

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

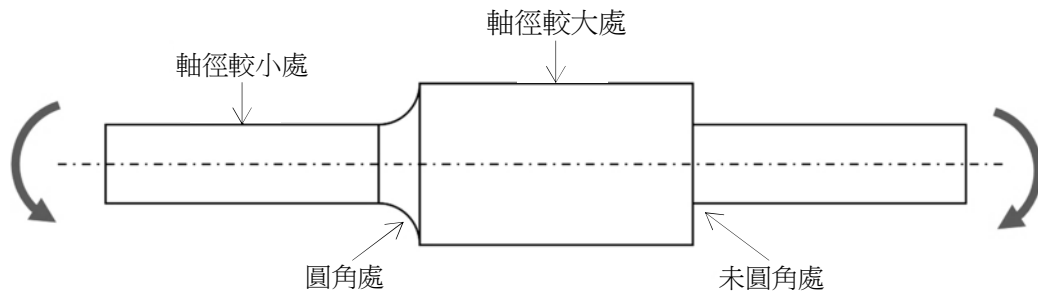
科 目：機械原理大意

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。

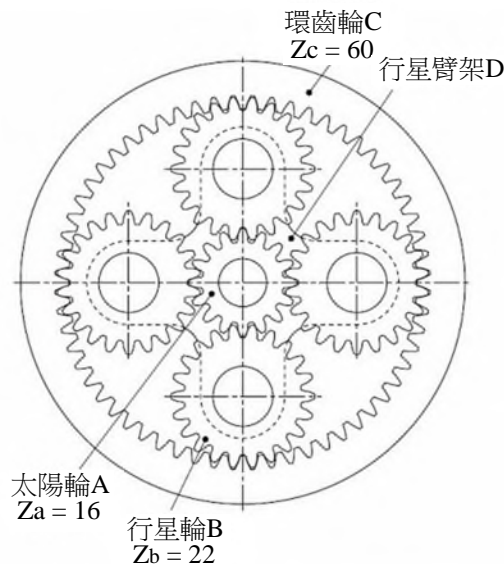
- 1 圖中為一均質金屬材料製造的軸件，在受到圖中示意的彎曲力矩時，何處為應力最大處？



- (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

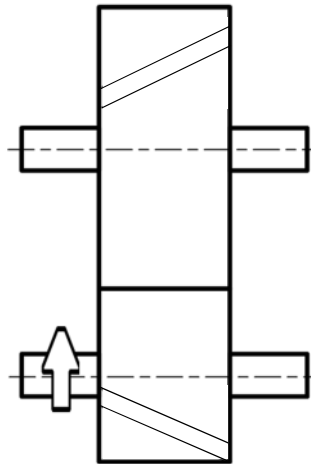
- 9 有一軸頸軸承的容許壓力為 10 MPa，其軸向長度為 25 mm、軸徑為 50 mm，則此軸承設計時能承受多少徑向負荷？
 (A) 12.5 kN (B) 6.25 kN (C) 12.5 N (D) 6.25 N
- 10 下列關於平面應力莫耳圓 (Mohr's Circle) 的敘述，何者錯誤？
 (A) 莫耳圓繪製在二維的坐標系中，橫軸為正向應力，縱軸為剪應力
 (B) 莫耳圓的縱軸方向最高點即為最大正向應力點
 (C) 除非在靜水壓 (Hydrostatic Pressure) 情況下，否則莫耳圓與橫軸坐標系共計有兩個交點
 (D) 透過莫耳圓分析可以計算材料受力的主應力方向
- 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桿件，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 個滑動對，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動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

測驗式試題標準答案

考試名稱：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

類科名稱：機械工程、機檢工程

科目名稱：機械原理大意（試題代號：4906）

單選題數：40題 單選每題配分：2.50分

複選題數： 複選每題配分：

標準答案：

題號	第1題	第2題	第3題	第4題	第5題	第6題	第7題	第8題	第9題	第10題
答案	D	C	A	C	A	D	D	B	A	B

題號	第11題	第12題	第13題	第14題	第15題	第16題	第17題	第18題	第19題	第20題
答案	B	D	B	D	A	B	B	B	A	C

題號	第21題	第22題	第23題	第24題	第25題	第26題	第27題	第28題	第29題	第30題
答案	C	A	D	B	C	B	A	B	A	C

題號	第31題	第32題	第33題	第34題	第35題	第36題	第37題	第38題	第39題	第40題
答案	B	A	D	C	D	D	C	C	D	D

題號	第41題	第42題	第43題	第44題	第45題	第46題	第47題	第48題	第49題	第50題
答案										

題號	第51題	第52題	第53題	第54題	第55題	第56題	第57題	第58題	第59題	第60題
答案										

題號	第61題	第62題	第63題	第64題	第65題	第66題	第67題	第68題	第69題	第70題
答案										

題號	第71題	第72題	第73題	第74題	第75題	第76題	第77題	第78題	第79題	第80題
答案										

題號	第81題	第82題	第83題	第84題	第85題	第86題	第87題	第88題	第89題	第90題
答案										

題號	第91題	第92題	第93題	第94題	第95題	第96題	第97題	第98題	第99題	第100題
答案										

備註：