

电工技术与电子技术



第7章 交流电动机

主讲教师：徐瑞东



旋转磁场

主讲人：徐瑞东





旋转磁场

主要内容:

旋转磁场的产生; 旋转磁场的转速。

重点难点:

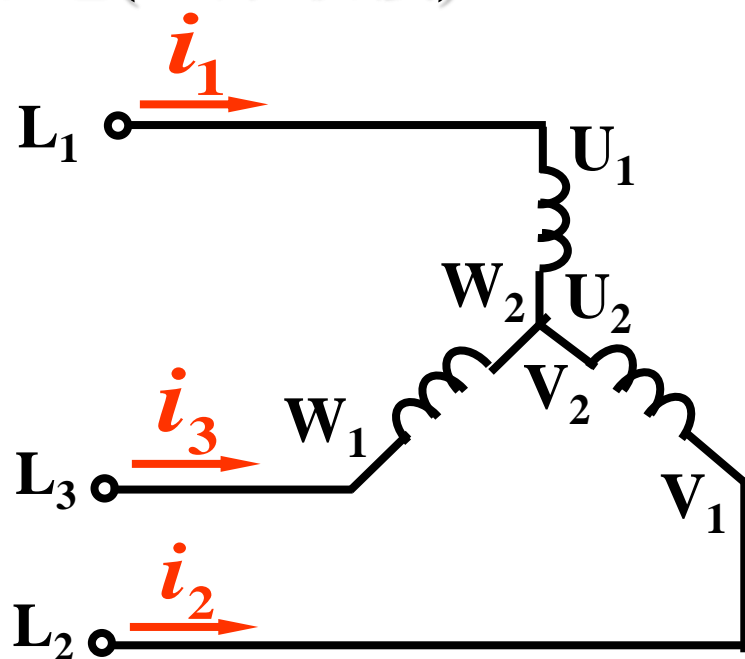
旋转磁场的产生。



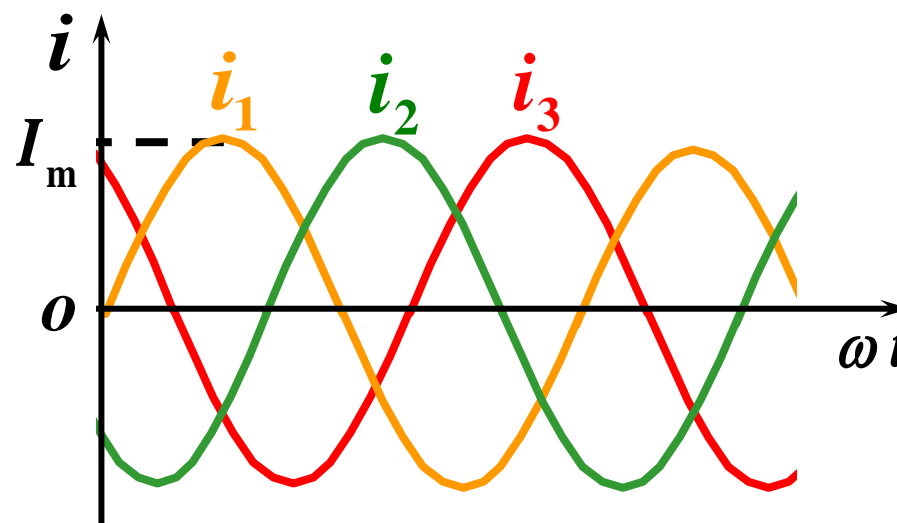
旋转磁场

