

# 第3章 螺旋連接件

## 重點整理

3

### 一、螺栓與螺帽

#### 1. 螺栓種類

- (1) 貫穿螺栓：中間段不具螺紋，連接件不必攻螺紋，需螺帽配合。
- (2) 柱頭螺栓：又稱為螺樁，或稱為雙頭螺栓。
- (3) 帶頭螺栓：連接件需攻螺紋，不需螺帽配合。
- (4) 基礎螺栓：固定機器底座用。
- (5) 環首螺栓：頭部製成環形，又稱為鉤頭螺栓。

#### 2. 螺帽種類

- (1) 六角螺帽：使用最廣。
- (2) 方螺帽：小力量之鎖緊。
- (3) 環螺帽：輕負荷小螺釘之鎖固。
- (4) 堡形螺帽：具防鬆作用。
- (5) 翼形螺帽：方便拆卸。
- (6) 蓋頭螺帽：可防止水或油之滲入。
- (7) 環首螺帽：吊重機器或救援的場合。
- (8) 墊圈底座螺帽：增加接觸面。
- (9) 球面底座螺帽：容易對正中心。

### 二、螺帽鎖緊裝置

#### 1. 螺帽摩擦鎖緊裝置

- (1) 鎖緊螺帽：重疊兩個螺帽鎖緊在一起，上方螺帽較下方螺帽厚。
- (2) 彈簧鎖緊墊圈：彈簧墊圈之旋向應與螺紋旋向相反。
- (3) 鎖緊螺釘：螺帽側開一螺絲孔以固定螺釘鎖緊。
- (4) 槽縫螺帽：螺帽側開一槽以螺釘將槽縫鎖緊。
- (5) 錐形底部螺帽：利用錐形部分之摩擦力鎖緊。

#### 2. 螺帽確閉鎖緊裝置

- (1) 開口銷：螺帽鎖緊後在螺栓上鑽孔插入開口銷後將末端彎曲。
- (2) 彈簧線鎖緊：將線彈簧套在螺帽之圓周槽並穿過螺帽小孔深入螺栓內。

## ■ 機械原理 I — 教師手冊 ■

- (3) 翻上墊圈：螺帽鎖緊後墊圈沿螺帽的一邊彎上貼緊。
- (4) 堡形螺帽：螺帽具有徑向溝槽配合開口銷使用。
- (5) 螺帽止動板：防止螺帽之鬆動。

### 三、螺釘

1. 帽螺釘：與帶頭螺栓類似，一端穿過一機件之光滑孔，他端旋入另一機件之螺孔內。
2. 機螺釘：全部長度均有螺紋，主要用於小力量之接合，如打字機、鐘錶、化油器等。
3. 固定螺釘：硬化鋼所製，用於阻止兩機件間之相對運動。
4. 木螺釘：前端具有斜度，為硬化鋼所製。
5. 自攻螺釘：用於軟金屬、塑膠及薄鐵板之連接。
6. 肩螺釘：用於螺釘鎖緊後工件作相對轉動之處。

### 四、墊圈

1. 普通墊圈：又稱為平墊圈：通常為圓形，為最常用的一種，由軟鋼、熟鐵或銅等軟金屬製成。
2. 螺旋彈簧鎖緊墊圈：利用斷面為梯形之鋼線製成相當於一圈螺旋之自由高度，藉摩擦力可防止螺帽鬆脫。
3. 齒鎖緊墊圈：又稱為梅花墊圈，具有防震及鎖緊作用。
4. 彈簧墊圈：具有防止螺帽鬆脫的作用。

## 習題解答

---

### 一、選擇題

- (A) 1. 欲固定機器底座於地面上時，應使用 (A)基礎螺栓 (B)帶頭螺栓 (C)貫穿螺栓 (D)柱頭螺栓。 【3-1】
- (B) 2. 機件組合時，用於螺栓與螺帽間之彈簧墊圈的主要作用為 (A)調整承接面 (B)增加螺帽回鬆阻力 (C)節省施工時間 (D)加強螺栓強度。 【3-4】
- (C) 3. 主要用於小型機件接合，如打字機、鐘錶等所用的螺釘為 (A)帽螺釘 (B)固定螺釘 (C)機螺釘 (D)肩螺釘。 【3-1】
- (A) 4. 一螺栓公稱直徑  $D$ ，則正級螺栓頭及螺帽對邊的寬度為 (A) $\frac{3}{2}D$  (B) $\frac{7}{8}D$

