石家莊鐵道大學
SHIJIAZHUANG TIEDAO UNIVERSITY

在线开放课程

系统的数学模型

系统的传递函数方框图及其简化（三）

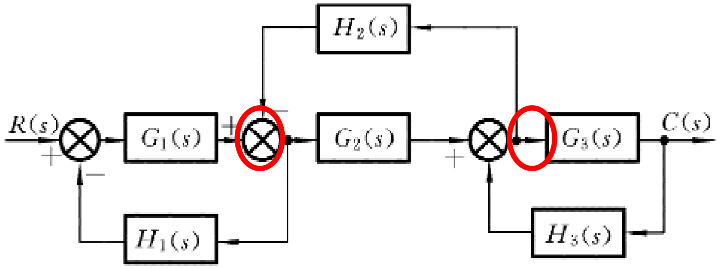
主讲 ： 吉喆

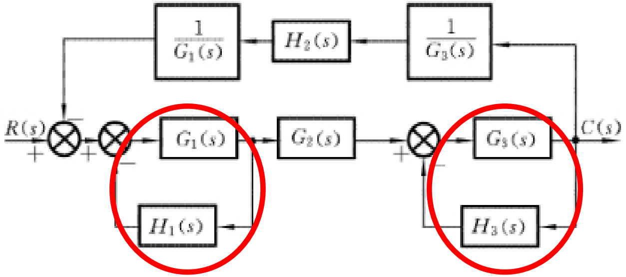
目录

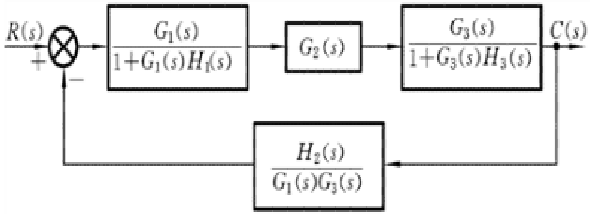
简化步骤：消除交叉回路，对嵌套回路从里到外逐步简化

