

军械工程学院 2010 年硕士研究生入学考试试卷

5

考试科目 自控原理

共 2 页第 1 页

(答题一律写在答题纸上, 写在试卷上无效)

一、(20 分) 已知系统结构图如图 (1) 所示。

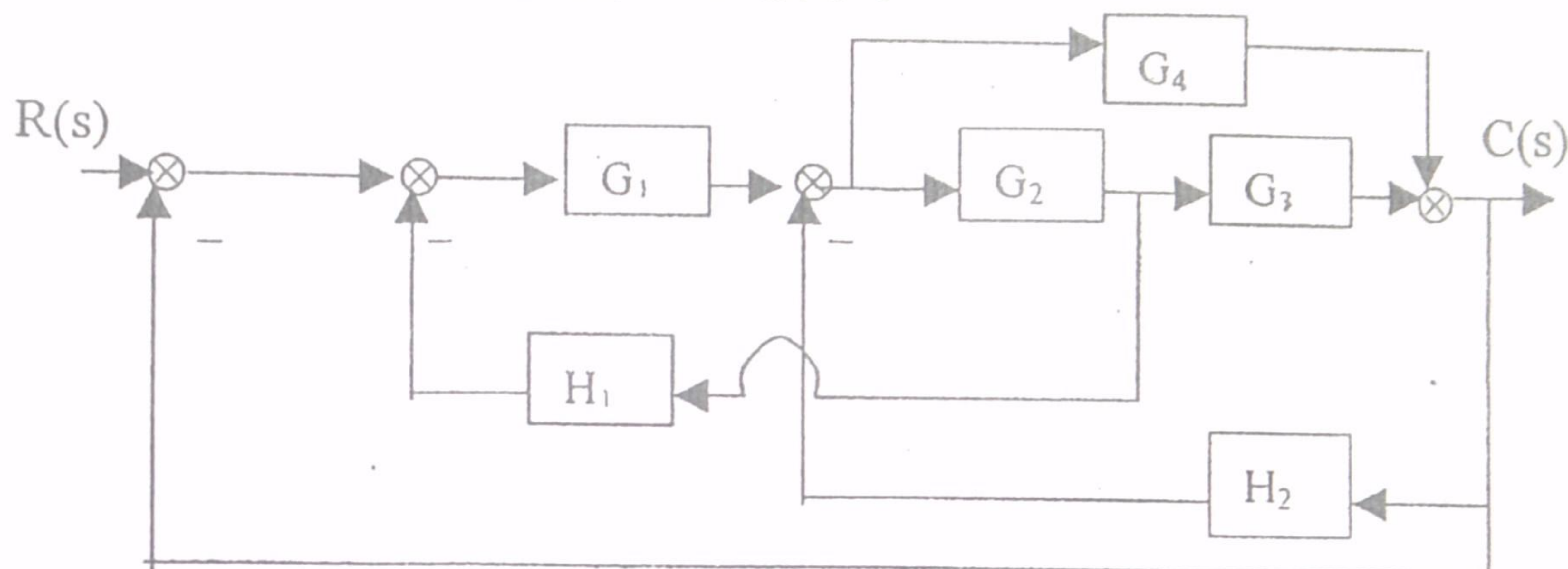


图 (1)

1、给出相应的信号流图, 用梅逊增益公式求 $C(s)/R(s)$;

