



CFP®认证培训现场辅导

# 债券投资与分析

# 声 明



**本讲义讲述内容为课程中相对的重点难点以及学员疑问较多的知识点，不涵盖所有考试范围。**

**CFP认证考试范围应以当年《考试大纲》为准。**

# 授课大纲



- 利率期限结构
- 利率风险与久期
- 债券投资策略

# 一、利率期限结构

- 零息债券的价格与收益率曲线
- 收即期利率、短期利率和远期利率
- 利率期限结构理论
- 收益率曲线的应用

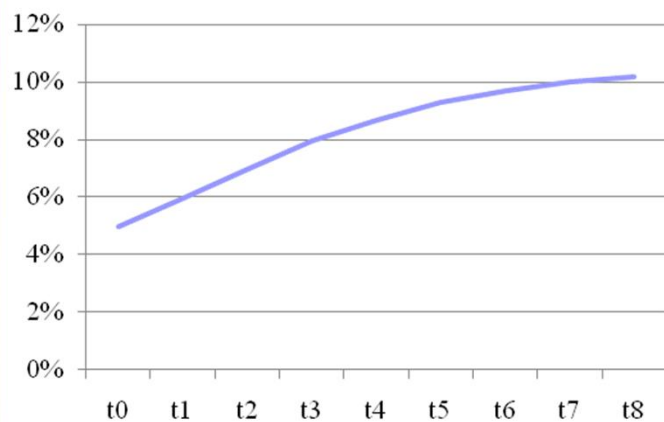
## 1.1 零息债券的价格与收益率曲线

- 通常，我们从市场上可以获得零息债券的价格，据此计算出零息债券的到期收益率（也称作即期利率）。
- 不同期限面值1,000元的 零息债券，收益率如下：

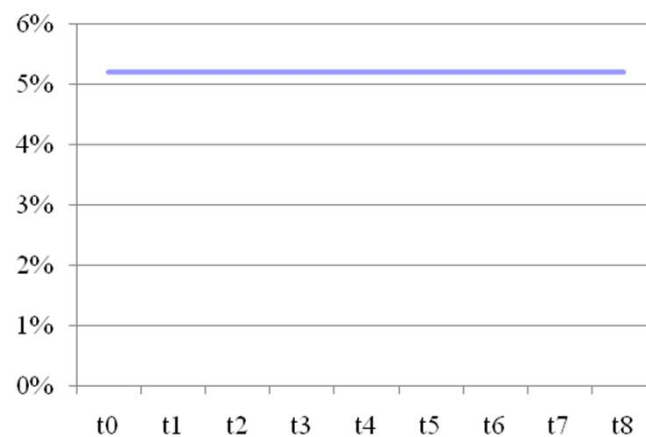
到期时间	价格（元）	到期收益率（%）
1	925.93	8.000
2	841.75	8.995
3	758.33	9.660
4	683.18	9.993

- 把各期收益率相连可得一条曲线，我们称这条曲线为收益率曲线。
  - 收益率曲线是显示一组货币和信用风险均相同，但期限不同的债券或其他金融工具收益率的图表。
  - 收益率曲线上的利率与期限之间的关系，被称为利率期限结构。
  - 收益率曲线是时间的函数。
  - 全部由即期利率组成的收益率曲线又叫纯收益率曲线。

