

注册会计师

财务成本管理

精讲班

授课教师： 储成兵

第五章 投资项目资本预算



第五章 投资项目资本预算

本章考情分析

本章和教材第四章资本成本的计算联系最为紧密，本章的综合题具有难度大、综合性强、灵活多变以及与实际项目投资业务的联系非常紧密的特点。这些特点就要求考生熟练掌握投资项目现金流量的计算，熟悉净现值、内含报酬率、动态回收期的计算、投资项目折现率的估计、投资项目的敏感分析，以及企业资本成本作为项目折现率的条件等相关内容。

第五章 投资项目资本预算

本章基本内容框架

资本预算

- 投资项目的类型和评价过程
- 投资项目的评价方法
- 投资项目现金流量的估计
- 投资项目折现率的估计
- 投资项目的敏感分析

第一节 投资项目的类型和评价程序（了解）

一、投资项目的类型

按照所投资对象，投资项目可以分为五种类型：新产品开发或现有产品的规模扩张项目；设备或厂房的更新项目；研究与开发项目；勘探项目；其他项目。

按照投资项目之间的相互关系，投资项目可以分为独立项目和互斥项目。

二、投资项目评价的程序（略）

第二节 投资项目的評價方法

一、独立项目的評價方法

(一) 净现值法

1.含义：是指特定项目未来**现金流入的现值**与未来**现金流出的现值**之间的差额。

2.计算公式

净现值 = Σ 未来现金流入的现值 - Σ 未来现金流出的现值

【提示】特定项目在**项目计算期**内各年现金净流量的现值累加，即：

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

第二节 投资项目的评价方法

3.决策原则：当净现值大于0时，投资项目应予以采纳；
当净现值等于0时，不改变股东财富，可以选择采纳或不采纳该项目；当净现值小于0时，投资项目应予以放弃。

第二节 投资项目的評價方法

4. 净现值的局限性

(1) 净现值是绝对数指标，在比较投资额不同的项目时有一定的局限性。

(2) 寿命期不等的互斥项目，通常也无法直接比较净现值，解决该问题可以使用共同年限法或等额年金法。

第二节 投资项目的評價方法

【例-计算分析题】某项目初始投资额9000万元，项目没有建设期，未来3年每年末现金净流入量分别为1000万元、3500万元和6800万元，企业项目的资本成本为8%，计算该项目的净现值。

【答案】净现值 (NPV)

$$\begin{aligned} &= -9000 + 1000 \times (P/F, 8\%, 1) + 3500 \times (P/F, 8\%, 2) \\ &+ 6800 \times (P/F, 8\%, 3) \\ &= 324.29 \text{ (万元)} \end{aligned}$$

第二节 投资项目的评价方法

(二) 现值指数法

1.含义：指未来现金流入现值与现金流出现值的比率，也称现值比率、获利指数。

2.计算公式

现值指数 = Σ 未来现金流入的现值 \div Σ 未来现金流出的现值

3.与净现值的比较：

现值指数法是一个相对数指标，反映投资的效率；而净现值指标是绝对数指标，反映投资的效益。

第二节 投资项目的評價方法

【例-计算分析题】某项目初始投资额9000万元，没有建设期，未来3年每年末现金净流入量分别为1000万元、3500万元和6800万元，企业项目的资本成本为8%，计算该项目的现值指数。

第二节 投资项目的評價方法

【答案】

$$\text{现值指数} = [1000 \times (P/F, 8\%, 1) + 3500 \times (P/F, 8\%, 2) + 6800 \times (P/F, 8\%, 3)] \div 9000 = 1.04$$

$$\begin{aligned} \text{或者, 净现值} &= -9000 + 1000 \times (P/F, 8\%, 1) + 3500 \times \\ & (P/F, 8\%, 2) + 6800 \times (P/F, 8\%, 3) \\ &= 324.29 \text{ (万元)} \end{aligned}$$

$$\text{所以, 现值指数} = 1 + 324.29/9000 = 1.04。$$

第二节 投资项目的评价方法

(三) 内含报酬率法 (重点、难点)

1. 含义:

是指能够使未来现金流入现值等于未来现金流出量现值的折现率, 或者说是使投资项目净现值为零的折现率。

理解:

净现值 > 0 , 方案的投资报酬率 $>$ 预定的折现率

净现值 < 0 , 方案的投资报酬率 $<$ 预定的折现率

净现值 $= 0$, 方案的投资报酬率 $=$ 预定的折现率

第二节 投资项目的評價方法

2. 计算

(1) 当各年现金流入量均衡时：利用年金现值系数表，然后通过内插法求出内含报酬率。

第二节 投资项目的評價方法

【例-计算分析题】某项目初始投资额一次支出12000万元，没有建设期，未来3年每年末现金净流入量4600万元，计算该项目的内含报酬率。

【答案】令该项目的内含报酬率为IRR，则：

$$NPV = 4600 \times (P/A, IRR, 3) - 12000 = 0$$

$$\text{即：} (P/A, IRR, 3) = 2.6086$$

查“年金现值系数表”：

$$(P/A, 7\%, 3) = 2.6243$$

$$(P/A, 8\%, 3) = 2.5771$$

运用内插法，求得：IRR=7.33%。

第二节 投资项目的評價方法

(2) 一般情况下：逐步测试法

计算步骤：首先通过逐步测试找到使净现值一个大于0，一个小于0的，并且最接近的两个折现率，然后通过内插法求出内含报酬率。

第二节 投资项目的評價方法

【例-计算分析题】某项目初始投资额9000万元，未来3年每年末现金净流入量分别为1000万元、3500万元和6800万元，企业项目的资本成本为8%，计算该项目的内含报酬率。

第二节 投资项目的評價方法

【答案】令該項目的內含報酬率為IRR，則：

$$\begin{aligned} NPV &= 1000 \times (P/F, IRR, 1) + 3500 \times (P/F, IRR, 2) \\ &+ 6800 \times (P/F, IRR, 3) - 9000 = 0 \end{aligned}$$

