**發展精密工業 技術的細節是關鍵**

經濟部 [8/30/2016](http://www.economic-news.tw/2016/08/precision-industry.html) [工業](http://www.economic-news.tw/search/label/%E5%B7%A5%E6%A5%AD?&max-results=10) , [名家論](http://www.economic-news.tw/search/label/%E5%90%8D%E5%AE%B6%E8%AB%96?&max-results=10)

作者：李家同／清華大學榮譽講座教授

我曾經在經濟部的名家論寫過一篇文章<我們國家應該強調精密工業的發展>，現在我想談談該怎樣做才能有精密工業。

首先要承認我們的精密工業是還在起步的階段，和先進國家仍有一段距離，但是我們已經有相當不錯的基礎，極有可能會有不錯的發展。可是，也一定要知道，精密工業不是可以用金錢在短時間內得到的，也就是說，不要以為我們用錢去購買外國的技術就可以做出很精密的工業產品，因而我們可以聲稱自己已有了精密工業。這是絕對錯誤的，因為這種做法會使得我們的工程師知其然而不知其所以然。我們僅僅是學會了如何操作那些精密儀器而已，對於這些精密儀器，我們可能完全不知道是如何發展出來的，它為什麼會有這種性能？我們雖然會依照外國人的指示來製造工業產品，但是我們不知道這些技術細節的來源，比方說，我們知道在某一個程序中溫度應該多少，但是不會知道為什麼溫度要如此。因此一旦外國有了新的技術，我們的工廠就落伍了。

發展精密工業，必須徹底地了解技術的細節，這些細節也不可能完全來自書本上的知識，而是要經過工程師長時間的研發，這種研發當然包含各種實驗。換句話說，要發展精密工業我們必須從基本做起。我們國家之所以不能夠做出非常精密的工業產品，往往是我們未能掌握一些最基本的技術。比方說，焊接一直被認為是非常基本的技術，普通的焊接當然誰都會做，精密的焊接就完全是兩回事了。無縫焊接就是精密焊接的一種，可是這種焊接以我們台灣來講，只有兩三家工廠會做。再舉一個例子，我們都知道化工界有一種混合分散的技術，我們在家裡燒菜的時候，其實也是在做混合分散的事，可是如果我們要將液體裡的顆粒混合得非常均勻，顆粒不能互相碰到，但又不能離得太遠，這就不容易了。但是如果我們要有精密的工業，我們一定要能夠在混合分散上做得非常之好。

過去經濟部大力推行的工業基礎技術發展計畫，就是往這個方向走。舉一個例子，我們希望有高頻率的示波器，但是我們知道要有這種示波器，我們必須要能夠自行製造高頻率的一些積體電路。值得高興的是，這個研究計畫做得相當不錯。高頻率的積體電路做出來以後，高頻率的示波器才能夠成功。

如果政府希望國家能有越來越精密的工業產品，就應該從制高點上選擇幾項非常有挑戰性的工業產品，比方說，規格更高的工具機、基地台所使用的各種通訊設備、各種高規格的特用化學品、研究發展用的各種儀器等等。重要的是，我們一定要要求工程師在發展的過程中，必須掌握最基本而且最關鍵性的技術，絕對不能夠用購買的方式得到最關鍵性的技術。這種作法一方面使得我們國家有精密的工業產品，但是它的最重要功能，乃是在打下我們國家深厚的工業基礎能力。

問題是，政府不能有速成的想法，當然我們不能讓工程師偷懶，但也不能要求工程師在短期之內克服各種困難。根據我們過去的經驗，只要當初我們的規格訂得很切實際，我們的工程師通常是可以完成任務的。

國家總不能沒有雄心壯志，我們總應該要有野心，使我們能夠在最後做出非常有挑戰性的工業產品。如果沒有這種雄心壯志，是不可能有非常高級的精密工業。