

國營臺灣鐵路股份有限公司

113年第2次從業人員甄試試題及答案

應試類科：第9階-技術員-機械

測驗節次：第二節

測驗科目：機械設計概要

—作答注意事項—

- ①應考人須按編定座位入座，作答前應先檢查答案卡，入場證號碼、桌角號碼、應試科目是否相符，如有不同應立即請監試人員處理。使用非本人答案卡作答者，不予計分。
- ②測驗期間，嚴禁隨身攜帶及使用行動電話或其他具可傳輸、掃描、交換或儲存資料功能之電子通訊器材或穿戴式裝置(包括但不限於：微型耳機、智慧型手錶、智慧型手環、智慧型眼鏡、電子字典、個人數位助理機、呼叫器等)，並不得置於座位四周或放置於作答區，違者該節以零分計。
- ③答案卡須保持清潔完整，請勿折疊、破壞或塗改入場證號碼及條碼，亦不得書寫與答案無關之任何文字或符號。
- ④本試題本為雙面，總分共100分，答案卡每人一張，不得要求增補。未依規定劃記答案卡，致讀卡機器無法正確判讀時，由應考人自行負責，不得提出異議。
- ⑤試題若有選擇題，限用2B鉛筆作答。請按試題之題號，依序在答案卡上同題號之劃記答案處作答，單選題在ABCD四個選項中選擇一個正確的答案，若有複選題在ABCDE五個選項中選擇所有正確的答案。未劃記者，不予計分。欲更改答案時，請用橡皮擦擦拭乾淨，再行作答，切不可留有黑色殘跡，或將答案卡汙損，也切勿使用修正帶或其他修正液。
- ⑥試題若有手寫題及作文，限用筆尖較粗之黑色或深藍色原子筆或墨水筆，不得使用鉛筆。在答案卡上規定的區域紅色框線內書寫，不得超出框線。修正時只可使用修正帶，不可使用修正液。若因字跡潦草、超出框線、寫到別的題號位置、或修正不清等原因，致評閱人員無法清楚辨識者，應考人責任自負。
- ⑦測驗結束前不得離場，擅自離場者以零分計。考試結束，試題本及答案卡務必繳回，未繳回者以零分計。▲



單選題【四選一，共50題，每題2分，共100分】

- C 1 關於材料受到正向應力時，下列敘述何者錯誤？
(A) 拉伸應力為正值，壓縮應力為負值
(B) 應力大小等於作用力除以截面積
(C) 單位長度的變形量越大，表示材料越堅固
(D) 橫截面積越小，相同外力造成的應力越大
- C 2 有關圓軸扭轉時的變形與內力，下列敘述何者正確？
(A) 剪應力與到圓心的距離無關
(B) 扭轉應力在橫截面上呈均勻分布
(C) 圓軸直徑越大，相同扭矩下的最大剪應力越小
(D) 實心圓軸與空心圓軸的極慣性矩必定相同
- D 3 當材料受到彎曲作用時，下列敘述何者錯誤？
(A) 中性軸上的正應力為零
(B) 中性軸上部的橫截面為壓應力
(C) 中性軸下部的橫截面為拉應力
(D) 整個橫截面的應力都為拉應力
- B 4 內壓薄壁圓筒的應力分析中，下列敘述何者正確？
(A) 徑向應力等於切向應力
(B) 切向應力為 PR/t
(C) 軸向應力為零
(D) 軸向應力大於切向應力
- D 5 卡氏第二定理的應用中，下列何者正確？
(A) 計算節點位移時不需考慮外力作用
(B) 僅適用於簡單樑結構
(C) 不能用於複雜的桁架結構
(D) 可用於計算結構某處的位移
- C 6 關於公差系統中的基本概念，下列敘述何者正確？
(A) 基本尺寸是指零件實際製造完成後的尺寸
(B) 偏差是指最大尺寸和最小尺寸的差值
(C) 公差是指零件製造時允許尺寸有一定差異，即最大尺寸與最小尺寸之差
(D) 基孔制中，以軸徑為基本尺寸，將軸的公差大小與位置固定不變
- D 7 某機械元件承受軸向拉力 P 和扭矩 T ，若該元件的降伏強度為 300 MPa ，安全係數為 2 ，則下列何者為正確的設計準則？
(A) 最大正應力必須小於 150 MPa
(B) Von Mises 應力必須小於 300 MPa
(C) 最大剪應力必須小於 75 MPa
(D) Von Mises 應力必須小於 150 MPa

