

明暉紙器機械股份有限公司

高速低相位差的水性印刷模切機

金

屬

機

電

計畫目標

本研發案是以瓦楞紙箱機加工設備，作性能多功能的提昇，作為研發標的。以突破以往送紙速度極限 180 張 / 分，來提昇到 250 張 / 分作為送紙部性能提昇目標。以傳紙的印刷部由油墨花輪與橡膠輪搭配，沾墨塗佈，改由花輪與刮刀系統，由刮刀來刮除多餘油墨並塗佈均勻，並搭配取代傳統輸送紙板的絞紙輪的真空吸附系統。以傳統的模切部所搭配的優力膠輪，因長時間使用產生磨耗，造成模切精度誤差，研發速度補償機構，並開發表面修平裝置，作為研發目標。

執行成果

- 技術創新：創新的往復式送紙機構技術、以刮刀刮除油墨的塗布技術、真空吸附的傳送紙板技術、具有易讀取活動刀位置之裝置。
- 取得專利：取得「具有易讀取活動刀位置之裝置的印刷開槽模切機」專利一項（中華民國新型專利 218248 號），尚有兩項專利預備申請中。
- 獲取訂單：累計目前已取得中東地區訂單 2 筆、中國大陸訂單 1 筆、俄羅斯訂單 1 筆，預計到 93 年底應共可取得 6 筆訂單，可增加營業額約 4000 萬元。
- 增加產值：預計增加每年本公司產值新台幣 3,000 萬元。
- 降低工時：在不影響功能的情況下，將機械結構予以簡化，降低加工零件及組裝時間，可降低生產工時 20 小時，佔整體生產工時 5%。
- 降低成本：每台平均可節省 10 萬元的成本，佔整體成本的 2.5%。

新產品／新技術／新設計／新材料簡介

本產品為克服一般水性印刷模切機，藉由往復式的送紙機構在高速運轉時，會產生難以克服的物理震動特性；本計畫研發將往復式送紙機構增加平衡裝置，使高速送紙運動時（200-250 張 / 分），仍能保有精確的送紙精度（ $\pm 1\text{mm}$ ）。

訂單更換時的油墨更換時間需費時 20 分鐘左右，本刮刀塗布油墨技術，提供了一種簡單的更換與清洗油墨的技術，並可使油墨均勻分部於著墨輪上，取代傳統的雙輪刮墨系統，可使更換油墨減少一半時間（約 10 分鐘），提升 50%，更換耗材的時間更由 4 小時，大幅縮短到半小時，提升，縮短更換時間 7 倍。

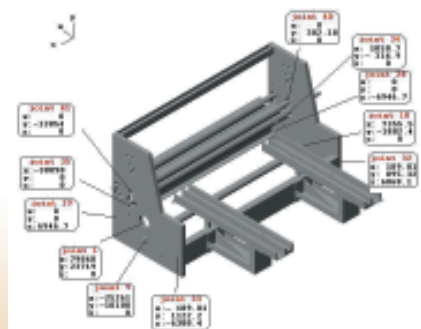
吸附力傳送技術可使紙板翹曲程度減少 30%，使原本無法傳送的嚴重翹曲紙板，經由吸附力改善其彎翹程度，使其平整貼附於送紙床台上，可順利輸送。

技術合作單位及合作內容（雲林科技大學機械系）

本計畫與雲林科技大學機械系進行合作與技術移轉，主要為開發往復式送紙機構的速度提升，雲科大利用運動模擬分析軟體 ANSYS，分析往復式送紙機構運動，進而找出最佳化的設計，利用



機台外觀



模擬分析軟體

平衡機構，平衡凸輪圓周運動所產生的振動，以克服往復式運動高速運動的容易產生振動的物理現象，並提升送紙速度由 180 張 / 分，到 220-250 張 / 分的最高送紙速度。

■ 成果應用領域

本計畫所開發之標的可運用在稍有硬度，且具有柔性特質的素材加工，特別是瓦楞紙的加工設備，近年來環保意識逐漸為世人所重視，在瓦楞紙加工的過程，若品質控制不良，容易產生過多的廢棄油墨，報廢的瓦楞紙板，容易對環境造成污染與傷害，本案即為降低污染與提升加工良率的產品開發專案；

- a. 往復式送紙機構：可利用在輪轉修邊壓線機、(SLITTER & GREASER)、自動模切機 (DIE CUTTER)、自動重切機 (SLOTTER & CREASER)、貼合機 (LAMINATOR)，主要即為提高往復式送紙機構，克服的高速運轉容易產生振動的物理現象，提升生產效率達 15-25%。
- b. 油墨刮刀涂布技術可運用在凹版式水性印刷設備 (GRAPHIC)、凸版式水性印刷設備 (FLEXO)、電動長程式印刷機 (LONG WAY)，主要為提高水性油墨的充分使用率 10%，降低廢棄油墨污染環境，與縮短更換油墨的時間 30-40%。
- c. 吸附力傳送技術可運用在自動糊合機 (FOLDER GLUER)、自動打釘機 (STITCHING)、電動長程式印刷機 (LONG WAY)，主要為克服彎翹的紙板無法順利輸送的問題，可提升輸送成功率 15-20%。
- d. 圓周運動的速度補償技術可運用在自動模切機 (DIE CUTTER)、精密軋合機 (CREASING AND CUTTING)，主要為提升因為模切時所產生的磨耗，使模切的滾筒外徑圓周速度獲得微量的補償，可提高模切精度 10-20%。以上 4 種開發的新技術，將會對瓦楞紙的加工技術提升與環境保護產生相當的助益。

■ 專案執行重要心得

- A. 檢討過去 13 個月來，本案在執行過程中，計畫進度與實際進度大致符合，對研發紀錄簿的填寫，初期確實有感到不習慣的地方，往往不知該何時填寫，該填寫什麼較合適，相信這是過去沒有經驗的當然情況，然而填寫久了，習慣成自然，也就能掌握重點與方向。實際研發活動的展開，人員的全心投入與配合是相當重要的，也是導引研發計畫進行，任何突發奇想的構思都將來都可能是寶貴的資產，檢討過去 13 個月來，彼此腦力激盪所產生的瞬間靈感，不論不可行，對研發人員的構思交流與創新想法，確實有所幫助。
- B. 往復式送紙機構，確實有其不易突破的速度限制與震動所產生的送紙誤差的負面效果，此次雲科大提出以平衡機構的構想，確實具有突破性，希望在往後的研發測試過程中，此機構能發揮作用，減少震動所產生的負面效果；雲科大在機械結構以動態運動分析軟體 (ANSYS)，進行送紙機構模擬分析，這對本公司以往僅進行尺寸的合理化配置，經由雲科大的分析，更增加了運動方面合理化的提升，對於無法以肉眼直接觀察或量測的數據，經由模擬軟體的分析與數據化呈現，達到如機構可靠度與應變應力分析等數據，對機械元件的設計，有莫大幫助。
- C. 機械結構無法達到的精度，或許可以介由機電整合的控制系統來達成精度要求；例如利用變頻器所產生的頻率調整效果，可進行分段定位，將需精確定位分為 2 段式定位，減少慣性所產生的誤差，便是機電整合的應用。



組裝情形