為台灣加油打氣專欄\_(95)工業基礎技術計畫-如何改善工具機的性能

李家同

 工具機乃是工業上不可缺少的設備，我國的工具機業因此也就努力地改善設計，使得我國的工具機能夠有非常好的性能。政府所推行的工業基礎技術計畫因此相當重視這一方面。

 工具機常常會有一個問題，那就是熱不均勻。這是一定會發生的，比方說工具機內一定會有一個馬達，馬達附近就會比較熱。我們現在有一些工程師寫出了一套CAE(Computer Aided Engineering)軟體，可以幫助工具機的設計，這個軟體可以經由模擬預知工具機內熱不均勻的現象，而且也會知道因為熱不均勻而產生工具機應用的時候所造成的偏差。這個軟體就會建議如何改變工具機的設計來補償這種偏差，否則工具機不能被用來做精密加工。

 還有一種方法可以解決工具機內部熱不均勻，這就是要用冷卻的方法，就像汽車裡就有這種機制。我國現在的高級工具機也就因此有這種所謂強制冷卻的功能。

 工具機還有一個問題，工具機在製造的過程中，內部的材料會有殘留應力，這些殘留應力對工具機是非常不好的，在工具機新的時候，殘留應力沒有什麼關係，可是時間長了以後，機件就會變形，這就是所謂不穩定的現象，也就是說，有殘留應力的工具機，在新的時候會表現得很好，可是日久天長，問題就出現了。在德國，他們有時會將一些高級的工具機放到阿爾卑斯山上五年之久，如此做可以使得工具機以後不會殘留應力。這種作法在我們國家是做不到的，因為我們國家的公司沒有這麼多錢。因此台灣的工程師現在利用兩種方法來減少殘留應力。

1. 用所謂的二次退火，在過去，我國的工具機業為了省錢頂多做一次退火；現在我們的研發工程師知道在必要的時候可以使用二次退火。至於二次退火也是經由研發工程師建議的，他們的建議都是根據學理的。
2. 用震動的方法，也可以去掉一部分的殘留應力，當然困難的點在於如何震動。可以想見的是不恰當的震動一定會毀壞了這架工具機，所以要設計恰當的震動也是我們工程師努力的方向。

 我們希望我們國家的工業能夠升級，但是如何升級是一個重要的問題。工業基礎計畫的特色就是強調我們要往下紮根，將基本的技術都搞得非常之好。要使我們的工具機能夠媲美德國或者日本的，一定要靠我們工程師肯默默地努力，在很多細節上下功夫。我們應該感到慶幸，國家有這種計畫，而且我們也有這些肯實幹苦幹的工程師，他們都在理論上有深厚的基礎，又肯在實用上的努力。我們應該給他們掌聲。