

第二章 财务管理基础

【考情分析】

本章是重点章，主要介绍货币时间价值、风险与收益以及成本性态等内容，是预算管理、筹资管理、投资管理、成本管理等后续章节的先导知识。本章题型以客观题为主。货币时间价值中的现值计算可以与项目投资管理、证券投资管理等结合考计算分析题或综合题，也可以单独考计算分析题（如 2018 年度考题）。风险与收益中的资本资产定价模型可以同普通股资本成本的计算、普通股价值评估等结合考计算分析题或综合题。本章各年分值波动幅度较大，预计 2019 年分值在 8 分左右。

本章近三年题型、分值分布

年份	单选题	多选题	判断题	计算分析题	综合题	合计
2018A	2 分	2 分	3 分	—	1 分	8 分
2018B	4 分	4 分	—	8 分	—	16 分
2017A	1 分	2 分	1 分	5 分	—	9 分
2017B	2 分	2 分	1 分	—	—	5 分
2016	3 分	2 分	1 分	—	—	6 分

主要考点

1. 货币时间价值的计算

- (1) 复利终现值与年金终现值的计算
- (2) 利率的推算：插值法，名义利率与实际利率的换算

2. 风险与收益

- (1) 资产收益率的构成与类型
- (2) 风险的含义
- (3) 风险对策
- (4) 风险矩阵（新增）
- (5) 风险管理原则（新增）
- (6) 单项资产与资产组合的风险与收益衡量
- (7) 系统风险与资本资产定价模型

3. 成本性态分析

- (1) 成本按性态的分类：固定成本、变动成本、混合成本
- (2) 混合成本的分解方法

第一节 货币时间价值

知识点：货币时间价值的概念

1. 货币时间价值是指没有 **风险** 和没有 **通货膨胀** 情况下，货币经历一定时间的 **投资** 和再投资所增加的价值。

(1) 货币进行投资才会产生价值增值。

(2) 货币时间价值是投资收益率的基础，风险和通货膨胀因素会提高投资收益率，即：

投资收益率 = 货币时间价值（纯粹利率） + 通货膨胀补贴 + 风险收益率

在没有风险和通货膨胀的情况下，有：

投资收益率 = 货币时间价值（纯粹利率）

2. 投资收益率的存在，使货币随着时间的推移产生价值增值，从而使不同时点上的单位货币具有不同的价值量。一般来说，发生时间越早的单位货币，其价值量越大。

【示例】今天借出 100 元，1 年后收回 100 元，这不是公平交易，因为今天的 100 元，其价值量大于明年的 100 元。

3. 货币时间价值计算实质上是不同时间点的货币价值量之间的换算，换算的依据为投资收益率。

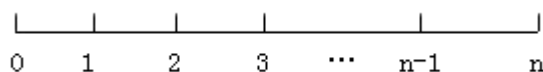
(1) 不同时间的货币不能直接进行比较，必须换算到相同时点上，才能进行比较。

(2) 用特定的收益率，可以将某一时点上的货币价值量换算为其他时点上的价值量，也可以将不同时间点的货币价值量折算到相同时点上，从而在不同时间点的货币之间建立一个“经济上等效”的关联，进而比较不同时间点的货币价值量，进行有关的财务决策。

【示例】如果投资者能在市场中获得年收益率为 10% 的等风险投资机会，则投资者会认为，今天借出 100 元，1 年后应收回 110 元，才是公平交易。即：在等风险投资收益率为 10% 的条件下，今天的 100 元和明年的 110 元具有相等的价值量（经济上等效）。

4. 货币时间价值计算的先导知识

(1) 时间轴



① 以 0 为起点（目前进行价值评估及决策分析的时间点）；

② 时间轴上的每一个点代表该期的期末及下期的期初。

(2) 终值与现值

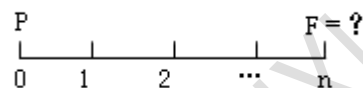
终值 (F)	亦称将来值，是指现在一定量的货币（按照某一收益率）折算到未来某一时点所对应的金额，例如本利和
现值 (P)	是指未来某一时点上一定量的货币（按照某一收益率）折算到现在所对应的金额，例如本金、内在价值

(3) 复利

每经过一个计息期，要将该期所派生的利息加入本金再计算利息，逐期滚动计算，俗称“利滚利”。

知识点：复利终值和现值的计算——一次性款项的终值与现值的计算

1. 一次性款项的复利终值——已知：P，i，n，求 F。



$$F = P \times (1+i)^n = P \times (F/P, i, n)$$

其中， $(1+i)^n$ 为复利终值系数，用符号表示为 $(F/P, i, n)$ ，其含义是：在年收益率为 i 的条件下，现在（0 时点）的 1 元钱，和 n 年后的 $(1+i)^n$ 元在经济上等效。

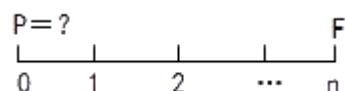
【示例】 $(F/P, 6\%, 3) = 1.1910$ 的含义是，在年收益率为 6% 的条件下，现在的 1 元钱和 3 年后的 1.1910 元在经济上等效。具体来说，在投资收益率（或资本成本率）为 6% 的条件下，现在投入（或筹措）1 元钱，3 年后将收回（或付出）1.191 元；或者说，现在投入（或筹措）1 元钱，3 年后收回（或付出）1.1910 元，将获得（或承担）每年 6% 的投资收益率（或资本成本率）。

【提示】在复利终值系数 $(1+i)^n$ 中，利率 i 是指在 n 期内，每期复利一次 的利率。该规则适用于所有的货币时间价值计算。

【示例】如果利率 i 是每年复利一次的年利率（实际利率），则期数 n 为年数。例如，年利率 10%、1 年复利 1 次，则 2 年后的复利终值为 $P \times (1+10\%)^2$ 。

如果利率 i 是每半年复利一次的半年期利率，则期数 n 为半年数。例如，年利率 10%、1 年复利 2 次（名义利率），等效于半年利率 5%、半年复利 1 次，则 2 年后的复利终值为 $P \times (1+5\%)^4$ ——即在 2 年内复利 4 次（经过 4 个半年），每次复利率为半年利率 5%。

2. 一次性款项的复利现值——已知：F，i，n，求 P。



$$P = F \times (1+i)^{-n} = F \times (P/F, i, n)$$

其中， $(1+i)^{-n}$ 为复利现值系数，用符号表示为 $(P/F, i, n)$ ，其含义是：在年收益率为*i*的条件下，*n*年后的1元钱，和现在（0时点）的 $(1+i)^{-n}$ 元在经济上等效。

【示例】 $(P/F, 6\%, 3) = 0.8396$ 的含义是：在年收益率为6%的条件下，3年后的1元钱，和现在的0.8396元在经济上等效，也就是在投资者眼中的当前价值（内在价值）为0.8396元。或者说，在年收益率为6%的条件下，若想在3年后获得1元钱现金流入，现在需要投资0.8396元。

【提示】复利终值和复利现值互为逆运算，复利终值系数与复利现值系数互为倒数。

【例题·计算分析题】

某套住房现在的价格是500万元，预计房价每年上涨5%。某投资者打算在第5年末将该住房买下，为此准备拿出一笔钱投资于固定收益型理财产品，并将该理财产品5年后收回的款项用于购买该住房。假设该理财产品的年复利收益率为8%，试计算该投资者现在应一次性投资多少钱，才能保证5年后投资收回的款项可以买下该套住房。

【正确答案】

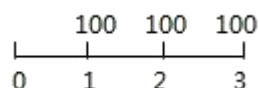
$$\text{第5年末房价} = 500 \times (1+5\%)^5 = 500 \times (F/P, 5\%, 5) = 500 \times 1.2763 = 638.15 \text{ (万元)}$$

$$\text{现在的投资额} = 638.15 \times (1+8\%)^{-5} = 638.15 \times (P/F, 8\%, 5) = 638.15 \times 0.6806 = 434.32 \text{ (万元)}$$

知识点：年金的概念及类型

（一）年金的概念

1. 年金（A）：间隔期相等的系列等额收付款。



（1）系列：通常是指多笔款项，而不是一次性款项

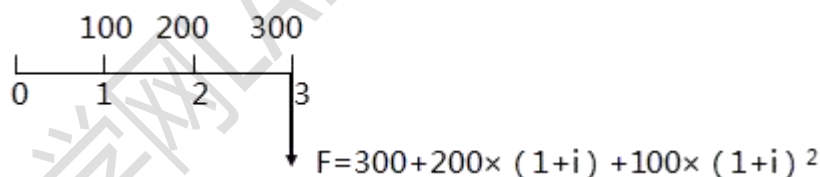
（2）定期：每间隔相等时间（未必是1年）发生一次

（3）等额：每次发生额相等

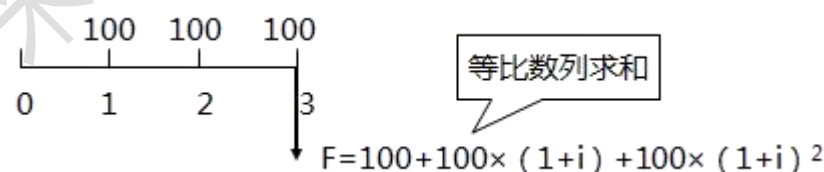
2. 年金终值或现值——系列、定期、等额款项的复利终值或现值的合计数。

对于符合年金形态的系列款项，在计算其终值或现值的合计数时，可利用等比数列求和的方法一次性计算出来，而无需计算每一笔款项的终值或现值，然后再加总。

【示例】非年金形式系列款项求复利终值合计：



年金形式系列款项求复利终值合计：



【总结】

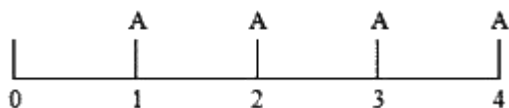
年金终值	系列、定期、等额款项在最后一期期末的复利终值合计
年金现值	系列、定期、等额款项在第一期期初的复利现值合计

