

# 华中科技大学

## 二〇〇四年招收硕士研究生入学考试试题

考试科目: 自动控制理论

适用专业: 电气工程所有专业; 动力机械及工程

(除画图题外, 所有答案都必须写在答题纸上, 写在试题上及草稿纸上无效, 考完后试题随答题纸交回)

1、(15分) 图题1是一个阀门的人工控制系统原理示意图。操作员根据仪表显示的液体浓度来调节阀们, 达到控制处理罐输出液体浓度的目的。

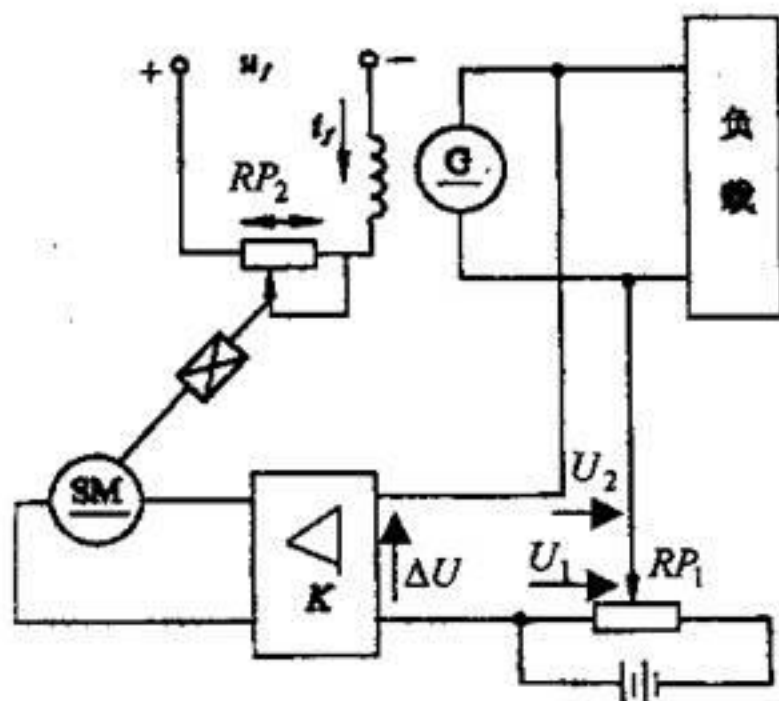
- (1) 该系统是开环控制还是闭环控制系统? (5分)
- (2) 画出系统的控制方框图(方框内可用文字说明), 并指出什么是输入量, 什么是输出量。(5分)
- (3) 为了实现自动控制功能, 请用某些装置构成控制器, 来取代人的操作, 构成阀门自动控制系统(用控制方框图说明)。(5分)



图题1 人工控制的阀门控制系统

2、(15分) 一个自动调压系统原理示意图如图题2所示。

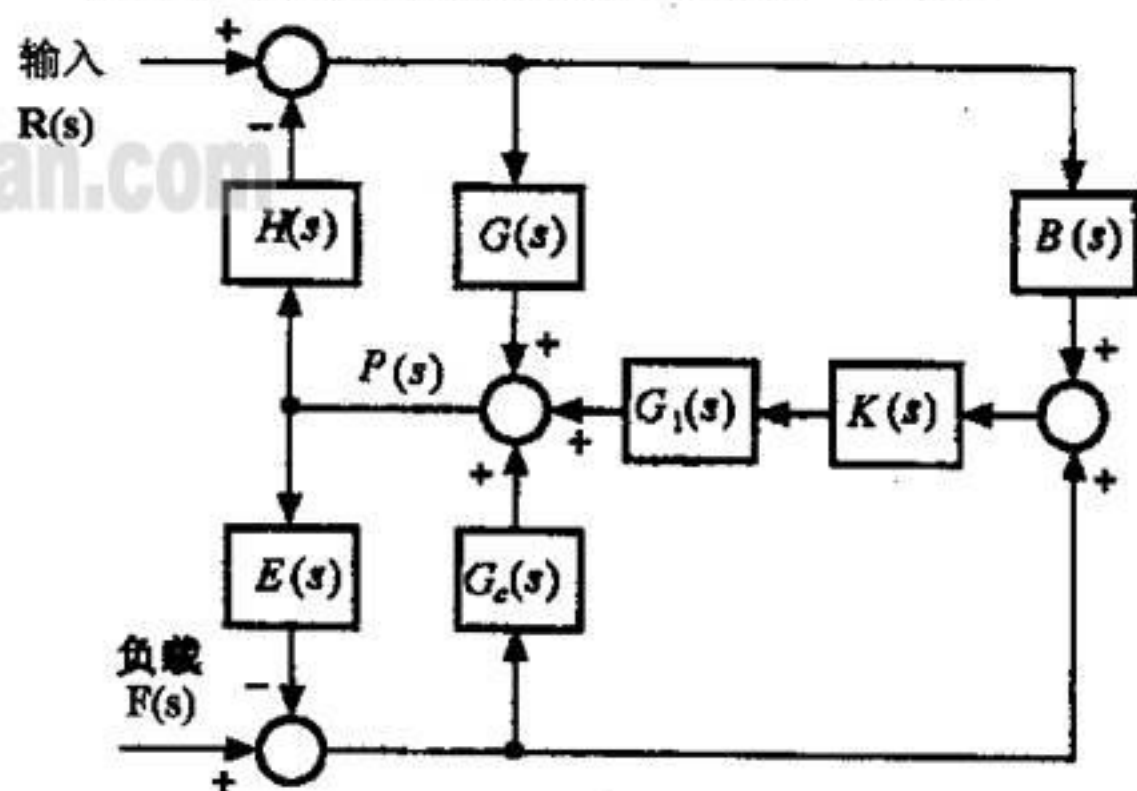
- (1) 画出该系统的控制方框图(方框内可用文字表示)。(10分)
- (2) 画出用传递函数表示的方框图(方框内用各部件的传递函数表示)。(5分)



