



CH5

單相感應電動機之原理

5-1 單相感應電動機之原理

隨堂練習解答

課本 P105

- (C) 1. 單相感應電動機之定子繞組接入單相交流電時，在氣隙所形成之磁場可視為下列何者？
(A)單旋轉磁場 (B)單固定磁場 (C)雙旋轉磁場 (D)雙固定磁場。
- (D) 2. 單相感應電動機其定子線圈中，若通以正弦電流時，將產生大小相等，方向相反之兩旋轉磁場，設轉子對於正轉旋轉磁場之轉差率為 S ，則其對於反轉旋轉磁場之轉差率為 (A) S (B) $1-S$ (C) $1+S$ (D) $2-S$ 。

隨堂練習解答

課本 P108

- (B) 1. 實習過程中拆解一部單相感應電動機，觀察定子上的起動繞組與運轉繞組的裝置位置，發現彼此間隔 45 度機械角，則該機定子磁極數為何？
(A)2 極 (B)4 極 (C)6 極 (D)8 極。

● 解 $\text{電工度} = \frac{P}{2} \times \text{機械度}$

單相感應電動機，起動繞組與運轉繞組相差 90 度電工度

$$90 = \frac{P}{2} \times 45, P = 4$$

- (D) 2. 下列有關單相感應電動機之敘述，何者正確？
(A)只有運轉繞組時也能起動，但轉矩較小
(B)將電源之兩線對調，即可逆轉
(C)將起動繞組與運轉繞組之兩接線端同時對調，即可逆轉
(D)將起動繞組或運轉繞組之接線端對調，即可逆轉。

5-2 單相感應電動機之構造及分類

隨堂練習解答

課本 P111

- (C) 1. 下列何者電機，必須藉由輔助電路幫忙，才能起動運轉？
(A)直流分激電動機 (B)三相感應電動機
(C)單相感應電動機 (D)直流永磁式電動機。
- (B) 2. 單相感應電動機之離心開關，大約於同步轉速的多少百分比時動作將起動繞組切離？ (A)95 % (B)75 % (C)60 % (D)50 %。
- (B) 3. 單相蔽極式電動機的蔽極線圈其作用是
(A)減少起動電流 (B)幫助起動 (C)提高效率 (D)提高功率因數。

5-3 單相感應電動機之起動、特性及用途

隨堂練習解答

課本 P113

- (B) 1. 爲了讓單相分相式感應電動機能夠順利起動，有關主繞組(運轉繞組)的電路設計特性，下列何者正確？
(A)低電阻、低電感 (B)低電阻、高電感
(C)高電阻、低電感 (D)高電阻、高電感。
解 感應電動機主繞組位於槽的內層，線徑粗、低電阻及高電感
- (B) 2. 下列有關單相分相式感應電動機之敘述，何者錯誤？
(A)起動繞組與運轉繞組在空間上互成 90 度電機角
(B)起動繞組電流相位較運轉繞組落後
(C)起動完畢，離心開關將起動繞組切離電路
(D)將起動繞組或運轉繞組之接線對調，即可逆轉。
解 運轉繞組低電阻，高電感，電流相位落後電壓較大
起動繞組高電阻，低電感，電流相位落後電壓較小
因此起動繞組電流相位較運轉繞組超前

隨堂練習解答

課本 P116

(B) 1. 實習課程中，要裝配單相電容器起動式感應電動機，有關電容器的接線方式，下列何者正確？

- (A)電容器與運轉繞組串聯 (B)電容器與起動繞組串聯
(C)電容器與運轉繞組並聯 (D)將電容器與電源兩端並聯。

解 電容起動式感應電動機之電容器先與起動繞組串聯後，再跟運轉繞組及電源並聯

(A) 2. 如要使單相電容器式感應電動機之旋轉方向逆轉，可選用何種方法？

- (A)運轉繞組兩端的接線維持不變，起動繞組兩端的接線相互對調
(B)運轉繞組兩端的接線相互對調，而且起動組兩端的接線也要相互對調
(C)運轉繞組與起動繞組的接線不變，由電源線兩端接線相互對調反接
(D)僅調換電容器兩端的接線即可。

