

建模背景

在农业生产中，作物产量受到多种环境和管理因素的综合影响。为了更好地理解和预测单位面积作物产量的变化趋势，构建了一个基于关键变量的随机性方程模型。该模型综合考虑了平均生长温度、生长期间的总降雨量以及单位面积施肥量对产量的作用，并引入随机扰动项以反映现实中不可控因素（如病虫害、极端天气等）对产量的影响。通过模拟方法，该模型可用于不同农业条件下产量的动态预测，为农业生产决策提供科学支持。

建模公式

$$Y = Y_0 + \beta_T \cdot \max(T - T_{\text{base}}, 0) + \beta_R \cdot R + \beta_F \cdot F + \varepsilon \cdot (Y_0 + \beta_T \cdot \max(T - T_{\text{base}}, 0) + \beta_R \cdot R + \beta_F \cdot F)$$

其中：

- \$ Y \$ 表示预测的单位面积产量 (kg/亩)；
- \$ Y_0 \$ 为基础产量；
- \$ T \$ 为平均生长温度 (°C)；
- \$ T_{\text{base}} \$ 为温度作用的阈值；
- \$ R \$ 为总降雨量 (mm)；
- \$ F \$ 为施肥量 (kg/亩)；
- \$ \beta_T, \beta_R, \beta_F \$ 分别为温度、降雨和施肥对产量影响的系数；

- \$ \$

为随机扰动项，服从均匀分布，用于模拟农业生产的不确定性。

该模型结构兼顾了农业生态系统的确定性响应与随机扰动，提升了模拟结果的现实适应性。