

品鋒工業股份有限公司

伺服器用精密滑軌開發

計畫目標

1. 專利及資料建立：本研究將針對專利進行搜尋有無侵權行為。
2. 滑軌滾軋研發：內、中、外軌經滾軋後，其尺寸精密達到 $\pm 0.01\text{mm}$ 。
3. 沖壓品：I 完成連續料橋無毛邊加工
II 以滾輪折彎方式代替一般折彎沖頭
4. 塑膠材質完成標準試片；金屬材質完成拉伸、衝擊的試驗。
5. 加工參數最佳化分析：內、中、外軌與鋼珠完成最佳化，配合參數，滑軌壽命可達 2000 次，強度與壽命可增加 50% 以上。

執行成果

1. 技術創新：本次研究在連續模料橋無毛邊加工方式之開發研究，找出材質因厚度不同，沖頭間隙與壓毛邊 R 角的相互關係，在連續模應用是一項大的創新，可減少壓毛邊的後續加工（如滾動研磨或沖壓後加工），節省人工並且環保，可增加產業競爭能力。
2. 訂單方面：目前接受 JONATHAN 委託加工，IBM 機種：5000 組，於 10 月 20 日完成加工；SUNMICRO 機種：12000 套，已完成 6000 套；國內完成華碩機種 1000 套，且正與英立達、英誌接洽中。
3. 技術延續：遠東技術學院葉彥良先生，申請國科會計畫，專案名稱：伺服器精密滑軌之電腦輔助設計與分析，主要目的在分析其受力情形與結構改善。

新產品簡介

本研究的產品為伺服器專用的精密滑軌，寬度為 2 英吋、厚度二分之一英吋，長度可依產品需求生產不同長度的滑軌。此項產品為三層式，中軌為了增加其強度，採用反折內翻式（一般產品為外翻式），反折其特性可承受比外翻式多 50% 之荷重，產品規格如下：

1. 滾軋精度 $\pm 0.01\text{mm}$
2. 荷重強度：靜態 140kg；動態 70kg
3. 長度在 12~36 英吋之間

排線固定架以銀鋅板製作，其零件皆以壓毛邊模具加工，可確保使用者之安全性；軌道電鍍以三價鉻環保電鍍，可確保環保問題；其他零組件，皆在歐盟、美國環保規格下生產，可降低地球污染問題。滑軌維修者可輕易（以 10kg）移動，以便更換伺服器的零組件，達到快速維修的目的。

技術合作單位及合作內容

內彎式精密滑軌製造為門檻極高的技術，所需考量的設計因素及加工參數既多且雜，包括沖壓模具設計、滾軋技術、組裝技術與自動化設備之組成均是值得探討的技術。需投入先期研究、小型量產及專業人員的培

訓，因此必須借助學術單位之人力、物力資源，才能以較短的時間，較少的研發成本，達到預期的研發目標。遠東技術學院精密機械創新育成中心雖才成立 1 年多，但已有輔導與本計畫相關產業提昇競爭力之前案，深受廠商嘉許及委託單位之肯定，透過完善的計畫管理制度，可將技術與經驗完整累積供傳承。透過育成中心所擁有完整的資源供業界使用，包括專利、文獻的資料庫、實驗設備、檢測儀器及專業人員供諮詢等，可把此中心當作本公司另一個部門，充份運用裡面的人力及設備，以使本計畫得以順利進行。在合作方面由遠東技術學院精密機械創新育成中心的研發團隊針對沖壓模具加工技術及加工條件進行評估，並協助開發滑軌拉力及壽命測試設備。與本公司的人員配合，且定期召開技術研討會，針對計畫執行進度、問題檢討和因應對策等作有效的控制與管理，以利本計畫之推展。另外，遠東技術學院將協助本公司搜尋相關技術之專利，規劃及申請新專利。

1. 協助搜尋專利，經分析後發現 460 餘篇專利，並無侵權行為。
2. 協助材料測試方面，已協助品鋒公司針對 SPCC、SECC、SPHC、SUS301、AL 等材質，進行拉伸試驗。
3. 協助開發滑軌拉力及壽命測試設備，提升產品品質。

成果應用領域

1. 滑軌應用領域：

本公司研發的冷軋滾輪成型機，具有高速度、品質佳（精密度 $\pm 0.01\text{mm}$ ）、成本低的優點，可應用於一般傢俱抽屜滑軌、滑軌工業用伺服器精密滑軌、國防工業滑軌等，在機器快速維修或搬運等皆能搭配精密滑軌，增加其容易度。

