

110年公務人員特種考試警察人員、一般警察人員、
國家安全局國家安全情報人員考試及110年特種考試
交通事業鐵路人員、退除役軍人轉任公務人員考試試題

考試別：鐵路人員考試

等別：佐級考試

類科組別：機械工程、機檢工程

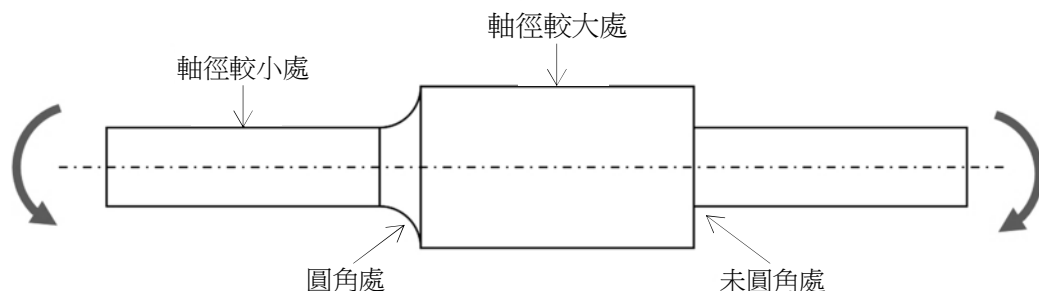
科目：機械原理大意

考試時間：1 小時

座號：_____

※注意：(一)本試題為單一選擇題，請選出一個正確或最適當的答案，複選作答者，該題不予計分。
(二)本科目共 40 題，每題 2.5 分，須用 2B 鉛筆 在試卡上依題號清楚劃記，於本試題上作答者，不予計分。
(三)可以使用電子計算器。

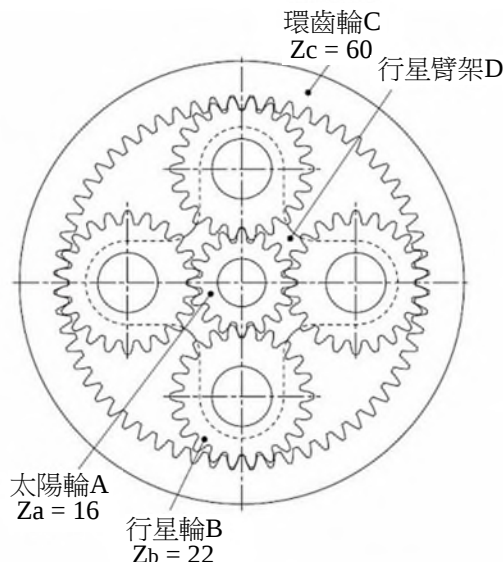
- 1 圖中為一均質金屬材料製造的軸件，在受到圖中示意的彎曲力矩時，何處為應力最大處？



- (A) 軸徑較小處 (B) 圓角處 (C) 軸徑較大處 (D) 未圓角處
- 2 下列關於機構中運動對的敘述，何者錯誤？
(A) 螺旋對有一個自由度 (B) 平面對有三個自由度
(C) 球面對有兩個自由度 (D) 圓柱對有兩個自由度
- 3 機械中的軸常有「心軸」、「傳動軸」及「轉軸」等分類，下列針對「轉軸」的敘述，何者正確？
(A) 既承受彎矩、又承受扭矩 (B) 只承受彎矩、不承受扭矩
(C) 不承受彎矩、只承受扭矩 (D) 不承受彎矩及扭矩，僅承受橫向負載
- 4 下列關於軸承選用時的型錄額定負荷 (Catalog Load Rating) C_{10} 敘述，何者錯誤？
(A) C_{10} 代表軸承在特定運轉圈數下保有 90% 可靠度的額定負荷大小
(B) C_{10} 代表軸承在特定運轉圈數下保有 10% 失效率的額定負荷大小
(C) C_{10} 為一無單位的規格
(D) C_{10} 越大表示該軸承的承載能力越強
- 5 有一金屬螺旋彈簧，金屬絲的截面為圓形，下列何者會讓此彈簧的彈簧係數 (Spring Rate) 變大？
(A) 金屬絲的直徑增加 (B) 螺旋線的平均直徑增加
(C) 彈簧圈數增加 (D) 彈簧材料的剪力模數 (Shear Modulus) 降低
- 6 關於漸開線正齒輪的作用線，下列敘述何者錯誤？
(A) 「作用線」與「兩齒輪節圓間的公切線」之夾角為壓力角
(B) 齒輪在傳動過程中，不同位置的輪齒接觸點都在作用線上
(C) 作用線通過「兩齒輪節圓間的公切線」與「軸對軸中心線」之交點
(D) 作用線與節圓相切
- 7 下列關於齒輪的敘述，何者正確？
(A) 齒冠 (Addendum) 是節圓與齒根圓的徑向距離
(B) 齒根圓 (Dedendum Circle) 為通過齒輪頂部、中心在齒輪中心的最大圓
(C) 節徑 (Pitch Diameter) 以 P_d 表示，與齒數呈反比
(D) 周節 (Circular Pitch) 為沿著節圓圓周自齒形上一點至鄰近齒上對應點的弧長
- 8 根據零件之機械疲勞損壞，下列何者會造成設計之安全係數下降？
(A) 選用耐久限 (Endurance Limit) 較高的材料 (B) 有發生應力集中
(C) 降低動態受力的振幅 (D) 降低動態拉伸受力的均值

