

**2005 年天津工业大学硕士研究生入学考试试题**  
**试题编号 406(自动控制原理)**

考生注意：本试卷共七大题，满分 150 分，考试时间为 3 小时。

答案不得写在试卷上，必须写在答题纸上。

一. 简答题(本题共 10 小题，每小题 4 分，满分 40 分。)

- (1) 自动控制系统有哪几种基本控制方式；
- (2) 在自动控制理论中，常用的数学模型有哪几种；
- (3) 线性定常二阶系统的时间响应取决于哪两个参数；
- (4) 线性系统的稳态误差与什麼有关；
- (5) 根轨迹的相角条件和模值条件如何表达；
- (6) 幅相曲线的相角裕度 $\gamma$ 和幅值裕度 $h$ 如何表达；
- (7) 无源迟后网络串联校正的作用是什麼；
- (8) 无源超前网络串联校正的作用是什麼；
- (9) 相平面法可以用来分析什麼；
- (10) 描述函数法主要用来分析什麼。

二. (本题满分 20 分, 每小题 10 分)

1. 系统结构图如图 1 所示，试求出： $C(S)/R(S)$ ， $C(S)/N(S)$ ， $F(S)/E(S)$ 。

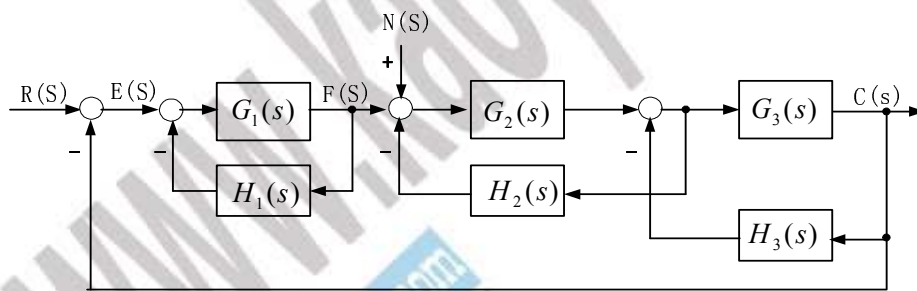


图 1 系统结构图

2. 系统的信号流图如图 2 所示，试求出  $C(S)/R(S)$ 。

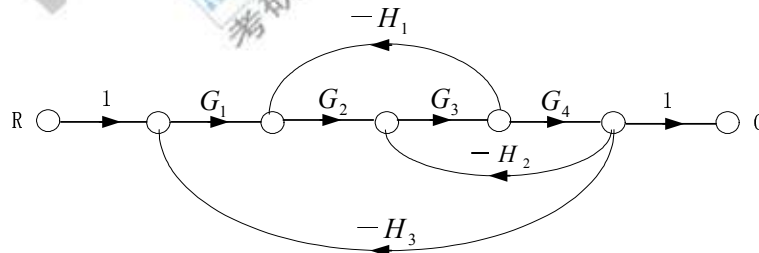


图 2 系统信号流图

- 三. (本题满分 20 分) 系统结构图如图 3 所示。输入信号

**2005 年天津工业大学硕士研究生入学考试试题**  
**试题编号 406(自动控制原理)**

$r(t)=1(t)$ ，扰动信号  $d(t)=1(t)$ 。试分别求出在输入信号单独作用下的输出象函数  $C_r(s)$ 、扰动信号单独作用下的输出象函数  $C_d(s)$ ；并求出在两种信号同时作用下的稳态误差  $e_{ss}$ 。

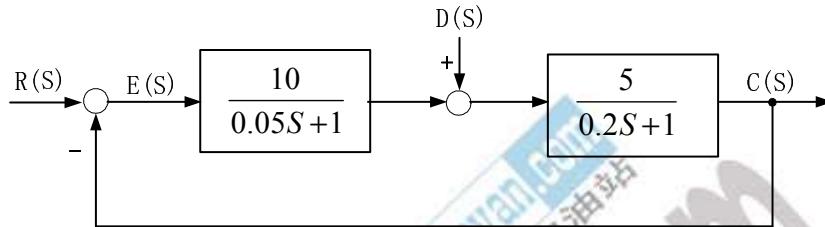


图 3 系统结构图

四. (本题满分 20 分) 系统结构图如图 4 所示.

