

实验三 串级控制系统的设计与仿真

一、实验目的

- 1、理解串级控制系统的特点。
- 2、掌握利用 Simulink 工具箱对串级控制系统的参数进行整定的方法。

二、实验设备

PC 计算机一台，安装 Matlab 6.0（以上版本）。

三、实验内容

- 1、已知主被控对象传递函数为： $W_{o1}(s) = \frac{1}{(100s+1)}$ ，副被控对象传递函数为：

$$W_{o2}(s) = \frac{1}{(10s+1)}, \text{ 副环干扰通道传递函数为: } W_d(s) = \frac{1}{(s^2+20s+1)}, \text{ 主、副测}$$

量变送装置和执行器传递函数分别为： $W_{m2}(s) = \frac{1}{(0.1s+1)}$ ， $W_{m1}(s) = \frac{1}{(0.1s+1)}$ ，

$$W_v(s) = \frac{1}{(0.1s+1)}。$$

- 2、画出串级控制系统框图及想用控制对象下单回路控制系统的框图。

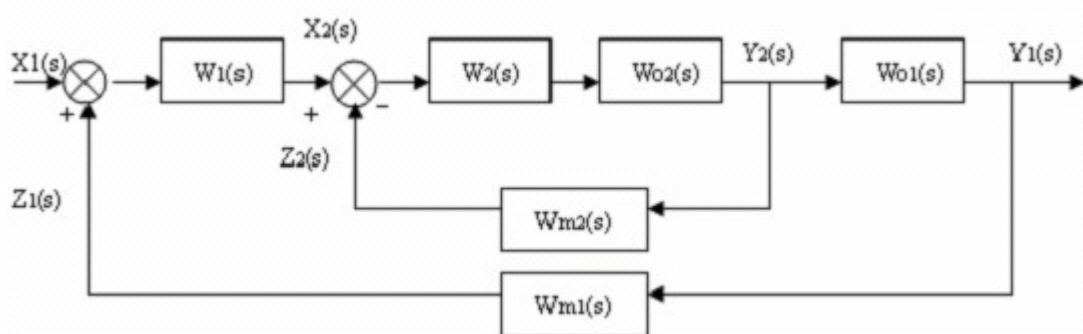


图 1

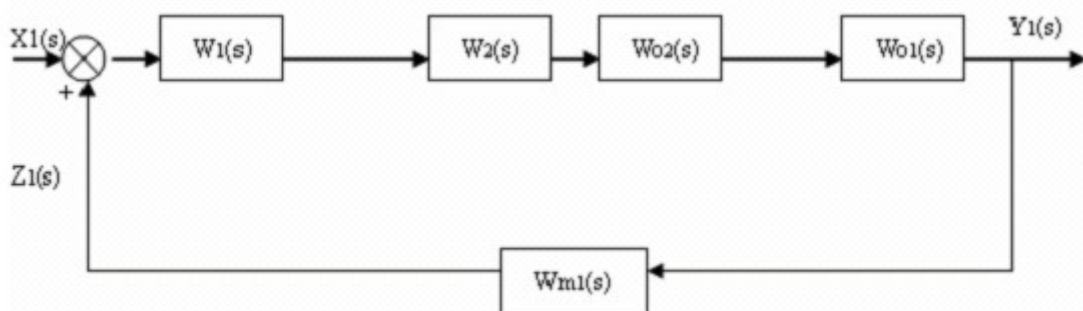


图 2

- 3、用 MATLAB 的 Simulink 画出上述两个系统，分别如图 3 串级控制系统和图 4 单回路控制系统。

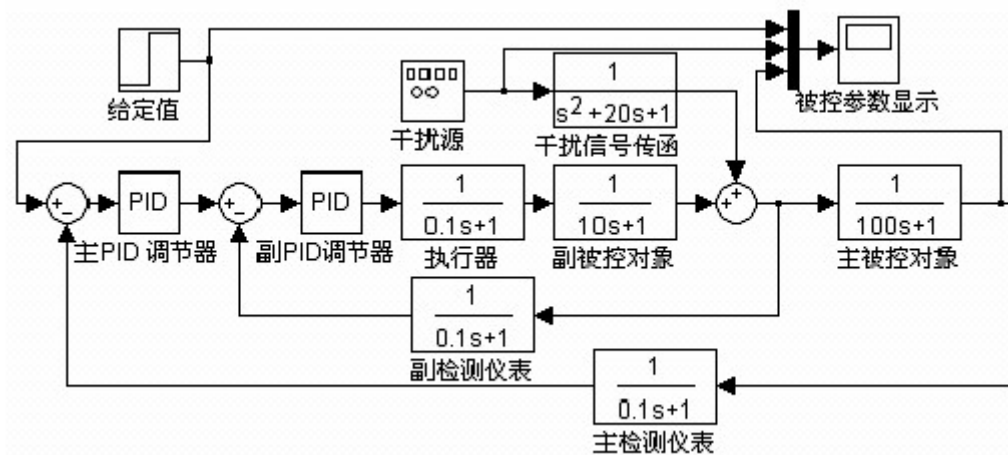


图 3

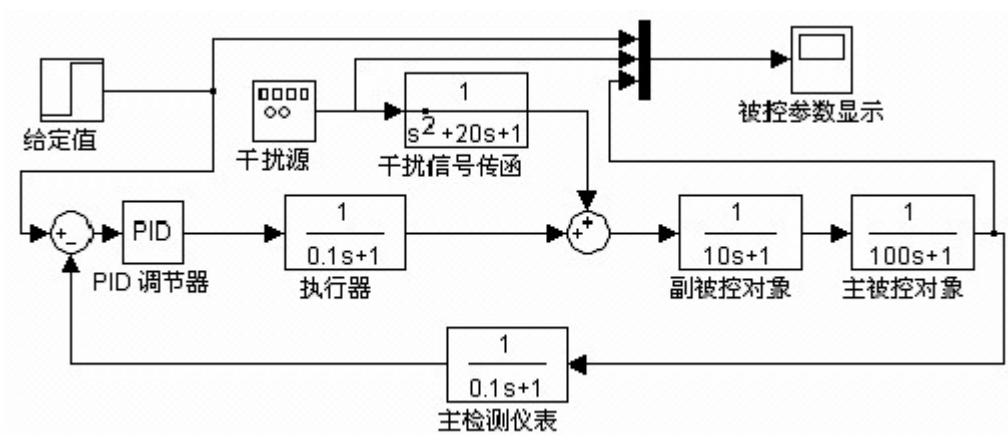


图 4

4、图 3 中，分别设定主调节器和副调节器的参数，使得串级控制系统的控制性能良好。记录仿真曲线。（提示主调节器采用 P 比例调节， K_p 在 80-120 之间，副调节器采用 PD 调节， K_p 在 40-60 之间， K_d 在 15-25 之间）。

