

建模背景

在汽车制造与动力学分析中，制动系统的性能直接影响车辆的安全性与操控性。为了对制动过程进行定量分析，建立一个简化的动力学模型，用于描述车辆在制动力作用下的减速度响应。该模型基于牛顿第二定律，假设车辆质量恒定，并忽略空气阻力及其他次要摩擦力的影响，从而聚焦于制动力对速度变化的主导作用。

建模公式

该模型的核心公式基于牛顿第二定律，表示为：

$$a = \frac{dv}{dt} = -\frac{F_{\text{brake}}}{m}$$

其中， a 表示车辆的瞬时加速度（减速度）， F_{brake} 为施加的制动力， m 为整车质量。由于制动过程中的加速度为负值，代表速度的降低。该微分方程描述了速度随时间的变化率，通过离散化处理可进一步用于数值仿真与控制系统设计。