

版本: V1.1



# 注册国际投资分析师CIIA 考试培训

## 投资组合管理

培训讲师: 鲁衡军, CIIA

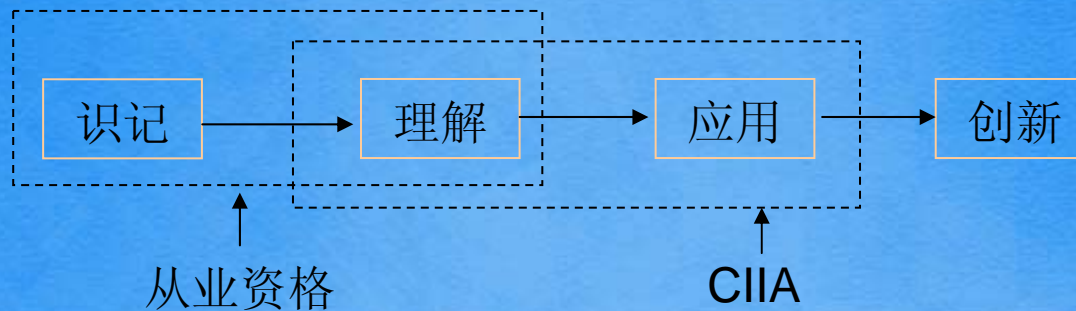
# 培训前言

- CIIA考试简介

- CIIA: 知识点广且深, 贴合实际, 有一定的难度, 指定教材不能完全涵盖大纲所有考点

- 与证券从业资格考试的区别与联系

- 1、知识层次体系, 从业资格识记+理解, 而CIIA主要是理解基础上运用



- 2、因而, 即使过了从业5门, 离CIIA的考试要求还差的远

- 考试形式-综合案例题(一般4-5个), 每个题目均有多个小问, 七成题目要求定量计算作答, 非识记性





# 培训前言

## • 培训计划简介

- 指定教材和辅导资料
- 主要知识模块和时间安排
- 固定收益证券分册内容简要介绍：
  - 三大核心重点：投资组合理论、衍生工具的投资组合和绩效度量
  - 除三大重点外还有一些知识点要掌握



## • 复习方法

- 每个人基础不同，复习因人而异；必须多思考，否则没有提高
- 精读教材，速查相关书籍
- 做熟做透真题和模拟题



# 特别说明

**版权声明：**本幻灯片是在对**CIIA**教材知识点进行总结和个人深入思考的基础上独立编撰的，本幻灯片著作权和版权完全归鲁衡军本人所有。

为了进一步推动**CIIA**的发展，本课件全部内容免费发布，任何机构和个人无论以任何形式翻版、复制、引用或转载时，请务必注明源自鲁衡军的版权课件，否则本人将保留追究法律责任之权利。

- 本幻灯片使用旧教材
  - 一方面由于时间比较紧张，另一方面我的旧教材上做的批注和注释比较多，写起来比较方便，所以本幻灯片内的例题和页码暂时都以旧教材为主，可能会给您的阅读带来不便，我也希望能尽快推出新教材的幻灯片版本。
- 幻灯片中真题讲解问题
  - **CIIA**的考试题目均为大题，放在某一处讲解均可能不太合适。本幻灯片暂时并未编入考试试题，我认为真题的讲解可能通过单独来讲更为有效，我只是尽可能的将真题中曾经出过考点在本幻灯片各处做一标注。





# 投资组合管理全书结构

1

第一章 现代投资组合理论

2

第二章 投资政策

3

第三章 资产配置

4

第四章 资产/负债-分析及管理

5

第五章 投资组合管理实务

6

第六章 绩效度量与评价

7

第七章 投资机构管理



# 历届真题考点汇总

## 1、组合业绩归因分析

07-3-III

## 2、组合超额收益回归图，风险调整系数(夏普比率，特雷诺，詹森 $\alpha$ )

07-3-III， 06-3- II

## 3、个人案例投资政策

07-3-III

## 4、动态复制期权策略(当S变化， $\Delta$ 如何变化)

07-3-IV ， 07-9- I ， 08-3- II ， 08-3- V ， 06-9- II ， 06-3-III

## 5、投资组合保险CPPI

07-9- II





# 历届真题考点汇总

6、投资组合保险分类

07-9- II

7、股票：积极管理VS消极管理

07-9- II

8、APT套利定价公式

07-9- II

9、现代投资组合理论  $E(R_p)$ ,  $\sigma_p$ , 有效前沿等

08-3-IV, 06-9-IV

10、组合保底，指数保多少

08-3- V



# 历届真题考点汇总

11、保护性看跌期权公式

08-3-V

12、静态投资组合

08-3-V

13、期货套期保值比率及 $N_F$

08-3-V, 06-3-III

14、资产组合、配置、设计过程

06-9-IV

15、另类投资优缺点

06-9-IV





# 历届真题考点汇总

16、收益度量(IRR,TWR,MWR)

06-3-II-d

17、资产组合调整( $\beta$ ,期货)

06-3-II

更多考点总结，敬请期待！



# 投资组合三大重点

现代投资组合理论

衍生工具的运用

绩效度量与评价





# 第一章 现代投资组合理论

本章是本册的第一大重点内容，需要精读并掌握。

投资的收益与风险

有效市场学说

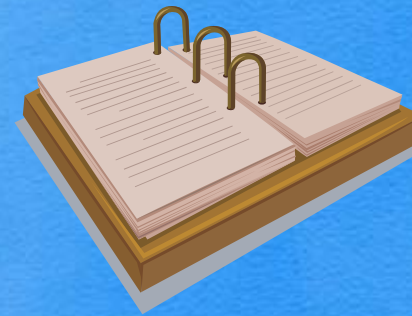
投资组合理论

三大资产定价模型

1、资本资产定价模型CAPM

2、指数模型IM和市场模型MM

3、套利定价模型APT



# 第一章 现代投资组合理论

## 本章知识点汇总

资产	方差 标准差		收益	相关系数				协方差			
				$R_1$	$R_2$	$R_3$	$\dots$	$R_1$	$R_2$	$R_3$	$\dots$
资产 $R_1$	$\sigma_1^2$	$\sigma_1$	$R_1$	1				$\sigma_1^2$			$\dots$
资产 $R_2$	$\sigma_2^2$	$\sigma_2$	$R_2$	$\rho_{1,2}$	1			$\sigma_{12}$	$\sigma_2^2$		$\dots$
资产 $R_3$	$\sigma_3^2$	$\sigma_3$	$R_3$	$\rho_{1,3}$	$\rho_{2,3}$	1	$\dots$	$\sigma_{13}$	$\sigma_{23}$	$\sigma_3^2$	$\dots$
	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\dots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\dots$
市场组合 $R_M$	$\sigma_M^2$	$\sigma_M$	$R_M$	$\rho_{1,M}$	$\rho_{2,M}$	$\rho_{3,M}$	$\dots$	$\sigma_{1M}$	$\sigma_{2M}$	$\sigma_{3M}$	$\dots$

投资组合的期望收益

$$E(R_P) = \sum_{i=1}^n X_i \cdot E(R_i)$$

投资组合的方差

$$\sigma_P^2 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n X_i \cdot X_j \cdot \sigma_{i,j} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n X_i \cdot X_j \cdot \rho_{i,j} \cdot \sigma_i \cdot \sigma_j$$

协方差

$$Cov(R_1, R_2) = \sigma_{12} = \rho_{1,2} \cdot \sigma_1 \cdot \sigma_2$$

$$\rho_{i,j} \cdot \sigma_i \cdot \sigma_j = \sigma_{i,j} = \beta_i \cdot \beta_j \cdot \sigma_M^2$$

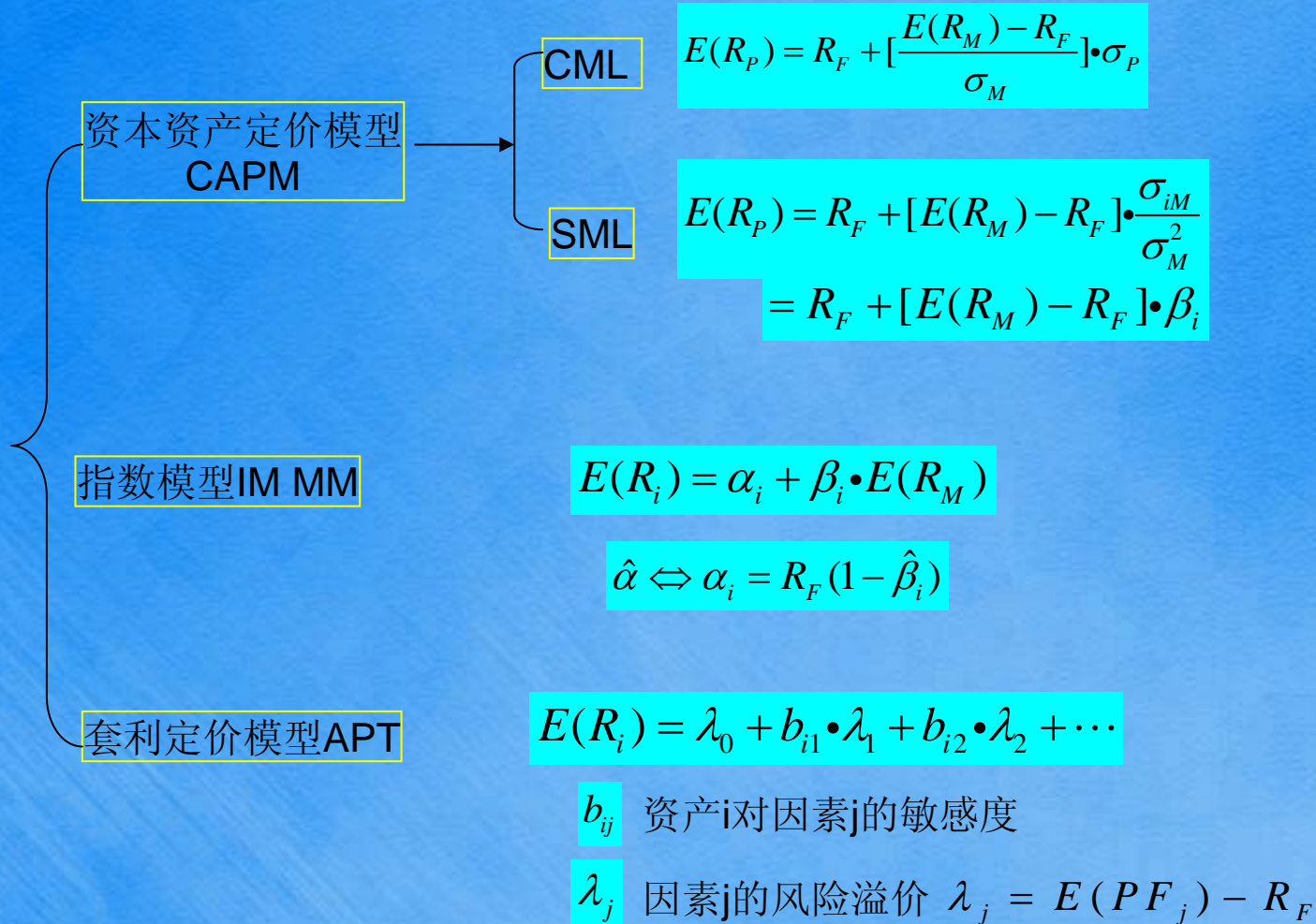
方差分解

$$\sigma_i^2 = \beta_i^2 \cdot \sigma_M^2 + \sigma_{\varepsilon_i}^2$$

$$\sigma_P^2 = \beta_P^2 \cdot \sigma_M^2 + \sigma_{\varepsilon_P}^2$$

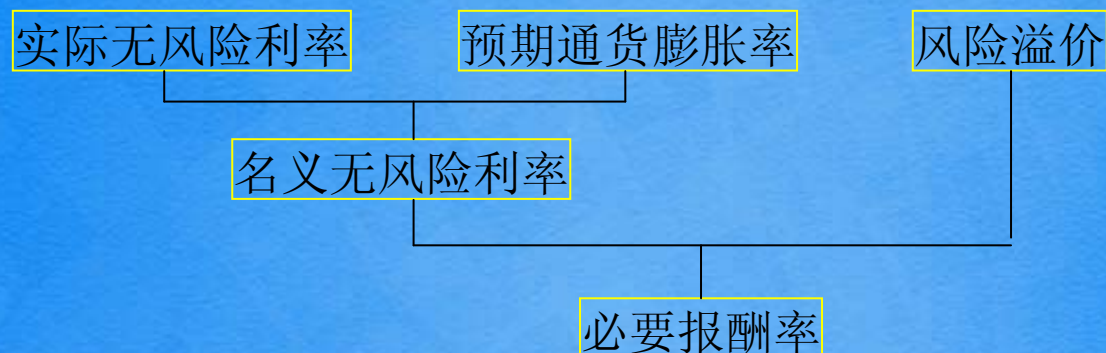


# 第一章 现代投资组合理论



# 第一章 现代投资组合理论

## ☆风险-收益框架



## ☆收益的度量

### ➤持有期收益率

$$R_{t-1,t} = \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}}$$

考： 08-3- I -b-d

注意该公式的衍生变形，比如有红利或考虑红利再投资的情形

例1-1

例1-2

例1-3

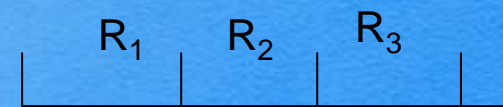


# 第一章 现代投资组合理论

## ►多期收益率的算术平均和几何平均

多期的收益率的算术平均

$$\bar{R}_{0,T} = \frac{1}{T} \cdot \sum_{t=1}^T R_{t-1,t}$$


$$\bar{R} = \frac{R_1 + R_2 + R_3}{3}$$

算术平均并不是一个度量多期总收益的好方法，计算持有期内平均收益率的恰当方法是对所考察期间计算几何平均持有期收益率

### 例1-4

多期的收益率的几何平均

$$\bar{R}_{0,T} = \sqrt{(1 + R_{0,1}) \cdot (1 + R_{1,2}) \cdots (1 + R_{T-1,T})} - 1$$

$$\bar{R}_{0,T} = (1 + R_{0,T})^{\frac{1}{T}} - 1$$

### 例1-5

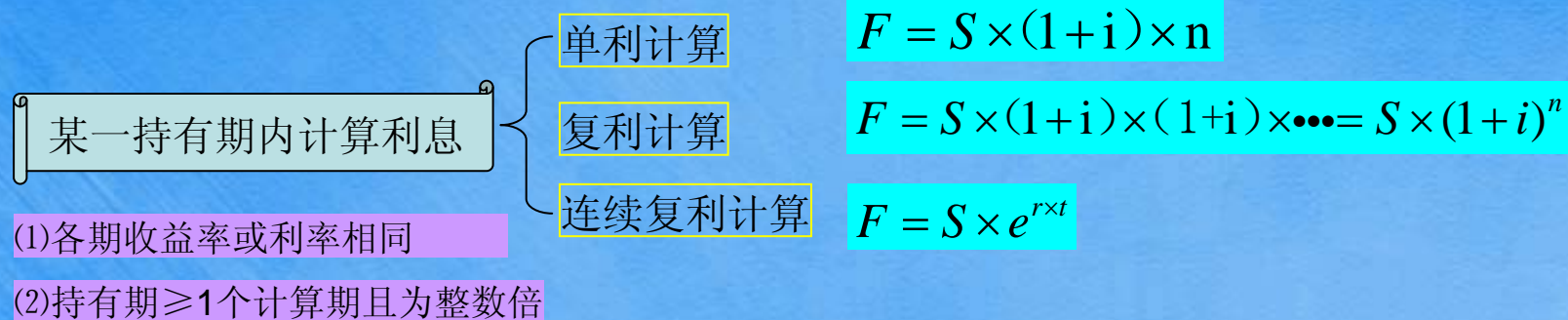
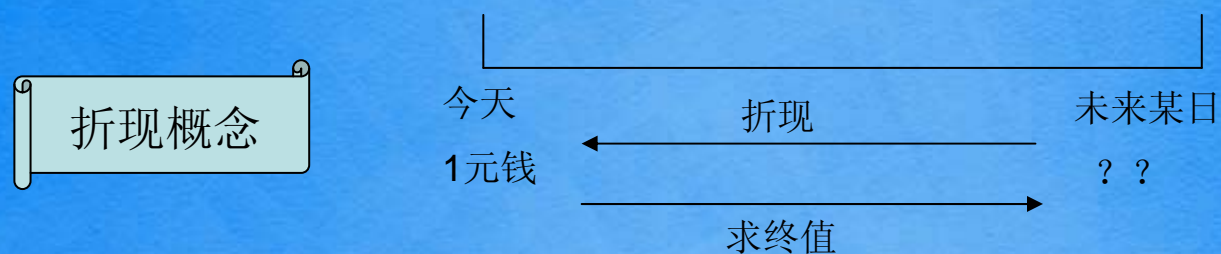
增长一定比例，然后下降同比例，几何法得出的收益率<0

### 例1-6

# 第一章 现代投资组合理论

## ► 货币的时间价值

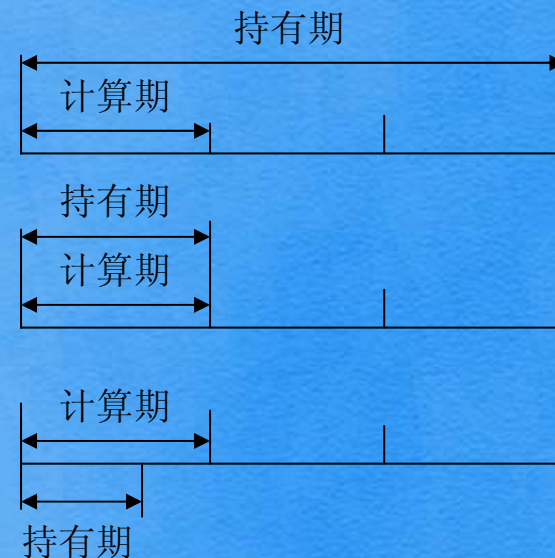
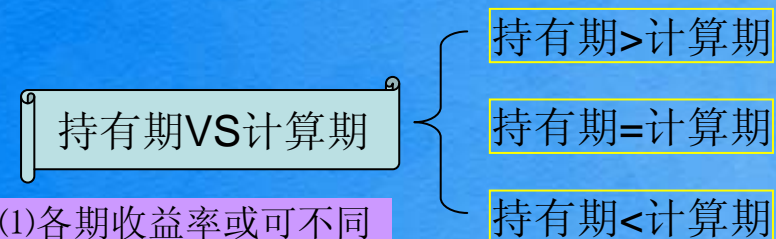
货币的时间价值，始终是金融学里一个非常重要的概念。CIIA其他几册教材中也多次提到。尤其求终值、求现值的计算，还涉及单利、复利和连续复利，都需要作为基础知识而必须掌握。我们在这里做一个总结：





# 第一章 现代投资组合理论

## ➤ 货币的时间价值



### 持有期 > 计算期

$$1 + R_{0,T} = (1 + R_{0,1}) \cdot (1 + R_{1,2}) \cdots (1 + R_{T-1,T})$$

例1-7

例1-8

### 持有期 < 计算期

$$(1 + R_{0,\tau}) = (1 + R_{0,1})^\tau$$

例1-9

这个公式也可以有一些变形，如下：

# 第一章 现代投资组合理论

求解小于1个计时单位内的收益率问题我们来推导一下，以年为例



假设年利率为 $r$ ，现在0.3年=108天的利率如何求解呢？

0.3年的单利计算方法

$$r_{0.3} = 0.3 \cdot r = \frac{108}{360} \cdot r \Rightarrow \text{单利} \left(1 + \frac{x}{x+y} \cdot R\right)$$

0.3年的复利计算方法

$$r_{0.3\text{复利}} = (1 + r)^{\frac{108}{360}} - 1 \Rightarrow \text{复利} (1 + R)^{\frac{x}{x+y}}$$

0.3年的联系复利计算方法

$$r_{0.3\text{连续复利}} = e^{-0.3 \cdot r} = e^{-r \cdot \frac{108}{360}} \Rightarrow e^{r \cdot \frac{x}{x+y}}$$



# 第一章 现代投资组合理论

## ►连续复利的推导与应用

$$1 + R_{0,1}^{\text{有效}} = \left(1 + \frac{R_{0,1}^{\text{名义}}}{2}\right)^2 \Rightarrow 1 + R_{0,1}^{\text{有效}} = \left(1 + \frac{R_{0,1}^{\text{名义}}}{m}\right)^m \Rightarrow 1 + R_{0,1}^{\text{有效}} = \lim_{m \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{R_{0,1}^{\text{名义}}}{m}\right)^m = e^{R_{0,1}^{\text{有效}}}$$

(1)若名义年利率10%，则连续复利下世纪收益为： $e^{0.1} - 1$

(2)若想实际收益为8%，则年名义利率为： $\ln(1 + 0.08)$

连续复合收益率：将持有期分为无数小时间段后的复利利率。

$$r = \lim_{m \rightarrow \infty} R_{0,1}^{\text{有效}} = \ln(1 + R_{0,1}^{\text{有效}})$$

(1)资产价格自然对数之差度量了资产价格变化的百分比。

只有当价格差距在很小的时候，才能够相似度量。

$$r_{t-1,t} = \ln\left(\frac{P_t}{P_{t-1}}\right)$$

表1-2，持有期收益率计算公式

$$R = \frac{P_1}{P_0} - 1$$

表1-2，持有期收益率计算公式

$$r = \ln \frac{P_1}{P_0} = \ln P_1 - \ln P_0$$

# 第一章 现代投资组合理论

未来价值 = 实际价值  $\times e^{\text{时间} \times \text{瞬时利率}}$

$$F = S \cdot e^{r \times t}$$

用连续复利，多个时期内的 $r$ 可以直接通过加法计算。

连续复合收益率是可加的

$$\bar{r} = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T r_{t-1,t}$$

例1-10 好好理解一下这个题目

➤年化的收益率，<1年

已知的是小于1年的收益率，换算成年收益率

例1-11

$$R_{\text{年收益率}} = (1 + R_{\tau})^{\frac{360}{\tau}} - 1$$

例1-12

$$r_{\text{年收益率}} = \frac{360}{\tau} \times r_{\tau}$$

前边有过0.3年的计算例子



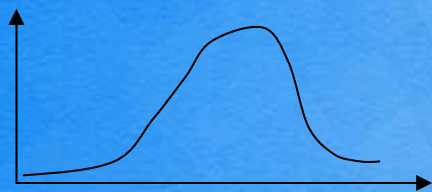


# 第一章 现代投资组合理论

## ☆风险的度量

### ➤风险

投资结果的不确定性，我称之为风险。现代投资组合用概率来描述未来收益。



这节的知识点涉及了大学概率统计的知识。  
没有基础的自己补一下。至少应该理解概率的连续分布图，标准差和方差的概念及计算，以及正态分布的一些数字特征。

### ➤方差

度量散点离均值的离散性

$$Var(R) = \sigma^2 = \sum p_i \cdot [R_i - E(R)]^2$$

### ➤标准差

可表示资产的变动性

$$\sigma = \sqrt{Var(R)} = \sqrt{\sum p_i \cdot [R_i - E(R)]^2}$$

### 例1-15



# 第一章 现代投资组合理论

➤ 方差系数 单位期望价格的离散性，度量不同价格水平的资产风险

$$CV = \frac{\sigma_i}{E(P)} \quad \text{例1-16}$$

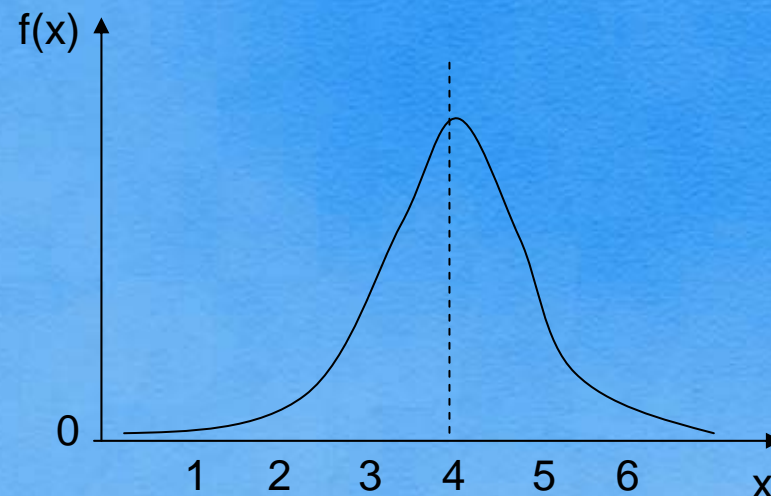
如果方差系数作为相对风险的度量，表示每单位预期收益的风险。

$$CV = \frac{\sigma_i}{E(R)} \quad \text{例1-17}$$

➤ 正态分布

正态分布的概率密度

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2 \cdot \pi} \cdot \sigma} \cdot e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2 \cdot \sigma^2}}$$



正态分布具有的一些性质，自己掌握一下。



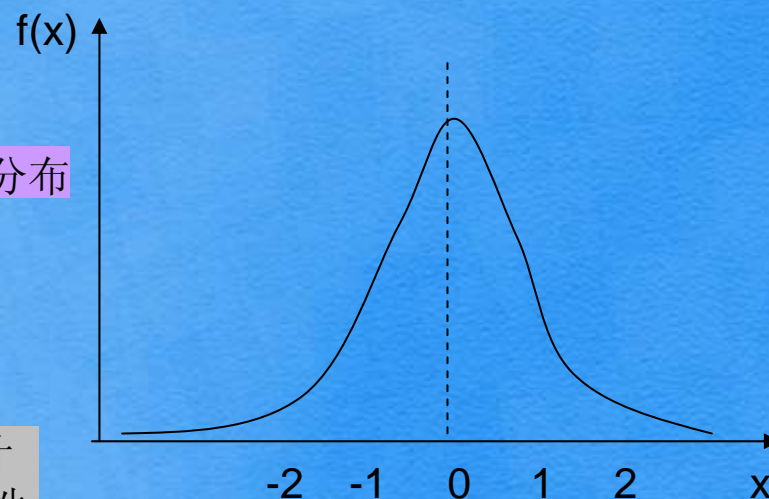
# 第一章 现代投资组合理论

## ► 正态分布的标准化和查表

将正态分布变量转变为均值为0，标准差为1的分布

$$U = \frac{R - \mu_R}{\sigma_R}$$

得出正态分布标准变量更主要是为了求得计算，特别考试中要能够查正态分布表，运用线性插补法计算正态分布的值。



$$N(0.6278) = N(0.62) + 0.78 \times [N(0.63) - N(0.62)]$$

必须掌握

### 例1-18 正态分布应用的条件或局限性：

- (1) 概率估计有样本误差的可能
- (2) 正态分布至多是对资产收益分布最合理的近似估计。
- (3) 股票价格并不是连续变化，也不是微小增量变化的。
- (4) 很多含衍生品的投资结果不服从正态收益分布。
- (5) 假设连续复合收益复合正态分布，则单利收益复合对数正态分布。



# 第一章 现代投资组合理论

## ➤ 方差的计算

前文得出的方差和标准差的统计公式只是理论公式，而且涉及所有样本空间，实际上，未来样本并不可得，我们只能拿历史数据进行计算，并等权重，这样的话将丢失一个自由度，统计公式会有所变化。

教材P23有一句，值得思考：

如果不同时期的收益是可加的，那么这种方法是正确的。

$$\sigma = \sqrt{\text{Var}(R)} = \sqrt{\sum p_i \cdot [R_i - E(R)]^2}$$

$$\text{Var}(R) = \sigma^2 = \sum p_i \cdot [R_i - E(R)]^2$$



$$\text{Var}(R) = \sigma^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n [R_i - E(R)]^2$$



教材P274，对这个问题明确给出答案。

因为连续复合收益率是可以相加计算总收益率，所以算术平均数是可以使用的。此时，方差、协方差、标准差等和所有常用的收益统计分析都是有效的。

这也是为什么我们理论中常使用连续复合利率的原因。

$$\bar{x} = \frac{\square + \square + \square + \cdots + \square}{n}$$

如果这里用R，那么就有误差，所以应该用r。

见我写的  
专题详解



# 第一章 现代投资组合理论

## ➤方差的计算

因此教材上给出：

$$\text{Var}(R) = \sigma^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n [r_i - E(r)]^2$$

$$r = \ln\left(\frac{P_{t+1}}{P_t}\right) = \ln(1 + R_{t,t+1})$$

### 例1-19

很多人也对例题1-19的目的没弄清，这个题目的意思应该在最后加上一句话，加入按照R的计算公式的出结果是21.75%，而按照用连续复利计算得出的结果为27.46%。

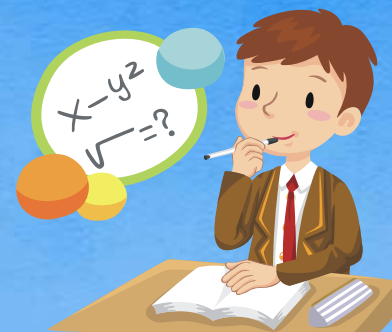
## ➤方差的年化计算

变动性(方差)与时间的平方成正比。

$$\sigma_T = \sqrt{\frac{T}{t}} \sigma_t$$

$$\sigma_T^2 = \frac{T}{t} \sigma_t^2$$

### 例1-20



# 第一章 现代投资组合理论

## ►统计知识：协方差，相关系数

协方差是用来度量两个收益一起运动的程度或者说是共变性。

$$\sigma_{X,Y} = \text{Cov}(R_X, R_Y) = E[(R_X - E(R_X)) \cdot (R_Y - E(R_Y))]$$

相关系数：协方差除以标准差的乘积

$$\rho_{X,Y} = \frac{\sigma_{X,Y}}{\sigma_X \cdot \sigma_Y} = \frac{E[(R_X - E(R_X)) \cdot (R_Y - E(R_Y))]}{\sqrt{E[(R_X - E(R_X))^2]} \cdot \sqrt{E[(R_Y - E(R_Y))^2]}}$$

协方差和相关系数的概念都在大学的概率统计理论知识中，如果您没有相关知识，建议自己去找书看一下。



# 第一章 现代投资组合理论

## ☆有效市场EMT

有效市场理论是投资学中必备知识。主要根据由Fama进行的研究，将有效市场进行分类。本节的各知识点虽然在投资学中地位重要，但在考试中并不是重点。建议仔细阅读理解即可。下边仅把我认为应该掌握的做一提醒。

