

建模背景

在动态系统分析和时间序列建模中，系统的当前状态往往受到前一时刻状态和外部输入的共同影响。一阶线性差分方程是一种基础但有效的数学工具，广泛应用于控制系统、经济预测、信号处理以及动态系统建模等领域。该模型能够捕捉状态随时间演化的趋势，同时考虑外部激励的作用，具有良好的解释性和计算效率。本模型基于一阶线性差分方程构建，用于模拟在给定输入序列驱动下系统输出随时间的变化过程。

建模公式

模型采用如下一阶线性差分方程描述系统动态行为：

\$\$

$$y_t = a \cdot y_{t-1} + b \cdot x_t$$

\$\$

其中， y_t 表示第 t 时刻的系统输出， y_{t-1} 表示前一时刻的状态值， x_t 表示当前时刻的外部输入，参数 a 和 b 分别表示状态的延续强度和输入变量对系统的影响权重。初始状态 y_0 设为零，以确保模型在无初始信息条件下具有良好的稳定性与适应性。