隨堂練習解答

課本 P118

(C) 1. 單相永久電容器式電動機，其電容器和電動機之接線為

- (A)與運轉繞組串聯且起動後仍接通 (B)與運轉繞組串聯但起動後切斷
(C)與輔助繞組串聯且起動後仍接通 (D)與輔助繞組串聯但起動後切斷。

解 單相永久電容器式電動機沒有離心開關，因此電容器始終與輔助繞組串聯後，再跟運轉繞組及電源並聯

(D) 2. 如圖所示是工場常使用的吸排兩用通風扇，其正反轉之切換原理是利用？

- (A)將電源兩端反接 (B)變換齒輪組合
(C)將起動繞組兩端對調 (D)切換電容器之接線位置。



圖片來源：太星電工

隨堂練習解答

課本 P120

- (D) 1. 要設計一部雙值電容器式感應電動機，所選用的運轉電容器 C_r 及起動電容器 C_s 型式，下列何者正確？
- (A) C_r 採用低容量的交流電解質電容器
 (B) C_s 採用低容量的交流電解質電容器
 (C) C_r 採用高容量的交流電解質電容器
 (D) C_s 採用高容量的交流電解質電容器。
- 解** C_r 為運轉電容器，採用低容量的交流浸油紙質電容器
 C_s 為起動電容器，採用高容量的交流電解質電容器

隨堂練習解答

課本 P121

- (B) 1. 蔽極式單相感應電動機中，有關蔽極線圈的功能為何？
 (A)減少起動電流 (B)幫助起動 (C)提高效率 (D)提高功率因數。
- (C) 2. 有關蔽極式電動機旋轉方向之判斷依據，下列何者正確？
 (A)由電源接線方式決定 (B)由磁極蔽極處至未蔽極處 (C)由磁極未蔽極處往蔽極處 (D)由定子線圈繞置方式決定。

5-4 單相感應電動機之速率控制

隨堂練習解答

課本 P124

- (B) 1. 一般家用風扇，通常係採下列何種方法調整速率？
 (A)改變電源頻率 (B)行駛繞組串接調速線圈
 (C)使用閘流體無段調速 (D)改變磁極數。
- (B) 2. 洗衣機馬達由 4 極變成 8 極其轉速 (A)加倍 (B)減半 (C)不變 (D)停止。
解 轉子轉速 $n_r = (1-S)n_s = (1-S)\frac{120f}{P}$ ，極數 P 加倍，轉速 n_r 減半
- (A) 3. 利用 TRIAC 所控制的電動機調速電路中，觸發角愈小，則電動機
 (A)轉速愈高 (B)轉速愈低 (C)轉速不變 (D)消耗功率愈低。
解 TRIAC 觸發角愈小，導通角愈大，轉速愈高

自我評量解答

課本 P125

一、選擇題

- 5-1 (C) 1. 有一部 110 V、50 Hz、1/4 hp 的 4 極單相感應電動機，滿載時測得轉子轉速 1350 rpm，則正轉旋轉磁場與反轉旋轉磁場的轉差率分別為

(A) 1.9, 0.1 (B) 1.9, -0.1 (C) 0.1, 1.9 (D) 0.1, -1.9。

解 $n_s = \frac{120 \times 50}{4} = 1500 \text{ rpm}$ ，正轉旋轉磁場轉差率

$$S_1 = \frac{n_s - n_r}{n_s} = \frac{1500 - 1350}{1500} = 0.1$$

$$\text{反轉旋轉磁場轉差率 } S_2 = \frac{n_s - n_r}{n_s} = \frac{1500 - (-1350)}{1500} = 1.9 (= 2 - S_1)$$

- (A) 2. 下列何者無法自行起動？

(A) 單繞組單相感應電動機 (B) 單相電容器式電動機
(C) 蔽極式感應電動機 (D) 三相感應電動機。

解 單繞組單相感應變動機產生交變磁場，無法產生轉矩

- 5-3 (B) 3. 分相式單相感應電動機的定子繞組可以分為主繞組與起動繞組，請問下列敘述何者錯誤？

(A) 主繞組線徑粗、匝數多 (B) 起動繞組線徑細、匝數多
(C) 主繞組電阻值低、電感抗值大 (D) 起動繞組電阻值大、電感抗值低。

解 起動繞組：細且少匝，電阻值大、電感抗值低，置於定子槽外層

- (D) 4. 有關分相式感應電動機的敘述，下列何者錯誤？

(A) 起動繞組使用線徑較細的銅線，置於定子線槽的外層
(B) 運轉繞組使用線徑較粗的銅線，置於定子線槽的內層
(C) 起動繞組與運轉繞組互隔 90°電機角
(D) 離心開關與運轉繞組串聯後再跟起動繞組並聯。

