

建模背景

在水产养殖系统中，溶解氧（Dissolved Oxygen, DO）是影响水生生物健康和生长的关键环境因子之一。其浓度受多种因素影响，包括水体自净能力、微生物活动、水生生物呼吸作用以及外界环境（如温度、光照、风力等）的周期性变化。为了更好地理解和预测DO的动态变化趋势，建立一个能够反映其非线性行为的数学模型具有重要意义。该模型可用于模拟封闭或半封闭养殖系统中DO浓度随时间演变的过程，为水质调控和管理提供理论支持。

建模公式

基于非线性动力学的建模思路，构建如下表达式以描述溶解氧浓度随时间变化的规律：

$$DO(t) = a \cdot e^{-b \cdot t} + c \cdot \sin(d \cdot t)$$

该模型融合了指数的衰减项和周期性扰动项，分别反映溶解氧的自然消耗过程和环境因素引起的波动特性。其中：

- a 表示初始溶解氧释放量，反映系统初始状态下的氧含量；
- b 为溶解氧的衰减系数，刻画其随时间自然下降的速率；
- c

表示环境扰动的振幅，体现外部周期性因素（如昼夜变化）对DO浓度的影响强度；

- d 为环境扰动的频率，反映扰动周期的快慢。

通过该模型，可以对养殖系统中溶解氧的动态变化进行定量模拟与分析，为水质调控策略的制定提供依据。