

第九章 资本投资决策

石河子大学商学院 周君



教学要点

投资决策评价的基础——货币时间价值、
现金流量的估算

投资决策的主要方法

投资决策指标的优缺点

投资决策指标的计算及应用





学习目标

掌握货币时间价值的计算。

掌握投资项目现金流量的组成与估算。

掌握各种投资决策指标的计算和决策规则。

掌握各种投资决策方法的具体应用。





教学内容

- 第一节 长期投资概述
- 第二节 长期投资决策评价的基础
- 第三节 长期投资决策评价指标
- 第四节 投资决策方法的应用



第一节 资本投资概述

一、企业投资的意义

企业投资是指企业投入财力，以期望在未来获取收益的一种行为。

财务管理中的投资既包括对外投资，也包括对内投资。

企业投资的意义具体包括：

- (一) 是实现财务管理目标的基本前提
- (二) 是发展生产的必要手段
- (三) 是降低风险的重要方法

二、企业投资决策的分类（教材187页）

按投资决策涉及的内容

固定资产投资决策
流动资产投资决策

按投资方案的性质

独立项目投资决策
互斥项目决策

按决策者掌握的信息和资料

确定性投资决策
风险性投资决策
不确定性投资决策

二、企业投资决策的分类（教材187页）

按投资与企业生产经营的关系 ——

直接投资决策
间接投资决策

按投资回收时间的长短 ——

短期投资决策
长期投资决策

根据投资的方向 ——

对内投资决策
对外投资决策

三、长期投资的基本理念

- 1、投资项目的生命周期理念
- 2、机会成本理念
- 3、货币时间价值的理念
- 4、风险因素的理念
- 5、税收及折旧的避税效应理念

四、企业投资管理的原则

企业在投资时必须坚持的原则是：

- （一）进行市场调查，及时捕捉投资机会。
- （二）建立科学的投资决策程序，认真进行投资项目的可行性分析。
- （三）及时足额地筹集资金，保证投资项目的资金供应。
- （四）认真分析风险和收益的关系，适当控制企业的投资风险。



五、企业投资过程的分析

● 1、投资项目的决策

项目提出——项目评价——项目决策

● 2、投资项目的实施与监控

筹集项目资金——拟定投资方案——实施过程中的控制与监督——项目的后续分析（延迟投资、放弃投资、扩充投资与缩减投资）

● 3、投资项目的事后审计与评价



第二节 长期投资决策评价的基础

- 一、投资现金流量
- 二、货币时间价值
- 三、资本成本

一、投资现金流量

(一) 现金流量的概念

长期投资决策所使用的现金是广义的现金，不仅包括货币资金，还包括非货币资金（即各种资源的变现价值）

现金流量是指与长期投资决策有关的现金流入和流出的数量。





- **现金流入：**

由于该项投资而增加的现金收入额或现金支出节约额

- **现金流出：**

由于该项投资引起的现金支出的增加额

- **净现金流量： 现金流入量—现金流出量**



现金流量估算时的几点重要假设

(1) 时点指标假设

为了便于利用货币时间价值，无论现金流量具体内容所涉及的价值指标实际上是时点指标还是时期指标，均假设按照**年初或年末**的时点指标处理。其中，建设投资均假设在建设期的年初或年末发生，垫支的流动资金则在年末发生；经营期内各年的收入、成本、折旧、摊销、利润、税金等均在年末发生；项目的回收额均在终结点发生。现金流入为正数、流出为负数，且一般以**年为单位**进行计算。



几点重要假设

(2) 自有资金假设

即使存在借入资金也将其作为自有资金对待。

(3) 折旧年限与经营年限一致

(4) 财务可行性分析

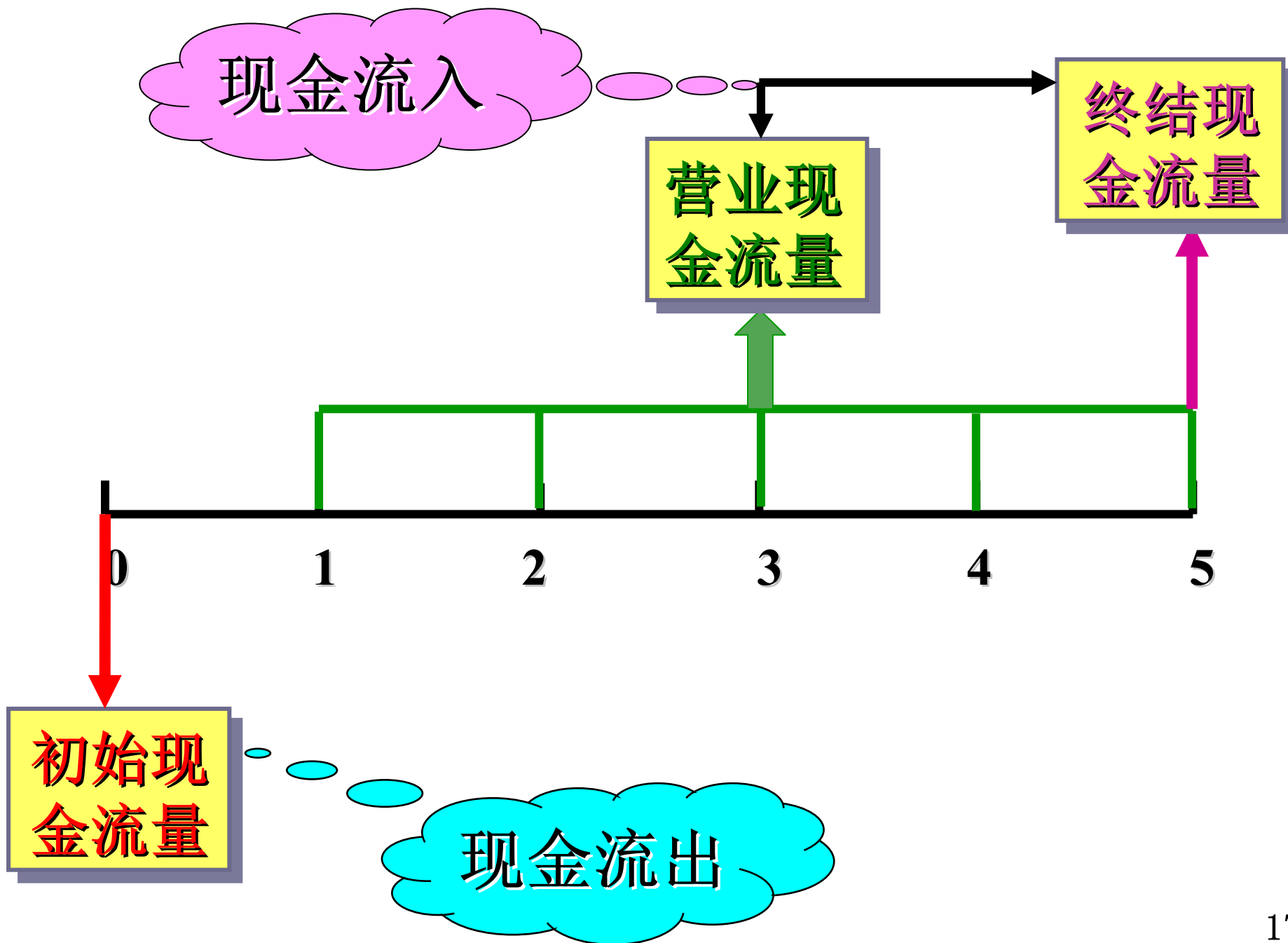
假设项目已经具备国民经济可行性和技术可行性，确定现金流量就是为了进行项目的财务可行性研究。



(二) 投资项目现金流量的构成和计算 (190-191页)

- 初始现金流量
- 营业现金流量 (经营期现金净流量)
- 终结现金流量





1. 初始现金流量

- 固定资产初始投资

投资前费用

设备购置费用

设备安装费用

建筑工程费

- 垫支流动资金

- 原有固定资产的变价收入

- 其他费用（筹建小组费用、职工培训费、不可预见费）

初始现金流量的测算

- 逐项测算法
- 单位生产能力估算法
- 装置能力指数法



2. 营业现金流量 (经营期现金净流量)

- 现金流入：营业现金收入
- 现金支出：
 - 营业现金支出 (付现成本)
 - 缴纳的税金



营业成本

付现成本：以货币资金支付
非付现成本
(例如：折旧、摊销)



