

新工程畫

下 冊

葉慶桐編著

中國科學圖書儀器公司

出版

目 錄

第八章 機械元件與連接 (一) 螺釘、螺絲、鉚釘、銷、

鍵、焊接..... 177—198

8—1	螺紋名詞.....	177
8—2	螺紋的形狀.....	178
8—3	螺紋畫法.....	179
8—4	螺紋的寸法.....	181
8—5	螺釘與螺母.....	184
8—6	兩頭螺釘.....	185
8—7	帽螺絲.....	186
8—8	機螺絲.....	187
8—9	定位螺絲.....	187

8—10	各種螺絲與螺母的畫法.....	187
8—11	防鬆螺母與鎖緊裝置.....	188
8—12	鉚釘.....	189
8—13	小圖上的螺絲與鉚釘的簡 化畫法.....	191
8—14	銷.....	192
8—15	鍵.....	193
8—16	焊接.....	195

第九章 機械元件與連接 (二) 齒輪、凸輪與彈簧..... 199—215

9—1	正齒輪名詞.....	199
9—2	正齒輪公式.....	201
9—3	正齒輪的畫法.....	202
9—4	傘齒輪名詞與公式.....	204
9—5	傘齒輪的畫法.....	204
9—6	蝸桿與蝸輪.....	207
9—7	齒輪、鏈輪與棘輪的	

	簡化習慣畫法與畫法.....	209
9—8	凸輪的型式.....	209
9—9	凸輪線圖.....	210
9—10	平板形凸輪的畫法.....	211
9—11	圓柱形凸輪的畫法.....	212
9—12	彈簧.....	213

第十章 管系圖..... 216—223

10—1	管與管螺紋.....	
10—2	管配件.....	217
10—3	閥.....	219

10—4	蒸汽動力廠設備.....	219
10—5	管系圖.....	220

第十一章 展開與交線.....224—247

- | | |
|------------------------|--------------------------|
| 11—1 面.....224 | 11—13 變形接頭的展開.....235 |
| 11—2 展開.....224 | 11—14 翹曲面的展開.....236 |
| 11—3 接頭、接合物與捲邊.....226 | 11—15 球面的展開.....237 |
| 11—4 正柱與正錐的展開.....227 | 11—16 交線.....237 |
| 11—5 截角柱的展開.....227 | 11—17 兩個角柱的交線.....238 |
| 11—6 截正圓柱的展開.....228 | 11—18 兩個圓柱的交線.....239 |
| 11—7 截正角錐的展開.....230 | 11—19 角柱與圓錐的交線.....241 |
| 11—8 斜角錐的展開.....231 | 11—20 圓柱與圓錐的交線.....242 |
| 11—9 截正圓錐的展開.....232 | 11—21 平面與迴轉曲面的交線.....242 |
| 11—10 剖分三角法.....233 | 11—22 圓柱與環面的交線.....243 |
| 11—11 斜錐的展開.....233 | 習題22則.....244 |
| 11—12 錐形接頭的展開.....234 | |

第十二章 工作圖.....248—280

- | | |
|------------------------|--------------------|
| 12—1 設計的進程.....248 | 12—7 視圖的安排.....261 |
| 12—2 分圖.....250 | 12—8 描圖.....262 |
| 12—3 總圖.....251 | 12—9 校對.....262 |
| 12—4 不同型式的同類機件.....255 | 12—10 更改.....263 |
| 12—5 圖號與件號.....256 | 12—11 晒圖.....264 |
| 12—6 標題欄與零件表.....259 | 習題18則.....264 |