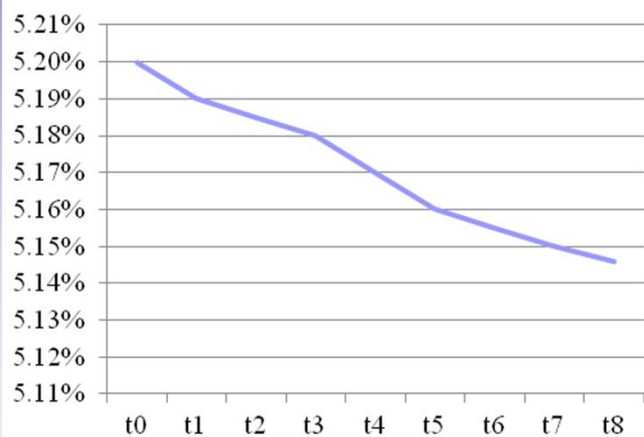
# 收益率曲线的形态



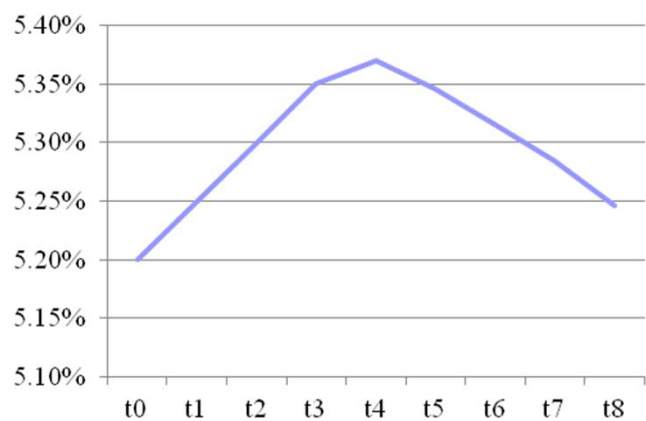
上倾



水平



下倾



拱形

# 例题

- 下列有关收益率曲线的说法中错误的是（     ）。
  - A. 各期收益率相连可得一条曲线，我们称这条曲线为收益率曲线，此处“收益率”是指到期收益率
  - B. 通常将通过零息票债券计算得出的即期利率构成的收益率曲线称为纯收益率曲线
  - C. 上升的收益率曲线说明长期利率高于短期利率
  - D. 下降的收益率曲线斜率为负，在市场上并不存在
  
- 答案：D
- 解析：各期收益率相连可得一条曲线，称为收益率曲线，全部由即期利率构成的收益率曲线被成为纯收益率曲线，A、B正确；上升的收益率曲线表明长期利率高于短期利率，C正确；下降的收益率曲线反映了短期利率高于长期利率的情形，在市场中有可能出现，所以D错误。

## 1.2 即期利率、短期利率和远期利率



### ■ 即期利率

- $y_1$ 、 $y_2$ 、...、 $y_n$ ，零息债券的到期收益率。
- 根据市场交易价格就可以确定，在收益率曲线上可以查到，是已知的。

### ■ 短期利率

- 1年期的利率。目前的一年期实际利率 $r_1=y_1$ ，即一年期零息债券的到期收益率，是已知的。
- 所有未来的实际利率( $r_2, r_3, \dots, r_n$ )都是未知的。



## 1.2 即期利率、短期利率和远期利率

### ■ 远期利率 ( $f_n$ )

- 设 $y_1$ ,  $y_2$ 是即期利率,  $f_2$ 满足以下关系:

$$(1+y_2)^2 = (1+y_1)(1+f_2)$$

- 作2年期投资, 有两种投资方式:

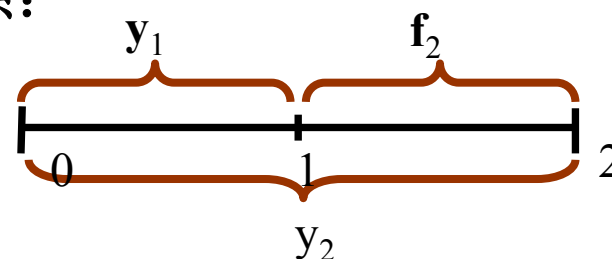
- 直接购买2年期零息债券;

- 先购买1年期零息债券, 到期后再购买1年期零息债券, 但一年后的1年期利率 $r_2$ 未知。如果现在能约定一年后获得一个1年期利率= $f_2$ , 两种投资方式将获得同样的结果。

- 一般地,  $(1+y_n)^n = (1+f_n)(1+y_{n-1})^{n-1}$

- 未来的实际利率并不必然等于远期利率。

- 以上利率都指年化利率, 即按年复利。



## 1.3 利率期限结构理论

理论	理论内容	缺陷
预期假说	远期利率是未来利率的预期值。 $f_t = E(r_t)$	不能解释收益率曲线大多数情况是上扬的
流动性偏好假说	偏好流动性，投资长期债券要求收益率补偿。 $f_t - E(r_t) = L > 0$ (L为流动性溢价)	/
市场分隔假说	根据人们对不同期限的偏好，对不同期限债券有不同的供给和需求，形成不同的市场，它们之间不能互相替代。根据供求量的不同，它们的利率各不相同。	不能解释不同期限债券的利率所呈现的同步波动现象

