

中央造幣廠115年新進人員甄試試題

甄試類科：機械技術員

測驗科目：008 專業科目二-電工機械概要

—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、應試科目等是否相符，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，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禁止隨身攜帶或放置於作答區，請務必將行動電話關機，並將行動電話、鐘錶之鬧鈴及整點報時功能關閉，測驗中聲響者該節以零分計。
- 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最早離場及繳卷時間為各節測驗結束前10分鐘，期間應考人若擅自離場，該節以零分計。各節試題卷一律收回，應考人於各節離場前須同時繳回試題卷及答案卡(卷)，違者該節以零分計。繳卷時，應經監試人員驗收完成始得離場。

第一部分：單選題【四選一，共20題，每題1分，共20分】

1. 變壓器鐵心採用薄矽鋼片疊壓而成，主要目的為減少下列何種損耗？
(A) 銅損
(B) 渦流損
(C) 磁滯損
(D) 漂移損
2. 變壓器進行短路試驗時，主要用來測量下列何者？
(A) 磁滯損
(B) 渦流損
(C) 滿載銅損與等效阻抗
(D) 激磁電流
3. 理想變壓器的一次側與二次側，下列何種物理量保持不變？
(A) 電壓
(B) 電流
(C) 視在功率 (VA)
(D) 匝數
4. 當變壓器運轉於最高效率點時，其鐵損 (P_i) 與銅損 (P_c) 之關係為何？
(A) $P_i > P_c$
(B) $P_i = P_c$
(C) $P_i < P_c$
(D) $P_i = 2 P_c$
5. 兩台變壓器並聯運轉時，各變壓器所負擔的負載容量與其等效阻抗成何種關係？
(A) 正比
(B) 平方正比
(C) 反比
(D) 無關
6. 三相變壓器接成 V-V 接線時，其輸出總容量為兩台單相變壓器容量和的幾倍？
(A) 1.0
(B) 0.866
(C) 0.577
(D) 0.707
7. 直流電機中，換向器 (Commutator) 配合電刷的主要作用為何？
(A) 產生主磁場
(B) 進行交流與直流之轉換
(C) 減少鐵損
(D) 增加轉速

8. 直流電機之中間極（換向極）主要用來改善下列何者？
(A) 輸出電壓
(B) 換向現象
(C) 轉速穩定度
(D) 電樞電阻
9. 直流分激電動機若場繞組突然斷路，且無保護裝置時，轉速將會？
(A) 急遽下降
(B) 急遽上升
(C) 保持不變
(D) 立即反轉
10. 交流三相感應電動機旋轉磁場的轉速稱為？
(A) 轉子轉速
(B) 同步轉速
(C) 額定轉速
(D) 臨界轉速
11. 三相感應電動機的轉差率（Slip, s ）在額定正常運轉時，數值通常介於？
(A) 0.01 ~ 0.05
(B) 0.1 ~ 0.3
(C) 0.5 ~ 0.8
(D) 1.0 ~ 1.5
12. 三相感應電動機轉子感應電勢之頻率 f_r 與電源頻率 f 及轉差率 s 的關係為？
(A) $f_r = f / s$
(B) $f_r = s \cdot f$
(C) $f_r = (1-s) f$
(D) $f_r = f$
13. 三相感應電動機採用 Y- Δ 起動時，其起動線電流為直接起動（全壓起動）的幾倍？
(A) 1/2
(B) 1/3
(C) $1/\sqrt{3}$
(D) 3 倍
14. 分相式單相感應電動機之離心開關，通常在轉速達到額定轉速約多少時切斷起動繞組？
(A) 25%
(B) 50%
(C) 75%
(D) 100%

15. 當純電感負載接至交流同步發電機時，電樞反應對主磁場產生何種作用？
(A) 交磁作用
(B) 直軸去磁作用
(C) 直軸加磁作用
(D) 無任何作用
16. 同步電動機在過勵磁（Over-excitation）狀態下運轉時，其功率因數呈何種性質？
(A) 滯後（Lagging）
(B) 超前（Leading）
(C) 等於 0
(D) 視負載而定
17. 未加負載專門用於調整電網功率因數的過勵磁同步電動機，稱為？
(A) 步進馬達
(B) 同步調相機
(C) 伺服馬達
(D) 測速發電機
18. 無刷直流馬達（BLDC）通常利用下列何種感測器來偵測轉子永磁體的位置？
(A) 光電編碼器
(B) 霍爾感測器
(C) 熱敏電阻
(D) 電壓互感器
19. 直流發電機的電壓調整率（VR）定義公式中，分母通常為？
(A) 無載電壓
(B) 滿載端電壓
(C) 短路電壓
(D) 臨界電壓
20. 下列何種電機結構不具有換向器與電刷？
(A) 直流分激發電機
(B) 鼠籠式三相感應電動機
(C) 直流串激電動機
(D) 萬能電動機（Universal Motor）

