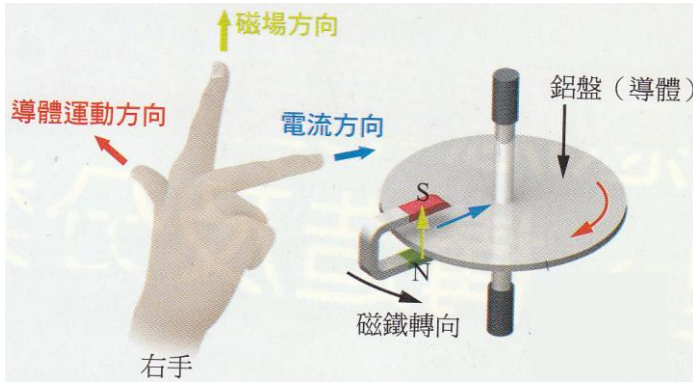
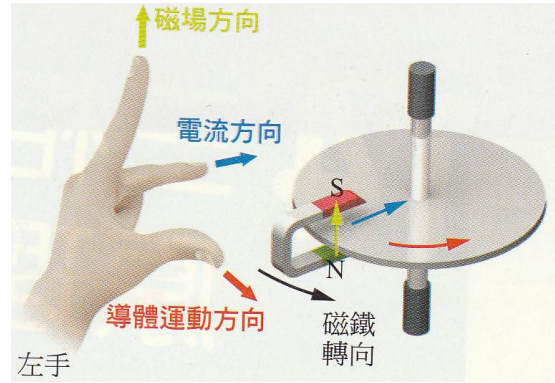


基本原理－阿拉哥圓盤：

1.原理：三相感應電動機的轉動原理與阿拉哥圓盤旋轉原理相似，如圖所示，當永久磁鐵逆時針轉動時，其鋁盤亦朝逆時針方向轉動。



(a)發電作用



(b)電動作用

- (1) 當馬蹄形永久磁鐵沿鋁盤邊緣逆時針方向旋轉時，由相對運動原理可知，鋁盤(導體)以與磁鐵移動方向相反的順時針方向和馬蹄型磁鐵的磁場相互切割，使鋁盤因電磁感應產生發電作用。
- (2) 由佛來銘右手定則，鋁盤將會產生感應電勢，其渦流方向流向軸心。
- (3) (2)中所產生的電流，與馬蹄型磁鐵的磁場產生電動作用。
- (4) 根據佛來銘左手定則，鋁盤產生與磁鐵轉向相同的轉矩，故鋁盤將朝逆時針轉動。

2.結論：故由上可知，三相感應電動機只要在定子產生旋轉磁場，轉子自然就會隨旋轉磁場轉動。

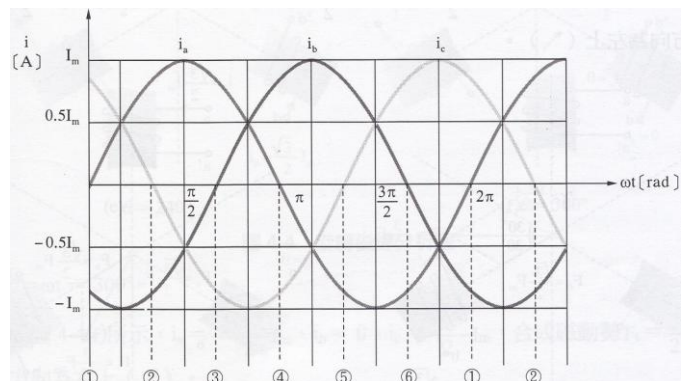
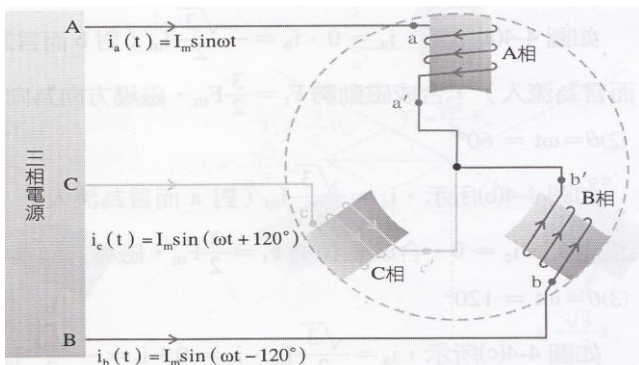
- (1) 轉子旋轉方向：和定子旋轉磁場方向相同
- (2) 轉子轉速恆小於旋轉磁場轉速，因速率相同時無相對運動，不會切割磁場，感應電勢為零，也就不會有電磁轉矩

三相旋轉磁場的產生：

1. 特性：等速旋轉，且強度大小不變
2. 產生：將三相交流電源接入定子中相位各差 120°電機角的三相繞組，以正相序為例，各相匝數相等：

$$(1) i_a(t) = I_m \sin \omega t \quad i_b(t) = I_m \sin(\omega t - 120^\circ) \quad i_c(t) = I_m \sin(\omega t + 120^\circ)$$

$$(2) F_a(t) = F_m \sin \omega t \quad F_b(t) = F_m \sin(\omega t - 120^\circ) \quad F_c(t) = F_m \sin(\omega t + 120^\circ)$$



