

版本: V1.0



注册国际投资分析师CIIA 考试培训

固定收益证券估值与分析

培训讲师: 鲁衡军, CIIA

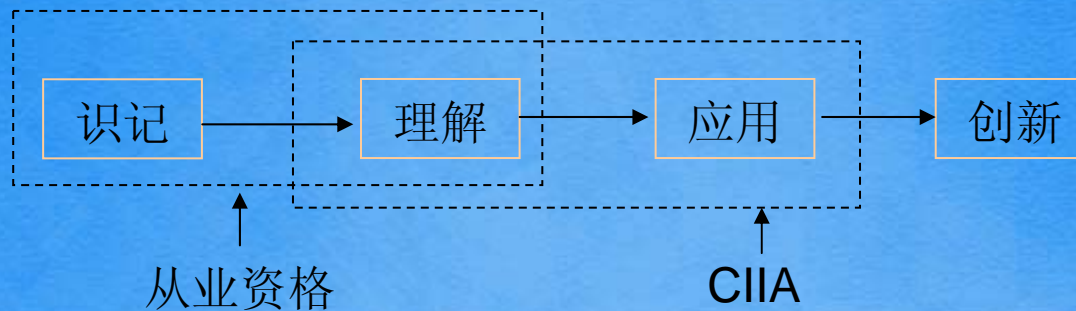
培训前言

- 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：
 - 两大核心重点：债券久期凸性和债券组合策略
 - 众多散点：小计算，小概念



- 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。

- 关于**CIIA**真题讲解的问题
 - **CIIA**的考试题目均为综合大题，单独放在某一知识点处讲解均可能并不太合适，同时由于协会提供的真题均有答案解析，因此本幻灯片暂时未编入考试真题解析。
 - 可有两个办法进行真题讲解：一是通过出版单独幻灯片或讲义对真题进行专题解析；另一个办法是尽可能的将真题中曾经出过考点在本幻灯片各知识点处做一标注(后续幻灯片将持续完善)。



固定收益证券全书结构

1

第一章 基础知识

2

第二章 货币的时间价值，债券基础

3

第三章至第七章 特殊固定收益债券

附认股权证的债券

可转换债券

可赎回债券

浮动利率票据

按揭支持债券

4

第八章 固定收益证券组合管理策略



历届真题考点汇总

1、利率、价格、久其等填表格计算

07-3- I , 06-9- I , 07-9-III

2、利率曲线变动后探讨1年期收益率的变动

07-3- I , 07-9-III

3、子弹组合，哑铃组合

07-3- I , 07-9- I

4、含选择选的固定收益证券

07-3- I , 08-3- I 07-9-III

5、持有期收益率计算

08-3- I , 07-9-III



历届真题考点汇总

6、久期计算，凸性计算

06-3- I

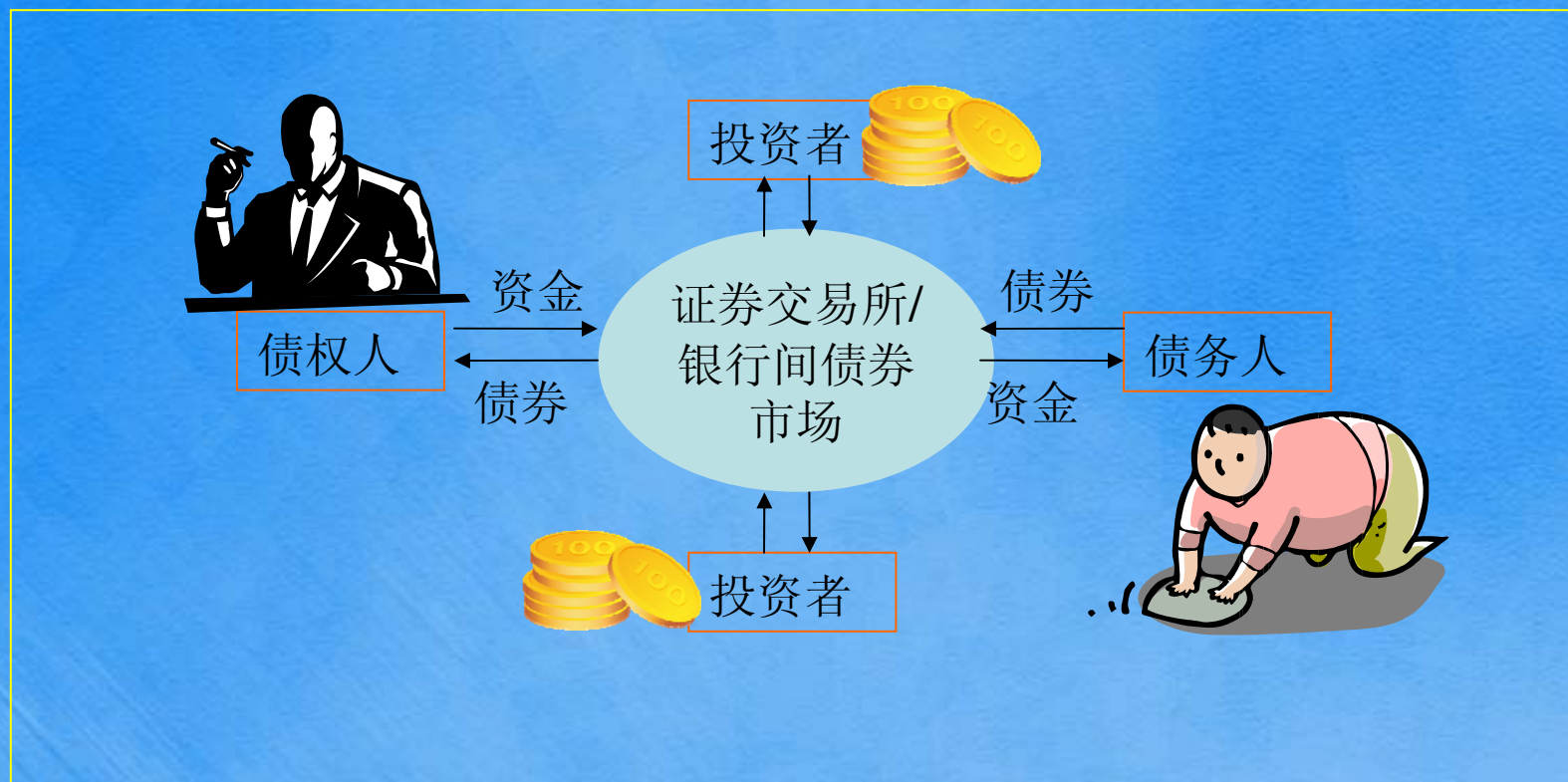
7、结构化产品：认股权证，浮动利率票据

06-3- I

更多考点总结，敬请期待！



债券



债券



第一章 基础知识

☆债券的基本属性和构成要素

➤债券的定义

➤债券的标记形式

XYZ

4%

1999-2009

↑
发行人

↑
利率

↑
发行、到期年份

➤面值

票面价值, Par Value, Face Value

到期期限

付息方式

付息方式多样: 年, 半年, 季度

票面利率

无特殊说明, 一般为年利率



第一章 基础知识

➤ 标价方式

◆ 中长期国债的百分比报价与美国传统的价格标价法

例1-2
$$\text{标价} = \frac{\text{交易价格}}{\text{面值}} \times 100 = \frac{4335}{5000} \times 100 = 86.70$$

例1-3
$$89-16 = 1000 \times \left(89 + \frac{16}{32} \right) = 895$$

详可参见期货从业资格09教材P235

◆ 短期票据和短期国债的收益率报价法和指数报价法

贴现率报价：100美元的3月期国债，如果以98美元买入，则3个月的贴现率为2%，年贴现率8%

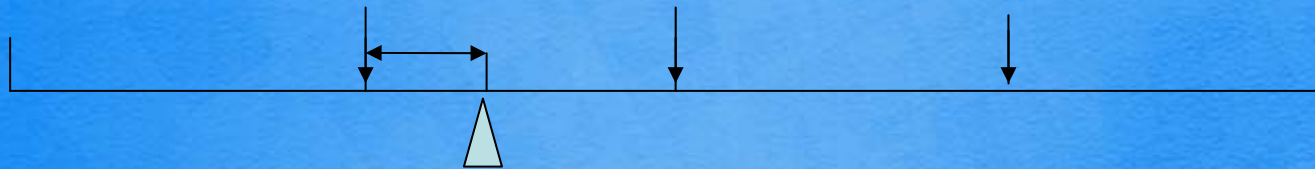
指数式报价：100减去不带百分号的年贴现率

例：报价93.58，年贴现率为100%-93.58%=6.42%，则3个月贴现率为6.42%/4=1.605%

即面值如果为100万债券，成交价格100万×(1-1.605%)=983950美元成交

第一章 基础知识

◆净价报价和累计利息，计算累计利息应根据所给条件



债券全价 = 净价标价 + 累计利息

累计利息

$$\frac{30m + d}{360} \cdot C$$

$$\frac{\text{实际天数}}{\text{付息间隔实际天数}} \cdot C^*$$

$$\frac{\text{实际天数}}{365} \cdot C$$

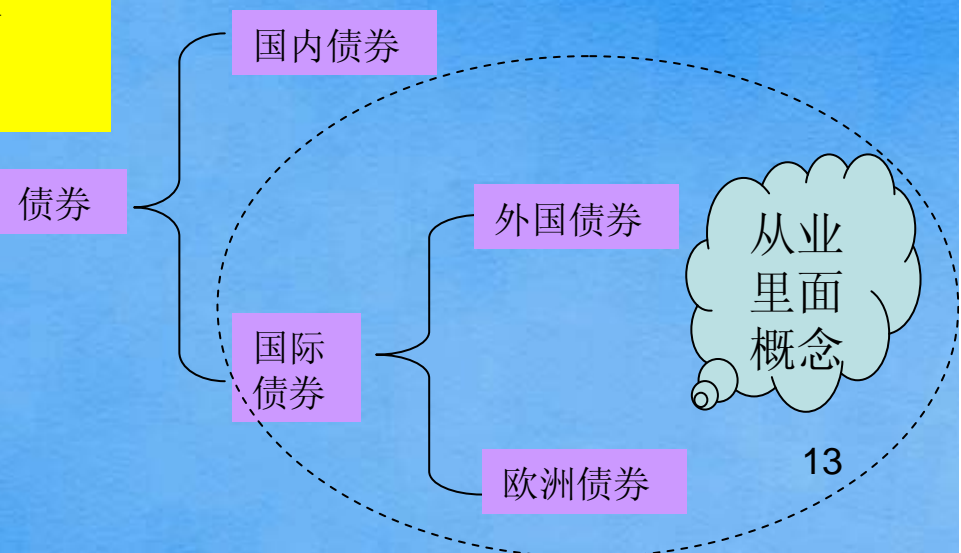
看懂原则，不须死记，题目中会给出条件，根据实际题目来具体应用

第一章 基础知识

☆固定收益证券的品种与分类

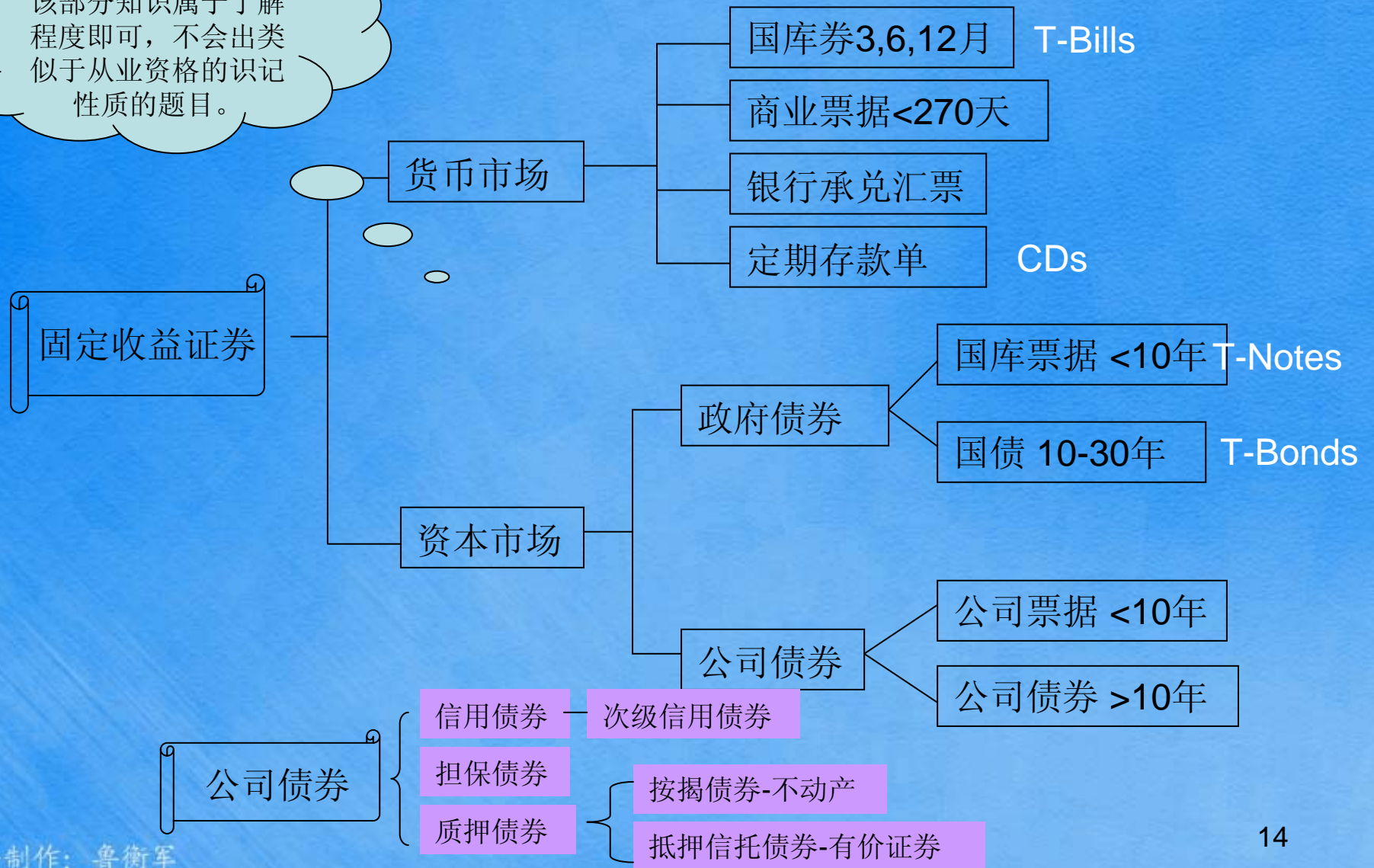
概念性知识：要求了解知道即可，在题目中出现，应知道其含义。这些概念为考题的理解基础，须认真阅读理解教材上的解释。随着接触题目增多，会对某些种类债券有进一步的理解。

