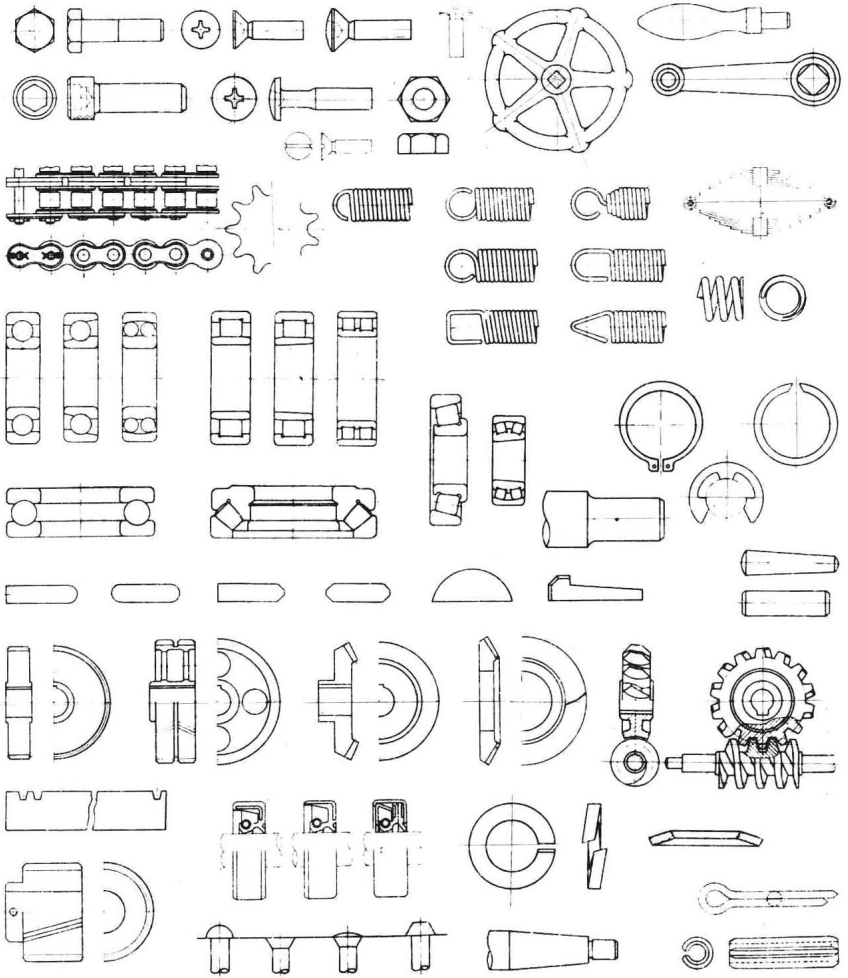


圖解式

機械之各種零件



17 機械之各種零件





圖解式機械之各種零件

譯者：蕭旭烈 ◊ 特價七十元

出版者 大眾書局 高雄市五福四路一四六號 郵政劃撥儲金帳戶
四〇〇〇一號 電話 (〇七) 五五二七六六號 發行者：大眾書局
 發行人 王餘德 本局業經行政院新聞局核准登記 登記字號局
版台業〇五四五號 印刷者 美光美術印刷廠 台南市塩埕七號

69.2. 初版

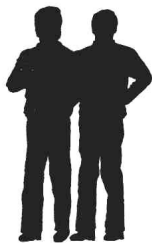
機械是由許多零件所組合而成，各種零件各有其用途，如將它們有效組合時可達到傳達動力，運動之目的，像這些具有任務的元件稱為「機械零件」，機械零件之中有共同的問題，所談之共同問題就是這些機械零件都是被規格化，是設計者，所樂於採用的規格品。

本書是談談有關的機械零件，到底有那些，有什麼作用呢？



連 接 件

螺絲	2
螺絲的機械性質	4
螺栓的種類	6
六角螺栓	8
螺帽的種類	10
機螺釘	12
固定螺釘	14
螺栓孔徑與墊座直徑	16
螺絲端的形狀	18
對邊的尺寸	19
螺絲零件的區別	20
螺絲零件與工具	22
墊圈	24
關節銷	26
彈簧銷	27
開口銷	28
鉚釘	29
防鬆裝置	30
栓銷	32



軸

所謂軸	34
軸的直徑	36
迴轉軸的高度	37
軸端	38
方栓槽與鋸齒槽	40
固定聯軸器	42
撓性聯軸器	44
萬向接頭	46
歐丹聯軸器	48
埋頭鍵	50
滑鍵	52
半圓鍵	53
止動環	54

