

电工技术与电子技术



第7章 交流电动机

主讲教师：徐瑞东



三相异步电动机的转动原理

主讲人：徐瑞东





三相异步电动机的转动原理

主要内容:

电动机的转动原理; 转差率的概念。

重点难点:

电动机的转动原理。



三相交流电动机的转动原理

1. 电动机的转动原理

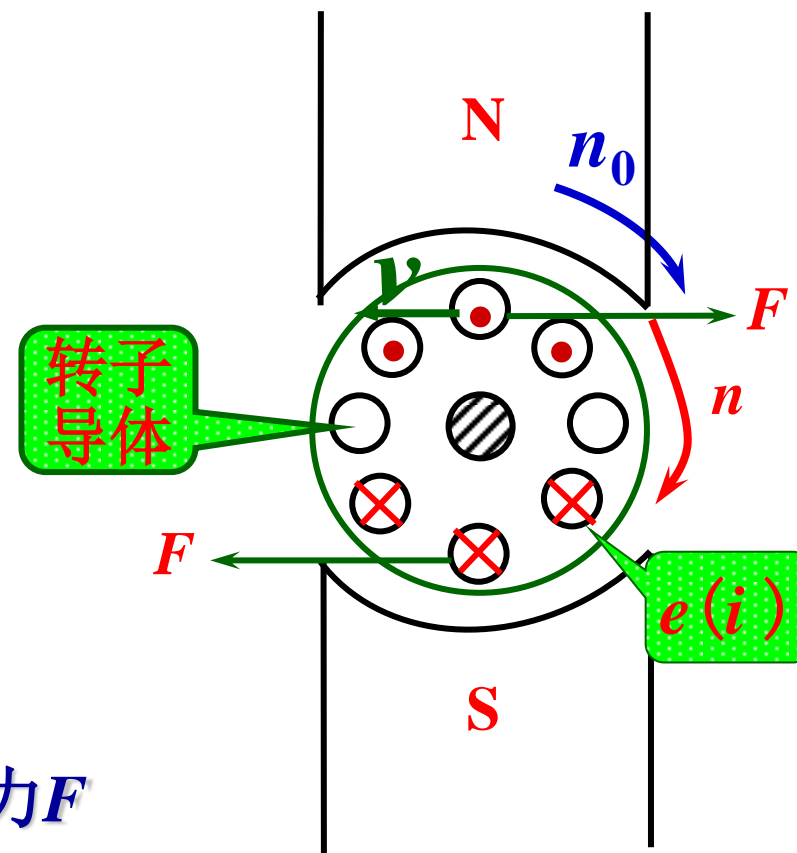
定子三相绕组通入三相交流电

→ 旋转磁场 $\left\{ \begin{array}{l} n_0 = \frac{60 f_1}{p} \\ \text{方向: 顺时针} \end{array} \right.$

→ 切割转子导体 $\xrightarrow[B \text{ 右手定则}]{Blv} E_{20}$

→ 感应电流 I_2 旋转磁场 $\left\{ \begin{array}{l} Bli \\ \text{左手定则} \end{array} \right. \rightarrow \text{电磁力 } F$

→ 电磁转矩 $T \rightarrow n$





2. 转差率

由前面分析可知，电动机转子转动方向与磁场旋转的方向一致，但转子转速 n 不可能达到与旋转磁场的转速相等，即：

$$n < n_0 \Rightarrow \text{异步电动机}$$

如果： $n = n_0$

→ 转子与旋转磁场间没有相对运动，磁通不切割转子导条

→ 无转子电动势和转子电流

→ 无转矩

因此，转子转速与旋转磁场转速间必须要有差别。

旋转磁场的同步转速和电动机转子转速之差与旋转磁场的同步转速之比称为转差率。



转差率

$$s = \left(\frac{n_0 - n}{n_0} \right) \times 100\%$$

转子转速亦可由转差率求得

$$n = (1 - s)n_0$$

异步电动机运行中: $s = (1 \sim 9)\%$

例1: 一台三相异步电动机, 其额定转速 $n = 975 \text{ r/min}$, 电源频率 $f_1 = 50 \text{ Hz}$ 。试求电动机的极对数和额定负载下的转差率。

解: 根据异步电动机转子转速与旋转磁场同步转速的关系可知:

$$n_0 = 1000 \text{ r/min}, \text{ 即 } p = 3$$

额定转差率为

$$s = \frac{n_0 - n}{n_0} \times 100\% = \frac{1000 - 975}{1000} \times 100\% = 2.5\%$$



小 结

1. 电动机的转动原理
2. 转差率

异步电动机名字的由来，转差率的计算。

$$s = \left(\frac{n_0 - n}{n_0} \right) \times 100\%$$