- 简单（普通）债券
- 收益债券
- 偿债基金条款债券
- 浮动利率票据
- 可赎回债券
- 双币债券
- 可反售债券
- 外币付息债券
- 一次偿还债券
- 可转换债券
- 永久债券
- 零息债券
- 剥离债券



第一章 基础知识

该部分知识属于了解程度即可，不会出类似于从业资格的识记性质的题目。



第二章 货币的时间价值

☆货币的时间价值

整个固定收益的基石，涉及单利、复利和连续复利的计算

➤现值S与终值F

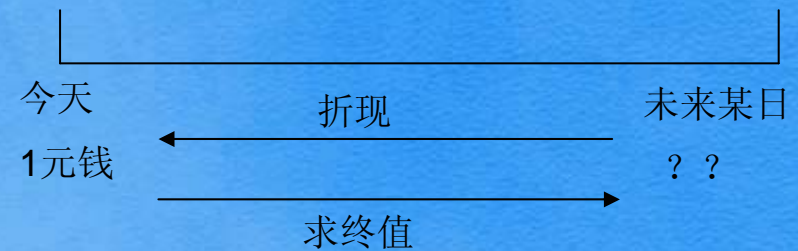
一个重要概念：折现

Spot, Final

例2-3

例2-4

例2-5



➤单利计算

例2-1

$$F = S \times (1 + i) \times n$$

➤复利计算

例2-2

$$F = S \times (1 + i) \times (1 + i) \times \dots = S \times (1 + i)^n$$

➤连续复利计算

例2-8

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

单利

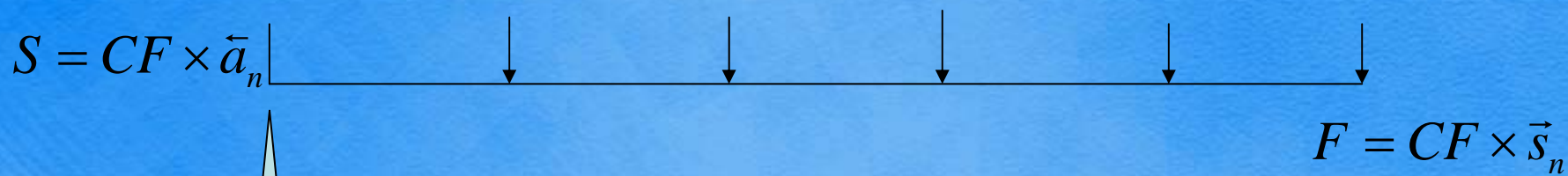
复利

连续复利

第二章 货币的时间价值

➤年金的概念

- ✓年金的概念:在金融理财部分非常重要
- ✓公式: 标准年金期末支付现值系数; 标准年金期末支付终值系数;
- ✓重要是理解其概念涵义, 考试时候会给出公式



比如, 今天买房借贷100万,
未来30年每年或每月支付相同
的金额还贷, 求金额

例2-8

$$\text{现值系数} \bar{a}_n = \sum_{t=1}^n \frac{1}{(1+i)^t} = \frac{1-v^n}{i}$$

比如, 现在每年存钱到将来某
一年取出来, 供学费或买房使
用

例2-7

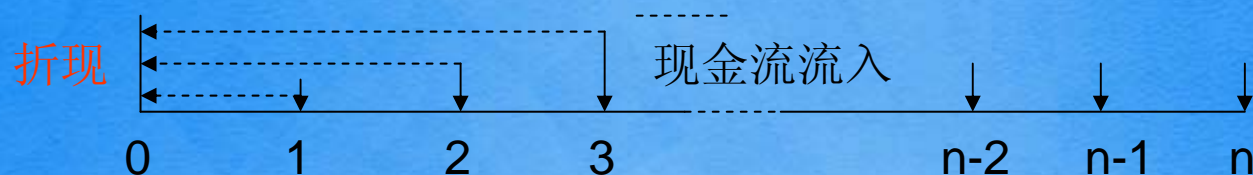
$$\text{终值系数} \bar{s}_n = \sum_{t=0}^{n-1} (1+i)^t = \frac{(1+i)^n - 1}{i}$$

第二章 货币的时间价值

☆债券收益率指标

$$\text{当期收益率} = \frac{\text{年利息}}{\text{债券市价}}$$

到期收益率YTM(IRR)，比较重要的指标



$$P = \sum_{t=1}^T \frac{CF_t}{(1 + YTM)^t} = \frac{CF_1}{(1 + YTM)^1} + \frac{CF_2}{(1 + YTM)^2} + \cdots + \frac{CF_T}{(1 + YTM)^T}$$

例2-10

考：07-9-II-C1

要求能用计算器熟练计算IRR或P

财务计算器的
使用要练习

第二章 货币的时间价值

半年付息一次债券的到期收益率

- 1、原理相同，求出“付息间隔为单位的到期收益率”后进行转换成年到期收益率
- 2、同理可计算季度、月，任意付息间隔的债券的到期收益率。

例2-11

欧式复利计算

$$1 + \text{YTM}_A = (1 + \text{YTM}_s) \times (1 + \text{YTM}_s)$$

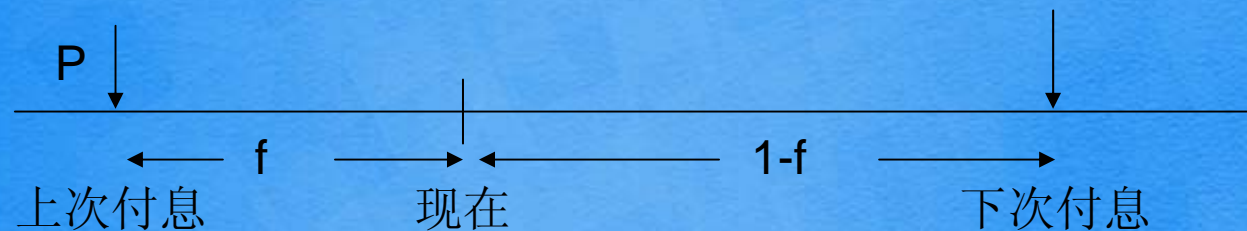
美式复利计算

$$\text{YTM}_A = 2 \times \text{YTM}_s$$



第二章 货币的时间价值

两付息日之间的到期收益率



f 理解成如0.2, 0.3之类的比例数值

债券价格报价一般采用净价, 总价格=净价 $P + f \times$ 票面利息 C

折现可以先折现到上次付息时间, 然后右推到现在时间点

$$P + f \cdot C = (1 + \text{YTM})^f \left[\frac{CF_1}{(1 + \text{YTM})^1} + \frac{CF_2}{(1 + \text{YTM})^2} + \cdots + \frac{CF_T}{(1 + \text{YTM})^T} \right]$$

例2-12

注: 此类计算是无法通过财务计算器计算的, 无法求解

第二章 货币的时间价值

☆息票效应(息票误差) 例2-13

1、付息债券的价格计算公式<>到期收益率公式

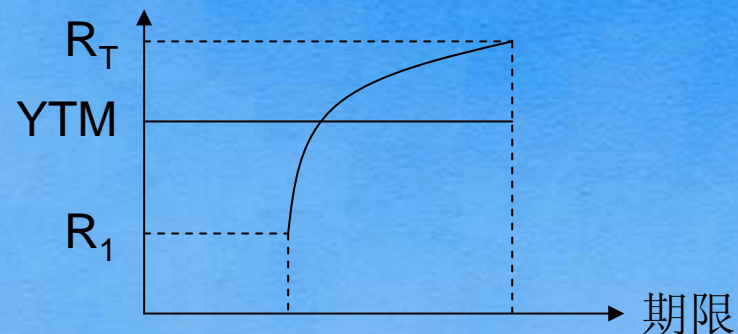
债券定价公式
$$P_0 = \sum_{t=1}^T \frac{CF_t}{(1+R_{0,t})^t} = \frac{CF_1}{(1+R_{0,1})^1} + \frac{CF_2}{(1+R_{0,2})^2} + \dots + \frac{CF_T}{(1+R_{0,T})^T}$$

IRR计算公式
$$P = \sum_{t=1}^T \frac{CF_t}{(1+YTM)^t} = \frac{CF_1}{(1+YTM)^1} + \frac{CF_2}{(1+YTM)^2} + \dots + \frac{CF_T}{(1+YTM)^T}$$

2、每年要求的回报率未必相同

- 要求回报率
- 即期利率
- 即期收益率

$R_{0,T}$



3、到期收益率YTM是使用即期利率 $R_{0,t}$ 的复杂平均

例2-14 例2-16

第二章 货币的时间价值

☆持有至赎回日收益率

原理相同，同样的现金流折现，不过一直折现到赎回日，非到期日

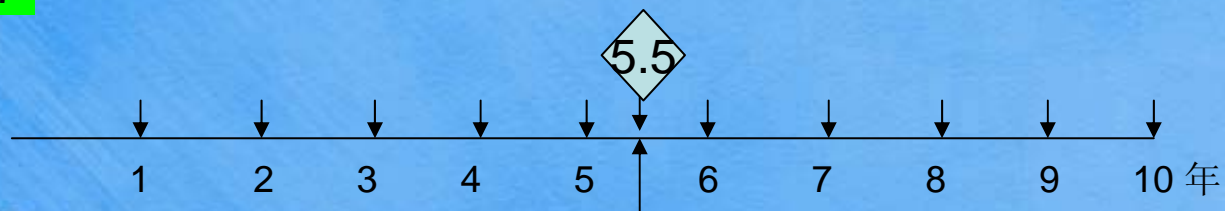
☆其他收益率：平均存续期收益率

- 仅用于计算平时就还本的一些债券。如偿债基金债券，计算出来收益率后目的是为了同一次性还本债券相当收益进行比较

- 先计算平均存续期 $AL = \sum_{t=0}^T \frac{t \text{时还本金额}}{\text{总金额}} \cdot t$

- 然后按相同的折现方法折现，时间到平均存续期

例2-17



第二章 货币的时间价值

☆其他收益率：经赎回权调整后的收益率

例2-18

不可赎回债券价格 = 可赎回债券价格 + 赎回价格

4个基点

The diagram illustrates the relationship between bond prices and yields for non-callable and callable bonds. It consists of two dashed boxes. The left box contains the variables P and YTM . The right box contains the formula for bond price P and the variable YTM . Between the two boxes, there are two comparison symbols: a greater-than sign ($>$) for the price P and a less-than sign ($<$) for the yield YTM . Arrows indicate that the P in the left box corresponds to the P in the formula in the right box, and the YTM in the left box corresponds to the YTM in the formula in the right box. The formula for P is:

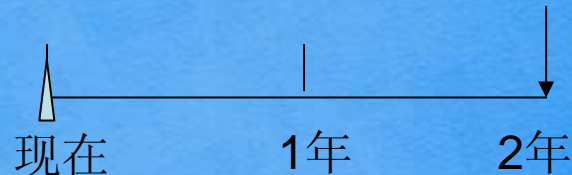
$$P = \frac{CF_1}{(1 + YTM)^1} + \frac{CF_2}{(1 + YTM)^2} + \dots + \frac{CF_T}{(1 + YTM)^T}$$

因为附加了嵌入条件是对发行人有利的，所以需要更高的收益率，投资者才会购买

第二章 货币的时间价值

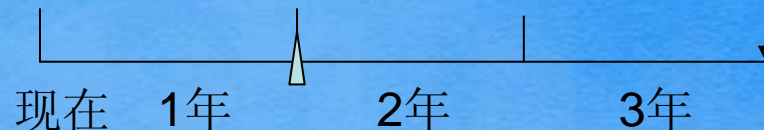
- 即期利率(重要考点)

- 定义: $R_{0,t}$, 为 t 时刻到期的纯贴现债券(零息债券)的年化收益率。
- 如: $R_{0,2}$, 表示投资期两年, 每年的收益率, 议定日等于借出日, 仅有一次现金流



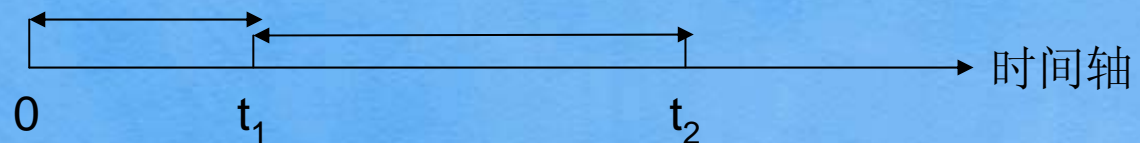
- 远期利率

- 定义: $F_{t,h}$, 议定日(0), 借出日(t), 同样为年度化利率。
- $F_{1,2}$ 表示一年后借款, 借出去2年, 第3年年末还本息的年度化利率。



