**CIIA公式集**

**最终考试（II）**

**固定收益证券估值和分析**

**衍生产品估值和分析**

**投资组合管理**

供2023年的考试使用

**目录**

**固定收益证券估值和分析 1**

1 债券 1

1.1货币的时间价值 1

1.2债券收益计量 2

1.3利率的期限结构 4

1.4债券价格分析 5

1.5风险度量 7

2 混合证券 10

2.1认股权证 10

2.2可转换债券 10

2.3可赎回债券 11

2.4 浮动利率债券 12

2.5通胀挂钩债券 12

3固定收益证券组合管理策略 13

3.1 消极管理 13

3.2计算套期保值比率：修正久期法 14

**衍生产品估值和分析 15**

1金融市场和工具 15

1.1互换 15

1.2 信用违约互换（CDS） 16

2 衍生产品和其他产品的分析 17

2.1期货 17

2.2期权 21

2.3标准正态分布: CDF 表 28

**投资组合管理 30**

1 现代投资组合理论 30

1.1风险/回报框架 30

1.2风险的测量 32

1.3投资组合理论 34

1.4资本资产定价模型（CAPM） 36

1.5套利定价理论（APT） 38

2 投资组合管理实践 41

2.1股票投资组合管理 41

2.2投资组合管理中的衍生工具 45

3资产/负债分析和管理 52

3.1养老金负债评估 52

3.2盈余风险管理 53

4 业绩测量 55

4.1业绩测量和评估 55

# 固定收益证券估值和分析

## 1 债券

### 1.1货币的时间价值

#### 1.1.1 现值和终值

##### 简单的折现和复利





此处

PV 现值

FV 终值

R 年化利率

n 年数

##### 年金的现值计算式



此处

CF 稳定的现金流

R 折现率，假定一直稳定

n 现金流的次数

##### 年金的终值计算式



此处

CF 稳定的现金流

R 折现率，假定一直稳定

n 现金流的次数

#### 1.1.2 连续贴现和复利终值





此处

PV 现值

FV 终值

n 年数

r 年化连续复利利率

### 1.2债券收益计量

##### 当期收益率



#### 1.2.1到期收益率

债券价格作为到期收益率的函数，其计算式如下



此处

P0 当前支付的债券价格（包括应计利息）

CFt 在t时刻收到的现金（息票利息）

Y 到期收益率

CFn 在偿还日n时刻收到的现金（息票利息和本金）

n 现金流的次数

t 时间

对于每年付息一次的债券，在两个付息日之间，债券价格计算式为



此处

Pcum, f 当前支付的债券价格（包括应计利息）

Pex，f 债券的报价

f 上一次付息日距当前的年数

C 息票

Y 到期收益率

CFi 在ti时刻收到的现金（息票利息）

CFn 最终现金流（利息加本金）

n 现金流的次数

##### 日式到期收益率



##### 赎回收益率



此处

P0 当前支付的债券价格（包括应计利息）

Ycall 赎回收益率

CFt 在t时刻收到的现金（息票利息）

CFn 在赎回日tN时刻收到的现金（息票利息和本金）

n 到赎回日止现金流的次数

t 时间

tcall 赎回日

##### 平均存续期收益率（YAL）

####

此处

AL 以年表示的平均存续期或加权平均的到期期限



CFt 在t时刻收到的现金（息票利息）

YAL 平均存续期收益率

T 时间

##### 即期利率和远期利率的关系



此处

R0，t 从0到t时段的年化即期利率

R0，1 从0到1时段的年化即期利率

Ft-1,t 从t-1到t时段的年化远期利率

t 时间



此处

 从0到t1时段的年化即期利率

 从0到t2时段的年化即期利率

 从t1到t2时段的年化远期利率

t1,t2 时间

### 1.3利率的期限结构

#### 1.3.1 期限结构理论

##### 预期假说



此处

 从t1到t2时段的远期利率

*E(.)* 预期函数

 从t1到t2时段的随机即期利率

##### 流动性偏好理论



此处

 从t1到t2时段的远期利率

 从t1到t2时段的随机即期利率

 从t1到t2时段的流动性溢价

*E(.)* 预期函数

##### 市场分割理论



此处

 从t1到t2时段的远期利率

 从t1到t2时段的随机即期利率

从t1到t2时段的风险溢价

*E(.)* 预期函数

### 1.4债券价格分析

#### 1.4.1 利差分析

##### 相对利差



##### 收益率比



**等价应税收益率**



#### 1.4.2用零息票价格来为附息债券估值

##### 零息债券估值



此处

 P0 在时刻0时的债券价格

 CFt 在偿还日t时刻收到的现金（本金）

 Rt 从0到t时段的即期利率

##### 附息债券的估值



此处

P0 在时刻0时的债券价格

 CFt 在t时刻收到的现金（息票利息）

CFn 在偿还日n时刻收到的现金（息票利息和本金）

Rt 从0到ti时段的即期利率

N 现金流的次数

##### 一年付息一次债券的价格，考虑应计利息



此处

 债券价格，包括应计利息

 债券的报价

 自上一次付息日的时间，以年的分数形式计

 票息

 在时刻的现金流

 从*f*时刻到时段的即期利率

##### 永久债券的估值



此处

 永久债券的当前价格

 永久的现金流（息票）

 折现率，假定永久恒定

### 1.5风险度量

#### 1.5.1久期和修正久期

##### 麦考利久期（D）



此处

PV（CFt） 现金流CFt的现值

P 当前支付的债券价格（包括应付利息）

Y 债券的到期收益率

CFt 在t时刻收到的现金（息票利息）

CFn 在偿还日n时刻收到的现金（息票利息和本金）

n 现金流的次数

**永久债券的麦考利久期**



##### 修正久期和价格久期



此处

 Dmod 修正久期

 DP 价格久期

P 当前支付的债券价格（包括应付利息）

D 麦考利久期

 Y 债券的到期收益率

##### 用久期估算价格变化



此处

 P 债券的价格变化

D 麦考利久期

Y 债券的到期收益率

P 当前支付的债券价格（包括应付利息）

Dmod 修正久期

 DP 价格久期

 Y 债券收益率的微小变化

**在两个付息日之间的久期**

****

此处

Dcum 两个付息日之间的久期

Y 债券到期收益率

f 自上一次付息日的时间，以年的分数形式计