在线开放课程

例1：

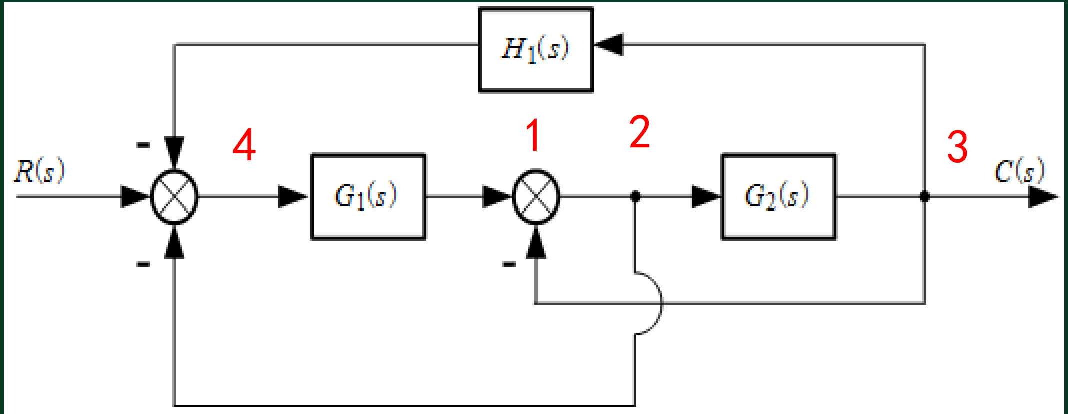


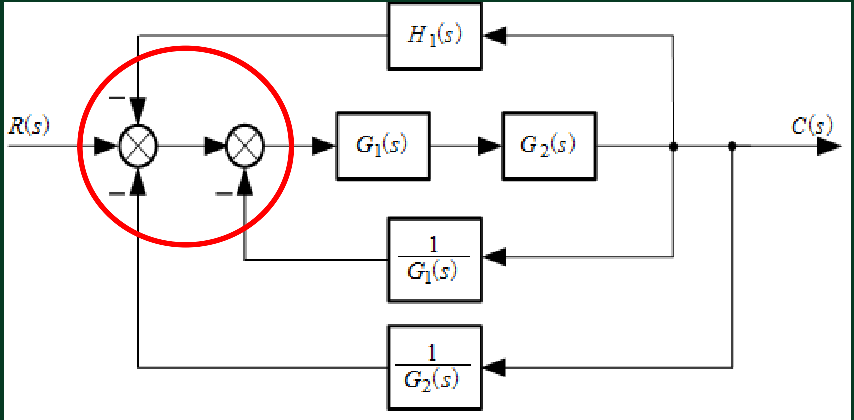


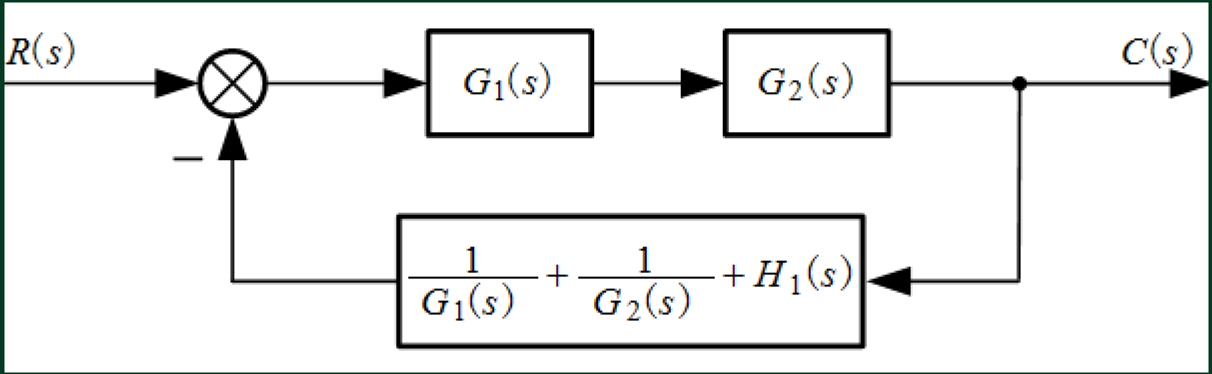


$$G(s)=\frac{G_1(s)G_2(s)G_3(s)}{1+G_1(s)H_1(s)+G_2(s)H_2(s)+G_3(s)H_3(s)+G_1(s)H_1(s)G_3(s)H_3(s)}$$