軸承

軸承的種類	56
滑動軸承	58
滑動軸承用軸襯	60
燒結含油軸承	61
滾動軸承	62
滾動軸承的種類	64
滾動軸承的主要尺寸	66
滾動軸承的編號	68
滾動軸承用零件，附件70	
滾動軸承座	71
動壓軸承	72
靜壓軸承	74
空氣軸承	76
樞軸承	78
預壓	80



傳動機件

摩擦輪	82
齒輪-1	84
齒輪-2	86
平皮帶的種類	88
平皮帶輪	90
V型皮帶的種類	92
V型皮帶輪	94
V型皮帶與皮帶輪的關係	96
其他皮帶	98
鏈條	100
鏈輪	102
離合器	104
電磁離合器	105
啮合離合器	106
摩擦離合器	108
制動器	110
凸輪	112



精度

標準數	148
尺寸公差，配合	150
普通尺寸差	152
錐度	153
倒角，倒圓角	154
表面光度	156
形狀，位置的精度	158

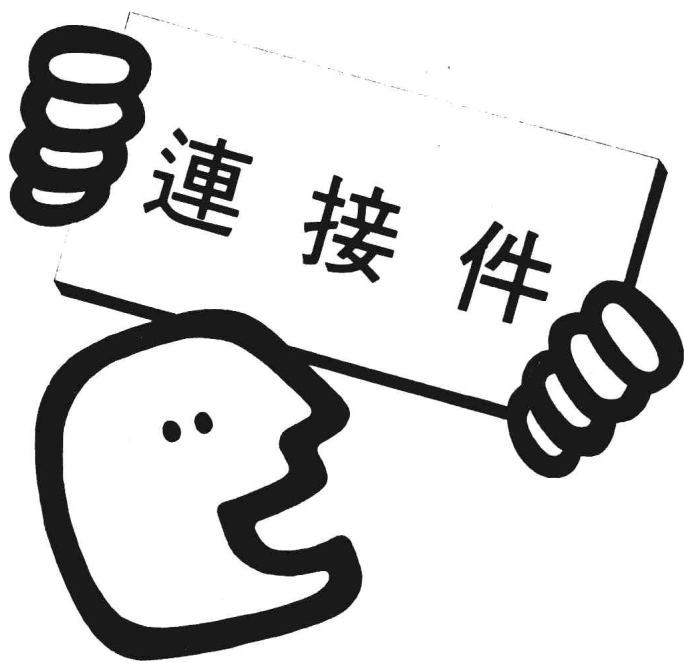


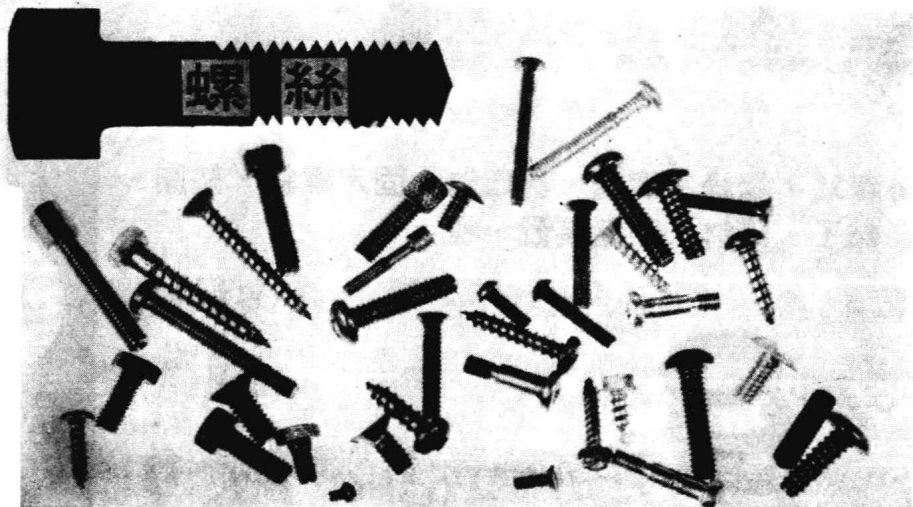
其他機件

T型槽	114
中心孔	116
手把	118
壓花	120
U形座，套管，吊鉤	121
彈簧	122
彈簧的形狀	124
油封	126
O形環	128
V襯墊	130
密合墊	132
乳頭	133
油杯	135
滑脂杯	137
流體用附件	138
馬達	140
有關機件之種種	142



