



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

电动机的稳态调速 性能指标

主讲：常宇健

目录



在线开放课程

- 调速技术指标
- 调速经济指标

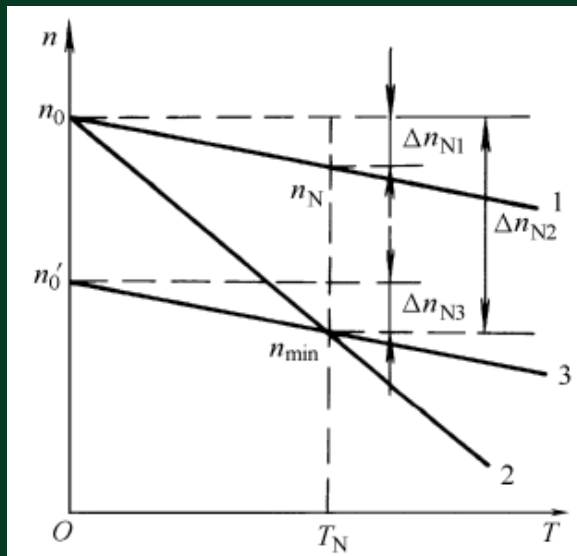


采用一定的方法来改变生产机械的工作速度，以满足生产的需要，这种方法通常称为**调速**。

(一) 调速的技术指标

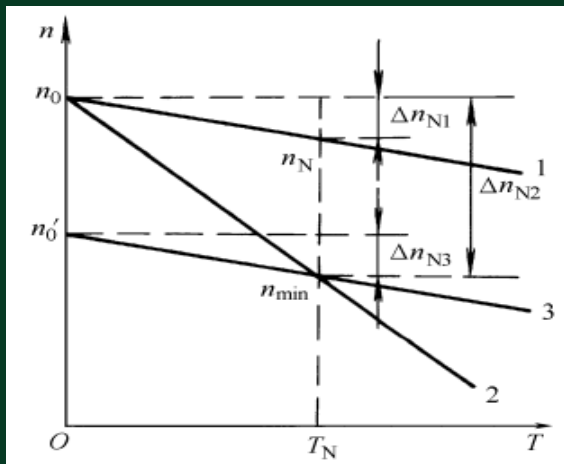
1. 调速范围

$$D = \frac{n_{\max}}{n_{\min}} \Big|_{T=T_N}$$



不同生产机械要求的调速范围是不同的，例如车床 $D=20\sim 120$ ，龙门刨床 $D=10\sim 40$ ，机床的进给机构 $D=5\sim 200$ ，轧钢机 $D=3\sim 120$ ，造纸机 $D=3\sim 20$ 等

2. 静差率（或称相对稳定性）



电动机的机械特性愈硬，则静差率愈小，相对稳定性就愈高。

3. 调速范围和静差率(考虑调压调速)

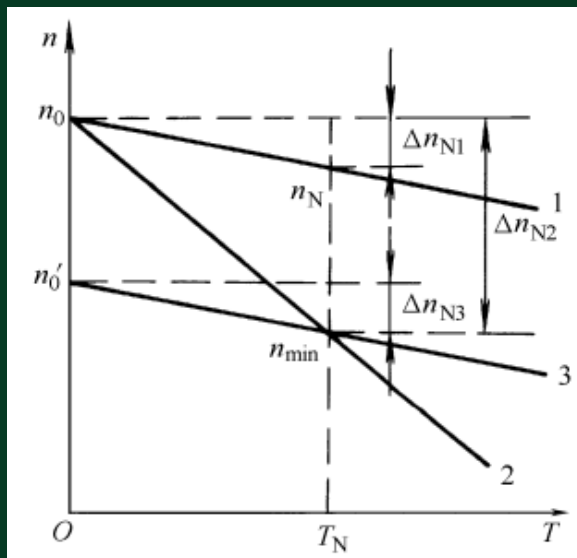
$$D = \frac{n_{\max}}{n_{\min}} = \frac{n_{\max}}{n_N(1-\delta)}$$

$$D = \frac{n_{\max} \delta}{D n_N (1-\delta)}$$

允许的额定转速降:

$$\Delta n_N = \frac{n_{\max} \delta}{D(1-\delta)}$$

关系: 相互制约



4. 平滑性

在一定的调速范围内，调速的级数愈多则认为调速愈平滑。

$$\varphi = \frac{n_i}{n_{i-1}} = \frac{v_i}{v_{i-1}}$$

φ 值愈接近于1，则平滑性愈好。 $\varphi=1$ 时称为无级调速，即转速连续可调，级数接近无穷多，此时调速的平滑性最好。

（二）调速的经济指标

调速的经济指标决定于调速系统的**设备投资及运行费用**，而运行费用又决定于**调速过程的损耗**，它可用设备的**效率**来说明。

$$\eta = \frac{P_2}{P_2 + \Delta P}$$

【例】一直流调速系统采用改变电源电压调速，已知电动机的额定转速 $n_n=900\text{min}$ ，高速机械特性的理想空载转速 $n_0=1000\text{min}$

如果额定负载下低速机械特性的转速 $n_{n1}=100\text{min}$ ，而相应的理想空载转速 $n_{01}=200\text{min}$ 。

- (1) 试求出电动机在额定负载下运行的调速范围 D 和静差率 δ ；
- (2) 如果生产工艺要求静差率 $\delta \leq 20\%$ ，则此时额定负载下能达到的调速范围是多少？还能否满足原有的要求？

解：(1)
$$D = \frac{n_{\max}}{n_{\min}} = \frac{900}{100} = 9$$

低速静差率

$$\delta = \frac{2000 - 1000}{1000} = 100\%$$

(2)
$$D = \frac{900}{100} = 9$$
 不能满足原有调速范围的要求

小结

- 调速范围
- 静差率
- 效率



在线开放课程