第二部分：單選題【四選一，共22題，每題2分，共44分】

21. 某變壓器開路試驗測得鐵損為 200 W，全載短路試驗測得銅損為 800 W，則在半載（50% 負載）時的總損耗為多少瓦特？
(A) 400 W
(B) 600 W
(C) 1000 W
(D) 200 W

22. 直流分激發電機端電壓為 200 V，場繞組電阻為 $100\ \Omega$ ，電樞電阻為 $0.1\ \Omega$ 。當負載電流為 50 A 時，電樞感應電勢 E_a 為多少伏特？
(A) 200 V
(B) 205 V
(C) 205.2 V
(D) 194.8 V
23. 一台 4 極交流同步發電機，若要產生 50 Hz 的交流電源，其轉速應控制在多少 rpm？
(A) 1500 rpm
(B) 1800 rpm
(C) 3000 rpm
(D) 3600 rpm
24. 三相變壓器接成 Y- Δ 連接，若一次側線電壓為 11 kV，匝數比 (一相匝數比 N_1/N_2) 為 10，則二次側線電壓為多少伏特？
(A) 1100 V
(B) 635 V
(C) 1905 V
(D) 110 V
25. 一台 8 極、60 Hz 的三相感應電動機，轉子轉速為 855 rpm，則其轉差率 s 為何？
(A) 0.02
(B) 0.05
(C) 0.08
(D) 0.10
26. 一台 3 相、4 極、60 Hz 感應電動機，輸入功率為 20 kW，定子銅損與鐵損共計 1 kW，轉差率 $s = 0.05$ ，求轉子銅損為多少？
(A) 0.95 kW
(B) 1.0 kW
(C) 0.05 kW
(D) 19 kW
27. 一台直流複激發電機，積複激連接，在滿載時的端電壓與無載電壓相等，這種發電機稱為？
(A) 過複激發電機
(B) 平複激發電機
(C) 欠複激發電機
(D) 差複激發電機
28. 直流量測中，若直流電動機的磁通量降低 10%，而電樞電流保持不變，則其電磁轉矩 T 將變為原來的多少？
(A) 1.1 倍
(B) 0.9 倍
(C) 0.81 倍
(D) 保持不變

29. 同步發電機在無載狀態下，開路特性曲線（OCC）在高勵磁電流時呈彎曲現象，主要原因為何？
- (A) 電樞反應
 - (B) 鐵心磁飽和
 - (C) 渦流損增加
 - (D) 溫升過高
30. 若將同步電動機的 V 形曲線（V-curve）畫出，其橫軸與縱軸分別代表何者？
- (A) 橫軸：電樞電流，縱軸：場電流
 - (B) 橫軸：場電流，縱軸：電樞電流
 - (C) 橫軸：轉速，縱軸：轉矩
 - (D) 橫軸：電壓，縱軸：功率因數
31. 單相變壓器二次側短路，一次側加壓使二次側達到額定電流，此時一次側輸入的功率主要代表？
- (A) 全載鐵損
 - (B) 全載銅損
 - (C) 無載損耗
 - (D) 介質損耗
32. 一台 6 極三相感應電動機，電源頻率 60 Hz，滿載轉速 1160 rpm，則轉子相對於旋轉磁場的轉速（轉差轉速）為多少 rpm？
- (A) 1200 rpm
 - (B) 40 rpm
 - (C) 1160 rpm
 - (D) 60 rpm
33. 三相感應電動機的最大轉矩（ T_{max} ）與轉子電阻 R_2 的關係為何？
- (A) T_{max} 與 R_2 成正比
 - (B) T_{max} 與 R_2 成反比
 - (C) T_{max} 的大小與 R_2 無關，但發生最大轉矩時的轉差率 s_m 與 R_2 成正比
 - (D) T_{max} 與 R_2 平方成正比
34. 一台三相同步發電機，無載端電壓為 250 V，滿載端電壓為 200 V，則其電壓調整率（VR）為多少？
- (A) 20%
 - (B) 25%
 - (C) 10%
 - (D) 12.5%
35. 若僅增加其中一台並聯同步發電機的激磁電流，將主要改變該機的？
- (A) 有效功率 P 輸出
 - (B) 無效功率 Q 輸出
 - (C) 轉速
 - (D) 系統頻率