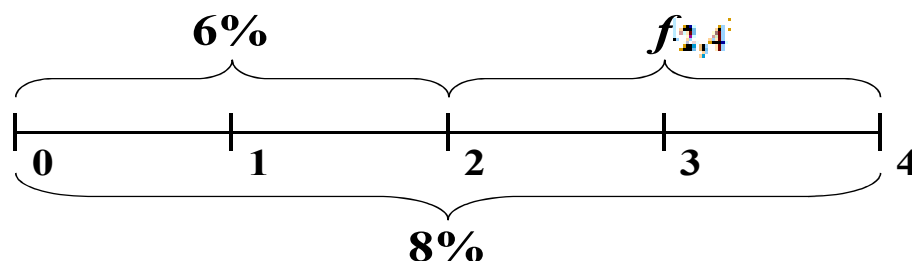
三种理论形成收益率曲线形状的理由不一样，三种理论各有利弊。

# CFP认证考试真题



- 一个分析师收集到了关于即期利率的信息如下：
  - 1 年期利率=5%                      2 年期利率=6%
  - 3 年期利率=7%                      4 年期利率=8%
- 如果预期假说成立，从今天起两年以后的预期二年期年利率是（    ）。
- A. 9.03%                              B. 10.04%
- C. 11.6%                              D. 21.08%

# CFP认证考试真题



- 解析：此题目考察即期利率与远期利率的关系、预期解说。从今天起两年以后的预期二年期年利率即求 $E(r_{2,4})$ ：

(1) 根据即期利率与远期利率的关系： $(1+y_4)^4 = (1+y_2)^2 \times (1+f_{2,4})^2$

其中 $f_{2,4}$ 表示从今天起两年以后的两年期远期利率

代入数值得到 $(1+6\%)^2 \times (1+f_{2,4})^2 = (1+8\%)^4$

求得 $f_{2,4} = 10.04\%$

(2) 根据预期理论， $E(r_{2,4}) = f_{2,4} = 10.04\%$

答案：B

## 1.4 收益率曲线的应用

- 例题：请根据以下远期利率信息回答：

期限（年）	1	2	3
远期利率	5%	7%	9%

1张2年期，票面价值为1,000美元，按年付息的10%息票债券的价格是（ ）美元。

A. 1,092      B. 1,054      C. 1,000      D. 1,074

- 答案：D
- 解析：付息债券可以看成一系列零息债券，所以要用相应时间的即期利率（零息债券的到期收益率）去贴现付息债券的每个现金流，得到的价格就是均衡价格，否则就会出现无风险套利机会。

$$y_1=5\%, (1+y_2)^2=(1+5\%)(1+7\%), y_2=6\%$$

$$\text{价格}=100/(1+y_1)+1,100/(1+y_2)^2=100/(1+5\%)+1,100/(1+6\%)^2=1,074\text{美元}。$$

## 例题：收益率曲线的应用

已知零息债券的价格反映了远期利率：

期限（年）	1	2	3
远期利率%	5	7	8

投资者购买三年期的债券，面值100元，每年付息6元。

$$y_1 = f_1 = 5\%$$

按照定义： $(1+y_2)^2 = (1+y_1)(1+f_2)$

即： $(1+y_2)^2 = (1+5\%)(1+7\%)$

$$y_2 = 6\%$$

同理： $(1+y_3)^3 = (1+y_1)(1+f_2)(1+f_3)$

即： $y_3 = 6.66\%$

## 例题：收益率曲线的应用

问题1：该债券的价格是多少？

三年期的债券，有3个期限的现金流，看成3个零息债券，分别用相应的即期利率贴现，得到价值：

$$\begin{aligned} PV_1 &= C_1/(1+y_1)^1 + C_2/(1+y_2)^2 + C_3/(1+y_3)^3 \\ &= 6/1.05 + 6/(1.06)^2 + 106/(1.0666)^3 \\ &= 98.41 \end{aligned}$$

## 例题：收益率曲线的应用

问题2：该债券的到期收益率是多少？

$$\begin{aligned} PV_2 &= C_1/(1+y_1)^1 + C_2/(1+y_2)^2 + C_3/(1+y_3)^3 \\ &= C_1/(1+y)^1 + C_2/(1+y)^2 + C_3/(1+y)^3 \end{aligned}$$

**PMT=6, N=3, FV=100,  $PV_2=-98.41$ , 求I（即y）**

用金融计算器：**I=6.60%**

以上计算表明：到期收益率y是各个即期利率按照金额加权的平均收益率。



## 例题：收益率曲线的应用

问题3：如果预期假说成立，求该债券预期的持有期收益率是多少？

如果预期假说成立，则 $E(r_2)=f_2$ ,  $E(r_3)=f_3$ 。

持有该债券到期，预期的终值（含再投资收益）为：

$$\begin{aligned} FV &= 6 \times [1+E(r_2)] \times [1+E(r_3)] + 6 \times [1+E(r_3)] + 106 \\ &= 6 \times 1.07 \times 1.08 + 6 \times 1.08 + 106 = 119.41 \end{aligned}$$

