

# 第九章

# 长期投资决策分析

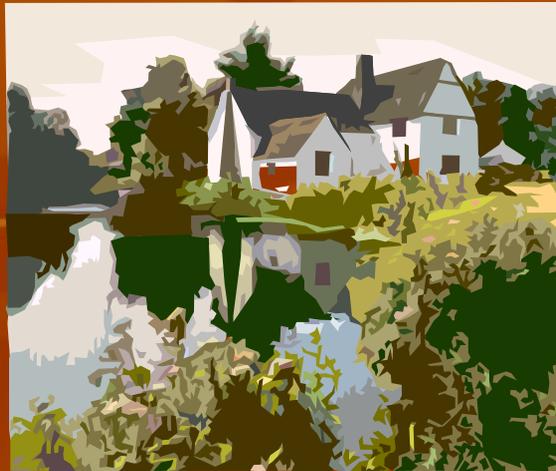
对外经贸大学国际商学院会计系制作



對外經濟貿易大學

# 第一节

## 长期投资决策概述



# 长期投资的含义

- 长期投资是指企业为长远经营需要，并使其在较长时间内获取收益的资金投放活动。
- 长期投资包括：
  - 证券投资
  - 直接投资新企业或扩大原有企业
- 与长期投资有关的支出称为资本支出 (capital expenditure)



# 长期投资决策的含义

- 长期投资决策（investment decision）：
  - 是指与长期投资项目有关的决策制定过程。
- 又称：
  - 资本支出决策
  - 资本预算决策（capital budget decision）



# 长期投资决策的内容和分类

- 一般涉及三方面内容
  - 固定资产投资
  - 流动资产投资
  - 有关费用支出：开办费、培训费
- 长期投资决策可分为
  - 战略性投资决策：影响未来发展
  - 战术性投资决策：影响某一方面



## 第二节

# 长期投资决策分析的基本因素



# 货币的时间价值

- 货币时间价值 (The time value of money)
  - 由于投资而放弃现在使用货币的机会所得到的按放弃时间长短计算的报酬。
- 注意：货币本身不能增值，货币时间价值是在生产经营中产生的。



# 货币时间价值的表现形式

- 无通货膨胀溢酬（Inflation premium）及风险报酬（Risk premium）的社会平均资金利润率或平均投资报酬率。
- 一般均假定以银行存款利率或短期国债利率（或利息）代表货币时间价值。



# 货币时间价值的计算

- 利息的计算方式有两种：
  - 单利
  - 复利（计算时间价值用）
- 终值和现值
  - 终值（Future value, FV）：若干期后的本利和。
  - 现值（Present value, PV）：投资的本金。



# 货币时间价值的计算

## 1、一次性收付款的终值和现值的计算

### (1) 复利终值

■ 公式： $FV = PV \cdot (1+i)^n$

■ 其中： $i$ —年利息率  $n$ —复利期数（年数）

$(1+i)^n$ —复利终值系数（因子）

记做  $FVIF_{i, n}$

■ 则公式为： $FV = PV \cdot FVIF_{i, n}$



# 货币时间价值的计算

## (2) 复利现值

- 公式:  $PV = FV / (1+i)^n$
- 其中:  $1 / (1+i)^n$ —复利现值系数 (因子)  
记做  $PVIF_{i, n}$ , 也称折现系数  
利息率  $i$  也称折现率
- 则公式为:  $PV = FV \cdot PVIF_{i, n}$



# 货币时间价值的计算

## 2、年金的终值和现值的计算

- 年金（Annuity）是指在一定时期内，每隔相同时间（如一年）发生相同数额的系列收款或付款。
- 分为普通年金、先付年金、递延年金、永续年金等形式。



# 货币时间价值的计算

## (1) 普通年金 ( Ordinary annuity )

- 指在每期期末发生等额收付的款项，也称后付年金。
- 年金终值计算公式：

$$FV_A = A \cdot [(1+i)^n - 1] / i$$

$[(1+i)^n - 1] / i$ ——年金终值系数 ( 因子 )

记做  $FVIFA_{i, n}$

- 则公式为： $FV_A = A \cdot FVIFA_{i, n}$



# 货币时间价值的计算



- 年金现值计算公式:

$$PV_A = A \cdot [1 - (1+i)^{-n}] / i$$

- 其中:

$[1 - (1+i)^{-n}] / i$ —年金现值系数 (因子)  
记做  $PVIFA_{i, n}$

- 则公式为:  $PV_A = A \cdot PVIFA_{i, n}$



# 货币时间价值的计算

- 已知年金终值 $FV_A$ ，求每期等额年金 $A$ 的过程称积累基金的计算。
- 所求年金 $A$ 称为年偿债基金

$$A = FV_A / FVIFA_{i, n}$$

- 已知年金现值 $PV_A$ ，求每期等额年金 $A$ 的过程称资本回收的计算。
- 所求年金 $A$ 称为资本回收额

$$A = PV_A / PVIFA_{i, n}$$



# 货币时间价值的计算

## (2) 先付年金 (Prepaid annuity)

- 指在每期期初发生等额收付的款项，也称预付年金或即付年金。
- 比普通年金多计算一期利息

$$\begin{aligned}FV_{PA} &= A \cdot FVIFA_{i, n} \cdot (1+i) \\ &= A \cdot (FVIFA_{i, n+1} - 1)\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}PV_{PA} &= A \cdot PVIFA_{i, n} \cdot (1+i) \\ &= A \cdot (PVIFA_{i, n-1} + 1)\end{aligned}$$



# 货币时间价值的计算

## (3) 递延年金 (Deferred annuity) 现值

- 指隔若干期后才开始发生的等额收付款项，是普通年金的特殊形式。
- 设前m期无收付款项，从m+1期到m+n期为等额收付款项（共有n期收付款）。

$$\begin{aligned}PV_{DA} &= A \cdot PVIFA_{i, n} \cdot PVIF_{i, m} \\ &= A \cdot (PVIFA_{i, m+n} - PVIFA_{i, m})\end{aligned}$$



# 货币时间价值的计算

## (4) 永续年金 (Perpetual annuity)

- 指无期限的等额收付款项，即期限趋于无穷的普通年金。

- $$PV_A = A/i$$



# 货币时间价值的计算

## 3、名义利率与实际利率

- 实际中，复利的计息不一定是按一年，可能按季、按月、按日计息。
- 名义利率：每年复利次数超过一次所用的年利率。
- 实际利率：每年只复利一次的年利率。
- 两者计算的利息相等



# 货币时间价值的计算

- 一年多次复利的货币时间价值计算

(1) 将名义利率调整为实际利率

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

- $i$ 实际利率， $r$ 名义利率， $m$ 复利次数

(2) 调整有关指标

- 将利率变为 $r/m$ ，将期数变为 $m \cdot n$



# 资本成本

- 资本成本是指企业为筹集和使用资金而付出的代价。包括：
  - 用资费用：利息、股利
  - 筹资费用：发行费、使用费

$$\text{资本成本} = \frac{\text{每年的用资费用}}{\text{筹资金额} - \text{筹资费用}}$$



# 资本成本的作用

- 在筹资决策中的作用
  - 是影响企业筹资总额的重要因素
  - 是企业选择资金来源、方式的基本依据
  - 是确定最优资本结构的主要参数
- 在投资决策中的作用
  - 作为投资估价的最低收益率



# 现金流量

- 现金流量（Cash flow）
  - 是指由一项长期投资方案引起的，在该项目计算期内所发生的各项现金流入量和现金流出量。
  - 它以收付实现制为基础。
  - 净现金流量（Net cash flow, NCF）  
= 现金流入量 - 现金流出量



# 现金流量的作用

- 有利于正确评价投资项目的经济效益
  - 可序时反映投资的流向与回收之间的关系
- 使投资决策更符合客观实际情况
  - 可避免计算利润时采用权责发生制带来的主观随意性
- 有利于科学地应用货币时间价值



# 现金流量的确定原则

- 只考虑增量现金流量
- 考虑对企业其他部门的影响
- 考虑营运资金的需求
- 考虑机会成本
- 沉没成本不是增量现金流量
- 忽略利息支出（全投资假设）



# 现金流量的内容及估算

- 现金流量一般由三部分构成
  - 初始现金流量
  - 营业现金流量
  - 终结现金流量



# 现金流量的内容及估算

## 1、初始现金流量

- 指投资项目在开始投资时发生的现金流量，一般包括：

### (1) 固定资产投资

- 购入或建造成本、运输费用、安装费用等（含无形资产投资）。

(2) 流动资产投资。即增加的营运资金。

(3) 其他投资费用。筹建费等

(4) 原有固定资产的变价收入。



# 现金流量的内容及估算

## (5) 所得税效应

- 当旧资产售价高于该资产账面净值时，两者之间的差额属于应税收益，应交纳所得税，此项纳税支出应作为现金流出量。
- 当旧资产售价低于该资产账面净值时，两者之间的差额属于应税损失，可抵减应税收益而少交纳所得税，此项纳税节约应作为现金流入量。



