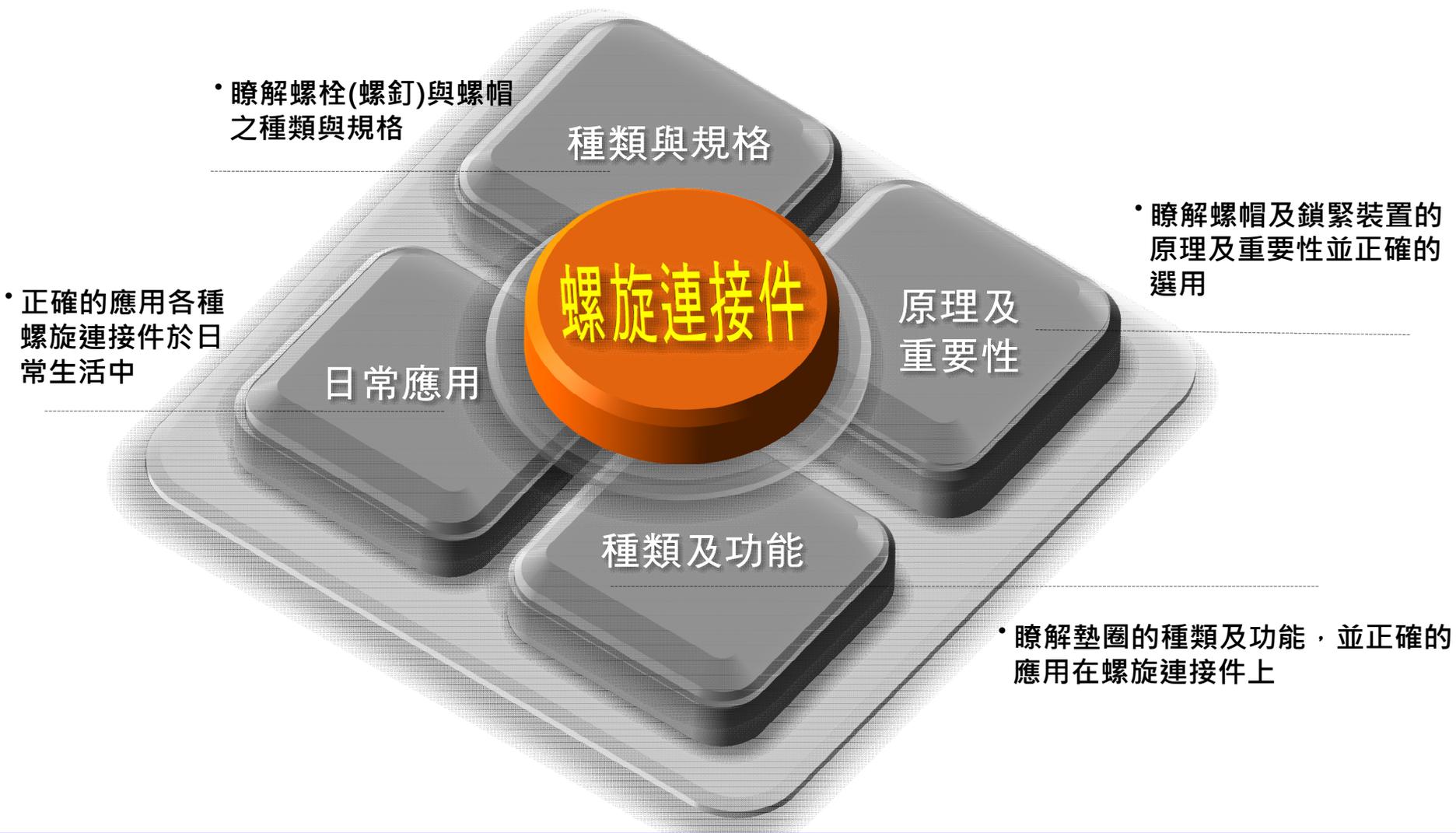




Service & Integration & Innovation

# 螺旋連接件使用介紹



螺旋連接件的種類很多且用途廣泛。舉凡各種機械、裝置及精密設備的組裝、連接、鎖緊、定位及調整，都有它們的存在。因此，能熟悉它們的種類及規格，才能適當的選擇及應用各種螺旋連接件。

螺栓、螺帽與螺釘的規格絕大部分都已經標準化。規格標準化之後，機件就具有高度的可互換性，又容易的大量生產製造。

螺旋連接件的種類大致可分螺栓與螺釘兩類。螺栓與螺釘就外型來看，似乎無差異，但實際上在形狀外觀是不同的。一般而言螺栓直徑較大，螺釘直徑較小。

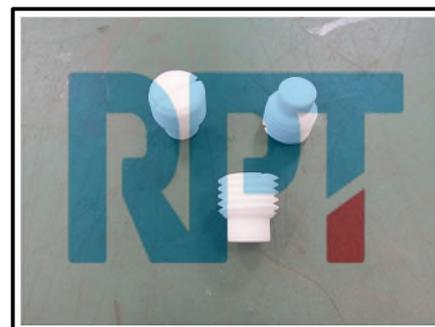
螺栓之桿部有部分可不具螺紋，螺釘之桿部全部是螺紋。螺栓要與螺帽配合使用，螺釘不用螺帽配合，是以部品零件上的螺孔代替。

## 螺栓(bolt)：依形狀及用途的不同可分為

- 一、貫穿螺栓 ( through bolt )
- 二、螺樁 ( stud bolt )
- 三、自攻螺絲 ( tap bolt )
- 四、鍵式螺栓 ( key-type head bolt )
- 五、環首螺栓 ( eye bolt )
- 六、地腳螺栓 ( foundation bolt )
- 七、焊接螺絲 ( weld bolt )
- 八、油管螺絲 ( oil pipe bolt )
- 九、真空螺絲 ( Vented screw )



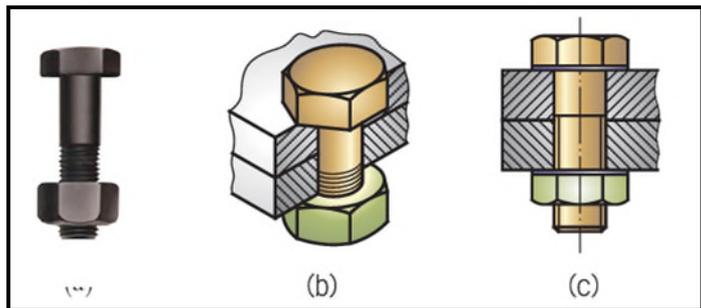
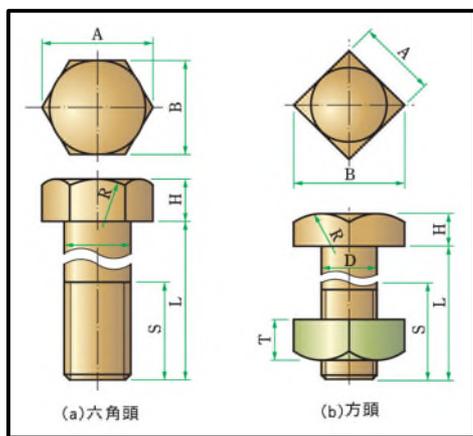
荷重用螺栓部品



PTFE材質螺絲部品

貫穿螺栓如下圖所示，用以「貫穿」螺栓連接兩機件。貫穿螺栓主桿為圓柱形，一端與螺栓頭連接為一體，另一端製成螺紋並用螺帽配合使用。

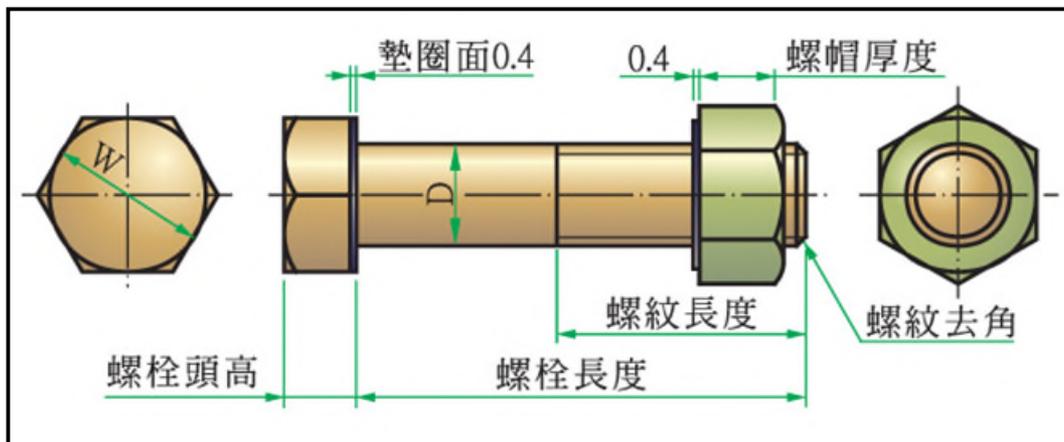
通常使用在有穿孔的位置，螺帽可留在機構外面，因此在連接件上不必製作螺紋孔。



貫穿螺絲外觀圖示



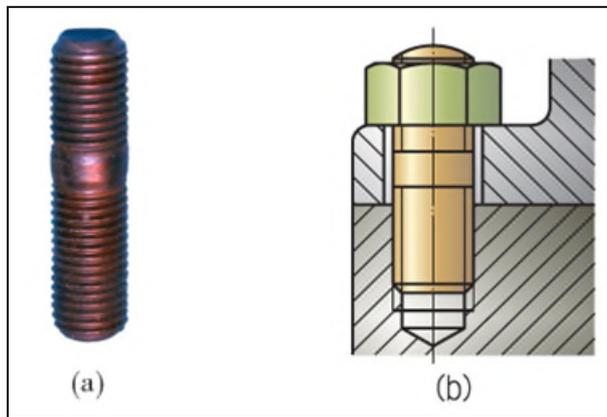
使用貫穿螺絲設計的電器絕緣螺絲



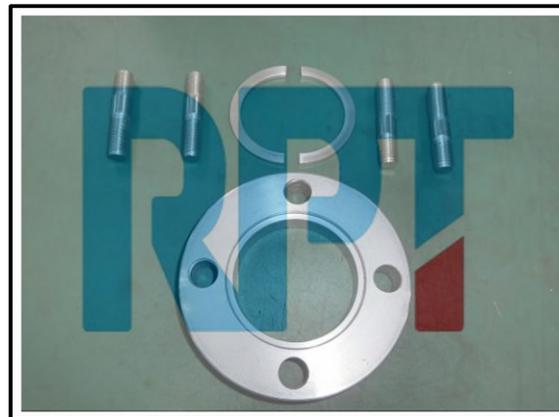
1. 螺栓直徑：螺栓的外徑，又稱公稱直徑，以  $D$  表示。
2. 螺栓長度：自螺栓頭之下端起至尾端止之距離 (不計螺栓頭的長度)。
3. 螺紋長度：螺桿上刻有螺紋的長度，等於  $2D+6\text{mm}$ 。
4. 墊圈面 ( washer face )：墊圈面為一圓形光滑之承面。
5. 螺栓頭高：自頭頂至承面的距離。
6. 螺紋端去角：一般稱為倒角 ( chamfer )，倒角的深度等於螺紋的深度，一般為  $45^\circ$  ( 例如  $2\times 45^\circ$  )。
7. 螺帽厚度：為兩承面的垂直距離。

