

建模背景

在交通运输领域，交通流密度是衡量道路拥堵程度的重要指标之一。为了更准确地预测特定路段在某一时间段内的交通密度变化，本模型综合考虑了时间区间内的速度变化、道路通行能力以及初始密度等因素，构建了一个基于积分思想的交通流密度预测模型。该模型适用于分析交通流在不同速度函数影响下的演化趋势，为交通管理和调度提供理论支持。

建模公式

模型通过如下积分形式计算某一路段在时间区间 $[a, b]$ 内的平均交通密度：

$$\text{AverageDensity}(t) = \text{density_initial} + \frac{1}{b-a} \int_a^b \left(\frac{\text{capacity}}{v(t)} \right) dt$$

其中：

- density_initial

表示初始时刻的交通密度（单位：辆/公里）；

- capacity 表示道路的通行能力（单位：辆/小时）；
- $v(t)$ 表示速度随时间变化的函数（单位：km/h）；
- 积分项反映了在不同速度条件下，单位时间内车辆对密度的贡献；
- 最终结果表示在给定时间区间内的平均交通密度（单位：辆/公里）。