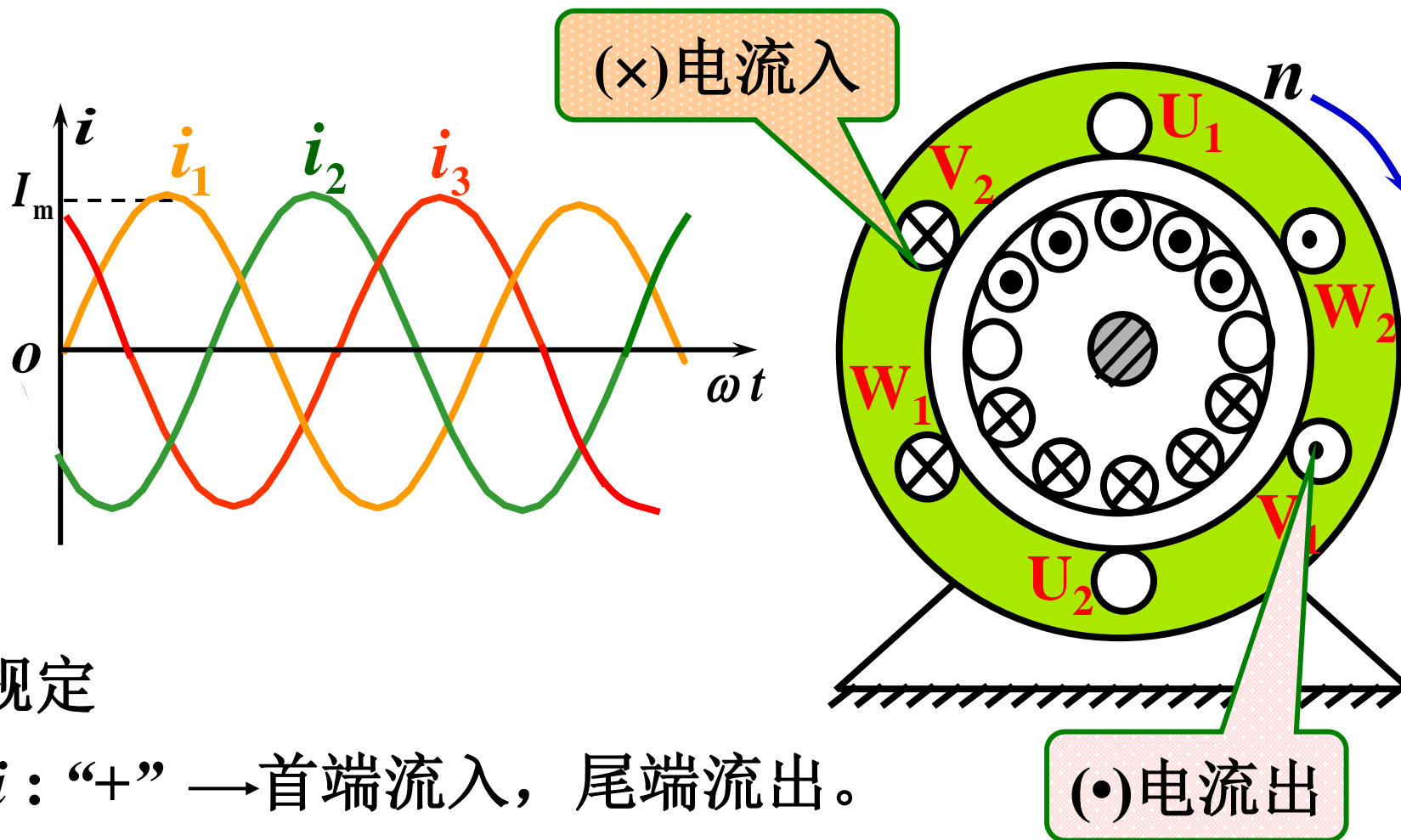
1. 旋转磁场的产生

定子三相绕组通入三相交流电(星形联接)



$$\begin{cases} i_1 = I_m \sin \omega t \\ i_2 = I_m \sin(\omega t - 120^\circ) \\ i_3 = I_m \sin(\omega t + 120^\circ) \end{cases}$$



