

西南林业大学 2011 年攻读硕士学位研究生入学考试试题 (A 卷)

817 《自动控制原理》

一、设热水电加热器如图 1 所示。为了保持希望的温度，由温控开关接通或断开电加热器的电源。在使用热水时，水箱中流出热水并补充冷水。试说明系统工作原理并画出系统原理方框图（每题 20 分，共 20 分）。

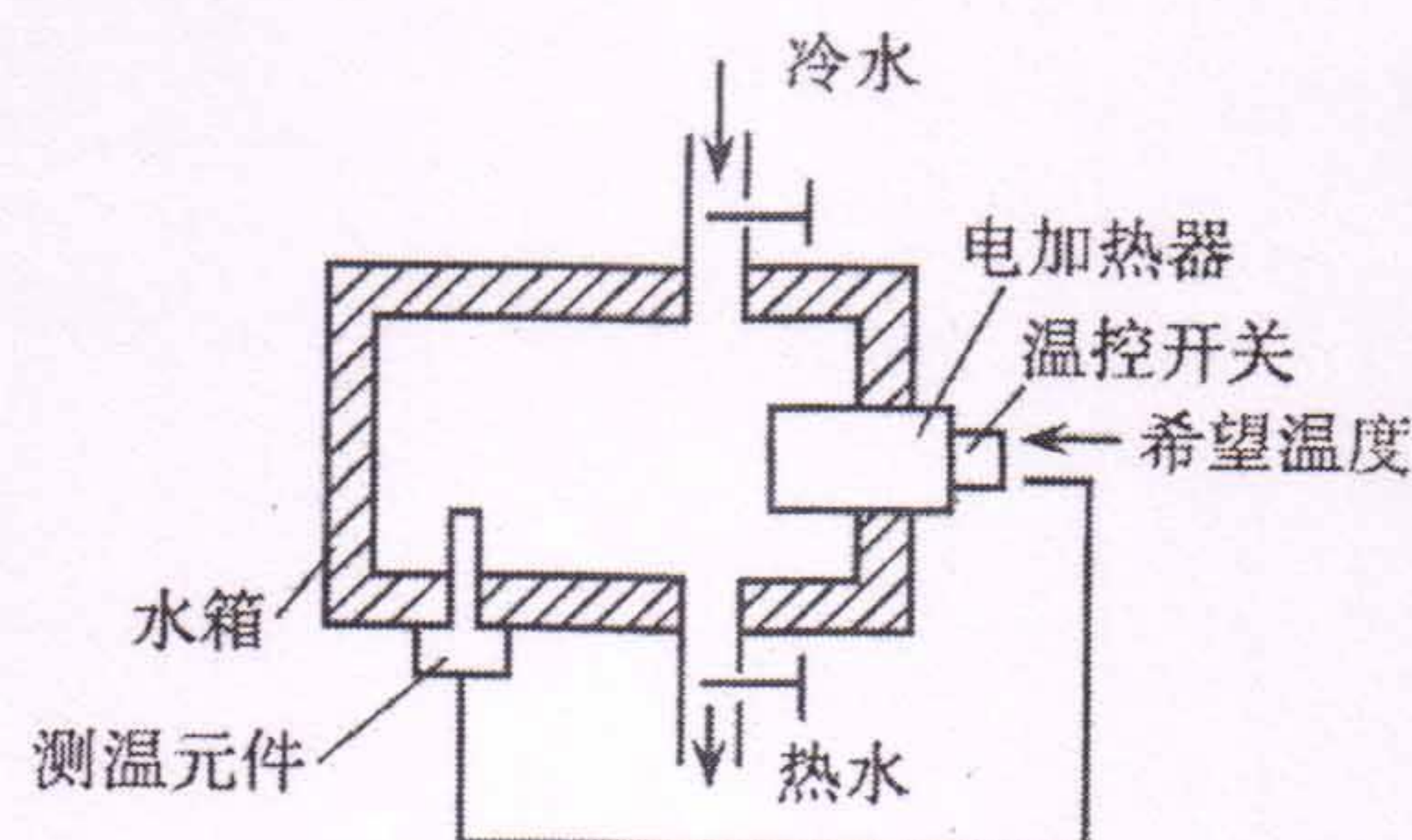


图 1 电加热系统

二、列写下列各图的微分方程和传递函数（每小题 15 分，共 60 分）。

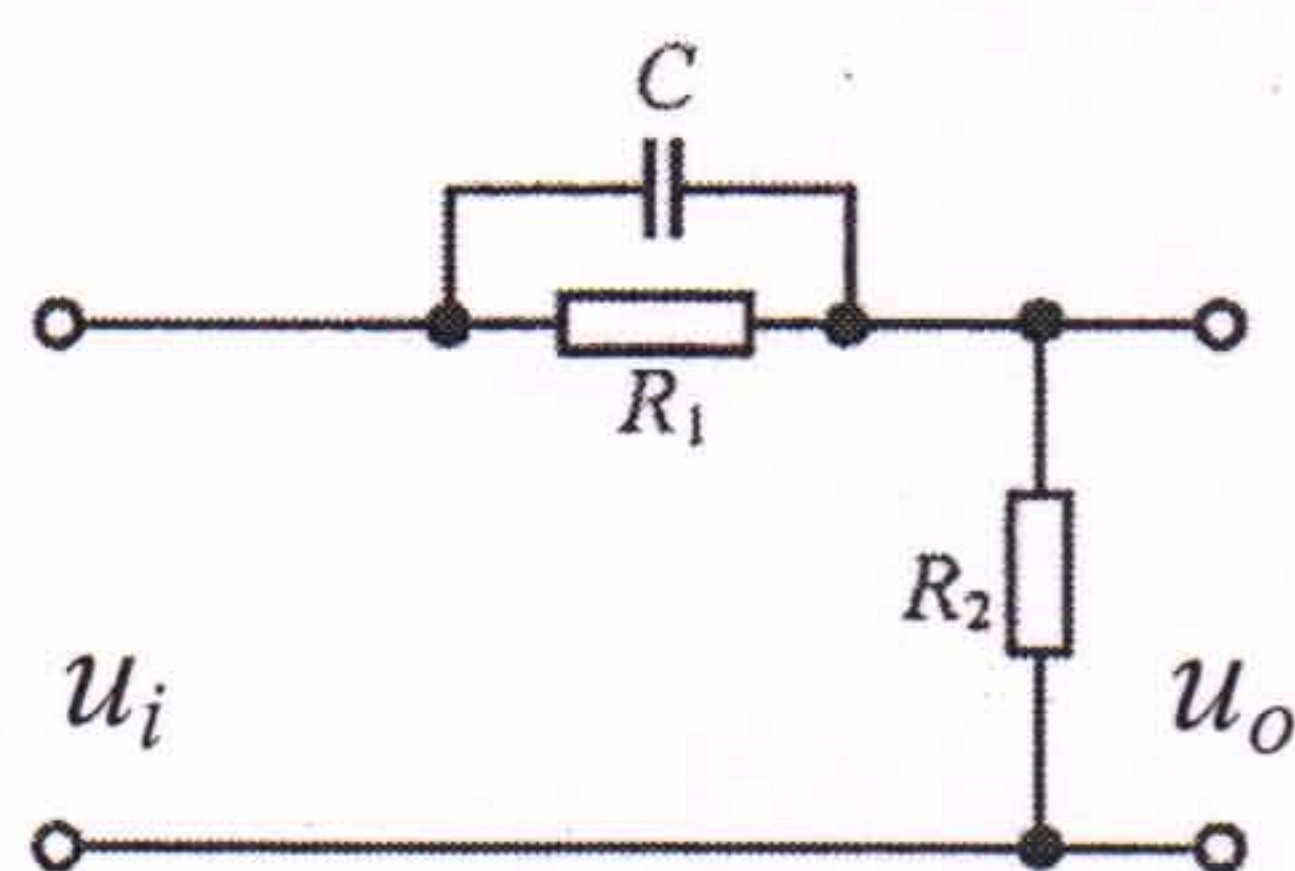


