

电子科技大学

2011 年攻读硕士学位研究生入学试题

考试科目：822 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) 试用结构图等效化简求图 1 所示各系统的传递函数 $\frac{C(s)}{R(s)}$ 。

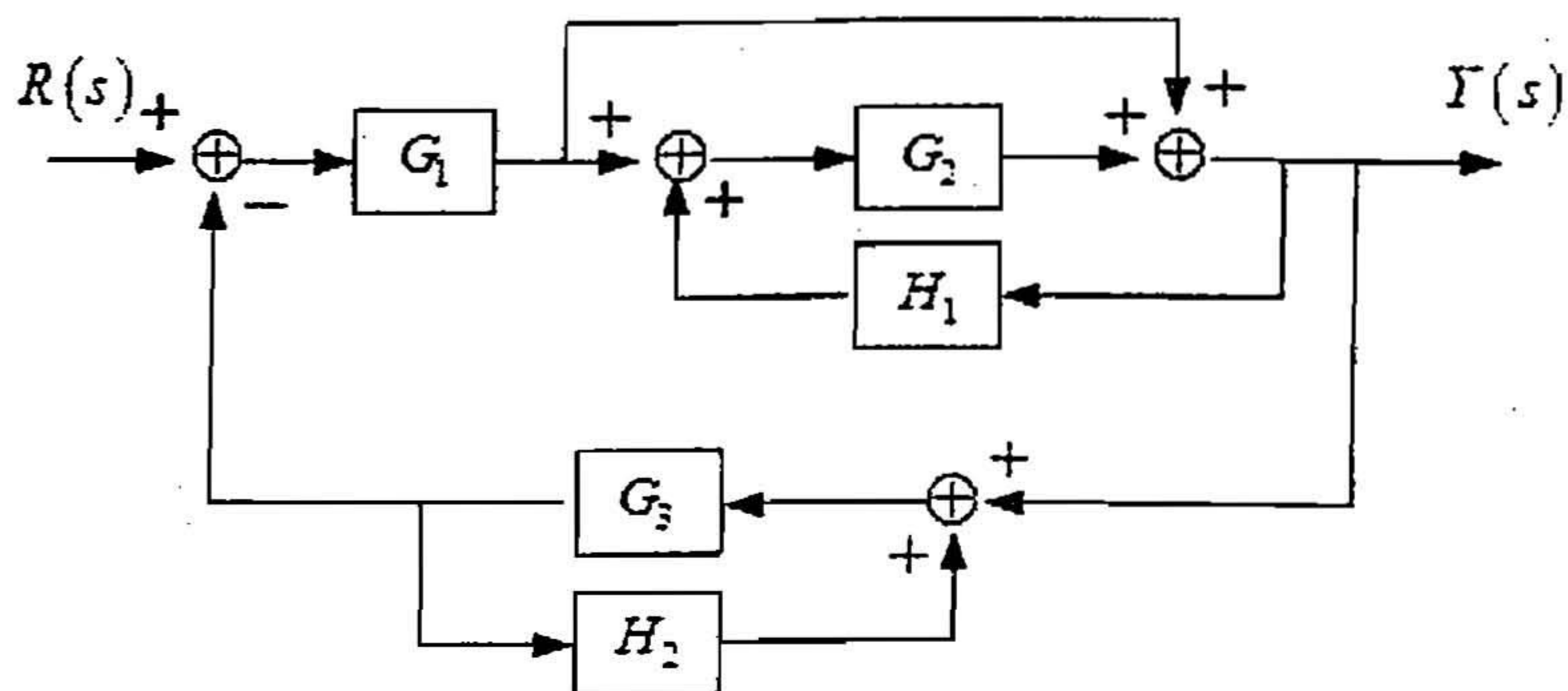


图 1

- 2、(15 分) 已知系统结构图如图 2 所示，图 3 是其单位阶跃响应，试求 k_1 、 k_2 和 a 值。