- D 8 關於蘇德柏安全準則(Soderberg's Criterion)，下列敘述何者錯誤？
(A) 可將變動負荷分為靜態和動態兩部分
(B) 當 $\sigma_r = 0$ 時，為純靜態應力
(C) 當 $\sigma_{av} = 0$ 時，為完全反覆應力
(D) 平均應力 σ_{av} 必須等於交變應力 σ_r 才能應用此準則
- A 9 一個機械元件若同時受到下列應力： $\sigma_{max} = 200\text{MPa}$ ， $\sigma_{min} = 100\text{MPa}$ ，則其平均應力(σ_{av})和交變應力(σ_r)分別為何？
(A) $\sigma_{av} = 150\text{MPa}$ ， $\sigma_r = 50\text{MPa}$ (B) $\sigma_{av} = 100\text{MPa}$ ， $\sigma_r = 200\text{MPa}$
(C) $\sigma_{av} = 50\text{MPa}$ ， $\sigma_r = 150\text{MPa}$ (D) $\sigma_{av} = 200\text{MPa}$ ， $\sigma_r = 100\text{MPa}$
- A 10 在使用最大剪應力理論分析組合應力時， τ_{max} 的公式為何？
(A) $\tau_{max} = \sqrt{[(\sigma_s/2)^2 + \tau_s^2]}$ (B) $\tau_{max} = 0.5S_y$
(C) $\tau_{max} = \sigma M/2$ (D) $\tau_{max} = S_y/FS$
- C 11 有關軸的設計分析，下列敘述何者正確？
(A) 傳動軸一定同時承受彎曲和扭矩負荷 (B) 轉軸一定不能承受軸向負荷
(C) 心軸為短軸且承受彎矩和扭矩負荷 (D) 軸頸僅能用於固定皮帶輪
- D 12 關於軸的臨界轉速，下列敘述何者正確？
(A) 臨界轉速 $f = (1/2\pi)\sqrt{(K/M)}$ ，其中 K 為集中質量
(B) 臨界轉速與橫向自然振動頻率無關
(C) 轉速超過臨界值時，軸必定會斷裂
(D) 軸的實際工作轉速應低於臨界轉速
- A 13 方鍵的規格表示法為：
(A) 寬×高×長×端形 (B) 高×長×寬×端形 (C) 長×高×寬×端形 (D) 寬×長×高×端形
- B 14 關於半圓鍵的特性，下列何者正確？
(A) 鍵寬為軸徑的 $1/3$ (B) $2/3$ 埋於軸座， $1/3$ 嵌於鍵槽
(C) 不適用於中輕級負載情況 (D) 鍵直徑等於軸之直徑
- D 15 關於彈簧的種類與特性，下列敘述何者錯誤？
(A) 螺旋壓縮彈簧為最常用的彈簧，其兩端約有 $3/4$ 圈是平的
(B) 拉伸彈簧每一圈都緊靠在一起，外力消失後會恢復原狀
(C) 扭轉彈簧受力時軸心產生一扭轉力
(D) 螺旋形彈簧不得用於小空間的機件上