- 二者关系: 除了书上的公式外, 可以如下理解:

例2-21 要求: 一定要彻底搞透 $R_{0,t}$ 与 $F_{t,h}$ 的真实含义



$$(1 + R_{0,t_1})^{t_1} (1 + F_{t_1,t_2})^{(t_2-t_1)} = (1 + R_{0,t_2})^{t_2} \quad 23$$

第二章 货币的时间价值

- 利率期限结构

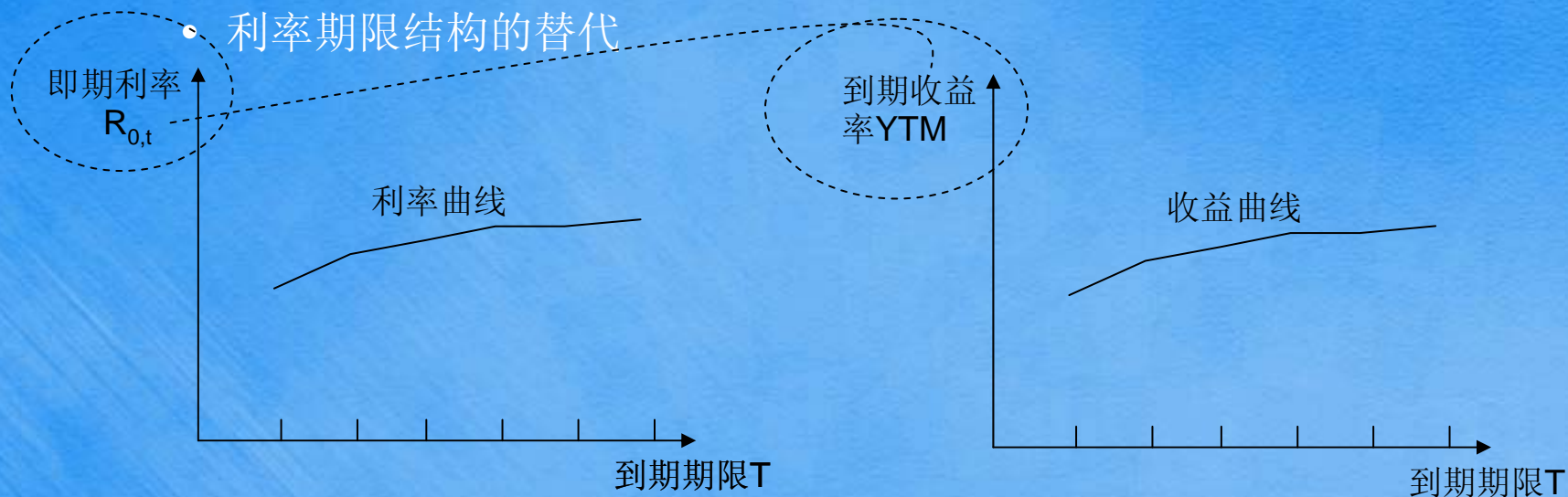
- 利率期限结构

- 由一系列**即期利率** $R_{0,t}$ 和**到期期限**构成的图形
 - 只能用零息债券构成
 - 某些期限不可得，有种类和数量限制，公司债券多数付息

- 收益曲线(到期收益率)

- 一系列**到期收益率** YTM_t 和**到期期限**构成的图形

- 利率期限结构的替代

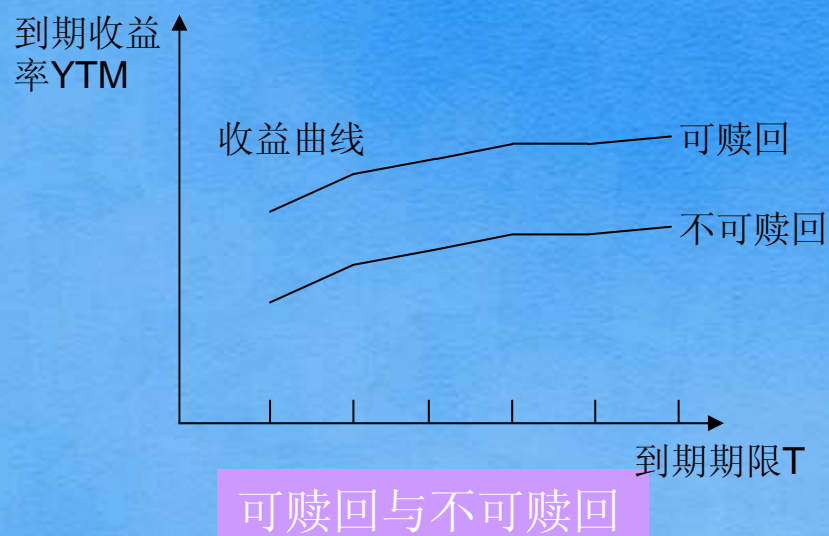
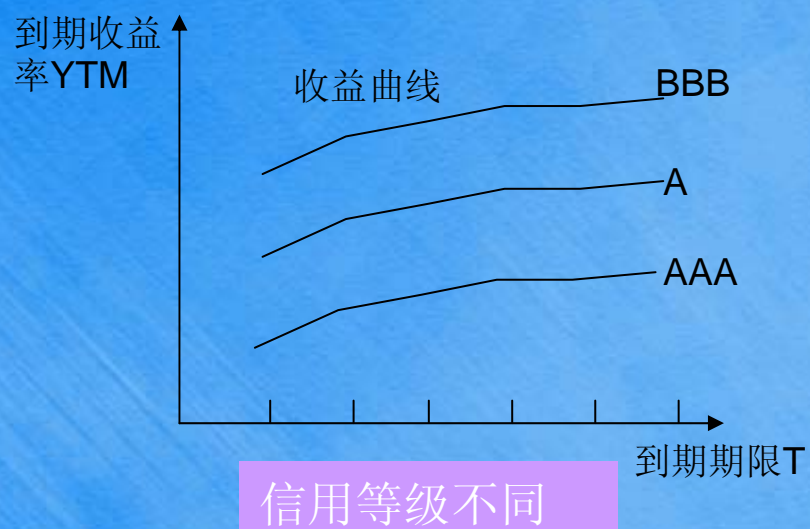


第二章 货币的时间价值

☆名义利率的分解

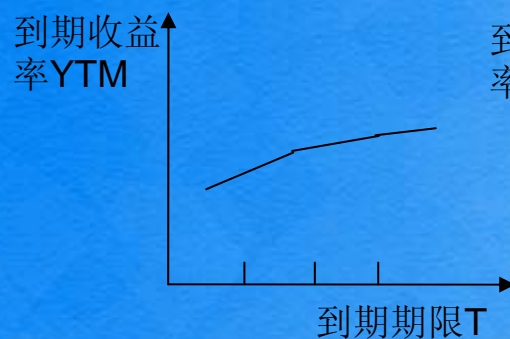
名义利率(债券的收益率) = 实际利率 + 通货膨胀溢价 + 风险溢价

☆不同类型的债券的收益率—期限关系

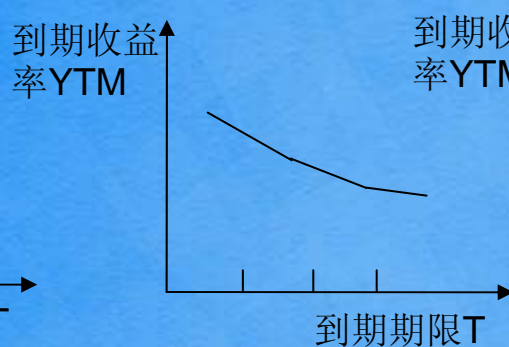


第二章 货币的时间价值

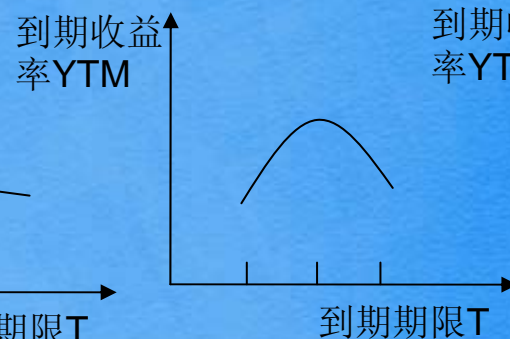
☆利率期限结构形态



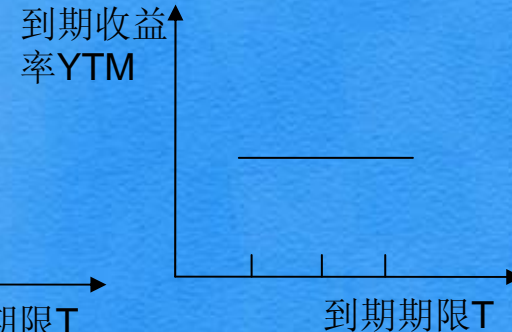
正斜率



负斜率

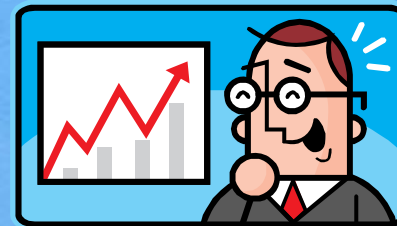


驼峰结构



水平结构

短期利率受货币政策影响；长期利率对通胀预期更敏感



第二章 货币的时间价值

☆利率期限结构三大假说

要识记理解三大假说的理论核心点，有可能考文字题目，因此要求能够文字叙述

➤预期假说

1、利率期限结构的形态反应了市场对未来利率水平的一致估计

2、隐含远期利率是对未来即期利率的无偏估计 $F_{t,h} = \tilde{E}(R_{t,h})$

3、预期理论的细分版本就不用看了

例2-22 例2-23

- ✓买入持有
- ✓滚动投资
- ✓买长早卖

收益无差异

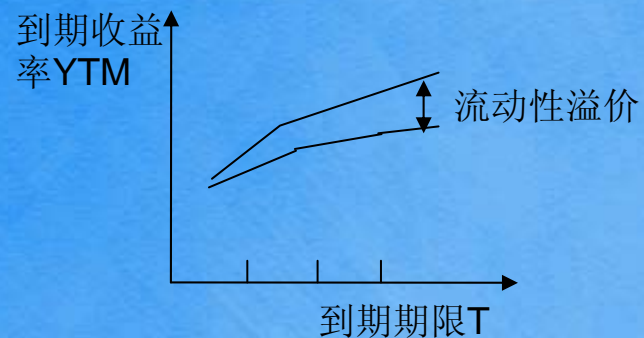
预期假说的前提

- ✓预期同质性
- ✓长短期债券自由选择
- ✓无交易成本
- ✓市场是有效性

第二章 货币的时间价值

►流动性偏好理论

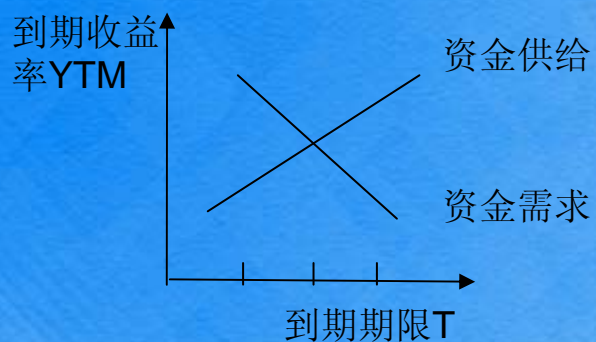
- 1、投资者偏好于持有高流动性的债券，所以投资者更偏好短期债券
- 2、隐含的远期利率= 预期理论中的收益率+正的流动性溢价
- 3、一般说来，利率期限结构多数是正的斜率



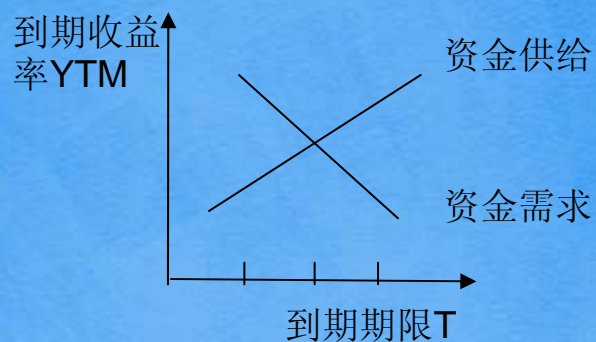
第二章 货币的时间价值

➤ 市场分割理论

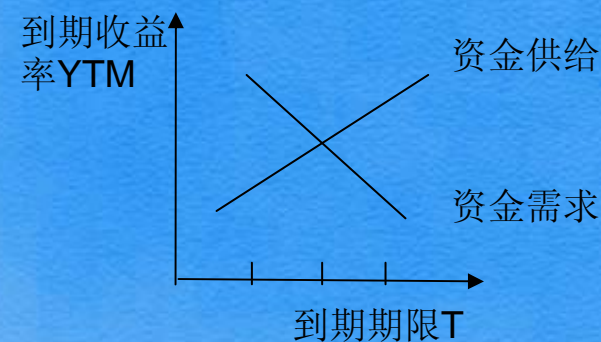
1、债券市场有不同期限的市场组成，在具体的期限内，收益率或者利率由该期限市场内资金的供求关系来决定。