解 離心開關與起動繞組串聯後再跟運轉繞組並聯

- (C) 5. 分相式單相感應電動機的運轉繞組電流相量為 $\bar{I}_m$ ，起動繞組電流相量為 $\bar{I}_a$ ，電源電壓相量為 $\bar{V}$ ，則下列敘述何者正確？

(A) $\bar{I}_a$ 超前 $\bar{I}_m$ 約 90° (B) $\bar{I}_a$ 超前 $\bar{V}$
(C) $\bar{I}_a$ 落後 $\bar{V}$ (D) $\bar{I}_m$ 超前 $\bar{I}_a$ 約 90°。

解 三者相量關係為 $\bar{I}_m$ 落後 $\bar{I}_a$ 落後 $\bar{V}$

- (A) 6. 有一單相感應電動機之定子資料為 4 極 24 槽，若繞組採用分佈式，且主繞組由第 3 槽開始繞製，為獲得真正 90° 相位差，則起動繞組應由下列何槽開始繞製？ (A)第 6 槽 (B)第 7 槽 (C)第 8 槽 (D)第 9 槽。

●解 4 極電機總電機角 $\theta_{eT} = 4 \times 180^\circ = 720^\circ$ ，每一槽佔 $720^\circ / 24 = 30^\circ$ ，為獲得真正 90° 相位差，需要間隔 3 槽，因此起動繞組由第 $3 + 3 = 6$ 槽開始繞製

- (B) 7. 單相感應電動機使用之離心開關接點，在起動瞬間與達到同步轉速 75 % 後，接點情形變化為何？

(A)打開、閉合 (B)閉合、打開 (C)維持打開 (D)維持閉合。

●解 單相感應電動機之離心開關，在起動時接點接通，使起動線圈通電，大約在於同步轉速 75 % 時動作而將起動線圈切離，以提高運轉效率

- (D) 8. 關於電容器式感應電動機的電容器，下列敘述何者正確？

(A)應串聯於電源側 (B)應串聯於主繞組
(C)應並聯於電源側 (D)應串聯於輔助繞組。

●解 單相電容式感應電動機之電容器串聯於輔助繞組上，藉由電容器將輔助繞組電流進相，使電動機得以起動

- (C) 9. 電容器運轉式單相感應電動機之起動轉矩通常較分相式電動機為小，其原因為

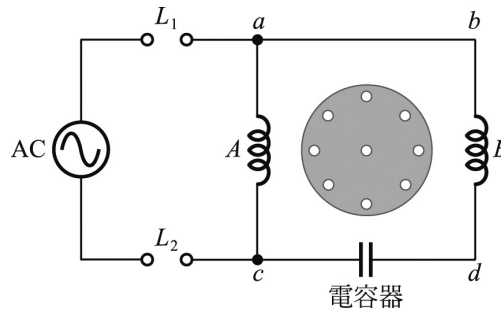
(A)串聯電容器使電抗增大，相位落後
(B)因電容器之損失使轉矩降低
(C)就起動之需求而言，串聯電容器之容量偏小
(D)就起動之需求而言，串聯電容器之容量偏大。

- (D) 10. 如要使單相電容器運轉式感應電動機之旋轉方向逆轉，下列何者錯誤？

(A)運轉繞組兩端的接線維持不變，輔助繞組兩端的接線相互對調
(B)輔助繞組兩端的接線維持不變，運轉繞組兩端的接線相互對調
(C)繞組接線維持不變，切換電容器的裝置位置
(D)繞組接線維持不變，將兩條電源線位置對調。

●解 電源線位置對調，轉向不變

- (B) 11. 如圖(1)為永久電容器式單相感應電動機，若 L_1 與 a 點相接且 L_2 與 c 點相連接時，電動機為正轉；若要使其反轉，則下列作法何者正確？
 (A)把電容器反接 (B)把 L_1 接到 a 且 L_2 接到 d
 (C)把 L_1 接到 c 且 L_2 接到 a (D)把 L_1 接到 a 且 L_2 接到 b 。



圖(1)

