

110 年公務人員特種考試關務人員考試

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

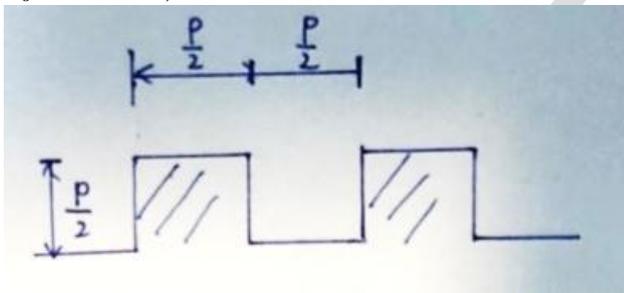
一、具有外徑為 25mm 及螺旋節距為 5mm 的方螺紋動力螺桿，試求螺紋深度、螺紋寬度、平均直徑、根部直徑及導程。(25 分)

【解題關鍵】

1. 《考題難易》難★★★★
2. 《破題關鍵》本題屬於機械設計方螺紋計算，同學必需要了解方螺紋圖形，才可從圖形中求得螺紋深度、螺紋寬度、平均直徑、根部直徑及導程。

【擬答】

$$d_0=25\text{mm} , P=5\text{mm}$$



(一)牙寬 = $\frac{P}{2} = 2.5(\text{mm})$

牙深 = $\frac{P}{2} = 2.5(\text{mm})$

(二)平均直徑(dm)

$$d_m = d_0 - \frac{P}{2} = 25 - 2.5 = 22.5(\text{mm})$$

(三)根部直徑(dr)

$$d_r = d_m - \frac{P}{2} = 22.5 - 2.5 = 20(\text{mm})$$

(四) $L = n \cdot p = P = 2.5(\text{mm})$

二、若齒輪對可導入使用內齒輪，請試述使用此內齒輪的運動特徵、優點與限制。(25 分)

【解題關鍵】

- 1.《考題難易》★
- 2.《破題關鍵》此題為簡單齒輪種類中兩軸平行的內齒輪，內齒輪轉向相同一定要寫出來，常用於減速比場合。

【擬答】

(一)如圖所示，其中大者稱為內齒輪或環齒輪，小者稱為小齒輪。兩軸轉向相同且平行，適用於高減速比之行星齒輪系場合。



圖內齒輪

(二)相較於外切正齒輪其輪齒傳動時摩損較大，效率較低。

三、若為串接兩旋轉軸，需使用撓性聯軸器，請試述其選用考量及目的。(25 分)

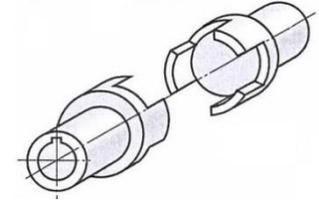
【解題關鍵】

- 1.《考題難易》★★
- 2.《破題關鍵》撓性聯軸器為撓性聯結器用於兩軸不共線且可允許小量的角度偏差，此題必需要把種類寫出來，讓命題老師知道同學對此題的了解，同學可在萬向接頭與歐丹聯結器多加敘述，方可獲得高分。

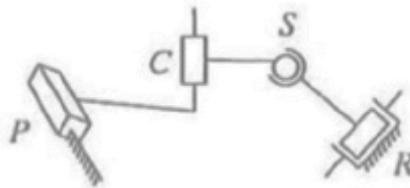
【擬答】

在某些情況下，聯結器需要具有某種程度的撓曲，以便容許聯結之兩軸有小量的角度偏差、中心線偏差，或軸向移動，使用撓性聯結器可以達到上述之目的。

種類	特性	圖示
鏈條聯結器	兩鏈輪分別固定在兩軸端，用一條連續之雙列滾子鏈條或無聲鏈條連接起來。	
歐丹聯結器 (歐哈姆聯結器)	1. 用於兩軸互相平行但不在同一中心線上，偏心極微，且兩軸需要傳遞絕對相等角速度之場合。 2. 等腰連桿組之應用。	
萬向接頭聯結器 (虎克接頭、十字接頭)	1. 用於兩軸中心線交於一點，角度可任意變更。 2. 夾角在 5°以下最理想，最大不宜超過 30°。 3. 使用一個萬向接頭，原動軸以等角速旋轉，從動軸以變角速旋轉，兩軸角速比	

