

准考证号:

# 广东工业大学

2006 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

考试科目 (代码) 名称: (415) 自控原理 满分 150 分

使用专业: 控制理论与控制工程、检测技术与自动化装置、系统工程

(考生注意: 试卷封面需填写自己的准考证编号, 答完后连同本试题一并交回!)

- 一. (12分) 如图 1 所示是某生产机械的恒速控制系统, 试画出系统方框图, 并指出该系统采用了哪些控制方式? 各起什么控制作用?

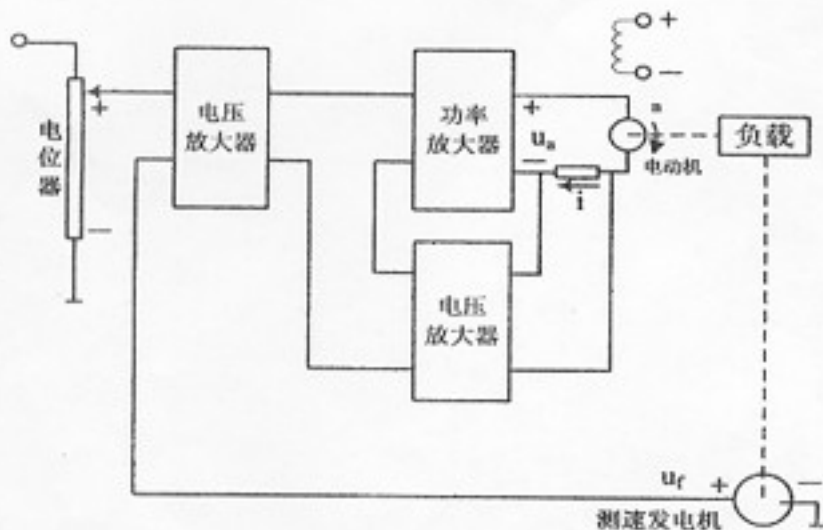


图 1

- 二. (26分) 对如图 2 所示的伺服系统, 若要满足下列闭环系统设计要

求: 最大超调量  $\sigma\% = 40\%$ , 峰值时间  $t_p = 4$  秒, 试

1. 确定  $K$  和  $a$  的值;
2. 画出其单位阶跃响应曲线, 并指出其闭环特征根在复平面的位置。

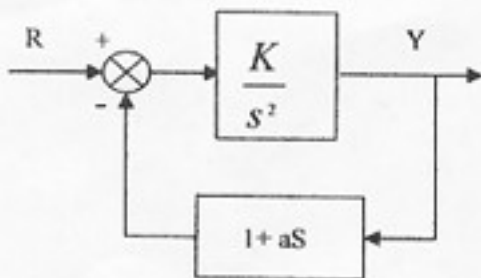
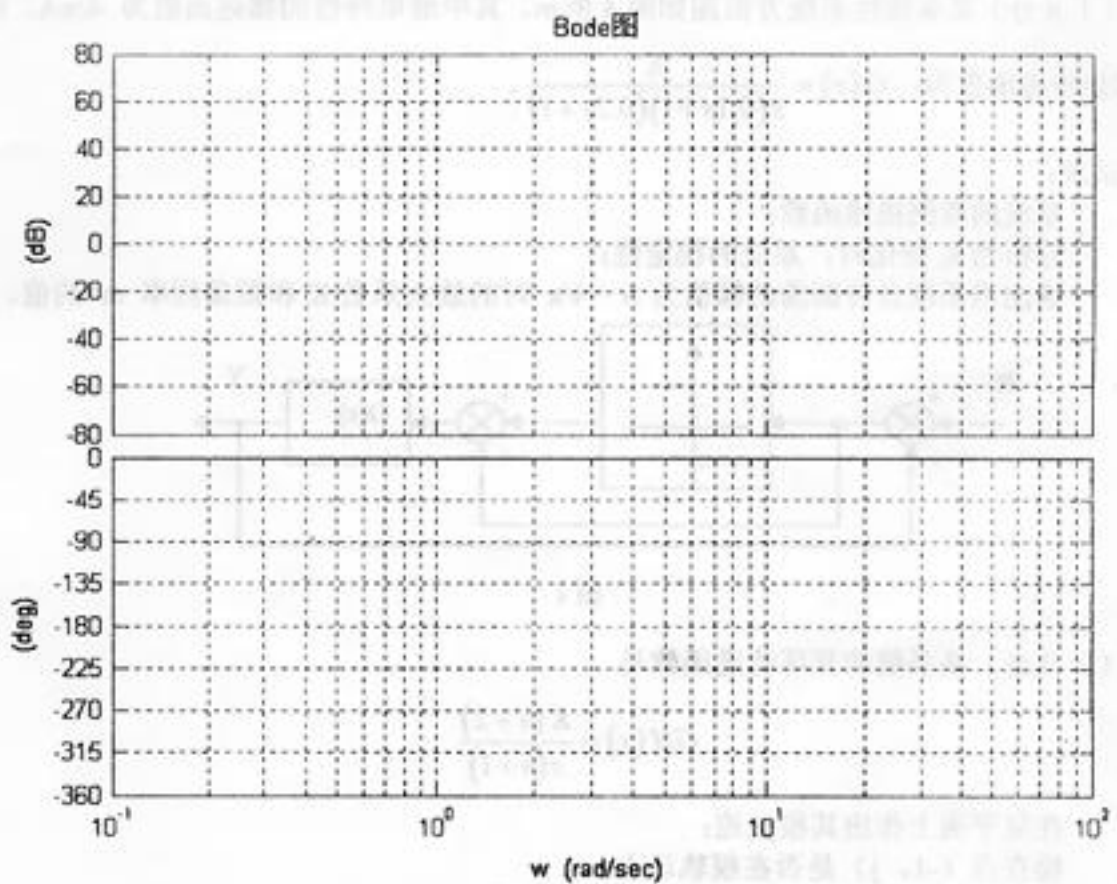


