

建模背景

在汽车制造过程中，焊接工艺的热传导行为对焊接质量具有重要影响。为了分析焊接点在不同时间和空间中的温度分布特性，采用热传导偏微分方程进行建模。该模型描述了热量在一维空间中随时间扩散的过程，适用于理解材料在加热或冷却过程中的热响应行为。通过构建经验解析解，可以快速评估特定位置与时刻的温度状态，为工艺参数优化提供理论依据。

建模公式

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

其中， $T(x,t)$ 表示在位置 x 和时间 t 处的温度分布， α 为材料的热扩散率，描述热量在材料中扩散的速率。该方程基于能量守恒原理和傅里叶热传导定律建立，适用于均匀、各向同性材料的线性热传导过程。通过引入适当的初始条件和边界条件，可以获得温度场的动态演化特性。