Pcum 债券的当前价格（包括应计利息）

CFt 在时刻t收到的现金流（票息）

n 现金流的次数

##### 关键利率久期（KRD）

****

此处

ΔP 债券的价格变化

 P 债券的当前价格（包括应计利息）

ΔY(i) 第i个关键利率的小变化

#### 1.5.2 凸性(C)



此处

 CP 价格凸性

 P 当前支付的债券价格（包括应付利息）

Y 债券的到期收益率

CFt 在t时刻收到的现金（息票利息）

n 现金流的次数

##### 在两个付息日之间的凸性（Ccum）

#####

此处

 息票日期之间债券的凸性

Y 债券的到期收益率

f 自上一次付息日的时间，以年为单位度量

Pcum 债券的当前价格（包括应计利息）

 CFt 在时刻t收到的现金流（票息）

n 现金流的次数

##### 用久期和凸性来估算价格变化



此处

 P 债券的价格变化

DP 价格久期

 Y 债券收益率的微小变化

Y 债券的到期收益率

CP 价格凸性

P 当前支付的债券价格（包括应付利息）

D 麦考利久期

C 凸性

Dmod 修正久期

#### 1.5.3投资组合凸性



此处

 wi 债券i在投资组合中的比重（以市值衡量）

 Ci 债券i的凸性

n 投资组合中债券的数目

##### 投资组合久期



此处

 wi 资产投资于债券的比例

 Di 债券i的久期

 n 投资组合中债券的数量

**使用修正久期估计债券组合的到期收益率（近似公式）**

****

此处

 投资组合收益率

PVj 债券j的现值

 修正的债券j的久期

n 投资组合中债券的数量

## 2 混合证券

### 2.1认股权证

##### 认股权证定价



此处，

W 认股权证的价值

 C 依据Black-Scholes模型确定的常规看涨期权的价值

 N 在发行新股之前公司的股份数

M 公司新发行的股份数

### 2.2可转换债券

转换比率= 一张债券可转换得到股份数

转换价格= 可转换债券的面值 / 每张债券可转换的股份数（如果有转换发生）

转换价值（平价）= 转换比率×普通股的市场价格

转换溢价（以百分比算）= （债券市场价格－转换价值）/转换价值

投资溢价 =债券市场价格-债券底限价格

投资溢价（以百分比算）= （债券市场价格－债券底限价格）/债券底限价格

**回收分析**

PP==转换溢价／（CY-DY）

此处，

PP 回收期年数

P 可转债的市场价格

CV 可转债的转换价值

CY 可转债的当前收益率

 (CY = 票息／价格)

DY 普通股票的股息收益率

 (DY = 股息金额／股票价格)

**净现值（NPV）分析**

NPV = -

此处：

 （是否应该是C？） 赎回价格

FV 面额

 同样特征的不可转换证券的收益率

 可转换证券的收益率

n 可转换证券被赎回之前的年数

### 2.3可赎回债券

#### 2.3.1 估值和久期

##### 确定赎回权（看涨期权）的价值

可赎回债券价格 = 不含赎回权的对应债券价格–看涨期权价格

##### 有效久期和凸性





此处

 Pcf 价格（不可赎回）

Pcallable 价格（可赎回）

Dcfbond 不可赎回债券的久期

 债券中含有的看涨期权的德尔塔系数

Ccfbond 不可赎回债券的凸性

 债券中含有的看涨期权的伽玛系数

### 2.4 浮动利率债券

##### 浮动利率债券的定价

****

此处

Pcum 债券的当前价格（包括应计利息）

Pex 零息债券的价格

f 自上一次付息日的时间，以年的分数形式计

C1 下一个票息

R0,1 从0到1期间的即期利率

### 2.5通胀挂钩债券

##### 传统债券收益率

（1+名义收益率）=（1+实际收益率）（1+预期通货膨胀率）（1+通货膨胀风险溢价）

当变量值很小，表达式可近似地简化为：

名义收益率=实际收益率+预期通货膨胀率+通货膨胀风险溢价

通胀挂钩收益率=实际收益率+实际通货膨胀率

损益平衡通货膨胀率=名义收益率-通胀挂钩收益率

##### 指数化的本金

****

****

此处

Nt 按时刻t的通货膨胀率指数化的本金

CFt 在时刻t的现金流量

**** 在时刻t的通货膨胀率

CR 债券实际票面利率

##### 指数化的票面利率

****

****

此处

ICRt 按时刻t的通货膨胀率指数化的票面利率

CR 债券实际票面利率

**** 在时刻t的通货膨胀率

CFt 在时刻t的现金流量

N 本金面值

##### 通货紧缩底限

****

此处

CFT 在时刻T的现金流量

CR 债券实际票面利率

**NT** 按时刻T的通货膨胀率指数化的本金

N 本金面值

## 3固定收益证券组合管理策略

### 3.1 消极管理

##### 免疫策略

A = L

DA = DL

A×DA = L×DL

此处

A 投资组合的现值

L 债务的现值

DA 投资组合的久期

DL 债务的久期

##### 现金流相对其久期的离散程度（DSA）



此处

tiA 投资组合A中第i项现金流的期限

DA 投资组合A的久期

Ai 投资组合A中第i项现金流的现值

n 投资组合A的现金流数量

### 3.2计算套期保值比率：修正久期法

**



此处

HR 套期保值比率

St  t时刻的现货价格

Ft,T  t 时刻，到期日是T的期货价格

ρΔS，ΔF ΔS和ΔF之间的相关系数

σΔS ΔS的标准差

σΔF， ΔF的标准差

CTD 最便宜可交割

** 被套期保值目标资产的修正久期

** 期货的修正久期（最便宜可交割的）

NF 期货合约的数量

NS 被套期保值目标资产的数目

k 合约规模

SCTD, t 最便宜可交割债券的现价

CFCTD, t 最便宜可交割债券的转换因子

# 衍生产品估值和分析

## 1金融市场和工具

### 1.1互换

##### 利率互换

接受固定收益的交易方的互换价值可以被表示为

V = B1 — B2

此处

V 互换的价值

B1 互换中的固定收益债券的价值

B2 互换中的浮动收益债券的价值

B1是固定利率债券现金流的现值



此处

B1 互换中固定利率债券的价值

K 在ti时刻要支付的固定利率现金流

Q 互换协议中的名义本金

R0, 在到期日时的即期利率

n 债券到期时间

当加入互换，并且立即在一个票面利率重置日之后，债券B2的价值等于名义本金数Q。在重置日之间，价值是



此处

B2 互换中浮动利率债券的价值

K\* 在下一个票面利率重置日t1，用于支付的浮动利率现金流(最初已知)