例2

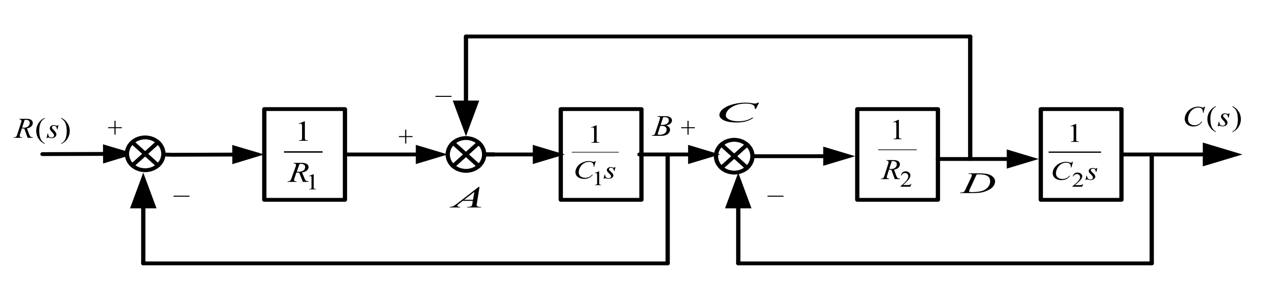




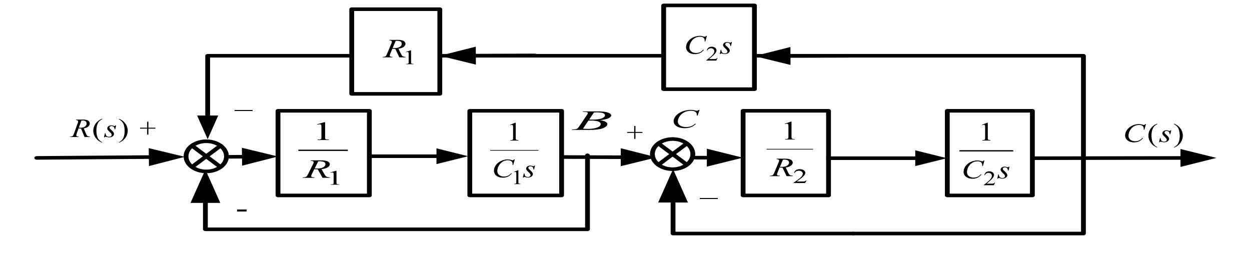


$$\frac{C(s)}{R(s)}=\frac{G_1(s)G_2(s)}{1+G_1(s)+G_2(s)+G_1(s)G_2(s)H_1(s)}$$

例3

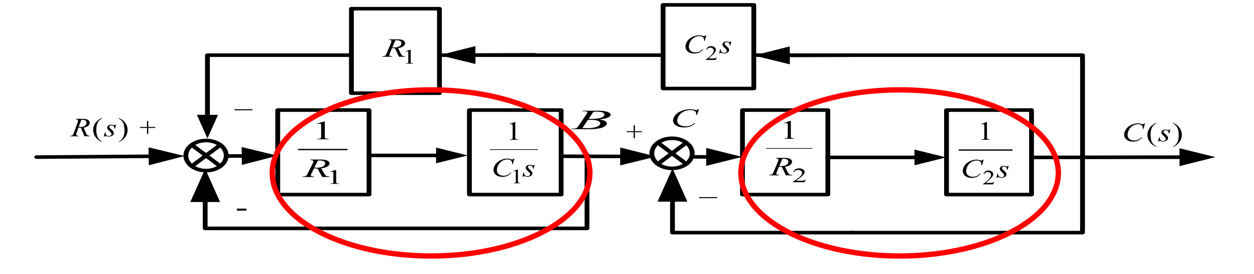


（a）比较点A前移，分支点D后移



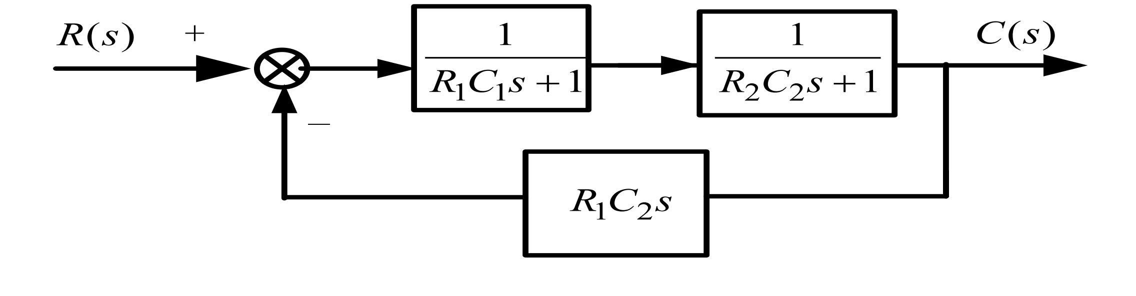
(a)

在线开放课程



(a)

(b) 消除局部反馈回路



(b)

