

# 106 年 四技二專

統一入學測驗

## 電機類專業科目(二) — 電工機械

(本試題答案係依據統一入學測驗中心於106年5月8日公布之標準答案)

### ◊ 試題分析 ◊

#### 一、命題焦點：

##### 電工機械：

試題在直流電機的部分較有變化度，而其他單元大部分為考古題，試題整體而言偏簡單具有鑑別度，若能細心解題必得高分！

#### 二、配分比例表：

電工機械	題數	電工機械	題數
1. 概論	2	10. 三相感應電動機構造及原理	1
2. 直流電機原理與構造	1	11. 三相感應電動機的特性	2
3. 直流電機之一般性質	1	12. 三相感應電動機的相關控制及試驗	0
4. 直流發電機	2	13. 單相感應電動機	1
5. 直流電動機	2	14. 同步發電機的原理、構造及分類	0
6. 變壓器的原理與構造	1	15. 同步發電機之特性	3
7. 變壓器的試驗與效率	0	16. 同步發電機之並聯運用	0
8. 變壓器的連接與並聯運用	0	17. 同步電動機	2
9. 特殊變壓器	1	18. 特殊電機	1
合 計		20	

## 電機類專業科目(二)—電工機械：

- \_\_\_\_\_ 1. 一環狀鐵心之導磁係數為  $0.025\text{H/m}$ ，有效截面積為  $0.4\text{m}^2$ ，當鐵心上繞一 50 匝的線圈並以 10A 電流激磁，在鐵心未飽和情況下可使該磁路產生 10 韋伯的磁通量，則磁路平均長度約為何？ (A)0.5m (B)0.4m (C)0.3m (D)0.2m。 概論
- \_\_\_\_\_ 2. 有一個 10 匝線圈之繞組在一部 2 極的直流電機磁場中以定速旋轉，若電機的主磁極之極掌 (pole shoe) 為平面，且每匝可感應出 E 伏特的電動勢，當繞組兩端之感應電動勢為  $8.66E$  伏特，則在此位置時線圈繞組之有效導體運動方向和磁場方向間之可能夾角為何？ (A) $0^\circ$  (B) $30^\circ$  (C) $60^\circ$  (D) $90^\circ$ 。 概論
- \_\_\_\_\_ 3. 下列關於直流發電機之特性曲線的敘述，何者正確？  
 (A)磁化曲線描述滿載時電樞電流和電樞感應電動勢間之關係  
 (B)外部特性曲線描述輸出端電壓和負載電流間之關係  
 (C)內部特性曲線描述激磁電流和電樞感應電動勢間之關係  
 (D)電樞特性曲線描述負載電流和電樞電流間之關係。 直流發電機
- \_\_\_\_\_ 4. 一部 4 極 16kW、電樞電流為 80A、電樞總導體數 400 根，採雙分 (duplex) 後退式波繞之直流發電機，接上負載後所產生的電樞反應使磁中性面向前移  $18^\circ$  機械角，則電樞反應之總去磁安匝數約為何？ (A)1200 安匝 (B)1600 安匝 (C)2000 安匝 (D)2400 安匝。 直流電機之一般性質
- \_\_\_\_\_ 5. 一部 4 極直流發電機，電樞總導體數為 800 根，每極磁通量為 0.1 韋伯，電樞轉速為 600rpm，若發電機要產生 400V 的感應電動勢，則可選擇下列何種繞線方式？ (A)雙層雙分前進疊繞 (B)單層單分後退疊繞 (C)雙層單分前進波繞 (D)單層雙分後退波繞。 直流電機原理與構造
- \_\_\_\_\_ 6. G1、G2 兩部短並聯複激式直流發電機並聯運轉供電 20kW 至負載，並加均壓線以避免負載分擔不均而燒毀發電機，若負載電壓為 200V，兩機電樞電阻皆為  $0.1\Omega$ ，而 G1 及 G2 的串激場繞組電阻分別為  $0.34\Omega$  及  $0.46\Omega$ ，若分激場繞組電阻和均壓線電阻忽略不計，則在正常運轉下，均壓線上的電流大小為何？ (A)5A (B)7.5A (C)10A (D)12.5A。 直流發電機

A

1.(A) 2.(C) 3.(B) 4.(B) 5.(A) 6.(B)

