



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

串联滞后-超前校正

主讲：郑海青



◆ 串联滞后-超前校正

- 为了提高系统的动态品质，使**稳态精度、快速性和振荡性**均有所改善，可同时采用滞后与超前的校正。



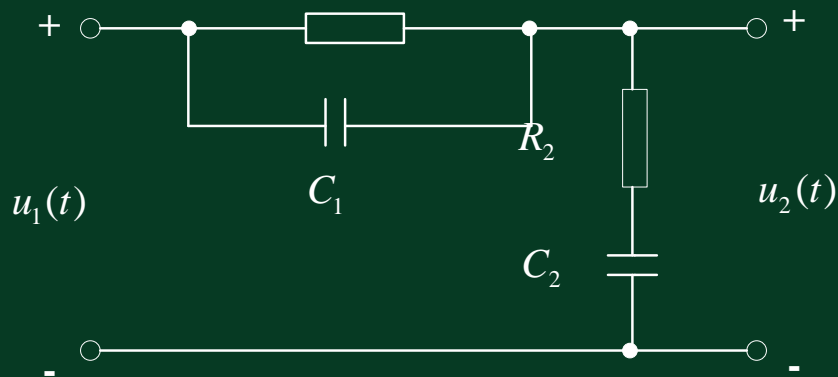
石家莊鐵道大學
SHIJIAZHUANG TIEDAO UNIVERSITY

网络精品课程

- 兼有滞后校正和超前校正的优点。当待校正系统**不稳定**，且要求校正后系统的**响应速度**，相角裕度和稳态精度较高时，以采用该方法为宜。



滞后超前校正装置

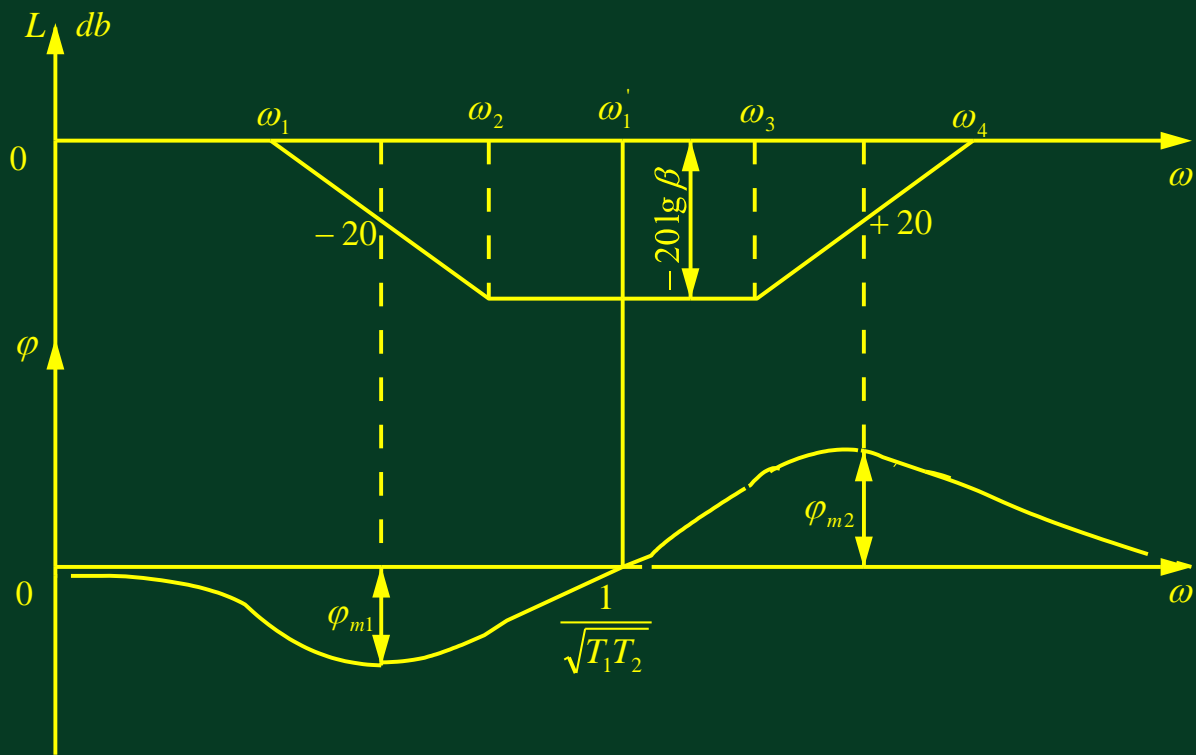




$$G_c(s) = \frac{(1+T_a s)(1+T_b s)}{(1+\alpha T_a s)(1+\frac{T_b}{\alpha} s)} \quad \alpha > 1$$

滞后部分：
$$\frac{1+T_a s}{1+\alpha T_a s}$$

超前部分：
$$\frac{1+T_b s}{1+\frac{1}{\alpha} T_b s}$$





石家莊鐵道大學
SHIJIAZHUANG TIEDAO UNIVERSITY

网络精品课程

串联滞后-超前校正

➤基本原理：

利用滞后-超前网络的超前部分来增大系统的相角裕度，同时利用滞后部分来改善系统的稳态性能。



石家莊鐵道大學
SHIJIAZHUANG TIEDAO UNIVERSITY

网络精品课程

采用滞后-超前校正

滞后部分：置于低频段

改善系统的稳态精度

超前部分：置于中频段

增大相角裕度

改善系统的动态精度



步骤:

1. 根据 e_{ss} , 确定 K ;

2. 绘制待校正系统的对数幅频特性, 求

出待校正系统的 ω_c' 、 γ 、 h ;



3. 在待校正系统的对数幅频特性上，选择斜率从-20dB/dec变为-40dB/dec的交接频率作为校正网络超前部分的交接频率

ω_b ;



4. 根据响应速度要求，选择系统的截止频率 ω_c'' 和校正网络衰减因子 $1/\alpha$;

$$-20\lg \alpha + L'(\omega_c'') + 20\lg T_b \omega_c'' = 0$$



由待校正系统对数幅频特性的-20dB/dec延长线在 ω_c'' 处的数值确定



5. 根据相角裕度要求，估算校正网络滞后部分的交接频率 ω_a ；

6. 确定校正装置传递函数

$$G_c(s) = \frac{(T_a s + 1)(T_b s + 1)}{(\alpha T_a s + 1)\left(\frac{T_b}{\alpha} s + 1\right)}$$

7. 校验已校正系统的各项性能指标。



石家莊鐵道大學
SHIJIAZHUANG TIEDAO UNIVERSITY

网络精品课程

谢谢