- C 16 關於彈簧的串聯與並聯，下列何者正確？
 (A) 串聯彈簧的等值彈簧常數 $k = k_1 + k_2 + k_3$
 (B) 並聯彈簧的總負荷不等於個別負荷之總和
 (C) 串聯等值彈簧常數為 $1/k = 1/k_1 + 1/k_2 + 1/k_3$
 (D) 並聯時所有彈簧的變形量不同
- A 17 關於彈簧的端圈型式，下列敘述何者正確？
 (A) 研磨平端的總圈數為 $N_a + 1$
 (B) 方端的自由長度為 $pN_a + 2d$
 (C) 平端的有效圈數等於總圈數
 (D) 研磨方端的壓實長度為 dN_f
- A 18 螺旋彈簧的總剪應力 τ 計算公式中，包含以下哪些應力？
 (A) 橫向剪應力和扭轉剪應力
 (B) 彎曲應力和壓縮應力
 (C) 軸向應力和扭轉應力
 (D) 直接剪應力和間接剪應力
- D 19 複合板片彈簧的敘述，下列何者錯誤？
 (A) 假設應力均勻時， $\sigma_i = \sigma_g = 6FL/nbh^2$
 (B) 假設應力不均勻時， $\sigma_g = 2\sigma_i/3$
 (C) 複合板片彈簧之內部的摩擦力可提供阻尼
 (D) 複合板片彈簧可承受多方向的負荷
- C 20 關於螺帽鎖緊裝置，下列何者錯誤？
 (A) 開口銷是將螺帽鎖緊後，於螺栓上鑽一孔並插銷防止鬆脫
 (B) 彈簧鎖緊環會增加螺帽的阻力，不致鬆脫
 (C) 上墊鎖圈的 N 形使螺帽可以容易旋轉
 (D) 雙螺帽上方的螺帽通常較下方的螺帽厚
- D 21 下列何者不是預加負荷(預力)對螺栓的影響？
 (A) 增加承受變動負載時的壽命
 (B) 防止因振動而鬆開
 (C) 可使螺紋受力更均勻
 (D) 降低材料的降伏強度
- A 22 一鋼板被四個螺栓固定，若知螺栓群之幾何中心為 O 點，則下列何者正確？
 (A) 反作用力 V 會通過 O 點
 (B) 幾何中心 O 點必須在螺栓排列的正中央
 (C) 扭矩 $T = F \times L$ 與螺栓數量有關
 (D) 各螺栓受力皆須通過 O 點
- C 23 關於螺旋動力傳遞的機械效率 η ，下列何者正確？
 (A) $\eta = \text{輸出功}/\text{輸入功} = EW/EF + EE$
 (B) η 的值可能大於 1
 (C) $\eta = W \times L / (F \times \pi D)$
 (D) 機械效率與摩擦係數無關

- B 24 在機械效率 η 的計算中,下列何者正確?
(A) 多個機械組合時,總機械效率為各效率之和
(B) 摩擦損失為主要的能量消耗來源
(C) 機械效率的值通常大於 1
(D) 總機械利益等於個別機械利益之和
- B 25 關於多孔軸承的特性,下列何者正確?
(A) 體積約 75% 為氣孔
(B) 體積約 25% 為氣孔或氣穴
(C) 孔隙不需填充潤滑油
(D) 適用於高速重負荷場合
- C 26 軸頸軸承的潤滑狀況可分為哪三種?
(A) 乾摩擦、半乾摩擦、濕摩擦
(B) 靜態潤滑、動態潤滑、混合潤滑
(C) 邊界潤滑、液體動力潤滑、混合薄膜潤滑
(D) 固體潤滑、液體潤滑、氣體潤滑
- A 27 下列何者為流體靜壓力軸承的特點?
(A) 將外部加壓之潤滑油引入軸承與軸頸間
(B) 不需要外部油壓系統
(C) 僅適用於低速運轉
(D) 無法防止軸與軸承相對運動
- B 28 自動調心滾珠軸承的主要特點為何?
(A) 不能承受軸向負載
(B) 具有對準誤差自動調心的作用
(C) 僅適用於高速場合
(D) 需要精密安裝
- B 29 關於軸承的配裝,下列敘述何者正確?
(A) 可任意選用安裝工具
(B) 必須符合設計目的以及使用條件
(C) 不需考慮軸承的間隙
(D) 安裝方向不影響性能
- C 30 螺旋齒輪傳動時,下列何者正確?
(A) 無需潤滑裝置
(B) 易於製造
(C) 必須配合使用自動潤滑裝置
(D) 不會產生軸向負載
- D 31 齒輪系傳動中,下列何者為普通輪系(定軸輪系)的特性?
(A) $|e| < 1$ 為減速
(B) $|e| = 1$ 為轉數不變
(C) $|e| > 1$ 為增速
(D) 以上皆正確
- B 32 複式齒輪系的主要優點為何?
(A) 製造簡單
(B) 可獲得較大的減速比
(C) 運轉噪音小
(D) 安裝方便