解 L_1 與 a 點相接且 L_2 與 c 點相連接時，電容器與繞組 B 串聯，繞組 B 電流相位超前。

若將把 L_1 接到 a 且 L_2 接到 d ，電容器改與繞組 A 串聯，由於相位改變，電動機反轉

- (A) 12. 雙值電容式感應電動機起動完畢後，離心開關將哪個元件切離電路？
 (A)起動電容器 (B)運轉電容器 (C)輔助繞組 (D)運轉繞組。
解 離心開關與起動電容器串聯，起動完畢後將其切離，電動機改以永久電容式持續運轉
- (B) 13. 蔽極式馬達中蔽極部份之磁通較主磁通
 (A)超前 (B)落後 (C)同相 (D)無關。
解 蔽極式電動機之蔽極磁通較主磁通落後，因此轉向由未蔽極至被蔽極
- (C) 14. 家庭用電冰箱的壓縮機，通常採用何種電動機？
 (A)蔽極式電動機 (B)分相式感應電動機
 (C)電容起動式感應電動機 (D)三相繞線式感應電動機。
- (D) 15. 下列何種電動機構造簡單、價格低，常被用於小型吹風機等家用電器？
 (A)分相式感應電動機 (B)電容起動式感應電動機
 (C)雙值電容器式感應電動機 (D)蔽極式感應電動機。
解 蔽極式感應電動機構造簡單，常用於小型吹風機

5-4 (B) 16. 單相感應電動機運轉時，如欲增加轉速，可選用下列何種方法？

- (A)減少電源頻率 (B)增加電源頻率
(C)減少電源電壓 (D)增加電動機極數。

●解 感應電動機轉子轉速 $n_r = (1 - S)n_s = (1 - S)\frac{120f}{P}$ ，如欲增加轉速，可增加電源頻率 f 或減少電動機極數 P

(A) 17. 若交流電動機的轉速由變頻器來作控制，則電動機轉速與變頻器輸出頻率的關係為何？ (A)正比 (B)反比 (C)平方反比 (D)無關。

●解 由於同步轉速 $n_s = \frac{120 \times f}{P}$ ，藉由變頻器改變輸出頻率 f ，電動機的轉速成正比改變

(A) 18. 下列何者能將直流電轉換成可變頻率之交流電？

- (A)變流器 (B)變壓器 (C)整流器 (D)濾波器。

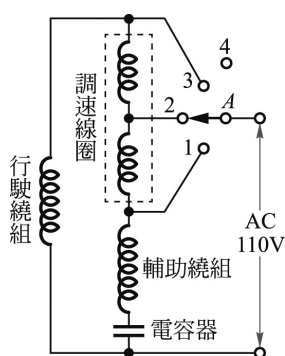
(B) 19. 單相分相式感應電動機無法自行起動，但用手轉動轉軸後可使其正常運轉，此現象最可能之故障原因為

- (A)沒有電源 (B)離心開關接點故障
(C)行駛繞組斷路 (D)行駛繞組短路。

●解 無法起動但是可以運轉，表示起動繞組沒有功能，可能是起動繞組斷路或是離心開關接點故障並沒有跳回導通狀態

(A) 20. 如圖(2)為電扇調速電路，下列敘述何者正確？

- (A)3 為高速，2 為中速，1 為低速 (B)1 為高速，2 為中速，3 為低速
(C)2 為高速，3 為中速，1 為低速 (D)2 為高速，1 為中速，3 為低速。



圖(2)

●解 開關切於3號位置時，行駛繞組獲得額定電壓，轉速最高

(D) 21. 下列有關單相感應電動機之敘述，何者錯誤？

- (A)電容起動式常用於起動轉矩大之場合
- (B)永久電容器式電動機適用在低噪音處所
- (C)雙值電容器式電動機用於高轉矩與高功因之場合
- (D)蔽極電動機之構造簡單，效率高。

解 蔽極電動機之構造簡單，效率低

(B) 22. 相同容量之單相感應電動機與三相感應電動機比較何者正確？

- (A)單相感應電動機之體積較小且成本較低
- (B)單相感應電動機之效率與功因較差
- (C)三相感應電動機起動轉矩為零，無法起動，單相感應電動機則可以自行起動
- (D)三相感應電動機產生位置不變，大小隨時間改變的旋轉磁場，單相應電動機產生大小不變，位置隨時間改變的交變磁場。

