

建模背景

在环境工程与生态建模中，理解污染物在水体中的扩散行为对于评估水质变化、制定治理策略具有重要意义。本模型聚焦于描述某一特定污染物在水体中的浓度随时间的演变过程。假设该污染物在没有外部输入的情况下会因自然过程逐渐衰减，而当存在污染源排放时，其浓度将随之上升。该问题可视为一个典型的动态系统建模任务，适用于常微分方程进行描述。建模的核心目标是通过数值方法模拟不同污染输入条件下的浓度响应，从而分析系统的动态行为。该模型可用于预测污染控制措施的效果，或评估突发污染事件对水体的影响。

建模公式

描述污染物浓度变化的微分方程如下：

$$\frac{dC}{dt} = -k \cdot C(t) + u(t)$$

其中，\$ C(t) \$ 表示时刻 \$ t \$ 的污染物浓度，\$ k \$ 是反映污染物自然衰减速率的参数，\$ u(t) \$ 表示随时间变化的外部污染源输入强度。模型右侧第一项表示污染物的自然衰减过程，第二项则刻画外部污染源对系统的影响。通过数值方法对该微分方程进行求解，可以得到在给定初始条件和外部输入下污染物浓度的时间演化路径。