

# 电工技术与电子技术



## 第7章 交流电动机

主讲教师：徐瑞东



# 三相交流异步电动机的调速与制动

主讲教师：徐瑞东





## 三相交流异步电动机的调速与制动

主要内容:

三相交流电动机调速的方法；三相异步电动机制动的方法。

重点难点:

三相交流电动机的调速和制动。

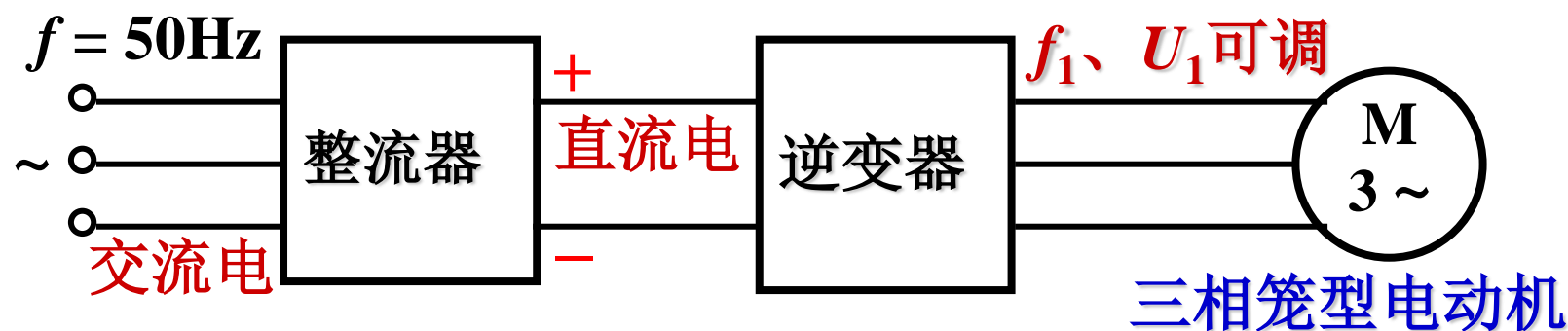


## 三相异步电动机的调速与制动

### 1. 三相异步电动机的调速

$$n = (1-s)n_0 = (1-s)\frac{60f_1}{p} \Rightarrow \text{三种电气调速方法}$$

#### (1) 变频调速 (无级调速)



变频调速方法 { 恒转矩调速 ( $f_1 < f_{1N}$ )  
恒功率调速 ( $f_1 > f_{1N}$ )

频率调节范围: **0.5~320Hz**

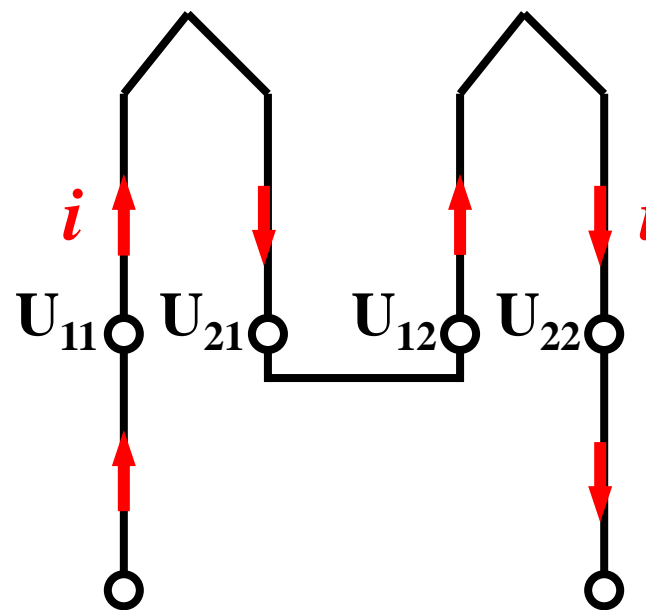
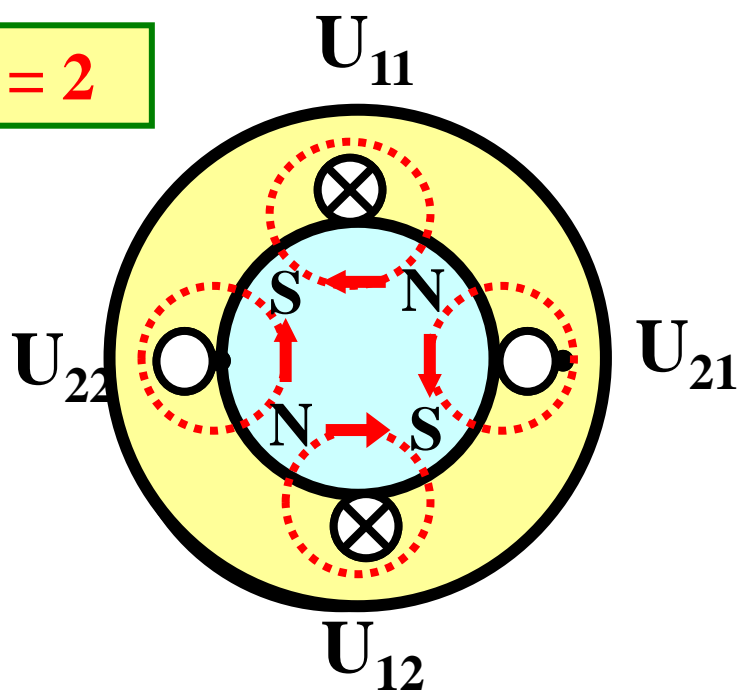
变频调速方法可实现无级平滑调速, 调速性能优异, 正获得越来越广泛的应用(如变频空调等)。

