

## 建模背景

在能源与化工系统中，反应器作为核心设备之一，其热效率是衡量能量利用效果的重要指标。为了在设计与运行阶段优化能量配置、提升系统能效，需对反应器的热性能进行量化评估。本模型针对典型工况，构建了一个简化的代数模型，用于估算反应器在不同操作条件下的热效率。该模型综合考虑了热量输入、温度变化以及物料流动特性，适用于初步能效分析与工艺参数优化。

## 建模公式

基于能量守恒原理与热效率定义，构建如下代数表达式：

$$\eta = \frac{Q \cdot (T_{out} - T_{in})}{m_{flow} \cdot T_{in}}$$

其中：

- $\eta$ ：热效率指标，用于反映系统能量转换效果；
- $T_{in}$ ：反应器进口温度，单位为 K；
- $T_{out}$ ：反应器出口温度，单位为 K；
- $Q$ ：单位时间内输入系统的热量，单位为 kJ；
- $m_{flow}$ ：物料的质量流率，单位为 kg/s。

该模型通过温差与热量、质量流率之间的比例关系，提供了一种快速估算热效率的方法，适用于稳态工况下的工程初步分析。