# 螺 椿

螺椿又稱柱頭螺栓或雙頭螺栓為兩頭都有螺紋之圓桿，用於無法貫穿連接的地方，如汽缸本體、地面安裝固定基座等，及必要時可移動的機件。使用時先將螺椿的一端旋緊於螺孔中，伸出的另一端即可引導可移動件至正確的位置上，然後再用螺帽鎖緊。



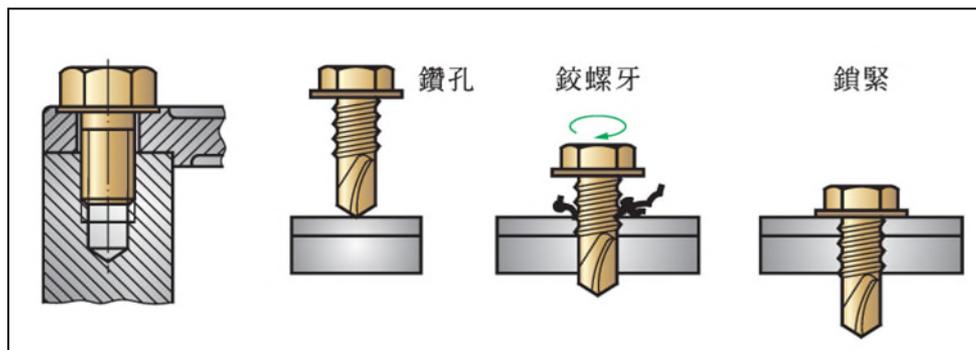
螺椿外觀圖示



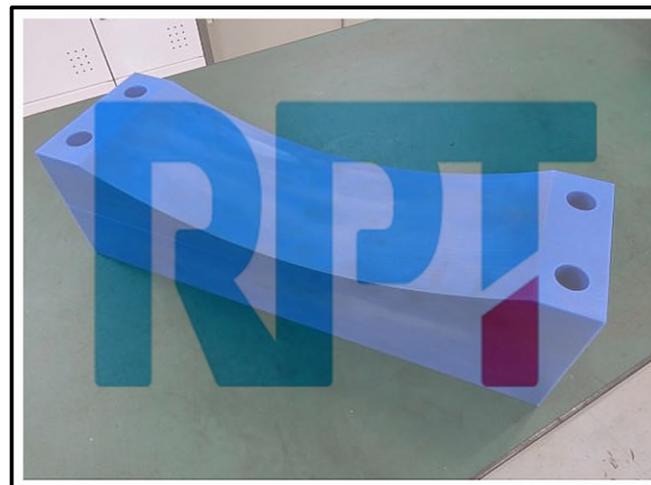
使用螺椿螺絲的迫緊式法蘭

# 自攻螺絲

自攻螺絲如下圖所示，自攻螺絲的用途與螺絲相同，以合金鋼為材料。自攻螺絲的頭部大都為六角形，主要尺寸與貫穿螺絲相同。而與貫穿螺絲所不同的地方，就是自攻螺絲自己能製造出螺紋，以螺紋孔代替螺帽使用。



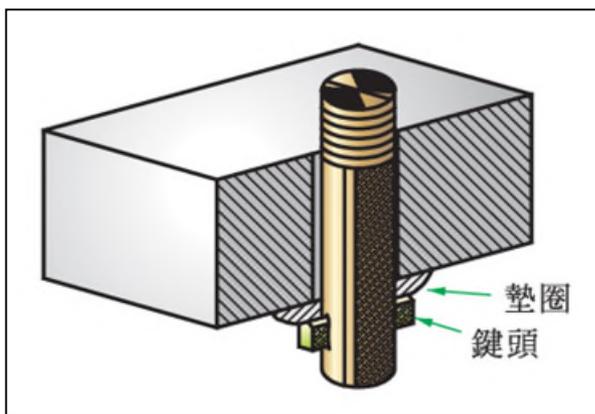
自攻螺絲外觀圖示



採用自攻螺絲鎖付接合大型 MC 治具

# 鍵式螺栓

鍵式螺栓如下圖所示。用鍵代替普通螺栓頭，具有迅速拆裝的特點。

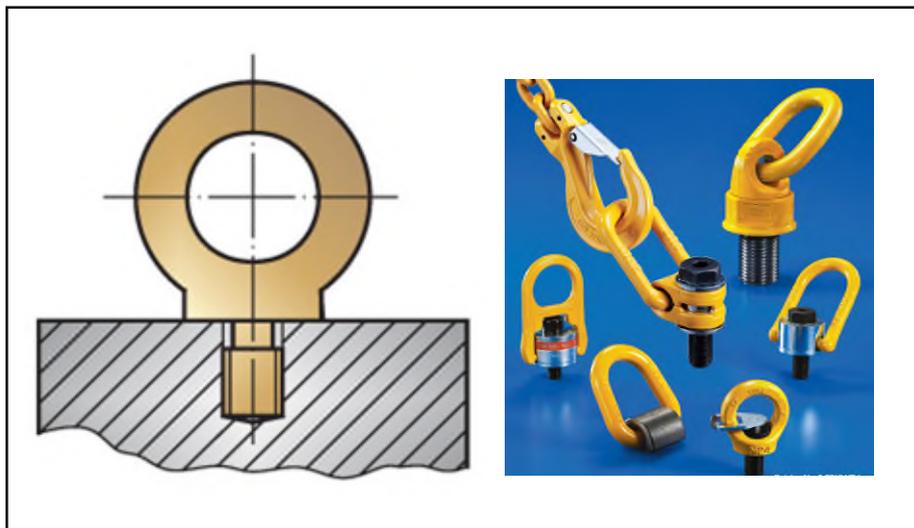


鍵式螺栓使用圖示



鍵式螺栓實物圖

環首螺栓又可稱為「吊耳」或「鉤頭螺栓」，頭部具有圓形環，裝置於設備或大型機件上，用於吊起該設備並方便的進行移動及定位。



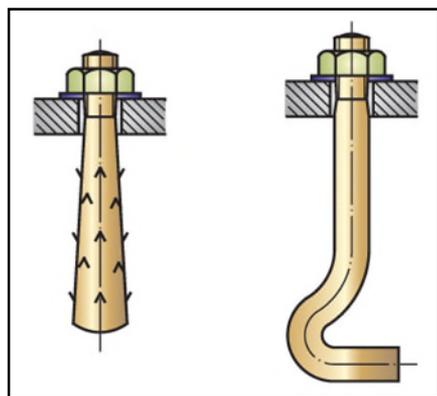
環首螺絲外觀圖示



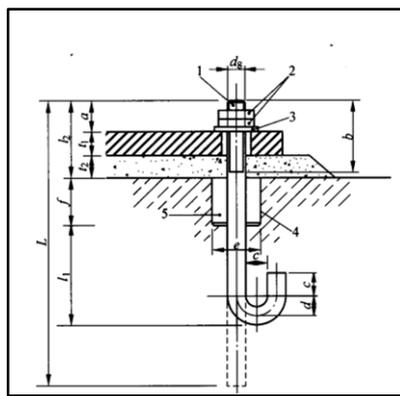
特殊型環首螺絲吊掛治具

# 地腳螺栓

地腳螺栓如下圖所示，具有彎鉤，棘齒或斜度之形狀，用來固定機器於地面上。使用時將彎鉤端埋入地面，用水泥敷住，讓螺紋端伸出地面，將機器的基座孔放入螺紋端，再將螺帽鎖緊固定。



地腳螺絲外觀圖示

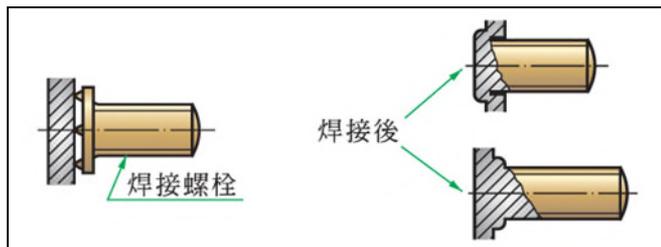


地腳螺絲安裝圖示



地腳螺絲安裝失敗造成地面損壞案例

焊接螺絲如下圖所示，又稱為焊接柱頭螺絲 ( Weld stud Bolt )，此種螺絲的一端為加工頭 ( 毛頭 )，焊接於機器零件或平板上。操作方便，適用於中低荷重使用。



焊接螺絲外觀圖示



使用焊接螺絲來進行組裝的鋁擠型骨架

# 油管螺絲

油管螺絲如下圖所示，此種螺絲有中空油孔，一般用於油路接管，具高強度、高精度及不可洩漏與鏽蝕之特性。

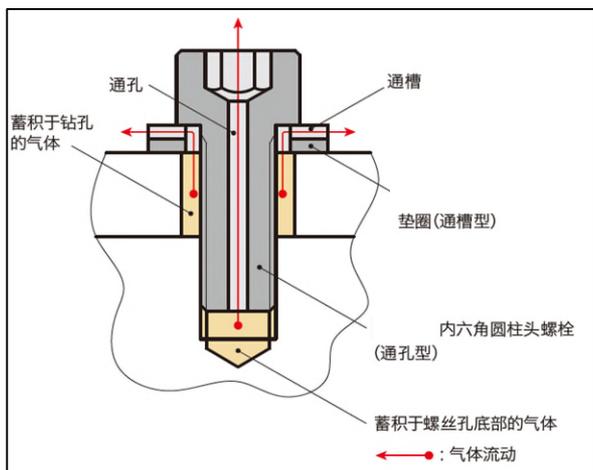


油管螺絲外觀圖示

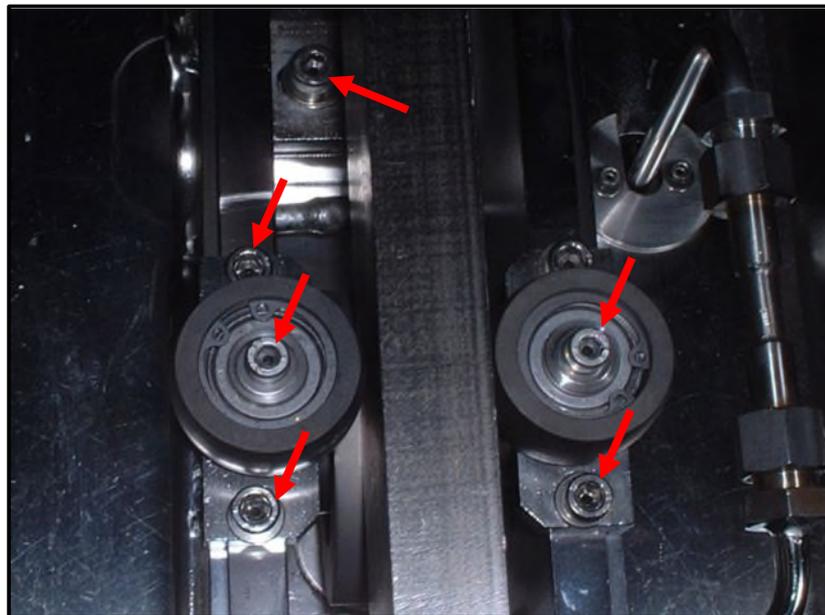


油管螺絲配合使用的油壓管路接頭

真空螺絲如下圖所示，真空螺絲 ( Vented screw ) 顧名思義就是使用在真空環境的螺絲。該螺絲的中央有中空的孔洞，可以讓有鎖附螺絲的螺絲孔洞內所殘留的空氣，藉由螺絲的孔洞將空氣抽出。



