

建模背景

在汽车动力学分析中，理解并预测车辆在不同工况下的加速性能是评估其动力表现的重要环节。影响车辆加速度的因素包括发动机输出扭矩、整车质量、空气阻力、轮胎与路面之间的滚动阻力以及道路坡度等。为了实现对加速度变化的定量分析，有必要建立一个简化的物理模型，综合考虑这些关键因素，从而为车辆控制系统设计、能耗分析及性能优化提供理论依据。

建模公式

基于牛顿第二定律，建立车辆纵向动力学微分方程模型，其形式如下：

$$\frac{dv}{dt} = \frac{T \cdot g_r \cdot \eta}{m \cdot r} - C_d \cdot v^2 - \mu \cdot g \cdot \cos(\theta) - g \cdot \sin(\theta)$$

该方程描述了车辆加速度随时间的变化率（即瞬时加速度），其中各项分别表示由发动机驱动力产生的加速度分量、空气阻力造成的减速度、滚动摩擦引起的减速度以及由于道路坡度带来的重力分量影响。通过该模型，可以对车辆在不同行驶条件下的动态响应进行仿真与分析。