科技．人文聯合講座／先進國家的軟實力

2024-11-04 02:05 聯合報／ 李家同（清華大學榮譽教授、博幼社會福利基金會榮譽董事長）

最近美國政客們常常感嘆美國製造業式微，也有很多人認為中國的科技已經快趕上美國了。我們當然很難比較兩國的科技，可是我要講的是，美國其實有一些軟實力是相當厲害的，我相信很多美國政客也不知道自己國家擁有一些相當高級的技術。

我可以先舉一個例子，我們設計好一個線路，不能立刻將這個線路送給半導體製造工廠，因為這個線路可能有很多的問題需要一一克服。這時我們就只好求救於一種模擬軟體，將線路輸入到這個軟體，它可以非常正確地告訴我們線路會有如何的表現。通常表現都不理想的，因此要不斷地改變很多線路的參數，最後才能將這個線路送給半導體工廠。根據我的經驗，很多非常特別而複雜的線路，這個軟體也可以很準確地告訴我們，線路會有如何的表現。

這顯示一件事，設計這種軟體的工程師在電子學是有深厚基礎的。以電機方面的各種模擬軟體而言，美國可以說是遙遙領先，這就是我所說的軟實力。也就是說，美國的確有一些工程師在基本學問上是相當了不起的。

再以晶片設計來說，我們希望這個晶片有非常特別的規格，美國也有一些晶片設計公司，大多數人是不知道這種公司的，但是只有這種公司才能設計和製造規格相當高的晶片。

製造半導體需要很多的特用化學品，在這方面，日本的能力非常高強。日本曾經對韓國禁運一種光阻劑，韓國發現自己無法在別的地方買到相同規格的光阻劑。工業界現在需要一種很特別的齒輪，這種齒輪是硬中帶軟的，當初想出這種齒輪的是一位美國人，他也擁有這個專利，可惜美國始終沒有能夠將這種想法真正的商業化；可是一家日本公司買下了美國人的專利權，可以製造出這種非常穩定的齒輪，這也顯示了日本公司在材料方面的軟實力。

再舉一個例子，大家都知道針織機，針織機的原理很像打毛線，當然需要一根針。這種針必須非常堅固耐用，全世界有很多紡織機公司都可以製造很複雜的針織機，但是客戶往往要求針織機裡的針一定要向德國購買，因為這家公司所製造出來的針，其耐用程度是相當驚人的。

大多數人只知道瑞士會製造非常精美的表，其實瑞士可以製造非常精密的工具機。如果我們要想有一個相當精密的零組件，一定會用瑞士的工具機，因為他們所切割出來的零組件都會是符合要求的。

先進國家能夠製造出這種非常特別的工業產品，乃是因為他們有很多工程師，不僅在物理、化學、數學等等基礎深厚，也在工業技術上有豐富的經驗。這兩者就是先進國家的軟實力，如果我們要提高科技實力，也要有這種軟實力。