我的教育專欄(226)精密工業應該從教育做起

李家同

我們國家如果有相當高級的精密工業，一定能夠使得我們的國人普遍地有更好的收入。精密工業與教育是有關係的，國人如果對精密的技術有興趣，就會設法研究這類技術是如何達到的。反過來說，如果國人普遍地對精密技術無感，當然也就不會做這種研究，如此一來，我國是很難有精密工業的。

因此，我希望學生對於精密技術有好奇心，老師們應該設法讓學生知道這些非常令人驚豔的技術。我相信在我們國家的中學並沒有這種教育，恐怕連技職體系都沒有這種教法。

 我在此給各位看看一些精密工業技術的例子。

1. 我們都看過粉粒，也以為粉粒一定是看得見的，比方說，我們買奶粉，奶粉一定是看得見的，不可能有人賣看不見的奶粉，可是有些粉粒是真的看不見的，那是因為這種粉粒是奈米級的。1奈米等於10億分之1米。我們的視力是有限的，這種極為微小的東西當然看不見。

同學們應該會問這種微小的粉粒是如何做成的?同學們大概會知道用研磨技術可以將粉粒變小，但是如何能夠變得如此之小?

還有一個問題，粉粒小了以後反而會結坨，這在工業上是犯大忌的，如何能夠保證粉粒不結坨，到底是用了什麼樣的技術?

1. 有一種工具機叫做線切割機，顧名思義就可知道線切割機需要用線，這種線當然是金屬線，越細而又堅固的金屬線是最值錢的。世界上有公司可以做出半徑只有10萬分之1米的金屬線，據我所知，這種線也是用研磨技術做出來的。但是公司以外的人都不知道這是如何做出來的。
2. 中學生大概都知道電流以安培為單位，學生也應該知道我們需要量測非常微小的電流。我們有公司可以做到千兆分之一安培的量測，1兆等於1萬億。這種電流實在小到不可思議，但是半導體工業越來越精密，需要偵測有沒有這種小電流存在。
3. 有時我們需要量測厚度，最精密的厚度量測是可以量測到1億分之一米。
4. 如果我們想知道馬達轉了半圈，應該不是難事。馬達轉一圈，我們說它轉了360度，馬達轉1度已經很難量測了，世界上有公司可以量測到1700萬分之一度。
5. 在農業上，我們有時需要一種水，這種水裡面有很多氣泡，氣泡越多越好。有一種技術可以使得1cc的水中含有1億個氣泡，可以想見這種技術有多厲害。
6. 中學生都會使用顯微鏡，最高級的光學顯微鏡放大率大概是幾千倍，可是電子顯微鏡的放大率可以到達幾百萬倍以上。同學們也應該好奇這是如何做出來的。

我們的教育界至少要讓孩子們對精密技術有興趣，比方說，孩子們應該知道機械中間的零組件有壽命問題。很多先進國家可以做出壽命極長的零組件，這種國家因此可以輸出非常高附加價值的工業產品。零組件壽命長，機械才會穩定，比方說，有些高價的機械可以不停地運作非常長的時間，但性能表現絲毫沒有改變。這一定和零組件有關，同學們應該對如何有這種零組件感興趣。

當然我們的老師先要對精密工業有興趣，在中學，老師們在教物理和化學時，最好告訴同學們一些精密工業與科學的原理，比方說，告訴同學們量測距離是很重要的事，有很多量測的方法，也都不太難懂。最精密的量測方法往往是保密的，如果老師們知道一些相當高級的量測方法，而且能夠解釋得很清楚，那就已經不錯了。

在大學，教授們最好自己知道很多工業界的技術，不能只傳授教科書內的學問。就以放大器為例，我個人發現教科書裡的放大器和工業界用的放大器相當不同，工業界的放大器要複雜得多，說實話，也相當難懂。但是如果能夠將那些複雜放大器講得很清楚，同學們立刻會對線路極有興趣。

我們希望國家能夠創新，能夠超越先進國家，這不是容易的事。中國曾經有所謂超英趕美的口號，懂得的人都知道，中國到現在還沒有能夠趕上先進國家。我們教育界應該對於發展精密工業負起一部分的責任來，我們應該至少讓學生知道精密工業，使他們對精密工業有興趣，也盡量地讓同學們知道這些偉大的技術是如何達成的。

希望中學老師和大學教授都對精密工業有濃厚的興趣，也能使學生們對精密工業好奇。