

建模背景

在农业生产中，作物的生长过程受到多种环境因素的综合影响，包括光照强度、温度变化、水分供应等。这些因素随时间变化呈现出非线性与周期性的特征，因此需要建立能够反映时间累积效应和环境波动的数学模型。本模型旨在通过积分方程的方法，模拟作物在一定环境条件下的累积生长趋势，从而为农业管理、产量预测及环境调控提供理论依据。

模型中引入了时间衰减因子和周期性环境影响，以反映作物生长过程中对外界条件响应的动态特性。通过数值积分方法，可以在连续时间尺度上计算作物的累积生长指数（Growth Index, GI），为后续多因素扩展模型奠定基础。

建模公式

$$GI(t) = \int_0^t e^{-0.1 \cdot \tau} \cdot \sin(0.5 \cdot \tau) d\tau$$

该积分方程描述了从初始时间到当前时间 t 的作物生长累积效应，其中被积函数结合了指数的衰减项与正弦波动项，分别代表随时间减弱的生长潜力和周期性环境驱动作用。