

建模背景

在物理和工程领域中，偏微分方程被广泛用于描述连续介质中的物理现象。其中，稳态热传导问题是一个典型的应用场景，用于研究在热源不存在的情况下，温度在空间中的分布情况。该问题可以通过拉普拉斯方程进行建模，该方程描述了在无热源区域中温度分布的调和性质。本文考虑一个二维空间中的稳态热传导问题，并采用解析解进行模拟，以展示温度在不同空间坐标下的分布行为。

建模公式

温度分布满足如下偏微分方程：

$$\nabla^2 u(x, y) = \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0$$

该方程为拉普拉斯方程，描述了二维空间中温度场在稳态下的分布特性。为了验证模型的正确性，选取如下解析解作为模拟输出：

$$u(x, y) = e^{-x} \cdot \sin(2\pi y)$$

此解满足拉普拉斯方程，并可用于计算不同空间点上的温度值，从而辅助分析热传导行为。