真空螺絲作用圖示



安裝在真空腔體內的真空螺絲部品

螺絲與螺栓在使用上最大的不同點是螺栓配合螺帽來鎖緊，而螺絲是已被連接件上的螺紋孔來代替螺帽的功能。

- 螺釘種類依形狀及用途之不同分
  - 一、帽螺絲 (cap screw)
  - 二、機器螺絲 (machine screw)
  - 三、固定螺絲 (set screw)
  - 四、自攻螺絲 (tapping screw)
  - 五、木螺絲 (wood screw)
  - 六、其他種類之螺絲

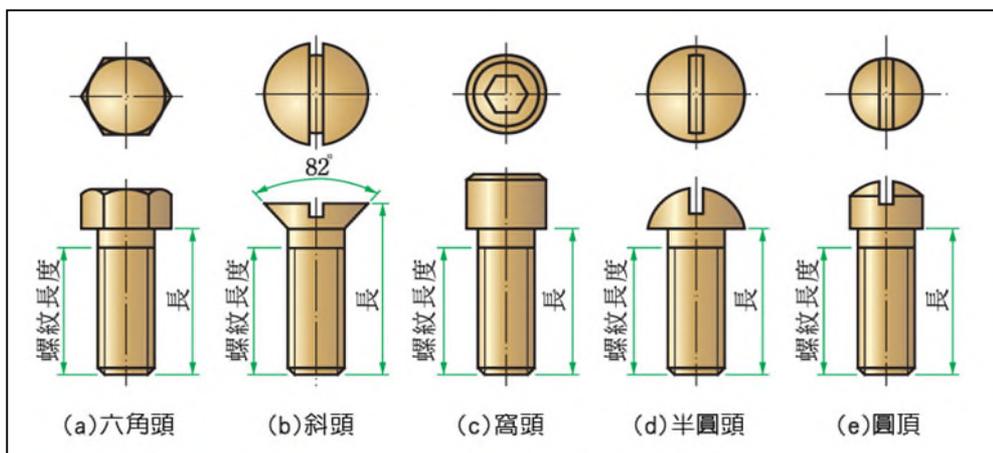


具有定位功能的螺絲



使用細螺紋加工的調整螺絲

帽螺絲如下圖所示，帽螺絲與其它螺絲不同的地方，就是帽螺絲全部都是精加工完成。裝配時，螺紋端旋入另一機件之螺絲孔內。

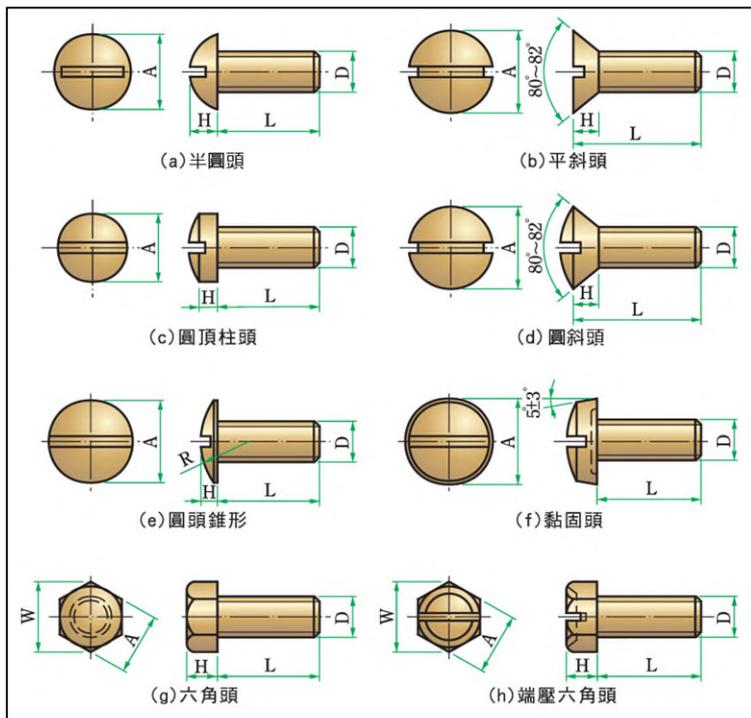


各種帽螺絲名稱圖示

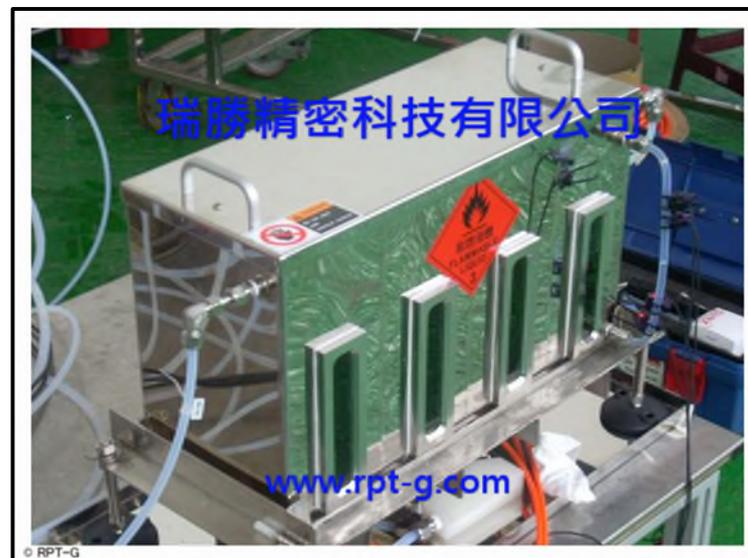


使用帽螺絲接合的滾輪治具

機器螺絲如下圖所示，頭有刻槽，其直徑大多在 6.35mm (1/4吋) 以下。機器螺絲的特徵為全部長度均有螺紋，亦分為粗、細螺紋兩種。主要用在小機件上。

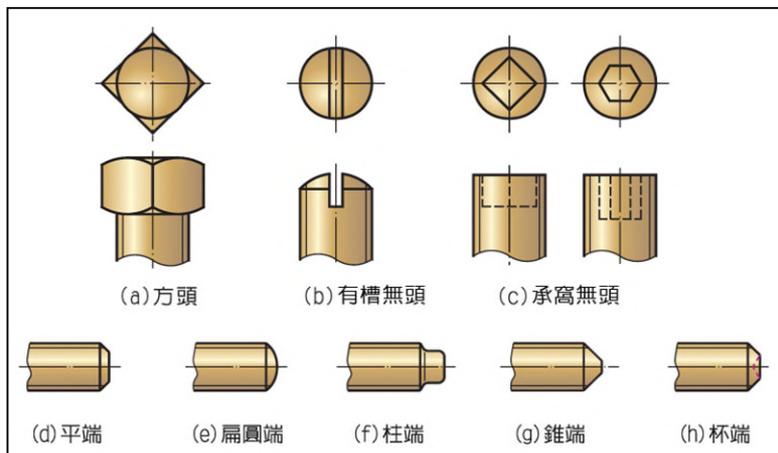


各種機器螺絲名稱圖示



使用機器螺釘來進行組裝的化學溶劑供給裝置

固定螺絲為硬化鋼所製，可增加夾製的效果。主要用途為阻止兩機件間的相對運動或調整兩機件之相對位置如下圖所示。



各種固定螺絲種類圖示



不鏽鋼固定螺絲實物圖

# 自攻螺絲

自攻螺絲如下圖所示，材料為表面硬化鋼，其規格大小與機器螺絲相同。自攻螺絲具有自攻螺紋的功能，故使用時較節省時間，由於螺紋有斜度，攻入材料後能抵抗震動。適用於軟金屬、塑料及鈹金件、薄板之連接工程。



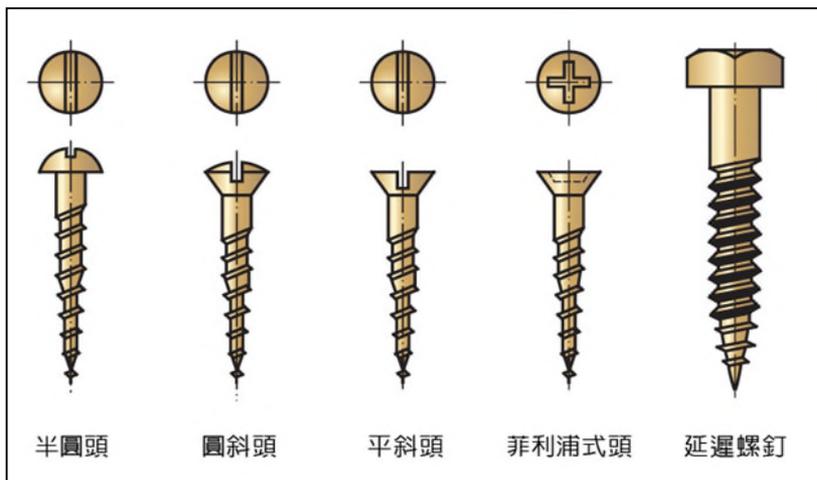
各種不同自攻螺絲圖示



使用自攻螺絲自行組立的架台治具

# 木螺絲

木螺絲如下圖所示。木螺絲的導程較大，適用於安裝機件在木質架上。木螺絲之螺紋主要作用是將木材擠開產生阻擋的作用(不易鬆脫)。而不是將木頭攪爛。木螺絲的頭部有一字形溝槽或十字型溝槽兩種。



