

第二章 财务管理基础

【思维导图】



第一节 货币时间价值

一、货币时间价值的含义

含 义	一定量货币资本在不同时点上的价值量差额。通常情况下，它是指没有风险也没有通货膨胀情况下的社会平均利润率。
表示方式	在实务中，人们习惯使用相对数字表示，即用增加的价值占投入货币的百分数来表示。
相关概念	①终值又称将来值，是现在一定量的货币折算到未来某一时点所对应的金额，通常记作 F； ②现值，是指未来某一时点上一定量的货币折算到现在所对应的金额，通常记作 P。
计息方式	①单利是指按照固定的本金计算利息； ②复利是指不仅对本金计算利息，还对利息计算利息。 【提示】财务估值中一般都按照复利方式计算货币的时间价值

二、终值和现值的计算

(一) 复利的终值和现值

复利终值	复利终值公式： $F=P \times (1+i)^n$ 其中， $(1+i)^n$ 称为复利终值系数，用符号 $(F/P, i, n)$ 表示
复利现值	复利现值公式： $P=F \times 1/(1+i)^n$ 其中 $1/(1+i)^n$ 称为复利现值系数，用符号 $(P/F, i, n)$ 表示
结 论	(1) 复利终值和复利现值互为逆运算； (2) 复利终值系数 $(1+i)^n$ 和复利现值系数 $1/(1+i)^n$ 互为倒数

	1%	2%	3%
1	1.0100	1.0200	1.0300
2	1.0201	1.0404	1.0609

【例】某人将 100 元存入银行，复利年利率 2%，求 5 年后的终值。

【答案】

$$F=P(1+i)^n=100 \times (1+2\%)^5$$

$$=100 \times (F/P, 2\%, 5)=110.41 \text{ (元)}$$

【例】某人为了5年后能从银行取出100元，在复利年利率2%的情况下，求当前应存入金额。

【答案】

$$P = F / (1+i)^n = 100 / (1+2\%)^5$$

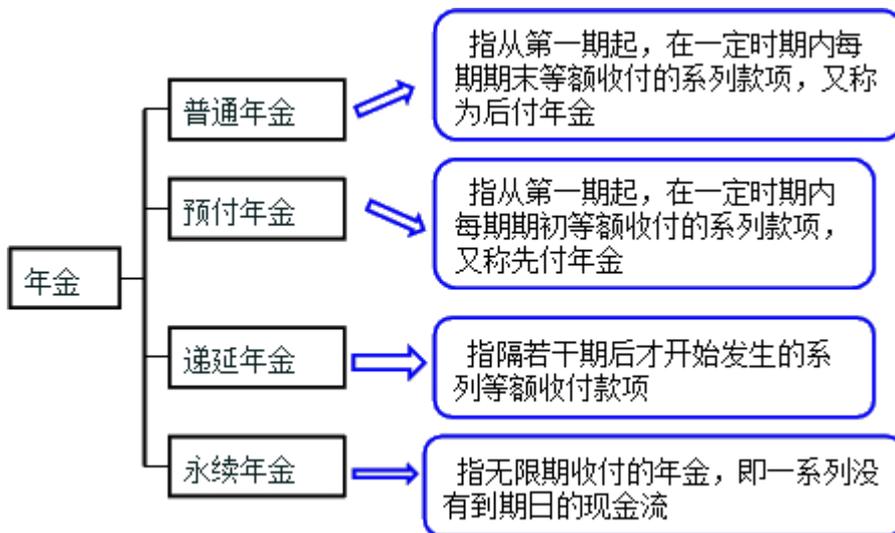
$$= 100 \times (P/F, 2\%, 5) = 90.57 \text{ (元)}$$

	1%	2%	3%
1	1.0100	1.0200	1.0300
2	1.0201	1.0404	1.0609
3	1.0303	1.0612	1.0927
4	1.0406	1.0824	1.1255
5	1.0510	1.1041	1.1593

(二) 年金终值和年金现值

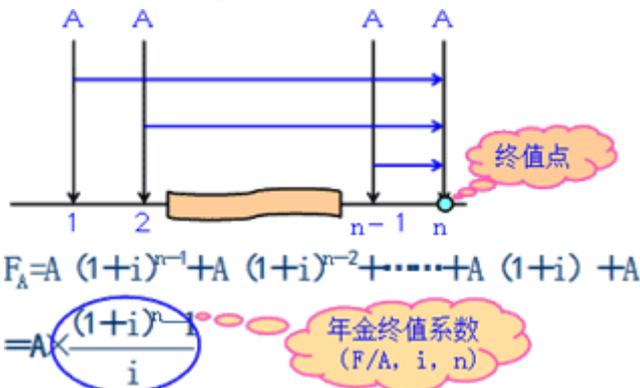
年金是指间隔期相等的系列等额收付款。具有两个特点：

- 一是金额相等；
- 二是时间间隔相等。



1. 年金终值

(1) 普通年金终值



【例】小王是位热心于公益事业的人，自2005年12月底开始，他每年年末都要向一位失学儿童捐款。小王向这位失学儿童每年捐款1000元，帮助这位失学儿童从小学一年级读完九年义务教育。假设每年定期存款利率都是2%，则小王9年的捐款在2013年年底相当于多少钱？

【答案】

$$F_A = A \times (F/A, i, n)$$

$$= 1000 \times (F/A, 2\%, 9)$$

$$=1000 \times 9.7546$$

$$=9754.6 \text{ (元)}$$

【例】A 矿业公司决定将其一处矿产 10 年开采权公开拍卖，因此它向世界各国煤炭企业招标开矿。已知甲公司和乙公司的投标书最具有竞争力，甲公司的投标书显示，如果该公司取得开采权，从获得开采权的第 1 年开始，每年年末向 A 公司交纳 10 亿美元的开采费，直到 10 年后开采结束。乙公司的投标书表示，该公司在取得开采权时，直接付给 A 公司 40 亿美元，在 8 年末再付给 60 亿美元。如 A 公司要求的年投资回报率达到 15%，问应接受哪个公司的投标？

【答案】

甲公司付款终值 = $10 \times (F/A, 15\%, 10) = 203.04$ (亿美元)

乙公司付款终值 = $40 \times (F/P, 15\%, 10) + 60 \times (F/P, 15\%, 2)$

= 241.174 (亿美元)

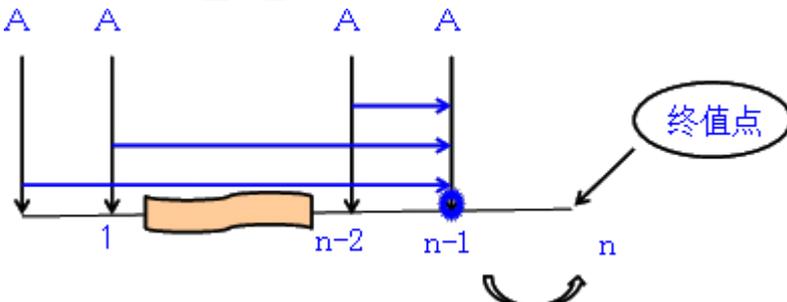
甲公司付款终值小于乙公司，因此，A 公司应接受乙公司的投标。

【提示】实际工作中，对上述问题的决策多采用比较现值的方式进行

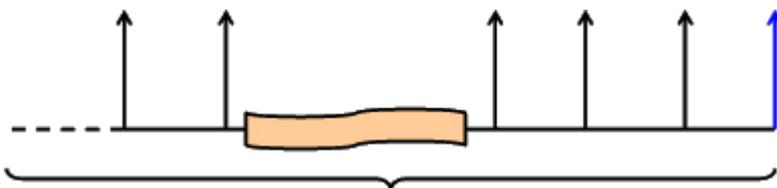
(2) 预付年金终值

具体有两种方法：

方法一：预付年金终值 = $A \times (F/A, i, n) \times (1+i)$



方法二： $F = A (F/A, i, n+1) - A = A [(F/A, i, n+1) - 1]$



- (1) 按照 n + 1 期的普通年金计算终值；
- (2) 再把终值点的年金去掉。

【提示】预付年金终值系数与普通年金终值系数的关系：期数加 1，系数减 1。

【例】为给儿子上大学准备资金，王先生连续 6 年于每年年初存入银行 3000 元。若银行存款利率为 5%，则王先生在第 6 年年末能一次取出本利和多少钱？

【答案】

【方法一】

$$F_A = 3000 \times [(F/A, 5\%, 7) - 1] = 21426 \text{ (元)}$$

【方法二】

$$F_A = 3000 \times (F/A, 5\%, 6) \times (1+5\%) = 21426 \text{ (元)}$$

【例】某公司打算购买一台设备，有两种付款方式：一是一次性支付 500 万元，二是每年初支付 200 万元，3 年付讫。由于资金不充裕，公司计划向银行借款用于支付设备款。假设银行借款年利率为 5%，复利计息。请问公司应采用哪种付款方式？

【答案】

一次性付款 3 年末的终值 = $500 \times (F/P, 5\%, 3)$

=578.8 (万元)

分期付款 3 年末的终值 = 200 × (F/A, 5%, 3) × (1+5%)

=662.03 (万元)

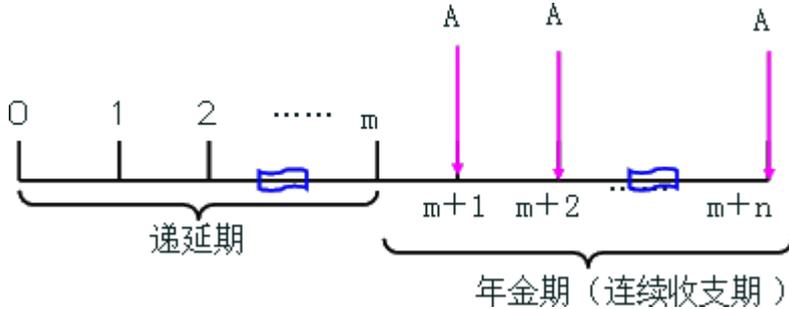
相比之下, 公司应采用第一种支付方式, 即一次性付款 500 万元。

(3) 递延年金终值

递延年金的终值计算与普通年金的终值计算一样, 计算公式如下:

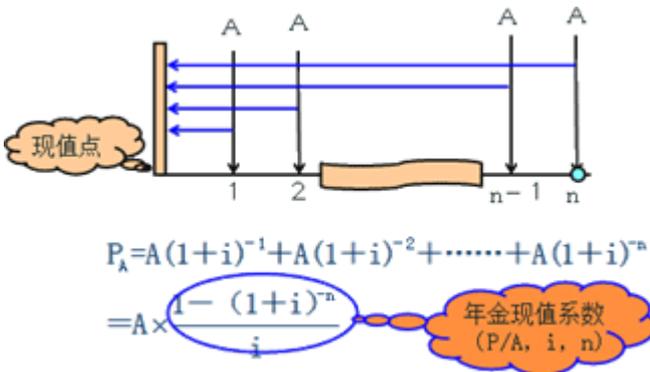
$F_A = A (F/A, i, n)$

注意式中 “n” 表示的是 A 的个数, 与递延期无关。



2. 年金现值

(1) 普通年金现值



【例】某投资项目于 2012 年年初动工, 假设当年投产, 从投产之日起每年末可得收益 40000 元。按年利率 6% 计算, 计算预期 10 年收益的现值。

【答案】

$P = 40000 \times (P/A, 6\%, 10)$

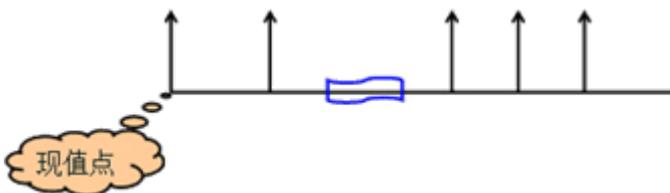
= 40000 × 7.3601

= 294404 (元)

(2) 预付年金现值——两种方法

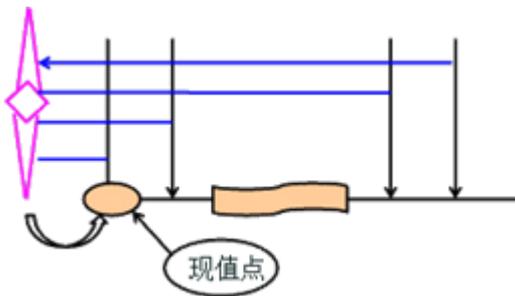
方法一: $P = A (P/A, i, n-1) + A$

= $A [(P/A, i, n-1) + 1]$



【提示】预付年金现值系数与普通年金现值系数的关系: 系数加 1, 期数减 1。

方法二：预付年金现值 = $A \times (P/A, i, n) \times (1+i)$



【例】某公司打算购买一台设备，有两种付款方式：一是一次性支付 500 万元，二是每年初支付 200 万元，3 年付讫。由于资金不充裕，公司计划向银行借款用于支付设备款。假设银行借款年利率为 5%，复利计息。请问公司应采用哪种付款方式？

【答案】

一次性付款的现值 = 500 (万元)

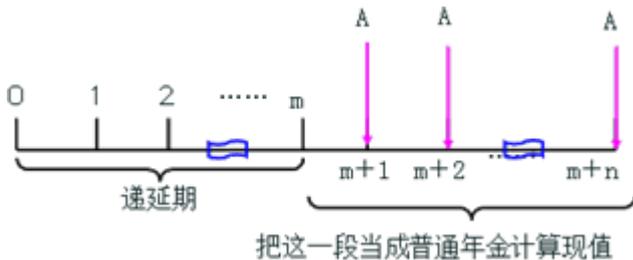
分期付款的现值 = $200 \times [(P/A, 5\%, 2) + 1]$

= 571.88 (万元)

相比之下，公司应采用第一种支付方式，即一次性付款 500 万元。

(3) 递延年金现值

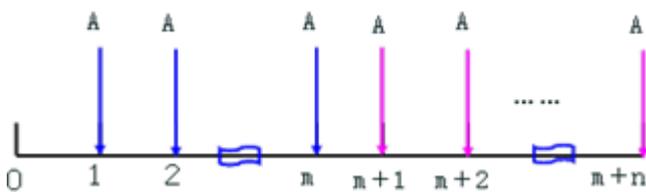
【方法 1】两次折现



计算公式如下：

$$P_A = A (P/A, i, n) \times (P/F, i, m)$$

【方法 2】年金现值系数之差



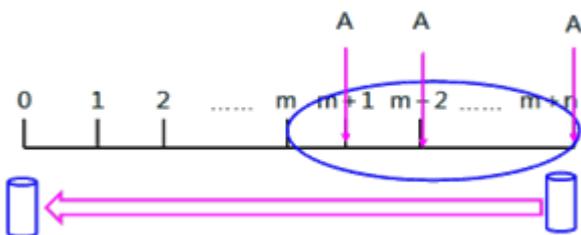
计算公式如下：

$$P_A = A (P/A, i, m+n) - A (P/A, i, m)$$

$$= A [(P/A, i, m+n) - (P/A, i, m)]$$

式中，m 为递延期，n 为连续收支期数，即年金期。

【方法 3】先求终值再折现



$$P_A = A \times (F/A, i, n) \times (P/F, i, m+n)$$

【例】某企业向银行借入一笔款项，银行贷款的年利率为 10%，每年复利一次。银行规定前 10 年不用还本付息，但从第 11 年至第 20 年每年年末偿还本息 5000 元。要求：用三种方法计算这笔款项的现值。

【答案】

方法一： $P_A = 5000 \times (P/A, 10\%, 10) \times (P/F, 10\%, 10)$
 $= 11843.72$ (元)
 方法二： $P_A = 5000 \times [(P/A, 10\%, 20) - (P/A, 10\%, 10)]$
 $= 11845$ (元)
 方法三： $P_A = 5000 \times (F/A, 10\%, 10) \times (P/F, 10\%, 20)$
 $= 11845$ (元)

【例】某公司拟购置一处房产，房主提出两种付款方案：

- (1) 从现在起，每年年初支付 200 万元，连续付 10 次，共 2000 万元。
- (2) 从第 5 年开始，每年年初支付 250 万元，连续支付 10 次，共 2500 万元。

假设该公司的资本成本率（即最低报酬率）为 10%，你认为该公司应选择哪个方案？

【答案】

方案一付款现值 $= 200 \times (P/A, 10\%, 10) \times (1 + 10\%)$
 $= 1351.81$ (万元)
 方案二付款现值 $= 250 \times (P/A, 10\%, 10) \times (P/F, 10\%, 3)$
 $= 1154.10$ (万元)
 由于第二方案的现值小于第一方案，因此该公司应选择第二种方案。

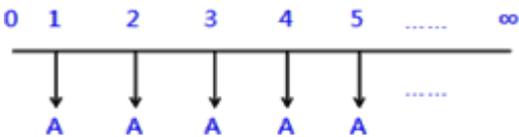
【例·单选题】有一项年金，前 3 年无流入，后 5 年每年年初流入 500 万元，假设年利率为 10%，其现值为（ ）万元。

- A. 1994.59
- B. 1566.36
- C. 1813.48
- D. 1423.21

【答案】 B

【解析】 现值 $= 500 \times (P/A, 10\%, 5) \times (P/F, 10\%, 2) = 1566.36$ (万元)

(4) 永续年金的现值



$$P = \lim_{n \rightarrow \infty} A \frac{1 - (1+i)^{-n}}{i} = A/i$$

预付永续年金现值 = ?

【例】 归国华侨吴先生想支持家乡建设，特地在祖籍所在县设立奖学金。奖学金每年发放一次，奖励每年高考的文理科状元各 10000 元。奖学金的基金保存在中国银行该县支行。银行一年的定期存款利率为 2%。问吴先生要投资多少钱作为奖励基金？

【答案】

$P_A = 20000 / 2\% = 1000000$ (元)
 也就是说，吴先生要存入 1000000 元作为基金，才能保证这一奖学金的成功运行。

3. 年偿债基金的计算

简单地说，如果是已知年金终值求年金，则属于计算偿债基金问题，即根据普通年金终值公式求解 A（反向计算），这个 A 就是偿债基金。

根据普通年金终值计算公式： $F_A = A \frac{(1+i)^n - 1}{i}$

可知： $A = F \frac{i}{(1+i)^n - 1}$

式中的 $(1+i)^n - 1$ 是普通年金终值系数的倒数，称偿债基金系数，记作 $(A/F, i, n)$ 。

【提示】①偿债基金和普通年金终值互为逆运算；②偿债基金系数和年金终值系数是互为倒数的关系。

【例】某人拟在 5 年后还清 10000 元债务，从现在起每年年末等额存入银行一笔款项。假设银行利率为 10%，则每年需存入多少元？

【答案】

$$\begin{aligned} A &= 10000 \times (A/F, 10\%, 5) \\ &= 10000 \times [1 / (F/A, 10\%, 5)] \\ &= 1638 \text{ (元)} \end{aligned}$$

4. 年资本回收额的计算

年资本回收额是指在约定年限内等额回收初始投入资本的金额。年资本回收额的计算实际上是已知普通年金现值 P ，求年金 A 。

计算公式如下：

$$A = P \frac{i}{1 - (1+i)^{-n}}$$

式中， $\frac{i}{1 - (1+i)^{-n}}$

称为资本回收系数，记作 $(A/P, i, n)$ 。

【提示】（1）年资本回收额与普通年金现值互为逆运算；（2）资本回收系数与普通年金现值系数互为倒数。

【例】某企业借得 1000 万元的贷款，在 10 年内以年利率 12% 等额偿还，则每年应付的金额为多少？

【答案】

$$\begin{aligned} A &= 1000 \times (A/P, 12\%, 10) \\ &= 1000 \times [1 / (P/A, 12\%, 10)] \\ &= 176.98 \text{ (万元)} \end{aligned}$$

【总结】系数之间的关系

1. 互为倒数关系

复利终值系数 × 复利现值系数 = 1
年金终值系数 × 偿债基金系数 = 1
年金现值系数 × 资本回收系数 = 1

2. 预付年金系数与年金系数

相关系数	关系
预付年金终值系数与普通年金终值系数	(1) 期数加 1，系数减 1 (2) 预付年金终值系数 = 普通年金终值系数 × (1+i)
预付年金现值系数与普通年金现值系数	(1) 系数加 1，期数减 1 (2) 预付年金现值系数 = 普通年金现值系数 × (1+i)

【掌握方法】（1）现在看戏（系），剧终期待下一次。

（2）预付年金终值（现值）系数 = 普通年金终值（现值）系数 × (1+折现率)

【例·单选题】已知 $(P/A, 8\%, 5) = 3.9927$, $(P/A, 8\%, 6) = 4.6229$, $(P/A, 8\%, 7) = 5.2064$, 则 6 年期、折现率为 8% 的预付年金现值系数是 ()。

- A. 2.9927
- B. 4.2064
- C. 4.9927
- D. 6.2064

【答案】C

【解析】6 年期、折现率为 8% 的预付年金现值系数 $= [(P/A, 8\%, 6-1) + 1] = 3.9927 + 1 = 4.9927$

【例·单选题】在下列各项资金时间价值系数中, 与资本回收系数互为倒数关系的是 ()。

- A. $(P/F, i, n)$
- B. $(P/A, i, n)$
- C. $(F/P, i, n)$
- D. $(F/A, i, n)$

【答案】B

【解析】资本回收系数与普通年金现值系数互为倒数, 所以, 选项 B 正确。

【例·多选题】下列关于资金时间价值系数关系的表述中, 正确的有 ()。

- A. 普通年金现值系数 \times 资本回收系数 $= 1$
- B. 普通年金终值系数 \times 偿债基金系数 $= 1$
- C. 普通年金现值系数 $\times (1 + \text{折现率}) = \text{预付年金现值系数}$
- D. 普通年金终值系数 $\times (1 + \text{折现率}) = \text{预付年金终值系数}$

