

中国科学院和中国科学技术大学 2002 年考研试题

$$1. \quad \Delta = 1 + (G_1(s)G_2(s)G_3(s)G_4(s) + G_2(s)G_3(s)H_1(s) + G_3(s)G_4(s)H_2(s))$$

对于 $R(s)$, $P_1 = G_1(s)G_2(s)G_3(s)G_4(s)$, $\Delta_1 = 1$.

$$\frac{Y(s)}{R(s)} = \frac{G_1(s)G_2(s)G_3(s)G_4(s)}{\Delta}$$

对于 $N(s)$, $P_1 = G_1(s)$, $\Delta_1 = 1 + G_2(s)G_3(s)H_1(s)$.

$$\frac{Y(s)}{N(s)} = \frac{G_1(s)[1 + G_2(s)G_3(s)H_1(s)]}{\Delta}$$

此题也可用框图化简法, 结果相同。

2. (1) 副回路闭环传递函数

$$G_1(s) = \frac{1}{s(s+3)}$$

系统开环传递函数

$$G(s) = \frac{2(as+1)}{s(s+3)(4s+1)}$$

特征方程

$$4s^3 + 13s^2 + (3+2a)s + 2 = 0$$

劳思表如下:

$$\begin{array}{cc} 4 & 3+2a \\ 13 & 2 \\ 13(3+2a)-8 & \\ 2 & \end{array}$$

$$13(3+2a)-8 > 0 \Rightarrow a > -\frac{31}{26}$$

(2) 对于 $R(s)$ 是 1 型系统, $e_{ss}(\infty) = 0$.

$$\frac{E(s)}{N(s)} = -\frac{(s+1)(4s+1)}{s(s+1)(4s+1) + 2(as+1) + 2s(4s+1)}$$

$$e_{ss}(\infty) = \lim_{s \rightarrow 0} sE(s) = -0.5$$

$$e_{ss}(\infty) = e_{ss}(\infty) + e_{ss}(\infty) = -0.5$$