各種不同木螺絲圖示



各種不同木螺絲外觀圖示

# 其它特殊用途的螺絲

為了各種不同的工作需要，可製成各種不同形式的螺絲，如擴張螺絲、拇指螺絲、環首螺絲、吊架螺絲等，其種類不勝枚舉，下圖為一般較常使用的特殊用途螺絲。



其它種類的螺絲及螺栓

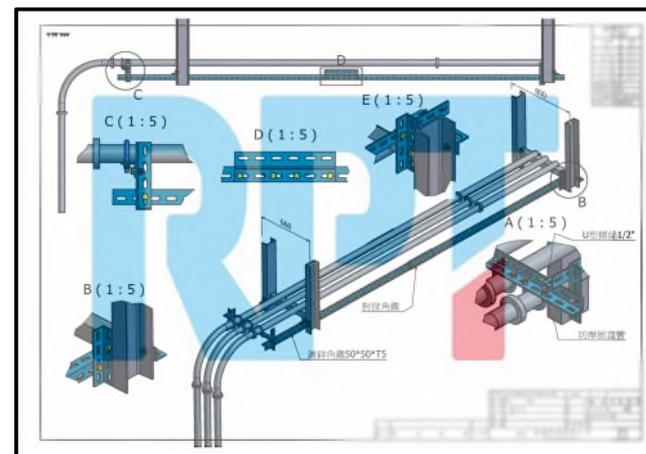


特殊加長型調整螺栓

螺帽 ( Nut ) ，是具有內螺紋的機械零件，不能單獨使用，須配合螺栓一起使用。

常用螺帽種類依形狀及用途不同分。

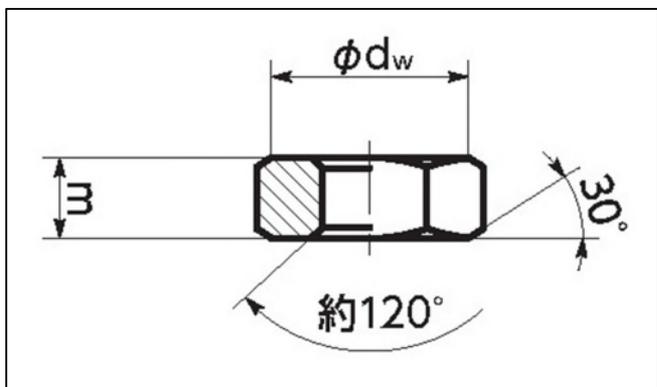
- 一、六角螺帽 (hexagon nut)
- 二、四角螺帽 (square nut)
- 三、圓螺帽 (round nut)
- 四、堡形螺帽 (castle nut)
- 五、翼形螺帽 (wing nut)
- 六、蓋頭螺帽 (cover nut)
- 七、環首螺帽 (eye nut)
- 八、墊圈底座螺帽 (washer based nut)
- 九、錐形底座螺帽 (conical bottom nut)



使用防震螺帽的配管固定架

# 六角螺帽

六角螺帽又可稱為「螺母」，六角螺帽外形為六角形，為使用最普遍的螺帽。



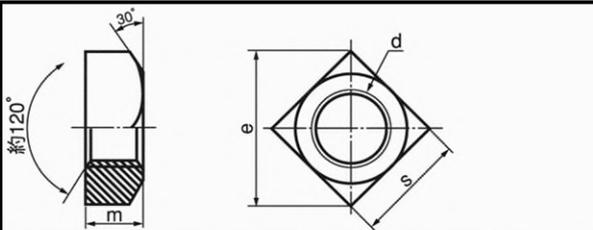
六角螺帽外觀尺寸圖



六角螺帽實物圖

# 四角螺帽

四角螺帽又稱方螺帽，外形為正方形。容易製造，一般用於不需要精密配合的場合。



螺絲公稱 (d)	m		s		e 約
	基準尺寸	容許公差 上	基準尺寸	容許公差 上	
M3	2.4	0 -0.25	5.5		7.8
M4	3.2	0 -0.3	7	0	9.9
M5	4		8	-0.2	11.3
M6	5		10		14.1
M8	6.5	0 -0.36	13	0	18.4
M10	8		17	-0.25	24
M12	10	0 -0.43	19	0 -0.35	26.9
(M14)	11		22		31.1
M16	13		24		33.9
(M18)	15		27		38.2
M20	16		30		42.4
(M22)	18	32	45.3		
M24	19	0 -0.52	36	0 -0.4	50.9

四角螺帽規格圖



四角螺帽外觀圖示

圓螺帽又稱「環螺帽」。外形成圓柱狀，表面有壓花或端面開槽以方便鎖緊。一般使用於需要經常進行拆裝的場合。



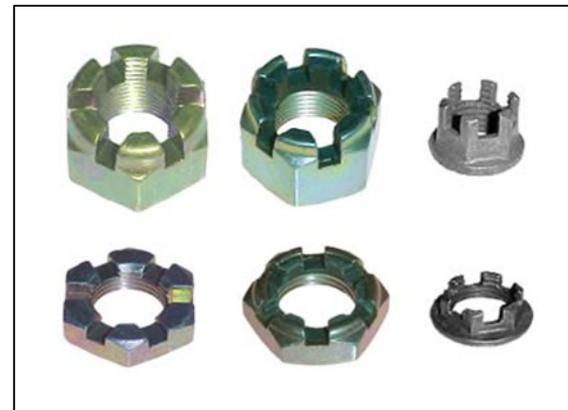
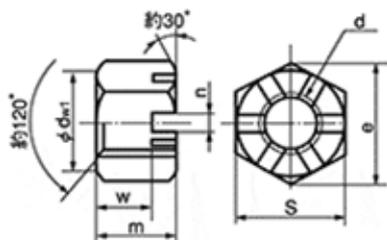
圓螺帽外觀圖示



快速拆裝壓花圓螺帽實物圖

# 堡形螺帽

堡形螺帽的外端的加長部分，切有數條徑向凹槽，鎖緊在具有銷孔之螺栓上，再安裝開孔銷，可以防止螺帽因震動而脫落。



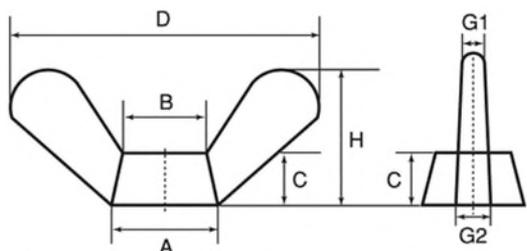
堡形螺帽外觀圖示

螺絲 公稱 (d)	低 型						m <sub>1</sub> 約	S				d <sub>w1</sub>		n			溝 槽 數	(參考) 開口銷 尺寸			
	m		w					容許公差		小型	容許公差		約	小型	基準	容許公差					
	基準 尺寸	容許公差 上 中	基準 尺寸	容許公差 上 中	基準 尺寸	容許公差 上 中		上	中	基準 尺寸	上	中	約	約	尺寸	上			中		
M10	8	0	0	4.5	0	0	-	17	0	0	14	0	0	16.5	13.5	2.8	+0.25	+0.3	6	2.5X25	
M12	10	-0.36	-0.58	6	-0.3	-0.48		19			17	-0.25	-0.7	18	16.5	3.5	0	0		3.2X25	
(M14)	11			7			7	22			19			21	18					3.2X28	
M16		0	0		0	0		24	0	0	22	0	0	23	21	4.5	+0.3	+0.4		4X32	
(M18)	13	-0.43	-0.70	8	-0.36	-0.58	8	27	-0.35	-0.8	24	-0.35	-0.8	26	23			0		0	4X36
M20								30			27			29	26						4X40

misumi 技術資料

# 翼形螺帽

翼形螺帽又稱「蝶形螺帽」。螺帽端面為碟形翼，方便使用手指轉動，如下圖所示。一般使用於需要多次拆裝的場合。



misumi 技術資料

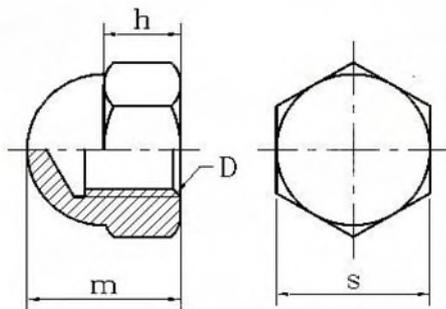
螺絲公稱	A	B	※C	D		※H		G1	G2
	最小	約	最小	基準尺寸	容許公差	基準尺寸	容許公差	最大	最大
M5	8.5	7	7	25	±1.5	12	±1.5	3.5	4.5
M6	10.5	9	11	32	±2.0	18		4	5
M8	14	12	11	40		21		4.5	5.5
M10	18	15	15	50		26	5.5	6.5	
M12	22	18	16	60		29	7	8	
M16	26	22	17	70	34	8	9		
M20	34	28	23	90	±2.5	46	±2.0	9	11
M24	43	36	23	112		56		11	13

※C尺寸與※H尺寸為製造商原創規格。



翼形螺帽外觀圖示

蓋頭螺帽又稱「帽蓋螺帽」。螺帽之內螺紋孔為未貫穿孔，且為封閉的半圓頭，可以防止水或其它液體的滲入。



單位: mm

D	螺距P	m			S		
		max	min		max	min	
			A	B		A	B
M4	0.7	8	7.64	7.42	7	6.78	6.64
M5	0.8	10	9.64	9.42	8	7.78	7.64
M6	1	12	11.57	11.3	10	9.78	9.64
M8	1.25	15	14.57	14.3	13	12.73	12.57
M10	1.5	18	17.57	17.3	16/17	15.73/16.73	15.57/16.57
M12	1.75	22	21.48	21.16	18/19	17.73/18.67	17.57/18.48
M14	2	25	24.48	24.16	21/22	20.67/21.67	20.16/21.16
M16	2	28	27.48	27.16	24	23.67	23.16
M18	2.5	32	31.38	31	27	26.67	26.16
M20	2.5	34	33.38	33	30	29.67	29.16
M22	2.5	9	38.38	38	32/34	31.61/33.38	31/33
M24	3	42	41.38	41	36	35.38	35

帽蓋螺帽規格對照表



帽蓋螺帽外觀圖

# 環首螺帽

環首螺帽又可稱為「吊環螺帽」與環首螺栓 ( 吊環螺栓 ) 功能相同。螺帽頭部具有圓形環，用於鎖附在需要進行吊掛搬運的設備上，方便進行移動及安裝機器設備使用。

Size(mm)	WLL(t)	Weight 100pcs (lbs)	Dimensions(mm)						
			d1	d2	d3	b	e	h	k
M6	0.14	11	17	28	16	13	6	17	6
M8	0.14	13	20	36	20	15	6	18	8
M10	0.23	24	25	45	25	18	8	22	10
M12	0.34	40	30	54	30	22	10	26	12
M14	0.49	63	35	63	35	28	12	30	14
M16	0.7	62	35	63	35	28	12	30	14
M20	1.2	99	40	72	40	30	12	35	16
M22	1.5	148	45	81	45	35	14	40	18
M24	1.8	192	50	90	50	38	16	45	20
M27	2.5	194	50	90	50	38	18	45	20
M30	3.6	366	65	108	60	45	18	55	24
M33	4.3	380	65	108	60	45	22	55	24
M36	5.1	585	75	126	70	55	22	65	28
M39	6.1	618	75	126	70	55	26	65	28
M42	7	889	85	144	80	65	30	75	32
M45	8	938	85	144	80	65	30	75	32
M48	8.6	1408	100	166	90	70	35	85	38
M52	9.9	1456	100	166	90	70	35	85	38
M56	11.5	1942	110	184	100	80	38	95	42
M64	16	2736	120	206	110	90	42	110	48