经营期现金净流量的计算方法（191页）

● 直接算法

营业现金净流量 = 销售收入 - 付现成本 - 所得税

● 间接算法

营业现金净流量 = 税后利润 + 折旧

● 简算法

营业现金净流量 = 税后收入 - 税后付现成本 + 折旧抵税



3. 终结现金流量

- 固定资产的残值收入或变价收入
- 垫支的营运资金收回
- 其他（如停止使用的土地的变价收入）



4、现金净流量的计算

- 净现金流量（**Net Cash Flow** 缩写为 **NCF**）的计算

某年的净现金流量（**NCF t**）
= 该年现金流入量 - 该年现金流出量



净现金流量NCF计算的简化公式

建设期
0-S

$NCF_t = -$ 原始投资额
($t=0, 1, \dots, s$)

经营期
S+1~n

$NCF_t =$ 年净利润 + 年折旧

+ 年利息 + 年摊销 + 年回收额 - 年流动资金投资

税前利润 =

营业收入 - 总成本费用 - 营业税金及附加

总成本费用

= 经营成本（付现成本） + 利息 + 折旧 + 摊销



例题1（教材191-192页例1）

- (1) 项目计算期 = $2+5=7$ （年）
- (2) 年折旧 = $(80-8)/5=14.4$ （万元）

- (3) $NCF_0=-40$ （万元）

$$NCF_1=-40 \text{（万元）}$$

$$NCF_2=-10 \text{（万元）}$$

$$\begin{aligned} NCF_{3\sim 6} &= [85 - (55 + 14.4)] (1 - 40\%) + 14.4 \\ &= 23.76 \text{（万元）} \end{aligned}$$

$$NCF_7 = 23.76 + 8 + 10 = 41.76 \text{（万元）}$$

（三）投资决策中使用现金流量的原因

- 有利于科学地考虑时间价值因素
- 能使投资决策更符合客观实际情况
 - 1) 净利的计算比现金流量的计算有更大的主观随意性。
 - 2) 利润反映的是某一会计期间的“应计”现金流量，而不是实际的现金流量。

二、货币的时间价值

- 时间价值是在生产经营中产生的，使资金在周转使用过程中，由于时间因素而形成的差额价值。
- 在确定时间价值时，应以社会平均资金利润率或平均投资报酬率为基础
- 时间价值用复利方法计算，呈几何级数增长

相对数：

*时间价值率*是扣除风险报酬和通货膨胀贴水后的真实报酬率。

绝对数：

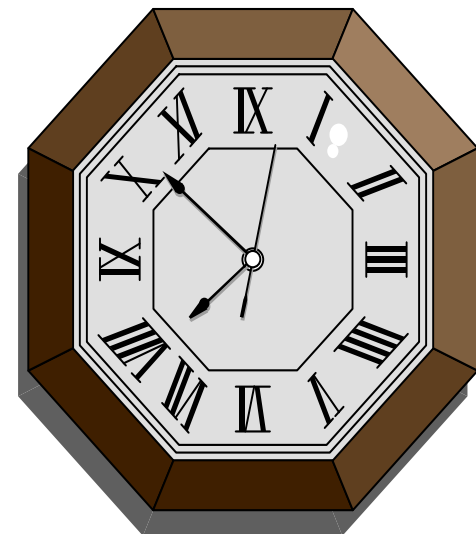
*时间价值额*是资金在生产经营过程中带来的真实增值额。



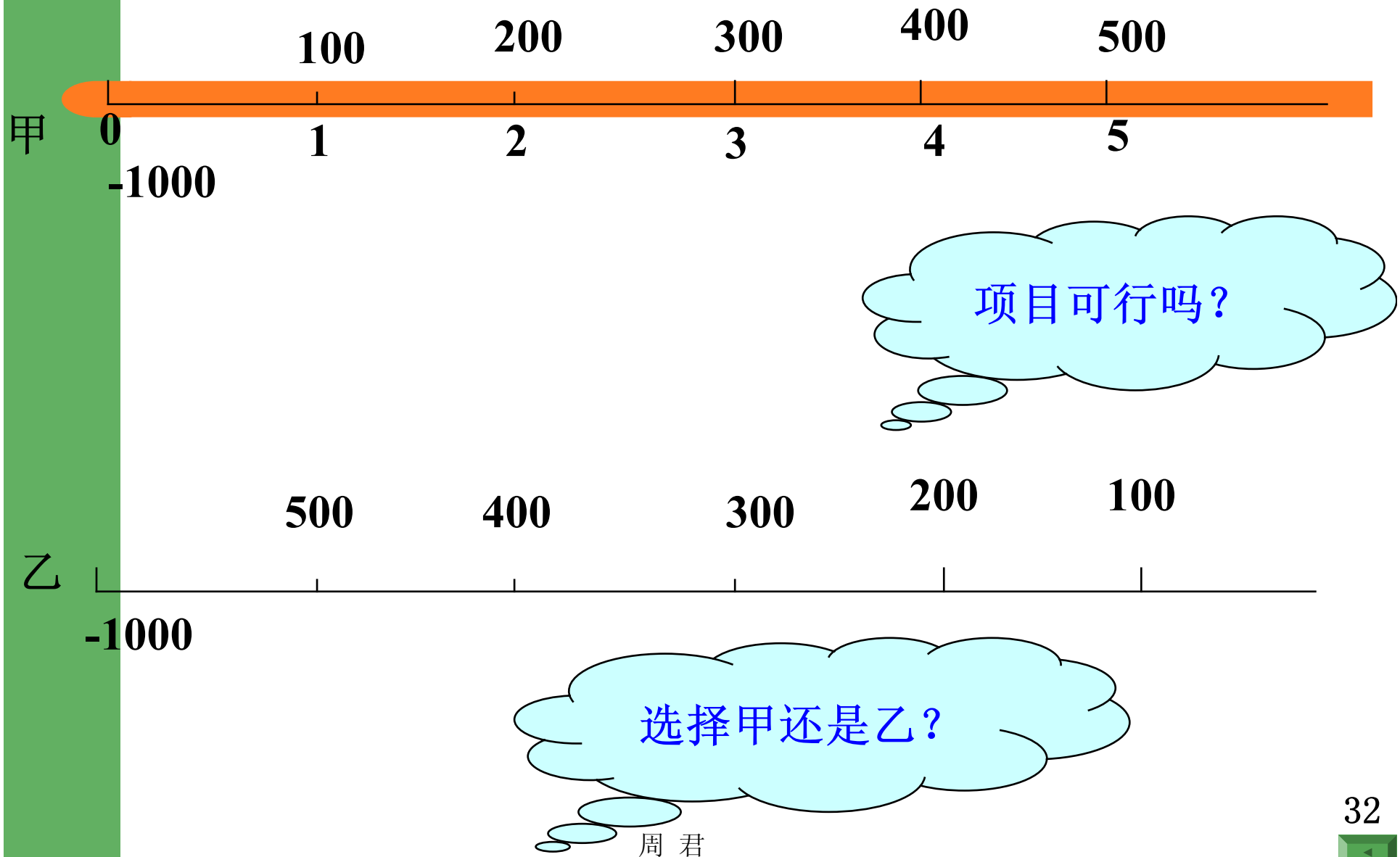
时间价值的作用

解决了不同时点资金

价值的换算关系



现金流量时间线



例：分期付款还是现款购买

- 李先生最近准备买房，看了好几家开发商的售房方案，其中一个方案是甲开发商出售一套100平方米的住房，要求首期支付10万元，然后分6年每年年末支付3万元。而现在同类房产的市场价格为2000元/平方米，银行利率为6%。李先生很想知道是否应该分期付款购买此房。

例：分期付款还是现款购买（答案）

■ 李先生付给甲开发商的资金的现值

$$\blacksquare = 10 + 3 \times (P/A, 6\%, 6)$$

$$= 10 + 3 \times 4.9173$$

$$= 24.7519 \text{ (万元)}$$

如果李先生直接按每平方米2000元购买，只需要付出20万元。

可见分期付款对他不合算。

时间价值的计算

- **单利** (Simple interest): 在规定的时间内, 只对本金计算利息
- **复利** (Compound interest) 在规定的时间内, 对本金和产生的利息计算利息, 即利滚利。

例: 100元, 按10%的单利存2年:

$$\text{本利和} = P + SI = P + P \times i \times n = 100 + 100 \times 10\% \times 2 = 120$$