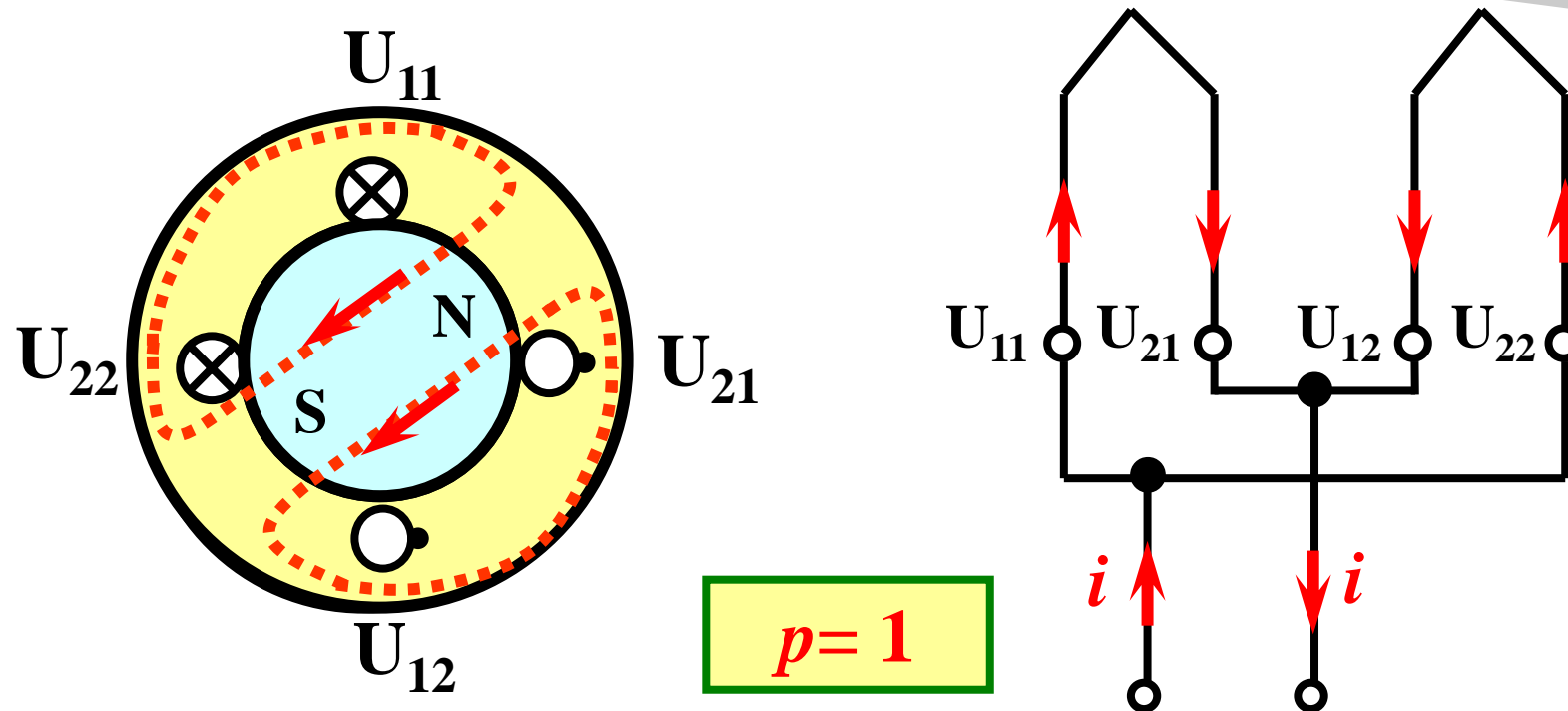
## (2) 变极调速 (有级调速)

