

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，广泛应用于食品保藏、品质调控及产品成型等方面。水分保留率是衡量干燥效果的重要指标，直接影响食品的质地、风味、储存稳定性及微生物安全性。为了更好地预测和控制干燥过程中的水分变化，建立一个基于关键工艺参数的非线性数学模型具有重要意义。该模型可用于优化干燥条件，提升产品质量，并为后续的工艺设计与过程控制提供理论支持。

建模公式

$$\text{水分保留率} = e^{-0.02 \cdot \text{temperature} + 0.005 \cdot \text{humidity} - 0.001 \cdot \text{time}}$$

该模型以干燥温度、环境湿度和干燥时间为输入变量，输出食品在特定干燥条件下的水分保留率。模型体现了温度对水分蒸发的加速作用、湿度对水分扩散的抑制作用，以及干燥时间对脱水过程的累积影响，呈现出非线性响应特征，符合食品干燥过程中的物理机制。