

許進忠

國立高雄應用科技大學

模具工程系

教授兼研發長

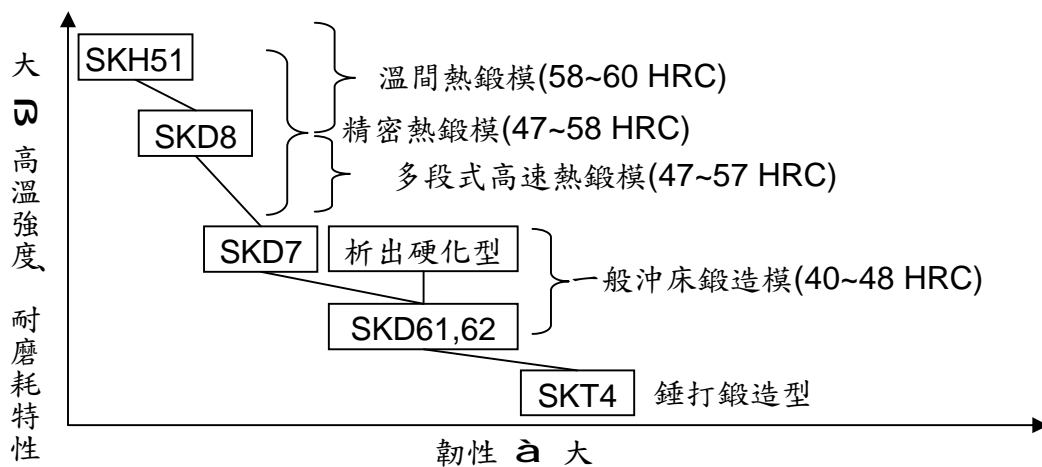
一、台灣鍛造加工技術及市場現況

(一) 台灣的鍛造加工技術

鍛造製程依操作溫度可分為冷間、溫間及熱間鍛造，隨著溫度的增加，製程控制之困難度增加，冷間鍛造對於複雜零件及難成形材料的成形性不佳，需多次成形、適當的預成形設計、熱處理、後加工，避免可能發生的鍛造缺陷。台灣鍛造加工產業主要生產零件以 1 公斤以下最多，約佔 30%。鍛造製程中，熱鍛約佔 60%，冷鍛約佔 25%，溫鍛佔 15%。因為機台能量限制，熱鍛製程所佔比例偏高。溫鍛製程溫度在室溫與再結晶溫度之間，精度比熱鍛高又可減少氧化脫碳，比冷鍛變形應力低，可不使用預先退火，適用於加工硬化高之高碳鋼、中高合金鋼及不銹鋼。主要鍛造材料以鋼鐵為主，約佔 80%。

在多道次鍛造設計中，包含胚料預成形及各道次模具設計，常用鍛造成形方法如打頭、前(反)向擠伸、及複合成形等。打頭時需考慮胚料之徑長比，避免發生挫屈問題；利用不同的胚料預成形，達到有效配置材料，有效分佈各道次成形負荷，減少成形道次、避免缺陷及節省材料。鍛造時最常見之缺陷為疊料，其主要分佈在材料由擠伸之軸向方向流動轉成徑向之鍛粗方向交界處，材料未填滿模穴形成表面凹痕，再經過速度不連續的材料流動，造成疊料的發生。

熱間鍛造時，鍛件容易氧化而產生脫碳現象，鍛胚在模穴間成形時與模具摩擦增加，造成模具表面磨耗、模具刮傷及鍛胚表面缺陷等問題。使用模具表面鍍膜及熱處，能提高模具表面耐磨耗性及增加潤滑效果，改善成形性。常用鍍膜方法有：氮化及表面形成碳化物 (TiC 、 VC) 以提升耐磨耗性之溶解鹽法、化學蒸鍍法 (CVD)、氮化法、滲硫法、滲流氮化法。對於模具磨耗及破壞問題，在鍛造製程上可以利用預成形設計避免應力集中及成形力過大導致之磨耗及破壞問題，更重要的是針對鍛造成形特性需求，選擇合適的模具材料，參考圖一示之模具材料韌性對高溫強度及耐磨耗性關係，依成形特性選用合適模具材料。



圖一 模具材料韌性對高溫強度及耐磨耗性關係[柯忠和,江益璋(1999)鍛造]

(二) 台灣的鍛造市場與應用

台灣在 2010 年鍛造品產量不到壹佰萬公噸，2011 年約成長 5%，整個鍛造企業約有 500 家，其中百分之八十五企業為員工少於 100 人之中小型企業，經營方式大多為獨資企業或家族企業。主要鍛造廠家有半數以上聚集在台灣中部，北部及南部則各佔四分之一。鍛造產品類別主要有汽機車零配件、腳踏車零配件、手工具、扣件及機械零件，最大宗的汽機車零配件合計約佔一半比例，手工具約佔 25%。鍛造機總數超過 3,000 台，大部份為中小型鍛造機，千噸以下壓機約佔 80%，壓機與錘鍛機比約為 94:6。主要出口地區在歐美，北美及歐洲約各佔 30%，日本約佔 14%，大陸約佔 6%，顯示在歐美區仍是主要市場。

