

建模背景

在水产养殖业中，鱼类的生长性能受到多种环境因子和管理措施的综合影响。为了定量评估这些因素对鱼类生长的影响，构建一个经验性确定性模型具有重要意义。该模型可用于预测在特定养殖条件下鱼类的日增重（Average Daily Weight Gain, ADG），从而为优化养殖策略、提高生产效率提供科学依据。

模型综合考虑了五个关键变量：水温（water_temp）、溶解氧浓度（do_level）、摄食量（feed_intake）、养殖密度（stock_density）以及水体pH值（water_ph）。这些变量分别代表了水体环境条件、营养摄入水平和养殖管理措施，对鱼类的代谢活动和生长速率具有显著影响。

建模公式

模型采用经验性函数形式，表达为各输入变量对鱼类日增重的加权效应，具体公式如下：

$$ADG = 0.02 \times \text{feed_intake} - 0.001 \times \text{stock_density} + 0.05 \times (\text{do_level} - 4)^2 + 0.03 \times \exp(-0.5 \times (\text{water_temp} - 25)^2) + 0.01 \times (\text{water_ph} - 7.5)$$

该模型通过非线性项和线性项的组合，模拟了不同因子对鱼类日增重的非对称影响，尤其在水温与溶解氧浓度上体现了环境适宜性对生长性能的调节作用。模型结构简洁，参数意义明确，适用于初步评估养殖条件下鱼类生长潜力的变化趋势。