

## 第 23 讲-资本预算过程（1）

### 第五章 投资决策

授课顺序及分值分布

章名	权重分值
第一章 财务报表分析	20%
第三章 决策分析	25%
<b><u>第五章 投资决策</u></b>	<b><u>10%</u></b>
第二章 公司财务	20%
第四章 风险管理	10%
第六章 职业道德	15%

#### 章节框架

- 资本预算基础
- 长期投资决策分析
- 资本投资的风险分析

#### 主要知识点

- 资本预算基础
- ✓ 资本预算过程
- ✓ **税后增量现金流**
- **长期投资决策分析**
- ✓ 贴现现金流法（净现值、内部收益、盈利指数）
- ✓ 回收期法（非贴现、贴现）
- 资本预算风险分析
- ✓ 贴现率的评判
- ✓ 风险分析工具
- ✓ 期权

### 第一节 资本预算基础

#### 思考:

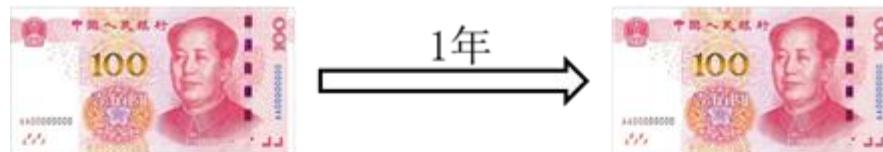
- 作为管理会计师，如何考虑这些问题：
- ✓ 如何评估固定资产的投资效益？
- ✓ 如何评价收购其他公司的经济性？
- ✓ 如何从经济角度，评价企业招聘一位高薪人员？

#### 资本预算 Capital Budget

- 资本预算：获取或建设长期资产而就提议的支出所制定的计划，企业的稳定性和未来的成功常常取决于企业的资本投资。
- 资本支出投资的类型：扩张性、重置性、强制性（合规性）、其他项目
- 项目维度：以全生命周期作为核算维度
- 时间维度：当期支出，创造未来现金流收益

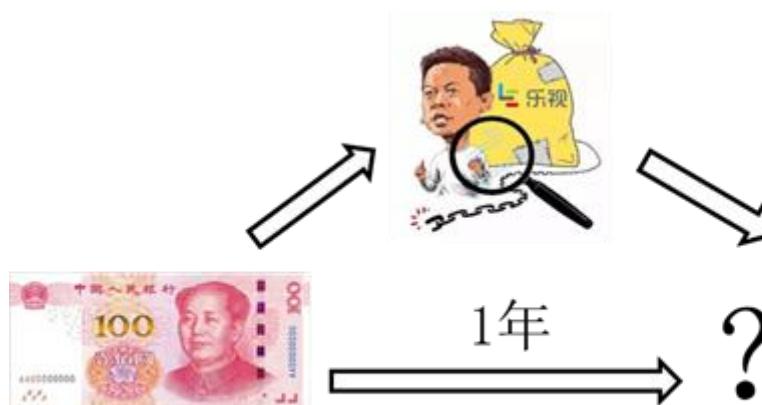
资金的时间  
价值

## 资金的时间价值



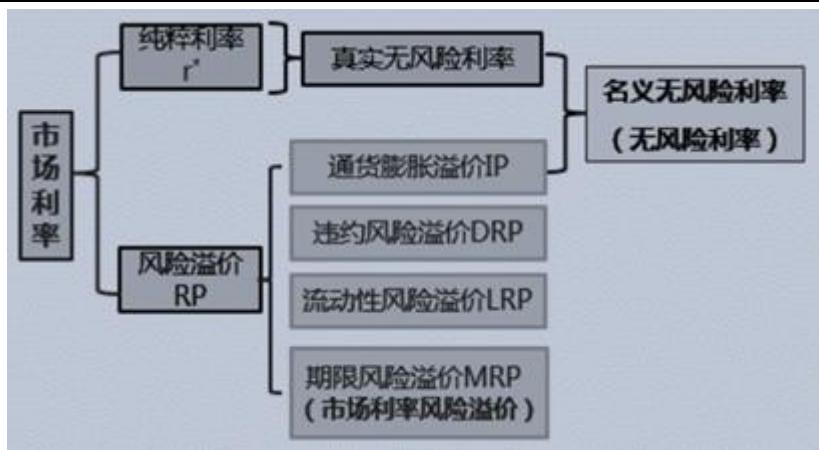
价格 100

价格 105



- 资金在运动中，其数量随着时间的推移而变动，变动的这部分资金就是资金的时间价值。(体现在资金购买力的变化)
- 利息是资金时间价值的重要表现形式，常常被视为资金的一种机会成本，即借款人放弃现期消费的收益。
- 利息本质是对借款人的“风险补偿”，借款人的收益等于 贷款人的成本。
- 利息是衡量资金时间价值的绝对尺度，利率是相对尺度。

利率的组成



- 纯粹利率，也称真实无风险利率，是指在没有通货膨胀、无风险情况下资金市场的平均利率。
- 没有通货膨胀时，短期政府债券的利率可以视作纯粹利率。

### 利息的计算

- 单利计算（利不生利）
- 复利计算（利滚利）



### 等值计算

- 终值 (Future Value, FV)：某一笔（系列）钱根据给定贴现率，计算所得在未来某时间点的价值。
- 现值 (Present Value, PV)：某一笔（系列）钱根据给定贴现率，计算所得在现在时间点的价值。——贴现/折现
- 年金 (Annuity)：等额、定期的系列现金同方向流动。

### 贴现率/折现率

- 本质是投资者的风险补偿，与投资者预期有关
- 投资者的投资收益；即融资者的融资成本
- 可视为投资者的机会成本，即放弃其他同等风险投资的收益
- 区别于票面利率

### 等值计算工具

- 现金流量图
- 货币时间价值系数表

### 现金流量图

### 货币时间价值系数表

- 复利现值系数（终值贴现）—— PVIF ( $i$ ,  $n$ )

i: 贴现率；n: 贴现的时期数

- 年金现值系数（年金贴现）—— PVIFA ( $i$ ,  $n$ )

i: 贴现率；n: 年金的次数

注意：年金贴现是贴现到第一笔年金的前一个时点。

## 货币时间价值系数表

- ✓ 复利现值系数表（终值贴现）
- ✓ 年金现值系数表（年金贴现）
- ✓ 复利终值系数表
- ✓ 年金终值系数表

## 复利现值系数表（终值贴现）

期间	复利现值系数																			
	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%	11%	12%	13%	14%	15%	16%	18%	20%		
1	0.990	0.980	0.971	0.962	0.952	0.943	0.935	0.926	0.917	0.909	0.901	0.893	0.885	0.877	0.870	0.862	0.847	0.833		
2	0.980	0.961	0.943	0.925	0.907	0.890	0.873	0.857	0.842	0.826	0.812	0.797	0.783	0.769	0.756	0.743	0.718	0.694		
3	0.971	0.942	0.915	0.889	0.864	0.840	0.816	0.794	0.772	0.751	0.731	0.712	0.693	0.675	0.658	0.641	0.609	0.579		
4	0.961	0.924	0.888	0.855	0.823	0.792	0.763	0.735	0.708	0.683	0.659	0.636	0.613	0.592	0.572	0.552	0.516	0.482		
5	0.951	0.906	0.863	0.822	0.784	0.747	0.713	0.681	0.650	0.621	0.593	0.567	0.543	0.519	0.497	0.476	0.437	0.402		
6	0.942	0.888	0.837	0.790	0.746	0.705	0.666	0.630	0.596	0.564	0.535	0.507	0.480	0.456	0.432	0.410	0.370	0.335		
7	0.933	0.871	0.813	0.760	0.711	0.665	0.623	0.583	0.547	0.513	0.482	0.452	0.425	0.400	0.376	0.354	0.314	0.279		
8	0.923	0.853	0.789	0.371	0.677	0.627	0.582	0.540	0.502	0.467	0.434	0.404	0.376	0.351	0.327	0.305	0.266	0.233		
9	0.914	0.837	0.766	0.703	0.645	0.592	0.544	0.500	0.460	0.424	0.391	0.361	0.333	0.308	0.284	0.263	0.225	0.194		

## 年金现值系数表（年金贴现）

期间	年金现值系数																			
	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%	11%	12%	13%	14%	15%	16%	18%	20%		
1	0.990	0.980	0.971	0.962	0.952	0.943	0.935	0.926	0.917	0.909	0.901	0.893	0.885	0.877	0.870	0.862	0.847	0.833		
2	1.970	1.942	1.913	1.886	1.859	1.833	1.808	1.783	1.759	1.736	1.713	1.690	1.668	1.647	1.626	1.605	1.566	1.528		
3	2.941	2.884	2.829	2.775	2.723	2.673	2.624	2.577	2.531	2.487	2.444	2.402	2.361	2.322	2.283	2.246	2.174	2.106		
4	3.902	3.808	3.717	3.630	3.546	3.465	3.387	3.312	3.240	3.170	3.102	3.037	2.974	2.914	2.855	2.798	2.690	2.589		
5	4.853	4.713	4.580	4.452	4.329	4.212	4.100	3.993	3.890	3.791	3.696	3.605	3.517	3.433	3.352	3.274	3.127	2.991		
6	5.795	5.601	5.417	5.242	5.076	4.917	4.767	4.623	4.486	4.355	4.231	4.111	3.998	3.889	3.784	3.685	3.498	3.326		
7	6.728	6.472	6.230	6.002	5.786	5.582	5.389	5.206	5.033	4.868	4.712	4.564	4.423	4.288	4.160	4.039	3.812	3.605		
8	7.652	7.325	7.020	6.733	6.463	6.210	5.971	5.747	5.535	5.335	5.146	4.968	4.799	4.639	4.487	4.344	4.078	3.837		
9	8.566	8.162	7.786	7.435	7.108	6.802	6.515	6.247	5.995	5.759	5.537	5.328	5.132	4.946	4.772	4.607	4.303	4.031		