【答案】ABCD

【解析】普通年金现值系数与资本回收系数互为倒数, 普通年金终值系数与偿债基金系数互为倒数, 二者相乘等于 1, 选项 A、B 正确; 普通年金现值系数 $\times (1 + \text{折现率}) = \text{预付年金现值系数}$, 普通年金终值系数 $\times (1 + \text{折现率}) = \text{预付年金终值系数}$, 选项 C、D 正确。

【例】已知部分时间价值系数如下:

T	1	6	10	11
$(F/P, 8\%, t)$	—	1.5809	2.1589	—
$(P/F, 8\%, t)$	0.9259	—	—	0.4289
$(A/P, 8\%, t)$	—	—	—	0.1401
$(P/A, 8\%, t)$	0.9259	4.6229	6.7101	—

要求:

计算 $(P/F, 8\%, 10)$ 和 $(A/P, 8\%, 10)$ 的值 (保留四位小数)。

【答案】

$$(P/F, 8\%, 10) = 1 / (F/P, 8\%, 10) = 1 / 2.1589 = 0.4632$$

$$(A/P, 8\%, 10) = 1 / (P/A, 8\%, 10) = 1 / 6.7101 = 0.1490$$

【例·多选题】下列各项中, 其数值等于预付年金终值系数的有 ()。

- A. $(P/A, i, n) (1+i)$
- B. $\{ (P/A, i, n-1) + 1 \}$
- C. $(F/A, i, n) (1+i)$
- D. $\{ (F/A, i, n+1) - 1 \}$

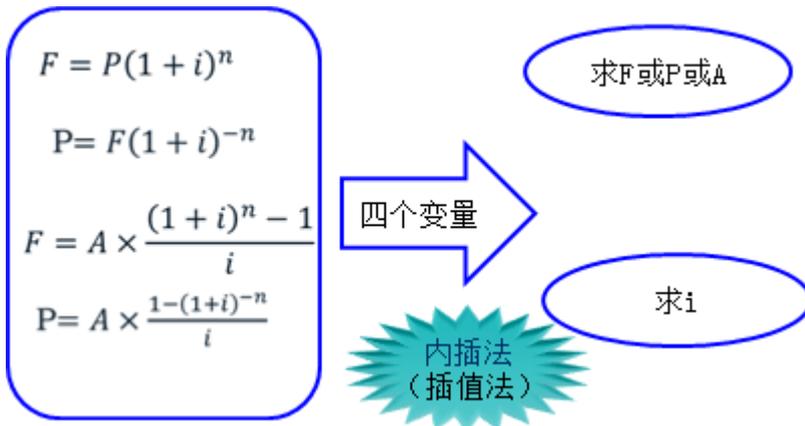
【答案】CD

【解析】预付年金终值系数 $= \text{普通年金终值系数} \times (1+i)$, 选项 C 正确; 预付年金终值系数在普通年金终值

系数的基础上期数加 1，系数减 1，选项 D 正确。

三、利率的计算

(一) 插值法



1. 若已知复利现值（或者终值）系数 B 以及期数 n，可以查“复利现值（或者终值）系数表”，找出与已知复利现值（或者终值）系数最接近的两个系数及其对应的利率，按差值法公式计算利率。

【例】郑先生下岗获得 50000 元现金补助，他决定趁现在还有劳动能力，先找工作糊口，将款项存起来。郑先生预计，如果 20 年后这笔款项连本带利达到 250000 元，那就可以解决自己的养老问题。问银行存款的年利率为多少，郑先生的预计才能变成现实？

【答案】

$$50000 \times (F/P, i, 20) = 250000$$

$$(F/P, i, 20) = 5$$

$$(F/P, i, 20) = 5$$

查表复利终值系数表：

当 $i=8\%$ 时， $(F/P, 8\%, 20) = 4.6610$

当 $i=9\%$ 时， $(F/P, 9\%, 20) = 5.6044$

因此， i 在 8% 和 9% 之间。运用插值法有：

利率	复利终值系数
8%	4.6610
i	5
9%	5.6044

$$\frac{i - 9\%}{8\% - 9\%} = \frac{5 - 5.6044}{4.6610 - 5.6044}$$

解之得： $i=8.36\%$

如果银行存款的年利率为 8.36%，则郑先生的预计可以变成现实。

【例】张先生要在一个街道十字路口开办一个餐馆，于是找到十字路口的一家小卖部，提出要求承租该小卖部 3 年。小卖部的业主徐先生因小卖部受到附近超市的影响，生意清淡，也愿意清盘让张先生开餐馆，但提出应一次支付 3 年的使用费 30000 元。张先生觉得现在一次拿 30000 元比较困难，因此请求能否缓期支付。徐先生同意 3 年后支付，但金额为 50000 元。若银行的贷款利率为 5%，问张先生 3 年后付款是否合算？

【答案】

$$30000 \times (F/P, i, 3) = 50000$$

$$(F/P, i, 3) = 1.6667$$

当 $i=18\%$ ，则 $(F/P, 18\%, 3) = 1.643032$

当 $i=19\%$ ，则 $(F/P, 19\%, 3) = 1.685159$

因此 i 在 18% 和 19% 之间，用插值法可求得

利率	复利终值系数
18%	1.643032
i	1.6667
19%	1.685159

$$\frac{i - 19\%}{18\% - 19\%} = \frac{1.6667 - 1.685159}{1.643032 - 1.685159}$$

解之得：i=18.55%

从以上计算可看出，徐先生目前的使用费3万元延期到3年后支付则需要5万元，相当于年利率18.55%，远比银行贷款利率5%高，因此张先生3年后支付这笔款项并不合算。

2. 若已知年金现值（或者终值系数）以及期数n，可以查“年金现值（或者终值）系数表”，找出与已知年金现值（或者终值）系数最接近的两个系数及其对应的利率，按差值法公式计算利率。

【例】假定在上例中，徐先生要求张先生不是3年后一次支付，而是3年内每年年末支付12000元，那么张先生是现在一次付清还是分3次付清更为合算？

【答案】

$$30000 = 12000 \times (P/A, i, 3)$$

$$(P/A, i, 3) = 2.5$$

查年金现值系数表可得：

$$\text{当 } i=10\% \text{ 时, } (P/A, 10\%, 3) = 2.4869$$

$$\text{当 } i=9\% \text{ 时, } (P/A, 9\%, 3) = 2.5313$$

因此可以估计利率在9%~10%之间，采用插值法：

利率	年金现值系数
10%	2.4869
i	2.5
9%	2.5313

$$\frac{i - 9\%}{10\% - 9\%} = \frac{2.5 - 2.5313}{2.4869 - 2.5313}$$

解之得：i=9.71%

如果分3次付清，3年支付款项的利率相当于9.71%，因此更合算的方式是张先生按5%的利率贷款，现在一次付清。

3. 永续年金的利率可以通过公式 $i=A/P$ 计算

【例】吴先生存入1000000元，奖励每年高考的文理科状元各10000元，奖学金每年发放一次。问银行存款年利率为多少时才可以设定成永久性奖励基金？

【答案】

由于每年都要拿出20000元，因此奖学金的性质是一项永续年金，其现值应为1000000元，因此：

$$i = 20000 / 1000000 = 2\%$$

也就是说，利率不低于2%才能保证奖学金制度的正常运行。

(二) 名义利率与实际利率

1. 一年多次计息时的名义利率与实际利率

实际利率：1年计息1次时的“年利息/本金”

名义利率：1年计息多次的“年利息/本金”

【例】某种债券面值 1000 元，半年付息一次，付息金额为 100 元。

利率计算 $\begin{cases} 100/1000=10\% & \text{半年利率} & \text{计息期利率} \\ 200/1000=20\% & \text{年利率} & \text{名义利率 } r \\ (200+10)/1000=21\% & \text{年利率} & \text{实际利率 } i \end{cases}$



名义利率与实际利率的换算关系如下：

$$i = (1 + r/m)^m - 1$$

式中，i 为实际利率，r 为名义利率，m 为每年复利计息次数。

【例】年利率为 12%，按季复利计息，试求实际利率。

【答案】 $i = (1 + r/m)^m - 1 = (1 + 12\%/4)^4 - 1 = 1.1255 - 1 = 12.55\%$

【提示】

当每年计息一次时：实际利率 = 名义利率

当每年计息多次时：实际利率 > 名义利率

【例·单选题】甲公司平价发行 5 年期的公司债券，债券票面利率为 10%，每半年付息一次，到期一次偿还本金。该债券的实际利率是（ ）。

- A. 10%
- B. 10.25%
- C. 10.5%
- D. 9.5%

【答案】B

【解析】实际利率 = $(1 + 10\%/2)^2 - 1 = 10.25\%$

2. 通货膨胀情况下的名义利率与实际利率

名义利率，是央行或其它提供资金借贷的机构所公布的未调整通货膨胀因素的利率，即利息（报酬）的货币额与本金的货币额的比率，即指包括补偿通货膨胀（包括通货紧缩）风险的利率。实际利率是指剔除通货膨胀率后储户或投资者得到利息回报的真实利率。

名义利率与实际利率之间的关系为： $1 + \text{名义利率} = (1 + \text{实际利率}) \times (1 + \text{通货膨胀率})$ ，所以，实际利率的计算公式为：

$$\text{实际利率} = \frac{1 + \text{名义利率}}{1 + \text{通货膨胀率}} - 1$$

【例】2012 年我国商业银行一年期存款年利率为 3%，假设通货膨胀率为 2%，则实际利率为多少？

【答案】

$$\text{实际利率} = \frac{1 + \text{名义利率}}{1 + \text{通货膨胀率}} - 1 = \frac{1 + 3\%}{1 + 2\%} - 1 = 0.98\%$$

如果上例中通货膨胀率为 4%，则：

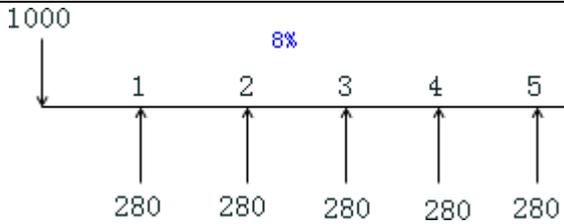
$$\text{实际利率} = \frac{1 + \text{名义利率}}{1 + \text{通货膨胀率}} - 1 = \frac{1 + 3\%}{1 + 4\%} - 1 = -0.96\%$$

【例·判断题】当通货膨胀率大于名义利率时，实际利率为负值。（ ）

【答案】√

【解析】实际利率 = $(1 + \text{名义利率}) / (1 + \text{通货膨胀率}) - 1$ 。因此当通货膨胀率大于名义利率时，实际利率为负值。本题的表述正确。