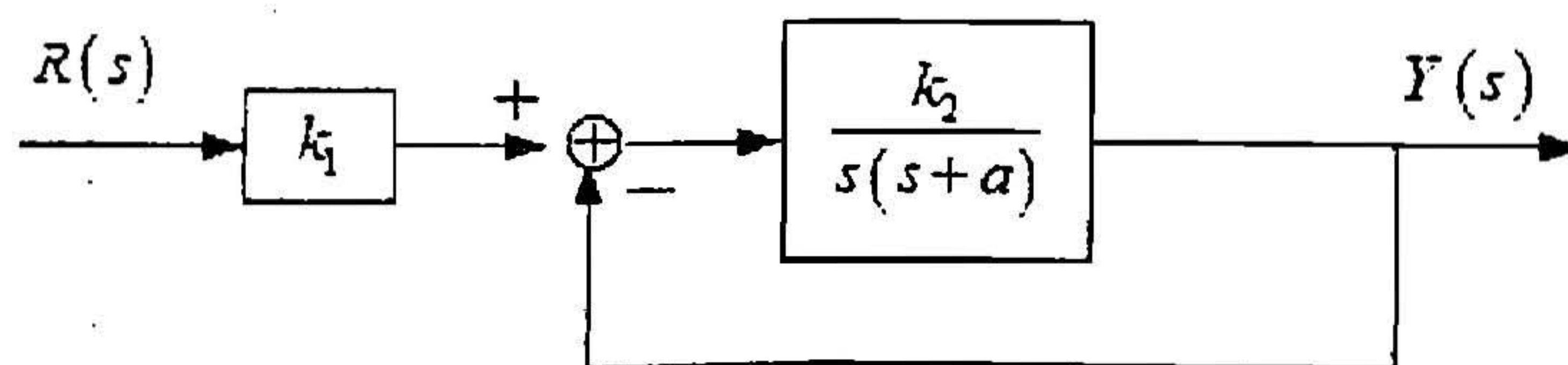


图 2

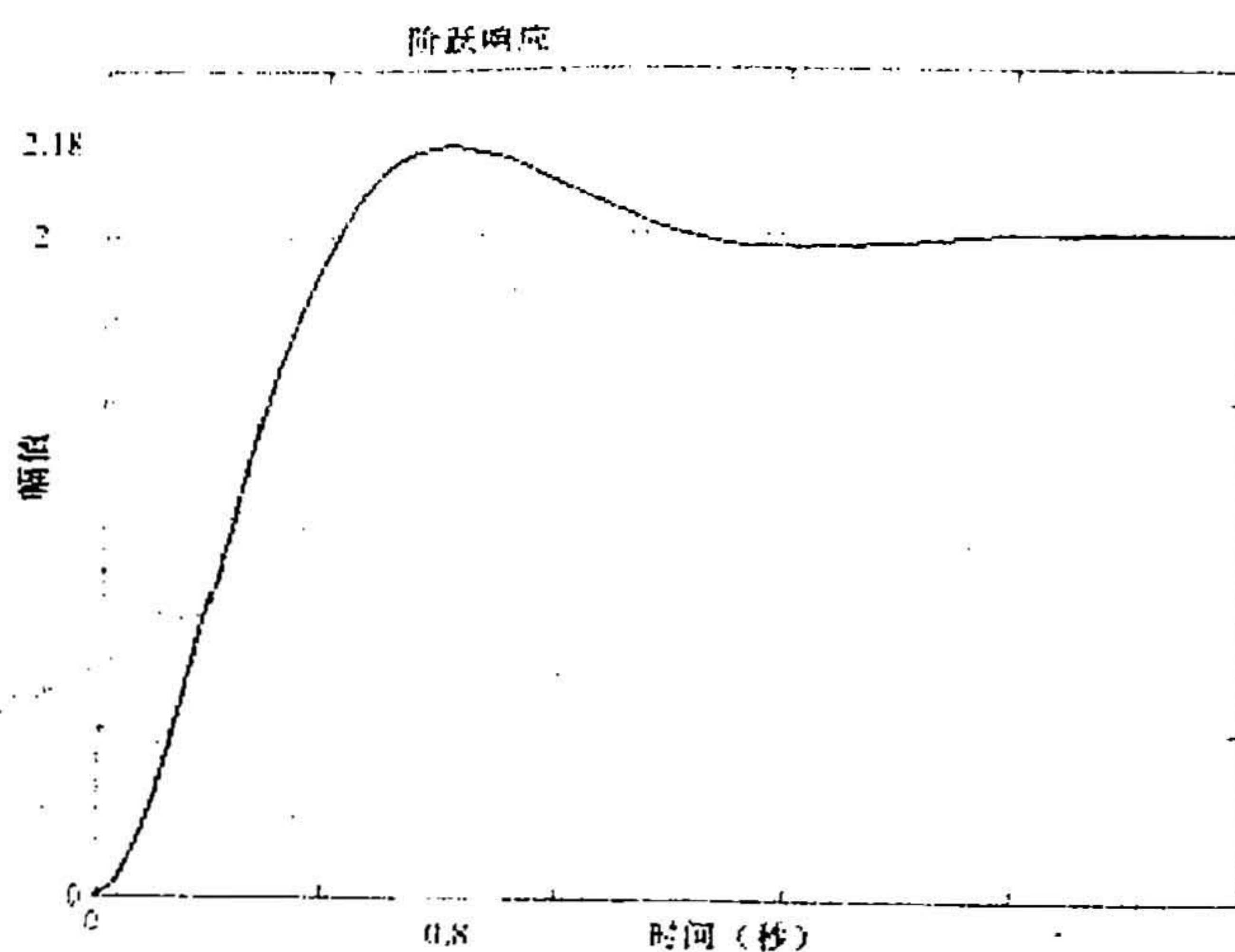


图 3

3、(20 分) 已知单位负反馈系统被控对象的传递函数为 $G(s) = \frac{1}{s(s+3)}$ ，若引入串联校正

环节 $D(s) = \frac{K(s+z)}{s+p}$ 后系统单位阶跃响应的超调量为 10%，调节时间为 1.5 秒（对应的误差为 5%），试求 K 、 z 、 p 值。

