

建模背景

在车辆动力学分析中，理解并准确描述车辆加速过程中速度变化的特性至关重要。车辆的加速度不仅受到发动机输出扭矩的驱动，还受到行驶过程中空气阻力、道路坡度等多种外部因素的影响。为了实现对车辆纵向动力学行为的精确建模，需综合考虑这些关键物理量之间的相互作用关系。该模型可用于汽车控制系统开发、能耗分析及性能优化等领域。

建模公式

基于牛顿第二定律，建立车辆加速度与主要作用力之间的动态平衡关系。加速度由驱动扭矩产生的推动力、空气阻力以及坡度引起的重力分量共同决定。其微分方程表达如下：

$$\frac{dv}{dt} = \frac{T \cdot r}{m} - \frac{1}{2} \rho C_d A v^2 - g \sin(\theta)$$

其中各项分别表示由发动机扭矩转化而来的驱动力加速度项、与速度平方成正比的空气阻力加速度项，以及由道路坡度引起的重力沿行驶方向的分量。该方程描述了车辆在不同工况下的瞬时加速度变化特性，可用于进一步的动态仿真和控制策略设计。