【例·计算题】为实施某项计划，需要取得外商贷款 1000 万美元，经双方协商，贷款利率为 8%，按复利计息，贷款分 5 年于每年年末等额偿还。外商告知，他们已经算好，每年年末应归还本金 200 万美元，支付利息 80 万美元。要求，核算外商的计算是否正确。



【答案】借款现值=1000（万美元）

还款现值=280×（P/A，8%，5）=1118（万美元）>1000 万美元

由于还款现值大于贷款现值，所以外商计算错误。

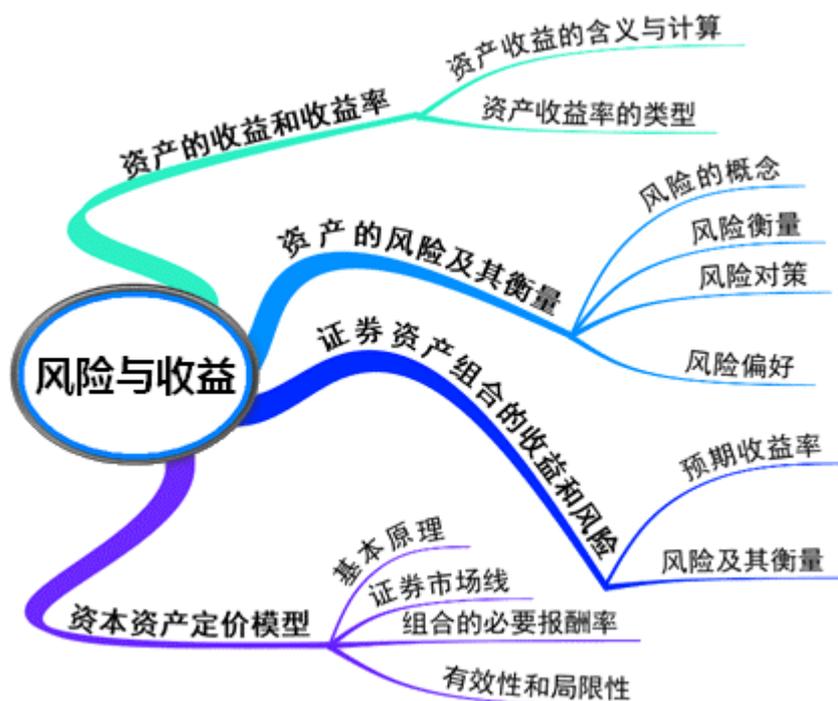
【思考】

- ①按照外商的计算，实际利率是多少？
- ②投资项目（证券投资、项目投资）应如何决策？

【总结】



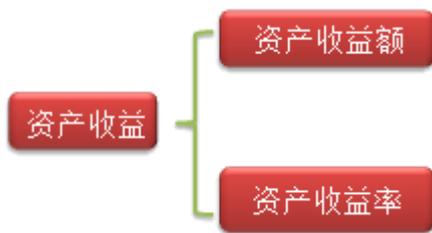
第二节 风险与收益



一、资产的收益与收益率

(一) 资产收益的含义与计算

资产的收益是指资产的价值在一定时期的增值。一般情况下，有两种表述资产收益的方式：



资产的收益额	通常以资产价值在一定期限内的增值量来表示，该增值量来源于两部分： 一是期限内资产的现金净收入（利息、红利或股息收）； 二是期末资产的价值（或市场价格）相对于期初价值（价格）的升值。即资本利得。
资产的收益率或报酬率	是资产增值量与期初资产价值（价格）的比值，该收益率也包括两部分： 一是利息（股息）的收益率， 二是资本利得的收益率。
提示	①以金额表示的收益不利于不同规模资产之间收益的比较，通常情况下，我们都是用收益率的方式来表示资产的收益。 ②如果不做特殊说明的话，资产的收益指的就是资产的年收益率，又称资产的报酬率。

单期收益率的计算方法如下：

单期资产的收益率

= 资产价值（价格）的增值 / 期初资产价值（价格）

= [利息（股息）收益 + 资本利得] / 期初资产价值（价格）

= 利息（股息）收益率 + 资本利得收益率

【例】某股票一年前的价格为 10 元，一年中的税后股息为 0.25 元，现在的市价为 12 元。那么，在不考虑交易费用的情况下，一年内该股票的收益率是多少？

【答案】

一年中资产的收益为：0.25 + (12 - 10) = 2.25（元）

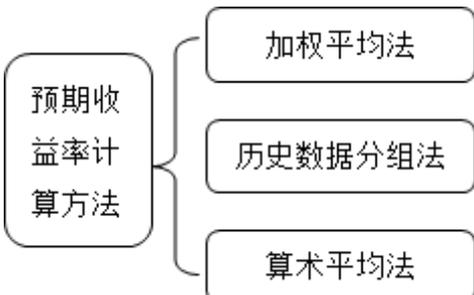
其中，股息收益为 0.25 元，资本利得为 2 元。

股票的收益率 = (0.25 + 12 - 10) ÷ 10 = 2.5% + 20% = 22.5%

其中股利收益率为 2.5%，资本利得收益率为 20%。

(二) 资产的预期收益率及其计算方法

预期收益率也称为期望收益率，是指在不确定的条件下，预测的某资产未来可能实现的收益率。对期望收益率的直接估算，可参考以下三种方法：



第一种方法是（加权平均法）：首先描述影响收益率的各种可能情况，然后预测各种可能发生的概率，以及在各种可能情况下收益率的大小，那么预期收益率就是各种情况下收益率的加权平均，权数是各种可能情况发生的概率。计算公式为：

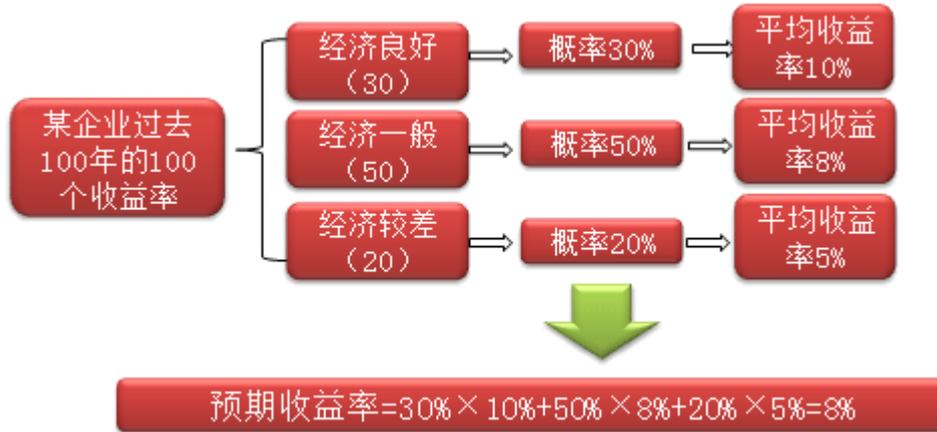
$$E(R) = \sum P_i \times R_i$$

式中，E(R)为预期收益率；P_i表示情况i可能出现的概率；R_i表示情况i出现时的收益率。

【例·计算题】某企业投资某种股票，预计未来的收益与金融危机的未来演变情况有关，如果演变趋势呈现“V”字形态，收益率为60%，如果呈现“U”字形态，收益率为20%，如果呈现“L”形态，收益率为-30%。假设金融危机呈现三种形态的概率预计分别为30%、40%、30%。要求计算预期收益率。

【答案】预期收益率=30%×60%+40%×20%+30%×(-30%)=17%。

第二种方法是：历史数据分组法



第三种方法：算术平均法

首先收集能够代表预测期收益率分布的历史收益率的样本，假定所有历史收益率的观察值出现的概率相等，那么预期收益率就是所有数据的简单算术平均值。

【例】XYZ公司股票的历史收益率数据如下表所示，请用算术平均值估计其预期收益率。

年度	1	2	3	4	5	6
收益率	26%	11%	15%	27%	21%	32%

【答案】预期收益率 E(R) = (26% + 11% + 15% + 27% + 21% + 32%) ÷ 6 = 22%

(三) 资产收益率的类型

由于工作角度和出发点不同，收益率可以有以下一些类型：

实际收益率	表示已经实现或者确定可以实现的资产收益率。 【提示】 当存在通货膨胀时，还应当扣除通货膨胀率的影响，才是真正的收益率。
预期收益率	也称为期望收益率，是指在不确定条件下，预测的某资产未来可能实现的收益率。
必要收益率	必要收益率也称最低必要报酬率或最低要求的收益率，表示投资者对某资产合理要求的最低收益率。 必要收益率 = 无风险收益率 + 风险收益率 = 纯粹利率 + 通货膨胀补贴 + 风险收益率

【例·单选题】投资者对某项资产合理要求的最低收益率，称为（ ）。

- A. 实际收益率
- B. 必要收益率
- C. 预期收益率
- D. 无风险收益率

【答案】B

二、资产的风险及其衡量

(一) 风险的概念

风险是指收益的不确定性。虽然风险的存在可能意味着收益的增加，但人们考虑更多的则是损失发生的可能性。

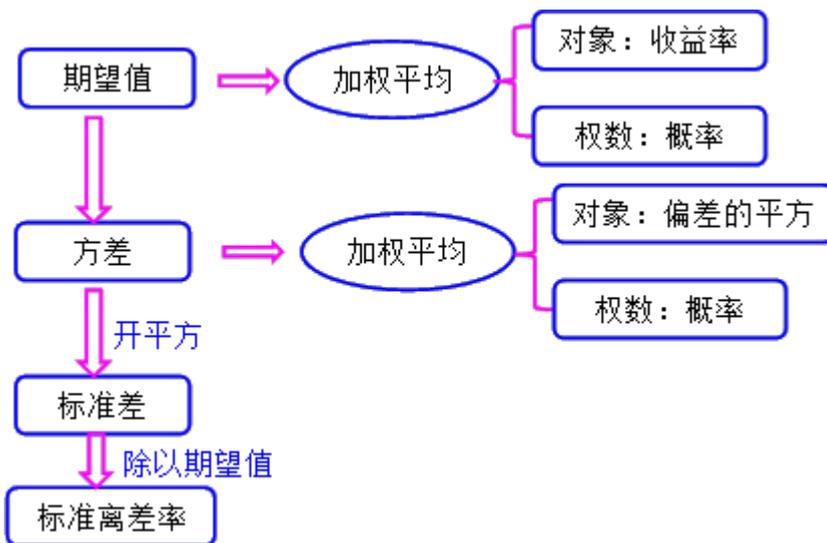
从财务管理的角度看，风险就是企业在各项财务活动过程中，由于各种难以预料或无法控制的因素作用，使企业的实际收益与预计收益发生背离，从而蒙受经济损失的可能性。

