



螺栓螺絲扣件頭部的作用及型態

文 / 王維銘

一、前言

螺栓(Bolt)、螺絲(Screw)、螺旋樁(Stud)、螺帽(Nut)、華司墊圈(Washer)等均為常見之螺紋連接扣件。螺紋連接扣件是一種廣泛被使用可拆卸的固定連接方式，具有結構簡單、連接可靠、裝拆方便等優點。螺栓及螺絲的頭部是一端製成形狀之部分形成使用時的應力承面，以承受扣件固定連接時之應力作用。螺栓及螺絲的頭部亦為一般旋緊安裝提供扭力或固定旋鬆解除連接扭力之部位。有許多螺栓及螺絲產品必須具備不只一種頭部部位特徵，以便能提供其原先設計所要達到的功能。若這些功能都分開單獨存在，螺栓及螺絲產品就無法被使用，一定要全部整合在一起，螺栓及螺絲產品才能正常運作。在本

文中，螺旋樁僅應用使用螺紋部位，螺帽、華司墊圈為配合螺栓及螺絲產品個別應用之外，不然所有螺栓及螺絲扣件都會有頭部。這有兩種基本目的：其一是其外部表面基本上是設計來達到接合功能；第二個組成因子目的則與其內凹外凸之頭部表面形狀及型態有關聯，其設計是用來驅動螺栓及螺絲。頭部成形為螺栓及螺絲產品最困難的部分，因為螺栓的在抵抗或承受作用力時是靠頭部，因此在頭部與桿部的銜接處常是應力集中處，用車削加工出頭部形狀，則會切斷流線，導致螺栓及螺絲強度下降頭部斷裂，因此，鍛打方式成形的頭部形狀及型態也是最關鍵的部分。

二、螺栓頭部的型態

一般而言，螺栓需配合螺帽及墊圈使用，或螺栓必須配合具有類似螺帽內螺紋型態之結合端使用，螺栓、螺帽加上墊圈稱為螺栓組，為使螺栓使用達到接合功能，螺栓驅動表面形狀及型態規格多數都已標準化，而標準化的零件在市面上均可通用。因為標準化的零件具有高度的互換性，故適於大量生產。

一般螺栓之頭部型態形狀以六角形應用最多，稱為六角頭螺栓(Hexagon Head Bolt)，尺寸分為公制(Metric size)及英制(Inch size)，可根據有關國際標準(ISO standard)、國家標準(例如：ANSI、DIN、JIS、BS、AS)或協會標準(例如：ASTM、IFI、API、MSS、UL)。

帶頭螺栓(Tap Bolt)形狀與六角頭螺栓之型態形狀相近，但不需與螺帽配合，兩機件鎖固時必須於上機件上鑽孔，下機件攻螺紋(可為盲孔)，直接鎖固配合。常作為底部機件較厚，且兩機件連結後需常拆卸之處。帶頭螺栓因本體即具有華司墊圈之形狀與功能，故鎖固時不需另與墊圈配合使用，此特點與貫穿螺栓略為不同之處。

T型螺栓(T-Bolt)係指一般螺栓頭部成T型或方型，末端為一螺紋，使用時將T型頭置入機台床台T槽內鎖固使用。

沉頭螺栓(Socket Bolt)頭部可埋入構件內，連接強度高。一般用在被連接件需要保證平面的情況下使用。如耐磨板連接螺栓都是用沉頭螺栓連接。

環首(環眼)螺栓(Eye Bolt)頭部製成一圓環形狀，常用於起重吊裝機具做起吊重物吊起機械之處，一般常用於電機等需要吊裝之設備上。

地腳螺栓(Anchor Foundation Bolt)又稱為基礎螺栓(Foundation Bolt)，尾端具有彎鉤或棘齒，便於使用混凝土將螺栓尾端固定於地面下，地面上只露出螺紋鎖固部分。常用於大型或精密之機械固定於地面上。

U型螺栓(U-Bolt)一般作安裝固定用。一般使用在管道的固定、鋼絲繩/鋼纜/鋼索固定等場合。

螺栓頭部基本型態如圖一。

圖一 螺栓頭部基本型態



三、螺絲頭部的型態

使用螺絲時，配合不同的螺絲起子(Screw Driver)應用，螺絲頭部會有不同型態形狀的設計，因此需要搭配的螺絲起子才能轉鬆或轉緊，多數的螺絲頭部會有二個組成因子，包含頭型(head shape)及槽穴(slot type)型態。螺絲起子型態(Screw drive types)如圖二，類型包含：一字類、十字類、六角形類、方形類、六角星形類等，亦為螺絲頭部配合之槽穴型態。

一般螺絲的頭部直徑較大，常見的有圓形、方形或正六邊形，若頭部為正六邊形，可以用扳手轉動螺絲，若頭部為圓形，頭部正面也會有溝紋，方便使用對應的螺絲起子轉動螺絲。最常見的溝紋槽穴有一字型及十字型和方形，也有其他的形狀。較突出的頭部亦令螺絲不會鑽得太深入而穿過物料，及提高螺絲對物料的壓力。有些螺絲不會設計較大直徑的頂部，例如固定螺絲即為一例，因此螺絲可以整個鎖進工件內，不會有露出的部份。有些溝紋槽穴是用在量產品的自動

