

# 114年特種考試地方政府公務人員及 離島地區公務人員考試試題

考試別：地方政府公務人員考試

等別：三等考試

類科：機械工程

科目：機械設計

考試時間：2小時

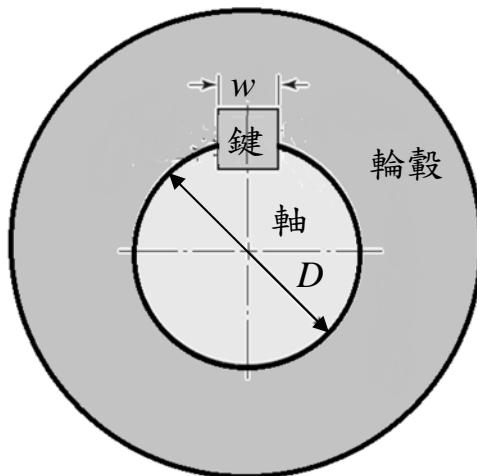
座號：\_\_\_\_\_

※注意：(一)可以使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

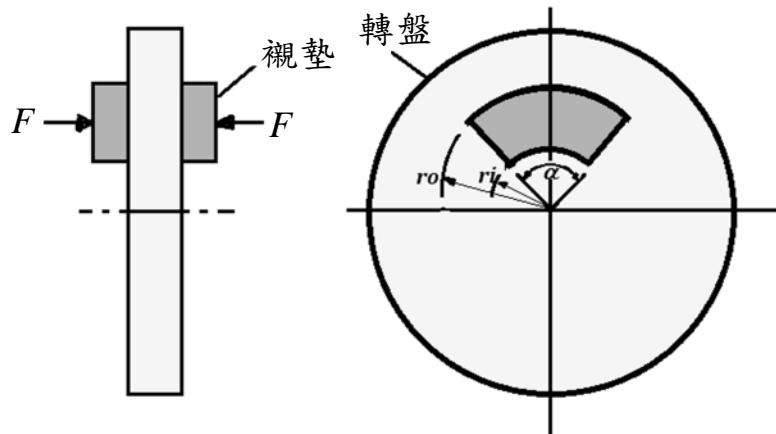
(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、一輪轂藉方形鍵固定安裝於傳動軸上，已知該傳動軸在操作轉速  $600 \text{ rpm}$  下傳送  $30 \text{ kW}$  的功率，假設軸的降伏強度  $S_y = 560 \text{ MPa}$ ，安全係數取 2.5，試根據最大剪應力失效理論求該軸不會降伏失效的最小直徑  $D$  (無條件進位取整數 mm)。假設方形鍵的寬度  $w = D/4$ ，剪力降伏強度  $S_{sy} = 250 \text{ MPa}$ ，安全係數亦取 2.5，試依據最大剪應力失效準則，求該鍵抵抗剪力失效所需的最小長度  $L$ 。(25 分)



二、已知一承受變動軸向應力作用的鋼製桿件，該軸向應力在最小應力  $\sigma_{min} = 50 \text{ MPa}$  與最大應力  $\sigma_{max} = 250 \text{ MPa}$  之間週期性變動。已知該桿件材料的修正疲勞限 (modified endurance limit)  $S_e = 250 \text{ MPa}$ ，假設該桿件抵抗疲勞失效的安全係數  $n = 2$ 。試求作用在桿件的中值 (或平均) 應力  $\sigma_m$  及交變應力  $\sigma_a$ ，並使用 ASME-橢圓 (elliptic) 疲勞失效準則公式  $(n\sigma_a / S_e)^2 + (n\sigma_m / S_y)^2 = 1$ ，求避免疲勞失效下該桿件所需的最小降伏強度  $S_y$ 。(25 分)

三、已知具有角度  $\alpha = 110^\circ$  雙環狀襯墊的碟式剎車 (disk brake)，該襯墊的內外半徑分別為  $r_i = 50\text{ mm}$  及  $r_o = 110\text{ mm}$ 。假設襯墊與剎車轉盤間的摩擦係數  $f = 0.35$ ，設計時要求剎車扭矩容量  $T = 550\text{ N}\cdot\text{m}$ ，試依據均勻壓力 (uniform pressure) 及均勻磨耗 (uniform wear) 的條件，分別求作用在襯墊所需的致動力  $F$ 。(25分)



四、已知一用於鎖緊螺栓的套筒扳手，其係由施力桿  $CD$  及桿  $OC$  組成。各桿的幾何尺寸分別為  $a = 50\text{ mm}$ 、 $b = 300\text{ mm}$ 、 $c = 50\text{ mm}$  及  $d = 300\text{ mm}$ ；桿  $OC$  的  $AB$  段直徑  $25\text{ mm}$ 。施力桿  $CD$  視為剛體，桿  $OC$  的材質為降伏強度  $S_y = 600\text{ MPa}$  的合金鋼。若強度設計僅考慮桿  $OC$  的降伏破壞，並假設該扳手結構最弱處在  $OC$  桿  $AB$  段的  $A$  點處。已知施加於施力桿  $CD$  之  $D$  端的力  $F = 1200\text{ N}$ ，試根據畸變能失效率論 (Distortion energy failure theory)，且不考慮應力集中效應下，求該扳手不會降伏失效的安全係數。(25分)

