

建模背景

在许多科学与工程应用中，动态系统的建模是理解和预测系统行为的关键。为了描述系统状态随时间的演化，通常采用常微分方程（ODE）作为数学工具。本模型构建了一个简化的连续时间动态系统，用于模拟在外部输入和周期性扰动作用下系统状态的变化过程。该系统具有衰减特性，并受到恒定输入和正弦扰动的共同影响。

模型的建立基于物理学、控制理论和工程动力学中的基本原理，适用于描述如热传导、电路响应、生物反应等具有动态响应特性的过程。通过数值积分方法对系统进行求解，可以获得系统在特定时间点的状态值，从而支持进一步的分析与预测。

建模公式

系统动态行为由如下一阶常微分方程描述：

$$\frac{dy}{dt} = -a \cdot y + b \cdot u(t) + c \cdot \sin(d \cdot t)$$

其中， y 表示系统状态， t 为时间变量， a 为衰减系数，控制状态变量的自然衰减速率； b 为输入增益，反映外部输入对系统的影响强度； $u(t)$ 为输入函数，在本模型中设定为单位阶跃信号； c 和 d 分别表示周期性扰动的幅值与频率，用于模拟外部环境对系统的动态干扰。

通过数值积分方法对上述微分方程进行求解，可以获得系统状态在给定初始条件和参数组合下的时间响应。最终输出为系统在时间终点 $t = 10$ 时的状态值，用于表征不同参数配置下系统的稳态或瞬态响应特性。