

電工機械講義

第一回

502440-1



社團法
考友社
出版發行

電工機械講義第一回 目錄

第一回 (1/3)

第一講 直流電機 (一)	1
範例	23
⊕精選試題⊕	31

第一回 (2/3)

第二講 直流電機 (二)	1
範例	26
⊕精選試題⊕	34

第一回 (3/3)

第三講 直流電機 (三)	1
範例	30
⊕精選試題⊕	43

第一講 直流電機 (一)

❖ 命題重點 ❖

壹、直流電機基本原理

一、感應電勢

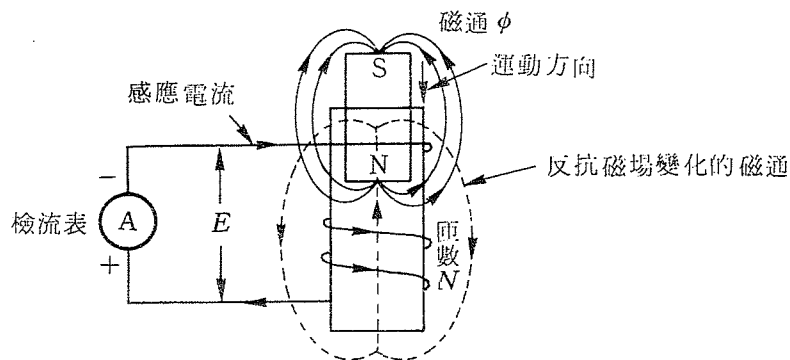
(一) 感應電勢產生的方法：

磁場與線圈間有相對運動之時，則線圈會產生感應電勢。一般電機機械的線圈，產生感應電勢的方法有：

1. 直流電機：線圈在固定磁場中旋轉，而割切磁場產生應電勢。
2. 交流電機：線圈固定，受大小一定且會旋轉的磁場割切，而產生應電勢。
3. 變壓器：線圈固定，但變更穿過線圈的磁場之大小及方向，則線圈產生應電勢。

(二) 感應電勢的大小及方向：

1. 法拉第定律：線圈感應電勢之大小，與線圈匝數及單位時間通過線圈之磁通變化率成正比。如圖(一)及表(一)所示。
2. 楞次定律：線圈感應電勢所引起的電流，將產生一反抗外加磁場變化的磁通。可藉螺旋定則以判別該感應電流的方向。



圖(一) 法拉第定律

表(一)

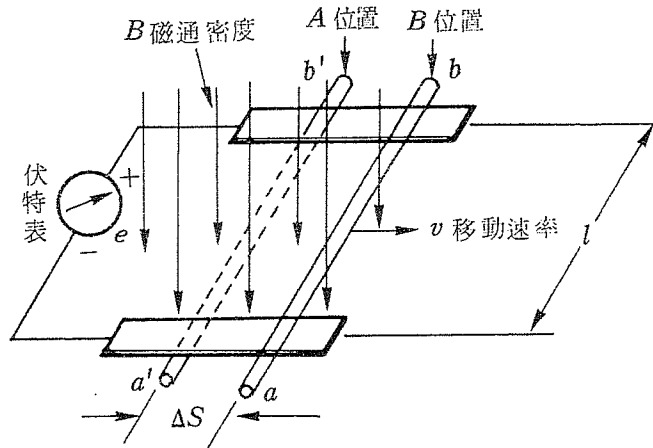
單位 制度	名稱	公 式	應電勢 E	匝數 N	時間 t	磁通 ϕ
M.K.S		$E_{av} = -N \frac{\Delta \phi}{\Delta t}$	伏	匝	秒	韋伯
C.G.S		$E_{av} = -N \frac{\Delta \phi}{\Delta t} \times 10^{-8}$	伏	匝	秒	馬或 線

※註：① 1 韋伯 = 10^8 磁力線 (或馬克士威)

② 表中負號表示，阻止磁通變化之意。

二、導體在磁場中移動產生應電勢之大小及方向

(一) 感應電勢 (e) 大小：如圖(二)所示，長度 l 之導線，以 v 的速度由 A 位置移動 ΔS 距離，至 B 位置以割切磁場 ϕ 。



圖(二) 導體割切磁場之應電勢

$$e = N \frac{\Delta \phi}{\Delta t} = \frac{B (l \Delta S)}{\Delta t} = B l v \quad (1 \text{ 根})$$

