

建模背景

在城市交通管理与智能出行规划中，准确预测路段通行时间对于提升交通效率、优化路径选择具有重要意义。通行时间受多种因素影响，包括路段距离、交通密度、天气状况以及红绿灯数量等。为构建一个具有随机性与现实适应性的模型，我们考虑上述因素对通行时间的综合影响，设计了一个基于经验参数与现实场景的模拟预测模型。该模型可用于初步评估不同交通条件下的通行效率，辅助交通系统分析与决策支持。

建模公式

模型表达如下：

$$T = distance \times \left(\frac{1}{30} + \frac{traffic_density}{5000} \right) \times (1 + weather_factor \times 0.2) + 0.5 \times num_traffic_lights$$

其中， T 表示预估通行时间（单位：分钟），各变量含义如下：

- $distance$: 路段距离（公里），反映行驶路径的长度；
- $traffic_density$: 交通密度（车辆/公里），体现交通流的拥堵

程度；

- $weather_factor$: 天气影响因子（建议范围：0~1），量化天气

对通行速度的影响；

- $num_traffic_lights$: 红绿灯数量（个），用于估算因信号控

制导致的额外等待时间。

该模型综合考虑了基础通行速度、交通流密度、外部环境干扰及交通控制设施对通行时间的影响，具有良好的解释性与可扩展性。