

建模背景

在食品加工与制造过程中，加热操作（如干燥、烘烤等）会引起食品中水分的持续损失。水分的蒸发过程受到多种因素的影响，包括食品的物理结构、加热环境的温度与湿度、以及加热时间等。其中，加热时间与水分损失率之间的关系通常呈现非线性特征，这是因为水分从食品内部扩散至表面并蒸发的过程具有时变性和衰减性。

为了有效描述这一非线性变化过程，构建一个基于时间的水分损失率模型具有重要意义。该模型可用于预测食品在不同加热时间下的水分保留情况，从而为优化加工工艺、提升产品质量和保持营养成分提供理论依据。

建模公式

基于指数衰减原理，建立如下非线性模型以描述水分损失率随加热时间变化的趋势：

$$MLR(t) = 1 - e^{-kt}$$

其中：

- \$ MLR(t) \$ 表示加热时间为 \$ t \$ 时的水分损失率，取值范围为 [0,1];
 - \$ t \$ 表示加热时间（单位：分钟）；
 - \$ k \$

为干燥速率常数，反映水分损失的速度，其数值需根据实验数据或工艺条件确定。

该模型能够较好地拟合食品在加热过程中水分逐渐减少的动态行为，适用于干燥曲线的初步分析与预测。