(1)在一个证券价格迅速根据新信息进行调整的市场里，证券的现价充分反映了改证券的所有信息，这样的市场通常被称为有效市场。

### ➤完全信息有效市场的结论

(1)投资者只能获得公平收益，也就是说投资者获得的收益只能弥补投资成本。

(2)未来的表现并不能从历史表现中推论出来。

(3)只有当足够多的人认为市场是无效的时候，市场才能达到有效。

(4)资本市场对新信息反映迅速且充分。

(5)平均而言，资本市场参与者忽略无关信息。

# 第一章 现代投资组合理论

## ➤Fama的有效市场形式

### 弱式有效

价格体现了所有的历史信息。

基于过去收益率或者其他历史数据来决定买卖证券并不能获取额外收益

检测：自相关检验，游程检验，滤嘴法则等。

### 半强式有效

市场价格体现了所有可公开的信息。

根据公开的新信息来做投资决策，并不能获取额外收益

检测：事件研究，收益的时间序列分析等。

### 强式有效

市场价格反映了所有信息，包括内幕消息。

没有任何投资者能产生持续额外收益

检测：投资群体检测，如果高管和普通散户收益对比



# 第一章 现代投资组合理论

## ➤ 市场异象之谜

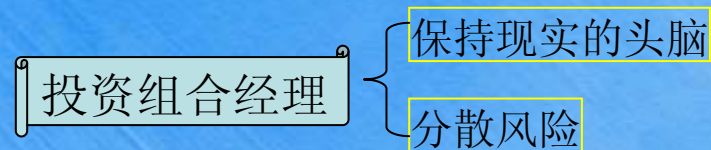
自Fama的有效市场提出后，很多与其并不符合的现象一直存在，尽管有效市场学说已经被市场主流经济学家所接受。本部分提出的一些问题，了解一下即可。

## ➤ 市场有效性与投资决策启示

市场的有效性仍是一个值得讨论的课题。



即使在完全有效地市场上，理性投资组合管理也能发挥作用。投资组合经理人在有效市场的作用就是针对这些需求制定投资组合，而不是与市场抗争。



同你在市场上竞争的有数以万计的高学历杰出的交易员和投资者，平均而言，他们并不比你笨。你必须具备某些比较优势，否则就应该分散风险。

# 第一章 现代投资组合理论

## ☆现代投资组合理论MPT基础

本节的知识点是投资组合的核心和基石，每次考试必考，必须掌握

### ➤投资组合的定义

投资于一篮子证券。各自证券价值占总价值一个比例，为权重。权重向量之和为1。

$$\sum_{i=1}^n x_i = 1$$

权重为0，表示没买那种证券。  
权重为负，表明卖空该证券。

例1-21

### ➤投资组合的平均收益

A卖空市值500万  
B多头市值200万  
C多头市值300万

权重比例既可以是 -0.5, 0.2, 0.3  
也可以是 -5, 2, 3。建议为 **-1, 0.4, 0.6**

事后投资组合实际收益:  $\bar{R}_p = \sum_{i=1}^N x_i \cdot R_i = x_1 \cdot \bar{R}_1 + x_2 \cdot \bar{R}_2 + \cdots + x_N \cdot \bar{R}_N$

例1-22

事前投资组合预期收益:  $E(R_p) = \sum_{i=1}^N x_i \cdot E(R_i) = x_1 \cdot E(R_1) + x_2 \cdot E(R_2) + \cdots + x_N \cdot E(R_N)$



# 第一章 现代投资组合理论

## 投资组合的方差

两资产:

$$\sigma_P^2 = x_1^2 \cdot \sigma_1^2 + x_2^2 \cdot \sigma_2^2 + 2 \cdot x_1 \cdot x_2 \cdot \sigma_{12}$$
$$= x_1^2 \cdot \sigma_1^2 + x_2^2 \cdot \sigma_2^2 + 2 \cdot x_1 \cdot x_2 \cdot \rho_{12} \cdot \sigma_1 \cdot \sigma_2$$

N项资产:

$$\sigma_P^2 = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N x_i \cdot x_j \cdot \sigma_{i,j} = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N x_i \cdot x_j \cdot \rho_{i,j} \cdot \sigma_i \cdot \sigma_j$$

投资组合的预期收益和方差必须掌握，其中两项资产和三项资产必须记住公式，下边的一个矩阵可能会有助于你记忆N项资产，比如4项或更多项的公式。

$$\begin{bmatrix} \sigma_1^2 & \sigma_{12} & \sigma_{13} & \cdots \\ & \sigma_2^2 & \sigma_{23} & \cdots \\ & & \sigma_3^2 & \cdots \\ & & & \ddots \end{bmatrix}$$

对应的

助记方法

$$= x_1^2 \cdot \sigma_1^2 + 2 \cdot x_1 \cdot x_2 \cdot \sigma_{12} + \cdots + x_2^2 \cdot \sigma_2^2 + \cdots +$$

考: 08-3-IV-a-b-e

考: 06-9-IV-c

# 第一章 现代投资组合理论

## 例1-24

**多样化** 在组合中混合不同的资产可能降低风险，被称为资产的多样化。

投资组合的资产间相关系数越小，多样化好处越大，如果相关系数为1，投资组合的风险就是耽搁资产风险的加权平均，不存在多样化好处。

## ► 风险厌恶和风险溢价

**风险厌恶** 在收益率相同的两种选择中，投资者将选择风险水平低的投资。

**风险溢价** 也许投资不能得到其预期收益率，投资者要求对这种风险进行补偿。投资者要求的超出预期收益率的补偿。这一超额预期收益率就是风险溢价。

(1) 风险厌恶高的投资者要求更高的风险溢价。

(2) 风险溢价本身也是不确定的。它以超额预期收益率的形式存在。



# 第一章 现代投资组合理论

## ➤ 马克维茨模型和有效边界

### 投资组合选择

我们需要对模型做一些假定：

- (1) 投资期是确定的。
- (2) 投资者拥有初始投资资本。
- (3) 有限书目的N种可投资资产。
- (4) 未来的各种资产的投资收益率和风险只能靠历史数据来定义。

投资者在一系列投资组合中进行选择，以尽可能跳出未来收益率大，而风险小的投资组合。

马克维茨模型以收益的变动性一方差作为衡量风险的工具。

### 占优

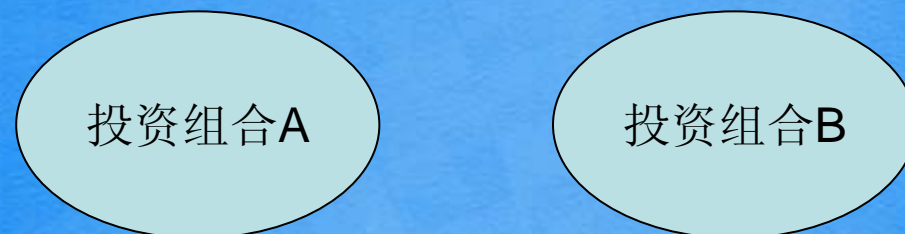
理性投资者：

- (1) 风险水平相同的两个投资组合，投资者将选择预期收益率高的投资组合。
- (2) 对于预期收益率相同的两个投资组合，投资者将选择风险水平较低的那个。

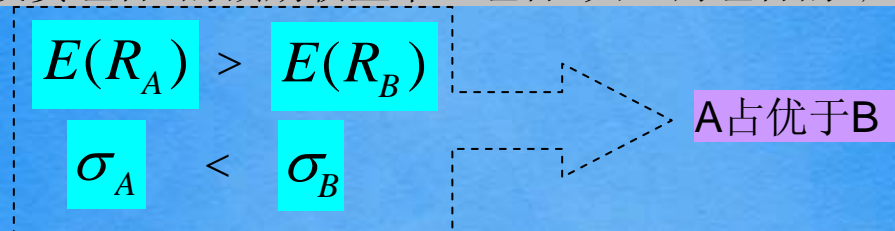


# 第一章 现代投资组合理论

## 例1-25

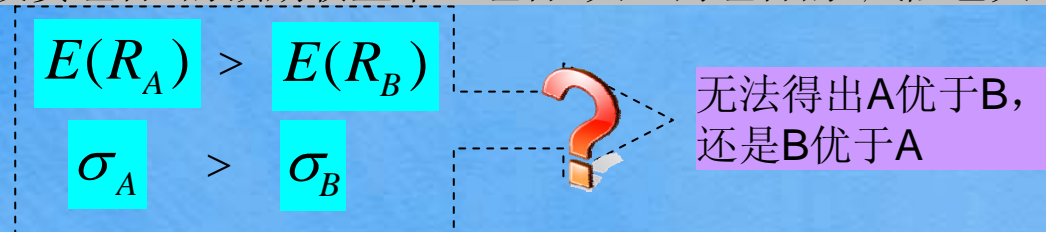


假若投资组合A的预期收益率比组合B大，而组合的A风险小于B的风险



## 例1-26

假若投资组合A的预期收益率比组合B大，而组合的A风险也大于B的风险





# 第一章 现代投资组合理论

## 无差异曲线

在风险-收益平面上的一系列等效用曲线。

同一条无差异曲线投资者对这些点的偏好相同。高风险会被高投资预期收益来弥补。这些曲线代表的效用或者说满足程度。

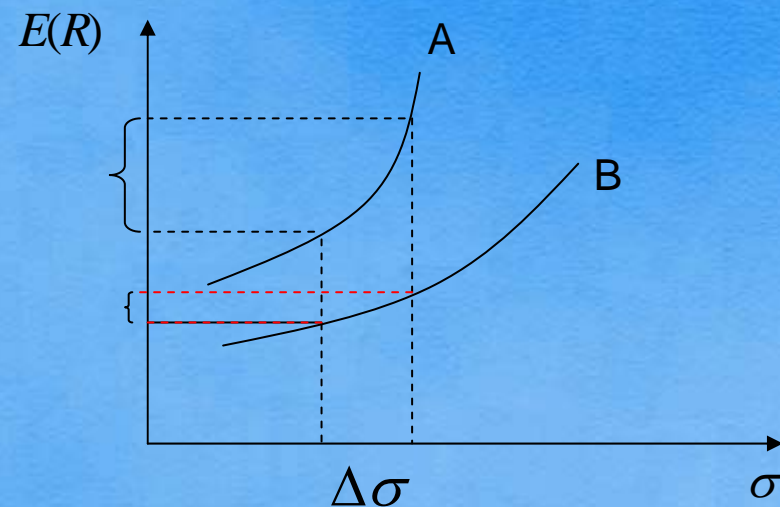
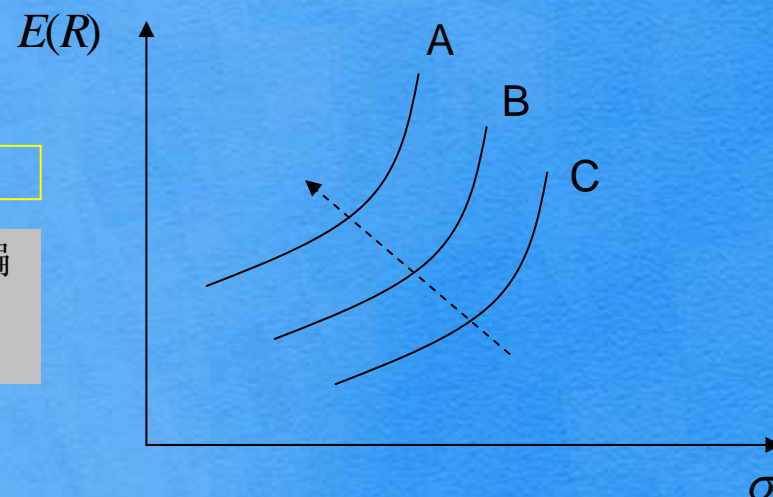
(1)无差异曲线是向上倾斜的。

(2)效用水平越高，曲线越偏向西北方(左上方)。无差异曲线有无数条。

(3)斜率是风险厌恶的度量。越是风险厌恶者，其无差异曲线越陡峭，因为他要求更高的风险溢价。

常用的效用函数表达式：

$$U = E(R) - \lambda \cdot \sigma^2$$



# 第一章 现代投资组合理论

## 可行集

在风险-收益平面上的可投资资产组合平面。

投资者拥有N种可投资资产，这N种投资资产不同权重组合就构成一个投资平面集合。投资可行集是一个伞形图。

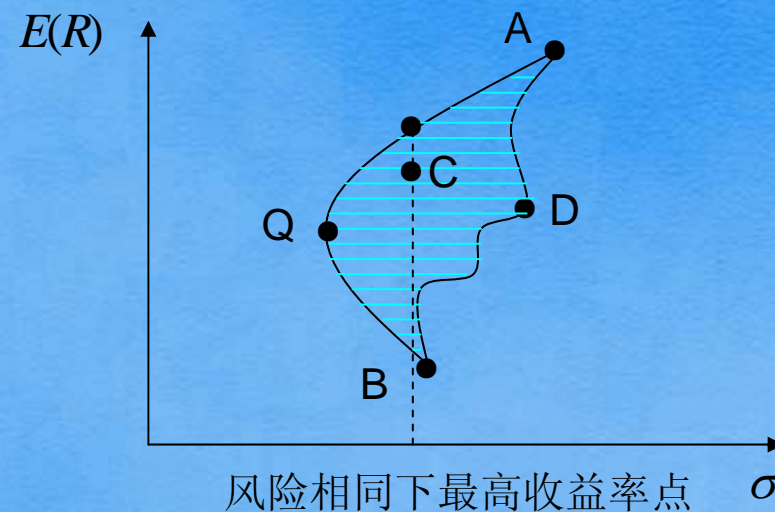
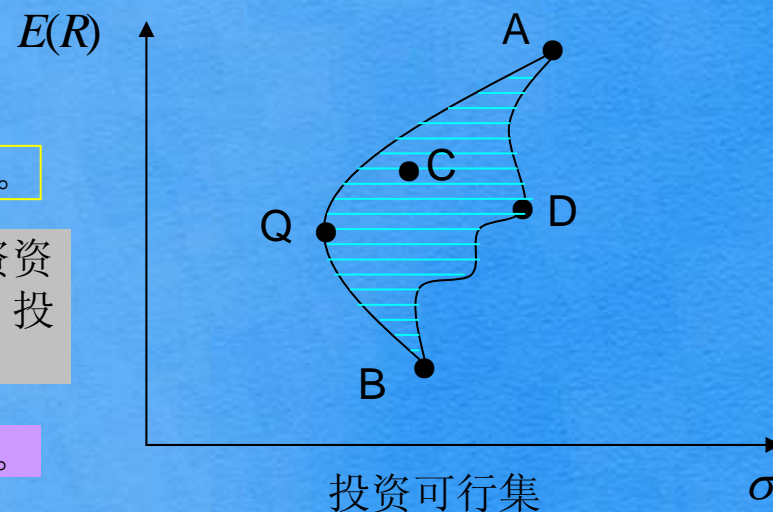
Q点是特殊投资组合，该点为最小方差组合。

由投资组合可行集寻求最优的投资组合。



(1) 每一预期收益率水平上风险最小。

(2) 每一风险水平可以得到最大收益。



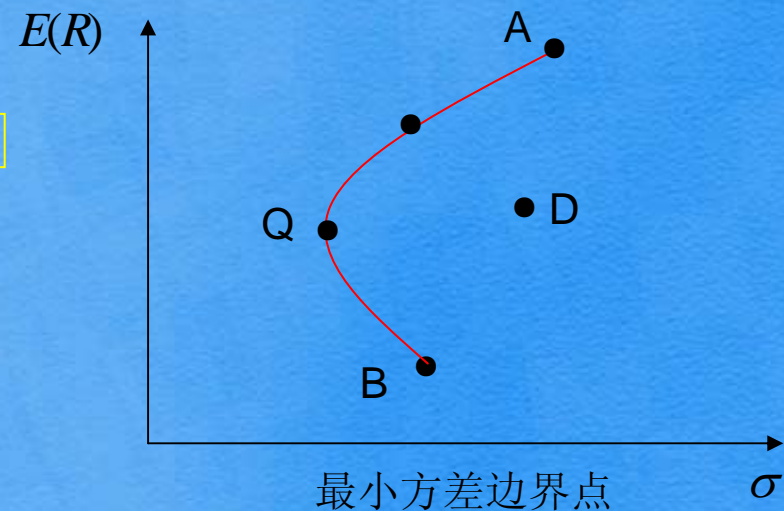


# 第一章 现代投资组合理论

## 最小方差边界

在风险-收益平面上的可行集的伞形边界。

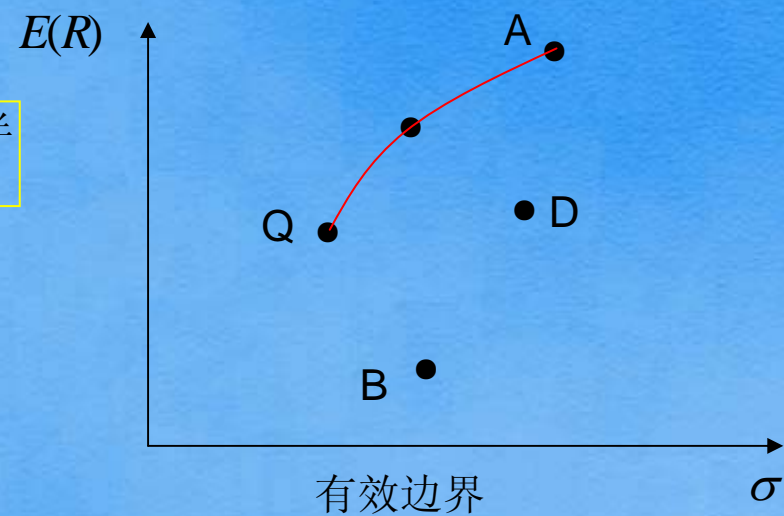
可行集最左侧边界为同等收益下最小方差集合点。



## 有效集或有效边界

在风险-收益平面上的可行集的伞形边界上半部分。

有效边界可以视为理性投资的可行集。

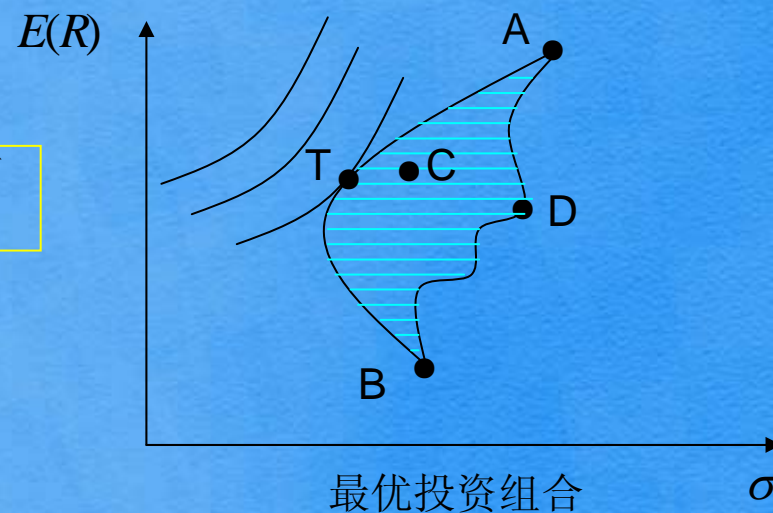


# 第一章 现代投资组合理论

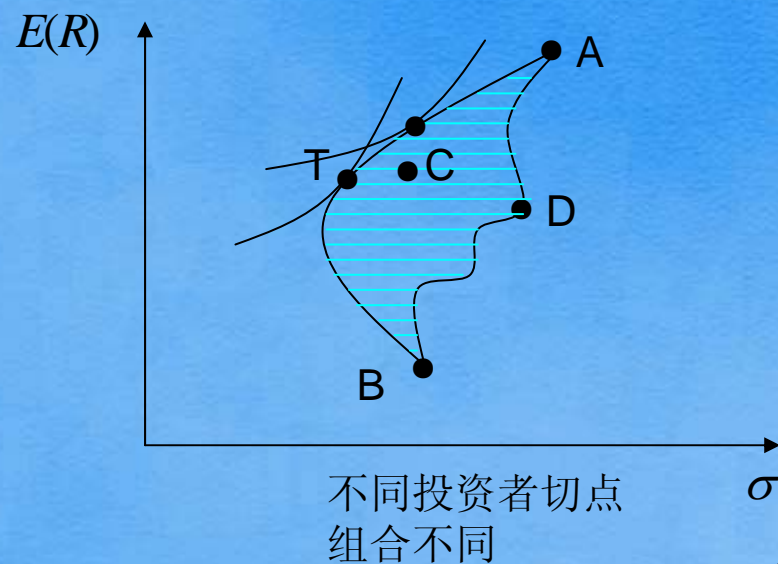
## 最优投资组合

在风险-收益平面上的无差异曲线与可行集的切点T即为最优投资组合。

T点可以为投资者带来最大最大效用。



由于不同投资者的风险厌恶不同，存在不同形状的无差异曲线，因此他们的切点并不相同。





# 第一章 现代投资组合理论

## ► 投资组合的有效边界理论分析

### 两种资产

两种风险资产的特征为： $(E(R_1), \sigma_1)$ 和 $(E(R_2), \sigma_2)$  两种风险资产的投资比例为  $x_1$ 和 $x_2=1-x_1$

组合的预期收益：

$$E(R_p) = x_1 \cdot E(R_1) + (1 - x_1) \cdot E(R_2)$$

组合的预期方差：

$$\sigma_p^2 = x_1^2 \cdot \sigma_1^2 + x_2^2 \cdot \sigma_2^2 + 2 \cdot x_1 \cdot x_2 \cdot \sigma_{12}$$

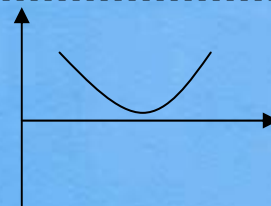
不要求推导过程

$$\sigma_p^2 = A \cdot (E(R_p))^2 + B \cdot E(R_p) + C$$

### 题外话

初中数学知识

$$y = A \cdot x^2 + B \cdot x + C$$



# 第一章 现代投资组合理论

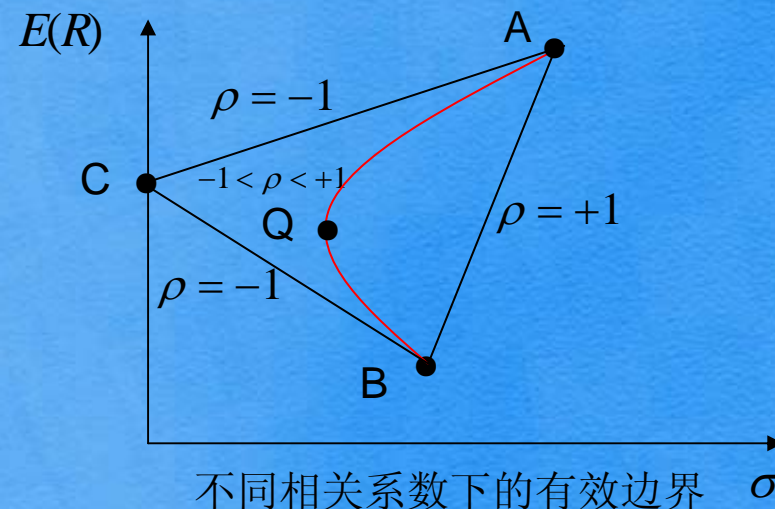
$$\sigma_p^2 = A \cdot (E(R_p))^2 + B \cdot E(R_p) + C$$

最小组合方差点投资比例求解：

$$x_1 = \frac{\sigma_2^2 - \sigma_{12}}{(\sigma_1^2 - 2 \cdot \sigma_{12} + \sigma_2^2)}$$



$\rho = -1$	$x_1 = \frac{\sigma_2}{\sigma_1 + \sigma_2}$	$x_2 = \frac{\sigma_1}{\sigma_1 + \sigma_2}$
$\rho = 0$	$x_1 = \frac{\sigma_2^2}{\sigma_1^2 + \sigma_2^2}$	$x_2 = \frac{\sigma_1^2}{\sigma_1^2 + \sigma_2^2}$
$\rho$ 任意	$x_1 = \frac{\sigma_2^2 - \sigma_{12}}{(\sigma_1^2 - 2 \cdot \sigma_{12} + \sigma_2^2)}$	$x_2 = \frac{\sigma_1^2 - \sigma_{12}}{(\sigma_1^2 - 2 \cdot \sigma_{12} + \sigma_2^2)}$



注意：曾有过真题求最小方差的投资比例，遗憾的是公式手册并没有提供这个公式！

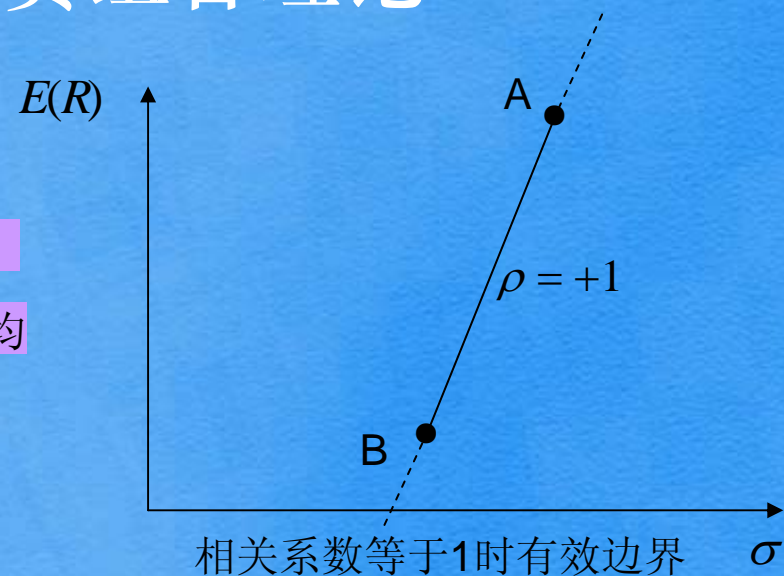


# 第一章 现代投资组合理论

$$\rho = +1$$

- (1)未有多样化带来的好处。有效边界为直线
- (2)组合的标准差为A、B资产标准差的加权平均
- (3)虚线表示可以卖空资产

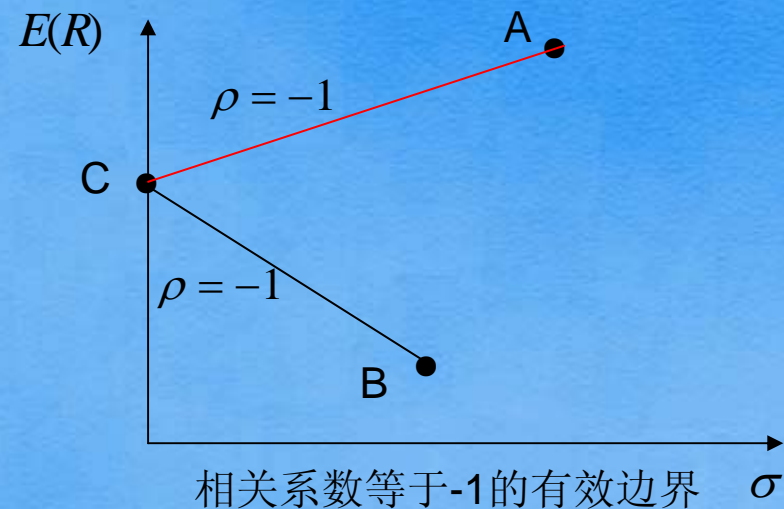
例1-27



$$\rho = -1$$

- (1)多样化带来的好处达到最大
- (2)只有上边的边界是有效的

例1-28



# 第一章 现代投资组合理论

$$-1 < \rho < +1$$

(1)边界图形为抛物线，伞状图形边界。

(2)AQ间上侧边界是有效的。

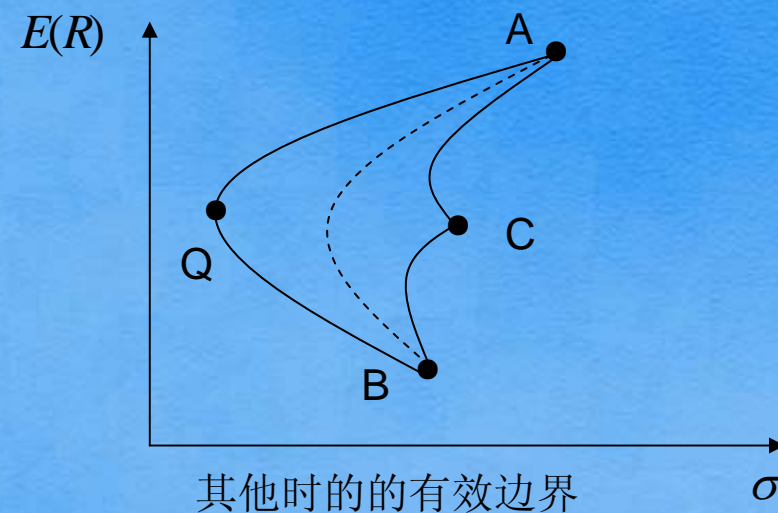
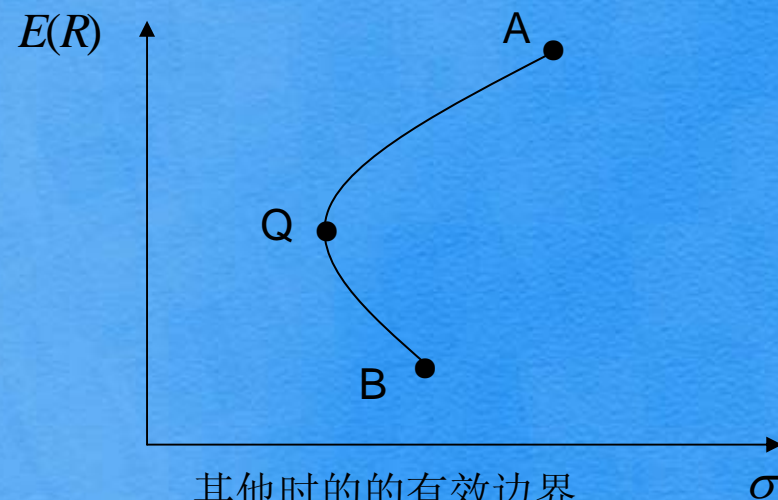
例1-29