## 现值计算 例题

某5年期0息债券面值\$100。市场同等风险债券平均回报率12%，问该债券出售价格应为多少？

$$PV = \$100 \times PVIF(12\%, 5) = \$100 \times 0.567 = \$56.7$$

## 现值计算 例题

某债券面值\$100，票面利息10%，5年期，每年年初付息，5年后还本。市场同等风险债券平均回报率12%，问该债券出售价格应为多少？

$$PV = \$100 \times 10\% + \$100 \times 10\% \times PVIFA(12\%, 4) + \$100 \times PVIF(12\%, 5) = \$10 + \$10 \times 3.037 + \$100 \times 0.567 = \$97.07$$

## 现值计算 例题

某债券面值\$100，票面利息10%，6年期，第1年不付息，之后每年期末付息，到期还本。市场同等风险债券平均回报率12%，问该债券出售价格应为多少？

$$PV = \$100 \times 10\% \times PVIFA(12\%, 5) \times PVIF(12\%, 1) + \$100 \times PVIF(12\%, 6) = \$10 \times 3.605 \times 0.893 + \$100 \times 0.507 = \$82.89$$

## 第 24 讲-资本预算过程 (2)

### 第一节 资本预算基础

#### 资本预算编制流程

阶段	步骤	描述
阶段 1	识别	确认与组织目标一致的资本性支出项目
阶段 2	调查	全面调查初始投资计划，发掘备选投资项目
阶段 3	评价	预计并比较每个备选方案的生命周期内的财务、非财收益及现金流。管理层评价资源投入成本是否在企业承受范围内
阶段 4	筛选	选择实施项目；通常是收益最大者，也要考虑非财因素
阶段 5	融资	根据选定项目进行融资规划
阶段 6	实施与控制	实施资本项目，并采取监控措施

#### 增量现金流

- 对于资本预算的量化评价，必须以项目的现金流为基础。
- 税收作为支出，必须考虑在资本预算评价中，因此现金流都是“税后现金流”
- 折现率也必须是“税后折现率”
- 增量现金流：两个方案之间的现金流差异；包括直接效应、纳税效应

#### 增量现金流相关内容

- 资本项目直接投资，如购置、建造、运输等
- 运营资本的投入：维持项目运营的流动资金，即净运营资本 = 流动资产 - 流动负债
- 机会成本：要考虑机会成本，通常视为期初的支出
- 沉没成本：与决策无关，可忽略沉没成本影响
- 通货膨胀：如果折现率反映了通胀风险，则现金流预测也要考虑通胀因素
- 税收影响（纳税效应）：折旧和资产处置

#### 税收的影响

- 折旧税盾效应
- 期末资产处置

#### 折旧税盾 Depreciation Tax Shield

- 折旧是非付现支出，不在资本预算现金流评价中考虑，但是折旧有抵税效应，从而减少税收支出，即折旧税盾效应。

#### 公式

✓  $DTS = DE \times T\%$

DTS：折旧税盾；DE：折旧额；T%：所得税税率

#### 两种折旧方法

- 直线法：计提完折旧后，资产处置前，账面余额=残值
- 改进的加速成本回收系统（MACRS）

#### 改进的加速成本回收系统（MACRS）

#### 公式：

✓  $DE = DB \times R_n$

DE: 折旧额; DB: 折旧基数; Rn: 第 n 年的折旧率

- 提示:

该系统视“资产无残值”；计提完折旧后，账面余额 = 0

但该资产仍然有市场价值！

### 与双倍余额递减法的比较

- 双倍余额递减法: 每年折旧基数不同(当年期初账面余额)，折旧率每年一致

- 加速折旧系统: 折旧基数每年一致，折旧率每年不同

### 期末资产处置

- 基本公式

$$\checkmark \text{ NDCF} = P - (P-BV) \times T\%$$

NDCF: 资产处置现金流;

P: 处置价格;

BV: 账面余额;

T%: 税率

### 已有设备的当期处置

- 直线法折旧:

- $\checkmark P > BV$ ; 资产处置现金流 = 处置价格 - 处置溢价纳税额

- $\checkmark P < BV$ ; 资产处置现金流 = 处置价格 + 处置损失抵税额

- $\checkmark P = BV$ ; 资产处置现金流 = 处置价格

- 加速折旧系统 ( $BV = 0$ )，假设在设备的处置期:

- $\checkmark \text{NDCF} = P - P \times T\% = P \times (1-T\%)$ ;

- $\checkmark$  处置现金流 = 税后处置价格

### 新设备(未来)期末处置

- 假设  $P$  (处置价格) =  $BV$  (账面价值) =  $SV$  (残值)

- 直线法折旧

- $\checkmark \text{NDCF} = SV - (SV-SV) \times T\% = SV$

- $\checkmark$  处置现金流 = 残值

- 加速折旧系统:

- $\checkmark$  虽然账面值  $BV = 0$ ；但实际市场有处置价格，即  $SV$  残值

- $\checkmark \text{NDCF} = SV - (SV-0) \times T\% = SV \times (1-T\%)$

- $\checkmark$  处置现金流 = 税后残值

### 投资决策&融资决策

- 资本预算的评价阶段，假设项目资金全部是“权益融资”，因此不考虑“本息”支出对现金流的影响

- 在资本项目确定后，进行融资决策时，再考虑融资方式问题

### 事后审计

- 实际值与预算值比较

- 反馈：将审计结果形成反馈，寻找不足之处，以优化未来决策水平

### 例题

对于确定资本预算的现金流，下列哪项描述是错误的（ ）。

A. 必须考虑折旧对税收的影响，因为它会影响税赋金额

B. 考虑折旧费用，因为它会影响净收益

C. 沉没成本不是增量的流量，所以不需要考虑

D. 净营运资本应该包括在现金流的预测中

【答案】B

【解析】资本预算即长期投资决策，只考虑相关成本，计提折旧的基数（资产价值）是历史成本，是无关的；同时，资本预算关注现金流，而非利润。

### 例题

以下选项中，哪项最不需要引入资本性预算（ ）。

A. 物流公司收购新飞机

- B. 公司评估营销广告的投入
- C. 运动队正在评估明星球员的转会事宜
- D. 分配共有成本到各生产线

【答案】D

【解析】资本预算即长期投资决策，A、B、C 选项都是涉及长期经济效应的；D 选项只是一个成本分配方法，不属于资本预算范围。

## 第 25 讲-增量现金流预算

### 增量现金流预算

资本性项目的三大阶段



初始现金流流出 Initial Cash Outflow

- 初始现金流投资，发生在“投入期”（第 0 年），在这个阶段，增量现金流是净流出状态。
- 涉及相关现金流：
  - ✓ 项目主体投资额（购买、运输、安装）
  - ✓ 净运营资本投入（铺底流动资金）
  - ✓ 旧设备处置（现金流入）
  - ✓ 机会成本

期间增量净现金流 Interim Incremental Net Cash Flows

- 期间增量净现金流，发生在“运营期”，在这个阶段，增量净现金流由项目运营产生。
- 涉及相关现金流：
  - ✓ 销售产生现金流入
  - ✓ 各类成本费用产生的现金流出
  - ✓ 注意：折旧费用对税收的影响

期间增量净现金流计算

● 公式 1（推荐）：

$$\text{增量现金流} = (\text{收入} - \text{不含折旧成本费用}) \times (1 - \text{所得税\%}) + \text{折旧税盾}$$

● 公式 2：

$$\text{增量现金流} = (\text{收入} - \text{含折旧成本费用}) \times (1 - \text{所得税\%}) + \text{折旧费用}$$

期末增量净现金流 Terminal-Year Incremental Net Cash Flow

- 期末增量净现金流，发生在“处置期”，这个阶段可视为运营最后一期期末（即项目终结时点）。
- 涉及相关现金流：
  - ✓ 运营期相关现金流入（如有）
  - ✓ 资产处置现金流入
  - ✓ 期初净运营资本投资现金流回收

范例 1：增加产能

ABC 公司为了扩大业务范围，准备一项资本性支出项目。该项目需要安装新的设备，设备购置成本预计 \$1,700,000，运输和安装成本\$200,000，新设备预计使用年限为 4 年，到期处置价格估计为\$300,000。该项目预计会新增流动资产\$300,000，新增流动负债\$100,000。如果决定对此项目投资，公司可以以\$300,000 的价格处置现有旧设备（账面余额与处置价格相同）。新设备投产后，预计每年销售 100,000 件，单价为\$30，变动生产成本为\$20，公司适用所得税税率为 40%。如果不投资此项目，公司可以将部分厂房出售，售价为税后\$400,000。

### 计算初始现金流净流出

1) 新资产成本流出 = 购置成本 + 其他资本化支出 = \$1,700,000+\$200,000=\$1,900,000

2) 净营运资本流出 = 增量流动资产 - 增量流动负债 = \$200,000

3) 机会成本流出 = \$400,000

4) 旧设备处置流入=\$300,000- (\$300,000-\$300,000) × 40%=\$300,000

➤ 初始现金流净流出 = \$1,900,000+ \$200,000 + \$400,000 - \$300,000=\$2,200,000

### 计算期间增量净现金流

期间增量净现金流 = (销售现金流入-经营成本流出) × (1-40%) + DTS=100,000 × (\$30-\$20) × (1-40%) + DTS = \$600,000+DTS