(二) 风险衡量

资产的风险是资产收益率的不确定性，其大小可用资产收益率的离散程度来衡量。

离散程度是指资产收益率的各种可能结果与预期收益率的偏差。衡量风险的指标主要有收益率的方差、标准差和标准离差率等。

指标	计算	应用
期望值	$\bar{E} = \sum_{i=1}^n X_i P_i$	反映预计收益的平均化，不能直接用来衡量风险。
方差	$\sigma^2 = \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{E})^2 \cdot p_i$	方差和标准离差作为绝对数，只适用于期望值相同的决策方案风险程度的比较。
标准差	$\sigma = \sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{E})^2 \cdot p_i}$	
标准离差率	$V = \frac{\sigma}{\bar{E}}$	对于期望值不同的决策方案，评价和比较其各自的风险程度只能借助于标准离差率这一相对数值



	P	R	偏差的平方
好	0.5	20%	(20% - 12%) ²
中	0.3	10%	(10% - 12%) ²
差	0.2	-5%	(-5% - 12%) ²

期望值 = 20% × 0.5 + 10% × 0.3 + (-5%) × 0.2 = 12%

方差 = (20% - 12%)² × 0.5 + (10% - 12%)² × 0.3 + (-5% - 12%)² × 0.2 = 0.91%

【例·计算题】某企业准备投资开发新产品，现有甲乙两个方案可供选择，经预测，甲乙两个方案的收益率及其概率分布如下表所示：

市场状况	概 率	收 益 率	
		甲方案	乙方案
繁 荣	0.4	32%	40%
一 般	0.4	17%	15%
衰 退	0.2	-3%	-15%

(1) 计算甲乙两个方案的期望收益率；

- (2) 计算甲乙两个方案收益率的标准差；
 (3) 计算甲乙两个方案收益率的标准离差率；
 (4) 比较两个方案风险的大小。

【答案】

(1) 计算期望收益率：

$$\text{甲方案期望收益率} = 32\% \times 0.4 + 17\% \times 0.4 + (-3\%) \times 0.2 = 19\%$$

$$\text{乙方案期望收益率} = 40\% \times 0.4 + 15\% \times 0.4 + (-15\%) \times 0.2 = 19\%$$

(2) 计算收益率的标准差：

甲方案标准差 =

$$\sqrt{(32\% - 19\%)^2 \times 0.4 + (17\% - 19\%)^2 \times 0.4 + (-3\% - 19\%)^2 \times 0.2}$$

$$= 12.88\%$$

乙方案标准差 =

$$\sqrt{(40\% - 19\%)^2 \times 0.4 + (15\% - 19\%)^2 \times 0.4 + (-15\% - 19\%)^2 \times 0.2}$$

$$= 20.35\%$$

(3) 计算收益率的标准离差率：

$$\text{甲方案标准离差率} = 12.88\% / 19\% = 0.68$$

$$\text{乙方案标准离差率} = 20.35\% / 19\% = 1.07$$

(4) 乙方案的风险大于甲方案。理由：乙方案的标准离差率大于甲方案。

【例·单选题】已知甲方案投资收益率的期望值为 15%，乙方案投资收益率的期望值为 12%，两个方案都存在投资风险。比较甲、乙两方案风险大小应采用的指标是（ ）。

- A. 方差
 B. 净现值
 C. 标准离差
 D. 标准离差率

【答案】D

【解析】对于期望值不同的决策方案，评价和比较其各自的风险程度只能借助于标准离差率这一相对数值。

【例·单选题】某企业拟进行一项存在一定风险的完整工业项目投资，有甲、乙两个方案可供选择：已知甲方案净现值的期望值为 1000 万元，标准离差为 300 万元；乙方案净现值的期望值为 1200 万元，标准离差为 330 万元。下列结论中正确的是（ ）。

- A. 甲方案优于乙方案
 B. 甲方案的风险大于乙方案
 C. 甲方案的风险小于乙方案
 D. 无法评价甲乙方案的风险大小

【答案】B

【解析】甲方案标准离差率 = $300 / 1000 = 30\%$ ；乙方案标准离差率 = $330 / 1200 = 27.5\%$ 。

(三) 风险对策

规避	①当风险所造成的损失不能由该项目可能获得利润予以抵消时，避免风险是最可行的简单方法。
风险	②放弃可能明显导致亏损的投资项目；新产品在试制阶段发现诸多问题而果断停止试制。
减少度	①减少风险主要有两方面意思：一是控制风险因素，减少风险的发生；二是控制风险发生的频率和降低风险损害程
风险	②减少风险的常用方法有：进行准确的预测，如对汇率预测、利率预测、债务人信用评估等； 采用多领域、多地域、多项目、多品种的投资以分散风险等。
转移	①企业以一定代价（如保险费、赢利机会、担保费和利息等），采取某种方式（如参加保险、信用担保、租赁经营、

风险	套期交易、票据贴现等），将风险损失转嫁给他人承担，以避免可能给企业带来灾难性损失。 ②如向专业性保险公司投保；采取合资、联营、增发新股、发行债券、联合开发等措施实现风险共担；通过技术转让、特许经营、战略联盟、租赁经营和业务外包等实现风险转移。
接受风险	接受风险包括风险自担和风险自保两种。风险自担是指风险损失发生时，直接将损失摊入成本或费用，或冲减利润；
风险	风险自保是指企业预留一笔风险金或随着生产经营的进行，有计划地计提资产减值准备等。

【例·单选题】下列各种风险应对措施中，能够转移风险的是（ ）。

- A. 业务外包
- B. 多元化投资
- C. 放弃亏损项目
- D. 计提资产减值准备

【答案】A

【例·多选题】下列项目中，属于转移风险对策的有（ ）。

- A. 多元化投资
- B. 向保险公司投保
- C. 租赁经营
- D. 业务外包

【答案】BCD

（四）风险偏好

类型	决策原则
风险回避者	当预期收益率相同时，选择低风险的资产；当风险相同时，选择高预期收益率的资产。
风险追求者	当预期收益率相同时，选择风险大的。
风险中立者	选择资产的惟一标准是预期收益率的大小，而不管风险状况如何。

【提示】一般的投资者和企业管理者都是风险回避者，因此财务管理的理论框架和实务方法都是针对风险回避者的，并不涉及风险追求者和中立者的行为。

【例·单选题】某投资者选择资产的惟一标准是预期收益的大小，而不管风险状况如何，则该投资者属于（ ）。

- A. 风险爱好者
- B. 风险回避者
- C. 风险追求者
- D. 风险中立者

【答案】D

【例】已知某项目的三个方案的有关资料如下（金额单位：万元）

项目	乙方案		丙方案		丁方案		
	概 率	净现值	概 率	净现值	概 率	净现值	
	理 想	0.3	100	0.4	200	0.4	200
投资的结果	一 般	0.4	60	0.6	100	0.2	300
	不理想	0.3	10	0	0	(C)	*
净现值的期望值	—	(A)	—	140	—	160	
净现值的方差	—	*	—	(B)	—	*	
净现值的标准差	—	*	—	*	—	96.95	
净现值的标准离差率	—	61.30%	—	34.99%	—	(D)	

要求：（1）计算表中用字母“A~D”表示的指标数值。

(2) 公司从规避风险的角度考虑, 应优先选择哪个投资项目?

【答案】

$$(1) A=100 \times 0.3 + 60 \times 0.4 + 10 \times 0.3 = 57$$

$$B = (200 - 140)^2 \times 0.4 + (100 - 140)^2 \times 0.6 = 2400$$

$$C = 1 - 0.4 - 0.2 = 0.4$$

$$D = 96.95 / 160 = 60.59\%$$

(2) 由于期望值不同, 应根据标准离差率来决策。丙方案的标准离差率最小, 从规避风险的角度考虑, 应优先选择丙方案。

三、证券资产组合的风险与收益

(一) 证券资产组合的预期收益率

证券资产组合的预期收益率就是组成证券资产组合的各种资产收益率的加权平均数, 其权数为各种资产在组合中的价值比例。

R——报酬率 投资 M_1 , 获得报酬 M_1R_1

M——投资 投资 M_2 , 获得报酬 M_2R_2

$$\text{组合报酬率} = \frac{M_1 R_1 + M_2 R_2}{M_1 + M_2}$$

【结论】影响组合预期收益率的因素:

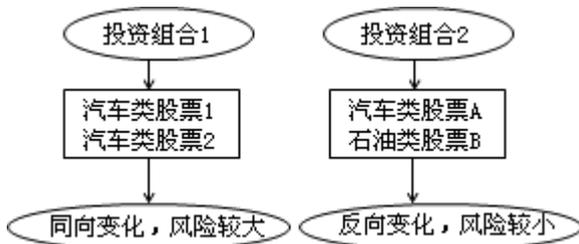
- (1) 投资比重
- (2) 个别资产的收益率

【例】某投资公司的一项投资组合中包含 A、B 和 C 三种股票, 权重分别为 30%、40% 和 30%, 三种股票的预期收益率分别为 15%、12%、10%。要求计算该投资组合的预期收益率。

【答案】组合的预期收益率 $E(R_p) = 30\% \times 15\% + 40\% \times 12\% + 30\% \times 10\% = 12.3\%$

(二) 证券资产组合风险及其衡量

1. 证券资产组合的风险分散功能



【结论】组合风险的大小与两项资产收益率之间的变动关系(相关性)有关。反映资产收益率之间相关性的指标是相关系数。

相关系数

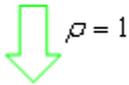
相关系数总是在-1到+1之间的范围内变动, -1代表完全负相关, +1代表完全正相关。

- (1) $-1 \leq \rho \leq 1$
- (2) 相关系数=1, 表示两项资产收益率的变化方向和变化幅度完全相同。
- (3) 相关系数=-1, 表示两项资产收益率的变化方向和变化幅度完全相反。
- (4) 相关系数=0, 不相关。

两项证券资产组合的收益率的方差满足以下关系式：

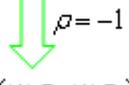
$$\sigma_p^2 = W_1^2\sigma_1^2 + W_2^2\sigma_2^2 + 2W_1W_2\rho_{12}\sigma_1\sigma_2$$