1年期债券市场



5年期债券市场



10年期债券市场

2、缺陷：对市场进行分割是有主观性的，一旦不同市场之间提供了足够抵消承担风险和成本的溢价，那么资金流动使得投资者放弃原来的偏好，市场将重新进行均衡。

第二章 货币的时间价值

☆债券价格分析

➤利差分析

- 1、两只债券收益率之间的差异称为“利差”，对利差原因的分析称为利差分析。
- 2、基点分析：收益率7%与6%之间差100个基点。

了解

相对利差

$$\text{相对利差} = \frac{\text{债券B的收益率} - \text{债券A的收益率}}{\text{债券A的收益率}}$$

收益率比值

$$\text{收益率比值} = \frac{\text{债券B的收益率}}{\text{债券A的收益率}}$$

➤利差影响因素分析

- ✓期限
- ✓发行人的信用情况
- ✓内置期权情况
- ✓税收情况
- ✓流动性因素

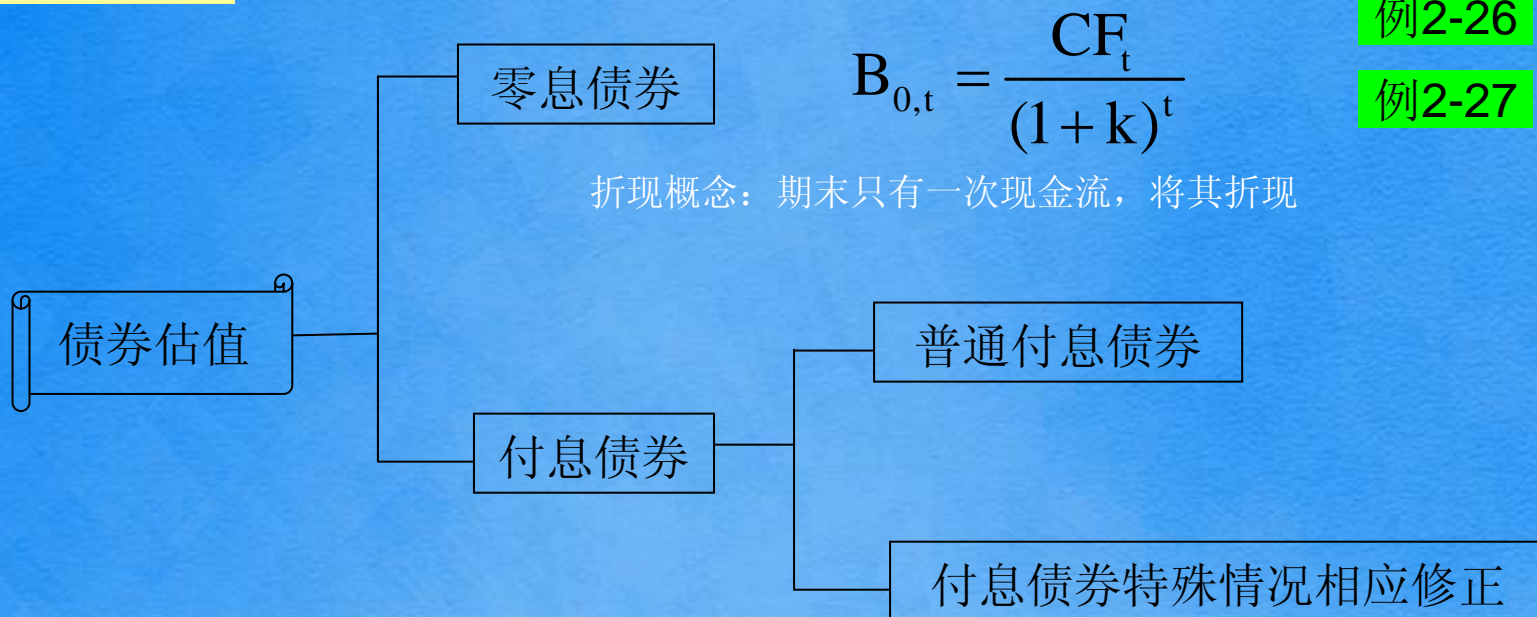
1、获得期权好处的一方必须以相应的利差让出为代价。
如：可赎回债券，可反售债券

2、税后收益率= 税前收益率(1-税率)

3、要求的收益率与流动性成反比

第二章 货币的时间价值

☆债券估值



$$P_0 = \sum_{t=1}^T \frac{CF_t}{(1+R_{0,1})^1} = \frac{CF_1}{(1+R_{0,1})^1} + \frac{CF_2}{(1+R_{0,2})^2} + \dots + \frac{CF_T}{(1+R_{0,T})^T}$$

即期利率并不一定相同，可联想到对应于期限结构的各种形状

例2-29

考：08-3-I-a1

考：07-9-III-C2

31

第二章 货币的时间价值

☆特殊情况

➤末笔偿还不等于本金面额

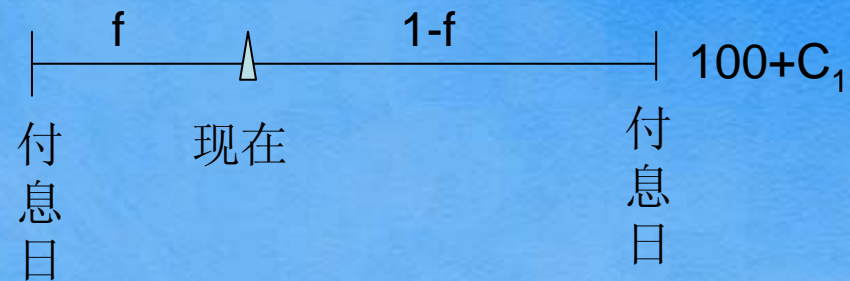
➤半年付息债券

1、先求出半年期收益率，然后按P15转换成年收益率

➤浮动利率债券

1、付息刚刚完成是，债券价格等于面值

2、两个付息日之间，将浮动利率债券市视为短期零息债券，折现



$$P_{\text{cum}} = P_{\text{ex}} + f \cdot C_1 = \frac{C_1}{(1 + R_{0,1})^{1-f}} + \frac{100}{(1 + R_{0,1})^{1-f}}$$

第二章 货币的时间价值

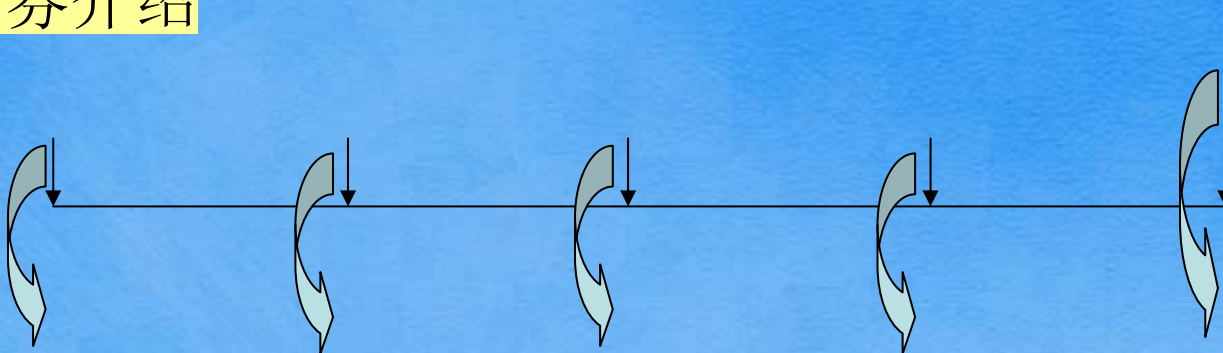
☆债券价格影响因素

$$P_0 = \sum_{t=1}^T \frac{CF_t}{(1+R_{0,t})} = \frac{CF_1}{(1+R_{0,1})^1} + \frac{CF_2}{(1+R_{0,2})^2} + \dots + \frac{CF_T}{(1+R_{0,T})^T}$$

由债券定价公式：票面利率，贴现率（各期限的即期利率）
正反比关系一目了然

☆本息分离交易债券介绍

仔细阅读教材内容



将每一次的现金流视为一个独立的零息债券

第二章 货币的时间价值

☆债券价格与收益率的关系

➤债券总收益率的分节

债券总收益率 = 价格收益率 + 利息收益率 + 再投资收益率

↓
市场价格波动

↓
定期利息支付

↓
利息再投资

价格收益率 = 收益率曲线变化引起的价格收益率 + 溢价/折价摊销

↓
至少一个即期利率 $R_{0,t}$ 变化引起

↓
回归面值

比如：当初100元面值，折算应该以98.1元交易，但却以98.0元交易，那么就有0.1元的折价要回归

第二章 货币的时间价值

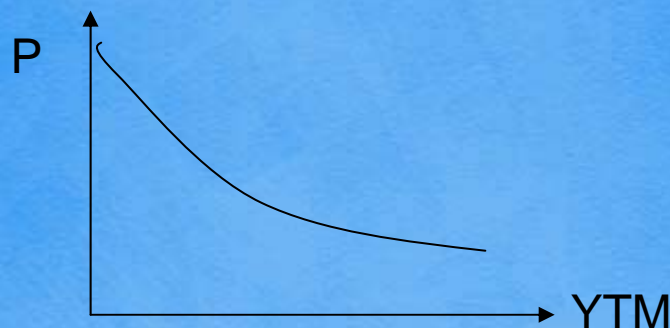
➤ 债券价格与到期收益率之间的关系

$$\text{当期收益率} = \frac{\text{年利息}}{\text{债券市价}}$$

∴ 债券价格与当期收益率是负相关的

$$P = \frac{CF_1}{(1+YTM)^1} + \frac{CF_2}{(1+YTM)^2} + \cdots + \frac{CF_T}{(1+YTM)^T}$$

∴ 债券价格与到期收益率也是负相关的



注意：辨析两个图形，勿混淆：

- 1、价格—收益率图
- 2、利率—期限结构图



第二章 货币的时间价值

☆总投资收益率VS到期收益率(IRR,YTM)

➤ 一般情况下YTM(IRR) \neq 总投资收益率

(1)利息在投资是一个动态变动的，未必等于YTM

(2)债券有可能会被提前出售，比如处于杀跌状态中卖出债券，收益率大不同

(3)如果是半年付息债券，还存在一个收益率转换问题

➤ 但通常人们常常将到期收益率视同为投资收益率

暗含条件：不管期限多长，市场即期利率只有1个，而且永远不变，即水平的利率期限结构，如右图



例2-34

结论：由于再投资的收益率递减，那么造成真实的投资收益率小于当初购买债券时预想的YTM6%

第二章 货币的时间价值

☆债券价格的风险度量

➤债券价格风险

如果持有到期，无所谓，但若提前卖出债券，那么将存在因利率变动而带来的债券价格波动的风险

➤债券的再投资风险

零息债券没利息，没有再投资风险

➤免疫初步概念

我们注意到：利率变动，将反方向的引发债券的价格风险和再投资风险

利率 ↑： 债券价格 ↓， 再投资利息 ↑

利率 ↓： 债券价格 ↑， 再投资利息 ↓

免疫初步概念

如果消除了因利率变动带来的不确定性，即使价格风险和再投资风险互相抵消

重要概念，后
文还将详述

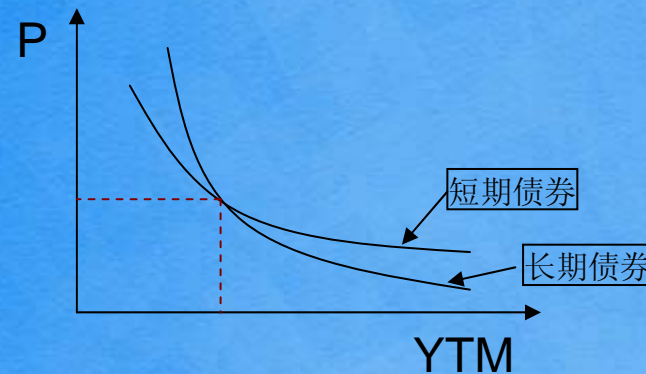
第二章 货币的时间价值

☆债券价格的波动特征

(1)长期债券的价格比短期债券的价格对利率变动，更敏感

例2-35

例2-36



当收益率变动了相同，长期债券引发价格变动更大

分析思路

期限
收益率
票面利率

下边的讨论同样是，固定三个因素中的两个，变动剩下的一个因素分析引发债券价格的变动程度 $\frac{\Delta P}{P}$

(2)期限相同的债券，票面利率低的债券比票面利率高的债券，波动更大

(3)期限相同的债券，票面利率低的债券比票面利率高的债券，波动更大

(4)偿债基金条款债券，波动更小

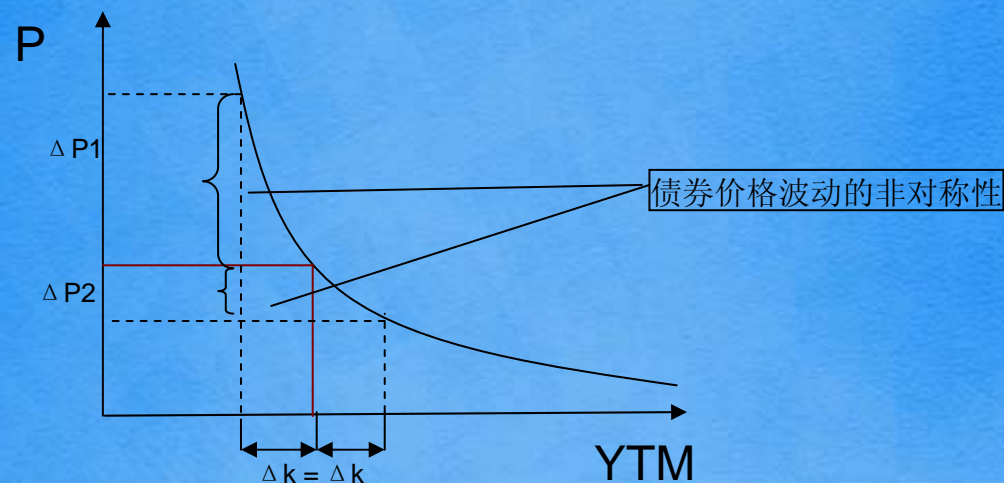
(5)可赎回债券，波动更小

其实这里的几个结论可以参照久期的概念来理解

第二章 货币的时间价值

(6)债券价格波动的非对称性

收益率上升对债券价格的绝对值的影响小于收益率下降相同的水平对债券价格的影响



【例2-35】 - 【例2-40】这几个例子都是讨论关于影响债券价格波动的因素，其分析方法就是固定所有其他因素，变动剩余的1个来讨论。

因此，一旦多个因素同时变动，分析会比较不易。

我们必须得寻找更为合适的描述、测量债券风险的工具或指标

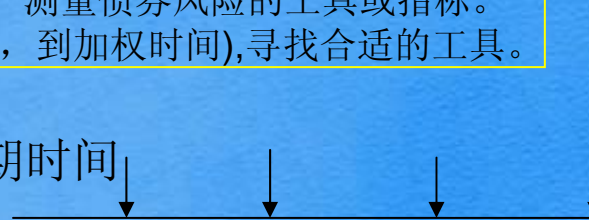
第二章 货币的时间价值

☆债券风险度量工具

如前所述，我们必须得寻找更为合适的描述、测量债券风险的工具或指标。
我们利用层层推进，从简单到复杂(到期时间，到加权时间),寻找合适的工具。

➤ TTM: 到期期限

距离债券最后到期时间



例2-41

例2-42

- 1、由于到期日前有现金流流动，比如提早收回了一点利息，那么风险就小了一些，因此仅仅靠到期期限来衡量风险不科学。
- 2、到期期限是一个线性变动量，如1年，2年，5年，但债券期限的加倍并不导致波动性加倍。

