

第二节 三相异步电动机的起动、制动与调速

二、三相异步电动机的制动

复述三相异步电动机的制动方法有哪些；

分析不同制动方法的特点；

二、三相异步电动机的制动

电力拖动系统的制动方法有两类：

机械制动（如电磁铁制动器、液压制动器）

电气制动（电磁转矩的方向与转子的转动方向相反）

电动机的基本制动方式有三种：

1. 反接制动

2. 回馈(发电)制动

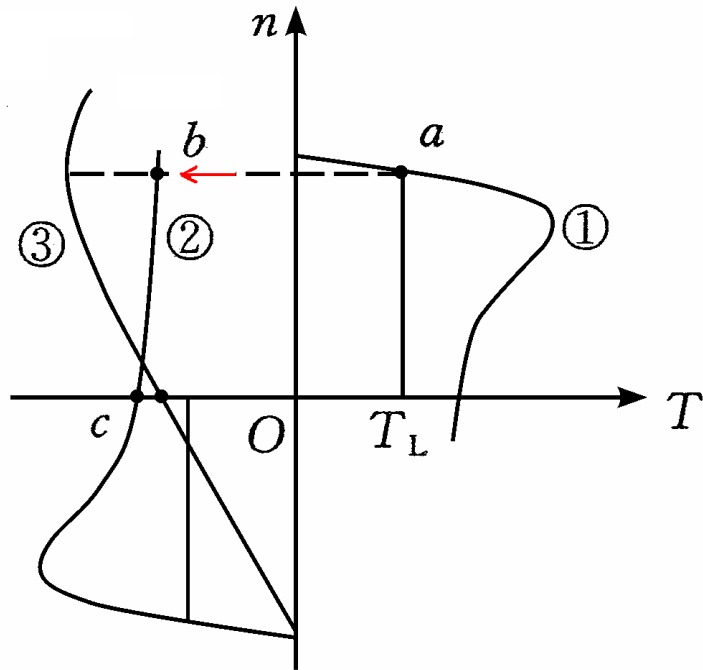
3. 能耗制动



1. 反接制动

异步电动机反接制动分为**电源反接制动**和**倒拉反接制动**两种。反接制动时，转子的转向与定子旋转磁场的转向相反，电动机分别运行于正转电动特性曲线向**第IV象限**的延伸段或反转电动特性曲线向**第II象限**的延伸段。

(1) 电源反接制动

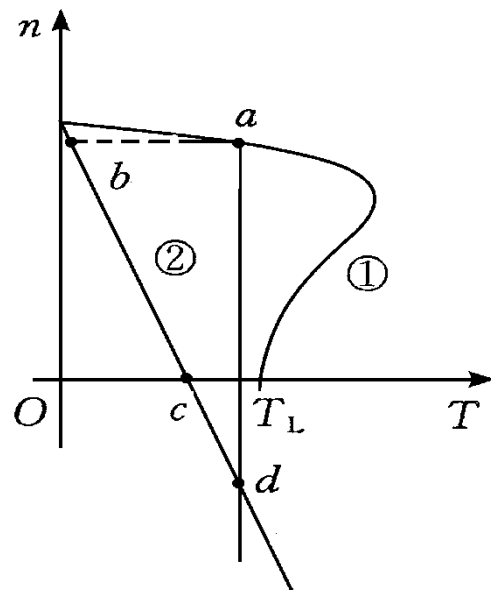


$$s = \frac{-n_0 - n}{-n_0} = \frac{n_0 + n}{n_0} > 1$$

(2) 倒拉反接制动

绕线式异步电动机拖动位能负载时，用转子电路串电阻可产生倒拉反接制动。

提升负载时电动机工作在a
点，此时在转子电路中串一
电阻。



工作点：由 **a** $\longrightarrow$ **b** $\longrightarrow$ **c** ($n=0$) $\longrightarrow$ **d**

