

2006-2007 年《过程控制》期末试卷 B（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单项目性能指标有哪些？

2、一个自动控制系统，在比例控制的基础上分别增加：①适当的积分作用。②适当的微分作用。试问：（1）这两种情况对系统的稳定性，最大动态偏差、余差分别有何影响？（2）为了得到相同的系统稳定性，应如何调整调节器的比例度 δ ，并说明理由。

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，指出调节器的类型。

图 1 换热器原理图

4、调节阀的气开与气关形式是如何实现的？在使用时应根据什么原则选择之。

5、如果系统中主、副回路的工作周期十分接近，例如分别为三分钟和两分钟，也就是说正好运行在共振区内，应采取什么措施来避免系统的共振，这种措施对控制系统的性能有什么影响？

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 τ 和时间常 T 。（10 分）

2、对象传递函数 $G(s) = e^{-2s} / 2s$ ，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
PI	$0.46k_{ps}$	$0.85T_s$

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：

$W_o(s) = \frac{3e^{-3s}}{2s+1}$ ，过程干扰通道传递函数为： $W_d(s) = \frac{6e^{-3s}}{s+1}$ ，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

$$\tilde{A} = (0.5, 0.8) \quad \tilde{B} = (0.3, 0.5, 0.6) \quad \tilde{C} = (0.4, 0.2)$$

(1) 求模糊关系 \tilde{R} ；

(2) 若已知 $\tilde{A}_1 = (0.2, 0.4)$ ； $\tilde{B}_1 = (0.6, 0.8, 1)$ 求 \tilde{C}_1 (12 分)