

工业过程控制

孙绪伟
自动化一班
1715321017

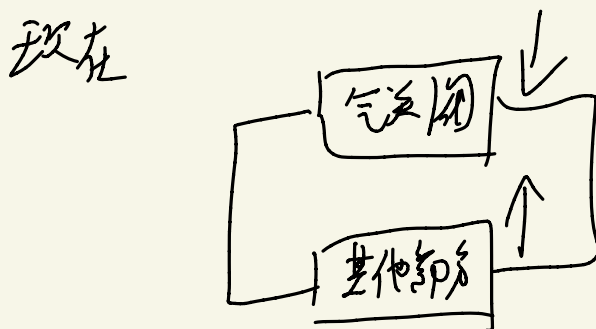
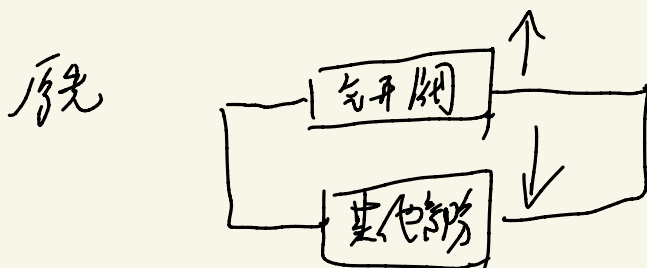


5-1 在一个串级控制系统中，原来选用口径为 20mm 的气开阀，后来改为口径为 32mm 的气关阀。

① 主、副控制器正反作用要否改变？为什么？

② 主、副控制器的比例度和积分时间要否改变？是变大还是变小？为什么？

① 副回路要，将除气动阀以外的部分等效为一个系统



主回路不需要改变，副回路等效为一个系统，
由于副回路控制器改变了正作用，所以
对于主回路来说，副回路等效的系统，
正反作用并没有改变。

② 比例度和积分都要改变，
副控制器减小控制器放大倍数，即增加比例度
此时，余差会变大，因此要加强积分作用，即减小积分时间

分时间。

主控制器的比例度和积分时间不改变，因为串级系统的鲁棒性，副对象的控制阀特性不影响主控制器

5-2 考虑图 5-70 中的 4 个串联贮罐，工艺介质的出口温度 θ_4 为被控变量，加热量 Q 是操纵变量， F_1 和 θ_{12} 为干扰。

- ① 在设计串级控制时，最合适的副变量应选择在何处？试与选择向前和向后一个罐的情况相比较。
- ② 在工艺图上表示该串级系统，并画出相应的方框图。
- ③ 确定控制器的正反作用。

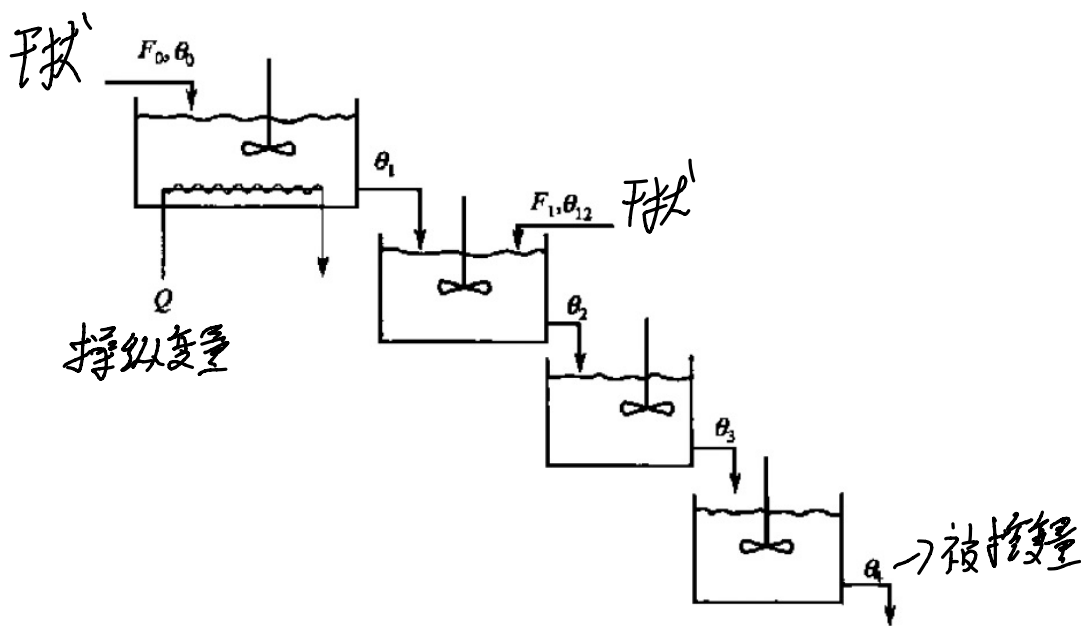
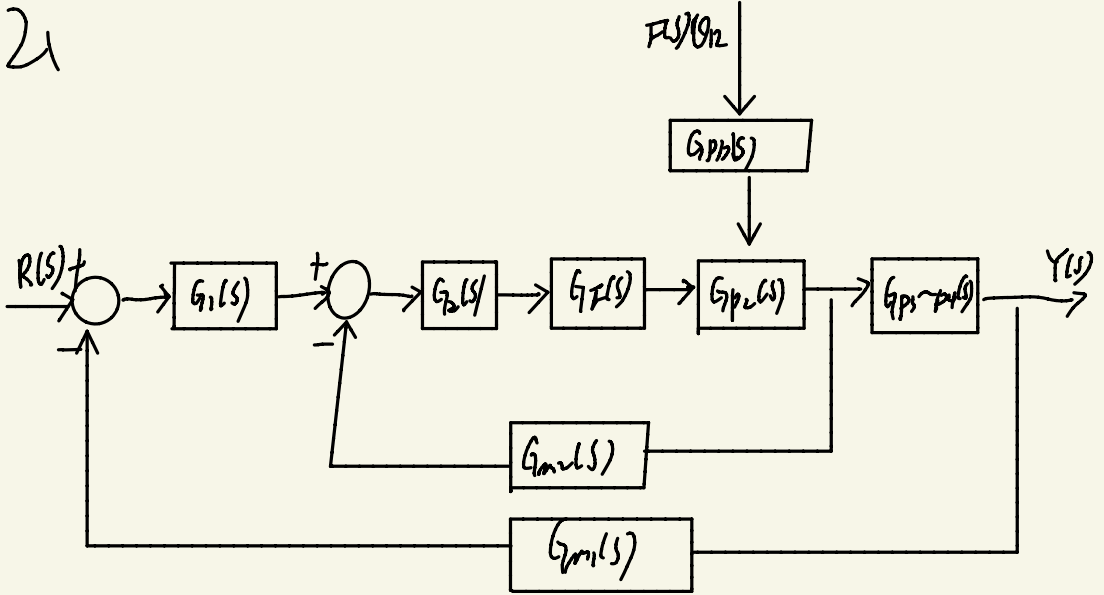


