

目錄 Table of Contents

第一章、連續時間財務理論: BLACK-SCHOLES 定價理論 (CHAP 1: CONTINUOUS-TIME FINANCIAL THEORY: BLACK-SCHOLES PRICING THEORY)

第一節、歷史背景 (HISTORICAL BACKGROUND)

第二節、布朗運動 (BROWNIAN MOTION)

第三節、隨機微積分 (STOCHASTIC CALCULUS)

3.1 隨機積分的財務解釋 (FINANCIAL INTERPRETATION OF STOCHASTIC INTEGRAL)

3.2 伊藤公式 (ITO'S FORMULA)

第四節、選擇權的訂價理論 (一): 無套利方法 (OPTION PRICING THEORY (I): NO ARBITRAGE ARGUMENT)

4.1 BLACK-SCHOLES 偏微分方程式 (BLACK-SCHOLES PDE)

4.2 BLACK-SCHOLES 選擇權訂價公式 (BLACK-SCHOLES OPTION PRICING FORMULA)

第五節、選擇權的訂價理論 (二): 風險中立訂價 (OPTION PRICING THEORY (II): RISK-NEUTRAL EVALUATION)

5.1 BLACK-SCHOLES 公式推導 (DERIVATION OF BLACK-SCHOLES FORMULA)

5.2 資產訂價基本定理 (FUNDAMENTAL THEOREMS OF ASSET PRICING)

5.3 遠期與期貨的價格 (PRICES OF FORWARD AND FUTURES)

第六節、FEYNMAN-KAC 公式: 條件期望與 PDE (FEYNMAN-KAC FORMULA: CONDITIONAL EXPECTATION AND PDE)

第七節、布朗運動的路徑性質與奇異選擇權 (PATH PROPERTIES OF BROWNIAN MOTION AND EXOTIC OPTIONS)

7.1 停止時間 (STOPPING TIME)

7.2 鏡射原理與首達時間 (REFLECTION PRINCIPLE AND FIRST HITTING TIME)

第八節、美式選擇權評價: 最佳停止與自由邊界 (AMERICAN OPTION PRICE EVALUATION: OPTIMAL STOPPING AND FREE BOUNDARY)

8.1 美式選擇賣權的避險策略 (HEDGING STRATEGY OF AMERICAN PUT OPTIONS)

第二章、利率與信用衍生性金融商品 (CHAP 2: INTEREST RATE AND CREDIT DERIVATIVE PRODUCTS)

第一節、利率模型 (INTEREST RATE MODEL)

1.1 短期利率模型 (SHORT RATE MODEL)

1.2 FORWARD/LIBOR RATE 利率模型 (FORWARD/LIBOR RATE MODEL)

第二節、信用風險模型 (CREDIT RISK MODELS)

2.1 結構式模型 (STRUCTURAL FORM MODEL)

2.2 縮減式模型 (REDUCED FORM MODEL)

第三節、關聯方法 (COPULA METHOD)

3.1 信用風險中的關聯模型 (COPULA MODELS IN CREDIT RISK)

3.2 關聯因子模型 (COPULA FACTOR MODEL)

第四節、尾端(聯合違約)機率之估計 (ESTIMATION OF TAIL (JOINT DEFAULT) PROBABILITY)

第五節、信用衍生品市場: CDS 與 CDO (CREDIT DERIVATIVES MARKET: CDS AND CDO)

第三章、數值方法與蒙地卡羅模擬 (CHAP 3: NUMERICAL METHODS AND MONTE CARLO SIMULATION)

第一節、數值偏微分方程：有限差分法 (NUMERICAL PDE: FINITE DIFFERENCE METHOD)

1.1 有限差分法 (FINITE DIFFERENCE METHOD)

1.2 解線性方程組：歐式選擇權 (SOLVING A LINEAR SYSTEM: EUROPEAN OPTION)

1.3 解非線性方程組：美式選擇權 (SOLVING A NONLINEAR SYSTEM: AMERICAN OPTION)

第二節、快速傅立葉轉換方法：解不同模型下的選擇權價格 (FFT METHOD: SOLVING OPTION PRICES UNDER DIFFERENT MODELS)

第三節、擾動法的近似解 (ASYMPTOTIC APPROXIMATION OF PERTURBATION METHOD)

第四節、隨機模擬法：亂數產生與歷史模擬 (STOCHASTIC SIMULATION METHODS: RANDOM NUMBER GENERATION AND HISTORICAL SIMULATION)