組裝中，有些少見的溝紋槽穴是用在一些防止篡改的應用中，例如：一些不該由家庭維修人員打開維修的電器用品。一般常見的頭部類型(head shape type)如圖三，主要包含：(a)盤頭(panhead)、(b)鈕扣頭(dome head/buttonhead)、(c)圓頭(round

head)、(d)香菇頭(trusshead/mushroom head)、(e)平頭(flat head/countersunk)、(f)橢圓頭(oval head/raised head)、(g)六角頭(hex head)、(h)方頭(square head)、(i)六角沉頭(socket head)、(j)喇叭頭(bugle head)、(k)起司頭(cheese head)、(l)有槽凸圓頭(fillister head)、(m)法蘭凸緣頭(flanged head)、(n)六角華司頭(washer hex head)、(o)具槽穴溝紋六角華司頭(slotted Hex Washer)。

四、螺栓及螺絲頭部之影響

螺栓及螺絲扣件，生產方式為多道次熱鍛成形或多道次冷鍛打頭成形製程。熱鍛時因高溫熱作成型，在高溫條件材料有回復再結晶效應，較無加工硬化效應及殘留應力；而多道次冷鍛打頭成形製程，鍛造時頭部高度壓縮率太大，加上加工硬化效應的影響下，成形後頭部易產生表面裂痕，或因加工硬化效應及殘留應力影響，造成熱處理變形或表面處理氫脆化效應。目前產業界對於螺栓及螺絲扣件普遍採用實務經驗法進行成形模具設計，應可參酌金屬塑性成形理論為基礎，並且使用模擬軟體建構胚料、扣件頭部與模具之幾何，分析扣件頭部多道次冷鍛打頭成形製程，預測扣件頭部成形之可加工性，以降低頭部成形製程對後續製程之負面效應。 ■

一字類 Slotted			
	Slot drive 一字型驅動		Cross 一字型交叉
十字類 Cruciform			
	Phillips PH 十字		Frearson 十字
	French recess 法式十字		JIS B 1012 日規十字
	Mortorq 十字		Pozidriv PZ 十字
	Supadriv PZ 十字		Torq-set 十字
	Phillips/Slotted 十字/一字		
外部多邊形類 External polygon			
	Square 方形		Pent 五邊形
	Hex 六角形		12-point 十二點套筒
內部多邊形類 Internal polygon			
	Tri-angle 三角形		Robertson 方形(羅伯森)
	Hex socket 六角沉頭形		Security hex 安全六角形
	Double-square 雙方形		Triple-square XZN 參四方形
	12-spline flange 十二點花槽凸緣		Double hex 雙六角
六角星形類 Hexalobular			
	Torx T & TX 星形		Security Torx TR 星形
	Torx Plus TR 星形		Polydrive 星形
	External Torx 星形		Line head male 星形
	Line head female 星形		Line head female tamper 星形
三點類 Three-pointed			
	Tri-point 三點形		Tri-groove 三穴形
	Tri-wing 三翼形		
特殊類 Special			
	Clutch A		Clutch G
	One-way		Bristol
	Quadrex		Pentalobe
	Spanner head (pig nose) TH		

頭部類型		頭部說明
(a)		盤頭 面積大、外圍厚度高的低盤狀頭
(b)		鈕扣頭 頂部圓柱形
(c)		圓頭 用於裝飾的圓頂形頭
(d)		香菇頭 用於防止干擾、損害、篡改的低輪廓圓頂
(e)		平頭 錐形，與平坦的外表面和逐漸變細的外緣，使其沉入材料。螺桿的角度被測量為圓錐的全形度
(f)		橢圓頭 有一個沉底和圓形頂部的裝飾螺絲頭。也被稱為“升起之反沉型頭”
(g)		六角頭 具有六角形柱的頭部
(h)		方頭 具有方形柱的頭部
(i)		六角沉頭 有凹槽座以安裝扳手以旋轉的頭部。槽穴不是溝紋。頭部外部不是六角形或方形。
(j)		喇叭頭 類似於反沉型頭，但從桿部到頭部的角度有平穩的進展，類似於喇叭的承口
(k)		起司頭 具有圓柱形外緣的圓盤，高度約為頭直徑的一半。
(l)		有槽凸圓頭 圓柱形，但有稍有凸起的頂部表面。高徑比起頭大。
(m)		法蘭凸緣頭 法蘭頭可以是上述頭部樣式之一（反沉型除外），並在頭部底部添加一個集成的法蘭。這樣就不需要一個平坦的墊圈
(n)		六角華司頭 六角頭具華司凸緣
(o)		具槽穴溝紋六角華司頭 六角頭具華司凸緣及槽穴溝紋

↑ 圖二 螺絲起子型態(Screw drive types)

← 圖三 一般常見的螺絲頭部類型(head shape type)