由公式 
$$n_0 = \frac{60f_1}{p}$$

改变磁极对数  $p$ ，可改变电动机的转速。

$p = 2$



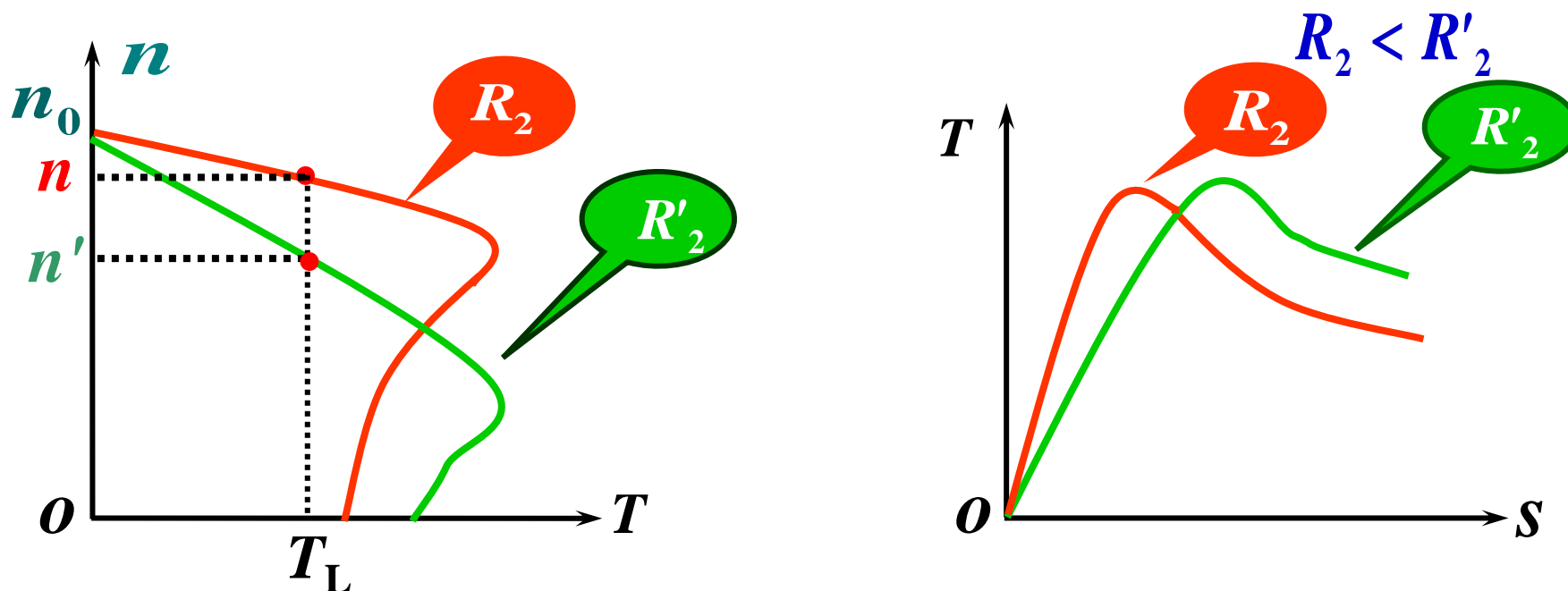


采用变极调速方法的电动机称作双速电机，由于调速时其转速呈跳跃性变化，因而只用在调速性能要求不高的场合，如铣床、镗床、磨床等机床上。

