

## 浙江大学 2001 年过程控制原理及工程试题

以下为过程控制原理部分试题（占 70%）。

1. (10 分) 系统方框图如图 4-1-19 所示，试用方框图变换求取传递函数  $Y(s) / X(s)$ 。

2. (10 分) 系统方框图如图 4-1-20 所示，当输入为单位加速度时，试确定  $G_3(s)$  环节中的参数  $a, b$ ，使系统的静态误差为零。  $G_1(s) = K_1$ ,  $G_2(s) = \frac{K_2}{s(T_1s+1)}$ ,

$$G_3(s) = \frac{as^2 + bs}{T_2s + 1}。$$

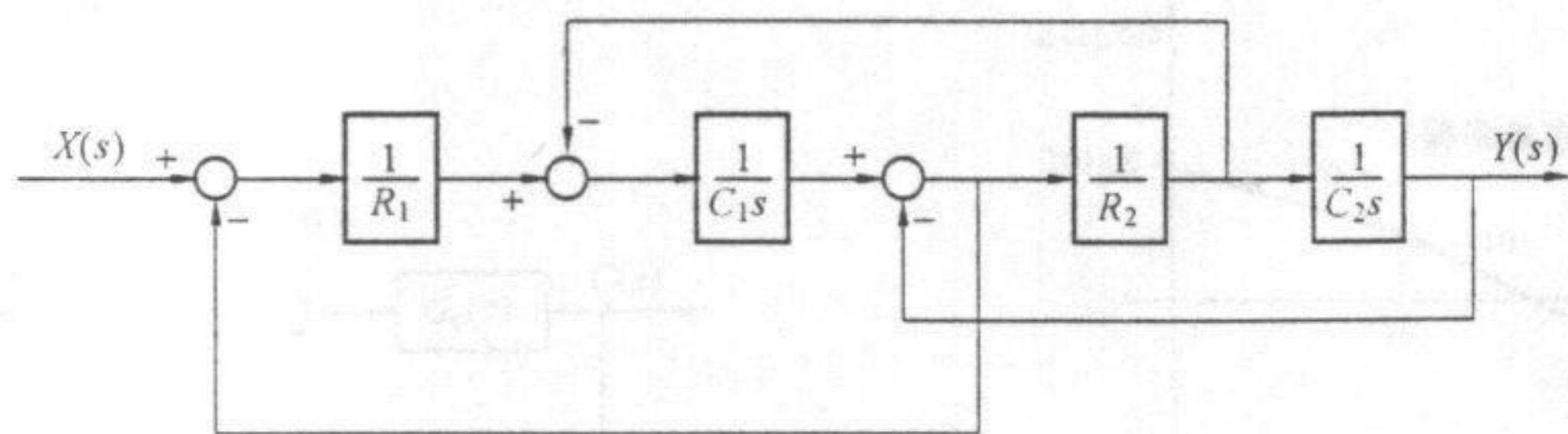


图 4-1-19

3. (10分) 已知控制系统闭环传递函数为： $G(s) = \frac{as}{(s^2 + 5s + 25)(s + 50) + a}$ ，试绘制以  $\alpha$  为变量的根轨迹。

4. (10分) 已知系统开环频率特性为  $G(j\omega) = \frac{K(j\omega + 3)}{j\omega(j\omega - 1)}$ ，其奈奎斯特图如图 4-1-21 所示，试分析  $K$  值与系统稳定性的关系。

