

第7章 帶輪

重點整理

一、皮帶的種類

1. 平皮帶

- (1) 傳動速度可達 25m/s。
- (2) 接觸角不得小於 120°。

2. V形皮帶

- (1) 又稱為三角皮帶。
- (2) 斷面成梯形。
- (3) 兩側面夾角呈 40°。
- (4) 分 M、A、B、C、D、E 六種型別，依序斷面尺寸漸大。

3. 確動皮帶

- (1) 又稱為定時皮帶。
- (2) 速比正確。
- (3) 用於汽車引擎之時規皮帶。

4. 圓形皮帶

- (1) 傳達小動力。
- (2) 例如滾筒輸送機、軌道車等。

二、皮帶傳動方式

1. 開口帶

- (1) 兩輪轉向相同。
- (2) 皮帶長： $L = \frac{\pi}{2}(D+d) + 2C + \frac{(D-d)^2}{4C}$ 。

2. 交叉帶

- (1) 兩輪轉向相反。
- (2) 皮帶長： $L = \frac{\pi}{2}(D+d) + 2C + \frac{(D+d)^2}{4C}$ 。

三、帶輪的速比

$$\text{速比：} \varepsilon = \frac{N_A}{N_B} = \frac{D_B + t}{D_A + t}$$

■ 機件原理 I — 教師手冊 ■

四、帶輪傳動的功率

$$(1) \text{ 瓦特： } Wat = \frac{(T_1 - T_2) \times \pi DN}{60} \quad [T_1 : T_2 = \text{牛頓}, D = \text{公尺}, N = \text{rpm}]$$

$$(2) \text{ 公制馬力： } PS = \frac{(T_1 - T_2) \times \pi DN}{4500} \quad [T_1 : T_2 = \text{公斤}, D = \text{公尺}, N = \text{rpm}]$$

$$(3) T_1 = \frac{7}{3} T_2$$

五、塔輪

$$N = \sqrt{N_1 \times N_r} = \sqrt{N_2 \times N_{r-1}} = \dots \quad [r = \text{階級數}]$$

相等塔輪之主動輪轉速等於從動輪最高與最低轉速乘積之平方根。

六、繩索之繞法

1. 單繩制(美國制)

- (1) 兩軸可任意角度相交。
- (2) 繩之張力均勻。
- (3) 傳達功率較小。

2. 多繩制(英國制)

- (1) 僅適合平行軸之傳動。
- (2) 可同時將動力傳至數個從動軸。
- (3) 傳達功率較大。

七、繩輪傳動的功率

$$(1) \text{ 瓦特： } Wat = \frac{(T_1 - T_2) \times n \times \pi DN}{60}$$

【 $T_1 : T_2 = \text{牛頓/圈}$, $D = \text{公尺}$, $N = \text{rpm}$, $n = \text{繩圈數}$ 】

$$(2) \text{ 公制馬力： } PS = \frac{(T_1 - T_2) \times n \times \pi DN}{4500}$$

【 $T_1 : T_2 = \text{公斤/圈}$, $D = \text{公尺}$, $N = \text{rpm}$, $n = \text{繩圈數}$ 】