图 2

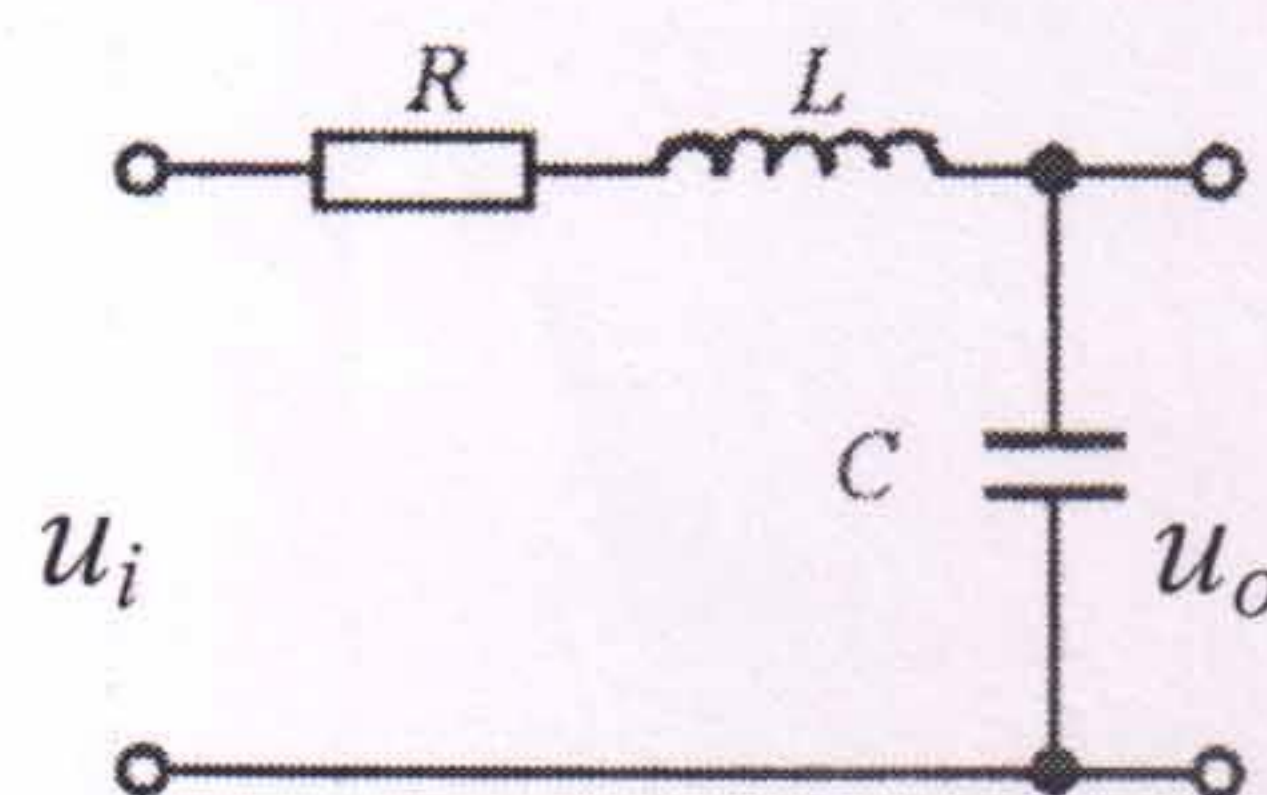


图 3

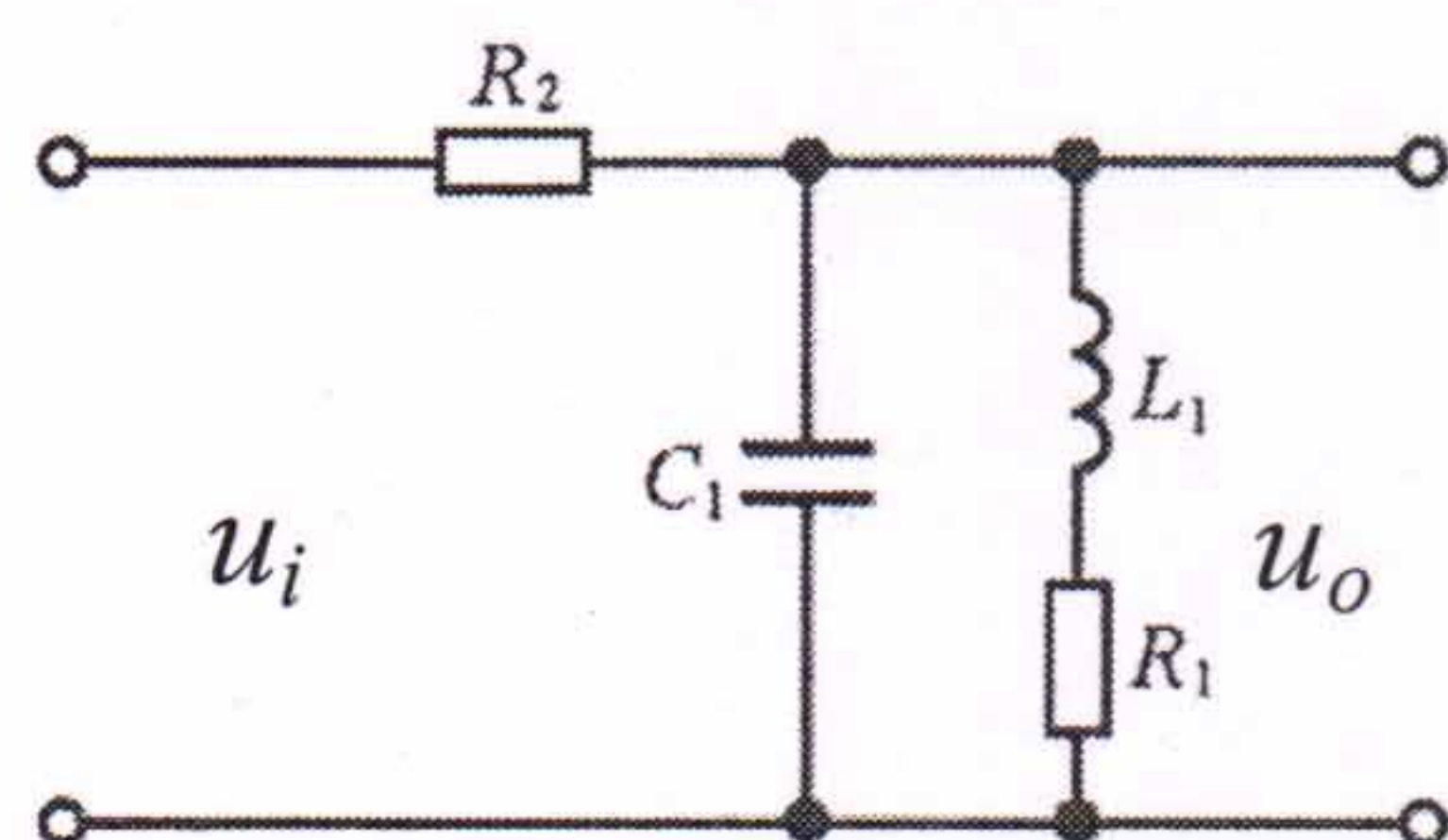


图 4