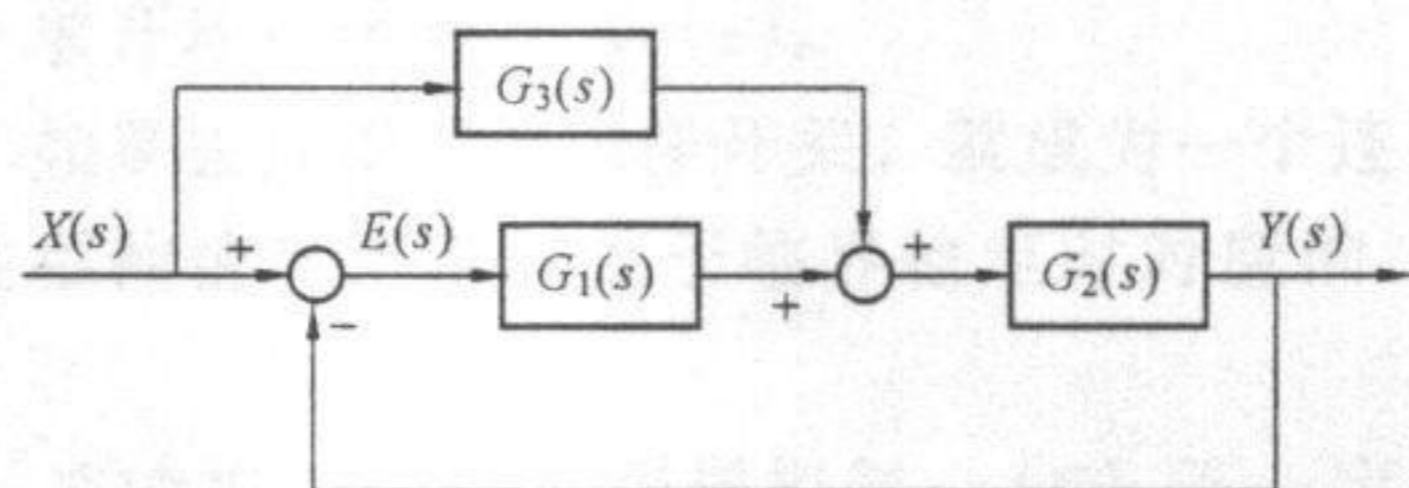


图 4-1-20

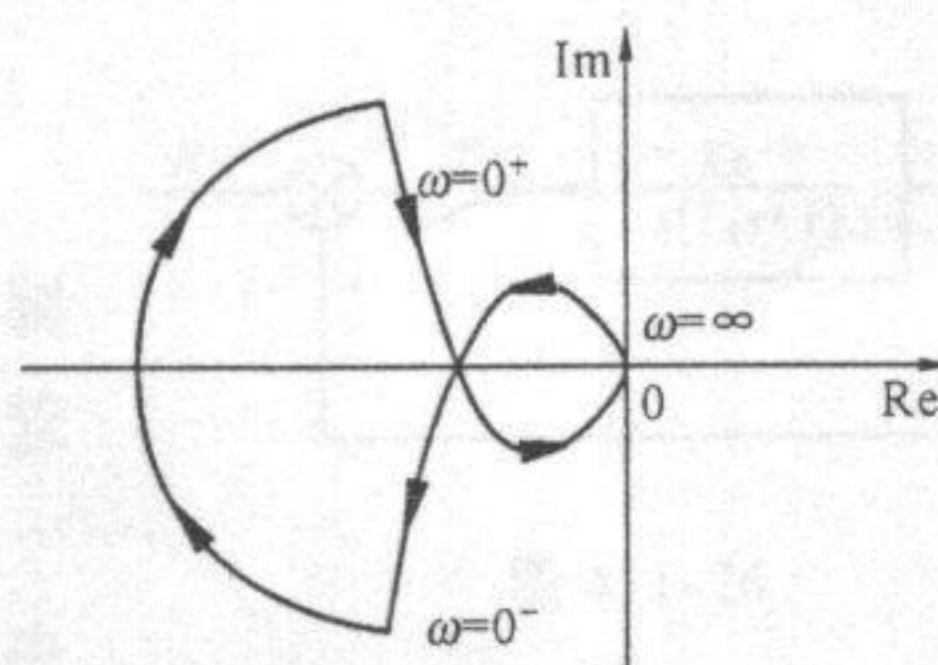


图 4-1-21

5. (10分) 试证： $Z\left[\sum_{k=0}^n x(k)\right] = \frac{1}{1-z^{-1}}X(z)$ 。

6. (10分) 系统的状态空间模型为  $\dot{x} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} x + \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} u$ ，试就系统的可控性展开讨论，若系统不完全能控，则对状态空间进行分解。

7. (10分) 已知系统  $\begin{cases} \dot{x} = \begin{bmatrix} 0 & 0.1 \\ 0 & 0.1 \end{bmatrix} x + \begin{bmatrix} 0 \\ 0.08 \end{bmatrix} u \\ y = [1 \ 0] x \end{cases}$ ，试设计全维状态观测器，希望观测器极点为  $-10$  和  $-1$ 。