

自控原理复习

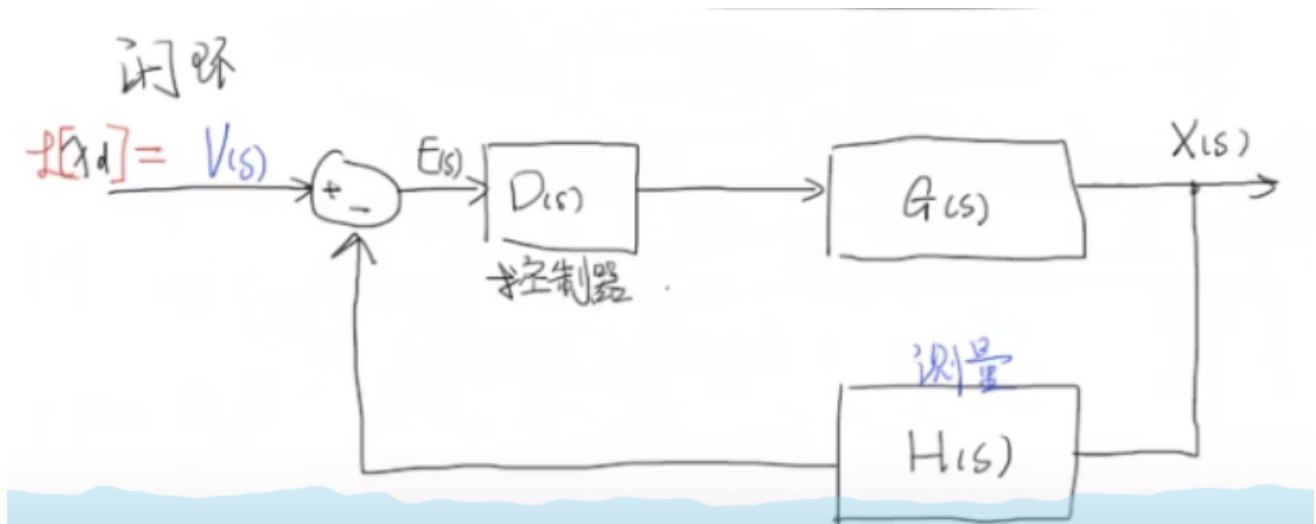
开环与闭环简介

先贴链接<https://www.bilibili.com/video/av62276712>

视有无反馈

铁壶烧水系统；将进气阀作为输入，水温视作输出，则为开环系统。

电壶烧水；电功率作为输入，水温作输出，温度传感器作反馈，则为闭环系统。

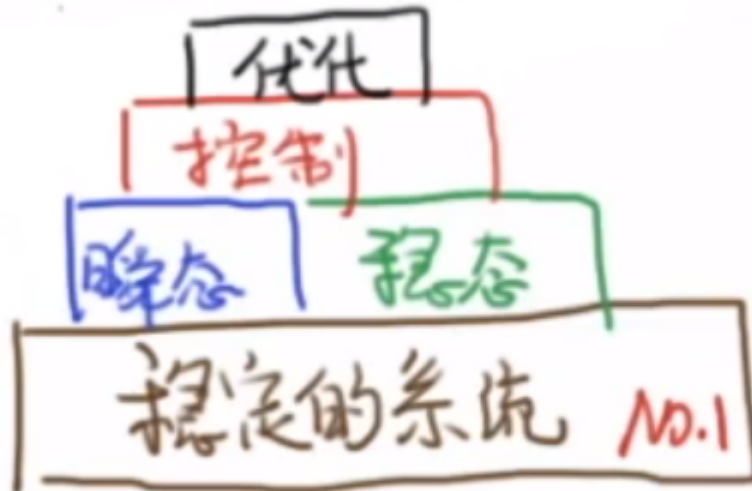


如图所示，自控的目的，就是设计合理的控制器

稳定性分析_零极点

先上链接https://www.bilibili.com/video/av63015565/?spm_id_from=333.788.videocard.0

重要



稳定性，一句话，极点在左边

以单摆系统为例，单摆系统有两个平衡点，上面一个，下面一个。下面那个稳定，上面那个不稳定。

想要让上面那个稳定，那就得加上控制系统（吹风单摆）输入：吹风机功率；输出：单摆位置

系统的稳定性可由单位冲击响应来判断，而单位冲击函数拉氏变换为1，所以系统稳定性可由系统传函（开环系统就是开环传函，闭环系统就是闭环传函）直接看出。

当系统有在右边的极点时，打出下图所示组合拳，就能很轻易地发现系统不稳定

例①: $G(s) = \frac{1}{s^2 + s - 6} = \frac{1}{(s+3)(s-2)}$ $(s+3)(s-2)=0 \Rightarrow \begin{cases} p_1 = -3 \\ p_2 = 2 \end{cases}$

输出 $X(s) = 1 \cdot G(s) = \frac{1}{(s+3)(s-2)} = \frac{C_1}{s+3} + \frac{C_2}{s-2}$

$x(t) = \mathcal{L}^{-1}[X(s)] = C_1 e^{-3t} + C_2 e^{2t}$

不稳定

【动态系统的建模与
6. 传递函数 (Transfer Function) 与拉普拉斯
变换】
拉普拉斯变换: $\mathcal{L}\{f(t)\} = F(s) = \int_0^{\infty} f(t)e^{-st}dt$
拉普拉斯逆变换: $\mathcal{L}^{-1}\{F(s)\} = f(t) = \frac{1}{2\pi j} \int_{\sigma-j\infty}^{\sigma+j\infty} F(s)e^{st}ds$
拉普拉斯变换的性质:
1. 线性: $\mathcal{L}\{af(t) + bf(t)\} = aF(s) + bG(s)$
2. 微分: $\mathcal{L}\{f'(t)\} = sF(s) - f(0)$
3. 积分: $\mathcal{L}\{\int_0^t f(\tau)d\tau\} = \frac{F(s)}{s}$
4. 时移: $\mathcal{L}\{f(t-t_0)u(t-t_0)\} = e^{-st_0}F(s)$
5. 频移: $\mathcal{L}\{e^{j\omega_0 t}f(t)\} = F(s-j\omega_0)$
6. 尺度变换: $\mathcal{L}\{f(at)\} = \frac{1}{|a|}F(\frac{s}{a})$
7. 卷积: $\mathcal{L}\{f(t)g(t)\} = F(s)G(s)$
8. 相似性: $\mathcal{L}\{f(t)\} = F(s) \Rightarrow \mathcal{L}\{f(\frac{t}{a})\} = F(\frac{s}{a})$

【动态系统的建模与
5. 拉普拉斯变换的收敛
与逆变换 (ILT)】
收敛域: $\text{Re}\{s\} > \sigma_c$
收敛域: $\text{Re}\{s\} < \sigma_c$
收敛域: $\sigma_1 < \text{Re}\{s\} < \sigma_2$

极点 X