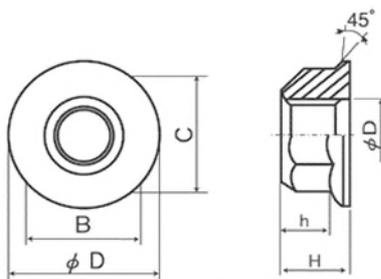
環首螺帽規格對照表



環首螺帽外觀圖示

# 凸緣螺帽

凸緣螺帽又稱「法蘭螺帽」。螺帽底部製成凸緣，兼具螺帽+墊圈的效果。



公稱直徑	B	C	D		H		h		d		完成品重量 (g)	螺牙數
M3 × 0.5	5.5	約 6.4	6.4	± 0.2	4	± 0.2	最小	3.2	± 0.1	0.74	5	
M4 × 0.7	7	8.0	8.0		5		2.3	4.2		1.33	5	
M5 × 0.8	8	9.2	11		6		3.3	5.2		2.1	5	
M6 × 1.0	10	11.5	12		7		5.0	6.2		3.4	5	
M8 × 1.25	12	13.9	16		9		5.8	8.3		6.4	5	
M10 × 1.25	14	16.2	20		11		6.8	10.3		10.8	6	
M10 × 1.5	14	16.2	20	11	6.8	10.3	10.8	5				
M12 × 1.75	17	19.6	24	12	7.2	12.3	18	4				

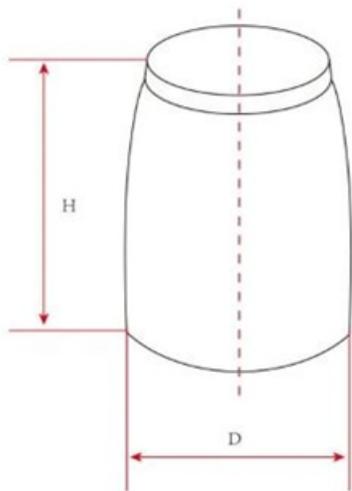
misumi 技術資料



凸緣螺帽外觀圖示

# 錐形螺帽

錐形螺帽如下圖所示，此種螺帽底部製成具有 45° 角錐形或更小的錐度，有自動調心的功能。



以下数据为单批手工测量结果 (请以实物为准, 存在正负公差) 介意者慎拍! 或与客服联系。 单位: mm

尺寸	螺距	高度 (H)	外径 (D)
M6 (小)	1.0	10.3-10.8	7.5-8.0
M8 (小)	1.25	11.0-11.5	9.5-10.0
M10 (小)	1.5	13.0-13.5	11.5-12.0
M10 (大)	1.5	13.-13.5	13.5-14
M12 (大)	1.75	15.0-16.0	15.5-16

錐形螺帽尺寸規格



錐形螺帽外觀圖示

公制：六角螺栓正級不加工  $M20 \times 2.5 \times 50 - 3$ 。

英制： $1/2" \times 2 - 13UNC - 1$  重級半加工方頭螺栓。

螺栓與螺帽之規格內容包括以下各項：

1. 螺栓頭形式：六角、方頭或窩頭等。
2. 螺帽頭形式：若與螺栓頭相同，可免標註。
3. 級數：正級或重級，若正級可免標註。
4. 加工度：加工、半加工或不加工。
5. 螺紋規範：
  - (1) 螺紋種類：如「M」表示公制螺紋。如「UNC」表示統一螺紋粗牙。
  - (2) 螺紋大徑：如公制「20」表示螺栓公稱直徑(D)為 20mm。如英制「 $\frac{1}{2}$ 」表示螺栓公稱直徑(D)為「 $\frac{1}{2}$ 」英吋。
  - (3) 螺距：如公制「2.5」表示螺距為 2.5mm。如英制「13」表示每吋 13 牙，螺距為 1/13 吋。
  - (4) 螺紋數：若為單螺紋，可免標註。
  - (5) 配合級數等：如公制「3」表示3級配合。如英制「1」表示 1 級配合。
6. 螺栓長度：如公制「50」表示螺栓長度為 50mm。如英制「2」表示螺栓長度為 2 英吋。
7. 螺帽厚度：螺帽厚度，正級等於  $7/8 D$ ，重級等於  $D$ 。

螺旋連接之機件，常因震動、衝擊或其它負荷致使螺帽失去摩擦阻力而鬆脫。因而失去螺旋連接之效果。故連接件中必須使用鎖緊裝置，以防止螺帽鬆脫。

鎖緊裝置種類很多，主要可以分為兩大類：

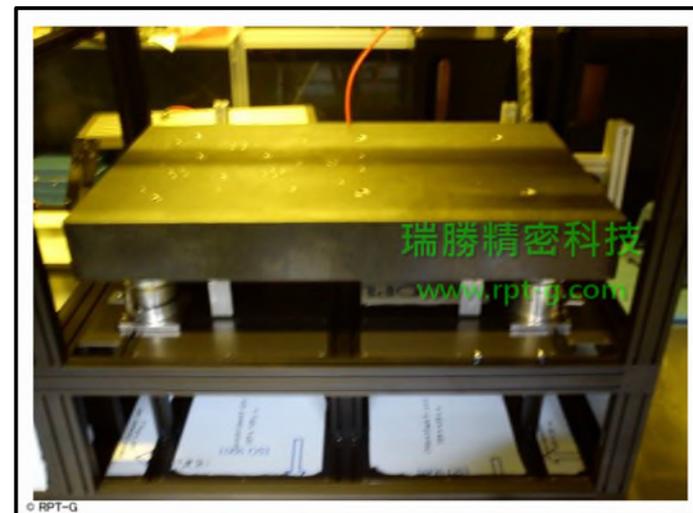
一. 摩擦鎖緊裝置 ( Friction locking devices ) : 是靠機件間的摩擦阻力，使螺帽不至於鬆脫。

1. 鎖緊螺帽 ( jam nut )
2. 彈簧鎖緊墊圈 ( spring locking washer )
3. 彈性止動螺帽 ( elastic stop nut )
4. 鎖緊螺絲 ( lock screw )
5. 有槽螺帽 ( slotted nut )
6. 法國製鎖緊螺帽 ( dardlect thread lock )
7. 錐形底部螺帽 ( conical bottom nut )
8. 防震鎖緊墊圈 ( shakeproof locking washer )

二. 確閉鎖緊裝置 ( Positive locking devices ) : 為一種非常確實又保險的螺帽鎖緊裝置，除非受到破壞，否則螺帽不會鬆脫。

確閉鎖緊裝置可分下列六種：

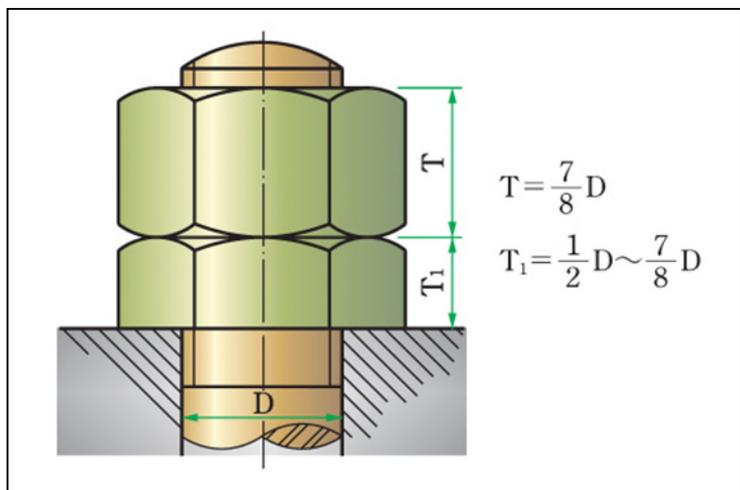
1. 開口銷 ( cotter pin )
2. 彈簧線鎖緊裝置 ( spring wire locking )
3. 翻上墊圈 ( upturn washer )
4. 堡形螺帽 ( castled nut )
5. 螺帽停止板 ( stop-plates for nut )
6. 圓螺帽用止退墊圈



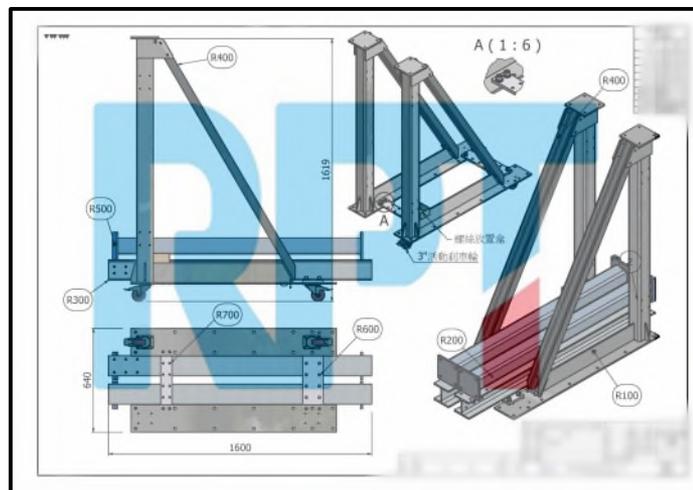
使用螺帽鎖緊裝置的抗震花崗岩平台

# 鎖緊螺帽

鎖緊螺帽就是在已鎖緊的螺帽上加鎖另一螺帽，並旋緊至一定的程度，以防止原螺帽鬆動。通常在設計上，上面的螺帽較厚下面的螺帽較薄，如下圖所示。



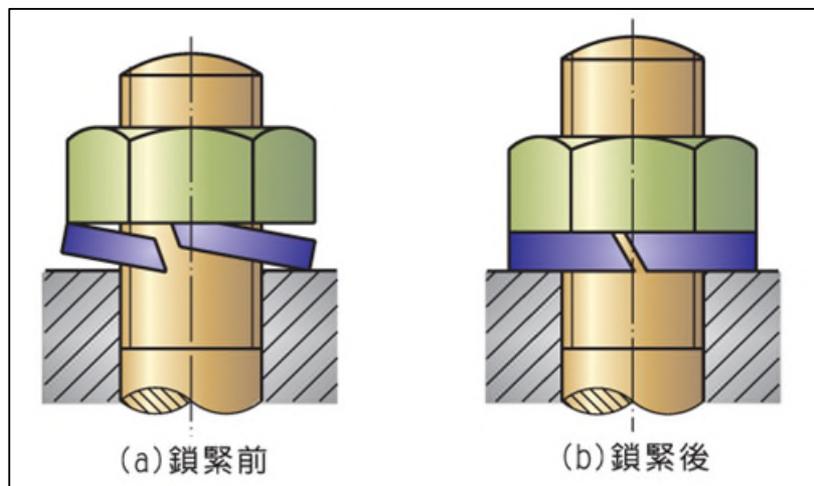
鎖緊螺帽構成圖



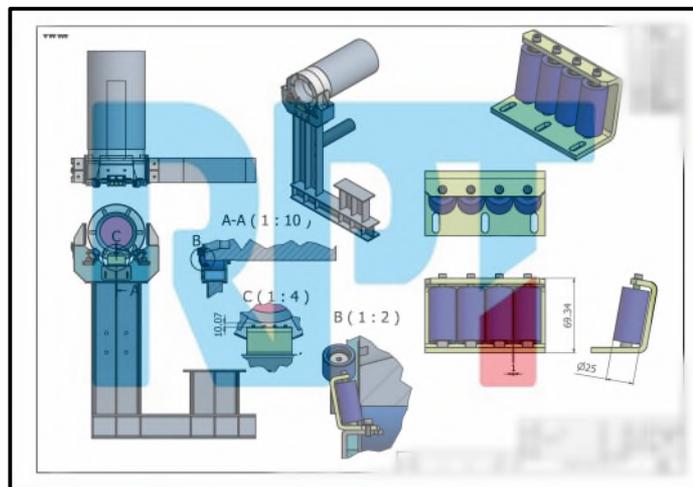
使用鎖緊螺帽來進行安裝的組合式吊架

# 彈簧鎖緊墊圈

彈簧鎖緊墊圈又稱「彈簧墊圈」。在螺帽下方加裝一個彈簧墊圈，當螺帽鎖緊後，因墊圈有向上彈性作用力，使螺帽與螺絲螺紋間產生預力，造成螺帽與螺栓間之螺紋相互擠壓，以增加摩擦面之摩擦力，達到防止螺帽鬆脫的效果。下圖 (a) 為鎖緊前，圖 (b) 為鎖緊後。