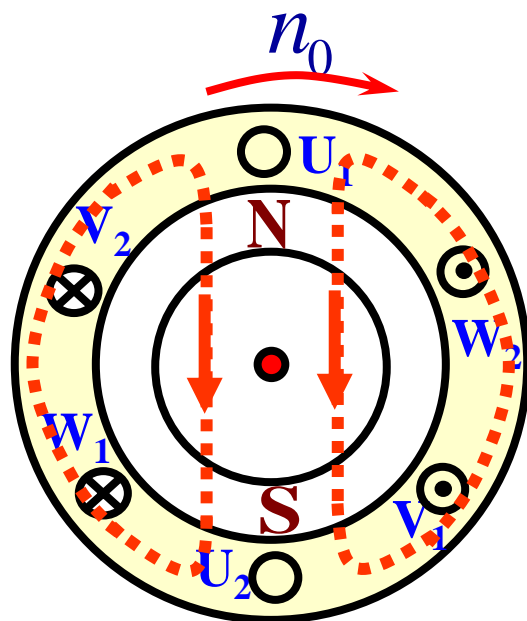
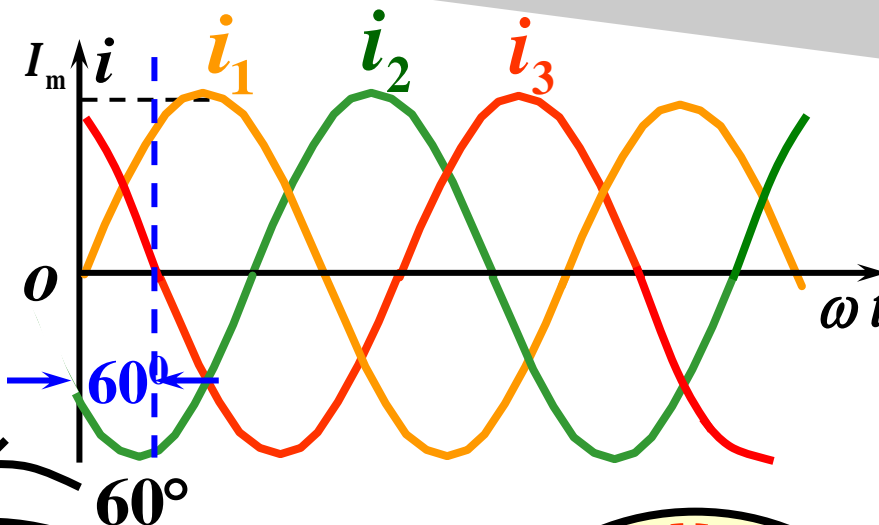