7. 一部 120V 分激式直流電動機，電樞電阻為  $0.2\Omega$ ，額定電樞電流和轉速分別為 25A 和 1200rpm，若要維持輸出馬力不變，利用磁場控速法將轉速提升為 1500rpm，則磁通需如何調變？ (A)約增加 10% (B)約減少 20% (C)約增加 18% (D)約減少 10%。 **直流電動機**
8. 一部 150V 之串激式直流電動機，電樞電阻和串激場電阻分別為  $0.2\Omega$  和  $0.1\Omega$ ，滿載電樞電流和轉速分別為 50A 和 1000rpm，若要維持輸出轉矩不變，利用電樞電阻控速法將轉速控制為滿載轉速之 0.8 倍，則應如何調控？  
(A)串聯  $0.25\Omega$  的電阻於電樞繞組迴路  
(B)串聯  $0.38\Omega$  的電阻於電樞繞組迴路  
(C)串聯  $0.54\Omega$  的電阻於電樞繞組迴路  
(D)串聯  $0.75\Omega$  的電阻於電樞繞組迴路。 **直流電動機**
9. 一部 600V/200V 之變壓器，當二次側繞組匝數增加 20%，且此修改後的變壓器之二次側輸出電壓仍維持 200V，則一次側輸入電壓應為何？ (A)500V (B)550V (C)700V (D)750V。 **變壓器的原理與構造**
10. 由一部 5kVA、240V/480V 的單相變壓器連接而成之 240V/720V 的自耦變壓器，若負載電壓為 720V，當供給 80%負載且功率因數為 0.8 落後時，則輸出功率約為何？ (A)1.8kW (B)2.8kW (C)3.8kW (D)4.8kW。 **特殊變壓器**
11. 若三相感應電動機發生轉子轉速等於同步速率時，則下列敘述何者正確？ (A)產生最大轉矩 (B)轉子導體產生最大電流 (C)轉子導體感應最大電動勢 (D)轉子導體無法感應電動勢。 **三相感應電動機構造及原理**
12. 一部三相 6 極繞線式感應電動機，接於 60Hz 電源，設轉子繞組每相電阻為  $2\Omega$ ，滿載轉速為 1140rpm，若轉子繞組每相外加  $6\Omega$  電阻，則在相同電源電壓及相同滿載轉矩下，其轉子繞組的電流頻率為何？ (A)0.2Hz (B)1.2Hz (C)6Hz (D)12Hz。 **三相感應電動機的特性**
13. 在額定電壓與額定頻率供電下，三相感應電動機之無載起動電流 ( $I_{SN}$ ) 與滿載起動電流 ( $I_{SF}$ ) 之大小關係為何？ (A) $I_{SN} < I_{SF}$  (B) $I_{SN} = I_{SF}$  (C) $I_{SN} > I_{SF}$  (D)不一定。 **三相感應電動機的特性**

**A**

7.(B) 8.(C) 9.(A) 10.(D) 11.(D) 12.(D) 13.(B)

- \_\_\_ 14. 一部 4 極、60Hz、1725rpm 的單相感應電動機，若其轉子與順轉向旋轉磁場的轉差率及逆轉向旋轉磁場的轉差率分別為  $s_1$  及  $s_2$ ，則  $s_1+s_2$  等於多少？ (A)0 (B)0.5 (C)1 (D)2。 單相感應電動機
- \_\_\_ 15. 某三相同步發電機之輸出功率為 2kW，由轉速為 3600rpm 之原動機帶動，若損失不計，則原動機約須提供多少轉矩？ (A)0.09 牛頓·米 (B)0.56 牛頓·米 (C)3.63 牛頓·米 (D)5.31 牛頓·米。 同步發電機之特性
- \_\_\_ 16. 交流同步發電機之無載試驗是為了測量： (A)外部特性曲線 (B)短路特性曲線 (C)開路特性曲線 (D)絕緣電阻。 同步發電機之特性
- \_\_\_ 17. 某同步發電機供給落後功因之負載，當負載增加時，若要維持負載端電壓不變，則應如何調整激磁電流？ (A)調整激磁電流為零 (B)減少激磁電流 (C)增加激磁電流 (D)激磁電流維持不變。 同步發電機之特性
- \_\_\_ 18. 當三相同步電動機的激磁電流增加後，對穩態轉速之影響為何？ (A)增加 (B)減少 (C)不變 (D)先增加後減少。 同步電動機
- \_\_\_ 19. 關於同步電動機轉子繞組的激磁，下列何者會讓同步電動機呈現為電容性負載？ (A)過激磁 (B)正常激磁 (C)欠激磁 (D)無激磁。 同步電動機
- \_\_\_ 20. 下列關於直流無刷電動機之敘述，何者錯誤？ (A)利用電晶體作繞組電流的換向 (B)可以避免發生換向火花的問題 (C)轉子以永久磁鐵構成 (D)常用電阻元件感測磁場位置。 特殊電機

**A**

14.(D) 15.(D) 16.(C) 17.(C) 18.(C) 19.(A) 20.(D)