Q 互换协议中的名义本金

R0, t1 对应于到期日t1的即期利率

##### 交叉货币利率互换

这种互换的价值可表达为



此处

S 以每外币为单位的本国货币的现货利率

BF 以外币计价，互换中的外币债券的价值

BD 以本币计价，互换中的本币债券的价值

### 1.2 信用违约互换（CDS）

##### 信用违约互换可能的支付

参考债券发生违约时，CDS的购买者可获得的支付可以如下表达

#####

此处

 N CDS的名义本金

 R 参考债券的回收率

**违约概率**

期到期的违约概率为



此处

  期到期的没有任何违约的生存概率

  期的违约概率

**CDS估价**

CDS理论利差由如下等式得出：



此处

 预期支付的现值

 t期的生存概率

 t期的支付额

 t期的折现因子

 t期的违约概率

 t期违约时的应计支付

 预期支付的现值

 t期的回收率

## 2 衍生产品和其他产品的分析

### 2.1期货

#### 2.1.1 期货的理论价格

##### 无收益资产的期货定价



此处

Ft, T T日交割的期货合约在t日的价格

St 标的资产在t日的现货价格

Rt, T 在t和T日之间的无风险利率

##### 普通的持有成本关系



此处

Ft, T T日交割的期货合约在t日的价格

St 标的资产在t日的现货价格

Rt, T 在t和T日之间的无风险利率

k(t, T) 持有成本，诸如保险费，储存成本等。

FV(revenues) 持有现货的收益的终值

##### 连续时间的持有成本关系



此处

Ft, T T日交割的期货合约在t日的价格

St 标的资产在t日的现货价格

y 标的资产或商品的连续净收益（收益减去持有成本）

r连续年化无风险复合利率

e 欧拉数

##### 股票指数期货



此处

Ft, T T日交割的期货合约在t日的价格

It 指数的当前现货价格

Rt, T 在t和T日之间的无风险利率

wi 股票i在指数中的比重

 股票i在tj日支付的股利

 在tj和T日之间的利率

N 指数中包含的证券的数量

e 欧拉数

##### 股票指数期货（连续时间）



此处

Ft, T T日交割的期货合约在t日的价格

y 股指的连续红利率（年化）

r 连续年化无风险复合利率

##### 远期汇率



连续复利下



此处

Ft, T 远期汇率（每外币之本币数）

St 现货汇率（每外币之本币数）

R在t和T时之间的本币之无风险利率

R在t和T时之间的外币之无风险利率

rdom 在t和T时之间的本币之连续复利无风险利率

rfor 在t和T时之间的外币之连续复利无风险利率

e 欧拉数

##### 商品期货



此处

Ft, T T日交割的期货合约在t日的价格

St 标的资产在t日的现货价格

Rt, T 在（T - t）期间的无风险利率

k(t, T) 持有成本，诸如保险费，储存成本等

Yt, T 便利收益

##### 利率期货的持有成本关系

Ft,T = [(St + AIt)×(1+Rt,T)-Ct,T-AIT ]/ CF

此处

Ft, T T日交割的期货合约在t日的“公允”价格报价

St 标的债券在t日的现货价格

AI t 标的资产在t日的应计利息

Rt, T 在t和T日之间的无风险利率

Ct, T 在t和T日之间所有息票支付利息重新投资的未来价值

AIT 交割债券在T日的应计利息

CF 转换因子

**转换因子（CF）**



此处

CRU 基础票面利率

f 直到下一次利息支付前的整月数除以12

C 交割债券的票息

n 直到债券最后一次支付前剩余的年数

##### 交割日期货的理论价格

FT, T = 

此处

 F 到期时期货的价格

S 到期时交割最便宜的债券的现货价格

CF 转换因子

#### 2.1.2 套期保值策略

##### 套期保值比率





此处

HR 套期保值比率

ΔS 每单位现货价格的变化

ΔF 每单位期货价格的变化

NF 期货的数量

NS 现货的数量

k 合约规模

##### 完全（简单）套期保值



此处

HR 套期保值比率

NF 期货的数量

NS 现货的数量

k 合约规模

##### 最小方差套期保值比率

##### 套期保值的利润

对于标的资产的多头



此处

ST 期货合约到期日的现货价格

St  t时刻的现货价格

FT, T 到期日时的期货价格

Ft, T 到期日为T的期货在t时的价格

##### 最小方差套期保值比率



此处

HR 套期保值比率

Cov（ΔS，ΔF） 现货价格变动ΔS和期货价格变动ΔF之间的协方差

Var(ΔF） 期货价格变动的方差

ρΔS，ΔF ΔS和ΔF之间的相关系数

σΔS ΔS的标准差

σΔF， ΔF的标准差

### 2.2期权

#### 2.2.1 期权价格的决定因素

##### 欧式期权和美式期权的看跌-看涨平价关系





此处

PE 欧式看跌期权的价值

CE 欧式看涨期权的价值

S 标的资产的现货价格

K 期权的行权价格

e 欧拉数

r 连续复利累计的无风险利率

 距离到期的时间

CUS 美式看涨期权的价值

PUS 美式看跌期权的价值

**有分红的欧式期权的看跌-看涨平价关系**

此处，

PE 欧式看跌期权的价值

CE 欧式看涨期权的价值

S 标的资产的现货价格

K 期权的行权价格

e 欧拉数

r 连续复利累计的无风险利率

 距离到期的时间

PV(D) 分红的折现值

#### 2.2.2 Black & Scholes期权定价公式

###### 无红利派发的欧式期权价格







此处

CE 欧式看涨期权的价值

e 欧拉数

St 当前股票价格

 距离到期的时间，以年为单位计算

K 行权价格

r 连续复利累计的年化无风险利率

PE 欧式看跌期权的价值

 标的股票的年化波动率

N（﹒） 标准正态随机变量的累计分布函数（见本章末尾的表格）

###### 支付已知红利的股票的欧式期权

此处

CE 欧式看涨期权的价值

S 当前股票价格

N（﹒） 累计正态分布函数（见本章末尾的表格）

K 行权价格

e 欧拉数

r 连续复利累计的年化无风险利率

 距离到期的时间，以年为单位计算

PE 欧式看跌期权的价值

 标的股票的年化波动率

D分红

t1 股息支付前的剩余时间

S\* 股息调整后的股价

###### 支付未知红利的股票的欧式期权

当股利未知时，普通的实践方法是假设一个稳定的分红收益率，如此则







此处

CE 欧式看涨期权的价值

St 当前股票价格

e 欧拉数

y 连续分红收益率

 距离到期的时间，以年为单位计算

N（﹒） 累计正态分布函数（见本章末尾的表格）

PE 欧式看跌期权的价值

K 行权价格

r 连续复利累计的年化无风险利率

 标的股票的年化波动率

##### 股票指数期权







此处

CE 在t日时欧式看涨期权的价值

PE 在t日时欧式看跌期权的价值

S 在t日时股票指数价格

e 欧拉数

K 行权价格

r 连续复利累计的年化无风险利率

σ 标的股票指数相应回报的年化波动率

Dj，i 根据公司j在指数中的比重，在t i时刻该公司支付的股利

 距离到期的时间，以年为单位计算

τj,i 距离公司j在t i时刻支付股利的时间

N（﹒） 累计正态分布函数（见本章末尾的表格）

##### 期货期权







此处

CE 欧式看涨期权的价值

e 欧拉数

r 连续复利累计的年化无风险利率

 距离到期的时间，以年为单位计算

F 当前期货价格

N（﹒） 累计正态分布函数（见本章末尾的表格）

K 行权价格

PE 欧式看跌期权的价值

σ 标的期货回报的年化波动率

##### 外汇期权







此处

CE 欧式看涨期权的价值

S 当前汇率（每外币为单位的本币数）

e 欧拉数

r\* 外币的连续复利累计的年化无风险利率

τ 距离到期的时间，以年为单位计算

N（﹒） 累计正态分布函数（见本章末尾的表格）

r 连续复利累计的年化无风险利率

K 行权价格（每外币为单位的本币数）

PE 欧式看跌期权的价值

σ 标的外币的年化波动率

#### 2.2.3二叉树期权定价模型

在一个期间开始的期权的价格等于在该期间结束时的期权价格，在实现概率为π时，以无风险利率折现之值



此处

Op 一个期间开始时的期权价值

Op u 一个期间结束时的较高状态的期权价值

Opd 一个期间结束时的较低状态的期权价值

π 风险中性概率

d 标的资产的向下因子

u 标的资产的向上因子

e 欧拉数

σ 标的资产回报的波动率

τ 距离到期的时间

n 在τ时期内时段的个数

r 一个期间的单利无风险利率

#### 2.2.4 期权费的敏感性分析

##### 标的资产的价格(德尔塔(Δ)和伽玛(Γ))

对于德尔塔(Δ)有：





对于伽玛(Γ)有：





此处

C 看涨期权的价值

S 当前标的资产价格

τ 距离到期的时间，以年为单位计算

σ 标的资产回报率的年化波动率

P 看跌期权的价值

r 连续复利累计的年化无风险利率

K 行权价格（每外币为单位的本币数）

N（.） 累计正态分布函数（见本章末尾的表格）

 概率密度函数



##### 期权对当前价格的杠杆系数或敏感性（lambda，也被叫做欧美伽，Ω）



此处

期权的敏感性

Op 期权的价值

S 标的资产当前价格

##### 距到期的时间（西塔，θ）





此处

C 看涨期权的价值

S 当前标的资产价格

σ 标的资产回报率的年化波动率

τ 距离到期的时间，以年为单位计算

K 行权价格

e 欧拉数

r 连续复利累计的年化无风险利率

P 看跌期权的价值

N（.） 累计正态分布函数（见本章末尾的表格）

 概率密度函数

##### 利率 (柔, )





此处

C 看涨期权的价值

r 连续复利累计的年化无风险利率

τ 距离到期的时间，以年为单位计算

e 欧拉数

K 行权价格

N（.） 累计正态分布函数（见本章末尾的表格）

P 看跌期权的价值

S 当前标的资产价格

σ 标的资产回报率的年化波动率

##### 股票回报率的波动率（维伽，υ）





此处

C 看涨期权的价值

σ 标的资产回报率的年化波动率