按10%的复利存2年:

$$\text{本利和} = (P + P \times i) (1 + i) = 100 (1 + 10\%) (1 + 10\%) = 121$$

- **时间价值的计算一般采用复利的概念**

(一) 复利终值与现值

1. 复利终值 (Future value)

$$F = P (1 + i)^n$$

$$= P \times \text{复利终值系数}$$

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

2. 复利现值 (Present value)

$$P = F (1 + i)^{-n}$$

$$= F \times \text{复利现值系数}$$

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

例：一个简单的储蓄决策

- 某人有10000元本金，计划存入银行10年，今有三种储蓄方案：
 - 方案1：10年定期，年利率14%；
 - 方案2：5年定期，到期转存，年利率12%；
 - 方案3：1年定期，到期转存，年利率7%
- 问：应该选择哪一种方案？

例：一个简单的储蓄决策（答案）

- 方案1: $F = (1 + 14\% \times 10) \times 10000 = 24000$ 元;
- 方案2: $F = (1 + 12\% \times 5) \times 10000 \times (1 + 12\% \times 5) = 25600$ 元;
- 方案3: $F = (1 + 7\%)^{10} \times 10000 = 19672$ 元



例：投标决策

A矿业公司决定将其一处矿产开采权公开拍卖，因此他向全世界各国煤炭企业招标开矿。已知甲公司和乙公司的投标最具竞争力，甲公司的投标书显示，如果该公司取得开采权，从获得开采权的第一年开始，每年末向A公司缴纳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，在八年后开采结束时，再付给60亿美元。如果A公司要求的年投资报酬率为15%，问应该接受哪个公司的投标？

例题：投标决策（答案）

- 解：要回答上述问题，主要是要比较甲乙两个公司给A的开采权收入的大小。

$$\begin{aligned}\text{甲公司付款的终值} &= 10 \times (F/A, 15\%, 10) \\ &= 10 \times 20.304 = 203.04 \text{ (亿美元)}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{乙公司付款的终值} &= 40 \times (F/P, 15\%, 10) + 60 \times (F/P, 15\%, 2) \\ &= 40 \times 4.0456 + 60 \times 1.3225 \\ &= 241.174 \text{ (亿美元)}\end{aligned}$$

因为甲付款的终值小于乙付款的终值，应接受乙公司投标

(二) 年金终值和现值

1、定义：**一定期限**内一系列**相等**金额的收付款项。

即每期金额相等。

2、分类：**普通年金**（后付年金）

先付年金（即付年金）

递延年金

永续年金

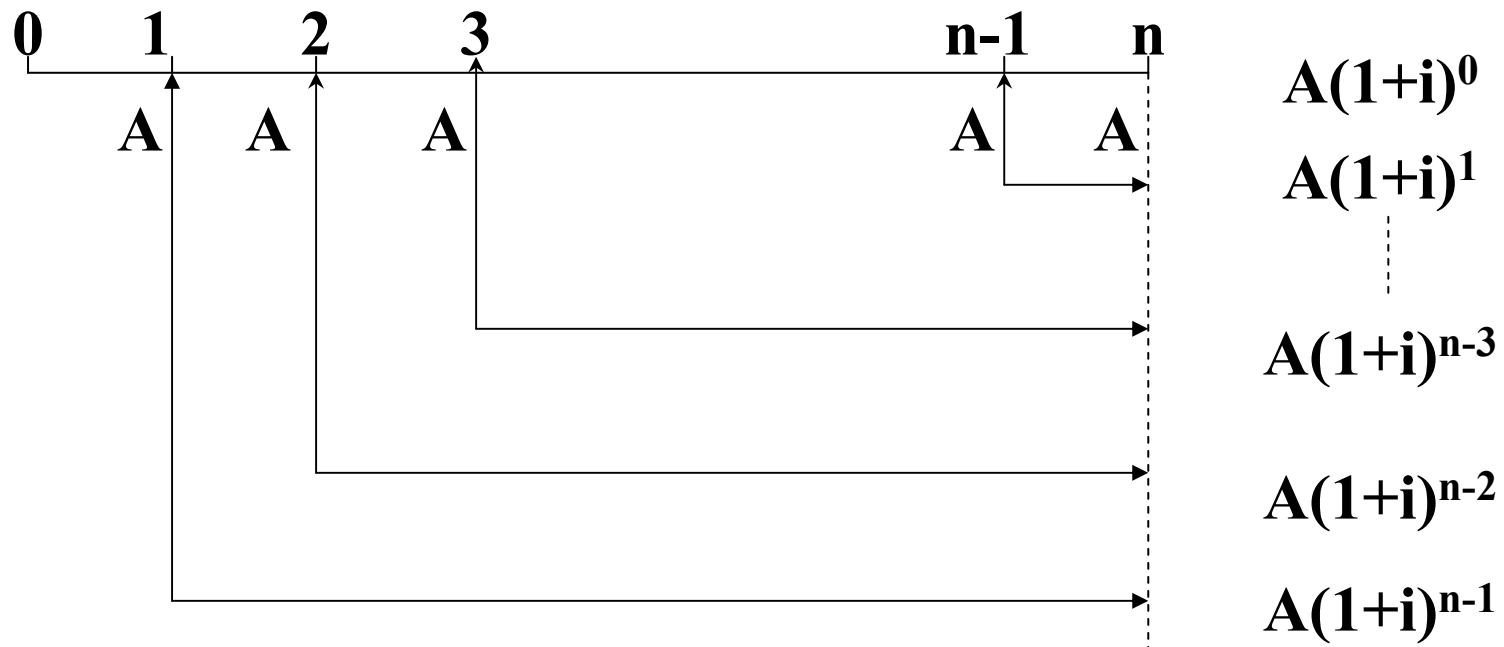
3、年金终值和现值的计算



(1) 普通年金终值与现值的计算

A、普通年金终值

- 例：有一零存整取储蓄计划，每年末存入1000元，连续存10年，设利率6%，问10年期满的总价值？



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

则有：

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

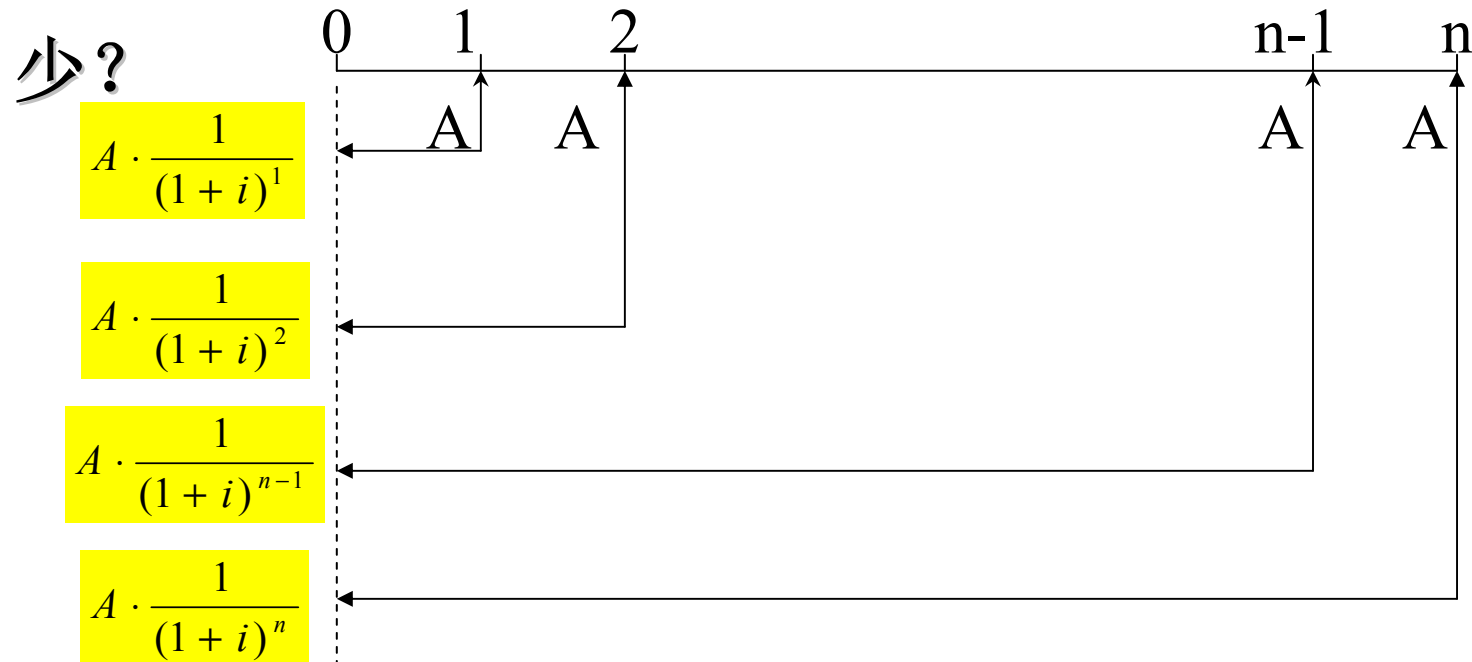
年金终值系数 $(F/A, i, n)$

上例中： $F = 1000 \times (F/A_{6\%, 10})$

查表可得： $F = 13181$ 元

B、普通年金现值

- 例：某人在60岁时拟存入一笔钱以作今后20年的生活费。计划今后每年末支取3000元，20年后正好取完。设利率10%，问现在应存入多少？



$$P = A \cdot \frac{1}{(1+i)} + A \cdot \frac{1}{(1+i)^2} + \dots + A \cdot \frac{1}{(1+i)^{n-1}} + A \cdot \frac{1}{(1+i)^n}$$

