

建模背景

在环境科学研究中，理解与预测污染物在大气中的传输与扩散行为具有重要意义。本模型聚焦于一维空间中污染物浓度随时间和空间的演化过程，旨在模拟在风速作用和扩散机制共同影响下，污染物的传播特性。模型考虑了外部污染源的持续输入，并以对流-扩散方程为核心，构建描述污染物浓度变化的动力学框架。该模型可为城市空气质量评估、工业排放影响分析以及环境政策制定提供理论依据。

建模公式

描述污染物浓度变化的基本控制方程为一维对流-扩散方程，其形式如下：

$$\frac{\partial C}{\partial t} = D \frac{\partial^2 C}{\partial x^2} - u \frac{\partial C}{\partial x} + S$$

其中：

- $C(x, t)$ 表示在位置 x 和时间 t 处的污染物浓度；

• D 为扩散系数，反映污染物在空气中由于浓度梯度引起的扩散能力；

- u 表示风速，体现大气流动对污染物的对流输送作用；
- S 表示污染源项，代表单位体积内污染物的生成速率；
- 方程左边表示污染物浓度随时间的变化率，右边分别对应扩散项、对流项和源项。

该方程通过数值方法进行求解，可以预测不同空间位置和时间点的污染物浓度分布，从而支持环境影响评估和空气质量预报。