

## 建模背景

在农业生产中，作物产量受到多种环境因素的综合影响，包括气候条件和土壤特性。为了更好地理解和预测作物在不同环境下的生长表现，建立一个能够反映关键变量之间关系的模拟模型具有重要意义。该模型不仅考虑了温度、降雨量和土壤质量对产量的非线性影响，还引入了随机扰动项以反映自然环境中的不确定性与波动性。通过该模型，可以为农业管理、资源调配和风险评估提供理论支持和数据参考。

## 建模公式

模型采用多因子综合影响法，构建作物产量的模拟预测函数。其结构可表示为：

$$Y = Y_0 \cdot f(T) \cdot g(R) \cdot h(S) \cdot \varepsilon$$

其中：

- $Y$  表示模拟的作物单位面积产量 (kg/ha) ；
- $Y_0$  为基础产量，代表理想条件下的产量基准；
- $f(T)$

为温度响应函数，刻画日平均气温对产量的影响，以25℃为最适温度；

- $g(R)$  为降雨响应函数，反映日降雨量对产量的作用，以5 mm/day为最优值；

- $h(S)$  表示土壤质量的影响因子，数值越高表明土壤肥力越强；

- $\epsilon$   $\epsilon$

为随机噪声项，用于模拟自然环境中不可控因素对产量造成的微小扰动。

该模型结构具有良好的可扩展性，适用于不同作物和区域的参数调整与模拟分析。