



石家莊鐵道大學  
SHIJIAZHUANG TIEDAO UNIVERSITY

在线开放课程

电力拖动系统的过渡过程

# 异步电动机直线段机械 特性过渡过程

主讲：常宇健

# 目录



在线开放课程

- 异步电动机直线段机械特性过渡过程
- 转矩过渡过程一般表达式
- 转速过渡过程一般表达式
- 过渡过程时间表达式

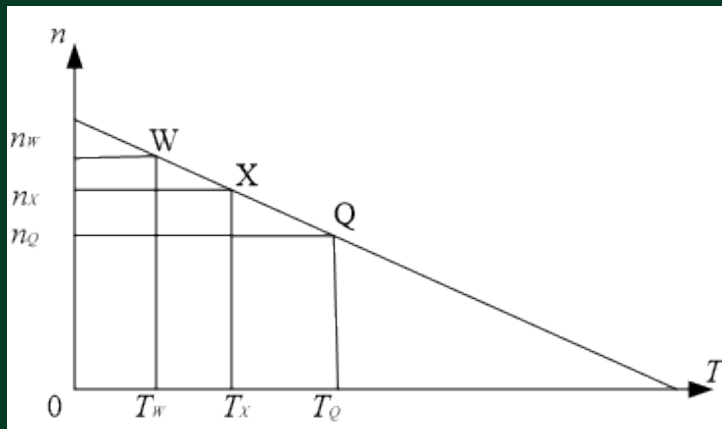


# 异步电动机拖动系统的过渡过程

## 异步电动机直线段机械特性拖动恒转矩负载工作的过渡过程

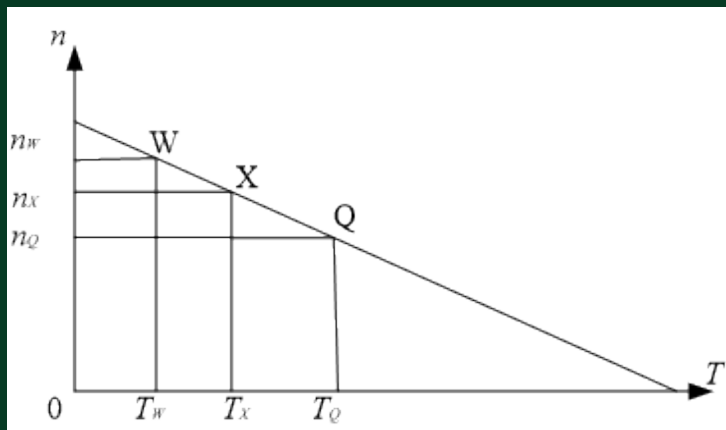
机械特性的直线表达式：

$$\begin{aligned} T_e &= \frac{2T_{\max}}{s_m} s = \frac{2T_{\max}}{s_m} \left( \frac{n_s - n}{n_s} \right) \\ &= \frac{2T_{\max}}{s_m} - \frac{2T_{\max}}{s_m n_s} n = \frac{2T_{\max}}{s_m} - \beta n \end{aligned}$$



# 1. 电磁转矩 $T_e$ 的变化规律

系统在由Q点向W点过渡时，电动机满足运动方程式及其机械特性：



$$T_e - T_L = \frac{GD^2}{375} \cdot \frac{dn}{dt} \quad (1)$$

$$T_e = \frac{2T_{\max}}{s_m} - \beta n \quad (2)$$

$$n = \frac{2T_{\max} / s_m - T_e}{\beta}$$

将 (2) 代入 (1) 得:

$$\frac{GD^2}{375\beta} \cdot \frac{dT_e}{dt} + T_e = T_L \quad (3)$$

$$\text{令 } T_m = \frac{GD^2}{375\beta} = \frac{GD^2 s_m n_s}{375 \cdot 2T_{\max}}$$

为机电时间常数。

则由 (3) 式得一阶微分方程:

$$T_m \frac{dT_e}{dt} + T_e = T_L$$

通解为:  $T_e = T_L + Ce^{-t/T_m}$

由初始条件:  $t=0$  时,  $T_e=T_Q$

求积分常数  $C$  为:  $C=T_Q-T_L=T_Q-T_W$

过渡过程中电磁转矩随时间变化的一般公式：

$$T_e = T_W + (T_Q - T_W)e^{-t/T_m}$$

式中

$T_Q$ -----系统过渡过程的起始转矩；

$T_W$ -----系统过渡过程结束时的稳态转矩，与过渡过程开始后的负载转矩 $T_L$ 相等。

- 转速的过渡过程表达式为：

$$n = n_W + (n_Q - n_W)e^{-t/T_m}$$

- 过渡过程时间表达式为：

$$t_{QX} = T_m \ln \frac{n_Q - n_W}{n_X - n_W} \quad \text{或} \quad t_{QX} = T_m \ln \frac{T_Q - T_W}{T_X - T_W}$$



# 小结



在线开放课程

- 异步电动机直线段机械特性过渡过程
- 转矩、转速过渡过程一般表达式
- 过渡过程时间表达式