

倉佑實業股份有限公司

汽車自動變速箱用齒形輪殼(Spline Hub)之開發

計畫目標

對於齒形輪殼而言，其成形技術與模具設計技術層次較高，國外均以昂貴之專用機進行生產，而本公司將根據過去在模具設計技術上所累積之經驗，嘗試以模組化方式，設計專用模具開發此一零件。故本計畫之目標即為研究高效率與高精密度之模具設計技術，開發齒形輪殼，並經檢驗合格後，供應 OEM 市場所需。

執行成果

完成深引伸成形模具設計技術、齒形側向成形模具設計技術、高效率側向沖孔模具設計技術、心軸引伸成形模具設計技術與引縮技術等。

新產品簡介

本計畫擬開發之標的為汽車自動變速箱用之齒形輪殼(Spline Hub)，這個零件為 GM 公司之子公司 Allison Transmission 公司所製造之 1000 系列自動變速箱中之一個重要之零件。此一自動變速箱則廣泛用於各種 off-highway 車輛中，如校車，救火車，救護車，垃圾車，混凝土車，拖車，郵政車等等。

技術合作單位及合作內容

無

成果應用領域

本計畫開發之標的為齒形輪殼，所牽涉到之相關關鍵技術分別為深引伸成形模具設計技術、齒形側向成形

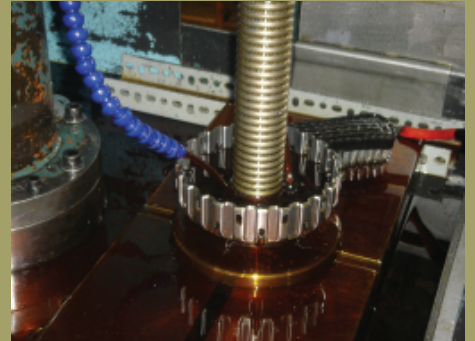
模具設計技術、高效率側向沖孔模具設計技術、心軸引伸成形模具設計技術與引縮技術等。因此，利用上述技術可開發之衍生性產品主要仍以汽車產業自動變速箱用各式之齒形傳動殼件或筒件為對象。此外，藉由本計畫而建立之深引伸成形模具設計技術亦可開發許多其它產業用之引伸產品，諸如手機電池外殼，飲料用罐體，藥品罐體，化妝品罐體，彈筒等等，所衍生之產值是相當可觀。

專案執行績效說明

1. 建立國內對於相關汽車自動變速箱齒形變速殼件之自主性製造技術與量產能力，帶動相關汽車自動變速箱零件製造產業之發展。
2. 開發相關汽車自動變速箱變速用齒形殼件與殼件，供應國內售後服務(After Market)維修市場，取代進口產品，預估國內各種車系年需求總量約為 30000 件以上，產值可達 3000 萬元以上。
3. 開發相關汽車自動變速箱變速用齒形殼件與殼件，供應國外售後服務(after market)維修市場，預估年產值可達 1 億元以上。
4. 爭取與美國三大汽車廠合作，做為其 Tier one 供應商，進入 OEM 市場，增加產值預估可達 3 億元以上。
5. 建立高層次之輕量化、高強度化、一體型化沖鍛成形技術與相關模具設計、製造能力，並建立製造產線能量，有助於公司未來承接相關高階汽車自動變速箱齒形變速殼件之訂單。

專案執行重要心得

由於本計畫欲開發之齒形輪殼(Spline Hub)零件主要是藉由金屬沖壓與鍛造製程將工件外觀大部份之尺寸加以成形，再配合機械加工將最終尺寸完成。在國外車廠均以鍛造製程進行預成形胚料鍛製，因須考慮鍛造模具上之拔模角與材料流動之容易性，預成形胚一般都較為粗製，隨後須再以機械加工將胚料加工成形為較精密之粗胚，以專用齒形軋壓(Grob Forming)設備進行齒部成形與以CNC自動化沖孔設備進行油孔之沖剪，整條生產線設備預估須 8000 萬元左右，投資相當龐大。由於國內汽車自動變速箱之產業規模均很小，無法支持廠家投資類似國外車廠之設備，且技術能力亦嫌不足，無法製造變速用之輪殼。因此，只能開發高技術層次與高生產效率之模具技術，才能簡化加工道次，提升生產效率，最終滿足客戶須求。由製程規劃可知齒形輪殼(Spline Hub)須多道次之成形工程，諸如：下料，引伸，深引伸，引縮，齒形側向鍛造成形，整形，沖孔等等，由於其以 6.5mm 厚板下料，變形負荷大，在成形上亦存在某些困難點，尚須加以研究探討。因此，本計畫執行後已開發完成各項成形模具關鍵技術開發，如深引伸成形模具設計技術、齒形側向成形模具設計技術、高效率側向沖孔模具設計技術、心軸引伸成形模具設計技術與引縮技術等。目前於計畫執行中之小批量生產時，模具運作相當順利，而有關模具壽命仍無法得到良好的壽命，必須於未來大量生產時在作進一步測試，必要時，可能在模具設計上要作些許修改，或模具實施表面硬化處理與改變模具材料。整體而言，相關汽車自動變速箱輪殼之開發與量產是非常複雜之成形與模具技術整合。



最後一道次之齒型加工



半成品



成品