规定

i : “+” \rightarrow 首端流入，尾端流出。

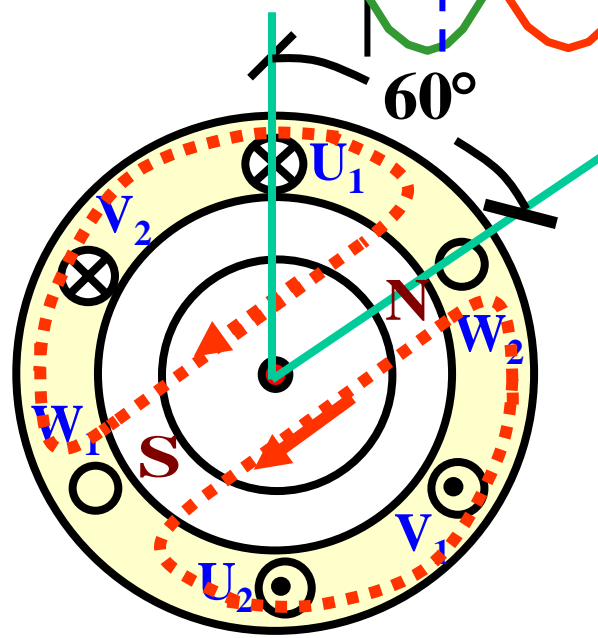
i : “-” \rightarrow 尾端流入，首端流出。

三相电流合成磁场的分布情况



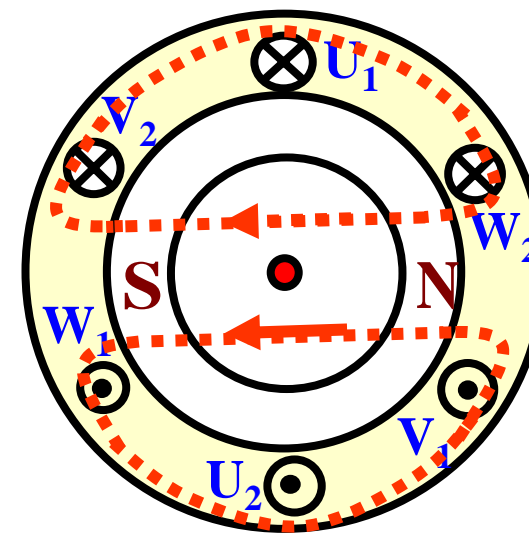
$\omega t = 0$

合成磁场方向向下



$\omega t = 60^\circ$

合成磁场旋转60°



$\omega t = 90^\circ$

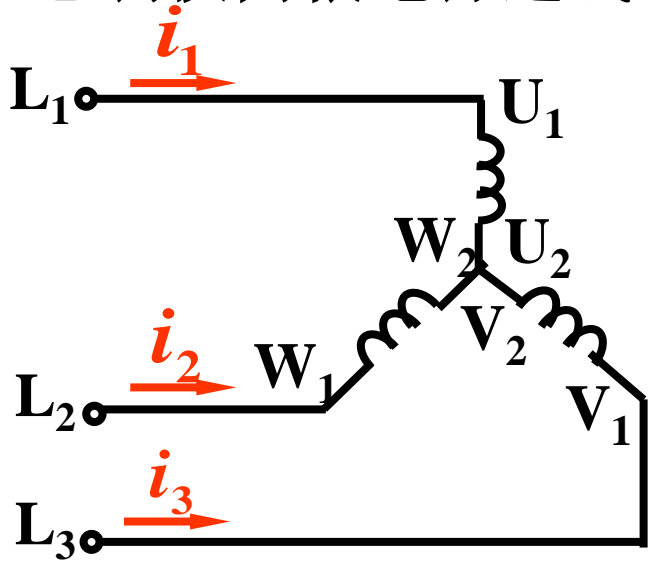
合成磁场旋转90°

分析可知：三相电流产生的合成磁场是一旋转的磁场。即：一个电流周期，旋转磁场在空间转过 360°

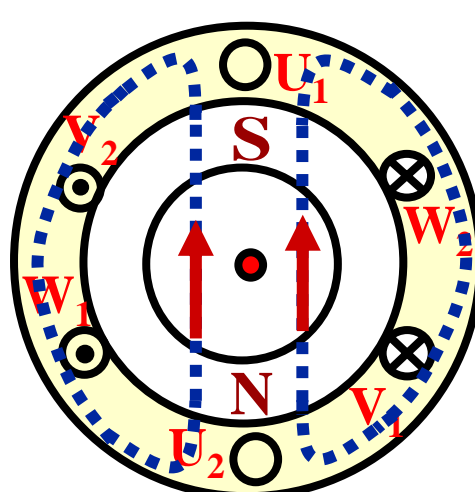
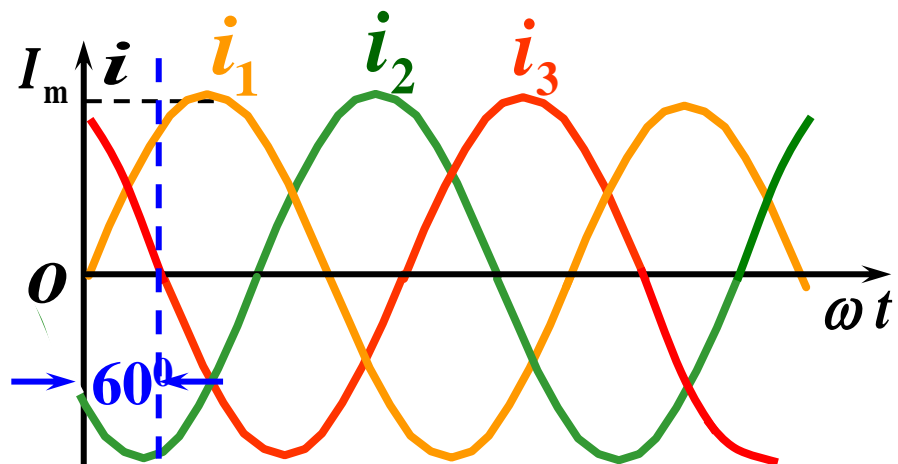
2. 旋转磁场的旋转方向

