

102 年度第 1 次機械專業人才認證考試試題

專業等級：中級機械設計工程師

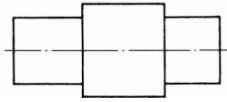
科目：最適化機械設計

考試日期：102 年 7 月 20 日 9:30 ~ 11:30

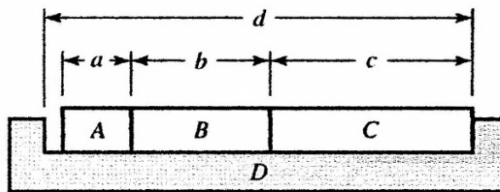
第 1 頁，共 5 頁

問答題(佔 100%)：5 題作答，每題 20 分

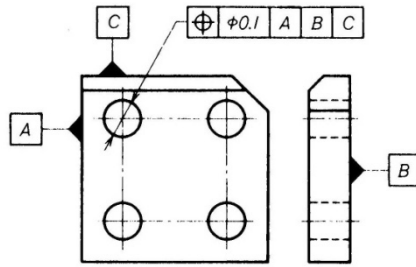
- 一、 1. 為防止公差累積，下圖之工件應如何標註尺寸，請自定尺寸與公差標註之，並在各尺度中標示功能尺寸(F)、非功能尺寸(NF)及參考尺寸(AUX)。



2. 如下圖 D 塊槽內組合 A、B、C 三塊尺寸分別為 $a=5.000\pm 0.003\text{mm}$ ， $b=10.000\pm 0.003\text{mm}$ ， $c=15.000\pm 0.003\text{mm}$ ， $d=30.050\pm 0.009\text{mm}$ ，
- (a) 試問絕對公差系統下間隙公差 t_w 的大小。
- (b) 試問統計公差系統下間隙公差 t_w 的大小。



- 二、1. (a)下圖中相關形體之優先順序是否恰當，如否請更正之，試述更正原因為何？
 (b)又若相關形體先後順序不重要時應如何標示？



2. 試分別說明絕對公差系統及統計公差系統的公差分析方法。
3. 兩零件以直徑 3/4 吋之鬆螺栓結合，孔徑為 25/32 吋，孔位置之公差圓直徑為 0.0120 吋，即要求尺寸標註以使孔中心重合。滿足上述尺寸時是否可以組裝。

- 三、一實驗具有一個 4 水準的因子 A_1, A_2, A_3, A_4 ，一個 3 水準的因子 B_1, B_2, B_3 ，以及二個 2 水準的因子 C_1, C_2 及 D_1, D_2 ，假設不考慮因子之間的交互作用，試將其配置在 L8 的直交表上，並說明如何放置的方式，以及各個因子在 L8 直交表上的組合。

四、工程師認為生產元件之體積與重量有關聯性，於是決定使用「迴歸分析」的方式找出二者的方程式並利用軟體畫出以下之圖形(見圖 (a))

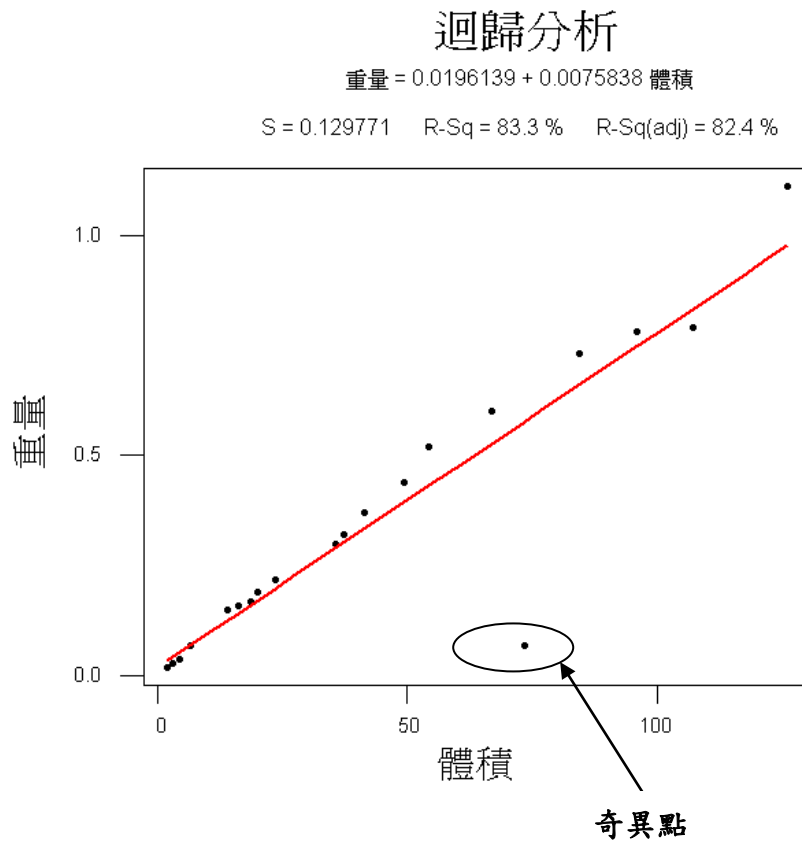


圖 (a)

