

连续系统函数 $H(s)$ 的定义和求解

知识点K1.16

连续系统函数 $H(s)$ 的定义和求解

主要内容:

- 1.连续系统函数 $H(s)$ 的定义
- 2.求解连续系统的概念图

基本要求:

- 1.掌握连续系统函数 $H(s)$ 的定义
- 2.熟练系统函数 $H(s)$ 的求解



连续系统函数H(s)的定义和求解

K1.16 连续系统函数H(s)的定义和求解

系统函数H(s)定义: $H(s) \stackrel{\text{def}}{=} \frac{Y_{zs}(s)}{F(s)} = \frac{B(s)}{A(s)}$

说明: 它只与系统的结构、元件参数有关, 与激励、初始状态无关。

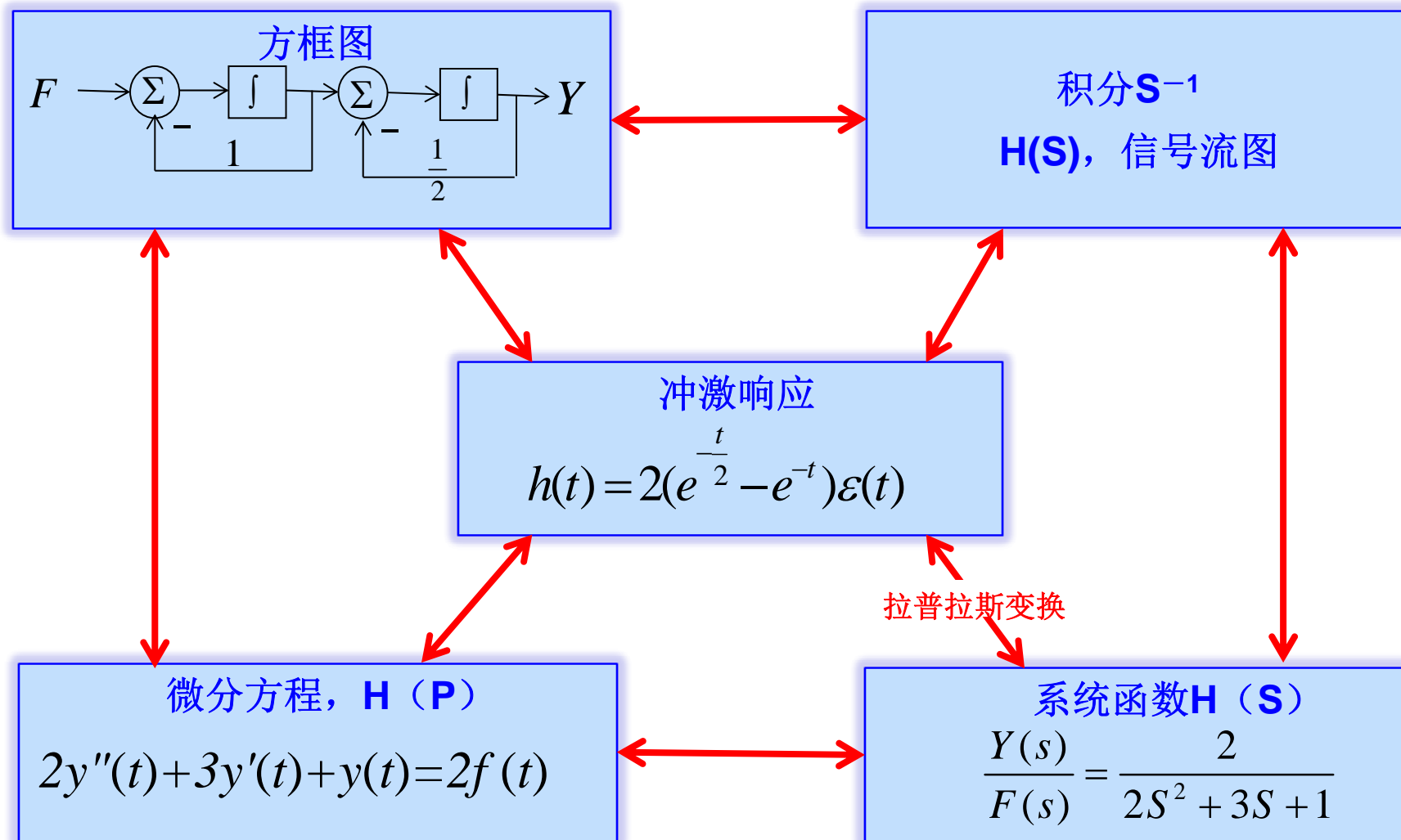
$$y_{zs}(t) = h(t) * f(t) \longrightarrow Y_{zs}(s) = \mathcal{L}[h(t)] \cdot F(s)$$

$$H(s) = \mathcal{L}[h(t)]$$



连续系统函数H(s)的定义和求解

连续系统不同描述方法的关系：



连续系统函数H(s)的定义和求解

例 已知输入 $f(t) = e^{-t}\varepsilon(t)$ 时，某LTI因果系统的零状态响应 $y_{zs}(t) = (3e^{-t} - 4e^{-2t} + e^{-3t})\varepsilon(t)$ ，求该系统的冲激响应和描述该系统的微分方程。

解：
$$H(s) = \frac{Y_{zs}(s)}{F(s)} = \frac{2(s+4)}{(s+2)(s+3)} = \frac{4}{s+2} + \frac{-2}{s+3} = \frac{2s+8}{s^2+5s+6}$$

$$h(t) = (4e^{-2t} - 2e^{-3t})\varepsilon(t)$$

$$s^2 Y_{zs}(s) + 5s Y_{zs}(s) + 6 Y_{zs}(s) = 2s F(s) + 8 F(s)$$

取逆变换： $y_{zs}''(t) + 5y_{zs}'(t) + 6y_{zs}(t) = 2f'(t) + 8f(t)$

微分方程为： $y''(t) + 5y'(t) + 6y(t) = 2f'(t) + 8f(t)$