由于没有明确新设备的折旧方法，所以需要区分不同折旧法计算税盾 (DTS)

直线法：

DTS=年折旧费用×税率=(\$1,900,000-\$300,000)/4×40%=\$160,000

➤ 期间增量净现金流=\$600,000+\$160,000=\$760,000

### 加速成本回收系统

假设四年折旧率：33.33%、44.45%、14.81%、7.41%

Y1: DTS=年折旧费用×税率=\$1,900,000×33.33%× 40%=\$253,308

➤ 第一年期间增量净现金流 = \$600,000+\$253,308=\$853,308

假设四年折旧率：33.33%、44.45%、14.81%、7.41%

Y2: DTS=年折旧费用×税率=\$1,900,000×44.45%× 40%=\$337,820

➤ 第二年期间增量净现金流=\$600,000+\$337,820=\$937,820

假设四年折旧率：33.33%、44.45%、14.81%、7.41%

Y3: DTS=年折旧费用×税率=\$1,900,000×14.81%× 40%=\$112,556

➤ 第三年期间增量净现金流=\$600,000+\$112,556=\$712,556

### 期末增量净现金流

直线法折旧：

期末增量净现金流=期间增量净现金流+期初净运营资本回收+新设备处置净现金流= \$760,000 +\$200,000+\$300,000- (\$300,000-\$300,000) × 40% = \$1,260,000

加速成本回收法：（假设第四年折旧率：7.41%）

Y4: DTS = 年折旧费×税率=\$1,900,000×7.41%×40%=\$56,316

第四年期间增量净现金流= \$600,000+\$56,316=\$656,316

期末增量净现金流=期间增量净现金流 + 期初净运营资本回收+新设备处置净现金流 = \$656,316 +\$200,000+\$300,000- (\$300,000-\$0) × 40% = \$1,036,316

### 增量现金流预算

ABC 公司增加产能资本性项目增量现金流预算如下：

	0	1	2	3	4
直线法		\$760,000	\$760,000	<b>\$760,000</b>	<b>\$1,260,000</b>
加速成本回收	-\$2,200,000	<b>\$853,308</b>	<b>\$937,820</b>	\$712,556	\$1,036,316

### 范例 2：设备更新

为了提高生产效率，ABC 公司准备用将正在使用的设备，更换为新设备。现有设备账面原值\$100,000，预计使用年限 4 年，已经使用 2 年；如果现在处置，可以按照账面价值出售；如果继续使用 2 年，可按残值\$20,000 出售。新设备购置成本\$270,000，相关运输及安装费用\$20,000，预计使用年限 4 年，到期处置价格预计\$50,000。

该公司使用直线法计提折旧。设备更新后，预计未来每年可节省生产成本税前\$60,000，且不需要额外投入运营资本。公司适用税率为40%。

### 初始现金流净流出

✓ 新资产成本 流出= 购置成本 + 其他资本化支出 = \$270,000+\$20,000 = \$290,000。

✓ 旧设备处置 流入：

● 出售价格 = 账面值 = 原值 - 累计2年折旧 = \$100,000 - (\$100,000 - \$20,000) / 4 × 2 = \$60,000

● 旧设备处置 流入 = \$60,000 - (\$60,000 - \$60,000) × 40% = \$60,000

✓ 初始现金流净流出 = \$290,000 - \$60,000 = \$230,000

### 计算期间增量净现金流

前两年由于还是在旧设备使用期内，所以需要考虑“机会成本”

期间增量净现金流 = 期间运营收益流入 + 新设备折旧税盾 - 机会成本

期间运营收益流入 = \$60,000 × (1-40%) = \$36,000

新设备折旧税盾 = (\$290,000 - \$50,000) / 4 × 40% = \$24,000

旧设备折旧税盾 = (\$100,000 - \$20,000) / 4 × 40% = \$8,000

Y1：期间增量净现金流=期间运营收益流入+新设备折旧税盾-旧设备折旧税盾=\$52,000

第二年机会成本还包括旧设备处置现金流入：

旧设备处置流入=\$20,000 - (\$20,000-\$20,000) × 40% = \$20,000

Y2：期间增量净现金流 = 期间运营收益流入 + 新设备折旧税盾 - 旧设备折旧税盾 - 旧设备处置流入 = \$52,000

-\$20,000 = \$32,000

Y3：期间增量净现金流 = 期间运营收益流入 + 新设备折旧税盾 = \$60,000

### 期末增量净现金流

● 期末增量净现金流 = 期间增量净现金流 + 新设备处置净现金流

● 期间增量净现金流 = 期间运营收益流入 + 新设备折旧税盾 = \$60,000

● 新设备处置净现金流 = \$50,000 - (\$50,000 - \$50,000) × 40% = \$50,000

● 期末增量净现金流 = \$110,000

### (税后) 增量现金流计算小结

■ 期初现金流 流出=新设备资本化成本(购置+其他支出)+净运营资本+机会成本(如果有)-旧设备处置流入

■ 期间增量净现金流=运营税后收益+折旧税盾-机会成本(如果有)

■ 期末增量净现金流=最后一期期间增量净现金流+新设备处置现金流+净运营资本回收

● 提示：

✓ 税盾和处置现金流都要注意折旧方法

✓ 机会成本包括：旧设备税盾、旧设备处置成本、放弃的其他收益

### 例题

ABC公司正在评估一项资本性支出项目，该公司适用的税率为40%；新投资设备预计可使用8年，设备残值为\$500,000，公司采用直线法计提折旧。则在计算该项目第2年税后现金流时，ABC公司应考虑（）。

A. 税后经营性现金流

B. 税后经营性现金流加上年折旧费用

C. 税后经营性现金流加上折旧税盾

D. 税后经营性现金流加上年折旧费用和折旧税盾所产生的净影响

【答案】C

【解析】根据题干，期间增量净现金流=税后经营性现金流+折旧税盾

### 例题

ABC工厂正在评估一个资本投资项目，新设备会花费\$2,500,000，安装费和运费是\$250,000，旧设备会在新设备安装后立刻被出售，旧设备的税基是\$1,000,000，预计市价\$800,000，ABC工厂预计新设备会产生额外的应收账款和存货\$300,000，而应付账款增加了\$150,000。每年的税前增量现金流是\$750,000，ABC工厂的税率是40%，则第0年净现金流出为（）。

A. \$1,820,000

B. \$1,980,000

- C. \$1,770,000  
D. \$2,020,000

**【答案】D**

**【解析】**0时点现金流出，包括：

- 1) 新设备成本 = \$2,500,000+\$250,000=\$2,750,000
  - 2) 净运营资本 = \$300,000-\$150,000=\$150,000
  - 3) 旧设备处置（流入）= \$800,000 - (\$800,000 - \$1,000,000) × 40%=\$880,000
- 总现金流出 = \$2,750,000+\$150,000-\$880,000=\$2,020,000

**例题**

ABC公司的管理层正在评估购买新设备的投资决策，该设备的购置成本为\$1,800,000，安装费为\$100,000。增加的营运资本为\$90,000。设备的使用年限为4年，到期后处置的收入为\$300,000。预计每年增量的营业收入和现金营业费用分别为\$4,500,000和\$3,000,000。ABC公司的所得税率为40%，资本成本为12%，该公司使用直线法计提折旧。如果接受该项目投资，则第1年预计增量税后现金流为（ ）。

- A. \$990,000  
B. \$1,060,000  
C. \$1,080,000  
D. \$1,500,000

**【答案】B**

**【解析】**期间增量现金流 = 税后运营收益 + 折旧税盾效益  
 $= (\$4,500,000 - \$3,000,000) \times (1 - 40\%) + (\$1,800,000 + \$100,000 - \$300,000) / 4 \times 40\% = \$1,060,000$

**例题**

ABC公司正评估是否需要投资某新设备，新设备采购成本为\$2,500,000，安装和运输费为\$250,000，公司采用加速折旧系统，5年的折旧率为(20%, 32%, 19%, 14.5%, 14.5%)，新设备预计在第5年可按\$300,000出售，旧设备会在新设备安装后立刻被出售，旧设备的税基是\$1,000,000，预计市价\$800,000，同时，预计增加应收账款和存货\$300,000，应付账款\$150,000。每年的税前增量现金流是\$750,000，税率是40%，第5年项目的税后净现金流是（ ）。

- A. \$639,500  
B. \$729,500  
C. \$939,500  
D. \$869,250

**【答案】C**

**【解析】**第5年项目的税后净现金流，包括：

当期期间增量现金流 = \$750,000 × (1 - 40%) + (\$2,500,000 + \$250,000) × 14.5% × 40% = \$609,500  
 净运营资本收回 = \$300,000 - \$150,000 = \$150,000  
 新设备处置 = \$300,000 - (\$300,000 - 0) × 40% = \$180,000  
 第5年项目的税后净现金流 = \$609,500 + \$150,000 + \$180,000 = \$939,500

## 第26讲-贴现现金流法（1）

### 第二节 长期投资决策分析

#### 长期投资决策分析

- ✓ 贴现现金流法（净现值、内部收益率、盈利指数）
- ✓ 回收期法（非贴现、贴现）

#### 贴现现金流法

##### 贴现现金流法 Discounted Cash Flow Analysis

- 贴现现金流法：将各期现金流按照资金时间价值，换算到期初，从而评估投资项目价值。
- 该方法考虑到了不同时期的现金流和时间价值，贴现率反映了项目风险。
- 主要方法：
  - ✓ 净现值法 NPV
  - ✓ 盈利指数 PI
  - ✓ 内部收益率 IRR