當折現率=9%時：

$$\begin{aligned} &1000 \times (P/F, 9\%, 1) + 3500 \times (P/F, 9\%, 2) + 6800 \times \\ &(P/F, 9\%, 3) - 9000 = 114.31 \text{ (萬元)} \end{aligned}$$

當折現率=10%時：

$$\begin{aligned} &1000 \times (P/F, 10\%, 1) + 3500 \times (P/F, 10\%, 2) + 6800 \times \\ &(P/F, 10\%, 3) - 9000 = -89.66 \text{ (萬元)} \end{aligned}$$

運用內插法，求得：IRR=9.56%。

第二节 投资项目的評價方法

3.决策原则

当内含报酬率大于资本成本（或所要求的最低报酬率）时，该投资项目应予采纳；当内含报酬率等于资本成本时，可以选择采纳或不采纳该项目；当内含报酬率小于资本成本时，该投资项目应予放弃。

4.指标之间的比较

第二节 投资项目的评价方法

比较	内容
相同点	<p>第一，考虑了资金时间价值；</p> <p>第二，考虑了项目期限内全部的增量现金流量；</p> <p>第三，受建设期的长短、回收额的有无以及现金流量的大小的影响；</p> <p>第四，在评价单一方案可行与否的时候，结论一致。</p> <p>当净现值 > 0 时，现值指数 > 1，内含报酬率 $>$ 资本成本率；</p> <p>当净现值 $= 0$ 时，现值指数 $= 1$，内含报酬率 $=$ 资本成本率；</p> <p>当净现值 < 0 时，现值指数 < 1，内含报酬率 $<$ 资本成本率。</p>

第二节 投资项目的评价方法

比较	内容			
区别点	指标	净现值	现值指数	内含报酬率
	指标性质	绝对指标	相对指标	相对指标
	指标反映的收益特性	衡量投资的效益	衡量投资的效率	衡量投资的效率
	是否受设定折现率的影响	是	是	否
	是否反映项目投资方案本身报酬率	否	否	是

第二节 投资项目的评价方法

(三) 回收期法

回收期是指投资引起的现金流入累计到与投资额相等所需要的时间。

1. 非折现回收期 (静态回收期)

(1) 在原始投资一次支出 (且没有建设期), 每年现金流入量相等时:

投资回收期 = 原始投资额 / 每年现金净流量

(2) 如果现金流入量每年不等, 或原始投资是分几年投入的, 其计算公式为: (设M是收回原始投资的前一年)

投资回收期 = $M + \frac{\text{到第M年尚未回收额}}{\text{第(M+1)年的现金净流量}}$

第二节 投资项目的评价方法

2.折现回收期（动态回收期）

(1) 含义：折现回收期是指在考虑资金时间价值的情况下以项目现金流量流入（现值）抵偿全部投资所需要的时间。

(2) 计算：

$$\text{投资回收期} = M + \frac{\text{第M年的尚未回收额的 现值}}{\text{第(M+1)年的现金净流量的 现值}}$$

第二节 投资项目的评价方法

【教材例子】

A项目	现金流量	折现系数 (10%)	净现金流现值	累计净现金流现值
原始投资	-20 000	0	-20 000	-20 000
第1年流入	11 800	0.9091	10 727	-9 272
第2年流入	13 240	0.8264	10 942	1 670
折现回收期=1+ (9 272÷10 942) =1.85 (年)				

第二节 投资项目的評價方法

3.决策规则：接受“回收期 < 基准回收期”的项目。

4.优缺点

优点	缺点
①计算简便。 ②容易理解。 ③可以粗略的衡量项目的流动性和风险。	①静态回收期忽视了时间价值。 ②没有考虑回收期以后的现金流，不能计量方案的盈利性。 ③促使公司接受短期项目，放弃有战略意义的长期项目。

第二节 投资项目的評價方法

(五) 会计报酬率法

1.含义：它在计算时使用会计报表上的数据，以及普通的会计收益、成本观念。

2.计算公式

会计报酬率 = 年平均净利润 / 原始投资额 $\times 100\%$

第二节 投资项目的評價方法

3.优缺点

优点	缺点
<ul style="list-style-type: none">①衡量盈利性的简单方法，易于理解。②数据容易取得。③考虑了整个项目寿命期的全部利润。④揭示采纳一个项目后财务报表的变化，使经理人员知道业绩的预期，也便于项目的后评价。	<ul style="list-style-type: none">①使用账面收益而非现金流量，忽视了折旧对现金流量的影响。②没有考虑货币时间价值因素。

第二节 投资项目的評價方法

【例-计算分析题】某企业拟进行一项固定资产投资，投资额为2000万元，分两年投入，该项目的现金流量表(部分)如下：

现金流量表 (部分) 单位：万元

	建设期		经营期					合计
	0	1	2	3	4	5	6	
净收益			-300	600	1400	600	600	2900
净现金流量	-1000	-1000	100	1000	(B)	1000	1000	2900
累计净现金流量	-1000	-2000	-1900	(A)	900	1900	2900	-
折现净现金流量 (资本成本率6%)	-1000	-943.4	89	839.6	1425.8	747.3	705	1863.3

第二节 投资项目的評價方法

要求:

- (1) 计算上表中用英文字母表示的项目的数值。
- (2) 计算下列指标: ①静态回收期; ②会计报酬率;
③动态回收期; ④净现值; ⑤现值指数; ⑥内含报酬率。