- C 33 汽車差速器的基本工作原理為何？
(A)使內外輪轉速永遠相同 (B)使內外輪扭力永遠相同
(C)將動力平均分配到左右輪 (D)增加車輛的動力輸出
- D 34 有關皮帶傳動的優點，下列敘述何者錯誤？
(A)可用於兩軸距離較遠之傳動 (B)不需潤滑即可傳動
(C)裝置簡單、成本低 (D)速比始終精確無誤
- C 35 有關皮帶傳動的敘述，下列何者錯誤？
(A)緊邊力大於鬆邊力 (B)皮帶表面應平整光滑
(C)皮帶厚度可隨意變化 (D)皮帶兩端需連接成環
- C 36 鏈條傳動中，當鏈輪齒數很多時，鏈輪周節 P_c 與鏈節長度 P 的關係為何？
(A) $P_c > P$ (B) $P_c < P$ (C) $P_c = P$ (D)無關
- C 37 關於鏈條的組裝，下列何者錯誤？
(A)鏈輪齒數最好為奇數 (B)速比一般在 1:7 以下為適當
(C)鏈條節距須為偶數 (D)低速時可達 1:10 左右
- C 38 關於無聲鏈的特點，下列何者錯誤？
(A)運轉時平穩安靜 (B)適用於較大負荷
(C)需要經常潤滑 (D)壽命較長
- D 39 下列何者不是鏈條傳動的優點？
(A)無滑動現象 (B)結構緊湊 (C)不受溫度影響 (D)需要定期維護
- C 40 關於圓盤離合器，下列敘述何者正確？
(A)均勻磨耗理論僅適用於新的離合器
(B)均勻壓力理論僅適用於已磨耗的離合器
(C)若以扭矩為設計目標，通常基於均勻磨耗理論
(D)均勻壓力理論能提供較大的扭矩容量
- A 41 圓盤制動器的均勻壓力理論中，作用力 F 為何？
(A) $F = \theta P(ro^2 - ri^2)/2$ (B) $F = \theta P(ro - ri)$ (C) $F = \theta P(ro^2 + ri^2)/2$ (D) $F = \theta P(ro + ri)$
- D 42 關於鼓式制動器的敘述，下列何者錯誤？
(A)為機車、汽車常用的制動裝置 (B)需要高強重能力
(C)內部須保持乾燥 (D)不受溫度影響
- D 43 制動器的主要功能為何？
(A)增加動力傳輸 (B)提高運轉速度 (C)降低機械振動 (D)控制或停止運動

- C 44 差動式帶制動器中，當 $(a-b\mu\theta)$ 為負值時，會產生什麼現象？
(A)制動力減小 (B)需要較大操作力 (C)自我鎖定效應 (D)制動效果不穩定
- C 45 制動器散熱不良可能導致何種現象？
(A)制動力增加 (B)操作力減小 (C)制動效果衰退 (D)磨耗量減少
- B 46 關於鉗道有效喉厚 t_e 的計算，下列何者正確？
(A) $t_e = 0.607h$ (B) $t_e = 0.707h$ (C) $t_e = 0.807h$ (D) $t_e = 0.907h$
- B 47 填角鉗道之有效面積 A 計算公式為？
(A) $A = 0.607h \times L$ (B) $A = 0.707h \times L$ (C) $A = 0.807h \times L$ (D) $A = 0.907h \times L$
- C 48 鉗接承受偏心負載時，應如何尋找鉗道幾何中心？
(A)由負載點至鉗道中間 (B)任意點皆可
(C)考慮各鉗道面積與位置加權平均 (D)取鉗道最外緣點
- D 49 下列何者不是平板鉗接的種類？
(A)對頭式鉗接 (B)填角鉗接 (C)搭接鉗接 (D)螺紋鉗接
- A 50 鉗接承受扭轉力矩時，扭轉應力 τ'' 計算公式為？
(A) $\tau'' = Tr/J$ (B) $\tau'' = T/J$ (C) $\tau'' = Mr/J$ (D) $\tau'' = M/J$