

建模背景

在物理和工程领域，热传导是描述热量在介质中传递过程的重要现象。为了模拟一维空间中温度随时间的演化，采用经典的热传导偏微分方程。该模型广泛应用于材料科学、环境工程和热力学系统中，用于预测温度分布随空间和时间的变化。

在此建模任务中，我们关注系统在某一特定时刻（即时间 $t = 1$ ）的空间温度分布情况。通过设定初始条件并结合解析解，构建一个简化的温度响应函数，以空间位置 x 作为输入变量，输出对应位置的温度值。该模型可用于后续的参数分析、数据拟合或作为代理模型嵌入更复杂的系统中。

建模公式

描述该热传导过程的基本方程为：

$$\frac{\partial u}{\partial t} = \alpha \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$$

其中 $u(x, t)$ 表示在位置 x 和时间 t 处的温度， α 为热扩散系数。在设定初始条件并固定时间 $t = 1$ 、扩散系数 $\alpha = 1$ 的情况下，模型输出可表示为：

$$u(x) = \frac{1}{\sqrt{4\pi}} e^{-\frac{x^2}{4}}$$

该表达式描述了在给定空间位置 x 下，系统在时间点 $t = 1$ 的温度响应值。