36. 直流電機電樞繞組若採「波繞 (Wave Winding)」，其平行路徑數 a 為？
(A) $a = 2$
(B) $a = P$
(C) $a = 2P$
(D) $a = 4$
37. 一台 200 V 直流分激電動機，電樞電阻 0.2Ω ，若直接全壓起動，起動瞬間 ($E_a = 0$) 的電樞起動電流為多少？
(A) 1000 A
(B) 100 A
(C) 50 A
(D) 200 A
38. 變壓器在進行三相連接時，何種連接方式可以消除三次諧波電壓？
(A) Y-Y 接法無中性點接地
(B) 具有 Δ 接線迴路 (如 Y- Δ 或 Δ - Δ)
(C) V-V 接線
(D) 開放 Δ 接線
39. 單相感應電動機中，「電容起動電容運轉型」與「電容起動型」相比，其優勢為？
(A) 起動轉矩小
(B) 運轉時功率因數與效率較高、噪音較小
(C) 結構更簡單
(D) 成本更低廉
40. 步進馬達的步距角為 1.8 度，若要使馬達旋轉一圈 (360 度)，需要輸入多少個脈波 (Pulses)？
(A) 100
(B) 200
(C) 360
(D) 400
41. 電力電子開關元件 IGBT (絕緣閘雙極電晶體) 結合了下列哪兩種元件的優點？
(A) BJT 的高電流傳導與 MOSFET 的高輸入阻抗驅動
(B) 二極體與 SCR
(C) TRIAC 與 BJT
(D) MOSFET 與 GTO
42. 一台 10 kVA、2000 V / 200 V 單相變壓器，改接成 2000 V / 2200 V 的自耦變壓器，其可提供的最大容量為多少？
(A) 10 kVA
(B) 110 kVA
(C) 100 kVA
(D) 20 kVA

第三部分：複選題【每題有5個選項，其中至少有2個是正確答案，複選題各題之選項獨立判定，全部答對者，得該題全部分數；答錯 k 個選項者，得該題 $(5-2k)/5$ 之題分；所有選項均未作答或答錯多於二個選項（不含二個）者，該題以零分計算】【五選多，共18題，每題2分，共36分】

43. 下列關於變壓器損耗與效率的敘述，哪些正確？
(A) 鐵損主要包含磁滯損與渦流損
(B) 銅損隨負載電流的平方成正比
(C) 變壓器滿載時的效率必定為最高
(D) 當變壓器之固定損（鐵損）等於可變損（銅損）時效率最高
(E) 變壓器無載時銅損極小，主要損耗為鐵損
44. 下列關於三相感應電動機起動方法的敘述，哪些正確？
(A) Y- Δ 起動法適用於正常運轉為 Δ 連接的電動機
(B) Y- Δ 起動時的起動轉矩為直接起動的 $1/3$
(C) 繞線型轉子可經由外接變阻器增加起動轉矩並降低起動電流
(D) 直接起動（全壓起動）適合大容量電動機，起動電流非常小
(E) 採用自耦變壓器降壓起動可降低起動電流
45. 下列哪些電機屬於無刷結構（無機械式換向器與電刷）？
(A) 鼠籠式三相感應電動機
(B) 永磁同步電動機（PMSM）
(C) 直流分激電動機
(D) 步進馬達
(E) 開關磁阻馬達（SRM）
46. 下列關於直流發電機分類與特性的敘述，哪些正確？
(A) 分激發電機屬於自勵發電機的一種
(B) 串激發電機在無載時端電壓接近零（僅剩磁電壓）
(C) 他勵發電機的場電流與端電壓無直接關聯
(D) 差複激發電機常用於負載變動大且需要恆定電壓的場合
(E) 積複激發電機在滿載時端電壓可能高於無載電壓
47. 下列哪些方法可用於控制三相鼠籠式感應電動機的轉速？
(A) 變頻控制（VFD）
(B) 變極控制（改變定子極數）
(C) 轉子迴路串接外加電阻
(D) 調整定子供給電壓
(E) 改變電源相序（實現反轉）

