

## 建模背景

在交通运输系统分析中，交通流建模是理解路段通行特性和评估交通状态的重要手段。为了描述某一特定路段在时间演化过程中车辆数量的变化规律，我们采用差分方程的方法建立动态模型。该模型考虑了当前时刻车辆的流入情况以及路段自身的车辆滞留与通行特性，适用于对交通流进行短期预测和动态控制分析。通过设定合理的参数，模型能够反映交通系统的响应速度与稳定特性，为交通管理与仿真提供理论支持。

## 建模公式

模型采用一阶线性差分方程形式，描述路段在离散时间点上的车辆状态演化过程。设 \$

\$x\_t\$ 表示时刻 \$t\$ 该路段的车辆数，\$u\_t\$ 为时刻 \$t\$

\$ 的输入车流量，模型的状态更新方程如下：

\$\$

$$x_{t+1} = \alpha \cdot x_t + \beta \cdot u_t$$

\$\$

其中，参数 \$\alpha\$ 表示车辆流出比例系数，反映路段的通行能力；参数

\$\beta\$

表示输入影响系数，刻画新进入车辆对路段交通状态的贡献程度。初始状态设定为 \$

\$x\_0 = 0\$，表示模拟开始时路段无滞留车辆。该模型可用于逐时刻预测路段交通

负荷，并作为构建更复杂交通网络动态模型的基础单元。