為台灣加油打氣專欄(176)飛機引擎用的扣件

李家同

 能夠製造飛機引擎的公司不多，可以想見的是，這種引擎必須非常穩定，不能出錯。但是，引擎內總有很多的零組件，這些零組件也要互相連結起來，有的時候不能用焊接，而必須要用扣件。大家最熟悉的就是螺栓。螺栓誰都會做，可是飛機引擎內部所用的螺栓螺帽不是一般螺絲公司所能提供的，它必須扣得很緊，而且性能也不會因時間而改變。

要使得螺栓可以扣得很緊，螺帽不能完全圓的，必須是橢圓的，如圖一所示。



圖一 螺帽內孔

當將螺栓擰緊到螺帽上時，螺栓會將螺帽橢圓形狀的內孔強制回復到圓形配置，如圖二所示。 結果是，螺帽會有一個壓力施加在螺栓上，防止螺栓在振動過程中鬆脫。



圖二 螺栓組裝到螺帽上

另外，製造螺栓時必須加以熱處理，也就是說，在螺絲的製造過程中，要將螺栓加熱到攝氏一千度，加熱的時間非常短。所以這家公司重新設計螺栓製造設備，使螺栓能在短時間內加熱。當然，最重要的是要有機械手臂來拿每一個螺栓。這個手臂必須非常精確，它如果有些差錯，會將燒熱的螺絲掉落在地上，那將不堪設想。

這家公司可以將各種扣件賣給世界上幾家最大的引擎公司。希望大家知道，這些引擎公司對於任何零組件都極端地挑剔，能夠被他們看上是不容易的事。我們國家能夠有這種公司，乃是因為很多年前政府要發展航太工業，當時的官員知道精密扣件的設計和製造是值得鼓勵的。要能夠做到這種精密扣件，在我看來，必須重視精密加工以及材料問題。

其實，幾乎所有的機械工業都不能避免材料問題。很多機械之所以能夠以高價賣出，常常是因為這些機械極為穩定。要做到機械長時間穩定，一定是用了很特別的材料。

希望政府能夠注意材料科學，也鼓勵國人在材料上做研究。我們也應該感謝很多認真工作的工程師，沒有他們，我們絕對不可能做出能被外國飛機引擎大公司採用的扣件。