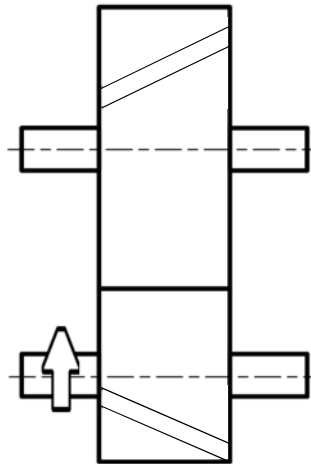
- 9 有一軸頸軸承的容許壓力為 10 MPa，其軸向長度為 25 mm、軸徑為 50 mm，則此軸承設計時能承受多少徑向負荷？
 (A) 12.5 kN (B) 6.25 kN (C) 12.5 N (D) 6.25 N
- 10 下列關於平面應力莫耳圓 (Mohr's Circle) 的敘述，何者錯誤？
 (A) 莫耳圓繪製在二維的坐標系中，橫軸為正向應力，縱軸為剪應力
 (B) 莫耳圓的縱軸方向最高點即為最大正向應力點
 (C) 除非在靜水壓 (Hydrostatic Pressure) 情況下，否則莫耳圓與橫軸坐標系共計有兩個交點
 (D) 透過莫耳圓分析可以計算材料受力的主應力方向
- 11 關於軸承或齒輪磨潤使用的潤滑液，下列敘述何者錯誤？
 (A) Pa·s 是絕對黏度的單位
 (B) 工作溫度上升會讓絕對黏度增加
 (C) 相同溫度下，SAE 70 的潤滑液較 SAE 10 具更高黏度
 (D) 在工作狀況下的軸與孔間有使用潤滑液體磨潤，油膜內可能具有不均勻分布的壓力
- 12 在一漸開線齒形之正外齒輪中，下列敘述何者錯誤？
 (A) 節圓半徑大於基圓半徑 (B) 齒冠圓半徑大於齒根圓半徑
 (C) 節圓半徑大於齒根圓半徑 (D) 基圓半徑大於齒冠圓半徑
- 13 一對相互嚙合運轉之平行軸圓柱螺旋齒輪對，在齒數與法向模數不變的情況下，若增大節圓螺旋角，則兩軸之基準中心距會如何改變？
 (A) 不變 (B) 增加 (C) 減少 (D) 不一定增加或減少
- 14 有一對材質均為 S45C、齒面寬相同之漸開線齒輪相互嚙合傳動，減速比為 2，若小齒輪採用調質處理、大齒輪採用正常化處理，則小齒輪齒面接觸應力 σ_{H1} 及大齒輪齒面接觸應力 σ_{H2} 之間的關係為何？
 (A) $\sigma_{H1} > \sigma_{H2}$ (B) $\sigma_{H1} < \sigma_{H2}$ (C) $\sigma_{H1} = 2\sigma_{H2}$ (D) $\sigma_{H1} = \sigma_{H2}$
- 15 正常傳動齒輪間的輪齒應力跟下列何項參數無關？
 (A) 製作齒輪的材料強度 (B) 兩齒輪之間的相互作用力
 (C) 齒數 (D) 輪齒的大小
- 16 在受軸向變動負載作用的旋緊螺栓連接中，於接合狀態下，為有效降低螺栓所分擔的外力負載，則採取下列何種措施較佳？
 (A) 增大螺栓剛性、減小被連接件剛性 (B) 減小螺栓剛性、增大被連接件剛性
 (C) 同時增加螺栓及被連接件剛性 (D) 同時減小螺栓及被連接件剛性
- 17 下列有關螺桿傳動之敘述，何者正確？
 (A) 要求自鎖時，導程相同下採用多線螺紋螺桿可較單線螺紋螺桿容易達成
 (B) 相同配對材料、直徑和螺距下，單線方螺紋螺桿較單線三角螺紋螺桿之傳動效率佳
 (C) 為獲得較高的軸向直線運動速度，應採用較小之導程角
 (D) 螺桿在相同導程但不同半徑下之導程角皆相同
- 18 當轉軸之轉速較高、轉軸彎曲變形小，且需同時承載徑向及軸向負載時，則宜優先選用下列何種軸承？
 (A) 圓錐滾子軸承 (B) 斜角接觸滾珠軸承 (C) 深溝滾珠軸承 (D) 自調心滾珠軸承
- 19 考量加工之公差下，為了確保裝配時軸承內環與轉軸軸肩端面良好接觸，則設計時內環的圓角半徑 R 與軸肩處圓角半徑 r 應滿足下列何者關係？
 (A) $R > r$ (B) $R = r$ (C) $R < r$ (D) $R \leq r$
- 20 有一滾動軸承之內環安裝於固定不轉之心軸上，外環安裝於齒輪輪轂孔中一起旋轉，則軸承內、外環之安裝配合下列何者較佳？
 (A) 內環與心軸配合較緊、外環與齒輪配合較鬆 (B) 內、外環配合均較緊
 (C) 內環與心軸配合較鬆、外環與齒輪配合較緊 (D) 內、外環配合均較鬆
- 21 滾動軸承中一般有關內環與軸頸的配合，以及外環與座孔的配合，下列何者正確？
 (A) 全部採基軸制 (B) 全部採基孔制
 (C) 內環與軸頸採基孔制、外環與座孔採基軸制 (D) 內環與軸頸採基軸制、外環與座孔採基孔制
- 22 若其它條件不變，只把滾珠軸承之等效動負載增加一倍，則該軸承的基本額定壽命變為較接近原來的幾倍？
 (A) 1/8 (B) 1/2 (C) 4 (D) 2