图题 2 自动调压系统

3、(15 分) 控制系统框图如图题 3。

- (1) 求系统输出  $P(s)$  的表达式。(5 分)
- (2) 若要求负载对输出不产生影响,  $G_c(s)$  应如何选择?(5 分)
- (3) 在(2)的条件下, 再要求系统对阶跃信号输入无稳态误差, 各方框内的传递函数应遵循什么设计原则?(5 分)



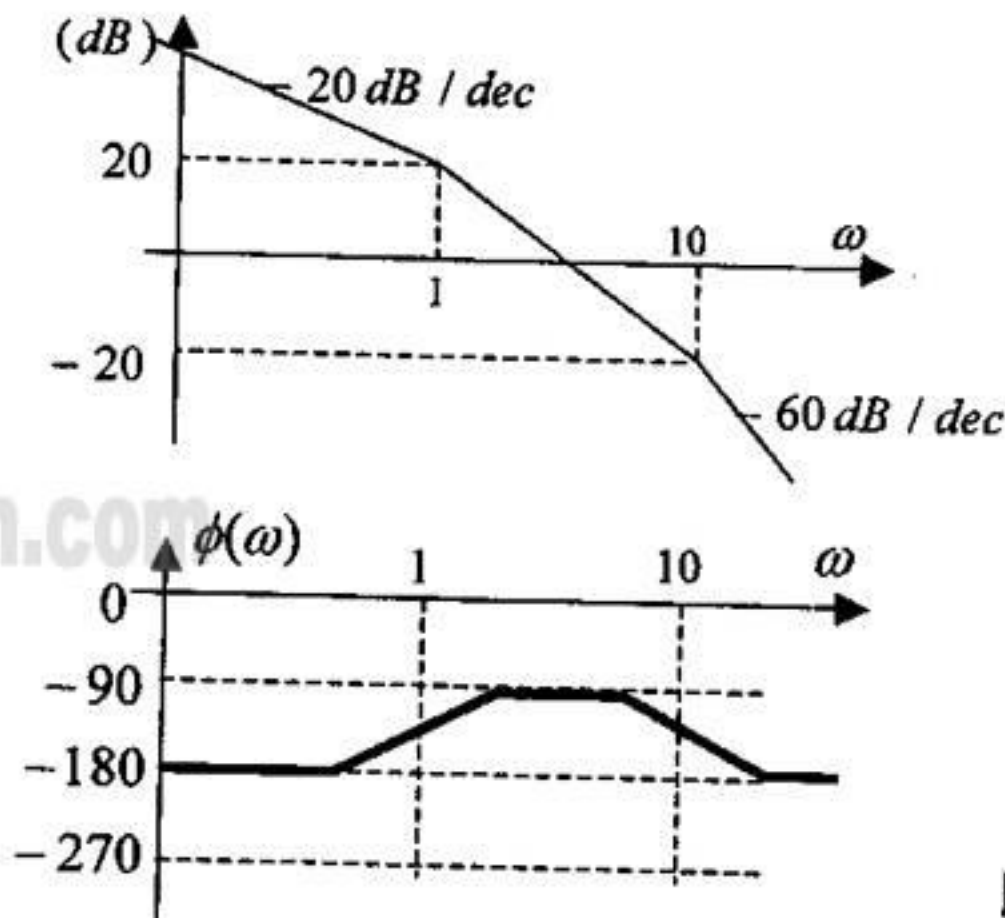
图题 3



6、(25 分) 一个负反馈系统的开环传递函数为  $G(s) = \frac{1}{s(\frac{1}{2}s+1)(\frac{1}{5}s+1)}$ 。

- (1) 画出开环对数幅频特性 (Bode 图); (10 分)
- (2) 为减小稳态误差, 需将开环增益  $K_B$  提高到 10, 分析此时闭环系统的稳定性; (5 分)
- (3) 在满足  $K_B \geq 10$  的情况下, 要求系统稳定, 中频带宽  $\geq 10$  倍频, 其它性能尽量保持不变, 求需加入的串联校正环节的传递函数。(10 分)

7、(30 分) 一个开环控制系统的对数频率特性如图题 7 所示。



图题 7

- (1) 写出开环传递函数; (5 分)
- (2) 确定合适的反馈增益, 通过状态反馈使闭环主导极点为  $-1, -1$ ; 且输出对阶跃信号输入的稳态误差为零。(20 分)
- (3) 利用 (2) 的结果, 画出状态变量结构图。(5 分)