

## 建模背景

在学习过程中，个体对知识的掌握程度通常会随着学习时间的投入和复习次数的增加而逐步提升。然而，这种提升并非线性，而是呈现出一种渐进饱和的趋势：初始阶段提升较快，随着掌握程度的提高，进一步提升的难度也相应增大。为了量化这一过程，并模拟不同学习条件下掌握程度的变化情况，我们构建了一个差分方程模型。该模型综合考虑了单位时间学习投入与复习次数两个关键因素，能够用于预测学习者在特定学习策略下的掌握程度演化路径。

## 建模公式

模型采用差分方程的形式，描述掌握程度随时间的迭代更新过程：

$$P_{t+1} = P_t + \alpha \cdot (1 - P_t) \cdot T + \beta \cdot R \cdot (1 - P_t)$$

该方程中，当前掌握程度  $P_t$  通过两个增量项更新至下一阶段的掌握程度  $P_{t+1}$ 。第一个增量项表示学习时间投入带来的提升，第二个增量项反映复习行为对掌握程度的增强作用。参数  $\alpha$  和  $\beta$  分别表示学习效率系数与复习增强系数，体现了学习与复习对掌握程度提升的影响力大小。通过调整输入变量与模型参数，可以灵活模拟多种学习过程与策略，为个性化学习路径的规划提供理论支持。