解 單相感應電動機相對而言構造複雜，因此體積較大，效率與功因較差，其產生的位置不變，大小隨時間改變的交變磁場，因此無法自行起動。三相感應電動機產生大小不變，位置隨時間改變的旋轉磁場可以自行起動

二、問答與計算題

1. 敘述單相感應電動機之種類與特性。

解 單相感應電動機依據其起動方法可分為：

- (一)分相式電動機：定子鐵心內繞有起動繞組與運轉繞組，兩繞組使用的導線線徑與匝數都不同。由於兩者阻抗值不同，單相電源經兩繞組後即分裂為不平衡之兩相電流，產生不平衡旋轉磁場，使轉子感應電流產生轉矩而開始旋轉。
- (二)電容器式電動機：為了提升分相式電動機的性能，電容器式電動機除了定子內有起動繞組與運轉繞組，還會加裝 1 到 2 個交流電容器或搭配離心開關，又分成下列三種型式：
 - 1. 電容器起動式電動機。
 - 2. 電容器運轉式電動機，或稱為永久電容器式電動機。
 - 3. 雙值電容器式電動機。
- (三)蔽極式電動機：定子鐵心內只安裝一組線圈，但在鐵心兩側分別套上蔽極線圈或是銅環，藉以產生移動磁場，幫助轉子起動。

2. 分相式電動機的定子線槽內裝有兩組繞組，其特性與位置分別為何？

● 解 分相式電動機的定子線槽內裝有兩組繞組，彼此互隔 90° 電機角，其中：

1. 運轉繞組：或稱為行駛繞組或主繞組。繞組用較粗的導線、較多的匝數，置在槽的底層，因此電阻較低而電感抗較高。
2. 起動繞組：或稱為輔助繞組。繞組用較細的導線、較少的匝數，裝置在槽的上層靠近空氣隙，因此電阻較高而電感抗較低。

3. 電容器式電動機所使用的交流電容器有哪些類型，其特性分別為何？

● 解 電容器式電動機常用的交流電容器有兩種類型：

1. 乾式電解電容器：體積小、容量大、價格低，適合間歇使用之場所。
2. 油浸式電容器：體積大、容量小、價格較高，適合長時間使用之場所。

4. 敘述單相感應電動機之速率控制方法有哪些？

● 解 感應電動機轉子轉速 $n_r = (1 - S)n_s = (1 - S)\frac{120f}{P}$ ，由於單相感應電動機都採用鼠籠式轉子，無法透過改變轉子電阻來控制轉速，因此只能由定子繞組著手，藉由改變電源頻率 f 、定子磁極數目 P 以及電源電壓等方式進行

5. 一部 $1/4$ hp、110 V、60 Hz 電容起動式單相感應電動機，其主繞組及輔助繞組分別為主繞組 $\vec{Z}_m = 10 + j6\Omega$ ；輔助繞組 $\vec{Z}_a = 35 + j8\Omega$ ，起動時主繞組之電流與輔助繞組電流相差為 90° ，試求起動用電容器之電容值。

● 解 起動繞組所需之電容抗為：
$$X_c = X_s + \frac{R_a \times R_m}{X_m} = 8 + \frac{35 \times 10}{6} = 66.3\Omega$$

$$\text{起動電容器電容量 } C = \frac{1}{2\pi f X_c} = \frac{1}{2\pi \times 60 \times 66.3} = 40\mu\text{F}$$