 習題解答

一、選擇題

- (B) 1. 桌上型鑽床常利用何種皮帶傳達動力？ (A)平皮帶 (B)三角皮帶 (C)定時皮帶 (D)圓形皮帶。 【7-2】
- (C) 2. 皮帶的內側具有齒形，與具有相同齒形之皮帶輪配合運轉，故無滑動可得正確之轉速比，此皮帶稱 (A)三角皮帶 (B)平皮帶 (C)定時皮帶 (D)梯形皮帶。 【7-2】
- (B) 3. V 型皮帶之兩側面夾角約為 (A)30° (B)40° (C)50° (D)75° 以配合皮帶輪的傳動。 【7-2】
- (B) 4. 三角皮帶斷面成 (A)圓形 (B)梯形 (C)三角形 (D)長方形。 【7-2】
- (A) 5. 兩帶輪之速比與帶輪直徑成 (A)反比 (B)正比 (C)平方成正比 (D)平方成反比。 【7-5】
- (D) 6. V 型皮帶規格為“A×600”，式中「600」表示 (A)帶輪之節徑 (B)帶輪之外徑 (C)軸距 (D)帶圈長。 【7-2】
- (D) 7. 皮帶輪傳達之功率與下列何者無關？ (A)有效挽力 (B)帶輪直徑 (C)帶圈迴轉速度 (D)皮帶長度。 【7-6】
- (B) 8. 利用皮帶與帶輪傳達動力時，皮帶繞於帶輪上之接觸角，不宜小於 (A)180° (B)120° (C)90° (D)60°。 【7-2】
- (A) 9. 皮帶傳動中之帶輪，常製成中央圓弧形隆起之形狀，主要目的為 (A)防止皮帶脫落 (B)增加傳送馬力 (C)減少皮帶磨損 (D)增加接觸面積。 【7-2】
- (D) 10. V 型皮帶的規格有 (A)A、B、C 三種 (B)A、B、C、D 四種 (C)A、B、C、D、E 五種 (D)M、A、B、C、D、E 六種。 【7-2】
- (B) 11. 應用皮帶輪作為傳動機構，下列何者非為使用優點？ (A)可用於距離較遠傳動 (B)傳動速比正確 (C)超負荷時安全 (D)裝置簡單成本低。 【7-1】
- (B) 12. 使用撓性傳動元件之特性中，下列各項敘述何者錯誤？ (A)間接傳動型式 (B)帶輪可具撓性 (C)帶圈可具撓性 (D)僅傳達拉力。 【7-1】
- (C) 13. 若一皮帶之有效拉力為 300N，緊邊張力為 500N，則總拉力為多少 N？ (A)200 (B)400 (C)700 (D)800。 【7-6】
- (D) 14. 滾筒輸送機及軌道車，常用的皮帶為 (A)平皮帶 (B)V 型帶 (C)鋼帶 (D)圓形帶。 【7-2】

■ 機件原理 I — 教師手冊 ■

- (B) 15. 一皮帶輪傳動，原動輪直徑為 20cm，若皮帶兩側拉力分別為 80N 和 20N，則其對此軸所產生的扭矩為多少？ (A)4N-m (B)6N-m (C)8N-m (D)12N-m。 【7-6】
- (C) 16. 普通皮帶輪若兩軸距離小，且轉速比大，則易發生 (A)震動 (B)噪音大 (C)皮帶滑動 (D)扭矩增加 的現象。 【7-5】
- (B) 17. 帶輪傳動中，緊側張力與鬆側張力之比值以 (A)3 (B)7/3 (C)7 (D)3/7 倍為宜。 【7-6】
- (C) 18. 皮帶輪若用開口式皮帶法，下列敘述何者有誤？ (A)兩軸轉向相同 (B)兩軸平行 (C)若兩軸皆在水平面，通常以上方為緊邊 (D)若緊邊與鬆邊張力差越大，則可傳遞之功率越大。 【7-3】
- (A) 19. 若傳送的負荷常有瞬間激烈變化的現象，則以 (A)皮帶 (B)齒輪 (C)鏈條 (D)螺旋 傳動最適合。 【7-1】
- (D) 20. 下列何種型別之 V 型帶具有最大之斷面積？ (A)M (B)A (C)D (D)E。 【7-2】

二、填充題

- 常用之撓性聯接物有皮帶、繩索與鏈條三種。 【7-1】
- 皮帶依斷面形狀不同，可分為平皮帶、V 型皮帶、確動皮帶及圓形皮帶。 【7-2】
- 防止平皮帶脫落的方法有加裝導叉、使用凸緣帶輪、製成隆面帶輪三種。 【7-2】
- V 型皮帶依斷面尺寸可分為M、A、B、C、D、E等六種型別。 【7-2】
- 皮帶的傳動方式有開口帶與交叉帶兩種。 【7-3】
- 用於繩輪傳動之繩索有纖維繩、鋼絲繩兩種。 【7-8】
- 繩索纏繞於繩輪的方法有單繩制、多繩制兩種。 【7-8】
- 帶輪傳動時，皮帶緊邊張力與鬆邊張力差，稱為有效挽力。緊邊張力與鬆邊張力和，稱為總拉力。 【7-6】
- 平皮帶依製造材料不同，可分為皮革帶、織物帶、橡皮帶、鋼帶等四種。 【7-2】
- 傳動速比正確，常用於汽車引擎之正時皮帶為確動皮帶。 【7-2】