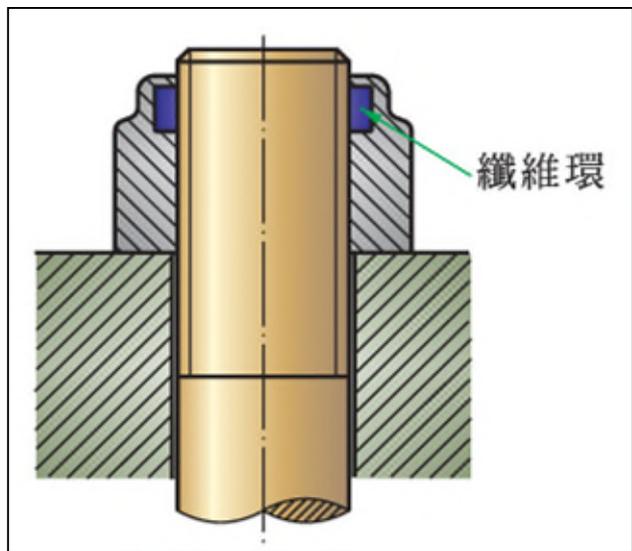
彈簧鎖緊螺帽構成圖



使用彈簧鎖緊螺帽來安裝的滾輪旋轉固定架台

# 彈性止動螺帽

彈性止動螺帽如下圖所示，有使用塑膠套環固定在螺帽與螺栓之間，也有使用金屬材質的彈性套環。當螺帽旋合時，螺帽就會和螺栓緊密配合，可防止發生鬆脫的情況。



彈性止動螺帽構成圖



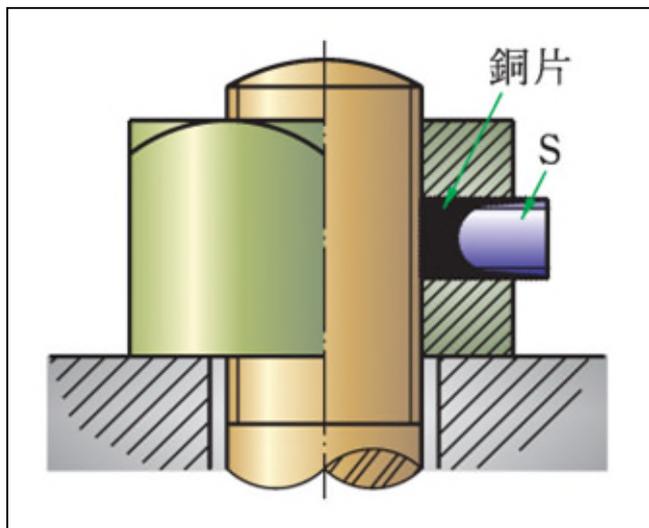
金屬套環止動螺帽



塑膠套環止動螺帽

# 鎖緊螺帽

鎖緊螺帽如下圖所示，一般用於特殊連接或強力螺帽，鎖緊時將螺帽側邊的軟性材質螺絲鎖入，可以保護螺紋避免受損又可以增加摩擦阻力，防止螺帽鬆脫。



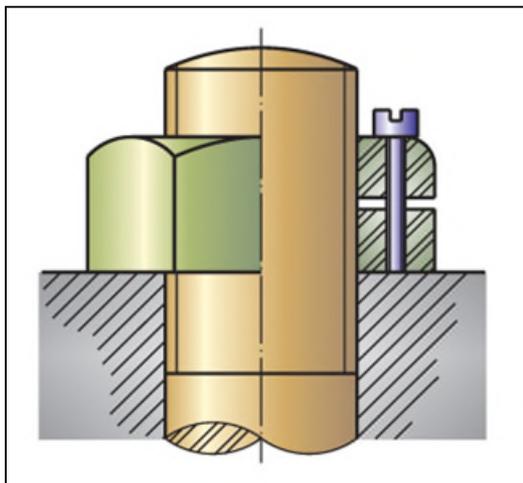
鎖緊螺帽構成圖



鎖緊螺帽實物圖

# 有槽螺帽

有槽螺帽如下圖所示。在螺帽的一邊加工一溝槽，以小螺釘在垂直方向將該縫槽旋緊，如此可使螺帽螺紋迫緊於螺栓之螺紋面上，達成鎖緊作用。



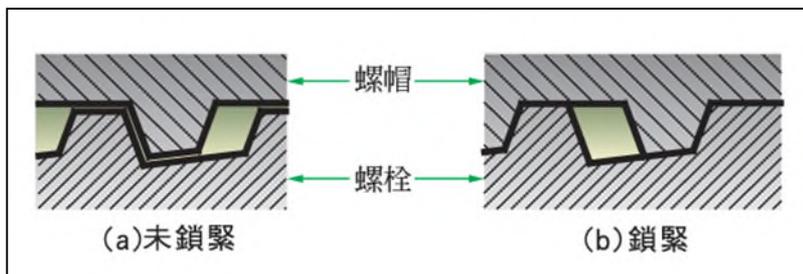
有槽螺帽構成圖



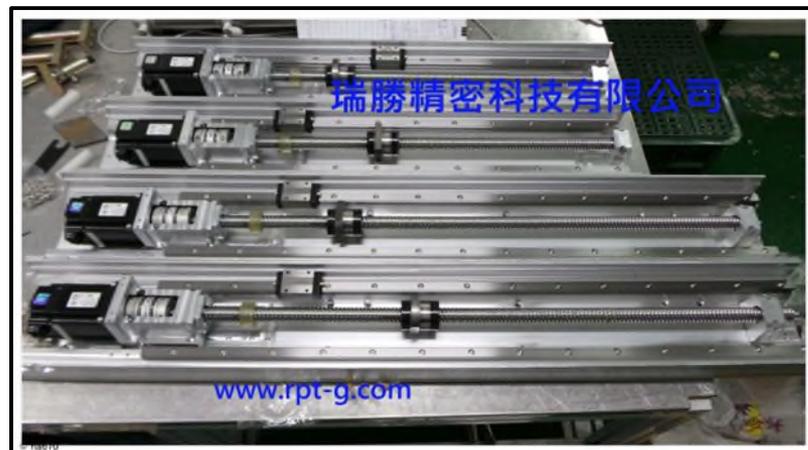
有槽螺帽成品圖

# 法國製鎖緊螺帽

法國製螺帽鎖緊方式如下圖所示。包括自鎖螺栓及自鎖螺帽，螺栓之根部為螺紋形斜面，螺帽之峰面亦為螺紋形斜面，當旋緊時，螺栓根部與螺帽峰相互擠緊，而產生夾持的作用。



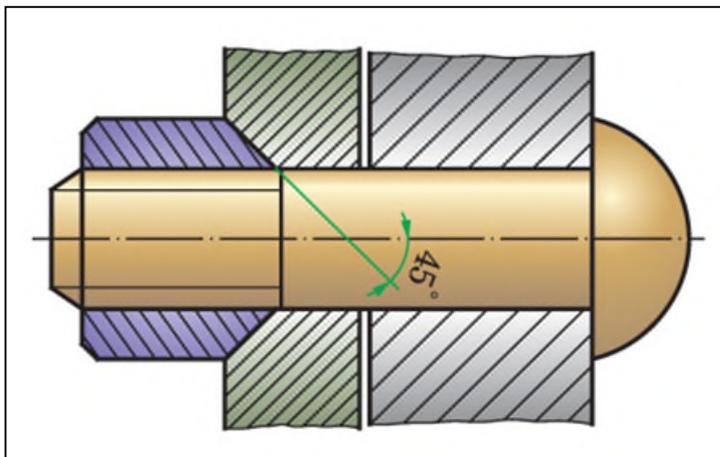
法國製螺帽鎖緊構成圖



使用法國製螺帽鎖緊技術的自製單軸電動滑台

# 錐形底部螺帽

錐形底部螺帽如下圖所示，此種螺帽具有  $45^\circ$  錐形角或更小的錐度，有自動校正中心的作用。此種裝置廣泛用於特殊的旋轉連接件中。



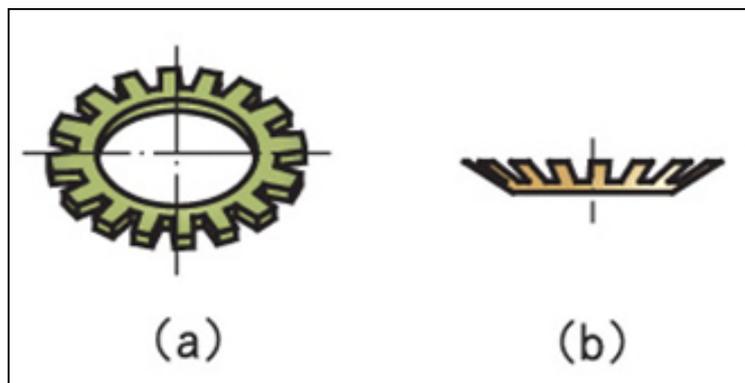
錐形底部螺帽構成圖



錐形底部螺帽成品圖

## 防震鎖緊墊圈

防震鎖緊墊圈又可稱為「梅花鎖緊墊圈」如下圖所示，此種裝置的防震鎖緊作用是利用反作用彈力，再加上咬合固定的效果產生的，此種墊圈的鋼齒經過鎖緊後能完全的咬住螺帽與機器的接合面，產生防震的效果。