S 当前标的资产价格

τ 距离到期的时间，以年为单位计算

K 行权价格

 概率密度函数

P 看跌期权的价值

r 连续复利累计的年化无风险利率

### 2.3标准正态分布: CDF 表

数字化地定义函数N(x): 一个标准正态随机变量小于x的概率。

N(x)的特征：N(-x)=1- N(x)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **x** | **0** | **0.01** | **0.02** | **0.03** | **0.04** | **0.05** | **0.06** | **0.07** | **0.08** | **0.09** |
| **0.0** | 0.5000 | 0.5040 | 0.5080 | 0.5120 | 0.5160 | 0.5199 | 0.5239 | 0.5279 | 0.5319 | 0.5359 |
| **0.1** | 0.5398 | 0.5438 | 0.5478 | 0.5517 | 0.5557 | 0.5596 | 0.5636 | 0.5675 | 0.5714 | 0.5753 |
| **0.2** | 0.5793 | 0.5832 | 0.5871 | 0.5910 | 0.5948 | 0.5987 | 0.6026 | 0.6064 | 0.6103 | 0.6141 |
| **0.3** | 0.6179 | 0.6217 | 0.6255 | 0.6293 | 0.6331 | 0.6368 | 0.6406 | 0.6443 | 0.6480 | 0.6517 |
| **0.4** | 0.6554 | 0.6591 | 0.6628 | 0.6664 | 0.6700 | 0.6736 | 0.6772 | 0.6808 | 0.6844 | 0.6879 |
| **0.5** | 0.6915 | 0.6950 | 0.6985 | 0.7019 | 0.7054 | 0.7088 | 0.7123 | 0.7157 | 0.7190 | 0.7224 |
| **0.6** | 0.7257 | 0.7291 | 0.7324 | 0.7357 | 0.7389 | 0.7422 | 0.7454 | 0.7486 | 0.7517 | 0.7549 |
| **0.7** | 0.7580 | 0.7611 | 0.7642 | 0.7673 | 0.7704 | 0.7734 | 0.7764 | 0.7794 | 0.7823 | 0.7852 |
| **0.8** | 0.7881 | 0.7910 | 0.7939 | 0.7967 | 0.7995 | 0.8023 | 0.8051 | 0.8078 | 0.8106 | 0.8133 |
| **0.9** | 0.8159 | 0.8186 | 0.8212 | 0.8238 | 0.8264 | 0.8289 | 0.8315 | 0.8340 | 0.8365 | 0.8389 |
| **1.0** | 0.8413 | 0.8438 | 0.8461 | 0.8485 | 0.8508 | 0.8531 | 0.8554 | 0.8577 | 0.8599 | 0.8621 |
| **1.1** | 0.8643 | 0.8665 | 0.8686 | 0.8708 | 0.8729 | 0.8749 | 0.8770 | 0.8790 | 0.8810 | 0.8830 |
| **1.2** | 0.8849 | 0.8869 | 0.8888 | 0.8907 | 0.8925 | 0.8944 | 0.8962 | 0.8980 | 0.8997 | 0.9015 |
| **1.3** | 0.9032 | 0.9049 | 0.9066 | 0.9082 | 0.9099 | 0.9115 | 0.9131 | 0.9147 | 0.9162 | 0.9177 |
| **1.4** | 0.9192 | 0.9207 | 0.9222 | 0.9236 | 0.9251 | 0.9265 | 0.9279 | 0.9292 | 0.9306 | 0.9319 |
| **1.5** | 0.9332 | 0.9345 | 0.9357 | 0.9370 | 0.9382 | 0.9394 | 0.9406 | 0.9418 | 0.9429 | 0.9441 |
| **1.6** | 0.9452 | 0.9463 | 0.9474 | 0.9484 | 0.9495 | 0.9505 | 0.9515 | 0.9525 | 0.9535 | 0.9545 |
| **1.7** | 0.9554 | 0.9564 | 0.9573 | 0.9582 | 0.9591 | 0.9599 | 0.9608 | 0.9616 | 0.9625 | 0.9633 |
| **1.8** | 0.9641 | 0.9649 | 0.9656 | 0.9664 | 0.9671 | 0.9678 | 0.9686 | 0.9693 | 0.9699 | 0.9706 |
| **1.9** | 0.9713 | 0.9719 | 0.9726 | 0.9732 | 0.9738 | 0.9744 | 0.9750 | 0.9756 | 0.9761 | 0.9767 |
| **2.0** | 0.9772 | 0.9778 | 0.9783 | 0.9788 | 0.9793 | 0.9798 | 0.9803 | 0.9808 | 0.9812 | 0.9817 |
| **2.1** | 0.9821 | 0.9826 | 0.9830 | 0.9834 | 0.9838 | 0.9842 | 0.9846 | 0.9850 | 0.9854 | 0.9857 |
| **2.2** | 0.9861 | 0.9864 | 0.9868 | 0.9871 | 0.9875 | 0.9878 | 0.9881 | 0.9884 | 0.9887 | 0.9890 |
| **2.3** | 0.9893 | 0.9896 | 0.9898 | 0.9901 | 0.9904 | 0.9906 | 0.9909 | 0.9911 | 0.9913 | 0.9916 |
| **2.4** | 0.9918 | 0.9920 | 0.9922 | 0.9925 | 0.9927 | 0.9929 | 0.9931 | 0.9932 | 0.9934 | 0.9936 |
| **2.5** | 0.9938 | 0.9940 | 0.9941 | 0.9943 | 0.9945 | 0.9946 | 0.9948 | 0.9949 | 0.9951 | 0.9952 |
| **2.6** | 0.9953 | 0.9955 | 0.9956 | 0.9957 | 0.9959 | 0.9960 | 0.9961 | 0.9962 | 0.9963 | 0.9964 |
| **2.7** | 0.9965 | 0.9966 | 0.9967 | 0.9968 | 0.9969 | 0.9970 | 0.9971 | 0.9972 | 0.9973 | 0.9974 |
| **2.8** | 0.9974 | 0.9975 | 0.9976 | 0.9977 | 0.9977 | 0.9978 | 0.9979 | 0.9979 | 0.9980 | 0.9981 |
| **2.9** | 0.9981 | 0.9982 | 0.9982 | 0.9983 | 0.9984 | 0.9984 | 0.9985 | 0.9985 | 0.9986 | 0.9986 |
| **3.0** | 0.9987 | 0.9987 | 0.9987 | 0.9988 | 0.9988 | 0.9989 | 0.9989 | 0.9989 | 0.9990 | 0.9990 |
| **3.1** | 0.9990 | 0.9991 | 0.9991 | 0.9991 | 0.9992 | 0.9992 | 0.9992 | 0.9992 | 0.9993 | 0.9993 |
| **3.2** | 0.9993 | 0.9993 | 0.9994 | 0.9994 | 0.9994 | 0.9994 | 0.9994 | 0.9995 | 0.9995 | 0.9995 |
| **3.3** | 0.9995 | 0.9995 | 0.9995 | 0.9996 | 0.9996 | 0.9996 | 0.9996 | 0.9996 | 0.9996 | 0.9997 |
| **3.4** | 0.9997 | 0.9997 | 0.9997 | 0.9997 | 0.9997 | 0.9997 | 0.9997 | 0.9997 | 0.9997 | 0.9998 |
| **3.5** | 0.9998 | 0.9998 | 0.9998 | 0.9998 | 0.9998 | 0.9998 | 0.9998 | 0.9998 | 0.9998 | 0.9998 |
| **3.6** | 0.9998 | 0.9998 | 0.9999 | 0.9999 | 0.9999 | 0.9999 | 0.9999 | 0.9999 | 0.9999 | 0.9999 |
| **3.7** | 0.9999 | 0.9999 | 0.9999 | 0.9999 | 0.9999 | 0.9999 | 0.9999 | 0.9999 | 0.9999 | 0.9999 |
| **3.8** | 0.9999 | 0.9999 | 0.9999 | 0.9999 | 0.9999 | 0.9999 | 0.9999 | 0.9999 | 0.9999 | 0.9999 |
| **3.9** | 1.0000 | 1.0000 | 1.0000 | 1.0000 | 1.0000 | 1.0000 | 1.0000 | 1.0000 | 1.0000 | 1.0000 |
| **4.0** | 1.0000 | 1.0000 | 1.0000 | 1.0000 | 1.0000 | 1.0000 | 1.0000 | 1.0000 | 1.0000 | 1.0000 |
|  |

