

第三节 直流电动机的起动、制动与调速

二、直流电动机的制动

复述直流电动机制动的方式有哪些；

总结各制动方式的特点；

二、直流电动机的制动

(1) 反接制动

(2) 回馈(发电)制动

(3) 能耗制动

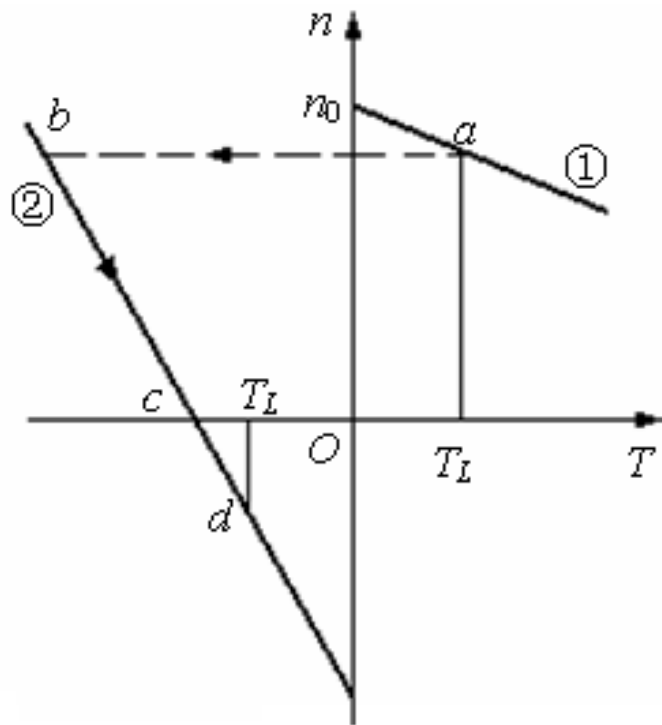


1. 反接制动

(1) 电源反接制动

$$n = \frac{U}{C_e \Phi} - \frac{R_a}{C_e C_T \Phi^2} T = n_0 - \Delta n$$

$$n = \frac{-U}{C_e \Phi} - \frac{R_a + R_b}{C_e C_T \Phi^2} T$$

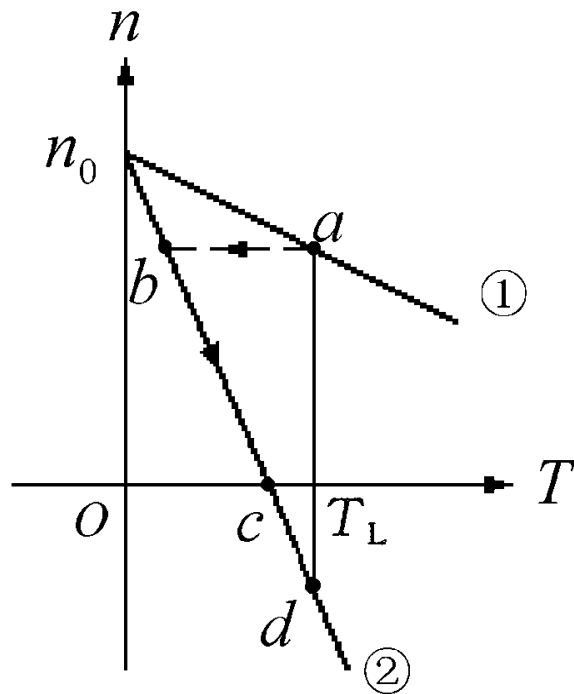


**电动机在电动状态下运行时，将其电枢电压反接，
并同时在电枢回路中串入电阻，以限制换接时的
电枢电流。**



(2) 倒拉反接制动

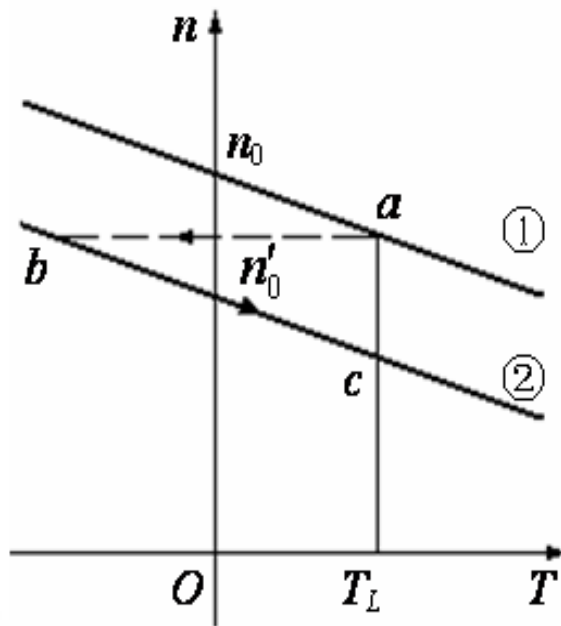
电动机带一位能性负载 T_L 运行于电动状态（特性曲线①的a点），若在电枢回路中串入足够大的电阻 R_b ，使其电磁转矩减小（ $T'_{ST} < T_L$ ），以致电动机在负载转矩拖动下进入反转，即机械特性曲线②向第4象限的延伸段，此时电动机便进入了倒拉反接制动运行状态。