## 三种资产

增加可投资资产C：C不与AB同时正相关

(1)多样化的增加使得有效边界曲线左移。

(2)因此，三种投资组合占优于两种资产的组合。

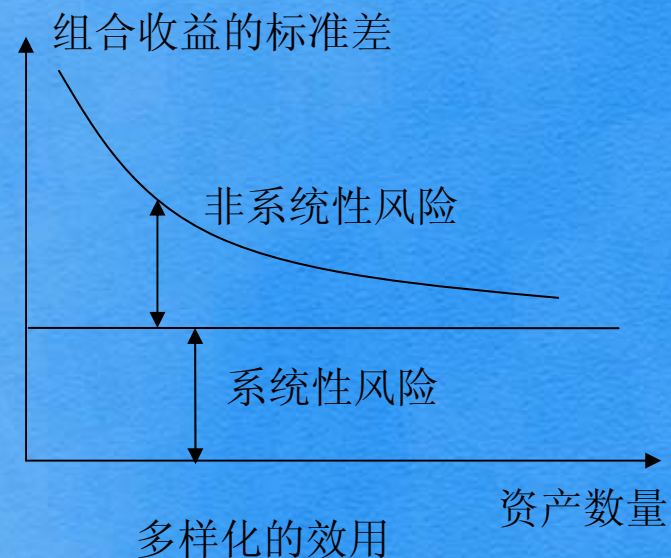




# 第一章 现代投资组合理论

## N种资产

- (1)增加可投资资产数量越多，系统的非系统性风险越低，但降低的程度越小。
- (2)随着可投资数量增加，有效边界的形状仍旧为伞状边界，形状不变。

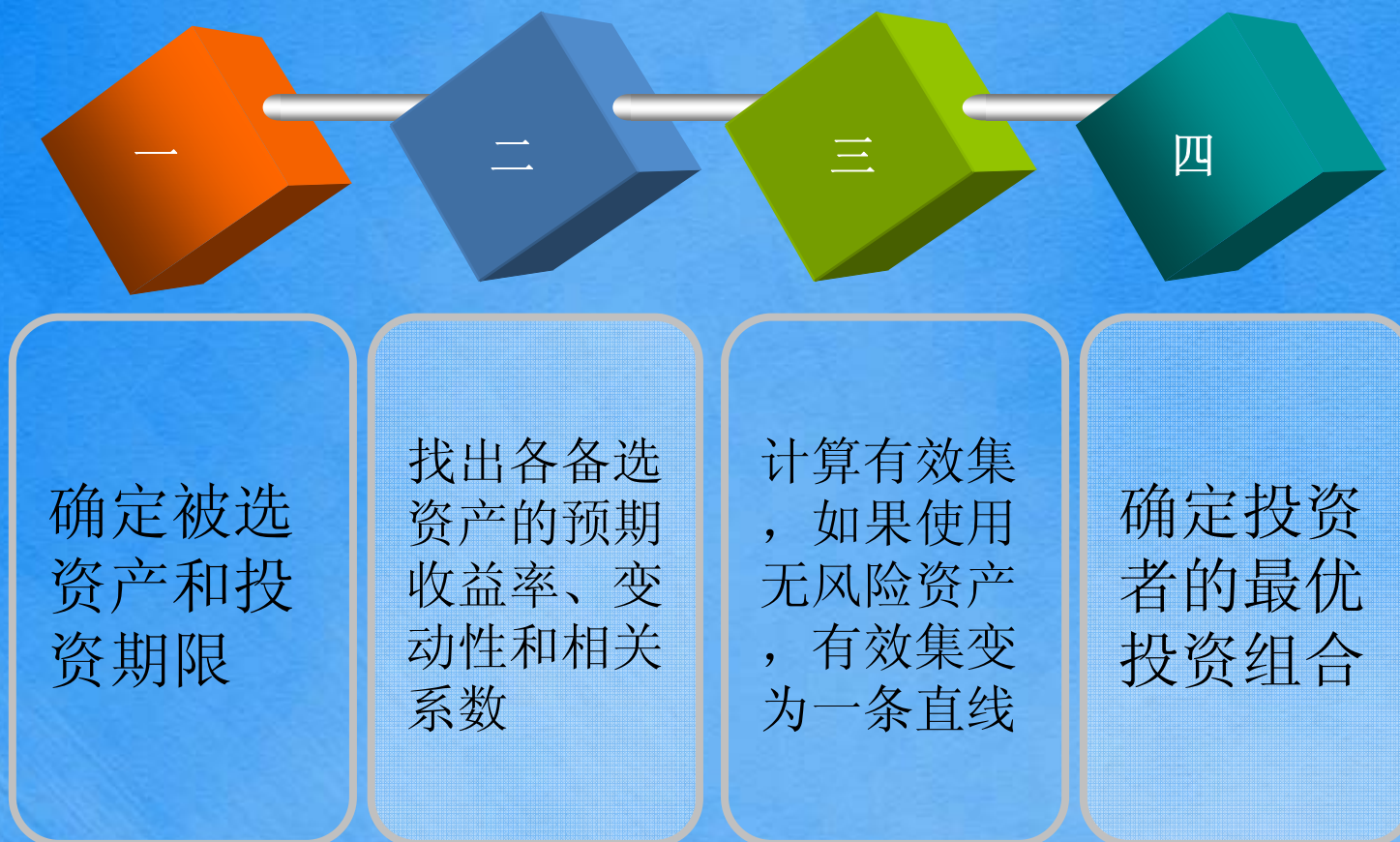


第二十二届获奖者哈里·马克维茨——现代资产选择理论的发展人

哈里·马克维茨主要因其在1952年首次发表的一篇题为《资产组合选择》的文章而获诺贝尔经济学奖。

# 第一章 现代投资组合理论

➤ 马克维茨四步法 考：06-9-IV-a





# 第一章 现代投资组合理论

## ☆资本资产定价模型CAPM

### ➤资本资产定价模型

#### 模型假设

(1)所有投资者追求均值一方差最优化。风险用方差度量，收益用预期收益加权计算。

(2)所有投资者具有同质预期。

对于所有投资者来说，对投资资产的预期收益，方差，协方差矩阵等，都具有相同的数据列表。即认为市场是有效的，相关信息立刻被所有市场参与制知道，并预期一致。

(3)市场是完美的。

没有套利机会，没有交易成本，没有买卖差价，资产数量无限且无限可分，所有资产公开交易。

(4)没有卖空限制。

(5)所有投资者可以以相同的无风险利率进行借贷。

(6)所有投资者的持有期是相同的。

(7)市场上有很多投资者，无人能影响操纵市场价格。

所有投资者是市场价格的接受者。

# 第一章 现代投资组合理论

## 无风险资产

无风险资产：其预期回报就是实际收益。

无风险资产的特征：标准差=0，其与任何风险资产的相关系数都是=0。

教材页注中考虑了更多的关于无风险资产的问题：如违约风险，投资期限，零息债券，通货膨胀等。

## 两项资产的组合：无风险资产+1个风险资产

风险资产：	$E(R_1)$	$\sigma_1$
无风险资产：	$R_F$	0

$$\left. \begin{array}{l} E(R_P) = x_1 \cdot E(R_1) + (1 - x_1) \cdot R_F \\ \sigma_P^2 = x_1^2 \cdot \sigma_1^2 \end{array} \right\} \begin{array}{l} \longrightarrow x_1 = \frac{\sigma_P}{\sigma_1} \\ E(R_P) = R_F + \left[ \frac{E(R_1) - R_F}{\sigma_1} \right] \cdot \sigma_P \end{array}$$



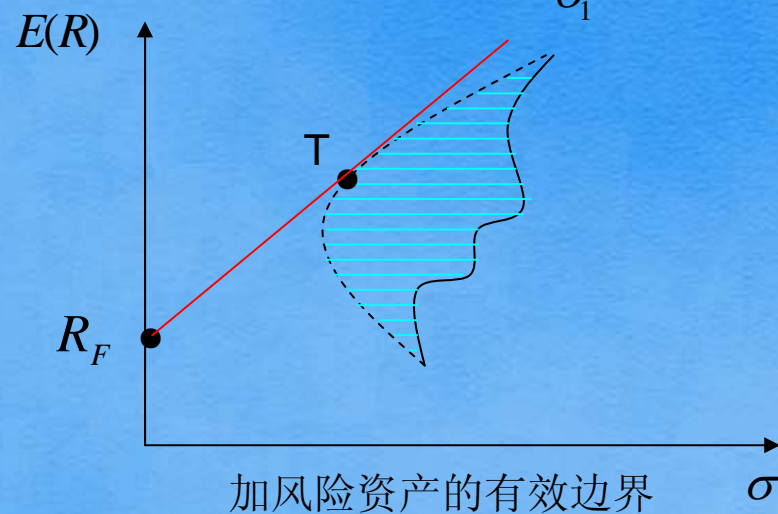
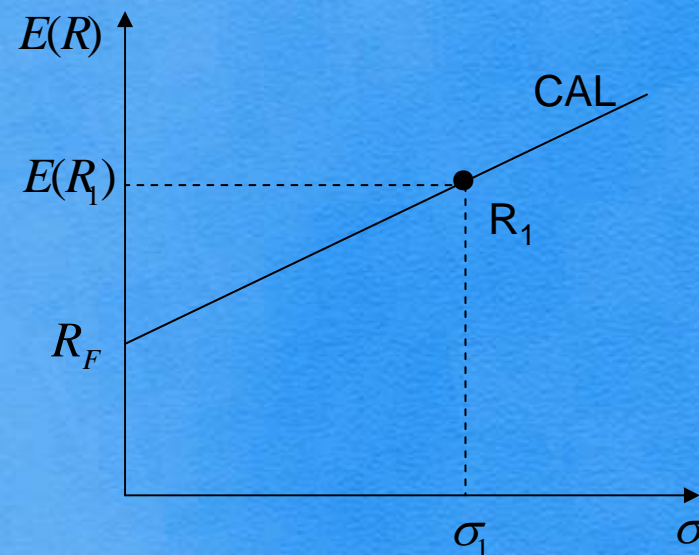
# 第一章 现代投资组合理论

$$E(R_P) = R_F + \left[ \frac{E(R_1) - R_F}{\sigma_1} \right] \cdot \sigma_P$$

CAL: 资本配置线

无风险资产+N个风险资产

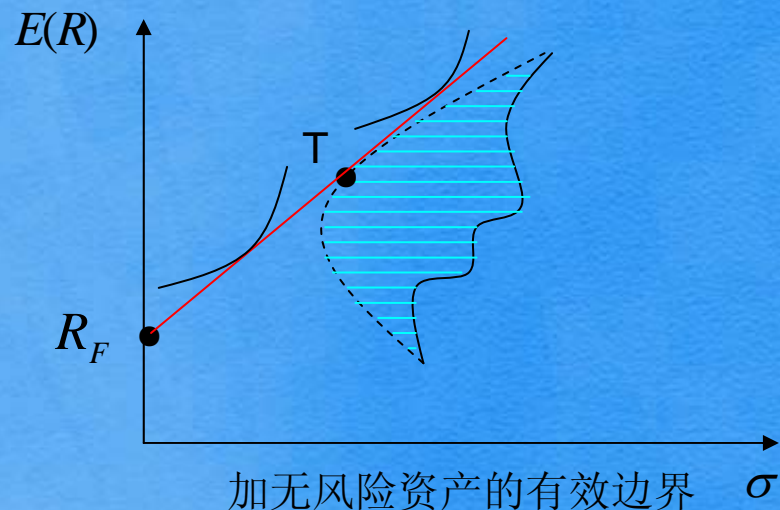
无风险资产的介入使得原来风险资产的伞形有效边界立刻变为一条与原有效边界相切的直线。



# 第一章 现代投资组合理论

(1)不同的投资者有不同的无差异曲线，投资者可以根据自己的风险厌恶在直线有效边界上选择投资组合。

(2)在 $R_F$ 点我们投资所有资金到无风险资产；在 $R_F$ 和T之间，我们投资一部分资产于无风险资产，一部分投资于切点组合；在T点，我们把所有财产投资与切点组合；T点之后意味着可以借入资金买入更多风险资产。

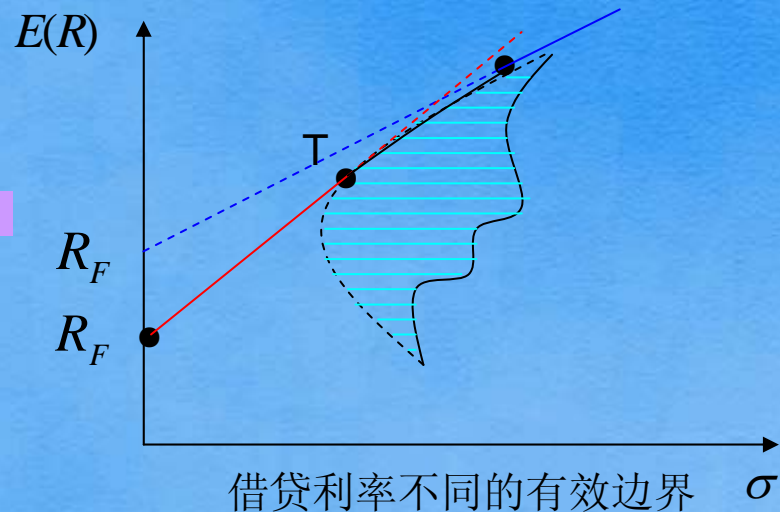


## 非完美市场

(1)卖空限制。

(2)借贷利率并不相同，造成有效边界为多段组合。

红色有效边界线：存款利率。  
蓝色有效边界线：借款利率线





# 第一章 现代投资组合理论

## 两基金分离定理

对于一个投资者来说，风险资产的最优组合T的确定与他对风险资产和收益的偏好无关。这是因为我们假设条件二。

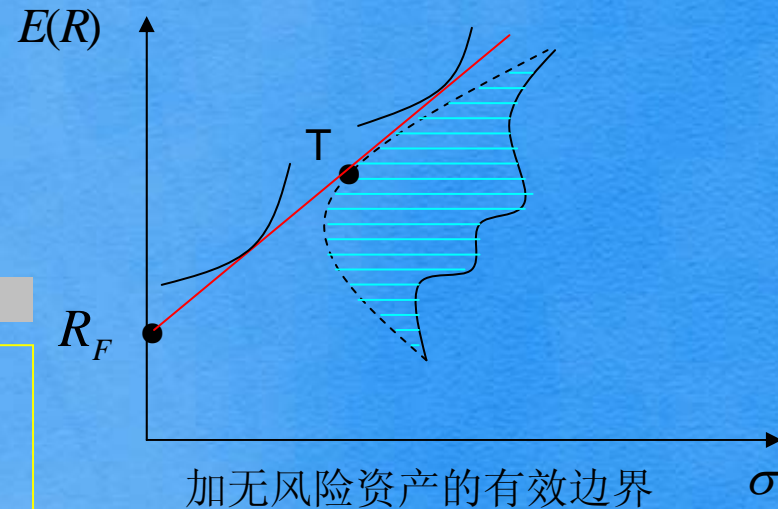
(2)所有投资者具有同质预期。

所有投资者面临相同的与有效边界相切的投资组合。

因此投资者投资分两步走：

(1)确定风险投资组合T。这和个人偏好无关。  
(2)在风险投资组合T和无风险资产间按投资者的爱好进行配置。

这便是两基金分离定理，也称分离定理。



## 市场组合

与有效边界相切的投资组合T是最优的风险投资组合，称为市场组合。M

每一种资产都是市场组合的一部分，M中的各资产的比率与各资产市值占总市值的比率相同。

# 第一章 现代投资组合理论

## ➤ 资本市场线

无风险资产和市场组合的不同比例组合的轨迹线就是资本市场线。

$$\frac{E(R_M) - R_F}{\sigma_M}$$

直线斜率：单位风险溢价，单位风险价格。

### 资本资产定价公式方程一

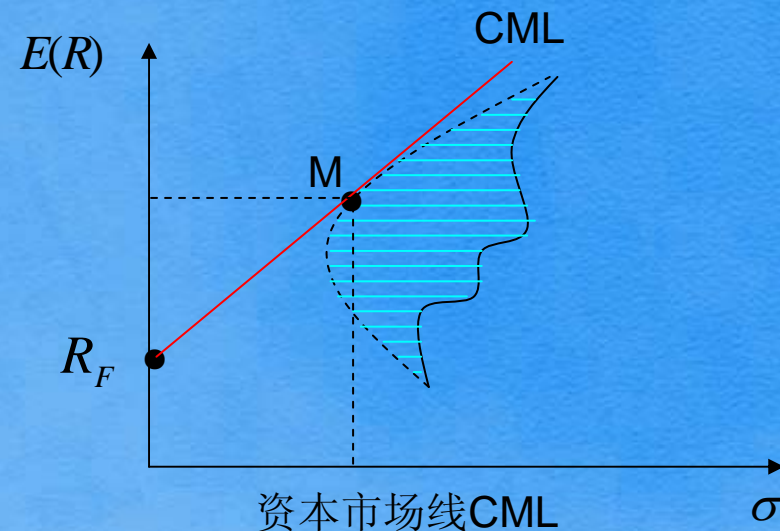
资本市场线CML：

$$E(R_P) = R_F + \left[ \frac{E(R_M) - R_F}{\sigma_M} \right] \cdot \sigma_P$$

风险溢价

$$\boxed{\text{总回报}} = \boxed{\text{必要回报}} + \boxed{\text{单位风险价格}} \times \boxed{\text{风险量}}$$

CML描述的是有效投资组合的风险—收益关系。



核心重点



# 第一章 现代投资组合理论

## ►证券市场线SML

CML描述的是有效投资组合的风险—收益关系。也就是说应用的前提是将资金投资于一个市场组合和无风险资产。

而大多数实际投资情况是将资金投资于某一、两种风险资产，那么如何来衡量单个证券或非有效投资组合和预期收益关系？那就是证券市场线。

$$\sigma_M = \left[ X_{1M} \sigma_{1M} + X_{2M} \sigma_{2M} + \cdots + X_{NM} \sigma_{NM} \right]^{\frac{1}{2}}$$

风险资产的风险度量：

$$\frac{\sigma_{iM}}{\sigma_M^2} = \frac{\text{Cov}(R_i, R_M)}{\text{Var}(R_M)} = \beta_i$$

教材并未严格推导  
SML的由来，推导详  
情可查阅相关书籍

### 资本资产定价公式方程二

$$E(R_i) = R_F + \left[ \frac{E(R_M) - R_F}{\sigma_M} \right] \cdot \frac{\sigma_{iM}}{\sigma_M}$$

证券市场线SML：

$$E(R_i) = R_F + [E(R_M) - R_F] \cdot \beta_i$$

# 第一章 现代投资组合理论

## 贝塔讨论

$$\beta_i = \frac{\sigma_{iM}}{\sigma_M^2} = \frac{Cov(R_i, R_M)}{Var(R_M)}$$

(1)如果贝塔大于1，则证券收益的变动性比市场组合收益的变动性更大。如果贝塔小于1，则证券收益的波动性小于市场指数。

(2)市场组合的贝塔等于1，如果一个贝塔等于1的证券的预期收益就是市场组合的预期收益率。

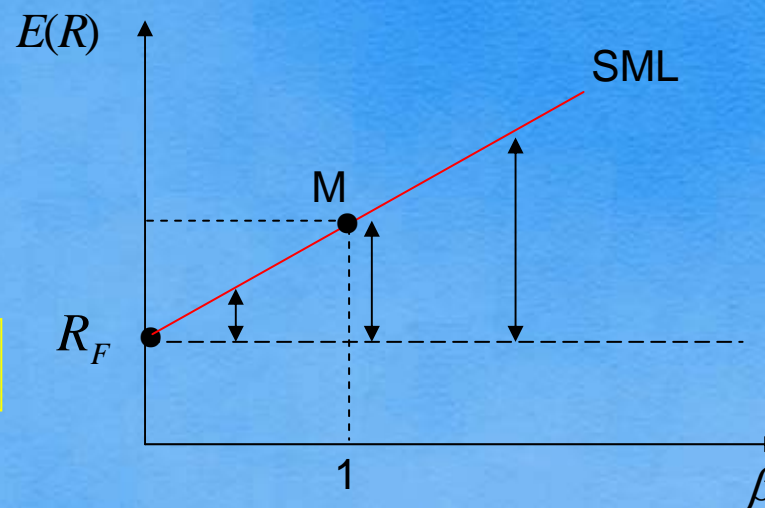
(3)无风险证券的贝塔为0。

(4)贝塔为负的证券可表示对冲或做空的方法。

(5)投资组合的贝塔是单个资产贝塔的加权平均。

$$\beta_p = \sum_{i=1}^n w_i \cdot \beta_i$$

证券市场线SML的斜率反映了经济中风险厌恶的程度。SML越陡，股票要求的风险溢价就越大。



证券市场线SML

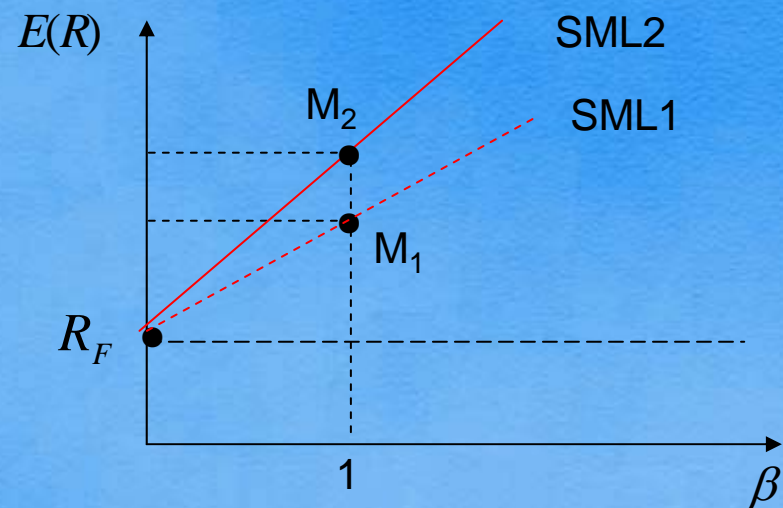
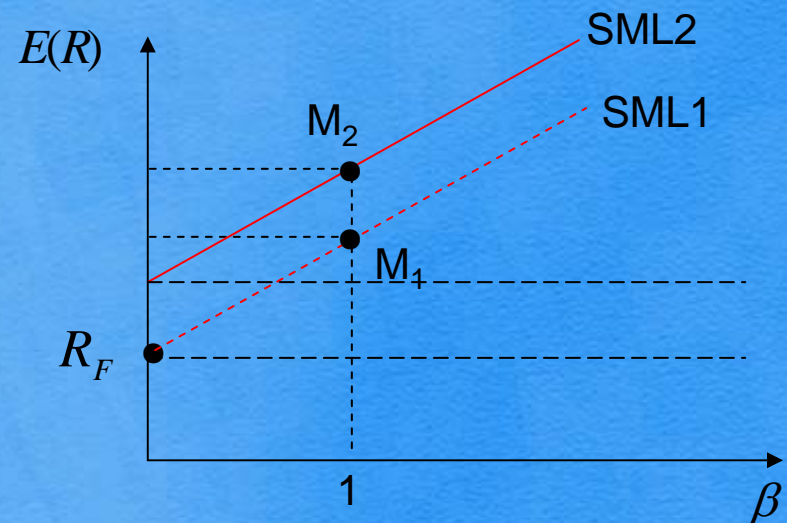
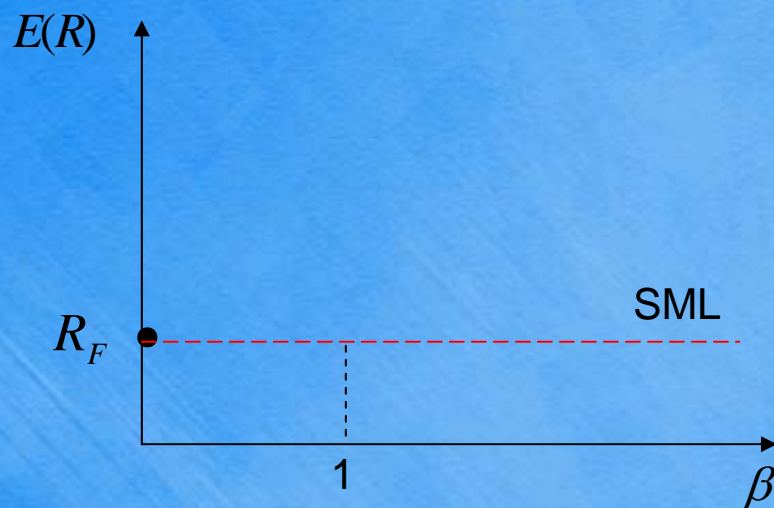


# 第一章 现代投资组合理论

预期通货膨胀率的增加，则SML将垂直移动

如果不存在风险厌恶，SML将是水平的。

风险厌恶加强，SML的斜率变大，更陡。



# 第一章 现代投资组合理论

## CML与SML的比较

$$E(R_P) = R_F + \left[ \frac{E(R_M) - R_F}{\sigma_M} \right] \cdot \sigma_P$$

### CML

- (1) 用于评估有效投资组合的预期收益。
- (2) 风险用投资组合的标准差来衡量。
- (3) 资本市场线的都是有效边界，是最佳的投资组合。

$$E(R_i) = R_F + [E(R_M) - R_F] \cdot \beta_i$$

### SML

- (1) 用于评估单个资产的预期收益。
- (2) 风险用贝塔来衡量。
- (3) 每一个正确定价的资产都在证券市场线上。

所有的CML线上的点，肯定也在SML上；但反之并不成立。SML线上的投资组合不一定都是有效的，所以不一定在CML上。

$$E(R_i) = R_F + [E(R_M) - R_F] \cdot \beta_i$$

一定条件下

$$E(R_P) = R_F + \left[ \frac{E(R_M) - R_F}{\sigma_M} \right] \cdot \sigma_P$$



# 第一章 现代投资组合理论

## 风险的度量

### 风险的衡量

#### 标准差

如果投资者只持有一种证券，那么应该用方差作为合适的风险度量。

#### 贝塔

对于拥有一个充分分散化的投资组合，其中单个资产的风险指标适宜用贝塔度量。

## 证券市场线SML为证券定价

**SML**可以用来探测观察到的价格和理论价格的差异。用**SML**对证券进行定价，若发现现实价格与理论价格存在差异，便可进行低买高卖。



# 第一章 现代投资组合理论

$$\alpha_i = E(R_i) - E_{CAPM}(R_i)$$

$$\alpha_i = E(R_i) - [R_F + (E(R_M) - R_F) \cdot \beta_i]$$

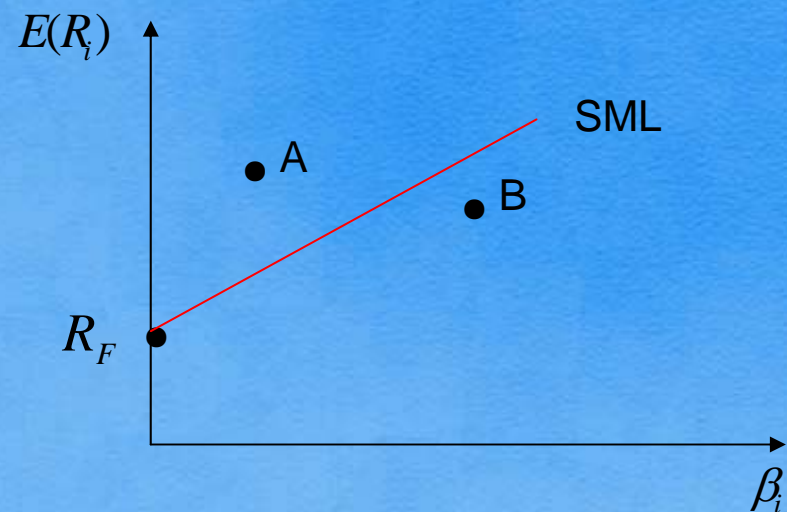
预测收益

定价收益

如果预测收益大于定价收益，并且你的预测是正确的话，那么该证券被定价公式所低估了，如点A。买入。

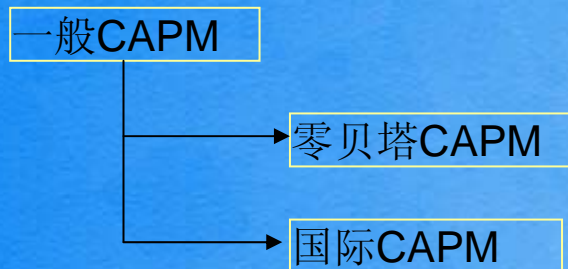
如果预测收益小于定价收益，并且你的预测是正确的话，该证券被定价公式高估了，如点B。卖出。

例1-31





# 第一章 现代投资组合理论



一般CAPM模型的扩展包括零贝塔和国际模型，并不是考试重点，尤其零贝塔在公式手册上也未提供。

## ➤ 零贝塔CAPM

均值一方差性质：

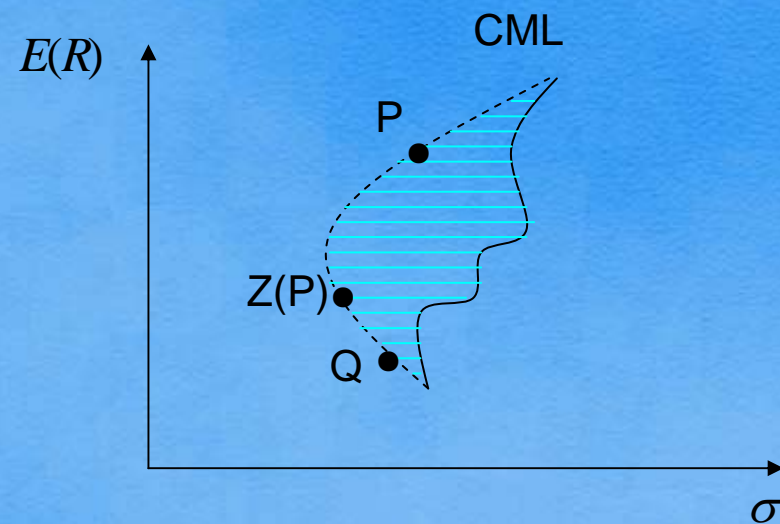
(1)有效投资组合构成的组合也在有效边界上。

(2)对于任何一个边界上的有效投资组合，在边界上必定有一个与其不相关的投资组合。

这个组合被称为相伴投资组合或零贝塔组合，Z(P)

(3)那么任何投资组合的预期收益率都可以表示为线性方程：

$$E(R_i) = E(R_Q) + [E(R_P) - E(R_Q)] \cdot \frac{\text{Cov}(R_i, R_P) - \text{Cov}(R_P, R_Q)}{\sigma_P^2 - \text{Cov}(R_P, R_Q)}$$



# 第一章 现代投资组合理论

作为特例，我们用市场组合M和其零贝塔组合Z(M)来代替上述公式中的P和Q

$$P \rightarrow M$$

$$Q \rightarrow Z(P)$$

得到一个类似于标准CAPM的方程：

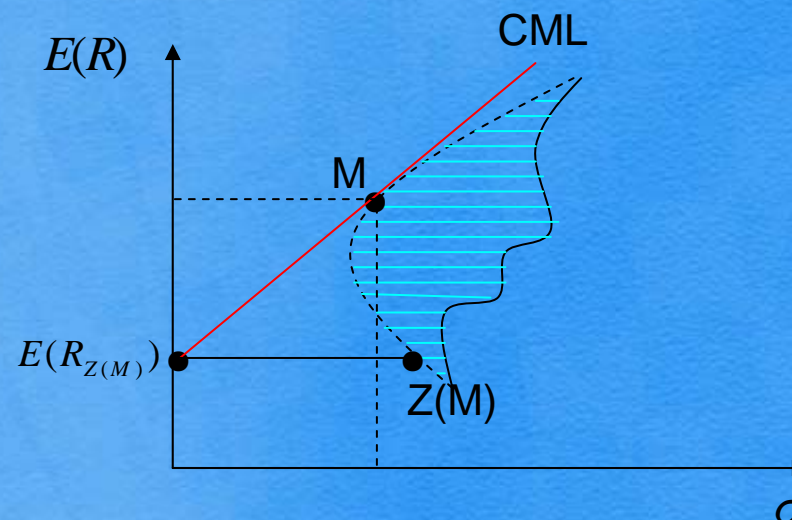
$$E(R_i) = E(R_{Z(M)}) + [E(R_P) - E(R_{Z(M)})] \cdot \frac{\text{Cov}(R_i, R_M)}{\sigma_M^2}$$