常见的多速电动机有双速、三速、四速几种。

## (3) 变转差率调速 (无级调速)

在绕线型电动机的转子电路中接入一个调速电阻 $R_2$ ，改变电阻的大小，在负载转矩不变时，就可得到平滑调速。

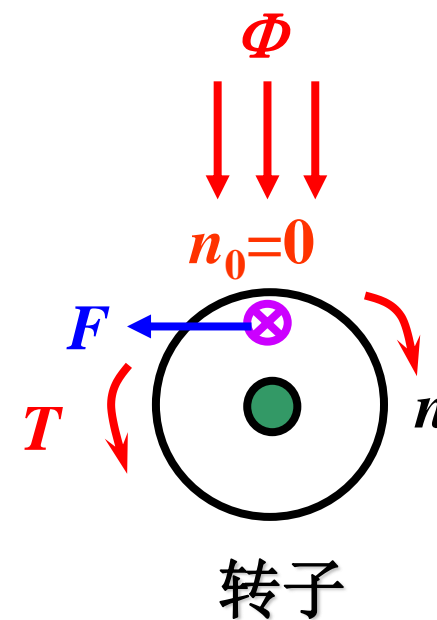
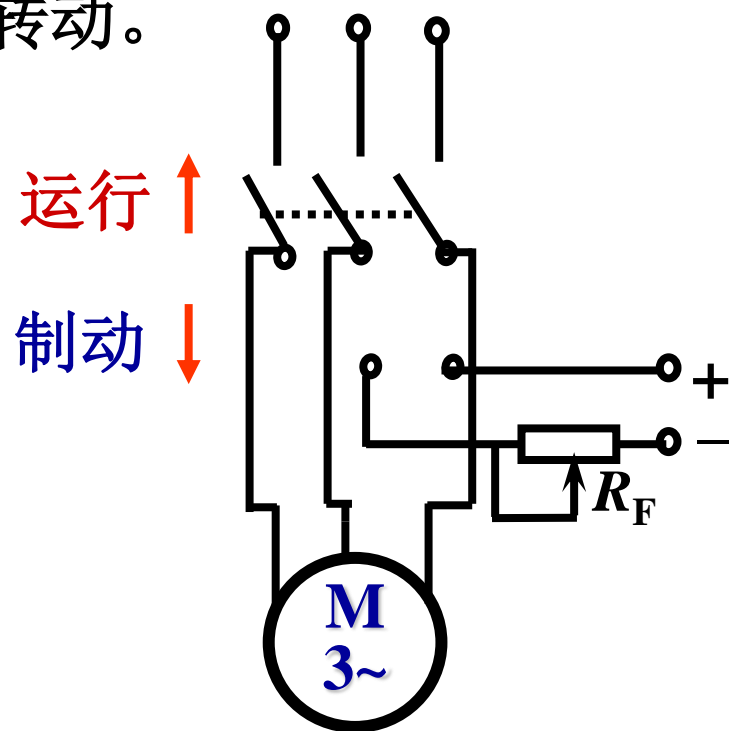