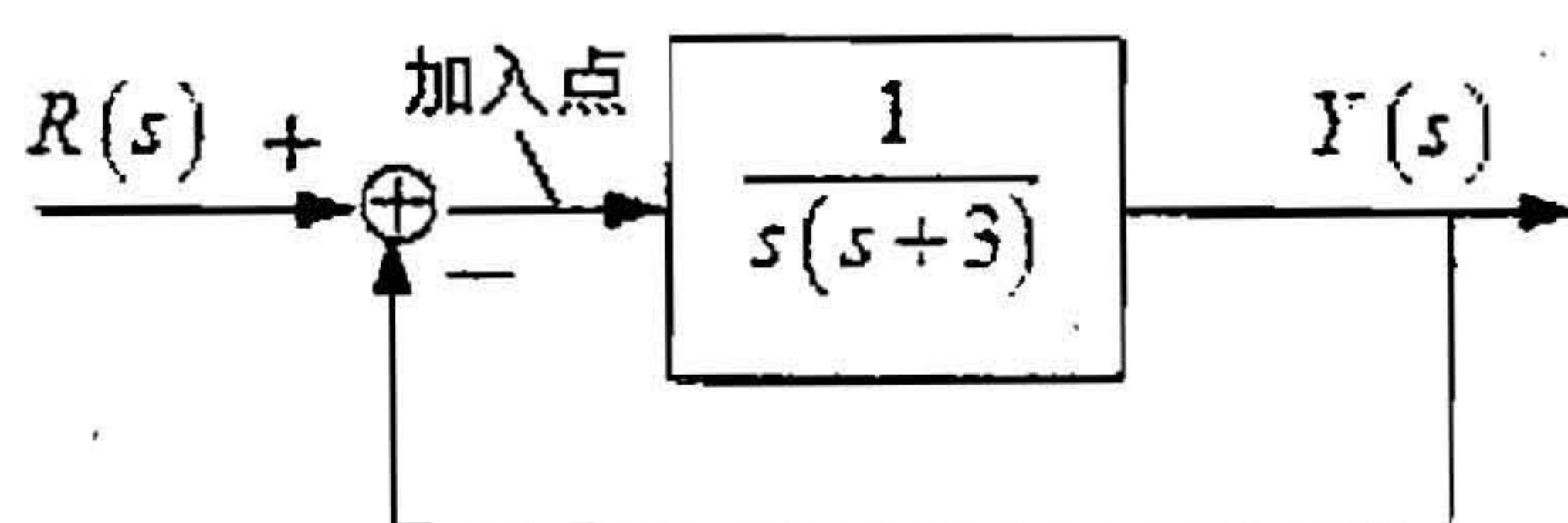


图 4

4、(10 分) 已知系统结构图如图 5 所示，试写出系统闭环传递函数 $\frac{Y(s)}{R(s)}$ 、 $\frac{Y(s)}{F(s)}$ 及系统偏

