

104 年公務人員特種考試關務人員考試、104 年特種考試身心障礙人員考試及 104 年國軍上校以上軍官轉任公務人員考試試題

考試別：關務人員考試

等 別：四等考試

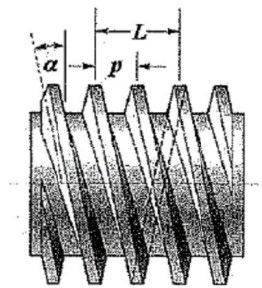
類 科：機械工程

科 目：機械原理概要

一、某螺紋的螺旋中間直徑(mean diameter)的符號為 D ，螺旋角的符號為 β ，試問：(每小題 10 分，共 20 分)

(一)如下螺紋表示圖上的 p ， L 及 α 的名詞為何？

(二)寫出 α ， β ， D ， p 及 L 之間有何數學關係式並加以說明之。



【擬答】

(一) p ：節距

L ：導程

α ：導程角

(二)

1.

$$\tan \alpha = \frac{L}{\pi D}$$

$$\tan \beta = \frac{\pi D}{L}$$

$$\alpha + \beta = 90^\circ$$

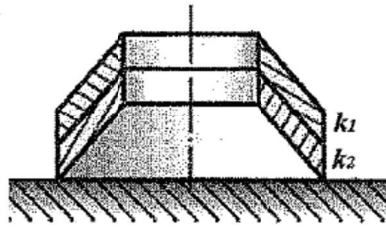
2. 導程(L)：螺旋轉一圈沿著軸線所移動距離

$$L = n \cdot p = (\text{螺紋線數}) \cdot (\text{節距})$$

公職王歷屆試題 (103 年關務考試)

二、(一)下圖表示為何種彈簧？試述其形狀、性能及用途。(10 分)

(二)圖中的彈簧率(spring rate)分別為 k_1 及 k_2 ，試問總彈簧率？若負荷為 F ，總位移為若干？(10 分)



【擬答】

(一)圓盤形彈簧

1. 外徑為內徑的 2 倍時，具有最佳彈性。
2. 用於大負荷而空間狹小受到限制之場合。
3. 用於壓床、摩擦離合器、摩擦制動器。

(二)

$$k = k_1 + k_2$$

$$\delta = \frac{F}{k} = \frac{F}{k_1 + k_2}$$

三、(一)如圖中所示為斜角滾珠軸承(angular contact ball bearing)，試敘述：承受負荷情況，接觸角 β 與性能的影響關係，及如何應用此種軸承來承受雙方向的軸向推力？(10 分)



(二)某個滾珠軸承(roller bearing)轉速為 500rpm，期望壽命為 3000 小時，承受 2140N 之徑向負荷，試問所需之動額定負荷(dynamic basic load rating)為若干？(10 分)

提示：
$$\tilde{L} = \left(\frac{C}{R}\right)^m$$

【擬答】

(一)

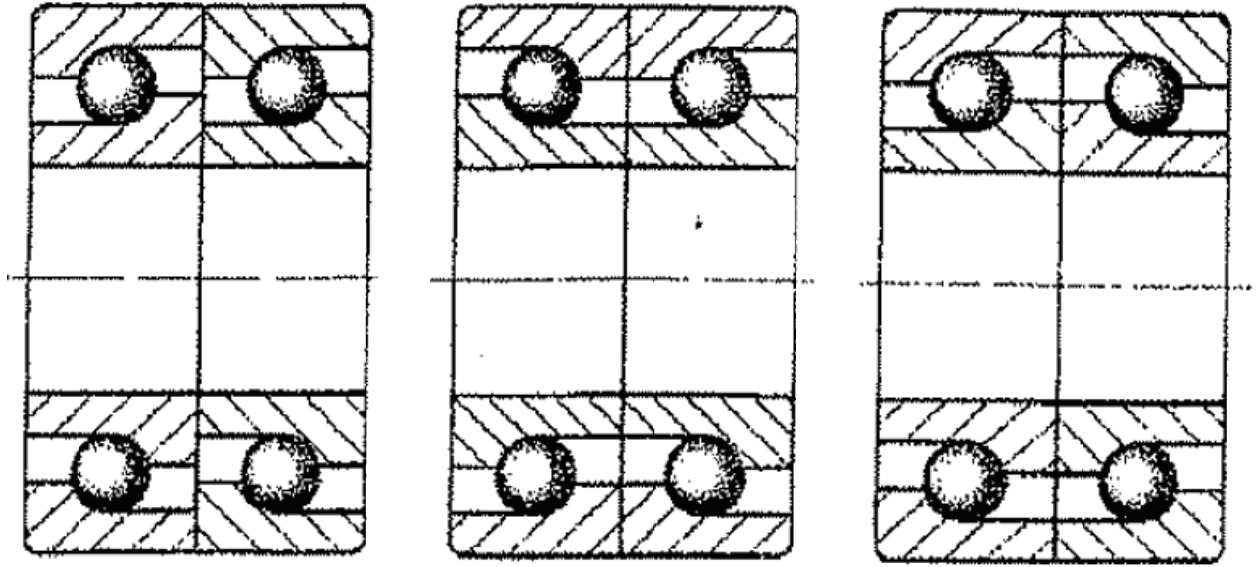
1. 內、外座圈都只在一側有較高的肩，另一側僅能維持鋼珠裝妥後而不致脫出而已。此種軸承不但有較高的徑向負載，更有很高的單方軸向負載容量，若外座圈固定，除承受徑向外，尚可承受由右向左的軸向推力。
2. 接觸角愈大，可承受的軸向推力愈大
3. 雙重作用軸承