（二）年金的类型

1. 普通年金（后付年金）：从第一期起，在一定时期内每期期末等额收付的系列款项，其特征

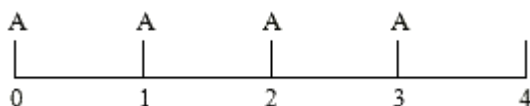
为：

- (1) n 期内共发生 n 笔年金 (n 个 A) ；
- (2) 第 1 笔年金发生在时点 1 (第 1 期期末)，最后 1 笔年金发生在时点 n (最后 1 期期末)。



2. 预付年金 (先付、即付年金)：从第一期起，在一定时期内每期期初等额收付的系列款项，其特征为：

- (1) n 期内共发生 n 笔年金 (n 个 A) ；
- (2) 第 1 笔年金发生在时点 0 (第 1 期期初)，最后 1 笔年金发生在时点 $n-1$ (最后 1 期期初)。

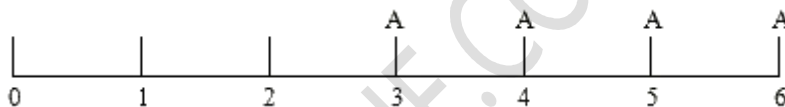


【提示】

在期数相同的情况下，普通年金与预付年金的年金个数相同 (n 期内有 n 笔年金)；二者的区别仅在于收付款时间的不同：普通年金发生于各期期末 (时点“ $1 \sim n$ ”)，在 0 时点 (第一期期初) 没有发生额；预付年金发生于各期期初 (时点“ $0 \sim n-1$ ”)，在 n 时点 (最后一期期末) 没有发生额。



3. 递延年金：隔若干期后才开始发生的系列等额收付款项——第一次收付发生在第二期或第二期以后



递延期 (m)	自第 1 期期末 (时点 1) 开始，没有年金发生的期数，也就是第一笔年金发生的时点与时点 1 之间的间隔期，即： <u>递延期 = 第一笔年金发生的期末数 - 1</u>
支付期 (n)	亦称年金期，是指有年金发生的期数，也就是年金 A 的 <u>个数</u>

【提示】

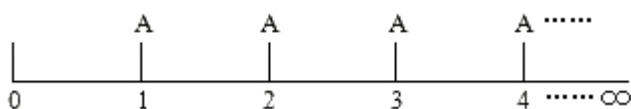
递延年金没有后付和先付的区别。只要第一笔年金发生在第 1 期末 (时点 1) 以后，都是递延年金。例如，上述递延年金可以理解为：前 2 年每年年末没有发生额，自第 3 年起，连续 4 年每年年末发生；也可以理解为：前 3 年每年年初没有发生额，自第 4 年起，连续 4 年每年年初发生。

【总结】普通年金、预付年金、递延年金的区别——起点不同

年金形式	第一笔年金发生的时点	示例
普通年金	时点 1	
预付年金	时点 0	

递延年金	时点1以后的某个时点(该时点与时点1的间隔期即为递延期)	
------	------------------------------	--

4. 永续年金：无限期收付（没有到期日）的年金

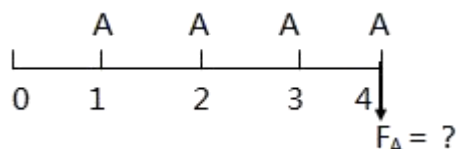


知识点：年金终值和现值的计算——系列、定期、等额款项的复利终值或现值的合计数

（一）普通年金终值与现值

1. 普通年金终值及偿债基金——互为逆运算

（1）普通年金终值：各笔年金在最后1期期末（最后一笔年金发生时点）上的复利终值之和——已知：A，i，n，求 F_A



$$F_A = A + A(1+i) + A(1+i)^2 + A(1+i)^3 + \dots + A(1+i)^{n-1}$$

$$= A \times \frac{(1+i)^n - 1}{i} = A \times (F/A, i, n)$$

其中： $\frac{(1+i)^n - 1}{i}$ 为年金终值系数，用符号表示为 $(F/A, i, n)$ ，其含义是：在年收益率为 i

的条件下，n 年内每年年末的 1 元钱，和第 n 年末的 $\frac{(1+i)^n - 1}{i}$ 元在经济上是等效的。

【示例】 $(F/A, 5\%, 10) = 12.578$ 的含义是：在年收益率为 5% 的条件下，10 年内每年年末的 1 元钱，与第 10 年末的 12.578 元在经济上等效；或者说，在 10 年内，每年年末投入 1 元钱，第 10 年末收回 12.578 元，将获得每年 5% 的投资收益率。

【例题·计算分析题】

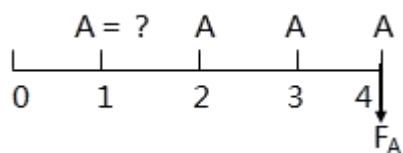
某套住房预计第 5 年末的价格为 638.15 万元。某投资者准备在未来 5 年内，每年年末购买 110 万元的固定收益型理财产品，并在第 5 年末将理财产品全部收回，用所得的款项购房。假设理财产品的年复利收益率为 8%，试计算该投资者第 5 年末收回理财产品所得款项是否可以买下该套住房。

【正确答案】

第 5 年末收回理财产品所得款项 $= 110 \times (F/A, 8\%, 5) = 110 \times 5.8666 = 645.33$ （万元）

由于第 5 年末收回理财产品所得款项 645.33 万元大于第 5 年末房价 638.15 万元，因此该投资者第 5 年末收回理财产品所得款项可以买下该套住房。

（2）年偿债基金：为了在约定的未来某一时点清偿某笔债务或积聚一定数额的资金而必须分次等额形成的存款准备金，也就是为使年金终值达到既定金额的年金数额——已知： F_A ，i，n，求 A；年金终值的逆运算



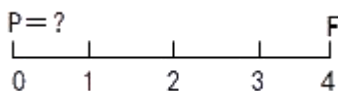
由： $F_A = A \times \frac{(1+i)^n - 1}{i} = A \times (F/A, i, n)$ ，可得：

$$A = F_A \times \frac{i}{(1+i)^n - 1} = F_A \times (A/F, i, n)$$

其中： $\frac{i}{(1+i)^n - 1}$ 为偿债基金系数，是年金终值系数的倒数，用符号表示为 $(A/F, i, n)$ 。

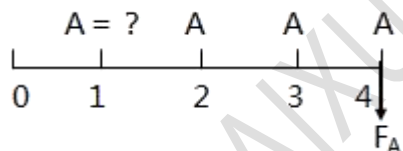
【提示】

偿债基金 (A/F) 和复利现值 (P/F) 均依据终值来计算，二者的区别在于：
复利现值 (P/F) 是根据终值 (F) 计算 0 时点上的一次性款项。



【示例】某套住房预计第 5 年末的价格为 638.15 万元。某投资者准备现在拿出一笔钱购买固定收益型理财产品，以使用第 5 年末理财产品收回的款项购房。如果理财产品的年复利收益率为 8%，则该投资者现在应一次性投资：复利现值 $(P) = 638.15 \times (P/F, 8\%, 5) = 638.15 \times 0.6806 = 434.32$ （万元）。

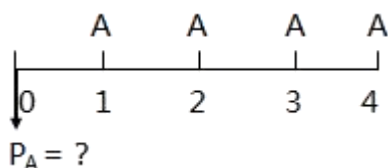
偿债基金 (A/F) 是根据终值合计 (F_A) 计算时点“1~n”上的一系列定期、等额款项的每笔发生额。



【示例】某套住房预计第 5 年末的价格为 638.15 万元。某投资者准备在未来 5 年内，每年年末等额购买一笔固定收益型理财产品，并在第 5 年末将理财产品全部收回，用所得的款项购房。如果理财产品的年复利收益率为 8%，则该投资者应每年年末等额投资：偿债基金 $(A) = 638.15 \times (A/F, 8\%, 5) = 638.15 \div (F/A, 8\%, 5) = 638.15 \div 5.8666 = 108.78$ （万元）。

2. 普通年金现值及年资本回收额——互为逆运算

(1) 普通年金现值：各笔年金在第 1 期期初（0 时点、第一笔年金发生的前一个时点）上的复利现值之和——已知： A, i, n ，求 P_A



$$P_A = A(1+i)^{-1} + A(1+i)^{-2} + A(1+i)^{-3} + A(1+i)^{-4} + \dots + A(1+i)^{-n}$$

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

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

其中： $\frac{1-(1+i)^{-n}}{i}$ 为年金现值系数，用符号表示为 $(P/A, i, n)$ ，其含义是：在年收益率为 i

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

的条件下， n 年内每年年末的 1 元钱，和现在（0 时点）的 $\frac{1-(1+i)^{-n}}{i}$ 元在经济上是等效的。

【示例】 $(P/A, 10\%, 5) = 3.7908$ 的含义是：在年收益率为 10% 的条件下，5 年内每年年末的 1 元钱，与现在的 3.7908 元在经济上等效，也就是在投资者眼中的当前价值（内在价值）为 3.7908 元。或者说，现在投入（或筹措）3.7908 元，在 5 年内，每年年末收回（或付出）1 元钱，将获得 10% 的投资收益率（或承担 10% 的资本成本率）。