TTM没考虑到到期前现金流的变动

考虑这个因素

➤ WAM: 加权平均期限

例2-43

WAM考虑了到期前本金现金流，没考虑利息现金流

考虑这个因素

- 1、一次性债券和零息债券没变化
- 2、仅用于偿还基金条款债券或按揭支持债券
- 3、P19, 平均存续期的概念AL

➤ WACF: 加权平均现金流期限

课件制作 例2-44

$$\text{加权平均现金流} = \sum_{t=1}^T \frac{t \text{时支付的现金流}}{\text{总的应付现金流}} \cdot t$$

WACF仅考虑了名义值，没考虑时间价值

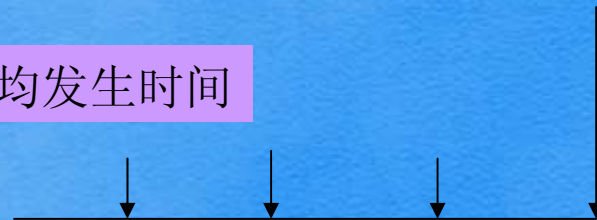
第二章 货币的时间价值

➤D: 久期 进一步改进, 对每一笔现金流均进行折现

定义: 麦考利久期是折现的现金流的加权平均发生时间

公式:

债券最重要的概念



$$\text{久期}=D = \sum_{t=1}^T \frac{PV(CF_t)}{P} \cdot t = \frac{1}{P} \cdot \sum_{t=1}^T \frac{CF_t}{(1+k)^t} \cdot t$$



$$= \frac{1}{P} \cdot \left[\frac{CF_1}{(1+k)^1} \cdot 1 + \frac{CF_2}{(1+k)^2} \cdot 2 + \frac{CF_3}{(1+k)^3} \cdot 3 + \dots + \frac{CF_T}{(1+k)^T} \cdot T \right]$$

第二章 货币的时间价值

☆久期的涵义

➤D：久期的感性理解

(1)久期就是一个平均还款时间。算出来就是一个时间，如7.4年。不过在计算过程对现金流进行了折现并加权计算。如果到期前没有现金流，如零息债券或一次性还本付息债券，那么久期就是其到期期限。

(2)杠杆的平衡指点

教材P48，图形非常形象，值得琢磨

➤D：久期的理性理解

(1)久期是衡量债券对利率变动后价格波动幅度的工具，其主要的久期计算也是计算利率变动引起价格变动的幅度。

(2)付息债券与到期日等于其久期的零息债券对利率风险相同。

比如零息债券A期限5年，某7年期付息债券B的久期是5年，那么我们认为当利率变动后，引起A与B的价格波动比例是相同的。

(3)联系前边讲过的免疫概念，债券的久期等于债券的总价值对到期收益率不敏感的那1年。

利率 ↑： 债券价格 ↓，再投资利息 ↑
利率 ↓： 债券价格 ↑，再投资利息 ↓

因此，免疫期限，就是指如果我们持有债券到久期，我们将获得当初购买时设想的到期收益率

第二章 货币的时间价值

➤D: 久期的深入理解

浮动利率的久期如何理解?

考: 08-9- I -a

➤D: 久期的计算要熟练掌握

例2-45

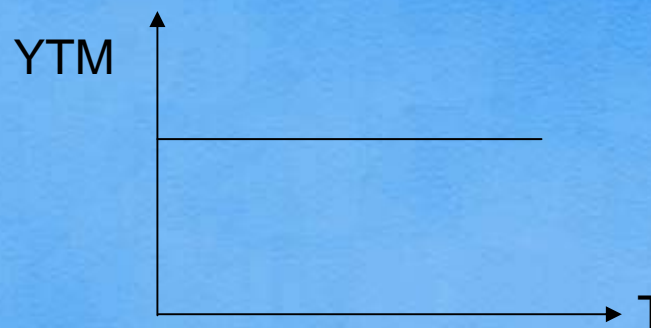
(1)久期计算: 即使现金流于公式不一样, 如付息半年支付一次或提前偿还本金债券, 计算方法一致

(2)如果按教材上计算久期, 考场上是无法完成的, 因此应该熟练掌握财务计算器输入各期数值求其现值的计算方法, 一定要熟练。

➤D: 久期的计算前提

(1)麦考利久期的前提假设: 水平的利率结构

(2)Fisher and Weil久期



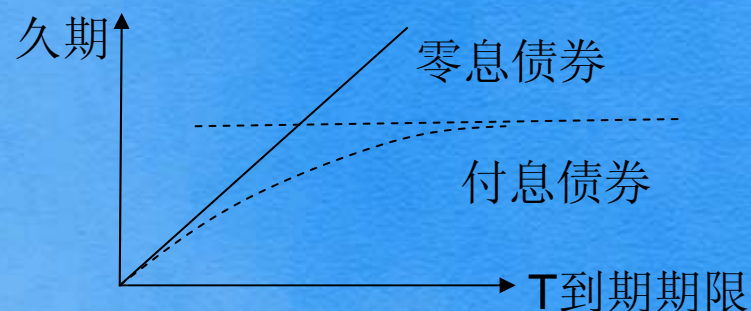
第二章 货币的时间价值

☆久期的决定因素—久期法则

久期 $D = f(\text{到期期限, 票面利率, 累计利息, 收益率, 偿债基金条款, 其他条款})$

(1) 久期通常与债券的到期期限成正比。但久期不会无限增大，永久债券的久期

$$\text{永久债券的久期} = \frac{1}{\text{债券收益率} + 1}$$

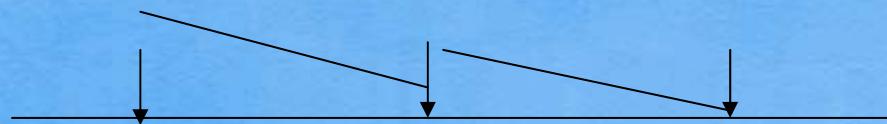


(2) 久期与债券的票面利率呈反向关系。利率高，提前返还的钱就多，久期就小。

(3) 到期期限越长，票面利率越小，票面利率变化相同的话，久期变动越大

(4) 久期与累计应付利息之间呈反向关系，付息日久期增加

久期的锯齿形状



(5) 久期与一般利率水平(收益率)呈反向关系

第二章 货币的时间价值

☆久期的应用计算公式

$$\frac{\Delta P}{P} = -\frac{D}{(1+K)} \cdot \Delta k$$

$$\frac{\Delta P}{P} = -D^{\text{mod}} \cdot \Delta k$$

修正久期

$$\Delta P = -D^P \cdot \Delta k$$

价格久期

这几个公式的目的：

预测当利率 K 发生变动 ΔK 后，债券的价格将如何变动

例2-50

能否精确预测呢？

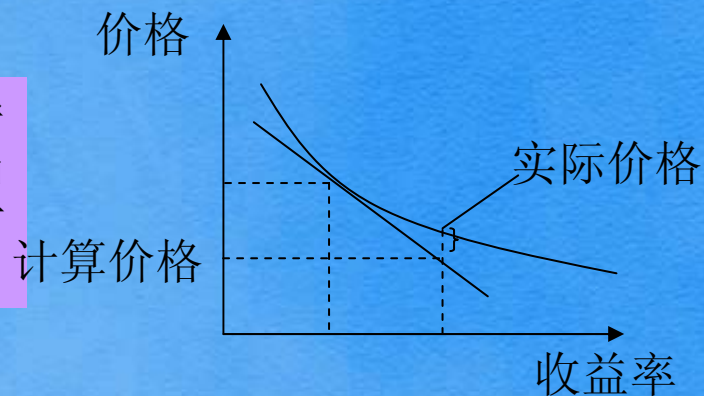
第二章 货币的时间价值

例2-51

➤用久期预测利率变动，得出债券价格的变动有误差

(1)久期本身是个变动值。久期随时间而变动，是一个不断变化的瞬时值

(2)久期是用直线来模拟弧形曲线的一阶导数，事实上，价格—收益率曲线是一个凸曲线，试图用直线预测一个凸函数自然有误差



(3)久期估算会低估债券的价格，因此应进行凸性修正

(4)凸性，凸度。

事实上，久期相当于价格—收益曲线函数的一阶导数，凸性相当于曲线的二阶导数



第二章 货币的时间价值

☆凸性的定义、计算及应用

➤凸性的定义

推导公式见附录，
考试不要求推导

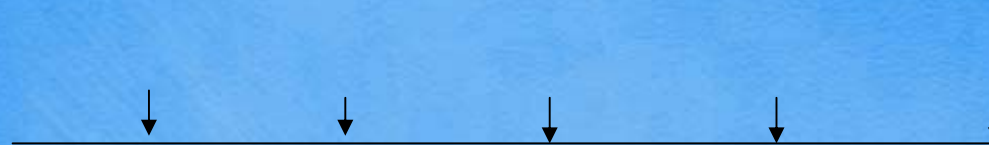
$$\text{凸性}C = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{P} \cdot \frac{1}{(1+k)^2} \cdot \sum_{t=1}^T \frac{(t) \cdot (t+1) \cdot CF_t}{(1+k)^t}$$

考：08-3- I -a2

凸性的定义，有的有1/2，有的没有，使用公式计算要小心

➤凸性的计算

教材P57【例2-52】计算方式不可取，因为考场上不可能有充足时间以此方式计算。因此，同计算久期一样，必须掌握用财务计算器求现值的方法求解凸性。



考场上正确的计算凸性步骤：

- (1)针对每一期现金流，乘以 $t(t+1)$
- (2)利用金融计算器得到折现值
- (3)将折现值进行修正，得到凸性

第二章 货币的时间价值

► 凸性的应用，价格修正

久期波动公式

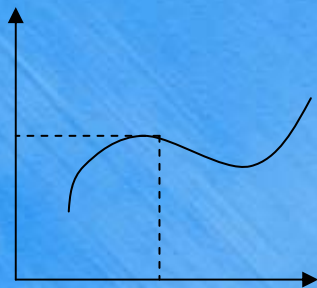
凸性修正

$$\frac{\Delta P}{P} = -\frac{D}{1+k} \cdot \Delta k + C \cdot (\Delta k)^2$$

$$\Delta P = -D^P \cdot \Delta k + C^P \cdot (\Delta k)^2$$

价格凸性： $C^P = C \cdot P$

► 题外话



很像高等数学中的二阶泰勒中值定理：

$$f(x) = f(x_0) + f'(x_0)(x - x_0) + \frac{f''(x_0)}{2!}(x - x_0)^2$$

通过一阶导数和二阶导数修正来逼近真正的函数值

第二章 货币的时间价值



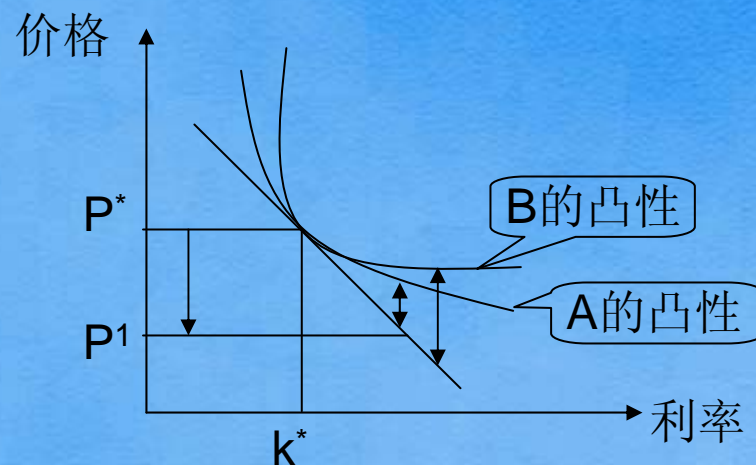
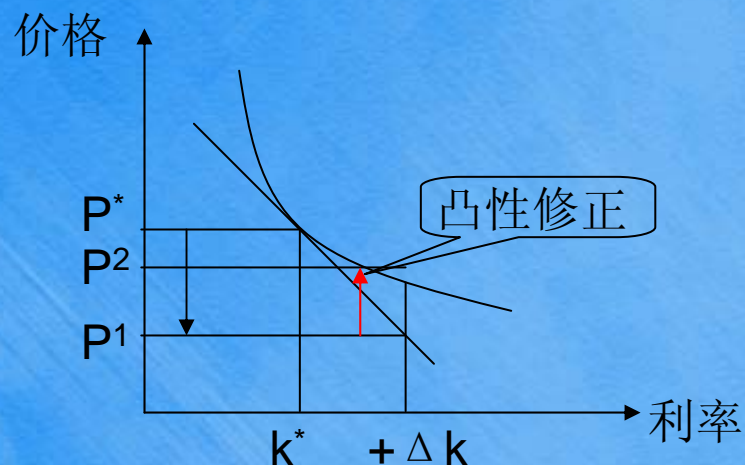
☆凸性的思考 例2-53