1. 试概略画出闭环系统的根轨迹图；
2. 若有分离点，试求出分离点的值和相应的  $K$  值；
3. 标出对应于最小阻尼比的闭环极点位置.

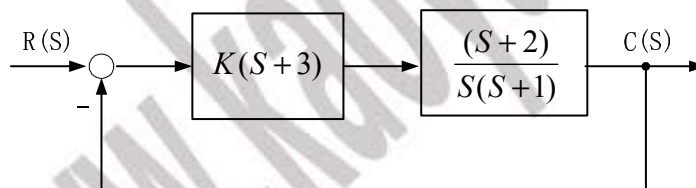


图 4 系统结构图

五. (本题满分 20 分，每小题 10 分)

1. 系统如图 5 所示。试概略绘制系统开环对数幅频曲线、对数相频曲线以及幅相曲线。图中， $K=10$ 。

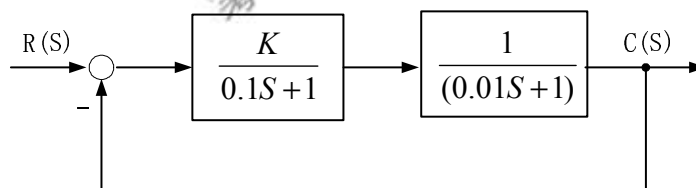


图 5 系统结构图

2. 单位反馈系统的开环传递函数为

**2005 年天津工业大学硕士研究生入学考试试题**  
**试题编号 406(自动控制原理)**

$$G(S) = \frac{(1 - \tau S)}{(1 + T S)}$$

式中,  $\tau = 0.02$  (秒),  $T = 0.08$  (秒)。

试概略绘出奈氏曲线、对数幅频曲线和对数相频曲线, 应用奈氏判据或对数频率稳定判据, 判断闭环系统的稳定性。

六. (本题满分 15 分) 闭环离散系统如图 6 所示, 试求出  $C(z)$  。

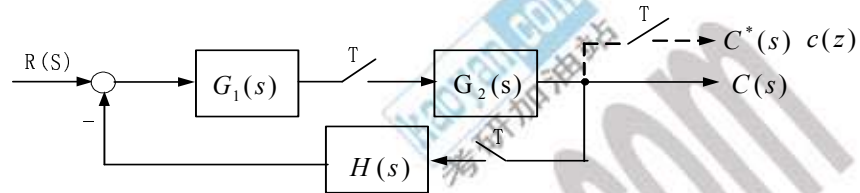


图 6 闭环离散系统

七. (本题满分 15 分) 目前, 控制器和智能调节器普遍采用变增益控制技术, 所谓变增益就是增益(放大系数)是分段的, 如图 7 中的非线性特性 N 所示。图中仅画出两段特性,  $k_1$  是第 1 段增益,  $k_2$  是第 2 段增益。设  $k_1=1$ ,  $k_2=4$ ,  $K=1$ ,  $a=1$ ,  $r(t)=2 \cdot 1(t)$ , 初始条件:  $(de/dt)_{t=0}=0$ ;  $e(0)=2$ 。

试结合非线性理论说明变增益控制的特点。

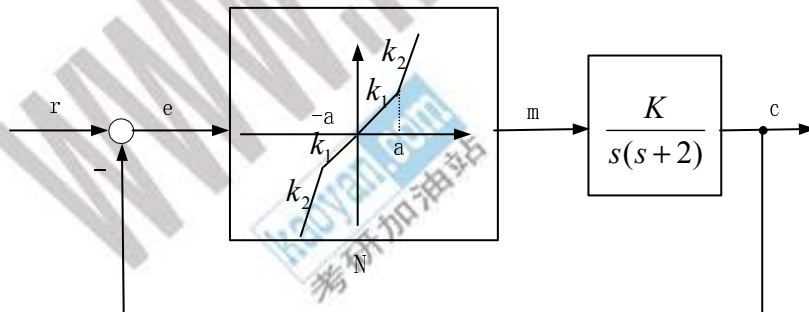


图 7 非线性控制系统