

建模背景

在水产养殖过程中，产量的动态变化受到多种因素的综合影响，包括当前的产量水平、饲料的投入量以及水质环境的优劣。为了更好地理解和预测日产量的变化趋势，构建一个简明且具有可操作性的数学模型显得尤为重要。该模型可用于指导实际生产中的投喂策略和水质管理，从而提高养殖效率和经济效益。

本模型以差分方程为基础，模拟每天产量的变化情况。通过引入关键影响因子——当前产量、当日投喂量和水质指标，结合饲料转化率和自然损耗率两个核心参数，构建了一个能够反映系统动态特性的日产量预测工具。该模型不仅结构清晰，便于理解和实现，而且具备良好的扩展性，可进一步引入环境、疾病等外部因素进行优化。

建模公式

模型采用如下差分方程形式描述第 $t+1$ 天的产量变化：

$$P_{t+1} = P_t + \alpha \cdot F_t \cdot W_t - \beta \cdot P_t$$

其中：

- P_t 表示第 t 天的产量；
- F_t 表示第 t 天的投喂量；
- W_t 表示第 t 天的水质指数（取值范围为 0 到 1，1

表示最优水质）；

- α 为饲料转化率系数，反映饲料对产量增长的贡献；
- β 为自然损耗率，表示因死亡、代谢等因素造成的产量减少比例。

该模型通过迭代计算，能够逐日预测水产养殖系统的产量变化趋势，为管理者提供科学决策依据。