

建模背景

在汽车系统的动态行为分析中，差分方程是一种有效的数学工具，可用于描述系统状态随时间离散变化的过程。该建模方法广泛适用于如电池充电控制、发动机热管理、车辆动力响应等工程场景。通过引入输入变量与系统参数，构建了一个一阶线性差分方程模型，以模拟系统在不同工况下的响应特性。该模型不仅考虑了系统的当前激励，还融合了历史状态的影响，从而更准确地反映实际系统的动态过渡过程。

建模公式

$$y[t] = x4 \cdot x5 + (1 - x4) \cdot x1 + x2 \cdot x3$$

该模型中，当前时刻输出 $y[t]$ 是由上一时刻输出 $y[t-1]$ (即 $x5$) 与当前输入功率 $x1$ 的加权组合，以及环境温度 $x2$ 与时间步长 $x3$ 的乘积项共同决定的。系统阻尼系数 $x4$ 控制历史状态与当前输入之间的权重分配，使得模型能够反映系统的惯性或衰减特性。该模型结构简洁，便于参数分析与实时仿真，适用于汽车控制系统设计与性能优化研究。