第十三章 軸測投影與斜投影.....281—293

- | | |
|-----------------------|---------------------------|
| 13—1 軸測投影.....281 | 13—9 球的等測畫.....286 |
| 13—2 等測投影.....281 | 13—10 依不同的軸所畫的等測畫.....286 |
| 13—3 等測畫.....282 | 13—11 等測剖面.....287 |
| 13—4 作等測畫.....282 | 13—12 二等測投影.....287 |
| 13—5 有非等測線的物體.....283 | 13—13 斜投影與等斜畫.....288 |
| 13—6 有曲線的物體.....284 | 13—14 半斜畫.....290 |
| 13—7 等測圖.....285 | 習題15則.....291 |
| 13—8 等測圓弧.....285 | |

第十四章 草圖.....294—302

14—1 分類.....	294	14—4 輪廓草圖.....	298
14—2 技巧.....	294	14—5 立體草圖.....	298
14—3 正投影草圖.....	295	習題 2 則.....	300

附錄.....	303—330
---------	---------

I.	公厘與吋換算表.....	303
II.	圖上所用的符號與縮寫的意義.....	304
III.	美國標準剖面符號.....	305
IV.	蘇聯標準材料符號.....	306
V.	蘇聯標準動力機件符號.....	307
VI.	蘇聯標準公差.....	309
VII.	威氏標準螺絲.....	314
VIII.	蘇聯標準公制螺紋.....	315
IX.	蘇聯標準公制細螺紋.....	316
X.	蘇聯標準各型螺釘的直徑 d 與長度 L 的範圍.....	317
XI.	蘇聯標準各型粗製螺釘.....	318
XII.	蘇聯標準各型精製與半精製螺釘.....	319
XIII.	蘇聯標準各型螺釘的螺紋長度.....	320
XIV.	蘇聯標準各型螺絲.....	321
XV.	蘇聯標準各型螺母.....	323
XVI.	蘇聯標準墊圈.....	325
XVII.	蘇聯標準鉚釘孔徑.....	326
XVIII.	蘇聯標準鉚釘.....	326
XIX.	蘇聯標準圓柱銷, 圓錐銷與開尾銷.....	328
XX.	蘇聯標準平鍵與斜鍵.....	329
XXI.	蘇聯標準切線鍵.....	330
XXII.	蘇聯標準半月鍵.....	330

第八章

機械元件與連接(一)

螺釘、螺絲、鉚釘、銷、鍵、焊接

8-1. 螺紋名稱 圖 8-1.