### 净现值 NPV

- 净现值 NPV：以后各期现金流贴现现值之和与期初投资现金流流出之差。

- 当  $NPV > 0$ , 项目可接受 (流入现值 > 流出现值)
- 当  $NPV < 0$ , 项目不可接受 (流入现值 < 流出现值)

### 净现值 NPV 范例

- 以之前范例为基础，分别计算贴现率为 20%, 25% 时的 NPV

	0	1	2	3	4
直线法		\$760,000	\$760,000	\$760,000	\$1,260,000
加速成本回收	-\$2,200,000	\$853,310	\$937,820	\$712,560	\$1,036,320

### 净现值 NPV

直线法：

$$(r=20\%) \text{ NPV} = \$760K \times PVIFA(20\%, 3) + \$1,260K \times PVIF(20\%, 4) - \$2,200K = \$7,880$$

$$(r=25\%) \text{ NPV} = \$760K \times PVIFA(25\%, 3) + \$1,260K \times PVIF(25\%, 4) - \$2,200K = -\$199,880$$

加速法：

$$(r=20\%) \text{ NPV} = \$853,310 \times PVIF(20\%, 1) + \$937,820 \times PVIF(20\%, 2) + \$712,560 \times PVIF(20\%, 3) + \$1,036,320 \times PVIF(20\%, 4) - \$2,200K = \$73,733$$

$$(r=25\%) \text{ NPV} = \$853,310 \times PVIF(25\%, 1) + \$937,820 \times PVIF(25\%, 2) + \$712,560 \times PVIF(25\%, 3) + \$1,036,320 \times PVIF(25\%, 4) - \$2,200K = -\$127,425$$

### 净现值 NPV 范例

- 比较：

	20%	25%
直线法	\$7,880	-\$199,880
加速成本回收	<b>\$73,733</b>	<b>-\$127,425</b>

结论：

- ✓ 贴现率与现值成反向关系
- ✓ 加速回收系统净现值 > 直线法净现值

### 盈利指数法 PI

- 盈利指数 PI = 以后各期现值之和 / 初始投资额现值
- 当  $PI > 1$ , 项目可接受 (流入现值 > 流出现值)
- 当  $PI < 1$ , 项目不可接受 (流入现值 < 流出现值)

### 盈利指数 PI 范例

- 以之前范例为基础，分别计算贴现率为 20%, 25% 时的 PI

	0	1	2	3	4
直线法		\$760,000	\$760,000	\$760,000	\$1,260,000
加速成本回收	-\$2,200,000	\$853,310	\$937,820	\$712,560	\$1,036,320

### 盈利指数法 PI

## ● 直线法:

$$\checkmark (r=20\%) \text{ PI} = \$2,207,880 / \$2,200,000 = 1.004$$

$$\checkmark (r=25\%) \text{ PI} = \$2,000,120 / \$2,200,000 = 0.91$$

## ● 加速法:

$$\checkmark (r=20\%) \text{ PI} = \$2,273,733 / \$2,200,000 = 1.034$$

$$\checkmark (r=25\%) \text{ PI} = \$2,072,575 / \$2,200,000 = 0.94$$

结论与 NPV一致

## 内部收益率 IRR

- 内部收益率（内含报酬率）使未来各期现金流现值之和，等于期初现金流流出。

- **当净现值 NPV=0 时的贴现率，R = IRR**

- 项目的内部收益率，取决于该项目的现金流和年限。

- 通常，当项目各期现金流既定时，IRR 只有一个，除非出现现金流有正负变化时！

 IRR本质是：  
 项目自己的回  
 报率

## 内部收益率的计算

- 均匀现金流 —— 年金贴现

- 不均匀现金流 —— 插值法

## 均匀现金流内部收益率的计算

- 已知年金和现值，求年金现值系数。

$$\textcircled{1} \text{ } NPV = A \times PVIFA(IRR, n) - \text{初始投资现金流} = 0$$

$$\textcircled{2} \text{ } PVIFA(IRR, n) = \text{初始投资现金流} / \text{每年现金流}$$

- ③ 查表求 IRR

## 均匀现金流内部收益率的计算范例

某投资项目期初现金流出\$399.3，后续每年现金流入\$100，持续 5 年；请计算该投资项目 IRR。

$$\checkmark NPV = \$100 \times PVIFA(IRR, 5) - \$399.3 = 0$$

$$\checkmark PVIFA(IRR, 5) = \$399.3 / \$100 = 3.993$$

$$\checkmark IRR = 8\%$$

## 非均匀现金流内部收益率的计算 - 插值法

- 以之前范例为基础，计算 IRR

	0	1	2	3	4
直线法		\$760,000	\$760,000	\$760,000	\$1,260,000
加速成本回收	-\$2,200,000	\$853,310	\$937,820	\$712,560	\$1,036,320

选择两个贴现率作为端点，一个净现值为负，一个净现值为正。

假设选择 20% 和 25%

直线法：

$$(r=20\%) \text{ NPV} = \$760K \times PVIFA(20\%, 3) + \$1,260K \times PVIF(20\%, 4) - \$2,200K = \$7,880$$

$$(r=25\%) \text{ NPV} = \$760K \times PVIFA(25\%, 3) + \$1,260K \times PVIF(25\%, 4) - \$2,200K = -\$199,880$$

选择两个贴现率作为端点，一个净现值为负，一个净现值为正。

假设选择 20% 和 25%

加速法：

(r=20%) NPV=\$853,310 × PVIF(20%, 1) + \$937,820 × PVIF(20%, 2) + \$712,560 × PVIF(20%, 3) + \$1,036,320 × PVIF(20%, 4) - \$2,200K = \$73,733

(r=25%) NPV=\$853,310 × PVIF(25%, 1) + \$937,820 × PVIF(25%, 2) + \$712,560 × PVIF(25%, 3) + \$1,036,320 × PVIF(25%, 4) - \$2,200K = -\$127,425

根据范围端点计算：

期间现金流 现值	20%	25%
直线法	\$2,207,880	\$2,000,120
加速法	\$2,273,733	\$2,072,575

直线法：

$$(IRR-20\%)/(25\%-20\%) = (\$2,207,880-\$2,200,000)/(\$2,207,880-\$2,000,120)$$

**IRR = 20.19%**

加速法：

$$(IRR-20\%)/(25\%-20\%) = (227,373-220,000)/(227,373$$

$$207,154)(\$2,273,733-\$2,200,000)/(\$2,273,733-\$2,072,575)$$

**IRR = 21.83%**

NPV VS IRR

	直线法	加速法
NPV r=20%	\$7,880	\$73,733
NPV r=25%	-\$199,880	-\$127,425
IRR	20.19%	21.83%

- 与 NPV 结论一样，加速法 IRR > 直线法 IRR
- 原因在于加速法前几年现金流流入更多（税盾更大）造成最低报酬率
- 最低报酬率：投资项目最小预期报酬率，如贴现率，资本成本，要求回报率。
- 当 IRR > 最低报酬率，项目可以接受
- 当 IRR < 最低报酬率，项目不可以接受

#### 贴现现金流法小结

- 净现值法 NPV：对财富的增加，大于 0 为可接受项目
- 盈利指数 PI：项目投资效率，大于 1 为可接受项目
- 内部收益率 IRR：项目自身客观回报率，与 最低回报率 进行比较

## 第 27 讲-贴现现金流法（2），回收期分析

### 贴现现金流法

#### 贴现现金流分析比较

- ✓ 独立项目
- ✓ 结论：三大指标结论一致！

NPV > 0	IRR > 要求回报率	PI > 1
NPV = 0	IRR = 要求回报率	PI = 1
NPV < 0	IRR < 要求回报率	PI < 1

- 互斥项目（只可选其一）
- 结论：三大指标结论未必一致！
- 互斥项目指标结论差异原因

- ✓ 投资规模
- ✓ 净现金流模式
- ✓ 项目期限
- ✓ 资本成本

#### 投资规模

- 假设两个互斥项目 A 与 B，贴现率为 10%，相关资本预算数据如下：

	第 0 年	第 1 年	第 2 年
A 项目	(\$1,000)	0	\$4,000
B 项目	(\$1,000,000)	0	\$1,562,500

- 现计算两个项目的三项指标，如下：

	IRR	NPV	PI
A 项目	100%	\$2,304	3.30
B 项目	25%	\$290,625	1.29

NPV 是财富的绝对增加。  
因此，结论不同时，**应该选择 NPV**，作为选择标准

#### 净现金流模式

- 假设两个互斥项目 A 与 B，贴现率为 10%，相关资本预算数据如下：

	第 0 年	第 1 年	第 2 年	第 3 年
A 项目	(\$12,000)	\$10,000	\$5,000	\$1,000
B 项目	(\$12,000)	\$1,000	\$6,000	\$10,800

- 现计算两个项目的三项指标，如下：

	IRR	NPV	PI
A 项目	23%	\$1,971	1.16
B 项目	17%	\$1,976	1.16

A 项目的净现值小于 B，应选择项目 B  
(净现值为王！)

- 假设两个互斥项目 A 与 B，贴现率为 8%，相关资本预算数据如下：

	第 0 年	第 1 年	第 2 年	第 3 年
A 项目	(\$12,000)	\$10,000	\$5,000	\$1,000
B 项目	(\$12,000)	\$1,000	\$6,000	\$10,800

