

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-電機

測驗節次：第四節

測驗科目：自動控制概要

—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 關於回授(feedback)的敘述，下列何者正確？
(A) 正回授會使系統穩定 (B) 負回授會使系統不穩定
(C) 負回授可降低系統誤差 (D) 回授對系統效能沒有影響
- D 2 下列何者不是控制系統的基本元件？
(A) 控制器(controller) (B) 感測器(sensor)
(C) 比較器(comparator) (D) 記憶體(memory)
- B 3 在轉移函數 $H(j\omega)$ 中， j 代表什麼？
(A) 系統增益 (B) 虛部 (C) 實部 (D) 頻率
- A 4 若輸入 $u(t)$ 為單位步階函數，則其拉氏轉換為何？
(A) $1/s$ (B) s (C) $1/(s+1)$ (D) $s+1$
- C 5 零點(zero)的定義為何？
(A) 分母多項式的根 (B) 系統的初始狀態 (C) 分子多項式的根 (D) 系統的終止狀態
- A 6 對於時間延遲的拉氏轉換性質，下列何者正確？
(A) $L[f(t-a)] = e^{(-as)}F(s)$ (B) $L[f(t-a)] = e^{(as)}F(s)$
(C) $L[f(t-a)] = F(s-a)$ (D) $L[f(t-a)] = F(s+a)$
- A 7 $\sin(\omega t)$ 的拉氏轉換為何？
(A) $\omega/(s^2+\omega^2)$ (B) $s/(s^2+\omega^2)$ (C) $1/(s^2+\omega^2)$ (D) $\omega^2/(s^2+\omega^2)$
- B 8 積分性質 $L[\int f(\tau)d\tau]$ 等於？
(A) $sF(s)$ (B) $F(s)/s$ (C) $F(s)-f(0)/s$ (D) $sF(s)+f(0)$
- A 9 下列何者不是時不變系統的特性？
(A) 系統參數隨時間改變 (B) $H[u(t)]=y(t)$ 且 $H[u(t-\tau)]=y(t-\tau)$
(C) 輸入時間延遲會導致輸出相同延遲 (D) 系統特性與時間無關
- A 10 關於 Jordan 標準型，下列何者錯誤？
(A) Jordan 塊的大小由特徵值的幾何重數決定
(B) 每個 Jordan 塊對應一個特徵值
(C) Jordan 標準型是唯一的
(D) 主對角線上的元素為特徵值

- B 11 設 A 為 n 階方陣，若 $|\lambda I - A| = 0$ 的根均相異，則：
- (A) A 必為對稱矩陣 (B) A 必可對角化
(C) A 的特徵向量必正交 (D) A 的特徵值必為實數
- D 12 關於 MIMO 系統，下列敘述何者錯誤？
- (A) 具有多個輸入和多個輸出
(B) 每個輸入均可能影響所有輸出
(C) 轉移函數矩陣的每個元素都必須是純量
(D) 不能用訊號流程圖表示
- C 13 關於系統的模態分解(Modal Decomposition)，何者錯誤？
- (A) 需要系統矩陣可對角化 (B) 可將耦合的狀態方程式解耦
(C) 對重根特徵值無法使用 (D) 轉換後的新狀態變數相互獨立
- C 14 狀態轉移矩陣 $\varphi(t)$ 的性質，下列何者錯誤？
- (A) $\varphi(0) = I$ (B) $\varphi(t_1)\varphi(t_2) = \varphi(t_1+t_2)$
(C) $|\varphi(t)| = \text{etr}(A)t$ (D) $\varphi(-t) = [\varphi(t)]^{-1}$
- B 15 單位脈衝響應 $h(k)$ 的 Z 轉換 $H(Z)$ 與系統函數的關係為何？
- (A) 互為倒數 (B) 完全相同 (C) 互為微分 (D) 互為積分
- A 16 線性時不變系統 $\dot{x} = Ax + Bu$ 要滿足完全可控制的充分必要條件為何？
- (A) $\text{rank}[B \ AB \ A^2B \ \dots \ A^{n-1}B] = n$ (B) $|sI - A| = 0$
(C) $\text{rank}[C \ CA \ \dots \ CA^{n-1}] = n$ (D) $\text{rank}[B] = n$
- C 17 以下哪一種情況會導致系統不可觀測？
- (A) A 矩陣為對角陣 (B) B 矩陣為零矩陣
(C) C 矩陣的某一行為零向量 (D) 系統是穩定的
- A 18 關於奇異擾控制系統，下列敘述何者正確？
- (A) 觀測器設計與控制器設計可以分開進行
(B) 控制器的增益必須要很大
(C) 系統一定是不穩定的
(D) 無法實現狀態回授
- B 19 關於機械系統中的阻尼器(damper)，下列敘述何者正確？
- (A) 力與位移成正比 (B) 力與速度成正比
(C) 力與加速度成正比 (D) 力與位移成反比
- C 20 在電機系統中，下列何者單位為 N-m？
- (A) 慣量 J (B) 阻尼係數 B (C) 扭力矩 T (D) 彈性係數 k