2、化简结构图, 求 $C(s)/R(s)$ 。

二、(20 分) 一复合控制系统的结构图如图 (2) 所示, 图中

$$G_0(s) = \frac{10}{s(0.1s+1)(0.5s+1)}$$

如果要求在输入信号为抛物线函数时, 系统的稳态误差为零, 问应如何设计顺馈补偿装置 $G_r(s)$ 。

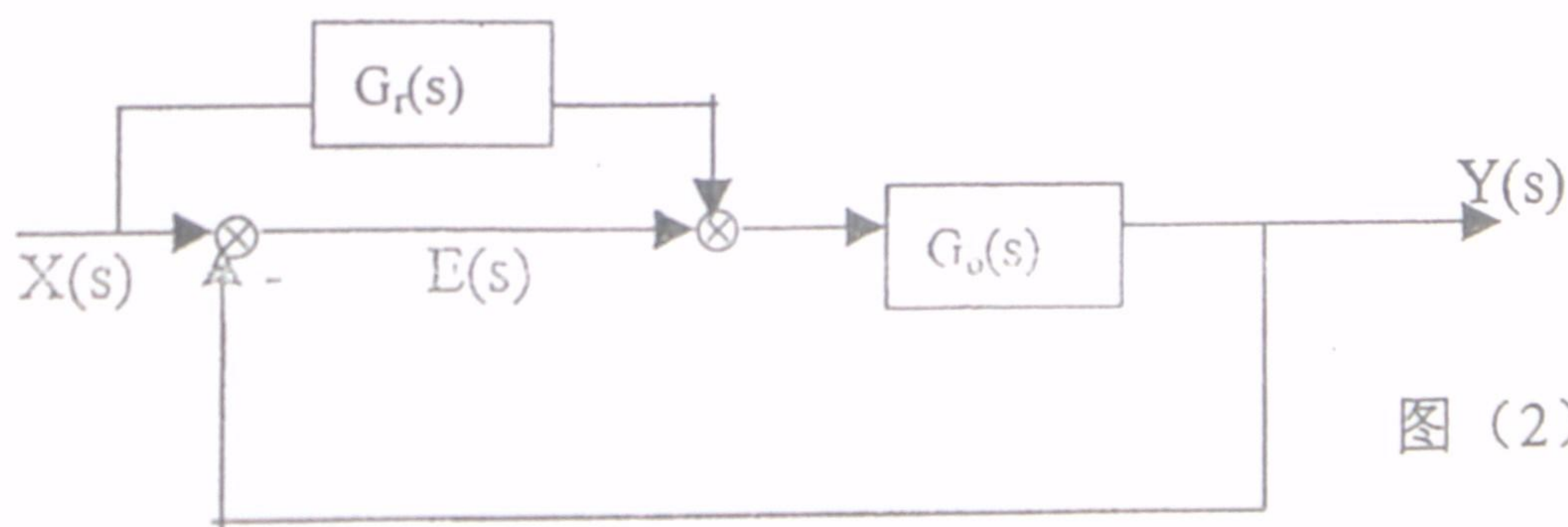


图 (2)

三、(25 分) 已知某单位负反馈系统的开环传递函数为

$$G(S) = \frac{K_r}{S^2(S+2)} \quad \text{试绘制系统的根轨迹图 (不求出射角), 说}$$

(答题一律写在答题纸上, 写在试卷上无效)

明其稳定性。如果在负实轴上增加一个零点 $-a$ ($0 \leq a < 1$), 对系统的稳定性有何影响, 试仍以根轨迹图来说明。

四、(20 分) 设某单位负反馈系统的前向通道的传递函数为

$$G(s) = \frac{16}{s(s+2)}, \text{ 试:}$$

(1) 计算系统的剪切频率 ω_c 及相位裕度 γ ;

