

中國鋼鐵股份有限公司 106 年新進人員甄試試題

甄試職位／類組【代碼】：師級職位／電機【K1002】

專業科目：1.電路學及電子電路 2.電力系統及電機機械 3.控制系統

*請填寫入場通知書編號：_____

注意：①作答前須檢查答案卡、入場通知書號碼、座位標籤號碼、甄試類別是否相符，如有不同應立即請監試人員處理，否則不予計分。

②本試卷一份共 8 頁，測驗題型為【四選一單選選擇題 30 題，每題 1.5 分，複選題 22 題，每題 2.5 分】，限用 2B 鉛筆在「答案卡」上作答，請選出最適當答案，全部答對才給分，答錯不倒扣；未作答者，不予計分。

③請勿於答案卡上書寫姓名、入場通知書號碼或與答案無關之任何文字或符號。

④本項測驗僅得使用簡易型電子計算器(不具任何財務函數、工程函數功能、儲存程式功能)，但不得發出聲響；若應考人於測驗時將不符規定之電子計算器放置於桌面或使用，經勸阻無效，仍執意使用者，該節以零分計；該電子計算器並由監試人員保管至該節測驗結束後歸還。

⑤答案卡務必繳回，未繳回者該科以零分計算。

壹、四選一單選選擇題 30 題 (每題 1.5 分，答錯不倒扣；未作答者，不予計分)

【3】1.電阻 $8\ \Omega$ 與 $4\ \Omega$ 並聯，若電阻 $4\ \Omega$ 消耗功率為 $16\ \text{W}$ ，則電阻 $8\ \Omega$ 的電流為：

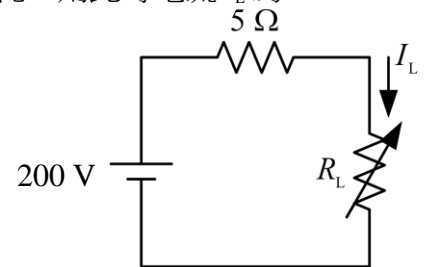
- ① 4 A ② 2 A ③ 1 A ④ 0.5 A

【2】2.戴維寧等效電路的戴維寧等效電壓為 $20\ \text{V}$ ，戴維寧等效電阻為 $2\ \Omega$ 。若轉換為諾頓等效電路，則諾頓等效電流為：

- ① 20 A ② 10 A ③ 5 A ④ 2 A

【2】3.直流電路如【圖 3】所示，調整電阻 R_L ，使得 R_L 獲得最大功率消耗，則此時電流 I_L 為：

- ① 40 A ② 20 A
③ 10 A ④ 5 A



【圖 3】

【2】4.電阻 $10\ \text{k}\Omega$ 與電容為 $200\ \mu\text{F}$ 串聯，此電路時間常數為：

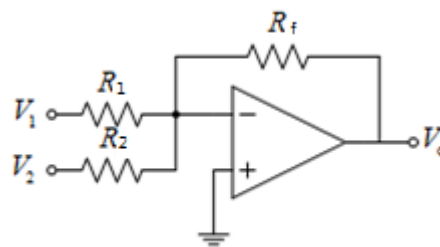
- ① 20 ms ② 2 ms
③ $200\ \mu\text{s}$ ④ $100\ \mu\text{s}$

【3】5.交流電路中，電阻為 $6\ \Omega$ ，電容抗為 $10\ \Omega$ ，電感抗為 $4\ \Omega$ ，則三個元件串聯後的總阻抗為：

- ① $20\ \Omega$ ② $12\ \Omega$ ③ $6\sqrt{2}\ \Omega$ ④ $6\ \Omega$

【3】6.運算放大器的加法器如【圖 6】所示，若運算放大器為理想特性，請問下列何者正確？

- ① $V_o = -\left(\frac{R_1}{R_f}V_1 + \frac{R_2}{R_f}V_2\right)$
② $V_o = \left(\frac{R_f}{R_1}V_1 + \frac{R_f}{R_2}V_2\right)$
③ $V_o = -\left(\frac{R_f}{R_1}V_1 + \frac{R_f}{R_2}V_2\right)$
④ $V_o = \left(\frac{R_1}{R_f}V_1 + \frac{R_2}{R_f}V_2\right)$

