

## 思考题

1. 相位裕度和幅值裕度的几何意义和物理意义。
2. 具有正相位裕度的负反馈系统一定是稳定的吗？
3. 如果一个最小相位负反馈系统是稳定的，则它一定有正相角裕度吗？
4. 如果一个最小相位反馈系统具有大的相角裕度，则它的稳定程度一定很高吗？
5. 欠阻尼二阶反馈系统一定存在谐振峰值吗？试给出欠阻尼二阶系统闭环幅频特性的最大值。
5. 设某负反馈系统的开环传递函数为

$$G(s)H(s) = \frac{Ke^{-0.1s}}{s(0.1s+1)(s+1)}$$

试通过该系统的频率响应确定剪切频率  $\omega_c = 5\text{rad/s}$  时的开环增益  $K$ 。

6. 根据系统的开环传递函数

$$G(s)H(s) = \frac{2e^{-\tau s}}{s(1+s)(1+0.5s)}$$

绘制系统的 Bode 图，并确定能使系统稳定之最大  $\tau$  值范围。

7. 已知系统的开环传递函数为

$$G(s)H(s) = \frac{K}{s(1+s)(1+3s)}$$

试用 Bode 图方法确定系统稳定的临界增益  $K$  值。

8. 设负反馈系统前向通道及反馈通道的传递函数分别为

$$\begin{aligned} G(s) &= \frac{10}{s(s-1)} \\ H(s) &= 1 + \tau s \end{aligned}$$

要求该系统具有  $45^\circ$  的相角裕度，试确定参数  $\tau$

**例 2.1:** 最小相位负反馈系统的开环传递函数为

$$G(s)H(s) = \frac{K(\tau s + 1)}{s^2(Ts + 1)}$$

其中  $K > 0$ ,  $T \neq \tau$ 。分析稳定裕度与稳定性的关系。