

建模背景

在汽车制造领域，控制系统的建模与仿真对于提升车辆性能、安全性和能效具有重要意义。为了对车辆的纵向动力学行为进行简化分析，特别是在加速度控制、巡航系统设计或自动驾驶算法开发中，建立一个基础的速度更新模型是关键步骤。该模型用于描述车辆在不同油门和刹车输入作用下，速度随时间的变化规律。

本模型针对车辆的加速度控制过程，考虑了油门与刹车的线性影响因素，忽略空气阻力、路面坡度和轮胎打滑等复杂非线性效应，适用于中低速范围内的动态响应分析。通过差分方程的形式，可以实现对系统行为的离散时间仿真，便于嵌入到数字控制系统中进行实时计算与控制策略设计。

建模公式

$$v_{t+1} = v_t + a \cdot \text{throttle} - b \cdot \text{brake}$$

该差分方程描述了下一时刻车辆速度 v_{t+1} 的计算方式，其依赖于当前速度 v_t 、油门输入 throttle 和刹车输入 brake 。模型中引入两个经验系数 a 和 b ，分别表示油门增益和刹车减益，用于反映车辆动力系统和制动系统的响应特性。计算结果限制为非负值，以确保物理意义的合理性。