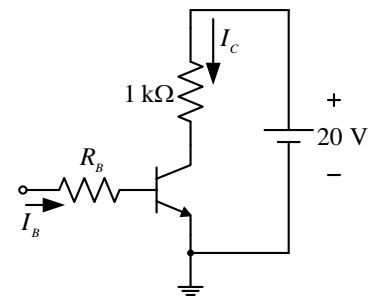


【圖 6】

【3】7.電晶體在作用區的偏壓電路如【圖 7】所示，若電晶體的共射極電流增益 β 為 100，基極電流 I_B 為 100 μA ，則下列何者正確？

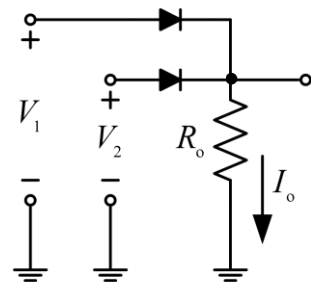
【圖 7】

- ① 集極電流 I_C 為 100 mA
- ② 集極電流 I_C 為 50 mA
- ③ 集極電流 I_C 為 10 mA
- ④ 集極電流 I_C 為 0 mA



【4】8.理想二極體電路如【圖 8】所示，若 $V_1 = 10\text{ V}$ ， $V_2 = 5\text{ V}$ ， $R_o = 10\text{ k}\Omega$ ，則電流 I_o 為：

- ① 15 mA
- ② 10 mA
- ③ 1.5 mA
- ④ 1 mA



【圖 8】

【3】9.在放大器的頻率響應曲線中， f_L 表示增益低頻截止頻率， f_H 表示增益高頻截止頻率，此放大器增益的頻帶寬度 BW 為：

- ① $BW = 2f_H - f_L$
- ② $BW = f_H + f_L$
- ③ $BW = f_H - f_L$
- ④ $BW = f_H - 2f_L$

【3】10. N 通道增強型 MOSFET 的臨界電壓 $V_{th} = 2.5\text{ V}$ ， $K = 0.3\text{ mA/V}^2$ ，若閘-源極電壓 $V_{GS} = 4.5\text{ V}$ ，則汲極電流 I_D 為：

- ① 6 mA
- ② 1.5 mA
- ③ 1.2 mA
- ④ 0.6 mA

【4】11.某三相 Y 接負載經由輸電線連接到匯流排，已知輸電線阻抗為 $1\angle 75^\circ\Omega$ ，若負載之相電壓與相電流分別為 $2000\angle 0^\circ\text{V}$ 與 $100\angle -30^\circ\text{A}$ ，則匯流排的線電壓約為多少伏特？

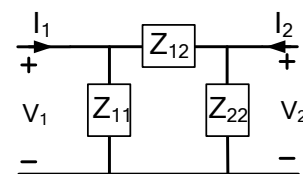
- ① 2,072
- ② 2,385
- ③ 3,255
- ④ 3,589

【3】12.某單相負載之電壓為 $v(t) = 200\cos(377t + 40^\circ)$ 伏特、電流為 $i(t) = 10\cos(377t + 10^\circ)$ 安培，則負載的瞬時功率為多少瓦特？

- ① $1000[\cos(377t + 50^\circ) + \cos(30^\circ)]$
- ② $2000[\cos(377t + 50^\circ) + \cos(30^\circ)]$
- ③ $1000[\cos(754t + 50^\circ) + \cos(30^\circ)]$
- ④ $2000[\cos(754t + 50^\circ) + \cos(30^\circ)]$

【1】13.【圖 13】網路之導納矩陣 $Y_{bus} = \begin{bmatrix} -j0.35 & j0.25 \\ j0.25 & -j0.3 \end{bmatrix}$ ，則阻抗 Z_{12} 為多少歐姆？