- (举例) 某饮料公司的所得税率为34%，公司正考虑购买一台新机器来替换旧机。新机器价格30 000元，预计使用5年，采用直线折旧法。新机器的运输及安装费分别为2 000元和3 000元，且库存存货相应增加5 000元。

旧机器是10年前以30 000元购买的，预计还有5年的使用寿命，也采用直线折旧法，年折旧额为2 000元，残值预计为零，当前市价为15 000元。



■ 旧机器出售收入	<u>15 000</u>
■ 现金流出	
购买价格	30 000
运输费用	2 000
安装费用	<u>3 000</u>
新机器总成本	35 000
旧机器出售收入纳税额	
$(15\,000 - 10\,000) \times 34\%$	1 700
库存投资增加额	<u>5 000</u>
总现金流出	<u>41 700</u>
■ 初始净现金流量	<u>-26 700</u>



# 现金流量的内容及估算

## 2、营业现金流量

- 指项目投产后，在其经济寿命期内，由生产经营活动带来的现金流入、流出量。
  - (1) 营业收入。项目投产后每年预计的全部销售收入。
  - (2) 付现成本。指生产经营期内用货币支付的成本费用。等于当年的总成本费用减去该年的折旧费、摊销费的差额。



# 现金流量的内容及估算

(3) 所得税支出。

■ 营业净现金流量计算公式：

年营业净现金流量NCF

=年营业收入 - 年付现成本 - 所得税

=净利润 + 年折旧费 + 年摊销额

■ 其中：年付现成本

=年总成本 - 年折旧费 - 年摊销额



- 前例中，假定使用新机器每年可减少薪支出11 000元，另外，残次品费也预计将从每年8 000元降到3 000元，但机器维护费用每年要增加4 000元。新机器年折旧费为 $35\ 000/5=7\ 000$ 元。旧机器年折旧费为2 000元。
- 假定购买新机器不影响销售收入。
- 要求：计算每年营业净现金流量





# 现金流量的内容及估算

## 3、终结现金流量

- 指投资项目终结时所发生的各项现金回收额。一般包括：
  - (1) 固定资产残值收入或变价收入
    - 涉及所得税影响
  - (2) 垫支流动资金的收回
- 回收的固定资产残值和流动资金统称回收额。



# 现金流量的内容及估算

- 如前例，假定新机器期末残值为零。
- 终结现金流量=5 000元（回收流动资金）
- 编制投资项目现金流量表
- 有两种方法
  - （1）营业现金流量只列净流量（下页）
  - （2）分别列出各项现金流入量和现金流出量（例19，213页）



# 投资项目现金流量表

投资期	0	1	2	3	4	5
固定资产投资	-35000					
营运资金垫支	-5000					
出售净收入	13300					
营业现金流量		9620	9620	9620	9620	9620
固定资产残值						0
营运资金回收						5000
净现金流量	-26700	9620	9620	9620	9620	14620



# 第三节

# 长期投资方案分析评价 的基本方法



# 评价方法分类

- 非折现方法
  - 投资回收期法
  - 平均报酬率法
- 折现方法
  - 净现值法
  - 获利指数法
  - 内部收益率法



# 投资回收期法

- 投资回收期（Payback period, PP），简称回收期
  - 指以投资项目营业净现金流量来回收该项目原始投资总额所需要的时间（年）。
- 其计算取决于各年营业净现金流量是否相等。



# 投资回收期法

## 1、各年营业净现金流量相等

$$\text{回收期 ( PP )} = \frac{\text{原始投资总额}}{\text{每年相等的净现金流量}}$$

## 2、各年营业净现金流量不相等

- 采用计算累计净现金流量的方法



# 投资回收期法

- 评价标准：
  - 投资方案回收期  $\leq$  期望回收期 接受
  - 投资方案回收期  $>$  期望回收期 拒绝
- (例) 某方案原始投资10 000元, 每年营业净现金流量为3 200元, 则:
  - 回收期 $=10\ 000/3\ 200=3.125$ 年
  - 净现金流量不相等: 例20、21, 216页



# 投资回收期法

- 优点
  - 计算简便，容易理解
  - 可显示方案的相对风险
- 缺点
  - 忽略回收期后的现金流量
  - 未考虑货币时间价值
- 折现回收期法
- 通常将回收期法作为辅助方法