【提示】在复利终值系数 $(F/P, i, n)$ 和复利现值系数 $(P/F, i, n)$ 中， n 代表计息期数；在年金终值系数 $(F/A, i, n)$ 和年金现值系数 $(P/A, i, n)$ 中， n 代表年金 A 的个数。

【例题·计算分析题】

某投资项目需要现在一次性投资 1000 万元，预计在未来 5 年内，每年年末可获得现金净流量 250 万元。投资者要求的必要收益率（即等风险投资的预期收益率）为 10%。

要求：

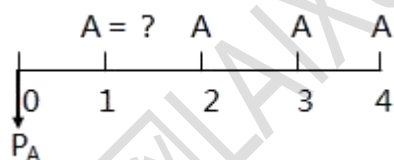
- （1）计算该投资项目未来现金净流量的现值。
- （2）判断该项投资是否可行，并说明理由。

『正确答案』

（1）该投资项目未来现金净流量的现值 $= 250 \times (P/A, 10\%, 5) = 250 \times 3.7908 = 947.70$ （万元）

（2）该项投资不可行，因为在必要收益率（即等风险投资的预期收益率）为 10% 的条件下，该投资项目未来现金净流量的现值（即该项目的内在价值）为 947.70 万元，小于投资额 1000 万元，投资者显然不能接受，否则会损失 52.30 万元的财富，即：净现值 $= 947.70 - 1000 = -52.30$ （万元）。

（2）年资本回收额：在约定年限内等额回收初始投入资本的金额——已知： P_A, i, n ，求 A ；
年金现值的逆运算



由： $P_A = A \times \frac{1-(1+i)^{-n}}{i} = A \times (P/A, i, n)$ ，可得：

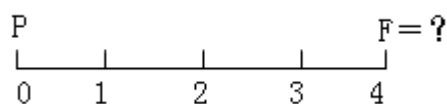
$$A = P_A \times \frac{i}{1-(1+i)^{-n}} = P_A \times (A/P, i, n)$$

其中： $\frac{i}{1-(1+i)^{-n}}$ 为资本回收系数，是年金现值系数的倒数，用符号表示为 $(A/P, i, n)$ 。

【提示】

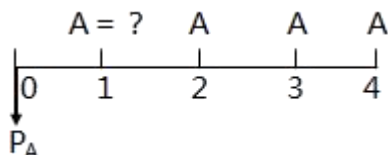
资本回收额 (A/\underline{P}) 和复利终值 (F/\underline{P}) 均依据现值来计算，二者的区别在于：

复利终值 (F/P) 是根据现值 (P) 计算未来某一时点上的一次性款项。



【示例】假设某贷款本金为 1000 万元，期限为 10 年，年利率 10%，每年复利一次。若银行要求在第 10 年末一次还清，则预计的还款额为：复利终值 (F) = $1000 \times (F/P, 10\%, 10) = 1000 \times 2.5937 = 2593.7$ (万元)。

资本回收额 (A/P) 是根据现值合计 (P_A) 计算时点“1~n”上的一系列定期、等额款项的每笔发生额。



【示例】假设某贷款本金为 1000 万元，期限为 10 年，年利率 10%，每年复利一次。若银行要求在 10 年内，每年年末等额偿还，则预计每年年末的还款额为：资本回收额 (A) = $1000 \times (A/P, 10\%, 10) = 1000 \div (P/A, 10\%, 10) = 1000 \div 6.1446 = 162.74$ (万元)。

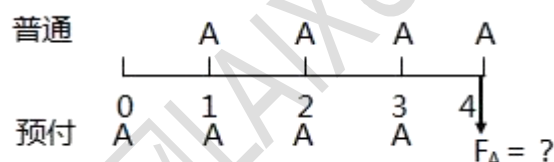
【延伸思考】

某投资项目需要现在一次性投资 1000 万元，预计寿命期为 5 年。如果投资者要求的必要收益率 (即等风险投资的预期收益率) 为 10%，则该项目每年年末至少应获得现金净流量：资本回收额 (A) = $1000 \times (A/P, 10\%, 5) = 1000 \div (P/A, 10\%, 5) = 1000 \div 3.7908 = 263.80$ (万元)。

(二) 预付年金终值与现值

由于预付年金的发生时间早于普通年金 (每笔年金均提前一期发生)，因此预付年金的价值量 (终值与现值) 均高于普通年金。无论是预付年金终值还是现值，一律在计算普通年金终值或现值的基础上，再“ $\times (1+i)$ ”。

1. 预付年金终值：各笔年金在最后 1 期期末 (最后一笔年金发生的后一个时点) 上的复利终值之和，在期数相同的情况下，预付年金的每一笔年金比普通年金多复利一次 (多计一期利息)。

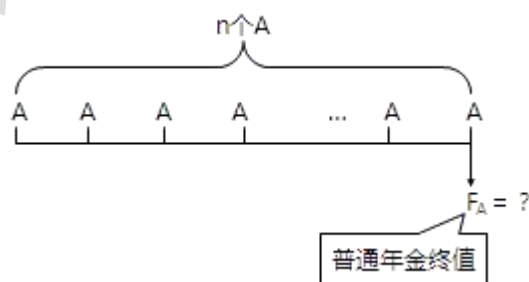


$$\text{即: } F_{\text{预付}} = F_{\text{普通}} \times (1+i)$$

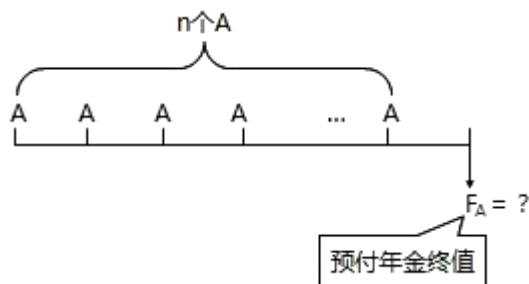
【提示】

普通年金终值与预付年金终值的区别——计算各笔年金的复利终值之和的时点不同。

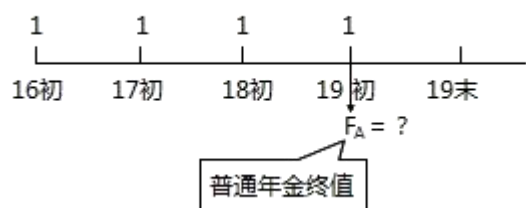
普通年金终值：n 笔年金在最后一笔年金发生时点上的复利终值之和。



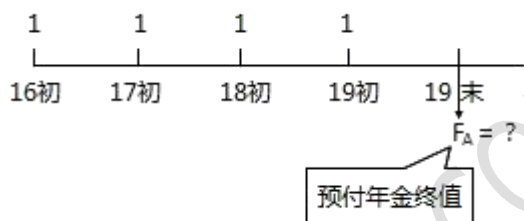
预付年金终值：n 笔年金在最后一笔年金发生的后一个时点上的复利终值之和。



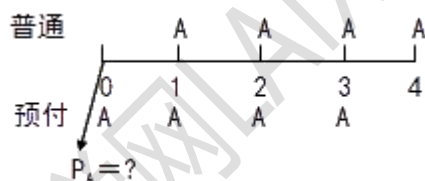
【示例】某投资者自 2016 年至 2019 年每年年初存款 1 万元，则：各笔存款在 2019 年初（最后一笔年金发生的时点）的本利和合计是普通年金终值。



各笔存款在 2019 年末（最后一笔年金发生的后一个时点）的本利和合计是预付年金终值。



2. 预付年金现值：各笔年金在 0 时点（即第一笔年金发生的时点）上的复利现值之和，在期数相同的情况下，预付年金的每一笔年金比普通年金少折现一期，或者说，普通年金的每一笔年金比预付年金多折现一期。



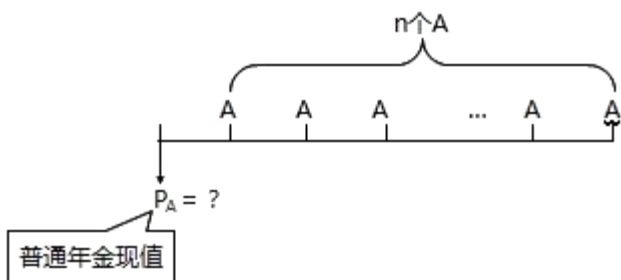
即： $P_{\text{普通}} = P_{\text{预付}} \times (1+i)^{-1}$ ，整理，得：

$$P_{\text{预付}} = P_{\text{普通}} \times (1+i)$$

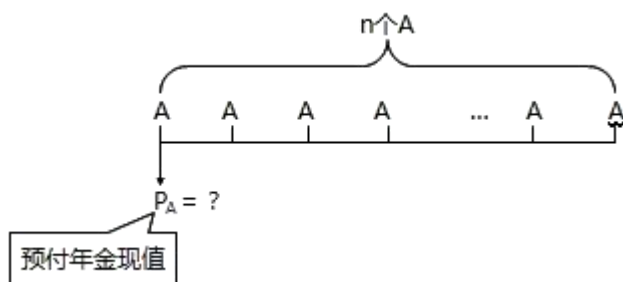
【提示】

普通年金现值与预付年金现值的区别——计算各笔年金的复利现值之和的时点不同。

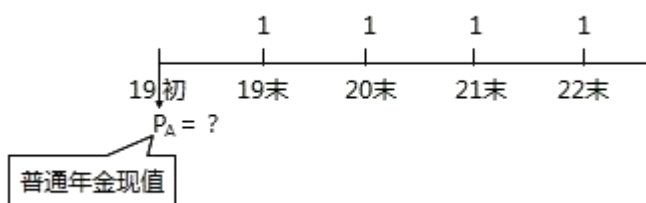
普通年金现值：n 笔年金在第一笔年金发生的前一个时点上的复利现值之和。



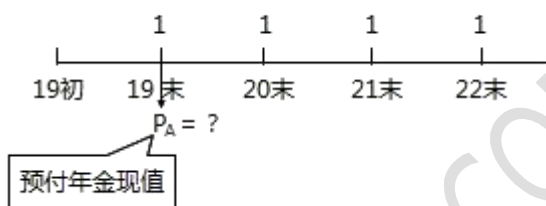
预付年金现值：n 笔年金在第一笔年金发生时点上的复利现值之和。



【示例】某投资者希望自 2019 年至 2022 年每年年末从银行取款 1 万元。若计算在 2019 年初（第一笔取款发生的前一个时点）应存入的本金，则属于计算普通年金现值。