2. 回馈制动

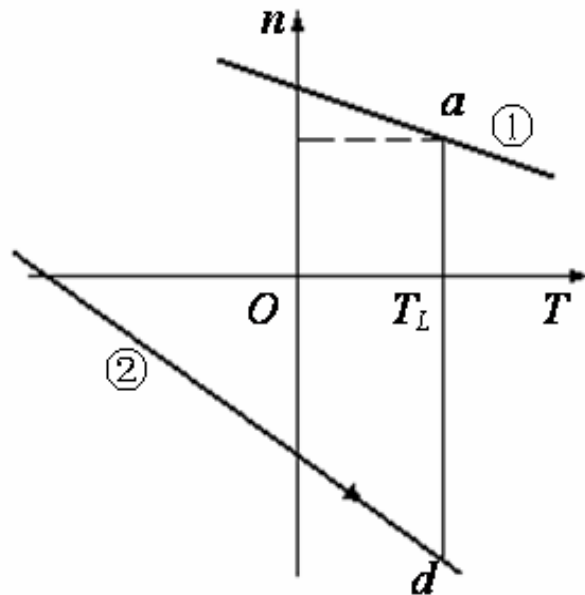
(1) 调速过程中出现的回馈制动

电动机在电动状态下运行时，若对电动机进行降压调速，则降压后的特性曲线的理想空载转速 n_0 降低，而电动机的转速 n 因惯性而不能突变，因而电动机便由特性曲线①的 a 点过渡到曲线②的 b 点而进入制动运行，即降压后的机械特性曲线②向第2象限的延伸段。



(2) 位能性负载作用下产生的回馈制动

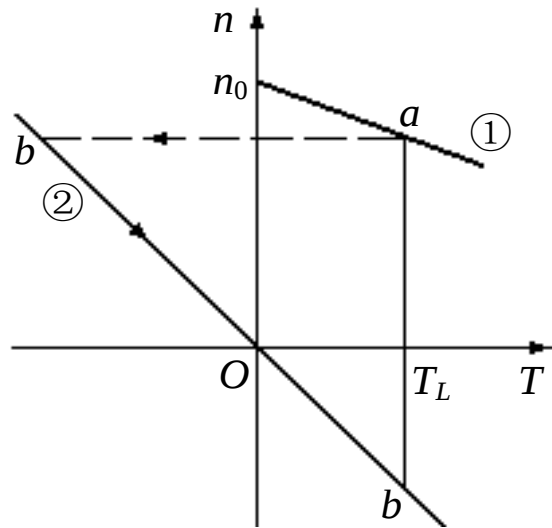
电动机带一位能性负载反向起动则电动机将在负载转矩和电磁转矩共同作用下反转并加速直至机械特性曲线②的d点，即为反向运行机械特性曲线②向第4象限的延伸段，电动机最后稳定运行于回馈制动状态。



3. 能耗制动

切断运行电动机的电枢电源，并将电枢立即与能耗制动电阻 R 构成回路。制动时的电枢电压为零，所以 $n_0 = 0$ ，**其机械特性曲线是一条通过原点的直线。**

$$n = -\frac{R_a + R_b}{C_e C_T \Phi^2} T$$



他励直流电动机的能耗制动

直流电动机的调速方法种类与交流电动机_____；
而制动方法种类_____C_____。

A. 相同 / 相同

B. 相同 / 不同

C. 不同 / 相同

D. 不同 / 不同