这个公式表明，即使不存在无风险资产，我们同样可以形成CML。

结论：即使没有无风险的借贷机会，预期收益与我们假想的存在无风险借贷市场的预期收益相同。

讨论

事实上，我们并不知道(3)步中的公式是如何推导而来的，鉴于该考点并不是很重要，我们也没必要深究其推理过程，我们只是知道最后一个很像一般CAPM，会应用，但糟糕的是这个公式，在考试手册上并没有提供，所以还是要特别注意一下。





# 第一章 现代投资组合理论

## ➤ 国际CAPM

与零贝塔CAPM相比，国际CAPM更复杂些，而且考试中出计算的可能性比较小，我们只是简要了解一下即可，作为一个次要的考点来把握。

标准CAPM的方程：

$$E(r_i) = r_F + [E(r_M) - r_F] \cdot \beta_i$$

$$= r_F + \frac{[E(r_M) - r_F]}{\text{Var}[r_M]} \cdot \text{Cov}[r_i, r_M]$$

$$= r_F + \lambda \cdot \text{Cov}[r_i, r_M]$$

左边的传统CAPM，只涉及了一国，我们把单个资产于市场组合协方差看做预期收益率关键因素。

当我们考虑两个国家时候，预期收益率肯定还会受两国之间汇率的影响，收益公式必定为如下格式：

$$E[r_i] = r_L + \lambda \cdot \text{Cov}[r_i, r_M] + \eta \cdot \text{Cov}[r_i, s_{L/F}]$$

一系列推导后(推导过程不要求)：

$$E[r_i] - r_L = [\beta_i \quad \gamma_i] \begin{bmatrix} E[r_M] - r_L \\ E[s_{L/F}] + r_F - r_L \end{bmatrix}$$

为了易于理解，我们这里用L代表本币，F代表外币。这点与教材不同，注意

# 第一章 现代投资组合理论

$$E[r_i] - r_L = \beta_i \cdot (E(r_M) - r_L) + \gamma_i \cdot (E(s_{L/F}) + r_F - r_L)$$

上述公式与标准CAPM相似，多了一个汇率因素项。

$\gamma_i$  是个回归系数

把以上两国CAPM推广到多国CAPM:

$$E[r_i] - r_L = \beta_i \cdot (E(r_M) - r_L) + \sum_{k=1}^{k-1} \gamma_{i,k} \cdot (E(s_{L/F_k}) + r_{F_k} - r_L)$$

讨论

国际CAPM公式在考试手册上提供，但是实际考试不太可能出很多国家的计算，因此应该能够从该给出公式推导出上边的两国CAPM并应用。

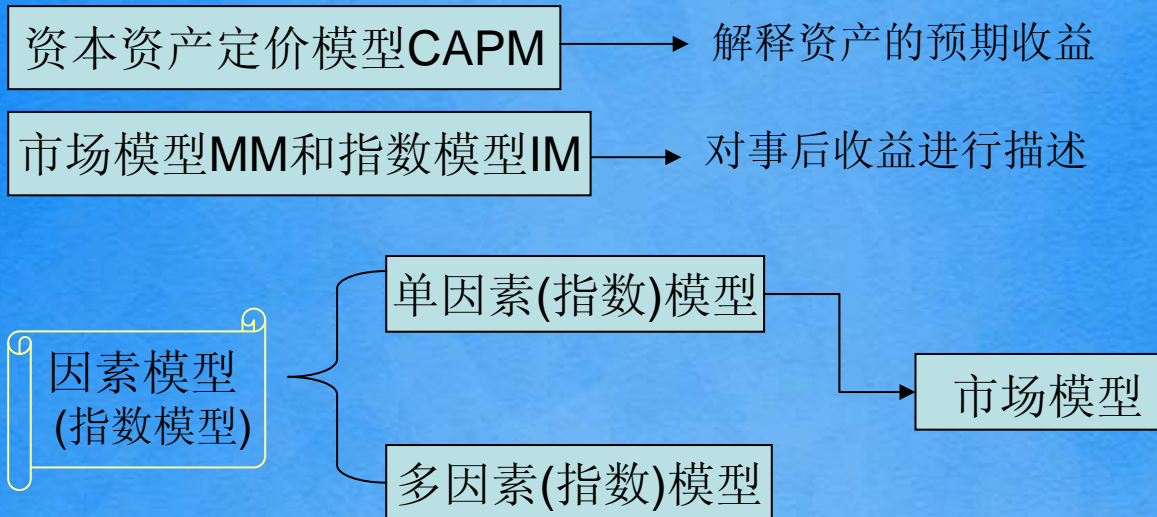




# 第一章 现代投资组合理论

## ☆指数模型和市场模型

### ➤概述



$$\text{股票收益} = f(\text{经济周期, 利率, 通货膨胀率, 技术进步、价格、失业率...})$$

当我们考虑股票超额收益和某一项或几项因素联系起来，运用计量经济学的方式进行研究，如通过一元回归或多元回归，就是我们的因素模型或指数模型。

# 第一章 现代投资组合理论

## ➤单因素模型

单因素(指数)模型

市场模型

理论上，单指数模型能够根据任何特定的指数或因素构建。如果以一个广泛的市场指数作为单因素模型中的因素的时候，便成为市场模型（MM）

单指数模型(市场模型)

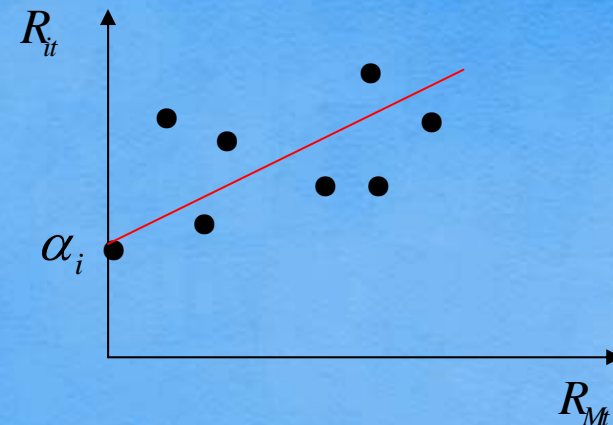
$$R_{it} = \alpha_i + \beta_i \cdot R_{Mt} + \varepsilon_{it}$$

这里涉及了计量经济学中的一元回归统计知识，不再赘述

市场模型的期望形式

$$E(R_i) = \alpha_i + \beta_i \cdot E(R_M)$$

例1-32





# 第一章 现代投资组合理论

## ► 证券的方差分解

### 单个证券方差分解

市场模型的期望形式

$$E(R_i) = \alpha_i + \beta_i \cdot E(R_M)$$

证券i收益的方差:

$$\sigma_i^2 = E(R_i - E(R_i))^2$$



$$\sigma_i^2 = \beta_i^2 \cdot (R_M - E(R_M))^2 + E(\varepsilon_i^2)$$

$$\sigma_i^2 = \beta_i^2 \cdot \sigma_M^2 + \sigma_{\varepsilon_i}^2$$

市场风险

残余风险

例1-33

### 投资组合的方差分解

$$R_P = \alpha_P + \beta_P \cdot R_M + \varepsilon_P$$

$$R_P = \sum_{i=1}^n x_i \cdot R_i$$

$$\beta_P = \sum_{i=1}^n x_i \cdot \beta_i$$

$$\sigma_P^2 = \beta_P^2 \cdot \sigma_M^2 + \sigma_{\varepsilon_P}^2$$

# 第一章 现代投资组合理论

思考

推导一下

$$\sigma_{\varepsilon_p}^2 = \sum_{i=1}^n x_i^2 \cdot \sigma_{\varepsilon_i}^2 \approx \sum_{i=1}^n \frac{1}{n^2} \sigma_{\varepsilon_i}^2 = \frac{1}{n} \left[ \frac{\sigma_{\varepsilon_1}^2 + \sigma_{\varepsilon_2}^2 + \cdots + \sigma_{\varepsilon_n}^2}{n} \right] \approx \frac{1}{n} \cdot \text{均值}$$

教材P77：当投资者通过增加组合中股票的个数来分散风险，他减少了组合特有风险。随着股票个数N的逐渐增大，证券组合的残差趋近于零。

## 两项资产协方差的分解

资产i和资产j的收益的协方差：

$$\sigma_{i,j} = \text{Cov}(R_i, R_j) = E[(R_i - E(R_i))(R_j - E(R_j))]$$

$$\sigma_{i,j} = \beta_i \cdot \beta_j \cdot \sigma_M^2$$

$$\sigma_{i,j} = \text{Cov}(R_i, R_j) = \sigma_i \cdot \sigma_j \cdot \rho_{12}$$

例1-34

$$\rho_{i,j} \cdot \sigma_i \cdot \sigma_j = \sigma_{i,j} = \beta_i \cdot \beta_j \cdot \sigma_M^2$$



# 第一章 现代投资组合理论

## 指数模型中方差的分解与模型的解释能力

$$E(R_i) = \alpha_i + \beta_i \cdot E(R_M)$$

那么上述模型中，到底证券收益的多少可以由市场收益变动解释呢？

$$\sigma_i^2 = \beta_i^2 \cdot \sigma_M^2 + \sigma_{\varepsilon_i}^2 \quad \rightarrow \quad \text{这部分占总体的多少呢？}$$

$$R^2 = \frac{R_i \text{可解释的变量}}{R_i} = \frac{\beta_i^2 \cdot \sigma_M^2}{\sigma_i^2} = \frac{\beta_i^2 \cdot \sigma_M^2}{\beta_i^2 \cdot \sigma_M^2 + \sigma_{\varepsilon_i}^2}$$

$R^2 = 1$  意味着单个资产的收益变化可以完全由市场收益的变化解释。

$R^2 = 0.55$  意味着单个资产的收益45%的无法用模型来解释。

决定系数 $R^2$ 是资产与市场组合相关系数的平方

$$\rho_{iM} = \frac{\sigma_{iM}}{\sigma_i \cdot \sigma_M} = \frac{\beta_i \cdot \beta_M \cdot \sigma_M^2}{\sigma_i \cdot \sigma_M} = \frac{\beta_i \cdot \sigma_M}{\sigma_i} = \sqrt{R^2} \Rightarrow \rho_{iM}^2 = R^2$$

# 第一章 现代投资组合理论

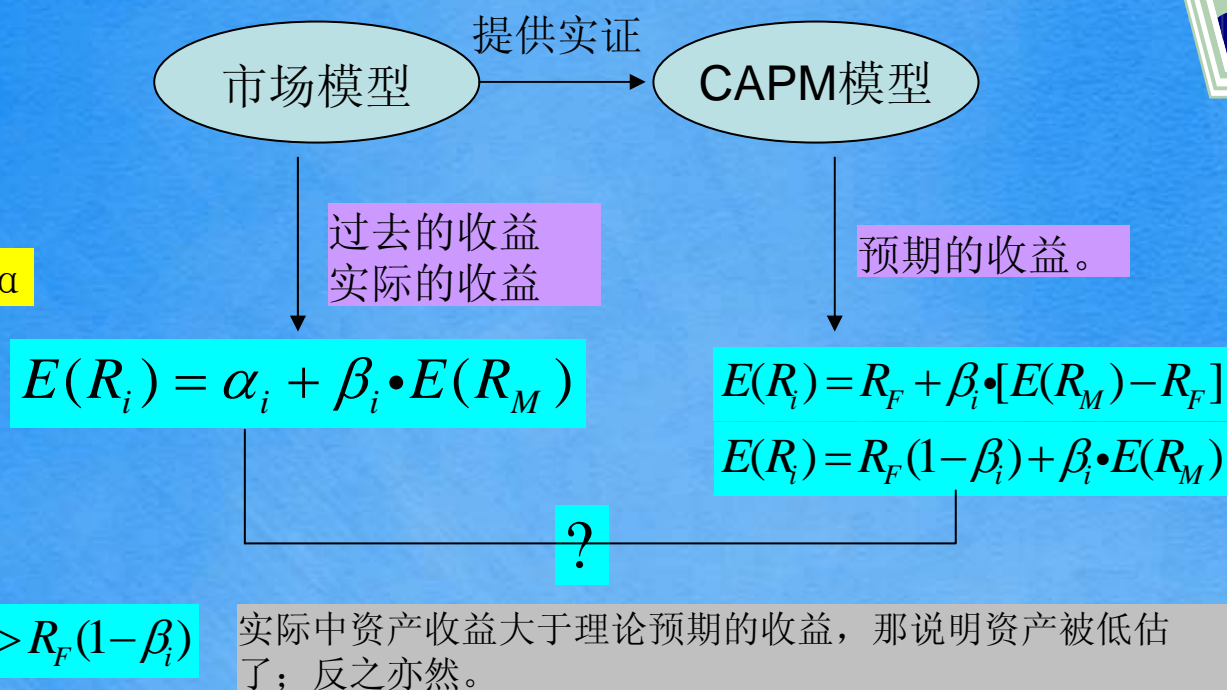
## ➤ 因素模型与CAPM模型

结论：

市场模型中的贝塔与CAPM模型中的贝塔是一样的。



## ➤ 估计 $\alpha$



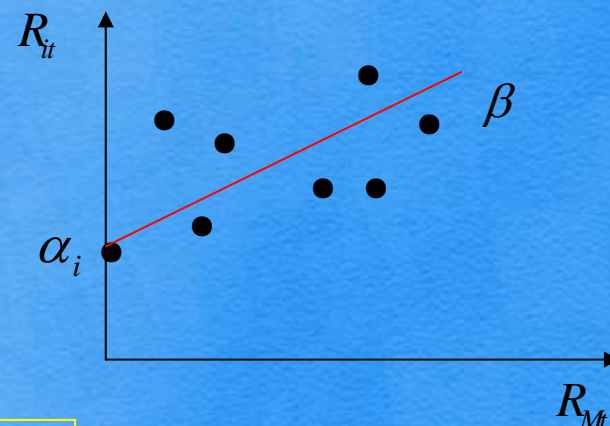
上述公式可以采用超额收益形式



# 第一章 现代投资组合理论

## ➤估计 $\beta$

贝塔系数表示资产收益对指数变化的敏感程度。最小二乘法回归得到的斜率是  $\beta$ ，回归得到的常数项就是  $\alpha$



## ➤统计学计算 $\alpha$ 与 $\beta$

教材上根据实例数据进行统计学的计算，得到  $\alpha$  与  $\beta$

自己理解一下即可，不做要求，考试中无法进行类似大运算量计算。

## ➤预测未来的 $\beta$

未来  $\beta$

1、用历史数据估计

2、修正历史贝塔

3、多因素回归

隐含贝塔是稳定的，未来的贝塔等于过去的贝塔

对贝塔一元回归基础上，并预测未来的贝塔

对贝塔进行多元回归

# 第一章 现代投资组合理论

## ➤ 市场模型应用—简化计算有效边界

CAPM模型

$$E(R_p) = \sum_{i=1}^N x_i \cdot E(R_i)$$

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N x_i \cdot x_j \cdot \rho_{i,j} \cdot \sigma_i \cdot \sigma_j$$

市场模型

$$E(R_i) = \alpha_i + \beta_i \cdot E(R_M)$$

$$\sigma_i^2 = \beta_i^2 \cdot \sigma_M^2 + \sigma_{\varepsilon_i}^2$$

$$\sigma_{i,j} = \beta_i \cdot \beta_j \cdot \sigma_M^2$$

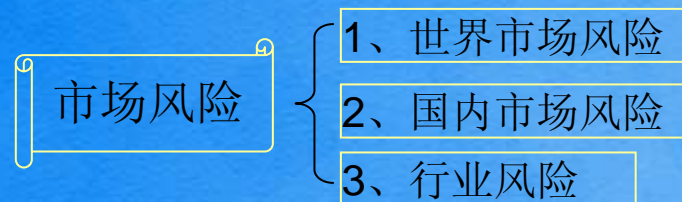
	收益	方差	协方差	贝塔	$\sigma_M$
CAPM计算数量	N	N	$\frac{N(N-1)}{2}$		
MM计算数量	N	N		N	1

计算数目大幅减少



# 第一章 现代投资组合理论

## ➤ 市场模型应用—市场风险的分解



我们通过进行多次统计回归，逐次把每个解释因素回归进统计方程。

$$R_i = \alpha_i + \beta_{1i} \cdot R_W + \beta_{2i} \cdot R_N + \beta_{3i} \cdot R_I + \varepsilon_i$$

## ➤ 多指数(因素)模型

### 多指数模型

$$R_i = \alpha_i + \beta_{i1} \cdot I_1 + \beta_{i2} \cdot I_2 + \cdots + \beta_{in} \cdot I_n + \varepsilon_i$$

(1)模型考虑更多的非市场因素对证券收益的影响。

(2)在多个因素之间是非相关的，即使是相关的也可以变换为非相关的一组因素。

(3)其它的因素，如：非预期的通货膨胀等等

# 第一章 现代投资组合理论

## 多指数模型下的方差分解

$$\sigma_P^2 = \beta_{p,M}^2 \cdot \sigma_M^2 + \beta_{p,I}^2 \cdot \sigma_I^2 + \sigma_{\varepsilon_p}^2$$

## 所罗门兄弟多指数模型

经济增长，度量总体的经济状况

美国国库券和投资级公司债券收益率之差，度量违约风险

长期利率，显示无风险债券的吸引力风险

短期利率，显示短期投资工具相对于长期投资工具的吸引力

通货膨胀异动，等于实际通货膨胀和预期通货膨胀之间的差异

美元相对于15种货币按贸易加权构成的一揽子货币的波动

了解即可

## 结语

市场模型较为简单。贝塔系数是单个资产对市场组合的风险的贡献。单因素模型也有一定的局限性，多因素更有效。

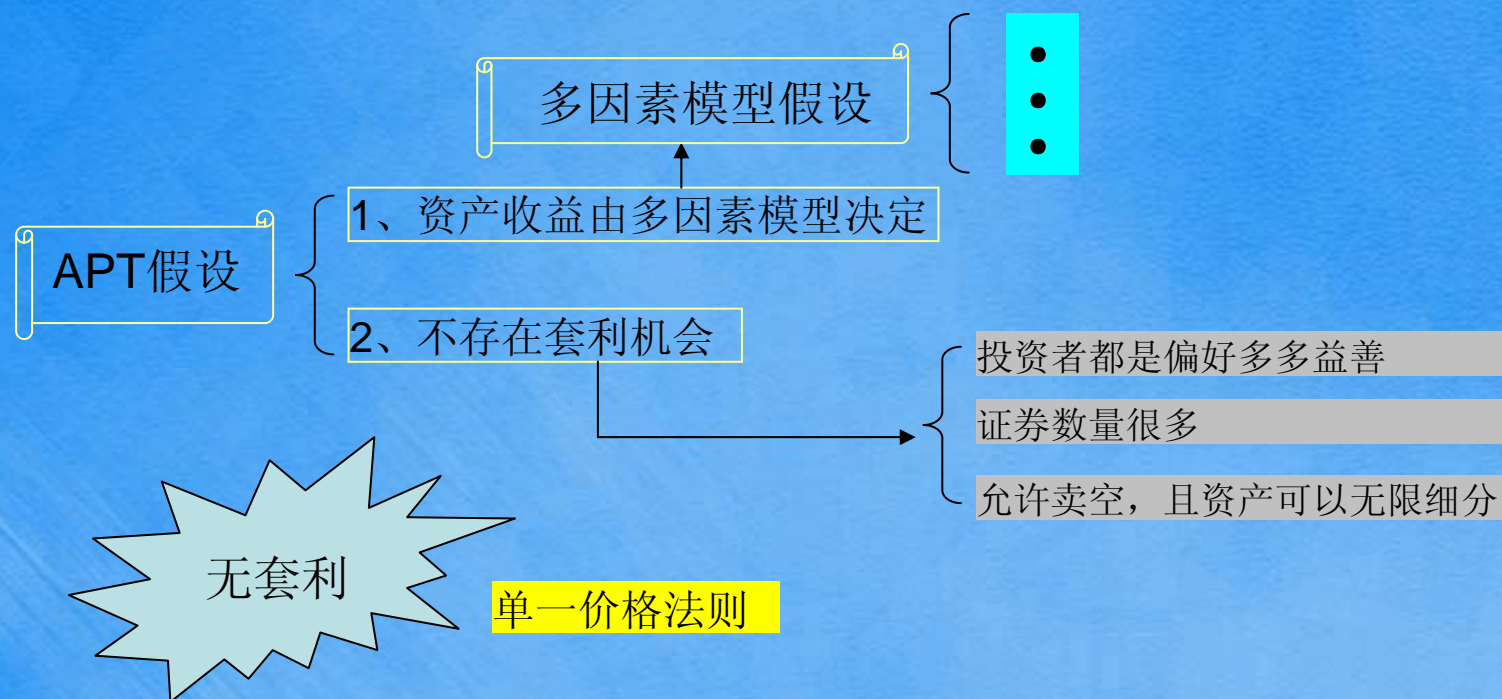


# 第一章 现代投资组合理论

## ☆套利定价APT模型

套利定价模型是三大资产定价模型中最难于理解其推导过程的一个，我们更重要的是理解定价公式的结论和应用。

### ➤套利定价模型APT的假设



# 第一章 现代投资组合理论

## ➤套利定价模型APT

不仅模型推导过程是比较繁琐，而且其结论中的字母代表的含义不易记忆。  
好在考试有公式提供，不须记忆。

套利定价模型指出：达到均衡时市场上各种资产预期收益的均衡是：

$$E(R_i) = \lambda_0 + b_{i1} \cdot \lambda_1 + b_{i2} \cdot \lambda_2 + \cdots + b_{ik} \cdot \lambda_k$$

$b_{ij}$  资产i对因素j的敏感程度

$\lambda_j$  是因素j的风险溢价

$\lambda_0 = R_f$  无风险利率

$$\lambda_j = E(PF_j) - R_f$$

$PF_j$  纯因素j组合的收益

$$\begin{aligned} E(PF_j) &= R_f + 0 \cdot \lambda_1 + 0 \cdot \lambda_2 + \cdots + 1 \cdot \lambda_j + 0 \cdot \lambda_k \\ &= R_f + \lambda_j \end{aligned}$$

例1-37



# 第一章 现代投资组合理论

## ➤ 套利定价模型APT的正式推导

APT的推导过程还是有些复杂，并且考试也不考推导，关键是应用。下边的示例我们详细介绍，推导过程不作要求，自己理解即可。

## ➤ 套利定价模型APT示例

双因素模型

$$R_i = a_i + b_{i1} \cdot F_1 + b_{i2} \cdot F_2 + \varepsilon_i$$

套利定价模型

$$E(R_i) = a_i + b_{i1} \cdot \lambda_1 + b_{i2} \cdot \lambda_2$$

得到  $b_{ij}$

解得  $\lambda_i$

代入

$$E(R_i) = 5 + 3 \cdot b_{i1} + 4 \cdot b_{i2}$$

假如现有的投资组合没有按照得出的套利定价模型定价，那么就存在套利机会



# 第一章 现代投资组合理论

现有SMH股票

$$E(R_{SMH}) = 3.75\%$$

$$b_{i1} = 0.45$$

$$b_{i2} = 0.35$$

我们构造一个组合，使其与SMH股票的 $b_{i1}$ 和 $b_{i2}$ 相同：

组合构成	UBS	Novartis	ABB	$b_{p1}$	$b_{p2}$
	25%	25%	50%	0.45	0.35

但是组合的投资收益：

$$E(R_p) = 7.75\% \quad <> \quad E(R_{SMH}) = 3.75\%$$

因此存在套利的可能。套利者可以低买高买，卖出SMH股票，因为未来这个股票收益很低；买入组合股票，因为这个组合收益很高。

证券	初始现金流	期末现金流	$b_{p1}$	$b_{p2}$
买入组合P	-1000	1077.5	0.45	0.35
卖出SMH	1000	-1037.5	-0.45	-0.35
套利组合	0	40	0	0



# 第一章 现代投资组合理论

## APT与CAPM的比较

$$E(R_i) = \lambda_0 + b_{i1} \cdot \lambda_1 + b_{i2} \cdot \lambda_2 + \cdots + b_{ik} \cdot \lambda_k$$

### APT

(1)投资者行为假设很少。

$$E(R_i) = R_F + [E(R_M) - R_F] \cdot \beta_i$$

### CAPM

(1)投资者行为。  
(2)市场组合的作用。  
(3)达到均衡的方式。  
三个方面有严格的假设

- 1、两者理论是一致的，但不应将CAPM看做APT的特例。
- 2、APT理论假设少，但实证中未必其更正确。实证表明APT的验证仍值得探讨。

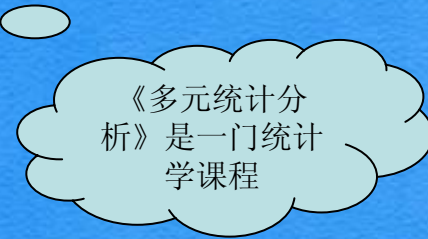


# 第一章 现代投资组合理论

## APT的实证验证

- 1、进行APT实证验证要首先确定因素模型。因此检验结果可能的确是APT是无效的，也可能是我们选择的因素模型首先就有问题。
- 2、APT采用因素模型中的因素并不好确定。一般采用多元统计技术，如因素分析和主成分分析；其次可以用假设并制定某几个具体因素。

文中举两例，用以说明用指定因素进行实证分析的结果，了解即可，自己看一下。



《多元统计分析》是一门统计学课程

## APT的应用

前边说那么多，并不适合考试，考试中更重要的是做题应用，把握教材的例题即可。

**例1-38** 追踪指数：用较少的股票组合模拟股票指数的因素敏感性

**例1-39** 积极管理：APT的检验收益与股票的未来收益预测比较。  
APT得出的因素的预期收益与单独预测的比较。



## 第二章 投资政策

本章内容不是考试重点，阅读一遍，理解即可。

考：07-3-II

个人投资者

机构投资者

本章主要介绍了个人投资者和机构投资者的进行投资组合应该考虑的一些问题，多数都是定性描述的东西，不好出定量计算题目，建议作为次重点把握。

### ☆投资政策

定义：在满足强制性约束条件的前提下，能实现投资者目标的行为准则。

➤投资目标：

➤投资约束：

翻译为“投资策略”似乎更恰当

## 第二章 投资政策

### ☆个人投资者

#### ➤投资目标:

评估投资者状况

资产负债分析

人力资本

金融资本和总资本

负债

收益目标

风险承受能力

#### ➤投资约束:

投资期限

流动性需求

法律法规

税收

自我施加的需求和偏好

操作性因素

这部分内容都是描述性的一些概念性知识，如人力资本、总资本等自己看一下



## 第二章 投资政策

➤基本货币:

➤风险厌恶:

➤投资者类别:

巴恩沃尔分类 { 消极投资者  
积极投资者

➤确定投资组合结构:

投资策略方法 { 收益型  
成长型  
平衡型

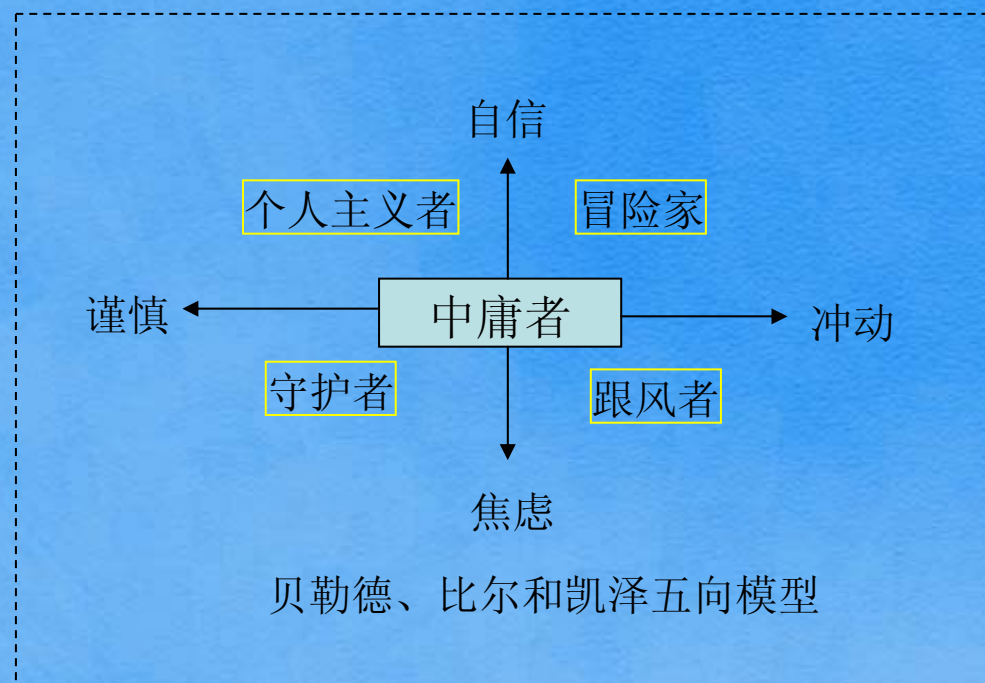
个人投资者生命周期

积累阶段

巩固阶段

支出阶段

捐赠阶段



## 第二章 投资政策

### ☆机构投资者

(1)机构倾向于从概率和标准差角度量化风险，而个人对风险的认识更为定性化。

(2)机构根据服务人群的利益分类，个人根据个性分类。

(3)机构比个人面临更多法律法规约束。

(4)个人要交税，机构经常可以享受免税待遇。

(5)机构投资期限不定，个人投资期限收生命周期而变动。

养老基金与员工收益基金

捐赠基金

保险公司

商业银行

不再详述，  
自己看书





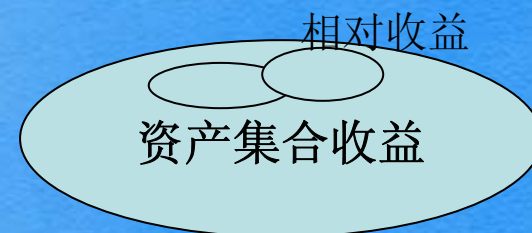
# 第三章 资产配置

本章内容也不是考试重点，阅读一遍，理解即可。

## ☆资产配置

### ➤资产定义：

- (1)同一资产集合存在某些共同特性。
- (2)不同资产集合存在明显不同。



### ➤资产配置：

- (1)确定不同资产类型在投资组合中的比重。
- (2)在每类资产内部进行资产选择。

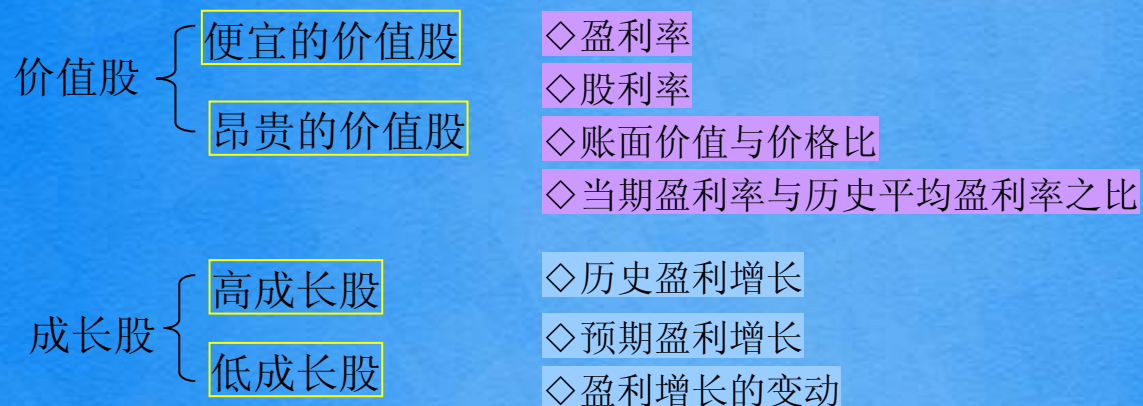
### ➤资产划分：

资产划分种类繁多：

- ✓ 价值型、成长型
- ✓ 大盘股、小盘股
- ✓ .....