第二节 投资项目的评价方法

【答案】

(1) 计算表中用英文字母表示的项目：

$$(A) = -1900 + 1000 = -900$$

$$(B) = 900 - (-900) = 1800$$

(2) 计算下列指标：

①静态回收期：

$$\text{静态回收期} = 3 + 900 / 1800 = 3.5 \text{ (年)}$$

$$\text{②会计报酬率} = (2900 \div 5) / 2000 = 29\%$$

第二节 投资项目的評價方法

③动态回收期

	建设期		经营期					合计
	0	1	2	3	4	5	6	
折现净现金流量 (资本成本率6%)	-1000	-943.4	89	839.6	1425.8	747.3	705	1863.3
累计折现净现金流量	-1000	-1943.4	-1854.4	-1014.8	411	1158.3	1863.3	—

$$\text{动态回收期} = 3 + 1014.8/1425.8 = 3.71\text{年}$$

第二节 投资项目的评价方法

④净现值为1863.3万元

⑤现值指数 = $1 + 1863.3 / 1943.4 = 1.96$

⑥内含报酬率

设利率28%

年限	0	1	2	3	4	5	6	合计
净现金流量	-1000	-1000	100	1000	1800	1000	1000	2900
折现系数 (28%)	1	0.7813	0.6104	0.4768	0.3725	0.291	0.2274	
折现净现金流量	-1000	-781.3	61.04	476.8	670.5	291	227.4	-54.56

第二节 投资项目的評價方法

设利率26%

年限	0	1	2	3	4	5	6	合计
净现金流量	-1000	-1000	100	1000	1800	1000	1000	2900
折现系数 (26%)	1	0.7937	0.6299	0.4999	0.3968	0.3149	0.2499	
折现净现金流量	-1000	-793.7	62.99	499.9	714.24	314.9	249.9	48.23

$$\frac{i-26\%}{0-48.23} = \frac{28\%-26\%}{-54.56-48.23}$$
$$I = 26.94\%$$

第二节 投资项目的評價方法

二、互斥项目的优选问题（重点）

互斥项目，是指接受一个项目就必须放弃另一个项目的情况。

（一）项目寿命相同，投资额不同时，利用净现值和内含报酬率进行选优时结论有矛盾时，此时应当以净现值法结论优先。

（二）项目寿命不相同时

第二节 投资项目的评价方法

决策方法	计算原理	决策原则
共同年限法（重置价值法）	<p>假设投资项目可以在终止时进行重置，通过重置使两个项目达到相同的年限，然后比较其净现值。</p> <p>【提示1】通常选最小公倍寿命为共同年限；</p> <p>【提示2】通过重复净现值计算共同年限法下的调整后净现值速度可以更快。</p>	选择调整后净现值最大的方案为优。
等额年金法	<p>1、计算两项目的净现值；</p> <p>2、计算净现值的等额年金额；</p> <p>等额年金额 = 该方案净现值 / $(P/A, i, n)$</p> <p>3、假设项目可以无限重置，并且每次都在该项目的终止期，等额年金的资本化就是项目的净现值。</p> <p>无限重置后的净现值 = 等额年金额 / 资本成本</p>	选择调整后净现值最大的方案为优。

第二节 投资项目的評價方法

【例-多选题】（2018）对于两个期限不同的互斥项目，可采用共同年限法和等额年金法进行项目决策，下列关于两种方法共同缺点的说法中，正确的有（ ）。

- A.未考虑项目收入带来的现金流入
- B.未考虑竞争导致的收益下降
- C.未考虑技术更新换代导致的投入产出变更
- D.未考虑通货膨胀导致的重置成本上升

第二节 投资项目的評價方法

【答案】BCD

【解析】共同年限法和等额年金法两种方法存在共同的缺点：（1）有的领域技术进步快，目前就可以预期升级换代不可避免，不可能原样复制；（2）如果通货膨胀比较严重，必须考虑重置成本的上升，这是一个非常具有挑战性的任务，对此两种方法都没有考虑；（3）从长期来看，竞争会使项目净利润下降，甚至被淘汰，对此分析时没有考虑，所以选项B、C和D正确。

第二节 投资项目的評價方法

三、总量有限时的资本分配

资本分配问题是指在企业投资项目有总量预算约束的情况下，如何选择相互独立的项目。

首先，计算现值指数并排序；

其次，寻找净现值最大的组合。

有限资源下的净现值最大化成为具有一般意义的原则。

第三节 投资项目现金流量的估计

一、投资项目现金流的构成

(一) 现金流的构成

投资项目的现金流量包括现金流出量、现金流入量和现金净流量三个具体概念。

1. 现金流入量：实施该方案所引起的企业现金收入的增加额（或现金支出的减少额）——使现金存量增加

第三节 投资项目现金流量的估计

2.现金流出量：该方案（实施）所引起的企业现金支出的增加额（或现金收入的减少额）——使现金存量减少

3.现金净流量 (NCF_t) = 现金流入量_t-现金流出量_t

第三节 投资项目现金流量的估计

(二) 新建项目的现金流量（补充）--三阶段流量法 (非常重要)



第三节 投资项目现金流量的估计

【链接】选定时间轴很重要。通常的做法是：

①以第一笔现金流出的时间为“现在”时间，即“零”时点。不管它的日历时间是几月几日。在此基础上，一年为一个计息期。

②对于原始投资，如果没有特殊指明，均假设现金在每个“期初”支付；如果特别指明支付日期，如3个月后支付100万元，则要考虑该笔投资的时间价值。

③对于营业现金毛流量，尽管其流入和流出都是陆续发生的，如果没有特殊指明，均假设营业现金毛流量在“期末”取得。

第三节 投资项目现金流量的估计

1.初始期现金流量:

购置新资产的支出

额外的资本性支出 (运输、安装、调试等支出)

垫支营运资本

第三节 投资项目现金流量的估计

【提示1】在题目中要求计算初始期的投资额（当项目是一次性投资时），计算出的数字是正数；若是计算初始期的现金净流量，计算出的数字是负数，两者互为相反数。

第三节 投资项目现金流量的估计

【提示2】垫支营运资本是指特定项目引起的需要追加的营运资金，可能一次追加，也可能分次追加。若是一次性垫支，垫支的时间是在建设期结束（即运营期开始的那个时点）。若是分次垫支，第一次垫支的时间是在建设期结束，之后的垫支时间题目会有明确的提示。