等於兩個斜角接觸軸承軸向夾緊在一起。圖(a)外座圈固定，除承受徑力外，可承受更大的由右向左的軸向推力。圖(b)除承受徑向力外，可承受由左向右及由右向左雙方向的軸向推力。圖(c)承受的負載與圖(b)相同，應用在汽車輪軸上。

(二)額定壽命與負荷 $(\frac{10}{3})$ 次方成反比: $(500 \times 60 \times 3000) \cdot (2140)^{\frac{10}{3}} = 10^6 \cdot (F_2)^{\frac{10}{3}}$

$F_2 = 8256(N)$

承受推力方向



(a)承受更大單方向軸向推力
(由箭頭所示)

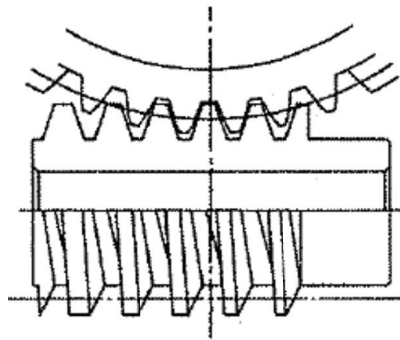
(b)承受雙方向軸向推力
(由箭頭所示)

(c)承受雙方向軸向推力
(由箭頭所示)

四、圖中表示為蝸桿與蝸齒輪的嚙合示意圖，請說明：(每小題 10 分，共 20 分)

(一)蝸桿與蝸輪的基本幾何構造及其應用。

(二)有三線蝸桿與 45 齒之蝸輪相嚙合，欲使蝸輪轉動 10rpm，試問需輸入蝸桿的轉速為若干 rpm？



【擬答】

(一)

1. 用於既不平行也不相交，且空間投影成 90° 的兩軸間傳動。

2. 傳動特性：

- (1) 通常蝸桿為主動輪，蝸輪為從動輪。用於大的減速比，運輸靜穩且有自鎖性。
- (2) 用於電梯、吊車、起重機構減速機及汽車轉向機構。
- (3) 傳動效率較差，蝸桿承受較大的軸向推力

3. 蝸輪組速比：

$$\text{速比} = \frac{\text{蝸桿轉速}}{\text{蝸輪轉速}} = \frac{\text{蝸輪齒數}}{\text{蝸桿線數}}$$

$$\text{蝸輪周節}(P_c) = \text{蝸桿節距}(P), \text{中心距} = \frac{\text{蝸桿節徑} + \text{蝸輪節徑}}{2}$$

(二)

$$\frac{\text{蝸桿轉速}}{\text{蝸輪轉速}} = \frac{\text{蝸輪齒數}}{\text{蝸桿線數}}$$

$$\frac{N_{\text{桿}}}{10} = \frac{45}{3} = 15$$

$$N_{\text{桿}} = 150\text{rpm}$$

公
職
王

公職王歷屆試題 (103 年關務考試)

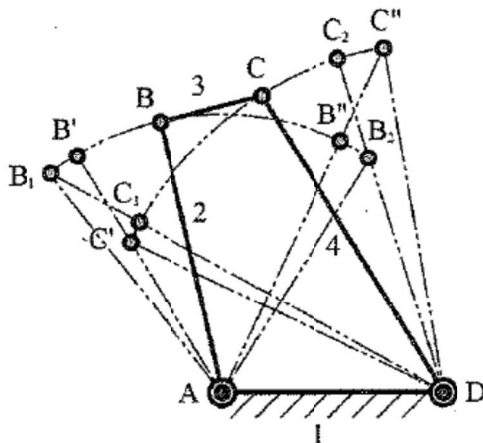
五、如圖表二一個四連桿雙搖桿機構(double rocker linkage)，圖上顯示桿件編號為 1 至 4。

(一)以讓圖說明該機構運動的四個死點位置。(5 分)

(二)若要構成雙搖桿機構，以該圖連桿長度說明那些條件必須成。(8 分)

(三)下列何項是雙搖桿機構的應用例，並以機構圖說明其理由？

- (1)自行車運動機構(2)插床運動機構(3)電風扇搖擺運動機構(4)壓縮機往復運動機構
(5)歐丹連結器(Oldham coupling)機構。(7 分)



【擬答】

(一)四連桿機構中，繞固定中心迴轉的兩連桿，均只能作搖擺運動，稱為雙搖桿機構。

$\Delta AB_1D(B_1, C_1D$ 全一直線), $\Delta AC''D(A, B'', C''$ 在同一直線)

(二)成立條件：連心線加上對偶桿之一大於其它兩桿的長度和。

1. $AD + AB > BC + CD$

2. $AD + CD > BC + AB$

(三)電風扇搖擺運動機構

兩旋轉連桿僅能在一定角度的範圍內作搖擺運動