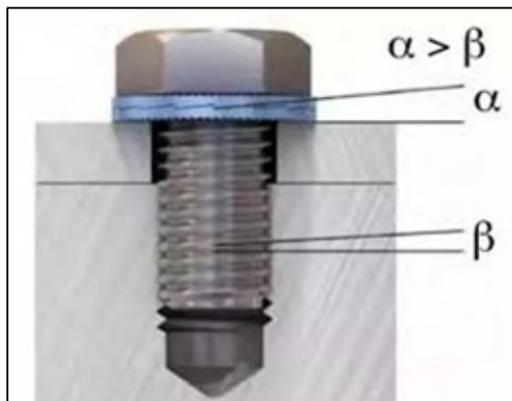
防震鎖緊墊圈構成圖



防震鎖緊墊圈成品圖

## 防鬆咬合墊圈

自動鎖緊墊圈又可稱為「防鬆墊圈」。主要是由一對有相互咬合的齒面的墊片組成，相互咬合的角度  $\alpha$  大於螺栓螺紋升角  $\beta$ ，當螺栓與母材間有相對運動的趨勢時（螺栓鬆動），其運動角度（螺紋升角  $\beta$ ）小於墊片咬合角度  $\alpha$ ，螺栓螺紋沿螺紋方向產生的軸向位移小於墊圈沿厚度方向可擴張的距離，加上墊片的齒面牢牢地嵌住螺栓的法蘭面和母材，當螺栓螺紋有較小的相對位移時，造成墊片楔形面產生較大的位移，這時會使墊片的厚度增大，也就是對螺栓有擴張行為，進而引發夾緊力的增大，螺栓螺紋更加難以相對位移，實現自動鎖緊墊圈的自動鎖緊特性。



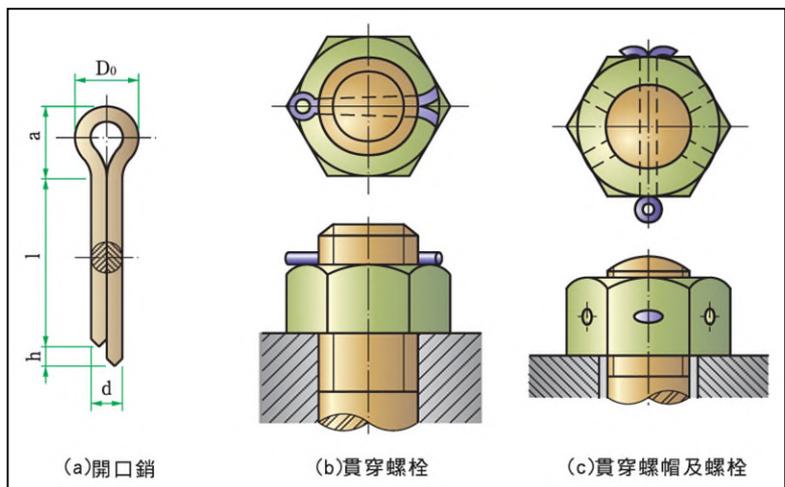
自動鎖緊墊圈原理圖



自動鎖緊墊圈成品圖  
(瑞典NORD-LOCK)

# 開口銷

開口銷如下圖所示。當螺帽鎖緊後，在螺栓伸出螺帽之尾端，徑向位置鑽一個孔，插入開口銷以阻止螺帽鬆脫。或將開口銷直接穿過螺帽及螺栓，效果更加。



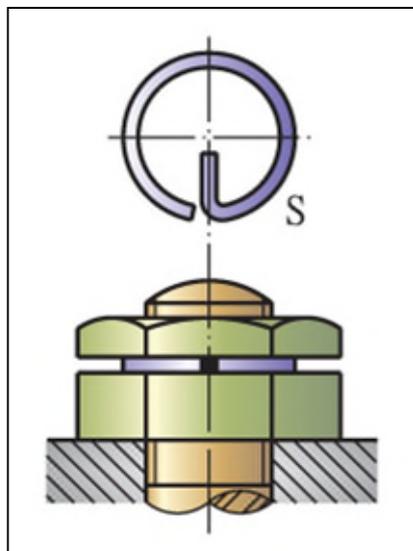
開口銷外形構成圖



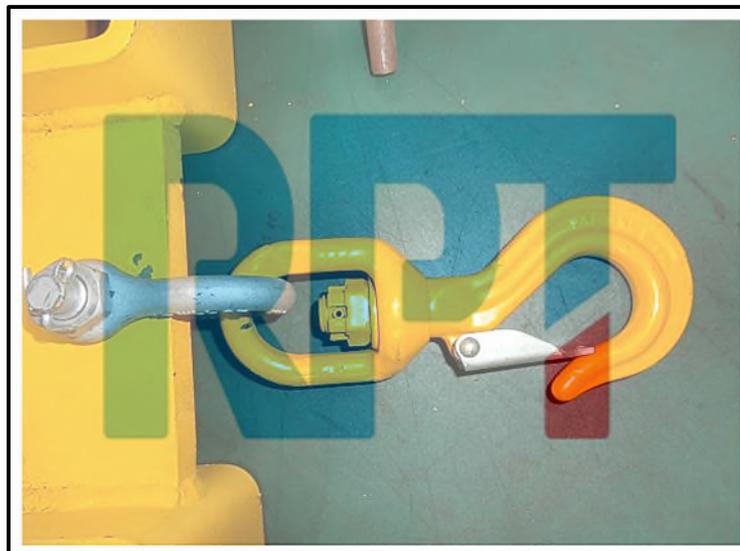
開口銷成品圖

## 彈簧線鎖緊裝置

彈簧線鎖緊方式如下圖所示，螺帽上預有圓周槽，槽寬及深足夠容納彈簧 S，並需要在槽的周圍鑽六個小孔深入螺柱內。當螺帽鎖定後，將彈簧 S 套上，彈簧鉤頭穿過螺帽上的小孔並深入螺柱內，阻止螺帽鬆脫。



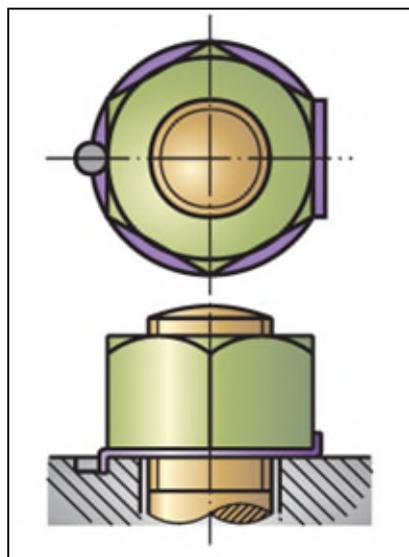
彈簧線鎖緊裝置構成圖



使用彈簧線鎖緊裝置的吊掛治具

# 翻上墊圈

翻上墊圈如下圖所示，常用於連接內燃機內之連桿與曲軸等螺帽。當螺帽鎖緊後，墊圈沿螺帽的一邊向上彎曲而貼緊，另一邊墊圈則向下彎入連結面的特製槽孔中，如此即可防止螺帽鬆脫。



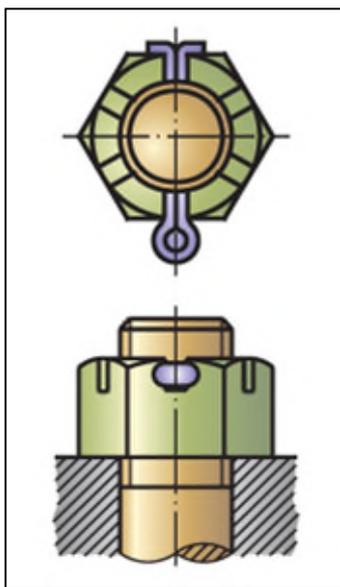
翻上墊圈構成圖



使用翻上墊圈來固定螺帽的作業架台

# 堡形螺帽

堡形螺帽如下圖所示，此種螺帽的外端加長部分，有徑向的凹槽，便於安裝開口銷，防止螺帽鬆脫。



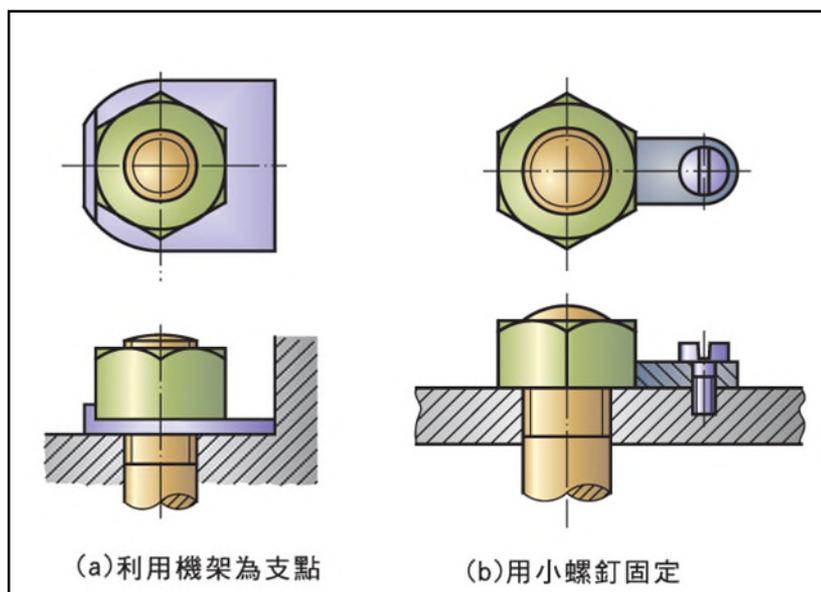
堡形螺帽構成圖



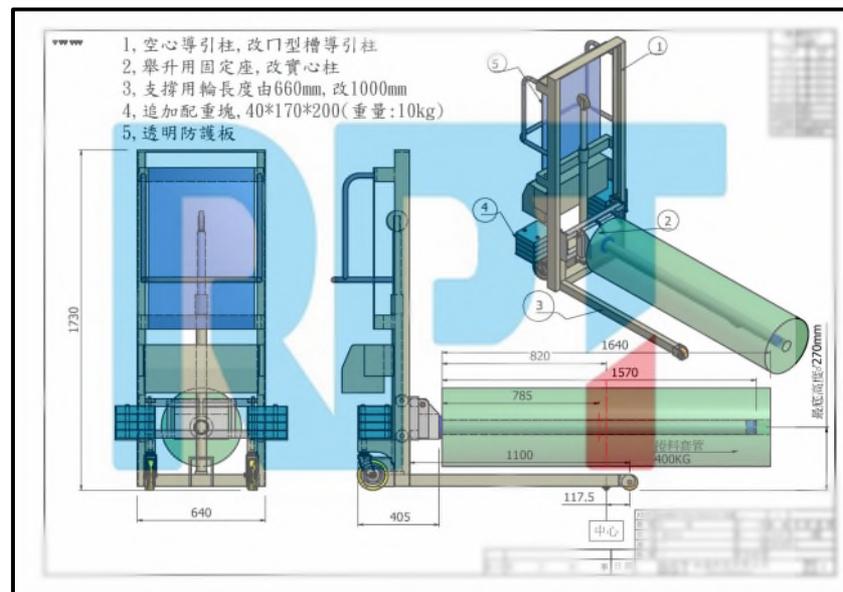
堡形螺帽成品圖

# 螺帽停止板機構

螺帽停止板機構如下圖所示，係利用機架為支點或小螺釘固定，以防止螺帽的鬆脫。



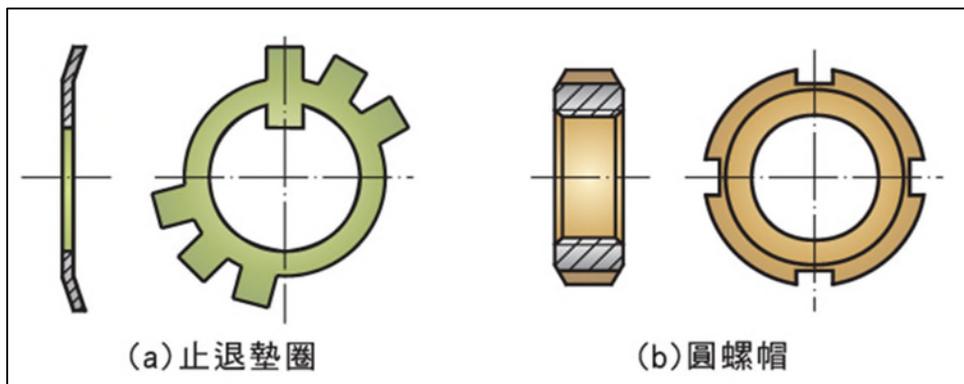
螺帽停止板構成圖



使用螺帽停止板機構的捲膜搬運台車

# 止退墊圈

止退墊圈是使用於圓螺帽 ( 軸承螺帽 ) ，常用於固定軸端零件。被安裝的軸端有一個溝槽，用來配合墊圈內圓上的突出之齒。當軸之溝槽與墊圈突起之齒配合後，旋緊圓螺帽。再把墊圈外圓周上之齒彎入圓螺帽溝槽中即可鎖緊。



