

## HW5

1. 伺服系统中，基本 I 型系统和改进 I 型系统的各自特点是什么？
  - a) 基本 I 型系统的特点是结构设计简单，参数容易确定，基本只用考虑转折频率点处  $K=1$  即可，但是问题在于如果想要提高稳态误差参数  $K_v$  那么系统的带宽也会随之增加，带宽和稳态精度无法分离确定是 I 型系统的最大缺点。而且基本 I 型系统的增益较低，在一些情况下不能满足跟踪精度要求。
  - b) 改进 I 型系统通过增加了一个串联校正（超前）或者通过期望频率设计方法（反馈校正）来将系统的精度和带宽分离，以  $-20\text{db}$  斜率穿过  $0\text{db}$  线，也使系统的动态特性变好。
2. 伺服系统设计时，如何确定系统的期望频率特性？

基本 I 型系统，开环频率特性  $G(s) = \frac{K_v}{s(Ts+1)}$

在转折点处  $K = K_v \cdot T = 1$       $\omega = \frac{1}{T} = K_v$

改进 I 型系统

1. 首先根据要求精度确定低频增益  $K$ 。
2. 根据输入信号的带宽确定转折频率下界  $\omega_3$ ， $\omega_3$  一般取  $\frac{1}{T}$  (系统固有特性)。
3. 根据不确定性选择穿越频率上界。
4. 根据幅值和相角裕度确定穿越频率  $\omega_4$ 。
5. 反馈  $\omega_3$  (超前校正环节)。

另一种设计方法：将  $(\omega_3$  或  $\omega_4)$  设置为输入信号的频率点  $\omega_1$ 。

在反馈校正的列中，有时候也可根据精度要求设计  $\omega_2$ 。

基本 II 型系统  $G(s) = \frac{K_a C(Ts+1)}{s^2}$

在转折点  $\omega = \frac{1}{T}$  有  $K = K_a T^2 = \frac{\omega_4}{\omega_3}$

一般取  $1 \leq K \leq 2$       $K_a = \omega_3 \omega_4$

根据精度指标求取  $K_a$ ，然后计算出  $\omega_3, \omega_4$ 。