節圓直徑。螺紋大徑和小徑的平均直徑—— $(大徑 + 小徑) \div 2$ 。

螺距。沿軸線方向所量的、相鄰兩螺紋上的相當點間的距離。在英制中，螺距(吋) $\approx 1 \div$ 每吋牙數。

導程。螺紋轉動一週，沿軸線方向進行的路程(見“複螺紋”條和圖8-2)。

右螺紋。依順時針方向轉動時向前進行的螺紋。假使不加說明，指的就是右螺紋。

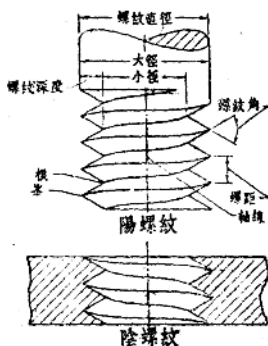


圖 8-1 螺紋各部名稱。

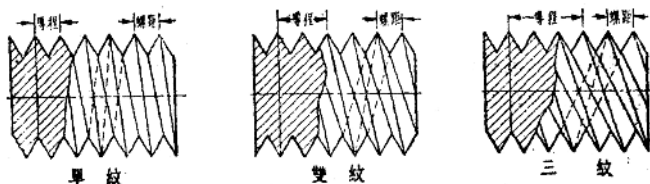


圖 8-2 單紋、雙紋和三紋螺紋。

左螺紋：依反時針方向轉動時向前進行的螺紋。

單螺紋。依一條螺旋線（見第 2-41 節）刻出的螺紋（圖 8-2）。假使不加說明，指的就是單螺紋。

複螺紋。依兩條或幾條螺旋線刻出的組合螺紋，各螺旋線的形狀相同（圖 8-2）。用複螺紋可以得到比較快的進程，而不必用粗螺

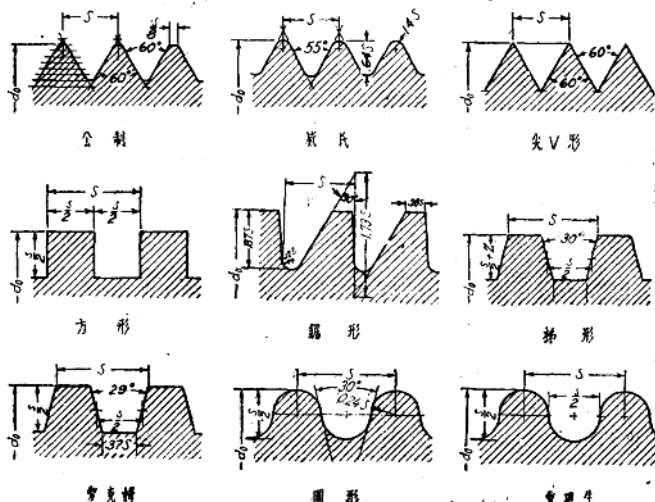


圖 8-3 螺紋輪廓。

紋。雙紋螺紋的導程是螺距的兩倍；三紋是三倍。

其他名稱見圖 8-1 自明。

8-2. 螺紋的形狀 圖 8-3 表示各種形狀的螺紋。一般而論，三角形的螺紋幾乎完全用來固定機件；方形或圓形的常用來傳遞運

動。公制螺紋和美國標準螺紋都是 60° 的。尖 V 形螺紋用在定位螺絲⁽¹⁾上，可以增加定着力；用在汽鍋的牽條螺釘上，比較不容易漏水。 55° 的威氏螺紋是英國標準，在蘇聯、德國等國家也很通行。英國學會標準的 $47\frac{1}{2}^\circ$ 型用於小螺絲。

傳遞動力時，V 形螺紋不大適用，因為推力中的一部份有使螺母易於破裂的趨勢。方螺紋所傳遞的力幾乎完全平行於螺絲的軸線。但是，它在一定軸長中的螺紋數要比相同螺距的 V 形螺紋少一半，所以抗剪強度也祇有一半。將方螺紋略為改變，得到梯形 (30°) 螺紋或愛克姆 (29°) 螺紋，就比較堅固，製造也簡易得多。鋸形螺紋用以傳遞單方向的動力，有方螺紋的效率和 V 形螺紋的強度。愛迪生螺紋因用於燈頭而得名，可以鑄製，也可以軋製。其中比較深而成 30° 角的叫“圓螺紋”。

蘇聯標準的公制螺紋又可以分為固定用螺紋(全蘇標準規格⁽²⁾ 32、94、193)和五種細螺紋(全蘇標準規格 271-2、4120-22)。直徑相同，細螺紋的螺距比固定用螺紋的螺距小。細螺紋用在薄的機件上。為防削弱機件而不能用深度較大的螺紋時，也用得到。

8-3. 螺紋畫法 畫螺紋的真實形狀時，先要知道螺紋的形狀、直徑、螺距(公制)或每吋牙數(英制)、單紋還是複紋、右旋還是左旋。而後依圖 8-4 的方法畫出(參閱第 2-41 節)。

省事一點，可以用直線代替螺旋線(圖 8-5、8-6)。

除了掛圖等意在表示實際形狀的場合以外，上面的畫法在工程

(1) 定位螺絲，俗名“支頭螺絲”，УСТАНОВОЧНЫЙ ВИНТ, setscrew.