二、問答與計算

1. 何謂相等塔輪？ 【7-7】

解 帶輪傳動機構中，若將主動軸與從動軸分別裝上若干直徑不等且製成一體的帶輪，稱為「塔輪」，為了製造與應用上的方便，而將主動與從動之塔輪做成相同大小，但裝置相互倒置，則稱為「相等塔輪」。

2. 何謂撓性傳動？有何優點？ 【7-1】

解 (1) 當兩軸距離過遠，無法使用直接接觸傳動時，必須藉助具有撓曲性之聯接物，利用拉力與摩擦力使兩機件連動而傳達運動或功率的方法，稱為「撓性傳動」。

(2) 撓性傳動之優點如下

- ①適合兩軸距離較遠之傳動。
- ②傳動時較平穩、安靜。
- ③可避免突震及超負載而造成機件的損壞。
- ④使用鏈條傳動，可獲得正確轉速比，且有效挽力大。

3. 一組皮帶傳動機構，A 輪直徑 30cm，轉速為 500rpm，若皮帶厚度為 5mm，滑動損失為 5%，則直徑 45cm 之 B 輪轉速為若干？ 【7-5】

解 令 $D_A = 30\text{cm}$ ， $N_A = 500\text{rpm}$ ， $t = 0.5\text{cm}$ ， $D_B = 45\text{cm}$ ， $a = 0.05$

$$\therefore \frac{N_B}{N_A} = \frac{D_A + t}{D_B + t} (1 - a) \quad \therefore \frac{N_B}{500} = \left(\frac{30 + 0.5}{45 + 0.5} \right) (1 - 0.05)$$

得 $N_B = 318\text{rpm}$

4. 用皮帶傳動的兩軸，已知原動輪轉速 240rpm，從動輪轉速為 400rpm，若皮帶速率為 3.14 公尺/秒，則原動輪直徑為多少公分？ 【7-5】

解 令原 X 動輪為 A，已知 $N_A = 240\text{rpm}$ ， $V = 3.14\text{m/sec} = \pi\text{m/sec}$

$$\therefore V = \frac{\pi D_A N_A}{60} \quad \therefore \pi = \frac{\pi (D_A) (240)}{60} \quad \text{得 } D_A = 0.25\text{m} = 25\text{cm}$$

5. 一組皮帶輪之直徑分別為 50 公分及 20 公分，中心距為 200 公分，若以交叉帶方式傳動，試求(1)皮帶長度(2)兩輪之作用角。 【7-4】

解 令 $D = 50\text{cm}$ ， $d = 20\text{cm}$ ， $C = 200\text{cm}$

$$(1) L = \frac{\pi}{2}(D + d) + 2C + \frac{(D + d)^2}{4C} = \frac{\pi}{2}(50 + 20) + 2 \times 200 + \frac{(50 + 20)^2}{4 \times 200} = 516\text{cm}$$

(2) 兩輪作用角(α)恆相等

$$\alpha = 180^\circ + 2\sin^{-1}\left(\frac{D + d}{2C}\right) = 200^\circ$$

■ 機件原理 I — 教師手冊 ■

6. 一皮帶輪於 500rpm 時，可傳送功率 1570 瓦，若其有效挽力為 600 牛頓，試求皮帶輪之直徑為若干公分？ 【7-6】

解 令 $N = 500\text{rpm}$ ， $W = 1570 = 500\pi$ ， $T_e = 600\text{牛頓}$
 $\therefore W = \frac{T_e \times \pi DN}{60} \quad \therefore 500\pi = \frac{600 \times \pi D(500)}{60}$

得 $D = 0.1\text{m} = 10\text{cm}$

7. 設有一皮帶之速率為 600m/min，鬆邊拉力為 200N，緊邊拉力為 800N，則所傳遞之功率為若干 kW？ 【7-6】

解 令 $V = 600\text{m/min}$ ， $T_2 = 200\text{N}$ ， $T_1 = 800\text{牛頓}$
 $W = \frac{(T_1 - T_2) \times V}{60} = \frac{(800 - 200) \times 600}{60} = 6000\text{瓦} = 6(\text{kW})$

