

螺紋 蝸行牛步到快速資訊科技革命時代的演進

文/ Jozef Dominik

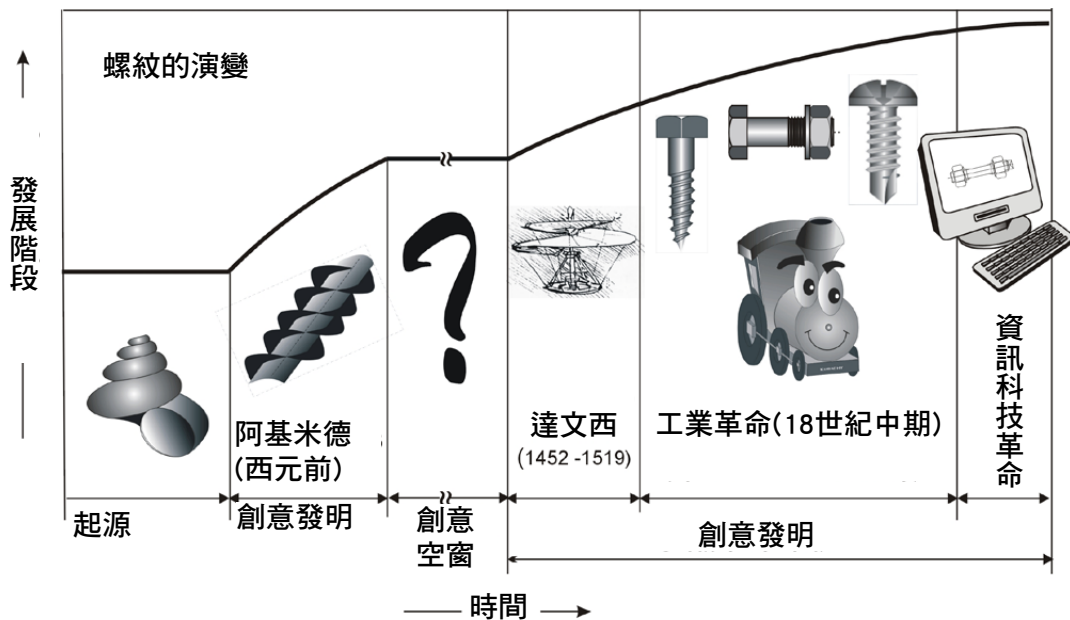
圖1

「背後毫無理論支撐便一頭栽進實務作業的人，就好比開船的人手邊沒有舵也沒有指南針，不知確切開往何處。」

李奧納多·達文西

「螺絲並非無魂的軀殼，而是個有其生命的有機體。」

螺絲的哲理



螺絲從何而來？

必須強調的是，螺絲的一大特點，也就是螺紋，是一種原生的螺旋狀結構，代表它不是被發明出來的產物，而是大自然中與生俱來，一種與圓形類似的結構。這種螺旋外型在大自然中隨處可見，包括人類的DNA、銀河系，涵蓋結構簡單到複雜的事物。所以若有人注意到這一點並開始活用它，倒也不令人意外。(見圖1)

最早是阿基米德的阿基米德式螺旋抽水機利用螺紋的形狀來輸水。接著經過很長一段空窗期，直到出現了天才發明家達文西以及書籍的發明家古騰堡(第15至16世紀)。1992年出版的書籍《伍爾特博物館，螺絲和螺紋》闡述，阿基米德使用一種木螺絲(圖2)來榨取橄欖油，這種螺絲也是用來輸送的。

最盛行的黃金時代就是18世紀，當時需要使用鎖固型的螺絲(圖3)。

圖2



工業革命可說是螺紋鎖固式接合件的誕生時期。自那時起，螺絲在外型、材料、熱處理與表面處理方面經歷了演化。

圖3



現況的反思

我想強調即使到了21世紀之初，也沒有人想出更好的解方，這最令人感到意外。

我們再把焦點回到圖1。該圖顯示螺絲的進化發生在某幾個連續的階段。略過其中的第一階段起源時期(不在本文的討論範圍)不看，會發現有一段問號的空窗期相當長。有一個疑問是，為何基督教神學曾指出釘子在第一個千禧年出現過。這段歷史上的重要時期鮮少被探究。

