

螺栓裝配成本 合理化分析

文 / Jozef Dominik

降低成本是工業發達國家的經濟學中最常見的趨勢。裝配是機械接合技術中最大宗的作業項目，影響所及不僅決定產品的品質和可靠性，更影響生產持續的時間，勞動生產率，甚至整個生產系統的效率。它是一種高度耗費勞力和財力的作業，具有很高比例的工藝性。

螺栓接合的裝配成本以及節約的可能性

根據德國標準化協會標準編號 DIN 8593『接合製程』（改述自鮑爾 (C. O. Bauer) 所著“Handbuch der Verbindungstechnik”）【圖1】，螺絲旋入式在機械工程和汽車製造業是最廣泛使用的接合方式。

螺絲旋入式在機械接合技術居主導地位有幾種理由。接合卸除簡便是其一，其次是接合可準確的重複裝配。除了另一種螺栓螺帽接合以外，螺絲旋入式有個廣為人知的缺點—「開始鎖緊時必須克服所謂的閒置螺紋」【圖2】。

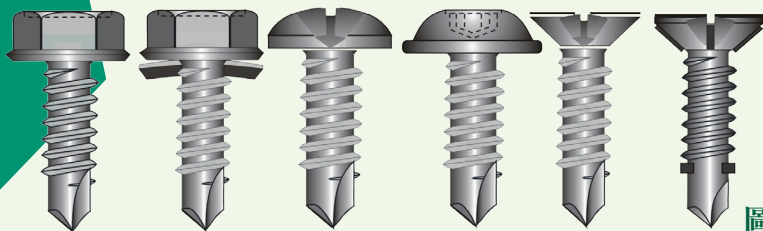
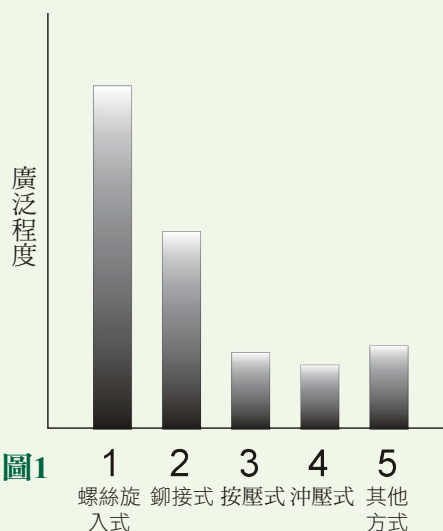


圖3

【圖2】顯示整個裝配過程中，有將近一半的時間是耗費在閒置螺紋上。因此，把提升這個階段的裝配效率作為研發重點就很合乎邏輯，也因而有了「自攻螺絲」和「自鑽螺絲」的出現【圖3】。它們的獨特性就是即使在螺絲旋入閒置螺紋的時候，也依然維持「工作」狀態。本文在此必須提醒一下，整個裝配只經過一道技術作業，只使用一種工具，並以單一方向裝配【圖4】。

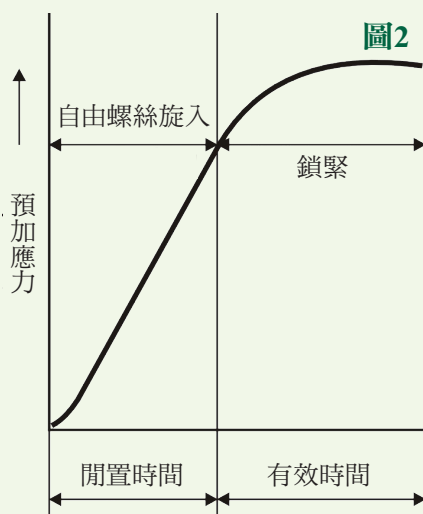


圖2

藉由接合材料定點摩擦生熱製成裝配孔的Flowdrill熱熔鑽螺絲【圖5】就是屬於這一類。但是，這種螺絲並沒有其它的實際應用，因為這種熱與材料的效應在裝配過程中可能很尷尬的發生在裝配孔周圍。

上文【圖3】提到的螺絲所組成的接合必須視為高度複雜的接合。這些螺絲可以鑽孔，切割偶合的螺紋，甚至嵌入材料。它是典型的多功能螺栓接合的一種。

三角形尖端的自攻螺紋成型螺絲【圖6】就是這一類型。根據標準編號 DIN 7500定義，這種螺絲主要適用於鋁合金型材。螺紋成型螺絲專門用於自動緊固系統。

裝配成本的降低一般是透過以下的方式來進行：

1. 以裝配為導向的設計。
2. 使用標準化或統一的建構元件。
3. 儘可能簡單的緊固方式。
4. 裝配部件數目最小化，裝配方向單一化。
5. 採用多功能螺栓接合。
6. 間隔線數目最小化。

