

## 建模背景

在环境系统中，污染物浓度的动态变化受到多种因素的影响，包括污染物的输入、环境介质的稀释效应以及污染物的自然降解过程。为了对水质变化趋势进行初步预测，构建了一个简化的动态模型。该模型以日为时间步长，考虑了输入污染负荷、降水量变化以及降解速率等关键变量，能够为环境管理和污染控制提供理论支持。

本模型适用于模拟单一污染物在水体中的浓度变化过程，假设系统处于均匀混合状态，忽略空间异质性影响。模型参数具有明确的物理意义，便于根据实际监测数据进行校准和优化。

## 建模公式

$$C(t) = C_{prev} + \Delta t \cdot (I - (k + \alpha \cdot R) \cdot C_{prev})$$

其中：

- $C(t)$  表示当前时间步的污染物浓度 (mg/L) ；
- $C_{prev}$  表示前一时间步的污染物浓度 (mg/L) ；
- $I$  表示单位时间内的污染物输入速率 (mg/day) ；
- $k$  表示污染物的自然降解速率常数 (1/day) ；
- $R$  表示降水量 (mm/day) ， 用于表征稀释作用的强度；
- $\alpha$

是一个经验稀释系数，表示降水对污染物浓度变化的影响程度；

- $\Delta t$  为时间步长（设为1天）。

该模型基于质量守恒原理构建，采用一阶差分形式近似描述系统的动态行为，适用于初步模拟和情景分析。