# 平均报酬率法

- 平均报酬率（Average rate of return, ARR）指一项投资方案的年平均利润与原始投资的比率，也称会计报酬率。

$$\text{平均报酬率 (ARR)} = \frac{\text{年平均净利润}}{\text{原始投资额}}$$

- 投资方案的ARR > 期望的ARR 接受
- 投资方案的ARR < 期望的ARR 拒绝
- 例22，219页



# 净现值法

- 净现值（Net present value, NPV）
  - 是指将各年的净现金流量按照适当的折现率折算为现值的合计。

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

- $NCF_t$ —第t年的净现金流量
- $K$ —折现率（资本成本或要求的收益率）
- $n$ —项目计算期



# 净现值法

- 另一种表述:

- 净现值是指未来报酬（经营期净现金流量）按照适当的折现率折算的现值合计与原始投资额折算的现值合计之间的差额。

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{NCF_t}{(1+K)^t} - NCF_0$$



# 净现值法决策程序

- 计算投资方案的净现金流量
- 计算未来每年净现金流量的总现值
  - 每年NCF相等，按年金折现
  - 每年NCF不相等，按复利折现后加总
- 计算净现值NPV
- 决策规则： $NPV \geq 0$  接受项目  
 $NPV < 0$  拒绝项目
- 例23， 221页



# 净现值法

## ■ 优点

- 考虑了货币时间价值
- 考虑了项目计算期内全部现金流量
- 考虑了投资的风险性

## ■ 缺点

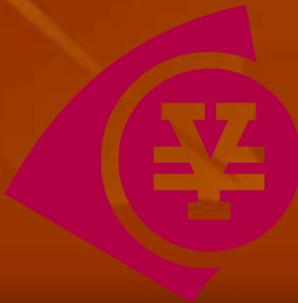
- 不能反映项目本身的实际收益率
- 不能反映方案的获利能力
- 折现率确定较困难



# 获利指数法

- 获利指数（Profitability index, PI）又称现值指数，指项目投产后未来净现金流量按照适当的折现率折算的现值合计与原始投资额的现值合计之比。

$$PI = \frac{\text{未来净现金流量的总现值}}{\text{原始投资额的现值}}$$



# 获利指数法

- 决策规则:

$PI \geq 1$       接受项目

$PI < 1$       拒绝项目

- 例24, 223页

- 另一种观点:

- 现金流入量的现值合计与现金流出量的现值合计之比。



# 内部收益率法

- 内部收益率（Internal rate of return, IRR）又称内含报酬率，指投资项目在其寿命期内实际可望达到的报酬率。
- 也就是投资项目的净现值等于零时的折现率

$$\sum_{t=1}^n \frac{NCF_t}{(1 + IRR)^t} - NCF_0 = 0$$



# 内部收益率法

## ■ 决策规则:

IRR  $\geq$  要求的收益率      接受项目

IRR  $<$  要求的收益率      拒绝项目

(1) 规则的现金流量 (每年NCF相等)

$$\text{NCF} \times \text{年金现值系数} - \text{NCF}_0 = 0$$

$$\text{年金现值系数} = \frac{\text{NCF}_0}{\text{NCF}} = C$$



# 内部收益率法

- 查系数表求得IRR，可采用内插法计算。
- 找两个相邻的 $C_1$ 、 $C_2$ 及 $r_1$ 、 $r_2$
- 且 $C_1 > C > C_2$ ， $r_2 > r_1$

$$\text{IRR} = r_1 + \frac{C_1 - C}{C_1 - C_2} \times (r_2 - r_1)$$



- (例) 已知某投资方案的初始投资额为10000元, 经营期5年, 每年的经营净现金流量为3200元, 求该方案的内部收益率。
- 年金现值系数=10000/3200=3.125
- 查表, 第5期与3.125邻近的年金现值系数在18%~19%之间, 分别为3.127和3.058

$$\begin{aligned} \text{IRR} &= 18\% + \frac{3.127 - 3.125}{3.127 - 3.058} \times (19\% - 18\%) \\ &= 18.03\% \end{aligned}$$



# 内部收益率法

## (2) 不规则的现金流量

- 采用逐步测试法（试错法）：
- 自己设定一个折现率 $r_1$ ，计算净现值
- 若 $NPV_1=0$ ，则 $IRR=r_1$ ，结束
- 若 $NPV_1>0$ ，则 $IRR > r_1$ ，提高 $r_2 > r_1$ ，求 $NPV_2$
- 若 $NPV_1 < 0$ ，则 $IRR < r_1$ ，降低 $r_2 < r_1$ ，求 $NPV_2$



