

105 年度第 1 次機械專業人才認證考試試題

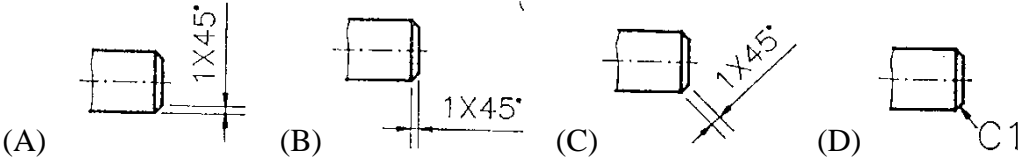
專業等級：初級機械設計工程師


科目：機械元件設計

考試日期：105 年 05 月 22 日 10：45 ~ 12：15

第 1 頁，共 頁

一. 選擇題 35 題 (佔 70%)

- (C) 1. 下列機件何者屬於連接用機件？(A)軸承 (B)齒輪 (C)鍵 (D)彈簧。
- (B) 2. 在一般減速機構中，使用何種可得較大減速比且具方向性(不易逆行)的機構？(A)傘齒輪與蝸桿 (B)蝸輪與蝸桿 (C)皮帶與齒輪 (D)滾子與凸輪。
- (B) 3. 下列何者為去角標註之正確畫法？
- 
- (C) 4. 控制內燃機之進氣閥與排氣閥開關動作之凸輪機構為？(A) 平移凸輪 (B) 圓柱形凸輪 (C) 平板凸輪 (D) 球形凸輪。
- (B) 5. 兩根交叉之傳動軸，可用下列何者來傳動？(A)歐丹聯軸器 (B)萬向聯軸器 (C)凸緣聯軸器 (D)套統連結器。
- (B) 6. 有關“鍵”之敘述，下列何者為非？ (A)方鍵鍵寬與鍵高相等 (B)鞍形鍵適合於重負荷之傳動 (C)無頭斜鍵能承受震動力，不致脫落 (D)半圓鍵有自動對心之優點。
- (D) 7. 國際標準公差符號中的數字，所代表的是 (A)公差帶 (B)公差位置 (C)公差區域 (D)公差等級。
- (B) 8. 下列敘述何者錯誤 (A)不規則曲線之尺度標註常用座標軸線法 (B)狹窄部位之尺度其尺度界線可省略 (C)在半視圖中，省略的一半可不畫尺度界線及箭頭 (D)螺紋去角45度者可省略不標註。
- (B) 9. 一般情況下，表面粗糙度約為幾何公差之(A)10%~15% (B)20%~25% (C)30%~35% (D)40%~45%。

- (D) 10. 專門設計用以承受平行於旋轉軸方向負載之軸承為？ (A)徑向軸承 (B)軸向軸承 (C)萬向軸承 (D)止推軸承。
- (B) 11. 某材料抗拉強度為260MPa，蒲松比為0.29，彈性模數為207GPa，密度為7870kg/m³，降伏強度為130MPa。若以此材料製造一個需能承受100MPa拉應力，而不產生永久變形的機械元件，請問此元件的安全係數為何？(A)0.77 (B)1.3 (C)2.6 (D)2.07。
- (A) 12. 有一螺旋截面之螺旋彈簧，其截面直徑為 d 、彈簧線圈平均半徑為 R ，若以 F 表示彈簧負載之作用力， T 為彈簧線所受扭矩， J 表示截面至彈簧線中心面積慣性矩，則此彈簧所受之總剪應力（扭轉剪應力及截面最大剪應力）為何？
 (A) $\frac{16F(d+3R)}{3\pi d^3}$ (B) $\frac{16F(d+2R)}{3\pi d^3}$ (C) $\frac{4F(d+3R)}{3\pi d^3}$ (D) $\frac{32F(d+3R)}{\pi d^3}$ 。
- (B) 13. 在機械製圖中 “” 符號代表？ (A) 葉片彈簧 (B) 拉伸彈簧 (C) 壓縮彈簧 (D) 渦卷彈簧。
- (C) 14. 一公制螺紋上標註M60×2係表示 (A)節徑60mm，螺距2mm (B)外徑60mm，第二級配合 (C)外徑60mm，螺距2mm (D)節徑60mm，第二級配合。
- (D) 15. 下列敘述何者是錯誤的？(A) 自潤軸承能自行從油溝中補充潤滑油 (B) 止推軸承可承受軸向負載 (C) 使用滾子軸承能承受之負載比滾珠軸承大 (D) 滑動軸承之材料大都使用鑄鐵及鑄鋼。
- (C) 16. 使用萬向接頭連接兩旋轉軸時，常成對使用，其原因為 (A)延長傳動距離 (B)增加主動軸與從動軸轉速比 (C)使主動軸與從動軸轉速相同 (D)減少振動和噪音。
- (A) 17. 下列何種軸承可承受軸向及徑向負載？(A)角接觸式滾珠軸承 (B)單列式滾珠軸承 (C)雙列滾珠軸承 (D)多孔軸承。
- (A) 18. 依照標準公差等級，適用於一般鍛造、鑄造品的公差應選擇(A)級數偏大的 (B)級數偏小的 (C)級數可大可小 (D)不必選擇級數。
- (A) 19. 在彈性限度內，兩彈簧受力、材質均相同，若彈簧指數越大，則變形程度： (A)越容易 (B)越困難 (C)不一定 (D)與彈簧指數無關。
- (C) 20. 下列公差區域的敘述，何者是錯誤的？ (A)在公差圖示法中，表示公差限界的二