8. 一對三級相等塔輪，主動軸轉速為 150rpm，若從動軸最低轉速為 50rpm，試求從動軸之最高轉速為若干？ 【7-7】

解 令 $N = 150\text{rpm}$ ， $n_3 = 50\text{rpm}$ ， $n_1 = ?$
 $\therefore N^2 = n_1 \times n_3 \quad \therefore (150)^2 = n_1 \times 50$
 得 $n_1 = 450\text{rpm}$

9. 交叉式傳動之三階塔輪，若主動軸轉速為 150rpm，主動軸最大直徑為 45cm，從動軸之轉速分別為 900、450、75rpm，試求從動輪之最大直徑為若干？ 【7-7】

解 令 $N = 150\text{rpm}$ ， $D_1 = 45\text{cm}$ ， $n_1 = 900\text{rpm}$ ， $n_2 = 450\text{rpm}$ ， $n_3 = 75\text{rpm}$
 $\therefore \frac{N}{n_1} = \frac{d_1}{D_1} \quad \therefore \frac{150}{900} = \frac{d_1}{45} \quad \therefore d_1 = 7.5\text{cm}(\text{從動輪最小直徑})$
 $\therefore \frac{N}{n_3} = \frac{d_3}{D_3} \quad \therefore \frac{150}{75} = \frac{d_3}{D_3}$

得 $d_3 = 2D_3$①

且 $d_3 + D_3 = d_1 + D_1$

即 $d_3 + D_3 = 52.5$②

解①②式得從動輪最大直徑 $d_3 = 35\text{cm}$

10. 一繩輪傳動裝置，每一繩圈之緊邊張力為 600 牛頓，鬆邊張力為 300 牛頓，若繩圈速度為 200 公尺/分時，可傳達功率 5 仟瓦，則所需之繩圈數為若干？ 【7-8】

解 令 $T_1 = 600\text{N/圈}$ ， $T_2 = 300\text{N/圈}$ ， $V = 200\text{m/min}$ ， $W = 5000$
 $\therefore W = \frac{(T_1 - T_2) \times n \times V}{60} \quad \therefore 5000 = \frac{(600 - 300) \times n \times 200}{60} \quad \text{得 } n = 5$

參考試題

- 7-1 (A) 1. 若兩軸間傳送的負荷常有瞬間激烈變化的現象，則以 (A)皮帶 (B)齒輪 (C)鏈條 (D)凸輪 傳動最適合。
- (B) 2. 下列何者非為皮帶輪傳動之優點？ (A)可用於距離較遠之傳動 (B)傳動速比正確 (C)超負荷時輪間打滑安全性高 (D)裝置簡單成本低。
- (C) 3. 主動件從動件間相距過遠，應用何者連接較適宜？ (A)歐丹聯結器 (B)賽勒氏錐形聯結器 (C)皮帶 (D)筒形聯結器。
- (B) 4. 下列何者非為皮帶傳動機構之優點？ (A)可用於距離較遠傳動 (B)傳動速比正確 (C)超負荷時安全 (D)裝置簡單成本低。
- (B) 5. 使用撓性傳動元件之特性中，下列各項敘述何者錯誤？ (A)間接傳動型式 (B)帶輪可具撓性 (C)帶圈可具撓性 (D)僅傳達拉力。
- 7-2 (B) 1. 桌上型鑽床常利用何種皮帶傳達動力？ (A)平皮帶 (B)三角皮帶 (C)定時皮帶 (D)圓形皮帶。
- (B) 2. 皮帶的內側具有齒形，與具有相同齒形之皮帶輪配合運轉，故無滑動可得正確之轉速比，此皮帶為 (A)三角皮帶 (B)定時皮帶 (C)平皮帶 (D)梯形皮帶。
- (B) 3. 下列何者非為 V 型皮帶規格名稱？ (A)M (B)N (C)A (D)B。
- (C) 4. 帶輪輪面常製成中央圓弧形隆起之形狀，主要目的為 (A)減少皮帶磨損 (B)增加傳送馬力 (C)防止皮帶脫落 (D)增加接觸面積。
- (B) 5. 傳動時非靠摩擦力，可得正確之轉速比，此皮帶為 (A)三角皮帶 (B)確動皮帶 (C)平皮帶 (D)圓形皮帶。
- (A) 6. 使用具有齒形之定時皮帶傳動，其主要優點為？ (A)傳遞確實，動力損失小 (B)可高速迴轉，噪音小 (C)製造成本低，使用方便 (D)可防止帶圈脫落。
- (D) 7. 平皮帶之寬度等於輪面寬之 (A)50% (B)60% (C)75% (D)85% 為宜。
- (D) 8. 下列何者型式之 V 型皮帶所傳動之馬力為最大？ (A)M (B)A (C)D (D)E。
- (C) 9. 下列何者非三角皮帶輪之優點？ (A)噪音小 (B)耐久性高 (C)可用於交叉式傳動 (D)可用於二軸距離較小之傳動。
- (C) 10. 有關 V 型皮帶的敘述，下列何者錯誤？ (A)V 型槽輪兩邊夾角通常小於 40 度 (B)其規格依斷面尺寸不同可分為 M、A、B、C、D、E 等六種 (C)傳