(1)当收益率(利率)变化后，计算价格的变化，如果仅用久期计算会低估价格变化，加上凸性修正后，得出的债券价格变化更精确而已。

(2)凸性的涵义：凸性衡量了随收益率变化，价格—收益率曲线的斜率的变化程度，也即曲线图形的弯曲程度。凸性大，表示图形更弯曲而已。

(3)凸性对投资者来说是总是有益的，如何理解？

(4)A、B债券有相同的久期，但有不同的凸性，则可以进行凸性组合，甚至可以组合出一个负凸性的新组合。考题中曾出过组合的负凸性问题。



第二章 货币的时间价值

☆凸性的进一步深入

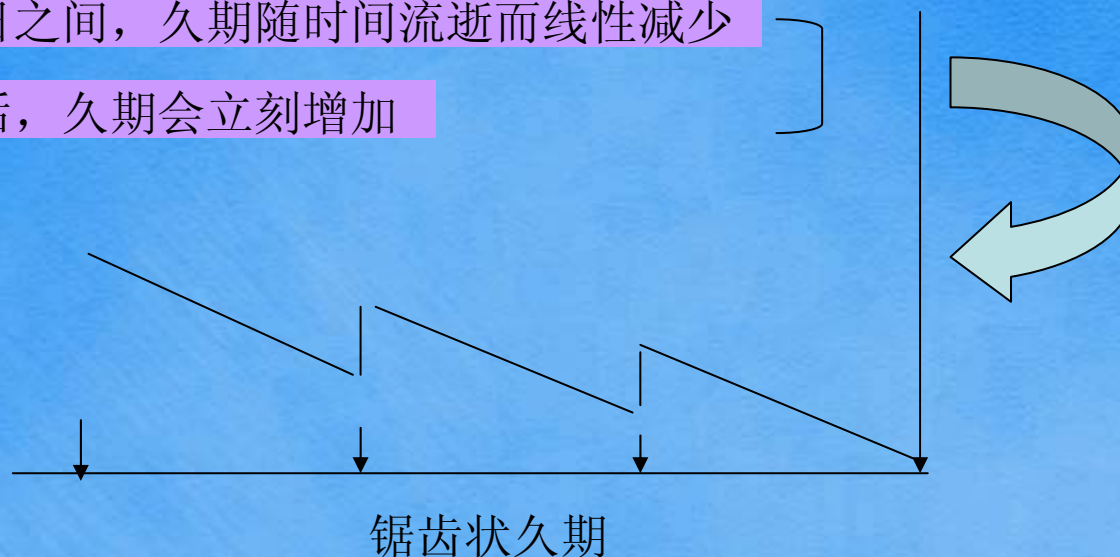
- 两个付息日之间的久期和凸性
- 付息和时间对久期的影响

锯齿状久期的解释，另
见我写过的专题详解

以上两个问题求解比较繁琐，也不太好出题目让你计算，但希望各位能自己推导或思考一下，以获取对久期概念的更深层次的理解。同时这并不妨碍我们记住得出的结论：

(1)两次付息日之间，久期随时间流逝而线性减少

(2)利息支付后，久期会立刻增加



第二章 货币的时间价值

☆应用久期和凸性的限制

- 收益率(或利率 Δk)变动很小
- 对于所有期限，收益率变化相同
- 水平利率期限结构，且平行变动
- 收益率(或利率 Δk)即时变化



一般题目中都是这样的，即默认符合上边的条件。我们也应该知道有**功能性久期**的概念。

☆组合的久期和凸性

➤计算原理

用债券市值比例做权重，对久期和凸性进行加权平均

➤理解容易，应用难

应能从更高的层级看待一个组合的久期和凸性计算，比如组合有各种债券，求其风险就是计算其久期，很多题目都会有此类计算。如组合中浮动利率债券久期的计算

考：08-9- I -a



第二章 货币的时间价值

☆信用风险

本考点内容都在证券从业《投资分析》一册中学过，这里不过多笔墨重复，而且在CIIA的股票那部分也有介绍，我们就认为各位学员已经全面掌握了这部分的知识了。

➤行业分析

➤比率分析 都是从资产负债表和现金流量表中的财务数据

共同比比率

获利能力比率

流动性比率

偿债能力比率

经营比率

ROE,ROA,毛利率

流动比率，速动比率

负债比率，利息保障倍数，固定费用偿付比率

平均托收期，固定资产周转率，存货周转率

ROE杜邦分解

➤信用评级

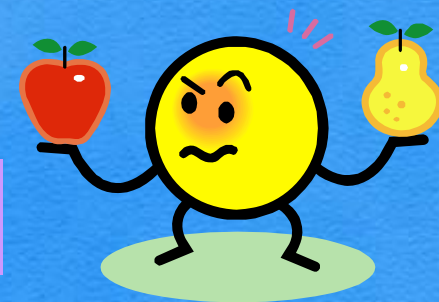


第三章 附认股权证的债券

☆认股权证

- 认股权证
- 认股权证与债券发行相结合

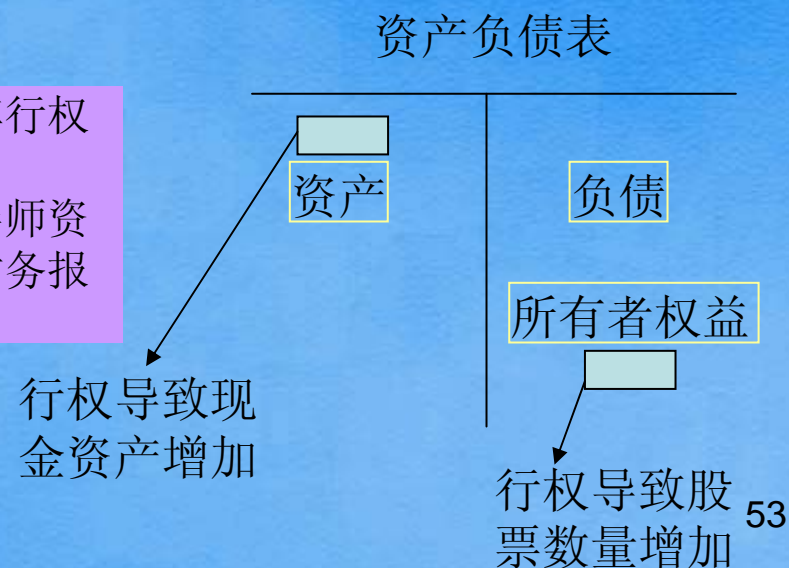
- (1) 附认股权证的非可转换债券类似于可转换债券
- (2) 附认股权证的债券，其认股权证可分离单独交易



☆附认股权证的债券

➤与看涨期权的区别

- (1) 期权是上市公司以外的第三方发行的，其行权不影响负债表的变动
- (2) 而认股权证是上市公司发行的，其行权导致资产负债表的变动，现金流变动，从而引发财务报表变动和股票数量变化



第三章 附认股权证的债券

➤与可转换债券的区别

➤投资要素

转换比率

敲定价格，执行价格

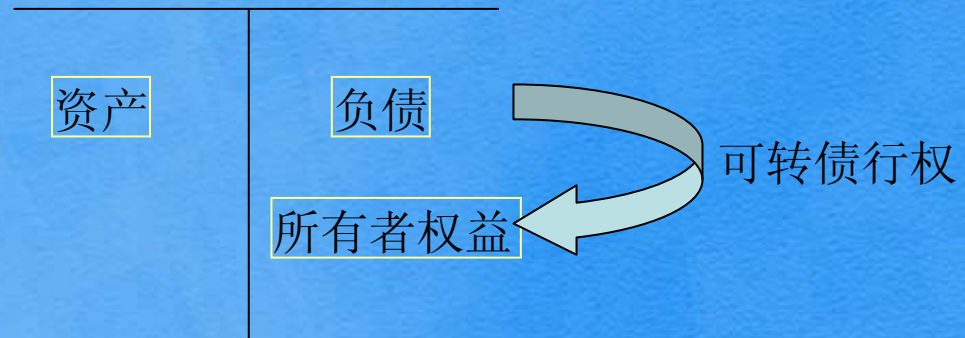
期权类型

☆附认股权证的估值

认股权证的价值计算不太好出题目

考：06-3- I -b

资产负债表

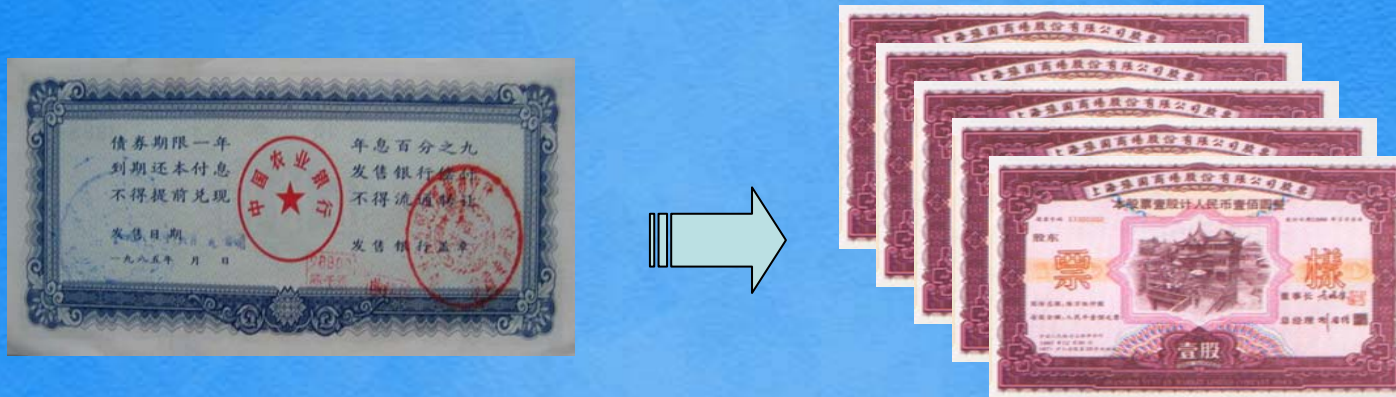


The image shows a sample balance sheet form. The title '资产负债表' (Balance Sheet) is prominently displayed in large red characters in the center. The form is divided into two main sections: '资产' (Assets) on the left and '负债及所有者权益' (Liabilities and Owner's Equity) on the right. Each section contains a grid of rows and columns for detailed accounting entries. A small yellow box with the text '下一张' (Next Page) is visible on the right side of the form.

第四章 可转换债券

☆可转换债券

100元买的债券，如果转换比例是5，即如果公司股票低于20元，没必要转了，如果公司股票25元，立即转换成5股股票卖出去，立刻赚25元



➤可转换债券的要素

- ✓转股比率
- ✓转股价格
- ✓转股价值
- ✓直接价值
- ✓交易价格

5

(转换盈亏平衡点) 20元

(转后立刻抛售股票的价值，或许等于 17×5 ，或许等于 22×5)

(按纯债券持有计算的价值，与其具有相同特征非可转换债券的价格)

第四章 可转换债券

- 可转换债券的要素
- ✓转股溢价

$$\text{转换溢价} = \frac{\text{可转换债券的市场价格} - \text{转换价值}}{\text{转换价值}}$$

☆可转换债券的估值

- 最低理论价值(价格)

可转债最低理论价值=Max(转股价值, 直接价值)