若计算在 2019 年末（第一笔取款发生的时点）应存入的本金，则属于计算预付年金现值。



【例题·单项选择题】（2013 年）

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 ()。

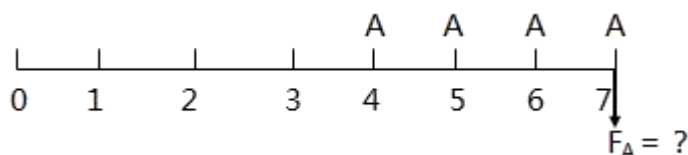
- A. 2.9927
- B. 4.2064
- C. 4.9927
- D. 6.2064

『正确答案』C

『答案解析』6 年期、折现率为 8% 的预付年金现值系数 $= 4.6229 \times (1 + 8\%) = 4.9927$ 。选项 C 是答案。

（三）递延年金终值与现值

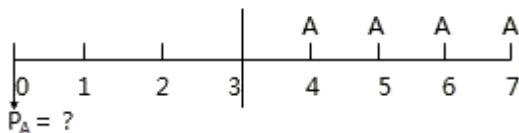
1. 递延年金终值：支付期（A 的个数）的普通年金终值，与递延期无关



$$F_A = A + A(1+i) + A(1+i)^2 + A(1+i)^3 + \dots + A(1+i)^{n-1} = A \times (F/A, i, \text{支付期})$$

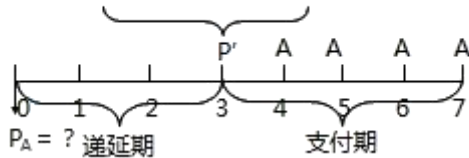
2. 递延年金现值

在递延期末或支付期初（第一笔年金发生的前一个时点）将时间轴分成两段。



先计算支付期的普通年金现值，即支付期内各期年金在支付期初或递延期末（第一笔年金发生的前一个时点）的现值合计，再将其折现至递延期初（计算递延期的复利现值）。

$$P = A \times (P/A, i, \text{支付期}) \times (P/F, i, \text{递延期})$$



$$P = A \times (P/A, i, \text{支付期}) \times (P/F, i, \text{递延期})$$

【例题·计算分析题】（2018年考生回忆版）

2018年年初，某公司购置一条生产线，有以下四种方案。

方案一：2020年年初一次性支付100万元。

方案二：2018年至2020年每年年初支付30万元。

方案三：2019年至2022年每年年初支付24万元。

方案四：2020年至2024年每年年初支付21万元。

已知：

n	1	2	3	4	5	6
$(P/F, 10\%, n)$	0.9091	0.8264	0.7513	0.6830	0.6209	0.5645
$(P/A, 10\%, n)$	0.9091	1.7355	2.4869	3.1699	3.7908	4.3553

要求：

- （1）计算方案一付款方式下，支付价款的现值；
- （2）计算方案二付款方式下，支付价款的现值；
- （3）计算方案三付款方式下，支付价款的现值；
- （4）计算方案四付款方式下，支付价款的现值；
- （5）选择哪种付款方式更有利于公司。

『正确答案』

（1） $100 \times (P/F, 10\%, 2) = 100 \times 0.8264 = 82.64$ （万元）

（2）以2018年初为时点0，则第一笔年金发生于2018年初（时点0），属于预付年金。

$30 \times (P/A, 10\%, 3) \times (1 + 10\%) = 30 \times 2.4869 \times 1.1 = 82.07$ （万元）

或： $30 + 30 \times (P/A, 10\%, 2) = 30 + 30 \times 1.7355 = 82.07$ （万元）

（3）以2018年初为时点0，则第一笔年金发生于2019年初（时点1），属于普通年金。

$24 \times (P/A, 10\%, 4) = 24 \times 3.1699 = 76.08$ （万元）

（4）以2018年初为时点0，则第一笔年金发生于2020年初，即第2年末，属于递延年金，则：递延期=2-1=1；支付期为2020年至2024年，共5期。

$21 \times (P/A, 10\%, 5) \times (P/F, 10\%, 1) = 21 \times 3.7908 \times 0.9091 = 72.37$ （万元）

（5）由于方案四的付款额现值最小，所以应该选择方案四。

（四）永续年金现值

1. 永续年金现值

$$P_A = A \times \frac{1 - (1 + i)^{-\infty}}{i} = A/i$$

【提示】永续年金只有现值，没有终值。

2. 永续年金的利率

$$i = A/P_A$$

知识点：利率的计算——插值法

1. 只涉及一个货币时间价值系数，可以直接通过货币时间价值系数表推算利率。

【示例】某投资项目需要现在一次性投资 1000 万元，预计在未来 5 年内，每年年末可获得现金净流量 250 万元。则该投资项目的预期收益率是多少？（按每年复利一次计算）

（1）确定期数已知、利率未知的货币时间价值系数。

由： $250 \times (P/A, i, 5) = 1000$ ，可知：

$$(P/A, i, 5) = 1000/250 = 4$$

（2）查相应的货币时间价值系数表，确定在相应期数的一行中，该系数位于哪两个相邻系数之间，以及这两个相邻系数对应的利率：

$$(P/A, 7\%, 5) = 4.1002$$

$$(P/A, i, 5) = 4$$

$$(P/A, 8\%, 5) = 3.9927$$

（3）根据“利率差之比=对应的系数差之比”的比例关系，列方程求解利率 i 。

$$\frac{i - 7\%}{8\% - 7\%} = \frac{4 - 4.1002}{3.9927 - 4.1002} \quad \text{或} \quad \frac{i - 8\%}{7\% - 8\%} = \frac{4 - 3.9927}{4.1002 - 3.9927}$$

解得： $i = 7.93\%$

【提示】

1) 运用插值法需注意利率与货币时间价值系数之间对应关系的正确性。在期数一定的条件下，复利终值系数和年金终值系数与利率正相关（利率越高，系数越大），复利现值系数和年金现值系数与利率负相关（利率越高，系数越小）。

2) 上述插值法的步骤也可以用于在利率已知的情况下，推算期数。

2. 同时涉及多个现值或终值系数，需要采用逐次测试法推算利率。

【示例】 $25 \times (P/A, i, 4) + 30 \times (P/F, i, 5) = 100$ ，则利率 i 可以推算如下：

（1）通过逐次测试，确定两个相邻的利率，使“ $25 \times (P/A, i, 4) + 30 \times (P/F, i, 5)$ ”的值分别高于和低于 100。

$$i = 9\% \text{ 时, } 25 \times (P/A, 9\%, 4) + 30 \times (P/F, 9\%, 5) = 25 \times 3.2397 + 30 \times 0.6499 = 100.49$$

$$i = 10\% \text{ 时, } 25 \times (P/A, 10\%, 4) + 30 \times (P/F, 10\%, 5) = 25 \times 3.1699 + 30 \times 0.6209 = 97.87$$

（2）根据“利率差之比=对应的现值差之比”的比例关系，列方程求解利率 i 。

$$\frac{i - 9\%}{10\% - 9\%} = \frac{100 - 100.49}{97.87 - 100.49} \quad \text{或} \quad \frac{i - 10\%}{9\% - 10\%} = \frac{100 - 97.87}{100.49 - 97.87}$$

解得： $i = 9.19\%$

知识点：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

（1）一年多次计息（计息期短于 1 年）时，给出的年利率为名义利率，按照复利计算的年利息与本金的比值为实际利率，即实际利率是每年复利一次（计息期为 1 年）的年利率。

【示例】名义利率为年利率 10%，1 年复利 2 次（半年复利 1 次），本金为 100 元，则：

$$1 \text{ 年后的本利和} = 100 \times (1 + 5\%)^2 = 110.25 \text{ (元)}$$

$$\text{年利息} = 110.25 - 100 = 10.25 \text{ (元)}$$

$$\text{实际利率} = 10.25/100 = 10.25\%$$

在“年利率 10.25%，每年复利一次”的条件下，本金 100 元 1 年后的本利和为 110.25 元，即：实际利率 10.25%是与名义利率“年利率 10%，1 年复利 2 次”等效的每年复利一次的年利率。