取决于三相电流的相序

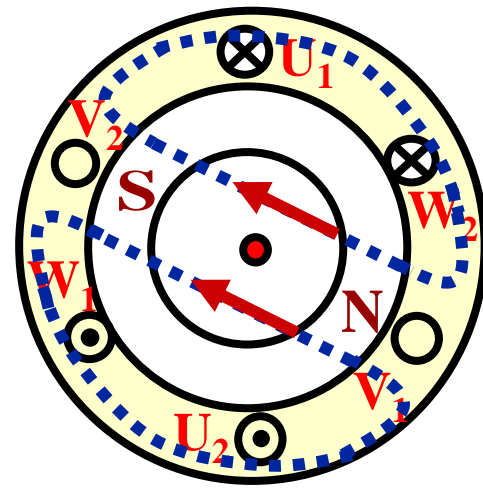
任意调换两根电源进线



结论：任意调换两根电源进线，则旋转磁场反转。



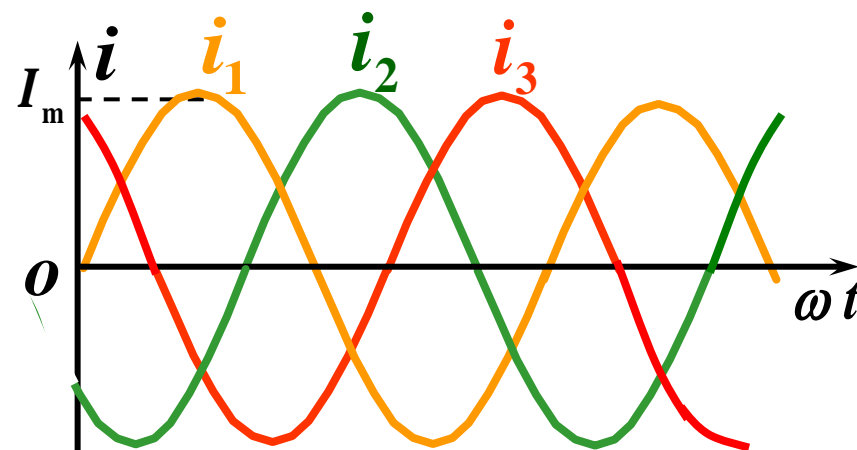
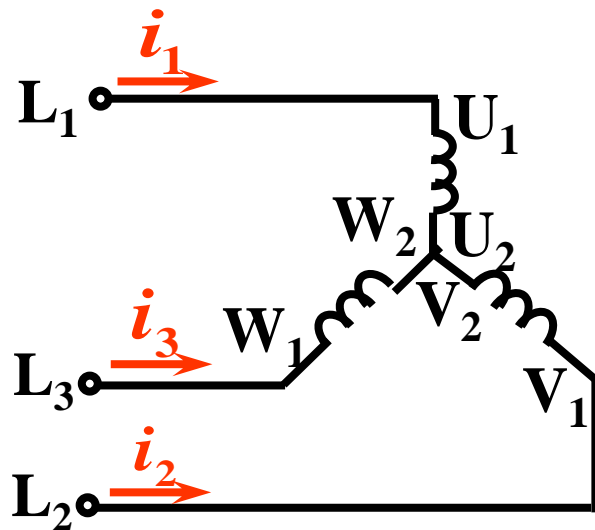
$\omega t = 0$



