

过程控制 2022 年 6 月期末考试

一、填空（35 分）考得很广，个人记得的几个如下：

1. 干扰与控制通道的四个不变性指的是绝对不变性和另外哪 3 个？
2. 干扰传播的三个途径是？
3. 时延包括哪两种？
4. 动态控制三大指标是？
5. 曲线振动频率太快应该怎么调 K_c , 动态曲线恢复稳态值的速度太慢怎么调 T_i .
6. 工程整定三大方法？
7. 调节阀的结构特性取决于 阀芯 形状，理想流量特性是指调节阀前后压差 保持不变 时的流量特性；
8. 线性 阀在小开度工作时，控制作用 强，容易引起超调，产生振荡；在大开度工作时，控制作用又太弱，控制作用不及时。
9. DDC 软件有哪几个？
10. 离散模拟信号是指时间上 离散 和幅值上 连续 的信号；
11. 某模拟信号满量程为 10V，如果 A/D 转换器位数为 $n=12$ ，则量化单位和误差为？
12. 比值系统包括开环比值系统和另外哪三个？
13. 推理控制包括哪三个部分？
14. 软测量利用 辅助变量 与 主导变量 的关系，通过软件计算，得到主导变量的估计值。
15. 工业上当 t/T 大于等于 0.3 时为大滞后。

二、一道类似作业题目，只有数据不一样，用 Z-N 法求解比例带。

3.16 气罐压力控制系统采用比例调节器控制。压力变送器量程为 0~2MPa。已知

气压对象控制通道特性为：调节阀开度变化 $\Delta\mu=15\%$ ，压力变化 $\Delta p=0.6\text{MPa}$ ；时

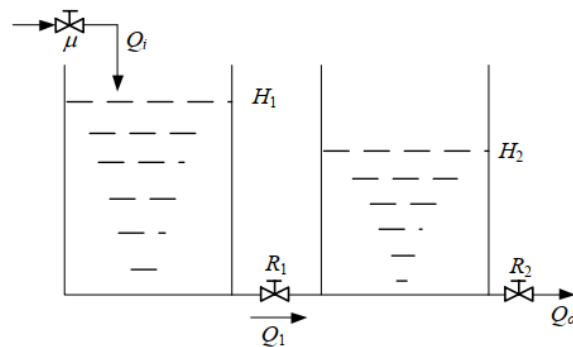
间常数 $T=100\text{s}$ ，迟延时间 $\tau=10\text{s}$ 。试求调节器比例带 δ 。

（提示：变送器和调节阀的信号采用 4~20mA 标准；按科恩-库恩公式整定控制

器参数）

核心 $K=K_m K_v K_p$, $KK_c=T/\tau$, $K_c=0.6/0.15$, $K_m=(20-4)/(2-0)$, $K_v=(1-0)/(20-4)$

三、双容水槽求传递函数，课件有，推导一遍



以第一个水箱为划定体积建立的模型

$$F_1 \frac{dH_1}{dt} = Q_i - Q_1 \quad (1-9)$$

建立第1个水箱之间阀门流量特性关系

$$R_1 = (H_1 - H_2) / Q_1 \quad (1-10)$$

以第二个水箱为划定体积建立的模型

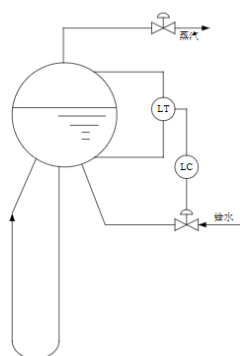
$$F_2 \frac{dH_2}{dt} = Q_1 - Q_o \quad (1-11)$$

建立第2个水箱出水阀门流量特性关系

$$R_2 = H_2 / Q_o \quad (1-12)$$

四、默写位置式数字 PID 公式；简述积分饱和原因及解决办法；

五、一道作业类似设计题，图如下，但是题目的图没有任何控制设备；目标是液位稳定。



(b)锅炉汽包液位控制系统

(1) 设计单回路控制，画出控制图，指出控制器正反作用，调节阀气开气关，说明理由。

实际上就是上面这个图，正作用加气关式；

(2) 假设给水波动大，单回路控制不住，如何改进？画出控制框图；应该是串级控制

(3) 假设蒸汽负荷波动也很大，又如何继续改进？画出框图。应该是前馈控制

六、给了一个大滞后的流程图，

- (1) 控制品质哪里不好？
- (2) 推导 Smith 预估补偿器传递函数。
- (3) smith 补偿器实际应用存在那些问题？

七、(1) 预测控制的组成为哪几个部分？

- (2) 预测控制与 PID 相比，优缺点是什么？