

# 2002 年硕士研究生入学考试试卷

考试科目：控制理论

第 1 页 共 2 页

请写出：1、考生须携带的有关用品：笔，尺，计算器

2、对考生的具体要求：

一、若描述系统的微分方程为：(15 分)

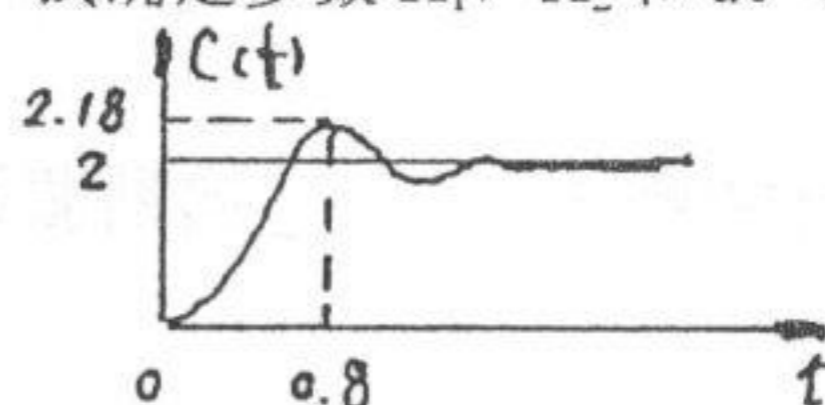
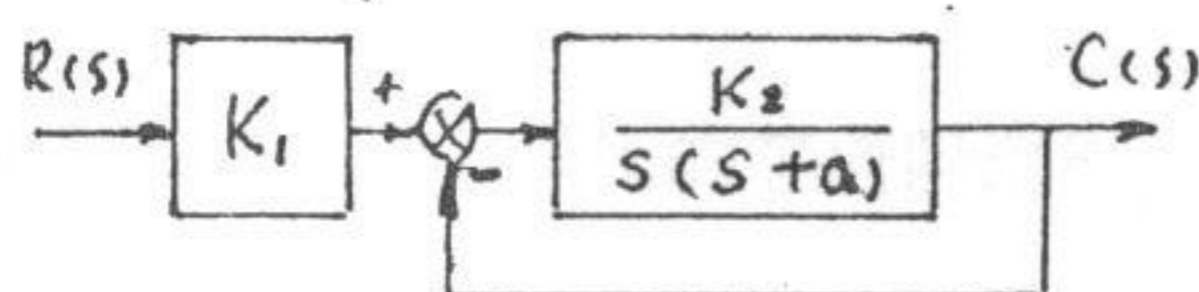
$$\dot{X}_1(t) + n(t) = C(t)$$

$$\dot{X}_2(t) = K_1 r(t) - T_2 C(t)$$

$$\dot{X}_1(t) + T_1 X_1(t) = K_2 r(t) + X_2(t) - n(t)$$

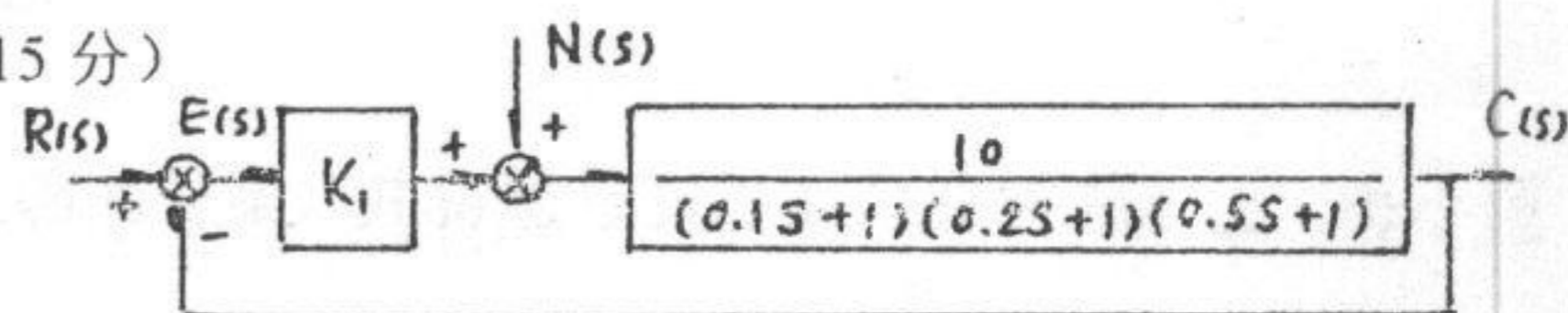
其中：r(t)表示系统输入量；n(t)表示系统所受到的扰动；C(t)表示系统的输出量；X<sub>1</sub>(t)和 X<sub>2</sub>(t)为中间变量；K<sub>1</sub>，K<sub>2</sub>，T<sub>1</sub>，T<sub>2</sub>均为常数；初始条件全部为零。试求系统传递函数 C(s)/R(s)和 C(s)/N(s)；并求系统系统的稳定条件。