负载将等速下落

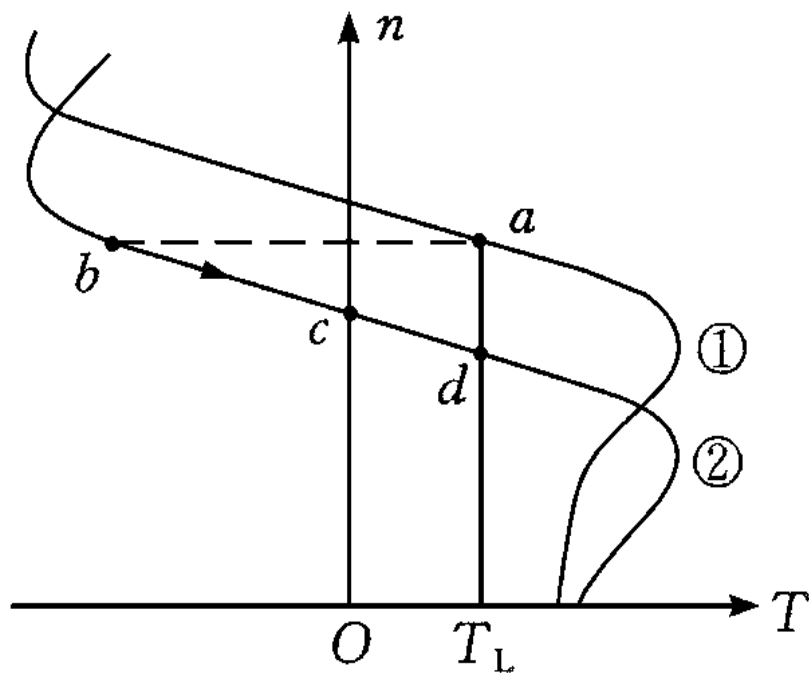
$$s = \frac{n_0 - (-n)}{n_0} = \frac{n_0 + n}{n_0} > 1$$