鍛鍊本解答－嚴選精華

- 5-1 1. 單相繞組外加單相電源後，產生位置 交替變化 而大小 隨時間變化 的脈動磁場，因此只有一個繞組的單相感應電動機 無法 自行起動，必須藉由外力或其他繞組輔助。
2. 單相感應電動機內之磁場變化可以分解為兩個大小 相等、速度 相同 但旋轉方向 相反 的磁場。若轉子轉速為 n_r ，對正轉之旋轉磁場而言，轉差率為 S ，而對於反轉之旋轉磁場而言，轉差率為 $2-S$ 。
- 5-2 3. 單相感應電動機定子鐵心槽內分別繞製運轉繞組(主繞組)與起動繞組(輔助繞組)，兩繞組空間上相差 90° 電機角，其中：
- (1) 運轉繞組：置於 內層、線徑 粗、匝數 多，電阻較 低 而電感抗較 高。
- (2) 起動繞組：置於 外層，線徑 細、匝數 少，電阻較 高 而電感抗較 低。
4. 起動繞組線徑細、匝數少，長時間通電下容易 發熱燒毀，造成下次無法起動。
5. 單相感應電動機常用的交流電容器有：
- (1) 乾式電解電容器：體積 小、容量 大、價格 低，適合 間歇 使用。
- (2) 油浸式電容器：體積 大、容量 小、價格較 高，適合 長時間 使用。
6. 電容起動式感應電動機，為使起動繞組電流(I_s)超前運轉電流(I_m) 90° 電機角，所需串聯電容器之(1)電容抗 $X_c = X_s + \frac{R_s \times R_m}{X_m}$ 、(2)電容量 $C = \frac{1}{2\pi f X_c}$ 。
7. 電容器運轉式電動機之輔助繞組線徑與匝數常會設計成跟運轉繞組相同，透過輔助繞組上所 串聯 的 油浸式電容器，使得輔助繞組電流相位 超前 運轉繞組，運轉過程中兩繞組持續產生旋轉磁場，可視為 兩相 感應電動機，以提升運轉時的 功率因數 與 效率。
8. 雙值電容器式電動機的運轉電容器採用 低 容量的 油浸式 電容器，起動電容器採用 高 容量的 電解 電容器。起動時兩只電容器 並聯 獲得大起動轉矩。轉速上升後，離心開關將 起動電容器 切離，改以 電容器運轉式 狀態運轉，以獲得較佳的運轉效率與功率因數。
9. 蔽極式電動機通過蔽極側的磁通較主磁極磁通 滯後，使得轉子由 未蔽極 方向往 蔽極 方向轉動。構造 簡單耐用，但是起動轉矩 小、效率及功率因數 差，應用於小容量場合。

- 5-3 10. 單相感應電動機的起動繞組 或是 運轉繞組兩線端對調，能使轉子反轉。若是兩繞組接線同時對調或是電源兩端對調，轉向 維持不變。
- 5-4 11. 分相式電動機起動後，當轉速升至額定轉速的 75% 左右時，離心開關動作將起動繞組 切離 線路，由 行駛繞組 單獨維持運轉，以減少損失，提升效率。
12. 單相感應電動機只能由定子繞組著手控制轉速，藉由改變 電源頻率(f)、定子 磁極數(P) 及 電源電壓(V) 等方式改變轉速。

鍛鍊本解答－大顯身手

課內題

詳解請參考自我評量解答 P5-5～5-10

課外題

一、精選題

- (D) 1. 有關單相分相式感應電動機之敘述，下列何者錯誤？
(A) 起動繞組與運轉繞組在空間上互成 90 度電工角
(B) 運轉繞組使用線徑較粗的銅線，且置於定子線槽的內層，電阻值小，電感抗值大
(C) 起動完成後，起動繞組由離心開關切離主電路
(D) 將起動繞組與運轉繞組之兩接線端同時對調，即可反轉。
● 解 將起動繞組或運轉繞組其中一組接線端對調，才可反轉
- (C) 2. 有關雙值電容式單相感應電動機之敘述，其中 C_R 表示運轉電容， C_S 表示起動電容，下列何者錯誤？
(A) C_R 為浸油紙式電容器， C_S 為電解質電容器
(B) 起動時兩電容器並聯運轉
(C) 轉速達到額定轉速 75% 後，兩電容器由離心開關切離主電路
(D) C_R 電容量較低， C_S 電容量較高。
● 解 轉速到達額定轉速 75% 時，離心開關只切離 C_S ， C_R 則持續運轉

- (A) 3. 有關蔽極式電動機的敘述，下列何者錯誤？
 (A)轉向由蔽極部分往未蔽極部分的方向旋轉
 (B)起動轉矩小，效率差
 (C)構造簡單，價格便宜
 (D)不用離心開關，減少故障之機會。

● 蔽極式電動機轉向由未蔽極部分往蔽極部分的方向旋轉

二、情境題

- (D) 4. 在上課時，同學們在討論家電產品中，有哪些產品有使用到不同種類的單相感應電動機，有關同學的敘述，有幾位是正確的？
華玘同學：洗衣機使用永久電容式感應電動機
芸妙同學：立式電風扇，使用電容啓動式感應電動機
憶嫦同學：吹風機使用蔽極式電動機
晨育同學：抽水機使用分相式感應電動機
 (A)一位 (B)二位 (C)三位 (D)四位。