# 第三章 资产配置



## ➤收益与风险

美国资本市场上历史数据统计表明了一些资产在一个较长时间内的收益与波动性。阅读一下。

### 策略性资产配置

研究一种长期的资产配置选择，而且是长期内投资收益一个最优配置。通常以某个策略性基准表示。

董事会负责，资产负债管理

### 战术性资产配置

研究短期资产配置行为的积极投资过程。偏离策略资产配置，希望超越策略收益，发掘短期机会。

投资组合经理负责

### 动态资产配置

投资组合保险

固定比例再平衡

买入持有



# 第三章 资产配置

## 策略性资产配置

资产A

负债L

(1)资产管理只有在仔细考虑引致的债务的情况下才能是恰当的。

一个养老基金计划的盈余等于它的资产价值与净负债现值的差额

$$\text{养老基金盈余} S = \text{资产} A - \text{负债} L$$

$\searrow$   $B - C$

养老基金福利的现值减去缴费的现值

(2)盈余是养老基金的净财富，可以在任何时间点进行估值。要求其必须是正的。

盈余S风险

从资产和负债两个方面考虑影响因素。如利率风险，养老金成员寿命、名义工资、通货膨胀，生产率提高和公司经营状况等等。

(3)短期风险和长期风险。资产配置中增加债券来限制基金盈余的短期变动，这种方法在长期更具风险，意思更不可行。因为长期看通胀因素更为重要。

最优资产配置

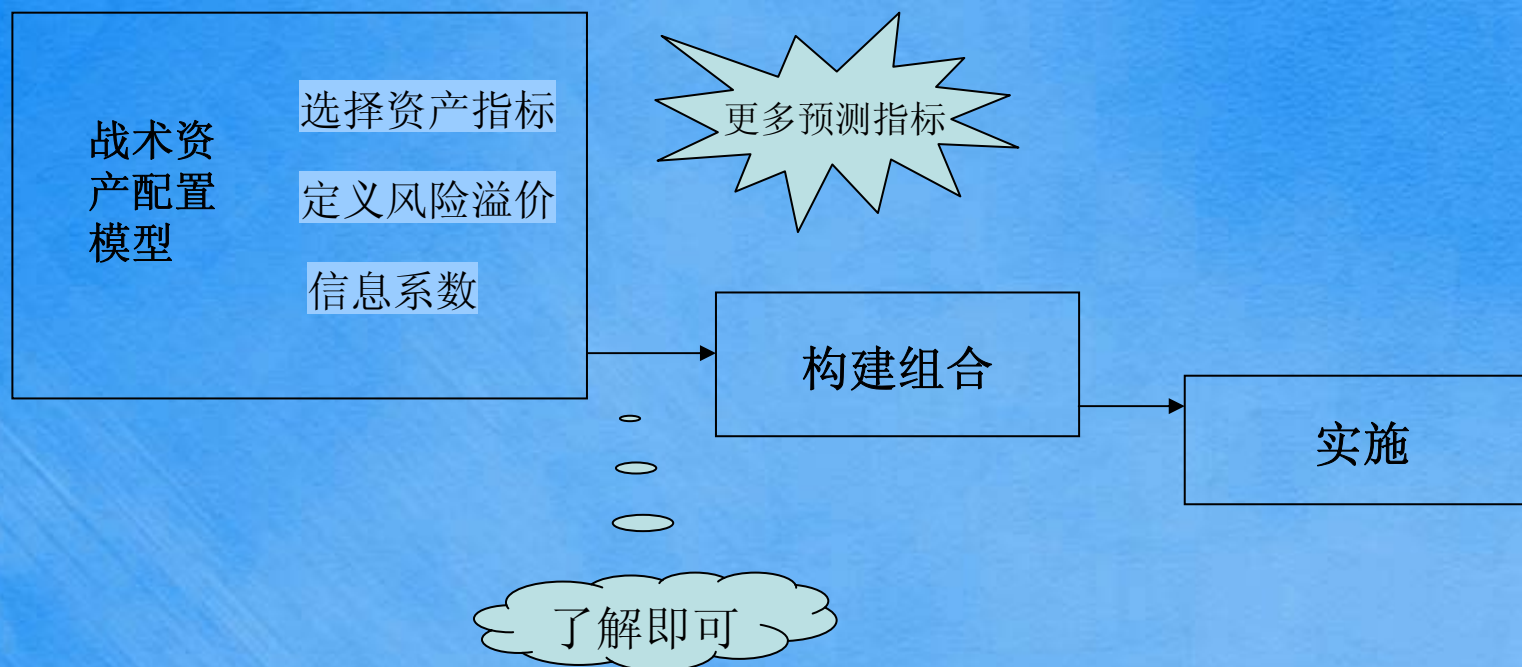
(4)策略性资产配置中现金比重很低。

# 第三章 资产配置

## 战术性资产配置

战术性资产配置旨在通过成功预测不同类资产的收益，令管理的投资组合偏离策略性基准，以期达到高于策略基准的收益。  
时间跨度上一般是短期或中期。

战术性资产配置核心思想：各类资产的价值或者预期收益有一个均衡水平，一旦资产价格与其均衡价值偏离太多，就有向均值靠拢的倾向。





# 第三章 资产配置

## 动态资产配置

针对不同类型的资产在市场层面发生变动，直接机械改变资产分类配置的投资技术。

## 投资组合保险

09版新教材P194页详细介绍

顺势投资：股票市场好，多投资股票；市场不好，降低股票比重。

## 固定比例再平衡

重点，掌握

以股票占财富的比重不变为基础，逢低买进，逢高卖出

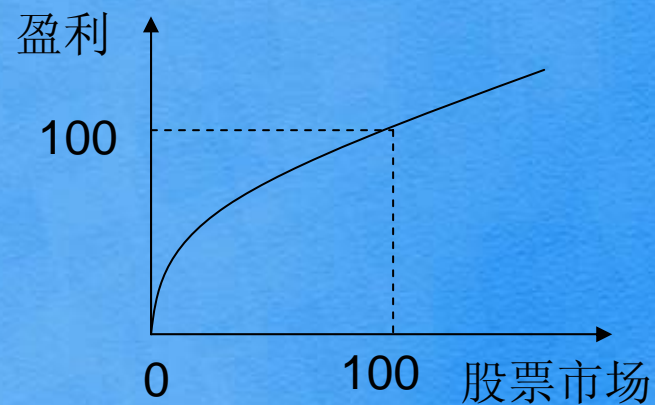
### 例3-1

该例子分别讨论了股票熊市和牛市下，按照指定固定比例策略，进行投资调整的结果。请务必彻底理解例题想表达的什么意思。

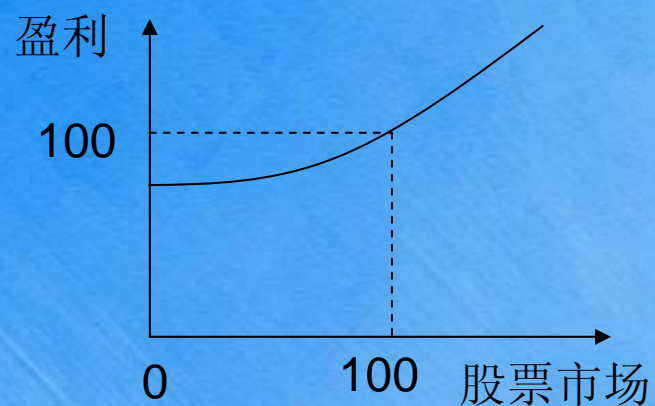
# 第三章 资产配置

不动产配置

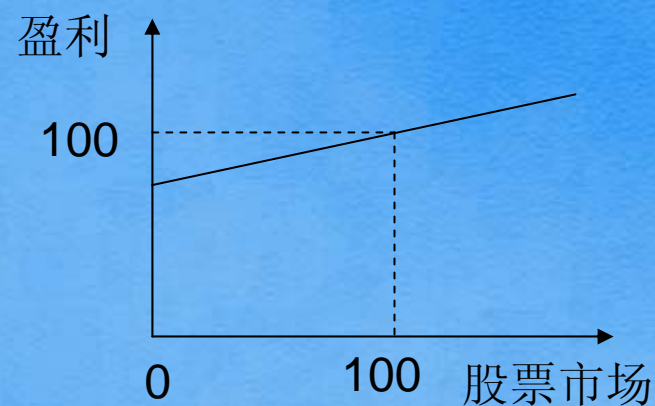
买入并持有



固定组合策略收益



投资组合保险收益



买入持有策略收益



# 第四章 资产/负债-分析与管理

本章是09版教材新增，建议重点掌握P140-143盈余风险管理。

养老金ALM

负债建模

资产建模

盈余和融资比率

综合优化

战略的实施

☆盈余风险管理



# 第四章 资产/负债-分析与管理

ALM资产负债管理

Asset Load Management

前边这一部分都是叙述性质，看一遍，理解即可。

国家养老金

企业年金

私人养老金

资产负债表

资产

负债

盈余

股票/债券配置  
久期  
信用配置

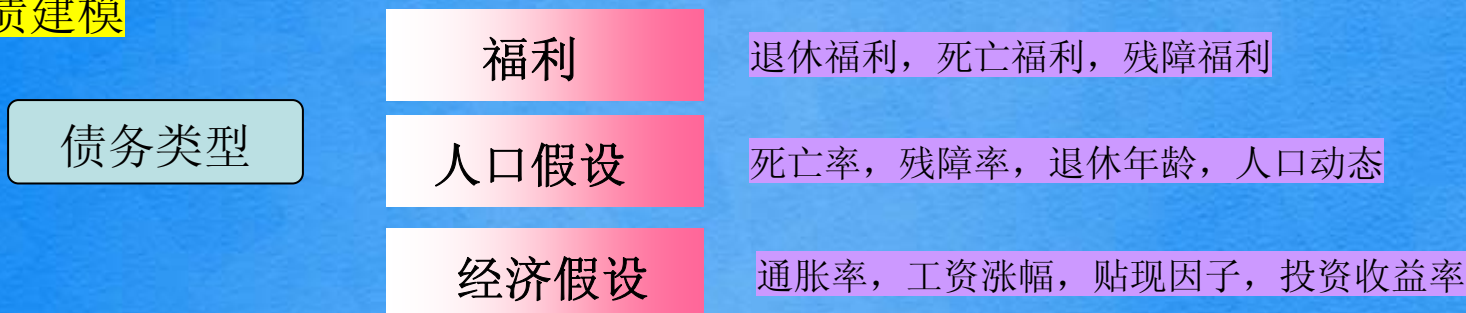
福利设计  
贴现  
调整

盈余配置  
储备政策  
融资比率



# 第四章 资产/负债-分析与管理

## ➤ 负债建模



## 养老金负债的估值

$$L_t = \alpha_t \cdot W_t \cdot RF_{t,T} \cdot \Pi_{t,T} \cdot a_{t,T} \cdot d_{t,T}$$

## 年金因子

$$PVA_t = R \times \sum_{t=0}^{w-x} \frac{p_{x,t}}{(1+r)^t}$$

这两个公式都比较复杂，而且理解起来颇费精力。建议参照教材例题仔细理解一遍，并不需要记忆此公式，而是能够在万一给出公式的前提下能计算。

# 第四章 资产/负债-分析与管理

## ➤资产建模

资产类型

公司债券

政府债券

股票

另类投资

收益率的假设

风险：标准差假设

## ➤盈余和融资比率

养老金盈余

$$SP_t = A_t - L_t$$

盈余的度量多种多样。

融资比率

$$FR_t = \frac{A_t}{L_t}$$

尽量接近1，有一个上下限





# 第四章 资产/负债-分析与管理

## ➤ 盈余风险管理

本节内容是本章的重点内容，建议结合P142例题，看懂公式含义。

掌握

### 模型基本变量

变量	初始价值	未来价值	收益率	平均值	波动率
资产	$A_0$	$A_1$	$R_A$	$\mu_A$	$\sigma_A$
负债	$L_0$	$L_1$	$R_L$	$\mu_L$	$\sigma_L$
盈余	$SP_0$	$SP_1$	$R_{SP}$	$\mu_{SP}$	$\sigma_{SP}$

资产与负债的相关系数  $\rho_{AL}$

一年后的盈余变化

$$SP_1 - SP_0 = R_A A_0 - R_L L_0 = L_0 (R_A FR_0 - R_L)$$

$$FR_0 = \frac{A_0}{L_0}$$

# 第四章 资产/负债-分析与管理

盈余回报率

$$R_{SP} = \frac{SP_1 - SP_0}{L_0} = \frac{SP_1}{L_0} - \frac{SP_0}{L_0} = FR_0 \cdot R_A - R_L$$

数理统计:

→ 盈余分布的平均回报率

$$\mu_{SP} = FR_0 \mu_A - \mu_L$$

盈余风险

$$\sigma_{SP} = \sqrt{(FR_0 \cdot \sigma_A)^2 - 2 \cdot (FR_0 \cdot \sigma_A) \cdot \sigma_L \cdot \rho_{AL} + \sigma_L^2}$$

短缺概率

$$P[R_{SP} \leq SP_{\min}] \leq \alpha$$

$$P[R_{SP} \leq SP_{\min}] = \Phi\left[\frac{SP_{\min} - \mu_{sp}}{\sigma_{sp}}\right]$$

$$\mu_{sp} \geq SP_{\min} + z_{\alpha} \cdot \sigma_{sp}$$



## 第四章 资产/负债-分析与管理

$$\mu_A \geq \frac{SP_{\min} + \mu_L + z_\alpha \cdot \sqrt{(FR_0 \cdot \sigma_A)^2 - 2 \cdot (FR_0 \cdot \sigma_A) \cdot \sigma_L \cdot \rho_{AL} + \sigma_L^2}}{FR_0}$$

为了满足短缺限制，投资的预期收益率必须等于大于右边的表达式。

建议结合P142例题，仔细理解一下上边公式。

- 1、计算出公积金的收益率和盈余风险
- 2、检查是否满足短缺限制，利用公式15。
- 3、不满足，到底实际短缺率是多少呢？用公式13计算。
- 4、进一步讨论：不同股权权重下，在有效边界曲线图形中，画出短缺概率收益图。仔细理解P143最下边的表格的意义。
- 5、当短缺目标变化时候的选择配置比例。
- 6、不仅仅考虑短缺，还考虑其他目标，如资产收益率/标准差最大。
- 7、情景压力测试下的选择。

►战略实施

了解即可。

# 第五章 投资组合管理实务

本章含本册的第二大重点内容，必须精读并掌握。

股票组合管理

衍生工具在投资组合管理中的应用

绝对重点

房地产组合管理

另类资本/私人资本

国际投资

在险价值





# 第五章 投资组合管理实务

## ☆股票组合管理

本节的知识点虽然很重要，但介绍的过于罗嗦繁冗。把握住一些概念即可，不是很好出考试题目。

### ➤股票管理原则

风险控制

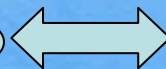
风险的定义、测量与预测。

资产收益预测

资产收益预测需要考虑的因素

组合构建

股票组合积极管理



股票组合消极管理

# 第五章 投资组合管理实务

## 操作性风险

风险的衡量可以用方差和标准差。

股票组合的风险是建立在某一个基准上的风险。积极投资风险。投资组合经理只关注这个风险。而投资者还要承担基准风险。

比如：大势不好，所有基金都跌，但只要不是相对跌的最差的，基金经理就是好的。不追求绝对收益，关注的是相对排名。

## 广义追踪误差

以标准差来度量的积极投资收益的变动性。

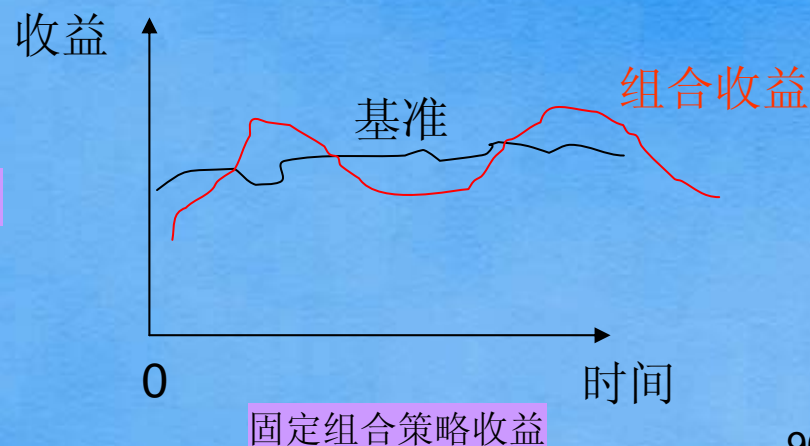
## 狭义追踪误差

组合收益和基准收益之间差异的标准差。  
即组合收益围绕基准变动幅度的大小。

事前

事后

某年，事前追踪误差是2%，含义是？





# 第五章 投资组合管理实务

## 事后追踪误差

投资组合有N月  
积极投资收益

$$r_t^{P,B} (t=1, \dots, N)$$

计算月度追中误差

$$\sigma_m^{P,B} = \sqrt{\frac{1}{N-1} \cdot \sum_{t=1}^N (r_t^{P,B} - \bar{r}^{P,B})^2}$$

$$\bar{r}^{P,B} = \frac{1}{N} \cdot \sum_{t=1}^N r_t^{P,B}$$

追中误差年化

$$\sigma_a^{P,B} = \sqrt{12} \cdot \sigma_m^{P,B}$$

## 多因素模型MFM的研究

这一部分的叙述非常专业化，如果学过计量经济学和多元统计课程，相对易于理解些。由于并非考试重点，我们阅读一遍并理解一下结论就可以了。

# 第五章 投资组合管理实务

组合相对于其基准的积极投资收益

$$R_A^{P,B} = R_P - R_B$$

积极投资风险=追踪误差：用标准差表示的积极投资收益的变动性

$$TE^{P,B} = \sqrt{V(R_A^{P,B})} = \sqrt{(x'_P - x'_B) \cdot W \cdot (x_P - x_B) + \sum_{i=1}^N (w_i^P - w_i^B)^2 \cdot s_i^2}$$

最优化工具模型

$$MAX \left( \tilde{R}_A^{P,B} - v \cdot \tilde{V}(R_A^{P,B}) \right)$$

最大收益

方差最小

$$\sum_{i=1}^N w_i^P = 1$$



# 第五章 投资组合管理实务

## 证券范围内的MFM模型以及BARRA瑞士模型

这里举例**BARRA**瑞士模型，其目的不是让我们知道理论公式如何详细计算，而是知道可以通过将追踪误差进行分解，了解引起追踪误差的因素主要是什么。

相关知识无需深究，考试不好出题目，将来工作中有商用数据包程序直接使用。

### 股票积极和消极管理

考：07-9-II-d

这里对积极管理和消极管理下的定义比较冗余，也可能是强硬翻译造成的。从出一些文字解释题的角度，还是可能出题目的。所以要理解，并记住某些结论。

(1)积极管理旨在增加管理的预期收益的绝对值或者相对值。消极管理无需对资产收益进行预测。

(2)积极投资管理是市场有效地关键。积极投资管理的基金经理使用的资源和技术都很昂贵。积极投资经理的业绩排名是一种相对排名。经验表明，成功的积极投资经理会有相当长时期的绩优投资表现。对市场重要部分实行消极管理，也可能会实现市场的完全有效。