(2) OCT

畫中是不用的。應該採用圖 8-7 中的習慣畫法，圖中 I、II 表示各樣種類的陽、陰螺紋。III 是在必須表示螺紋形狀時用的。IV 表示剖面中的螺絲。V 是在剖面中陰、陽螺紋相啮合時的畫法，陰螺

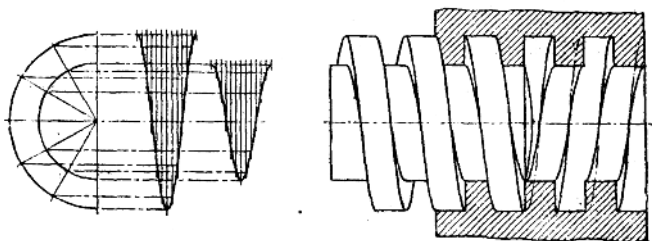


圖 8-4 方螺紋(陰紋和陽紋)。

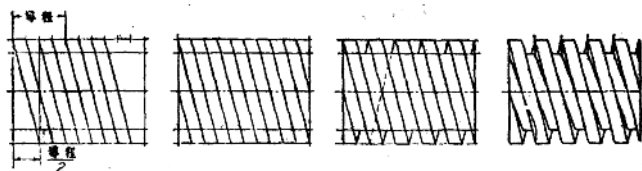


圖 8-5 畫方螺紋的步驟。

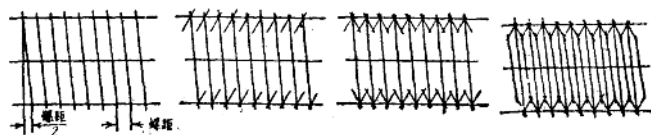


圖 8-6 畫 V 形螺紋的步驟。

紋須在沒有陽螺紋處方才畫出。表示螺紋根部的線用第 1-3 節中的 B2；表示螺紋界限的線用同樣粗細的實線。常有人把它畫成輪廓線那樣粗細，必須糾正！

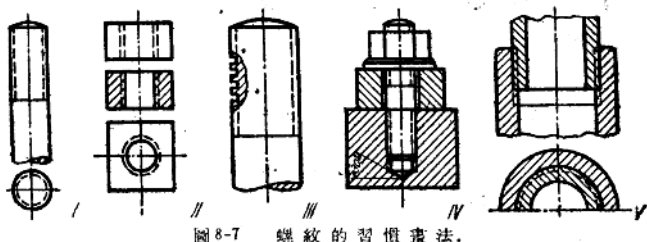


圖 8-7 螺紋的習慣畫法。

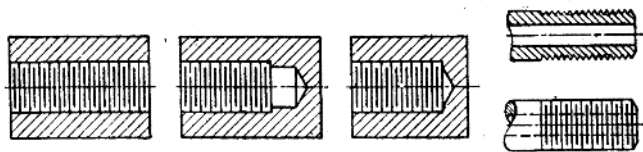


圖 8-8 美國標準的螺紋習慣畫法。

還有一種美式的螺紋符號(圖 8-8),也常可見到,但不應採用!

有些物體的視圖,如果有誤會為螺紋的可能(圖 8-9),須用第二個視圖、剖面或圖註表明。

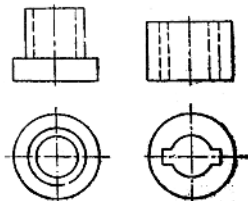


圖 8-9 須用兩個視圖表明,以免誤解為螺紋之例。

8-4. 螺紋的寸法 各種螺紋的寸

法如下:

公制螺紋……………例如, $M 80$ ($80 =$ 外徑公厘數)。

公制細螺紋……………例如, $M 80^{(6)}(1) \times 4$ ($4 =$ 螺距公厘數)。

蘇聯標準細螺紋……………例如, $1M 80$ ($1 =$ 第一級細螺紋)。

梯形螺紋……………例如, 梯 $30^{(6)} \times 6$ ($6 =$ 螺距公厘數)。

(1) 方括弧中的字可以省略。

鋸形螺紋……………例如，鋸 $200^{(\phi)} \times 18$ 。

圓形螺紋……………例如，圓 $50^{(\phi)} \times 7$ 。

威氏螺紋……………例如，2" (直徑)。

威氏細螺紋……………例如，威[氏] $100^{(\phi)} \times \frac{1}{8}$ " (外徑 = 100 厘米
螺距 = $\frac{1}{8}$ ")；或，威[氏] $100^{(\phi)} \times$ 每吋 6 牙。

