

建模背景

在食品加工与制造过程中，水分损失是影响产品质量、保质期及能耗的重要因素。为了更好地理解和预测食品在加热或干燥过程中的水分变化，建立一个能够反映关键工艺参数影响的数学模型具有重要意义。该模型可用于优化加工条件、提升产品一致性，并为自动化控制提供理论支持。

本模型旨在模拟食品在加工过程中水分损失率的变化趋势，综合考虑加工温度、处理时间、初始含水量、空气流速以及物料厚度等五个关键变量。通过构建一个非线性经验公式，能够更准确地反映各因素之间的复杂相互作用，适用于多种食品材料的干燥过程预测与分析。

建模公式

$$\text{Moisture Loss Rate} = \left(1 - e^{-0.05 \cdot \text{temperature} \cdot \text{time}}\right) \cdot \left(\frac{\text{air_velocity}^{0.5}}{1 + 0.1 \cdot \text{thickness}}\right) \cdot \text{initial_moisture}$$

该公式结合了指数衰减函数与幂函数形式，能够有效捕捉加工过程中的非线性行为。模型结构具有良好的可解释性，适用于食品加工参数的敏感性分析与工艺优化设计。