- (C) $D$  (D) $\frac{3}{4}D$ 。 【3-3】
- (D) 5. 下列何種螺帽與螺栓接合後，螺栓不外露可防止油或水的滲漏？ (A)堡形螺帽 (B)環首螺帽 (C)翼形螺帽 (D)蓋頭螺帽。 【3-2】
- (A) 6. 於原有螺帽上再加裝另一螺帽，稱為 (A)鎖緊螺帽 (B)槽縫螺帽 (C)蓋頭螺帽 (D)翼形螺帽 可以達到防鬆的目的。 【3-2】
- ※ (A) 7. 一螺栓符號為「M18×2×50-1」，其螺栓長度為 (A)50mm (B)20mm (C)18mm (D)16mm。 【3-2】
- (B) 8. 防止螺帽鬆脫的方法中利用摩擦鎖緊裝置，下列何者屬之？ (A)翻上墊圈 (B)鎖緊螺帽 (C)開口銷 (D)彈簧線鎖緊。 【3-2】
- (A) 9. 球面底座螺帽的特性為何？ (A)容易對正中心 (B)頭上有環以利拖吊 (C)防止油或水的滲入 (D)增加鎖緊力。 【3-2】
- (B) 10. 環首螺栓常用於 (A)軸承固定處 (B)機器吊起處 (C)緊密配合處 (D)動力傳達處。 【3-1】
- (A) 11. 用以阻止兩機件間的相對運動，或調節兩機件間的相對位置，此為 (A)固定螺釘 (B)帽螺釘 (C)螺樁 (D)機螺釘。 【3-1】
- (D) 12. 以下何者不是墊圈主要功能？ (A)保護工件表面 (B)增大承壓面積 (C)防鬆 (D)增加效率。 【3-4】
- (B) 13. “ $\phi 10$  輕級平墊圈”的註記中，「10」係指墊圈的 (A)公稱外徑 10mm (B)公稱內徑 10mm (C)外徑 10 吋 (D)厚度 10mm。 【3-4】
- (B) 14. 下列何者為螺帽防鬆之確閉鎖緊裝置？ (A)鎖緊螺帽 (B)堡形螺帽 (C)蓋頭螺帽 (D)槽縫螺帽。 【3-2】
- (C) 15. 使用於手弓鋸上，方便拆卸鋸條的螺帽為 (A)方形螺帽 (B)六角螺帽 (C)翼形螺帽 (D)蓋頭螺帽。 【3-2】
- (C) 16. 螺栓之桿部為柱形，一端與頭部為連體，另一端製成螺紋，中間段為圓柱不具螺紋，此種螺栓為 (A)帶頭螺栓 (B)螺樁 (C)貫穿螺栓 (D)地腳螺栓。 【3-1】
- (D) 17. 堡形螺帽須配合使用開口銷，其目的是 (A)增加螺帽強度 (B)防止螺帽變形 (C)增加鎖緊力 (D)防止螺帽鬆動。 【3-2】
- (D) 18. 下列何種螺釘適用於結合薄金屬或硬塑膠材料？ (A)機器螺釘 (B)固定螺釘 (C)木螺釘 (D)自攻螺釘。 【3-1】
- (C) 19. 下列何者不是螺帽防鬆的方法？ (A)使用堡形螺帽 (B)使用梅花墊圈 (C)使用翼形螺帽 (D)使用槽縫螺帽。 【3-2】

## ■ 機械原理 I — 教師手冊 ■

- (B) 20. 在機械用途上使用最廣的螺帽為 (A)方形螺帽 (B)六角螺帽 (C)翼形螺帽 (D)蓋頭螺帽。 【3-2】

### 二、填充題

1. 常用的螺栓有 貫穿螺栓、柱頭螺栓、帶頭螺栓、基礎螺栓及環首螺栓等。 【3-1】
2. 常用的螺釘有 帽螺釘、機螺釘、固定螺釘、木螺釘、自攻螺釘、肩螺釘及其他螺釘等。 【3-1】
3. 常用在汽車輪胎的鎖緊，可防止油或水的滲漏，此種螺帽為 蓋頭螺帽。 【3-2】
4. 螺帽的鎖緊方法，可分為 摩擦鎖緊與 確閉鎖緊 兩類。 【3-2】
5. 墊圈的種類有 普通墊圈、螺旋彈簧鎖緊墊圈、齒鎖緊墊圈、彈簧墊圈 等。 【3-4】
6. 墊圈之規格標註應包括 公稱直徑、負載等級、墊圈種類 等項。 【3-4】