(3)消极投资管理的耗费成本如管理费很低，而积极投资成本很高。

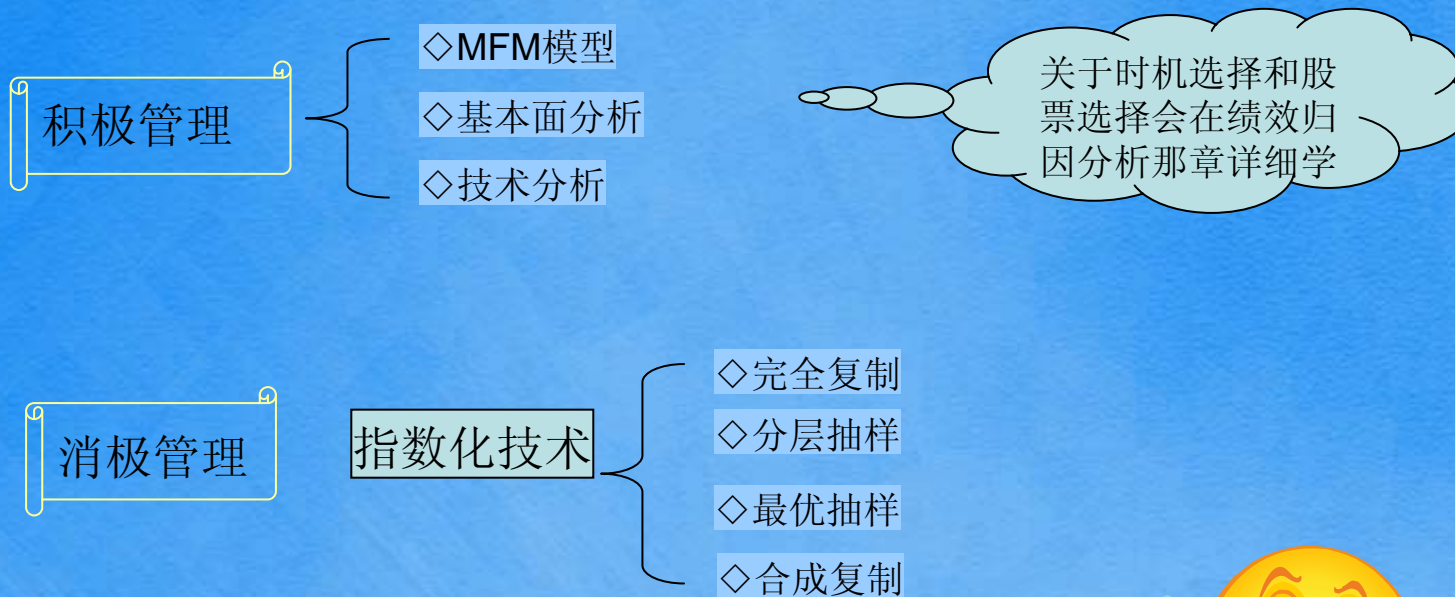
(4)两种方法都有其存在的空间，在现实中也是相辅相成的。

核心/卫星模式

# 第五章 投资组合管理实务

## ►股票组合管理

本节叙述也是比较冗余，而且不易理解和出考题，建议阅读理解一下即可。





# 第五章 投资组合管理实务

## ◇基本面分析

分析师找出被高估或低估的股票：

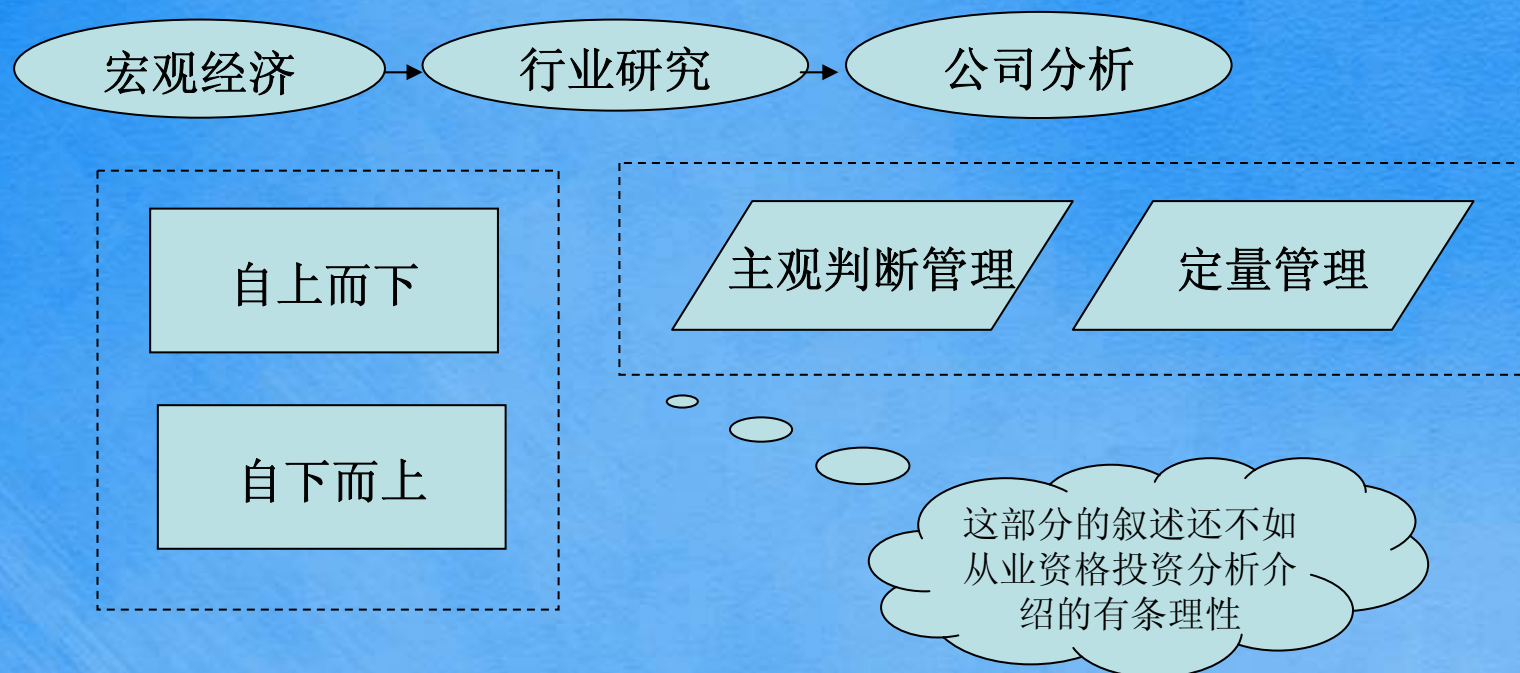
◇不同于市场观点

◇接近事实

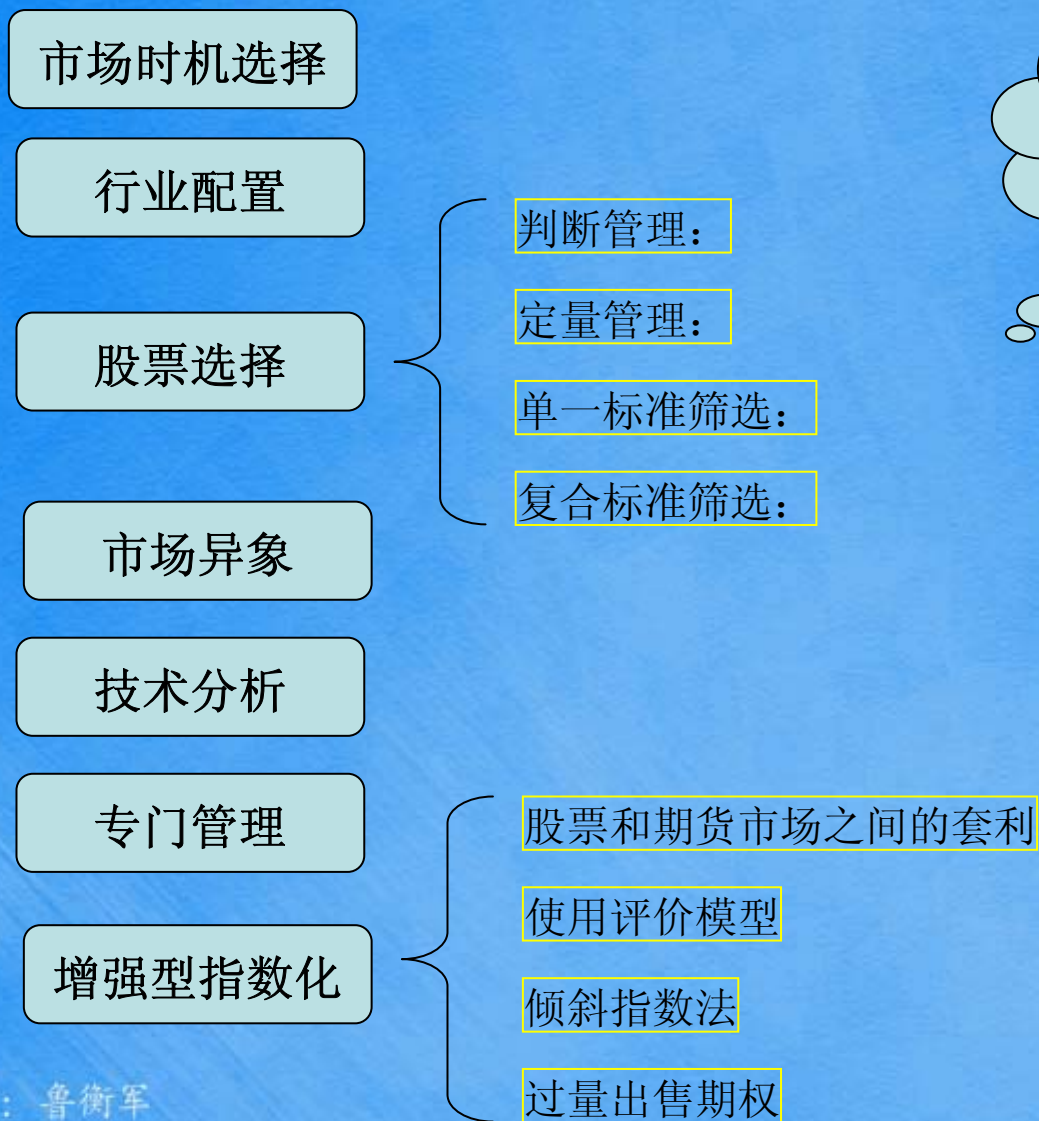
市场认可条件：

◇分析师分析正确无误

◇市场需要一个信号来认识到这个正确的分析。



# 第五章 投资组合管理实务



这里的知识阅读一遍，理解一下即可



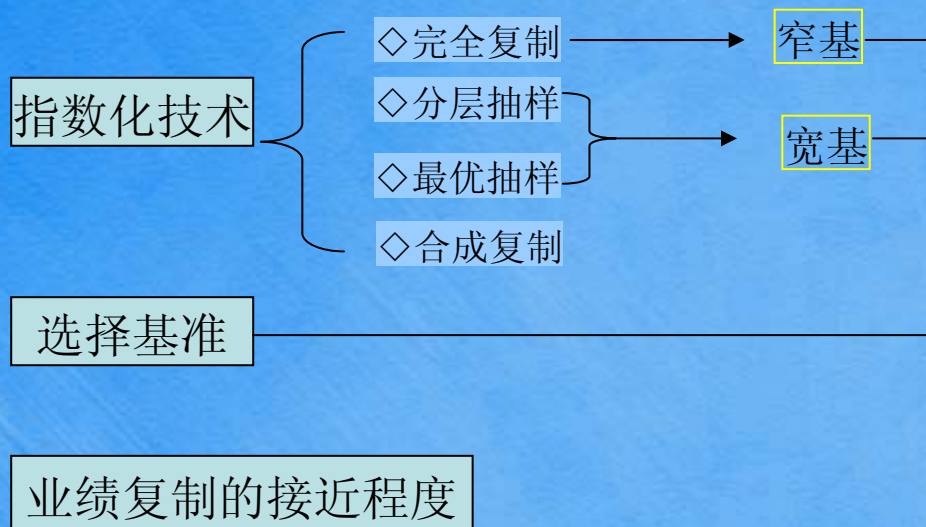
# 第五章 投资组合管理实务

## 消极管理

股票指数组合：尽可能通过构建投资组合，复制预先设定的基准的业绩，通常是一个指数。目标得到接近于零的积极投资收益和事前追踪误差。

$$\tilde{R}_A^{P,B} \approx 0$$

$$TE_A^{P,B} \approx 0$$

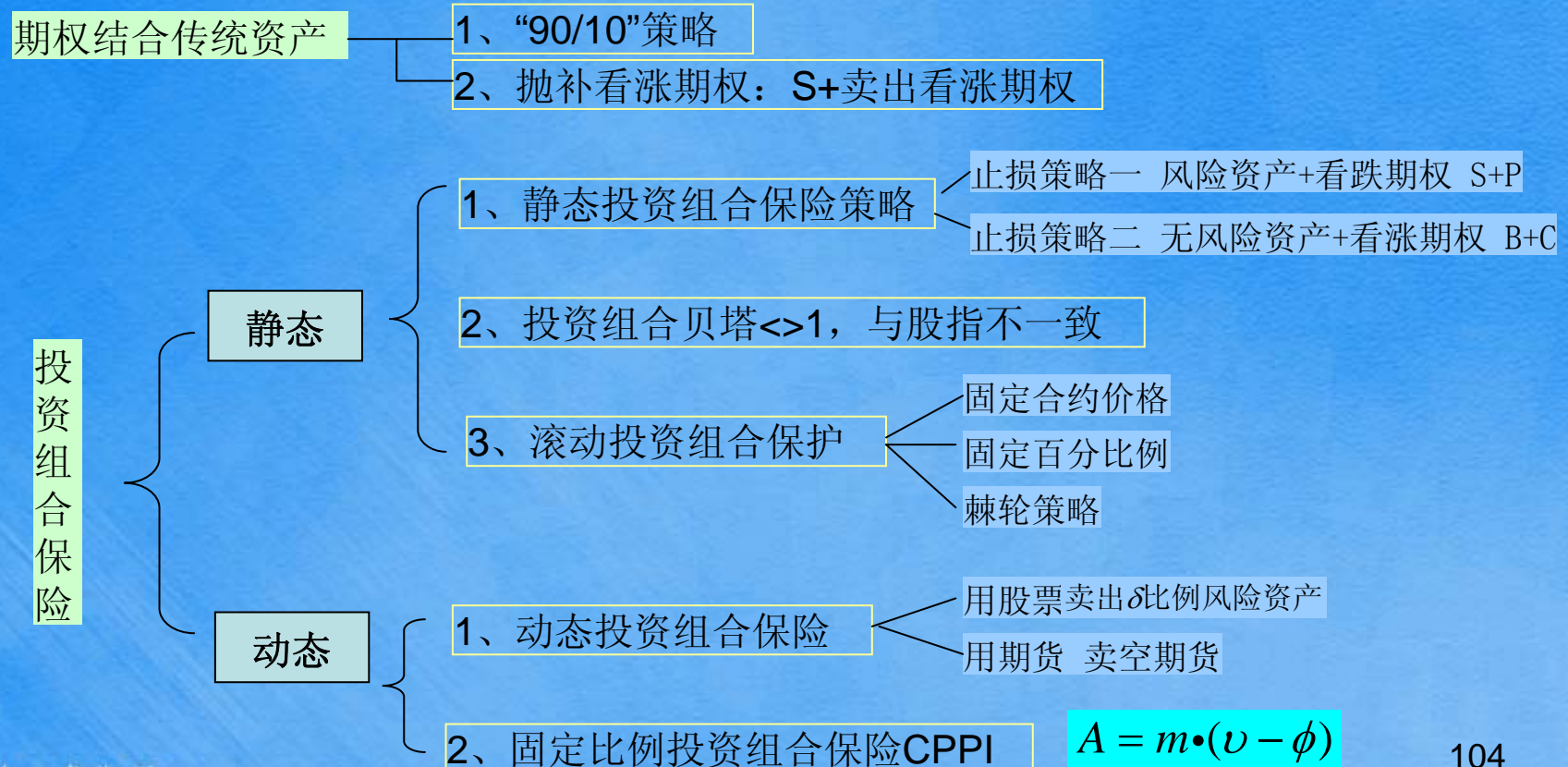


# 第五章 投资组合管理实务

重点

## ► 衍生工具在投资组合管理中的应用

本节是本册的第二大重点，逢考必出题，建议字字反复阅读，每个例题都搞透。  
09版新教材190-228页，重点关注，切记！！





# 第五章 投资组合管理实务

“90/10”策略

债券货币类资产+股票看涨期权

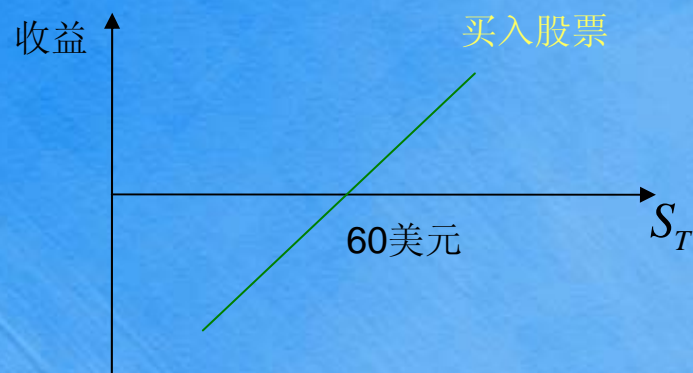
总资产



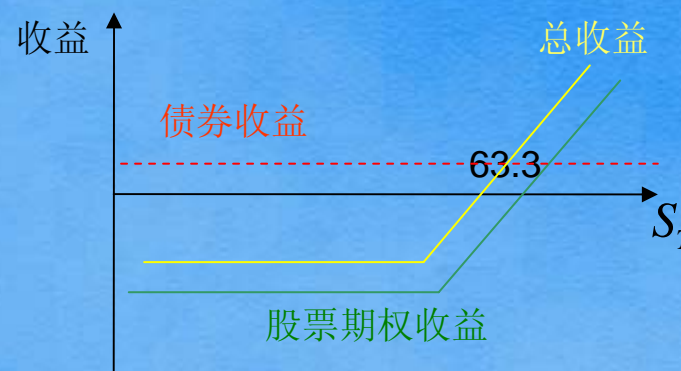
90%资产购买债券类或货币类资产

10%购买股票期权

例5-1



购买股票100股收益



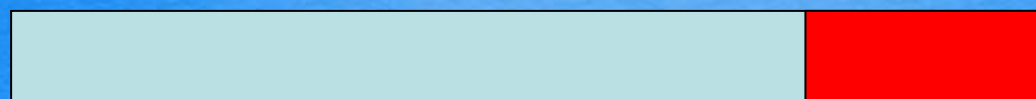
90/10策略到期收益图

# 第五章 投资组合管理实务

## 抛补看涨期权策略

持有股票+看涨期权空头

总资产



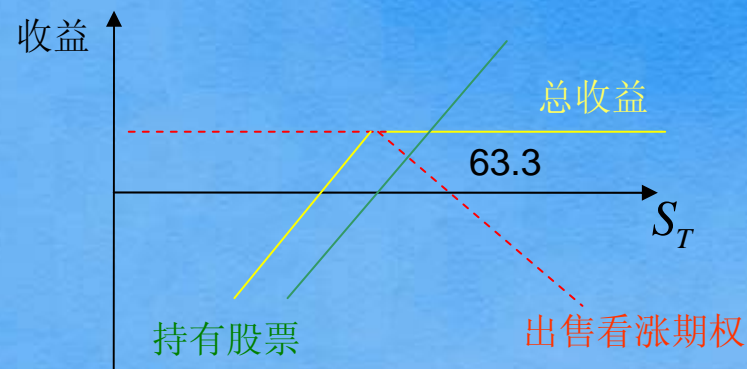
买入1个股票

卖出该股票1个看涨期权

当投资经理并不看好自己手中股票的上涨，当手中股票下降时候，靠卖出的期权可以补贴一部分。即使判断错了，股票上涨了，自己可以把手中的股票支付给购买了看涨期权的客户。

一般来说，如果机构手中没有现货资产如股票，是不敢卖出看涨期权的。当机构认为自己可以预测价格并且市场价格不过多高于合约价格时候；另一种是市场价格低于合约价格，出售的是虚职期权。

### 例5-2



抛补看涨期权策略到期收益图



# 第五章 投资组合管理实务

利用OTC利率产品策略

使用利率期货产品来构造

## 例5-3

投资者购买利率为3%的利率期货，支付一定的协议费用。浮动利率是6个月一变，如果LIBOR利率低于3%，那么就有的赚；如果利率高于3%，那么没得赚。

因为这种自定义产品太多了，题目中具体理解具体处理。

### 静态投资组合保险

#### 1、静态投资组合保险策略

止损策略一 风险资产+看跌期权 S+P

止损策略二 无风险资产+看涨期权 B+C

#### 2、投资组合贝塔 $\neq 1$ ，与股指不一致

#### 3、滚动投资组合保护

固定合约价格

固定百分比例

棘轮策略

# 第五章 投资组合管理实务

## 止损策略1

如果投资人想在T时保证最低收益为 $\Phi$ ，他将投资A比例资产于无风险资产，稳定获得利息收入，然后将剩余资金投资于有风险的投资组合。

$$A = \Phi \cdot e^{-r(T-t)}$$

建议学员将该例题仔细研究一下。看看表格中的数值是怎么计算来的，你能弄清楚不？

$$90.48 = 100 \times e^{-5\% \times 2}$$

$$90.86 = 100 \times e^{-5\% \times \frac{23}{12}}$$

$$72.39 = 80 \times e^{-5\% \times 2}$$





## 第五章 投资组合管理实务

### 例5-4

熊市中，股票价格不断下跌。

本方法:中首先保证债券的到期值为 $\Phi$  (现值为72.39的债权未来为80)，剩下的27.61买股票。随着股票市值不断下降，投资组合总市值的不断下降，但债权市值肯定能保住80的，所损失的只是股票的损失，结果最终市值89.20。实质就是27.61的股票最终亏损为9.2。

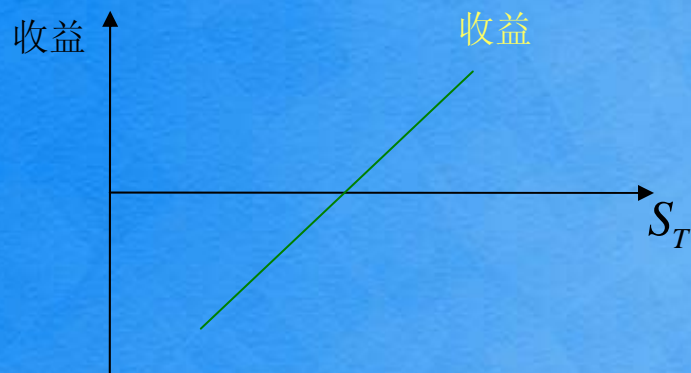
### 例5-5

熊市中，股票价格不断下跌。

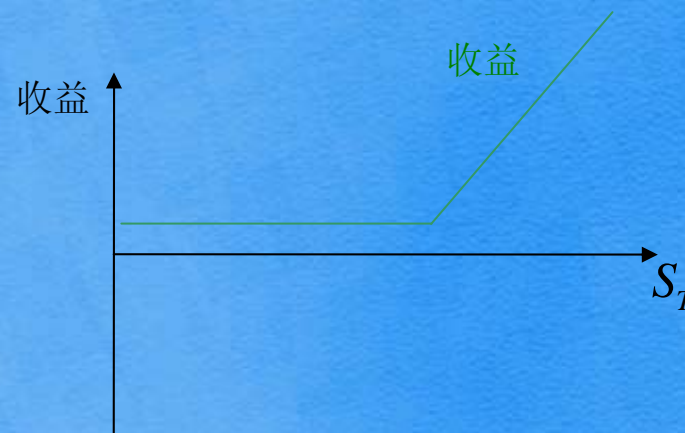
本方法:一开始就把所有资产买股票，但我们不断衡量股票损失后的值，一旦发现资产总值降低到了为保证 $\Phi$ 的最低现值，立刻抛出所有股票，全部买入债权并持有到期，这样能保证最后资产市值 $\Phi$  (80)。

# 第五章 投资组合管理实务

## 静态投资组合保险



无保护投资组合T时刻收益图



有保护投资组合T时刻收益图

投资者肯定希望规避由于非预期的市场价格下降而发生损失的风险。海恩·利兰和马克·鲁宾斯坦1976年提出投资组合保险概念。



# 第五章 投资组合管理实务

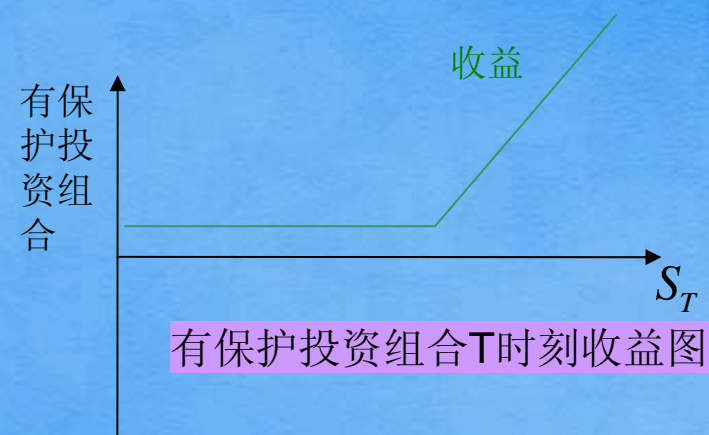
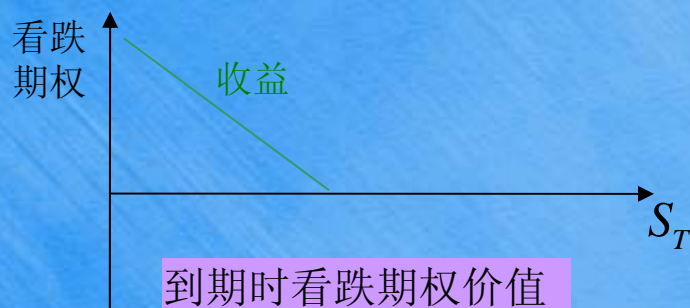
## 保护性看跌期权策略

持有风险投资组合S+持有看跌期权

保护性股票投资组合 条件:  $K = \Phi$

	初值	到期日	
		$S_T < K$	$S_T > K$
1. 风险资产	$S_0$	$S_T$	$S_T$
2. 期权价值	$P(S, T, K)$	$K - S_T$	0
投资组合净值	$S_0 + P(S, T, K)$	$K$	$S_T$

### 例5-6



# 第五章 投资组合管理实务

当然实行这种组合策略，购买期权需要支付期权费，而且有一个合约规模的问题。

## 例5-7

该例题涉及到了具体期权费，合约规模的问题。

$$N_P = \frac{\text{资产组合的价值}}{\text{期权合约行权价格} \cdot \text{合约规模}} = \frac{S_0}{I_0 \cdot K} = \frac{N_s \cdot I_0}{I_0 \cdot K} = \frac{N_s}{K}$$

旧教材

$S_0$  需要保护资产的总值     $N_s$  单位风险资产     $I_0$  指数

理解单位风险资产和指数有些牵强，毕竟我们一般指谈有几百万的资产总值。而不会用总资产除以指数。旧教材有问题，新教材已经修改没有后边公式。

$I_0$  期权的初始价值？我觉得应该是期权的执行价格对应的指数

$K$  期权的合约规模，1份合约可保标的资产量是指数的多少倍。

## 例5-8

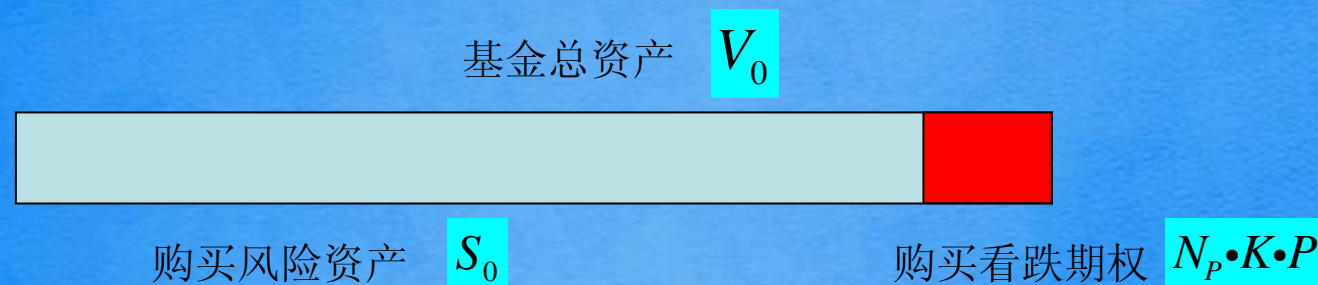
对I和K结合例题5-8来理解。

对旧教材进行修订后，仍旧有些问题，尤其是这里的440万，是错误的。应该理解为，看跌期权带来额外价值补偿40万，保证了总资产价值最低为920万。



# 第五章 投资组合管理实务

## 基金的保护性看跌期权策略实施



$$V_0 = S_0 + N_P \cdot K \cdot P$$

$$N_P = \frac{S_0}{I_0 \cdot K}$$

$$P = (I_0, T, K)$$

$$V_0 = S_0 + P \cdot \frac{S_0}{I_0}$$

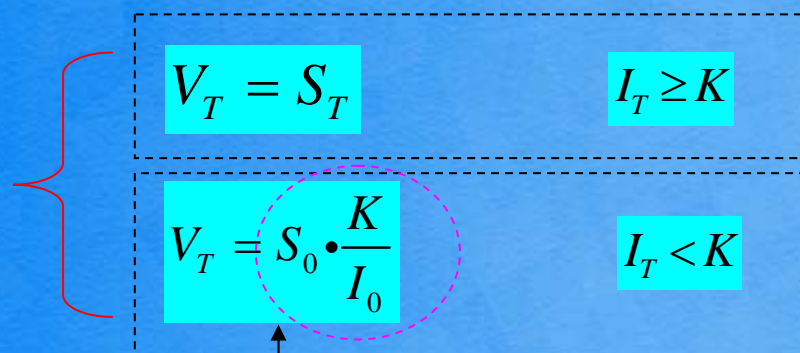
风险资产比例:

$$\frac{S_0}{S_0 + P \cdot \frac{S_0}{I_0}} = \frac{I_0}{I_0 + P}$$

看跌期权比例:

$$\frac{P}{I_0 + P}$$

# 第五章 投资组合管理实务



股价或指数走势图

$$\Phi = f \cdot V_0 = f \cdot S_0 \cdot \left(1 + \frac{P}{I_0}\right)$$

$$K = f \cdot (I_0 + P) = f \cdot (I_0 + P(I_0, T, K))$$

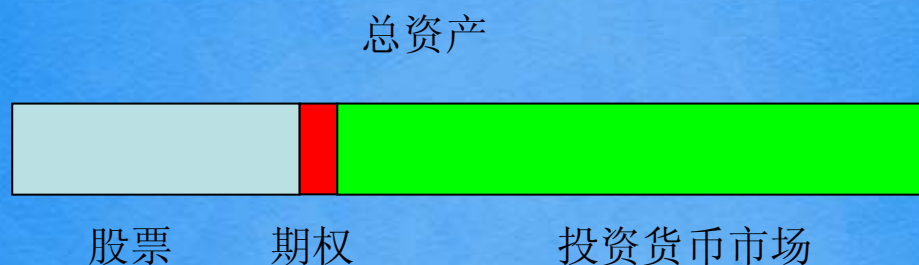
结论：教材说看跌期权价格是K的函数，其实这里还有一个参数f的问题，不同的投资组合f=0.8或f=0.9都是可能的。



# 第五章 投资组合管理实务

## 例5-9

该例题非常好的演示了基金保底投资的比例分配过程，一部分买股票，一部分买看跌期权，一部分投资货币市场挣利息收入。通过构造方程组求出保底资产所要求的投资比例。



自己理解

(1) 只有当指数在105以上时，才可能进入上升参与。

如果指数仅仅等于合约K，那么无法弥补购买期权的费用，故必须高一点。

(2) 上行捕获率。

$$\text{上行捕获率} = \frac{I_0}{I_0 + P + \text{现金}}$$

上行捕获率指投资于股票的比例。

# 第五章 投资组合管理实务

## 例5-10

该例题演示的是现金+看涨期权的例子。和上边例题的描述并不同。尤其是在这一段倒数第3行，不是很好理解。

假设该指数的看涨期权价值是793.64，...

这个数是如何来的？怎么理解，不懂

上行捕获率为84.5%，...

好像与前边定义为投资股票的比例也不一样？怎么理解，没搞懂

### 看涨期权的静态投资组合保险

持有固定收益组合+持有看涨期权

这种方法是上边例题5-10中所举例，投资一部分在固定收益类，保持一定的稳定收益，剩下的投入到风险高的权证，即使到期权证没价值也没关系。

总资产



期权

投资货币或债券市场



# 第五章 投资组合管理实务

保护性股票投资组合 条件:  $K = \Phi$

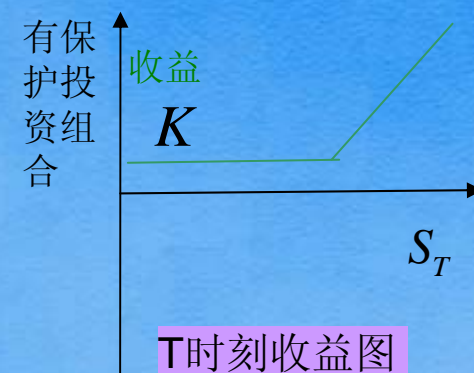
	初值	到期日	
		$S_T < K$	$S_T > K$
1. 零息债券	$K \cdot e^{-r_f \cdot T}$	$K$	$K$
2. 看涨期权	$C(S_0, T, K)$	0	$S_T - K$
投资组合净值	$K \cdot e^{-r_f \cdot T} + C(S_0, T, K)$	$K$	$S_T$

## 例5-11

该例题很好的演示了以上两种方法的静态投资组合保险策略。

- 1、购买 股票 + 看跌期权
- 2、购买 债券 + 看涨期权

重点看



# 第五章 投资组合管理实务

由衍生品一册：期权平价公式

$$P = C - S + K$$

$$S_0 + P(S_0, T, K) = C(S_0, T, K) + K \cdot e^{-r_f \cdot T}$$

看跌期权策略



看涨期权策略

持有一份风险资产和一份看跌期权等价于持有债券和一份看涨期权

考：08-3-V-b

考：08-3-II-c

均为静态策略

动态策略





# 第五章 投资组合管理实务

## 静态投资组合保险策略特例

投资组合与股指的特征不一致，主要指贝塔 $\neq 1$

收益率的分解

把收益率分解为资本收益率C和股利支付收益率D两项

投资组合P

$$r_P = r_{PC} + r_{PD}$$

市场组合M

$$r_M = r_{MC} + r_{MD}$$

组合收益与市场指数收益的关系

$$r_P - r_F = \beta \cdot (r_M - r_F)$$

$$r_{PC} + r_{PD} - r_F = \beta \cdot (r_{MC} + r_{MD} - r_F)$$

事实上，右边这个复杂公式也不需记忆，一个是考场给手册，另一个完全可以推导

$$r_{MC} = \frac{r_{PC} + r_{PD} - r_F \cdot (1 - \beta) - \beta \cdot r_{MD}}{\beta}$$

介绍这个公式目的是，当我们知道组合收益率时，推知必须保证股指的收益率是多少，以便用于计算需要购买的期权的行权价是多少。

## 第五章 投资组合管理实务

### 例5-12

该例题演示了，当投资组合的贝塔不等于1，此时假若要最多保证投资组合不能损失超过5%，那么股指看跌期权至多下降2.5%，即买K=292.5的看跌期权。

确定了购买期权的行权价格，那么下一步就是购买数量了：

$$N_P = \beta \cdot \frac{\text{资产组合的价值}}{\text{期权合约行权价格} \cdot \text{合约规模}} = \beta \cdot \frac{S_0}{I_0 \cdot K}$$

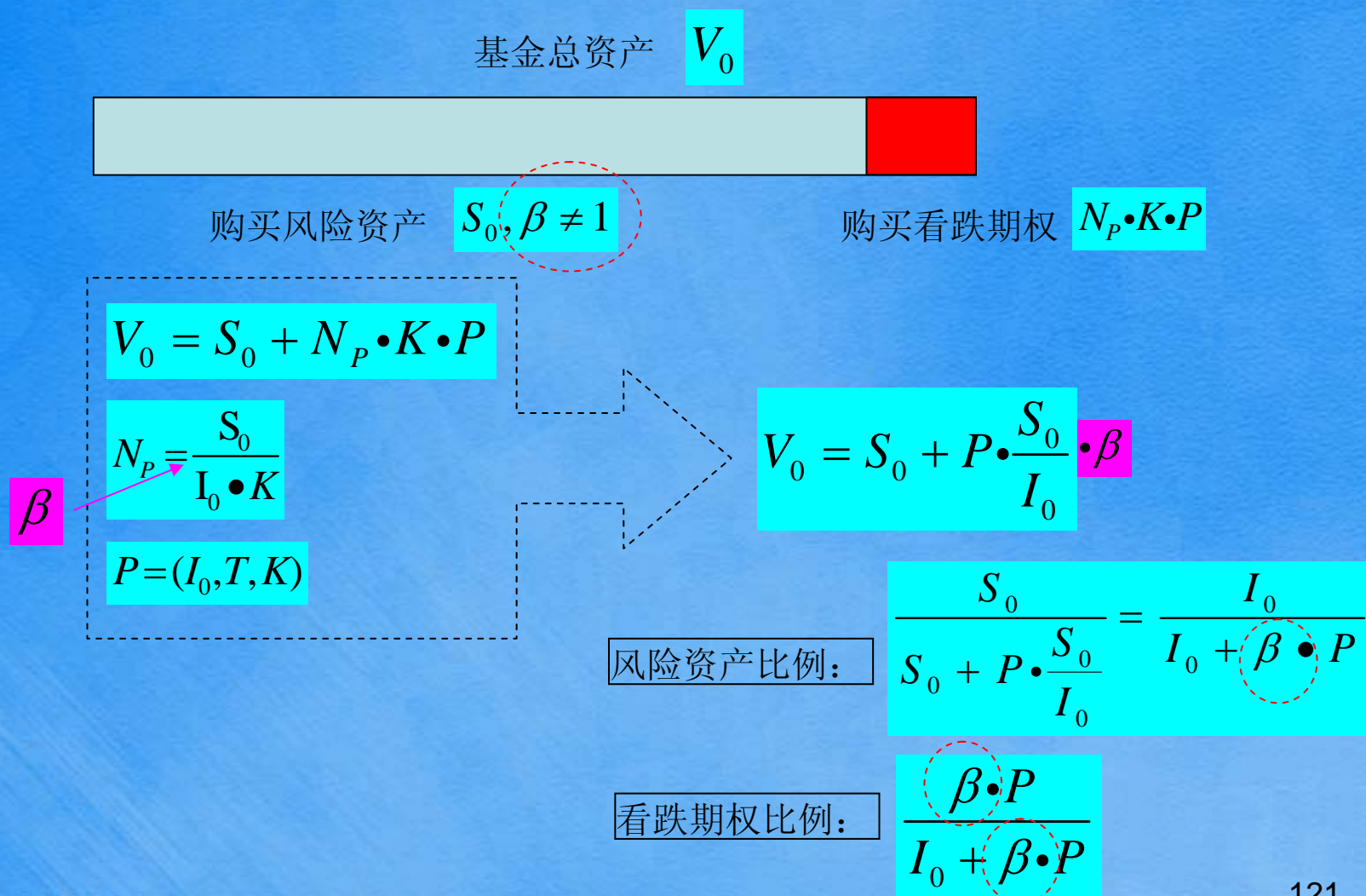
考： 08-3-V-a2

如果把这个公式运用到一个基金投资组合，那么借用前边的分析，见下页分析：



# 第五章 投资组合管理实务

投资组合与股指的特征不一致，主要指贝塔 $\neq 1$ , 用于基金投资组合



## 第五章 投资组合管理实务

当市场组合价值从初始值 $I_0$ 下降到行权价 $K$ 。

$$(1 + r_{MC}) = \frac{K}{I_0}$$

对应的投资组合的收益率为：

$$r_P - r_F = \beta \cdot (r_{MC} + r_{MD} - r_F)$$



$$r_P = r_F + \beta \cdot (r_{MC} + r_{MD} - r_F)$$



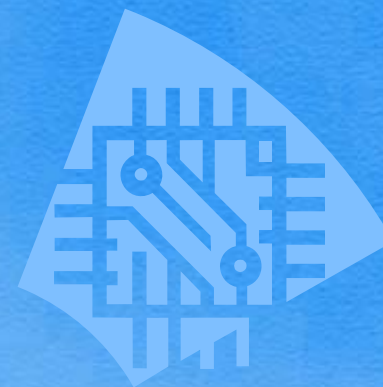
$$r_P = r_F \cdot (1 - \beta) + \beta \cdot r_{MD} + \beta \cdot r_{MC}$$



$$r_P = r_F \cdot (1 - \beta) + \beta \cdot r_{MD} + \beta \cdot \left( \frac{K}{I_0} - 1 \right)$$



$$1 + r_P = (1 + r_F) \cdot (1 - \beta) + \beta \cdot r_{MD} + \beta \cdot \frac{K}{I_0}$$