$$\text{即: } P = A \cdot \frac{1 - 1/(1+i)^n}{i}$$

年金现值系数 $(P/A, i, n)$ 或 $PVIFA_{(i, n)}$

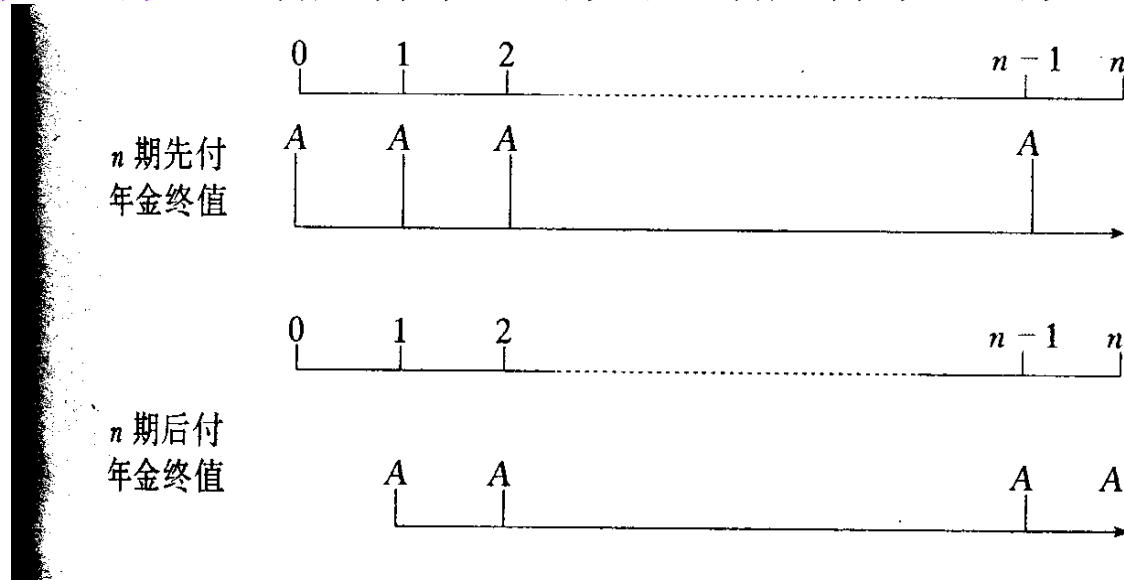
上例中, $P = 3000 \times (P/A_{10\%, 20})$

$$= 3000 \times 8.5136 = 25542$$

(2) 先付年金（预付年金 annuity due）

•先付年金是指在一定时期内每期期初等额收付款项。

先付年金终值 n期先付年金终值和n期后付年金终值的关系如图所示



图表明：付款次数相同，均为n次

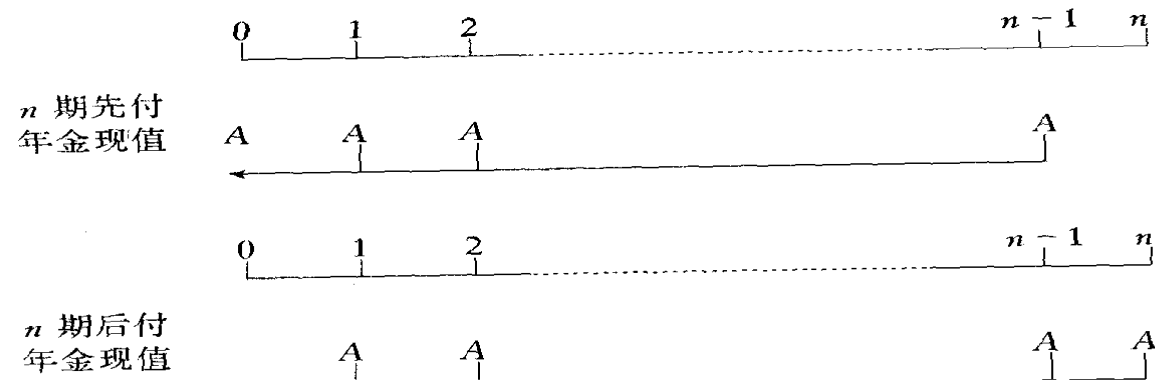
付款时间不同，先付比后付多计一期利息

$$\text{先付年金终值 } F = A \cdot (F/A)_{i,n} (1+i)$$

$$= A \cdot \left\{ (F/A)_{i,n+1} - 1 \right\}$$

先付年金现值

n期先付年金现值与n期后付年金现值的关系如图所示



图表明：付款期数相同，均为n

付款时间不同，后付比先付多贴现一期

$$\text{先付年金现值 } P = A \cdot (P/A_{i,n}) (1+i)$$

$$= A \cdot \left[(P/A_{i,n-1}) + 1 \right]$$

n期后付年金和先付年金终值比较

相同点： n期后付年金和n期先付年金付款次数相同

不同点：

- 付款时间不同
- n期先付年金终值比n期后付年金终值多计算一期利息



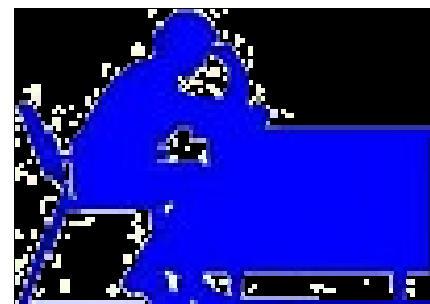
(3) 递延年金的终值和现值

递延年金是指最初若干期没有收付款项的情况下，后面若干期等额收付的款项。

A、终值 与普通年金计算一样

B、现值

递延年金的现值与
普通年金一样吗？



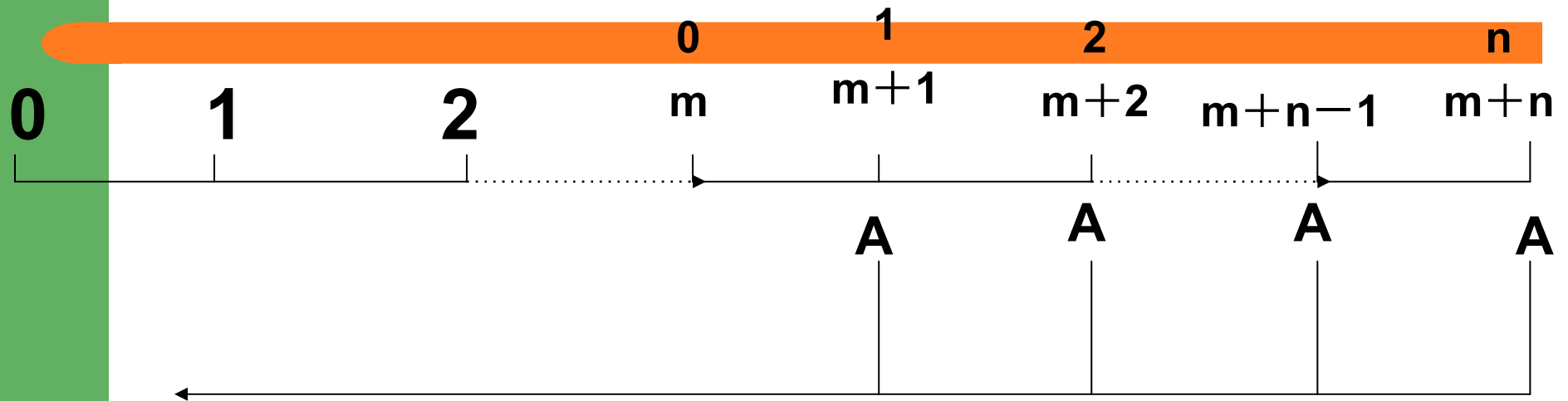
延期年金 (deferred annuity)