- 螺絲 · 螺栓 · 螺帽 · 機螺釘 · 固定螺釘 · 墊圈 · 銷子 · 鉚釘 · 防鬆裝置 · 栓





機械零件中之連接件的“螺絲”並不包括傳達動力用，它僅談及連接固定所用的“螺絲件”而已。

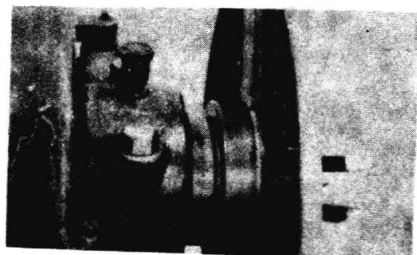
用螺絲連結時，一定要使用外螺絲及內螺絲，外螺絲之中有螺栓，機螺釘，固定螺釘等，另一方面做為內螺紋者有使用螺帽之場合以及在機械，構造物上本身設有內螺紋的場合兩種。

這些螺絲件中，一定要有共同的名稱，規格。如果共同部份相互不同時，該連接件則失去作用。

首先是螺絲的“稱呼”，正確的說「表示螺絲之型式及直徑大小的公稱記號」。

譬如 M 24 ， W $\frac{3}{4}$ 等，其中 M 是公制螺絲。W 在 JIS 中無此規格，它是英制系統的惠氏螺絲，船舶，鐵路車輛，建築等至今仍然採用著。接下來的數字是指外徑的基本尺寸，M 24 者係 24 m.m ， W $\frac{3}{4}$ 者係 $\frac{3}{4}$ 英吋之意。

螺絲件中的標準品祇要對照該“稱呼”，即節距可由制訂之規格中查得。如 M 24 的話節距為 3mm 如 W $\frac{3}{4}$ 的話每英吋 10 牙。於使用上並無特別規定，但幾乎所有的螺絲零件皆是規格品。



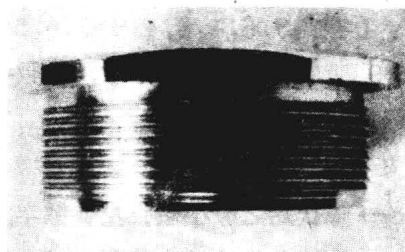
▲這是於機座上製有內螺絲，然後用螺栓鎖緊

但是特殊之場合下對於規格品的粗牙而言，也有使用細牙或者特殊節距的情形。

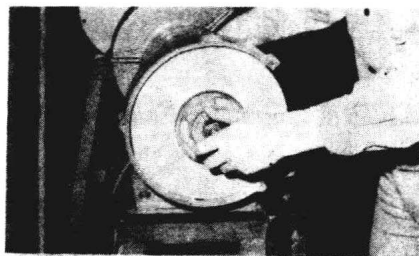
螺絲牙的種類有V形螺絲，梯形螺絲，方螺絲鋸齒形螺絲等。但是連接件的螺絲牙以V形螺絲較理想。

因此特殊情況——譬如迴轉軸端會造成鬆弛之側——要使用左螺絲外，其他絕大部份都是使用右螺旋。

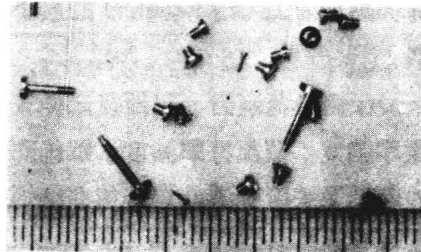
最後所稱之“螺絲的等級”有1～3的等級。此等級與加工的表面粗度，節距，牙角之度數無關，而是指外螺紋的外徑，內外螺絲的底徑節徑，內螺紋的內徑所對應之尺寸上該公差（P 152）的大小。其中1級的公差小（精），3級大（粗）。