- C 21 關於克希荷夫電壓定律(KVL)，下列敘述何者正確？
 (A) 電路中流入節點的電流總和為零 (B) 電路中流出節點的電流總和為零
 (C) 閉合迴路中電壓降的代數和為零 (D) 閉合迴路中電流的代數和為零
- A 22 控制系統的時間響應可分為哪兩個部分？
 (A) 瞬態響應和穩態響應 (B) 開環響應和閉環響應
 (C) 線性響應和非線性響應 (D) 輸入響應和輸出響應
- C 23 穩態誤差的定義為何？
 (A) 系統輸入與輸出的初始差值
 (B) 系統輸入與輸出的最大差值
 (C) 系統輸入與輸出在時間趨近無窮大時的差值
 (D) 系統輸入與輸出的平均差值
- C 24 一個系統的位置誤差常數 k_p 為 5，當輸入為單位步階函數時，其穩態誤差為何？
 (A) 0.2 (B) 0.5 (C) 1/6 (D) 0
- C 25 對於 0 型系統而言，輸入為斜坡函數時，其穩態誤差為何？
 (A) 0 (B) 1 (C) ∞ (D) 常數值
- B 26 標準二階系統的特性方程式為何？
 (A) $s^2 + 2\xi\omega_n s + \omega_n$ (B) $s^2 + 2\xi\omega_n s + \omega_n^2$
 (C) $s^2 + \xi\omega_n s + \omega_n^2$ (D) $s^2 + \omega_n s + \omega_n^2$
- C 27 根據模式簡化原則，在 s 平面上極點距離虛軸多遠時可視為不重要極點？
 (A) 3 倍虛部以上 (B) 5 倍虛部以上 (C) 5-10 倍虛部以上 (D) 15 倍虛部以上
- D 28 對於線性系統，BIBO 穩定的充分必要條件是什麼？
 (A) 所有極點在左半平面 (B) 所有極點在右半平面
 (C) 所有零點在左半平面 (D) 脈衝響應的絕對值積分有限
- D 29 羅斯表中若出現一行元素全為零，表示：
 (A) 系統不穩定 (B) 系統穩定
 (C) 系統在臨界穩定狀態 (D) 需要進一步檢驗
- A 30 在羅斯-赫維茲穩定判據中，特性方程式的係數必須滿足什麼條件才可能穩定？
 (A) 所有係數為正 (B) 所有係數為負 (C) 係數交錯正負 (D) 係數和為零
- D 31 對離散系統而言，當 s 平面上的極點位於左半平面時， z 平面上的極點位於：
 (A) 虛軸上 (B) 實軸上 (C) 單位圓外 (D) 單位圓內