图 5-70 题 5-2 图

1. 最适合的是 θ_2 ，因为它包含的干扰变量多



主对象 ↑ 调节阀 ↑ 副对象变送器 ↑

↓
副控制器 ↓

主对象 ↑ ⇒ 主控制器 ↓

5-3 图 5-71 表示了二个动态过程的方框图。为了改善闭环品质 (d_1 干扰时), 哪一个过程应该采用串级控制? 为什么? 对应该采用串级控制的系统, 试画出相应的方框图 [假设 $G_v(s) = G_m(s) = 1$]。

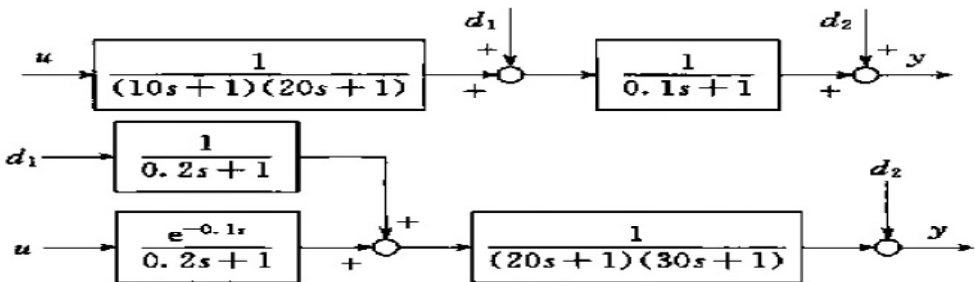


图 5-71 题 5-3 图

应该把第二个做串级控制, 干扰传递的时间常数为0.2
对变量影响相当大。

第一个回路, 前面对大惯性环节, 传递没有延时, 反馈控制
时间常数小, 响应快速。所以副回路来及时处理干扰

5-4 如图 5-72 所示的串级系统; 分别在 u_1, u_2 阶跃干扰下从一个稳态过渡到另一个稳态, 试回答以下问题。

① G_{c1} 为 PI, G_{c2} 为 P, 能否保证 $y_1(\infty) = y_1(0)$, $y_2(\infty) = y_2(0)$?

② G_{c1}, G_{c2} 都为 PI, 能否保证 $y_1(\infty) = y_1(0)$, $y_2(\infty) = y_2(0)$?

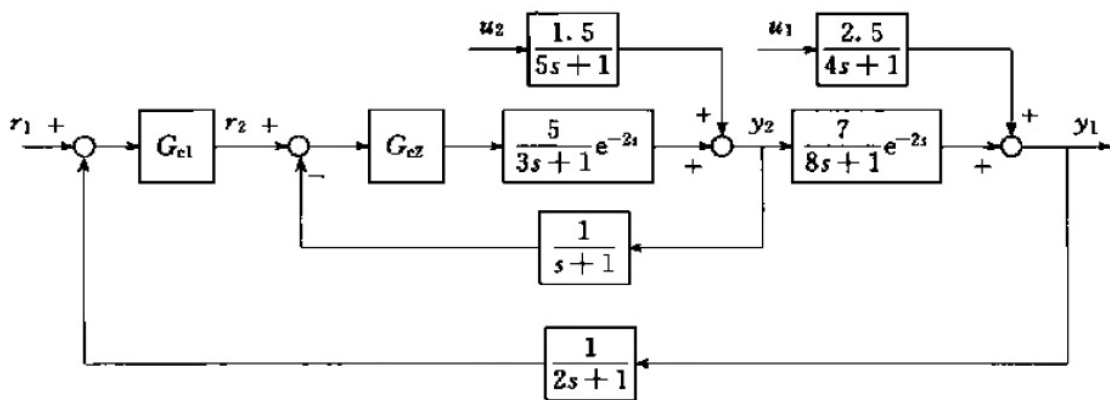


图 5-72 题 5-4 图

① 所以副回路本身有较大的延时, 使用控制容易产生余差

主回路延时较小, 所以采用 PI 控制, 来消除余差。

$$\therefore y_1(\infty) = y_1(0) \quad y_2(\infty) = y_2(0)$$

② 不取,副回路本身有较大延时,采用PI控制,将使
系统响应更为缓慢.
副回路是取的.