

建模背景

在汽车制造与控制系统设计中，动态系统建模是实现精准控制与状态预测的关键环节。通过建立数学模型，可以有效模拟如车辆速度变化、电池充放电行为或热管理系统等关键过程。此类模型通常基于差分方程或微分方程构建，能够描述系统状态随时间的演化规律，并考虑多种输入变量对系统行为的影响。本文采用一阶线性差分方程作为建模基础，构建一个通用的动态系统状态更新模型，适用于多种汽车控制场景的仿真与分析。

建模公式

系统的状态更新遵循如下差分方程形式：

$$y_{t+1} = a \cdot y_t + b \cdot u_1 + c \cdot u_2 + d \cdot u_3 + e \cdot u_4 + f \cdot u_5$$

其中， y_t 表示当前时刻的系统状态，如速度、温度或电量等； u_1 至 u_5 表示五个影响系统行为的输入变量，例如油门深度、制动状态、环境温度、电机功率及空调运行状态。模型参数 a, b, c, d, e, f 反映各变量对系统状态变化的贡献权重，通过实验数据或工程经验设定为固定值。该模型结构简洁，具备良好的可扩展性，适用于汽车系统中对动态行为进行实时预测与控制策略设计。