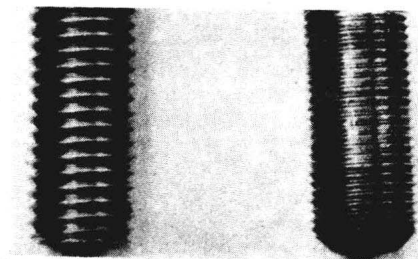
▲左螺絲之零件的例子



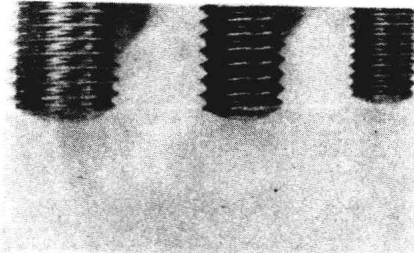
▲此側之螺帽要使用左螺紋



▲也有如此小的螺絲



▲左：粗螺絲，右：細螺絲



▲螺栓之螺絲均為V形螺絲

螺絲的機械性質

將兩個以上之機件“連接”為目的之“螺絲件”它最重要的條件是它的“機械性質”。當固定兩個機件之螺絲受到拉伸時是難以被分離的，因此，此時的抗拉強度就很重要。

由此可知螺絲（機螺釘，固定螺釘亦包含之）是以抗拉強度做為基準的，於 JIS 中規定為“機械的強度”。強度之區分在 I 欄有 12 個，II 欄中有 4 個區分。但是以 I 欄優先選用。

I 欄為 3.6, 4.6, 4.8, 5.6, 5.8, 6.6, 6.8, 6.9, 8.8, 10.9, 12.9, 14.9，它是使用具有小數點之數字表示。

現舉例如下：如

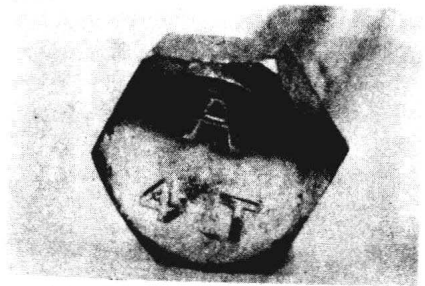
4.6
└─┬─> 降伏點之最小值為左側數字的 60 %
└─┬─> 抗拉強度的最小值為 40 kg/mm²

以上是由 16 個階段的抗拉強度來區分。

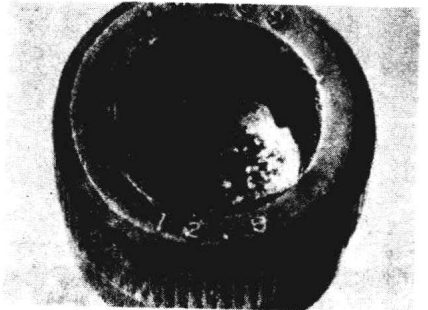
- 抗拉強度 (kg/mm²) 的最小值，最大值。
- 硬度（勃林納硬度 H_B 或洛氏硬 H_RB, H_RC）的最小值，最大值。
- 降伏點或耐力 (kg f/mm²) 的最小值。

以至於保證負荷應力，破斷後之伸長，衝擊強度，頭部打擊強度，螺絲部份的脫碳及未脫碳深度等等這些麻煩的條件皆有詳細規定。

此等條件最適合要求製造廠，對於本書讀者可能沒有直接關係。



▲ 4 T 之強度的表示



▲ 六角窩頭螺絲之 12.9 之強度的表示

Ⅱ欄中的4T, 5T, 6T, 7T 之T是抗拉強度的記號, 4~7的數字為抗拉強度的最小值, 即40~70 kg/mm²。

其中Ⅰ欄可視同ISO之規格, Ⅱ欄是舊JIS的規定, 它是為了將JIS改訂以符合國際規格起見而遺留下來的。

內螺紋之螺帽的“機械強度”與螺栓不同。

螺帽之強度區分為4, 5, 6, 8, 10, 12, 14等7個級段。螺栓與螺帽鎖緊配合時, 於螺栓首先出現疲勞, 大體上螺栓先遭破壞。

因此螺栓是以抗拉強度為基準來考慮, 以做為螺帽所要求之“機械強度”, 螺栓與螺帽是組合鎖緊的, 螺帽如果變形時, 螺絲會失去作用而無法卸下, 故要留意之。

其強度大致可用硬度來判斷, 此時有保證負荷應力(kgf/mm²)者, 可由勃氏硬度(H_B), 洛氏硬度(H_RC)之硬度的最大值來決定的。它是視廠家而異, 本書之讀者如能知道如何決定, 想必有用吧!