- D 32 根軌跡法主要是在研究什麼參數的變化對系統特性的影響？
 (A) 開環零點 (B) 開環極點
 (C) 零極點可以在任意位置 (D) 閉環增益 k
- A 33 在 s 平面上，根軌跡的起點為：
 (A) 系統開環極點 (B) 系統開環零點 (C) 虛軸與實軸交點 (D) 原點
- B 34 關於根軌跡的定義，下列何者正確？
 (A) 根軌跡只能存在於虛軸上
 (B) 根軌跡是系統增益 K 從 0 到 ∞ 時，閉迴路特性方程式根的軌跡
 (C) 根軌跡一定是連續的直線
 (D) 根軌跡不會穿越虛軸
- B 35 在 s 平面加入一個極點時，對根軌跡有何影響？
 (A) 根軌跡向左偏移 (B) 根軌跡向右偏移
 (C) 不影響根軌跡 (D) 只改變根軌跡的起點
- B 36 波德圖中大小圖(magnitude plot)的縱軸單位為何？
 (A) 弧度 (B) 分貝(dB) (C) 赫茲(Hz) (D) 角度(degree)
- B 37 對於二階系統的波德圖，下列何者正確？
 (A) 相位始終保持在 0° (B) 大小圖斜率最大為 -40dB/decade
 (C) 共振峰不會出現在大小圖中 (D) 相位變化與阻尼比無關
- B 38 Type 0 系統的低頻特性為何？
 (A) 大小圖斜率為 -20dB/decade (B) 大小圖斜率為 0dB/decade
 (C) 相位為 -90 度 (D) 相位為 -180 度
- D 39 什麼是極小相位系統？
 (A) 所有零點都在右半平面 (B) 所有極點都在左半平面
 (C) 零極點可以在任意位置 (D) 所有零點都在左半平面
- A 40 關於閉迴路系統的穩定性判別，當 $G(s)H(s)=-1$ 時表示：
 (A) 系統產生振盪 (B) 系統完全穩定 (C) 系統發散 (D) 系統收斂
- A 41 下列何者為增益邊限(G.M.)的定義？
 (A) 相位為 -180° 時的增益值 (B) 增益為 1 時的相位值
 (C) 相位為 0° 時的增益值 (D) 增益為 0dB 時的相位值

- D 42 M 圓在尼可士圖中代表:
 (A) 增益的大小 (B) 相位的變化
 (C) 開環增益 (D) 閉環頻率響應的大小
- D 43 關於尼可士圖，下列敘述何者錯誤？
 (A) M 圓和 N 圓相交於實軸 (B) M 圓半徑與中心點位置有關
 (C) M 圓可用於預測共振峰值 (D) N 圓只能在單位圓內
- A 44 時間延遲系統的特性為:
 (A) 只影響相位特性 (B) 只影響增益特性
 (C) 同時影響相位和增益 (D) 不影響系統響應
- D 45 補償器在控制系統中的主要功能為何？
 (A) 只增加系統增益 (B) 只改善系統穩定性
 (C) 增加系統複雜度 (D) 改善系統性能及穩定性
- B 46 時域響應中，相位領先補償會:
 (A) 增加上升時間 (B) 減小超調量 (C) 增加穩定時間 (D) 降低系統頻寬
- B 47 PID 控制器中，哪個環節可以消除穩態誤差？
 (A) 比例環節 (B) 積分環節 (C) 微分環節 (D) 比例-微分環節
- B 48 極點-零點互消補償的前提條件是:
 (A) 系統必須是非線性的 (B) 系統必須是最小相位系統
 (C) 系統可以不穩定 (D) 系統必須是時變的
- D 49 對非線性系統進行線性化時，通常在何處進行泰勒展開？
 (A) 在任意點 (B) 在原點 (C) 在無窮遠處 (D) 在操作點
- B 50 若一個二階系統的特徵值為一對共軌複數 $s_{1,2} = -\alpha \pm j\omega_0$ ($\alpha > 0$)，則此系統的相平面軌跡為:
 (A) 發散的螺旋形 (B) 收斂的螺旋形 (C) 橢圓形 (D) 直線形