

建模背景

在交通运输领域，准确预测交通流的通行时间对于交通管理和出行规划具有重要意义。该模型旨在基于道路的基本属性（如限速、车道数量）以及动态交通状态（如车辆密度）和外部环境因素（如天气条件），对某一段道路的平均通行时间进行量化预测。

模型的核心思想是结合交通流的基本理论，采用简化的积分建模方法，模拟在不同交通负荷和环境干扰下，车辆通过特定路段所需的时间变化。通过引入密度影响因子、车道数量调节因子以及天气影响因子，模型能够在一定程度上反映实际交通运行状态的复杂性和非线性特征。

建模公式

模型的输出为平均通行时间（单位：分钟），其建模公式如下：

$$T = \left(\frac{1}{\frac{v}{w}} \cdot \left(1 + \ln \left(1 + \frac{\rho}{100} \right) \right) \cdot \frac{1}{\sqrt{n}} \right) \cdot 60$$

其中：

- \$ T \$: 平均通行时间（分钟）
- \$ v \$: 道路限速（公里/小时）
- \$ w \$: 天气影响因子（无量纲，基准值为1）

- \$ \$: 车辆密度 (辆/公里)
- \$ n \$: 车道数量 (条)

该公式通过基础通行时间、密度影响、车道影响以及天气修正四个维度，综合刻画交通运行效率的变化趋势，为交通状态评估和预测提供量化支持。