

## 建模背景

在车辆动力学分析中，理解并预测汽车在不同驾驶条件下的加速行为是至关重要的。为了实现这一目标，可以通过建立简化的动力学模型来描述车辆在受到驾驶员输入（如油门开度）和外部环境因素（如空气阻力或道路坡度）影响时的速度变化趋势。该模型可以用于控制系统设计、能耗分析或驾驶行为仿真等应用场景。

本模型基于牛顿第二定律，构建了一个用于描述汽车加速度变化的微分方程框架。模型假设车辆质量及动力系统参数为已知常量，通过引入经验系数来表征引擎输出力和综合阻力之间的关系，从而实现对加速度的预测。

## 建模公式

汽车加速度的变化率由下述微分方程描述：

$$\frac{dv}{dt} = F_{engine}(throttle) - F_{resistance}(resistance)$$

其中，引擎输出力  $F_{engine}$  与油门开度呈线性关系，表示为：

$$F_{engine} = k_1 \cdot throttle$$

而综合阻力  $F_{resistance}$

由外部环境因素决定，其表达式为：

$$F_{resistance} = k_2 \cdot resistance$$

式中  $k_1$  和  $k_2$  为经验标定系数，分别代表动力输出增益和阻力影响系数。该模型通过差值计算得到车辆的瞬时加速度，为后续的速度积分和动态行为预测提供了基础。