美國標準粗螺紋…例如，美 2"。

如需說明旋向、紋數等，可依下列次序：

簡號-旋向-紋數-直徑-螺距……………例如，梯左雙紋 $30^{(\phi)} \times 6$ 。“雙紋”兩字也有用羅馬數字“II”代替的。右旋和單紋一般不記。公



圖 8-10 螺絲的螺紋部份的寸法。

(請注意兩種端部的長度意義。)

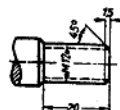


圖 8-11 起倒角的

端部的寸法。

制螺紋(不是公制細螺紋)、威氏螺紋(不是威氏細螺紋)和美國標準粗螺紋不記螺距，已見上述。但需要車製的螺紋還是應該把螺距記出來的，如 $M48^{(\phi)} \times 5$ ；威 $1^{(\phi)} \times 8$ 牙/吋。如果需要說明螺紋的配合等級(精細配合、中等配合、粗配合)，可以寫在最後。

螺絲的螺紋部份的寸法見圖 8-10 至圖 8-14。端部起倒角(一般約 45°)的螺絲，將端部算入螺紋長度之內(圖 8-10)。端部不必註尺寸。如有必要，可依圖 8-11 的方式記入。圓形的端部不能算在螺紋長度之內(圖 8-12)。除特殊情形(圖 8-13)外，“右旋”一般不記。

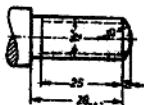


圖 8-12 圓形端部的寸法。



圖 8-13 必須註明“右旋”的例子。

圖 8-14 表示一般螺紋的寸法。

用螺絲公(絲錐)攻製的螺孔,以圖註方式記述,最為清楚(圖 8-15、8-16)。車製的螺孔除註以與陽螺紋相同的類目之外,還要註出內徑,以利工作(圖 8-17)。孔的深度也應指示(圖 8-17)。錐坑

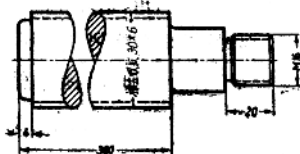


圖 8-14 一般螺紋的寸法。

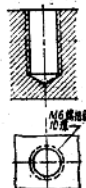


圖 8-15 螺孔的寸法。

的寸法已見第 6-19 節,圖 8-18 是其中一種方式。

螺絲頸部的寸法見圖 8-19、8-20。前者適用於小於和等於 0.8 的螺距;後者適用於大於 0.8 的螺距。螺孔頸部的寸法見圖 8-18。

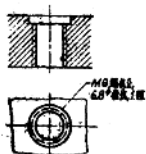


圖 8-16

螺孔附柱的寸法。

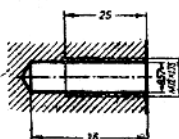


圖 8-17

車製螺孔的寸法。

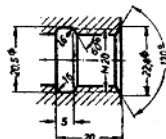


圖 8-18

錐坑和頸部的寸法。

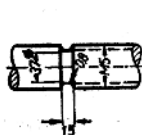


圖 8-19 螺絲頭部的寸法(一)。

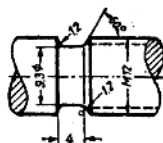


圖 8-20 螺絲頭部的寸法(二)

8-5. 螺釘與螺母 螺釘是一端有頭、一端有螺紋的連接件(圖 8-21)。用時將它通過所要連接的兩件中的孔,在螺紋端上旋以螺母(圖 8-22)。螺釘的頭有六角、正方、圓形、半圓和埋頭的幾種。