- (C) 5. 小明家中的一台交流電風扇，發生故障了，故障的情形如下：送電後，電扇不轉轉，只有電動機嗡嗡的聲音，用手去撥動風扇的葉片後，電動機就慢慢轉動，最後正常運轉，但只要斷電，風扇停止後，又恢復到無法啓動的情況，請問小明同學更換感應機的哪一個元件，無法改善目前的狀況？
 (A)離心開關 (B)啓動電容 (C)運轉繞組 (D)啓動繞組。

● 故障原因是在啓動的部份，運轉繞組是正常運轉的，因此更換運轉繞組無法改善目前的狀況

鍛鍊本解答－高手過招

- (D) 1. 下列有關雙值電容式單相感應電動機之敘述，何者正確？ 【104 統測】
 (A)起動時兩個電容器串聯後，再與主繞組並聯
 (B)起動時兩個電容器並聯後，再與主繞組串聯
 (C)起動時兩個電容器串聯後，再與輔助繞組並聯
 (D)起動時兩個電容器並聯後，再與輔助繞組串聯。

- (B) 2. 單相電容起動式感應電動機，起動過程中離心開關會切斷起動繞組(輔助繞組)的電流，此時的轉子轉速約為多少？ 【105 統測】

(A)10%同步轉速 (B)75%同步轉速
(C)100%同步轉速 (D)120%同步轉速。

- (D) 3. 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。 【106 統測】

解 單相感應電動機，轉子順轉向旋轉磁場轉差率與逆轉向旋轉磁場轉差率之和為2

- (D) 4. 一部 4 極、60Hz 單相感應電動機，若轉子轉速為順向 1710rpm，則該轉子對於逆向旋轉磁場的轉差率為何？ 【107 統測】
(A)0.05 (B)0.2 (C)1.8 (D)1.95。

$$\text{解 } N_s = \frac{120f}{P} = \frac{120 \times 60}{4} = 1800 \text{rpm}$$

$$S_1 = \frac{1800 - 1710}{1800} \times 100\% = 0.05$$

$$S_1 + S_2 = 2, S_2 = 2 - 0.05 = 1.95$$

- (C) 5. 電容起動式單相感應電動機若要產生最大轉矩，則流過主繞組與輔助繞組的電流相位差為何？ 【107 統測】
(A)0 度 (B)45 度 (C)90 度 (D)180 度。

解 二相旋轉磁場條件：(1)線圈位置相差90度；(2)電流相差90度

- (D) 6. 下列有關分相式單相感應電動機定子主繞組與輔助繞組之敘述，何者正確？
(A)主繞組匝數較少，線徑較細
(B)為避免輔助繞組於運轉時燒毀，因此其匝數較多，線徑較粗
(C)輔助繞組因其匝數較多，故置於線槽底部
(D)輔助繞組之電流相位超前主繞組電流相位。 【108 統測】

解 A：主繞組匝數多，線徑較粗
B：輔助繞組匝數少，線徑較細
C：輔助繞組匝數較少，置於線槽表層

- (B) 7. 電容起動式單相感應電動機的輔助繞組與電容器串聯後，再與離心開關串聯，其主要目的為何？ 【108 統測】

(A)提高起動電流 (B)提高起動轉矩
(C)提高運轉速度 (D)防止主繞組燒毀。

解 輔助繞組串聯電容後，產生之電流可與主繞組電流相差90度，而提高起動轉矩

- (D) 8. 有關單相分相式感應電動機運轉繞組與起動繞組之敘述，下列何者正確？

(A)運轉繞組線徑粗、匝數少，起動繞組線徑細、匝數多
(B)運轉繞組具有高電阻、低電感的特性，起動繞組具有低電阻、高電感的特性
(C)運轉繞組與起動繞組在空間上互成 120 度電機角
(D)僅需調換運轉繞組或起動繞組兩端之接線，即可改變感應電動機的旋轉方向。 【109 統測】

解 A：運轉繞組線徑粗、匝數多，起動繞組線徑細、匝數少
B：運轉繞組具有低電阻、高電感的特性，起動繞組具有高電阻、低電感的特性
C：運轉繞組與起動繞組在空間上互成90度電機角

