

建模背景

在动态系统分析中，为了描述系统随时间演化的特性，通常采用数学模型来刻画输入与输出之间的关系。本模型基于一阶线性差分方程构建，适用于离散时间序列下的状态预测与反馈调节分析。系统当前时刻的输出不仅依赖于当前和上一时刻的输入信号，同时也受到前一时刻输出的反馈影响，从而引入动态响应特性。该建模方式广泛应用于信号处理、控制系统、经济预测等多个工程与科学领域。

建模公式

系统的行为由如下差分方程描述：

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

其中， y_t 表示当前时刻的输出， x_t 和 x_{t-1}

分别表示当前和上一时刻的输入变量， y_{t-1}

表示上一时刻的输出反馈值， a b c

为加权系数，用于调节不同输入项对输出的影响程度， d

为系统偏移常数项。该方程体现了系统对输入信号的线性响应以及对历史状态的依赖特性。