■ 機件原理 I — 教師手冊 ■

動時皮帶兩側與底部同時與槽輪接觸可得較大之動力 (D)傳動速比要正確應使用定時皮帶。

(A) 11. V 型皮帶之表示法為 $A \times 600$ ，其中「600」表示？ (A)皮帶長度 (B)鬆邊張力 (C)有效挽力 (D)緊邊張力。

(A) 12. 下列何種型別之 V 型帶具有最小之斷面積？ (A)M (B)A (C)D (D)E。

7-3

(A) 1. 利用皮帶與帶輪傳動時，皮帶繞於帶輪上之接觸角，不宜小於 (A) 120° (B) 100° (C) 90° (D) 60° 。

(A) 2. 兩軸間使用交叉皮帶傳動，何者錯誤？ (A)兩軸轉向相同 (B)皮帶較開口帶長 (C)皮帶磨耗大壽命較短 (D)兩輪之作用角相等。

(D) 3. 有關帶輪傳動，下列敘述何者錯誤？ (A)帶圈之鬆側宜在上方 (B)皮帶僅能傳達拉力 (C)兩輪間加裝緊輪，可防止皮帶滑動 (D)帶輪可作為兩相交軸之傳動。

(C) 40. 以開口皮帶傳動時，下列何者錯誤？ (A)大輪之接觸角恆大於 180° (B)小輪之接觸角恆小於 180° (C)大小二輪之接觸角恆相等 (D)大小二輪之接觸角和為 360° 。

7-4

(A) 1. 兩平皮帶輪傳動，其外徑分別為 80cm 與 30cm，兩軸心距為 400cm，試求交叉帶與開口帶之帶差長度為多少 mm？ (A)60 (B)70 (C)80 (D)90。

$$\text{解} \quad \text{長度差 } L = \frac{Dd}{c} = \frac{80 \times 30}{400} = 6 \text{ cm} = 60 \text{ mm}$$

(C) 2. 一組開口皮帶輪傳動，主動輪直徑 40 公分，從動輪直徑 80 公分，中心距離 200 公分，則帶長為 (A)390.4 (B)490.4 (C)590.4 (D)690.4 公分。

$$\text{解} \quad L = \frac{\pi}{2}(80 + 40) + 2 \times 200 + \frac{(80 - 40)^2}{4 \times 200} = 590.4 \text{ cm}$$

7-5

(C) 1. 利用皮帶輪傳動的兩軸，已知原動輪轉速 200rpm，從動輪轉速 120rpm，若輪間無滑動，欲使皮帶速率為 3.14 公尺／秒，則從動輪之直徑為 (A)30 (B)40 (C)50 (D)60 公分。

$$\text{解} \quad \because V = \frac{\pi DN}{60} \quad \therefore \pi = \frac{\pi D(120)}{60} \quad \therefore D = 0.5 \text{ m} = 50 \text{ cm}$$