- 现计算两个项目的三项指标，如下：

	IRR	NPV	PI
A 项目	23%	\$2,339	1.19
B 项目	17%	\$2,643	1.22

贴现率降低后：  
**B项目财富增加值更高，仍然以NPV作为选择依据**

- 假设两个互斥项目 A 与 B，贴现率为 12%，相关资本预算数据如下：

	第 0 年	第 1 年	第 2 年	第 3 年
A 项目	(\$12,000)	\$10,000	\$5,000	\$1,000
B 项目	(\$12,000)	\$1,000	\$6,000	\$10,800

- 现计算两个项目的三项指标，如下：

	IRR	NPV	PI
A 项目	23%	\$1,627	1.14
B 项目	17%	\$1,365	1.11

贴现率上升后：  
**A项目财富增加值更高，仍然以NPV作为选择依据**

#### 项目年限差异

- 假设两个互斥项目 A 与 B，贴现率为 10%，相关资本预算数据如下：

	第 0 年	第 1 年	第 2 年	第 3 年
A 项目	(\$10,000)	0	0	\$33,750
B 项目	(\$10,000)	\$20,000	0	0

- 现计算两个项目的三项指标，如下：

	IRR	NPV	PI
A 项目	50%	\$15,346	2.53
B 项目	100%	\$8,180	1.82

**NPV 是财富的绝对增加。  
因此，结论不同时，应该选择NPV，作为选择标准**

#### 贴现现金流分析比较

- 独立项目：三项指标结论一致
- 互斥项目：以 NPV 最大值作为首选评价标准

NPV VS IRR

	IRR	NPV
优点	1. 提供客观的依据 2. 非财人员，更容易理解	1. 提供客观财富增加绝对值 2. 考虑了风险因素 3. 互斥项目的选择依据 4. 不受现金流方向变化影响
缺点	1. 无法报告经济贡献度 2. 无法作为互斥项目决策依据 3. 现金流方向变化造成多个 IRR	1. 无法报告项目回报率 2. 难以寻找恰当的折现率 3. 非财人员难以理解

#### 例题

假设某资本性投资项目的盈利指数是 1.1，则（ ）。

- A. 内部收益率是 10%
- B. 资本成本大于内部收益率
- C. 内部收益率超过净现值
- D. 净现值大于 0

【答案】D

【解析】独立项目三个指标结论一致：

$PI > 1, NPV > 0, IRR >$  贴现率

#### 例题

当一个资本性投资项目的折旧方法，由直线法改为加速折旧法时，该项目的净现值计算会受到什么影响（ ）。

- A. 要求报酬率会提高
- B. 净现值减少
- C. 由于税盾收益，净现值会升高
- D. 增加项目最初时的现金流出

【答案】C

【解析】加速折旧会增加前面几年的折旧费用，从而增加税盾效应，增加现金流流入，因此会提高净现值，C 正确；B 错误。

A 错误，要求回报率是投资者主观的预期回报，不会因为折旧方法变化而变化。

D 错误，折旧制度改变不会影响期初投资额。

#### 例题

ABC 公司正在根据项目的现金流情况筛选两个互斥的项目，项目信息如下：

年份 项目 A 项目 B

0	(\$10,000)	(\$10,000)
1	\$0	\$3,432
2	\$0	\$3,432
3	\$0	\$3,432
4	\$15,735.2	\$3,432

公司的要求回报率是 8%，假设公司要求经济效益最大化，则以下哪项的选择更加合理（ ）。

- A. 项目 A 的净现值比 B 大，所以选择项目 A
- B. 项目 A 的净现值比 B 小，所以选择项目 B
- C. 项目 A 的内含报酬率大于 B，所以选择项目 A
- D. 项目 A 的内含报酬率小于 B，所以选择项目 B

【答案】A

【解析】互斥项目，NPV 为首选考量，分别计算 NPV：

A 项目  $NPV = \$15,735.2 \times PVIF(8\%, 4) - \$10,000 = \$15,735.2 \times 0.735 - \$10,000 = \$1,565.4$

B 项目  $NPV = \$3,432 \times PVIFA(8\%, 4) - \$10,000 = \$3,432 \times 3.312 - \$10,000 = \$1,366.8$

因此，选择 A 项目。

### 例题

ABC 公司正在考虑两个互斥项目，公司的资本成本是 10%，相关信息如下：

	折现率 (%)	净现值\$ (000)
	A 项目	B 项目
0	\$2,220	\$1,240
10	681	507
14	335	327
18	77	186
20	(26)	128
24	(193)	30
26	(260)	(11)
28	(318)	(47)

请大体描述两个项目的 IRR 为多少（ ）。

- A. 0% 和 0%
- B. 19% 和 21.5%
- C. 19.5% 和 25.5%
- D. 20.5% 和 26.5%

【答案】C

【解析】IRR 为  $NPV=0$  时的回报率，因此找到两个项目  $NPV$  正负值变化区间，从而选定 IRR。

A 项目在回报率，18% 和 20%，出现正负值，所以 IRR 在 18%-20% 之间。

B 项目在回报率，24% 和 26%，出现正负值，所以 IRR 在 24%-26% 之间。

符合条件的答案为 C。

## 回收期分析

### 回收期 Payback Period

- 回收期(PP)法：确定一项资本预算项目收回净初始投资所需要的时间。
- 一般回收期：只考量各期税后增量现金流，不需要折现计算。
- 折现回收期：将各期税后税后增量现金流，折现后计算。

### 均匀现金流回收期计算

- ✓ 均匀现金流：各期增量现金流一样。
- ✓ 回收期 = 总初始投资 / 预期年净现金流

### 均匀现金流回收期计算范例

某资本预算项目，总投资额为 \$120,000，预期各年净现金流 \$35,000，请计算该项目回收期。

回收期 = 初始投资额 / 预期年净现金流 = \$120,000 / \$35,000 = 3.43 年

### 非均匀现金流回收期计算

累计净现金流法：

- 1 计算累计净现金流，包括期初投资额
- 2 假设第 n 年累计净现金流第一次出现正值；
- 3 回收期 =  $n-1 + \text{第 } n \text{ 年初未回收投资额} / \text{第 } n \text{ 年当年净现金流}$

### 回收期范例

请基于项目现金流预算，评估该项目的回收期：

	0	1	2	3	4
资本项目现金	-\$2,200,000	\$760,000	\$760,000	\$760,000	\$1,260,000

流					
---	--	--	--	--	--

年数	当年现金流	累计净现金流
0	-\$2,200,000	-\$2,200,000
1	\$760,000	-\$1,440,000
2	\$760,000	-\$680,000
3	\$760,000	\$80,000
4	\$1,260,000	\$1,340,000

回收期 =  $2 + \$680,000 / \$760,000 = 2.89$  年

#### 回收期评价标准

- 目标回收期：代表企业可以接受的项目的最大时长
- 回收期 < 目标回收期，可接受
- 回收期 > 目标回收期，应拒绝
- 项目风险越高，目标回收期应该越短
- 有更短回收期的项目一般较更长的项目更受欢迎

#### 回收期优点

- 计算简便
- 易于理解
- 可衡量资本项目的流动性和风险

#### 回收期缺点

- 忽略回收期后的现金流状况
- 未衡量盈利性
- 目标（最大）回收期过于主观
- 一般回收期忽视货币时间价值

#### 折现回收期计算

- 折现回收期：使后续净现金流的累计净现值等于初始项目投资所必须的时间
- 解决一般回收期的一个缺陷：忽视货币时间价值
- 因此利用净现金流入的现值来确定折现回收期

#### 回收期范例

请基于项目现金流预算，评估该项目的回收期：

	0	1	2	3	4
资本项目现金流	-\$2,200,000	\$760,000	\$760,000	\$760,000	\$1,260,000

已知：该项目要求的回报率为 10%

年数	当年现金流	贴现系数	现值	累计净现金流现值
0	-\$2,200,000	1	-\$2,200,000	-\$2,200,000
1	\$760,000	0.909	\$690,840	-\$1,509,160
2	\$760,000	0.826	\$627,760	-\$881,400
3	\$760,000	0.751	\$570,760	-\$310,640
4	\$1,260,000	0.683	\$860,580	\$549,940

- 折现回收期 =  $3 + \$310,640 / \$860,580 = 3.36$  年
- 一般回收期 =  $2 + \$680,000 / \$760,000 = 2.89$  年
- **结论：同样现金流模式，一般回收期 < 折现回收期**

**例题**

下列哪项关于回收期的描述是正确的（ ）。

- A. 回收期法以要求报酬率作为折现率
- B. 回收期法考虑了资本项目全生命期现金流情况
- C. 回收期法可以测量收回资本项目初始投资额的时间
- D. 回收期法区分经营现金流和投资现金流

**【答案】C**

**【解析】**A 选项，回收期法默认为一般的回收期法，因此不考虑时间价值，不需要折现，所以 A 选项的说法不对。

B 选项，回收期只考虑到等于初始投入的时间，所以达到这个时间点之后，后续的现金流就不需要考虑了。

C 选项，符合回收期法的定义。

D 选项，不区分经营现金流和投资现金流。

**例题**

ABC 公司在考虑购买新设备以扩充产能，以下为增量现金流预算：

年份	当年净现金流
0	(\$1,100,000)
1	(\$1,000,000)
2	\$900,000
3	\$700,000
4	\$500,000
5	\$300,000

公司的内部最低回报率和有效税率分别为 15% 和 40%。则该项目的回收期为（ ）。

- A. 2.5 年
- B. 3.0 年
- C. 3.5 年
- D. 4.0 年

**【答案】D**

**【解析】**编制累计现金流量表：

年份	当年净现金流	累计净现金流
0	(\$1,100,000)	-\$1,100,000
1	(\$1,000,000)	-\$2,100,000
2	\$900,000	-\$1,200,000
3	\$700,000	-\$500,000
4	\$500,000	\$0
5	\$300,000	\$300,000