如果项目没有建设期，且是一次性垫支的营运资金则不需要考虑货币时间价值；其他情况下垫支的营运资金均需要考虑货币时间价值。由于是垫支，肯定是“有去有回”，项目结束时，垫支的营运资金收回（时点是在终结点）。

第三节 投资项目现金流量的估计

【提示3】建设期（也称初始期）和建设起点的区别，建设期是从建设起点到整个项目建设完成的期间；而建设起点就是项目的 0 时点，是该项目第一笔资金投资出去的时间。

第三节 投资项目现金流量的估计

2.经营期现金毛流量

=营业收入-付现营业费用-所得税

=税后经营净利润+折旧

第三节 投资项目现金流量的估计

3. 终结期（项目寿命期末）现金流量：

处置或出售资产的残值变现价值

与资产处置相关的纳税影响

营运资本的回收

第三节 投资项目现金流量的估计

【提示】终结点的现金流量主要包括固定资产残值变现的收入、残值变现净收益（净损失）对所得税的影响、回收垫支的营运资本；但由于每年的经营现金净流量一般是假设在每年年末取得，因此，终结点的现金流量 = 项目计算期最后一年的营业现金毛流量 + 固定资产税后残值净收入 + 收回的营运资本。

第三节 投资项目现金流量的估计

【例-单选题】某项目的生产运营期为10年，设备原值为100万元，预计净残值收入8万元，税法规定的折旧年限为8年，税法预计的净残值为5万元，直线法计提折旧，所得税税率为25%，设备使用6年后报废时，报废时对外出售获得13.75万元，收回垫支营运资金2万元，则终结点现金净流量为（ ）万元。

A.19.5

B.20

C.13.75

D.15.75

第三节 投资项目现金流量的估计

【答案】 A

【解析】 年折旧额 = $(100-5) / 8 = 11.875$ (万元) ,
第6年末设备报废时的折余价值 = $100 - 11.875 \times 6 = 28.75$
(万元) , 实际净残值收入13.75元小于设备报废时的折
余价值28.75元的差额可以抵减所得税, 减少现金流出,
增加现金净流量, 所以终结点现金净流量 = $2 + 13.75 +$
 $(28.75 - 13.75) \times 25\% = 19.5$ (万元) , 所以, 选项A正
确。

第三节 投资项目现金流量的估计

二、投资项目现金流量的估计方法

(一) 投资项目现金流量的影响因素

1.基本原则：只有增量现金流量才是与项目相关的现金流量。

(1) 增量：因项目实施引起的改变量。

(2) 增量现金流量：接受或拒绝某个投资方案后，企业总现金流量因此发生的变动。

第三节 投资项目现金流量的估计

2. 区分相关成本和非相关成本

相关成本是指与特定决策有关的、在分析评估时必须加以考虑的成本，例如差额成本、未来成本、重置成本、机会成本等都属于相关成本。与此相反，与特定决策无关的、在分析评价时不必加以考虑的成本称为非相关成本，例如沉没成本、过去成本、账面成本等。

第三节 投资项目现金流量的估计

3.不要忽视机会成本

在投资方案的选择中，如果选择了一个投资方案，则必须放弃投资于其他途径的机会。其他投资机会可能取得的收益是实行本方案的一种代价，被称为这项投资方案的机会成本。

4.要考虑投资方案对公司其他项目的影响

(1) 新项目与原有项目之间为竞争关系，新项目实施会导致原有项目现金流量减少——作为新项目的现金流出量。

第三节 投资项目现金流量的估计

(2) 新项目与原有项目之间为互补关系，新项目实施会导致原有项目现金流量增加——作为新项目的现金流入量。

第三节 投资项目现金流量的估计

5.对营运资本的影响

在一般情况下，当公司开办一个新业务并使销售额扩大后，对于存货和应收账款等经营性流动资产的需求也会增加，公司必须筹措新的资金以满足这种额外需求；另一方面，公司扩充的结果，应付账款与一些应付费用等经营性流动负债也会同时增加，从而降低公司营运资金的实际需要。所谓营运资本的需要，指增加的经营性流动资产与增加的经营性流动负债之间的差额。

第三节 投资项目现金流量的估计

当投资方案的寿命周期快要结束时，公司将与项目有关的存货出售，应收账款变为现金，应付账款和应付费用也随之偿付，营运资本恢复到原有水平。通常，在进行投资分析时，假定开始投资时筹措的营运资本在项目结束时收回。