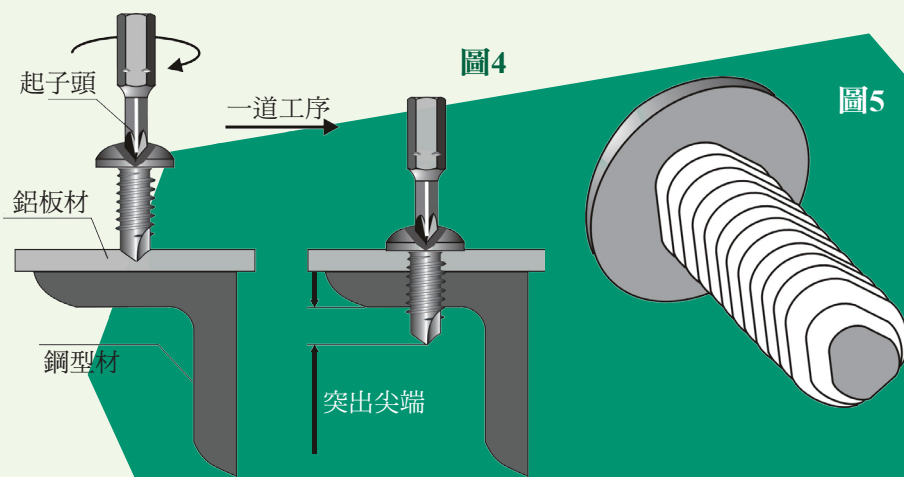


圖4

圖5

上述補救措施相當具針對性，但實際上不易做到。例如，【圖7】所示的墊圈組合根本不應該使用，因為既無效又不經濟。

【圖8】所示的變化型式在技術上和經濟上就比較有益。具有突緣的接合可減少裝配接合的數目，也減少間隔線的數目。螺栓接合多功能有效利用的一個例子也表現在具有鎖定功能螺帽的IstLock系統【圖9】，其主要經濟效益在於高度的重複性。

結論

本文已指出降低螺絲裝配成本的一些可能性。這些可能性加上許多其他的可能性，代表了螺栓接合裝配合理化其實具有顯著的潛能。當然，值得我們注意的其他選項還有很多。但是，在任何情況下，螺絲生產者的手中都握有一把「縮緊成本—減少螺旋」的秘金鑰，因為就是他負責了整個生產經濟效益，也因此要負責產品在市場的銷路。 ■

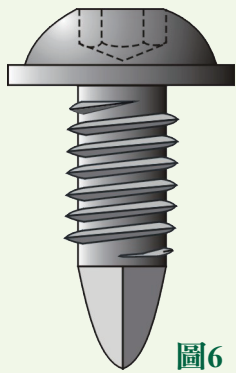


圖6

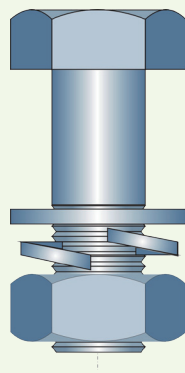


圖7

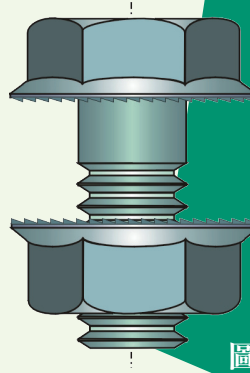


圖8

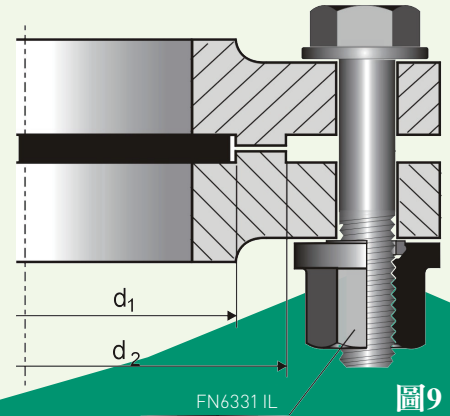


圖9

【圖6】螺絲的三角形螺紋部位橫截面促使偶合螺紋的成型，形成非常牢固的接合，能夠抵抗振動引起的鬆動。