達文西把未經理論證實的實務作業比喻成在沒有舵與指南針的情況下出航，這一點在工業時代更是如此，就連螺絲也沒有例外，螺絲的定理證實了這一點。根據該定理，栓合件有著相當複雜的壽命週期。只有了解並遵循其壽命週期的人，才能取用安全又可靠的螺絲。由於科學和研究的長足進步，我們已能創造出很複雜又高品質的连接元件。另外一位貢獻者是葛哈容克，他在1969年出版的《扣件在振動下自行鬆脫的新標準》是扣件安全性方面的重要著作，首度揭示用來測試螺絲接合件抗震性的試驗裝置。這套裝置的運作基於某特定頻率與振幅的可變徑向應力原理，如圖4所示。

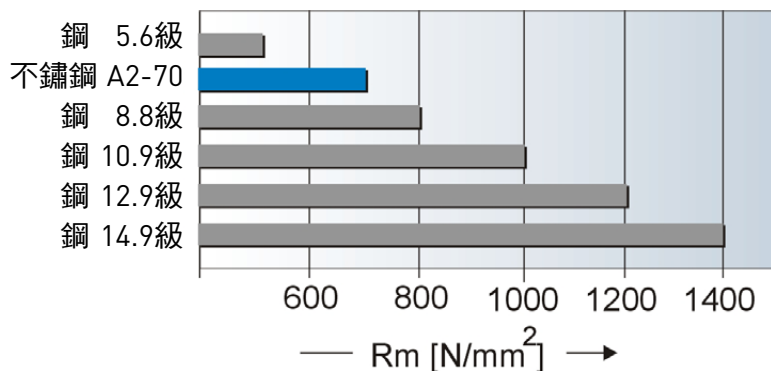
其中一個原理是用來鎖緊車輪的鎖固用新扣件(見圖5)。它的優點是容易替換鎖固環(圖中的藍色圓圈)，同時螺帽的部位要使用多久都可以。

此外還可繼續開發改善它的材質、熱處理(見圖6)和防腐蝕處理。

隨著新一波工業革命來到並善用電腦科技與有限元素法，我們已能研究元件鎖固後的應力分散現象(見圖7)。

有限元素法讓我們得以了解哪個關鍵位置會發生疲勞失效，這個重要資訊讓設計師能採取必要做法。

圖6



總結

本文隱喻地在標題中寫到「蝸牛」一詞。栓合件的演進步伐起初很慢，速度好比蝸牛的爬行。一開始工業革命到來時，伴隨著螺紋扣件接合技術的緩步發展。如今已步入到資訊科技的時代，難以預料未來的走向。但有一件事是肯定的，含螺紋的接合件在過去、在當下、在未來都會是無法被取代的結構性元件。以下的等式足以闡明螺紋的功用：

螺紋 = 工業革命之米！

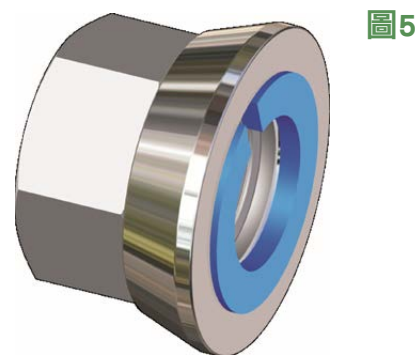
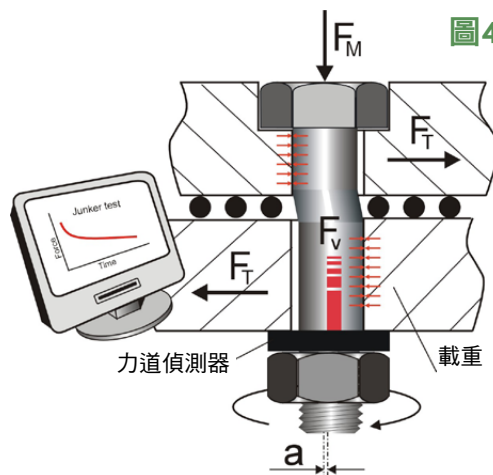


圖7