预期的总收益率为 $R$ ，则

$$PV(1+R)^T = FV$$

$$98.41 \times (1+R)^3 = 119.41$$

即  $R=6.66\%$

## 例题：收益率曲线的应用

问题4：

如果投资者预计一年后收益率曲线在7%达到水平状态，即所有期限的即期利率都是7%，则一年后该债券的预期价格为：

$$PV=6/1.07+106/1.07^2=98.20$$

持有该债券一年预期的总收益率为：

$$\begin{aligned} R &= [(PV_2 - PV_1) + C] / PV_1 \\ &= ((98.20 - 98.41) + 6) / 98.41 \\ &= 6\% \end{aligned}$$

## 二、利率风险与久期

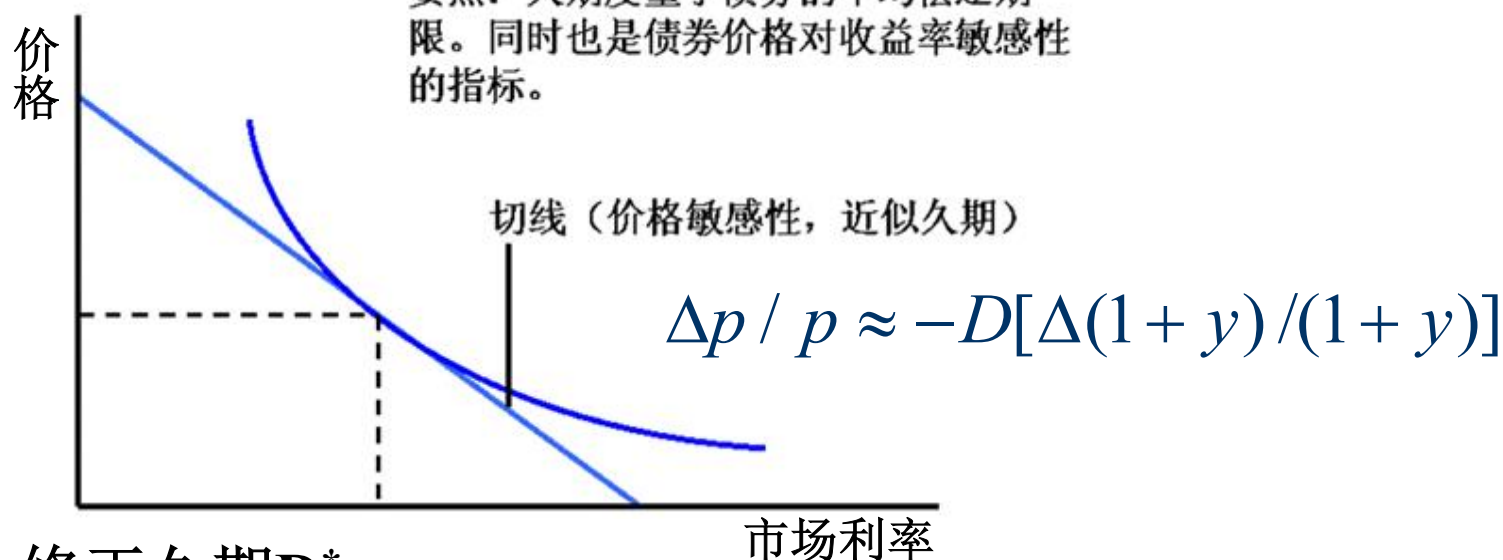
- 久期与修正久期
- 久期法则
- 久期免疫原理

## 2.1 久期与修正久期

- 久期（D）：对债券各个现金流按照金额加权的平均期限。

$$D = \frac{PV(C_1)}{P} \times 1 + \frac{PV(C_2)}{P} \times 2 + \cdots + \frac{PV(C_T)}{P} \times T$$

要点：久期度量了债券的平均偿还期限。同时也是债券价格对收益率敏感性的指标。



- 修正久期D\*

- 债券价格变化的百分比约等于修正久期与债券到期收益率的变化之积。

$$D^* = D / (1+y) \quad \Delta P / P \approx -D^* \Delta y \quad \text{注：} \Delta(1+y) = \Delta y$$

