

建模背景

在金融风险管理中，信用风险暴露（Credit Exposure）是指在某一特定时间点，交易一方因交易对手违约而可能遭受的最大潜在损失。许多金融工具（如衍生合约或信用债券）的信用风险暴露并非恒定不变，而是随着时间演化呈现特定的动态特征。例如，在合约存续期内，随着到期日的临近，某些金融产品的名义风险敞口会逐渐下降。

为了量化和预测这种动态变化，常微分方程（Ordinary Differential Equation, ODE）被广泛应用于建模信用风险暴露的时间演化过程。通过建立适当的微分方程模型，可以更准确地评估不同时间点的风险水平，为风险计量、资本计提和对冲策略提供理论支持。本模型聚焦于一个简化的信用风险暴露指数衰减场景，适用于描述金融工具在生命周期中风险敞口随时间递减的情形。

建模公式

信用风险暴露的动态演化可通过以下常微分方程描述：

$$\frac{dE}{dt} = -k \cdot E(t)$$

其中：

- $E(t)$ 表示在时间 t 的信用风险暴露；

- k 为衰减系数，反映暴露下降的速度；
- 初始暴露值为 E_0 。

该微分方程的解析解为：

$$E(t) = E_0 \cdot e^{-kt}$$

该解描述了信用风险暴露随时间呈指数衰减的行为，适用于评估金融工具在不同时间点的潜在信用风险水平。