

## 2006-2007 年《过程控制》期末试卷 A（闭卷）

班级\_\_\_\_\_学号\_\_\_\_\_姓名\_\_\_\_\_成绩\_\_\_\_\_

### 一、 简答题（36%）(每题 6 分)

- 1、过程控制中被控对象动态特性有哪些特点？常用的评价控制系统动态性能的误差积分指标有哪些？
- 2、试总结调节器 P、PI、PD 动作规律对系统控制质量的影响？
- 3、下图 1 所示的换热器，用蒸汽将进入其中的冷水加热到一定温度，生产工艺要求热水温度维持恒定（ $\Delta\theta \leq \pm 1^\circ\text{C}$ ），试设计一简单温度控制系统，指出调器的类型。

图 1 换热器原理图

- 4、什么是调节阀的流量特性、理想流量特性和工作流量特性？如何选择调节阀的流量特性？
- 5、设计串级控制系统时，主、副过程时间常数之比（ $T_1/T_2$ ）应在 3~10 范围内。试问当  $(T_1/T_2) < 3$  或  $(T_1/T_2) > 10$  时将会有何问题？
- 6、前馈控制和反馈控制各有什么特点？为什么采用前馈-反馈复合控制系统将能较大地改善系统的控制品质？

二、 计算题（64%）

1、有一复杂液位对象，其液位阶跃响应实验结果为：

$t/s$	0	10	20	40	60	80	100	140	180	250	300	400	500	600
$h/cm$	0	0	0.2	0.8	2.0	3.6	5.4	8.8	11.8	14.4	16.6	18.4	19.2	19.6

其中阶跃扰动量  $\Delta\mu = 20\%$  。

（1）画出液位的阶跃响应曲线；

（2）若该对象用带纯迟延的一阶惯性环节近似，试用作用法确定对象增益  $K$  及纯迟延时间  $\tau$  和时间常  $T$ 。（10 分）

2、对象传递函数  $G(s) = \frac{e^{-3s}}{4s}$ ，调节器采用 **PI** 动作。试用稳定边界法（利用闭环测试原理计算）估算调节器的整定参数。（12 分）

有关参数整定如下表所示

整定参数 调节规律	$k_p$	$T_i$
<b>PI</b>	$0.46k_{ps}$	$0.85T_s$

3、图 2 所示为一加热炉，工艺要求被加热物料的出口温度保持为某一恒定值，影响出口温度的因素主要有燃料油方面的流量和压力波动，工艺安全条件是：一旦发生重大事故，立即切断燃料油的供应。

（1）设计一串级控制系统方案，画出相应的控制方块图（在图 2 上标出）。

（2）画出该加热炉串级控制系统结构图

（3）调节阀的作用形式及主、副调节器的正反作用。（15 分）

图 2 加热炉出口温度控制

4、试为下述过程设计一个前馈-反馈控制系统。已知过程的控制通道传递函数为：

$W_o(s) = \frac{6e^{-7s}}{4s+1}$ ，过程干扰通道传递函数为： $W_d(s) = \frac{12e^{-7s}}{2s+1}$ ，试写出前馈调节器的传递函数 $W_m(s)$ 并说明其模型是超前还是滞后，画出前馈-反馈系统方框图及分析其实现方案（设 $\frac{1}{Ts+1}$ 是容易实现的模型）。（15 分）

5、已知某模糊控制器的控制规则为“若 $\tilde{A}$ 且 $\tilde{B}$ 则 $\tilde{C}$ ，且

$$\tilde{A} = (0.4, 0.7) \quad \tilde{B} = (0.2, 0.4, 0.5) \quad \tilde{C} = (0.4, 0.2)$$

(1) 求模糊关系 $\tilde{R}$ ；

(2) 若已知 $\tilde{A}_1 = (0.2, 0.4)$ ； $\tilde{B}_1 = (0.5, 0.7, 1)$ 求 $\tilde{C}_1$ （12 分）