二、系统结构如图。如系统的阶跃响应曲线如下图，试确定参数 K<sub>1</sub>，K<sub>2</sub> 和 a。(10 分)



三、设控制系统如图，其中：n(t) = I(t) (15 分)

试问：是否可以选择某一合适的 K<sub>1</sub> 值，使系统在扰动作用下的稳态误差 e<sub>ss</sub> = -0.099。



四、单位负反馈系统的开环传递函数为：(15 分)

$$G_K(s) = \frac{K^*}{(S+1)(S+2)(S+4)}$$

1. 绘制根轨迹；
2. 证明 S<sub>1</sub> = -1+j1.444 在根轨迹上；
3. 求出 S<sub>1</sub> 处相应的 K\* 和系统开环增益；
4. 若改位正反馈，试绘制根轨迹并判稳。

五、已知单位负反馈系统的开环传递函数为：(15 分)

$$G_K(s) = \frac{3.75 \times 10^5}{S(S+5)(S+15)(S+50)}$$

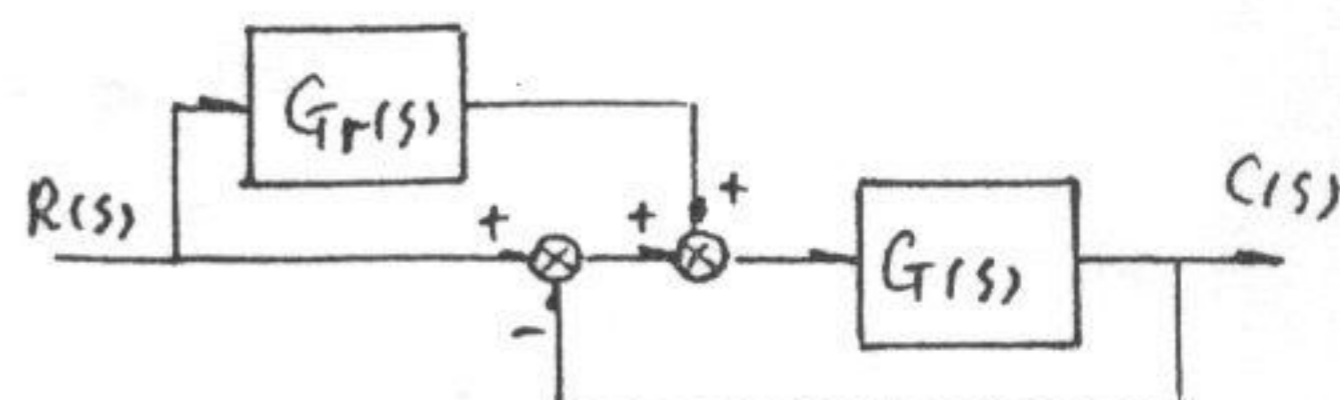
1. 概略绘制 Nyquist 曲线；
2. 绘制对数频率特性；
3. 判断闭环稳定性；
4. 用图解法求相角裕度和幅值裕度。

六、一复合控制系统如图。(10 分)

其中：G<sub>r</sub>(s) = aS<sup>2</sup> + bS

$$G(s) = \frac{10}{S(1+0.1S)(1+0.02S)}$$

试选择 a, b 使系统由一型系统提高为三型系统。



## 2002 年硕士研究生入学考试试卷

考试科目: 控制理论

第 2 页 共 2 页

请写出: 1、考生须携带的有关用品: 笔, 尺, 计算器

2、对考生的具体要求:

七. 简答下列问题 (20 分)

1. 速度反馈控制可使系统的阻尼比、振荡倾向和控制精度发生何种变化?
2. 增加开环零点会对闭环稳定性产生什么影响? 请从根轨迹的绘制规则上加以说明。
3. 主导极点是怎么定义的? 为什么说它起主导作用?
4. 在前置校正中, 稳定性和控制精度这一对矛盾是怎么处理的? 这样处理的依据是什么?