图 2

三. (30分) 已知系统的传递函数

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

1. 在给出的坐标图上绘制其 Bode 图, 并确定当截止频率  $\omega_c$  为 5 rad/s 时的 K 值;
2. 求上述 K 值所对应系统的相角稳定裕量 PM, 此时系统是否稳定?
3. 若不稳定请采用相位超前校正方法进行校正 (保持 K 不变, 相角稳定裕量  $PM = 25^\circ$ ), 并绘出校正后的 bode 图 (与校正前系统画在同一个图上)。



四. (14分) 如图3所示的离散控制系统,

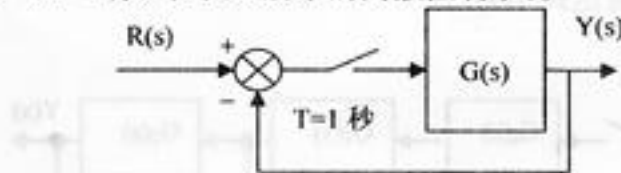


图3

其开环传递函数为:  $G(s) = \frac{4}{s(s+1)}$

(提示:  $Z\left(\frac{1}{s}\right) = \frac{z}{z-1}$ ,  $Z\left(\frac{1}{s^2}\right) = \frac{Tz}{(z-1)^2}$ ,  $Z\left(\frac{1}{s+a}\right) = \frac{z}{z-e^{-aT}}$ .)

1. 求系统的开环脉冲传递函数  $G(z)$ ;
2. 试求闭环系统的特征方程, 并判定系统的稳定性;
3. 计算单位斜坡输入时系统的稳态误差;
4. 计算系统输入为单位阶跃信号  $[R(z) = \frac{z}{z-1}]$  时的稳态输出  $\lim_{k \rightarrow \infty} y(k)$ .

五. (18分) 某非线性系统方框图如图4所示, 其中继电器特性的描述函数为  $4/\pi A$ , 线性部分传递函数为:

$$G(s) = \frac{K}{s(0.1s+1)(0.2s+1)}$$

试求:

1. 系统的负倒描述函数;
2. 分析当  $K$  变化时, 系统的稳定性;
3. 求出当系统自持振荡的幅值为  $A = 4/\pi$  时的放大系数  $K$  和振荡频率  $\omega$  的值.

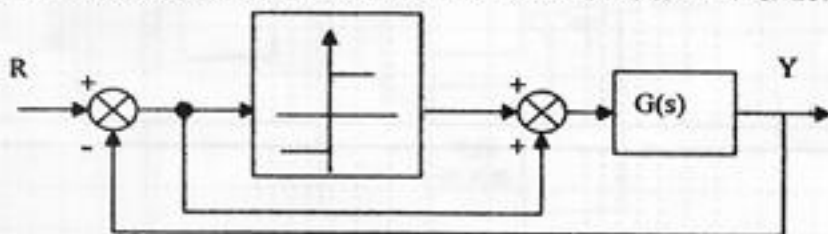


图4

六. (20分) 某系统的开环传递函数是

$$GH(s) = \frac{K(s+2)}{s(s+1)}$$

1. 在复平面上作出其根轨迹;
2. 检查点  $(-1, j)$  是否在根轨迹上;
3. 如果该点在根轨迹上, 确定该点的  $K$  的值.

七. (10分) 求图5所示系统的输出表达式  $Y(z)$ .