第三节 投资项目现金流量的估计

(二) 投资项目现金流量的估计举例

1. 固定资产的平均年成本

固定资产的平均年成本是指该资产引起的现金流出的年平均。

(1) 如果不考虑时间价值，它是未来使用年限内的现金流出总额与使用年限的比值。

第三节 投资项目现金流量的估计

(2) 如果考虑货币的时间价值，它是未来使用年限内现金流出总现值与年金现值系数的比值，即平均每年的现金流出。

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

$$\text{年平均成本} = \sum \text{各年现金流出现值} / (P/A, i, n)$$

$$\text{现金流出总现值} = \text{初始投资现值} + \text{各年现金净流出量现值合计} - \text{最终回收额的现值}$$

第三节 投资项目现金流量的估计

(3) 使用平均年成本法需要注意的问题：

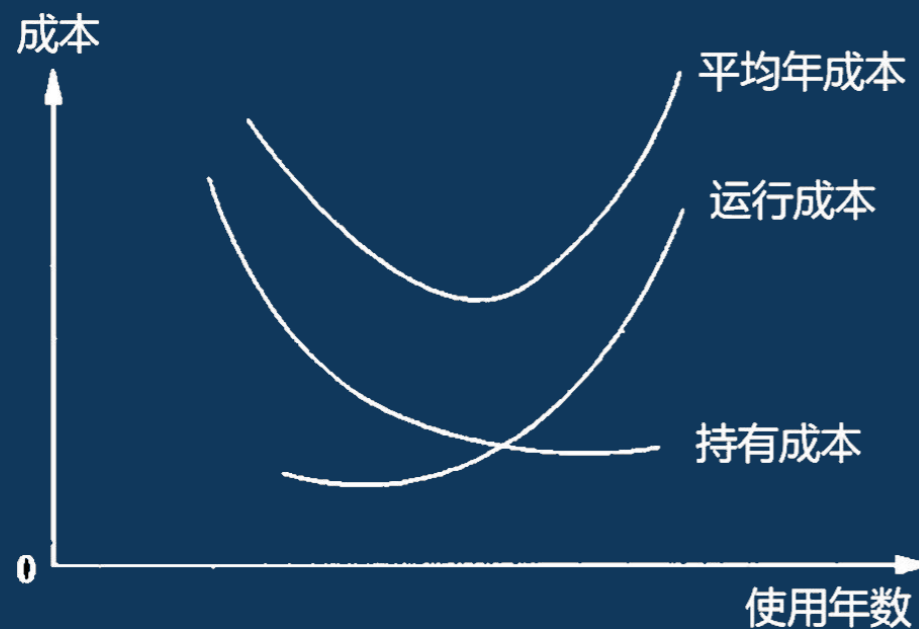
①平均年成本法是把继续使用旧设备和购置新设备看成是**两个互斥的方案**，而不是一个更换设备的特定方案。

②平均年成本法的假设前提是将来设备再更换时，可以按原来的平均年成本找到可代替的设备。

第三节 投资项目现金流量的估计

③ 固定资产的经济寿命

固定资产最经济的使用年限是使固定资产的平均年成本最小的那一使用年限。



第三节 投资项目现金流量的估计

设：C——固定资产原值；

S_n ——n年后固定资产余值；

C_t ——第t年运行成本；

n——预计使用年限；

i——投资最低报酬率；

UAC——固定资产平均年成本。

$$\text{则：} UAC = \left[C - \frac{S_n}{(1+i)^n} + \sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+i)^t} \right] \div (P/A, i, n)$$

第三节 投资项目现金流量的估计

【例-计算题】（教材例子）设某资产原值为1 400元，运行成本逐年增加，折余价值逐年下降。有关数据见下表。

第三节 投资项目现金流量的估计

固定资产的经济寿命

更新年限	原值①	余值②	贴现系数③ (i=8%)	余值现值④ =②×③	运行成本⑤	运行成本现值⑥=⑤×③	更新时运行成本现值⑦=Σ⑥	现值总成本⑧=①-④+⑦	年金现值系数 (i=8%) ⑨	平均年成本⑩ =⑧÷⑨
1	1 400	1 000	0.926	926	200	185	185	659	0.926	711.7
2	1 400	760	0.857	651	220	189	374	1 123	1.783	629.8
3	1 400	600	0.794	476	250	199	573	1 497	2.577	580.9
4	1 400	460	0.735	338	290	213	786	1 848	3.312	558
5	1 400	340	0.681	232	340	232	1 018	2 186	3.993	547.5
6	1 400	240	0.630	151	400	252	1 270	2 519	4.623	544.9
7	1 400	160	0.583	93	450	262	1 532	2 839	5.206	545.3
8	1 400	100	0.541	54	500	271	1 803	3 149	5.749	547.8

第三节 投资项目现金流量的估计

3.所得税和折旧对现金流量的影响

(1) 基本概念

基本概念	计算公式
税后付现营业费用	税后营业费用 = 付现营业费用 \times (1-税率)
税后收入	税后收入 = 营业收入 \times (1-税率)
折旧抵税	折旧抵税 = 折旧 \times 税率 注意：这里的折旧包括固定资产折旧和无形资产摊销等非付现成本。

第三节 投资项目现金流量的估计

(2) 税后现金流量的计算

初始期净现金流量：

长期资产投资（包括固定资产、无形资产、其他长期资产等）

净经营营运资本的增加

第三节 投资项目现金流量的估计

营业现金毛流量

= 营业收入 - 付现营业费用 - 所得税

= 税后经营净利润 + 折旧

= (营业收入 - 付现营业费用 - 折旧) × (1 - 税率) + 折旧

= 营业收入 × (1 - 税率) - 付现营业费用 × (1 - 税率) + 折旧

× 税率

处置期净现金流量

回收垫支的流动资金

回收固定资产的净残值及其对所得税的影响

第三节 投资项目现金流量的估计

【注意】经营期最后一年末（终结点上）的现金净流量 = 该年营业现金毛流量 + 固定资产税后残值净收入 + 收回的营运资本

第三节 投资项目现金流量的估计

【例-计算题】（教材例子）某公司有1台设备，购于3年前，现考虑是否需要更新。该公司所得税税率为25%，假设税法允许大修支出一次性税前扣除，其他有关资料见下表。

第三节 投资项目现金流量的估计

项目	旧设备	新设备
原价	60 000	50 000
税法规定残值 (10%)	6 000	5 000
税法规定使用年 (年)	6	4
已用年限	3	0
尚可使用年限	4	4
每年操作成本	8 600	5 000
两年末大修支出	28 000	
最终报废残值	7 000	10 000
目前变现价值	10 000	
每年折旧额:	(直线法)	(年数总和法)
第一年	9 000	18 000
第二年	9 000	13 500
第三年	9 000	9 000
第四年	0	4 500

第三节 投资项目现金流量的估计

项目	现金流量	时间 (年次)	系数 (10%)	现值
继续用旧设备：				
旧设备变现价值	-10 000	0	1	-10 000
旧设备变现损失减税	$(10\ 000 - 33\ 000) \times 0.25 = -5\ 750$	0	1	-5 750
每年付现操作成本	$-8\ 600 \times (1 - 0.25) = -6\ 450$	1~4	3.170	-20 446.5
每年折旧抵税	$9\ 000 \times 0.25 = 2\ 250$	1~3	2.487	5 595.75
两年末大修成本	$-28\ 000 \times (1 - 0.25) = -21\ 000$	2	0.826	-17 346
残值变现收入	7 000	4	0.683	4 781
残值变现净收入纳税	$(6\ 000 - 7\ 000) \times 0.25 = -250$	4	0.683	-170.75
合计				-43 336.5

