

华北水利水电学院 2007 年攻读硕士学位研究生招生命题考试

计算机控制技术 试题

注意事项：1、答案全部答在答题纸上，写在试卷上无效；
2、考试时间 180 分钟（3 个小时），满分 150 分。

一、名词解释（每小题 4 分共 20 分）

1. 模一数转换器
2. 保持器
3. 稳态误差
4. 有限拍设计
5. 前馈控制

二、简述采样定理？采样周期大小对控制系统有何影响？采样周期与那些因素有关？（共 20 分）

三、试写出数字 PID 控制器的位置算式和增量算式离散表达式？比较位置算式和增量算式优缺点？并论述 PID 三个参数 K_p 、 T_i 、 T_d 对控制系统动态性能和稳态性能的影响？（共 20 分）

四、已知被控对象传递函数 $G(s) = \frac{K}{s(s+1)}$ ，保持器传递函数 $H_0(s) = \frac{1-e^{-Ts}}{s}$ ，并与

被控对象直接相连，其中 $K=1$ ，采样周期 $T=1s$ ，求解下列问题：（共 25 分）

1. 画出单位负反馈离散控制系统结构框图（5 分）
2. 判断系统的稳定性？如系统稳定，求单位阶跃输入时稳态误差（10 分）
3. 求解控制系统稳定时 K 取值范围（10 分）

五、已知计算机控制系统开环广义 Z 传递函数为 $HG(z) = \frac{T}{a(z-1)} - \frac{1-e^{-aT}}{a^2(z-e^{-aT})}$ ，其

中 $a=2, T=1$ ，初始为静止，求解以下问题：（共 25 分）

1. 求出系统离散状态空间表达式；（13 分）

2. 求该系统闭环特征方程；（6 分）
3. 判断该状态空间方程能控性。（6 分）

六、有一最少拍计算机控制系统，被控对象 $G_0(s) = \frac{1}{s}$ ，零阶保持器与被控对象直接相连。设采样周期 $T=2s$ ，输入为单位阶跃函数，求解下列问题：（共 20 分）

1. 画出最少拍计算机控制系统框图；（5 分）
2. 设计最少拍控制器；（10 分）
3. 画出控制系统的输入输出在采样点响应波形。（5 分）

七、如图 1 所示为某加热炉温度计算机控制系统原理图，控制系统的输出量为原料气出口温度 $y_1(t)$ ， $y_2(t)$ 为燃油压力，温度给定值为 $r(t)$ 。试回答下列问题：（共 20 分）

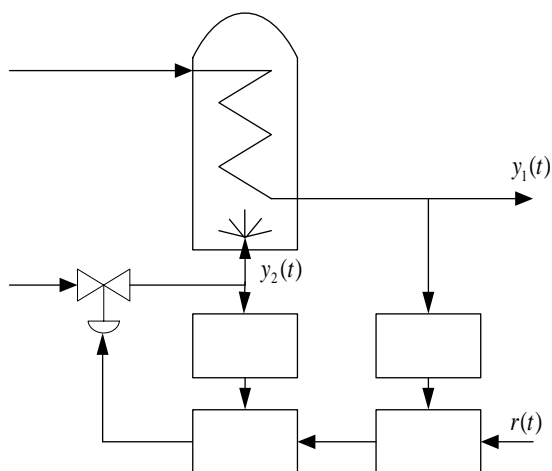


图 1 题七图

1. 画出图 1 计算机控制系统方框图（6 分）
2. 简述该控制系统类型及特点（8 分）
3. 两个数字控制器的采样频率有何不同？为什么（6 分）

原料气加热

原料气入口