

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、品质控制及延长货架期等方面。水分保留率是衡量干燥效果的重要指标之一，直接影响食品的质地、风味和营养成分。为了更好地理解和预测食品在干燥过程中的水分变化行为，建立一个经验性的非线性数学模型具有重要的工程应用价值。该模型可用于优化干燥工艺参数、提升产品质量一致性，并为过程控制提供理论依据。

建模公式

该模型采用如下非线性函数形式：

$$\text{MoistureRetention} = 1 - e^{-k \cdot t^n}$$

其中，\$ t \$ 表示干燥时间（单位为分钟），\$ k \$ 为干燥速率系数，反映干燥设备性能及操作条件（如温度、风速）对干燥速率的影响；\$ n \$ 为时间指数，用于调整模型曲线的非线性程度，能够更好地拟合实际干燥过程中的复杂传质行为。该模型形式简洁、参数物理意义明确，适用于描述食品在干燥初期至中期的水分变化趋势，具备良好的工程适用性和可推广性。