

5-1 已知单位反馈系统的开环传递函数为

$$W_K(s) = \frac{10}{s+1}$$

当系统的给定信号为

$$(1) \quad x_{r1}(t) = \sin(t + 30^\circ)$$

$$(2) \quad x_{r2}(t) = 2 \cos(2t - 45^\circ)$$

$$(3) \quad x_{r3}(t) = \sin(t + 30^\circ) - 2 \cos(2t - 45^\circ)$$

时，求系统的稳态输出。

5-2 绘出下列各传递函数对应的幅相频率特性。

$$(1) \quad W(s) = Ks^{-N} \quad (K=10, N=1, 2)$$

$$(2) \quad W(s) = \frac{10}{0.1s \pm 1}$$

$$(3) \quad W(s) = Ks^{-N} \quad (K=10, N=1, 2)$$

$$(4) \quad W(s) = 10(0.1s \pm 1)$$

$$(5) \quad W(s) = \frac{4}{s(s+2)}$$

$$(6) \quad W(s) = \frac{4}{(s+1)(s+2)}$$

$$(7) \quad W(s) = \frac{s+3}{s+20}$$

$$(8) \quad W(s) = \frac{s+0.2}{s(s+0.02)}$$

$$(9) \quad W(s) = T^2 s^2 + 2\xi Ts + 1 \quad (\xi = 0.707)$$

$$(10) \quad W(s) = \frac{25(0.2s+1)}{s^2 + 2s + 1}$$

5-3 绘出习题 5-2 各传递函数对应的对数频率特性。

5-4 绘出下列系统的开环传递函数的幅相频率特性和对数频率特性。

$$(1) W_K(s) = \frac{K(T_3 s + 1)}{s(T_1 s + 1)(T_2 s + 1)} \quad (1 > T_1 > T_2 > T_3 > 0)$$

$$(2) W_K(s) = \frac{500}{s(s^2 + s + 100)}$$

$$(3) W_K(s) = \frac{e^{-0.2s}}{s+1}$$

5-5 用奈氏稳定判据判断下列反馈系统的稳定性，各系统开环传递函数如下

$$(1) W_K(s) = \frac{K(T_3 s + 1)}{s(T_1 s + 1)(T_2 s + 1)} \quad (T_3 > T_1 + T_2)$$