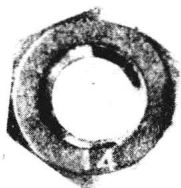
這些螺栓或螺帽的“機械強度”有各種規定的表示方法。六角螺栓是在頭部上面凹下或浮出之或在頭部側面附以凹下之數字等。

螺帽是用數字或點的凹洞或六角頭之缺角等各種的組合方式來表示。

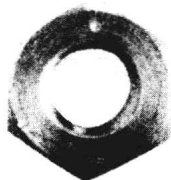
以上所談的均指強度的大小的表示, 對於公稱直徑的大小, 一般上是沒有附上去。

▼螺帽之強度區分的表示(JIS B 1052)

強度區分		4	5	6	8	10	12	14	
刻 印 記 號	數字式	4	5	6	8	10	12	14	
	時 鐘 式	A	—	—					
		B	—	—					
切口記號	—	—							



▲強度14



▲強度8的表示



▲用切口表示6之強度

螺栓的種類

螺栓 (bolt) 的種類，如用於連結者需視其形狀，尺寸等在 JIS 有規定的，以及僅規定形狀，或由用途而決定其名稱者，也有依照使用狀態而稱呼者。

●六角螺栓 = 請參照 8 頁

●螺樁 = 沒有螺絲的部份是用於夾持鎖入然後將另一通有螺絲孔的零件用螺帽鎖緊連結。螺絲部較短者為固定端，是平頭 (P 18)。螺絲部較長者為螺帽端為圓頭 (P 18)，螺絲部的長度視公稱直徑而定的故可由無螺絲部份之長度以伸縮螺樁的長短。

機械性質之強度區分有 4.8, 8.8, 10.9, 4 T 共四種螺樁的螺絲，由外面乍看之下很難分出何端為固定端或螺帽端，但是在兩端頭是判斷之點。鎖緊之螺帽欲旋鬆時因為不容易取出螺樁，所以固定端的螺絲，其節徑的尺寸容許差為 + 側。與其相配合之內螺絲則以 5 H, 1 級來作緊密配合。

可是實際上也有將不完全螺絲部強迫的鎖進去，使不易旋出的方法。但是螺帽則不可以旋至不完全螺絲的部份方為上策。

●六角窩頭螺樁 = 於頭部的外圓有壓花之圓筒，具有六角孔。鋼螺樁的機械性 (P 4) 的強度區分有 10.9, 12.9 等兩級。此種螺樁經磷，氧化鐵等覆層處理是呈黑色。

此種螺樁，其頭部不伸出鎖緊面，所使用之扳手為六角棒之扳手。

又頭部直徑約為公稱直徑的 1.5 倍，高度與公稱直徑相等尺寸。

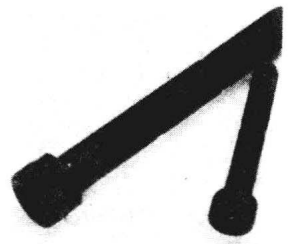
● T 型螺樁 = 使用於機械之 T 型槽中配合之螺樁。頭部與方頭螺樁極為相似，但是倒角方式不同，T 型槽之端為容易配進去起見僅倒對面之角。機械性質的區分有 6.8, 8.8, 6 T 三種。

T 型槽有規格的 (P 114)，它是與公稱尺寸對應著。T 型螺樁的尺寸也是按此公稱尺寸而定的。軸部之直徑，頭部的高度，對邊寬度等均較該 T 型槽的對應部份小些。

●基礎螺樁 = 將機械構件安裝於混凝土之台座



▲螺樁。左邊為固定端，係平頭，右邊為螺帽端是圓頭



▲六角窩頭螺樁。通常是用於鎖緊在機械本體的內螺紋之上。

上時，可將 J 形，L 形的螺栓埋在混凝土之內來使用。

●蝶形螺栓=由頭部之形狀可知。頭部形狀在 JIS 規定有 1 種及 2 種，因為都用手鎖緊，故等級，形狀等比較粗糙。

●環首螺栓=此環是用於穿繩索，吊於掛勾之上者。它視吊起承受情形而決定其條件，當中也有於鍛造後施以正常化的製造方法即為一例。

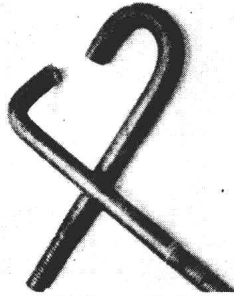
●碟頭螺栓=可視為碟頭機螺釘 (P12) 之大型者，頭部不得不伸出表面，使用於不需強力連接者，其中有“直槽”與“附鍵”。