在第四年正好回收投资额，回收期为 4 年。

## 第 28 讲-资本预算风险分析

### 第三节 资本预算风险分析

#### 资本预算风险分析

- ✓ 贴现率的评判
- ✓ 风险分析工具

## ✓ 期权

## 贴现率的选择

- 最低报酬率：投资项目最小预期报酬率，如贴现率，资本成本，要求回报率。
- 企业通常会用 WACC 作为资本项目最低报酬率。
- 综合资本成本（WACC）：公司长期融资的加权平均资本成本。
- 使用 WACC 作为最低报酬率有一个前提：项目风险与企业整体风险一致。

## 风险调整贴现率

- 如果项目风险与企业风险不一致，决策者需要根据项目自身的机会成本来设立“风险调整贴现率”。
- 机会成本：同等风险项目的市场投资收益率

## 风险调整贴现率范例

某烟草企业其资本成本为 20%，其准备进军互联网金融，现决策投资某生产线设备 2 亿；如果用公司的资本成本作为贴现率评价该资本预算，则 NPV 评定会有怎样偏差（高估或低估）？

由于互联网金融风险远大于烟草企业风险

所以，互联网金融项目市场回报率 > 公司资本成本 20%

该资本预算用了较低的贴现率，NPV 被高估。（贴现率与现值反向关系）

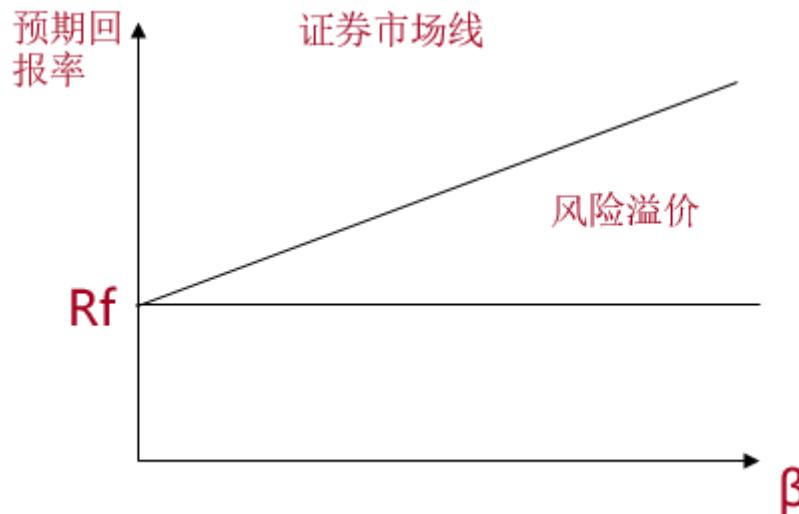
市场回报率的选择——  
(CAPM) 资本资产定价模型

## 资本资产定价模型 CAPM

- 基本概念：投资人在接受高于无风险资产的风险投资时，会要求更高的期望回报（风险溢价）

CAPM 公式： $R_j = R_f + (R_m - R_f) \times \beta$

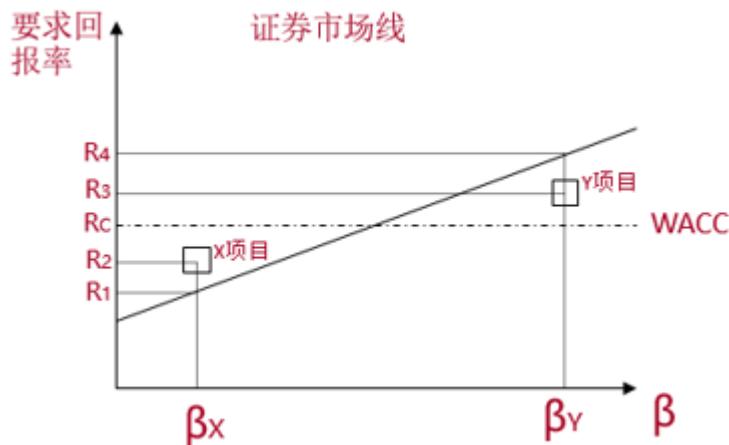
- ✓  $R_j$ ：某证券收益率； $R_f$ ：无风险收益率
- ✓  $R_m$ ：市场组合收益率
- ✓  $\beta$  值：一项投资对市场变动的敏感度，项目风险指标。



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

## 贴现率选择小范例

ABC 公司正在考虑两个独立项目的投资决策，下图反映了两个项目 IRR，公司 WACC (RC)，与证券市场线的关系。



如果公司以 WACC 作为要求报酬率进行项目评估，则会有以下结论：

项目 X:  $IRR < WACC$ , 所以拒绝项目 X

项目 Y:  $IRR > WACC$ , 所以接受项目 Y

**很遗憾！**

**这是一个错误的决策！为什么？**

项目 X,  $IRR = R_2$ , 风险为  $\beta_x$ ;

对应同等风险项目，市场回报率 =  $R_1$

从机会成本角度而言，我们接受 X 项目，放弃的是  $R_1$ ，不是  $R_c$ 。

很显然，X 项目内部收益率  $R_2 > R_1$

因此，应该接受 X 项目。

项目 Y,  $IRR = R_3$ , 风险为  $\beta_y$ ;

对应同等风险项目，市场回报率 =  $R_4$

从机会成本角度而言，我们接受 Y 项目，放弃的是  $R_4$ ，不是  $R_c$ 。

很显然，Y 项目内部收益率  $R_3 < R_4$

应该 拒绝 Y 项目

#### 风险调整贴现率小结

- 资本项目的贴现率，应该以自身风险( $\beta$ )评估为基础，选择同等风险投资的市场回报率(根据 CAPM 测算)
- 当 项目  $IRR >$  同等风险市场回报率； $NPV > 0$ ；
- 当 项目  $IRR =$  同等风险市场回报率； $NPV = 0$ ；
- 当 项目  $IRR <$  同等风险市场回报率； $NPV < 0$ ；
- 同等条件下，项目年限越长，风险越大

#### 例题

在做资本预算投资决策时，管理层对于某些项目会选择较高的最低报酬率，而不是公司的 WACC，这是因为（ ）。

- A. 管理层希望采用股权融资的方式
- B. 管理层认为太多的项目会被拒绝
- C. 管理层认为银行贷款的风险低于资本投资
- D. 管理层希望在投资决策中考虑风险因素

**【答案】D**

**【解析】**风险和报酬应该是成正比的，风险越大，要求的回报就越大，报酬率就越高。

#### 资本预算风险分析方法

- ✓ 敏感性分析
- ✓ 情境分析
- ✓ 蒙特卡罗模拟

### ✓ 确定性等值法

#### 敏感性分析

- 敏感性分析，通过假如（What-if）分析法，分析在某一要素发生变化时（其他要素不变），对结果产生的影响。
- 明确各要素的敏感性，以及识别最敏感要素，并加以关注。
- CMA 只研究单一要素敏感性分析

#### 敏感性分析范例

某资本项目 A，初始投资为\$320；第一年净现金流流入\$200，第二年净现金流流入\$300；贴现率为 10%。现在，分别针对贴现率、初始投资上升 20%，第一年现金流减少 20% 进行敏感性分析。

- 基准 NPV =  $\$200 \times PVIF(10\%, 1) + \$300 \times PVIF(10\%, 2) - \$320 = \$109.6$
- 当贴现率上升 20%：

$NPV = \$200 \times PVIF(12\%, 1) + \$300 \times PVIF(12\%, 2) - \$320 = \$97.7;$

#### NPV 下降 10.86%

- 当初始投资上升 20%：

$NPV = \$200 \times PVIF(10\%, 1) + \$300 \times PVIF(10\%, 2) - \$320 \times 1.2 = \$45.6;$

#### NPV 下降 58.39%

- 当第 1 年现金流流入下降 20%：

$NPV = \$200 \times 0.8 \times PVIF(10\%, 1) + \$300 \times PVIF(10\%, 2) - \$320 = \$73.24;$

#### NPV 下降 33.18%

- 敏感性分析：该项目对初始投资额的变化最为敏感。

要素	要素变化%	NPV 变化%
贴现率	+20%	-10.86%
初始投资额	+20%	<b>-58.39%</b>
第 1 年净现金流	-20%	-33.18%

- 敏感性分析：该项目对初始投资额的变化最为敏感。

#### 敏感性分析缺陷

必须假定各要素是无关联性的，因此其假设“其他指标都不变”，这与现实情况不符。

#### 情境分析 Scenario Analysis

- 情境分析法：考察多个不同变量同时发生变化时对项目结果的影响。（多要素分析）
- 现有资本项目 A，初始投资为\$320，第一年净现金流流入\$200，第二年净现金流流入\$300；贴现率为 10%。
- 现在，发现该项目存在较大市场上升潜力，同时风险基本持平，预计年现金流都会上升 10%，但要求初始投资增加\$50。
- 请通过情境分析法来评估 NPV 变化。
- 基准  $NPV = \$200 \times PVIF(10\%, 1) + \$300 \times PVIF(10\%, 2) - \$320 = \$109.6$
- 变化： $NPV = \$200 \times 1.1 \times PVIF(10\%, 1) + \$300 \times 1.1 \times PVIF(10\%, 2) - (\$320 + \$50) = \$102.56$
- 情境分析：当潜在事件发生后，NPV 下降 6.42%

#### 蒙特卡罗模拟 Monte Carlo simulation

- 蒙特卡罗模拟：通过计算机测算，让决策者获得投资项目可能结果的完整概率分布状态。（呈现所有可能）
- 比如：通过现金流各种可能分布，从而更精确的评判净现金流及其对 NPV 的影响。