差传递函数 $\frac{\varepsilon(s)}{R(s)}$ 、 $\frac{\varepsilon(s)}{F(s)}$ 。

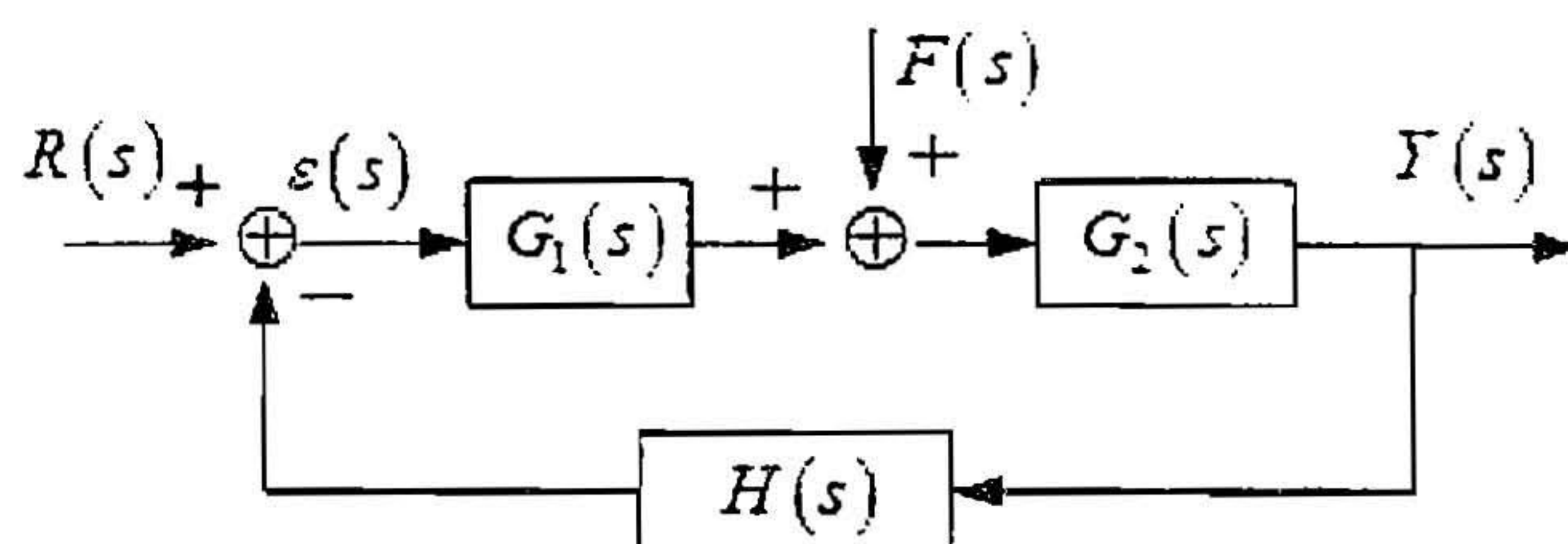


图 5

5、(25 分) 系统方框图如图 6 所示：

(1) 试求系统稳定时 K ；

(2) 若要系统特征根均位于 $s = -1$ 垂线的左边，求 K 值的范围；

(3) 说明 K 值范围与稳定性关系；

(4) 计算系统静态位置、速度、加速度误差系数，说明 K 值变化对三种典型输入信号的稳态误差值各有何影响。

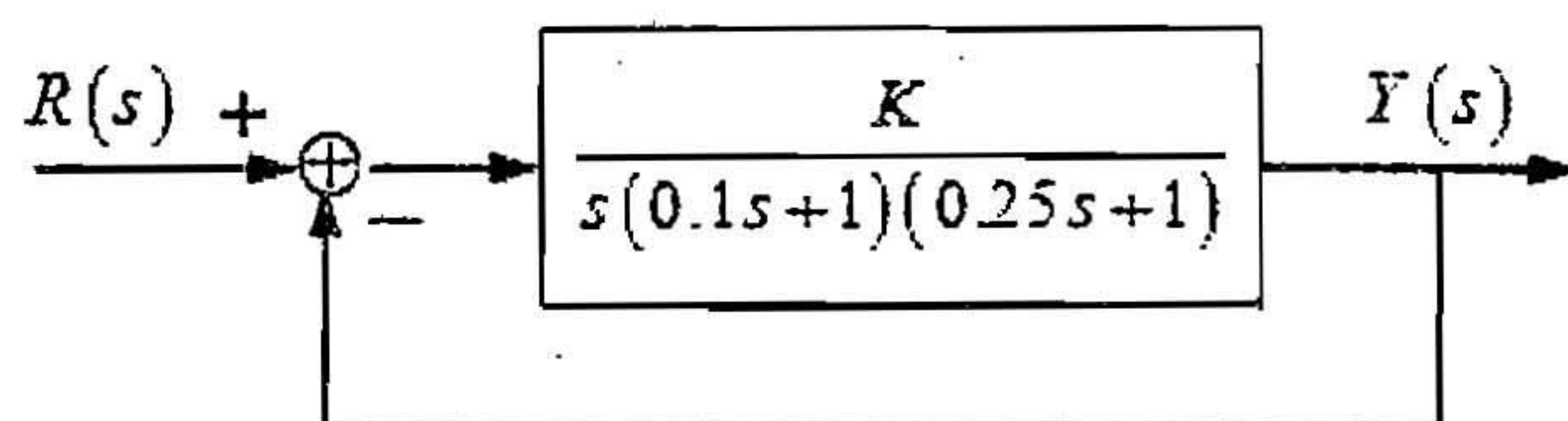


图 6

6、(15 分) 已知单位负反馈系统的开环传递函数为 $G(s)H(s) = \frac{K(s+1)}{s(0.25s-1)}$ ，试绘制系

统根轨迹图，并由根轨迹分析系统的性能。

7、(20 分) 已知传递函数为 $G(s)H(s) = \frac{5}{s(s+0.5)(s^2+0.5s+1)}$,

- (1) 请用渐近线画出系统的 Bode 图;
- (2) 示意修正为精确曲线;
- (3) 在 Bode 图上标出其稳定裕度 (幅值和相位), 判断系统的稳定性。

8、(25 分) 一单位负反馈系统的开环对数幅频特性曲线如图 7 所示,

- (1) 写出系统的开环传递函数;
- (2) 利用相角裕度判断闭环系统的稳定性;
- (3) 将幅频特性曲线向右平移 10 倍频程后, 分析系统性能变化 (稳定性、准确性、快速性)。