变转差率调速是绕线型电动机特有的一种调速方法。其优点是调速平滑、设备简单投资少，缺点是能耗较大。这种调速方式广泛应用于各种提升、起重设备中。

## 2. 三相异步电动机的制动

### (1) 能耗制动

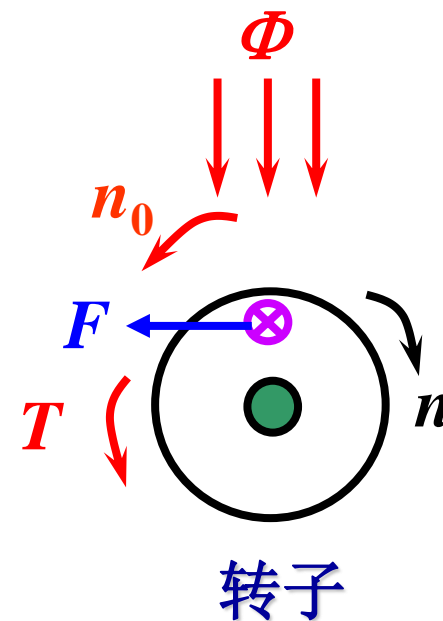
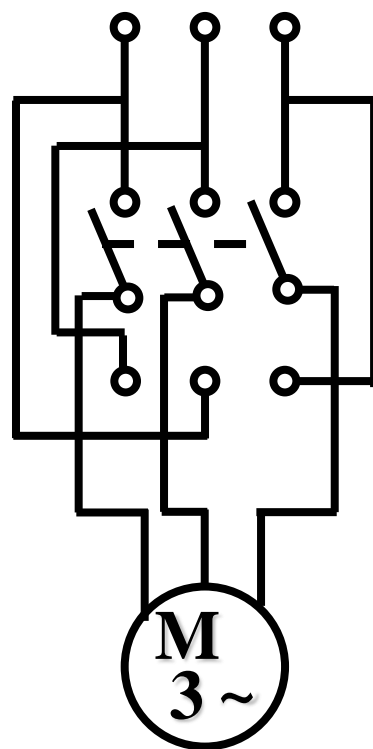
在断开三相电源的同时，给电动机其中两相绕组通入直流电流，直流电流形成的固定磁场与旋转的转子作用，产生了与转子旋转方向相反的转距(制动转距)，使转子迅速停止转动。





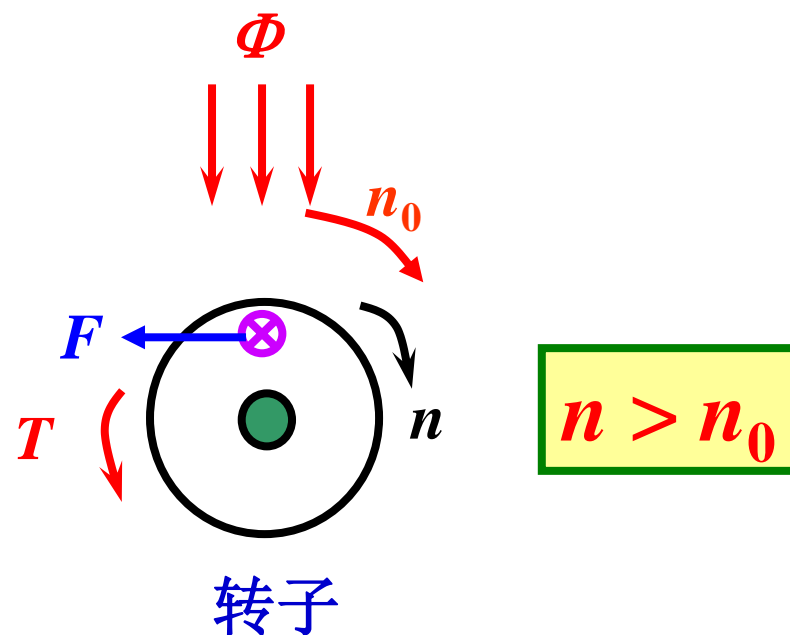
## (2) 反接制动

停车时，将接入电动机的三相电源线中的任意两相对调，使电动机定子产生一个与转子转动方向相反的旋转磁场，从而获得所需的制动转矩，使转子迅速停止转动。



## (3) 发电反馈制动

当电动机转子的转速大于旋转磁场的转速时，旋转磁场产生的电磁转距作用方向发生变化，由驱动转距变为制动转距。电动机进入制动状态，同时将外力作用于转子的能量转换成电能回送给电网。





## 小 结

- 1. 调速的方法
  - 变频调速
  - 变极调速
  - 绕线式异步电动机串电阻调速
- 2. 制动的方法
  - 能耗制动
  - 反接制动
  - 发电反馈制动