(2) 计算系统闭环幅频特性的相对谐振峰值 M_r 及谐振频率 ω_r

五、(20 分) 系统如图 (3) 所示, 求该系统输出的 Z 变换 $Y(z)$ 。

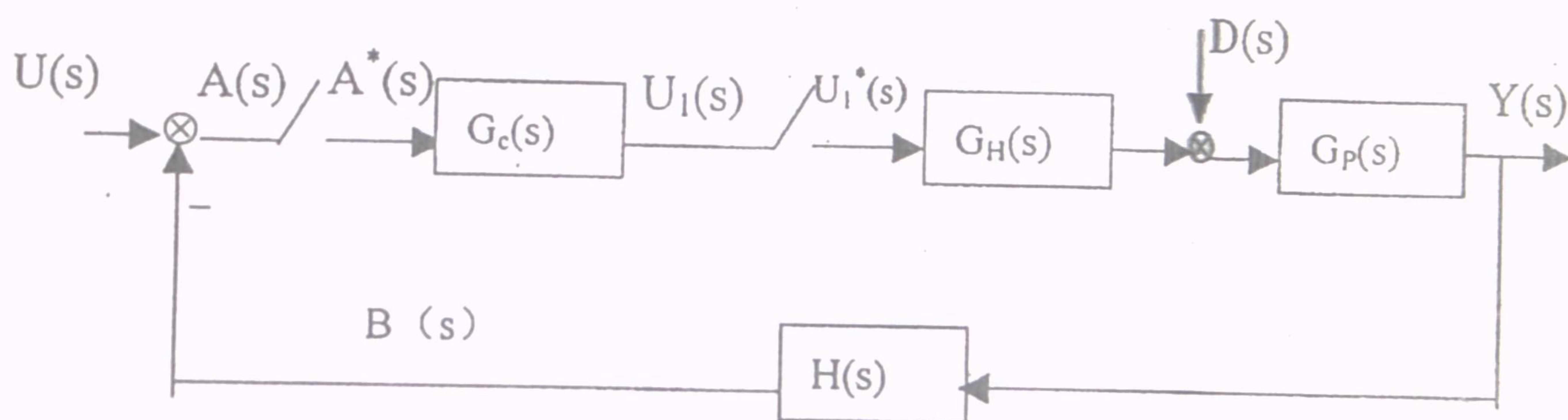


图 (3)

六、(25 分) 已知系统的状态方程为:

$$\dot{X} = \begin{bmatrix} a & 1 \\ -1 & 0 \end{bmatrix} X + \begin{bmatrix} b \\ -1 \end{bmatrix} u$$

试确定使系统具有能控性时, 常数 a 、 b 应满足的关系?

七、(20 分) 将图 (4) 中非线性系统结构图化简成非线性部分 N (A) 和等效的线性部分 $G(s)$ 相串联的单位反馈控制系统结构图, 并写出线性部分的传递函数 $G(s)$ 。

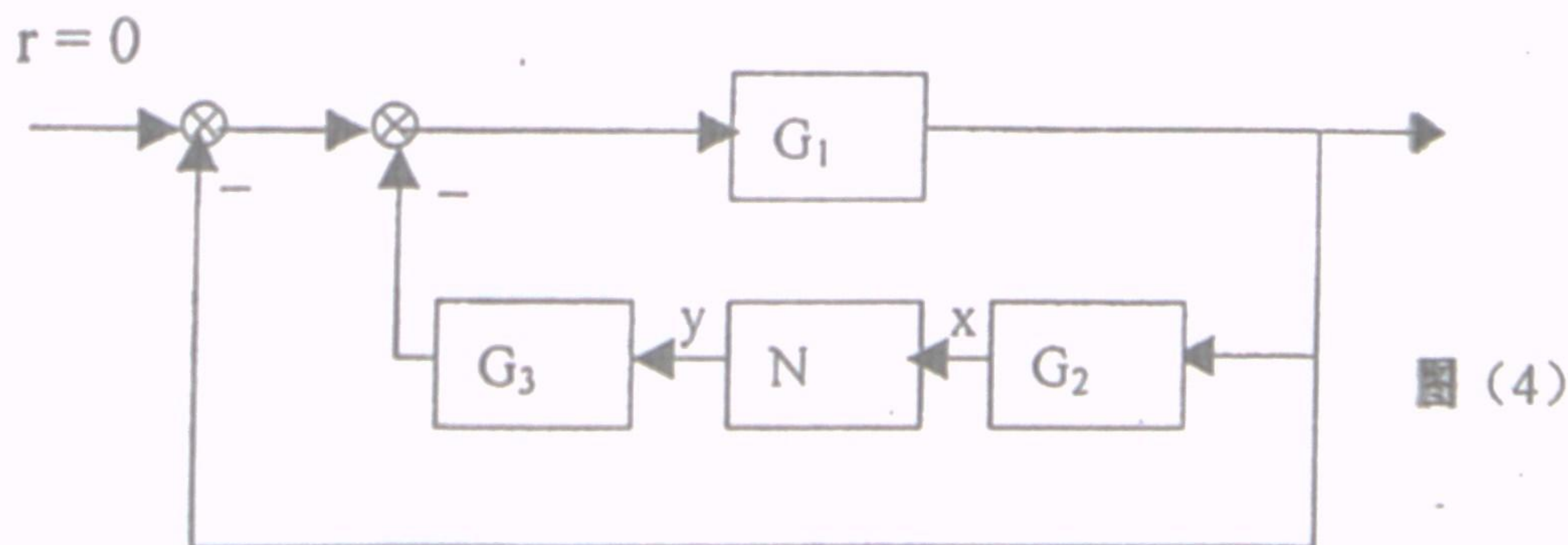


图 (4)