$(a+b)^2 = a^2 + b^2 + 2ab$
 $a = W_1\sigma_1$
 $b = W_2\sigma_2$



$\sigma_p^2 = (W_1\sigma_1 + W_2\sigma_2)^2$ 最大

当两项资产的收益率完全正相关时，两项资产的风险完全不能相互抵销，所以这样的组合不能降低任何风险



$\sigma_p^2 = (W_1\sigma_1 - W_2\sigma_2)^2$ 最小

当两项资产的收益率完全负相关时，两项资产的风险可以充分地相互抵销，甚至完全消除。因而，这样的组合能够最大程度地降低风险。

$\sigma_p^2 (W_1\sigma_1 - W_2\sigma_2)^2$ 最小



$\rho = -1$

组合能够最大程度地降低风险

$\sigma_p^2 (W_1\sigma_1 + W_2\sigma_2)^2$ 最大

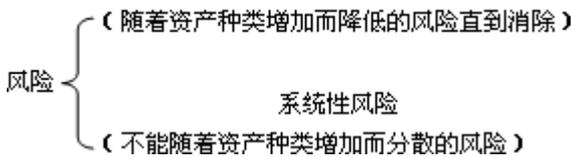


$\rho = 1$

组合不能降低任何风险

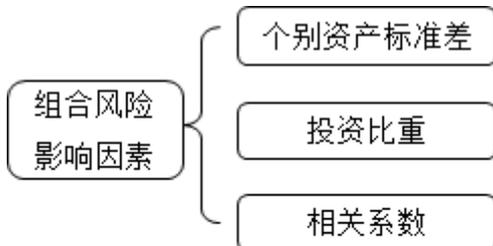
风险降低程度逐渐增加

非系统性风险



【总结】

①组合风险的影响因素



②相关系数与组合风险之间的关系

相关系数	风险衡量	分散效果
$\rho = 1$ 表示两项资产收益率的变化方向和变化幅度完全相同	$\sigma_p = W_1\sigma_1 + W_2\sigma_2$ 组合风险最大	这样的组合不能降低任何风险
$\rho = -1$ 两项资产收益率的变化方向和变化幅度完全相反	$\sigma_p = W_1\sigma_1 - W_2\sigma_2 $ 组合风险最小	这样的组合能够最大程度地降低风险
在实际工作中，相关系数小于1且大于-1（多数情况下大于0）	$0 < \sigma_p < W_1\sigma_1 + W_2\sigma_2$	可以分散风险，但不能完全分散风险

【例·判断题】根据证券投资组合理论，在其他条件不变的情况下，如果两项资产的收益率具有完全正相关关系，则该证券投资组合不能够分散风险。（ ）

【答案】对

【例·判断题】证券组合风险的大小，等于组合中各个证券风险的加权平均数。（ ）

【答案】×

【例·计算题】已知：A、B两种证券构成证券投资组合。A证券的预期收益率10%，方差是0.0144，投资比重为80%；B证券的预期收益率为18%，方差是0.04，投资比重为20%；A证券收益率与B证券收益率的相关系数为0.2。

要求：

(1) 计算下列指标：

- ①该证券投资组合的预期收益率；
- ②A证券的标准差；
- ③B证券的标准差；
- ④该证券投资组合的标准差。

(2) 当A证券与B证券的相关系数为0.5时，投资组合的标准差为12.11%，结合(1)的计算结果回答以下问题：

- ①相关系数的大小对投资组合预期收益率有没有影响？
- ②相关系数的大小对投资组合风险有什么样的影响？

【答案】

(1)

①证券投资组合的预期收益率 = $10\% \times 80\% + 18\% \times 20\% = 11.6\%$

②A证券的标准差 = $\sqrt{0.0144} = 0.12$

③B证券的标准差 = $\sqrt{0.04} = 0.2$

④ 证券投资组合的标准差 = $\sqrt{(0.12 \times 80\%)^2 + (0.2 \times 20\%)^2 + 2 \times 0.12 \times 80\% \times 0.2 \times 20\% \times 0.2} = 11.11\%$

(2)

①相关系数的大小对投资组合预期收益率没有影响；

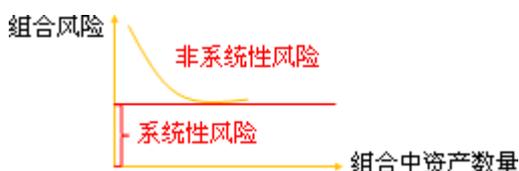
②相关系数的大小对投资组合风险有影响，相关系数越大，投资组合的风险越大，相关系数越小，投资组合的风险越小。

2. 非系统性风险

含义	非系统风险又被称为公司风险或可分散风险，是可以通过证券资产组合而分散掉的风险。它是指由于某种特定原因对某特定资产收益率造成影响的可能性。	
分类	经营风险	是指因生产经营方面的原因给企业目标带来不利影响的可能性。
	财务风险	①又称筹资风险，是指由于举债而给企业目标带来的可能影响。 ②当企业息税前资金利润率高于借入资金利息率时，使自有资金利润率提高。但是，若企业息税前资金利润率低于借入资金利息率时，使自有资金利润率降低。

【提示】①在风险分散的过程中，不应当过分夸大资产多样性和资产个数的作用。实际上，在证券资产组合中资产数目较低时，增加资产的个数，分散风险的效应会比较明显，但资产数目增加到一定程度时，风险分散的效应就会逐渐减弱。

②不要指望通过资产多样化达到完全消除风险的目的，因为系统风险是不能够通过风险的分散来消除的。



【例·判断题】在风险分散过程中，随着资产组合中资产数目的增加，分散风险的效应会越来越明显。（ ）

【答案】×

3. 系统风险及其衡量

含义	系统风险又被称为市场风险或不可分散风险，是影响所有资产的、不能通过风险分散而消除的风险。这部分风险是由那些影响整个市场的风险因素所引起的。
致险因素	包括宏观经济形势的变动、国家经济政策的变化、税制改革、企业会计准则改革、世界能源状况、政治因素等等。
提示	尽管绝大部分企业和资产都不可避免地受到系统风险的影响，但并不意味着系统风险对所有资产或所有企业有相同的影响。有些资产受系统风险的影响大一些，而有些资产受的影响较小。

(1) 单项资产的系统风险系数（β系数）

单项资产的β系数是指可以反映单项资产收益率与市场平均收益率之间变动关系的一个量化指标，它表示单项资产收益率的变动受市场平均收益率变动的影晌程度。

系统风险系数或β系数的定义式如下：

$$\beta_i = \frac{COV(R_i, R_m)}{\sigma_m^2} = \frac{A_{i,m} \sigma_i \sigma_m}{\sigma_m^2} = A_{i,m} \times \frac{\sigma_i}{\sigma_m}$$

【提示】市场组合，是指由市场上所有资产组成的组合。

由于在市场组合中包含了所有资产，因此，市场组合中的非系统风险已经被消除，所以，市场组合的风险就是系统风险。

β系数等于1	该资产的收益率与市场平均收益率呈同方向、同比例的变化。该资产所含的系统风险与市场组合的风险一致；
β系数小于1	该资产收益率的变动幅度小于市场组合收益率的变动幅度，因此其所含的系统风险小于市场组合的风险；
β系数大于1	该资产收益率的变动幅度大于市场组合收益率的变动幅度，因此其所含的系统风险大于市场组合风险
【提示】	
①绝大多数资产的β系数是大于零的，也就是说，它们收益率的变化方向与市场平均收益率的变化方向是一致的，只是变化幅度不同而导致β系数的不同；	
②极个别的资产的β系数是负数，表明这类资产与市场平均收益的变化方向相反，当市场平均收益增加时，这类资产的收益却在减少。	

(2) 证券资产组合的系统风险系数

对于证券资产组合来说，其所含的系统风险的大小可以用组合β系数来衡量。证券资产组合的β系数是所有单项资产β系数的加权平均数，权数为各种资产在证券资产组合中所占的价值比例。计算公式为： $\beta_p = \sum W_i \times \beta_i$

由于单项资产的β系数不尽相同，因此通过替换资产组合中的资产或改变不同资产在组合中的价值比例，可以改变组合的风险特性。

【例·多选题】证券投资的风险分为可分散风险和不可分散风险两大类，下列各项中，属于可分散风险的有（ ）。

- A. 研发失败风险
- B. 生产事故风险
- C. 通货膨胀风险
- D. 利率变动风险

【答案】AB

【例】某证券资产组合中有三只股票，相关的信息如表2-4所示，要求计算证券资产组合的β系数。

表2-4 某证券资产组合的相关信息

股票	β系数	股票的每股市价（¥）	股票的数量
A	0.7	4	200

B	1.1	2	100
C	1.7	10	100

【答案】

首先计算 A、B、C 三种股票所占的价值比例：

A 股票比例： $(4 \times 200) \div (4 \times 200 + 2 \times 100 + 10 \times 100) = 40\%$

B 股票比例： $(2 \times 100) \div (4 \times 200 + 2 \times 100 + 10 \times 100) = 10\%$

C 股票比例： $(10 \times 100) \div (4 \times 200 + 2 \times 100 + 10 \times 100) = 50\%$

然后计算加权平均 β 系数，即为证券资产组合的 β 系数：

$\beta_p = 40\% \times 0.7 + 10\% \times 1.1 + 50\% \times 1.7 = 1.24$

【例·多选题】在下列各项中，能够影响特定投资组合 β 系数的有（ ）。

- A. 该组合中所有单项资产在组合中所占比重
- B. 该组合中所有单项资产各自的 β 系数
- C. 市场投资组合的无风险收益率
- D. 该组合的无风险收益率

【答案】 AB

四、资本资产定价模型

(一) 资本资产定价模型的基本原理

$R = R_f + \beta \times (R_m - R_f)$

R 表示某资产的必要收益率；

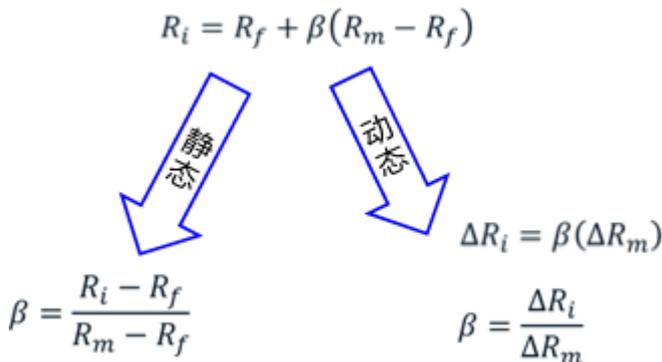
β 表示该资产的系统风险系数；

R_f 表示无风险收益率，通常以短期国债的利率来近似替代；

R_m 表示市场组合收益率，通常用股票价格指数收益率的平均值或所有股票的平均收益率来代替。

【提示】①市场风险溢酬 ($R_m - R_f$)：市场整体对风险越是厌恶和回避，要求的补偿就越高，因此，市场风险溢酬的数值就越大。

②风险收益率：风险收益率 = $\beta \times (R_m - R_f)$



【例·单选题】某上市公司 2013 年的 β 系数为 1.24，短期国债利率为 3.5%。市场组合的收益率为 8%，则投资者投资该公司股票的必要收益率是（ ）。

- A. 5.58%
- B. 9.08%
- C. 13.52%
- D. 17.76%

【答案】 B

【解析】 $3.5\% + 1.24 \times (8\% - 3.5\%) = 9.08\%$

(二) 证券市场线 (SML)