2. 連續模料橋無毛邊加工技術：

研發過程中，客戶對無毛邊的要求非常嚴苛。連續模料橋毛邊問題，一直是沖壓時難以克服的問題，一般去除毛邊採用在同一站使用複動式沖床，本次的研發在克服料橋毛邊問題採用一般沖床：第一階段往上沖（未沖斷），第二階段往下沖，並利用沖頭上的 R 角，去除第一階段往上沖的毛邊，達到完全無毛邊連續加工，此成果可應用在各領域的金屬沖壓上。

3. 滑軌支架採用 SECC 材質：

一般伺服器滑軌支架與線架，皆採用 SPCC 材質，經沖壓後，再以電鍍方式來防止材質生鏽，本次研究採用 SECC 材質，SECC 材質具有環保、降低成本等優點，但 SECC 材質在折彎與成型時，易於刮傷材質表面，一般結構件較少使用，而本研究在折彎過程中，採用滾輪式折彎或沖頭電鍍碳化鈦，可避免 SECC 材質在成型折彎過程中損傷材質，未來在汽車工業（如千斤頂）等皆可利用 SECC 材質，配合滾輪折彎成型。

4. 滾輪成型技術：

在內、中、外軌其配合尺寸的重點在於其與鋼珠的接觸面，本研究在外軌上，以小滾輪控制外軌的內部尺寸（內部與鋼珠接觸），其尺寸精度可達 $\pm 0.01\text{mm}$ 。此種結構方式可避免因料厚不同產生的誤差，在未來滾軌精密成型，可多使用其方面，達到一般難以要求的精度。

專案執行績效說明

1. 市場效益方面：

滑軌壽命經 20kg 力量測試 2400 次後，經拉力計測試 12kg，可輕易移動 70kg 荷重，符合壽命 500 次以上之要求，靜態負荷承受 140 公斤，撓度在 22mm 以下（實際 17.5mm），滑軌滾軋精度 $\pm 0.01\text{mm}$ ，而排線支架以 SECC 材質取代 SPCC 材質，可降低材料成本 8.5%，每組降低成本約 N.T\$7 元，支架以 SECC 取代每組可降低成本約 N.T\$6.5 元，總共降低成本 N.T\$13.5 元。

2. 創新突破方面：

成品以連續模生產，並在模具內以分段對沖式切斷料橋，產品不僅沒有毛邊，且最後以 R 角壓住材料尖銳角，形成一外 R 形狀，可增加使用者之安全性，若爾後加工壓毛邊或滾動研磨，每塊零件平均增加成本 0.5 元，而滑軌零件平均約 20 件零件，可降低成本約 10 元，對降低成本是技術的一大創新與突破，此項技術值得推廣應用於金屬沖壓之加工。

3. 技術紮根方面：

培養滾軌成品設計人才及滾軋技術人員約 5 人，增加 20-30 人工作機會，滾軋與沖壓是滑軌生產製造者的主要技術，開發滑軌滾軋技術可提昇公司技術升級，降低運輸成本，對提昇公司的競爭力，注入一股新的活力。

專案執行重要心得

- 滑軌滾軋在尺寸精度的要求（ $\pm 0.01\text{mm}$ ）是滾軋技術的一大瓶頸，在滾軋機設計上務必多保留空間，以便不時之需，在此次外軌的滾軋，最後增加小滾輪控制內部尺寸（一般以大滾輪滾軋外部形狀），達到尺寸公差要求，雖然只是一個小公司，大家卻花了三個月的時間試模。接受世界知名大廠高品質的挑戰，只要能堅持到底不畏困難，就能在技術與品質上有所創新與突破，一般大廠金屬成品為了考慮使用者安全性，皆要求壓毛邊和去除尖銳處，然後連續模加工，最後切斷料橋，皆會產生毛邊，最後以沖床壓毛邊工程或震動研磨，完成去除毛邊的流程。
- 在沖床上以單工程壓毛邊，其加工速度與連續模加工相差甚遠，零件製造必會產生瓶頸。最後經模具設計與製造者共同討論後，以分段對沖式（對沖一般在同一站以複動式沖床完成），完成去除毛邊，其流程主要在切斷的前一站增加一往上沖的流程（不要完成沖斷保留料橋送料），使毛邊產生在成品上面，最後在切斷站切斷沖頭改為二段式沖頭。第一階段完成切斷動作，第二階段以 R 角去除前站所產生的毛邊，再以 R 角壓毛邊所要考慮的要點：I. 沖頭與模穴的單邊間隙。II. 切斷後成品需以定位梢固定，當脫板壓住材料不會因側向壓力，使成品產生滑動現象，降低壓毛邊效果。III. 成品最後以空氣吹離模具，順便吹除因送料不準，最後沖斷壓毛邊所產生的小鐵屑。