(B) 2. 一組平皮帶輪傳動機構，原動輪 A 之外徑為 19.5cm，從動輪 B 之外徑為 49.5cm，如原動輪之轉速為 500rpm，設皮帶厚度為 5mm，滑動率為 5%，則從動輪 B 之轉速為多少 rpm？ (A)170 (B)190 (C)200 (D)475。

$$\text{解} \quad N_B = N_A \left(\frac{D_A + t}{D_B + t} \right) \times (1 - 0.05) = 500 \left(\frac{19.5 + 0.5}{49.5 + 0.5} \right) \times 0.95 = 190 \text{ rpm}$$

- (B) 3. 一半徑 15 公分之皮帶輪傳動半徑 10 公分之小輪，若大輪轉速為 200rpm 時，則其上方皮帶的線速度為 (A)2 (B)3.14 (C)6.28 (D)9.42 公尺/秒。

$$\text{解 } V = \frac{\pi DN}{60} = \frac{\pi(0.3)(200)}{60} = \pi = 3.14 \text{ m/sec}$$

- (C) 4. 平皮帶輪傳動時若兩軸距離小，且轉速比大，則易發生下列何種現象？ (A) 摩擦力增加 (B) 噪音大 (C) 皮帶滑動 (D) 扭矩增加。

- (C) 5. 一直徑 50cm 的皮帶輪，若轉速為 240rpm，則所帶動的皮帶線速度約為 (A)18.8m/sec (B)9.4m/sec (C)6.28m/sec (D)3.14m/sec。

$$\text{解 } V = \frac{\pi DN}{60} = \frac{\pi(0.5)(240)}{60} = 2\pi = 6.28 \text{ m/sec}$$

- (D) 6. A、B 兩皮帶傳動輪，主動輪 A 直徑 20cm，其轉速為每分鐘 200 轉，從動輪 B 直徑為 40cm，皮帶與皮帶輪之間的滑動率為 2%，試求 B 輪之轉速為每分鐘多少轉？ (A)400 (B)392 (C)100 (D)98。

$$\text{解 } N_B = N_A \left(\frac{D_A}{D_B} \right) \times (1 - 0.02) = (200) \left(\frac{20}{40} \right) \times 0.98 = 98 \text{ rpm}$$

- (C) 7. 一組皮帶輪傳動機構，A 直徑為 22cm，B 輪直徑為 45cm，若 A 輪為主動，其轉速為 700rpm，B 輪轉速為 350rpm，不考慮滑動，則皮帶厚度為 (A)0.25cm (B)0.5cm (C)1cm (D)2cm。

$$\text{解 } \therefore \frac{N_A}{N_B} = \frac{D_B + t}{D_A + t} \quad \therefore \frac{700}{350} = \frac{45 + t}{22 + t} \quad \therefore t = 1 \text{ cm}$$

- (C) 8. 帶輪 A 直徑為 59.5cm，轉速為 360rpm，帶輪 B 直徑為 89.5cm，皮帶厚度 5mm，兩輪以皮帶聯動時，則 B 輪轉速為 (A)540 (B)400 (C)240 (D)200 rpm。

$$\text{解 } N_B = N_A \left(\frac{D_A + t}{D_B + t} \right) = 360 \left(\frac{59.5 + 0.5}{89.5 + 0.5} \right) = 240 \text{ rpm}$$

- (D) 9. 有一交叉皮帶輪傳動機構，原動輪直徑 60mm，轉速為 1200rpm 且順時針方向旋轉，若從動輪直徑為 100mm 時，則其轉速與轉向為 (A)600rpm，順時針 (B)600rpm，逆時針 (C)720rpm，順時針 (D)720rpm，逆時針。

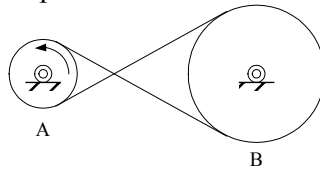
$$\text{解 } \therefore \frac{N_A}{N_B} = \frac{D_B}{D_A} \quad \therefore \frac{1200}{N_B} = \frac{100}{60} \quad \therefore N_B = 720 \text{ rpm(逆時針)}$$

