

建模背景

在汽车制造与安全工程领域，制动距离是衡量车辆制动性能的重要指标之一。该参数受到多种因素的影响，包括但不限于车速、车辆质量以及路面与轮胎之间的摩擦特性。为了在不同行驶条件下评估制动性能，有必要建立一个简化的数学模型，以估算理想状态下的制动距离。该模型可用于前期设计分析、控制系统开发或驾驶辅助功能的仿真测试。

建模公式

制动距离的估算基于动能与摩擦力做功相等的基本物理原理。其简化后的建模公式如下：

$$\text{Braking Distance} = \frac{v^2}{2 \cdot \mu \cdot g}$$

其中：

- \$ v \$ 表示车辆速度，单位为米每秒 (m/s)
- \$ \mu \$ 为路面与轮胎之间的摩擦系数，无量纲量
- \$ g \$ 为重力加速度，取值为 9.81 m/s^2

虽然车辆质量在理论推导中被约去，但在建模过程中仍将其作为输入参数之一，以保持模型输入变量的完整性与工程适用性。该模型假设制动过程为理想状态，忽略空气阻力、轮胎变形、制动系统响应延迟等因素，适用于干燥、平整路面上的紧急制动分析。