

## 建模背景

在环境科学研究中，理解污染物在空气或水体中的扩散行为具有重要意义。这类问题通常涉及物理传输过程，其数学描述可基于扩散方程建立。扩散方程是一种经典的抛物型偏微分方程，用于刻画浓度场随时间和空间的演化规律。在实际应用中，稳态解常用于描述系统达到平衡状态后的浓度分布，忽略时间变化的影响，从而简化计算并聚焦于空间分布特征。

本模型构建了一个一维稳态扩散函数，用于模拟污染物在有限空间域内的浓度分布。该模型假设污染源为恒定源强，并在边界处维持固定浓度（即狄利克雷边界条件），从而获得解析解。模型参数包括扩散系数、源强、模拟域长度以及背景浓度，均取为常数，以保证模型的稳定性和可解释性。

## 建模公式

$$C(x) = C_0 + \frac{Q}{D} \cdot \frac{x(L-x)}{2L}$$

该公式描述了在位置  $x$  处的污染物浓度  $C(x)$ ，其中

$C_0$  表示背景浓度， $Q$  为污染源强， $D$  为扩散系数， $L$

为模拟区域的总长度。该解析解满足边界条件  $C(0) = C(L) =$

$C_0$ ，并在域内形成一个抛物线型浓度分布，峰值出现在中心位置  $x =$

$L/2$ 。