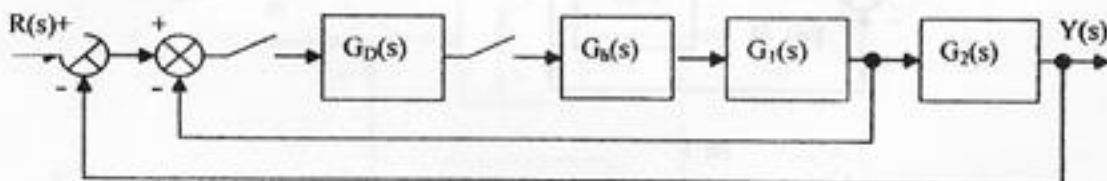


图5

八. (20分) 如图6是某有源校正部件, 求其传递函数并画出其对数幅频渐近特性。

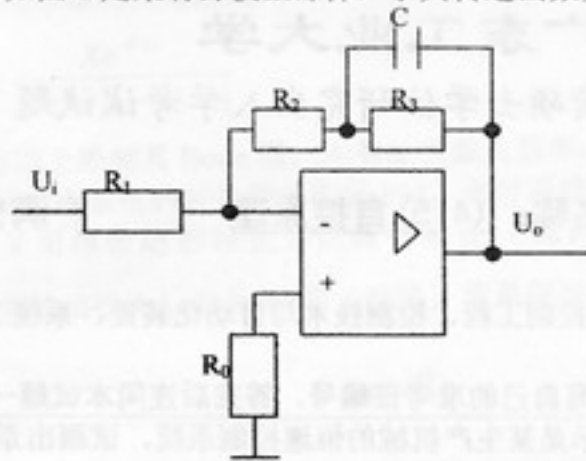
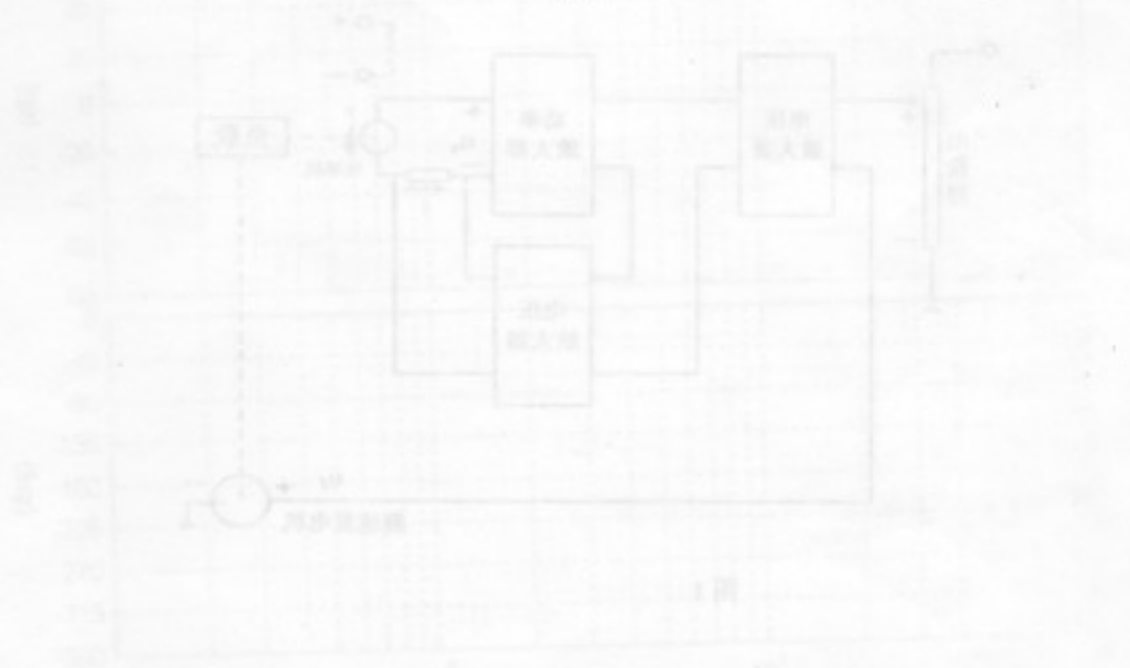


图 6



求该系统的传递函数并画出其对数幅频渐近特性。若系统由图6所示校正网络组成 (设  $\omega_c = 1$ )

2. (10分) 已知某系统的开环传递函数为  $G(s) = \frac{K}{s(s+1)(s+2)}$ ，试求该系统的静态增益、静态速度误差系数、静态加速度误差系数、系统的截止频率、系统的相角裕度、系统的幅值裕度。

