



精密伺服成形系統之 國內自主整合規畫與開發

Domestic Development of Precision Servo Press

林俞廷

金屬中心
精密成形系統組

鄭淙仁

金屬中心
精密成形系統組

林志浩

金屬中心
精密成形系統組

陳品均

金屬中心
精密成形系統組

王靖惠

金屬中心
精密成形系統組

關鍵詞(Keywords)

- 精密成形 Precision Forming
- 成形設備 Forming Equipment
- 系統整合 System Integration
- 伺服曲線 Servo-curve

摘要(Abstract)

國內金屬成形產業與電子零組件業、精密零組件產業等息息相關，近年因產品周期性短與精密度要求提高，日本已多年使用具可多工彈性的伺服成形系統，如上所述，參考成形工具機領先國在伺服沖床應用日漸增加，作為因應現今微細、精密成形部品需求提高，本研究將規畫設計

以精密兼具多種應用曲線的伺服沖壓成形設備開發。

本文思及未來國內需求潛力，中心結合國內現有機電整合能量，先期考量模具業者於沖床上的使用機制，規畫以台達控制器作為開發伺服成形操作主要系統核心；經由輸入馬達位置與速度控制，以帶動沖床機構所對應之彎曲、鍛壓、引伸與沖切等四種成形曲線，並搭配精密微型用的沖床設計開發，由國內自行開發出精微伺服沖床，以提供國內精密零件業者之使用需求。

The electronic industry and high precision machining industry are affected by metal forming technology. For the past years, short periodicity and high precision of parts have been requested, so the servo forming system which includes multi-function forming curve was utilized in Japan. Considering the



requirement for micro parts, the servo system combined with precise equipment must be developed.

In this study, MIRDC will integrate the domestic mechatronics systems engineering with precise forming equipment. At first, we lay out the four kinds of forming curve such as bending, drawing, upsetting and piercing based on the dynamics of four bar linkage. Then, the curves will be compiled from the math function into the Delta AH-500 controller by the PMsoft Editor. According to the position and velocity comment for the servo system, the forming equipment will be driven by the motor. Therefore, the servo curve can be applied for the different forming process by the domestic users.

1. 前言

中心先期開發 200 KN 伺服沖床，主要採用日本安川伺服成形系統，採用 MP 控制器系列，其具有 PLC 控制與高階運動模組，本文所整合精密伺服沖床，則是嘗試採用國內近期開發完成 Delta AH-500 型中高階控制器，其本身亦整合 PLC 與 Motion 模組。由於伺服馬達針對沖床結構而言，主要採用以運動角度與虛擬運動角度(可視為切割等份數)的追隨方式，再經由連桿運動機構的直線轉換，以便於控制沖床上滑塊模具的運動速度變化率[2]，對於模具成形而言，如引伸極限比或是彎曲回彈量，均伴隨該速度成形與金屬成形速度的相互影響[1]，因此，馬達角度與行程關係便

影響了使用上的調整機制。

此次所設計精密伺服沖床，是考量應用於較微細零件的開發，其適用於板厚 0.8 mm 以下為主，涉及沖床能力點與速度變化的起始位置。由於沖床行程為 20 mm 以內，相對於精密微小零件下的位置與速度控制，反應了馬達所對應轉動角度與角速度等特性曲線，因此，先行規畫依據成形設計條件，如板厚、引伸比、彎曲往覆次數與下死點停歇時間等，並轉換成行程與角度的對應關係式，於 Delta AH-500 控制器建立四種馬達運動曲線[3]，並經由其 Motion 模組，平滑其馬達運轉速度與位置曲線，並經由示波器觀測馬達負載時的變化。

2. 精密成形設備設計規格

前期開發 200 KN 伺服沖床，如圖 1 左所示，是以適用於沖鍛成形為主要應用的設計方式，在上滑塊整體剛性高達 1/40000，並採用四點式設計，可有效抵抗連續模的沖鍛所產生的偏心負荷，提高產品精度與提升模具壽命。本次所設計 50 KN 精密沖床，如圖 1 右所示，其台盤設計與行程較屬於薄板材精密零件使用，行程為 20 mm，台盤最大可承載面積為 280 mm × 230 mm。因為整體裝載面積與行程較小，相對於整體垂直精度與水平精度，以 JIS 特級的標準下，其垂直運動精度 ≤ 0.009 mm；上下台盤間需達水平精度 ≤ 0.02 mm，其作動精度因伴隨其沖床硬體的整體作動範圍較小進而提高。

更完整的內容

請參考【機械工業雜誌】381期・103年12月號

每期220元・一年12期2200元

劃撥帳號：07188562 工業技術研究院機械所

訂書專線：03-591-9342

傳真訂購：03-582-2011

機械工業雜誌官方網站：www.automan.tw