

1. (5 分) 某控制系统用稳定边界法分别整定控制器参数，已知临界比例度 $\beta = 25\%$ ， $T = 4.5\text{min}$ ，试分别确定用PI和PID作用时的控制器参数。稳定边界法计算表如下。

控制参数 控制作用	β	T	T_D
P	$2.3 \beta_k$		
PI	$2.2 \beta_k$	$0.85 T_k$	
PID	$1.7 \beta_k$	$0.5 T_k$	$0.13 T_k$

解：
对于PI控制器查表得：
 $P = 2.2\beta_k = 2.2 \times 25\% = 0.55$
 $T_{Ik} = 0.85T = 0.85 \times 4.5 = 3.825$

对于PID控制器查表得：
 $P = 2.2\beta_k = 2.2 \times 25\% = 0.55$
 $T_{Ik} = 0.85T = 0.85 \times 4.5 = 3.825$
 $T_{Dk} = 0.13T = 0.13 \times 4.5 = 0.585$

2. (5分) 某控制系统用 4：1衰减曲线法分别整定控制器参数。将积分时间调至最大，微分时间调至最小,对系统施加阶跃信号，经过调节后系统的衰减比为 4：1，此时记录下来的比例度 $\beta = 56\%$ 和时间参数 $T = 5.1\text{min}$ 。试分别确定用PI和PID作用时的控制器参数。4：1衰减曲线整定经验参数表如下。

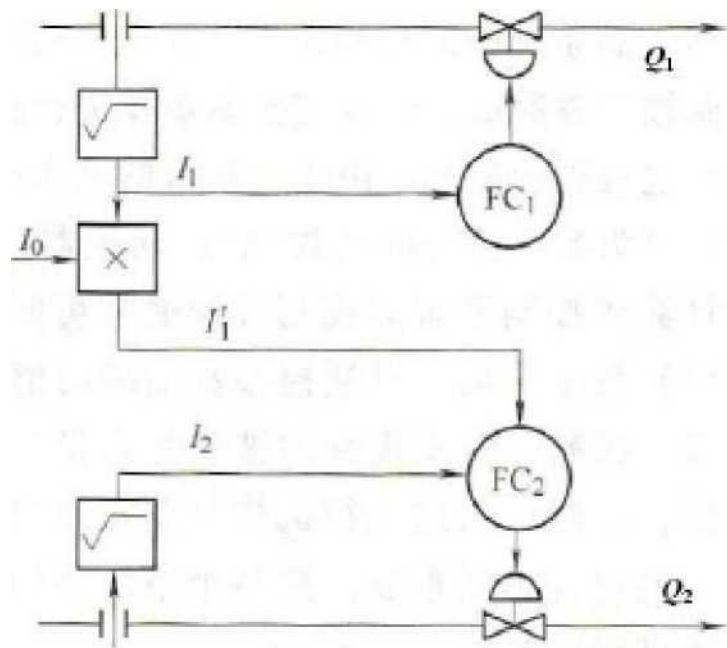
控制参数 控制作用	β	T	T_D
P	β		
PI	1.2β	$0.5 T$	
PID	0.8β	$0.3 T$	$0.1 T$

解：
对于PI控制器查表得：
 $P = 1.2\beta = 1.2 \times 56\% = 0.67 \text{ s}$
 $T = 0.5T = 0.5 \times 5.1 = 2.55 \text{ min}$
对于PID控制器查表得：
 $P = 0.8\beta = 0.8 \times 56\% = 0.48 \text{ s}$
 $T = 0.3T = 0.3 \times 5.1 = 1.53 \text{ min}$
 $T_D = 0.1T = 0.1 \times 5.1 = 0.51 \text{ min}$

$$T=0.17=0.1 \times 5.1 = 0.51 D \quad s$$

3. (10分) 一个流量双闭环比值控制系统如题5.2图所示. 其比值用DDZ-III型乘法器实现。已知。 $I_{1max}=26500$ 加3/以。 $I_{2max}=32000$ 加3/人。求：

- 画出控制系统的结构图。
- 当 $I_1=16$ 小时，比值控制系统的比值 K 及比值系数 K' 分别为多少。
- 待比值系统稳定时，测得 $I_1=16$ 柿，试计算此时的 I_2 为多大。



题5.2图流量双闭环比值控制系统原理图

解：

1)

由于 $I = K' \times 16 + 4$

得 $K' = (I - 4)/16 = (16 - 4)/16 = 0.75$ ②

所以

$$K = K' \frac{I_{1max}}{I_{2max}} \quad ①$$

$$K = K' \frac{I_{2max}}{I_{1max}} = 0.75 \times \frac{32000}{26500} = 0.9 \quad ②$$

2)

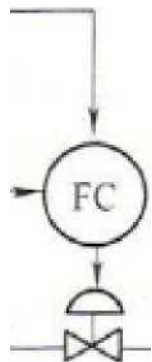
由仪表的比例系数定义， $K' = \frac{I_2 - 4mA}{I_1 - 4mA}$ ①

得： $I_2 = K'(I_1 - 4mA) + 4mA$ ②

即： $I = 0.9 \times (10 - 4) + 4 = 9.4 \text{ mA}$ ②

4. 一个比值流量控制系统用DDZ-III型乘法器来进行比值运算，其原理图如题3图所示。流量用孔板配差压变送器来测量，但没有开方器，已知 $Q_1 = 3600 \text{ kg/h}$, $Q_2 = 2000 \text{ kg/h}$.

- a) 试画出比值控制系统的结构图。
 b) 如果要求比值为 $Q_1 : Q_2 = 2:1$, 应如何设置乘法器的设定值。
 (乘法器的输出 $I = \frac{(I_1 - 4)(I_2 - 4)}{16} + 4$)



题3图单闭环乘法比值控制系统原理图

流量的最大量程分别为 $F_1 = 3600 \text{ kg/h}$, $F_2 = 2000 \text{ kg/h}$. 流量与检测电流的关系为, $I_1 = 16 \times \frac{F_1}{F_{1\max}} + 4$, $I_2 = 16 \times \frac{F_2}{F_{2\max}} + 4$, 流量比值为 $K = \frac{F_1}{F_2}$, 乘法器的输出解:

$$I = \frac{(I_1 - 4)(I_2 - 4)}{16} + 4$$

稳态时有 $I' = I$, 即: $I = \frac{(I_1 - 4)(I_2 - 4)}{16} + 4$,
 $I = 16 \times \frac{(I_1 - 4)}{16} + 4, I = 16 \times \frac{(I_2 - 4)}{16} + 4$.

不加开方器情况, 要进行非线性处理:

$$K_{\text{非线性}} = \frac{(F_1 - F_{1\min})}{F_{1\max} - F_{1\min}} \times \frac{(F_2 - F_{2\min})}{F_{2\max} - F_{2\min}} = \frac{(3600 - 0)}{3600 - 0} \times \frac{(2000 - 0)}{2000 - 0} = 0.9 \times 0.9 = 0.81$$

乘法器的设置值:

$$I = K \times 16 + 4 = 0.81 \times 16 + 4 = 16.96 \text{ mA}$$

①②③④⑤

六、应用题 (15)

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
<https://d.book118.com/287066131140006062>