2. 回馈制动

当转子的转速超过旋转磁场的转速 ($s < 0$) 时, 将发生**回馈制动**。电机是处于发电机状态, 又称为**发电制动**或**再生制动**。

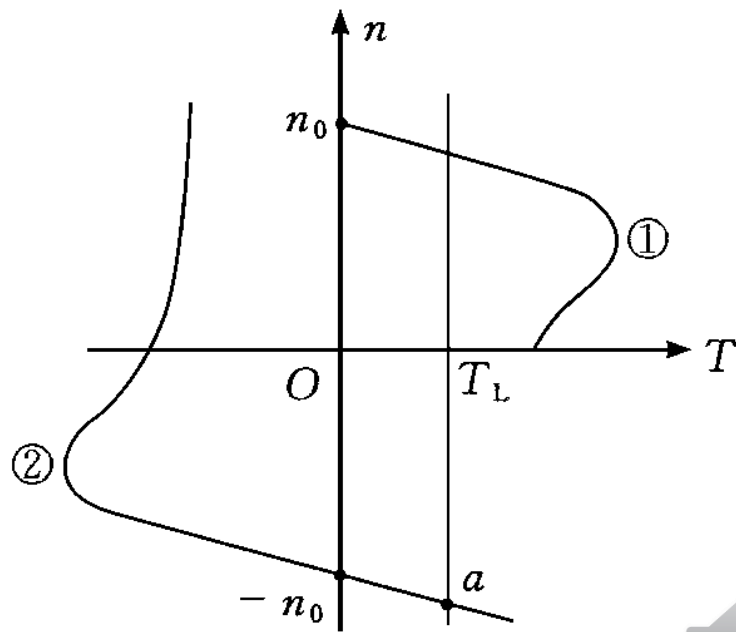
(1) 调速过程中出现的回馈制动

在**变极调速**（或改变磁极对数调速）时，当由高速挡向低速挡转换的初始，出现因转子的转速高于低挡同步转速而发生回馈制动的减速过程。



(2) 位能性负载作用下产生的回馈制动

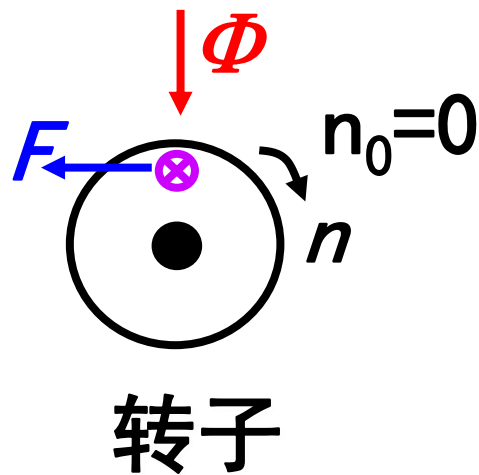
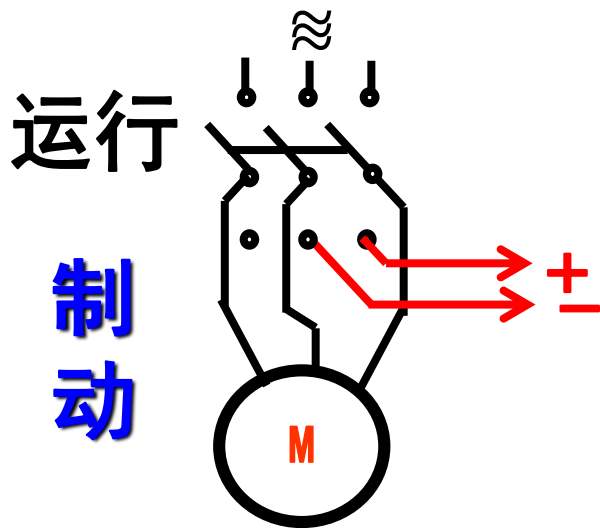
a点为等速下落的稳定运行工作点

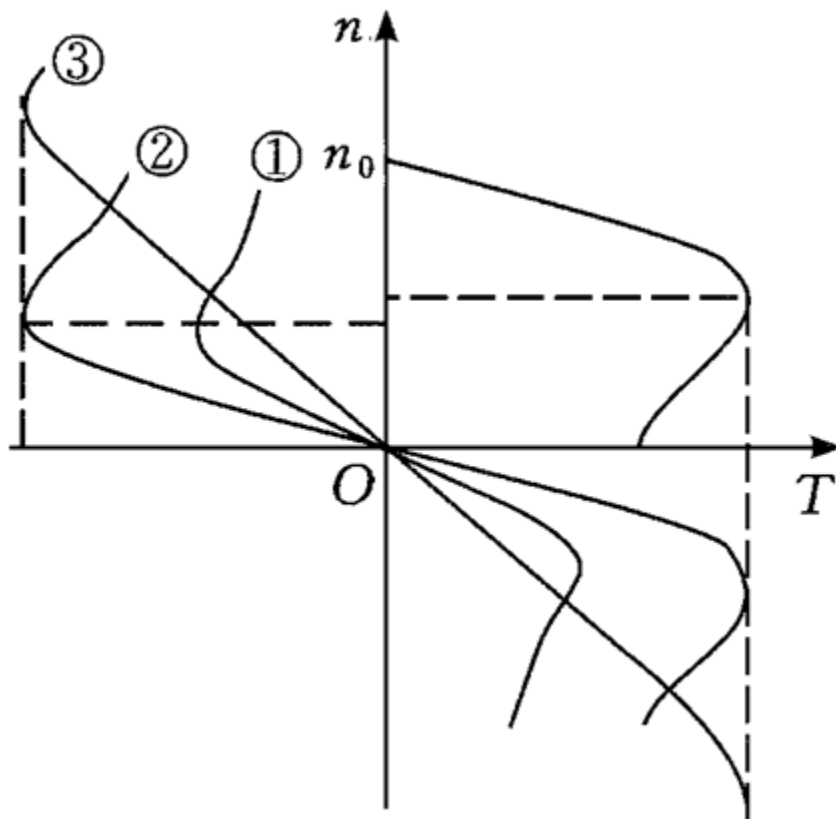


$$s = \frac{n_0 - n}{n_0} < 0$$

3. 能耗制动

先切断运行异步电动机定子的三相电源，并立即接通直流电源。在制动过程中通过电磁感应将动能转换为电能，并全部消耗在转子电路中，故称其为**能耗制动**。





对一台正在运行的三相异步电动机，突然调换定子绕组的二根进线，则三相异步电动机立即进入__**C**__状态。

- A. 反向电动
- B. 再生制动
- C. 反接制动
- D. 能耗制动