$\omega t = 60^\circ$

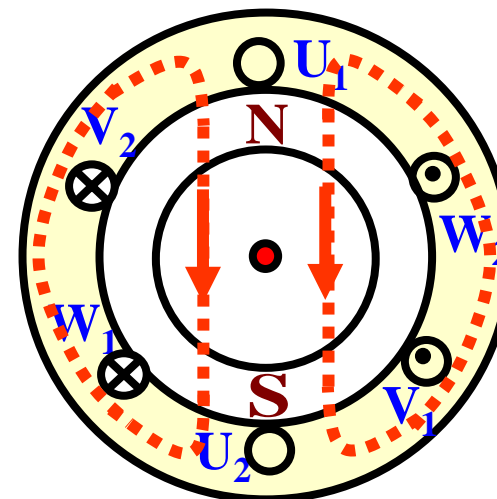
3. 旋转磁场的极数

旋转磁场的极数与三相绕组的排列有关



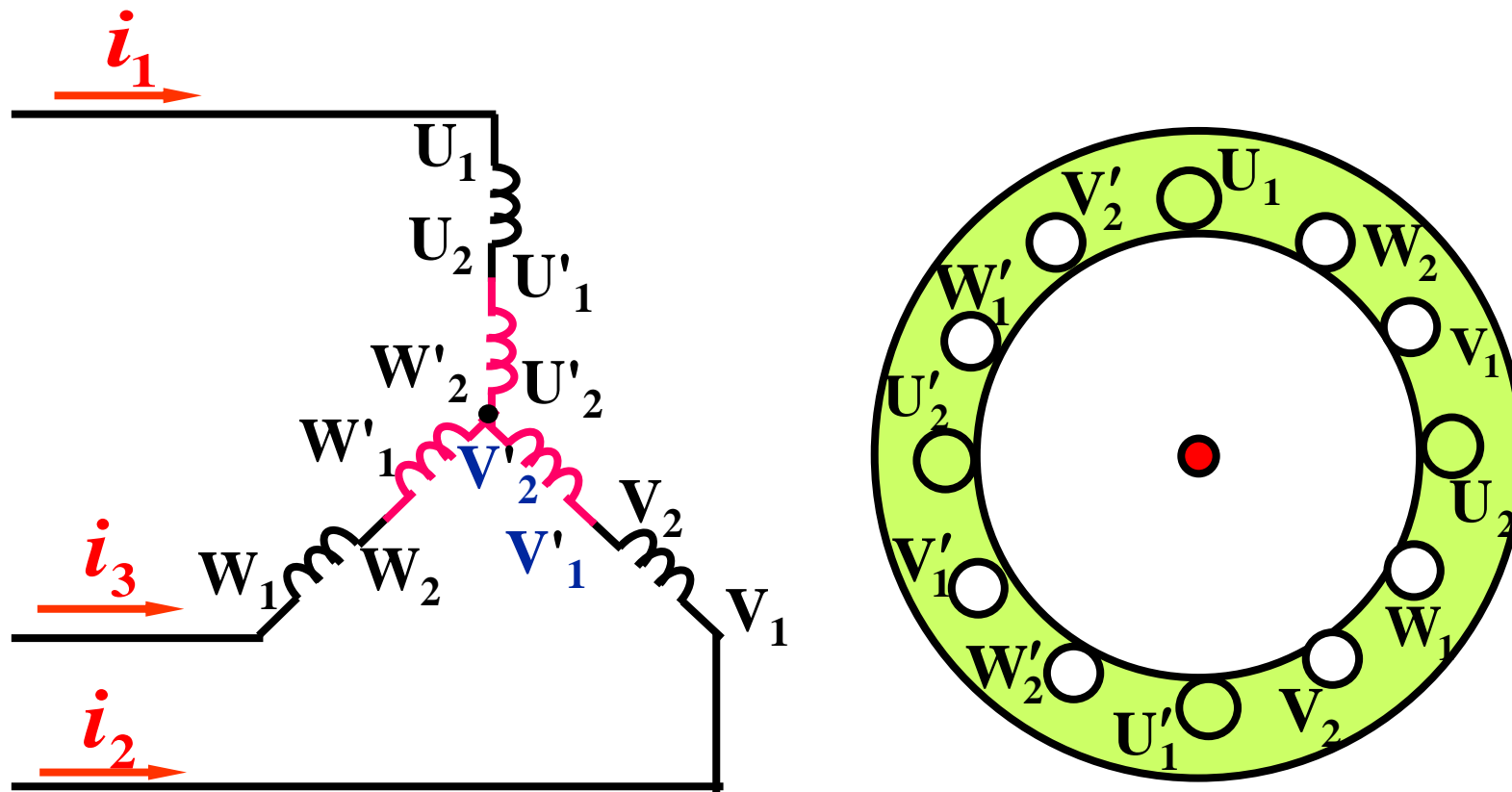
当三相定子绕组按图示排列时，产生一对磁极的旋转磁场，即：

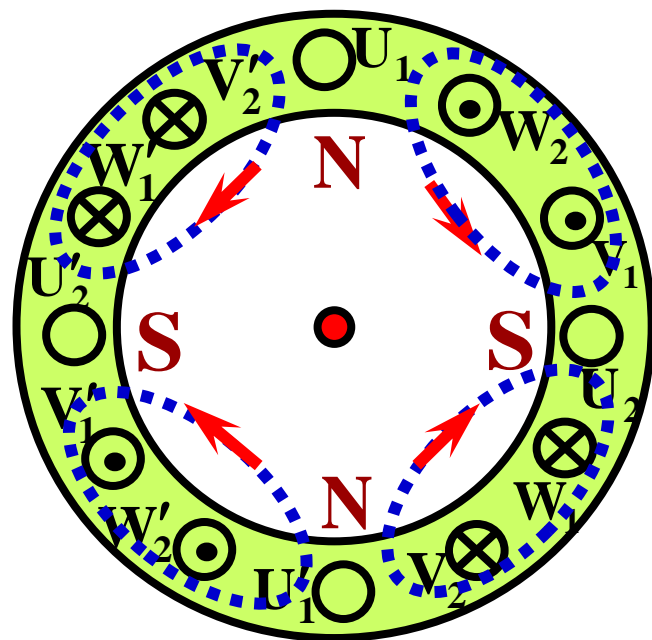
$$p = 1$$



$$\omega t = 0$$

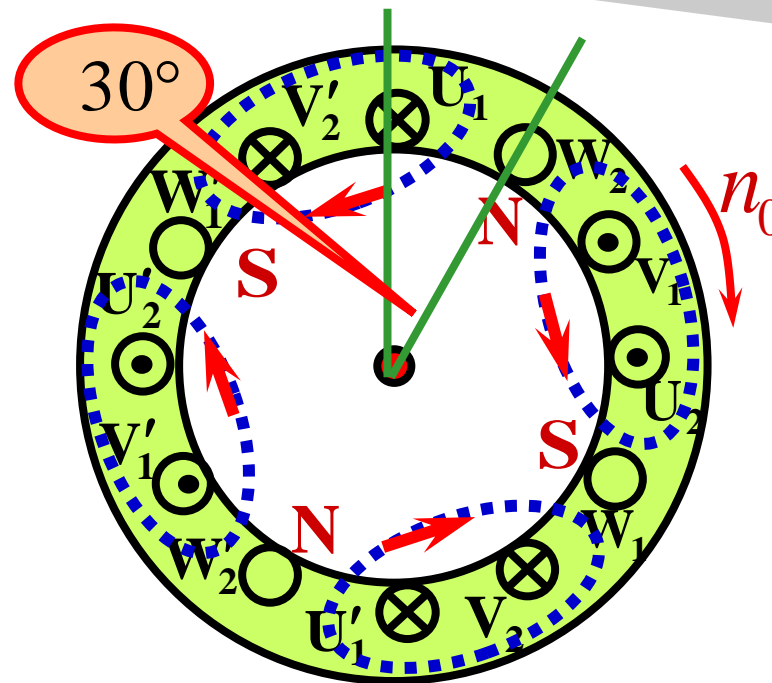
若定子每相绕组由两个线圈串联，绕组的始端之间互差 60° ，将形成**两对**磁极的旋转磁场。



