

建模背景

在食品加工与制造过程中，理解并预测微生物的生长行为对于确保食品安全、优化加工工艺以及延长产品保质期具有重要意义。微生物的生长受到环境条件（如温度、湿度、营养物质等）的显著影响。为了定量描述其在特定环境下的增殖规律，通常采用数学建模的方法。其中，Logistic增长模型是一种广泛应用的简化模型，适用于描述在资源有限条件下微生物种群的增长过程。该模型能够反映微生物从初始缓慢增长阶段进入指数增长阶段，最终因环境限制而趋于稳定的动态变化。通过数值积分方法求解该模型，可以模拟食品中微生物数量随时间演化的趋势，为食品加工中的微生物控制提供理论依据。

建模公式

本研究采用Logistic增长模型，其数学表达形式为：

$$\frac{dN}{dt} = r \cdot N \cdot \left(1 - \frac{N}{K}\right)$$

其中，\$ N \$ 表示微生物种群数量，\$ t \$ 为时间变量，\$ r \$ 为最大生长速率，\$ K \$ 为环境承载力，即系统所能支持的最大种群数量。模型通过欧拉法进行数值求解，设定初始微生物数量为 \$ N_0 = 10 \$，时间步长为 \$ dt = 0.01 \$，并基于给定的时间输入计算微生物数量随时间的演化情况。