$$e = Z B l v \quad (Z \text{ 根})$$

其中 B 、 l 、 v 三者彼此垂直，否則須求取垂直有效量。

(二) 單位名稱：

✦ 精選試題 ✦

- (A) 1. 四極 18 槽直流電機，電樞採雙層單疊繞，則最適當的 Y_b 為若干線圈邊？ (A) 9 (B) 7 (C) 5 (D) 4。
- (B) 2. 同上題，最適當的 Y_f 為若干線圈邊？ (A) 9 (B) 7 (C) 5 (D) 4。
- (C) 3. 兩極 18 槽電樞設計為三分疊繞、雙層前進繞，則繞組為 (A) 一次 (B) 二次 (C) 三次 (D) 四次 重入。
- (A) 4. 某 8 極 64 槽 32 換向片之直流電機，則此電樞繞組為 (A) 單層繞 (B) 二層繞 (C) 三層繞 (D) 四層繞。
- (B) 5. 鼓形繞組主要缺點 (A) 導體有效利用 (B) 不能適用不同極數之電機 (C) 換向火花較小 (D) 電樞鐵心有效利用。
- (C) 6. 可分為疊繞及波繞的是 (A) 盤形繞組 (B) 環形繞組 (C) 鼓形繞組 (D) 雙層繞組。
- (D) 7. 四極直流電機，電樞有 20 槽 20 換向片，採雙層後退單疊繞，則 Y_b 、 Y_f 各為 (A) 5, 4 (B) 4, 5 (C) 6, 5 (D) 5, 6 槽。
- (D) 8. 同上題，以線圈邊為單位 Y_b ， Y_f 各為 (A) 11, 9 (B) 13, 11 (C) 9, 11 (D) 11, 13 邊。
- (A) 9. 直流電機電樞為單分疊繞繞組，其極數為 6，每極槽數 2，每槽之線圈邊數 2，則換向器節距為若干片？ (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4。
- (C) 10. 有台四極直流發電機，50 KW，25 V，若繞組為雙重疊繞組，則電樞導體之電流為 (A) 125 (B) 200 (C) 250 (D) 300 安培。
- (D) 11. 八極單疊直流電機，其電刷數目為 (A) 2 只 (B) 4 只 (C) 6 只 (D) 8 只。
- (B) 12. 疊繞組須用均壓線連接以消除環流之產生，則一 4 極之直流機中，每一均壓線與電樞繞組有幾點連接？ (A) 4 (B) 2 (C) 8 (D) 1 (E) 以上皆非。
- (B) 13. 直流機電機之波形繞組，乃屬 (A) 開路式 (B) 閉路式 (C) 半閉路式 (D) 半開路式 繞組。
- (D) 14. 電樞繞組以節省材料而言，疊繞及波繞應接下列何種繞法？ (A) 均接前進繞 (B) 均接後退繞 (C) 後退疊繞、前進波繞 (D) 前進疊繞、後退波繞。
- (C) 15. 繞製波繞時，其換向片距 (A) 必須相隔等於二極距 (B) 必須相隔大於

502240-1 (1/3)

- 兩極距謂之後退式繞組 (C)必須相隔大於兩極距謂之前進式繞組 (D)必須相隔小於兩極距謂之前進式繞組。
- (C) 16. 4 極疊繞電樞繞組，有 54 槽，216 換向片，欲為 50 % 均壓線連接，則均壓線數須幾條？ (A) 216 (B) 108 (C) 54 (D) 27 (E) 162。
- (D) 17. 某直流電機，電樞繞組採雙層單疊繞組，則均壓線實際作業上不能適用於 (A) 四極 32 槽直流機 (B) 四極 24 槽直流機 (C) 六極 36 槽直流機 (D) 六極 40 槽直流機。
- (A) 18. 當雙分疊繞時，若電刷寬度等於二換向片寬度時，則電刷數目為 (A) 等於 (B) 二倍 (C) 四倍 (D) 以上皆非 磁極數目。
- (B) 19. 當雙分疊繞時，電刷寬度等於一換向片寬度時，則電刷數目為 (A) 等於 (B) 二倍 (C) 四倍 (D) 以上皆非 磁極數目。
- (D) 20. 均壓連接時，一對磁極下，若線圈組數為 2 和 3 的最小公倍數，則可作 (A) 100 % (B) 50 % (C) 33.33 % (D) 以上皆是 的均壓連接。
- (A) 21. 直流電機電樞繞組並聯路徑數，與極數無關者 (A) 波形繞組 (B) 疊形繞組 (C) 蛙腿式繞組 (D) 以上皆非。
- (E) 22. 有一 21 槽及 21 換向片的四極單分波繞電機以後退式施工，則後節距、前節距各為 (A) 5, 6 (B) 5, 4 (C) 4, 5 (D) 6, 5 (E) 5, 5 槽。
- (C) 23. 同上題，以線圈邊為單位，則後節距、前節距各為 (A) 11, 11 (B) 13, 11 (C) 11, 9 (D) 11, 13 (E) 15, 11。
- (C) 24. 於波形繞組，若換向片距 $Y_c = \frac{C \pm m}{P/2}$ ，若上式取「-」號則表示為 (A) 雙層繞 (B) 前進繞 (C) 後退繞 (D) 單層繞。
- (C) 25. 有台六極 33 槽之直流電機，欲設計為雙層，三分前進波繞，則其換向片距為 (A) 16 片 (B) 14 片 (C) 12 片 (D) 11 片。
- (C) 26. 4 極、40 伏特、80 安培的直流發電機為單分疊繞組，若其電樞可更換為單分波繞組，則改裝後的電壓以伏特計，及電流以安培計，應分別為 (A) 160、20 (B) 20、160 (C) 80、40 (D) 40、80 (E) 160、40。
- (D) 27. 某 14.4 KW, 120 V 四極直流發電機，電樞為三重疊繞時，若改為二分波繞，則額定電壓，電流為 (A) 240 V, 60 A (B) 300 V, 48 A (C) 180 V, 80 A (D) 360 V, 40 A。