圓螺帽用止退墊圈外形圖



止退墊圈實物圖

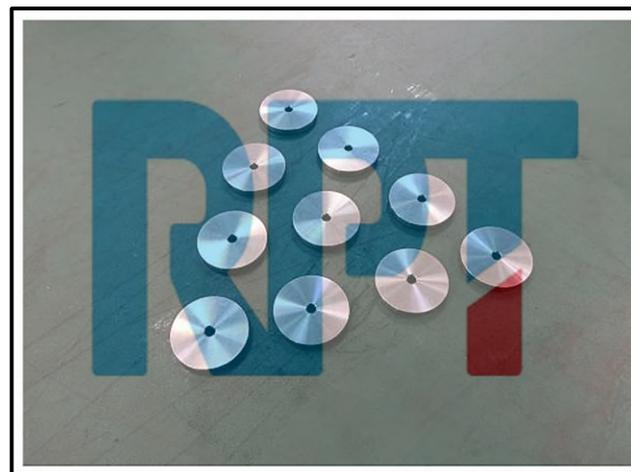
墊圈又叫華司，當機件連接時，在螺帽與設備之間加裝一金屬或非金屬薄片，此薄片稱為墊圈。

墊圈的功能如下：

1. 當連接材料較軟，不能承受過大壓力時，可以用墊圈來增加適當的承接面，並減少單位面積上所受的壓力。
2. 可增加摩擦面的面積，減少鬆動。
3. 孔洞過大時，墊圈可以進行補救。
4. 在表面粗糙或傾斜時，可使用墊圈做承接面。

墊圈一般可分為下列五種：

1. 普通墊圈 ( plain washer )
2. 圓錐形墊圈 ( conical washer )
3. 螺旋彈簧鎖緊墊圈 ( tooth locking washer )
4. 齒鎖緊墊圈 ( tooth locking washer )
5. 彈簧墊圈 ( spring washer )



精密固定荷重墊圈實物圖

普通墊圈又稱平墊圈 ( flat washer )，一般形狀為圓形，如圖 ( a ) 所示，也有方形，如圖 ( b ) 所示。

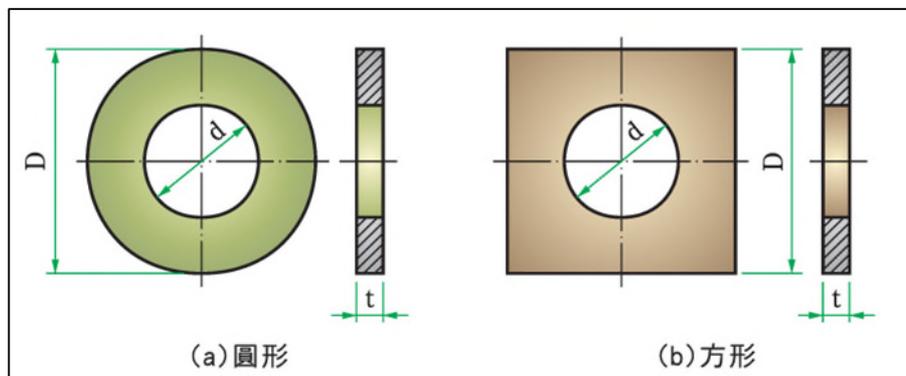
假設：墊圈內徑為  $d$ ，外徑 ( 四角形邊長 ) 為  $D$ ，厚度為  $t$ 。

其關係式為：1. 金屬機件  $D = 2.2d$

2. 軟材料  $D = 3d$

3. 小螺栓  $t = 0.25d$

4. 大螺栓  $t = 0.15d \sim 0.2d$



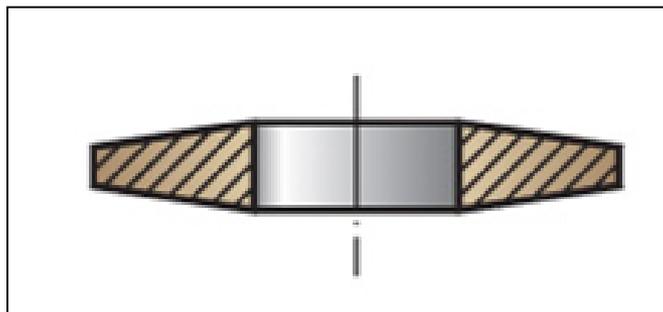
普通墊圈外形圖



普通墊圈實物圖

## 圓錐形墊圈

圓錐形墊圈又稱「錐形華司」，如圖所示，特徵為外圓周部製成錐形面，其餘特徵與平墊圈相同。圓錐形墊圈的特點為，使用時在墊圈上加一超過其彈性限制的的負荷使之變形，並產生緊密作用並獲得適當的承接面。



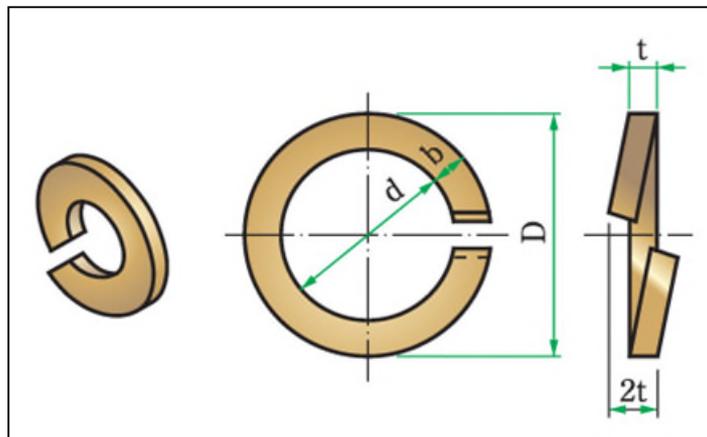
圓錐形墊圈



圓錐形墊圈實物圖

# 螺旋彈簧鎖緊墊圈

螺旋彈簧鎖緊墊圈又稱為「彈簧墊圈」，此種墊圈使用非常普遍，由鋼絲衝壓而成，如下圖所示，加工成圓圈形。高度約等於墊圈剖面厚度的二倍，其頭端能夠在連接件的承接面上，產生彈性摩擦作用，以鎖固螺帽。



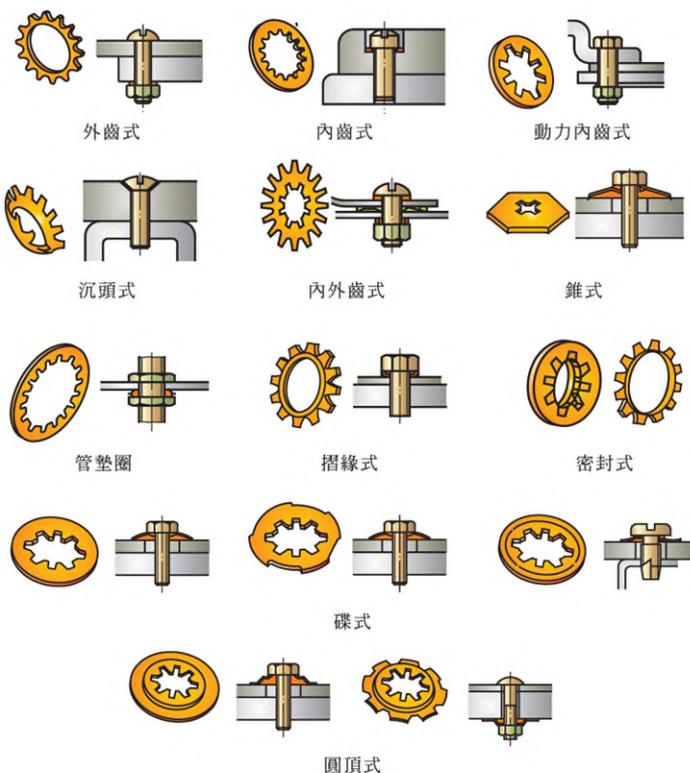
螺旋彈簧鎖緊墊圈外形圖



螺旋彈簧鎖緊墊圈實物圖

# 齒鎖緊墊圈

齒鎖緊墊圈也可稱為「梅花墊圈」如下圖所示。有外齒形、內齒型、內外齒形及碟形等十餘種形式。此種墊圈以硬鋼材料製成，在墊圈的內緣或外緣有扭斜的齒，這些齒在機件及螺栓頭與螺帽間的承受面上，產生輕微切割作用。此種墊圈具有防震及鎖緊作用。



1. 「機件原理」，作者: 朱越生，出版社: 三民，出版日期: 1900/01/01
2. 「機件原理」，作者: 康自強，出版社: 三民，出版日期: 1991/01/01
3. 「標準機械設計圖表便覽」，作者: 小栗富士雄 / 小栗達男，出版社: 眾文，出版日期: 2012/05/20
4. 「機件原理」，作者: 李平雄 / 黃郁婷 / 王文德，出版社: 華興文化，出版日期: 2015/05/15
5. 「一种垫圈与螺帽辅助夹持工具的研制 Development of an Auxiliary Clamping Tool for Washers and Nuts」；国网上海市电力公司青浦供电公司；王建；王景熙；汪笃红；华陈健；王健；孟令淇；国网上海市电力公司青浦供电公司,上海,201700
6. 「铁路螺栓新型防松螺母的研制」；作者: 张金良；北京工电大修段北京换轨大修二车间建筑工程技术与设计；2018年 02期 (2018 / 05 / 29)，P2073 - 2073

# 報告結束

Thank you

