

建模背景

在食品加工与制造过程中，干燥是一个关键的工艺环节，广泛应用于食品保藏、品质调控和产品成型等方面。水分含量的变化是衡量干燥过程效率的重要指标。为了实现对干燥过程的精确控制和预测，建立一个简明而有效的数学模型显得尤为重要。该模型旨在通过已知的物理参数和操作条件，预测食品物料在干燥过程中的水分含量演变趋势。

本模型基于一阶差分方程构建，适用于离散时间步长下的动态模拟。通过该模型，可以评估温度、空气流速、物料厚度以及时间步长等因素对水分蒸发速率的影响，从而为干燥工艺的优化提供理论支持。模型结构简洁，便于数值计算与多步迭代模拟，适用于连续干燥过程的短期预测。

建模公式

模型采用如下形式的差分方程描述水分含量随时间的变化：

$$M_{t+1} = M_t - k \cdot \Delta t \cdot \left(\frac{T \cdot v}{d} \right)$$

其中， M_t 表示当前时间步的水分含量， M_{t+1}

表示下一时间步的水分含量， T 为干燥温度， v 为空气流速， d

为物料厚度， Δt 为时间步长， k 为经验干燥速率

常数。该模型通过离散化的方式反映干燥过程中水分的动态变化行为，适用于食品加工中对

干燥过程进行定量分析与模拟。