(2) 名义利率与实际利率的换算

①换算的性质：将1年内复利多次的名义利率，换算成与之等效的1年复利一次的实际利率。

【示例】将名义利率“年利率10%，1年复利2次”换算成实际利率，就是求：

年利率10%，1年复利2次=年利率？，1年复利1次

$$P \times (1 + 10\%/2)^2 = P \times (1 + i)$$

$$i = (1 + 10\%/2)^2 - 1 = 10.25\%$$

②换算公式

$$\text{实际利率} = (1 + \text{名义利率}/\text{每年复利次数})^{\text{每年复利次数}} - 1$$

由公式可见，在一年多次计息（计息期短于1年）时，实际利率大于名义利率，并且在名义利率相同的情况下，一年计息次数越多（计息期越短），实际利率越大。

【例题·单项选择题】（2018年考生回忆版）

公司投资于某项长期基金，本金为5000万元，每季度可获取现金收益50万元，则其年收益率为（ ）。

- A. 2.01%
- B. 1.00%
- C. 4.00%
- D. 4.06%

【正确答案】D

【答案解析】季度收益率=50/5000=1%，年收益率=（1+1%）⁴-1=4.06%。

【例题·判断题】（2016年）

公司年初借入资金100万元，第3年年末一次性偿还本息130万元，则该笔借款的实际年利率小于10%。（ ）

【正确答案】√

【答案解析】实际利率是1年复利1次（计息期等于1年）的年利率。如果该笔借款的实际年利率为10%，则第3年年末一次性偿还本息应为100×（F/P，10%，3）=133.1万元，大于130万元，所以该笔借款的实际年利率小于10%。

2. 通货膨胀情况下的名义利率与实际利率

(1) 通货膨胀情况下的名义利率与实际利率的概念

名义利率	央行或其他提供资金借贷的机构所公布的 <u>未调整</u> 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，也就是 <u>包括补偿通货膨胀</u> （包括通货紧缩）风险的利率
实际利率	<u>剔除通货膨胀率</u> 后储户或投资者得到利息回报的真实利率

(2) 通货膨胀情况下的名义利率与实际利率之间的换算

①1+名义利率=（1+实际利率）×（1+通货膨胀率），即：

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

②通货膨胀率<名义利率，则：实际利率>0；

③通货膨胀率>名义利率，则：实际利率<0。

【例题·单项选择题】（2018年考生回忆版）

已知银行存款利率为3%，通货膨胀率为1%，则实际利率为（ ）。

- A. 2%
- B. 3%
- C. 1.98%

D. 2.97%

『正确答案』C

『答案解析』实际利率 = $(1+3\%) / (1+1\%) - 1 = 1.98\%$ 。

第二节 风险与收益

知识点：资产的收益与收益率

（一）资产收益的构成

1. 期限内资产的现金净收入，即利息（股息）收益率；
2. 期末资产价值（或市场价格）相对于期初价值（价格）的升值，即资本利得的收益率。

【提示】为了便于比较和分析，对于计算期限短于或长于一年的资产，在计算收益率时一般要将不同期限的收益率转化成年收益率。

（二）资产收益率的类型

1. 实际收益率

已经实现或者确定可以实现的资产收益率，应当扣除通货膨胀率的影响。

2. 预期收益率（期望收益率）

在不确定的条件下，预测的某资产未来可能实现的收益率，通常是各种可能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（参见“期望值”）。

3. 必要收益率（最低必要报酬率、最低要求的收益率）

（1）必要收益率是（全体）投资者对某资产合理要求的最低收益率，与认识到的风险有关，风险越大、必要收益率越高。在投资者为风险回避者的情况下：

必要收益率 = 无风险收益率（无风险利率） + 风险收益率

（2）无风险收益率 = 纯粹利率（资金的时间价值） + 通货膨胀补偿率

通常用短期国债的利率近似地代替无风险收益率。

（3）风险收益率（风险溢价） = 必要收益率 - 无风险利率

风险收益率是某资产持有者作为风险回避者，因承担该资产的风险而要求的超过无风险利率的额外收益，由两个因素决定：

- ① 风险的大小——投资者承担的风险越高，要求的风险收益率越大；
- ② 投资者对风险的偏好（风险回避程度）——投资者越回避风险，要求的风险收益率越大。

【提示】

实际收益率、预期收益率与必要收益率三者之间的关系：

1. 预期收益率高于必要收益率，则投资项目具有财务可行性；
2. 实际收益率与预期收益率之间的偏离程度反映投资项目的风险水平。

【例题·单项选择题】（2018 考生回忆版）

若纯粹利率为 3%，通货膨胀补偿率为 2%，某投资债券公司要求的风险收益率为 6%，则该债券公司的必要收益率为（ ）。

- A. 9%
- B. 11%
- C. 5%
- D. 7%

『正确答案』B

『答案解析』必要收益率 = 无风险收益率 + 风险收益率 = 纯粹利率 + 通货膨胀补偿率 + 风险收益率 = $3\% + 2\% + 6\% = 11\%$ 。

知识点：资产的风险及其衡量

（一）风险的概念

1. 风险是指收益的不确定性。

2. 企业风险是指对企业的战略与经营目标实现产生影响的不确定性。

3. 从财务管理的角度看，风险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

1. 期望值——用于衡量预期收益

（1）期望值是一个概率分布中的所有可能结果（如所有可能的投资收益率），以各自相应的概率为权数计算的加权平均值，即：

$$\bar{E} = \sum_{i=1}^n X_i P_i$$

（2）期望收益用于反映预计收益的平均化，在各种不确定性因素的影响下，代表着投资者的合理预期，但不反映风险。

【示例】A、B 两个投资项目的收益率及其概率分布情况如下：

发生概率	投资收益率	
	A 项目	B 项目
0.5	10%	24%
0.5	12%	-2%

则 A、B 两个项目的期望投资收益率分别为：

期望投资收益率（A）= $0.5 \times 10\% + 0.5 \times 12\% = 11\%$

期望投资收益率（B）= $0.5 \times 24\% + 0.5 \times (-2\%) = 11\%$

2. 离散程度——用于衡量风险

（1）方差

$$\sigma^2 = \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{E})^2 \cdot p_i$$

（2）标准离差（标准差或均方差） σ ：方差的算术平方根

方差和标准离差是衡量整体风险的绝对数指标，适用于期望值相同的项目的风险比较。在期望值相同的情况下，方差和标准离差越大，则风险越大；反之则风险越小；无风险资产的标准差=0。

【示例】前述 A、B 两个项目的标准差为：

$$\text{标准离差 (A)} = \sqrt{(10\% - 11\%)^2 \times 0.5 + (12\% - 11\%)^2 \times 0.5} = 1\%$$

$$\text{标准离差 (B)} = \sqrt{(24\% - 11\%)^2 \times 0.5 + (-2\% - 11\%)^2 \times 0.5} = 13\%$$

可见：B 项目风险大于 A 项目。

（3）标准差率 V = 标准差 ÷ 期望值

标准差率是衡量整体风险的相对数指标，适用于期望值不同的项目的风险比较，标准差率越大，风险越大；反之则风险越小。

【示例】前例中 A、B 两个项目的标准差率为：

标准差率（A）= $1\% / 11\% = 0.091$

标准差率（B）= $13\% / 11\% = 1.182$

【例题·单项选择题】（2018 考生回忆版）

某项目的期望投资收益率为 14%，风险收益率为 9%，收益率的标准差为 2%，则该项目收益率的标准差率为（ ）。

- A. 0.29%
- B. 22.22%
- C. 14.29%

D. 0.44%

『正确答案』C

『答案解析』该项目收益率的标准差率=2%/14%=14.29%

(三) 风险对策 (注意教材举例)

风险对策	含义	示例
规避风险	风险所造成的损失不能由该资产可能获得收益予以抵消时, 应当放弃该资产, 以规避风险	拒绝与不守信用的厂商业务往来; 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
减少风险	(1) 控制风险因素, 减少风险的发生; (2) 控制风险发生的频率和降低风险损害程度	进行准确的预测, 采用多领域、多地域、多项目、多品种的经营或投资以分散风险, 等等
转移风险	企业以一定代价, 采取某种方式, 将风险损失转嫁给别人承担	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	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	

【例题·单项选择题】(2018 考生回忆版)

某公司购买一批贵金属材料, 为避免该资产被盗而造成损失, 向财产保险公司进行了投保, 则该公司采取的风险对策是 ()。

- A. 接受风险
- B. 减少风险
- C. 规避风险
- D. 转移风险

『正确答案』D

『答案解析』转移风险是指对可能给企业带来灾难性损失的资产, 企业应以一定的代价, 采取某种方式将风险损失转嫁给他人承担。如向专业性保险公司投保。

(四) 风险矩阵 (新增)

1. 基本原理

根据企业风险偏好, 判断并度量风险发生可能性和后果严重程度, 计算风险值, 以此作为主要依据在矩阵中描绘出风险重要性等级, 如下表所示:

可能性 严重度	几乎不会发生	不太可能发生	可能发生	很可能发生	几乎肯定发生
极轻微	较小风险	较小风险	较小风险	较小风险	一般风险
轻微	较小风险	较小风险	一般风险	一般风险	一般风险
普通	较小风险	一般风险	一般风险	一般风险	严重风险
严重	较小风险	一般风险	一般风险	严重风险	严重风险
非常严重	一般风险	一般风险	严重风险	严重风险	严重风险

2. 优缺点

优点	为企业确定各项风险重要性等级提供了可视化的工具
缺点	①需要对风险重要性等级标准、风险发生可能性、后果严重程度等做出主观判断，可能影响使用的准确性； ②无法将列示的个别风险重要性等级通过数学运算得到总体风险的重要性等级