（C）　消除主反馈回路

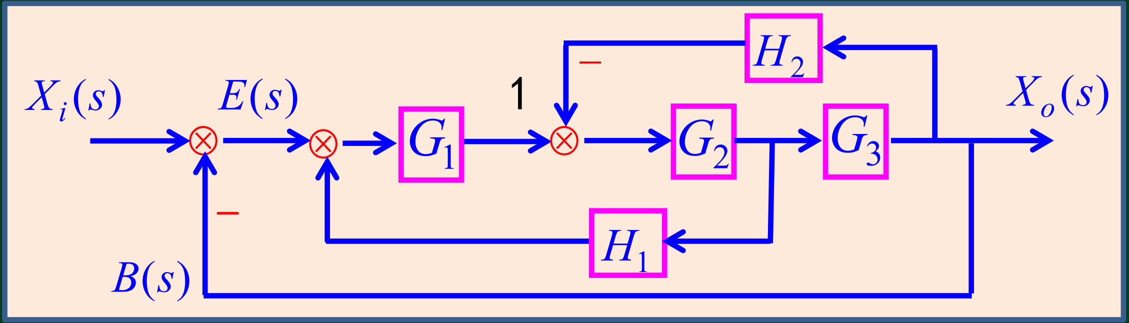
$$R(s) \longrightarrow \boxed{\dfrac{1}{R_1C_1R_2C_2s^2+(R_1C_1+R_2C_2+R_1C_2)s+1}} \longrightarrow C(s)$$

注意：

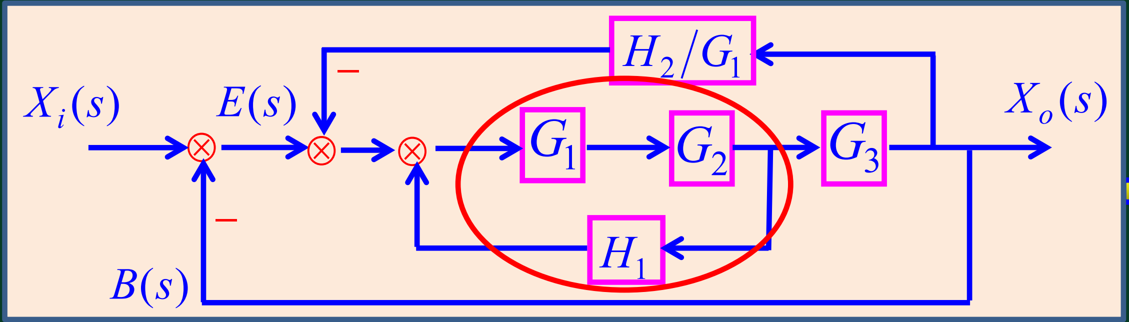
方框图的化简方法不是唯一的，人们应充分地利用各种变换技巧，选择最简捷的路径，以达到省时省力的目的。