休息一下！看我一眼，茅塞頓開

解 析

### 電機類專業科目(二)－電工機械

1.  $F = N \times I = \phi \times R \Rightarrow 50 \times 10 = 10 \times \frac{L}{0.025 \times 0.4} \Rightarrow L = 0.5\text{m}$ 。
4.  $F_D = \frac{Z}{2} \times \frac{I_a}{a} \times \frac{2P\alpha}{360} = \frac{400}{2} \times \frac{80}{4} \times \frac{2 \times 4 \times 18}{360} = 1600\text{AT}$  (波繞  $a = 2m = 2 \times 2 = 4$ )。
5.  $E_g = \frac{PZ}{60a} \times \phi \times n \Rightarrow 400 = \frac{4 \times 800}{60 \times a} \times 0.1 \times 600 \Rightarrow a = 8$ ，  
雙分疊繞  $a = mp = 2 \times 4 = 8$ ，故選(A)。
6.  $I_L = \frac{P_o}{V_t} = \frac{20\text{k}}{200} = 100\text{A}$   
 $I_{G2-G1} = 100 \times \frac{0.46}{0.34+0.46} - 100 \times \frac{0.1}{0.1+0.1} = 7.5\text{A}$  (由 G2 流向 G1 的直流電)。
7. 保持反電勢與電樞電流相同，則輸出功率不變為定馬力  
 $P = \omega \times T \Rightarrow \frac{1200}{60} \times 2\pi \times K \times \phi \times 25 = \frac{1500}{60} \times 2\pi \times K \times \phi' \times 25$   
 $\frac{\phi'}{\phi} = 80\% \Rightarrow$  因此需減少磁通量 20%。
8.  $T = K \times \phi \times I_a$  (串激式電動機，若維持輸出轉矩不變，則電樞電流  $I_a$  為定值，磁通量  $\phi$  亦為定值)  
 $E_g = K \times \phi \times n \Rightarrow \frac{150 - 50 \times (0.1 + 0.2)}{150 - 50 \times (0.1 + 0.2 + R)} = \frac{K \times \phi \times 1000}{K \times \phi \times 800} \Rightarrow R = 0.54\Omega$ 。
9.  $\frac{V_1}{V_2} = \frac{N_1}{N_2} \Rightarrow \frac{V_1}{200} = \frac{600}{200 \times 1.2} \Rightarrow V_1 = 500\text{V}$ 。
10.  $S_{\text{自}} = 5\text{kVA} \times \left(1 + \frac{240}{480}\right) = 7.5\text{kVA}$ ； $P_o = 7.5\text{kVA} \times 0.8 \times 0.8 = 4.8\text{kW}$ 。
11. 轉子轉速等於同步轉速， $S = 0$ ，代入  $E_{2r} = \frac{E_1}{a} \times S = 0\text{V}$ 。
12.  $\frac{2}{0.05} = \frac{2+6}{S'} \Rightarrow S' = 0.2$   
 $f_2 = S' \times f_1 = 0.2 \times 60 = 12\text{Hz}$ 。
14. 順向轉差率為  $S$  而逆向轉差率為  $2 - S$ ；兩者之和為 2。
15.  $T_o = \frac{60}{2\pi} \times \frac{P_o}{n} \cong 9.55 \times \frac{P_o}{n} = 9.55 \times \frac{2000}{3600} \cong 5.31\text{N} \cdot \text{m}$ 。



龍騰文化

輕鬆學習·快樂成長

有著作權

侵害必究

l u n g t e n g

您的指正 我們衷心感謝

若您對書籍的內容、編排、印刷……

有任何意見或訂索書歡迎您撥 **02-22982933**

或 **E-mail : service@lungteng.com.tw**

將有專人為您服務

圖書編號 / 3589-X

執行編輯 / 湯雅惠

法律顧問 / 北辰著作權事務所蕭雄淋律師

出版者 / 龍騰文化事業股份有限公司

台北總公司 / 248 新北市五股區五權七路 1 號

電話 / (02)2298-2933 FAX : (02)2298-9766

台中分公司 / 407 台中市西屯區環河路 86 號

電話 / (04)2251-7278 FAX : (04)2254-1128

高雄分公司 / 813 高雄市左營區重信路 272 號

電話 / (07)346-3799 FAX : (07)345-9676

網址 / <http://www.lungteng.com.tw>

郵撥帳號 / 1129537-1 龍騰文化事業股份有限公司

◎若發現本書有缺頁、倒裝、整頁漏印、嚴重污損等情形，請將書包妥寄回，本公司將迅速為您更換。



龍騰文化