同一个商品，如果同时有几个价格存在，那么肯定以高价存在，否则就有人低买高买。这个概念犹如金融学里的“劣币驱逐良币”的格雷欣法则

- 可赎回性的目的

迫使投资者将其转换为股票，不会等股票价格涨到非常高，不让投资者赚太多



第四章 可转换债券

☆各种价值、价格要理解

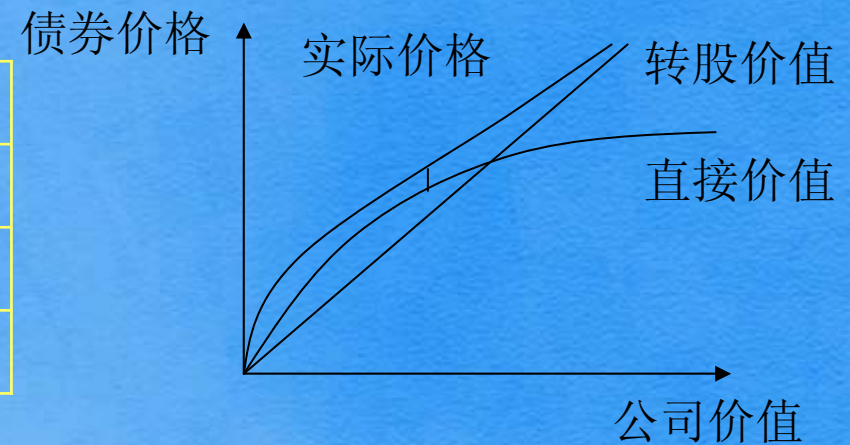
例2-53

市场债券交易(买卖)价格

直接价值=按债券持有的理论价格

转股价值=转股比率×市场股票价格

面值 = 转股比率×转股价格



☆投资策略

➤传统溢价分析

例4-4

(1)公式

$$\text{转换溢价} = \frac{\text{可转债市场价格} - \text{转股价值}}{\text{转股价值}}$$

一般选择溢价低于20%的投资

第四章 可转换债券

➤投资回收期分析

如果投资回收期太长，那么就不考虑投资了

(1)公式 $PP = \frac{\text{溢价}}{(CY - CD)}$ CY:到期收益率 CD:股息收益率

(2)理解上与戈登股票股利定价模型有些类似 $P = \frac{D}{K_s - g}$

例4-5

考：07-9-III-d

➤净现值分析

当分析有赎回条款的可转换债券时，假设某一日期被赎回，那么通过比较与不可赎回债券收益率进行折现，看看是否有赚头

不是很好理解，考试时能利用考试手册上提供的公式计算出来就可以了

➤套期保值，爆掉的可转换债券，新发行的可转换债券

我称之为单边套

常被低估

第五章 可赎回债券

☆可赎回债券

可赎回债券的价格 = 不可赎回债券的价格 - 看涨期权的价格

可赎回特性使得债券持有人存在风险，当利率持续下降，发行人讲赎回债券并以更低的利率重新发行债券融资。因此必须在发行可赎回债券时，要么以更高的折价，要么以更高的票面利率来吸引投资者购买。

☆可返售债券

可返售债券的价格 = 不可返售债券的价格 + 看跌期权的价格

总结：

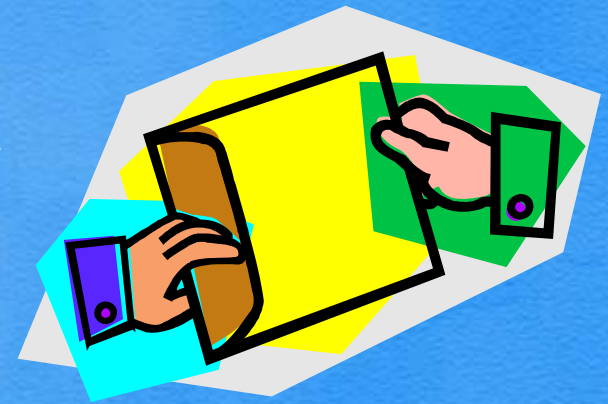
我们可以将任何特殊债券看做普通债券基础上加減了某项权利

特殊债券 = 普通债券 ± 特殊权利

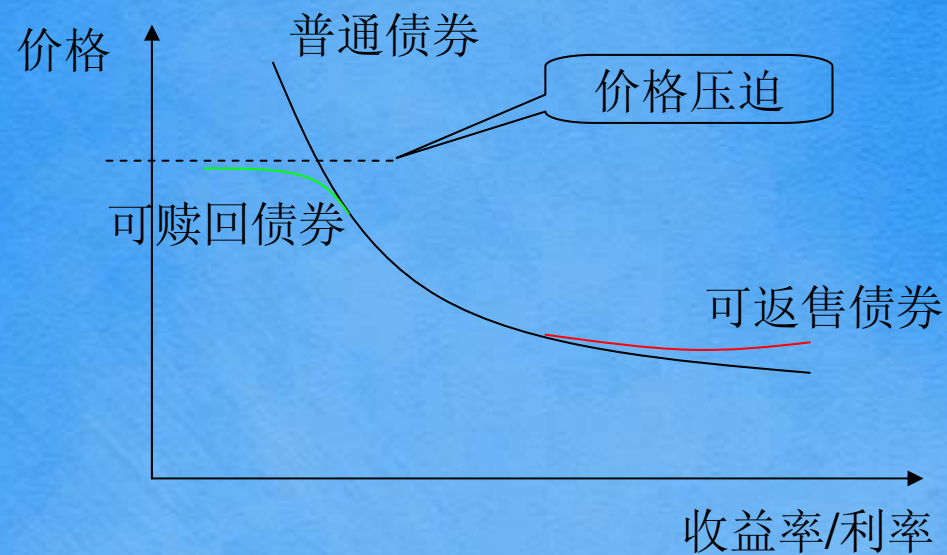
比如可转换债券就可以看做：

可转换债券 = 普通债券 + 可转换权利

第五章 可赎回债券



可赎回债券，可返售债券的价格—收益率曲线：



第五章 可赎回债券

☆可赎回债券的估值

➤可赎回债券的计算

可赎回债券的价格 = 不可赎回债券的价格 - 看涨期权的价格

传统模型计算

期权定价公式

这是一个经常性的考点，希望引起学员的注意

考：07-9-III-d2

考：07-3- I -f

➤期权调整利差

经期权调整利差 = 利差 - 期权价值(以利率基点数表示)

特定债券的YTM与同期限的国债YTM之差

把特定债券的权利功能去掉后的YTM与同期限的国债YTM之差

考：08-3- I -b2

考：06-3- I -c

要彻底
搞透

第五章 可赎回债券

例5-1

10年国债收益率3.15%

可赎回债券：10年期 票面利率6% 市价116.22 \Rightarrow YTM 4%

赎回权利：

市价 3.64

不可赎回债券：10年期限

市价 119.86

\Rightarrow YTM 3.6%

经期权调整利差= 利差 - 期权价值(以利率基点数表示)

3.6% - 3.15%

4% - 3.15%

0.4%

$$360 - 315 = (400 - 315) - 40$$

$$45 = 85 - 40$$

利用HP12C计算IRR示例

- (1)输入119.86, CHS, 变负号, g+CF0
- (2)输入6, g+CFj
- (3)输入9, g+Nj
- (4)输入106, g+CFGj
- (5)按, f + IRR, 得到3.6

第五章 可赎回债券

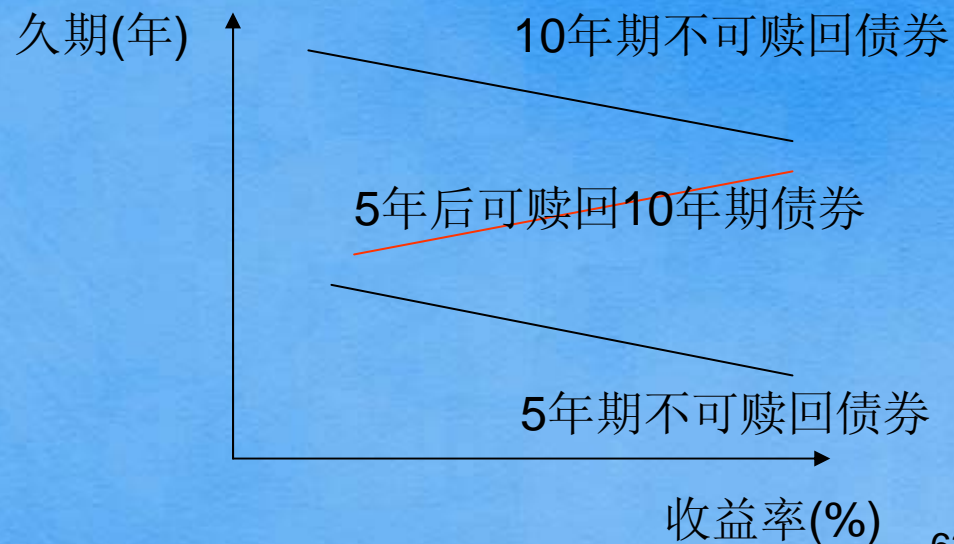
☆可赎回债券的久期与凸性

➤可赎回债券的久期和凸性公式

(1)可赎回债券经赎回权调整公式已经给出，会照公式计算即可

例5-3 (2)例题中的可赎回债券的久期不可计算，条件不够，页脚说明

(3)这并不妨碍我们记忆结论：可赎回债券的久期随着收益率的上升而增加，可以通过下图记忆



第六章 浮动利率票据

☆浮动利率票据

➤浮动利率票据的定义

浮动利率票据是一种根据基础或基准利率的变动，定期调整票面利率的长期证券。

上限，下限或者双限

下跌锁定

逆浮动利率票据

了解即可

☆浮动利率票据估值

当期收益率

有效利差

全部经调整利差

到期收益率利差

总体来说，本章内容简单，不是重点
但也可能是考点，2006-3- I -d
尤其2008-9月第一题，浮动利率债券的久期计算

考：06-3- I -d

第七章 按揭支持证券

- (1)本章也不是考试重点，但有一些知识点还是需要理解。
- (2)等额还贷的固定利率按揭贷款，即标准年金的计算
- (3)彻底搞通例7-1，这部分知识就基本掌握了。

☆按揭贷款分类

➤标准折现公式

固定、无风险按揭贷款估价
$$P_0 = \sum_{t=1}^T \frac{CF_t}{(1+R_{0,t})} = \frac{CF_1}{(1+R_{0,1})^1} + \frac{CF_2}{(1+R_{0,2})^2} + \dots + \frac{CF_T}{(1+R_{0,T})^T}$$

➤年金计算

标准年金期末支付现
值系数、终值系数

$$\text{现值系数 } \bar{a}_n = \sum_{t=1}^n \frac{1}{(1+i)^t} = \frac{1-v^n}{i}$$

例7-1

比如，今天买房借贷100万，
未来30年每年或每月支付相同
的金额还贷，求金额

➤可调利率按揭贷款

第七章 按揭支持证券

☆按揭贷款证券化

➤证券化

这部分不是很好理解，不做过深要求

MBS

MBS: 过手型按揭支持证券(标准)

CMO: 有抵押的按揭支持证券(分解)

还有些复杂，理解教材上的举例即可

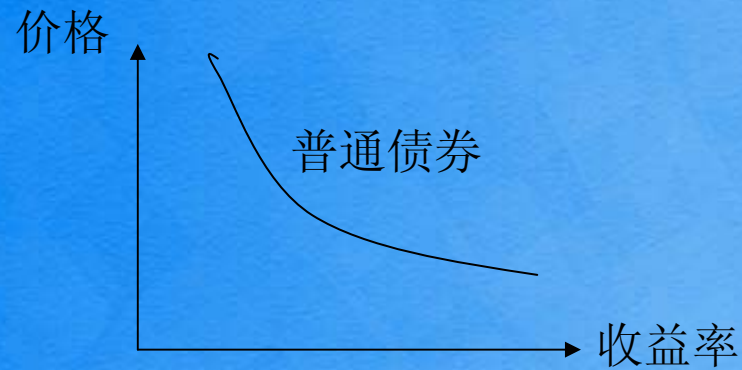
PO-IO: 本息分离的按揭支持证券



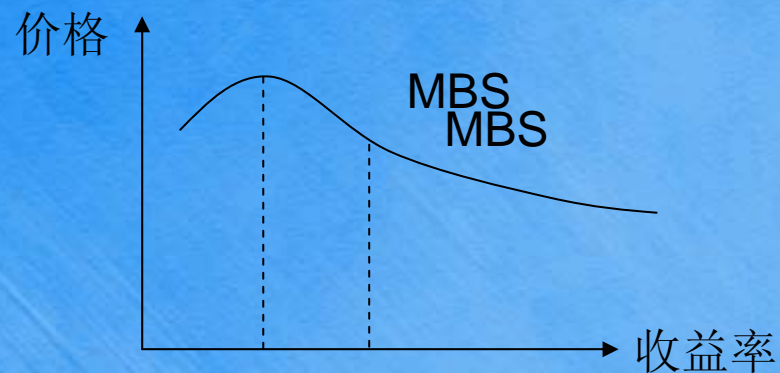
MBS, 利率下降, 有一个提前还贷的现象, 这将影响我们构造的MBS的价值分析

第七章 按揭支持证券

➤按揭贷款债券(MBS)的久期和凸性

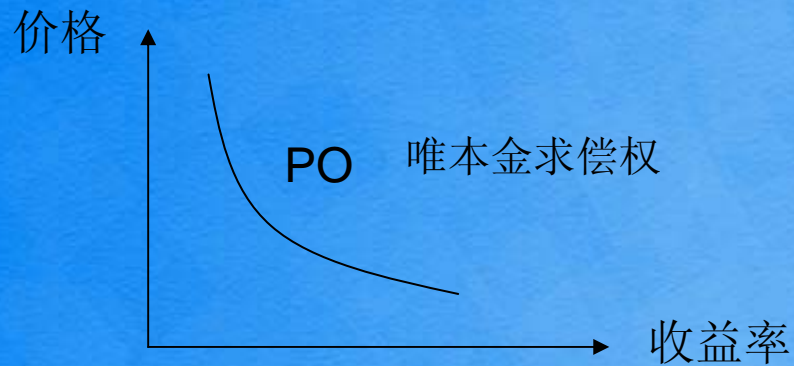


对于普通债券来讲，价格—收益率曲线是负斜率并且凸向原点

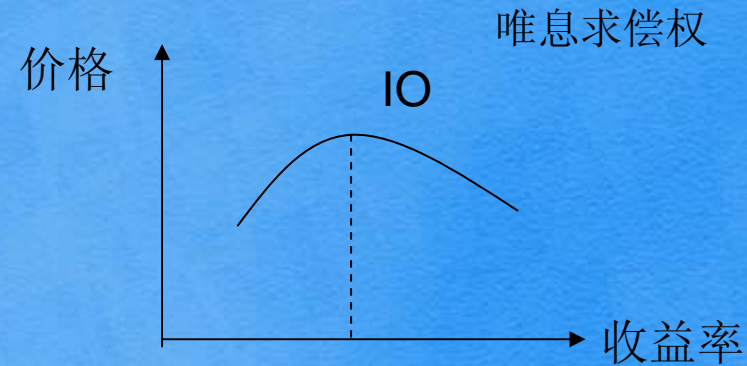


对于MBS债券来讲，价格—收益率曲线是如左图所示的曲线，这是因为：
当利率下降时，也即贴现率下降，MBS的价格应该趋于上升。然而利率下降导致再融资吸引力增强，使得提前还贷率趋于上升，从而降低债券的价格。