第三节 投资项目现金流量的估计

项目	现金流量	时间 (年次)	系数 (10%)	现值
更新新设备：				
设备投资	-50 000	0	1	-50 000
每年付现操作成本	$-5\ 000 \times (1-0.25) = -3\ 750$	1 ~ 4	3.170	-11 887.5
每年折旧抵税：				
第一年	$18\ 000 \times 0.25 = 4\ 500$	1	0.909	4 090.5
第二年	$13\ 500 \times 0.25 = 3\ 375$	2	0.826	2 787.75
第三年	$9\ 000 \times 0.25 = 2\ 250$	3	0.751	1 689.75
第四年	$4\ 500 \times 0.25 = 1\ 125$	4	0.683	768.38
残值收入	10 000	4	0.683	6 830
残值净收入纳税	$(5\ 000 - 10\ 000) \times 0.25 = -1\ 250$	4	0.683	-853.75
合计				-46 574.88

第三节 投资项目现金流量的估计

【例-计算分析题】假设你是华峰公司的财务顾问。该公司是目前国内最大的家电生产企业，已经在上海证券交易所上市多年。该公司正在考虑在深圳建立一个工厂，生产某一新型产品，公司管理层要求你为其进行项目评价。

华峰公司在2年前曾在深圳以500万元购买了一块土地，原打算建立南方区配送中心，后来由于收购了一个物流企业，解决了南方地区产品配送问题，便取消了配送中心的建设项目。公司现计划在这块土地上兴建新的工厂，目前该土地的评估价值为800万元。

第三节 投资项目现金流量的估计

预计建设工厂的固定资产投资成本为1000万元。该工程将承包给另外的公司，工程款在完工投产时一次付清，即可以将建设期视为零。另外，工厂投产时需要营运资本750万元。该工厂投入运营后，每年生产和销售30万台产品，售价为200元/台，单位产品变动成本160元；预计每年发生固定成本（含制造费用、经营费用和管理费用）400万元。

第三节 投资项目现金流量的估计

由于该项目的风险比目前公司的平均风险高，管理当局要求项目的报酬率比公司当前的加权平均税后资本成本高出2个百分点。

该公司目前的资本来源状况如下：负债的主要项目是公司债券，该债券的票面利率为6%，每年付息，5年后到期，面值1000元/张，共100万张，每张债券的当前市价959元；所有者权益的主要项目是普通股，流通在外的普通股共10000万股，市价22.38元/股，贝塔系数0.875。其他资本来源项目可以忽略不计。

第三节 投资项目现金流量的估计

当前的无风险收益率5%，预期市场风险溢价为8%。

该项目所需资金按公司当前的资本结构筹集，并可以忽略债券和股票的发行费用。公司平均所得税率为24%。新工厂固定资产折旧年限平均为8年（净残值为零）。土地不提取折旧。

第三节 投资项目现金流量的估计

该工厂（包括土地）在运营5年后将整体出售，预计出售价格为600万元。假设投入的营运资本在工厂出售时可全部收回。

要求：

（1）计算该公司当前的加权平均资本成本（资本结构权数按市价计算）。

第三节 投资项目现金流量的估计

【答案】

(1) 设税前债券资本成本为*i*, 则:

$$959 = 1000 \times 6\% \times (P/A, i, 5) + 1000 \times (P/F, i, 5)$$

$$\begin{aligned} &\text{当 } i=7\% \text{ 时, } 60 \times (P/A, 7\%, 5) + 1000 \times (P/F, 7\%, 5) \\ &= 959 \text{ (万元)} \end{aligned}$$

$$\text{所以, 税后债务成本} = 7\% \times (1 - 24\%) = 5.32\%$$

$$\text{股票资本成本} = 5\% + 0.875 \times 8\% = 12\%$$

$$\text{负债比重} = 95900 / (95900 + 223800) = 30\%$$

$$\text{权益资金比重} = 1 - 30\% = 70\%$$

$$\text{加权资本成本} = 5.32\% \times 30\% + 12\% \times 70\% = 10\%$$

第三节 投资项目现金流量的估计

(2) 计算项目评价使用的含有风险的折现率。

【答案】项目评价使用的含有风险的折现率

$$=10\%+2\%=12\%$$

(3) 计算项目的初始投资（零时点现金流出）。

【答案】项目的初始投资 $=800-(800-500)$

$$\times 24\%+1000+750=2478 \text{ (万元)}$$

第三节 投资项目现金流量的估计

(4) 计算项目的年经营现金毛流量。

【答案】项目的年经营现金毛流量

付现成本 = $160 \times 30 + 400 - 1000/8 = 5075$ (万元)

项目的年经营现金毛流量 = 税后收入 - 税后付现营业费用 + 折旧 \times 所得税率

$= 200 \times 30 \times (1 - 24\%) - 5075 \times (1 - 24\%) + 125 \times 24\% = 733$ (万元)

第三节 投资项目现金流量的估计

(5) 计算该工厂在5年后处置时的税后现金净流量。

【答案】 固定资产账面价值 = $1000 - 5 \times 125 = 375$ (万元)

5年后处置设备和土地的税后现金净流量 = $600 - (600 - 375 - 500) \times 24\% = 666$ (万元)

5年后回收的现金流量 = $666 + 750 = 1416$ (万元)

第三节 投资项目现金流量的估计

(6) 计算项目的净现值。

【答案】项目的净现值 $=733 \times (P/A, 12\%, 5)$
 $+1416 \times (P/F, 12\%, 5) - 2478$
 $=733 \times 3.6048 + 1416 \times 0.5674 - 2478 = 967.76$ (万元)