#### 确定性等值法

- 预期现金流转化为实际上更有可能实现的确定金额。
- 使用无风险利率（美国国债）作为贴现率；计算净现值。
- 本质：最保守的盈利预测。

#### 资本预算风险分析方法小结

- **敏感性分析：单一要素**变化，对最终结果的影响，从而识别最敏感要素。
- **情境分析：**了解**多要素**同时变化的“情境”对结果的影响
- **蒙特卡罗模拟：**所有可能的呈现

- **确定性等值法：最保守**的盈利预测，用最可靠的现金流，按无风险利率贴现计算净现值。

#### 例题

某公司正在评价一项资本预算，希望了解经营收益与项目年限发生变化后，对于项目内部收益率的影响。此时，应该采用什么方法（ ）。

- 敏感性分析
- 情境分析
- 蒙特卡罗分析
- 学习曲线

#### 【答案】A

【解析】由于经营收益与项目年限变化没有关联性，所以可以使用敏感性分析；

如果变量之间有变化，则采用情境分析；

如果是分析各种可能的完整分布情况，从而判断预期值，则使用蒙特卡罗分析；

学习曲线是研究生产效率提高的工作。

#### 例题

ABC 公司正在分析某投资项目，该项目要求购置价值\$100 万的新设备来生产单位边际收益为 \$5 的产品。该设备的使用年限为 5 年，根据税法要求使用直线法计提折旧，期末没有残值。

以下为销售量的概率分布情况：

年销售量	P
80,000	0.1
85,000	0.2
90,000	0.3
95,000	0.2
100,000	0.1
110,000	0.1

如果公司使用 12% 的最低报酬率，其适用的税率为 40%，该项目预期的净现值为（ ）。

- \$261,750
- \$283,380
- \$297,800
- \$427,580

#### 【答案】B

【解析】先计算销售量的期望值=80K×0.1+85K×0.2+90K×0.3+95K×0.2+100K×0.1+110K×0.1=92K  
 $NPV = \text{税后净现金流之和} - \$1,000K = [92K \times \$5 \times (1-40\%) + \$1,000K / 5 \times 40\%] \times PVIFA(12\%, 5) - \$1,000K = \$283,380$

#### 实物期权 Real Option

- 实物期权：从动态角度评估资本预算，增加其灵活度和柔性，增加投资项目过程调整的权利。
- 投资项目真实价值 = 项目净现值 + 期权价值

#### 实物期权类型

- 扩张期权
- 放弃期权
- 延迟期权

#### 扩张期权 Option to expand

- 扩张期权：当投资项目存在扩张获利的可能时，企业可以使用扩张期权。

根据折现分析，某资本项目  $NPV = -\$10,000$ ；初步决策是拒绝该项目。

但市场人员反映，该项目的未来空间很大，如果可以加大产能投入，有 50% 的可能性带来 \$50,000 净现值增量。

则从实物期权角度，该项目真实价值为？

项目真实价值=项目净现值+期权价值=-\$10,000+(\$50,000×50%+50%×0)=\$15,000

#### 放弃期权 Option to abandon

- 放弃期权：当放弃资产的价值大于持有资产时，可以使用放弃期权。

- 某公司执行某资本项目一段时间后，进行再评估发现：如果继续执行该项目未来现金流现值为\$10,000，而如果现在剥离可以获得\$20,000。
- 该公司就会使用放弃期权，剥离该资本项目。

#### 延迟期权 Option to postpone

- 延迟期权：当信息不够充分，还不足以做出决策时，可以选择等待，即延迟期权。
- 该策略偏向保守，很可能在等待“充分信息”的过程中，错过“先发机会”。

#### 例题

某投资项目的 NPV 为负，很可能被否决。但在考虑实物期权后，发现此项目有放弃或扩张的可能，那么公司应该如何应对（ ）。

- 继续否决该项目
- 在原项目 NPV 基础上减去放弃期权和扩张期权净现值，再新评估
- 在原项目 NPV 基础上加上放弃期权和扩张期权净现值，再新评估
- 在原项目 NPV 基础上减去放弃期权净现值并加上扩张期权净现值，再新评估

【答案】C

【解析】考虑实物期权后，项目综合价值=原来的净现值+实物期权净现值（无论是扩张还是放弃）

## 第 29 讲-第五章投资决策复习

### 第五章 投资决策复习

#### 授课顺序及分值分布

章名	权重分值
第一章 财务报表分析	20%
第三章 决策分析	25%
<b>第五章 投资决策</b>	<b>10%</b>
第二章 公司财务	20%
第四章 风险管理	10%
第六章 职业道德	15%

#### 章节框架

- 资本预算基础
- 长期投资决策分析
- 资本投资的风险分析

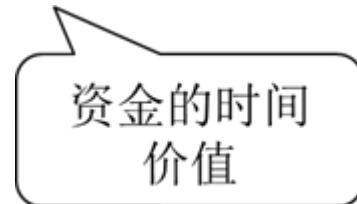
#### 主要知识点

- 资本预算基础
- ✓ 资本预算过程
- ✓ 税后增量现金流
- 长期投资决策分析
- ✓ 贴现现金流法（净现值、内部收益率、盈利指数）
- ✓ 回收期法（非贴现、贴现）

- 资本预算风险分析
- ✓ 贴现率的评判
- ✓ 风险分析工具
- ✓ 期权

#### 资本预算 Capital Budget

- 资本预算：获取或建设长期资产而就提议的支出所制定的计划，企业的稳定性和未来的成功常常取决于企业的资本投资。
- 资本支出投资的类型：扩张性、重置性、强制性（合规性）、其他项目
- 项目维度：以全生命周期作为核算维度
- 时间维度：当期支出，创造未来现金流收益



### 资金的时间价值

- 资金在运动中，其数量随着时间的推移而变动，变动的这部分资金就是资金的时间价值。（**体现在资金购买力的变化**）
- 利息是资金时间价值的重要表现形式，常常被视为资金的一种机会成本，即 借款人放弃现期消费的收益。
- **利息本质是对借款人的“风险补偿”**，借款人的收益 等于 贷款人的成本。
- 利息是衡量资金时间价值的绝对尺度，利率是相对尺度。

### 等值计算

- 终值 (Future Value, FV)：某一笔（系列）钱根据给定贴现率，计算所得在未来某时间点的价值。
- 现值 (Present Value, PV)：某一笔（系列）钱根据给定贴现率，计算所得在现在时间点的价值。——贴现 /折现
- 年金 (Annuity)：等额、定期的系列现金同方向流动。

### 贴现率/折现率

- 本质是投资者的风险补偿，与投资者预期有关
- 投资者的投资收益；即融资者的融资成本
- 可视为投资者的机会成本，即放弃其他同等风险投资的收益
- 区别于票面利率

### 等值计算工具

- 现金流量图
- 货币时间价值系数表

### 货币时间价值系数表

- 复利现值系数（终值贴现）——  $PVIF(i, n)$

i: 贴现率; n: 贴现的时期数

- 年金现值系数（年金贴现）——  $PVIFA(i, n)$

i: 贴现率; n: 年金的次数

**注意：年金贴现是贴现到第一笔年金的前一个时点。**

✓ **复利现值系数表（终值贴现）**

✓ **年金现值系数表（年金贴现）**

✓ 复利终值系数表

✓ 年金终值系数表

### 资本预算编制流程

阶段	步骤	描述
阶段 1	识别	确认与组织目标一致的资本性支出项目
阶段 2	调查	全面调查初始投资计划，发掘备选投资项目
阶段 3	评价	预计并比较每个备选方案的生命周期内的财务、非财收益及现金流。管理层评价资源投入成本是否在企业承受

		范围内	
阶段 4	筛选	选择实施项目；通常是收益最大者，也要考虑非财因素	
阶段 5	融资	根据选定项目进行融资规划	
阶段 6	实施与控制	实施资本项目，并采取监控措施	

### 增量现金流

- 对于资本预算的量化评价，必须以项目的现金流为基础。
- 税收作为支出，必须考虑在资本预算评价中，因此现金流都是“税后现金流”
- 折现率也必须是“税后折现率”
- 增量现金流：两个方案之间的现金流差异；包括直接效应、纳税效应

### 增量现金流相关内容

- 资本项目直接投资，如购置、建造、运输等
- 运营资本的投入：维持项目运营的流动资金，即  $\text{净运营资本} = \text{流动资产} - \text{流动负债}$
- 机会成本：要考虑机会成本，通常视为期初的支出
- 沉没成本：与决策无关，可忽略沉没成本影响
- 通货膨胀：如果折现率反映了通胀风险，则现金流预测也要考虑通胀因素
- 税收影响（纳税效应）：折旧和资产处置