# 投资组合管理

## 1 现代投资组合理论

### 1.1风险/回报框架

##### 持有期回报率



此处

在t-1和t期间资产的单利（非连续）回报率

Pt 在t日资产的价格

 在t-1 和t之间的tj日支付的股利或利息

 第j次支持红利或票息的日期

 在tj和t期间的年化无风险利率

J 期间收款的次数

##### 持有期回报率的算术平均和几何平均

##### 持有期回报率的算术平均（rA）



此处

 经过连续的N期后的算术平均回报率

 持有期间的回报（以连续复利计算）

N 持有期间时段数目

##### 非连续复利计算的持有期回报率的几何平均（RG）



此处

RG 经过连续的N期后的几何平均回报率

Ri 期间i的非连续回报

N 持有期间的复利期数

##### 货币的时间价值: 复利计算和折现

##### 复利计算的回报



此处

 Reff 整个时期的有效回报率

Rnom 名义回报

m 所属期间的期数

##### 连续复利和单利（非连续）回报的比较

在t-1至t期间无股利支付



此处

 在t-1至t期间的连续复利回报

Pt 在日资产价格

Rt 在t-1至t期的单利（非连续）回报

e 欧拉数

##### 年化的回报率

##### 年化的持有期回报率（假定一年360天）

假定利息以Rτ的利率再投资



此处

Rann 年化的简单利率

Rτ 经过τ天的简单利率

 天数

注意：一年之中有效日子的算法，有的国家是365日，有的国家是360日。

##### 年化的连续复利回报（假定一年360天）



此处

 年化回报率

 经过τ天的连续复利回报率

 天数

##### 名义和真实回报

###### 单利回报



###### 连续复利回报



此处

 经过t时期的资产真实回报率（单利）

 经过t时期的资产名义回报率（单利）

*It* 经过t时期的通货膨胀率（单利）

 经过t时期的资产真实回报率（连续复利）

 经过t时期的资产名义回报率（连续复利）

*it* 经过t时期的通货膨胀率（连续复利）

### 1.2风险的测量

#### 1.2.1概率的概念

期望值E(.), 方差Var（.），协方差Cov（.）和相关系数

如果两变量在状态k取值和的概率为*，*，两随机变量X 和Y 的相关系数Corr（.）







此处

 处于状态k的概率，

 状态k时X的值

 状态k时Y的值

K 可能状态的数量

两随机变量X和Y ，样本包括N个和.的观测值，求其**均值E（.），方差Var (.), 协方差Cov（.）**



此处

, 观测值i

 X和Y的均值

 标准差

 X 和Y 的协方差

N 观测值的数量

#### 1.2.2正态分布

它的概率密度由下式给出



此处

x 变量的值

μ 该分布的均值

σ 标准差

##### 计算波动率



此处

 回报率的标准差（波动率）

N 观测值的数目

 资产P经过t期之后的连续复利回报率

###### 年化波动率

通式



此处

 经过长度为T时期的回报波动率

σt 经过长度为t时期的回报波动率

t,T 时期长度(t<T)