- ① j4
- ② j5
- ③ j10
- ④ j20



【圖 13】

- 【3】 14.某負載之三相電流分別為 $I_a=6\angle-60^\circ$ 、 $I_b=0$ 、 $I_c=6\angle60^\circ$ ，則其零序電流 I_a^0 為何？
- ① $1\angle0^\circ$ ② $1\angle30^\circ$ ③ $2\angle0^\circ$ ④ $2\angle45^\circ$
- 【2】 15.某 Y 接平衡負載由正相序的三相平衡電源供電，若負載之線電壓 $V_{ab}=450\angle0^\circ$ 伏特，則相電壓 V_{bn} 為多少伏特？
- ① $260\angle-30^\circ$ ② $260\angle-150^\circ$ ③ $450\angle30^\circ$ ④ $450\angle150^\circ$
- 【3】 16.有關變壓器銅損之敘述，下列何者正確？
- ①與負載電流無關 ②與負載電流成正比
③與負載電流平方成正比 ④與負載電流平方成反比
- 【1】 17.三具匝數比為 10 之單相變壓器，接成三相 Y - Y 接線，若低壓側負載之線電壓為 220 V、消耗功率為 15 kW、功率因數為 0.8，則高壓側線電流為多少安培？
- ① 4.92 ② 8.52 ③ 49.2 ④ 85.2
- 【3】 18.將一部 10 kVA、1000 V/100 V 之雙繞組變壓器連接成 1100 V/1000 V 自耦變壓器，則自耦變壓器的額定容量為多少 kVA？
- ① 11 ② 55 ③ 110 ④ 200
- 【4】 19.一部 2 極三相同步電動機，當電源頻率為 50 Hz 則其轉速為多少？
- ① 1,000 rpm ② 1,500 rpm ③ 2,000 rpm ④ 3,000 rpm
- 【1】 20.某三相、四極、60 Hz 感應電動機，已知滿載時轉差率為 0.025、轉子銅損為 100 W，則滿載時之電磁轉矩約為多少牛頓-米？
- ① 21.2 ② 27.5 ③ 31.8 ④ 150
- 【1】 21.下列何者與系統方塊圖(system block diagram)具有相同的功能？
- ①訊號流程圖(signal-flow graph)
②根軌跡圖(root-locus plot)
③波德圖(Bode plot)
④極點零點分佈圖(pole-zero map)
- 【3】 22.有關線性控制系統 $T(s)$ 為穩定系統之條件，下列何者正確？
- ① $T(s)$ 至少有一個極點(pole)在左半 s 平面(left-half s-plane)
② $T(s)$ 至少有一個零點(zero)在左半 s 平面
③ $T(s)$ 所有的極點皆在左半 s 平面
④ $T(s)$ 所有的零點皆在左半 s 平面

【3】 23. 已知 $G(s)$ 為最小相位系統，若系統根軌跡方程式 $\Delta(s) = 1 + KG(s) = 0, K > 0$ 與虛軸的交點為 $s = j\omega_0$ ，則其所對應的 K 值為下列何者？

- ① $K = G(j\omega_0)$ ② $K = -G(j\omega_0)$ ③ $K = -1/G(j\omega_0)$ ④ $K = 1/G(j\omega_0)$

【4】 24. 下列何者為一階控制系統？

- ① RLC 電子電路
② 彈簧質量及阻尼 (spring-mass-damper) 機械避震系統
③ 直流馬達電流控制系統
④ RC 充電電路

【2】 25. 有關線性控制系統之脈衝響應 (impulse response) $h(t), t > 0$ 與穩定系統 (stable system) 的關係，下列何者正確？

- ① $\int_0^{\infty} h(t) dt = 0$ ② $\lim_{t \rightarrow \infty} h(t) = 0$
③ $\lim_{t \rightarrow \infty} \frac{dh(t)}{dt} = 0$ ④ $\int_0^{\infty} |h(t)| dt = 0$

【1】 26. 由系統方塊圖計算系統輸入輸出轉移函數之常用公式為下列何者？

- ① Mason 增益公式 (Mason gain formula)
② 逆拉氏轉換公式 (inverse Laplace transform formula)
③ 根軌跡增益公式 (root-locus gain formula)
④ 部分分式展開式 (partial fraction expansion)

【4】 27. 已知線性非時變系統 $T(s)$ 為穩定的系統，當輸入訊號為正弦訊號 $u(t) = \sin(\omega t), t > 0$ 時，則其穩態輸出響應 $y_{ss}(t) = \lim_{t \rightarrow \infty} y(t)$ 為下列何者？

- ① $y_{ss}(t) = 0$ ② $y_{ss}(t) = \sin(\omega t)$
③ $y_{ss}(t) = |T(j\omega)| \sin(\omega t - \angle T(j\omega))$ ④ $y_{ss}(t) = |T(j\omega)| \sin(\omega t + \angle T(j\omega))$

【4】 28. 已知系統之根軌跡方程式為 $\Delta(s) = 1 + K \frac{(s-z)}{(s+1)(s+3)} = 0, K > 0$ ，當 z 為下列何值時其 $K > 0$ 之根

軌跡圖具有分離點？

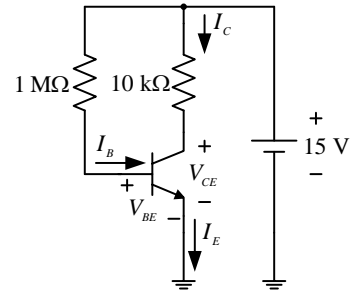
- ① $z = 1$ ② $z = 0$ ③ $z = -2$ ④ $z = -4$

