



石家莊鐵道大學  
SHIJIAZHUANG TIEDAO UNIVERSITY

在线开放课程

直流电动机的电力拖动

# 他励直流电动机的起动 (2)

主讲：常宇健

# 目录



在线开放课程

- 串一级电阻起动
- 分级起动点的切换
- 分级起动电阻计算

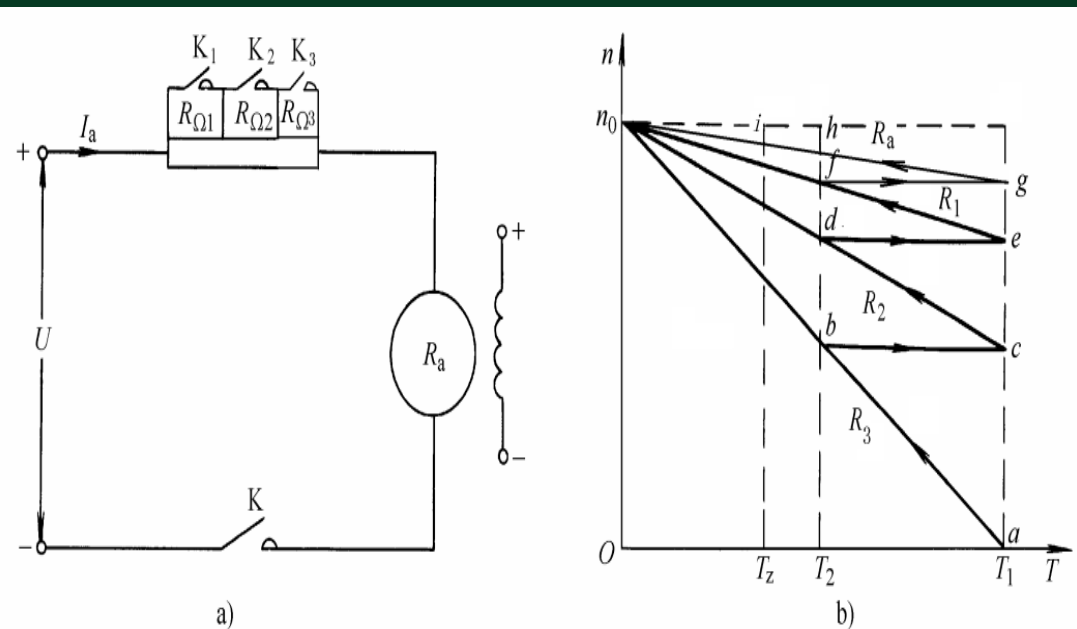


# 电枢回路串电阻起动

串一段电阻

在线开放课程

串多级电阻，采用逐级切换电阻的方法（2-5个）



$$R_m = \frac{U_N}{I_1}$$

$$\beta = \sqrt{\frac{R_m}{R_a}} = \sqrt{\frac{U_N}{I_1 R_a}}$$

$$m = \frac{\lg \frac{R_m}{R_a}}{\lg \beta}$$

# 计算步骤

起动级数 $m$ 已定：

- (1) 估算 $R_a$ ，计算 $C_e \Phi_N$
- (2) 选取最大起动电流 $I_1$
- (3) 求 $R_m$
- (4) 计算 $\beta$
- (5) 计算 $I_2$
- (6) 计算各级电阻

起动级数 $m$ 未定：

- (1) 估算 $R_a$ ，计算 $C_e \Phi_N$
- (2) 选取最大起动电流 $I_1$
- (3) 求 $R_m$
- (4) 预选 $I_2$
- (5) 计算 $\beta'$
- (6) 计算 $m$ （整数）
- (7) 修正 $\beta$
- (8) 校验 $I_2$ （不合格要重新选择 $I_1, I_2$ ），
- (9) 计算各级电阻

[例] 一台他励直流电动机的铭牌数据为：

$$P_N = 29\text{kW} \quad U_N = 440\text{V} \quad I_N = 76\text{A} \quad n_N = 1000\text{r/min}$$

$$R_a = 0.377\Omega \quad \text{试用解析法计算四级起动时的起动电阻值。}$$

解： 已知起动级数  $m=4$  选择  $I_1 = 2I_N = 2 \times 76\text{A} = 152\text{A}$

$$R_m = R_4 = \frac{U_a}{I_1} = \frac{440}{152} \Omega = 2.895\Omega$$

$$\beta = \sqrt[4]{\frac{R_4}{R_a}} = \sqrt[4]{\frac{2.895}{0.377}} = 1.664$$

则各级起动总电阻如下：

$$R_1 = \beta R_a = 1.664 \times 0.377 \Omega = 0.627 \Omega$$

$$R_2 = \beta R_1 = 1.664 \times 0.627 \Omega = 1.043 \Omega$$

$$R_3 = \beta R_2 = 1.664 \times 1.043 \Omega = 1.736 \Omega$$

$$R_4 = \beta R_3 = 1.664 \times 1.736 \Omega = 2.889 \Omega$$

各分段电阻如下：

$$R_{st1} = R_1 - R_a = 0.627 \Omega - 0.377 \Omega = 0.250 \Omega$$

$$R_{st2} = R_2 - R_1 = 1.043 \Omega - 0.627 \Omega = 0.416 \Omega$$

$$R_{st3} = R_3 - R_2 = 1.736 \Omega - 1.043 \Omega = 0.693 \Omega$$

$$R_{st4} = R_4 - R_3 = 2.889 \Omega - 1.736 \Omega = 1.153 \Omega$$



在线开放课程

# 小结



在线开放课程

- 串电阻起动原理
- 串电阻起动计算