# CFP认证考试真题



- 某债券当前的售价为1,000 元，到期收益率为8%。该债券的久期为10 年。如果市场利率上升了1 个百分点，该债券的价格将大约（ ）。

A. 上升10%      B. 下降10%  
C. 上升9.26%      D. 下降9.26%

- 答案：D
- 解析：首先计算修正久期， $D^*=D/(1+y)$   
 $=10/(1+8\%)=9.26$ ， $\Delta P/P \approx -D^* \Delta y$ ，所以市场利率上升了1 个百分点，该债券的价格将大约下降9.26%。

## 2.2 久期法则

### 常用债券久期公式

零息票债券： $D=T$ ；  
债券组合的久期  $= \sum w_i D_i$  ；

### 久期影响因素

其他因素不变时：  
到期时间越长， $D$ 通常越长；  
息票利率越低， $D$ 越长；  
到期收益率越低， $D$ 越长；

# CFP认证考试真题



- 一张5年期的债券，面值100元，息票率8%，到期收益率6%。当利率上升时，该债券的久期将（     ）。
  - A. 增加
  - B. 减少
  - C. 先减少，再增加
  - D. 先增加，再减少
- 
- 答案： B
  - 解析： 此题目考查影响债券久期的因素。债券的久期和市场利率是反向变化，市场利率上升，债券的久期减少。

# 例题

- 金融理财师小赵推断市场预期未来一段时间内极有可能降息，那么在公平竞争市场中，以下四种信用等级相同的债券，他应该优先向风险中性的客户张女士推荐（     ）。
  - A. 5年期，票面利率8%，每年付息一次的债券
  - B. 5年期，票面利率10%，每年付息一次的债券
  - C. 8年期，票面利率8%，每年付息一次的债券
  - D. 8年期，票面利率10%，每年付息一次的债券
- 答案：C
- 解析：预期市场利率下降，债券价格会上升，理财师应该优先选择利率敏感度高的债券。期限越长，票面利率越低的债券价格对市场利率越敏感，涨幅越大，故选择C。



## 2.3 久期免疫原理

- 利率变化引起债券资本利得与票息再投资收益呈反方向变化

- 利率↑，资本利得↓，而票息再投资收益↑。
- 利率↓，资本利得↑，而票息再投资收益↓。

- 总收益率  $R = (D/H) YTM + [1 - (D/H)] RY$

其中  $H$  为持有期， $YTM$  为到期收益率， $RY$  为再投资收益率

- 如果  $D = H$ ，则 总收益率  $R = YTM$ （到期收益率）

=> 则该债券免疫利率风险

=> 价格风险与再投资风险相互抵消

# CFP认证考试真题



- 市场有一种6年到期、票息率为8%、面值为100元的付息国债，到期收益率为8%时其久期为5年；另有一种面值为100元的3年期零息国债，还有一种面值为100元的1年期零息国债。目前收益率曲线为一条在8%收益率水平时的水平直线。投资者季永贵有一笔100万元的债务4年后到期，需要为季永贵先生构造债券组合以免于利率变化的影响。目前需要投入到债券组合的资金额约是多少？（ ）

A. 100 万元    B. 93.50 万元    C. 83.50 万元    D. 73.50 万元

- 答案：D

解析：当现金流入的久期等于现金流出的久期时，该投资组合是免疫的。在8%的市场利率水平下，为4年后偿还100万元债务，现在需要投入到债券组合的资金额为 $100/1.08^4=73.50$ 万元。

# CFP认证考试真题（续）



- 以下哪个债券组合不符合免疫的要求？（ ）
  - A. 初始资金的50%投入3年期的零息国债，其余50%持有该6年期的付息国债。
  - B. 初始资金的25%投入1年期的零息国债，其余75%持有该6年期的付息国债。
  - C. 初始资金的12.5%投入1年期的零息国债，25%投入3年期的零息国债，其余62.5%持有该6年期的付息国债。
  - D. 初始资金的5%投入1年期的零息国债，25%投入3年期的零息国债，其余70%持有该6年期的付息国债。
  
- 答案：D
- 解析：计算A、B、C、D四个组合的久期为：  
 $D_A = 50\% \times 3 + 50\% \times 5 = 4$ 年， $D_B = 25\% \times 1 + 75\% \times 5 = 4$ 年  
 $D_C = 12.5\% \times 1 + 25\% \times 3 + 62.5\% \times 5 = 4$ 年， $D_D = 5\% \times 1 + 25\% \times 3 + 70\% \times 5 = 4.3$ 年  
由于债务到期期限为4年，所以D组合无法满足免疫要求。