年化波动率的典型比例因子：

日度🡪年化

周度🡪年化

月度🡪年化

季度🡪年化

### 1.3投资组合理论

#### 1.3.1 分散化和投资组合风险

##### 投资组合的平均回报和预期回报

##### 组合P在时期t内的事后回报

****

此处，并且

RP 投资组合的回报

Ri 资产i的回报

 投资组合投资于资产i的初始（期间起始）比例

N 投资组合P中不同资产的数量

##### 投资组合的预期回报



此处

E（RP） 投资组合的预期回报率

E（Ri） 资产i的预期回报率

 投资组合P中资产i的相对比重

N 投资组合P中资产的数量

##### 投资组合回报的方差



此处

 投资组合回报的方差

 资产i 和j回报率之间的协方差

 资产i 和j回报率之间的相关系数

 资产i 和j回报率的标准差

 投资组合投资于资产i的初始比例

 投资组合投资于资产j的初始比例

N 投资组合P中资产的数量

##### 两种资产投资组合回报的方差

****

此处

 投资组合回报的方差

 投资组合投资于资产i的初始比例

 投资组合投资于资产j的初始比例

 资产i 和j回报率的标准差

 资产i 和j回报率之间的协方差

 资产i 和j回报率之间的相关系数

##### 两种资产的最小方差投资组合权重

****

此处

 资产i 和j回报率的标准差

 资产i 和j回报率之间的协方差

**效用函数（常用）**

****

此处

U 投资组合的效用水平

λ 风险厌恶系数

σ(R) 投资组合回报的波动率

E(R) 投资组合回报的期望值

### 1.4资本资产定价模型（CAPM）

##### 资本市场线（CML）



此处

 投资组合P的预期回报率

 无风险利率

 市场组合的预期回报率

 市场组合回报率的标准差

 投资组合回报率的标准差

##### 证券市场线（SML）



此处

 资产i的预期回报率

 市场组合的预期回报率

 无风险利率

 资产i的贝塔值

 资产i和市场组合回报率之间的协方差

 市场组合的回报率的方差

##### 投资组合的贝塔值



此处

 投资组合的贝塔

 资产的贝塔

 投资组合投资于资产i的比例

N 投资组合中资产的数量

### 1.5套利定价理论（APT）



此处

 资产i的预期回报率

 无风险利率

 每单位风险敏感性（对于风险j）的预期回报溢价

 资产i对因素j的敏感性

N 风险因素的数量

#### 1.5.1 单因素模型

##### 单指数模型



此处

 资产或投资组合i 经过t时期之后的回报率

 资产或投资组合i 的截距

 资产或投资组合i对指数回报的敏感性

 指数经过t期后的回报

 随机误差项（=0）

##### 市场模型



此处

 资产或投资组合i 经过t时期之后的回报率

 资产或投资组合i 的截距

 资产或投资组合i对指数回报的敏感性

 市场投资组合回报率

 随机误差项（=0）

###### 市场模型的预期形式



此处

 资产或投资组合i 经过t期之后的回报率

 资产或投资组合i 的截距

 资产或投资组合i对指数的敏感性

 市场组合的回报率

##### 在市场模型或CAPM中两种资产的协方差



此处

 资产i 和j回报率之间的协方差

 投资组合i 的贝塔

 投资组合j 的贝塔

 市场组合的回报率的方差

###### 把方差分解成系统和可分散的风险

在单一证券的情形下



此处

 资产或投资组合i 的回报的总方差

 市场或系统风险（被解释的波动）

 非系统风险或剩余风险（未解释的波动）

指数模型的质量：R2和ρ2



此处

R2 以Ri 对RI 做回归的相关系数

 资产i的回报的总方差

 市场或系统风险（被解释的波动）

 非系统风险或剩余风险（未解释的波动）

 资产i和指数I间的相关系数

#### 1.5.2 多因素模型

##### 多指数模型



此处

 资产或投资组合i的回报率

 截距（常数）

 资产i的回报对指数j变化的贝塔或敏感性

 指数j

 随机误差项

n 指数的数量

多指数模型的组合方差（每个指数假定相互无关联）



此处

 投资组合的方差

 资产或投资组合i的方差

 源于指数j的系统风险

 剩余风险

*n* 指数的数量

## 2 投资组合管理实践

### 2.1股票投资组合管理

##### 积极回报



此处

 时期t内的积极回报

 时期t内的投资组合回报

** 时期t内的投资基准回报

###### 跟踪误差



此处

 跟踪误差

 积极回报的方差

#### 2.1.1多因素模型方法

##### 资产的超额回报



此处

 资产i的超额回报（i= 1，…，N）

 资产i对因素j的暴露（因素贝塔值）

 因素j的超额回报（j=1，…，NF）

 资产i的特殊回报（残余回报）

NF 因素的数目

##### 投资组合的超额回报



此处

 (*j=*1,…,*NF)*

并且

 资产i对因素j的暴露（因素贝塔值）

 投资组合对因素j的暴露

 是因素回报的NF×1向量

**** 是资产i在投资组合中的比重

 投资组合的特殊回报，这里εi是资产i的特殊回报

*NF* 因素的数目

*N* 投资组合中资产的数目

##### 投资组合的波动性





此处

 投资组合对因素回报暴露的1×NF向量

*W* 因素回报的向量F的协方差矩阵

 资产i的特殊回报的方差

 投资组合的特殊回报的方差

*N* 投资组合中资产的数目

##### 跟踪误差



此处

 投资组合对于投资基准的跟踪误差

 投资组合对于因素回报的暴露的1×NF向量

 投资基准对于因素回报的暴露的1×NF向量

*W* 因素回报的向量F的协方差矩阵

**** 资产i在投资组合中的比重

**** 资产i在投资基准中的比重

 资产i的特殊回报的方差

*N* 投资组合中资产的数目

##### 预测跟踪误差



此处

 投资组合对于投资基准的预测跟踪误差

 投资组合对于因素回报的暴露的1×NF向量

 投资基准对于因素回报的暴露的1×NF向量

** 因素回报的向量F的预测协方差矩阵

**** 资产i在投资组合中的比重

**** 资产i在投资基准中的比重

 资产i的特殊回报的预测方差

N 投资组合中资产的数目

#### 2.1.2积极管理

##### 超额回报与风险

##### 预期积极管理回报



此处

** 投资组合的预期回报

** 投资基准的预期回报

**** 资产i在投资组合中的比重

**** 资产i在投资基准中的比重

 资产i 的预期回报

N 投资组合中资产的数目

##### 预期跟踪误差



此处

**** 资产i在投资组合中的比重

**** 资产i在投资基准中的比重

 资产i和j的回报率的协方差的预测值

N 投资组合中资产的数目

##### 信息比率



此处

 投资组合P对于投资基准B的信息比率

 投资组合的预期积极回报

 预期跟踪误差

### 2.2投资组合管理中的衍生工具

#### 2.2.1 静态投资组合保险

##### 投资组合回报



此处

 投资组合的资本利得

 投资组合的股利收益率

β 投资组合关于指数的贝塔值

 无风险利率

 价格指数回报率

 指数的股利收益率

##### 保护性卖出期权策略



此处

 保护性卖出期权的数目

 关于指数的投资组合贝塔

 被保险的投资组合的初始价值

 指数的初始水平

k 期权合约规模

##### 被保险投资组合的初始价值（每单位期权合约规模）



此处

 被保险投资组合的初始总价值

 被保险投资组合的初始价值

 投资组合关于指数的贝塔

*P(I0,T,K)* 对应于一个现货价格是I0，行权价格是K，到期日是T的卖出期权费(价格)

 指数的初始水平

##### 下限



此处

*f* 初始全部投资组合价值的被保险部分

*Φ* 下限[= 最小化最终投资组合价值，资本+ 分红收益]

 被保险投资组合的初始总价值

##### 上方获取率

上方获取率 = 

此处

 指数的初始水平

*P(I0,T,K)* 对应于一个现货价格是I0，行权价格是K，到期日是T的卖出期权费(价格)