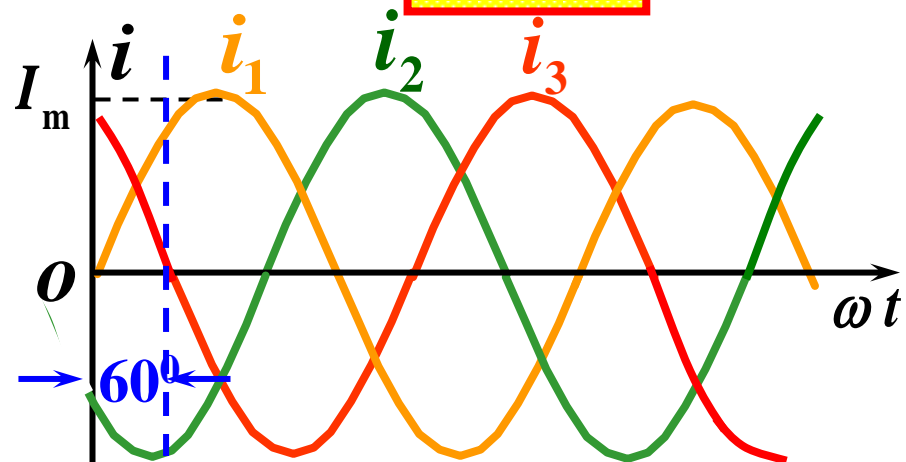


$\omega t = 0$

$p = 2$ 时



$\omega t = 60^\circ$



若定子每相绕组由三个线圈串联，绕组的始端之间互差 40° ，将形成三对磁极的旋转磁场。

4. 旋转磁场的转速

旋转磁场的转速取决于磁场的极对数

工频: $f_1 = 50 \text{ Hz}$

$p = 1$ 时

旋转磁场的转速 $n_0 = 60 \times 50 = 3000 \text{ (转/分)}$

$p = 2$ 时

$$n_0 = \frac{60 f_1}{2} = 1500 \text{ (转/分)}$$

p 对磁极

$$n_0 = \frac{60 f_1}{p} \text{ (转/分)}$$

旋转磁场转速(同步转速) n_0 与极对数 p 的关系

$$n_0 = \frac{60 f_1}{p} \text{ (转/分)}$$

不同磁极对数的旋转磁场转速

p	1	2	3	4	5	6
n_0 /(r/min)	3000	1500	1000	750	600	500

可见:

旋转磁场转速 n_0 与频率 f_1 和极对数 p 有关。



小 结

1. 旋转磁场的产生
2. 旋转磁场的旋转方向
3. 旋转磁场的极数
4. 旋转磁场的转速

$$n_0 = \frac{60 f_1}{p} \text{ (转/分)}$$