- 23 僅受穩定扭矩作用之實心圓形轉軸，當其它條件都不變情況下，將扭矩加大為 8 倍時，則軸徑變更倍率為多少才可達到相同強度需求？
 (A) 8 (B) $\sqrt[3]{2}$ (C) 1/2 (D) 2
- 24 有一兩端由軸承支撐之實心圓柱轉軸，轉軸在軸承跨距間傳遞一穩定扭矩、並承受一固定方向的橫向集中負載，則該轉軸所受應力狀況，下列敘述何者正確？
 (A) 轉軸表面材料會承受隨時間變動之扭轉剪應力
 (B) 轉軸表面材料會承受隨時間變動之彎曲正向應力
 (C) 轉軸表面材料會承受恆定之彎曲正向應力
 (D) 轉軸截面中心處材料會承受橫向剪應力及扭轉剪應力
- 25 在下列 4 種方式中：(1)軸肩及軸環、(2)平鍵、(3)圓螺母、(4)套筒，可用於零件在轉軸上實現「軸向定位」的方式有幾種？
 (A) 1 種 (B) 2 種 (C) 3 種 (D) 4 種
- 26 設計一兩端受到拉力的金屬圓棒焊件，下列何者會讓伸長變形量增加？
 (A) 外力減少 (B) 圓棒直徑減小
 (C) 選用楊氏係數 (Young's Modulus) 較大之材料 (D) 圓棒長度縮短
- 27 有一實心且均質的金屬圓軸，受到一繞著圓軸中心的扭轉力矩 200 N·mm，軸之直徑為 50 mm，則此軸受到的最大剪力為多少？
 (A) 8149 Pa (B) 0.008149 Pa (C) 0.065190 Pa (D) 65190 Pa
- 28 有一拉伸降伏強度 $S_y = 450 \text{ MPa}$ 材料製成之圓形實心轉軸，軸徑 $d = 25 \text{ mm}$ ，傳遞 $P = 15 \text{ kW}$ 功率及轉速 $n = 500 \text{ rpm}$ ，若在不產生塑性變形且不考慮其它因素下，該軸之靜態設計安全因子會落於下列那一個區間？
 (A) 1.0 ~ 2.0 (B) 2.0 ~ 3.0 (C) 3.0 ~ 4.0 (D) 4.0 ~ 5.0
- 29 下列對具滑件的連桿機構之敘述，何者錯誤？
 (A) 偏位滑件曲柄急回機構中，去程與返程之時間比值恆小於 1
 (B) 活塞式引擎為滑件曲柄機構之一種應用
 (C) 單滑件四連桿運動鏈，若取不同桿件為機架，可獲得 4 種倒置機構 (Inversion Mechanisms)
 (D) 歐丹聯軸器 (Oldham Coupling) 為一種雙滑件四連桿機構
- 30 有一平面八連桿機構，其中包含 9 個旋轉對及 1 個滑行對，則該機構的自由度為？
 (A) 3 (B) 2 (C) 1 (D) 0
- 31 若要設計一個僅由旋轉對及滑行對組合構成之平面四連桿機構，並使機構自由度為 1，則可有幾種組合方式？
 (A) 4 種 (B) 5 種 (C) 6 種 (D) 7 種
- 32 下列有關軸與孔的配合，何者為基孔制過盈 (干涉) 配合之公差帶表示方式？
 (A) H7/u6 (B) H8/h7 (C) H7/k6 (D) U7/h6
- 33 有一行星齒輪系統如下圖所示，各齒輪之齒數 Z 如下圖標示，若太陽輪 A 固定、環齒輪 C 輸入 (輸入轉速 20 rpm)、行星臂架 D 輸出，則輸出轉速為多少 (四捨五入至小數第 2 位)？