直線所包含的區域稱之公差區域 (B)雙向公差的公差區域跨越零線 (C)單向公差的公差區域在零線之外 (D)由兩個配合件的公差區域即可大致判定配合種類。

- (C) 21. 下列哪一種螺紋其傳遞動力之效率最高？ (A) V形螺紋 (B)圓螺紋 (C)方形螺紋 (D)惠氏螺紋。
- (A) 22. 孔件尺寸 20H8，軸件尺寸 20f 8，兩者之配合屬於？ (A)餘隙配合 (B)過渡配合 (C)干涉配合 (D)精密配合。
- (B) 23. 兩個漸開線正齒輪相互嚙合，若其壓力角為 ϕ ，其中一正齒輪之基圓半徑為 r_b ，節圓半徑為 r ，則下列之關係何者正確？
(A) $r_b = r \sin \phi$
(B) $r_b = r \cos \phi$
(C) $r_b = r \tan \phi$
(D) $r = r_b \sin \phi$
- (C) 24. 有關凸緣聯軸器(flange coupling)之使用，下列敘述何者為非？(A)凸緣聯軸器係利用凸緣將軸鎖合。(B)凸緣聯軸器常用於大型軸或是高速精密旋轉軸。(C)凸緣聯軸器在使用上有不必確實調整對心的優點。(D)凸緣聯軸器常在中心部位不接觸，而在外部周圍接觸，以增加摩擦阻力。
- (D) 25. 有一對內接正齒輪，模數為5，環齒輪為主動件，轉速比為4，兩轉軸的中心距離為300mm，試問這對齒輪的齒數應為多少 (A)150、30 (B)180、60 (C)200、50 (D)160、40。
- (A) 26. 有一鋼製之聯軸器用6隻直徑19mm螺栓拴住，於轉速900rpm下，傳送 $P=350\text{kW}$ 之動力，螺栓平均剪應力 2kg/mm^2 ，傳動軸容許剪應力 4.2kg/mm^2 ，試求傳動軸之直徑及螺栓所在位置直徑大小(A) 77.1mm、222mm (B) 52.8mm、222mm (C) 77.1mm、267mm (D) 52.8mm、267mm。
- (C) 27. 下列敘述何者錯誤？ (A)差動螺旋之兩部螺旋，旋向相同，導程不同 (B)複式螺旋之兩部螺旋，旋向不同，導程相同與否不拘 (C)差動螺旋每轉一周，所移動之軸向距離為兩螺旋導程之積 (D)複式螺旋每轉一周，所移動之軸向距離為兩螺旋導程之和。
- (C) 28. 使用剛性套筒聯軸器連接兩軸，將機械固定後，則 (A)兩軸中心線不易對準，軸受額外彎矩 (B)兩軸中心線易對準，軸不受額外彎矩 (C)兩軸中心線易正確對準，軸受額外彎矩 (D)兩軸中心線不易對準，軸不受額外彎矩。

- (D) 29. 請問哪一種齒輪較適合重級負載 (A)外正齒輪 (B)內正齒輪 (C)螺旋齒輪 (D)人字齒輪。
- (D) 30. 有關齒輪的專有名詞下列何者錯誤(A)節面-pitch surface (B)周節-circular pitch (C)背隙-backlash (D)漸開線齒形-conjugate profile。
- (D) 31. 下列敘述何者正確？ (A) 公差等級愈大，表示工件的精度愈高(B) 同一基本尺寸，公差等級愈大，則公差值愈小(C) 同一基本尺寸，公差等級愈小，則公差值愈大 (D)同一公差等級，基本尺寸愈小，則公差值愈小。
- (B) 32. 一滾珠軸承承受3400kg負載，於轉速為33.3rpm，其90%之壽命為500小時，若轉速為1000rpm時，且當此軸承承受負載為4500kg時，其90%軸承壽命為多少小時 ($L/L_{10}=(C/P)^a$) ? (A)3.77 (B)4.77 (C)5.77 (D)6.77。
- (A) 33. 一螺旋壓縮彈簧受360N之負荷，彈簧指數 $C=6$ ，其剪應力為95MPa，剪應力修正係數為 $k_s = 1 + \frac{0.615}{C}$ ，試求彈簧之理論線徑為何?(A)8 (B)4 (C)2 (D)1。
- (C) 34. 某板形凸輪其工作曲線為圓形，則下列敘述何者錯誤？ (A)軸心與工作曲線中心一致時，則從動件不作動 (B)軸心與曲線中心不一致時，則構成偏心凸輪 (C)軸心與曲線中心相距2cm時從動件總昇程為6cm (D)若偏心凸輪轉速為60rpm則從動件每秒週期性作動一次。
- (B) 35. 請問哪一種齒輪組會造成相同軸轉向 (A)外正齒輪 (B)內正齒輪 (C)螺旋齒輪 (D)人字齒輪。

二. 問答題 (佔 30%)：共 2 題，每題 15 分

1. 試舉出利用蝸桿蝸輪傳動之優點。

解答：

1. 可獲得很大之減速比。
2. 傳動噪音小。
3. 傳動干涉情形少。
4. 可傳達既不平行又不相交之動力。

2. 今有一漸開線正齒輪(Involute spur gear)，若欲選用另一齒輪與之嚙合，請問必須滿足什

麼條件？若嚙合齒輪之齒形發生干涉現象，則在設計上應如何解決(至少舉出三點解決方法)？

解答：

一對相互嚙合之齒輪，只要周節(或模數)、壓力角相等，基圓節距必相同，則任何漸開線齒輪均能完全嚙合。

當嚙合齒輪發生干涉現象，則可利用下列方法避免干涉：

- (1) 增加小齒輪齒數，如增加小齒輪直徑或選用較小模數。
- (2) 切除齒形太高部份，如減少齒冠。
- (3) 過切齒腹。
- (4) 增加壓力角。