5、图 4 中，采用步骤 4 所得到的主调节器参数，得到单回路控制系统的阶跃响应曲线，并记录下来，与图 3 的响应曲线做比较。

实验四 Simth 预估补偿控制仿真

一、实验目的

- 1、了解 Simth 预估补偿控制的特点。
- 2、掌握利用 Simulink 工具箱对采用 Smith 补偿器的反馈控制系统的 PID 参数进行整定的方法。

二、实验设备

PC 计算机一台，安装 Matlab 6.0（以上版本）。

三、实验内容

- 1、已知被控对象的传递函数为： $W_0(s) = \frac{1}{(20s+1)}e^{-4s}$

- 2、画出采用 Smith 补偿器的反馈控制系统的方框图及相应的单回路控制系统方框图：

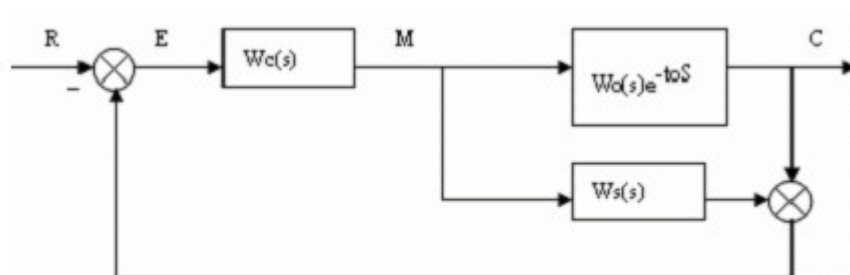


图 1

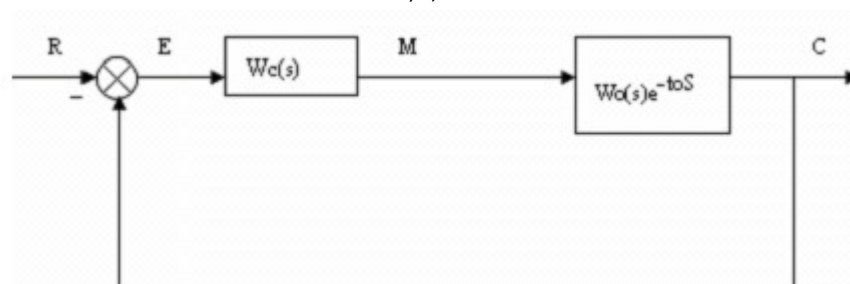


图 2

- 3、用 MATLAB 的 Simulink 画出上述系统，分别如图 3 的 Smith 补偿控制和图 4 单回路控制。

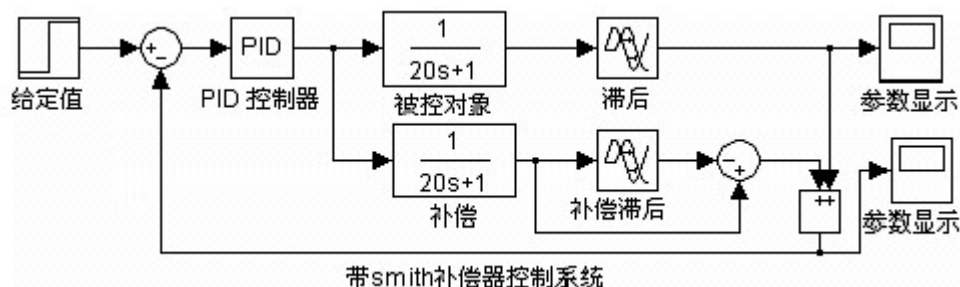


图 3

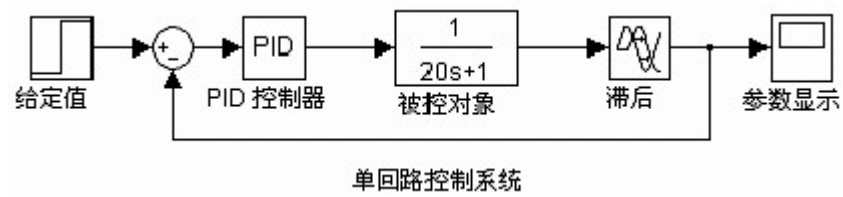


图 4

4、调节图 3 中的 PID 参数，使得采用 Smith 补偿器的反馈控制系统控制性能良好，并记录仿真曲线。

5、采用图 3 所调整的 PID 参数，作用于图 4 单回路控制系统中，记录仿真曲线，比较图 3 和图 4 两条仿真响应曲线。分析图 4 单回路控制系统曲线失真原因。