### 三、問答與計算

1. 何謂螺帽之「確閉鎖緊」？方法有那些？ 【3-2】

解 (1) 是一種非常保險的螺帽鎖緊裝置，除非遭受損壞，否則螺帽是不會鬆脫的。

(2) 確閉鎖緊的方法有

  - ①開口銷鎖緊。
  - ②彈簧線鎖緊。
  - ③翻上墊圈。
  - ④堡形螺帽。
  - ⑤螺帽止動板。
2. 墊圈的功用為何？ 【3-4】

解 (1) 連結之表面粗糙不平或傾斜時，可作為光滑平整的承面。

(2) 增加受力面積，減少單位面積所承受之壓力。

(3) 保護工作表面，避免刮傷。

(4) 防止螺帽鬆脫。
3. 螺栓與螺釘有何差別？ 【3-1】

解 螺栓之桿部有部份不具螺紋，螺釘則桿部整體皆具螺紋，且螺栓直徑較大，所能承受之負載也較大，使用時須與螺帽配合。而螺釘的直徑較小，所能承受負載也

較小，使用時不與螺帽配合。

4. 螺栓與螺帽的標註應包括那些項目？ 【3-3】

- 解**
- (1) 頭部形式：四角或六角。
  - (2) 螺帽形式：若與螺栓頭相同，可免標註。
  - (3) 級制：正級或重級。
  - (4) 加工類別：加工、半加工或不加工。
  - (5) 螺紋規範：包括螺紋種類、外徑、節距(或每吋牙數)、長度、配合級數等。
  - (6) 螺栓長度：螺栓的全長。

### 參考試題

- 3-1
- (C) 1. 螺栓之桿部為柱形，一端與頭部為連體，另一端製成螺紋，中間段為圓柱不具螺紋，此種螺栓為 (A)帶頭螺栓 (B)螺樁 (C)貫穿螺栓 (D)地腳螺栓。
  - (A) 2. 用以阻止兩機件間的相對運動，或調節兩機件間的相對位置，此為 (A)固定螺釘 (B)帽螺釘 (C)螺樁 (D)機螺釘。
  - (C) 3. 主要用於小型機件接合，如打字機、鐘錶等所用的螺釘為 (A)帽螺釘 (B)固定螺釘 (C)機螺釘 (D)肩螺釘。
  - (D) 4. 為表面硬化鋼所製，螺釘的前端具有斜度者為？ (A)機器螺釘 (B)固定螺釘 (C)帽螺釘 (D)自攻螺釘。
  - (B) 5. 環首螺栓常用於 (A)軸承固定處 (B)機器吊起處 (C)緊密配合處 (D)動力傳達處。
  - (D) 6. 下列何者不是應用於傳達運動之機件？ (A)離合器 (B)帶輪 (C)齒輪 (D)螺釘。
  - (B) 7. 內燃機氣缸蓋之鎖緊常利用 (A)帶頭螺栓 (B)螺樁 (C)貫穿螺栓 (D)機螺釘。
  - (A) 8. 用於鎖緊數張薄鐵板時，應使用具有斜度的 (A)自旋螺釘 (B)螺樁 (C)帽螺釘 (D)肩頭螺釘。
  - (D) 9. 螺栓與螺帽的對偶是屬於 (A)高對 (B)滑動對 (C)力鎖對 (D)自鎖對。
  - (B) 10. 全部長度均有螺紋其頭部刻有凹槽以配合螺絲起子使用，主要用於小力量之接合者為 (A)自旋螺釘 (B)機螺釘 (C)帽螺釘 (D)肩頭螺釘。
  - (A) 11. 下列何者不需在連接件上製螺紋？ (A)貫穿螺栓 (B)帶頭螺栓 (C)螺樁 (D)帽螺釘。