——现值

在最初若干期(**m**)没有收付款项的情况下，后面若干期(**n**)有等额的系列收付款项。



递延年金的现值



● 延期年金现值 $P = A \cdot (P/A)_{i, n} \cdot (P/F)_{i, m}$

或 $P = A \cdot (PVIFA)_{i, n} \cdot (PVIF)_{i, m}$
 $= A (PVIFA)_{i, m+n} - (PVIFA)_{i, m}$



$$V_0 = A \cdot PVIFA_{i,n} \cdot PVIF_{i,m}$$

$$\text{或} = A [(P/A, i, n) \times (P/F, i, m)]$$

或者：

$$V_0 = A \cdot PVIFA_{i,m+n} - A \cdot PVIF_{i,m}$$

$$\text{或} = A [(P/A, i, m+n) - (P/A, i, m)]$$



● 例题：某投资者拟购买一处房产，开发商提出三个付款方案：

方案一是现在起15年内每年末支付10万元；

方案二是现在起15年内每年初支付9.5万元；

方案三是前5年不支付，第六年起到15年每年末支付18万元。

假设按银行贷款利率10%复利计息，问哪种付款方式对购买者有利？

● 例题答案:

$$\begin{aligned}\text{方案一付款终值} &= 10 \times (F/A, 10\%, 15) \\ &= 10 \times 31.772 = 317.72 \text{ (万元)}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{方案二付款终值} &= 9.5 \times [(F/A, 10\%, 16) - 1] \\ &= 9.5 \times (35.950 - 1) = 332.03 \text{ (万元)}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{方案三付款终值} &= 18 \times (F/A, 10\%, 10) \\ &= 18 \times 15.937 = 286.87 \text{ (万元)}\end{aligned}$$

由此可见，采用方案三付款对购买者有利。



(4) 永续年金的终值和现值

永续年金 (perpetuity annuity) 是指无限期支付的年金。

A、没有终值

例：拟建永久性奖学金基金，每年颁发10000元，若利率为10%，基金额度应多少？



B、永续年金的现值

$$V_0 = A \cdot \frac{1}{i}$$



$$V_0 = A \bullet (P / A_{i,n})$$

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

当 $n \rightarrow \infty$ 时, $\frac{1}{(1+i)^n} \rightarrow 0$

$$(P / A_{i,\infty}) = \frac{1}{i}$$



例题

- H先生在30年前就有存硬币的嗜好，30年来，硬币装满了5个布袋，共计15000元，平均每年储存价值500元。如果他每年年末都将硬币存入银行，存款的年利率为5%，那么30年后他的存款帐户将有多少钱？这与他放入布袋相比，将多得多少钱？



例题解答

- 30年后的终值 $F=500 \times (F/A, 5\%, 30)$
- $=500 \times 66.4388=33219.42$
- 利息 $=33219.42 - 15000=18219.42$



例、某公司进行一项目投资，于2013年末投资额是60000元，预计该项目将于2015年年初完工投产，2015至2018年的收益分别为15000元、20000元、25000元和30000元，银行存款利率是10%，要求：

- (1) 计算2015年年初投资额的终值；
- (2) 计算2015年年初未来收益的现值之和。



【正确答案】 (1) 2015年年初投资额的终值 =
 $60000 \times (1 + 10\%) = 66000$ (元)
(2) 2015年年初未来收益的现值之和 = $15000 \times$
 $(P/F, 10\%, 1) + 20000 \times (P/F, 10\%, 2) + 25000 \times$
 $(P/F, 10\%, 3) + 30000 \times (P/F, 10\%, 4) = 69437$
(元)



例题4

- 某家庭准备每年存些钱以备10年后孩子念大学用。若该家庭从现在开始10年内每年年末存入银行相同的金额，以保证从第11年末开始，连续4年每年年末孩子取出25000元，正好取完。若银行年复利利率为3%，则该夫妇每年应存入银行多少钱？

例题4解答

- 在第10年末，该家庭10年间每年存款的终值之和=4年间每年取款的现值
- $A \times (F/A_{3\%, 10}) = 25000 \times (P/A_{3\%, 4})$
- $A = 25000 \times 3.7171 / 11.4639$
- $= 8106.11$

(三) 时间价值计算中的特殊问题

1、计息期短于一年的时间价值的计算

i 为复利率

n 为复利期数

例：有一投资项目，本金1000元，投资期限5年，年利率8%。
。如果每季度复利一次，5年期满的总价值？

- 季利率=8%/4=2%
- 复利次数=5×4=20
- 所以： $FV = 1000 \times FVIF_{(2\%, 20)} = 1485.9$
- 如按年复利， $FV^{\prime} = 1000 \times FVIF_{(8\%, 5)} = 1469.3$
- 显然： $FV > FV^{\prime}$

名义利率和实际利率

当利息在1年内要复利几次时，给出的利率就叫名义利率

- 名义利率和实际利率之间的关系：

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

- 其中：i为实际利率，r为名义利率，m为一年内复利次数
- 实际利率 $i = (1+r/m)^m - 1$
- 本题也可以8.24%按进行贴现！

本题以8.24%按进行贴现

● 实际利率 $i = (1+r/m)^m - 1$

$$\begin{aligned}i &= (1+8\%/4)^4 - 1 \\ &= 1.0824 - 1 \\ &= 8.24\%\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}FVIF_5 &= 1000 \times FVIF_{8.24\%,5} \\ &= 1000 \times 1.486 = 1486\end{aligned}$$



(三) 时间价值计算中的特殊问题

2、求时间价值计算中的 i, n, A 任一未知数

- 求 i 方法：计算出复利终值、复利现值、年金终值、年金现值等系数，然后查表求得。
- 利用年金现值系数表计算的步骤

利用年金现值系数表计算的步骤

- (1) 计算出 P/A 的值，设其为 $P/A = \alpha$ 。
- (2) 查普通年金现值系数表。沿着 n 已知所在的行横向查找，若能恰好找到某一系数值等于 α ，则该系数值所在的列相对应的利率即为所求的利率 i 。
- (3) 若无法找到恰好等于 α 的系数值，就应在表中行上找与最接近 α 的两个左右临界系数值，设为 β_1 、 β_2 （ $\beta_1 > \alpha > \beta_2$ 或 $\beta_1 < \alpha < \beta_2$ ）。读出所对应的临界利率 i_1 、 i_2 ，然后进一步运用内插法。
- (4) 在内插法下，假定利率 i 同相关的系数在较小范围内线形相关，因而可根据临界系数和临界利率计算出，其公式为：

内插法计算公式：

$$i = i_1 + \frac{\beta_1 - a}{\beta_1 - \beta_2} (i_2 - i_1)$$



例题5

- 某人准备一次性支付50000元钱去购买养老金保险。15年后他退休，就可以在每年年末稳定地获得10000元养老金。若退休后，他连续领了15年养老金，则该项保险的年收益率为多少？



例题5解答

- 在第15年末，他支付款项的终值=15年养老金的现值
- $50000 \times (F/P_{r,15}) = 10000 \times (P/A_{r,15})$
- 设 $Y = 10000 \times (P/A_{r,15}) - 50000 \times (F/P_{r,15}) = 0$
- 用逐次测试法确定贴现率（收益率）
- (1) 第1次测试， $r=5\%$ ， $Y=-149.83 < 0$ ，
- (2) 第2次测试， $r=4\%$ ， $Y=21136.7 > 0$ ， r 太小
- (3) 第3次测试， $r=4.8\%$ ， $Y=4198.35$
- 取（1）、（3）计算结果，采用线性内插法， $r=4.99\%$



三、资金成本

- 教材198页
- 学生自己看书，自学



第三节 投资决策指标



一、非贴现现金流量指标

非贴现现金流量指标是指**不考虑**
资金时间价值的各种指标。

主要有**投资回收期**和**平均报酬率**



(一)投资回收期(Payback Period缩写为PP)

1. 投资回收期的计算

- 经营期前若干年每年的营业净现金流量(NCF)相等，并且之和大于等于原始投资额

投资回收期=原始投资额/每年相等的NCF

- 每年的营业净现金流量(NCF)不相等

用“累计净现金流量”的方法加以确定

例题

某公司拟增加一条流水线,有甲、乙两种方案可以选择。每个方案所需投资额均为**20**万元,甲、乙两个方案的营业净现金流量如下表,试计算两者的投资回收期并比较优劣,做出决策。



甲、乙两方案现金流量

单位:万元

项 目	投资额	第1年	第2年	第3年	第4年	第5年
甲方案现金流量	20	6	6	6	6	6
乙方案现金流量	20	2	4	8	12	2

1.甲方案每年现金流量相等：

甲方案投资回收期= $20/6=3.33$ (年)