（五）风险管理原则（新增）

1. 融合性原则
2. 全面性原则
3. 重要性原则
4. 平衡性原则

知识点：证券资产组合的风险与收益

（一）证券资产组合的风险与收益特征

1. 证券资产组合的预期收益率是组合内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，即：

$$E(R_p) = \sum W_i \times E(R_i)$$

$$\text{其中：} E(R_i) = \sum_{i=1}^n R_i P_i$$

2. 证券资产组合的风险（标准差）通常小于组合内各资产的风险（标准差）的加权平均值，意味着组合能够降低（分散）风险。

【提示】一般情况下，对证券资产组合来说，“加权平均”意味着没有分散效应。

具体来说，证券资产组合的预期收益率等于组合内各资产预期收益率的加权平均值，表明组合没有分散收益；

而证券资产组合分散风险的标志是证券资产组合的标准差（风险）小于组合内各资产标准差（风险）的加权平均值。

【示例】某证券资产组合由 10 种股票组成。这 10 种股票的预期收益率均为 10%；标准差（风险）均为 5%。

由于组合的预期收益率始终是组合内各资产预期收益率的加权平均，显然无论如何安排 10 种股票的投资比重，权数（投资比重）之和始终为 1，因此组合的预期收益率始终是 10% 不变。

但由于组合的标准差（风险）通常小于组合内各资产标准差的加权平均值（5%），因此组合能够在不分散收益的前提下分散风险。

（二）证券资产组合的风险及其衡量

1. 两项资产收益率之间的相关系数

取值范围 { 理论上： $-1 \leq \text{相关系数} \leq +1$
现实中： $-1 < \text{相关系数} < +1$

相关系数 > 0	正相关	两项资产收益率变动方向 <u>一致</u>
相关系数 $= +1$	完全正相关	两项资产收益率变化 <u>方向</u> 和变化 <u>幅度完全相同</u>
相关系数 < 0	负相关	两项资产收益率变动方向 <u>相反</u>
相关系数 $= -1$	完全负相关	两项资产收益率变化 <u>方向</u> 和变化 <u>幅度完全相反</u>
相关系数 $= 0$	零相关	两项资产收益率变化缺乏相关性

2. 证券资产收益率的相关性与证券资产组合的风险分散——以两种资产的组合为例

【示例】假设某证券资产组合由通用汽车公司和美孚石油公司的股票组成，投资比重各为 50%，两家公司股票的收益率均受到原油市场价格变动的影响，有关情况如下：

原油市场价格变动情况	上涨	下跌	预期收益率	标准差
概率	0.5	0.5		
通用汽车公司股票收益率	8%	12%	10%	2%
美孚石油公司股票收益率	12%	8%	10%	2%
资产组合收益率	10%	10%	10%	0

可以看出，两家公司股票具有相同的预期收益率和标准差（风险）。同时，两家公司股票收益率完全负相关——变化方向和变化幅度完全相反，它们所构成的资产组合，预期收益率不变，而标准差（风险）降至 0。

【推论 1】两种资产的收益率变化方向和变化幅度完全相反，即完全负相关（相关系数=-1）时，两种资产的风险可以充分相互抵消，风险分散化效应最强，组合的风险（标准差）达到最小值，并存在唯一一种组合可以完全消除风险，使组合的风险（标准差）=0。

【示例】假设某证券资产组合由通用汽车公司和福特汽车公司的股票组成，投资比重各为 50%，两家公司股票的收益率均受到原油市场价格变动的影响，有关情况如下：

原油市场价格变动情况	上涨	下跌	预期收益率	标准差
概率	0.5	0.5		
通用汽车公司股票收益率	8%	12%	10%	2%
福特汽车公司股票收益率	8%	12%	10%	2%
资产组合收益率	8%	12%	10%	2%

可以看出，两家公司股票具有相同的预期收益率和标准差（风险）。同时，两家公司股票收益率完全正相关——变化方向和变化幅度完全相同，所构成的资产组合，预期收益率不变，标准差（风险）也不变。

【推论 2】两种资产的收益率变化方向和变化幅度完全相同，即完全正相关（相关系数=+1）时，两种资产的风险完全不能相互抵消，风险分散化效应最弱；组合的风险（标准差）达到最大值，等于组合内各资产风险（标准差）的加权平均；此时资产组合不产生任何风险分散效应。

【结论】

（1）理论上： $-1 \leq \text{相关系数} \leq +1$ ，由此可推出： $0 \leq \text{组合风险} \leq \text{加权平均}$ （无法分散）。

（2）现实中： $-1 < \text{相关系数} < +1$ ，由此可推出： $0 < \text{组合风险} < \text{加权平均}$ （无法分散），即：现实中，证券资产组合一定能够分散风险（非系统风险、特有风险、可分散风险），但不能够完全消除风险（系统风险、市场风险、不可分散风险）。

（3）随着证券资产组合中资产个数的增加，证券资产组合的风险会逐渐降低，当资产的个数增加到一定程度时，证券资产组合的风险程度将趋于平稳，这时组合风险的降低将非常缓慢直到不再降低。因此，不应过分夸大资产多样性和资产个数的作用，资产多样化不能完全消除风险。

3. 两种证券资产组合的收益率的方差

（1）公式

$$\sigma_p^2 = w_A^2 \sigma_A^2 + w_B^2 \sigma_B^2 + 2w_A w_B \rho_{A,B} \sigma_A \sigma_B$$

$$= (w_A \sigma_A)^2 + 2\rho_{A,B} (w_A \sigma_A) (w_B \sigma_B) + (w_B \sigma_B)^2$$

（2）假设两种证券完全正相关，即 $\rho_{A,B} = +1$ （最大值），则：

两种证券组合的方差（最大值）

$$= (w_A \sigma_A)^2 + 2 \cdot (w_A \sigma_A) \cdot (w_B \sigma_B) + (w_B \sigma_B)^2$$

$$= (w_A \sigma_A + w_B \sigma_B)^2$$

两种证券组合的标准差（最大值）= $w_A \sigma_A + w_B \sigma_B$

即：组合的标准差（风险）等于组合内各项资产的标准差（风险）的加权平均值——风险不变。

(3) 假设两种证券完全负相关, 即 $\rho_{A,B} = -1$ (最小值), 则:

两种证券组合的方差 (最小值) $= (W_A \sigma_A - W_B \sigma_B)^2$

两种证券组合的标准差 (最小值) $= |W_A \sigma_A - W_B \sigma_B|$

令 $|W_A \sigma_A - W_B \sigma_B| = 0$, 得: $W_A/W_B = \sigma_B/\sigma_A$, 即:

即: 两种资产完全负相关时, 只有一种组合 (满足 $W_A/W_B = \sigma_B/\sigma_A$) 能够完全消除风险。

【例题·多项选择题】(2017 年)

下列关于证券投资组合的表述中, 正确的有 ()。

- A. 两种证券的收益率完全正相关时可以消除风险
- B. 投资组合收益率为组合中各单项资产收益率的加权平均数
- C. 投资组合风险是各单项资产风险的加权平均数
- D. 投资组合能够分散掉的是非系统风险

【正确答案】BD

【答案解析】相关系数的区间位于 $[-1, 1]$ 之间, 相关系数为 1, 也就是两种证券的收益率完全正相关时, 不能分散风险, 选项 A 不正确; 只要相关系数小于 1, 投资组合就可以分散风险, 投资组合的风险就小于各单项资产的加权平均数, 选项 C 不正确。

【例题·计算分析题】(2017 年节选)

资产组合 M 的期望收益率为 18%, 标准离差为 27.9%; 资产组合 N 的期望收益率为 13%, 标准差率为 1.2。投资者张某和赵某决定将其个人资金投资于资产组合 M 和 N 中, 张某期望的最低收益率为 16%, 赵某投资于资产组合 M 和 N 的资金比例分别为 30% 和 70%。

要求:

- (1) 计算资产组合 M 的标准差率。
- (2) 判断资产组合 M 和 N 哪个风险更大。
- (3) 为实现其期望的收益率, 张某应在资产组合 M 上投资的最低比例是多少?

【正确答案】

(1) 资产组合 M 的标准差率 $= 27.9\% \div 18\% = 1.55$

(2) 资产组合 M 的标准差率 1.55 大于资产组合 N 的标准差率 1.2, 说明资产组合 M 的风险更大。

(3) 假设投资资产组合 M 的比例为 W, 依据资料, 有: $W \times 18\% + (1 - W) \times 13\% = 16\%$

解得: $W = 60\%$, 即张某应在资产组合 M 上投资的最低比例是 60%。

知识点: 风险的分类

风险类型	含义	产生因素
系统风险	亦称不可分散风险、市场风险, 是指影响所有资产、不能通过资产组合而消除的风险, 不同公司以及同一公司不同时期受影响程度不同, 用 β 衡量	影响整个市场的风险因素所引起
非系统风险	亦称可分散风险、特有风险, 是指发生于个别公司的特有事件造成的风险	这类事件是非预期的、随机发生的, 只影响一个或少数公司, 不会对整个市场产生太大影响

【例题·多项选择题】(2014 年)

证券投资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

『正确答案』AB

『答案解析』可分散风险是特定企业或特定行业所持有的，与政治、经济和其他影响所有资产的市场因素无关。

知识点：资本资产定价模型

（一）系统风险的衡量—— β 系数

1. 市场组合是指由市场上所有资产组成的组合，代表整个市场。

（1）市场组合收益率（ R_m ）是指市场平均收益率，实务中通常用股票价格指数收益率的平均值来代替；

（2）由于包含了所有资产，市场组合中的非系统风险已经被消除，市场组合的风险就是市场风险或系统风险。

2. 某资产（或资产组合）的 β 系数表明该资产（或资产组合）的系统风险相当于市场组合系统风险的倍数。

（1）市场组合的风险代表市场平均风险水平或平均系统风险水平（即市场组合的 $\beta = 1$ ）。

（2）对某项资产（或资产组合）来说：

$\beta = 1$	该资产的收益率与市场平均收益率 <u>同方向、同比例</u> 的变化，即该资产所含的系统风险与市场组合的风险 <u>一致</u>
$\beta > 1$	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，即该资产所含的系统风险 <u>大于</u> 市场组合的风险
$\beta < 1$	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，即该资产所含的系统风险 <u>小于</u> 市场组合的风险