#### 2.2.2动态投资组合保险

##### 支付连续股利收益率y的指数的欧式卖出期权的价格

##### 布莱克和斯科尔斯模型







此处

P(St,T,K) 一个现货价格为St，行权价格为K，到期日为T 的卖出期权费

K 行权价格

 年化复利无风险利率

T – t 到期时间（年为单位）

 t时刻的指数现货价格

y 年化复利股利收益率

σ 指数年化回报率波动率

N（﹒） 累计正态分布函数

##### 支付连续股利收益率y的指数的欧式卖出期权的德尔塔系数

（1）



此处

 卖出期权的德尔塔

y 年化复利股利收益率

T – t 到期时间（年为单位）

N（﹒） 累计正态分布函数

##### 用期货进行动态保险

（2）



此处

 期货数目

y 年化复利股利收益率

T\* 期货合约的到期时间

T 被复制的卖出期权的到期时间

 年化复利无风险利率

β 关于指数的风险资产贝塔

 风险资产单位数目

k 期货合约规模

N（﹒） 累计正态分布函数

用卖出期权的德尔塔对方程（2）进行替换简化，得到：



此处

 期货数目

 卖出期权的德尔塔（上面公式（1））

β 对应于指数的风险资产贝塔

 风险资产单位数目

 t时刻的现货价格

k 期货合约规模

 T期到期，t时刻的远期价格

#### 2.2.3恒定比例投资组合保险（CPPI）

##### 保险垫

*ct = Vt –φt*

此处

 投资组合价值

 下限

##### 投资于风险资产的数目

*At=NS,t \* St = m \* ct*

此处

At 时刻t投资于风险资产的总数

NS,t 风险资产单位数目

 风险资产的单位价格

m 乘数

 保险垫

##### 投资于无风险资产的数目

*Bt =Vt – At*

此处

Bt 时刻t时无风险投资组合的价值

 时刻t全部投资组合的价值

At 时刻t风险投资投资组合的价值

#### 2.2.4股票指数期货套期保值

##### 回报率是正态分布式的对冲操作（OLS 回归）





此处

 时刻t现货价格的变化

 时刻t现货价格

 回归线的截距

 回归线的斜率

 时刻t期货价格的变化

 T期到期t时刻的期货价格

 残差项

HR 套期保值比率

使用的期货合约数目为：



此处

 期货数目

 回归线的斜率

 现货资产的数目

 时刻t的现货价格

k 合约规模

T 期到期时刻t的期货价格

##### 调整股票投资组合的贝塔值





此处

HRadj 调整贝塔到目标贝塔值的套期保值比率

βactual 投资组合的实际贝塔值

βtarget 投资组合的目标贝塔值

 时点t的现货价格

 T期到期时点t的期货价格

 期货的数目

 用于对冲的现货资产的数目

k 合约规模

#### 2.2.5用利率期货套期保值

##### 套期保值比率



此处

HR 套期保值比率

 债券投资组合和期货价值的相关系数

σ 投资组合和期货回报的波动率

Dmod 债券投资组合和期货的修正久期

B0 时点0时债券投资组合的价值

 时点0时期货的价值

##### 调整目标久期



此处

HR 套期保值比率

 时点0的现货价格

 目标久期

 实际久期

 时点0的期货价格

 期货的久期（即CTD的久期）

使用期货合约的数量：



#### 2.2.6用期货进行资产配置

##### 债券期货的数目



此处

NF 期货合约的数目

Dmod B债券投资组合的修正久期

Dmod F期货的修正久期

B0 时点0时债券投资组合的价值

 时点0时债券投资组合的期望价值

 时点0时期货的价值

## 3资产/负债分析和管理

### 3.1养老金负债评估



此处

 t时点的负债价值

 t时点的养老金收益应计因子

 t时点的未来退休人员的工资

 t时点的再评估因子

 t时点的留存因子

 未来退休人员在年龄x时的年金因子

 t时点到退休年龄T的折现因子

 退休时间

##### 年金因子



此处

 未来退休人员在年龄x退休时的年金因子

 生命表中的终极年龄

 年龄为x岁的人活到x + t岁的概率

 （确定的）利率

##### 盈余



此处

 t时点的盈余

 t时点的资产价值

 t时点的负债价值

##### 注资比率



此处

 t时点的资产价值

 t时点的负债价值

### 3.2盈余风险管理

##### 一段时期的盈余回报



此处

 一段时期的盈余回报

 t时点的盈余

 0时点的负债价值

 0时点的注资比率

 资产回报

 负债回报

##### 平均盈余回报



此处

 0时点的注资比率

 平均资产回报

 平均负债回报

##### 盈余风险



此处

 盈余风险

 0时点的注资比率

 资产的风险（波动）

 负债的风险（波动）

 资产和负债的相关系数，表示为：



此处

w 股票权重

 股票风险（波动）

 债券风险（波动）

 股票和负债的相关系数

 债券与负债的相关系数

 资产的风险（波动）

##### 短缺风险



此处

 短缺风险

 一段时期的盈余回报

 最小（阈限）盈余

##### 正态分布盈余回报情况下的短缺约束



此处

 平均盈余回报

 最小（阈限）盈余

 可容忍的短缺风险

 标准正态分布的α-百分位

 盈余风险

## 4 业绩测量

### 4.1业绩测量和评估

#### 4.1.1风险-回报测量

##### 内部报酬率（IRR）



此处

CF0 初始净现金流

CFtt 期末时净现金流

IRR 内部报酬率（每期）

N 期数

##### 时间加权回报率（TWR）

##### 单利回报率



此处

TWRt/t-1 亚期t期间简单时间加权回报率

MVbegin,t 亚期t初的市场价值

MVend,t 亚期t末的市场价值

##### 连续复利回报率



此处

twrt/t-1 亚期t期间连续复利时间加权回报率

##### 整个时期单利回报率



此处

TWRtot 整个时期简单时间加权回报率

TWRt/t-1 亚期t期间简单时间加权回报率

##### 整个时期复利回报率



此处

twrtot 整个时期连续复利时间加权回报率

twrt/t-1 亚期t期间连续复利时间加权回报率

##### 价值加权回报率（MWR）

##### 投资组合中发生的获利/损失

*获利= (期末市值−期初市值) −净现金流*

##### 净现金流（NCF）

*NCF = (*∑*Ct +* ∑ *Pt +* ∑*Et) − (*∑*Wt +* ∑ *St +* ∑ *Dt +* ∑*Rt)*

此处

Ct 有效贡献（投入）

Pt 购买

Et 非物质贡献，以其产生的开支来测量

Wt 有效赎回

St 销售

Dt 净股利或其他收益

Rt 可再申报的税收

##### 平均投资资本（AIC ）

平均投资资本 = 期初市值 + 加权平均现金流

*AIC* = 

此处

AIC 平均投资资本

MVbegin 期初市值

NCF 净现金流

##### 迪茨公式

*MWR* =

此处

MWR 价值加权回报率

MVbegin 期初市值

MVend 期末市值

NCF 净现金流

##### 价值加权回报率



此处

MWR 价值加权回报率

MVbegin 期初市值

MVend 期末市值

Ci 有效贡献（投入）

Pi 购买

Ei 非物质贡献，以其产生的开支来测量

Wi 有效赎回

Si 出售

Di 净股利或其他收益

Ri 可再退回的税收

Pj 加权比重（见上）

##### MIRR(修正的内部报酬率)



此处

YT 所有年份的投资期

#### 4.1.2 风险调整后的业绩评估

##### 夏普比率或收益－变动性比率



此处

 平均投资组合回报率

 平均无风险回报率

 投资组合波动率

##### 特雷纳比率或波动获益率



此处