4.1 概說 (INTRODUCTION)

4.2 亂數產生器 (RANDOM NUMBER GENERATORS)

4.3 歷史模擬 (HISTORICAL SIMULATION)

第五節、蒙地卡羅方法的基本理論 (BASIC THEORY OF MONTE CARLO METHOD)

5.1 評價歐式選擇權 (PRICING EUROPEAN OPTIONS)

第六節、數值隨機微分方程 (NUMERICAL STOCHASTIC DIFFERENTIAL EQUATIONS)

第七節、新奇選擇權 (EXOTIC OPTIONS)

7.1 二元選擇權 (BINARY OPTION)

7.2 障礙式選擇權 (BARRIER OPTION)

7.3 回顧選擇權 (LOOKBACK OPTION)

7.4 複合選擇權 (COMPOUND OPTION)

第八節、縮減變異的基本技術：反變異，條件抽樣，布朗橋 (BASIC TECHNIQUES TO REDUCE VARIANCE: ANTITHETIC VARIATE, CONDITIONAL SAMPLING, BROWNIAN BRIDGE)

8.1 反變異 (ANTITHETIC VARIATE)

8.2 條件抽樣 (CONDITIONAL SAMPLING)

8.3 布朗橋 (BROWNIAN BRIDGE)

第四章、變異數縮減法 (CHAP 4: VARIANCE REDUCTION METHODS)

第一節、重要抽樣法：違約機率估計與風險管理 (IMPORTANCE SAMPLING: DEFAULT PROBABILITY ESTIMATION AND RISK MANAGEMENT)

1.1 最佳重要抽樣法 (OPTIMAL IMPORTANCE SAMPLING)

1.2 高效能重要抽樣法 (EFFICIENT IMPORTANCE SAMPLING)

1.3 指數扭曲機率的重要抽樣法：拉普拉斯方法 (IMPORTANCE SAMPLING BY EXPONENTIALLY TWISTED PROBABILITY: LAPLACE METHOD)

1.4 大離差理論的漸進分析 (ASYMPTOTIC ANALYSIS BY LARGE DEVIATION THEORY)

1.5 應用一：風險管理 - 風險值與條件風險值的計算 (APPLICATION I: RISK MANAGEMENT - VAR AND CVAR CALCULATION)

第二節、控制變異法 (CONTROL VARIATE METHOD)

2.1 應用二：亞式選擇權評價 (APPLICATION II: PRICING ASIAN OPTIONS)

2.2 平賭控制變異法 (MARTINGALE CONTROL VARIATE METHOD)

第三節、快速收斂方法 - (亂化)擬蒙地卡羅法 (FAST CONVERGENCE - (RANDOMIZED) QUASI MONTE CARLO METHOD)

3.1 擬蒙地卡羅法簡介 (INTRODUCTION TO QUASI MONTE CARLO METHOD)

3.2 應用三：隨機波動模型下的評價 (APPLICATION III: PRICING OPTIONS UNDER STOCHASTIC VOLATILITY MODELS)

第四節、評價美式選擇權：最小平方法與對偶法 (PRICING AMERICAN OPTIONS: LEAST SQUARES METHOD AND DUAL METHOD)

4.1 下界偏誤：最小平方法 (LOW-BIAS: LEAST SQUARES METHOD)

4.2 上界偏誤：對偶法 (HIGH-BIAS: DUAL METHOD)

4.3 變異數縮減的數值結果 (NUMERICAL RESULTS WITH VARIANCE REDUCTION)

第五節、敏感度估計 (SENSITIVITY ESTIMATION)

第六節、個人化的超級運算：GPU 平行計算 (PERSONAL SUPER COMPUTATION: GPU PARALLEL COMPUTING)

6.1 數值結果 (NUMERICAL RESULTS)

第五章 波動率估計 (CHAP 5: VOLATILITY ESTIMATION)

第一節、簡介波動率 (INTRODUCTION TO VOLATILITY)

第二節、傅立葉轉換方法估計瞬時波動率 - 無母數方法 (FOURIER TRANSFORM METHOD FOR INSTANTANEOUS VOLATILITY ESTIMATION-A NONPARAMETRIC METHOD)

第三節、修正後傅立葉轉換方法 - 偏誤降低 (MODIFIED FOURIER TRANSFORM METHOD - BIAS REDUCTION)

3.1 模擬測試一：局部波動率 (SIMULATION TEST I: LOCAL VOLATILITY)