2.乙方案每年NCF不相等,先计算各年尚未收回的投资额

年数	0	1	2	3	4	5
NCF	-20	2	4	8	12	2
累计 NCF	-20	-18	-14	-6	6	

乙方案投资回收期= $3+6/12=3.5$ (年)

因为甲方案的投资回收期小于乙方案,所以应选择甲方案。



2. 投资回收期法的优缺点

优点

- 计算简单，容易理解。
- 考虑了现金收回与投入资金的关系



缺点

- 没有顾及回收期以后的利益，会导致急功近利 (例)
- 没有考虑资金的时间价值



A、B两个投资方案

单位:万元

项目	A方案	B方案
投资额	50	50
现金流量		
第1年	2.5	17.5
第2年	5	15
第3年	10	10
第4年	15	5
第5年	17.5	2.5
回收期	5年	5年



(二)投资利润率(average rate of return缩写为ARR)

$$\text{投资利润率} \uparrow \frac{\text{年平均利润}}{\text{年平均投资额}} \cdot 100\%$$

优点: 简明、易算、易懂

缺点: 没有考虑资金的时间价值，

必要平均报酬率的确定有很大的主观性

(二)平均报酬率(average rate of return缩写为ARR)

$$\text{平均报酬率} = \frac{\text{平均现金流量}}{\text{原始投资额}} \times 100\%$$

优点：简明、易算、易懂

缺点：没有考虑资金的时间价值，

必要平均报酬率的确定有很大的主观性

三、贴现现金流量指标

贴现现金流量指标是指考虑了
资金时间价值的指标。



(一) 净现值 (net present value 缩写为NPV)

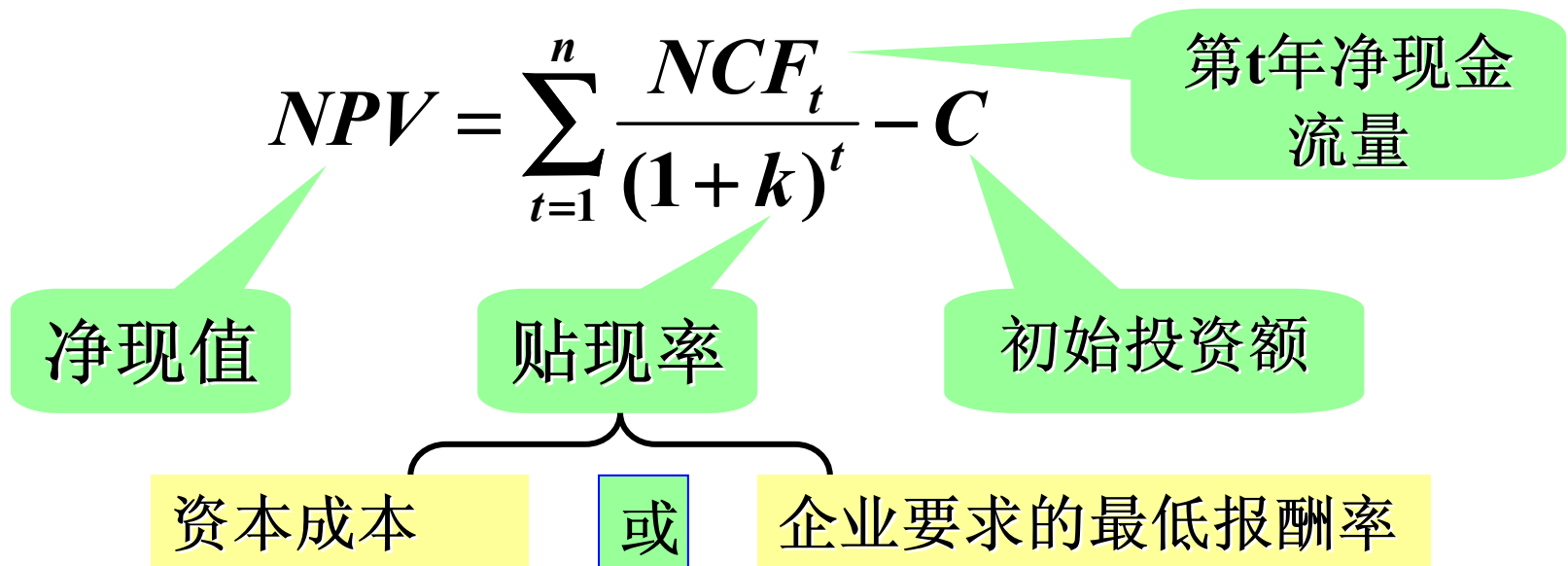
当建设期不为零时

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{NCF_t}{(1+k)^t}$$



(一) 净现值 (net present value 缩写为NPV)

$$NPV = \left[\frac{NCF_1}{(1+k)^1} + \frac{NCF_2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{NCF_n}{(1+k)^n} \right] - C$$



1. 净现值的计算步骤

- 计算每年的营业净现金流量
- 计算未来报酬的总现值
- 计算净现值



2. 净现值法的决策规则

● 独立决策

- 净现值为正者则采纳
- 净现值为负者不采纳

● 互斥决策

- 应选用净现值是正值中的最大者。



例题 甲、乙两方案现金流量

单位:万元

项 目	投资额	第1年	第2年	第3年	第4年	第5年
甲方案现金流量	20	6	6	6	6	6
乙方案现金流量	20	2	4	8	12	2

假设贴现率为10%。

1. 甲方案净现值

$$\begin{aligned} \text{NPV甲} &= \text{未来报酬的总现值} - \text{初始投资} \\ &= 6 \times \text{PVIFA}_{10\%, 5} - 20 \\ &= 6 \times 3.791 - 20 \\ &= 2.75 (\text{万元}) \end{aligned}$$



2. 乙方案净现值

单位:万元

年度	各年NCF	现值系数 $PVIF_{10\%, n}$	现值
1	2	0.909	1.818
2	4	0.826	3.304
3	8	0.751	6.008
4	12	0.683	8.196
5	2	0.621	1.242
未来报酬总现值			20.568
减: 初始投资额			20
净现值 (NPV)			0.568

因为甲方案的净现值大于乙方案，所以应选择甲方案。



3.净现值法的优缺点

优点

- 考虑到资金的时间价值
- 能够反映各种投资方案的净收益

缺点

- 不能揭示各个投资方案本身可能达到的实际报酬率



(二) 净现值率 (NPVR)

- 净现值率是指投资项目的净现值站原始投资现值总和的比率

$$\text{净现值率 (NPVR)} = \frac{\text{项目的净现值}}{\text{原始投资的现值合计}}$$



(三) 获利指数 (profitability index 缩写为PI)

获利指数是项目投产后各年净现金流量的现值合计与原始投资额的现值合计之比。



获利指数计算公式

获利指数 (PI) = $\frac{\text{投产后各年净现金流量的现值合计}}{\text{原始投资的现值合计}}$

=1+净现值率

$$PI = \left[\frac{NCF_1}{(1+i)^1} + \frac{NCF_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{NCF_n}{(1+i)^n} \right] / C$$

$$= \left[\sum_{t=1}^n \frac{NCF_t}{(1+i)^t} \right] / C$$

周 君

获利指数法的优缺点

● 优点

- 考虑了资金的时间价值，能够真实地反映投资项目盈亏程度。

● 缺点

- 获利指数这一概念不便于理解。



(四)内部报酬率(internal rate of return缩写为IRR)

内部报酬率是指使投资项目的

净现值等于零的贴现率。



内部报酬率计算公式

$$\frac{NCF_1}{(1+r)^1} + \frac{NCF_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{NCF_n}{(1+r)^n} - C = 0$$

$$\sum_{t=1}^n \frac{NCF_t}{(1+r)^t} - C = 0$$

第t年净现金流量

内部报酬率

初始投资额

1. 内部报酬率的计算过程

(1) 如果每年的NCF相等

- 计算年金现值系数
- 查年金现值系数表
- 采用插值法计算内部报酬率



(2) 如果每年的NCF不相等

- 先预估一个贴现率，并按此贴现率计算净现值直至找到净现值由正到负并且比较接近于零的两个贴现率。
- 采用插值法计算内部报酬率





例题 甲、乙两方案现金流量

单位:万元

项目	投资额	第1年	第2年	第3年	第4年	第5年
甲方案现金流量	20	6	6	6	6	6
乙方案现金流量	20	2	4	8	12	2

1. 甲方案每年现金流量相等:

$$(1) 6 \times (P/A_{i,5}) - 20 = 0 \quad (P/A_{i,5}) = 3.33$$

$$(2) \text{查表知: } P/15\%,5 = 3.352 \quad P/A_{16\%,5} = 3.274$$

(3) 利用插值法

$$\frac{15\% - i}{15\% - 16\%} = \frac{3.352 - 3.33}{3.352 - 3.274} \quad i = 15.24\%$$



2. 乙方案每年现金流量不等

(1)先按11%的贴现率测算净现值

年度	各年NCF	现值系数 $PVIF_{11\%, n}$	现值
1	2	0.901	1.802
2	4	0.812	3.248
3	8	0.731	5.848
4	12	0.659	7.908
5	2	0.593	1.186
未来报酬总现值			19.992
减：初始投资额			20
净现值 (NPV)			- 0.008



由于按11%的贴现率测算净现值为负,所以降低贴现率为10%再测算.