## 第五章 投资组合管理实务

1、当触发期权执行价格K是，投资组合价值

$$V_T = S_0 \cdot (1 + r_p) = S_0 \left[ (1 + r_F) \cdot (1 - \beta) + \beta \cdot r_{MD} + \beta \cdot \frac{K}{I_K} \right]$$

2、对投资组合下限的定义

$$\phi = f \cdot V_0 = f \cdot S_0 \left( 1 + \frac{\beta \cdot P(I_0, T, K)}{I_0} \right)$$

=

即使得到这个等式，确定了f，也是用普通数学无法解析K的，因为P也是一个含K的函数。

考场上并不会求解，但注意到这是09版新教材的增加内容，还是应该彻底理解其推导过程。

新

# 第五章 投资组合管理实务

## 滚动的静态投资组合保护策略

固定合约价格策略

固定百分比策略

棘轮策略

理解教材例题

例5-13

例5-14

例5-15



# 第五章 投资组合管理实务

静态投资组合保险需要考虑实际问题：

(1)期权的时间一般都很短，但投资期可能很长，滚动保护的成本可能很大。

(2)市场期权可能只有美式期权，没有欧式期权，因此成本可能更高。

(3)期权是标准话的，但实际投资标的的日期和资产可能于期权不完全匹配。

(4)期权的流动性不足。

(5)潜在期权不存在。



# 第五章 投资组合管理实务

动态投资组合保险

考： 07-9- II -c    考： 07-3-IV-e

持有标的的资产的头寸综合地创造看跌期权

需要仔细理解

股票动态

考： 07-9- I -e

持有原始资产组合为德尔塔，如果你能保证投资组合中有德尔塔比例的资产被卖出，那么你的德尔塔就变成零，假若标的资产真的下跌，你的资产也没损失，因为你的新组合德尔塔是零，已经抵消了损失。

$$\Delta_P = -e^{-y \cdot (T-t)} \cdot N(-d_1) = e^{-y \cdot (T-t)} \cdot [N(d_1) - 1]$$

其可操作的结果就是，保持资产分为两部分：需要保险的投资股票组合；无风险资产。在这两者间进行比例调整。

►参考书 这个知识点可参阅《投资组合管理(第3版)》清华大学出版社 （美）Robert A.Strong 著 P455 例题，进行深度理解。教材没有说的很清楚。



# 第五章 投资组合管理实务

## 期货动态

考： 08-3-II-e

考： 08-3-IV-c2

考： 06-3-III-d

上边讲了通过卖出一部分股票使得资产组合的德尔塔为0。但卖出股票是有交易成本的，我们完全可以通过卖空期货，同样得到一个负德尔塔，使其等于投资组合的德尔塔，于是同样能进行动态保险。

首先，我们保证卖空期货的德尔塔等于用卖出股票的德尔塔就行了

$$\Delta_P = -e^{-y \cdot (T-t)} \cdot N(-d_1) = e^{-y \cdot (T-t)} \cdot [N(d_1) - 1]$$

实际上，用期货卖空达到卖现货同样的目的，期货本身就有放大德尔塔的作用，所以对冲所需要的期货合约头寸：

$$\frac{h_F^*}{\text{期货本身的德尔塔比例}} = \Delta_P$$

期货本身的德尔塔比例 =  $e^{-(r_f - y)(T-t)}$

思考

$$N_F = e^{-y \cdot (T^* - T)} \cdot e^{-r_f \cdot (T^* - t)} \cdot [1 - N(d_1)] \cdot \frac{k_1}{k_2}$$

# 第五章 投资组合管理实务

**例5-16** 该例题清晰地说明三种方法进行对组合保险，务必彻底理解

方法一

购买看跌期权的静态投资组合保险

方法二

卖出股票的动态投资组合保险

方法三

卖空股指期货的动态投资组合保险

(1)具体参见教材例题。

(2)特别需要注意方法三中的几个时间值，0.75，0.5，0， $k_1$ ， $k_2$

(3)投资组合贝塔不等于1时，增加贝塔倍数。



# 第五章 投资组合管理实务

## 动态投资组合保险需要考虑的问题：

重要考点

考： 08-3-V-c

考： 07-9-I-g

考： 07-3-IV-f

(1)动态再平衡的频率问题。这将涉及到交易成本问题。

(2)理论上要求连续交易。

(3)不能够跳跃。

(4)要求波动性为常数。

(5)利率同时为借入和借出利率。

(6)不考虑交易成本。

## 动态投资组合保险两种方法比较：

卖出股票	卖空期货
<ul style="list-style-type: none"><li>1、卖出股票后便没有了流动性风险。</li><li>2、无基差风险</li><li>3、可以准时执行</li><li>4、卖出股票就避免了股票中所具有的非系统性风险，但假若通过卖空期货，投资组合中的个股非系统性风险，如个股退市，是无法避免的。</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>1、交易成本低</li><li>2、原始投资组合不被破坏</li></ul>

# 第五章 投资组合管理实务

固定比例投资组合保险CPPI

考：07-9-II

CPPI这个考点，曾经作为一道大题考过。希望各位能彻底理解教材的例题。

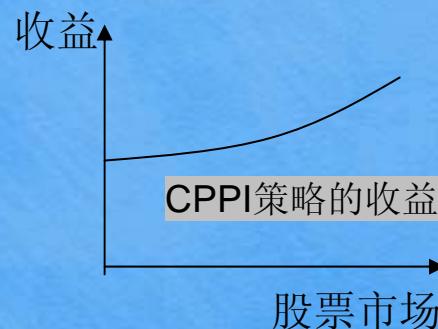
缓冲区或安全垫： $c = V_t - \phi$

保持风险资产是安全垫的 $m$ 倍： $A_t = m \cdot c$

**解析：**保持风险资产是安全垫的 $m$ 倍，当风险资产价格下降而价值下跌时，计算新的总价值，再计算新的安全垫，然后计算新的风险资产数量和债券数量。

**优点：** 无需预测，无需研究投入，按照计划执行即可

**缺点：** 追涨杀跌，具有路径依赖特性，而且买高卖低





# 第五章 投资组合管理实务

## 期货套期保值

1、股指期货套期保值

多头，空头套期保值

套期保值不完美的分解

利用期货调整组合的贝塔

2、外汇期货套期保值

3、利率期货套期保值

### ★股指期货套期保值

投资组合的风险：

$$\sigma_P^2 = \beta_P^2 \sigma_M^2 + \sigma_\varepsilon^2$$

系统性风险      非系统性风险

考： 08-3-V-d

做回归分析：

$$\frac{\Delta S_t}{S_t} = \alpha + \beta \cdot \frac{\Delta F_t}{F_t} + \varepsilon_t$$

得到回归系数贝塔：

考： 06-3-III-b

再得到套期保值比率：

$$HR = \beta \cdot \frac{S_t}{F_{t,T}}$$

在衍生品一册中有几种方法详细介绍求解套期保值比率

# 第五章 投资组合管理实务

期货合约数量：
$$\text{期货合约数量} = -\text{HR} \cdot \frac{\text{即期投资组合的市值}}{\text{期货合约规模} \cdot \text{即期价格}}$$

$$\begin{aligned} \text{期货合约数量} &= -\beta \cdot \frac{S_t}{F_{t,T}} \cdot \frac{\text{即期投资组合的市值}}{\text{期货合约规模} \cdot \text{即期价格}} \\ &= -\beta \cdot \frac{\text{即期投资组合的市值}}{\text{期货合约规模} \cdot \text{期货价格}} = -\beta \cdot \frac{N_s \cdot S_t}{k \cdot F_{t,T}} \end{aligned}$$

## ★多头套期保值策略

例5-18

## ★空头套期保值策略

例5-19

## ★套期不完美分解

例5-20

这两个套保例题本身并不难理解，担心现货将来上涨，提前买入期货；担心现货将来下降，提前卖出期货。直接套用公式基本可以求解。

也同时注意到套期不完美问题。全面对套期不完美进行分析的是例题5-20，务必把这个例题搞透彻。



## 第五章 投资组合管理实务

### 例5-20

关于这个例题的解析残留收益的来源部分我始终觉得有所不妥。

·首先，问题是投资期间的系统风险参数贝塔不恒定。

投资组合的收益为 $V1-V0=-244,000(-6.1\%)$ ，而套期保值工具的收益为 $6.41 \times 200 \times (3010.46-3210.05) = -255,874.38$

这句话中的红色部分，是用的现货的价格之差，而非期货价格之差，何来套期保值工具收益之说？

我认为，如果把红色部分换成 $(3234.15-3024.25)$ ，那么就没必要有基差风险解释部分了。或者我们可以改变上边的说法：

·首先，问题是投资期间的系统风险参数贝塔不恒定。

投资组合的收益为 $V1-V0=-244,000(-6.1\%)$ ，而套期保值以**现货为基准**的收益为 $6.41 \times 200 \times (3010.46-3210.05) = -255,874.38$

### 题外话

这个问题在2005版教材P413，2000年的考题中曾经出过一道大题。更多思考可以见我写过的专题详解部分：《套期不完美分解》

# 第五章 投资组合管理实务

★利用期货合约调整股票组合的贝塔值

考： 06-3- II -b

这一部分是易于理解的，假若你的投资组合中贝塔很大，您想降低风险，那么您不得不卖出一部分股票，但涉及到交易成本，您可以通过卖出期货合约来达到同样的目的。

降低贝塔

卖出

$$(\beta^{\text{目标}} - \beta^{\text{实际}}) \cdot \frac{N_s \cdot S_t}{k \cdot F_{t,T}}$$

升高贝塔

买入

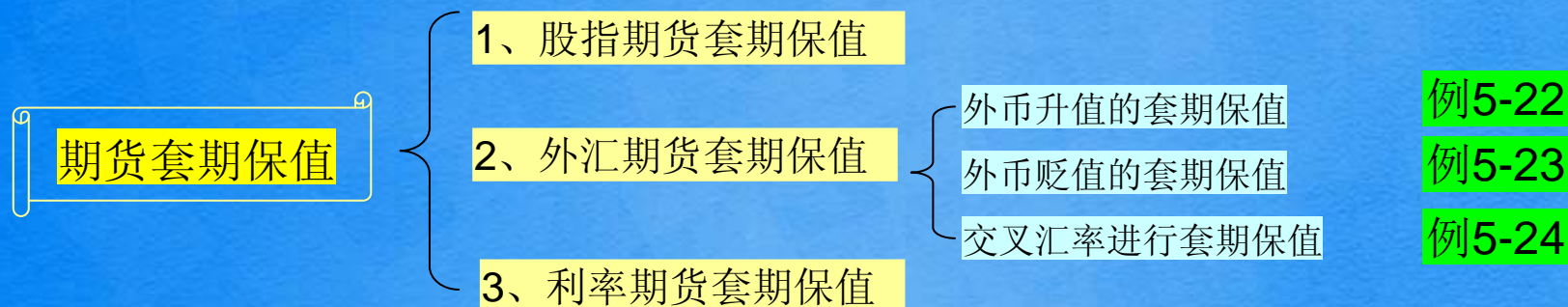
$$(\beta^{\text{实际}} - \beta^{\text{目标}}) \cdot \frac{N_s \cdot S_t}{k \cdot F_{t,T}}$$

例5-21

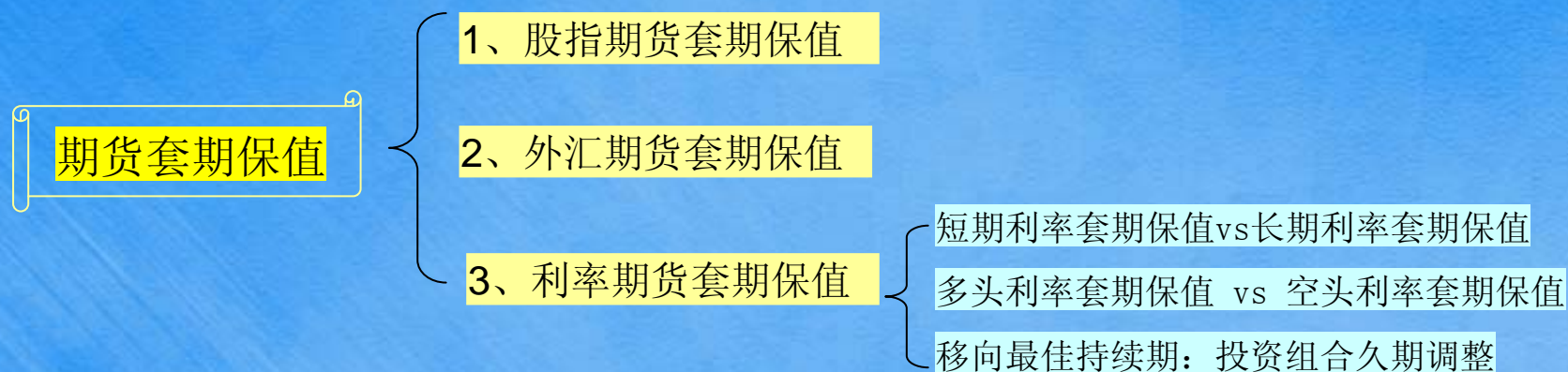




# 第五章 投资组合管理实务



这一部分并不难理解。抓住几点：**1、**客户是哪个国家的，他怕的对与他来说的外币升值和贬值。**2、**汇率表示方法。**3、**交叉汇率需要考虑两步。



# 第五章 投资组合管理实务

## ★短期利率套期保值

### 例5-25

由于害怕未来利率的变动，建立短期的多头或空头期货头寸，用来套期保值。  
因为是短期投资，没必要用久期或回归法找到套期保值比率。

## ★长期利率套期保值

注意：这部分和《固定收益》P151-P154内容一样；同时这部分亦需要温习衍生品部分关于HR的定义推导。





# 第五章 投资组合管理实务

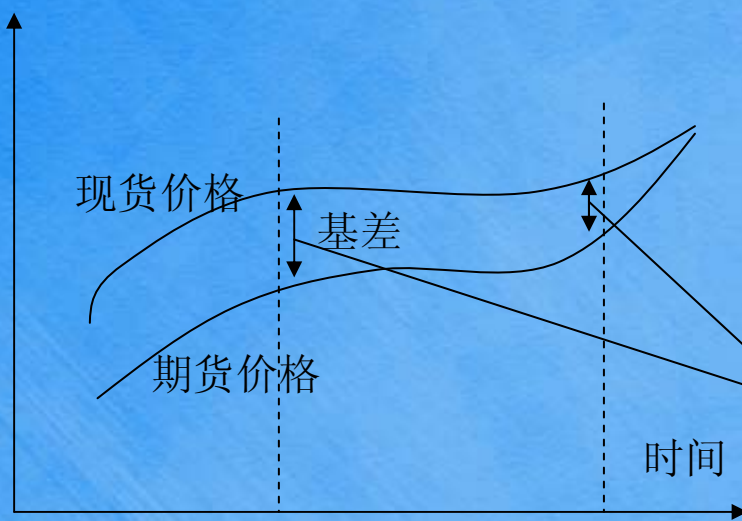
衍生品一册内容回顾

## ➤最小方差套期保值比率

进行套期保值的主要障碍有：

- 1、合约中资产数量的标准化产生的风险
- 2、现金资金，盯市过程中的资金变动风险
- 3、基差风险
- 4、相关性或品质风险

使用最小方差套期比率解决



(1)基差在本教材的定义和期货从业资格上的不同。是应该定义为 $F-S$ ，还是 $S-F$ ?但定义的不同并不影响我们理解题目并答题。建议CIIA考试按 $S-F$ 。

(2)很多期货从业考试中，题目的理解和求解最好结合左边这个图。自己体会如何走强，如何走弱。

(3)基差的变化引起了套保的不确定性。如何解决这个问题呢？

最小方差套期保值比率

# 第五章 投资组合管理实务

衍生品一册内容回顾

## ➤最小方差套期保值比率公式

衍生品一册分别运用了利润的期望、取方差，以及求偏导数和协方差的概念求解。最后得出的结论为：

有相应基础的建议自己看懂推导，对于理解有帮助

$$H R = \frac{C o v(\Delta S, \Delta F)}{V a r(\Delta F)} = \rho \cdot \frac{\sigma_S \cdot \sigma_F}{\sigma_F^2} = \rho \cdot \frac{\sigma_S}{\sigma_F}$$

此时的HR可以使得套期保值者的头寸波动最小。

如何求解这个HR呢？

方法1

根据历史统计数据，期货和现货的变动，利用统计学公式求解

方法2

价格绝对变化对绝对变化的回归，直接从最小二乘法回归中的得到β\*系数

价格相对变化变化对相对变化的回归，最小二乘法回归中的得到β系数，然后用期货价格和现货价格进行修正。



# 第五章 投资组合管理实务

## ►最小方差套期保值比率公式

$$H R = \frac{C o v(\Delta S, \Delta F)}{V a r(\Delta F)} = \rho \cdot \frac{\sigma_S \cdot \sigma_F}{\sigma_F^2} = \rho \cdot \frac{\sigma_S}{\sigma_F}$$

如何求解利率期货的HR呢？

P221最下部分的推导。

计算最优套期保值比率方法1

$$H R = \rho_{\Delta S, \Delta F} \cdot \frac{\sigma_{\Delta S}}{\sigma_{\Delta F}} = \frac{S_0 \cdot M D_S}{F_{0,T} \cdot M D_F}$$

计算最优套期保值比率方法2

例5-26

价格绝对变化对绝对变化的回归，直接从最小二乘法回归中的得到β\*系数

$$\Delta S_t = \alpha^* + \beta^* \cdot \Delta F_t + \varepsilon_t$$

$$H R = \beta^* = \frac{\Delta S}{\Delta F}$$

# 第五章 投资组合管理实务

第一种方法求出的HR如何应用？

$$HR = \rho_{\Delta S, \Delta F} \cdot \frac{\sigma_{\Delta S}}{\sigma_{\Delta F}} = \frac{S_0 \cdot MD_S}{F_{0,T} \cdot MD_F}$$

$$N_F = -HR \cdot \frac{N_s}{k} = -\frac{S_0 \cdot MD_S}{F_{0,T} \cdot MD_F} \cdot \frac{N_s}{k} = \frac{N_s \cdot S_0 \cdot MD_S}{k \cdot F_{0,T} \cdot MD_F}$$

$$\text{期货合约数量} = -\frac{(\text{要进行套期保值的组合市价})}{\text{一份期货合约的市价}} \times \frac{(\text{组合修正久期})}{\text{最便宜交割债券修正久期}}$$

$$\text{期货合约数量} = -\frac{(\text{要进行套期保值的组合市价})}{\text{规模} \times \text{CTD价格}} \times \frac{(\text{组合修正久期})}{\text{CTD修正久期}} \times \text{CTD转换因子}$$

★ 长期利率多头套期保值

例5-27

怕利率下降

★ 长期利率空头套期保值

例5-28

怕利率上升



# 第五章 投资组合管理实务

## ★债券投资组合的久期调整

投资经理通过买入期货合约，延长短期投资资产的久期；也可以通过卖出期货合约缩短组合的久期。

$$HR = \frac{S_0 \cdot (D_S^{\text{目标}} - D_S^{\text{实际}})}{F_{0,T} \cdot D_F}$$

$$\text{期货合约数量} = -\frac{(\text{组合市价})}{\text{期货市价}} \times \frac{(\text{目标久期} - \text{组合久期})}{\text{CTD久期}}$$

注意：要么都用修正久期，要么都用久期，必须一致。

例5-29

# 第五章 投资组合管理实务

## 互换在投资组合中的应用

互换部分进行了详细解释的是在《衍生品》一册中第一章最后一部分。包括互换定义，种类，分解和定价，都需要掌握，这里不再赘述。请参考《衍生品》一册PPT。

## 利用期货进行资产配置

假若投资经理调整其组合中股票债券比例，假使进行买卖会有较高的交易成本。因此，期货经理可以使用期货合约间接调整资产配置。

$$\text{债券变动} N_F = \frac{MD_B \cdot (V_B^* - V_B)}{MD_F \cdot F}$$

### 例5-30

(1)先调整债券，卖出债券期货。

(2)买入股票期货。



本册第二大重点完毕



# 第五章 投资组合管理实务

➤ 房地产组合管理

➤ 另类资产，私人资本

➤ 国际投资

➤ 在险价值

这四部分内容相对来说属于次要部分。主要知识点涉及第一章现代投资组合理论、分散投资的好处，和一些知识点。建议仔细阅读，理解即可。

➤ 房地产组合管理

(1) 目的是分析跨资产分散化，也就是考虑把房地产投资纳入投资组合会对投资有效边界的影响。

房地产指数

◇ 基于评估的指数

◇ 特征价格指数

◇ 房地产证券指数

(2) 结论：在较长时间段内房地产收益与股票收益中度相关。大多数情况下，房地产收益与债券收益是中度负相关的。

(3) P240-P242内容是本册第一章的内容。

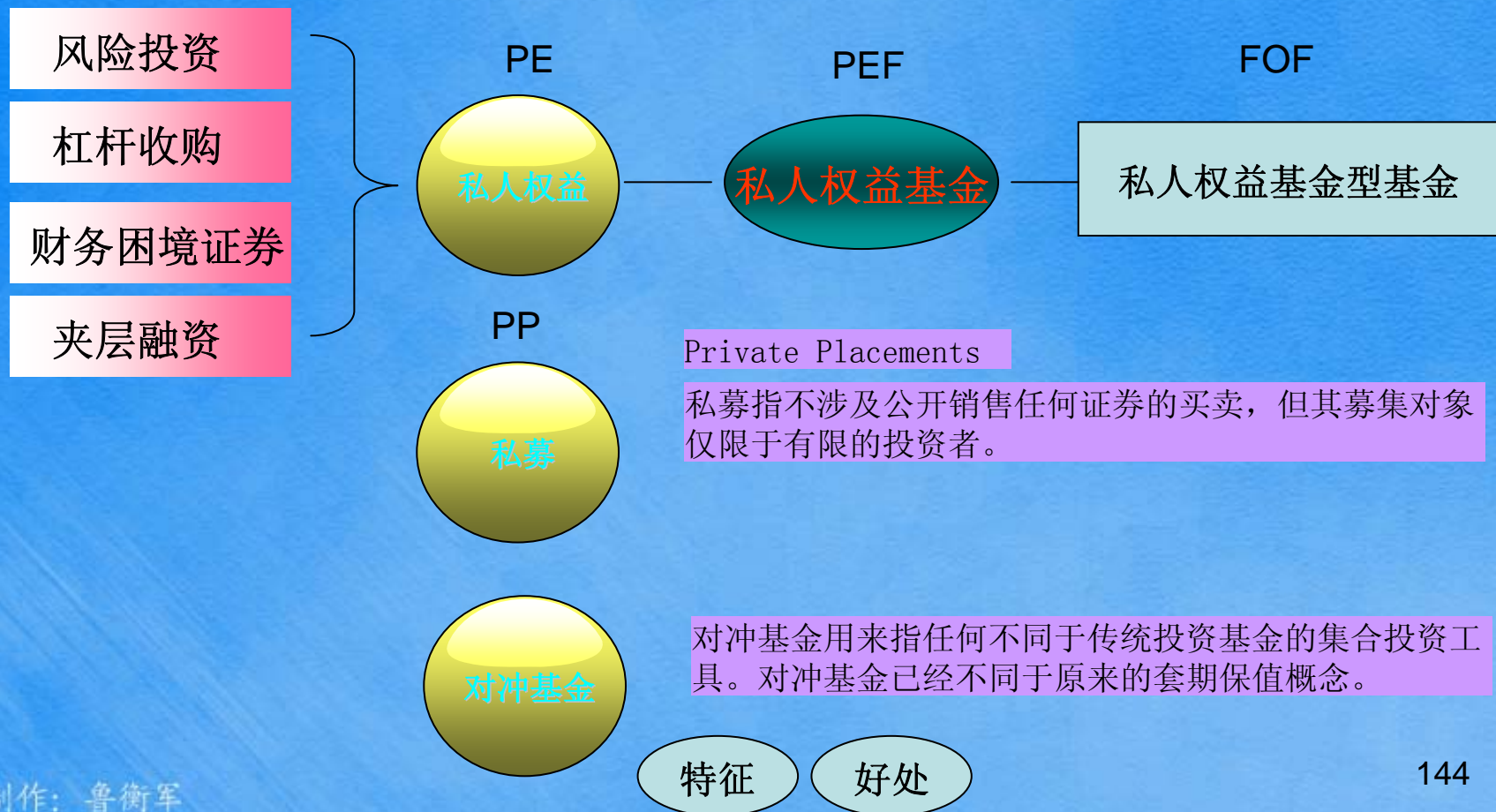
(4) P247结论：房地产比股票市场投资收益和风险都较低。房地产一般来说比债券收益要高。房地产收益与股票收益之间保持适度正相关关系，其与债券收益也保持低度相关关系。因此房地产是一种很好的组合分散资产。混合投资组合中应该分配给房地产最优权重在10%-20%之间是合理的。

# 第五章 投资组合管理实务

➤另类资产，私人资本

考： 06-9-IV-e

(1)另类投资的内容取决于所考虑的时间。不包括传统投资资产的就称为另类投资。





# 第五章 投资组合管理实务

## ➤ 国际投资

### ★ 国际投资分散风险

投资组合以减少收益率变动的形式降低了风险。组合中的证券越多，因其中某一个公司陷入困境而给整个投资组合价值降低的可能越小。因此纳入外国证券将促进投资组合的进一步分散化。

$$1 + R_{Dt} = (1 + R_{Ft}) \cdot (1 + s_t)$$

本币收益

外币收益

汇率收益

连续复利形式

$$\rightarrow R_D = R_F + s_t$$

这一部分在第六章中仍有叙述

结论:

(1) 只要股票的收益率不是完全正相关的，分散化就是有益的。

(2) 表5-23说明各国股票市场不是相互独立的。表5-24说明各国汇率也是正相关。表5-25说明股市和货币之间是很低相关或负相关。

国家风险

◇ 政治风险

◇ 货币政策风险

◇ 整体经济环境等等

# 第五章 投资组合管理实务

## ★ 新兴市场

◇ 定义或者特征标准

## ★ 外汇风险套期保值

◇ 远期

例5-33

利率平价公式CIP

$$\frac{F}{S} = \frac{1 + R_D}{1 + R_F}$$

◇ 期货

◇ 货币市场套期保值

例5-34

利率平价公式UIP

◇ 货币期权

例5-35

在《经济学》一册  
中有这部分内容



# 第五章 投资组合管理实务

★货币收益率的表现

★套期保值的成本分析

★全球投资中的货币问题

★投资国外市场比例

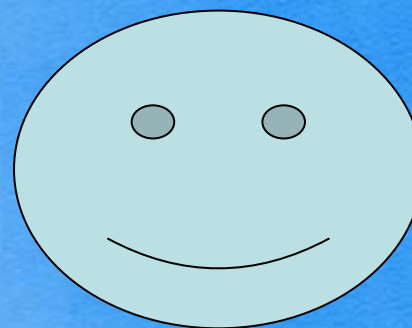
★外包策略的运用

★国际股票

★国际固定收益

★管理国际投资组合

这部分内容相对来说不仅繁琐，而且实际出考题的概率比较小，建议阅读并理解即可。



★在险价值

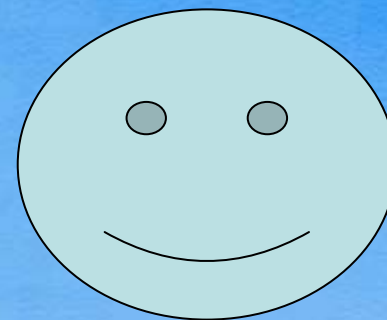
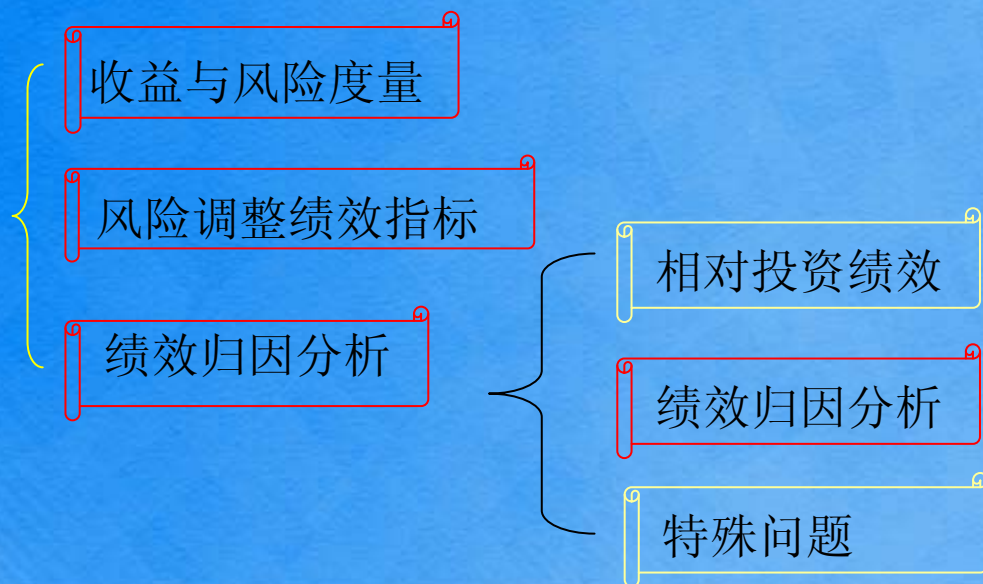
举例：假若一个股票投资组合1个日期99%置信水平下的在险价值是500万，那么意味着一天内损失超过500万的概率是1%。

