

湖北工业大学

二〇〇六年招收硕士学位研究生试卷

试卷代号 403 试卷名称 控制工程

- ①试题内容不得超过画线范围，试题必须打印，图表清晰，标注准确
②考生请注意：答题一律做在答题纸上，做在试卷上一律无效。

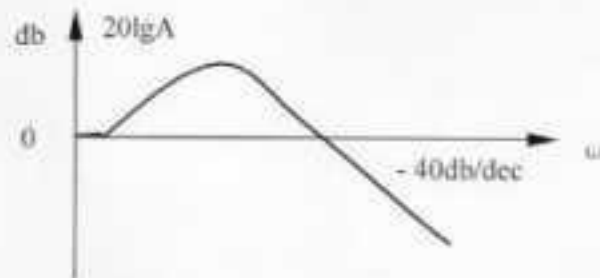
一、填空题（每空1分，共24分）

- 对控制系统性能的基本要求是（ ）、（ ）和（ ）。
- 某系统传递函数的量纲为（ M/N ），说明该系统的输入量是（ ），输出量是（ ）。
- 已知单位反馈系统的误差传递函数为 $E(s)$ ，根据拉氏变换终值定理，该系统的稳态误差 $e_{ss} =$ （ ）。
- 延时环节的幅频特性 $A(\omega) =$ （ ），相频特性 $\phi(\omega) =$ （ ）。
- 若二阶系统特征方程有一对共轭复根位于复平面[S]的左半平面，说明该系统阻尼（ ）；系统的瞬态响应处于（ ）状态。
- 蒸汽机离心调速器是根据（ ）原理来进行自动调速的。
- 稳态误差 e_{ss} 反映了系统的（ ）；调整时间 t_s 反映了系统的（ ）。
- 传递函数形式为 $-K_p(1+1/Ts+T_d s)$ 的调节器称（ ）调节器。
- 二阶环节 $G(s) = 1/(s^2+s+1)$ 的转角频率 ω_r 为（ ）；其转角频率处的幅频特性 $A(\omega) =$ （ ），相频特性 $\phi(\omega) =$ （ ）。
- 系统稳定的充要条件是闭环传递函数的（ ）均位于[S]平面的（ ）。
- Nyquist 图上以原点为圆心的单位圆，对应于幅频 Bode 图中的（ ）。
- 某系统开环传递函数中含有一个积分环节，则该系统为（ ）型系统，其对应闭环系统对阶跃输入的稳态误差 $e_{ss} =$ （ ）。
- 根据 Bode 稳定判据，在最小相位系统开环 Bode 图中，当 $\omega_c > \omega_{180}$ 时，则对应闭环系统（ ），此时， γ 、 $k_g(\text{db})$ 为（ ）值。

湖北工业大学二〇〇六年招收硕士学位研究生试卷

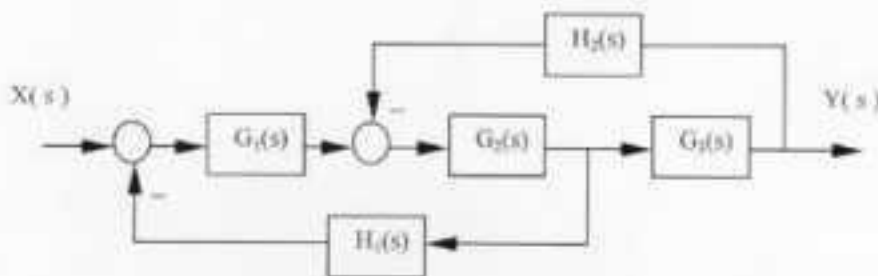
二、简答题（每小题 6 分，共 60 分）

- 1、在系统运动微分方程模型中，系统结构的复杂程度和系统结构参数是如何表达的？
- 2、说明系统的脉冲响应函数与传递函数之间的关系。
- 3、系统的稳态误差与哪些因素有关？
- 4、何谓机械系统的动柔度、动刚度和静刚度？
- 5、什么是频率特性？
- 6、用代数判据确定具有下列特征方程式系统的稳定性：
 $s^4 + 2s^3 + 3s^2 + 4s + 5 = 0$
- 7、写出相位裕度 γ 和幅值裕度 K_L 的计算式。
- 8、系统采用相位超前校正、相位滞后校正的主要作用是什么？
- 9、根据频率特性的定义，简述用试验方法求取机械系统频率特性的过程。
- 10、图示为某二阶装置的幅频 Bode 图，试分析该装置存在什么问题？



三、计算与分析题（共 66 分）

- 1、画出典型二阶振荡系统阶跃响应曲线，标出动态指标 t_r 、 t_p 、 t_s 及 M_p 。 (8 分)
- 2、求方框图所示闭环系统的传递函数 $G_b(s)$ 。 (8 分)



- 3、画出以下系统的 Nyquist 图（极坐标图），写出作图步骤。 (10 分)

$$G(s) = \frac{7.5(0.2s+1)(s+1)}{s(s^2+16s+100)}$$

湖北工业大学二〇〇六年招收硕士学位研究生试卷

4、画出以下系统的幅频 Bode 图（对数坐标图），写出作图步骤。（10分）

$$G(s) = \frac{10(0.02s+1)(s+1)}{s(s^2+4s+100)}$$

5、设单位反馈系统的开环传递函数为 $G(s) = \frac{k}{s(s+1)(0.1s+1)}$

试确定（1）使系统的幅值裕度 $K_G = 20\text{dB}$ 的 K 值；

（2）使系统的相位裕度 $\gamma = +60^\circ$ 的 K 值。（10分）

6、系统的开环传递函数为 $G(s) = \frac{k(0.01s+1)}{s^2(0.1s+1)}$ ，试说明该系统的稳定状况

及理由。（10分）

7、图示为某自动控制系统开环幅频 Bode 图渐近线，试写出其传递函数。（10分）

