

上銀科技

高速低噪音重負荷線性傳統螺桿之開發

■公司小檔案



甲、成立日期：民國78年10月11日

乙、負責人：卓永財

丙、資本額：2,278,575,420元

丁、員工人數：2449人

戊、經營理念：整合全球資源、持續創新，為人類更佳的福祉與更好的工作環境而努力不懈，藉由『專業水準、工作熱誠、職業道德』之實踐，實現企業永續經營之職志。

己、本案合作之技轉單位：無

■計畫緣起

近年由於綠色環保意識抬頭，相對的促使產業結構迅速變化，省能源化之塑膠射出成型機已由傳統油壓式塑膠射出成型機進化至全電伺服式塑膠射出成型機，且在3C產業製品朝向輕薄短小、高產能化的趨勢下，為因應趨勢需求，全電式射出機勢必在射出速度上有所提升才能因應需求，然而要提昇射出速度時，

其射出機構的進給速度也勢必提昇，而在射出機構速度提昇下，必需提昇其傳動元件『滾珠螺桿』的高速性能。在探討滾珠螺桿的高速性時，必需針對其DmN值(Dm為滾珠螺桿上下滾珠之中心圓直徑(P.C.D)，N為螺桿最大轉速)，噪音值指標來進行性能的提昇。故需開發出『高DmN值、低噪音值的全電式射出機用重負荷滾珠螺桿』。

過往應用於射出成型機上的重負荷用滾珠螺桿，其滾珠循環系統大多採用外循環式迴流彎管的設計，此種迴流方式由於滾珠迴流方向與牙溝螺紋方向並不相切的關係，因此當速度越快時，滾珠與彎管間的撞擊就越大，造成運轉時的噪音偏大，且於高速運轉的情況下容易發生損壞的問題。為改善傳統重負荷滾珠螺桿噪音過大的問題，於計劃研究成果中，預期可降低螺桿運轉時的噪音，提升螺桿的運轉速度，降低滾珠磨耗的速度，並提高滾珠螺桿整體使用壽命。

■新產品簡介

採用新式的平滑迴流設計替換一般的彎管迴流(如下圖I所示)，降低滾珠進入迴流系統中的撞擊聲，提升高速運轉時的運轉順暢度，並配合滾珠間隔環的使用(如下圖II所示)，消除滾珠與滾珠間的磨耗，不單可提升滾珠螺桿的使用壽命，同時可以再進一部

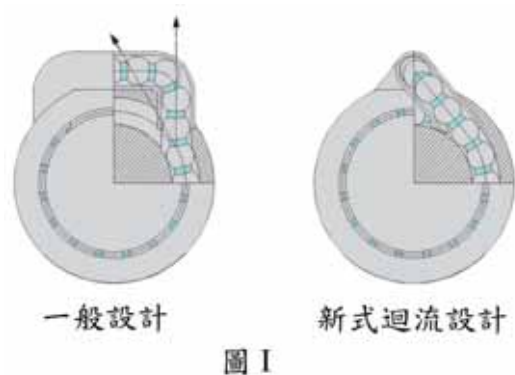


圖 I

的降低滾珠螺桿運轉時的噪音。

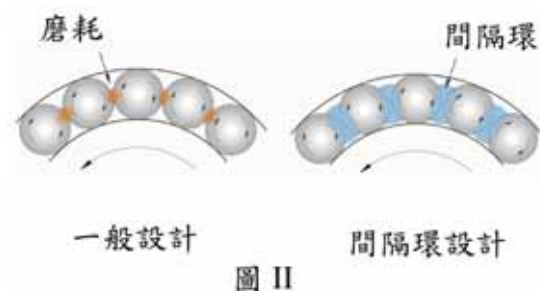


圖 II

■計畫創新重點

1. 針對重負荷滾珠螺桿大珠徑配合小導程的規格，採用與螺帽牙溝螺旋線相切的循環方式(如圖III所示)，使滾珠循環時不會與循環元件直接撞擊，降低運轉時的噪音，透過特有的迴流彎角設計，並可避免滾珠與滾珠間的間隔環與運轉的過程中因撞擊而損壞。
3. 為加強迴流元件的強度，於彎角處設計一強化部，且為了可維持強度的前提下，避免因肉厚不均所造成的射出變形問題，採用放射狀的肋條設計(如圖IV所示)。
3. 於間隔環的成型上，採用中間注料的射出方式製作，避免成型時的接合不完全問題，提升間隔環於重負載下的可靠度。

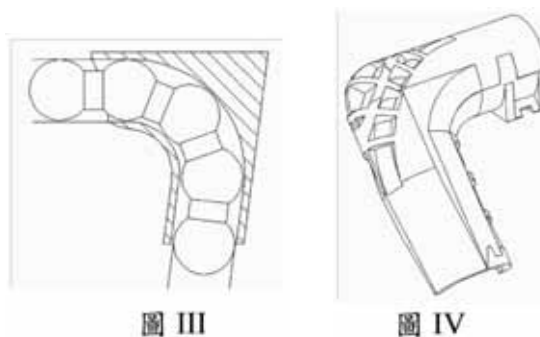


圖 III

圖 IV

■研發成果及衍生效益

1. 有效控制大規格滾珠螺桿熱處理後的收縮量，計畫執行之初，可靠度大於95%的e300導程精度只可滿足0.05，透過於計劃中提出的標準制作成序可靠度大於95%後的e300導程精度可達0.023之標準。

2. 本計劃所開發之迴流元件與間隔環，除了應用於全電式射出成型機外，亦可應用於負載較大的工具機上，透過多捲數的設計，可提升1.2~1.5倍的負載能力，預期每年於射出機的應用上可增加約400支的重負荷螺桿需求，且相關設計迴流設計方式可延伸應用於工具機縮需之規格，增加產值約223,942千元。(99年結至6月30之總營業額為3,317,665千元，以等比例計算預估全年度營業額為6,635,330千元，其中滾珠螺桿之營業額約佔3成為1,990,599千元，而本計劃之研究成果及衍生效益約佔0.15%之營業額為223,942千元)
3. 本計劃之研究成果提升重負荷用滾珠螺桿之Dm值由13萬至16萬，並降低運轉噪音10dB。

■專案執行重要心得

於研發的過程中針對間隔環的製作方式，採用與過往完全不同的製作方式，過往的方法大多採用注料口設置於欲成型配件上的表面，這樣的製作方式對於外型為曲面的間隔環來說只能使用側向，而於本研究中則完全顛覆此一方法，採用二次作業的方式來消除因注料口位於側面所衍伸的結構強度不足之問題。

而在關鍵的迴流配件的設計中，除了針對改善運轉速度與運轉噪音而設計外，也針對組裝人員於組裝時的便利性以及可靠性，採用特別的拆模設計，雖然提昇模具設計的難度，但卻有效提升組裝人員的作業效率。

