

建模背景

在食品加工与制造过程中，干燥是一个关键的单元操作，广泛应用于食品保藏、品质提升和延长货架期等方面。其中，热风干燥是一种常见且高效的干燥方式，其核心机制是通过热空气与物料之间的热量和质量传递实现水分蒸发。水分去除率（Moisture Removal Rate, MRR）作为衡量干燥效率的重要指标，直接影响干燥时间、能耗以及最终产品的物理化学性质。因此，建立一个能够反映主要操作参数影响关系的确定性模型，对于优化干燥工艺参数、提升生产效率和控制产品质量具有重要意义。该模型基于传热传质基本原理，并引入经验修正因子，以适应实际生产中物料特性与操作条件的多样性。通过系统分析干燥面积、风速、温差及环境相对湿度等因素对水分蒸发速率的影响，构建出适用于工程估算的建模公式。

建模公式

水分去除率采用如下建模公式进行估算：

\$\$

$$MRR = k \cdot A \cdot (T - T_a)^{0.8} \cdot RH^{-0.5}$$

\$\$

该公式综合考虑了经验传质系数、干燥面积、干燥介质与物料表面的温差、风速以及环境相对湿度等关键参数对水分蒸发速率的作用。通过该模型，可为食品热风干燥过程的工艺设计

与操作优化提供定量依据。