

## 建模背景

在交通运输工程中，评估特定路段在一定时间窗口内的通行能力是交通流分析的重要内容。通过对车辆密度、平均速度、道路长度和时间窗口的综合建模，可以有效预测交通流量、优化信号控制、评估道路通行能力并制定相应的交通管理策略。该模型假设车辆密度和平均速度在空间和时间上保持均匀分布，适用于初步评估道路通行能力或作为宏观交通流模型的基础。

## 建模公式

该模型通过如下积分方程描述单位时间内通过某一路段的总通行车辆数：

$$\text{TotalVehicles} = \int_0^T \int_0^L \rho(x, t) \cdot v(x, t) dx dt$$

其中：

- $\rho(x, t)$  表示在位置  $x$  和时间  $t$  处的车辆密度（单位：辆/千米）；
- $v(x, t)$  表示在位置  $x$  和时间  $t$  处的平均速度（单位：千米/小时）；
- $L$  表示所考虑路段的长度（单位：千米）；

- $T$  表示时间窗口（单位：小时）。

在简化条件下，假设密度和速度在整个空间和时间范围内保持恒定，则模型可简化为：

$$\text{TotalVehicles} = \rho \cdot v \cdot L \cdot T$$

该公式可用于快速估算均匀交通流状态下的通行能力，为交通规划和管理提供理论依据。