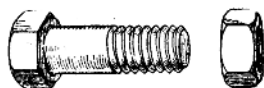
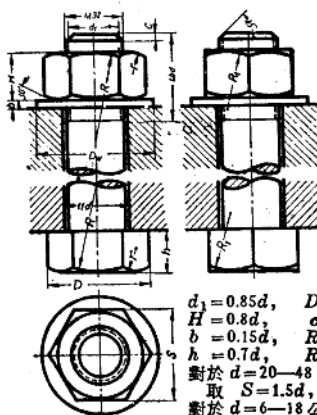


圖 8-21 螺釘和螺母。



$d_1 = 0.85d$, $D_w = 2d$
 $H = 0.8d$, $c = 0.12d$
 $b = 0.15d$, $R = 1.5d$
 $h = 0.7d$, $R_i = d$
 對於 $d = 20 \sim 48$ 公厘的螺釘,
 取 $S = 1.5d$, $D = 1.75d$.
 對於 $d = 6 \sim 18$ 公厘的螺釘,
 取 $S = 1.75d$, $D = 2d$.

圖 8-22 螺釘、螺母和墊圈的習慣畫法。

螺母有六角、正方和圓的。螺釘和螺母都有粗製、半精製和精製品三種。粗製的是在鍛製或冷抽的毛坯上車、輾或用螺絲公攻成螺紋,此外概不加工,用在地基上以及荷重的場合。半精製品是將承壓面加工的;普通都用半精製品。精製品是全部加工的,用在靠背輪、突緣等處。一般在螺母下裝設墊圈。墊圈分

精、粗兩種。

螺釘、螺母和墊圈的畫法見圖 8-22。精製螺母的兩面都畫成倒角;粗製的祇

把一面畫成倒角。螺釘桿都需要三個尺寸：外徑、長度（頭部不計在內）和螺紋的長度。螺釘頭、螺母和墊圈的所有的尺寸，在圖上都可以由直徑 d 決定。螺釘的簡化畫法見圖 8-23，螺釘頭和螺母的直徑小於 10 公厘時，就應採用這種畫法。

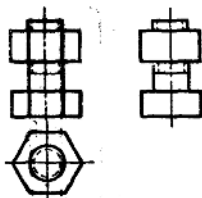


圖 8-23 螺釘的簡化畫法。

螺釘的圖註方式如下：六角螺釘， $M16^{(d)} \times 100$ [長] $\times 50$ ($50 =$ 螺紋長度)。螺紋長度往往可省。它的寸法見第 8-4 節。

請對照圖 8-24 和圖 8-25。

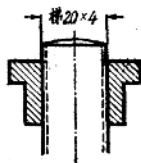


圖 8-24 軸和螺母。

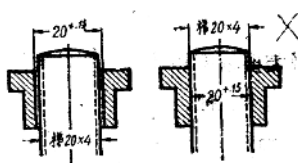


圖 8-25 軸和套筒。

8-6. 兩頭螺釘 兩頭螺釘又叫“種植螺釘”，兩端都有螺紋（圖 8-26）。將一端永遠“種”在所要連接的一件中，另外一端通過（有間隙）第二件的孔，上面再用螺母旋緊。（請研究圖 8-26 的右邊為什麼是畫錯了的。）種入部份的長度 b_1 對於鑄鐵機件取 $1.35 \times$ 直徑；對於鋼或青銅，就等於直徑。露出在外面的那頭，叫“有效長度”，簡稱“長度”。

兩頭螺釘的寸法見圖 8-27。圖註的方式如下：兩頭螺釘， $M36^{(d)} \times 150$ [有效長]。或者詳細一點：兩頭螺釘， $M36^{(d)} \times 150$ [有效長]

