

# 电子科技大学

## 2010 年攻读硕士学位研究生入学试题

科目代码: 822 名称 控制工程

注: 所有答案必须写在答题纸上, 做在试卷或草稿纸上无效。

- 1、(10 分) 简化图 1 所示系统的结构图, 并求系统传递函数  $\frac{C(s)}{R(s)}$ 。

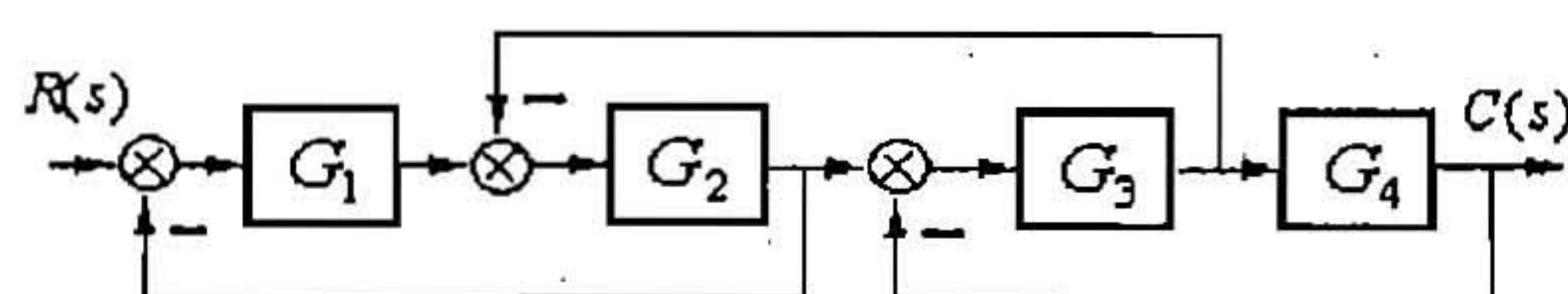
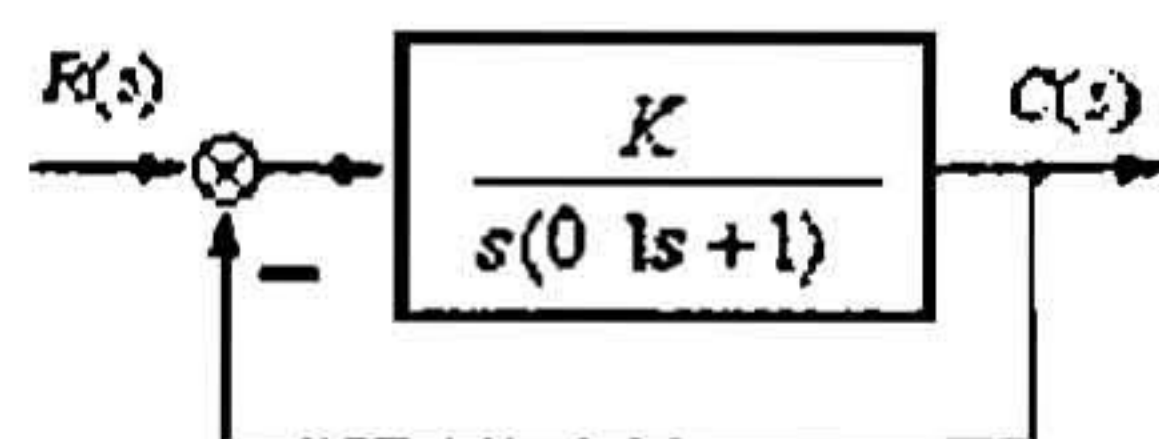
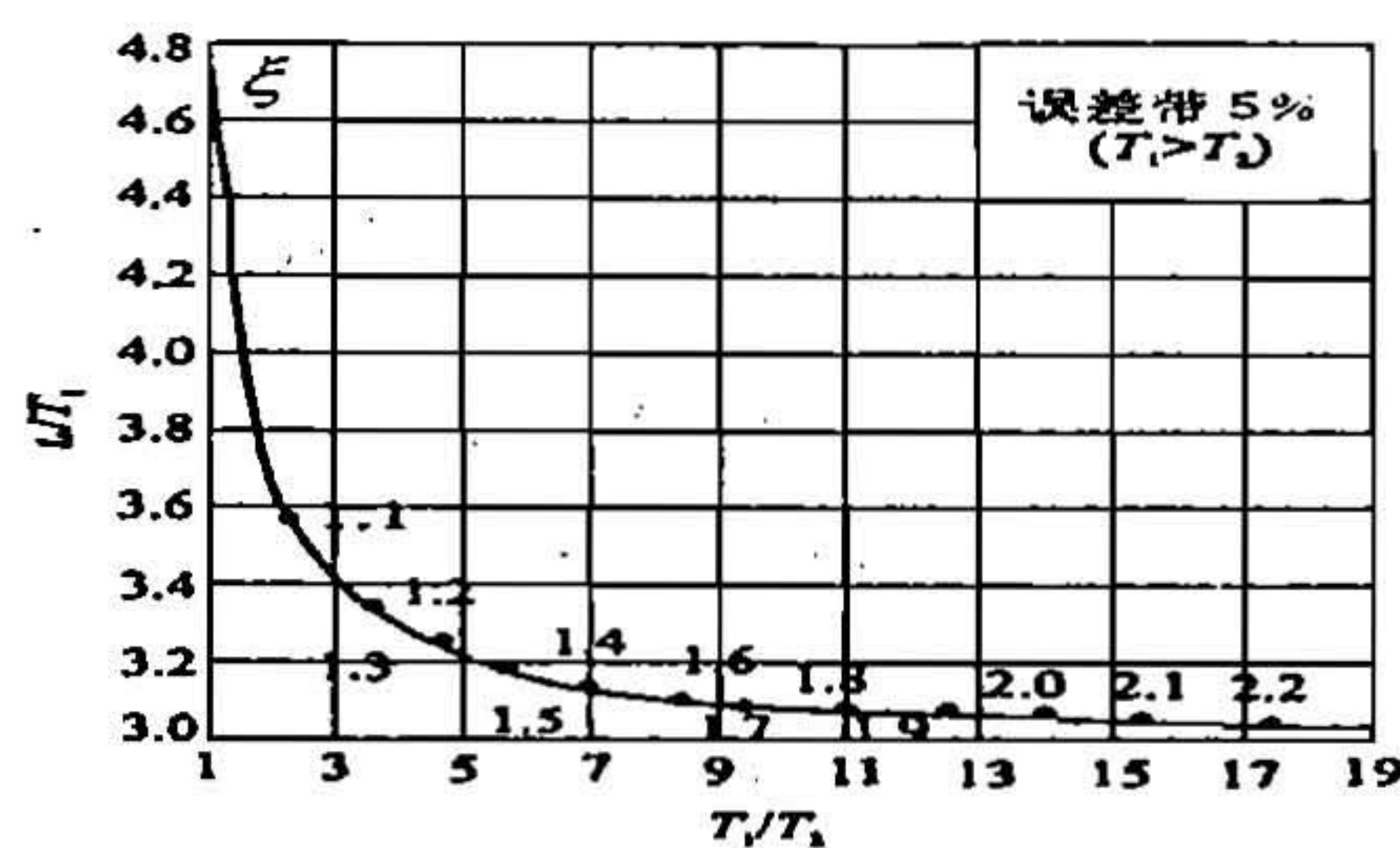