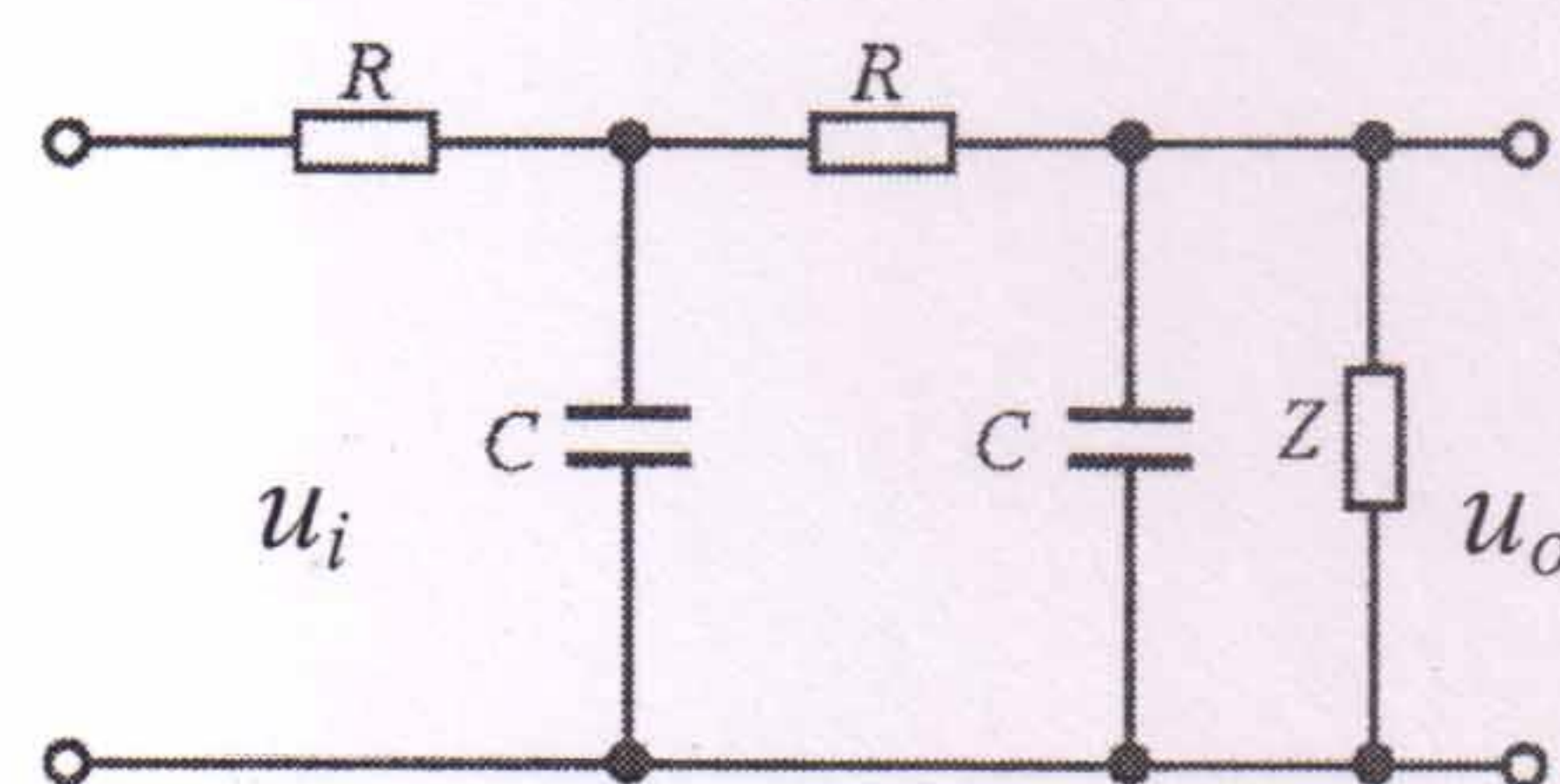


图 5

三、控制系统结构如图 6 所示，绘出系统的信号流图，并利用梅森公式确定系统的闭环传递函数（每题 20 分，共 20 分）。

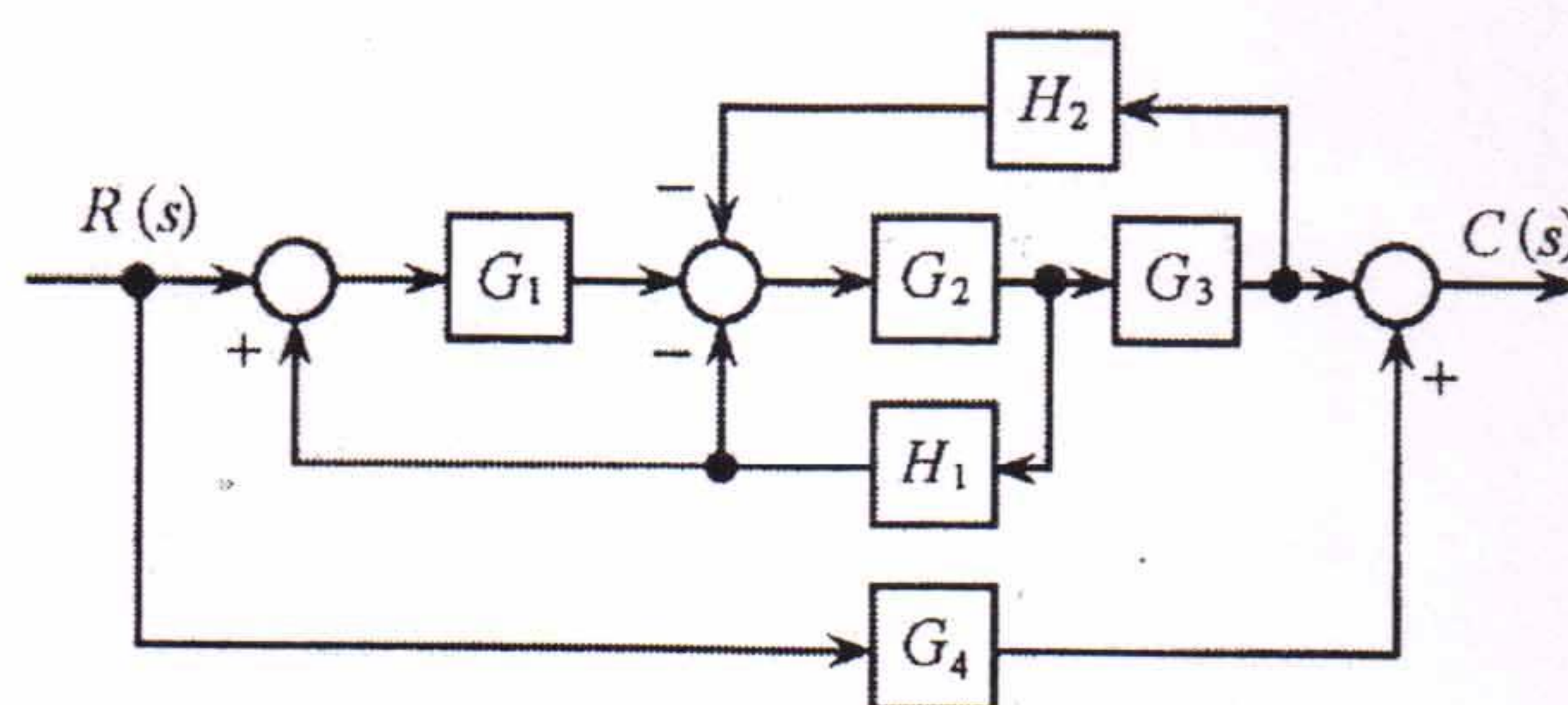


图 6 系统结构图

四、设单位反馈系统的开环传递函数为

$$G(s) = \frac{K(s+1)}{s(Ts+1)(2s+1)}$$

要求系统闭环时稳定，应用劳斯判据确定 K 和 T 的范围（每题 20 分，共 20 分）。

五、已知单位负反馈系统的开环传递函数

$$G(s) = \frac{K}{(0.5s+1)^4}$$

- (1) 绘制系统的根轨迹图，分析系统的稳定性；（20 分）
- (2) 估算超调量 $\sigma\% = 16.3\%$ 时 K 的值（10 分）。（每题 30 分，共 30 分）