■ 機械原理 I — 教師手冊 ■

- (C) 12. 自旋螺釘常用於 (A)軸承固定處 (B)機器吊起處 (C)薄板之連接 (D)緊密配合處。
- (A) 13. 固定螺釘又稱為定位螺釘，通常為何種材料製成？ (A)硬化鋼 (B)黃銅 (C)不銹鋼 (D)退火鋼。
- (C) 14. 基礎螺栓的特徵為何？ (A)容易對正中心 (B)頭上有環以利拖吊 (C)末端具有彎鉤或棘齒 (D)防止油或水的滲入。
- 3-2 (C) 1. 螺帽上開數條槽孔並配合安裝開口銷，以防止螺帽鬆脫，此為 (A)環首螺帽 (B)蓋頭螺帽 (C)堡形螺帽 (D)蝶形螺帽。
- (D) 2. 下列何種螺帽與螺栓接合後，螺栓不外露可防止油或水的滲漏？ (A)堡形螺帽 (B)環首螺帽 (C)翼形螺帽 (D)蓋頭螺帽。
- (C) 3. 使用於手工鋸，方便拆卸鋸條的螺帽為 (A)方形螺帽 (B)六角螺帽 (C)翼形螺帽 (D)蓋頭螺帽。
- (A) 4. 彈簧線鎖緊之螺帽鎖緊裝置，是屬於 (A)確閉鎖緊 (B)摩擦鎖緊 (C)撓性鎖緊 (D)剛性鎖緊。
- (C) 5. 墊圈底座螺帽於螺帽底有較大承座，其目的為 (A)方便拆卸 (B)固定時易對準中心 (C)增加鎖緊力 (D)製造容易。
- (A) 6. 於原有螺帽上再加裝另一螺帽，稱為 (A)鎖緊螺帽 (B)有槽螺帽 (C)蓋頭螺帽 (D)翼形螺帽 可以達到防鬆的目的。
- (A) 7. 下列何者屬於螺帽之摩擦鎖緊裝置？ (A)槽縫螺帽 (B)螺帽止動板 (C)開口銷 (D)堡形螺帽。
- (A) 8. 為防止螺帽之鬆脫可使用彈簧鎖緊墊圈，此法是屬於 (A)摩擦鎖緊裝置 (B)確閉鎖緊裝置 (C)撓性鎖緊裝置 (D)剛性鎖緊裝置。
- (B) 9. 防止螺帽鬆脫的方法中利用摩擦鎖緊裝置，下列何者屬之？ (A)翻上墊圈 (B)鎖緊螺帽 (C)開口銷 (D)U形鉤銷。
- (B) 10. 防止螺帽鬆脫的方法中利用確閉鎖緊裝置，下列何者屬之？ (A)鎖緊螺帽 (B)開口銷 (C)彈簧墊圈 (D)有槽螺帽。
- (B) 11. 堡形螺帽為防鬆可配合使用何種機件？ (A)螺釘 (B)開口銷 (C)彈簧 (D)鉚釘。
- (C) 12. 在機械使用上可利用手操作的螺帽為 (A)堡形螺帽 (B)環首螺帽 (C)翼形螺帽 (D)蓋形螺帽。
- (A) 13. 錐形底部螺帽可防止螺帽之鬆脫，此法是屬於 (A)摩擦鎖緊裝置 (B)確閉鎖緊裝置 (C)撓性鎖緊裝置 (D)剛性鎖緊裝置。

