

建模背景

在水产养殖管理中，科学预测和控制鱼类种群数量对于实现可持续发展和经济效益最大化具有重要意义。为实现这一目标，构建一个动态模型以描述鱼类种群随时间变化的趋势是关键。该模型不仅考虑种群自身的自然增长特性，还引入人为干预因素（如鱼苗的定期投放），从而更贴近实际养殖环境。通过模型的建立与分析，可以对未来的种群规模进行预测，并为科学决策提供依据。

建模公式

模型采用一阶差分方程的形式，描述种群数量在离散时间步长下的动态演化。方程如下：

$$P_{t+1} = P_t + r \cdot P_t \cdot \left(1 - \frac{P_t}{K}\right) + S$$

其中：

- P_t 表示第 t 个时间步的鱼类种群数量（单位：千尾）；
- r 为种群的内禀增长率，反映种群在理想条件下的自然增长能力；
- K 表示环境承载力，即养殖环境中所能支持的最大种群数量；
- S 为每时间步新增投放的鱼苗数量，作为模型的外部输入变量。

该模型综合考虑了种群的自然增长机制与人为投放的影响，适用于对水产养殖系统中鱼类数量变化趋势的预测与调控分析。