例4

在线开放课程

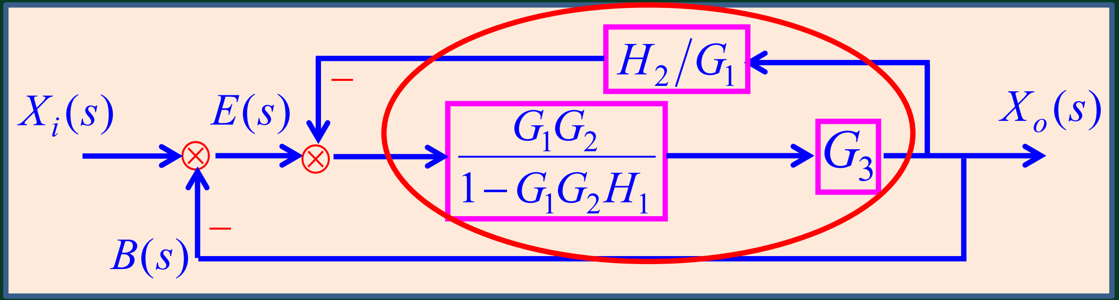


移动相加点

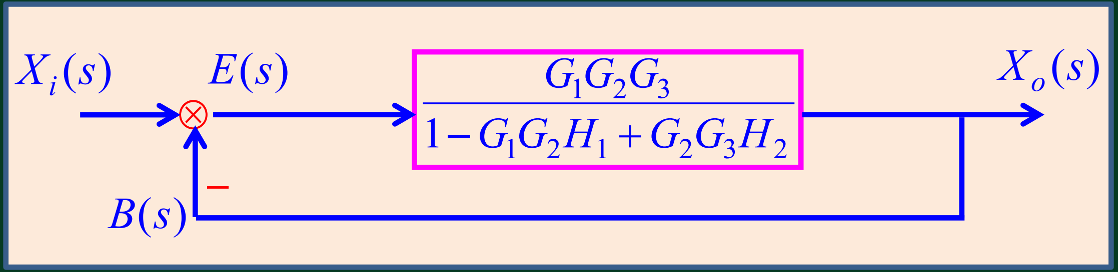


化简得：

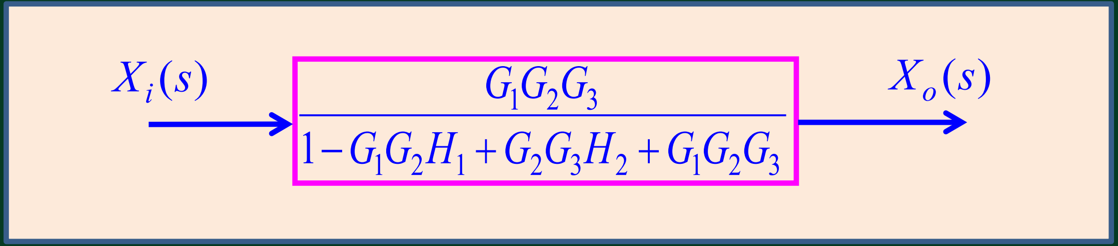
在线开放课程



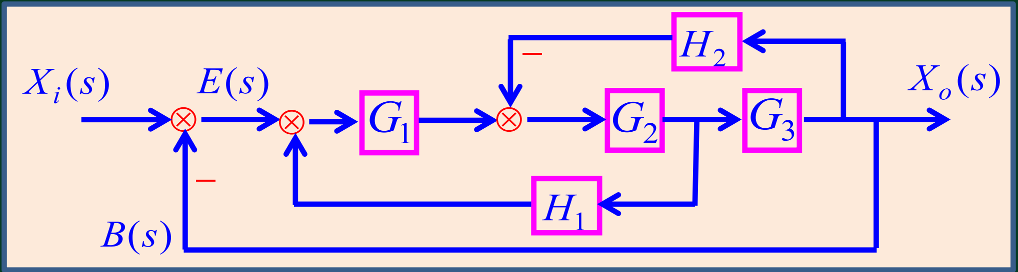
化简得：

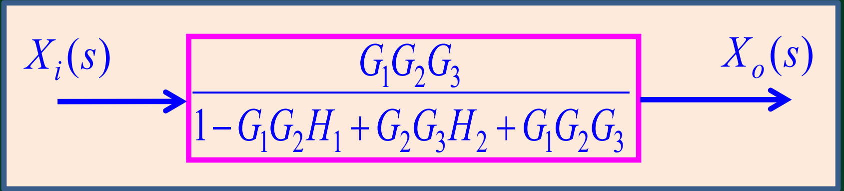


化简得：



梅逊公式的应用





前向通道：

一条：G1G2G3

反馈回路：

L1：G1，G2，G3　　相加点处“-”

L2：G1，G2，H1　　相加点处“+”

L3：G2，G3，H2　　相加点处“-”

各局部反馈回路间存在公共的传递函数方框　G2

若系统的传递函数方框图同时满足以下两个条件时，可以直接用以下的梅逊公式求解：

- 整个系统方框图中只有一条前向传递通道；
- 各局部反馈回路间存在公共的传递函数方框。

$$G(s)=\frac{X_0(s)}{X_i(s)}=\frac{\text{前向通道的传递函数之积}}{1+\Sigma[\text{每一反馈回路的开环传递函数之积}]}$$

小结

- 传递函数方框图化简原则与练习
- **梅逊公式的应用**