



第三章 控制系统的时域分析

3.1 典型输入信号

3.2 控制系统的时域性能指标

3.3 一阶系统的时域响应

3.4 二阶系统的时域响应

3.5 高阶系统的时域分析

3.6 线性定常系统的稳定性和劳斯判据

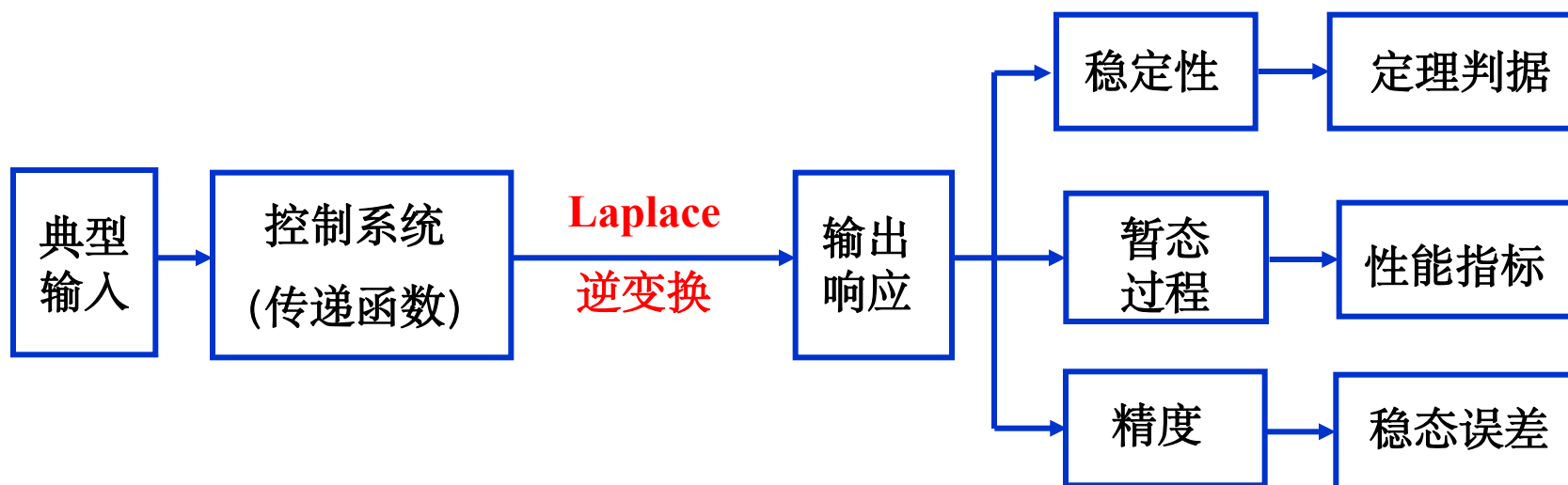
3.7 控制系统的稳态误差分析



对于线性系统，常用的分析方法有三种：

- ❖ 时域分析法；
- ❖ 根轨迹法；
- ❖ 频域分析法【频率响应法】。

时域分析： 根据系统模型和典型输入信号，求出系统的时间响应（利用Laplace变换），然后按照响应曲线来分析系统的稳定性，暂态过程性能和稳态误差。





时域分析法特点:

- 直接在时间域中对系统进行分析校正，是一种直接分析方法。
- 优点: 直观、准确，尤其适用于低阶系统。
- 缺点: 基于求解系统输出的解析解，比较繁琐。



第三章 控制系统的时域分析

3.1 典型输入信号

3.2 控制系统的时域性能指标

3.3 一阶系统的时域响应

3.4 二阶系统的时域响应

3.5 高阶系统的时域分析

3.6 线性定常系统的稳定性和劳斯判据

3.7 控制系统的稳态误差分析



3.1 典型输入信号

※典型输入信号有：阶跃信号；速度信号；加速度信号；脉冲信号；正弦信号；

※特点：数学表达简单，便于分析和处理，易于实验室获得。



3.1 典型输入信号

典型输入信号

函数图象	像原函数	时域关系	像函数	复域关系	例
<p>$\delta(t)$</p>	单位脉冲 $f(t) = \delta(t)$	$\frac{df}{dt}$	1	$\times s$	撞击 后坐力 电脉冲
<p>$1(t)$</p>	单位阶跃 $f(t) = \begin{cases} 1 & t \geq 0 \\ 0 & t < 0 \end{cases}$		$\frac{1}{s}$		开关量
<p>t</p>	单位斜坡 $f(t) = \begin{cases} t & t \geq 0 \\ 0 & t < 0 \end{cases}$		$\frac{1}{s^2}$		等速跟踪
<p>$t^2/2$</p>	单位加速度 $f(t) = \begin{cases} t^2/2 & t \geq 0 \\ 0 & t < 0 \end{cases}$		$\frac{1}{s^3}$		



3.1 典型输入信号

正弦信号

$$r(t) = A \sin \omega t$$

$$R(s) = L[r(t)] = \frac{A\omega}{s^2 + \omega^2}$$

余弦信号

$$r(t) = A \cos \omega t$$

$$R(s) = L[r(t)] = \frac{As}{s^2 + \omega^2}$$

分析一个系统时需要采用哪种信号，要根据系统实际输入信号的性质而定。



Thank You !