●方根圓頭螺栓=由頭部之形狀可知。頭部是配合於對方的方槽內，然後自內側鎖緊螺帽。

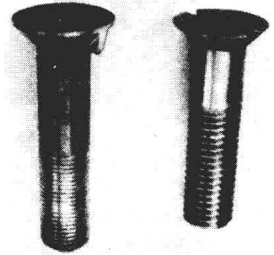
它是使用於不要求強力之處，其材質軟，機械性質沒有規定。

●方頭螺栓=對於六角螺栓而言，其頭部為方頭者，也是使用於不要求機械性質之類。

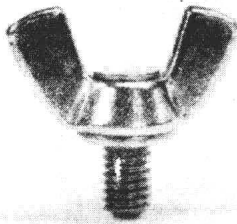
方頭螺栓中也有一種大型方頭螺栓。



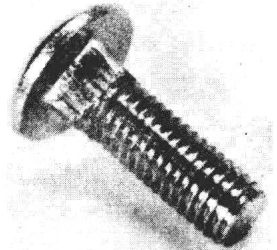
▲基礎螺栓。是將 L 形，J 形部份埋入混凝土之中



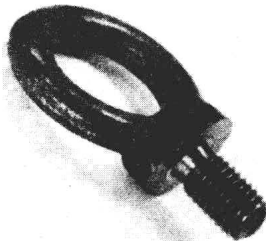
▲蝶形螺栓。左為附鍵，右為直槽形



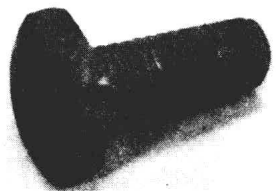
▲蝶形螺栓。英語是 wing bolt



▲方根圓頭螺栓。螺栓頭之根部為方形



▲環首螺栓。為承受吊起重物，是用鍛製的



▲方頭螺栓。幾乎不使用於機械之類

六角螺栓

通常所說的“螺栓”是指此種吧！

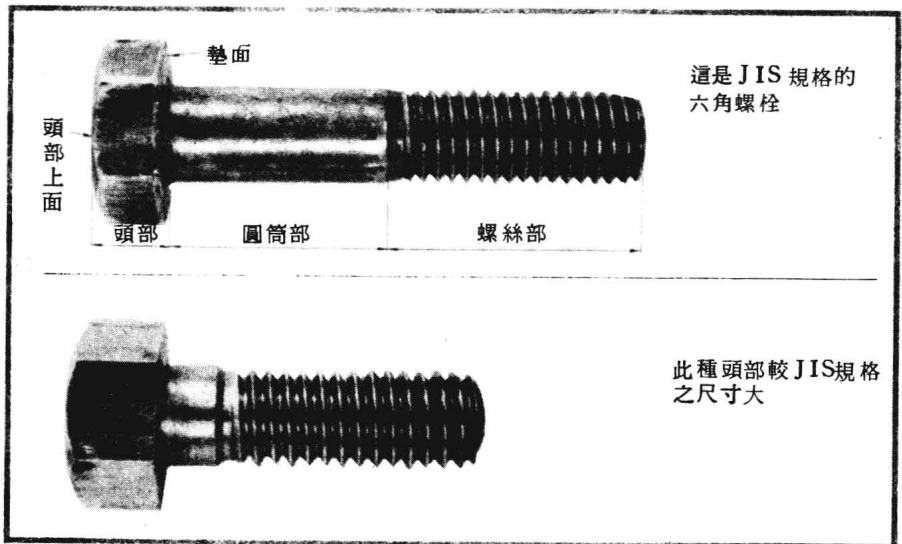
使用螺栓連結鎖緊時常要求各種的條件，為符合所需條件，可依材料將“加工程度”“螺絲的等級”以及“機械性質的強度”給以組合，現舉鋼（M 39 以下）之螺栓為例子說明如下；

加工程度	上，中，粗	
螺栓的等級	I 欄	4 h, 6 g, 8 g
	II 欄	1 級, 2 級, 3 級
機械之性質的強度區分	I 欄	4.6, 4.8, 5.6, 5.8, 6.8, 8.8, 10.9, 12.9
	II 欄	4 T, 5 T, 6 T, 7 T

所謂的加工程度，是依表面粗度與形狀，尺寸，以決定各種程度，容許量。“上”者是指墊面，軸部，頭部上面的表面粗度為 25 S，頭部側面的表面粗度為 50 S，各部份的形狀，尺寸的容許誤差很少。

螺絲的等級以 I 欄為優先。這是符合 ISO 規格，現在都以此為主。II 欄是 1974 年以前 JIS 所用，故以前都是如此稱呼。

機械性質的強度區分也是以 I 欄優先，這也是吻合了 ISO 的規格，II



欄是1974年以前的JIS規格。

螺栓不限於等級的優劣，或特殊尺寸，全部都是按照規格的再製品。所以可不必知道詳細規格，但是有些再製品中並非全按照規格，由另一個觀點來看，是無法立刻分辨的，因此於使用上一定要注意，其關鍵是製作法及品質。

