

## 110 年公務人員特種考試身心障礙人員考試

考試別：身心障礙人員考試

等 別：四等考試

類 科：機械工程

科 目：機械設計概要

一、標準公差如何分級？(10 分) 並試述其應用屬性。(15 分)

### 【解題關鍵】

1. 《考題難易》★★
2. 《破題關鍵》本題為標準公差考題，第一小題考生較易取分，但第二小題考生可能沒詳細背誦，取分較難。

### 【擬答】

- (一) CNS 標準公差之公差等級共分為 IT01, IT0, IT1.....IT17 及 IT18 共分 20 級。級數越小者，公差區域越小。
- (二) IT01 至 IT4 屬於高級精密範圍，為製造量規用。  
IT5 至 IT12 用於切削加工，機件配合用。  
IT13 至 IT16 為初次加工用。  
IT17 至 IT18 用於軋製，拉製，鍛造及鑄造等。

二、一圓柱形薄壁壓力容器、直徑  $D=1,200\text{mm}$ ，內裝氣壓  $P=0.6\text{Mpa}\sim 3.6\text{Mpa}$  之變動值，若其材料之降伏強度  $S_{yt}=320\text{Mpa}$ ，疲勞強度  $S_e=120\text{Mpa}$ ，安全係數  $f_s=2$ ，利用 Soderberg 設計式，求此容器之厚度  $t$  為多少？(25 分)

### 【解題關鍵】

1. 《考題難易》★★★★
2. 《破題關鍵》本題為薄壁壓力容器之變動負載狀況下的厚壁設計，需背誦周向應力及 Soderberg 公式，才能取得分數。

### 【擬答】

$$\text{周向應力 } \sigma = \frac{Pr}{t}, \quad r = \frac{1200}{2} = 600\text{mm}$$

$$P_{av} = \frac{0.6 + 3.6}{2} = 2.1\text{MPa}$$

$$P_r = \frac{3.6 - 0.6}{2} = 1.5\text{MPa}$$

$$\text{平均周向應力 } \sigma_{av} = \frac{2.1 \times 600}{t} = \frac{1260}{t} \text{ (MPa)}$$

$$\text{變動周向應力 } \sigma_r = \frac{1.5 \times 600}{t} = \frac{900}{t} \text{ (MPa)}$$

$$\text{由 Soderberg 設計式: } \frac{\sigma_{av}}{S_{yt}} + \frac{K\sigma_r}{S_e} = \frac{1}{f_s}, \text{ 設修正係數 } k=1$$

$$\frac{\frac{1260}{t}}{320} + \frac{\frac{900}{t}}{120} = \frac{1}{2}$$

$$\frac{3.937}{t} + \frac{7.5}{t} = \frac{1}{2}$$

$$3.937 + 7.5 = \frac{1}{2}t$$

$$t = 22.87(mm)$$

#

三、一滾珠軸承具有動額定負荷值  $C=105kN$ ，若在三種情況下循環操作：

軸承轉速分別為  $n_1=200rpm$ ， $n_2=400rpm$ ， $n_3=900rpm$

徑向負荷分別為  $R_1=35kN$ ， $R_2=20kN$ ， $R_3=15kN$

時間配比分別為  $p_1=20\%$ ， $p_2=30\%$ ， $p_3=50\%$

試求此軸承之配重壽命 (Weighting Life)  $L_w$  為多少小時？(25 分)

【解題關鍵】

1. 《考題難易》★★★★
2. 《破題關鍵》本題為軸承組合負載壽命計算，但題目要求壽命需以小時計量，而非轉圈數，故本題以平均轉速帶入，以將壽命用小時計量，符合題意。