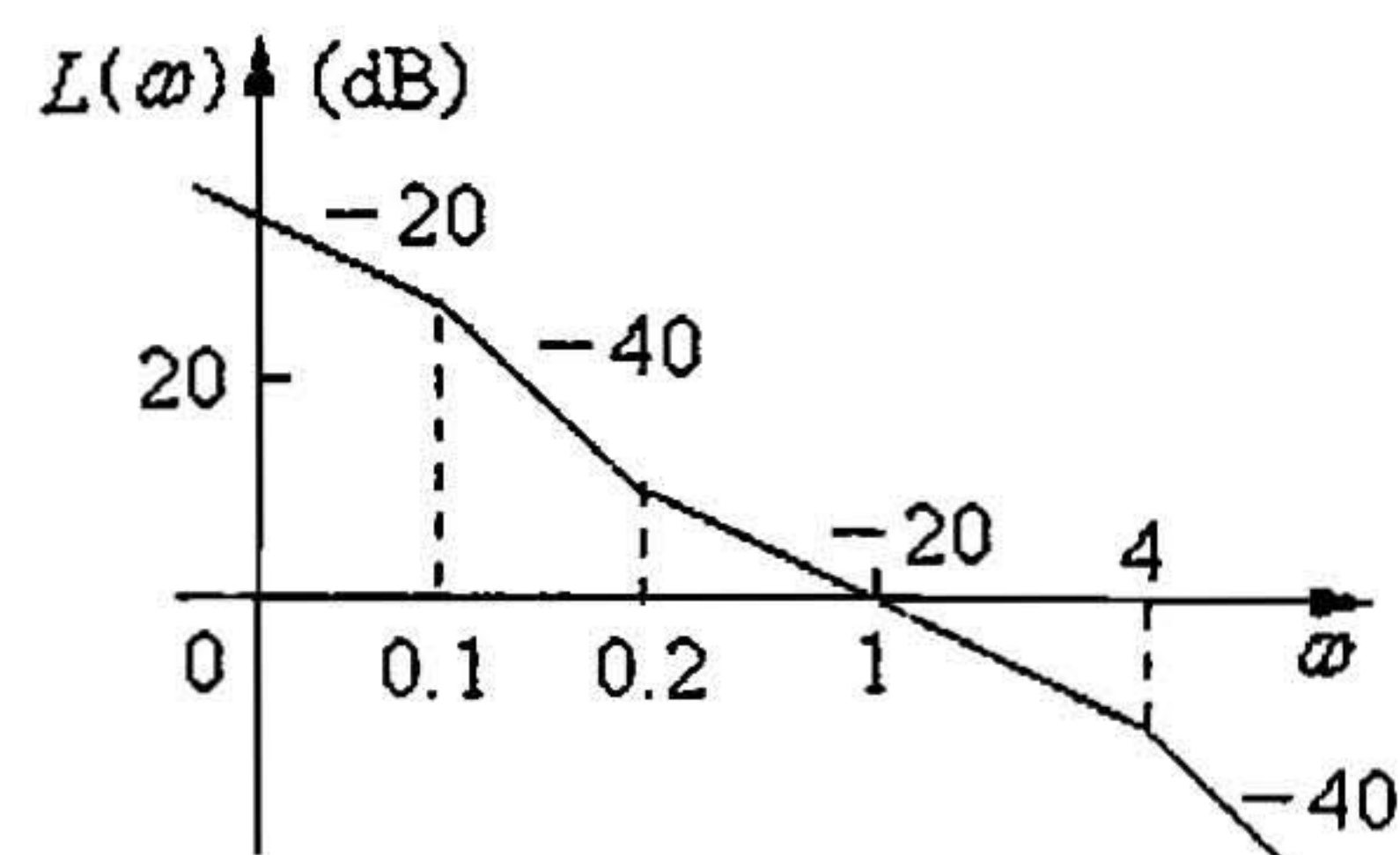


图 7

9、(10 分) 用 Z 变换法求解以下差分方程, 再求其终值 $y(\infty)$ 。

$$y[n+2] + 3y[n+1] + 2y[n] = 0, \quad y[0] = 0, \quad y[1] = 1$$