其中直線表示所找出之迴歸方程式。而各點表示為所量得之資料點。

1. 當觀查到如本題之「奇異點」時，是否可將他們直接刪除？如果你認為可以直接刪除，為何？如果你認為不適合直接刪除，你會如何處理這個數值？
2. 更進一步，他決定提高迴歸方程式的階數至三次方程式，並得到以下圖(見圖 (b)):

迴歸分析

$$\begin{aligned} \text{重量} &= -0.0187250 + 0.0139483 \text{ 體積} \\ &\quad - 0.0001641 \text{ 體積}^2 + 0.0000010 \text{ 體積}^3 \\ S &= 0.127227 \quad R\text{-Sq} = 85.8\% \quad R\text{-Sq}(\text{adj}) = 83.1\% \end{aligned}$$

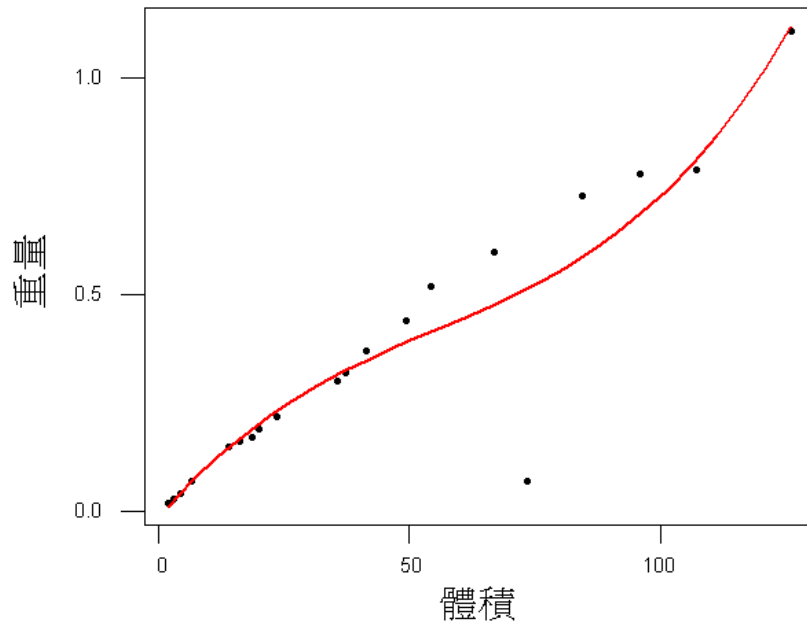


圖 (b)

你認為，此工程師是否可一直藉著提高方程式階數來增加預測之準度？請解釋你的結論？

五、如圖 A 所示之長方形平板，其寬 30 mm，長 40 mm，厚度則為 6 mm；中心部分有一半徑為 5 mm 之圓孔。平板材料的楊氏係數(Young's modulus)為 200 GPa，卜松比(Poisson's ratio)為 0.3。此平板在上、下兩側受合力 $F=2000\text{ N}$ 之均佈負載作用。經電腦分析後之變形圖如圖 B 所示，Von Mises 等效應力圖如圖 C 所示。分析過程中，幾何建模採用 mm 為單位，楊氏係數換算成 $200 \times 10^3\text{ N/mm}^2$ ，則 (1) 圖 B 中之最大變形量為多少(註明單位)? (2) 圖 C 中之最大等效應力為多少(註明單位)? (3) 從變形圖與應力圖觀察，分析結果是否正確? 原因為何? (4) 若材料之降伏強度為 250 MPa，此平板之設計是否安全? (5) 此設計有否改善之處? 以符合經濟化與最適化之原則。

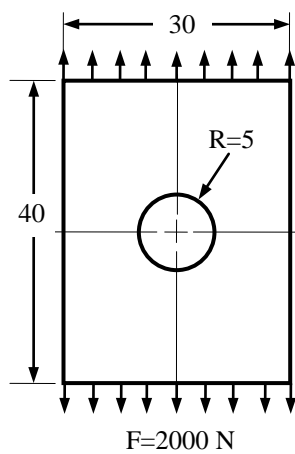


圖 A

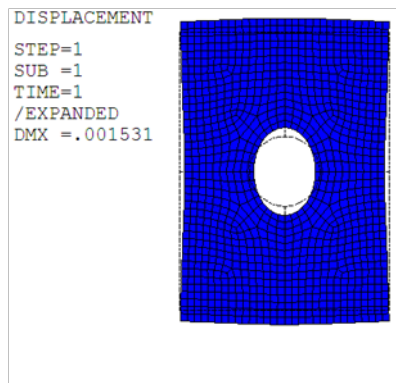


圖 B

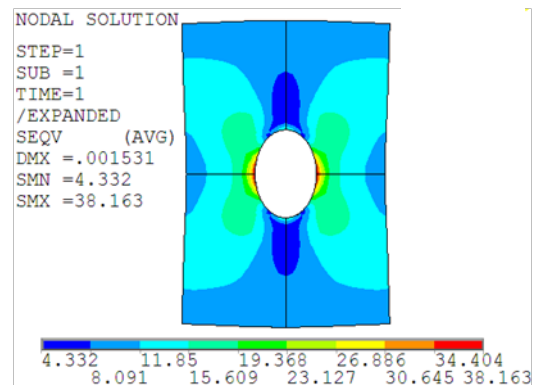


圖 C