$$(2) W_K(s) = \frac{10}{s(s-1)(0.2s+1)}$$

$$(3) W_K(s) = \frac{100(0.01s+1)}{s(s-1)}$$

5-6 设系统的开环幅相频率特性如图 P5-1 所示，写出开环传递函数的形式，判断闭环系统是否稳定。图中 P 为开环传递函数右半平面的极点数。

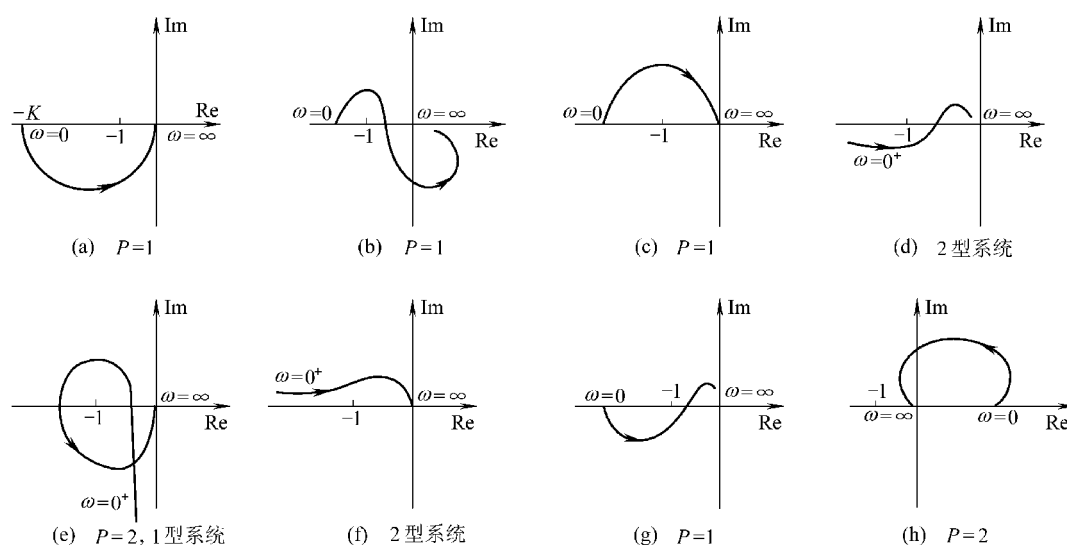


图 P5-1

5-7 已知最小相位系统开环对数幅频特性如图 P5-2。

(1) 写出其传递函数

(2) 绘出近似的对数相频特性

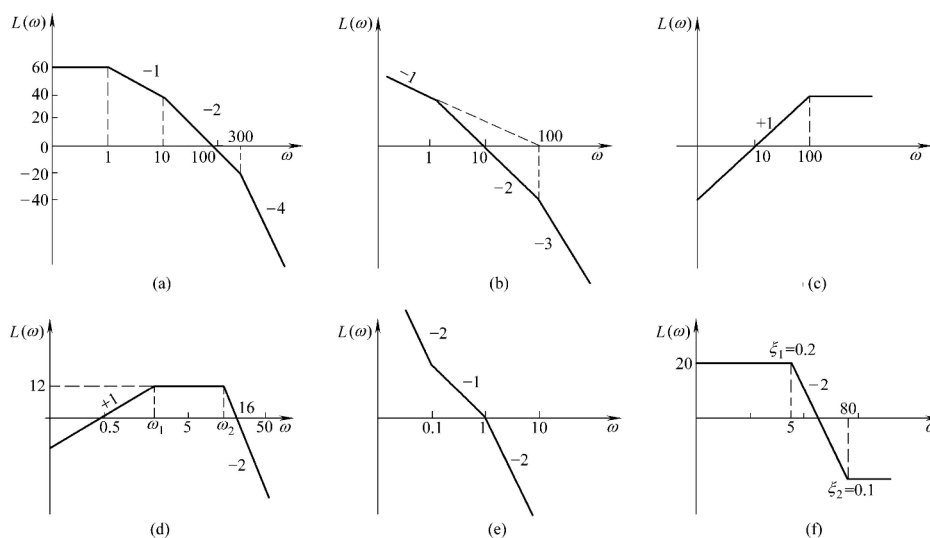


图 P5-2

5-8 已知系统开环传递函数分别为

$$(1) W_K(s) = \frac{6}{s(0.25s+1)(0.06s+1)}$$

$$(2) W_K(s) = \frac{75(0.2s+1)}{s^2(0.025s+1)(0.006s+1)}$$

试绘制波德图，求相位裕量及增益裕量，并判断闭环系统的稳定性。

5-9 设单位反馈系统的开环传递函数为

$$W_K(s) = \frac{2}{s(0.1s+1)(0.5s+1)}$$

当输入信号  $x_r(t)$  为 5rad/s 的正弦信号时，求系统稳态误差。

5-10 已知单位反馈系统的开环传递函数，试绘制系统的闭环频率特性，计算系统的谐振频率及谐振峰值。

$$(1) W_K(s) = \frac{16}{s(s+2)}$$

$$(2) W_K(s) = \frac{60(0.5s+1)}{s(5s+1)}$$

5-11 单位反馈系统的开环传递函数为

$$W_K(s) = \frac{7}{s(0.087s+1)}$$

试用频域和时域关系求系统的超调量  $\delta\%$  及调节时间  $t_s$

5-12 已知单位反馈系统的开环传递函数为

$$W_K(s) = \frac{10}{s(0.1s+1)(0.01s+1)}$$

作尼氏图，并求出谐振峰值和稳定裕量。

5-13 如图 P5-3 所示为 0 型单位反馈系统的开环幅相频率特性，求该系统的阻尼比  $\xi$  和自然振荡角频率。

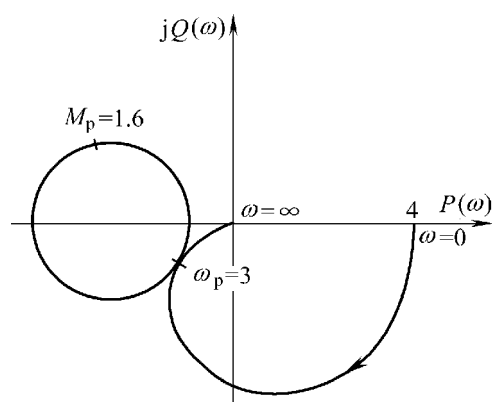


图 P5-3