

# 104 年度第 2 次研究生入學能力考試試題

科目：機械設計原理與機動學

考試日期：104 年 8 月 1 日

第 1 頁，共 3 頁

本試題包含二大部份：

選擇題(40 分)，問答題與計算題(60 分)，共 100 分

第一部份：選擇題（單選題，共 10 題，每題 4 分，共 40 分）

1. 機器的傳動軸(shaft)所受到的負荷是扭矩(torsion)時，傳動軸材料內部受到的應力是：(1)正應力，(2)剪應力，(3)彎應力，(4) 扭應力。
2. 機械設計原理首要的內容是：(1)設計易於製造低成本，(2)設計機器零件安全性，(3)設計節能減碳，(4)設計美觀外型。
3. 機械設計原理常使用安全係數(factor of safety)，是由下列何者決定：(1)受到的應力除以允許機械強度，(2)受到的負荷除以允許機械強度，(3) 允許機械強度除以受到的應力，(4) 允許機械強度除以受到的負荷
4. 使用漸開線齒型齒輪傳動，它有下列何者特性：(1)兩齒輪接觸點之連線是一直線，(2)兩齒輪傳動所形成之壓力角隨接觸點而改變，(3)兩齒輪接觸點之連線是一曲線，(4)兩齒輪傳動之轉速比隨接觸點而改變。
5. 機器齒輪箱的傳動齒輪受到的負荷是彎矩時，齒輪材料內部受到的應力是：(1)正應力，(2)剪應力，(3)彎應力，(4) 扭應力。
6. 當螺旋壓縮彈簧(helical compression spring)受到壓縮力時，彈簧線受到的應力包括：(1)只有正應力，(2)只有剪應力，(3)正應力與剪應力，(4)正應力、剪應力與壓縮力。
7. 機動學首要的內容是研究：(1)連桿的運動，(2)連桿的振動，(3)連桿的安全性，(4)連桿製造性。
8. 機動學對凸輪與從動輪機構的說明，它有下列何者特性：(1)凸輪與從動輪機構比連桿機構複雜，(2)凸輪與從動輪機構易於製造，(3) 凸輪與從動輪機構比較適合用於高速運動，(4)以上都不正確。

9. 機動學研究連桿機構，討論連桿接頭(joint)時，下列何者是正確的接頭：(1)旋轉接頭(revolute joint)，(2)萬向接頭(universal joint)，(3)球窩接頭(spherical joint)，(4)以上都是。
10. 討論連桿機構的移動性(mobility)時，常採用自由度(degree of freedom)來評量移動性，下列何者是正確：(1)自由度 $>0$ 時，該連桿可為一機構(mechanism)，(2)自由度 $=0$ 時，該連桿可為一機構，(3)自由度 $<0$ 時，該連桿可為一機構，(4)自由度為任意值時，該連桿可為一機構。

### 第二部份:問答題與計算題(共 10 題, 每題 6 分, 共 60 分)

1. 機構運動學，常使用自由度(degree of freedom)，試解釋自由度之意義。
2. 試解釋齒輪常用的名詞：(1)正齒輪(spur gear)，(2)節圓(pitch circle)，(3)模數(module)，(4)周節(circular pitch)。
3. 有一實心圓軸(半徑  $r$ ，長度  $L$ )，其一端為固定端(fixed end)，另一端為自由端(free end)，在自由端處，受到彎矩( $M$ )，試以本題符號，寫出軸受到的正應力與剪應力分別為何？
4. 動力傳動時，常使用鏈條(chain)及皮帶(belt)，請分別說明兩者機構及並比較兩者之優缺點。
5. 工業用各式各樣的齒輪做傳動，如汽車變速箱，試簡述下列齒輪主要不同之傳動功能：(1)螺旋齒輪(helical gear)，(2)傘齒輪(spiral bevel gear)，(3)蝸輪(worm)蝸桿(worm gear)。
6. 試繪示意圖表示四連桿(4-bar linkage)機構，繪簡圖表示它可能的至少二種運動軌跡。
7. 當設計機器的傳動軸時，試須考慮那些條件？與寫出設計步驟之順序？
8. 有一平板彈簧受到反覆負荷，材料受到最大正應力為  $\sigma_1$ ，最小正應力為  $\sigma_2$ ，材料的降伏強度為  $S_y$ ，疲勞極限(endurance limit)為  $S_e$ ，若使用最大正應力(maximum principle stress)準則，不考慮應力集中效益時，試以本題符號，寫出設計的安全係數(factor of safety)？

9. 試繪簡圖表示三種的滾珠軸承(ball bearing)，每圖只須繪一半剖面圖及表示軸承負荷方向。
10. 一齒輪系(gear train)由三組齒輪組成，由齒輪 2(齒數  $N_2=16$ )推齒輪 3(齒數  $N_3=32$ ，齒輪 3 與齒輪 4(齒數  $N_4=20$ )同軸運動，齒輪 4 推動齒輪 5(齒數  $N_5=80$ )，若齒輪 2 轉速為  $n_2=800$  rpm 逆時針，試計算齒輪 5 之轉速  $n_5$  為何與順時針或逆時針轉動？