$\times 60 \times 45$ ($60 =$ 螺母端的螺紋長度; $45 = b_1$)。

8-7. 帽螺絲 帽螺絲 (圖 8-28) 與螺釘不同的地方是: 一端穿過一個機件的光孔, 另外一端旋在他件的螺孔中。用在金工機械

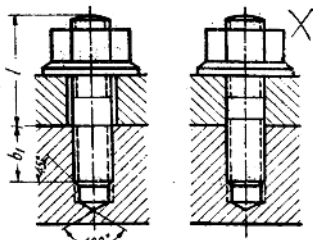


圖 8-26 兩頭螺釘。

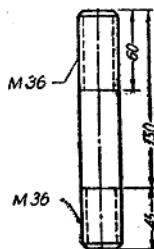


圖 8-27 兩頭螺釘的寸法。

以及需要精密和外表光潔的機件上。頭的形狀有許多種, 圖 8-28 表示其中五種。

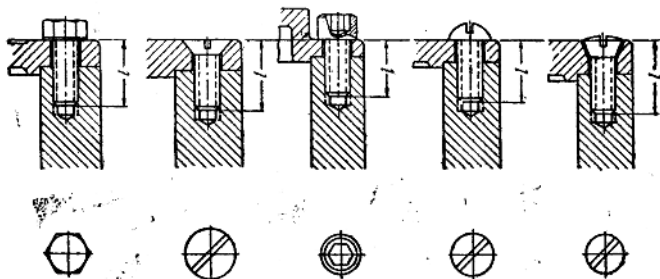


圖 8-28 帽螺絲。

寸法方式如下: 半圓頭(帽)螺絲, $M10^{(6)} \times 20$ ($=$ 長度); 六角頭(帽)螺絲, $\frac{3}{8}^{(6)} \times 1\frac{1}{2}''$ [$\times 10$ 牙/吋]。非埋頭帽螺絲的長度從帽的下面算起; 埋頭和半埋頭帽螺絲 (圖 8-28 左起第二、第五) 從

與機件表面相齊的地方算起。

標準螺絲和螺釘,在分圖中可以不畫,祇要在零件表中列出直徑和長度。

8-8. 機螺絲 如圖 8-29,外表與帽螺絲相同,不過比較小,最大的祇有 $\frac{3}{8}$ "(10 公厘)。寸法方式如下:

#10 機螺絲, 24 牙/吋 $\times \frac{1}{2}$ "[長]。長度

的意義見上節和圖 8-29。在公制

螺絲中,與機螺絲相當的是從 M1—

M10 的小螺絲。寸法如下:埋頭螺絲, $M5^{(4)} \times 20$ 。

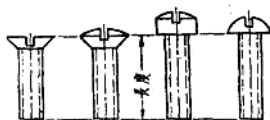


圖 8-29 機螺絲。

8-9. 定位螺絲 又叫“調節螺絲”,旋在一個機件中,梢部頂住另一件(圖 8-30)。頂部分有頭、無頭兩種形式。圖 8-30 中表示頂部的四種形狀。梢部的形狀見圖 8-31。寸法如下:〔無頭〕錐

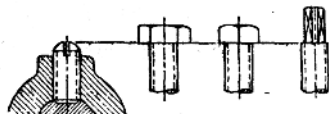


圖 8-30 蘇聯標準定位螺絲的頂部。



圖 8-31 蘇聯標準定位螺絲的梢部。

形梢定位螺絲, $M8^{(4)} \times 20$ (= 長度)。有頭的從頭的下面起算長度;無頭的算全長。美制定位螺絲的寸法如下:方頭圓梢定位螺絲, $\frac{1}{2}^{(4)} \times \frac{3}{4}$ "。

