

建模背景

在物理和工程领域，扩散现象广泛存在于热传导、物质传输、流体流动等过程中。为了描述这类过程的动态演化，通常采用偏微分方程（PDE）作为数学建模工具。在本模型中，我们考虑一个一维热传导方程，用于描述温度在空间中随时间的扩散行为。该模型适用于具有高斯型初始分布的物理场景，并能够解析求解，便于快速评估系统在不同参数下的响应特性。

建模公式

$$T(x, t) = \frac{u_0}{\sqrt{1 + 4\alpha t}} e^{-\frac{x^2}{1+4\alpha t}}$$

其中， $T(x, t)$ 表示在空间位置 x 和时间 t 处的温度值， u_0 为初始幅值， α 为扩散系数，控制扩散速度。该解析解描述了一个初始高斯分布随着时间逐渐展宽、峰值下降的扩散过程。