

1. 开环系统和闭环系统 / 反馈控制

对于 动态系统建模与分析 中推导的液面高度系统：动态系统建模与分析 3. 流体系统建模 与 动态系统建模与分析 6. 传递函数(Transfer Function)与拉普拉斯变换，当时我们推导出来的系统只是一个开环的系统，并没有引入反馈（Feedback）和误差(Error)的概念。

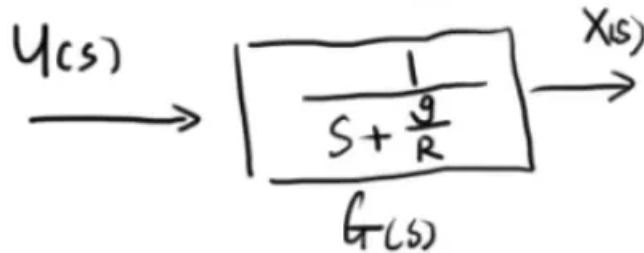
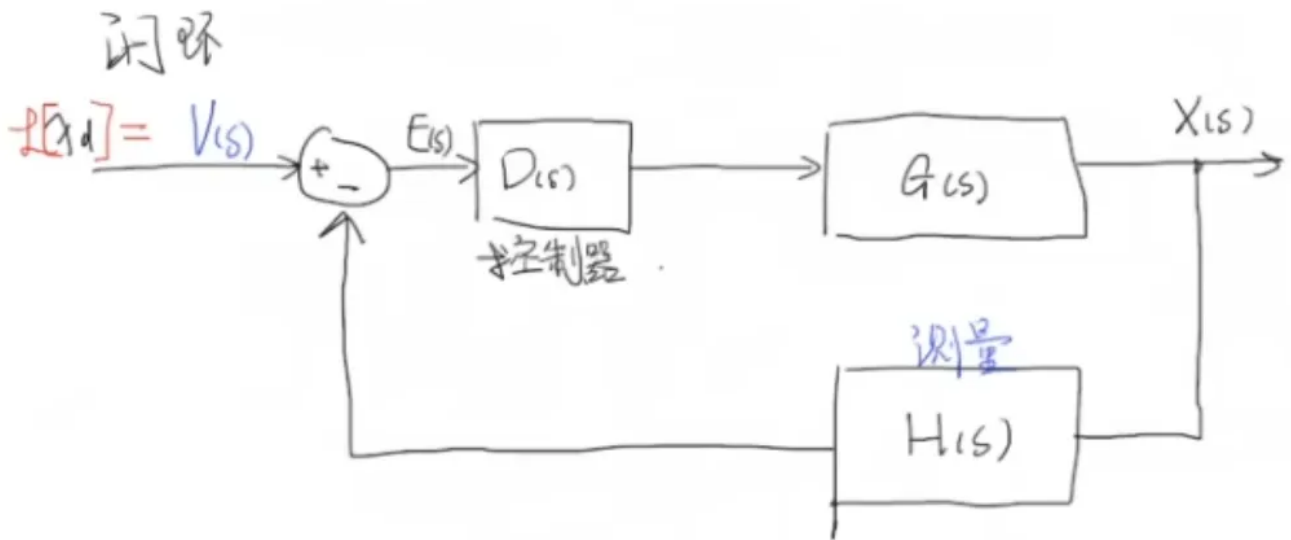
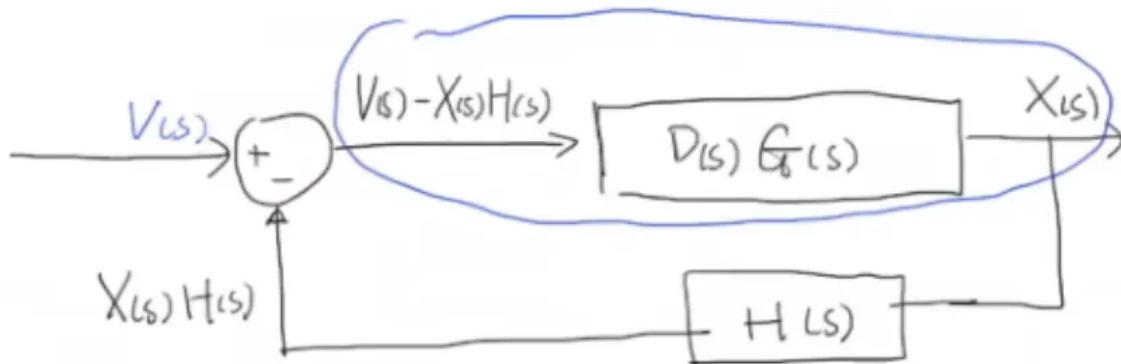


图1. 开环液面高度系统

现在将其引入一个反馈调节，系统框图变为：



化简后的框图为：



系统的公式如下：

$$X(s) = (V(s) - X(s)H(s)) \times D(s)G(s) \quad (1)$$

其中， $V(s)$ 是系统的期望值， $H(s)$ 是系统的测量值， $X(s)$ 是系统的输出值。

稍加变换我们可以得到：

$$X(s) = V(s) \frac{D(s)G(s)}{1 + H(s)D(s)G(s)} \quad (2)$$

于是我们就可以将图1中的系统框图转变为图2：

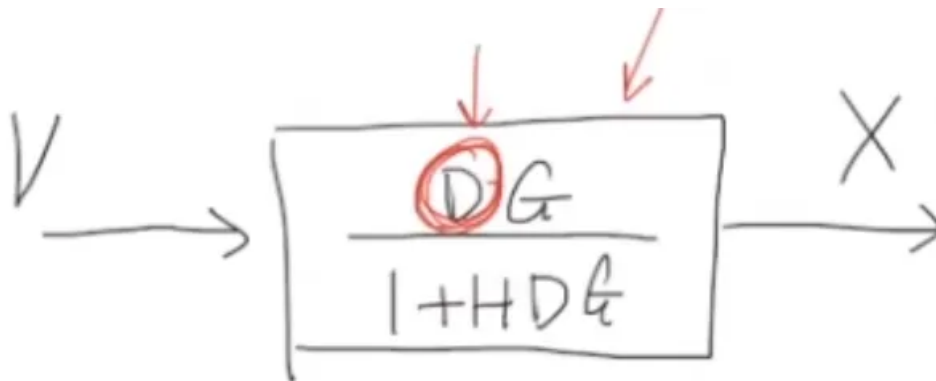


图2. 引入反馈后的系统框图

其中，控制器的传递函数 $D(s)$ 就是我们要研究的重点。