

建模背景

在车辆动力学分析中，理解与预测汽车在不同驾驶条件下的加速性能是关键问题之一。为了实现这一目标，可以通过建立简化的力学模型，描述汽车在踩下油门时的加速度响应。该模型考虑了驾驶员输入（油门踏板开度）与车辆所受外界阻力的综合影响，从而为车辆动力性能的仿真与控制提供理论依据。

建模公式

汽车的加速度由作用在其上的净力决定，根据牛顿第二定律，系统的动力学行为可表示为如下微分方程：

$$a = \frac{F - R}{m}$$

其中：

- a 表示车辆的加速度，单位为 m/s^2 ；
- F 表示发动机通过油门输入所产生的驱动力，单位为牛顿（N），其大小与油门开度呈线性关系；

- R

表示车辆在行驶过程中受到的总阻力，包括空气阻力、滚动阻力等，单位为牛顿（N）；

- m 表示车辆的总质量，单位为千克（kg）。

驱动力 F 的表达式为：

$$F = F_{\max} \cdot \text{throttle}$$

其中：

- F_{\max} 表示发动机所能提供的最大驱动力；
- throttle 表示油门踏板开度，取值范围为 $[0, 1]$ ，表示驾驶员对动力请求的程度。

该模型可作为车辆动力系统仿真的基础模块，支持进一步的动态行为分析与控制系统设计。