為台灣加油打氣專欄(166) 自動彎管機和雷射切割機

李家同

這次要介紹的公司是家特殊工具機公司，做自動切管機、自動彎管機以及雷射切管機，這種特殊工具機用於管材折彎，管材在很多民生以及工業領域上都有需求，比如說椅子的骨架、健身器材的框架、管樂器的造型、腳踏車的車架、汽車的油路/水路/排氣管線、船舶的油管氣管、飛機的油管以及工廠的管線，都有用到彎管這項技術，可以說是應用非常廣泛但又鮮為人知的產業。

彎管這項技術是很久以前就有的技術，以往都是用人工彎管，但這次介紹的彎管機廠商是做全自動的數控彎管機。

先給各位讀者看一下數控彎管機的影片

<https://www.youtube.com/watch?v=h8dVRij5YfQ>

這家廠商厲害的地方在於軟體是自行開發，包括控制器的軟體也是，這種彎管技術的困難點在於，彎管的速度和力量控制，管材本身的厚度是一致的，如圖一，但是經過折彎，就會產生不均勻的現象，彎曲的內側因為材料收縮而變厚，彎曲的外側因為材料延伸而變薄，導致一邊較厚另一邊較薄，如圖二，如果馬達的扭力和速度控制不好，管材就容易破損或是產生皺摺現象。加上這種彎管機通常都是多顆馬達同步運作，才能彎出想要的形狀，而且同時得考量彎出來的工件不會打到機器，因此在控制上是需要很多巧思的。除了對控制熟悉以外，還得對幾何學、材料性質熟悉才能做出良好的控制軟體。

管壁

管壁

圖一、折彎前的管壁

管壁厚

管壁薄

圖二、折彎後的管壁

這家公司除了彎管技術外，也把雷射加工整合到切管技術上，首先來介紹雷射加工的原理，雷射加工是用雷射光束能量可以非常集中的特性，把高能的雷射光聚焦在材料表面，利用高熱使得材料熔化，進而達成切割材料的效果。其示意圖如圖三到圖六。跟傳統切管的技術相比，假設雷射切管只需要不到一分鐘就能切出產品的形狀，而傳統的沖壓切管至少需要五到十倍的時間才能做到一樣的效果。

材料

雷射光束

圖三、雷射聚焦

材料

雷射光束

表面熔化

圖四、材料表面熔化

雷射光束

材料

圖五、變更焦距繼續熔化材料

雷射光束

材料

圖六、切斷

雷射切管機本身也是多個馬達同步運作，請看下面的影片:

<https://www.youtube.com/watch?v=2fJbvEbGBME>

如果馬達運作不夠精準，就無法和雷射的焦距對齊，而如果馬達運作不夠快速，則工件就會被雷射的高熱給燒焦。因此馬達和雷射之間的整合非常重要，這間公司的雷射切管機的控制軟體和應用軟體也是100%自行研發，工程師必須對雷射、馬達控制、切管加工以及程式都熟悉，才有可能寫得出這樣的軟體出來，雖然我國還無法自製高功率的雷射產生器，但是能做得出這樣的應用也得給這群工程師們鼓勵了。

值得大家注意的是，工具機的主軸是不動的，動的是工件，工件動得非常快，而且相當準確，這不是一件容易的事。

年輕人絕對要知道任何好的機械都不是容易製造出來的，我們不能成天呼一些口號，講一些很高級的名詞，而是要腳踏實地的注意很多學問以及工業上的基本問題，否則我們不可能做出這種機械的，也值得我們高興的是，我們國家的機械工業已經不是一個依靠別人技術做生產的工業，而是能夠設計並製造機器的工業，我們應該感謝很多埋頭苦幹的工程師。