图 1

- 2、(10 分) 设角速度指示随动系统结构图如图 2(a)所示。若要求系统单位阶跃响应无超调, 且调节时间尽可能短, 问开环增益  $K$  应取何值, 并通过查图 2(b), 确定调节时间  $t_s$  是多少?。



(a)



(b)

图 2

- 3、(10 分) 设离散系统如图 3 所示, 其中  $G_h(s)$  为零阶保持器,  $G(s) = \frac{K}{s(0.2s+1)}$ , 采样周期  $T=1$  s。试确定使系统稳定的  $K$  值范围。

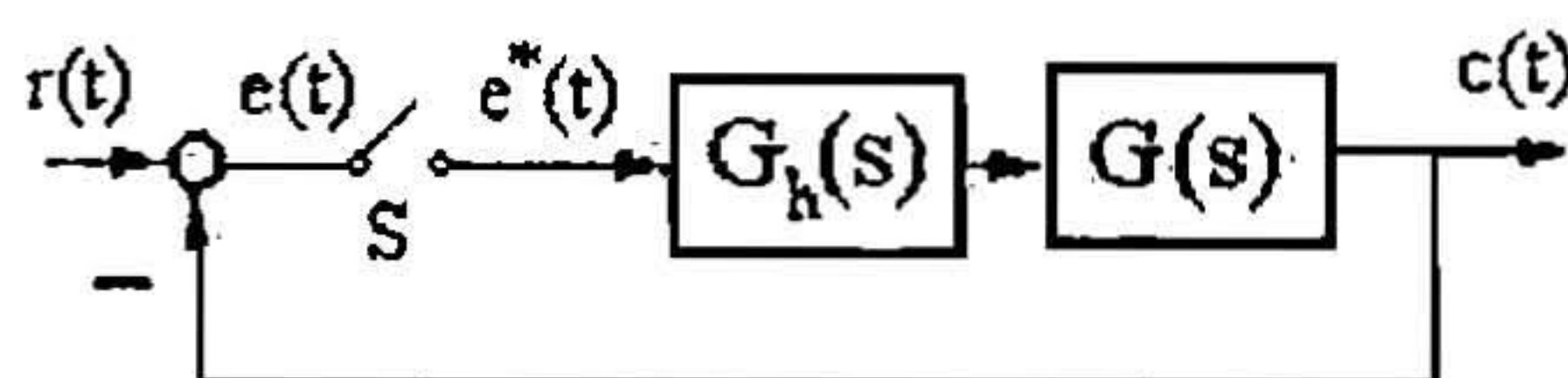


图 3

- 4、(15 分) 控制系统结构图如图 4 所示。

- (1) 确定使系统稳定的开环增益  $K$  与阻尼比  $\xi$  的取值范围, 并画出相应区域;
- (2) 当  $\xi = 2$  时, 确定使系统极点全部落在直线  $s = -1$  左边的  $K$  值范围。。