3.2 模擬測試二：隨機波動率 (SIMULATION TEST II: STOCHASTIC VOLATILITY)

第四節、應用一：瞬時波動率與波動率指數的線性假說 (APPLICATION I: HYPOTHESIS OF LI- NEARITY BETWEEN THE INSTANTANEOUS VOLATILITY AND VIX)

第五節、隨機波動率模型之參數估計 (PARAMETER ESTIMATION FOR STOCHASTIC VOLATILITY MO-DEL)

第六節、應用二：對 TAIEX 進行一因子隨機波動率模型之參數估計 (APPLICATION II: ONE-FACTOR SV MODEL PARAMETER ESTIMATION FOR TAIEX)

6.1 高頻臺指波動率的日效應 (VOLATILITY DAILY EFFECT OF HIGH FREQUENCY DATA)

6.2 波動率模型參數在不同資料頻率下的表現

第七節、DUPIRE 公式：隱含局部波動曲面 (DUPIRE'S FORMULA: IMPLIED LOCAL VOLATILITY SURFACE)

7.1 隱含風險中立分佈 (IMPLIED RISK-NEUTRAL DISTRIBUTION)

7.2 DUPIRE 公式 (DUPIRE'S FORMULA)

第八節、波動率指數：市場濾波器 (VOLATILITY INDEX-VIX: MARKET FILTER)

第九節、變異數/波動率契約 (VARIANCE/VOLATILITY CONTRACT)

第十節、波動率的離散模型 (DISCRETE MODELS OF VOLATILITY)

第十一節、小結 (SUMMARY)

第六章 實證研究 (CHAP 6: EMPIRICAL STUDIES)

第一節、選擇權避險表現：DELTA 與 DELTA/GAMMA 策略 (OPTION HEDGING PERFORMANCE: DELTA AND GAMMA/DELTA STRATEGIES)

1.1 避險策略介紹 (INTRODUCTION TO HEDGING STRATEGIES)

1.2 指數選擇權避險實證結果 (EMPIRICAL RESULTS OF INDEX OPTION HEDGING PERFORMANCE)

1.3 小結 (SUMMARY)

第二節、風險管理：風險值、條件風險值與及回溯測試 (RISK MANAGEMENT: VAR, CVAR AND BACKTESTING)

2.1 回溯測試 (BACKTESTING)

2.2 實證結果 (EMPIRICAL RESULTS)

2.3 小結 (SUMMARY)

第三節、MONTE CARLO 對選擇權價格之模型校準 (MODEL CARLO CALIBRATION FOR OPTION PRICES)

- 3.1 兩階段 MONTE CARLO 模型校準法 (TWO-STEP MONTE CARLO CALIBRATION METHOD; MCC)
- 3.2 實證結果 (EMPIRICAL RESULTS)
- 3.3 與傳統快速傅立葉方法比較 (COMPARISON WITH CONVENTIONAL FFT METHOD)
- 3.4 小結 (SUMMARY)

附錄一：機率理論回顧

(APPENDIX 1: REVIEW OF PROBABILITY THEORY)

- 一、機率空間 (PROBABILITY SPACE)
- 二、隨機變數及其分佈 (RANDOM VARIABLES AND DISTRIBUTIONS)
- 三、期望值 (EXPECTATION)
- 四、收斂模式 (MODES OF CONVERGENCE)
- 五、期望值的計算 (COMPUTATION OF EXPECTATION)
- 六、機率值的上下界 (BOUNDS OF PROBABILITY)
- 七、測度轉換 (CHANGE OF MEASURE)
- 八、條件期望 (CONDITIONAL EXPECTATION)

附錄二：隨機過程回顧與離散模型

(APPENDIX 2: REVIEW OF STOCHASTIC PROCESSES WITH DISCRETE-TIME MODELS)

- 一、隨機過程簡介 (INTRODUCTION TO STOCHASTIC PROCESS)
- 二、獨立性 (INDEPENDENCE)
- 三、條件期望 (CONDITIONAL EXPECTATION)
- 四、計算條件機率：平賭與馬可夫性質 (MARTINGALE AND MARKOV PROPERTY)
- 五、以隨機漫步為例 (AN EXAMPLE OF RANDOM WALK)

附錄三：大離差理論 (APPENDIX 3: LARGE DEVIATION THEORY)

參考文獻 (REFERENCES)

中英文索引 (INDEX)