8-10. 各種螺絲與螺母的畫法 圖 8-32、8-33 表示各種形式的螺絲和螺母。

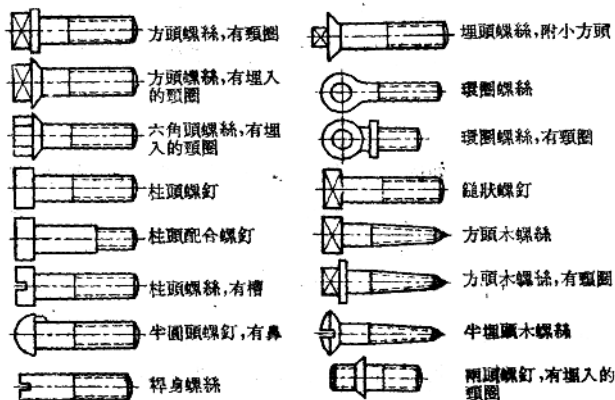


圖 8-32 各種螺絲。

8-11. 防鬆螺母與鎖緊裝置 在常受衝擊或震動的地方, 像軌道接頭或汽車引擎等, 須用鎖緊裝置, 以防螺母鬆開。普通用防鬆螺母(圖 8-34, I)。II 是圓螺母, 用定位螺絲鎖緊; 定位螺絲下面有一片黃銅片, 以防螺紋受損。這種螺母在金工機械上很通用。III 的螺紋在製好後就使它變形。IV—VIII 是彈簧墊圈, 其中 VII 是

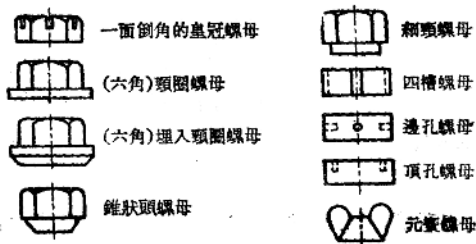


圖 8-33 各種螺母。

德國工業規格的A型, VIII是B型。IX的防鬆墊圈在旋上螺母後就把它彎曲。X是彈簧插銷。XI是槽孔螺母, 用銷或線固定, 用在汽車上。皇冠螺母(XII)的螺紋非常細, 用在飛機上。XIII、XIV見圖自明。

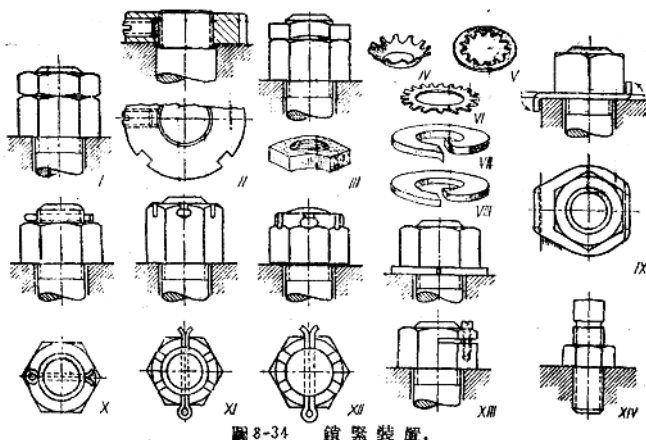


圖 8-34 鎖緊裝置。

曲折防鬆墊圈大都用內徑規定, 如: 曲折墊圈 17^(*), DIN 93 (17 = 內徑; DIN = 德國工業規格)。彈簧墊圈用螺絲的直徑規定, 如: 彈簧墊圈 10, OCT 26042 (10 = M10; 見圖 8-34, VIII)。

8-12. 鉚釘 鉚釘(圖 8-35)是鋼或鋁鐵的圓桿, 一端做成頭狀。趁熱放在所要連接的兩件的孔中, 把另一端也錘(或壓)成一頭。這是一種永久性的連接。大鉚釘用於鋼結構、鍋爐、水箱等物件上。小鉚釘用來連接輕的型鋼和金屬薄

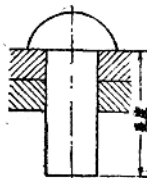


圖 8-35 鉚釘。