【擬答】

以 1 分鐘分析

$$N_1=200 \times 20\%=40 \text{ 圈}$$

$$N_2=400 \times 30\%=120 \text{ 圈}$$

$$N_3=900 \times 50\%=450 \text{ 圈}$$

$$L=40+120+450=610 \text{ 圈}$$

$$\alpha_1 = \frac{40}{610} = 0.0655$$

$$\alpha_2 = \frac{120}{610} = 0.1967$$

$$\alpha_3 = \frac{450}{610} = 0.7377$$

全壽命為  $n \times 610$ (圈)

$$\text{滾珠軸承組合負載 } \frac{10^6 \times C^3}{n \times 610} = \alpha_1 R_1^3 + \alpha_2 R_2^3 + \alpha_3 R_3^3$$

$$\frac{10^6 \times 105^3}{n \times 610} = 0.0655 \times 35^3 + 0.1967 \times 20^3 + 0.7377 \times 15^3$$

$$\frac{10^6 \times 105^3}{n \times 610} = 6871.67$$

$$n=276,169$$

$$\text{全壽命} = 276169 \times 610 = 168,463,499 \text{ (圈)}$$

$$168463499 = \text{平均轉速} \times \text{小時} \times 60$$

$$168463499 = \frac{40+120+450}{3} \times L_w \times 60$$

$$\text{得 } L_w = 13,808 \text{ 小時}$$

# 志光.學儒.保成 規劃了豐富完整的課程

精心安排專屬**工科人**的學習規劃，最完整的上榜課程

工科考試所需要的準備，我們通通幫你安排好了

### 法科 架構班

學校沒教的，我們教給你！  
名師精解法科知識，  
結合實務例子，助你建構  
法科概念。

### 扎實 正規班

完整堂數規劃，循序漸進學  
習，讓您深度修習工科各專  
業學科知識。

### 作文 實戰班

作文再也不是理工人的痛！  
透過專業老師的輔導，快速  
強化您的寫作架構、邏輯概  
念。

### 主題 題庫班

主題式教學，搭配各類試題  
演練，進行考點分析及破題  
要點訓練，讓您短時間各科  
實力倍增。

### 精華 總複習

考前重點總複習，精準掌握  
重要考點，讓您考前實力突  
飛猛進。

### 時事議題 修法要點

自己沒時間彙整最新資訊  
沒關係！  
完整時事補充，修法即時解  
析，考前重點全面補遺。

### 考前提要 關懷講座

名師考前最終提點，穩定你  
累積許久的實力，讓你的觀  
念更加清晰。

### 全國全真 模擬考

檢視應考實力、訓練臨場反  
應、掌握最新考題趨勢，全  
程比照考試時程，模擬考場  
實戰氛圍，讓您能以平常心  
應考！

## 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



#### 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。



#### 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。



#### 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



公職王歷屆試題 (110 身心障礙人員考試試題解答)

四、有一皮帶離合器，帶寬  $b=12\text{mm}$ ，輪鼓直徑  $D=315\text{mm}$ ，若操作時之接觸角  $\theta=300$  度，若法向接觸最大壓力  $P_{\max}=3.0\text{Mpa}$ ，摩擦係數  $f=0.3$ ，試求此離合器產生之摩擦力矩  $T$  為多少？若轉速  $n=600\text{rpm}$ ，則傳送動力  $P$  為多少？(25 分)

【解題關鍵】

1. 《考題難易》★★★

2. 《破題關鍵》本題為摩擦離合器考題，考生需用壓力乘投影面積計算出正向力，再配合摩擦力矩及功率之計算公式，求出傳動力矩（扭矩）及功率。

【擬答】

最大正向力  $N=P_{\max} \times b \times D=3 \times 12 \times 315=11340(\text{N})$

摩擦力  $F=f \times N=0.3 \times 11340=3402$

(1) 摩擦力矩  $T = F \times \frac{D}{2} = 3402 \times \frac{315}{2} = 535815(\text{N} \cdot \text{mm})$   
 $= 535.82(\text{N} \cdot \text{m})$  #

(2)  $P = \frac{535.82 \times 2\pi \times 600}{60}$   
 $= 33667(\text{w})$   
 $= 33.67(\text{kw})$  #