建模背景

在金融工程与衍生品定价领域，期权定价是核心问题之一。Black–Scholes 模型作为现代金融理论的重要成果，提供了一种对欧式期权进行定价的解析方法。该模型基于市场无套利假设，考虑标的资产价格服从几何布朗运动，并假设波动率恒定、市场无摩擦等理想条件。在此基础上，Black–Scholes 方程能够推导出欧式看涨期权和看跌期权的理论价格，广泛应用于金融市场的定价与风险管理实践中。

本建模工作聚焦于欧式看涨期权的价格计算，固定时间变量 $ t $ 为初始时刻，仅考虑标的资产价格 $ S $ 对期权价格的影响。通过调用 Black–Scholes 解析解函数，模型能够高效计算不同标的资产价格对应的期权理论价值，适用于金融产品设计、投资决策支持及市场模拟等场景。

建模公式

期权价格 $ V(S, t) $ 由以下表达式确定：

$$V(S,t) = S \cdot N(d_1) - K \cdot e^{-r(T-t)} \cdot N(d_2)$$

其中：

$$d_1 = \frac{\ln(S/K) + (r + \sigma^2/2)(T-t)}{\sigma\sqrt{T-t}}, \quad d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T-t}$$

符号说明：

- $ S $：标的资产当前价格
- $ K $：期权执行价格
- $ T $：到期时间（以年为单位）
- $ t $：当前时间（设为0）
- $ r $：无风险利率
- $ $：标的资产价格波动率
- $ N(\cdot) $：标准正态分布的累积分布函数

该公式通过解析方法求解 Black-Scholes
偏微分方程，提供欧式期权在特定市场参数下的理论价格。