- (C) 14. 下列何者不是螺帽防鬆的方法？ (A)使用堡形螺帽 (B)使用梅花墊圈 (C)使用翼形螺帽 (D)使用槽縫螺帽。
- (A) 15. 球面底座螺帽的特性為何？ (A)容易對正中心 (B)頭上有環以利拖吊 (C)防止油或水的滲入 (D)增加鎖緊力。
- (A) 16. 下列何者屬於螺帽之摩擦鎖緊裝置？ (A)槽縫螺帽 (B)螺帽止動板 (C)開口銷 (D)堡形螺帽。
- (D) 17. 為防止螺帽或螺釘的鬆脫可用 (A)斜銷 (B)定位銷 (C)U 形鉤銷 (D)開口銷。
- 3-3 (D) 1. 螺栓公稱直徑為  $D$ ，則重級螺栓所使用的螺帽厚度等於 (A) $2D/3$  (B) $3D/4$  (C) $7D/8$  (D) $D$ 。
- (D) 2. 「 $1/4 \times 3-20\text{UNC}-1$  正規半加工」螺栓的註記中，指出該螺栓的長度與螺距分別為 (A) $1/4"$ ， $20"$  (B) $3"$ ， $20"$  (C) $1/4"$ ， $1/20"$  (D) $3"$ ， $1/20"$ 。
- (A) 3. 一螺栓公稱直徑  $D$ ，則正級螺栓頭及螺帽對邊的寬度為 (A) $3D/2$  (B) $7D/8$  (C) $D$  (D) $3D/4$ 。
- (C) 4. 一螺栓標註「 $M10 \times 1.25 \times 30-2$ 」，下列何者錯誤？ (A)螺栓長  $30\text{mm}$  (B)螺栓公稱直徑  $10\text{mm}$  (C)雙線螺紋 (D)螺距  $1.25\text{mm}$ 。
- (A) 5. 一螺栓符號為「 $M18 \times 2 \times 50-1$ 」，其螺栓長度為 (A) $50\text{mm}$  (B) $20\text{mm}$  (C) $18\text{mm}$  (D) $16\text{mm}$ 。
- (B) 6. 一螺栓標註「 $M16 \times 1.5 \times 50-1$ 」，式中“16”表示 (A)螺栓長  $16\text{mm}$  (B)螺栓公稱直徑  $16\text{mm}$  (C)螺紋長度  $16\text{mm}$  (D)螺距  $16\text{mm}$ 。
- (D) 7. 一螺紋標註「 $5/8 \times 3-11\text{UNC}-2$ 」，下列註解何者不正確？ (A)「 $5/8$ 」表公稱外徑  $5/8$  吋 (B)「3」表螺栓長度為 3 吋 (C)「11」表每吋為 11 牙 (D)「UNC」表統一細牙螺紋。
- (B) 8. 「 $1/4" \times 2-20\text{UNC}-3$  正規半加工」螺栓的註記中，該螺栓的長度為 (A) $1/4"$  (B) $2"$  (C) $3"$  (D) $20"$ 。
- 3-4 (D) 1. 以下何者不是墊圈主要功能？ (A)保護工件表面 (B)增大承壓面積 (C)防鬆 (D)增加效率。
- (B) 2. 機件組合時，用於螺栓與螺帽間之彈簧墊圈的主要作用為 (A)調整承接面 (B)防止鬆脫 (C)節省施工時間 (D)增加螺栓強度。
- (C) 3. 為防止鎖緊的螺帽鬆脫，常在螺帽承面與結合件間置入彈簧墊圈，這是利用何種原理來阻止螺帽鬆脫？ (A)彈簧所貯藏的能量 (B)彈簧之彈性力 (C)接觸面之摩擦力 (D)彈簧之壓力。

■ 機械原理 I — 教師手冊 ■

- (D) 4. 螺栓與螺帽配合時，使用墊圈之功用，下列何者不正確？ (A)連結材料太軟，用以增加受力面積 (B)增加摩擦面減少鬆動 (C)表面粗糙，作為光滑平整承面 (D)防漏。
- (D) 5. 螺旋彈性鎖緊墊圈是由鋼絲衝壓製成，斷面為 (A)圓形 (B)正方形 (C)橢圓形 (D)梯形。
- (B) 6. 根據 ASA 標準墊圈負荷等級可分為 (A)3 (B)4 (C)5 (D)6 等級。
- (A) 7. 墊圈的註記中的公稱直徑是指 (A)內徑 (B)外徑 (C)內徑與外徑平均 (D)以上均可。
- (C) 8. 下列有關墊圈之敘述，何者錯誤？ (A)普通墊圈可增加受力面積 (B)齒鎖緊墊圈具有防鬆作用 (C)彈簧墊圈又稱為梅花墊圈 (D)普通墊圈又稱為平墊圈。
- (A) 9. 使用螺旋彈性墊圈防止螺帽鬆動時，應使 (A)墊圈旋向與螺桿相反 (B)墊圈旋向與螺桿相同 (C)墊圈與螺桿之旋向無關 (D)需配合使用開口銷。