【4】 29. 已知控制系統 $T(s) = \frac{10}{(s+100)(s+10+5j)(s+10-5j)}$ ，則系統阻尼係數 ζ 最接近下列何者？

- ① $\zeta = 1.0$ ② $\zeta = 0.33$ ③ $\zeta = 0.57$ ④ $\zeta = 0.89$

【1,2,3】36.電晶體的偏壓電路如【圖 36】所示，若電晶體的順向電流增益 $\beta = 50$, $V_{BE} = 0.6 \text{ V}$ ，下列哪些正確？

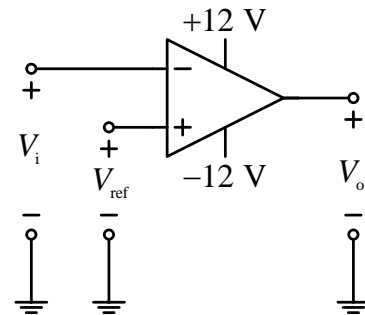
- ① $I_B = 14.4 \mu\text{A}$
- ② $I_C = 0.72 \text{ mA}$
- ③ $V_{CE} = 7.8 \text{ V}$
- ④ $I_E = 10 \text{ mA}$



【圖 36】

【1,2】37.比較器的電路圖如【圖 37】所示，其中 V_{ref} 為參考電壓， V_i 為輸入電壓， V_o 為輸出電壓，供給運算放大器的電源電壓為 $\pm 12 \text{ V}$ ，下列哪些正確？

- ① 當 V_i 大於 V_{ref} ，輸出電壓 V_o 約等於 -12 V
- ② 當 V_i 小於 V_{ref} ，輸出電壓 V_o 約等於 12 V
- ③ 當 V_i 大於 V_{ref} ，輸出電壓 V_o 約等於 12 V
- ④ 當 V_i 小於 V_{ref} ，輸出電壓 V_o 約等於 -12 V



【圖 37】

【3,4】38.有關電晶體放大器的組態，下列哪些正確？

- ① 共射極放大器的信號由基極輸入，由射極輸出
- ② 共基極放大器的信號由基極輸入，由射極輸出
- ③ 共集極放大器的信號由基極輸入，由射極輸出
- ④ 共射極放大器的信號由基極輸入，由集極輸出

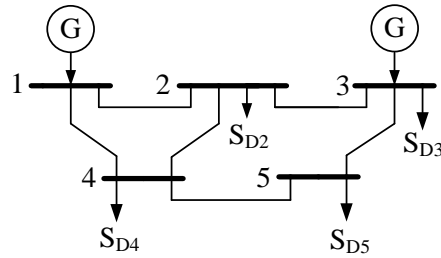
【1,2,3】39.若增加輸電線相間的距離，則下列敘述哪些正確？

- ① 可改善電暈現象
- ② 線路電感增加
- ③ 線路對地電容減小
- ④ 輸電線相間的電場強度增加

【3,4】40.某輸電線的長度 $l=250$ 公里、特性阻抗 $Z_c=406\angle-7^\circ\Omega$ ，傳播常數(propagation constant) $\gamma=0.00203\angle83^\circ$ ， $\text{coshrl}=0.878\angle1.96^\circ$ ， $\text{sinhr}l=0.487\angle83.59^\circ$ ，則下列哪些正確？

- ① 輸電線之 ABCD 參數的 A 為 $0.487\angle83.59^\circ$
- ② 輸電線之 ABCD 參數的 B 為 $0.878\angle1.96^\circ$
- ③ 輸電線之 ABCD 參數的 C 為 $0.0012\angle90.6^\circ$
- ④ 輸電線每公里的阻抗為 $0.824\angle76^\circ$ 歐姆

【1,2】41.某電力系統之單線圖如【圖 41】所示，若選定匯流排 1 為搖擺匯流排(swing bus) 進行電力潮流模擬分析，則下列敘述哪些正確？



【圖 41】

- ①此系統有 3 個負載匯流排
- ②匯流排 1 待求的未知數為實功率與虛功率
- ③匯流排 2 待求的未知數為電壓大小與虛功率
- ④匯流排 3 待求的未知數為電壓相位角與實功率

【1,3】42.某電力系統由發電量最大值均為 600(MW)的兩部發電機併聯運轉，若 A 機之發電量為 P_A (MW)、成本函數為 $C_A=40+8P_A+0.08P_A^2$ (元/小時)，B 機之發電量為 P_B (MW)、成本函數為 $50+10P_B+0.04P_B^2$ (元/小時)，則下列哪些正確？

- ① A 機之增量成本函數為 $IC_A=8+0.16P_A$ (元/MWh)
- ② $P_A=250$ (MW)時 A 機之增量成本為 68 (元/MWh)
- ③系統需量為 1,000 MW，則最佳調度時之 $P_A=400$ (MW)
- ④系統需量為 1,000 MW，則最佳調度時之系統增量成本為 92 (元/MWh)

