

扣件 設計與術語

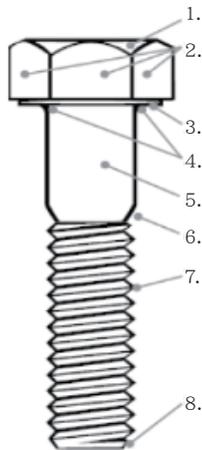
文 / Guy Avellon

很多時候我們看著螺栓，卻不會想到它的設計特性與目的，而只在意它看起來好不好看，合不合適。可是六角頭戴帽螺絲是有其用意並具備多方用途的，它有許多不同強度等級與尺寸，甚至英制與公制都有，許多設計特色都是標準的。

首先，我們從戴帽螺絲各部位的一般術語開始：

戴帽螺絲的各部位

1. 倒角頭部
2. 扳手邊
3. 華司面
4. 頭底接角
5. 脛部
6. 擠製角度
7. 滾製螺紋
8. 倒角尖端



倒角頭部：雖然它對戴帽螺絲的功能並非是關鍵性的，卻有益於外觀，且能導引套筒扳手套上頭部，易於配合與定位。這特點可見於冷打頭的產品，但在熱成型或熱打頭產品上通常是沒有的。

扳手邊：六角型頭部的部分，是讓套筒扳手或一般扳手施力，使該螺絲被螺帽鎖緊過程中，能被鎖緊或固定在其位置上。

為什麼這是意義重大的：多數六角螺栓的尺寸圖會規定一個尺寸，稱為“WAF”，就是跨邊寬度的縮寫，如同“跨角寬度”一般。緊密的公差與好的品質管制可提供合適的鬆緊配合，而不會損傷扳手套筒或把螺絲六角頭弄圓了。

華司面：也稱承受面，因為它均勻地把頭部負荷分佈到結伴件或平華司上。戴帽螺絲頭部底下凸出的部分，會稍稍提高頭部，以防止六角頭的角落接觸到該結伴件表面。某些情況下，也會保護頭底接角不接觸到安裝孔的邊緣。

頭底接角：扣件最關鍵的部分之一。這接角有明確的圓角徑公差，使脛部銜接到頭部。這接角可減少頭部與脛部連接處的應力。對於承窩頭螺絲，這接角徑是比較複雜的，因其頭部承受面較小，要負擔較大的負荷與應力。

為什麼這是重要的：扣件頭部的完整性很重要，在做

ASTM F606/606M或者SAEJ429之英制產品，或J1216之公制產品的拉力試驗時，這些標準都規定斷裂點要發生在螺紋處，不可在頭部與脛部的連接處。如果發生這情形，整批產品都要拒收。

脛部：是螺栓或螺樁實心的部分，它平順而不同於有螺紋的部分與頭部，它代表扣件的大徑(身體)。

擠製角度：這是在製造過程中，把脛部受控制的尺寸部份擠成一個較小直徑，變成身體的轉變部分。這個較小直徑就變成滾製螺紋的節徑。

為什麼這是重要的：切削製造的扣件沒有這個角度，其螺紋會突然中止而接上脛部。滾製螺紋則會在這個擠製角度的開始處逐漸消失，不會在角度處或脛部突然結束，這樣會形成一個高應力集中點。這個螺紋消退的部分，又稱之不完全螺紋。

滾製螺紋：滾製螺紋是由兩個交互的模子，上面有漸進的螺紋溝槽，成型製造出來的。就是說，當螺栓從節徑處向上擠壓而形成螺紋的山峰，向下擠壓則形成螺紋的根部。這個節徑大約是擠出小徑與大徑的距離的一半。

為什麼這是重要的：擠製螺紋在螺紋剪力方面，比車削螺紋強30%。鋼鐵螺栓的紋路會沿著長度方向跑。若是車削螺紋，紋路流向就被中斷了，因此強度就減低了。這也許可比擬為一塊磚頭疊在另一塊磚頭上，這種堆疊是弱的、不穩的。滾製的螺紋，紋路型式會流動成新的螺紋形狀，變得更紮實強固。這種流動型式可以比擬作堆牆時搖晃磚頭。不要用螺紋模子來將螺紋加在滾製螺紋的扣件上。如此做，會從尖銳的螺紋切削模子帶來嚴重的應力點，加速金屬疲勞。

倒角尖端：這是所有北美製造與一些進口貨可看見的特點。這是額外的作業，在尚未滾製螺紋時，就在胚料的節徑利用尖的工具做出倒角。

為什麼這是重要的：扣件具有一個鈍端或剪斷的端部，可能會發生交錯螺紋，且難於開始與螺帽的螺紋配合。有倒角的尖端易於組裝，尤其當速度與準確性是重要的時候。

USS：許多年前這代表美國的標準。現在則用“統一的”(Unified)表示。因此，當我們規定UNC螺紋，它意謂著“國家統一的粗牙”。UN則指“國家統一的細牙”。

為什麼這是重要的：平華司其較大直徑系列今天仍稱為USS。這不能反映它要搭配的扣件種類，比如USS華司與UNC螺絲。較好的選擇是SAE(窄的)平華司與所有SAE 5級



和8級英制扣件，或8.8級與10.9級的公制扣件一起使用。因其內徑比USS華司的小，能支撐扣件頭部底下全部負荷，而USS的內徑太大了。

UNRC、UNRF：許多銷售人員把“R”錯認為是滾製螺紋的意思。今天在自動螺絲製造機做的每支扣件都有滾製螺紋。這個R字意思是必須有螺紋根部的圓角。此UNR螺紋根部是定義為具有一個連續圓化的外形，其半徑不可小於0.10825P。

為什麼這是重要的：任何時候只要我們有個圓徑，應力的增加會較少，任何尖銳角度、刻痕或刮傷都會提升應力，且會發展成微裂縫與金屬疲勞失效。這圓角化的螺紋根部尺寸規格也延續到最後螺紋在擠製角度前的消退，以確保在這個轉變過程中沒有尖銳的角度。除了頭底接角，這是扣件第二重要的部分。平順、圓角化的零件會增加扣件壽命。

抗拉強度：這是最後軸向負荷產生完全斷裂的點，這是扣件能抵抗的最大負荷應力。

為什麼這是重要的：有些用戶仍會參考扣件強度，但可能沒有考慮到這不是可用強度。扣件會在斷裂前就失效。當它達到降伏強度時，它就失效了。

降伏強度：這是扣件變得永久性拉長的點。當它發生時，扣件就不像未加任何負荷之前那麼強固，且會連續拉伸，直到達到抗拉強度，扣件完全斷裂而失效。

保證荷重：這數值大約是降伏強度的9%，從數學與實驗來看，保證荷重是可加於扣件而維持該扣件不發生任何永久性拉長的最大負荷，即使只有0.005” (0.013mm)。

為什麼這是重要的：保證荷重是用以計算扭力值的數值。設計工程師可以依據此數值來建立某些安全因素，從25%到50%。這是扣件可用的最大強度，而且可指出它能安全產生預測鎖緊力的大小。 ■