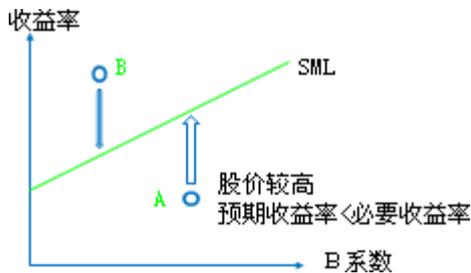
如果把资本资产定价模型公式中的 β 看作自变量 (横坐标)，必要收益率 R 作为因变量 (纵坐标)，无风险利

率 (R_f) 和市场风险溢酬 ($R_m - R_f$) 作为已知系数, 那么这个关系式在数学上就是一个直线方程, 叫做证券市场线, 简称 SML, 即以下关系式所代表的直线:

$$R = R_f + \beta \times (R_m - R_f)$$

【提示】证券市场线对任何公司、任何资产都是适合的。只要将该公司或资产的 β 系数代入到上述直线方程中, 就能得到该公司或资产的必要收益率。

【补充】证券市场线与市场均衡



在均衡状态下, 每项资产的预期收益率应该等于其必要收益率。假设市场均衡 (或资本资产定价模型成立), 则有:

$$\text{预期收益率} = \text{必要收益率} = R_f + \beta \times (R_m - R_f)$$

(三) 证券资产组合的必要收益率

证券资产组合的必要收益率也可以通过证券市场线来描述:

$$\text{证券资产组合的必要收益率} = R_f + \beta_p \times (R_m - R_f)$$

此公式与前面的资产资本定价模型公式非常相似, 它们的右侧惟一不同的是 β 系数的主体, 前面的 β 系数是单项资产或个别公司的 β 系数; 而这里的 β_p 则是证券资产组合的 β 系数。

【例·多选题】根据资本资产定价模型, 下列关于 β 系数的说法中, 正确的有 ()。

- A. β 值恒大于 0
- B. 市场组合的 β 值恒等于 1
- C. β 系数为零表示无系统风险
- D. β 系数既能衡量系统风险也能衡量非系统风险

【答案】BC

【解析】 $\beta_i = \text{COV}(R_i, R_m) / \sigma_m^2$, 分子协方差可能小于 0, 从而出现 β 小于 0 的情况, 选项 A 错误。 β 系数反映系统风险的大小, 所以选项 D 错误。

【例】某公司持有由甲、乙、丙三种股票组成的证券组合, 三种股票的 β 系数分别是 2.0、1.3 和 0.7, 它们的投资额分别是 60 万元、30 万元和 10 万元。股票市场平均收益率为 10%, 无风险收益率为 5%。假定资本资产定价模型成立。

要求:

- (1) 确定证券组合的必要收益率;
- (2) 若公司为了降低风险, 出售部分甲股票, 使得甲、乙、丙三种股票在证券组合中的投资额分别变为 10 万元、30 万元和 60 万元, 其余条件不变。试计算此时的风险收益率和必要收益率。

【答案】

(1) ①首先计算各股票在组合中的比例:

$$\text{甲股票的比例} = 60 \div (60 + 30 + 10) = 60\%$$

$$\text{乙股票的比例} = 30 \div (60 + 30 + 10) = 30\%$$

$$\text{丙股票的比例} = 10 \div (60 + 30 + 10) = 10\%$$

②计算证券组合的 β 系数:

$$\text{证券组合的 } \beta \text{ 系数} = 2.0 \times 60\% + 1.3 \times 30\% + 0.7 \times 10\% = 1.66$$

③计算证券组合的风险收益率:

$$\text{证券组合的风险收益率} = 1.66 \times (10\% - 5\%) = 8.3\%$$

④计算证券组合的必要收益率：

$$\text{证券组合的必要收益率} = 5\% + 8.3\% = 13.3\%$$

(2) 调整组合中各股票的比例后：

①计算各股票在组合中的比例：

$$\text{甲股票的比例} = 10 \div (60 + 30 + 10) = 10\%$$

$$\text{乙股票的比例} = 30 \div (60 + 30 + 10) = 30\%$$

$$\text{丙股票的比例} = 60 \div (60 + 30 + 10) = 60\%$$

②计算证券组合的 β 系数：

$$\text{证券组合的}\beta\text{系数} = 2.0 \times 10\% + 1.3 \times 30\% + 0.7 \times 60\% = 1.01$$

③计算证券组合的风险收益率：

$$\text{证券组合的风险收益率} = 1.01 \times (10\% - 5\%) = 5.05\%$$

④计算证券组合的必要收益率：

$$\text{证券组合的必要收益率} = 5\% + 5.05\% = 10.05\%$$

【例】某公司拟在现有的甲证券的基础上，从乙、丙两种证券中选择一种风险小的证券与甲证券组成一个证券组合，资金比例为6:4，有关的资料如下表所示。

甲、乙、丙三种证券的收益率的预测信息

可能的情况	甲证券在各种可能情况下的收益率	乙证券在各种可能情况下的收益率	丙证券在各种可能情况下的收益率
0.5	15%	20%	8%
0.3	10%	10%	14%
0.2	5%	-10%	12%

要求：(1) 应该选择哪一种证券？

(2) 假定资本资产定价模型成立，如果证券市场平均收益率12%，无风险利率是5%，计算所选择的组合的预期收益率和 β 系数分别是多少？

【答案】

$$\text{乙的预期收益率} = 0.5 \times 20\% + 0.3 \times 10\% + 0.2 \times (-10\%) = 11\%$$

$$\text{丙的预期收益率} = 0.5 \times 8\% + 0.3 \times 14\% + 0.2 \times 12\% = 10.6\%$$

$$\begin{aligned} \text{乙的标准差} &= \sqrt{(20\% - 11\%)^2 \times 0.5 + (10\% - 11\%)^2 \times 0.3 + (-10\% - 11\%)^2 \times 0.2} \\ &= 11.36\% \end{aligned}$$

$$\text{丙的标准差} = 2.69\%$$

$$\text{乙的标准离差率} = 11.36\% / 11\% = 1.03$$

$$\text{丙的标准离差率} = 2.69\% / 10.6\% = 0.25$$

由于丙证券的标准离差率小于乙证券的标准离差率，所以应该选择丙证券。

(2)

$$\text{甲的预期收益率} = 0.5 \times 15\% + 0.3 \times 10\% + 0.2 \times 5\% = 11.5\%$$

$$\text{组合的预期收益率} = 0.6 \times 11.5\% + 0.4 \times 10.6\% = 11.14\%$$

$$\text{根据资本资产定价模型：} 11.14\% = 5\% + \beta \times (12\% - 5\%)$$

$$\text{解得：}\beta = 0.88$$

【例】某公司现有两个投资项目可供选择，有关资料如表下所示

甲、乙投资项目的预测信息

市场销售情况	概 率	甲项目的收益率	乙项目的收益率
很 好	0.2	30%	25%
一 般	0.4	15%	10%
很 差	0.4	-5%	5%

要求:

(1) 计算甲乙两项目的预期收益率、标准差和标准离差率。

(2) 假设资本资产定价模型成立, 证券市场平均收益率为 12%, 政府短期债券收益率为 4%, 市场组合的标准差为 6%, 分别计算两项目的 β 系数以及它们与市场组合的相关系数。

【答案】

(1) 甲项目的预期收益率 = 0.2 × 30% + 0.4 × 15% + 0.4 × (-5%) = 10%

乙项目的预期收益率 = 0.2 × 25% + 0.4 × 10% + 0.4 × 5% = 11%

甲项目的标准差 = $\sqrt{(30\% - 10\%)^2 \times 0.2 + (15\% - 10\%)^2 \times 0.4 + (-5\% - 10\%)^2 \times 0.4}$

= 13.42%

乙项目的标准差 = 7.35%

甲项目的标准离差率 = 13.42% / 10% = 1.34

乙项目的标准离差率 = 7.35% / 11% = 0.67

(2) ①首先计算甲乙两项目的 β 系数:

由资本资产定价模型知:

甲项目的预期收益率 = 4% + β_甲 × (12% - 4%)

从(1)中的计算可知:

甲项目的预期收益率 = 10% = 4% + β_甲 × 8%

从上面的式子中求出: β_甲 = 0.75

同理, 可计算出乙项目的 β 系数: β_乙 = 0.875。

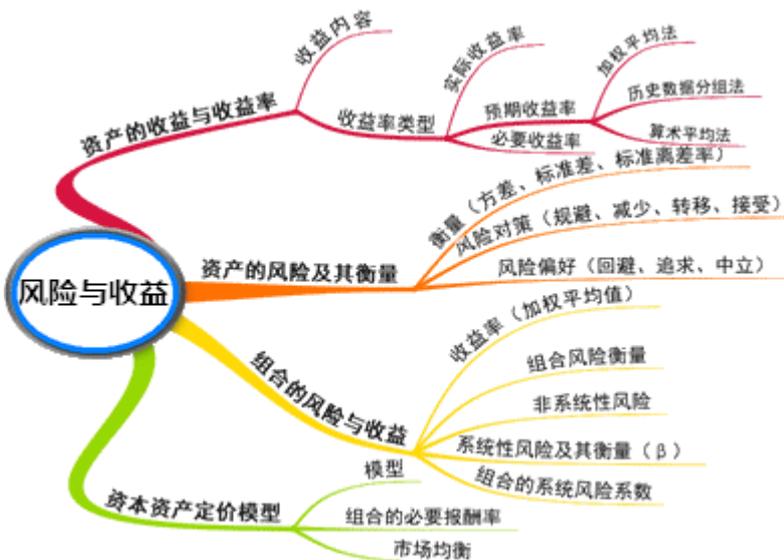
②下面计算两项目收益率与市场组合的相关系数:

由 β 系数的定义式可知:

$$\beta_{甲} = \rho_{甲, M} \times \frac{\sigma_{甲}}{\sigma_M}$$

所以: 0.75 = ρ_{甲, M} × 13.41% / 6%, 解得: ρ_{甲, M} = 0.34

同理, 求得: ρ_{乙, M} = 0.71



第三节 成本性态

成本性态, 又称成本习性, 是指成本的变动与业务量 (产量或销售量) 之间的依存关系。成本性态分析就是对成本与业务量之间的依存关系进行分析, 从而在数量上具体掌握成本与业务量之间关系的规律性, 以便为企业正确地进行最优管理决策和改善经营管理提供有价值的资料。

成本习性分析对短期经营决策、长期投资决策、预算编制、业绩考评, 以及成本控制等, 具有重要意义。按照成本性态, 通常可以把成本区分为固定成本、变动成本和混合成本三类。

