

串啟工業有限公司

高精度低成本傘齒輪開發

●計畫執行目標

- 1.三年內增加公司產值2億以上。
- 2.擴建廠房已投入4千2百萬購地1400坪
- 3.增加一條熱鍛生產線

●新產品簡介

斜齒輪是傳遞相交軸或交錯軸傳動的主要零件它能以高效率平穩的傳遞轉距，它不但能傳遞兩軸相交成直角的轉動，也能傳遞兩軸相交成銳角或鈍角的轉動，因此斜齒輪是機械傳動結構非常關鍵的零件，市場需求極大。

●計畫創新重點

本計畫之開發標的是以複合式鍛造成型地方式開發沙灘車差速器使用之精密直齒傘齒輪，通常齒輪的製造程序為由原料—鍛胚—車削—切齒—熱處理—精切削—研磨，本計畫的製程為原料—鍛胚—冷鍛—車削—熱處理—成品，縮短製程時間，節省材料的步留率，因此本計畫的低成本比切齒輪成本低35%，高精度則是符合汽車齒輪的要求齒印面75%以上，切齒齒輪其製造程序複雜且費時無論在粗切削、精切削及研磨時必須一齒一齒的反覆加工，齒數越多越費時，成本當然相當高，而鍛造是以模具高壓成型，鍛流線存在於齒復所以在抗彎強度和衝擊強度的實驗數據都比切削品高，本計畫直齒傘齒輪適用於沙灘車之差速器，未來對於其他車軸的差速器所需的直齒傘齒輪，只要配合模具設計與製作即可進行開發製造將使精密鍛造直齒傘齒輪之應用範圍擴及轎車、小貨車、休旅車、卡車等差速器。

●公司研究發展能量及研究發展制度之效益說明

1. 在考慮產品最終品質時不會以單純鍛造的眼光衡量，而會考量的範圍比較廣些如鍛造完後須經正常化控制晶粒大小，熱處理後的變形量，耐磨耗性---等，此部份使本公司在開發案中影響甚大，(包括硬

度多少最適合此產品)。

2. 在鍛造的藍圖中可預估那種材質的尺寸變化(縮水)。

●人才培訓及及運用效益

1. 對模具材料之選擇及硬度(牽涉模具壽命)瞭解更多
2. 對熱處理技術如正常化(減少淬火變形量)，滲碳回火深冷熱處理的功效等。

●產學研各界之技術移轉及合作效益說明

此開發案所有技術皆由本公司獨立完成，而且本公司若委託產學界(如工研院、金屬中心、職訓中心)費用甚高，且該單位之研發重點已不放在傳統的鍛造產業上。

●新產品創造之技術效益及市場效益說明

本公司開發此產品後除了沙灘車之傳動結構外，另外最大的研發效益是讓本公司鍛造的技術能力在業界建立了口碑，如國內汽車機車變速箱零件大廠和和也向本公司訂購數量也大幅度增加，對傳統產業根留台灣有很大的幫助，另外本公司也善用此技術計劃在明年度再度向工業局申請”氣動工具關鍵性零件之鍛造”一舉突破日前在”壽命測試”中一直無法突破的瓶頸，目前這項零件都是用棒材直接用車、銑、床加工成型，但其因形狀因素加工成本很高，所以本公司可利用此一衍生技術將此零件鍛造成型，除了機械性質(抗拉強度，扭力，疲勞強度)更好，此外也可替廠商降低大幅加工成本。

●計畫完成後對提升我國產業水準及競爭優勢說明

國內已有鍛造方式製造的直齒傘齒輪，但精度不高，需要進一步機械加工或要求較低的場合，所以本公司以熱鍛及冷鍛之複合鍛造採複動式鍛造出更精密的直齒傘齒輪，競爭優勢是比其它的鍛造廠更容易得到國內外大廠的訂單(和和、日本)。

● 專案執行重要心得

1. 期中查訪審查委員非常關切本公司的工作環境，尤其對本公司的鼓舞，對本公司而言，如沐春風，非常謝射工業局的大力幫忙。
2. 研發過程中，對於齒輪的熱處理，其中包括硬度、硬化深度、組織等各項都有新的觀念及想法，本公司以前只知道鍛造成型，現在才知道”熱處理”是關鍵所在，因為熱處理前後的品質對齒輪的各項機性質如耐磨耗性等，而且熱處理項目中的”深冷處理”對於這項”耐磨耗性”更具有決定性的作用，雖然費用很高(30/kg)，但是讓本公司產品品質提升

一倍以上，另外，熱處理作業中的”正常化”可降低淬火時(硬化)的齒型變化，而回火可消除應力，提高韌性的專業知識，對本公司將來的鍛品，品質提升有相當大的幫助。

3. 本公司以前常忽視熱處理，經過此次開發案後，才深刻瞭解”一分錢一分貨”的道理，若工業局的委員們沒有給本公司機會，我想本公司永遠也只知道鍛造而已。所以這次在熱處理方面，本公司在技術、觀念都有很大的突破。