第四节 投资项目折现率的估计

一、使用企业当前加权平均资本成本作为投资项目的资本成本

结论1	使用企业当前的资本成本作为项目的折现率，应具备两个条件：一是项目的风险与企业当前资产的平均风险相同，二是公司继续采用相同的资本结构为新项目筹资。
结论2	在等风险假设和资本结构不变假设明显不能成立时，不能使用企业当前的平均资本成本作为新项目的折现率。
结论3	若资本市场完善（资本结构不改变企业的平均资本成本），且项目满足等风险假设，可使用企业当前的资本成本作为项目的折现率。

第四节 投资项目折现率的估计

【链接】系统风险的量度—— $\beta_{\text{权益}}$ 与 $\beta_{\text{资产}}$

$\beta_{\text{权益}}$	用于衡量股东权益的系统风险，是完整的系统风险量度，既包括经营风险，也包括财务风险，即含有财务杠杆的 β 值。
$\beta_{\text{资产}}$	用于衡量资产的系统风险，即系统风险中的经营风险，经营风险与经营性资产的取得和运用有关，而与经营性资产的融资来源（筹资活动）无关，通常称为“资产的风险”。如果一个企业全部用权益资本融资时， $\beta_{\text{权益}} = \beta_{\text{资产}}$ 。

【注意】一般情况下，在市场上获得的某公司的 β 值是该公司股票的 β 值，即 $\beta_{\text{权益}}$ 。 $\beta_{\text{资产}}$ 并非完整的系统风险量度，通常无法直接获得，必须由 $\beta_{\text{权益}}$ 调整得出。

第四节 投资项目折现率的估计

(二) 运用可比公司法估计投资项目的资本成本

调整方法	寻找一个经营业务与待评估项目类似的上市公司，以该上市公司的 β 值作为待评价项目的 β 值。
计算步骤	<p>①卸载可比公司财务杠杆 $\beta_{\text{资产}} = \text{可比上市公司的}\beta_{\text{权益}} / [1 + (1 - \text{可比上市公司适用所得税率}) \times \text{可比上市公司的产权比率}]$</p> <p>②加载目标企业财务杠杆 目标公司的$\beta_{\text{权益}} = \beta_{\text{资产}} \times [1 + (1 - \text{目标公司适用所得税率}) \times \text{目标公司的产权比率}]$</p> <p>③根据目标企业的$\beta_{\text{权益}}$计算股东要求的报酬率 股东要求的报酬率 = 无风险利率 + 目标公司的$\beta_{\text{权益}} \times \text{市场风险溢价}$</p> <p>④计算目标企业的加权平均成本 加权平均成本 = 负债税前成本 $\times (1 - \text{所得税率}) \times \text{负债比重} + \text{权益成本} \times \text{权益比重}$</p>

第四节 投资项目折现率的估计

【例-计算题】（教材例子的修改）某大型联合企业A公司，拟开始进入飞机制造业。A公司目前的资本结构为负债/权益为2/3，进入飞机制造业后仍维持该目标结构。在该目标资本结构下，债务税前成本为6%。飞机制造业的代表企业是B公司，其资本结构为债务/权益成本为7/10，权益的值为1.2。已知无风险利率为5%。市场风险溢价为8%，B公司的所得税税率为30%，A公司的所得税税率为25%，

要求：计算A公司进入飞机制造业项目使用的折现率。

第四节 投资项目折现率的估计

【答案】

(1) 将B公司 $\beta_{\text{权益}}$ 的转换为无负债的 $\beta_{\text{资产}}$ 。

$$\beta_{\text{资产}} = 1.2 \div [1 + (1 - 30\%) \times (7/10)] = 0.8054$$

(2) 将无负债的 β 值转换为A公司含有负债的股东权益 β 值：

$$\beta_{\text{权益}} = 0.8054 \times [1 + (1 - 25\%) \times 2 / 3] = 1.2081$$

(3) 根据 $\beta_{\text{权益}}$ 计算A公司的权益成本。

$$\text{权益成本} = 5\% + 1.2081 \times 8\% = 5\% + 9.6648\% = 14.66\%$$

如果采用股东现金流量计算净现值，14.66%是适合的折现

率。

第四节 投资项目折现率的估计

(4) 计算加权平均资本成本。

加权平均资本成本

$$= 6\% \times (1 - 25\%) \times (2/5) + 14.66\% \times (3/5)$$

$$= 10.58\%$$

如果采用实体现金流量法，10.58%是适合的折现率。

第四节 投资项目折现率的估计

【例-计算题】ABC公司是一家机械加工企业，目前准备进入汽车制造行业，为此固定资产投资项目计划按25%的资产负债率进行筹资，固定资产原始投资额为5000万元，当年投资当年完工投产，借款期限为4年，利息按年支付，本金到期一次偿还。该投资项目有6年的使用年限，预计使用期满有10万元的残值，税法规定的使用年限也是6年，但税法规定的残值为8万元。该项目投产后生产的产品预计销售单价为40元，单位变动成本为14元，每年经营性固定付现营业费用100万元，每年销售量为45万件。

第四节 投资项目折现率的估计

目前汽车制造行业有一家企业甲公司，甲公司的资产负债率为40%， $\beta_{\text{权益}}$ 为1.5。ABC公司为其汽车制造项目筹资时的借款利率为10%，两家公司的所得税税率均为25%，市场风险溢价为8.5%，无风险利率为8%。

要求：用净现值法进行决策。（折现率保留到1%）

第四节 投资项目折现率的估计

【答案】

①固定资产年折旧= $(5000-8) / 6=832$ (万)

② $NCF_0 = -5000$

$NCF_{1-5} = (40 \times 45 - 14 \times 45 - 100 - 832) \times (1-25\%) + 832$
 $= 1010.5$ (万)

$NCF_6 = 1010.5 + [10 - (10-8) \times 25\%] = 1020$ (万)

③甲公司的 $\beta_{\text{资产}} = 1.5 / [1 + (1-25\%) \times 4/6] = 1$

④ ABC公司汽车制造项目的 $\beta_{\text{权益}}$
 $= 1 \times [1 + (1-25\%) \times 1/3] = 1.25$