年度	各年NCF	现值系数 <i>PVIF</i> _{10%, n}	现值
1	2	0.909	1.818
2	4	0.826	3.304
3	8	0.751	6.008
4	12	0.683	8.196
5	2	0.621	1.242
未来报酬总现值			20.568
减: 初始投资额			20
净现值 (NPV)			0.568



(2)利用插值法求内含报酬率

$$\frac{10\% - i}{10\% - 11\%} = \frac{0.568 - 0}{0.568 - (-0.008)}$$

$$i = 10.99\%$$

甲方案 $i = 15.24\%$

因为甲方案的内含报酬率大于乙方案，
所以应选择甲方案。



2. 内部报酬率法的决策规则

● 独立决策

- 内部报酬率大于或等于企业的资本成本或必要报酬率就采纳；反之，则拒绝。

● 互斥决策

- 选用内部报酬率超过资本成本或必要报酬率最多的投资项目。



3. 内部报酬率法的优缺点

优点

- 考虑了资金的时间价值
- 反映了投资项目的真实报酬率

缺点

- 内含报酬率法的计算过程比较复杂



四、投资决策指标的比较

1. 贴现现金流量指标广泛应用的原因

- 考虑了资金的时间价值
- 以企业的资本成本或必要报酬率为投资取舍依据,符合客观实际



2. NPV、IRR和PI的比较总结

共同点:

- 都考虑了货币的时间价值;
- 都考虑了投资项目的全部现金流量;
- 对单个项目, 它们都给出相同的评价结论。

不同点:

- 理论上, 净现值是最好的评价方法, 它有助于选出企业价值最大的项目;
- PI的优点在于资金受到限制时, 能进行优先排序
- IRR只适用于单个项目的评价, 对于互相排斥的项目, 应采用增量分析的方法。

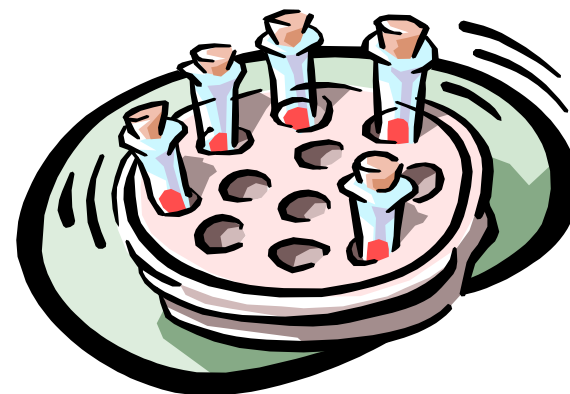


第四节 投资决策方法的运用

- 一、独立方案财务可行性评价及投资决策
- 二、多个互斥方案的比较决策
- 三、投资决策方法应用举例

一、独立方案的投资决策

采纳与否决策，即是否可行。



判断方案是否完全具备财务可行性的条件:

- 净现值 $NPV \geq 0$
- 净现值率 $NPVR \geq 0$
- 现值（或获利）指数 $PI \geq 1$
- 内含报酬率 $IRR \geq$ 行业基准折现率 i_c
- 包括建设期的静态投资回收期 $PP \leq n/2$
- 不包括建设期的静态投资回收期 $PP' \leq p/2$
- 投资利润率 $ARR \geq$ 基准投资利润率 i



总决策原则1

单一独立投资项目

同时满足所有指标

同时不满足所有指标

贴现指标结论相同

以主要指标为准



2. 独立方案投资决策评价明确两个问题

- ※ 主要评价指标在评价财务可行性的过程中起主导作用
- ※ 利用动态指标对同一个投资项目进行评价和决策，会得出完全相同的结论



【例】独立投资方案的财务可行性评价

已知：某固定资产投资项目只有一个方案，其原始投资为1 000万元，项目计算期为11年（其中生产经营期为10年），基准投资利润率为9.5%，行业基准折现率为10%。

有关投资决策评价指标如下： $ARR=10\%$ ， $PP=6$ 年， $PP'=5$ 年， $NPV=+162.65$ 万元， $NPVR=17.04\%$ ， $PI=1.1704$ ， $IRR=12.73\%$ 。

要求：评价该项目的财务可行性。



解：

**$\because \text{ROI}=10\% > i=9.5\%$ ， $\text{PP}' =5\text{年}=P/2$ ，
 $\text{NPV}=+162.65\text{万元} > 0$ ， $\text{NPVR}=17.04\% > 0$ ，**

