



石家莊鐵道大學
SHIJIAZHUANG TIEDAO UNIVERSITY

网络精品课程

自动控制原理

控制系统的校正与设计

工程设计方法

主讲：郑海青



石家莊鐵道大學
SHIJIAZHUANG TIEDAO UNIVERSITY

网络精品课程

设计实际系统时，可先对系统固有部分作必要的简化，再将其校正成典型系统的形式。这样可以使设计过程大大简化。



一、系统固有部分的简化处理

常用的近似处理方法有以下几种：

1. 线性化处理

设一非线性元件方程为 $y = f(x)$

当工作在给定工作点 (x_0, y_0) 附近时

$$y = f(x) = f(x_0) + \left. \frac{df}{dx} \right|_{x=x_0} \Delta x + \left. \frac{d^2f}{dx^2} \right|_{x=x_0} (\Delta x)^2 + \dots$$

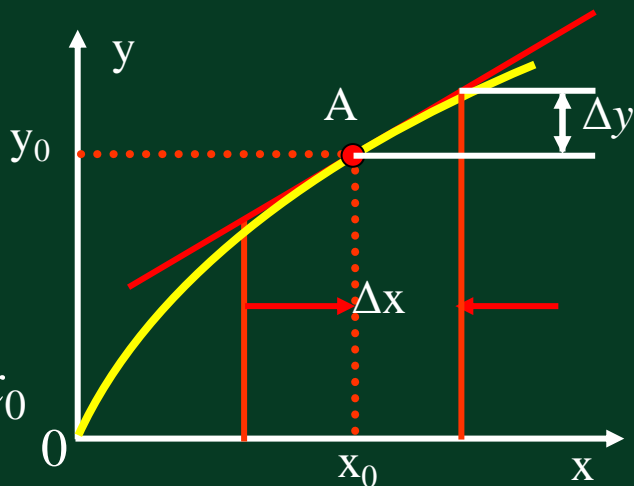


略去高阶项得：

$$\Delta y = K\Delta x$$

其中

$$\begin{cases} K = \left. \frac{df}{dx} \right|_{x=x_0} \\ \Delta y = y - f(x_0) \end{cases}$$





2. 大惯性环节的近似处理

从稳态性能看，相当于人为地把系统的型别提高了一级，不能真实反应系统的稳态精度。因此，这样的近似只适合于动态性能的分析与设计，考虑稳态精度时，仍应采用原来的传递函数。



3. 小惯性环节的近似处理

当小惯性环节比大惯性环节的时间常数小很多时，在一定条件下，可将小惯性环节忽略不计：

$$G(s) = \frac{K}{(T_1s+1)(T_2s+1)} \quad (T_1 \ll T_2)$$
$$\approx \frac{K}{T_2s+1}$$



4. 小惯性群的近似处理

自动控制系统中有多个小时
间常数的惯性环节相串联的情况，
在一定条件下可将这些小惯性环
节合并为一个惯性环节：



$$G(s) = \frac{1}{(T_1s+1)(T_2s+1)\cdots(T_ns+1)}$$

$$\approx \frac{1}{(T_1+T_2+\cdots+T_n)s+1}$$

T_1, T_2, \dots, T_n — 小时间常数



5. 高阶系统的降阶处理

在高阶系统中，若S高次项的系数比其它项的系数小得多，则可略去高次项：

$$G(s) = \frac{K}{a_1 S^3 + a_2 S^2 + a_3 S + a_4}$$
$$\approx \frac{K}{a_2 S^2 + a_3 S + a_4}$$

$$a_1 \ll a_2 \quad a_1 \ll a_3 \quad a_1 \ll a_4$$



石家莊鐵道大學
SHIJIAZHUANG TIEDAO UNIVERSITY

网络精品课程

谢谢