螺栓的製法是以冷作轉造為主，外螺絲只要配合於內螺絲即可。其問題在頭部，首先是將線(棒)的材料剪斷，然後用沖頭鍛壓頭部，打成六角形。此時視加工程度於墊面上可能產生毛頭，當它抵住鎖緊面上，不但無助於鎖緊力，而且會傷及對方在振動的機械是造成鬆落的原因。

因此，可於轉造之頭部的上面及墊面，施以車削之。

是利用轉造的；或使用切削而成的可由頭部的上面，墊面，軸部，及車刀痕之有無，頭部側面的磨光圓鐵(冷作抽製)的表面如何，擠製之剪斷面等即可判斷出來。再以與墊面的直角度等亦可知曉。

六角螺栓之JIS中只有“六角螺栓”與“小型六角螺栓”。小型六角螺栓，它的頭部之對邊寬度小。對於螺絲的公稱直徑(b)之對邊寬度(B)的比例 B/b 為1.45以上者為(粗形)六角螺栓，未足1.45者稱之為小型六角螺栓(也有一些例外)。

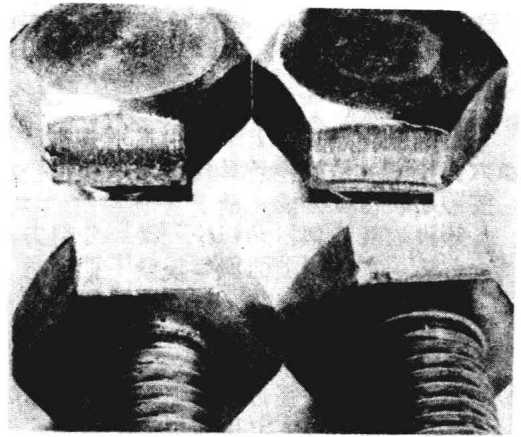
現比較一下M10吧！

	B	b	B/b
粗形六角螺栓	17	10	1.7
小型六角螺栓	14	10	1.4

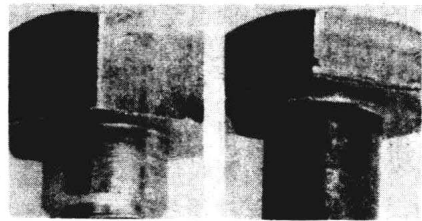
六角螺栓是介於M 3至M 80之間，依等級，在某範圍內對於各種的公稱直徑以決定節距，尺寸，形狀等。

假使小型六角螺栓則限於M8~39而已。

六角螺栓的公稱方法是種類，加工程度，螺絲的公稱×頸下長度(l :公稱長度)，螺絲等級，強度區分(4頁)，材料，指定事項的順序表示。譬如〔六角螺栓中，M8×40，6g，6.8，S 20C，附墊座〕。



▲頭部抽製成六角形者，剪斷痕顯明可見，左為上面，側角面墊面切削



▲車削六角抽製棒 ▲用冷作鍛造成型

螺帽的種類

螺帽的種類於 JIS 之中亦有規格，此外主要者尚有多種：

- 六角螺帽 = 是螺帽最具代表者；與螺栓相同的以 B/b 之值可分兩類，如按照形狀可區分成 4 種。

等級的區別與六角螺栓一樣；公稱方法也相同。

- 1 種是在外側上面與螺絲側下面倒角
- 2 種是在外側兩面，螺絲側兩面皆倒角
- 3 種的高度（原度）較 2 種為低
- 4 種是在外側的上面倒角，下面附墊座

因此使用上 1，4 種可由上下來區別，但 2，3 種則無法區分。

六角螺帽在 JIS 也有以上之規格，其中第 4 種幾乎不用，此種六角螺帽因端面的毛頭會傷及工作的接觸面故要妥善設計，因此目前已不製造使用。

1 ~ 3 種於螺紋側也沒有嚴格規定倒角，於市面所賣之製品是不正確的，倒角的有無，大小簡直是雜亂無章。孔側之倒角僅使用於大量組合的場合較有影響，因此不太受到重視。

對於螺帽之製造一定要與螺栓同樣的注意品質，第 1 種有用於作鍛造成型者，由板材沖製者，由冷作拉製材料切削製成者等各種的方法。視各種方法，在六角形的外緣會產生毛角，使得墊面減少，並且傷及對方工作，以及造成鬆落等原因。