【1,3】43.某磁路由繞有 300 匝線圈的鐵心所構成，已知鐵心截面積為 2 平方公分，平均磁路長度為 50 公分，線圈電流為 1 安培，鐵心磁通密度為 3×10^{-2} 韋伯/米²，則下列哪些正確？

- ①磁路之磁動勢為 300 安培-匝
- ②鐵心內的磁通為 6×10^{-2} 韋伯
- ③鐵心磁阻為 5×10^7 安培-匝/韋伯
- ④鐵心內的磁場強度為 60 安培-匝/米

【3,4】44.有關磁性材料的渦流損失之敘述，下列哪些正確？

- ①與厚度的平方成反比
- ②與電阻係數的平方成正比
- ③與最大磁通密度平方成正比
- ④與磁通變動時頻率的平方成正比

【1,4】45.某單相理想變壓器的匝數比為 2:1，當高壓側電壓為 240 伏特時，低壓側負載所消耗的功率為 1,152 W、功率因數為 0.8 滯後，則下列哪些正確？

- ①低壓側電壓為 120 伏特
- ②低壓側電流為 16 安培
- ③高壓側電流為 8 安培
- ④負載阻抗為 $8+j6$ 歐姆

【2,4】46.有關同步發電機之敘述，下列哪些正確？

- ① 並聯運轉時容量需相同
- ② 電樞採用分佈繞組目的為減少諧波
- ③ 裝設阻尼繞組之目的為改善功率因數
- ④ 短路比(short-circuit ratio)愈大則電壓調整率愈小

【1,4】47.令 $u(t)$ 及 $y(t)$ 分別為系統之輸入與輸出訊號，下列哪些系統為線性非時變系統(linear time-invariant system)？

- ① $3\ddot{y}(t) + 2\dot{y}(t) + y(t) = 2u(t)$
- ② $3t^2\ddot{y}(t) + 2t\dot{y}(t) + y(t) = u(t)$
- ③ $3\ddot{y}(t) + 2\dot{y}(t) + y(t) = (t - \tau)u(t - \tau), \tau > 0$
- ④ $3\ddot{y}(t) + 2\dot{y}(t) + y(t) = u(t) + u(t - \tau), \tau > 0$

【3,4】48.有關系統輸入輸出轉移函數(system input-output transfer function) $G(s)$ 之敘述，下列哪些正確？

- ① 線性系統的轉移函數 $G(s)$ 等於常數
- ② 線性系統轉移函數 $G(s)$ 等於系統單位步級響應 $y(t)$ 的拉式轉換(Laplace transform)
- ③ 線性系統轉移函數 $G(s)$ 等於系統單位步級響應之微分響應 $\dot{y}(t)$ 的拉式轉換
- ④ 線性系統的頻率響應為 $G(j\omega), 0 \leq \omega < \infty$

【1,2,3,4】49.下列哪些為線性控制系統穩定性(stability)分析的工具？

- ① Routh-Hurwitz 穩定性準則
- ② Nyquist 穩定性準則
- ③ Root-locus 根軌跡圖
- ④ Lyapunov 穩定性定理

【1,4】50.有關非最小相位系統(non-minimum phase system)之單位負回授控制系統的敘述，下列哪些正確？

- ① 回路轉移函數至少有一個零點或極點在右半 s 平面(right-half s -plane)
- ② 回路轉移函數至少有一個零點或極點在 $s = 0$
- ③ 可以使用回路轉移函數波德圖之增益界限及相位界限來分析閉回路系統的穩定性
- ④ 可以使用回路轉移函數 Nyquist 圖及 Nyquist 穩定性準則來分析閉回路系統的穩定性

【2,3】51.有關單位負回授控制系統 system-type 的敘述，下列哪些正確？

- ① 閉回路系統之直流增益與 system-type 無關
- ② 回路轉移函數有一個純積分器，則該系統的 system-type 等於 1
- ③ system-type 等於 1 且為穩定的閉回路系統之步級響應(step response)穩態誤差等於零
- ④ system-type 等於 1 且為穩定的閉回路系統之正弦波響應(sinusoidal response)穩態誤差等於零

【1,2】52.已知直流馬達速度控制系統之開回路轉移函數為 $G(s) = \frac{K}{(s+a)(s+b)}$, $a, b, K > 0$ ，則將其串接下列哪些型式的控制器可使得單位負回授控制系統之斜坡響應(ramp response)的穩態誤差為常數？

- ① PID 控制器
- ② PI 控制器
- ③ PD 控制器
- ④ P 控制器