它可以完全自動執行裁板動作。其不但具有高精度度及安全性，藉由高轉速的主軸馬達及銑刀，在切割時對電路板機械應力可降至最低。由於機器採用兩連滑台，可以交互上下料以減少機器閒置時間，進而增加生產效率。

機台操作程序十分簡易與人性化，藉由CCD攝影機的輔助，及圖形介面的操作，使用者可迅速無誤地完成裁切路徑之規劃與整理。能夠輕易的增加生產線的速度與精確度，提高產能與良率。

- 功能規格：雙切割台面及單主軸
- 定位精度：±0.01mm
- 單軸最大運動速度：1000mm/sec
- 最高切割速度：50mm/sec（因主軸轉速、材質與直徑、基板材料等的加工條件不同而異）
- 集塵方式：下集塵為主，上集塵為選配
- 外觀尺寸：920mm x 1200mm x 1400mm



計畫創新重點

- 模組化的機體概念：延伸的產品識別（機體造型的新觀念）

分析本公司現有及待開發之自動化設備產品項目，規劃出三個機體分割配置模組，除了能夠增加85%產品的零件共用性以達到最具競爭力的生產效益。同時也延伸並統一和椿科技未來的產品識別性，以相同的機體形態元素來塑造“精準、自動化”的品牌精神，突顯高精度產品的信賴感，並用以強化品牌的形象與產品的辨識程度。



本案產品設計

- 易生產、易製造：降低成本



舊有產品

本案產品設計

相較於舊款的PCB切割機，由於加工複雜度大幅下降，所有的鈹金件加工時間減少了15%，而更能夠有效率的降低成本，提供客戶更具競爭力的選擇。

- 人性化的人機介面

本設計案藉實地的訪查機台操作人員與體驗操作加工程序，重新檢視操作加工的使用情境與環境配置問題，避免操作上的死角急生危安問題，模擬各種不同加工過程（如：自動進料、半自動等...）不同使用情境（如：檢修、停機、緊急停機等...）及人機操作介面所扮演之角色及其環境配置。藉由實地的調查，本案重新配置螢幕與鍵盤支架的設計與固定位置，相較於舊款的设计，能減低機台運作時螢幕產生晃動所帶來的不適，也增加可視角度及三向調整的操作角度，讓操作人員查核參數與對照加工狀態中，更有效率地專注在檢視切割路徑的準確與否。



- 不易混淆的按鍵配置

操作按鍵位置重新配置於機台操作平台左側平面上，藉由分類式的視覺識別，排列其按鍵功能名稱，讓操作人員不因其螢幕配置位置與加工照明環境而有所干擾，更進一步藉由色彩區分其功能。

第二點是符合操作人員人因需求的加工平台前緣，配置兩顆一級操作按鈕與一緊急停止鈕於前緣斜面上，讓操作更直覺與順手外，位置上也與次級操作按鈕有明顯的區分，降低誤按與混淆功能的情形發生。



- 減少加工的危險性

略微外推的操作前緣與內縮的前擋板，則是提供操作人員較為友善的工作環境，讓操作人員能夠略微撐著、靠著以省力，並在精神狀態不佳時，減

少誤觸加工治具的危險性與減少意外發生的可能及減低中斷加工的損失。

- 更清晰的加工觀察角度

相較於舊款的空間配置，本案取消了檢視門上的折線與上掀的機構，取而採用垂直上提式的軌道滑門，平整的門面能夠提供最佳的加工觀察角度，檢修操作人員也不會因此被上掀的檢視門擋住視線甚至阻礙檢修的進行，而本案新採用one-touch catches作為固定的機構裝置，提供操作人員最安全與直覺的使用體驗，提升加工機具在人機介面的友善水平。



研發成果及衍生效益

- 技術效益：本案提供新的自動化設備機體形態，包含人機介面與產品識別之整體考量，並能夠轉用其結構形態於本公司其他85%之自動化設備，延伸創造一致性的產品意象及友善的操作方式，配合上和椿科技的自主研發自動化技術，使加工機製造業提升轉型機會提升。
- 市場效益：對國內同業而言，促使產業注意到人機介面與機體外觀的重要性，形成一良性競爭，讓台灣的加工機出了優秀的性能外，同時兼具外觀的美感與更符合人性的人機介面。

專案執行重要心得

自動化設備在台灣製造的產業與環境之中，其外觀美感較為被忽視，也是較弱的一環，然而自動化設備外觀的設計，並不是以美感為唯一標準，其牽涉到操作實用上的友善程度、便利性與及安全顧慮等問題。和椿科技除了展現專業領域的技術優勢外，更企圖提昇公司的品牌形象，以滿足多項產業對於操作簡易、人性化與多用途的設備產品之作業需求。本次結合實踐工設的設計能力，將內部配置與機體外觀重新設計，使得新產品能夠突顯高精度產品的信賴感與簡易操作的訴求，增加自創品牌的價值。也重新定義和椿科技以人性為出發點研發自動化科技的範例，提供加工操作人員更友善、直覺、安全的自動化設備，這不是單以造型美感為目標達成的設計案例，也同時能夠實質大幅降低危險性，提升加工的整體效益。困難處在於加工機牽涉極為複雜的法規限制，其大小、高度、標示皆有一定的規範，在這樣的規範之中，本案仍是要突破重重限制，更別提其線路滿布的硬體條件限制，然而越是艱難，本案成果越顯其價值，和椿科技很驕傲能夠提出這樣的新產品，作為公司品牌理想的一個里程碑，也很慶幸台灣產業能夠開始發掘新的價值，作為提升競爭力的籌碼。