- 堡型螺帽 = 將六角螺帽之上面開槽者，於螺栓上鑽孔處使對正該裂槽，然後用開口銷穿過，如此即可防止螺帽的鬆落。

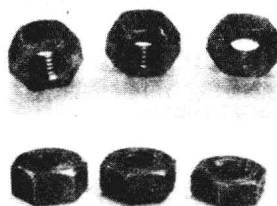
如依 B/b 可分 2 種，按形狀有 4 種區別，如依高度則有高形，低形兩種型式。

1 種是在螺帽上下側及螺絲上下側皆倒角，於六角部位直接開槽。

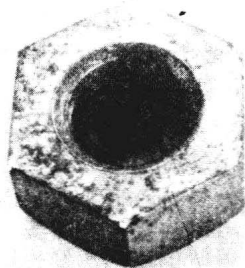
2 種是在螺帽上下側及螺絲下側倒角之裂槽的部份是於凸出的軸轂處。

3 種是於 1 種，4 種是於 2 種的各個底側附墊者。因此於總高度上有高形與低形的尺寸差別。

- T 槽螺帽 = 是使用於機械之 T 型槽的螺帽，因為係塞於 T 型槽故凸部的寬度要符合 T 型槽的尺寸。螺絲的上下面均有倒角，下面的 T 型槽方向的兩側如取大倒角時工作上很有幫助。機械性能的強度分 6，8。它是對應



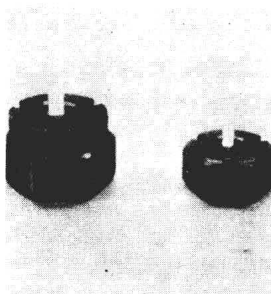
▲六角螺栓，由左至右為 1 種，2 種，3 種



▲用板材沖製之六角螺帽，有毛角，墊面粗糙

著T型螺栓。

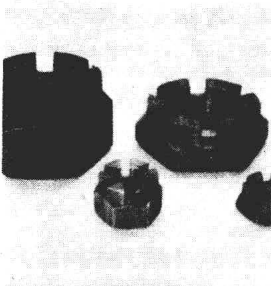
- 六角蓋頭螺帽 = 為蓋住螺栓之端以重視機械的外視為主要目的者。1型，2型，3型各分有1種，2種。1種是於下面無倒角者，2種是有倒角。1~3型視蓋頭內部之製造方法而有不同，它從外面是觀察不出內部，但使用上無多大關係。
- 環首螺帽 = 是與環首螺栓相同的作用，故規格可視同螺栓一樣。
- 蝶形螺帽 = 它與蝶形螺栓具相同的功用，用鑄鐵(FC 20)製的螺絲件之中有蝶形螺栓及蝶形螺帽兩類，但是，在市面上幾乎全是冷作鍛造件。
- 方頭螺帽 = 並非機械要件，但是可達到較佳的固定，依使用程度有粗及黑兩種，現大都是用黑皮者。它係熱作鍛造後車削螺絲而成的，恰與四角螺栓組成一對。此外，也有於螺帽上附緣，或加上放鬆用之彈簧等，更有一種所謂圓形螺帽者是用在機械的迴轉軸之上。



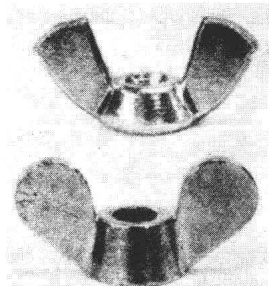
▲堡型螺帽，右為第1種，左為第2種



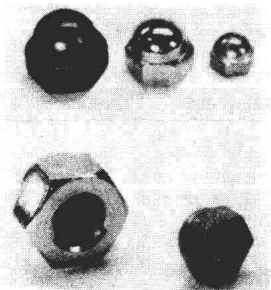
▲環首螺帽，與環首螺栓一樣的使用



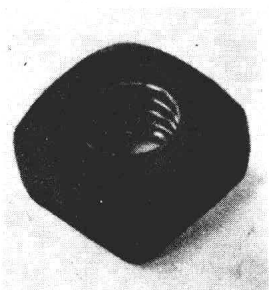
▲堡型螺帽第2種，其左邊為高形，右邊係低形



▲蝶形螺帽，上為第2種，下為第1種



▲六角蓋頭螺帽，下右為第一種下左為第2種



▲方頭螺帽，全部係鍛造之黑皮件