第七章 按揭支持证券



PO索偿权的价值随利率下降而增加。一方面由于提前还贷加速，使得完全偿还本金所花费的时间越来越少，久期减小另外现金流也以较低的利率贴现



IO索偿权的价值随利率下降有两种效应。当利率较高时，利率下降会增加即将支付利息的现值，现值效应。另一方面，当利率过低时，本金缩减效应起作用，收到的利息太少了。



第八章 固定收益证券组合管理策略

本章是本册的第二大重点内容，需要精读并掌握。

债券的积极
组合策略

债券的消极
组合策略

因素模型的
投资组合

债券的套期
比率

债券的积极
组合策略

1、常数久期或固定久期

2、提升收益率

估值模型

卖出期权

投资组合

3、收益率利差

信用风险(低信用VS高信用)

赎回条款(可赎回VS不可赎回)

4、收益曲线(到期期限)

1、子弹式

2、哑铃式

3、阶梯式

第八章 固定收益证券组合管理策略

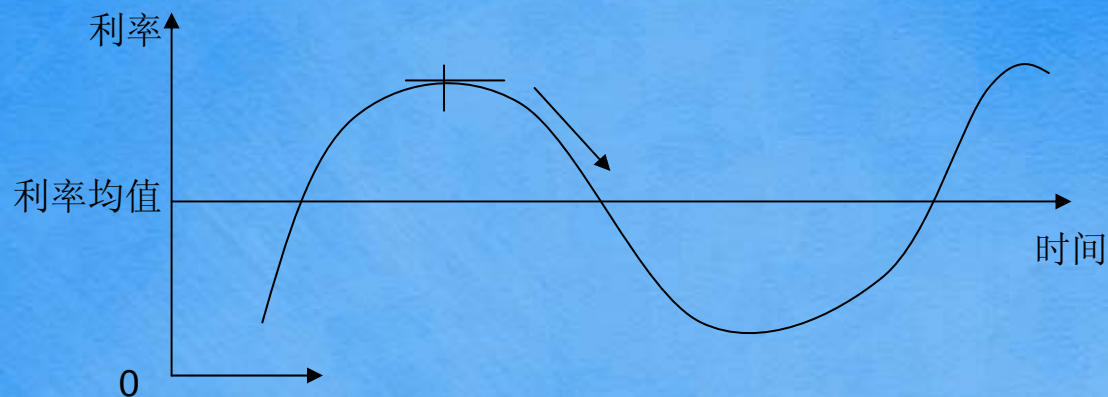
☆常数久期

➤知识点

(1)若利率升高，久期下降；利率降低，久期升高。

(2)利率降低，债券价格升高，拥有的债券组合获利。而且此时长期债券获利更大，所以久期大的更好，于是乎当利率处于高位时，就提前将组合的久期调节到较大。

(3)关键是利率是否遵从均值回归，且判断的时点是否恰到好处。



第八章 固定收益证券组合管理策略

☆提升收益率

➤估值模型运用

(1)通过模型计算后，买入被低估的的债券，卖出被高估的，构造投资组合。

➤卖出期权

(1)卖出以利率为基础的期权，比如，预测到长期利率将上涨，国债价格将下降，那么卖出国债看涨期权，就可以获利。

➤最小化债券投资组合

如果有负债要还，那么所做的债券组合要满足：最小化债券投资组合市值，采用线性规划法。保证①投资组合仅由债券构成②久期和负债久期相匹配

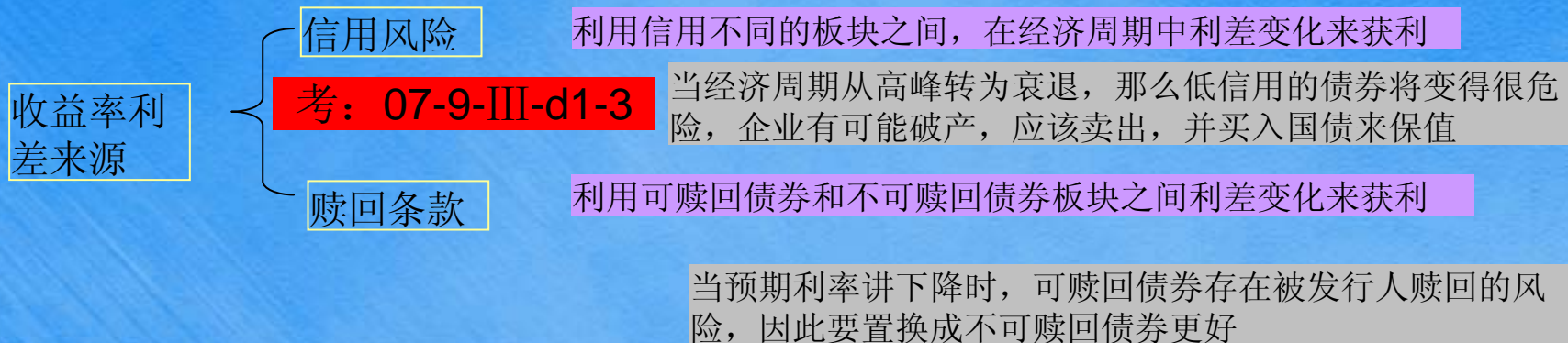


第八章 固定收益证券组合管理策略

☆收益率利差策略

债券市场可以通过不同角度分为不同的子市场，可以在各个子市场之间进行组合获利

调整债券投资组合中的各种债券头寸，因债券市场中不同子市场之间的收益率利差的变动而获利。头寸调整的主要技术叫债券置换



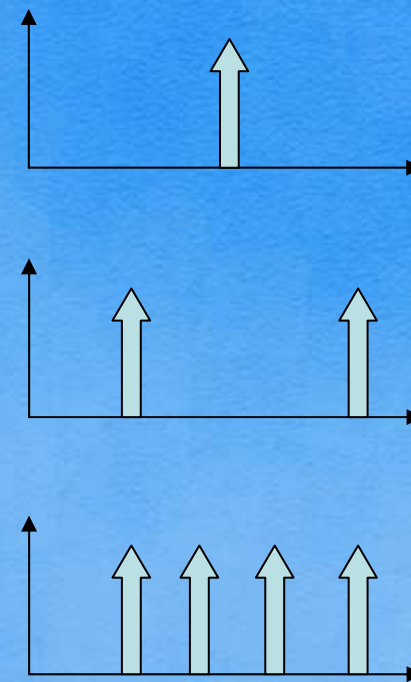
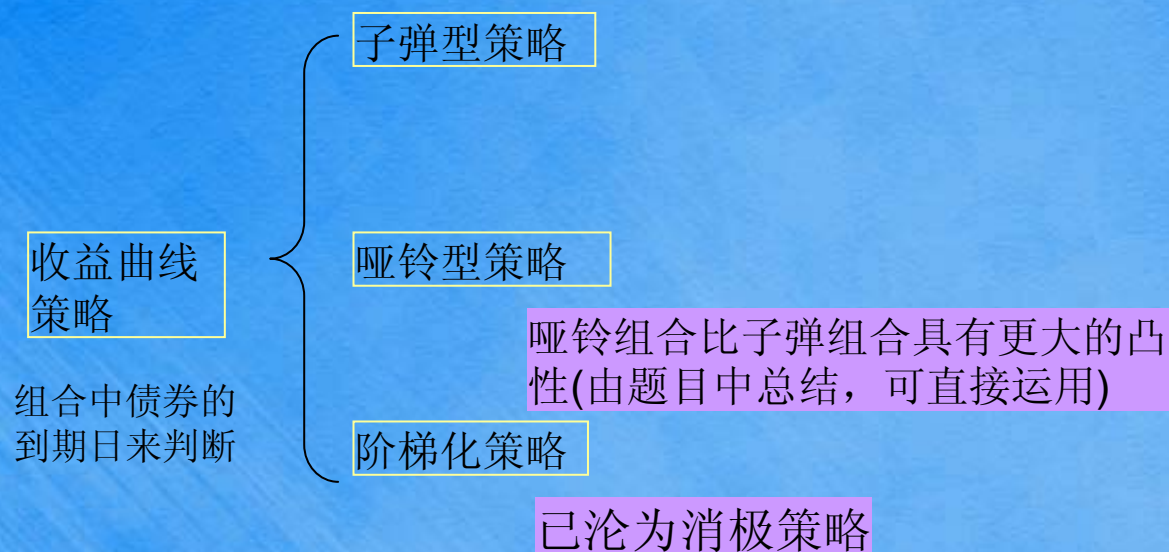
第八章 固定收益证券组合管理策略

☆收益曲线策略

➤含义 基于利率期限结构或收益曲线的变动来调整债券组合。

考：07-9- I -d-e

考：06-9- I -c



第八章 固定收益证券组合管理策略

重要考点

消极管理

1、买入并持有

2、指数化

3、免疫

4、投资组合与债务相匹配



1、免疫应用

单期

多期

超额头寸

2、现金流匹配

对称式

非对称式

第八章 固定收益证券组合管理策略

☆买入并持有策略

➤含义

构造债券投资组合并一直持有它。将得到的利息再买新发行的债券
一般将投资组合的久期设定为相关指数的久期

☆指数化

➤债券组合指数化与股票组合指数化的区别

- (1)样本数而言，债券基准指数所包含的样本数多于股价指数所包含的股票样本数
- (2)债券有到期的概念，每年其成分债券会有相当大的变动
- (3)很多债券缺乏流动性，基本上不存在以债券指数为基础资产的期货合约，相关合约人为创造概念债券
- (4)债券个性化程度较低，债券之间的可比性更强

➤指数化技术

分层采样

最优化采样



第八章 固定收益证券组合管理策略

☆免疫策略

第二章

免疫初步概念

如果消除了因利率变动带来的不确定性，即使价格风险和再投资风险互相抵消

利率 ↑： 债券价格 ↓， 再投资利息 ↑

利率 ↓： 债券价格 ↑， 再投资利息 ↓

➤D： 久期的理性理解

(3)联系前边讲过的免疫概念，债券的久期等于债券的总价值对到期收益率不敏感的那1年。

因此，免疫期限，就是指如果我们持有债券到久期，我们将获得当初购买时设想的到期收益率

价格风险和再投资风险相抵消的过程

久期=投资期： 只要组合的投资期等于其久期，免受利率变动的影响

投资组合的久期为各债权的加权平均久期

第二章

第八章 固定收益证券组合管理策略

► 免疫策略的时时动态再平衡

(1) 久期非时间的线性连续函数：时间均匀流逝，而久期不是线性变动

(2) 利率变动，免疫失效：利率变动，久期发生明显变化

(3) 利息影响：付息对久期的影响以及利息再投资的影响

久期_{*t*} = 投资期_{*t*} (对于所有的 t)

例8-2

彻底搞透例8-2有助于理解动态再均衡的概念，并可以得出一下结论：

(1) 免疫策略保护投资组合，在免于因收益率变动而损失的同时，也失去了获利的可能

(2) 免疫策略以久期为基础的，假设利率期限结构中收益曲线是平行移动的。由于短期利率波动大，所以免疫策略对投资期长的投资祝贺更有效。

(3) 时间流逝以及收益率的变动都使得投资组合不再有免疫功能

第八章 固定收益证券组合管理策略

☆投资组合与债务相匹配——免疫应用

为未来要偿付的债务流提供支持，并控制利率曲线的平移风险

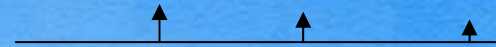
➤单期免疫

- (1) $A=L$ 组合的现值和债务现值相等
- (2) $D_A=T$ 组合的久期等于负债流的久期(单期负债就是到期期限T)
- (3) $DA_s \approx 0$ 组合现金流对其久期离散程度要小



➤多期免疫

对每一个期限负债，应用单期免疫条件



➤超额头寸免疫

$$A \times D_A = L \times D_L$$

常考考点

第八章 固定收益证券组合管理策略

☆投资组合与债务相匹配——现金流匹配

➤现金流匹配

构造收入现金流于债务支付流完全匹配的债券投资组合

理解教材给出的例子，弄清其倒序匹配规则，不是很好出题，只是计算较繁琐而已。

➤非对称式匹配

(1)本组合应该在任何债务流到期时产生现金流入，且累计现金流入要大于债务累计现金流出

(2)资产导致现金流入的金额和期限应与负债的现金流出的金额和期限尽可能匹配

➤对称式匹配

(1)可以用借债方法来构造组合，借新债还旧债

第八章 固定收益证券组合管理策略

☆基于因素模型的投资组合

教材上的内容介绍的非常繁琐，而且不好理解，书上的介绍涉及了多因素模型，向量表示，矩阵运算等等

这里的原则是，在原来我们仅仅考虑了久期或者加上凸性来分析债券价格的变动，但实际上影响债券价格变动的因素还很多。

本部分不做过深要求。

☆债券组合的套期比率计算

非常重要的
计算型考点

(1)不用死记公式，深入理解公式的来源或推导更好

(2)本部分与投资组合P221-227，完全相同，衍生品一册也有相关内容

(3)套期计算的目的，防止利率曲线平移对投资组合有影响。

例8-3

例8-4

本部分内容将
在投资组合中
详细介绍

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 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！