- (A) 95.0 rpm (B) 75.0 rpm (C) 25.33 rpm (D) 15.79 rpm

- 34 下列關於皮帶 (Belt) 及皮帶輪 (Pulley) 之敘述, 何者錯誤?
- (A) 有摩擦力的皮帶輪會造成轉動皮帶輪兩端的皮帶張力不同
 (B) 一般而言, V 型皮帶較平面皮帶能夠承受更高的負載
 (C) V 型皮帶一定需要接觸到皮帶輪 V 型凹槽的底部才能使用
 (D) 在固定之皮帶拉力與皮帶輪轉速下, 帶動皮帶輪的功率 (Power) 與皮帶輪的半徑呈正相關
- 35 有一緊套在兩個平行軸帶輪上的平皮帶, 當驅動帶輪之轉速 $n = 1500 \text{ rpm}$ 、驅動帶輪直徑 $d = 75 \text{ mm}$ 、傳遞功率 $P = 2 \text{ kW}$, 若已知皮帶預緊力 $f = 180 \text{ N}$, 在不考慮離心效應下, 則皮帶緊邊張力 F 在下列何者區間?
- (A) $50 \text{ N} \sim 100 \text{ N}$ (B) $100 \text{ N} \sim 200 \text{ N}$ (C) $200 \text{ N} \sim 300 \text{ N}$ (D) $300 \text{ N} \sim 400 \text{ N}$
- 36 下圖所示為一對圓柱螺旋齒輪對, 由小齒輪驅動大齒輪 (箭頭表旋轉方向), 其中小齒輪為右旋齒輪、大齒輪為左旋齒輪, 則下列有關小齒輪所受軸向力 F_{a1} 及大齒輪所受軸向力 F_{a2} 之方向, 何者正確?



- (A) F_{a1} 及 F_{a2} 皆向右 (B) F_{a1} 及 F_{a2} 皆向左
 (C) F_{a1} 向右、 F_{a2} 向左 (D) F_{a1} 向左、 F_{a2} 向右
- 37 有一轉軸傳遞扭矩 $T = 920 \text{ N}\cdot\text{m}$, 安裝齒輪處之軸徑 $d = 60 \text{ mm}$ 、採用一平鍵連接, 若鍵寬 $b = 18 \text{ mm}$ 、鍵高 $h = 11 \text{ mm}$, 考慮鍵的材料允許抗壓應力 $S_c = 80 \text{ MPa}$, 則鍵的最小有效長度 L 應在下列那一區間?
- (A) $45 \text{ mm} \leq L \leq 55 \text{ mm}$ (B) $55 \text{ mm} \leq L \leq 65 \text{ mm}$
 (C) $65 \text{ mm} \leq L \leq 75 \text{ mm}$ (D) $75 \text{ mm} \leq L \leq 85 \text{ mm}$
- 38 有關線性運動滾子從動件-凸輪設計, 若滾子半徑為 r 、凸輪輪廓之最小曲率半徑為 R , 則下列敘述何者錯誤?
- (A) 當 $R > r$ 時, 凸輪輪廓為一平滑曲線, 沒有尖點
 (B) 當 $R < r$ 時, 凸輪輪廓曲線發生交叉尖點
 (C) 滾子與凸輪接觸點之法線方向與從動件平移方向之夾角愈大時, 有效做功愈大
 (D) 當凸輪之基圓半徑太小, 會使機構傳動效率太低, 甚至發生自鎖
- 39 在具有一對小、大鏈輪之 (平行軸) 鏈條傳動中, 大鏈輪的齒數不可與小鏈輪相差太多的主要原因為何?
- (A) 鏈條的磨損會越大 (B) 鏈傳動的動載荷與衝擊會越大
 (C) 鏈傳動的噪音會越大 (D) 鏈條磨損後, 越容易發生脫鏈現象
- 40 有關剛性轉子之平衡設計, 下列敘述何者正確?
- (A) 在轉子軸上選定一個平衡面進行增、減質量, 即可達成轉子動平衡
 (B) 轉子之靜平衡, 是對轉子之慣性力矩進行平衡
 (C) 若轉子工作轉速大於第一階臨界轉速, 則此類轉子稱為剛性轉子
 (D) 實務操作上, 滿足動平衡條件的轉子一定也達靜平衡