

## 建模背景

在动态系统分析与建模中，差分方程是一种描述系统状态随离散时间步演化的重要数学工具。该模型广泛应用于控制系统、信号处理、经济预测等多个工程与科学领域。本文所构建的模型基于一阶线性差分方程的基本结构，并引入非线性输入项，以增强对复杂系统行为的模拟能力。模型考虑了系统前一时刻的状态值、当前时刻的外部输入以及系统参数的影响，从而能够反映系统的时序依赖性和对外部激励的响应特性。

## 建模公式

所采用的差分方程建模公式如下：

$$x_t = a \cdot x_{t-1} + b \cdot u_t + c \cdot \sin(u_t)$$

其中， $x_t$  表示当前时刻的系统状态， $x_{t-1}$  为前一时刻的状态值， $u_t$  为当前时刻的外部输入，参数  $a$

$b$   $c$  分别用于调节状态延续性、输入线性响应以及输入非线性响应的强度

。该模型结合了线性动态与非线性激励，适用于描述具有一定复杂度的离散时间动态系统。