- (A) 10. 用皮帶輪傳動的兩軸，已知原動輪轉速 240rpm，從動輪轉速 120rpm，欲使皮帶速率為 π m/sec，則主動輪之直徑為 (A)25 (B)50 (C)60 (D)100 公分。

■ 機件原理 I — 教師手冊 ■

$$\text{解} \quad \therefore V = \frac{\pi DN}{60} \quad \therefore \pi = \frac{\pi D(240)}{60} \quad \therefore D = 0.25\text{m} = 25\text{cm}$$

- (B) 11. 如圖所示，A 為主動輪，直徑為 300mm，轉速為 3000rpm c.c.w.，B 的直徑為 900mm，則 B 之轉速為 (A)1000rpm c.c.w. (B)1000rpm c.w. (C)2000rpm c.c.w. (D)2000rpm c.w.。



$$\text{解} \quad \therefore \frac{N_A}{N_B} = \frac{D_A}{D_B} \quad \therefore \frac{3000}{N_B} = \frac{900}{300} \quad \therefore N_B = 1000 \text{ rpm c.w.}$$

(c.w.=順時針方向，c.c.w.=反時針方向)

- 7-6 (D) 1. 皮帶輪傳達之馬力與下列何者無關？ (A)有效挽力 (B)帶輪直徑 (C)皮帶迴轉速度 (D)皮帶長度。
- (D) 2. 一皮帶輪傳動，原動輪直徑為 60cm，轉速為 100 rpm，若皮帶之緊邊張力為 5kN，鬆邊張力為 3kN，則可傳遞之功率為多少 kW？ (A) 8π (B) 6π (C) 3π (D) 2π 。

$$\text{解} \quad kW = \frac{(5000 - 3000) \times \pi(0.6)(100)}{60 \times 1000} = 2\pi$$

- (C) 3. 帶輪傳動中，若 T_1 為緊邊張力， T_2 為鬆邊張力，則有效挽力為 (A) $2T_1 - T_2$ (B) $T_1 + T_2$ (C) $T_1 - T_2$ (D) $T_1 \times T_2$ 。
- (B) 4. 一組皮帶輪傳動，若 T_0 表初張力， T_1 為緊邊張力， T_2 為鬆邊張力，則 (A) $T_0 > T_1 > T_2$ (B) $T_1 > T_0 > T_2$ (C) $T_1 > T_2 > T_0$ (D) $T_2 > T_1 > T_0$ 。
- (C) 5. 設有一皮帶的緊邊拉力為 2kN，鬆邊拉力為 1kN，皮帶輪直徑為 60cm，轉速為 200rpm，則其可傳達的功率為若干 kW？ (A)2.5 (B)3.14 (C)6.28 (D)9.42。

$$\text{解} \quad kW = \frac{(2000 - 1000) \times \pi(0.6)(200)}{60 \times 1000} = 2\pi = 6.28$$

- (A) 6. 兩輪徑相同之開口皮帶機構中，若有效挽力為 300N 且總拉力為 600N，則其緊邊拉力與鬆邊拉力之比值為多少？ (A)3 (B)4 (C)5 (D)6。

$$\begin{aligned} \text{解} \quad & \therefore T_1 - T_2 = 300, \text{ 且 } T_1 + T_2 = 600 \\ & \therefore T_1 = 450 \text{ N}, T_2 = 150 \text{ N} \\ & \therefore T_1 : T_2 = 3 : 1 \end{aligned}$$

- (B) 7. 一皮帶輪傳動，原動輪直徑為 20cm，若皮帶兩側拉力分別為 80N 和 20N，則其對此軸所產生的扭矩為多少？ (A)4N-m (B)6N-m (C)8N-m (D)12N-m。

解 $T = (80 - 20) \times 0.1 = 6 \text{ N-m}$

- (B) 8. 使用皮帶輪傳達之馬力與下列何者無關？ (A)皮帶圈材質強度 (B)皮帶圈長度 (C)皮帶圈迴轉速度 (D)皮帶與帶輪摩擦係數。
- (C) 9. 直徑 50 公分，轉速 300rpm 的主動皮帶輪，所傳達之功率為 314 瓦特，若鬆邊張力為 15 牛頓，則其緊邊的張力為 (A)10 牛頓 (B)30 牛頓 (C)55 牛頓 (D)75 牛頓。
- (D) 10. 一皮帶輪於 500rpm 時，可傳送功率 $5\pi\text{kW}$ ，若其有效挽力為 600N 時，該輪直徑為 (A)5 (B)10 (C)50 (D)100 cm。

