

## 建模背景

在金融服务业中，微分方程广泛应用于刻画资产价格、利率、信用风险以及投资组合的动态行为。通过数学建模，可以更深入地理解金融变量之间的相互关系，并评估市场变化对投资回报的影响。本模型旨在构建一个简化的动态框架，用于描述投资组合预期回报率随时间、市场波动率和投资者风险偏好变化的趋势。该模型有助于识别不同市场环境下回报率的敏感性，从而为投资决策和风险管理提供理论支持。

## 建模公式

本模型采用一个一阶常微分方程来刻画回报率的瞬时变化率：

$$\frac{dR}{dt} = -\alpha \cdot R(t) + \beta \cdot \text{risk\_preference} \cdot e^{-\gamma \cdot \text{volatility} \cdot t}$$

其中，\$ R(t) \$ 表示投资组合在时间 \$ t \$ 的预期回报率，\$ \alpha \$ 为衰减因子，反映回报率趋于长期均值的速度；\$ \beta \$ 表示回报率对风险偏好的敏感程度；\$ \gamma \$ 控制市场波动率对回报率影响的衰减速率。该方程体现了时间、市场不确定性和投资者行为对回报动态的综合影响。