一、固定成本

含义	是指其总额在一定时期及一定业务量范围内，不直接受业务量变动的影响而保持固定不变的成本。如固定折旧费用、房屋租金等。
特征	1. 总额不因业务量的变动而变动； 2. 单位固定成本会与业务量的增减呈反方向变动。
分类	约束性固定成本：是指管理当局的短期（经营）决策行动不能改变其具体数额的固定成本。又称“经营能力成本”。 【提示】 降低约束性固定成本的基本途径：合理利用企业现有的生产能力，提高生产效率，以取得更大的经济效益。
	酌量性固定成本：是指管理当局的短期经营决策行动能改变其数额的固定成本。如广告费、职工培训费、研究开发费等。酌量性成本并非可有可无，它关系到企业的竞争能力。 【提示】 降低酌量性固定成本的途径：厉行节约、精打细算、编制出积极可行的费用预算并严格执行，防止浪费和过度投资等。

【例·多选题】下列各项中，属于固定成本项目的有（ ）。

- A. 采用工作量法计提的折旧
- B. 不动产财产保险费
- C. 直接材料费
- D. 写字楼租金

【答案】BD

【解析】不动产财产保险费、写字楼租金属于固定成本，不随业务量的变化而变化，属于固定成本。直接材料费用和采用工作量法计提的折旧属于变动成本。

【例·单选题】约束性固定成本不受管理当局短期经营决策行动的影响。下列各项中，不属于企业约束性固定成本的是（ ）。

- A. 厂房折旧
- B. 厂房租金支出
- C. 高管人员基本工资
- D. 新产品研究开发费用

【答案】D

【解析】酌量性固定成本包括广告费、职工培训费、研究开发费等，选项D不属于约束性固定成本。

【例·单选题】在不改变企业生产经营能力的前提下，采取降低固定成本总额的措施通常是指降低（ ）。

- A. 约束性固定成本
- B. 酌量性固定成本
- C. 半固定成本
- D. 单位固定成本

【答案】B

【解析】约束性固定成本是指管理当局的短期（经营）决策行动不能改变其具体数额的固定成本。又称“经营能力成本”。在不改变企业生产经营能力的前提下，只能通过降低酌量性固定成本降低固定成本总额。

【例·单选题】企业为维持一定经营能力所必须负担的最低成本是（ ）。

- A. 变动成本
- B. 混合成本
- C. 约束性固定成本
- D. 酌量性固定成本

【答案】C

【解析】经营能力成本就是约束性固定成本，它是企业为维持一定经营能力所必须负担的最低成本，C 选项正确。

(二) 变动成本

含义	变动成本是指在特定业务量范围内，其总额会随业务量变动而成正比例变动的成本。如直接材料、直接人工、按产量计提的固定设备折旧等。
特征	(1) 总额会因业务量的变动而成正比例变动。 (2) 单位变动成本不变。
分类	技术变动成本：是指与产量有明确的技术或实物关系的变动成本。
	酌量性变动成本：是指通过管理当局的决策行动可以改变的变动成本。如按照销售收入的一定百分比支付的销售佣金等。

【例·单选题】下列各项中，属于变动成本的是（ ）。

- A. 职工培训费
- B. 管理人员基本薪酬
- C. 新产品研究开发费用
- D. 按销售额提成的销售人员佣金

【答案】D

【解析】变动成本是指在特定的业务量范围内，其总额会随业务量的变动而成正比例变动的成本。如直接材料、直接人工，按销售量支付的推销员佣金、装运费、包装费，以及按产量计提的固定资产设备折旧等都是和单位产品的生产直接联系的，其总额会随着产量的增减成正比例的增减，所以本题正确答案为 D。

(三) 混合成本

含义	“混合”了变动成本和固定成本两种不同性质的成本。	
特征	一方面，它们要随业务量的变化而变化；另一方面，它们的变化又不能与业务量的变化保持着纯粹的正比例关系。	
分类	半变动成本	在有一定初始量的基础上，随着产量的变化而成正比例变化的成本。 特点：有一个初始的固定基数，在此基数范围内与业务量的变化无关，类似于固定成本；在此基数之上的其余部分，则随着业务量的增加而成正比例增加。比如 <u>固定电话座机费</u> 等。
	半固定成本	又称阶梯式变动成本。在一定业务量范围内的发生额是固定的，但当业务量增长到一定限度，其发生额突然跳跃到一个新的水平，然后在业务量增长的一定限度内，发生额又保持不变，直到另一个新的跳跃。 比如， <u>检验员的工资</u> 等。
	延期变动成本	在一定的业务量范围内有一个固定不变的基数，当业务量增长超出了这个范围，它就与业务量的增长成正比例变动。 比如：职工基本工资，在正常工作时间情况下是不变的；但当工作时间超出正常标准，则需按加班时间的长短成比例的支付加班薪金。
	曲线变动成本	通常有一个不变的初始量，相当于固定成本，在这个初始量的基础上，随着业务量的增加，成本也逐渐变化，但它与业务量的关系是非线性的。 ①递增曲线成本 如累进计件工资、违约金等。 ②递减曲线成本 如有价格折扣或优惠条件下的水、电消费成本、“费用封顶”的通信服务费

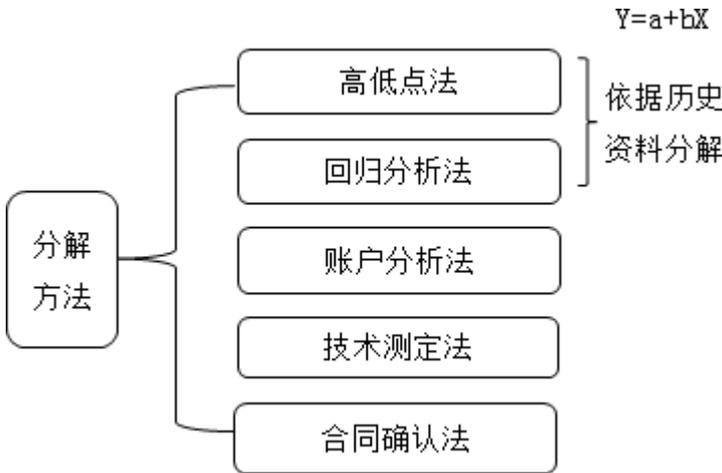
【例·单选题】某公司电梯维修合同规定，当每年上门维修不超过 3 次时，每年维修费用为 5 万元，当超过 3 次时，则在此基础上按每次 2 万元付费。根据成本性态分析，该项维修费用属于（ ）。

- A. 半变动成本
- B. 半固定成本
- C. 延期变动成本
- D. 曲线变动成本

【答案】C

【解析】延期变动成本在一定业务量范围内有一定固定不变的基数，当业务量增长超出了这个范围，它就与业务量增长成正比，本题的答案应该为选项 C。

【混合成本分解】



方法	说明
高低点法	<p>(1) 它是以过去某一会计期间的总成本和业务量资料为依据，从中选取<u>业务量最高点和业务量最低点</u>，将总成本进行分解，得出成本性态的模型。</p> <p>(2) 公式</p> <p>单位变动成本 = (最高点业务量成本 - 最低点业务量成本) / (最高点业务量 - 最低点业务量)</p> <p>固定成本总额 = 最高点业务量成本 - 单位变动成本 × 最高点业务量</p> <p>或 = 最低点业务量成本 - 单位变动成本 × 最低点业务量</p> <p>【提示】公式中高低点选择的标准不是业务量所对应的成本，而是业务量。</p> <p>(3) 特点：计算简单，但它只采用了历史成本资料中的高点和低点两组数据，故代表性较差。</p>
回归分析法	<p>它根据过去一定期间的业务量和混合成本的历史资料，应用最小二乘法原理，算出最能代表业务量与混合成本关系的回归直线，借以确定混合成本中固定成本和变动成本的方法。</p> <p>特点：是一种较为精确的方法。</p> $a = \frac{\sum x_i^2 \sum y_i - \sum x_i \sum x_i y_i}{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}$ $b = \frac{n \sum x_i y_i - \sum x_i \sum y_i}{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}$
账户分析法	<p>又称会计分析法，它是根据有关成本账户及其明细账的内容，结合其与产量的依存关系，判断其比较接近哪一类成本，就视其为哪一类成本。</p> <p>特点：简便易行，但比较粗糙且带有主观判断。</p>
技术测定法	<p>又称工业工程法，它是根据生产过程中各种材料和人工成本消耗量的技术测定来划分固定成本和变动成本的方法。</p> <p>特点：该方法通常只适用于投入成本与产出数量之间有规律性联系的成本分解。</p>
合同确认法	<p>它是根据企业订立的经济合同或协议中关于支付费用的规定，来确认并估算哪些项目属于变动成本，哪些项目属于固定成本的方法。</p> <p>特点：合同确认法要配合账户分析法使用。</p>

【例·计算分析题】某企业生产的甲产品 7—12 月份的产量及成本资料如下表所示：

	7	8	9	10	11	12
产量（件）	40	42	45	43	46	50
总成本（元）	8800	9100	9600	9300	9800	10500

要求：

- (1) 采用高低点法进行成本分解；
- (2) 采用回归直线法进行成本分解。

【答案】

1. 高低点法：

(1) 从表中找出最高点和最低点：

	产量（件）X	总成本（元）Y
最高点	50	10500
最低点	40	8800

(2) 计算 $y=a+bx$ 中的 a、b 值：

$$b = (10500 - 8800) / (50 - 40) = 170 \text{ 元}$$

$$a = 10500 - 170 \times 50 = 2000$$

$$\text{或： } a = 8800 - 170 \times 40 = 2000$$

(3) 将 a、b 值代入 $y=a+bx$ 中，则成本性态模型为：

$$y = 2000 + 170x$$

这个模型说明单位变动成本为 170 元，固定成本总额为 2000 元。

2. 回归直线法：

应用最小平方原理，求解 $y=a+bx$ 中 a、b 两个待定参数。

(1) 列表计算 $\sum x$ 、 $\sum y$ 、 $\sum xy$ 、 $\sum x^2$ ，其结果如下表所示：

月 份	产量 x	混合成本 y	xy	x^2
7	40	8800	352000	1600
8	42	9100	382200	1764
9	45	9600	432000	2025
10	43	9300	399900	1849
11	46	9800	450800	2116
12	50	10500	525000	2500
n=6	$\sum x=266$	$\sum y=57100$	$\sum xy=2541900$	$\sum x^2=11854$

(2) 将上表中的有关数据代入公式计算 a、b

$$b = 170.65 \text{（元）}$$

$$a = 1951.09 \text{（元）}$$

则成本性态模型为：

$$y = 1951.09 + 170.65x$$

【例·单选题】下列混合成本的分解方法中，比较粗糙且带有主观判断特征的是（ ）。

- A. 高低点法
- B. 回归分析法
- C. 技术测定法
- D. 账户分析法

【答案】D

【解析】账户分析法简便易行，但比较粗糙且带有主观判断。所以选项 D 正确。

四、总成本模型

总成本=固定成本总额+变动成本总额=固定成本总额+（单位变动成本×业务量）

【提示】这个公式在变动成本计算、本量利分析、正确制定经营决策和评价各部门工作业绩等方面具有不可或缺的重要作用。

【思维导图】