解 $\therefore 500\pi = \frac{600 \times \pi D(500)}{60} \therefore D = 1\text{m} = 100\text{cm}$

- (C) 11. 一皮帶輪上緊邊的張力為 800 牛頓，鬆邊的張力為 500 牛頓，皮帶輪直徑 60 公分，若皮帶輪之迴轉速為 1000rpm，則其傳送功率為多少 kW？ (A)3.14 (B)6.28 (C)9.42 (D)15.7。

解 $\text{kW} = \frac{(800 - 500) \times \pi(0.6)(1000)}{60 \times 1000} = 3\pi = 9.42$

- (C) 12. 若一皮帶之有效拉力為 300N，緊邊張力為 500N，則總拉力為多少 N？ (A)200 (B)400 (C)700 (D)800。

解 $\therefore T_1 - T_2 = 300 \text{ N}$ ，且 $T_1 = 500 \text{ N}$

$\therefore T_2 = 200 \text{ N}$

$\therefore \text{總拉力} = T_1 - T_2 = 700 \text{ N}$

- (A) 13. 若 T_1 為皮帶之緊邊張力， T_2 為鬆邊張力， D 為輪徑，則帶輪傳動之扭矩為 (A) $(T_1 - T_2) \times D/2$ (B) $(T_1 + T_2) \times D/2$ (C) $(2T_1 - T_2) \times D/2$ (D) $(T_1 + T_2) \times D$ 。

7-7

- (C) 1. 一對三級相等塔輪，主動軸轉速為 120rpm，從動軸最低轉速為 60rpm，則從動軸最高轉速為 (A)80 (B)120 (C)240 (D)360 rpm。

解 $(120)^2 = n_1 \times 60 \therefore n_1 = 240\text{rpm}$

- (C) 2. 一對相等塔輪，從動輪最低轉速為 160rpm，從動輪最高轉速為 250rpm，則主動輪的轉速為 (A)100rpm (B)150rpm (C)200rpm (D)250rpm。

解 $N = \sqrt{160 \times 250} = 200 \text{ rpm}$

■ 機件原理 I — 教師手冊 ■

- (D) 3. 一對五級相等塔輪，主動軸轉速為 200rpm，若從動軸最低轉速為 50rpm，則從動軸最高轉速為 (A)200 (B)400 (C)600 (D)800 rpm。

解 $(200)^2 = 50 \times n_1 \quad \therefore n_1 = 800\text{rpm}$

- (B) 4. 一對相等五級塔輪，主動軸之轉速為 180rpm，從動軸之最高轉速為 360rpm，則從動軸最高轉速與最低轉速比為若干？ (A)5 : 1 (B)4 : 1 (C)3 : 1 (D)2 : 1。

解 $(180)^2 = 360 \times n_5 \quad \therefore n_5 = 90\text{rpm}$
 $\therefore n_1 : n_5 = 360 : 90 = 4 : 1$

- (A) 5. 一對四級交叉式塔輪，主動輪 125rpm，從動輪之轉速分別為 500、250、100、50 已知主動輪最小輪之直徑為 12cm 二軸中心距 3m，則從動輪之最大直徑為 (A)30cm (B)50cm (C)60cm (D)100cm。

解 $\therefore \frac{125}{50} = \frac{d}{12} \quad \therefore d = 30\text{cm}$

- (D) 6. 桌型鑽床常使用的變速機構是使用 (A)齒輪 (B)凸輪 (C)摩擦輪 (D)塔輪。

- (C) 7. 一對三級相等塔輪，主動軸轉速為 120rpm，若從動軸最低轉速與從動軸最高轉速比為 1 : 4，則從動軸最高轉速應為 (A)60 (B)120 (C)240 (D)360 rpm。

解 $\therefore (120)^2 = \frac{n^2}{4} \quad \therefore \text{最高轉速 } n = 240\text{rpm}$