

建模背景

在能源与化工系统中，传热过程是影响设备性能与能效的关键因素之一。为了对管道、换热器或其他热传导装置中的温度分布进行预测和控制，建立合理的数学模型至关重要。本模型基于一维热传导方程，描述了在稳态无源条件下，温度随时间和空间变化的规律。该方程广泛应用于工程实践中，用于分析热量在介质中的扩散行为，是研究热响应特性、优化运行参数的重要工具。

建模公式

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

其中， $T(x, t)$ 表示在空间位置 x 和时间 t 处的温度， α 为热扩散系数，表征材料导热能力与热惯性的比值。该方程描述了温度场随时间的演化过程，是一个典型的抛物型偏微分方程。在本建模中，采用具有物理意义的解析解形式，用于验证数值方法或作为简化工程分析的依据。