

第四次作业

2-21, 2-22, 3-1, 3-4, 共 4 题

提交时间：3月25日（周二）下午上课之前

○ 2-21 试绘制图 2-67 中系统结构图对应的信号流图，并用梅森增益公式求传递函数 $C(s)/R(s)$ 和 $E(s)/R(s)$ 。

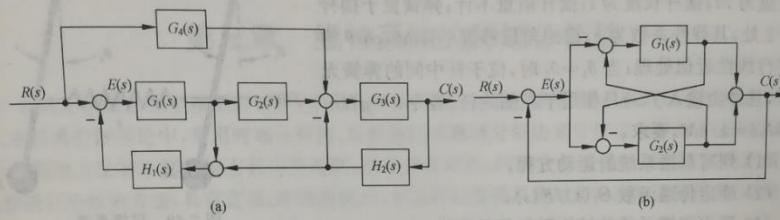


图 2-67 题 2-21 系统结构图

○ 2-22 试用梅森增益公式求图 2-68 中各系统信号流图的传递函数 $C(s)/R(s)$ 。

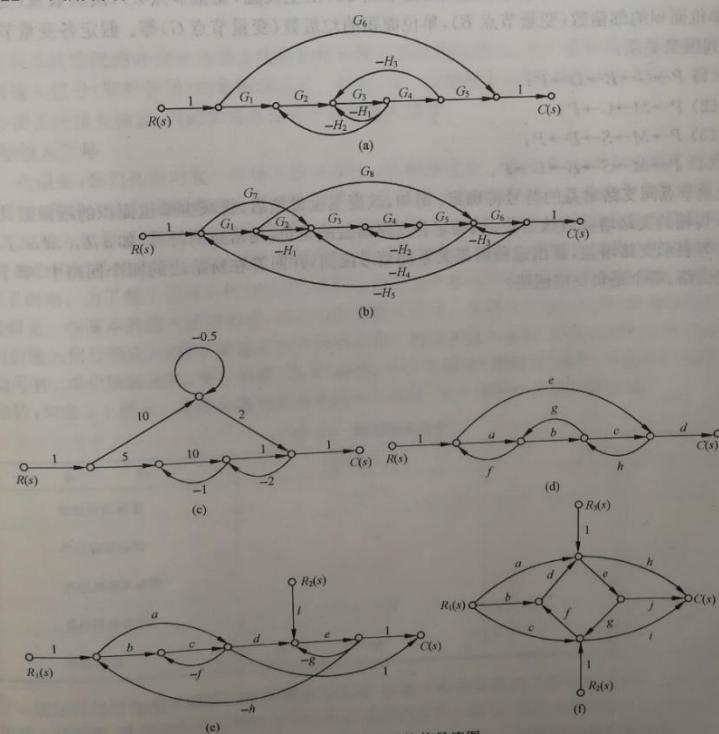


图 2-68 题 2-22 系统信号流图

3-1 设某高阶系统可用下列一阶微分方程近似描述：

$$T\dot{c}(t) + c(t) = \tau\dot{r}(t) + r(t)$$

• 134 •

式中 $1 > T - \tau > 0$ 。试证明系统的动态性能指标为

$$t_d = \left(0.693 + \ln \frac{T-\tau}{T} \right) T$$

$$t_r = 2.2T$$

$$t_s = \left(3 + \ln \frac{T-\tau}{T} \right) T$$

3-2 设系统的微分方程式如下：

(1) $0.2\dot{c}(t) = 2r(t)$;

(2) $0.04\ddot{c}(t) + 0.24\dot{c}(t) + c(t) = r(t)$ 。

试求系统的单位脉冲响应 $k(t)$ 和单位阶跃响应 $h(t)$ 。已知全部初始条件为零。

3-3 已知各系统的脉冲响应，试求系统闭环传递函数 $\Phi(s)$ ：

(1) $k(t) = 0.0125e^{-1.25t}$;

(2) $k(t) = 5t + 10\sin(4t + 45^\circ)$;

(3) $k(t) = 0.1(1 - e^{-t/3})$ 。

3-4 已知二阶系统的单位阶跃响应为

$$h(t) = 10 - 12.5e^{-1.2t}\sin(1.6t + 53.1^\circ)$$

试求系统的超调量 $\sigma\%$ 、峰值时间 t_p 和调节时间 t_s 。