 平均投资组合回报率

 平均无风险回报率

 投资组合贝塔值

##### 詹森阿尔法系数



此处

 平均投资组合回报率

 平均无风险回报率

 投资组合贝塔值

 平均市场回报率

##### 绩效评估比率



此处

 詹森阿尔法系数

 与基准相比较，某个投资组合的年化特定风险

##### Graham 和Harvey 1 和2





此处

 平均投资组合回报率

 平均基准回报率

 投资组合波动率

 基准波动率

##### 索提诺比率



此处

 平均投资组合回报率

 回报率的年化下方标准差

##### 信息比率



此处

 平均投资组合回报率

 平均基准回报率

 跟踪误差标准差

#### 4.1.3多货币投资和利率差异

##### 单一货币收益率



此处

 单一货币收益率

 期末即期汇率

 期初即期汇率

##### 远期汇率收益率

****

此处

 单一货币远期汇率收益率

 t时刻到期日为T的远期汇率

 t时刻的即期汇率

 基准货币的无风险利率

 本国货币的无风险利率

##### 预期之外的货币收益率EBC/LC

****

此处

 单一货币收益率

 期末即期汇率

 本期从期初到期末的远期汇率

 基准货币的无风险利率

 本国货币的无风险利率

 预期之外的货币收益率

 单一货币远期汇率收益率

#### 4.1.4 业绩归因分析

##### 单期收益率分解法

 并且 

此处

 使用基准货币计价的在t期的投资组合P的累积收益率

 使用基准货币计价的在t期的投资组合组成部分i对投资组合收益率的贡献

 投资组合组成部分i在t期期初的比重

 使用基准货币计价的在t期的投资组合组成部分i的收益对投资组合收益的比率

##### 多期收益率分解法



此处

 使用基准货币计价的在整个评价时期的投资组合P的累积收益率

 使用基准货币计价的在整个评价时期的投资组合组成部分i的累积收益对投资组合累积收益的比率

 使用基准货币计价的在评价期期初到t期期初的投资组合组成部分i的收益对投资组合收益的比率

 使用基准货币计价的在t期的投资组合组成部分i的收益对投资组合收益的比率

 使用基准货币计价的在t期的投资组合组成部分i对投资组合收益率的贡献

##### 单期增加值分解法



此处

 使用基准货币计价的在t期的投资组合P的增加值

 使用基准货币计价的在t期的投资组合组成部分i的增加值对投资组合增加值的贡献

 使用基准货币计价的在t期的投资组合组成部分i对投资组合收益率的贡献

 使用基准货币计价的在t期的投资组合基准组成部分i的收益对投资组合收益的比率

##### 多期增加值分解法



此处

 使用基准货币计价的在整个评价时期的投资组合P的累积增加值

 使用基准货币计价的在整个评价时期的投资组合组成部分i的累积增加值对投资组合累积增加值的比率

 使用基准货币计价的在t期的投资组合组成部分i的增加值对投资组合增加值的贡献

 使用基准货币计价的从当前t期期末到整个评价时期期末的基准组合累积收益率

 使用基准货币计价的从当前t期期初到整个评价时期期初的投资组合的累积收益率

##### 单期收益率BHB分解法









此处

 使用基准货币计价的在t期的投资组合P的增加值

 使用基准货币计价的在t期的投资组合组成部分i的资产配置效应

 使用基准货币计价的在t期的投资组合组成部分i的证券选择效应

 使用基准货币计价的在t期的投资组合组成部分i的相互作用效应

###### 单期收益率BF分解法









此处

 使用基准货币计价的在t期的投资组合P的增加值

 使用基准货币计价的在t期的投资组合组成部分i的资产配置效应

 使用基准货币计价的在t期的投资组合组成部分i的证券选择效应

 使用基准货币计价的在t期的投资组合组成部分i的相互作用效应

##### 多期收益率BHB和BF分解法









此处

 使用基准货币计价的在整个评价时期的投资组合组成部分i的累积资产配置效应

 使用基准货币计价的在整个评价时期的投资组合组成部分i的累积证券选择效应

 使用基准货币计价的在整个评价时期的投资组合组成部分i的累积相互作用效应

##### 多币种分解和利率差异

##### 利用基准货币计价的增加值



此处

 使用基准货币计价的投资组合组成收益率

 使用基准货币计价的基准收益率（连续复利）

##### 基准货币调整后的市场回报率



此处

 使用本国货币计价的本国市场回报率

 期初使用基准货币计价的无风险回报率

 期初使用本国货币计价的无风险回报率

##### 非预期货币回报率



此处

 实际的货币回报率

 期初使用基准货币计价的无风险回报率

 期初使用本国货币计价的无风险回报率

##### 使用基准货币计价的增加值分解

vaBC=

此处

 使用基准货币计价的增加值

 投资组合和基准组合中每个市场的加总

 期初每个市场的投资组合权重

 使用基准货币计价的本国市场经调整的投资组合收益率

 使用基准货币计价的本国市场经调整的指数收益率

 非预期的投资组合货币回报率

 期初每个市场的指数权重

 非预期的被动货币回报率

##### 多币种收益率BHB和BF分解法















此处

 对冲为基准货币在t期的投资组合组成部分i的资产配置效应

 对冲为基准货币在t期的投资组合组成部分i的证券选择效应

 对冲为基准货币在t期的投资组合组成部分i的相互作用效应

 使用基准货币计价在t期的投资组合的货币i的货币资产配置效应

 使用基准货币计价在t期投资组合的货币i的货币和对冲选择效应

 使用基准货币计价在t期投资组合的货币i的货币相互作用效应

##### 基于简单线性回归的分解方法

##### 詹森的阿尔法





此处

 詹森的阿尔法

 实际投资组合收益率

 β值为的投资组合的均衡态收益率

 波动率为的投资组合的均衡收益率

 无风险利率

 投资组合的波动率

 市场波动率

 实际市场收益率

##### 风险分解

##### 投资组合组成部分i的方差和标准差分解



此处

 投资组合组成部分i对投资组合方差的贡献

 投资组合组成部分i对投资组合回报率的贡献

 投资组合组成部分i对投资组合标准差的贡献

##### 投资组合组成部分i对跟踪误差方差和标准差的贡献



TESDp= 





此处

 投资组合的跟踪误差方差

 投资组合的跟踪误差标准差

 投资组合组成部分i对投资组合跟踪误差方差的贡献

 投资组合组成部分i对投资组合跟踪误差标准差的贡献

##### 单因素BHB风险分解法



=

CTEVar





此处

 投资组合组成部分i的资产配置效应对投资组合跟踪误差方差的贡献

 投资组合组成部分i的证券选择效应对投资组合跟踪误差方差的贡献

 投资组合组成部分i的相互作用效应对投资组合跟踪误差方差的贡献

 投资组合组成部分i的资产配置效应对投资组合跟踪误差标准差的贡献

 投资组合组成部分i的证券选择效应对投资组合跟踪误差标准差的贡献

 投资组合组成部分i的相互作用效应对投资组合跟踪误差标准差的贡献

##### 基于风险分解的多因素回归





此处

 投资组合组成部分i的主动权重

 基准组成要素i回报率对因素1敏感度

 要素1的回报率和投资组合针对基准的超额回报率之间的相关系数

 因素1回报率的标准差

 投资组合的跟踪误差标准差

 投资组合组成部分i的非要素回报或特定回报

#### 4.1.5 专题

##### 国际投资的业绩评价

##### 简单收益率



此处

 以本币计价的简单收益率

 以外币计价的简单收益率

 本币币值的相对变化（贬值或升值）

##### 连续复利的收益率



此处

 以本币计价的连续复利的收益率

 以外币计价的连续复利的收益率

 本币币值的连续复利的相对变化（贬值或升值）

##### 连续复利收益率的方差



此处

 方差算子

 协方差算子