$\text{PI}=1.1704 > 1$ ， $\text{IRR}=12.73\% > i_c =10\%$

\therefore 该方案基本上具有财务可行性（ 尽管 $\text{PP}=6\text{年} > n/2=5.5\text{年}$ ， 超过基准回收期 ）

因为该方案各项主要评价指标均达到或超过相应标准， 所以基本上具有财务可行性， 只是包括建设期的投资回收期较长， 有一定风险。 如果条件允许， 可实施投资。

二、多个互斥投资方案的比较决策

涉及的方法有：

★净现值法

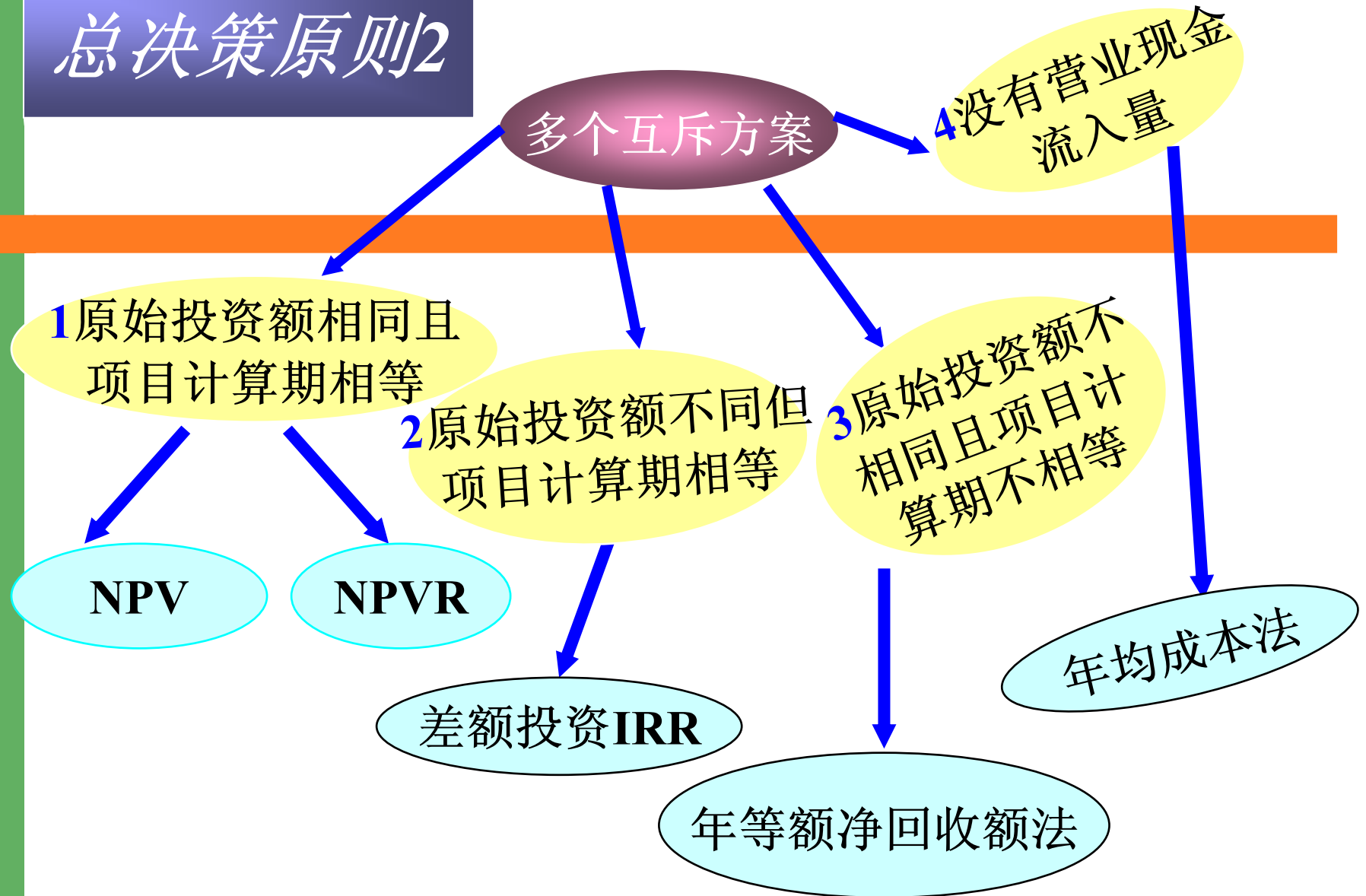
★差额投资内部收益率法

★年等额净回收额法

★年均成本法



总决策原则2



1、多个互斥方案的比较决策——净现值法

此法适用于原始投资相同且项目计算期相等的多方案比较决策。在此法下，净现值最大的方案为优。



【例】净现值法在原始投资额相等的多个互斥方案决策中的应用

已知：某个固定资产投资项目需要原始投资**100万元**，有**A、B、C、D**四个互相排斥的备选方案可供选择，各方案的净现值指标分别为**228.914万元**、**117.194万元**、**206.020万元**和**162.648万元**。

要求：（1）评价每一方案的财务可行性；
（2）按净现值法进行比较决策。



解：

(1) 评价方案的财务可行性

∵ A、B、C、D 每个备选方案的NPV均大于零

∴ 这些方案均具有财务可行性

(2) 按净现值法进行比较决策

∵ $228.914 > 206.020 > 162.648 > 117.194$

∴ A方案最优，其次为C方案，再次为D方案，最差为B方案



2、多个互斥方案的比较决策 ——差额内部收益率法

此法适用于两个原始投资不相同的多方案比较决策。

差额投资内部收益率法，是指在两个原始投资额不同方案的增量净现金流量（ ΔNCF ）的基础上，计算出差额内部收益率（ ΔIRR ），并据与行业基准折现率进行比较并进行决策的方法。

差额投资内部收益率 ΔIRR 的计算过程和计算技巧同内部收益率 IRR 完全一样，只是所依据的是 ΔNCF 。



【例】差额投资内部收益率法的应用

已知：A项目原始投资的现值为150万元，1~10年的净现金流量为29.29万元；B项目的原始投资额为100万元，1~10年的净现金流量为20.18万元。行业基准折现率为10%。

- 要求：
- (1) 计算增量净现金流量 ΔNCF ；
 - (2) 计算差额内部收益率 ΔIRR ；
 - (3) 用差额投资内部收益率法作出比较投资决策。

解：

(1) 增量净现金流量为：

$$\Delta\text{NCF}_0 = -150 - (-100) = -50 \text{ (万元)}$$

$$\Delta\text{NCF}_{1\sim 10} = 29.29 - 20.18 = 9.11 \text{ (万元)}$$

(2) 差额内部收益率 ΔIRR

$$(P_A/A, \Delta\text{IRR}, 10) = 50/9.11 = 5.48847$$

$$\because (P_A/A, 12\%, 10) = 5.65022 < 5.48847$$

$$(P_A/A, 14\%, 10) = 5.21612 > 5.48847$$



∴ 12% < Δ IRR < 14%，应用内插法：

$$\Delta \text{ IRR} = 12\% + \frac{5.65022 - 5.48847}{5.65022 - 5.21612} \times (14\% - 12\%) \\ \approx 12.75\% \textcircled{1}$$

Δ

① 采用插入函数法，Δ IRR = 12.72%。

Δ (3) 用差额投资内部收益率法决策

Δ ∴ Δ IRR = 12.75% > $i_c = 10\%$

Δ ∴ 应当投资A项目



【例】差额投资内部收益率法在更改项目决策中的应用

已知：某更新改造项目的增量净现金流量如结果所示，即 $\Delta NCF_0 = -100\ 000$ 元， $\Delta NCF_{1\sim 5} = 26\ 700$ 元。

要求：（1）计算该项目的差额内部收益率指标（计算结果保留两位小数）；

（2）分别就以下两种不相关情况为企业作出是否更新设备的决策，并说明理由。

①该企业的行业基准折现率 i_c 为 8%。

②该企业的行业基准折现率 i_c 为 12%。

解：

(1) 计算 ΔIRR

$$(P/A,_{\Delta IRR,5}) = 100000/26700 = 3.74532$$

$$\because (P/A,_{10\%,5}) = 3.79079 > 3.7453$$

$$(P/A,_{12\%,5}) = 3.60478 < 3.7453$$



$\therefore 10\% < \Delta \text{IRR} < 12\%$ ，应用内插法：

$$\Delta \text{IRR} = 10\% + \frac{3.79079 - 3.74532}{3.79079 - 3.60478} \times (12\% - 10\%)$$

$$\approx 10.49\%$$



2) 比较决策

在第①种情况下:

$$\because \Delta \text{IRR} = 10.49\% > i_c = 8\%$$

\therefore 应当更新设备

在第②种情况下:

情况下:

$$\because \Delta \text{IRR} = 10.49\% < i_c = 12\%$$

\therefore 不应当更新设备



3、多个互斥方案的比较决策 ——年等额净回收额法

此法适用于原始投资不相同、特别是项目计算期不同的多方案比较决策。在此法下，年等额净回收额最大的方案为优。

$$\text{年等额净回收额 (NA)} = \frac{\text{净现值}}{\text{年金现值系数}} = \frac{NPV}{(P/A, i, n)}$$



【例】年等额净回收额法在原始投资额不相等的多个互斥方案决策中的应用

已知：某企业拟投资建设一条新生产线。现有三个方案可供选择：A方案的原始投资为1 250万元，项目计算期为11年，净现值为958.7万元；B方案的原始投资为1 100万元，项目计算期为10年，净现值为920万元；C方案的净现值为-12.5万元。行业基准折现率为10%。

- 要求：
- (1) 判断每个方案的财务可行性；
 - (2) 用年等额净回收额法作出最终的投资决策（计算结果保留两位小数）。

解：

(1) 判断方案的财务可行性

∵ A方案和B方案的净现值均大于零

∴ 这两个方案具有财务可行性

∵ C方案的净现值小于零，

∴ 该方案不具有财务可行性



(2) 比较决策

A方案的年等额净回收额

$$=A\text{方案的净现值} \times \frac{1}{(P_A / A, 10\%, 11)}$$

$$=958.7 \times 1/6.49506=147.6(\text{万元})$$



B方案的年等额净回收额=

$$\text{B方案的净现值} \times \frac{1}{(P_A / A, 10\%, 10)}$$

$$=920 \times 1/6.14457=149.7(\text{万元})$$

$$\therefore 149.7 > 147.6$$

\therefore B方案优于A方案



4、多个互斥方案的比较决策 ——年均成本法

- 适用于没有营业现金流入量，项目计算器不同的多方案比较。
- 年成本=总成本现值/年金现值系数
- 见教材211页、216页



多方案组合排队投资决策

- ◎在资金总量不受限制的情况下，可按每一项目的净现值NPV大小排队，确定优先考虑的项目顺序。
- ◎在资金总量受到限制时，则需按净现值率NPVR或获利指数PI的大小，结合净现值NPV进行各种组合排队，从中选出能使 ΣNPV 最大的最优组合



三、投资决策方法应用举例

(见教材)





第九章 思考题

1. 贴现现金流量指标广泛使用的原因
2. 长期投资决策中现金流量的构成
3. 投资回收期、净现值、内部报酬率的特点、计算与决策规则





自测题

1. 下列投资决策指标中，（ ）是非贴现现金流量指标。

①净现值

②投资回收期

③内部报酬率

④获利指数

2. 某投资方案，当贴现率为12%时，其净现值为161元；当贴现率为14%时，其净现值为-13元，该方案的内部报酬率为（ ）。

① 12.92%

② 13.15%

③ 13.85%

④ 14.67%





自测题答案

- 1 ②
- 2 ③