# 内部收益率法

- 重复上述步骤，最后找出两个最为接近零的正负净现值及相应的折现率

$$r_m \quad \text{NPV}_m > 0$$

$$r_{m+1} \quad \text{NPV}_{m+1} < 0$$

- 且  $r_{m+1} > r_m$      $r_{m+1} - r_m < 5\%$



$$\text{IRR} = r_m + \frac{\text{NPV}_m - 0}{\text{NPV}_m - \text{NPV}_{m+1}} \times (r_{m+1} - r_m)$$

- (例) 某投资方案的初始投资额为10 000元, 经营期4年, 各年的经营净现金流量为1 000、3 000、6 000、7 000元, 求该方案的内部收益率。用逐步测试法。

当 $r=19\%$ 时,  $NPV=9$

当 $r=20\%$ 时,  $NPV=-237$

$$\begin{aligned} IRR &= 19\% + \frac{9}{9 - (-237)} \times (20\% - 19\%) \\ &= 19.04\% \end{aligned}$$



# 投资决策方法研究

- 正确的投资决策方法必须具备的三种性质：
  - 必须考虑投资方案寿命期内的所有现金流量
  - 必须考虑货币的时间价值
  - 必须在互斥方案中选出能使企业价值（股价）最大的投资方案



# 投资决策方法研究

1、在特殊情况下，内部收益率法存在有若干个内部收益率的缺陷。

■ 例如，有如下现金流量：

第0年                    -8 000

第1年                    18 000

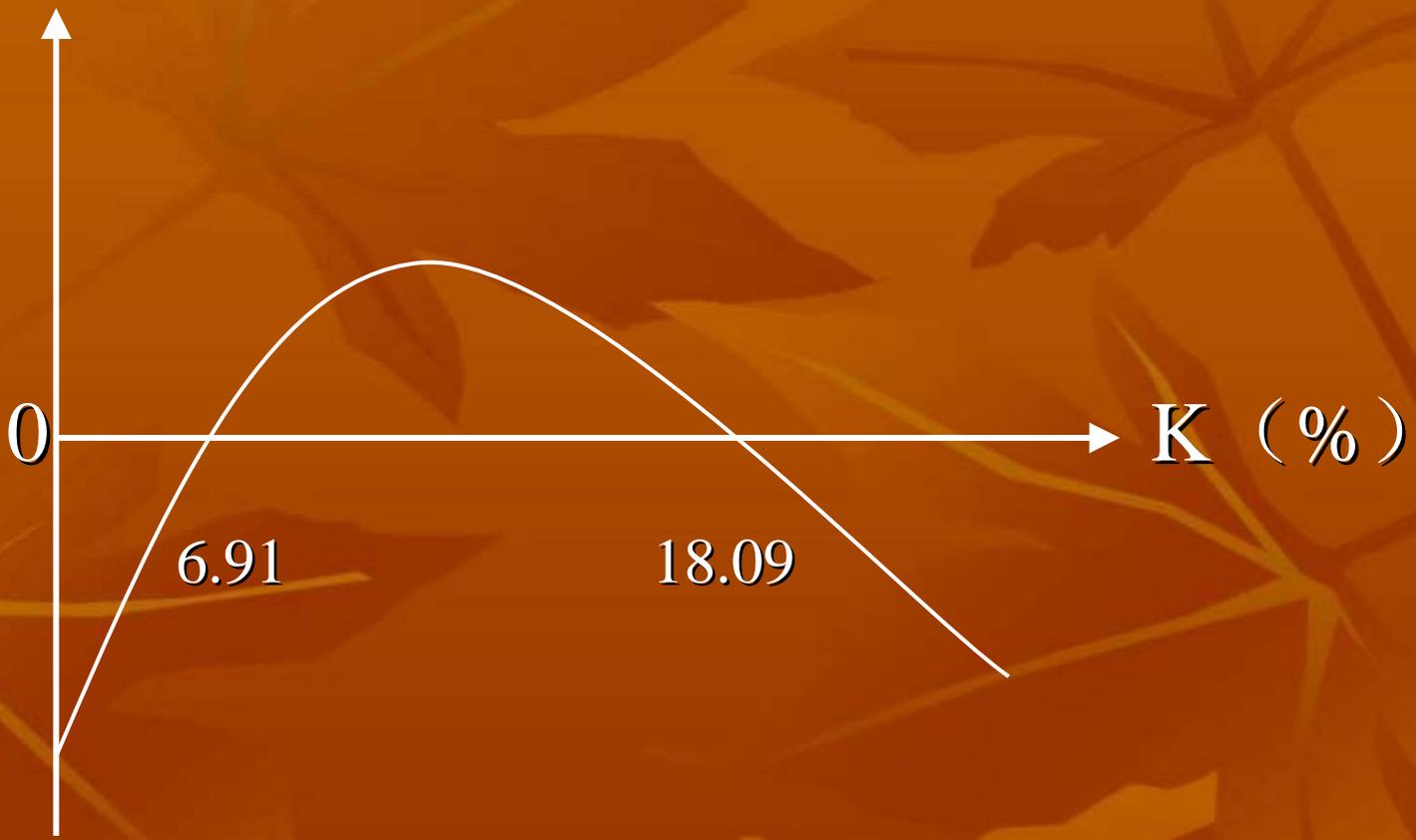
第2年                    -10 100

■ 则解得： $IRR_1=6.91\%$      $IRR_2=18.09\%$

■ 修正的内部收益率法



NPV



6.91

18.09



對外經濟貿易大學

## 2. 一般情况下净现值与内部收益率的比较

(1) 对同一投资方案评价比较, 结论一致

- $NPV > 0$ 时       $IRR > K$
- $NPV = 0$ 时       $IRR = K$
- $NPV < 0$ 时       $IRR < K$



# 投资决策方法研究

(2) 对相互独立的投资方案评价的比较, 结论同上

(3) 对互斥投资方案评价的比较 (229页)

- 两个互斥方案, 投资额相同, 但当NCF不同时, NPV与IRR可能结论正好相反
