

# 山东轻工业学院

## 2004年攻读硕士学位研究生入学试题

(答案一律写在答题纸上, 答在试题上无效, 试题附在答卷内交回)

考试科目: 自动控制理论

试题适用专业: 制浆造纸工程, 机械电子工程, 检测技术与自动化装置 **A卷共3页**

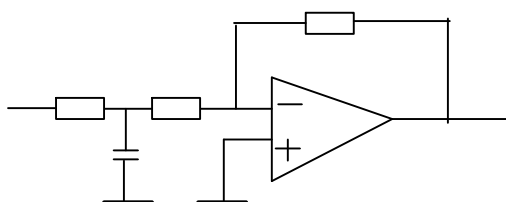
### 一、 本题 15 分, 每小题 5 分。

名词解释:

- 1、传递函数 2、最小相位系统 3、描述函数

### 二、 本题 15 分

推导图 1 所示电路的传递函数。



### 三、 本题 20 分, 每小题 10 分。

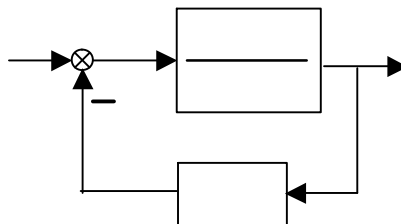
单位负反馈系统的开环传递函数为  $G(s) = \frac{4}{s(s+2\sqrt{2})}$ ,

- 1, 求系统单位阶跃响应的超调量  $\sigma\%$  及调节时间  $t_s$  ( $\Delta=2\%$ ),
- 2, 求输入  $r(t)=(1+2t)\times 1(t)$  时的稳态误差  $e_{ss}$ 。

### 四、 本题 20 分, 每小题 10 分。

已知某系统的方块图如图 2 所示:

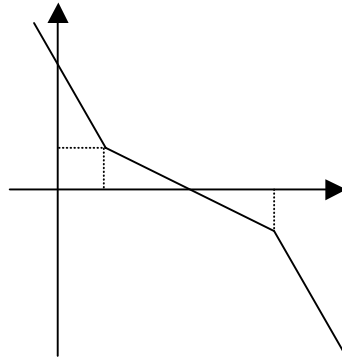
- 1, 确定使系统稳定时的  $\tau$  值范围。 ( $\tau>0$ )
- 2, 做出系统稳定时的奈魁斯特曲线。



五、本题 15 分，每小题 5 分。

单位反馈最小相位系统的开环渐近对数幅频特性曲线如图 3 所示：

- 1、写出对应的开环传递函数，
- 2、定性作出相应的对数相频特性曲线，（应与对数幅频特性曲线相对应，作在答题纸上。）
- 3、判断该系统的稳定性。



六、本题 20 分，第 1 小题 12 分，第 2 小题 8 分。

已知单位负反馈系统的闭环传递函数为

$$\frac{C(s)}{R(s)} = \frac{k(s^2 + 4s - 5)}{(s + 2)^2(s + 5) + 5k(s - 1)} \quad (k > 0),$$

- 1、绘制闭环系统的根轨迹。
- 2、确定使系统稳定的  $k$  范围。

七、本题 15 分。

单位负反馈系统的开环传递函数为  $G(s) = \frac{1}{s+1}$ ，求输入信号为

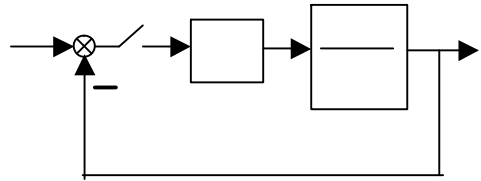
$r(t) = 4\sin 2t$  时的稳态误差。（ $e = r - c$ ）

八、本题 15 分，第 1 小题 8 分，第 2 小题 7 分。

离散控制系统的结构图

如图 3 所示：其中  $T=1\text{ s}$

$r(t)=1(t)$   $H_0$  为零阶保持器。



1、求闭环脉冲传递函数，

2、求离散稳态输出响应的前四项，即  $c(0)$ 、 $c(1)$ 、 $c(2)$  及  $c(3)$ 。

九、本题 15 分，第 1 小题 5 分，第 2 小题 10 分。

系统的结构图如图 4 所示，虚线框内为等效非线性环节，其中  $a=1$ ，

饱和部分的描述函数为  $N(X) = \frac{2k}{\pi} \left[ \arcsin \frac{a}{X} + \frac{a}{X} \sqrt{1 - \left(\frac{a}{X}\right)^2} \right] \quad X \geq a$

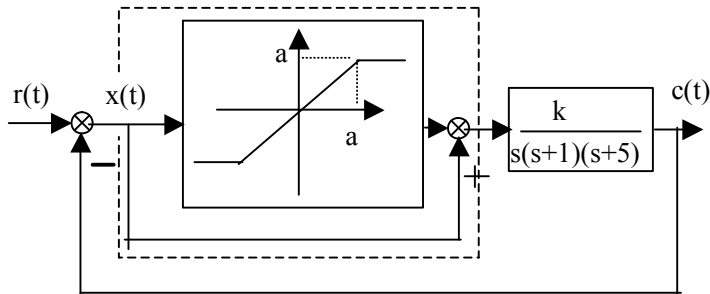


图 4

1、求等效非线性环节的描述函数。

2、确定使系统稳定的  $k$  值范围。