

建模背景

在汽车制造与控制系统的研究中，动态系统建模是理解与优化系统行为的重要手段。此类系统通常涉及时间序列状态的演化，例如电池的充电过程、发动机温度的动态响应，或装配线效率的变化趋势。为了对这些过程进行数学建模，可以采用差分方程的方法，以描述系统状态随时间步长的变化规律。该建模方式不仅适用于仿真分析，也可为控制器设计、预测算法开发提供理论基础。

本模型以一阶差分方程的形式，刻画系统状态在当前时间步的更新过程。该模型考虑了上一时刻的状态值、当前的控制输入以及系统固有参数的影响，适用于描述具有惯性响应特性的动态过程。通过该模型，可以有效预测系统未来的行为趋势，并为优化控制策略提供依据。

建模公式

$$x_t = x_{t-1} + p \cdot (u - x_{t-1})$$

其中：

- x_t 表示当前时间步 t 的系统状态值；
- x_{t-1} 为上一时间步的状态值；
- u 表示当前的控制输入变量；
- p 是系统参数，反映了系统对控制输入的响应速度和稳定性。