## 三、债券投资策略

- 消极的投资策略
- 积极的投资策略

## 3.1 消极的投资策略

消极策略	免疫	选择一只债券或构造一个债券组合，使其价格风险与再投资风险相互抵销
	指数化	采用指数化策略，首先要选定一个债券指数做依据，然后追踪这个指数构造一个证券组合
	购买并持有	在对债券市场上的债券进行分析之后，根据自己偏好与需求，买进债券，并一直持有到到期兑付之日
	梯型	每隔一段时间，在债券发行市场认购一批相同期限的债券
	杠铃型	构造的组合只包括到期期限较长和较短的债券，弱化中期债券，形状象一个杠铃
	三角型	分期投资，但所投债券具有相同的到期日

## 3.2 积极的投资策略

积极策略	收益率曲线策略	骑乘曲线交易策略 陡峭/平坦化交易策略 蝶式交易
	或有免疫	首先进行积极的择时和选券投资，但当市场利率升高，行情恶化，所投资债券组合市值不慎下跌至客户要求的最低收益率时，此时投资经理需要立刻停止主动投资，改为免疫策略
	债券互换	发现错误定价债券
	杠杆交易	预期利率处于下行趋势时，通过滚动操作放大杠杆，投资者盈利主要在于债券收益率和回购利率的差值。

# CFP认证考试真题



- 某债券投资基金奉行积极的管理策略，  
以下哪个策略最不可能被采用？（ ）  
A. 梯形组合                      B. 或有免疫  
C. 收益率曲线策略      D. 债券互换
  
- 答案： A
- 解析： 梯形组合策略是典型的消极管理策略，其他都属于积极管理策略。

# CFP认证考试真题



- 养老金管理公司有一笔100万元、2年后到期的债务，假定利用或有免疫方法运作1年后可锁定1年期国库券的收益率是10%。现在该公司准备了93万元现金用于偿付债务，为了提高资金的利用率，同时确保偿还能力，计划将该笔资金理财，以下哪个理财产品不可取？（ ）
  - A. 1年期保本理财产品，年预期收益10%
  - B. 1年期理财产品，年预期收益20%，年最低收益-2%
  - C. 锁定2年期保底理财产品，年预期收益10%，年保底收益4%
  - D. 锁定2年期保底理财产品，年预期收益15%，年保底收益3%
- 答案：D
- 解析：本题考查或有免疫，可以采用下面两种方法做出判断。

方法一：

A、B两选项均在投资1年后进行或有免疫。题干信息“利用或有免疫方法运作1年后可锁定1年期国库券的收益率是10%”的含义是1年后可以锁定10%的收益。因此，为偿还2年后100万元的债务，必须保证1年后有 $100 / (1+10\%) = 90.91$ 万元用于投资国库券。



# CFP认证考试真题



方法一（续）：

A选项，由于是1年期保本理财产品，因此，1年后保底收入为本金93万元，高于90.91万元，可以实现；B选项，1年期理财产品，年最低收益-2%，因此，1年后保底收入为 $93 \times (1-2\%) = 91.14$ 万元，高于90.91万元，可以实现。

C、D两个选项为锁定2年投资。C选项，锁定2年期保底理财产品，年预期收益10%，年保底收益4%，2年后保底收入为 $93 \times (1+4\%)^2 = 100.59$ 万元，高于100万元，可以实现；D选项，锁定2年期保底理财产品，年预期收益15%，年保底收益3%，2年后保底收入为 $93 \times (1+3\%)^2 = 98.66$ 万元，低于100万元，故不可取。

方法二：

计算在A、B、C、D四种情况下，预期2年后可以获得的保底收入分别为：

A:  $93 \times (1+0\%) \times (1+10\%) = 102.3$ 万元

B:  $93 \times (1-2\%) \times (1+10\%) = 100.25$ 万元

C:  $93 \times (1+4\%)^2 = 100.59$ 万元

D:  $93 \times (1+3\%)^2 = 98.66$ 万元

所以，选择D，有可能偿还不了2年后100万元的债务。

# 知识产权声明



**本教学资源全部知识产权（含已登记软件著作权）归属本机构，受中国法律保护，有专业法律团队维权；未经授权，不得以任何目的（包括但不限于学习、研究等非商业用途）修改、使用、复制、传播；侵权者将可能面临严重法律后果。**

自由 自主 自在  
致谢