⑤该项目的权益资本成本= $8\% + 1.25 \times 8.5\% = 18.63\%$

⑥债务税后资本成本= $10\% \times (1-25\%) = 7.5\%$

第四节 投资项目折现率的估计

$$\textcircled{7} \text{加权平均资本成本} = 18.63\% \times 75\% + 7.5\% \times 25\% = 15.85\% \approx 16\%$$

$$\begin{aligned} \textcircled{8} \text{净现值} &= 1010.5 \times (P/A, 16\%, 5) + 1020 \times (P/F, 16\%, 6) - 5000 \\ &= -1272.71 \text{ (万)}, \text{ 不可行。} \end{aligned}$$

第五节 投资项目的敏感分析

一、敏感分析

投资项目的敏感性分析，是假定在其他变量不变的情况下，测定某一个变量发生特定变化时对净现值（或内含报酬率）的影响。

敏感分析是在确定性分析的基础上，进一步分析不确定性因素对投资项目的最终经济效果指标的影响及影响程度。

第五节 投资项目的敏感分析

二、敏感分析的方法

(一) 最大最小法

步骤是：

(1) 给定计算净现值的每个变量的预期值。计算净现值时需要使用预期的原始投资、营业现金流入、营业现金流出等变量。这些变量都是最可能发生的数值，称为预期值。

(2) 根据变量的预期值计算净现值，由此得出的净现值称为基准净现值。

第五节 投资项目的敏感分析

(3) 选择一个变量并假设其他变量不变，令净现值等于零，计算选定变量的临界值。如此往复，测试每个变量的临界值。

通过上述步骤，可以得出使基准净现值由正值变为负值（或相反）的各变量最大（或最小）值，可以帮助决策者认识项目的特有风险。

第五节 投资项目的敏感分析

【例-计算题】（教材例子）A公司拟投产一个新产品，预期每年增加税后营业现金流入100万元，增加税后营业现金流出69万元；预计需要初始投资90万元，预计净残值为0，项目寿命为4年；公司的所得税税率20%。有关数据如下表的“预期值”栏所示，根据各变量的预期值计算的净现值为22.53万元。

要求：在其他因素不变的情况下，计算使净现值为0的税后营业流入最小值及使净现值为0的税后营业流出最大值。 $(P/A, 10\%, 4) = 3.1699$ 。

第五节 投资项目的敏感分析

最大最小法敏感分析表 单位：万元

项目	预期值	税后营业 流入最小值	税后营业 流出最大值
每年税后营业现金流入	100	92.89	100
每年税后营业现金流出	69	69	76.11
折旧抵税	4.5	4.5	4.5
每年税后营业现金净流量	35.5	28.39	28.39
营业现金净流入总现值	112.53	90	90
初始投资	90	90	90
净现值	22.53	0	0

第五节 投资项目的敏感分析

【注意】 $22.53 = 35.5 \times (P/A, 10\%, 4) - 90$

$$0 = [(\textcolor{yellow}{x} - 69) + 4.5] \times (P/A, 10\%, 4) - 90$$

$$0 = [(100 - \textcolor{yellow}{Y}) + 4.5] \times (P/A, 10\%, 4) - 90$$

第五节 投资项目的敏感分析

(二) 敏感程度法

主要步骤如下：

(1) 计算项目的基准净现值。

(2) 选定一个变量，假设其发生一定幅度的变化，而**其他因素不变**，重新计算净现值。

(3) 计算选定变量的敏感系数：

敏感系数 = 目标值变动百分比 / 选定变量变动百分比

敏感系数表示选定变量变化1%时导致目标值变动的百分数，可以反映目标值对于选定变量变化的敏感程度。

(4) 根据上述分析结果，对项目的敏感性作出判断。

第五节 投资项目的敏感分析

【例-计算题】（教材例子）

A公司拟投产一个新产品，预期每年增加税后营业现金流入100万元，增加税后营业现金流出69万元；预计需要初始投资90万元，预计残值为0，项目寿命为4年；公司的所得税税率20%。有关数据如下的“预期值”栏所示，根据各项预期值计算的净现值为22.53万元。

要求：在其他因素不变的情况下，计算税后营业流入量及初始投资的敏感系数。 $(P/A, 10\%, 4) = 3.1699$ 。

第五节 投资项目的敏感分析

敏感程度法：每年税后营业现金流入变化 单位：万元

变动百分比	基准情况	+10%
每年税后营业现金流入	100	110
每年税后营业现金流出	69	69
每年折旧抵税	4.5	4.5
每年税后营业现金净流量	35.5	45.5
现金流入总现值	112.53	144.23
初始投资	90	90
净现值	22.53	54.23
营业现金流入的敏感程度	$[(54.23-22.53)/22.53] \div 10\% = 14.07$	

第五节 投资项目的敏感分析

敏感程度法：初始投资变化 单位：万元

变动百分比	基准情况	+10%
每年税后营业现金流入	100	100
每年税后营业现金流出	69	69
每年折旧抵税	4.5	4.95
每年税后营业现金净流量	35.5	35.95
现金流入总现值	112.53	113.96
初始投资	90	99
净现值	22.53	14.96
营业现金流入的敏感程度	$[(14.96-22.53)/22.53] \div 10\% = -3.36$	

第五节 投资项目的敏感分析

敏感分析的局限性：首先，在进行敏感性分析时，只允许一个变量发生变动，而假设其他变量保持不变，但在现实世界中这些变量通常是相互关联的，会一起发生变动，但是变动的幅度不同。其次，该分析方法每次测定一个变量变化对净现值的影响，可以提供一系列分析结果，但是没有给出每一个数值发生的可能性。

第五章 投资项目资本预算

本章重点

1. 项目评估的基本方法（净现值、内含报酬率、回收期）。
2. 投资项目现金流量的计算；
3. 投资项目折现率的估计；
4. 投资项目的敏感分析；