48. 下列哪些屬於直流電機電樞反應造成的負面影響？
- (A) 物理中性面發生偏轉
 - (B) 磁場發生去磁作用，使主磁通減少
 - (C) 換向元件切割磁場產生電磁火花
 - (D) 使電機轉速保持恆定
 - (E) 電磁轉矩出現不勻稱或波動
49. 下列關於電機材料的敘述，哪些正確？
- (A) 矽鋼片加入矽元素可提高電阻率，降低渦流損
 - (B) 變壓器鐵心採用薄片疊壓可減少磁滯損
 - (C) 軟磁材料具有高磁導率與窄磁滯曲線，適合做電機鐵心
 - (D) 永磁材料具有高剩磁與高矯頑力，適合做永磁馬達轉子
 - (E) 絕緣材料的耐熱等級（A, E, B, F, H 級）決定電機最高允許溫升
50. 下列哪些屬於單相感應電動機常見的起動類型？
- (A) 分相起動型（Split-phase）
 - (B) 電容起動型（Capacitor-start）
 - (C) 遮極型（Shaded-pole）
 - (D) 雙籠型（Double-cage）
 - (E) 永久分相電容型（PSCR）
51. 下列哪些因素會導致直流發電機的端電壓隨負載電流增加而下降？
- (A) 電樞繞組電阻壓降 ($I_a R_a$)
 - (B) 電樞反應去磁作用
 - (C) 電刷接觸電阻壓降
 - (D) 場繞組電阻壓降（分激場電流減少）
 - (E) 原動機轉速隨負載增加而微幅下降
52. 下列哪些是鼠籠式感應電動機相較於繞線型感應電動機的優點？
- (A) 結構簡單堅固
 - (B) 價格較低廉
 - (C) 維護保養容易（無電刷與集電環）
 - (D) 起動轉矩可透過轉子串接電阻任意調整
 - (E) 運轉可靠度較高
53. 下列哪些方法可用於改變三相感應電動機的旋轉方向？
- (A) 將電源三相線路中的任意兩相對調
 - (B) 將定子繞組的 Y 接改為 Δ 接
 - (C) 將電源電壓頻率提高一倍
 - (D) 對調 U、V 兩相電源線
 - (E) 將旋轉磁場的方向反向

54. 下列哪些方法可用於改變直流分激電動機的旋轉方向？
- (A) 對調電樞繞組的兩端接線
 - (B) 對調場繞組的兩端接線
 - (C) 同時對調電樞繞組與場繞組的接線
 - (D) 將外加直流電源極性正負對調
 - (E) 改變輸入直流電源壓降的大小
55. 下列關於直流發電機分類中「複激發電機」的敘述，哪些正確？
- (A) 同時具有分激場繞組與串激場繞組
 - (B) 長分激接法是將分激場繞組並聯於電樞與串激場繞組串聯後的兩端
 - (C) 積複激發電機的串激磁場與分激磁場方向相同
 - (D) 差複激發電機常用於焊接發電機
 - (E) 短分激接法是將分激場繞組直接並聯於電樞兩端
56. 三相感應電動機運轉時，其損耗主要包含哪些？
- (A) 定子銅損與鐵損
 - (B) 轉子銅損
 - (C) 機械風阻與摩擦損
 - (D) 漂移負載損 (Stray Load Loss)
 - (E) 轉子鐵損 (正常運轉時極小)
57. 下列關於特殊電機的敘述，哪些正確？
- (A) 伺服馬達要求具有低轉動慣量與快速響應能力
 - (B) 步進馬達具有累積角度誤差的缺點
 - (C) 無刷直流馬達 (BLDC) 採用電子換向取代傳統機械換向器
 - (D) 超音波馬達利用壓電材料的超音波振動驅動轉子
 - (E) 線性電動機 (Linear Motor) 可直接產生直線運動
58. 下列關於變頻器 (Inverter) 結構與功能的敘述，哪些正確？
- (A) 整流段 (Rectifier) 將交流電源轉為直流電源
 - (B) 中間直流鏈 (DC Link) 包含濾波電容
 - (C) 逆變段 (Inverter) 利用 PWM 技術將直流轉為可變頻率交流
 - (D) 變頻器無法改變馬達的旋轉方向
 - (E) 採用 V/f 恆定控制可在額定轉速以下保持近乎恆定的轉矩能力
59. 三相同步發電機投入電網並聯時，若「相位不一致」強行併聯，可能造成哪些後果？
- (A) 產生巨大的衝擊電流
 - (B) 產生強烈的電磁機械衝擊轉矩
 - (C) 跳脫保護斷路器
 - (D) 對電機軸承與繞組造成結構性損壞
 - (E) 使機組發生嚴重震盪甚至失步

60. 關於無刷直流馬達 (BLDC) 與永磁同步馬達 (PMSM) 的比較，哪些正確？
- (A) BLDC 反電勢通常為梯形波，PMSM 反電勢為正弦波
 - (B) BLDC 通常採用方波電流驅動，PMSM 採用正弦波電流 (FOC) 驅動
 - (C) PMSM 的轉矩脈動通常比 BLDC 更小、更平滑
 - (D) BLDC 與 PMSM 均不需要永磁轉子
 - (E) 兩者轉子均含有永磁體且無傳統電刷構造