由于涉及了一些概率术语，建议阅读理解VAR含义即可。

VaR: Value at Risk

# 第六章 绩效度量与评价

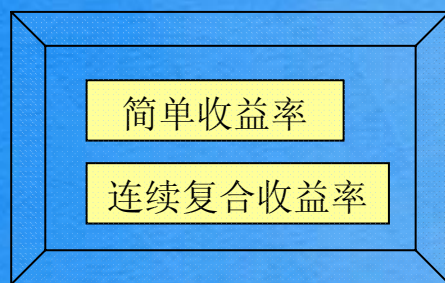
本章含本册的第三大重点内容，必须精读并掌握。



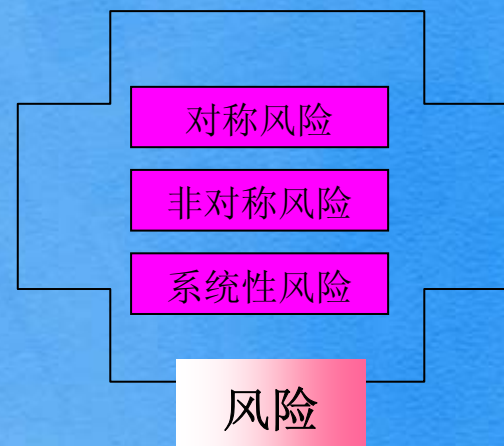


# 第六章 绩效度量与评价

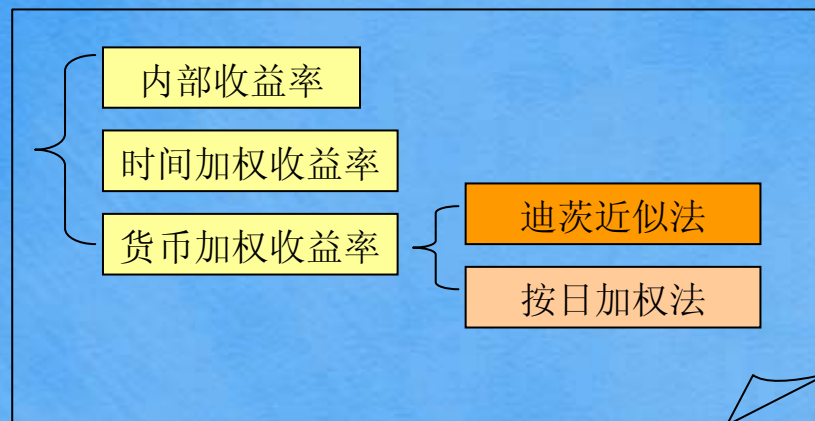
## 收益与风险度量



收益



风险



现金流入流出绩效度量

## 第六章 绩效度量与评价

关于收益率，在本套书不同的分册一些地方都有阐述。本册的第一章，《固定收益》第二章。

### ★简单收益率

例6-1

$$R = \frac{\text{期末价值}}{\text{期初价值}} - 1$$

连续多期复合收益率：几何收益率

例6-2

$$1 + R_{\text{总}} = (1 + R_1) \times (1 + R_2) \times \dots$$

连续两期的收益率为10%和-10%，总收益率不是0%，而是-1%

例6-3

$$1 + R_{\text{总}} = (1 + 10\%) \times (1 - 10\%) = 1.1 \times 0.9 = 0.99 = 1 - 1\%$$

国际投资的收益率：外国投资收益+汇率收益

$$1 + R_{Dt} = (1 + R_{Ft}) \cdot (1 + s_t)$$



# 第六章 绩效度量与评价

## ►连续复利的推导与应用

$$1 + R_{0,1}^{\text{有效}} = \left(1 + \frac{R_{0,1}^{\text{名义}}}{2}\right)^2 \Rightarrow 1 + R_{0,1}^{\text{有效}} = \left(1 + \frac{R_{0,1}^{\text{名义}}}{m}\right)^m \Rightarrow 1 + R_{0,1}^{\text{有效}} = \lim_{m \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{R_{0,1}^{\text{名义}}}{m}\right)^m = e^{R_{0,1}^{\text{有效}}}$$

(1)若名义年利率10%，则连续复利下世纪收益为： $e^{0.1} - 1$

(2)若想实际收益为8%，则年名义利率为： $\ln(1 + 0.08)$

连续复合收益率：将持有期分为无数小时间段后的复利利率。

$$r = \lim_{m \rightarrow \infty} R_{0,1}^{\text{有效}} = \ln(1 + R_{0,1}^{\text{有效}})$$

例6-5

$$r = \ln(1 + R)$$

参见P298，“因为连续复合收益率（CCR）可以相加计算总收益率（ $r_{\text{总}}=r_1+r_2+r_3$ ），所以算术平均数是可以使用的。因此当时用连续复合收益率（CCR）时，方差、协方差、标准差等和所有常用收益统计分析都是有效的”。

我们在一些计量经济学的书上看到，求方差、协方差、标准差时，都有一个前提条件，变量的均值要能求出来，如等。如果用算术收益率求出的是有误差的，而连续复合收益率的均值是没有误差的，因此在一些统计回归之类的应用中，必须用连续复合收益率。

# 第六章 绩效度量与评价

## 风险度量

对称风险

非对称风险

系统性风险

## 现金流入流出绩效度量

内部收益率IRR

考：06-3-II-d

内部收益率

时间加权收益率

货币加权收益率

迪茨近似法

按日加权法

某项投资在一个长期期限内的预期收益率和实际收益率是多少？

### 例6-6

假设一个多期投资，每期投资收益率相同，内部收益率IRR可以很好的说明平均收益率是多少。通常用IRR作为现金流的折现利率。



## 第六章 绩效度量与评价

$$CF_0 = -\sum_{t=1}^N \frac{CF_t}{(1+IRR)^t}$$

(1)内部收益率IRR是货币加权的一期内的几何平均收益率，而不是总收益率。

(2)现金流的正负号规定约定俗成。

例6-7

$$CF_0 = \frac{CF_1}{(1+IRR)^1} + \frac{CF_2}{(1+IRR)^2} + \frac{CF_3}{(1+IRR)^3} + \frac{CF_4}{(1+IRR)^4}$$

例6-8

例6-8表明，同样的组合，由于投资期内现金流不同，但投资结果都复制了指数走势，尽管A的内部收益率小于B的内部收益率，但A的总投资收益却大于B的投资收益。

这种求IRR的计算一定要会，  
必须熟练使用计算器

尽管  $IRR_A < IRR_B$

但  $R_A > R_B$

所以IRR并不是一个很好的衡量指标。

153

# 第六章 绩效度量与评价

## 时间加权收益率TWR

时间加权收益率与现金流无关，在计算期内没有任何现金流，每一个发生现金流的时点都重新计算收益率。

图6-6

不规律的发生的5个中间现金流。将每一个子时期的时间加权收益率TWR进行复利计算

$$MV_{\text{期末}t} + CF_t = MV_{\text{期初}t+1}$$



$$R_{t+1/t} = \frac{MV_{\text{期末}} - MV_{\text{期初}}}{MV_{\text{期初}}}$$

$$TWR_{\text{总}} = (1 + TWR_1) \times (1 + TWR_2) \times \dots$$

$$r_{t+1/t} = \ln \frac{MV_{\text{期末}}}{MV_{\text{期初}}}$$

$$twr_{\text{总}} = twr_1 + twr_2 + \dots$$



# 第六章 绩效度量与评价

货币加权收益率MWR

虽然TWR很精确，但每有现金流变动就计算很是繁琐，如果要求不高，可以使用货币加权收益率。

假若没有任何现金流， $TWR=MWR$ ，若是时间短，现金流很小，可以用MWR用来近似估计TWR。

假若时间很长，复利效果很大，这是可以把IRR作为货币收益率MWR的平均值。

复利小到忽略不计时，MWR可以近似作为IRR。

迪茨近似法

按日加权法

净现金流

$$\text{盈利} = (\text{期末市场价值} - \text{期初市场价值}) - \text{NCF}$$

**净现金流NCF：**一定时期内流入投资组合的现金总和减去流出投资组合的现金总和。

例6-9

例题6-9说明的是具体NCF的计算，了解一下即可。

# 第六章 绩效度量与评价

各种计算方法

平均投入资本AIC

AIC平均投入资本 = 期初市场价值 + 加权现金流

迪茨近似法

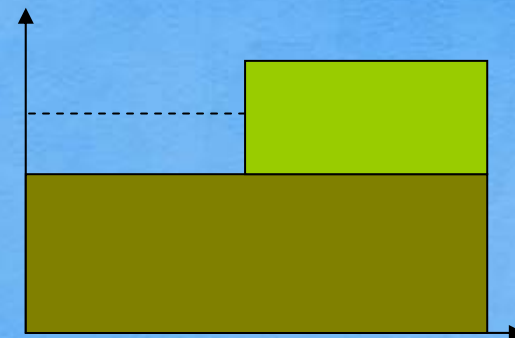
迪茨近似法假设现金流发生在统计期的正中间。

$$AIC = MV_{\text{期初}} + \frac{1}{2} \cdot NCF$$

$$MWR = \frac{(MV_{\text{期末}} - MV_{\text{期初}}) - NCF}{MV_{\text{期初}} + \frac{1}{2} \cdot NCF}$$

例6-10

看懂这个例题的计算方法。





# 第六章 绩效度量与评价

## 按日加权法

首先计算一个统计期内资金投入的平均日期：价值加权日VWD。

例6-11

$$VWD = \frac{\sum C_i \cdot t_i}{\sum C_i} \rightarrow \frac{30 - VWD}{VWD} \rightarrow WCF = \dots\dots$$

$$MWR = \frac{(MV_{\text{期末}} - MV_{\text{期初}}) - NCF}{AIC}$$

$$AIC = MV_{\text{期初}} + \text{加权现金流}$$

例6-12

太繁琐的计算公司根本不需要记忆。只在理解例题的基础上弄懂上边的原理。

# 第六章 绩效度量与评价

风险调整绩效指标

夏普指标

特雷诺指标

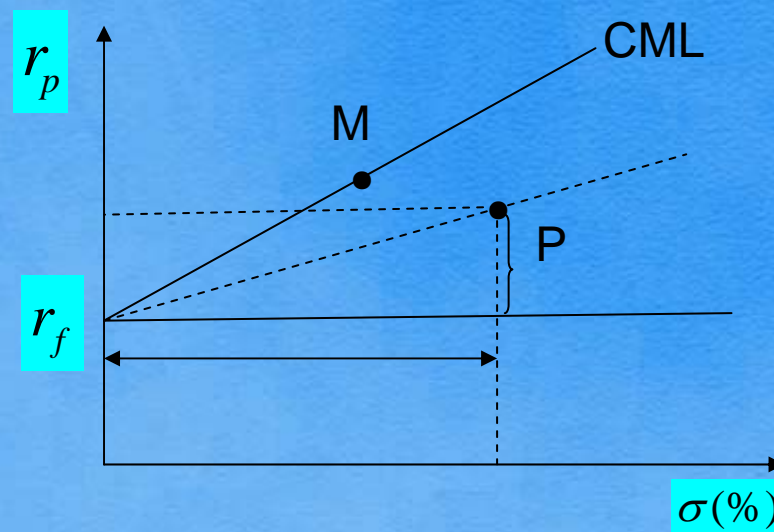
詹森  $\alpha$

评估比率

夏普指标

$$\text{夏普指标} = \frac{E(r_p) - r_f}{\sigma_p}$$

夏普指标的风险是总风险，因此适用于不追踪市场指数的投资组合。





# 第六章 绩效度量与评价

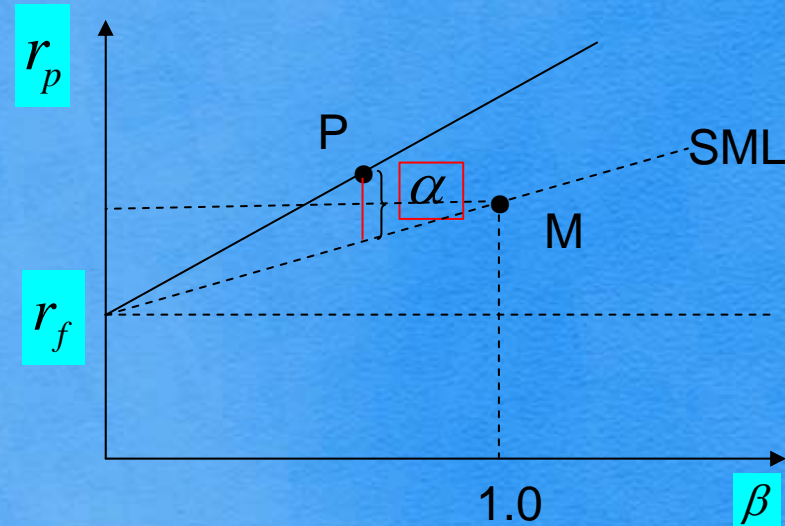
特雷诺指标

考：07-3-II-c

考：06-3-II-e

$$\text{特雷诺指标} = \frac{E(r_P) - r_f}{\beta_P}$$

特雷诺指标只考虑市场风险，因此适用于市场风险占主导的投资组合。



詹森  $\alpha$

詹森  $\alpha$  是超出风险调整预期的收益部分，图中红线部分。

$$\text{詹森 } \alpha = (r_P - r_f) - \beta_P \cdot (r_M - r_f) = r_P - [r_f - \beta_P \cdot (r_M - r_f)]$$

教材的图6-11：詹森  $\alpha$  和特雷诺指标有时候会有不一致判断。

特雷诺指标：组合P优于组合Q

詹森  $\alpha$  指标：组合P劣与组合Q

# 第六章 绩效度量与评价

## 评估比率

詹森  $\alpha$  与非系统性标准差之间的比率，针对的是可分散风险。

$$AR_P = \frac{\alpha_P}{\sigma_\varepsilon}$$

## 相对投资绩效

➤ 管理人基准比较 了解。

➤ 指数和基准 指数代表了随时间变化，平均特征的变化。

基本指数

$$P_{t/0} = \frac{P_1}{P_0} \cdot B$$

加权指数

价格加权指数

平均加权指数

资本加权指数



# 第六章 绩效度量与评价

价格加权指数

DJIA-道琼斯工业平均指数。对于绩效度量无意义，但现实中市场的指示器。

平均加权指数

金融时报FT30指数。

资本加权指数

大多数指数。拉斯佩尔指数。

这些指数的计算公式以后后边缩放比率，次级指数，构建选择基准等被考到的概率很小，因为考场上不可能去让你计算指数。

这一部分，需要真正理解的是P327之后的内容。

➤ 现金基准和货币

$$F = S \times \frac{1 + R_d}{1 + R_f}$$

这个关于汇率的公式在《经济学》一册有详细的讨论。

似乎教材对这里的BC和LC一直翻译的有问题，05版就翻译不准确，09版教材仍旧翻译的不好。

我自己为了好理解，把这里的BC理解为本币，LC理解为外币

例6-13

适当变形

## 第六章 绩效度量与评价

一个适合于现金管理的基准是以本币的无风险利率为基础构建的指数。

如：美国短期国库券、1月或3个月欧元存款等

表6-16这个表格的目的：用两种不同的方式建立一个现金收益率的指数，一个是用前三个月利率的移动平均；一个方法是用最后一个月的利率。

其目的是说，可以建立类似这样的现金收益指数，没其他意义。

### ➤多货币投资和利率差异

$$1 + C = \frac{S_t}{S_{t-1}}$$

外汇收益C，等于汇率的两期变动之比。C表示简单收益率，c表示连续收益率

$$c = s_t - s_{t-1} = \ln(S_t) - \ln(S_{t-1})$$

#### 例6-14

这个题目虽然投资美元亏损10%，但美元升值10%。

注意新教材题目有错：-1%，应为99%



# 第六章 绩效度量与评价

$$1 + R_{\text{本币}} = (1 + R_{\text{外币}}) \times (1 + C)$$

这里我没有用BC, LC, 其意义是一样的。

$$r_{\text{本}} = r_{\text{外}} + c$$

投资不仅包括外币的收益, 还包括汇率变动带来的受益

## 例6-15

例题6-15计算风险依然可参照投资组合的理论知识。

### ► 远期汇率和利率差异

$$F = S \times \frac{1 + R_d}{1 + R_f}$$

例6-16

$$1 + C = \frac{S_t}{S_{t-1}} = \frac{F}{S}$$

例6-17

远期货币收益

理论上, 其他因素不变, 远期汇率等于期货的即期汇率。货币收益率等于利率差异

$$\frac{F_t}{S_t} = 1 + C_{\text{本}} = \frac{S_t}{S_{t-1}} = (1 + C_{\text{外}}) \times (1 + E)$$

$$c = \text{远期收益} + \text{货币非预期收益} = c + e$$

例6-18

# 第六章 绩效度量与评价

## ➤多货币基准

$$1 + I = \sum_{\text{市场}i} W_i \cdot (1 + R_i) \cdot (1 + C_i)$$

## ➤平衡型基准

平衡型基准是一种收益为其他指数收益的加权的平均数的指数。

例6-19

例6-20

例6-21

这几个题目的意义说明构造一个某种规则的平衡型指数的由来，读懂计算并不容易。

对投资组合进行频繁再平衡的成本很高，因此归因分析并不用其做参照。

## ➤随机和标准投资组合

## ➤指数与中值

## ➤风格-基准比较

管理人群体作为基准是不合适的，我们可以使用指数作为基准使用

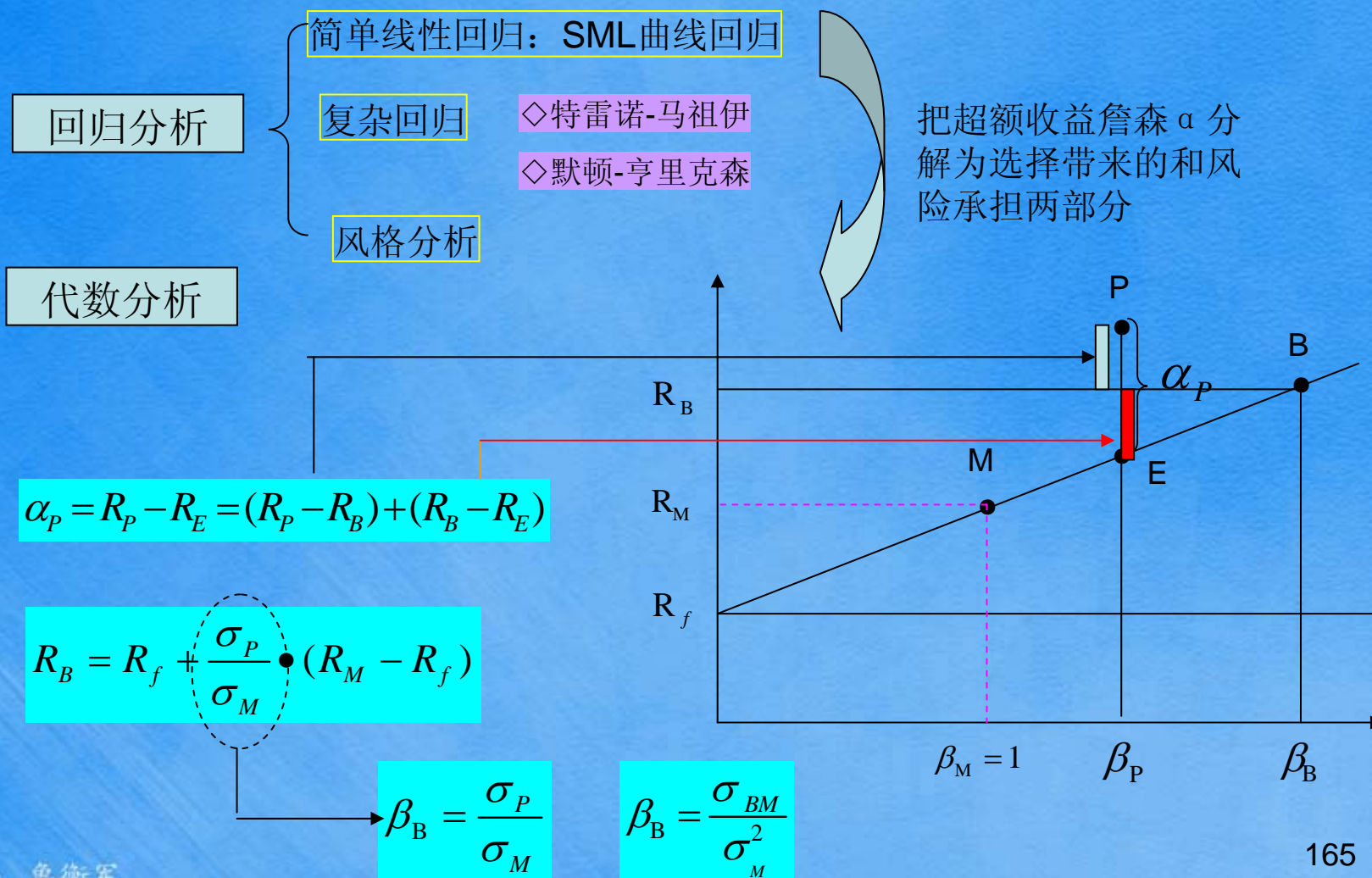
自己定义的基准

公开投资指数



# 第六章 绩效度量与评价

## ► 绩效归因分析



# 第六章 绩效度量与评价

复杂回归

◇特雷诺-马祖伊 ◇默顿-亨里克森

这两个回归模型具体我们没必要记忆，但是要知道就是通过多元回归，将绩效能分解为几个不同部分，比如代表市场选择能力或者证券选择能力。

收益 = 市场时机选择 + 证券选择

应用多元统计分析技术，将收益分解，归类为不同的因素。具体分解回归模型可以是多种多样的。

代数分析

总价值增值VA

=

投资组合总收益R

-

基准总收益I



## 第六章 绩效度量与评价

$$VA=R-I=\sum w_P \cdot R_P - \sum w_I \cdot R_I$$

积极收益的贡献分解

➤特殊问题

计算外汇收益和方差

这部分前边已经讲过了。

布里森单一货币归因模型

M(I) M(II) M(III) M(IV)

$$VA=R-I=M(IV)-M(I)=\dots\dots\dots=\text{证券选择}+\text{市场选择}+\text{其他}$$

过度加权一种超过基准表现的资产类型(或者减少一种表现差于基准的资产类型)是很好的市场时机选择的特点。



# 第六章 绩效度量与评价

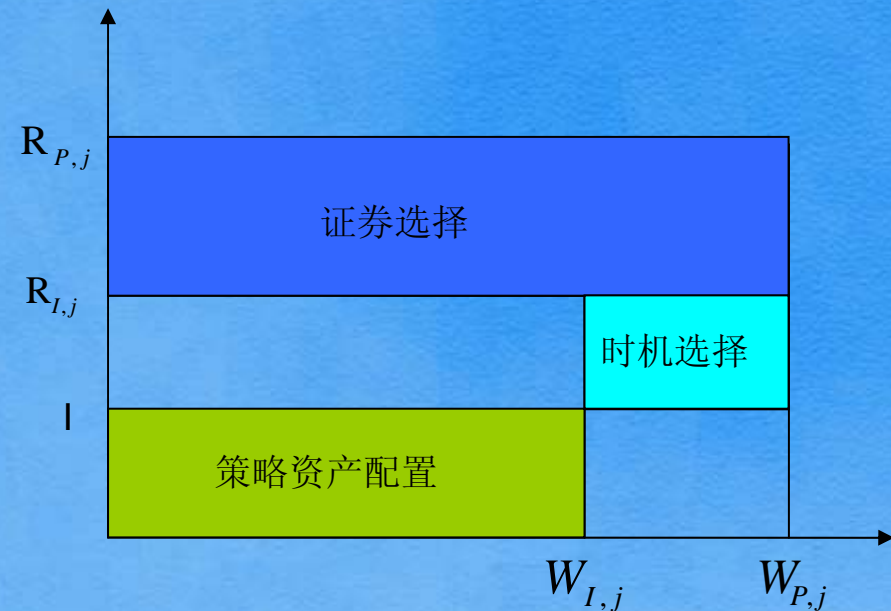
布里森单一货币归因模型

$$VA = \sum VA_j = \sum (VA_{\text{市场选择}, j} + VA_{\text{证券选择}, j} + VA_{\text{其他}, j})$$

$$\sum [(w_{P,j} - w_{I,j}) \cdot (R_{I,j} - I) + w_{I,j} \cdot (R_{P,j} - R_{I,j}) + (w_{P,j} - w_{I,j}) \cdot (R_{P,j} - R_{I,j})]$$

改进  
↓

业界方法



## 例6-23

例题6-23较好的演示了布里森归因模型和业界方法对增值的分解，建议好好理解题目。



# 第六章 绩效度量与评价

➤多元货币归因分析和利率差异 考： 07-3- II -a-b

简单的理解就是在上边归因分析的基础上再加一项：货币因素

$$va = va_{\text{市场选择}} + va_{\text{证券选择}} + va_{\text{其他}} + va_{\text{货币管理}}$$

可能在每一个分解中都进行了货币因素分析。

## 例6-24

例题6-24较好演示了多国货币的收益分析建议仔细理解题目。

$$2.5\% = -0.025\% + 2.425\% + 0.00\% + 0.1\%$$

➤货币归因分析

## 例6-25

# 第六章 绩效度量与评价

## ➤ 衍生投资的绩效评价

远期合约

期货

互换、远期利率协议和其他对称衍生工具

期权和其他结构性产品

这里的内容似乎并未谈绩效分解，其内容不超过《衍生品》一册内容。

## ➤ 成本效应

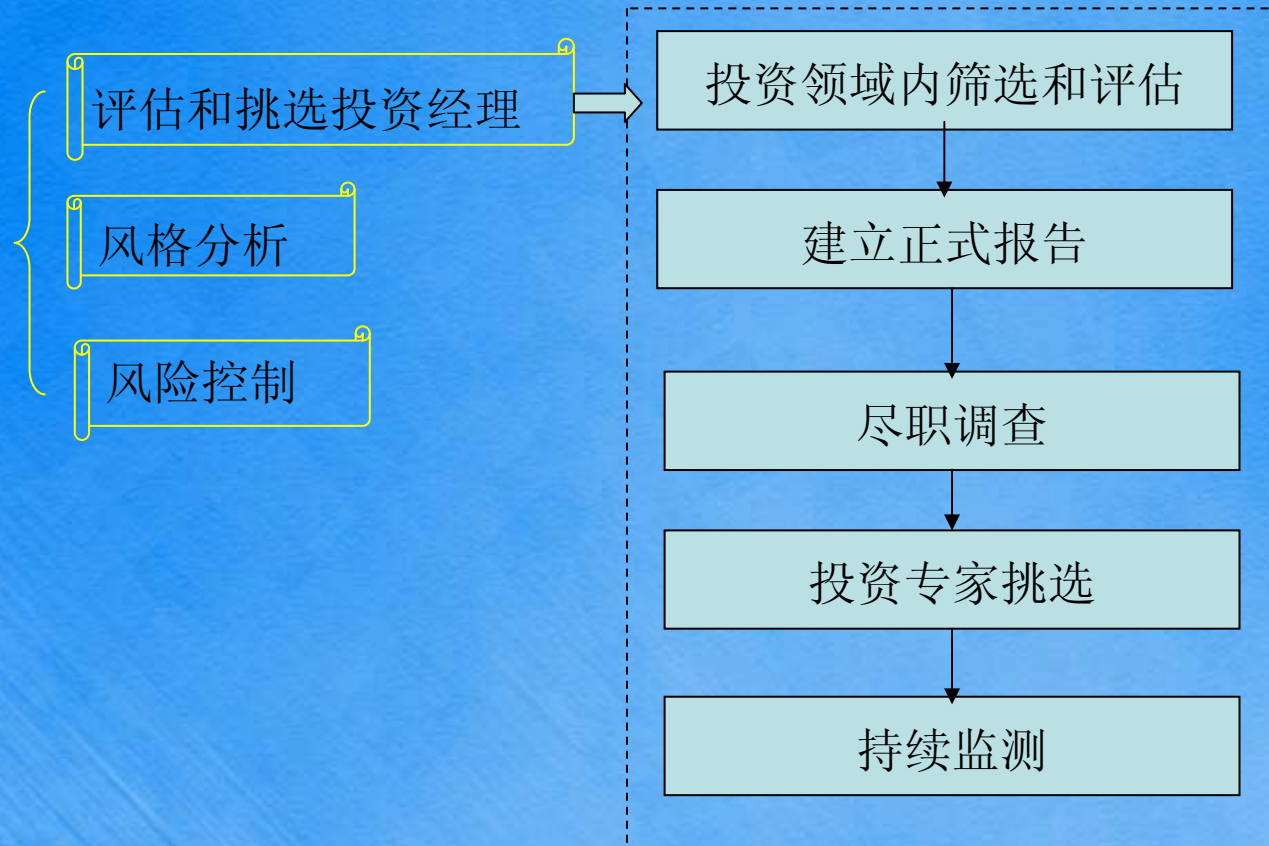
## ➤ 结论

绩效分析的目的主要是为了了解投资过程是如何进行的，而不是期望得到有预见性的结论。解释绩效不可能做到精确。



# 第七章 投资机构管理

本章作为一般了解即可。



# 第七章 投资机构管理

## 风格分析

如果一个投资经理人倾向于选择具有相同性质(例如, 低市盈率、高市值股票、成长性股票、高分红等)的证券, 或者在特定市场条件下一贯采用相同做法(例如, 市场走低时抛出, 市场走高时买入), 那么我们认为该投资经理采用了某种投资风格。

基于特性的分析方法

基于收益的分析方法

建立多因素模型或指数模型

$$R_p = \alpha_p + \beta_1 \cdot R_1 + \beta_2 \cdot R_2 + \cdots + \beta_N \cdot R_N + \varepsilon$$

应用案例

夏普风格分析

Barra风格分析

对冲基金  
风格分析



# 第七章 投资机构管理

风险控制

共同基金

组织结构

费用结构

应用案例

UBS基金

美国基金  
的费用结构

近期趋势

伞状基金，前端收费，后端收费之类

The End

**版权声明：**本幻灯片是在对**CIIA**教材知识点进行总结和个人深入思考的基础上独立编撰的，本幻灯片著作权和版权完全归鲁衡军本人所有。

为了进一步推动**CIIA**的发展，本课件全部内容免费发布，任何机构和个人无论以任何形式翻版、复制、引用或转载时，请务必注明源自鲁衡军的版权课件，否则本人将保留追究法律责任之权利。

**更多精彩，敬请期待！**





# 培训讲师简介

**鲁衡军：**重庆大学材料科学与工程学士，深圳大学金融学硕士，注册国际投资分析师CIIA，拥有国内证券、期货执业资格和香港证监会第四类执业牌照，从事过金融行业的从业资格培训(证券、基金、期货和银行等)和高端金融证书考试CIIA的考试培训工作。

曾于期货公司任职期货行业研究员、于私募投资公司任职高级研究员和基金经理助理，于证券公司任职行业高级分析师和首席分析师，研究和投资领域包括期货、宏观经济和策略、证券(A股、港股和美股)等等。

另有2年机械行业技术员工作经验，曾供职于春兰股份(600854)；逾5年的互联网和专业软件开发经验，曾供职于志鸿科技(8048.HK)和金蝶国际(0268.HK)，从事专业软件研发和项目管理工作。



## 联系方式

培训邮件: [lhj\\_train@163.com](mailto:lhj_train@163.com) 金融培训专用QQ:719768355

个人网址: <http://petercn.51.net>

CIIA网络资源集合: <http://petercn.51.net/ciia/ciia.htm>

CIIA会员之家网站: <http://www.aciia.cn>

**最后祝广大考生，考试顺利通过！**