最大宗的汽機車零配件使用鍛造的有：引擎、變速器、懸掛系統、傳動系統中的關鍵受力零件等。因為車輛行駛安全是主要考量，所以汽車零部件除強調安全設計外，也要求使用可提供完整鍛流線及提高材料強化強度的鍛造製程。要成為國際汽車品牌大廠之供應商，其零部件必須經由供應商的認證及品質稽核，是要求也是一種進入門檻。近年來，汽車輕量化的要求漸高，鋁合金之拉伸強度重量比較鋼鐵高，又能承受衝擊負荷，在彎曲變形時也不易折斷，其鍛造性又好，鋁合金鍛件在汽車零部件應用市場漸增。

二、 競爭力分析

台灣國內鍛造市場不利的因素有:油電雙漲導致製造成本增加、市場規模小、高度依賴出口受國際性勢波動影響大、產業技術傳承不易導致技術斷層。國外市場環境不利影響方面:歐債危機仍在(佔台灣出口市場 30%)、美國財務懸崖危機(佔台灣出口市場 30%)、中國大陸的經濟問題。其他的問題有:高漲的材料成本、土地取得成本偏高、缺工(操作人員)及缺才(設計及研發人才)。台灣的教育制度改革成效不彰,技術人才培養出現嚴重落差,過多的大學及科技大學使升學變容易了,相對的肯往技術發展的人就變少了。在高職階段不重視實務經驗及能力培養,大學階段又無法提供足夠的實習實作設備,進入職場就更不易適應生產環境。

台灣鍛造廠商的競爭力雖受環境不利影響,但利用生產技術升級及產業聚落優勢仍增加競爭力。台灣土地面積小,長期以來發展出良好的產業聚落,能處理少量多樣的訂單或急單。鍛造業相關企業都在一日生活圈中,上、中、下游可以更有彈性地互相支援,。台灣的鋼鐵材料技術及模具材料技術也是一流,可以支援大部份生產材料及模具材料需求,模具熱處理技術也優良,配合 CAE 分析技術的應用,可以設計更好的成形工法及模具。綜合整理,台灣鍛造及衝壓 SWOT 分析與對策如圖二。

三、 國際趨勢

根據 IFC India 2011 預測,未來歐洲約鍛造產出將不會增加,主要鍛造工廠繼續由數家鍛造公司如 Hirschvogel、NeumayerTekfor、Selforge、CIE Automotive 等整併,屬於其他地區的鍛造工廠也會在歐洲的鍛造公司整併(如 Bharat 及 Mahindra)。每年增高的降價壓力,能源及鋼料價格增加,導致低獲利趨勢。在金融危機下不易獲得資金,導致金融流通壓加增加,對中小企業更是雪上加霜。汽車工業對工程技術及品質要求提高,以符合新能源及環保法規要求。

	內部競爭分析	
	優勢 (Strength)	劣勢 (Weakness)
<p style="text-align: center;">內部能力</p> <p style="text-align: center;">外部因素</p>	<p>具國內外設計專利</p> <p>產品設計品質精良</p> <p>成形經驗豐富</p> <p>成形機設計及製造技術</p> <p>自我品牌耕耘大陸市場</p> <p>扣件鍛造模具品質、精密度與交期具世界水準</p> <p>中鋼與業界合作開發專用材料,提高產品性能及製造加工性</p>	<p>欠缺整體產品開發技術</p> <p>無高強度鋼成形技術</p> <p>模具設計人才短缺,流動性大,不易培養</p> <p>關鍵技術開發仍偏重經驗</p> <p>企業組織規模小,缺乏研發人才</p> <p>模具設計、製造、成形之整合性技術仍待加強</p>
機會 (Opportunities)	S-O 利用優勢 獲得機會	W-O 補強劣勢 爭取機會
<p>雲端產業帶動伺服器需求</p> <p>經濟復甦帶動房市及車市成長</p> <p>歐美品牌在大陸設經銷商無生產基地</p> <p>高張力鋼板應用於汽車輕量化需求漸增,熱衝壓與連續軋軋技術前景可期</p> <p>綠能及汽車輕量化(節能)創造新型扣件及彈性高張力鋼板 3D 軋軋成形技術需求</p>	<p>掌握核心技術提供客製化服務</p> <p>以優異的品質及品牌搶市佔率</p> <p>產學合作(共同實驗室+業界科專)、以學理加值實務經驗(強強益強)</p>	<p>垂直整合協同合作,在開發階段即參與設計(design in)。</p> <p>開發如高強度鋼等利基型產品</p> <p>人才培育、產學攜手</p>
威脅 (Threats)	S-T 利用優勢 面對威脅	W-T 補強劣勢 面對威脅
<p>中國以官方力量扶植產業</p> <p>終端產品商自行開發滑軌設計及生產技術</p> <p>中、日及韓技術及市場競爭劇烈</p> <p>中韓引進新技術速度快,廠商態度保守</p> <p>高強度鈹金連續軋軋模具技術開發落後德、日、韓</p> <p>缺乏模具設計智財保護觀念,專利申請少,智財外流嚴重</p>	<p>提高品牌辨識度</p> <p>利用專利佈局拉高進入難度</p> <p>技術移轉(技術加值)、引進新產品及技術(強而不墜)</p>	<p>爭取政府資源</p> <p>產業升級</p> <p>組織再造</p> <p>利用學界關懷顧問(關懷計畫)+諮詢顧問(培元養氣)</p>

圖二 鍛造產業 SWOT 分析與對策