	$\frac{\omega_1}{\omega_2} = \cos\theta \text{ 至 } \frac{1}{\cos\theta}。$ <p>4. 兩軸夾角愈大，角速度比的變化也愈大。 5. 使用二個萬向接頭，此兩軸與中間軸夾角相等時，原動軸與從動軸角速度完全相等。 6. 常見於機械或汽車之傳動軸。 7. 球面四連桿組的應用。</p>	
<p>脹縮接頭聯結器</p>	<p>1. 允許軸向的熱脹冷縮變形。 2. 當軸受熱而膨脹時特別適用。</p>	

四、如下圖所示為一閉合式空間機構，C、P、R 及 S 分別表示圓柱接頭、滑動接頭、旋轉接頭及球面接頭。請試述此機構的連桿總數、各個接頭的自由度及試算此機構的自由度 (DF)。(25 分)



- 《考題難易》★★★★
- 《破題關鍵》此題為機構學中空間機構自由度，難度極高，通常在機械原理與機械設計中都是考平面機構自由度，極少考到空間機構自由度。同學必需要會找桿件數，並了解各接頭自由度與空間機構自由度公式，才可將此題完整作答。

【擬答】

(一) 桿件數=4

(二)

圓柱接頭自由度為 2

滑動接頭自由度為 1

旋轉接頭自由度為 1

球面接頭自由度為 3

$$P_1=2 \quad P_2=1 \quad P_3=1 \quad P_4=P_5=0$$

(三) 空間機構自由度公式

$$F=6(n-1)-5P_1-4P_2-3P_3-2P_4-P_5$$

$$=6 \times 3 - 5 \times 2 - 4 \times 1 - 3 \times 1$$

$$=1$$

志光.學儒.保成

公職工科+國營事業

1+1 更有力

準備公職的同時，可報考國營事業考試，善用重疊考科，一次準備就上榜！

110年上榜路徑大公開！一起準備最聰明，一年超過8次上榜機會，等你工頂！

初等考 1月 ●最容易上手的公職考試	關務特考 4月 ●考科少於同職等考試	鐵路特考 6月 ●佐級錄取率最高	高普考 7月 ●一次準備，四次上榜機會	調查局特考 8月 ●三等月薪76,000起
地方特考 12月 ●考科同高普考	自來水評價人員 不定期舉辦 ●只考選擇題	台電考試 不定期舉辦 ●考科少、好準備 ●110年預計5月考試	中油僱員 不定期舉辦 ●只考2科，多為選擇題	國營事業職員級 不定期舉辦 ●國營退休潮，缺額多，限工科報考競爭者少

錄取率高 109年 工科錄取率 最高達**19.42%**

電力工程 高考 19.42% 普考 17.33%	電子工程 高考 9.04% 普考 9.39%	機械工程 高考 18.27% 普考 13.70%	資訊工程 高考 12.92% 普考 10.47%
---------------------------------------	-------------------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------

我們專屬設計的學習模式，讓你聰明學習輕鬆投考！

我們都在志光.學儒.保成 成功找到工科人的工頂人生

學習模式

- 面授學習** 直接，有效
 - 實際面對面教學，現場解決您的疑惑。
 - 優質專業名師，幫您統整、分析考試重點資訊。
 - 定期的大小測驗，您可隨時檢視學習效果。
- 雲端函授** 自主，彈性
 - 不用煩惱通勤問題，課程教材直接送到家。
 - 反覆聽課，不怕觀念聽不懂。
 - 完全自由，可自主安排學習進度。
- 視訊學習** 便利，專注
 - 安靜舒適的上課環境，提高您的專注力。
 - 看課時間能自由預約，無須擔心時間衝突。
 - 可依需求暫停、倒轉或快轉，深度學習超簡單。

中年失業報考公職

求職APP裡都是已讀不回，轉個念，重拾課本念書，靠自己努力去爭取一分穩定工作，贏回自己未來的人生；也為了自己的家庭、小孩繼續的打拼下去。

8個月考取 地方特考 四等機械工程 盧○偉

期望大學畢業後即就業

透過老師傾囊相授以及課程安排，很快地便對各考科有一定的程度。並從模擬考中得知是否有不熟、不懂的地方，使我更加針對不足之處加強，一次又一次成績大幅提升使人信心大增！

1年考取/應屆考取 鐵路特考 佐級機械工程 陳○謙

資源豐富幫助我很多

在朋友推薦和試聽後發現也蠻不錯的，且距離家也近，補習班有良好的讀書環境，剛開始我完全不知道該如何準備，就去問補習班的櫃台小姐，他們都很熱心的提供各種方式及管道。

高普雙榜 高普考 電力工程 蔡○霖