（3）证券资产组合的 β 系数是组合内各项资产 β 系数的加权平均值，权数为各项资产的投资比重，即：

$$\beta_p = \sum W_i \times \beta_i$$

该公式表明：

①组合的系统风险是组合内各资产系统风险的加权平均值——系统风险无法被分散

②替换组合中的资产或改变各资产的价值比例，可以改变组合的系统风险。

【提示】

①绝大多数资产的 β 系数为正数，表明这些资产的收益率与市场平均收益率的变化方向一致，只是变化幅度不同导致 β 系数的绝对值不同；极个别资产的 β 系数为负数，表明这类资产的收益率与市场平均收益率的变化方向相反；无风险资产（如国债）的 β 系数等于 0。

② β 系数与标准差都是衡量风险的指标。二者区别在于：标准差用于衡量整体风险， β 系数仅用于衡量整体风险中的系统风险。

【例题·多项选择题】（2014 年）

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

『正确答案』BC

『答案解析』极个别资产的 β 系数为负数，表明这类资产的收益率与市场平均收益率的变化方向相反，所以，选项 A 错误。 β 系数反映系统风险的大小，所以选项 D 错误。

（二）资本资产定价模型

1. 基本表达式

必要收益率 = 无风险收益率 + (系统) 风险收益率 = $R_f + \beta \times (R_m - R_f)$

2. 市场风险溢价 ($R_m - R_f$)

(1) 市场组合收益率 R_m (承担市场平均风险时的必要收益率) 超过无风险收益率 R_f 的额外收益, 即承担市场平均风险 ($\beta = 1$) 时要求获得的风险补偿, 或者说是市场组合 (或股票市场) 的风险收益率。

(2) 反映市场作为整体对系统风险的平均“容忍”程度, 对系统风险越是厌恶和回避, 市场风险溢价越大。

【提示】市场风险溢价 ($R_m - R_f$) 只受市场整体的风险“容忍”程度的影响, 与无风险收益率 R_f 的变动无关。在市场整体的风险“容忍”程度不变的情况下, 市场风险溢价 ($R_m - R_f$) 不变, 若无风险收益率 R_f 发生变动, 市场组合收益率 R_m 会随之等额变动。

【示例】当前的无风险报酬率 R_f 为 3%, 平均股票 (即市场组合) 的必要报酬率 R_m 为 7%, 则: 风险价格 = $7\% - 3\% = 4\%$ 。其含义为: 在当前市场整体的风险厌恶程度下, 投资者对平均系统风险 ($\beta = 1$) 要求获得 4% 的风险补偿, 也就是说, 在市场整体的风险厌恶程度不变的情况下, 风险价格 4% 不变, 无论无风险报酬率处于何种水平, 市场组合的必要报酬率 R_m 比无风险报酬率 R_f 高 4%。如果无风险报酬率 R_f 提高至 5%, 则平均股票 (即市场组合) 的必要报酬率 R_m 会提高至 $5\% + 4\% = 9\%$ 。

3. 某证券或证券组合的 (系统) 风险收益率 = $\beta \times (R_m - R_f)$

某证券或证券组合的系统风险水平是市场组合 (市场平均水平) 的 β 倍, 则该证券或证券组合所应获得的系统风险收益率也应该是市场风险溢价的 β 倍。

【示例】假设无风险收益率为 6%, 市场组合收益率为 10%, 某股票的 $\beta = 2$, 则:

市场风险溢价 ($\beta = 1$ 时的风险收益率) = $10\% - 6\% = 4\%$

该股票的风险收益率 = $2 \times 4\% = 8\%$

必要收益率 = $6\% + 2 \times (10\% - 6\%) = 14\%$

4. 资本资产定价模型的经济意义——必要收益率 R 是系统风险 β 的函数

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

由公式可以看出, 影响必要收益率的因素包括: 无风险利率 R_f 、系统风险水平 β 、市场风险溢价 ($R_m - R_f$); 其中, 唯一与单项资产相关的是 β 系数, 表明: 只有系统风险才有资格要求补偿 (非系统风险可以通过证券资产组合被消除掉)。

（三）资本资产定价模型的有效性和局限性

1. 贡献

提供了对 (系统) 风险和 (必要) 收益之间的一种实质性的表述, 即: 必要收益率是系统风险的函数, 只有系统风险才有资格要求补偿。

2. 局限性

(1) 某些资产或企业的 β 值难以估计, 特别是对一些缺乏历史数据的新兴行业;

(2) 经济环境的不确定性和不断变化, 使得依据历史数据估算出来的 β 值对未来的指导作用受到削弱;

(3) CAPM 建立在一系列假设之上, 其中一些假设与实际情况有较大偏差, 使得 CAPM 的有效性受到质疑。

【例题·多项选择题】(2018 考生回忆版)

关于资本资产定价模型, 下列说法正确的有 ()。

- A. 该模型反映资产的必要收益率而不是实际收益率
- B. 该模型中的资本资产主要指的是债券资产
- C. 该模型解释了风险收益率的决定因素和度量方法
- D. 该模型反映了系统性风险对资产必要收益率的影响

『正确答案』ACD

『答案解析』资本资产定价模型公式中, R 表示某资产的必要收益率, 因此选项 A 的说法正确;

资本资产定价模型中的资产主要指的是股票资产，所以选项 B 的说法不正确；资本资产定价模型， $\text{风险收益率} = \text{贝塔系数} \times \text{市场风险溢价}$ ，其中，贝塔系数衡量的是系统风险，因此选项 C、D 的说法正确。

【例题·计算分析题】

已知某投资项目的有关资料如下：

市场销售情况	概率	收益率
很好	0.2	30%
一般	0.4	15%
很差	0.4	-5%

要求：

- (1) 计算该项目的预期收益率、标准差和标准差率。
- (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%，计算该项目的 β 系数。

『正确答案』

(1) 该项目的预期收益率 $= 30\% \times 0.2 + 15\% \times 0.4 + (-5\%) \times 0.4 = 10\%$

$$\begin{aligned} \text{该项目的标准差} &= \sqrt{(30\% - 10\%)^2 \times 0.2 + (15\% - 10\%)^2 \times 0.4 + (-5\% - 10\%)^2 \times 0.4} \\ &= 13.42\% \end{aligned}$$

该项目的标准差率 $= 13.42\% / 10\% = 1.34$

(2) 依据资本资产定价模型，有： $4\% + \beta \times (12\% - 4\%) = 10\%$ ，解得： $\beta = 0.75$

【例题·计算分析题】

某公司拟进行股票投资，计划购买 A、B、C 三种股票，并分别设计了甲乙两种投资组合。已知三种股票的 β 系数分别为 1.5、1.0 和 0.5，它们在甲种投资组合下的投资比重为 50%、30% 和 20%；乙种投资组合的风险收益率为 3.4%。同期市场上所有股票的平均收益率为 12%，无风险收益率为 8%。

要求：

- (1) 根据 A、B、C 股票的 β 系数，分别评价这三种股票相对于市场投资组合而言的投资风险大小。
- (2) 按照资本资产定价模型计算 A 股票的必要收益率。
- (3) 计算甲种投资组合的 β 系数和风险收益率。
- (4) 计算乙种投资组合的 β 系数和必要收益率。
- (5) 比较甲乙两种投资组合的 β 系数，评价它们的投资风险大小。

『正确答案』

(1) A 股票的 β 系数为 1.5，其系统风险是市场投资组合的 1.5 倍；B 股票的 β 系数为 1.0，其系统风险等于市场投资组合；C 股票的 β 系数为 0.5，其系统风险是市场投资组合的一半。

(2) A 股票的必要收益率 $= 8\% + 1.5 \times (12\% - 8\%) = 14\%$

(3) 甲种投资组合的 β 系数 $= 1.5 \times 50\% + 1.0 \times 30\% + 0.5 \times 20\% = 1.15$

甲种投资组合的风险收益率 $= 1.15 \times (12\% - 8\%) = 4.6\%$

(4) 乙种投资组合的 β 系数 $= 3.4\% / (12\% - 8\%) = 0.85$

乙种投资组合的必要收益率 $= 8\% + 3.4\% = 11.4\%$

(5) 甲种投资组合的 β 系数大于乙种投资组合的 β 系数，说明甲的投资风险大于乙的投资风险。

【例题·计算分析题】

假设资本资产定价模型成立，表中的数字是相互关联的。求出表中①~⑤位置的数字。

证券名称	期望报酬率	标准差	β 值
无风险资产	①	②	③
市场组合	④	*	⑤
A 股票	0.22	*	1.3
B 股票	0.16	*	0.9

注：表内的“*”为省略的数值。

『正确答案』

(1) 由无风险资产的性质，有：②=③=0

(2) 由市场组合的性质，有：⑤=1

(3) 依据资本资产定价模型，

由 A 股票，有： $R_f + 1.3 \times (R_m - R_f) = 22\%$

由 B 股票，有： $R_f + 0.9 \times (R_m - R_f) = 16\%$

解得： $R_f = 2.5\%$ ； $R_m - R_f = 15\%$

则：①=2.5%；④=15%+2.5%=17.5%

第三节 成本性态分析

成本性态（成本习性）：成本（总额）的变动与业务量（产量或销售量）之间的依存关系。

知识点：固定成本

1. 基本特征

(1) 成本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；

【提示】一定期间固定成本的稳定性是相对的，即对于业务量来说它是稳定的，但这并不意味着每月该项成本的实际发生额都完全一样。

(2) 单位固定成本（单位业务量负担的固定成本）与业务量的增减呈反向变动。

2. 分类——支出额是否可以在一定期间内改变（能否为管理者的短期经营决策所改变）

类别	特征	示例	降低措施
约束性固定成本（经营能力成本）	管理当局的短期（经营）决策行动 <u>不能改变其具体数额</u> ；是企业的生产能力一经形成就必然要发生的 <u>最低支出</u> ，是维护企业正常生产经营必不可少的成本	保险费、房屋租金、设备折旧、管理人员的基本工资等	合理利用企业现有的生产能力，提高生产效率
酌量性固定成本	管理当局的短期经营决策行动能 <u>改变其数额</u> ；但 <u>并非可有可无</u> ，它关系到企业的竞争能力	广告费、职工培训费、新产品研究开发费用等	预算控制

