

建模背景

在食品加工过程中，水分损失是一个关键的物理变化指标，直接影响食品的质地、口感、保存性能以及整体品质。加热作为常见的加工手段，其温度与时间的组合对水分蒸发速率和总量具有显著影响。通常，随着温度升高或加热时间延长，水分损失率随之增加，但其增长趋势逐渐趋于平缓，表现出非线性特征。因此，建立一个能够反映温度与时间共同作用下水分损失规律的数学模型，对于食品加工工艺优化与质量控制具有重要意义。

本模型基于指数衰减原理，构建了一个非线性函数，用于预测食品在特定加热温度与时间条件下的水分损失率。该模型结构简洁、物理意义明确，适用于干燥、烘焙、杀菌等热加工过程中的水分变化初步预测。

建模公式

$$\text{水分损失率} = 1 - e^{-0.005 \cdot \text{temperature}^{0.8} \cdot \text{time}^{0.5}}$$

其中：

- \$ temperature \$ 表示加热温度，单位为摄氏度（℃）；
- \$ time \$ 表示加热持续时间，单位为分钟（min）；
- 指数项体现了温度与时间对水分蒸发速率的综合影响；
- 模型整体符合水分蒸发过程的非线性增长趋势，且趋于饱和特性合理。