

建模背景

在能源化工领域，反应效率是评估工艺性能的重要指标之一。为准确预测特定化学反应的转化率，需综合考虑多个关键工艺参数的影响。本模型旨在通过构建一个经验性函数关系，模拟反应效率在不同操作条件下的变化趋势。模型输入变量包括反应温度、反应压力、催化剂活性以及物料在反应器中的停留时间。这些变量对反应过程具有显著影响，且彼此之间存在复杂的非线性关系。此外，考虑到实际工业过程中存在的测量误差、环境波动等不确定因素，模型中引入了随机扰动项以更贴近真实工况。

建模公式

模型的响应变量为反应效率，表示为：

$$\text{Efficiency} = \text{Base Efficiency} + \text{Noise}$$

其中，基础效率（Base Efficiency）由各输入变量经加权线性组合构成，权重反映了各变量对反应效率的相对影响程度。最终效率值通过引入一个均 0 到 100% 之间，以确保物理意义的合理性。