

建模背景

在食品加工与制造过程中，干燥是一项关键的工艺环节，广泛应用于食品保存、品质控制及延长货架期等方面。物料在干燥过程中，其含水率随时间与温度的变化呈现出非线性特征。为了有效描述这一过程，通常采用数学建模方法，以时间与温度作为主要变量，建立描述含水率变化的动态模型。该模型可用于干燥工艺的优化设计、过程控制及能耗分析，提升食品加工效率与产品质量。

建模公式

描述干燥过程中物料含水率变化的数学模型可表示为如下形式的偏微分方程：

$$\frac{\partial M}{\partial t} = -k(T) \cdot M$$

其中，含水率 M 是时间 t 和温度 T 的函数，

$k(T)$ 是与温度相关的干燥速率系数，通常可表示为线性函数形式：

$$k(T) = a \cdot T + b$$

通过求解该方程可得含水率随时间和温度变化的解析表达式：

$$M(t, T) = M_0 \cdot e^{-(a \cdot T + b) \cdot t}$$

该模型为食品干燥过程提供了理论基础和量化分析工具，有助于实现对干燥工艺的精确控制与模拟仿真。