- 原因: 再投资假设
  - 净现值法: 按要求的收益率再投资
  - 内部收益率法: 按内部收益率再投资



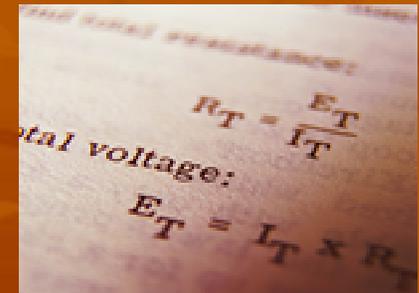
NPV



项目A

项目B

K



# 投资决策方法研究

## 3、净现值法和获利指数法的比较

(1) 对同一投资方案评价比较，结论一致

■  $NPV > 0$ 时       $PI > 1$

■  $NPV = 0$ 时       $PI = 1$

■  $NPV < 0$ 时       $PI < 1$

(2) 各方案投资额相同时，结论一致

(3) 各方案投资额不相同，结论可能相反（例224页）。



# 投资决策方法研究

- 当资金总额无约束时，应选择净现值最大的项目。
- 当资金总额受约束时，存在项目排序、组合问题
  - 若可同时投资于几个项目，应按获利指数大小排队，并选择净现值总和最大的项目组合。例26，224页
- 结论：净现值法是最好的投资评价方法



# 投资决策方法研究

- 投资决策方法实际应用概况
- 20世纪50—60年代回收期法，70年代后内部收益率法和净现值法。90年代《幸福》杂志对100家大公司的调查结果：

投资决策方法	首选方法	第二选择
回收期法	24%	59%
内部收益率法	88%	11%
净现值法	63%	22%
获利指数法	15%	18%



## 第四节

# 长期投资决策分析案例



# 扩充型投资方案

- 指需要企业投入新固定资产才能增加产销量的投资方案。包括：
  - 增加现有产品产销量
  - 生产新产品
- 例32—34， 235页



# 重置型投资方案

- 指固定资产更新决策。
- 通常采用增量分析法，即计算采用新设备的增量现金流量。

## (1) 采用增量分析法的前提

- 旧设备剩余使用年限与新设备使用年限必须相同。
- 例35，239页



# 重置型投资方案

(2) 旧设备剩余使用年限与新设备使用年限不相同

- 增量分析失去效用，也不能对两个方案的净现值、内部收益率和获利指数直接进行比较。
- 采用年回收额法
  - 根据各方案的年回收额的大小选择最优方案



# 重置型投资方案

- 年回收额就是把方案的净现值转化为与其相等年金。
- 年回收额 = 净现值 / 年金现值系数  
=  $NPV / PVIFA_{k, n}$
- 年回收额最大的方案为最优方案。
- 例36， 242页



# 本章完

对外经贸大学国际商学院会计学系制作

欢迎您提出宝贵建议

Thanks

Copyright 2006-05



對外經濟貿易大學