【提示】新产品研究开发费用，包括：研发活动中支出的技术图书资料费、资料翻译费、会议费、差旅费、办公费、外事费、研发人员培训费、培养费、专家咨询费、高新科技研发保险费用等。

【例题·多项选择题】（2018 年考生回忆版）下列各项中，一般属于酌量性固定成本的有（ ）。

- A. 新产品研发费
- B. 广告费
- C. 职工培训费
- D. 设备折旧费

『正确答案』ABC

『答案解析』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。例如：广告费、职工培训费、新产品研究开发费用等。选项 D 属于约束性固定成本。

知识点：变动成本

1. 基本特征

- (1) 在**特定的业务量范围**内，成本总额随业务量的变动而成**正比例**变动；
- (2) 单位变动成本（单位业务量负担的变动成本）不变。

2. 分类

类别	特征	示例
技术性（约束性）变动成本	由技术或设计关系所决定的变动成本，只要生产就必然会发生，如果不生产，则不会发生；经理人员不能决定技术性变动成本的发生额	直接材料
酌量性变动成本	通过管理当局的决策行动可以改变单位变动成本的发生额，其效用主要是提高竞争能力或改善企业形象	按销售收入的一定百分比支付的销售佣金、新产品研制费（如研发活动直接消耗的材料、燃料和动力费用等）、技术转让费等

【例题·单项选择题】（2017 年）企业生产产品所耗用的直接材料成本属于（ ）。

- A. 酌量性变动成本
- B. 酌量性固定成本
- C. 技术性变动成本
- D. 约束性固定成本

『正确答案』C

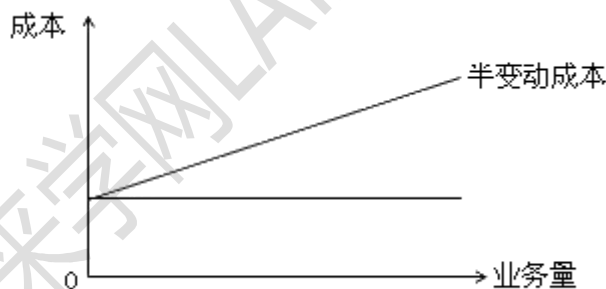
『答案解析』技术性变动成本是指与产量有明确的技术或实物关系的变动成本。如生产一台汽车需要耗用一台引擎、一个底盘和若干轮胎等，这种成本只要生产就必然会发生，若不生产，其技术变动成本便为零。直接材料成本属于技术性变动成本。

知识点：混合成本——随业务量的变化而变化，但不成正比例关系

1. 基本特征：随业务量的变化而变化，但不成正比例关系

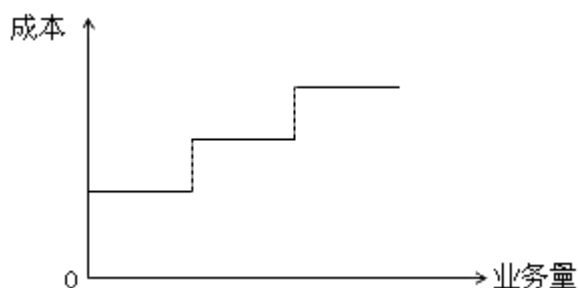
2. 类型

(1) 半变动成本：有一个初始固定基数，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成正比例增加，类似于变动成本。

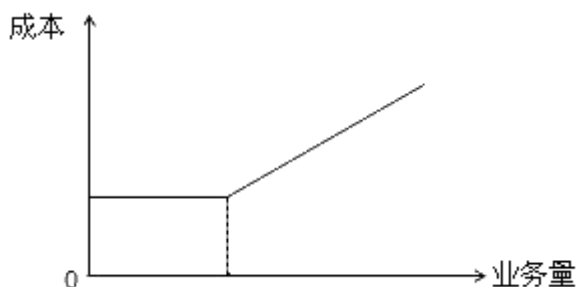


(2) 半固定成本（阶梯式变动成本）：在一定业务量范围内发生额固定，当业务量增长到一定限度，其发生额跳跃到一个新的水平，然后在业务量增长的一定限度内，发生额又保持不变，直到

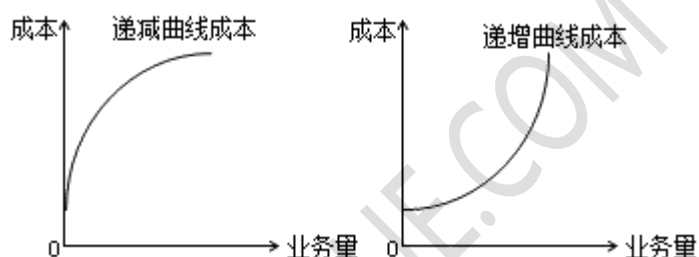
另一个新的跳跃。



(3) 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，当业务量增长超出此范围，则与业务量的增长成正比例变动。



(4) 曲线变动成本：有一个不变的初始量，相当于固定成本，在此初始量基础上，随业务量增加，成本逐步变化，但与业务量的关系是非线性的，具体包括递增曲线成本和递减曲线成本。



【例题·单项选择题】（2014 年）某公司电梯维修合同规定，当每年上门维修不超过 3 次时，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

『正确答案』C

『答案解析』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。本题的答案应该为选项 C。

3. 混合成本的分解

(1) 高低点法

①高低点（业务量）：一定时期内的最高业务量和最低业务量

②原理：高低点确定混合成本的相关范围，在此相关范围内，固定成本总额 a 和单位变动成本 b 为常数，即满足：

$$\text{高点：} y_{\text{高}} = a + bx_{\text{高}} \cdots \cdots \text{①}$$

$$\text{低点：} y_{\text{低}} = a + bx_{\text{低}} \cdots \cdots \text{②}$$

$$\text{①}-\text{②，得：} \quad \frac{\text{最高点业务量成本} - \text{最低点业务量成本}}{\text{最高点业务量} - \text{最低点业务量}} = \text{单位变动成本 } b$$

固定成本总额 a

= 最高点业务量成本 - 单位变动成本 × 最高点业务量

= 最低点业务量成本 - 单位变动成本 × 最低点业务量

③优缺点

计算较简单，只采用了历史成本资料中的高点和低点两组数据，代表性较差。

【示例】某企业产量和总成本情况如下表：

年度	产量（万件）	总成本（万元）
2013	58	50
2014	55	46
2015	50	48
2016	60	53
2017	65	54

采用高低点法将总成本分解如下：

单位变动成本 = $(54 - 48) / (65 - 50) = 0.40$ （元）

固定成本总额 = $54 - 65 \times 0.4 = 48 - 50 \times 0.4 = 28$ （万元）

总成本习性模型为： $y = 28 + 0.40x$

（2）回归分析法——较为精确

（3）账户分析法（会计分析法）

①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。

②简便易行，但比较粗糙且带有主观判断。

（4）技术测定法（工业工程法）

①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。

②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。

（5）合同确认法

①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。

②要配合账户分析法使用。

知识点：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

【本章小结】

一、货币时间价值

1. 含义：在无风险和无通货膨胀的情况下，投资收益率的存在使不同时点上的货币具有不同的价值量，需要换算到同一时点上来。

2. 货币时间价值计算——涉及四个变量：“终值、现值、年金”中的两个变量和“利率、期数”这两个变量，已知其中三个求第四个。

3. 名义利率与实际利率的换算（计息周期的影响、通货膨胀的影响）

二、风险与收益

1. 资产收益率的含义及类型

2. 风险衡量

- (1) 期望值——衡量预期收益
- (2) 方差及标准差、标准差率——衡量整体风险

3. 风险对策（注意教材举例）

4. 风险矩阵（新增）

5. 风险管理原则（新增）

6. 相关性与证券资产组合风险分散

- (1) 组合收益没有分散（各资产收益的加权平均值）；
- (2) 风险（标准差）通常小于各资产风险（标准差）的加权平均值，即组合可以降低风险——

取决于相关系数

$-1 \leq \text{相关系数} \leq +1$ ： $0 \leq \text{组合风险} \leq \text{没有分散}$

7. 风险分类：系统风险 VS 非系统风险

8. 资本资产定价模型：衡量必要收益率与系统风险（ β 系数）之间的关系

三、成本习性——成本总额与业务量的依存关系

1. 成本按性态的分类：固定成本、变动成本、混合成本

2. 混合成本分解方法：高低点法、回归分析法、账户分析法、技术测定法、合同确认法