三相感應電動機原理

3. 不同瞬時點在空間上磁動勢：

(1) $\theta = \omega t = 0^\circ$

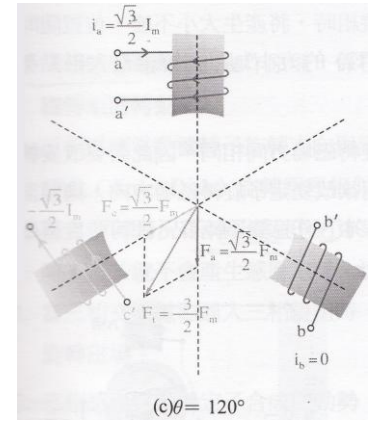
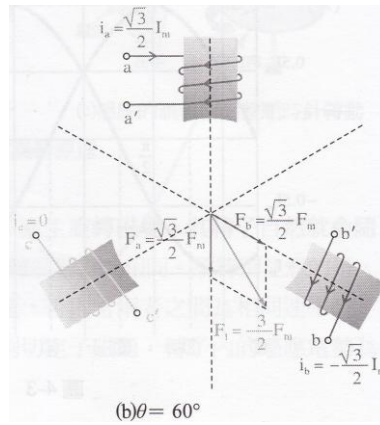
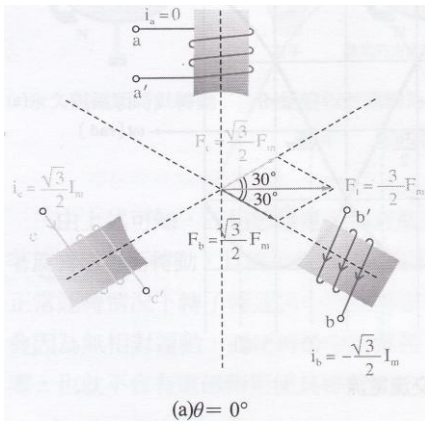
$$i_a = 0, i_b = -\frac{\sqrt{3}}{2} I_m, i_c = \frac{\sqrt{3}}{2} I_m \rightarrow \text{合成磁動勢 } F_t = \frac{3}{2} F_m \text{ 向右}$$

(2) $\theta = \omega t = 60^\circ$

$$i_a = \frac{\sqrt{3}}{2} I_m, i_b = -\frac{\sqrt{3}}{2} I_m, i_c = 0 \rightarrow \text{合成磁動勢 } F_t = \frac{3}{2} F_m \text{ 向右下}$$

(3) $\theta = \omega t = 120^\circ$

$$i_a = \frac{\sqrt{3}}{2} I_m, i_b = 0, i_c = -\frac{\sqrt{3}}{2} I_m \rightarrow \text{合成磁動勢 } F_t = \frac{3}{2} F_m \text{ 向左下}$$



(4) $\theta = \omega t = 180^\circ$

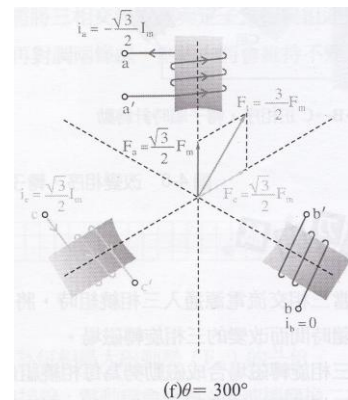
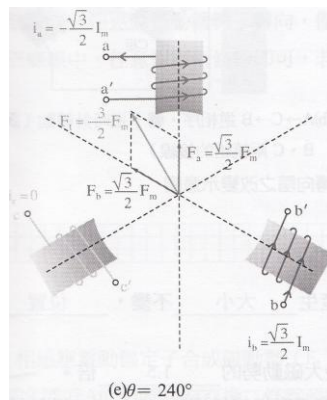
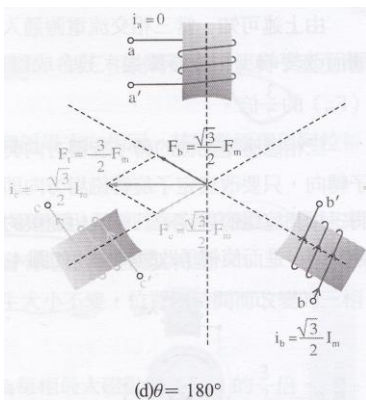
$$i_a = 0, i_b = \frac{\sqrt{3}}{2} I_m, i_c = -\frac{\sqrt{3}}{2} I_m \rightarrow \text{合成磁動勢 } F_t = \frac{3}{2} F_m \text{ 向左}$$

(5) $\theta = \omega t = 240^\circ$

$$i_a = -\frac{\sqrt{3}}{2} I_m, i_b = \frac{\sqrt{3}}{2} I_m, i_c = 0 \rightarrow \text{合成磁動勢 } F_t = \frac{3}{2} F_m \text{ 向左上}$$

(6) $\theta = \omega t = 300^\circ$

$$i_a = -\frac{\sqrt{3}}{2} I_m, i_b = 0, i_c = \frac{\sqrt{3}}{2} I_m \rightarrow \text{合成磁動勢 } F_t = \frac{3}{2} F_m \text{ 向右上}$$



4. 結論：

(1) 旋轉磁場的綜合磁動勢 $F_t = \frac{3}{2} F_m$ 。

(2) 若三相電源線任意對調其中兩條電源線，會改變三相相序，導致旋轉磁場反轉。