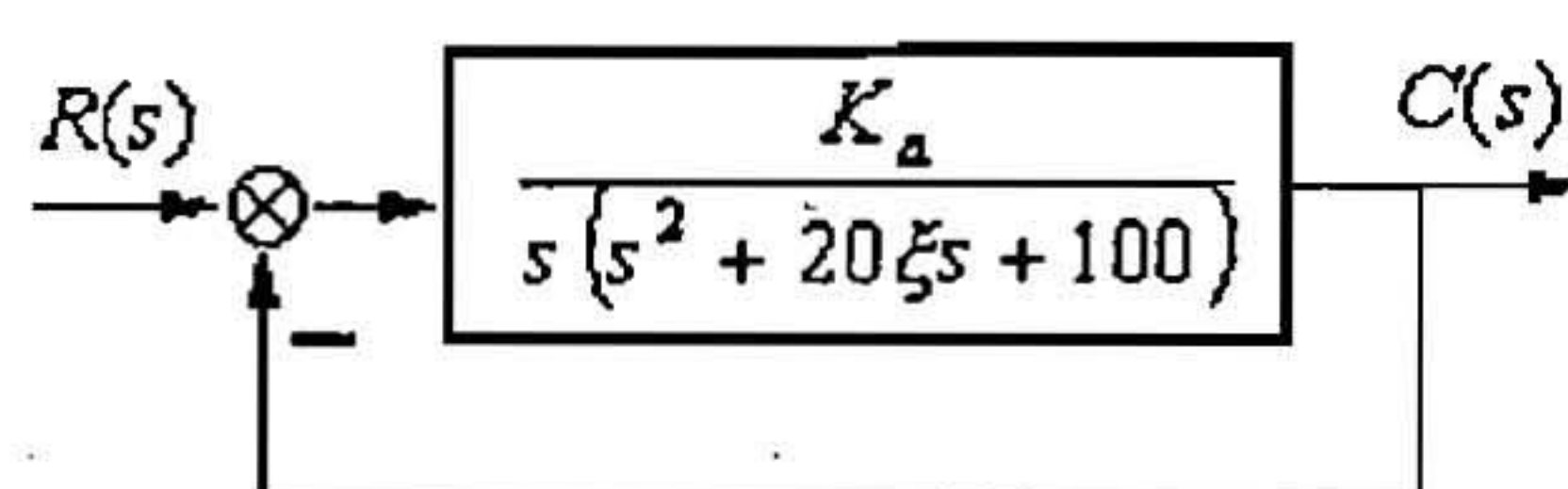


图 4

5、(15 分) 设图 5(a)所示系统的单位阶跃响应如图 5(b)所示。试确定系统参数  $K_1$ ,  $K_2$  和  $a$ 。

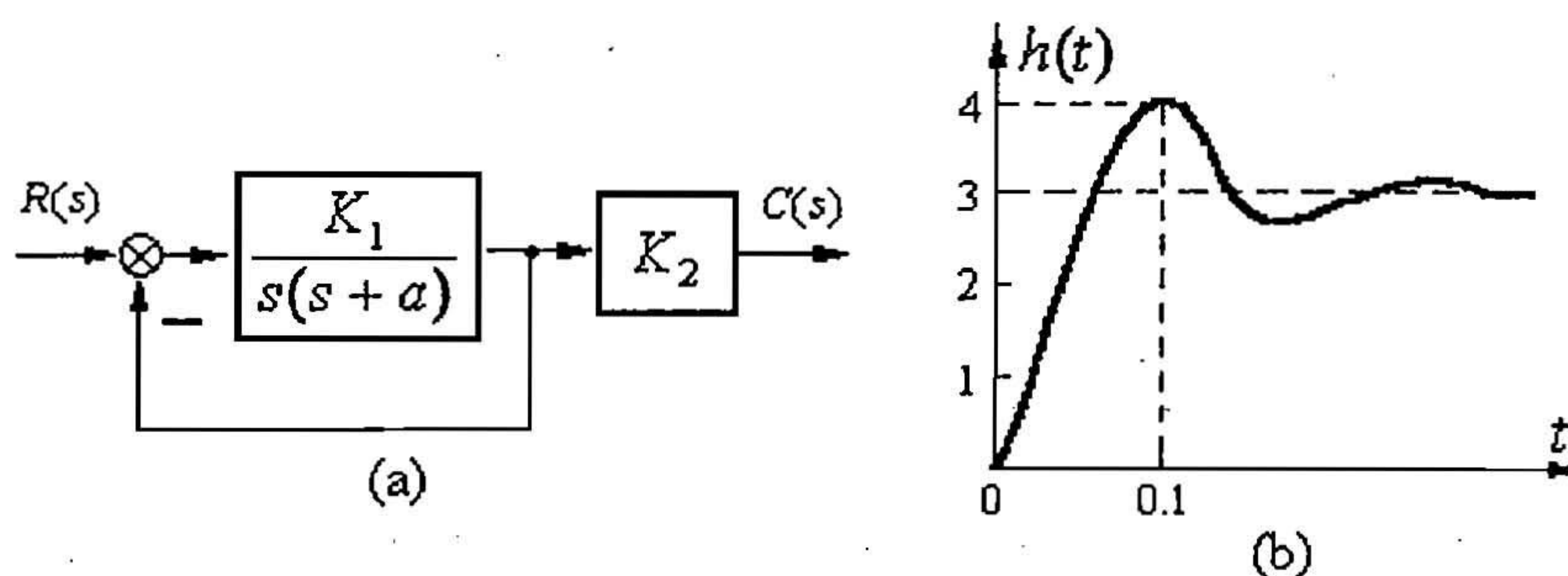


图 5

6、(20 分) 控制系统结构图如图 6 所示。其中  $K_1$ ,  $K_2 > 0$ ,  $\beta \geq 0$ 。试分析:

- (1)  $\beta$  值变化(增大)对系统稳定性的影响;
- (2)  $\beta$  值变化(增大)对动态性能 ( $\sigma\%$ ,  $t_s$ ) 的影响;
- (3)  $\beta$  值变化(增大)对  $r(t) = at$  作用下稳态误差的影响。

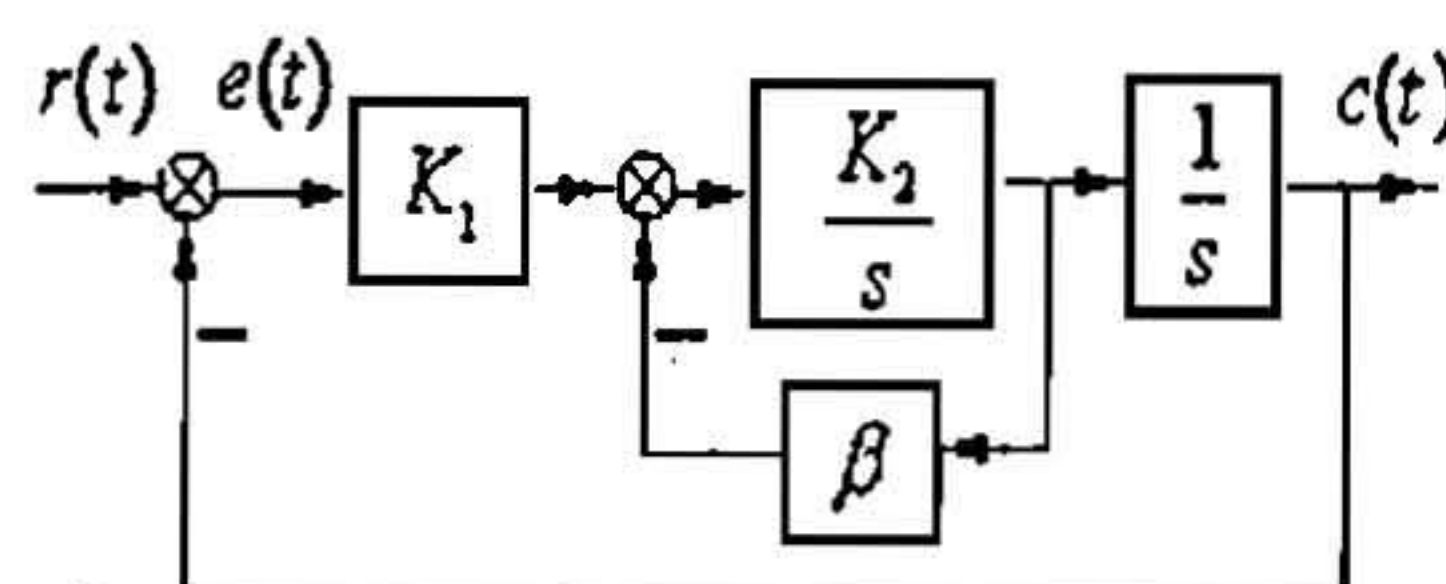


图 6

7、(20 分) 单位反馈系统的开环传递函数为  $G(s) = \frac{K^*}{s(s+3)^2}$

- (1) 绘制  $K^* = 0 \rightarrow \infty$  时的系统根轨迹 (确定渐近线, 分离点, 与虚轴交点);
- (2) 确定使系统满足  $0 < \xi < 1$  的开环增益  $K$  的取值范围;
- (3) 定性分析在  $0 < \xi < 1$  范围内,  $K$  增大时,  $\sigma\%$ ,  $t_s$  以及  $r(t) = t$  作用下  $e_{ss}$  的变化趋势 (增加/减小/不变)。



