

# 馨傑工業股份有限公司

## 高強度鋁合金用之直接複動式高階無縫管擠型機開發計畫



### 公司小檔案

成立日期：民國64年3月

負責人：葉聰敏

資本額：27,000千元

員工人數：26人

經營理念：

馨傑工業是以技術本位結合擠型製造業共同成長的公司，隨著材料科技日新月異，擠型業對生產技術的需求也愈來愈嚴苛，馨傑工業必須走在時代的前端，同時整合上下游協力廠商共同成長，才能持續不斷提供優秀的先進產品。

我們致力於與顧客共同繁榮為目標，發揮積極的團隊效應，持續不斷為實現這些目標而努力。

本案合作之技轉單位：無

### 計畫緣起

- 一、高強度鋁合金因具備質地輕（約同體積銅或鋼的三分之一）、防腐蝕能力強，以及機械性質良好，各式高強度鋁合金材質配方與應用正大量被開發，目前多應用於高附加價值領域，如自行車管、壓力用管、熱交換器、醫療器材、運動器材等，特別在全球能源供應吃緊的情況下，更加速高強度鋁合金在飛機、高鐵、捷運等交通工具之應用。
- 二、高合金硬度是一般鋁合金的2~3倍以上，透過壓低擠壓速率，以滿足成型後的鋼性、機械性能。然而，現行擠壓機台中，由於高壓油泵在低於其最大排量的15%時，油泵盤擺角存在一非感帶或非線性死區，使得油泵的吐出油量不穩定，擠壓速率的控制精度和穩定性明顯變差，致使良率大幅降至60%以下。
- 三、本開發計畫藉由變頻器、變頻馬達、可變量油泵、數位控制器、蓄壓器、差動閉迴路設計之組合，建構一個在高合金低擠壓速率下，仍維持高穩定低性、低耗能的機台，使良率得以 $\geq 80\%$ 、節能效果 $\geq 30\%$ 。

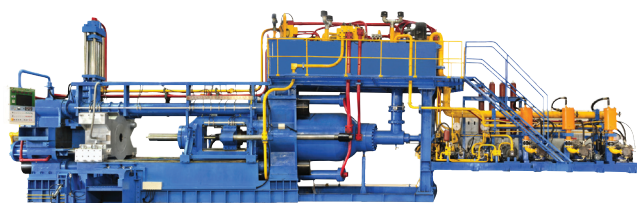
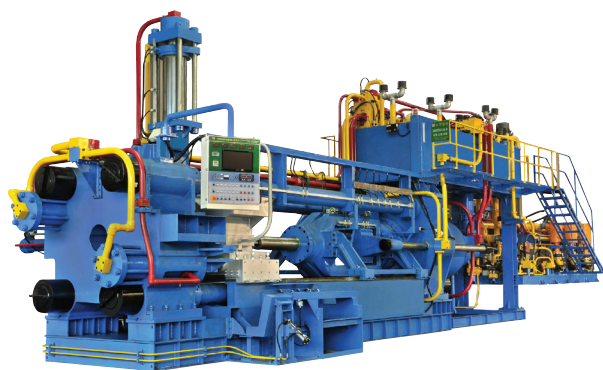
### 新產品簡介

高強度鋁合金用之直接複動式高階無縫管擠型機：

#### 一、機台規格：

- (一) 2500UST
- (二) 機械設計壓力210kg/cm<sup>2</sup>。
- (三) 最大擠壓壓力250kg/cm<sup>2</sup>。
- (四) 最大無縫擠型內徑 $\phi 100\text{mm}$ 。
- (五) 最低擠壓速率0.05mm/s  $\pm 10\%$ 。
- (六) 精密度要求 $\leq 0.1\text{mm}$ 。





### 計畫創新重點

- 一、本計畫藉由變頻器、變頻馬達、可變量油泵、數位控制器、蓄壓器、壓力感測器、差動閉迴路設計等組合，建構一個可同時高速率擠壓（一般鋁合金）和低擠壓速率之鋁擠機台。此開發機台能提升高合金擠壓良率及節能。
- 二、運用變頻馬達轉速調控，解決油泵擺角不感帶的問題，良率增加30%，並提高油泵壽命提升3倍。
- 三、應用蓄壓器，減少輔助低壓泵的耗能，及減少不必要的油溫提升，整合創造30%節能效果。
- 四、油壓系統的差動閉迴路設計，整合創造30%節能效果。

### 研發成果及衍生效益

本計畫運用變頻器、變頻馬達、蓄壓器、可變泵、差動閉迴路設計之整合設計應用，使高合金擠壓速率得以降低，且良率大幅上升，並同時較原有機台達30%以上之節能效果。整體競爭效益比較整理如下：

比較項目	對象	本案開發機台	現行機台
最低擠壓速率		0.05mm/s	1 mm/s

穩速	六段擠型減速設定，可趨近定速擠型功能	無法減速
高合金擠壓良率	80%	50%
節能效果	20~30%(平均1年節省300度)	-
Pump壽命	5-7年	3-5年
年度維項修目/成本	20萬	50萬
機械設計壓力	210kg/cm <sup>2</sup>	210kg/cm <sup>2</sup>
壁厚精密度要求	<0.1mm	<0.1mm
連續使用油溫變化	油溫≤45°C	油溫≤45°C

### 專案執行重要心得

差動閉迴路設計，如下圖1所示。在傳統油路設計上只有A、B、C、D開關，當A開關來電使油缸前進，使油缸前進而油缸桿側的油通過D開關（ON）油回到油箱，就沒有充分利用到桿側的回油。差動閉迴路設計，使油缸排出油，充分得到應用，增加油缸速率，但設計上要特別留意不可使背壓及油溫升高，致使高合金擠壓要求的「恆溫」產生不良的影響。

為使油缸吐出的油得到充分利用，差動閉回路設計在計算油缸的面積比進行修整，並增加E紓壓閥，A、B開關交叉應用達到差動迴路的效果。因為差動迴路會使機台震動加大，故透過紓壓閥E減緩震動，同時又可以達到桿側排油回到缸側進油管，而使桿側排油得到充分利用。

另外，利用小流量低壓泵，把所需的流量儲存在蓄壓器內。當蓄壓器油量充滿，小流量低壓泵也因變頻馬達使用，使馬達在幾乎不耗電情況下低速運轉，既省馬力，又不會產生明顯的增溫