### 折旧税盾 Depreciation Tax Shield

- 折旧是非付现支出，不在资本预算现金流评价中考虑，但是折旧有抵税效应，从而减少税收支出，即折旧税盾效应。

#### · 公式

✓  $DTS = DE \times T\%$

DTS：折旧税盾；DE：折旧额；T%：所得税税率

### 改进的加速成本回收系统 (MACRS)

#### · 公式：

✓  $DE = DB \times R_n$

DE：折旧额；DB：折旧基数；Rn：第 n 年的折旧率

#### · 提示：

该系统视“资产无残值”；计提完折旧后，账面余额 = 0。

但该资产仍然有市场价值！

### 期末资产处置

#### · 基本公式

✓  $NDCF = P - (P - BV) \times T\%$

NDCF：资产处置现金流；

P：处置价格；

BV：账面余额；

T%：税率

### 已有设备的当期处置

#### · 直线法折旧：

✓  $P > BV$ ：资产处置现金流 = 处置价格 - 处置溢价纳税额

✓  $P < BV$ ：资产处置现金流 = 处置价格 + 处置损失抵税额

✓  $P = BV$ ：资产处置现金流 = 处置价格

#### · 加速折旧系统 ( $BV = 0$ )，假设在设备的处置期：

✓  $NDCF = P - P \times T\% = P \times (1 - T\%)$ ；

✓ 处置现金流 = 税后处置价格

### 新设备（未来）期末处置

#### · 假设 $P$ （处置价格）= $BV$ （账面价值）= $SV$ （残值）

- 直线法折旧
- ✓  $NDCF = SV - (SV-SV) \times T\% = SV$
- ✓ 处置现金流 = 残值
- 加速折旧系统：
- ✓ 虽然账面值  $BV = 0$ ; 但实际市场有处置价格, 即  $SV$  残值
- ✓  $NDCF = SV - (SV-0) \times T\% = SV \times (1-T\%)$
- ✓ 处置现金流 = 税后残值

### 投资决策 & 融资决策

- 资本预算的评价阶段, 假设项目资金全部是“权益融资”, 因此不考虑“本息”支出对现金流的影响
- 在资本项目确定后, 进行融资决策时, 再考虑融资方式问题

### 事后审计

- 实际值与预算值比较
- 反馈: 将审计结果形成反馈, 寻找不足之处, 以优化未来决策水平

### 初始现金流流出 Initial Cash Outflow

- 初始现金流投资, 发生在“投入期”(第0年), 在这个阶段, 增量现金流是净流出状态。
- 涉及相关现金流:
- ✓ 项目主体投资额(购买、运输、安装)
- ✓ 净运营资本投入(铺底流动资金)
- ✓ 旧设备处置(现金流入)
- ✓ 机会成本

### 期间增量净现金流 Interim Incremental Net Cash Flows

- 期间增量净现金流, 发生在“运营期”, 在这个阶段, 增量净现金流由项目运营产生。
- 涉及相关现金流:
- ✓ 销售产生现金流入
- ✓ 各类成本费用产生的现金流出
- ✓ 注意: 折旧费用对税收的影响

### 期间增量净现金流计算

- 公式1(推荐):

**增量现金流= (收入 - 不含折旧成本费用) × (1-所得税%) + 折旧税盾**

- 公式2:

**增量现金流= (收入 - 含折旧成本费用) × (1-所得税%) + 折旧费用**

### 期末增量净现金流 Terminal-Year Incremental Net Cash Flow

- 期末增量净现金流, 发生在“处置期”, 这个阶段可视为运营最后一期期末(即项目终结时点)。

- 涉及相关现金流:

- ✓ 运营期相关现金流入(如有)
- ✓ 资产处置现金流入
- ✓ 期初净运营资本投资现金流回收

### (税后) 增量现金流计算小结

■ 期初现金流 流出=新设备资本化成本(购置+其他支出)+净运营资本+机会成本(如果有) - 旧设备处置流入

■ 期间增量净现金流=运营税后收益+折旧税盾 - 机会成本(如果有)

■ 期末增量净现金流=最后一期期间增量净现金流+新设备处置现金流+净运营资本回收

- 提示:

- ✓ 税盾和处置现金流都要注意折旧方法
- ✓ 机会成本包括: 旧设备税盾、旧设备处置成本、放弃的其他收益

### 长期投资决策分析

- ✓ 贴现现金流法(净现值、内部收益率、盈利指数)
- ✓ 回收期法(非贴现、贴现)

### 贴现现金流法 Discounted Cash Flow Analysis

- 贴现现金流法：将各期现金流按照资金时间价值，换算到期初，从而评估投资项目价值。
- 该方法考虑到了不同时期的现金流和时间价值，贴现率反映了项目风险。
- 主要方法：
- ✓ 净现值法 NPV
- ✓ 盈利指数 PI
- ✓ 内部收益率 IRR

### 净现值 NPV

- 净现值 NPV：以后各期现金流贴现现值之和 与 期初投资现金流流出之差。

- 当  $NPV > 0$ ，项目可接受（流入现值 > 流出现值）
- 当  $NPV < 0$ ，项目不可接受（流入现值 < 流出现值）

### 盈利指数法 PI

- 盈利指数 PI = 以后各期现值之和 / 初始投资额现值
- 当  $PI > 1$ ，项目可接受（流入现值 > 流出现值）
- 当  $PI < 1$ ，项目不可接受（流入现值 < 流出现值）

### 内部收益率 IRR

- 内部收益率（内含报酬率）使未来各期现金流现值之和，等于期初现金流流出。
- **当 净现值  $NPV=0$  时的贴现率， $R = IRR$**
- 项目的内部收益率，取决于该项目的现金流和年限。
- 通常，当项目各期现金流既定时，IRR 只有一个，除非出现现金流有正负变化时！

IRR本质是：  
项目自己的回  
报率

### 均匀现金流内部收益率的计算

- 已知年金和现值，求年金现值系数。
- ①  $NPV = A \times PVIFA(IRR, n) - \text{初始投资现金流} = 0$
  - ②  $PVIFA(IRR, n) = \text{初始投资现金流} / \text{每年现金流}$
  - ③ 查表求 IRR

### 非均匀现金流内部收益率的计算 - 插值法

- 选择两个贴现率作为端点，一个使净现值为负，一个使净现值为正。
- 根据比例关系求 IRR

### 最低报酬率

- 最低报酬率：投资项目最小预期报酬率，如 贴现率，资本成本，要求回报率。
- 当  $IRR >$  最低报酬率，项目可以接受
- 当  $IRR <$  最低报酬率，项目不可以接受

### 贴现现金流法小结

- 净现值法 NPV：对财富的增加，大于 0 为可接受项目
- 盈利指数 PI：项目投资效率，大于 1 为可接受项目
- 内部收益率 IRR：项目自身客观回报率，与 最低回报率 进行比较

### 贴现现金流分析比较

- 独立项目：三项指标结论一致
- 互斥项目：以 NPV 最大值作为首选评价标准

### NPV VS IRR

	IRR	NPV
优点	1. 提供客观的依据	1. 提供客观财富增加绝对值

	2. 非财人员，更容易理解	2. 考虑了风险因素 3. 互斥项目的选择依据 4. 不受现金流方向变化影响
缺点	1. 无法报告经济贡献度 2. 无法作为互斥项目决策依据 3. 现金流方向变化造成多个 IRR	1. 无法报告项目回报率 2. 难以寻找恰当的折现率 3. 非财人员难以理解

### 回收期 Payback Period

- 回收期(PP)法：确定一项资本预算项目收回净初始投资所需要的时间。
- 一般回收期：只考量各期税后增量现金流，不需要折现计算。
- 折现回收期：将各期税后增量现金流，折现后计算。

#### 均匀现金流回收期计算

- ✓ 均匀现金流：各期增量现金流一样。
- ✓ 回收期 = 总初始投资 / 预期年净现金流

#### 非均匀现金流回收期计算

##### 累计净现金流法：

1. 计算累计净现金流，包括期初投资额
2. 假设第 n 年累计净现金流第一次出现正值；
3. 回收期 =  $n-1 + \text{第 } n \text{ 年初未回收投资额} / \text{第 } n \text{ 年当年净现金流}$

#### 回收期评价标准

- 目标回收期：代表企业可以接受的项目的最大时长
- 回收期 < 目标回收期，可接受
- 回收期 > 目标回收期，应拒绝
- 项目风险越高，目标回收期应该越短
- 有更短回收期的项目一般较更长的项目更受欢迎

#### 回收期优点

- 计算简便
- 易于理解
- 可衡量资本项目的流动性和风险

#### 回收期缺点

- 忽略回收期后的现金流状况
- 未衡量盈利性
- 目标（最大）回收期过于主观
- 一般回收期忽视货币时间价值

#### 折现回收期计算

- 折现回收期：使后续净现金流的累计净现值等于初始项目投资所必须的时间
- 解决一般回收期的一个缺陷：忽视货币时间价值
- 因此利用净现金流入的现值来确定折现回收期

#### 贴现率的选择

- 最低报酬率：投资项目最小预期报酬率，如 贴现率，资本成本，要求回报率。
- 企业通常会用 WACC 作为资本项目最低报酬率。
- 综合资本成本 (WACC)：公司长期融资的加权平均资本成本。
- 使用 WACC 作为最低报酬率有一个前提：项目风险 与 企业整体风险一致。

#### 风险调整贴现率

- 如果项目风险与企业风险不一致，决策者需要根据项目自身的机会成本来设立“风险调整贴现率”。
- 机会成本：同等风险项目的市场投资收益率

#### 资本资产定价模型 CAPM

- 基本概念：投资人在接受高于无风险资产的风险投资时，会要求更高的期望回报（风险溢价）

**CAPM 公式:**  $R_j = R_f + (R_m - R_f) \times \beta$

- ✓  $R_j$ : 某证券收益率;  $R_f$ : 无风险收益率
- ✓  $R_m$ : 市场组合收益率
- ✓  $\beta$  值: 一项投资对市场变动的敏感度, 项目风险指标。

#### 风险调整贴现率小结

- 资本项目的贴现率, 应该以自身风险( $\beta$ )评估为基础, 选择同等风险投资的市场回报率(根据 CAPM 测算)
- 当项目  $IRR >$  同等风险市场回报率;  $NPV > 0$ ;
- 当项目  $IRR =$  同等风险市场回报率;  $NPV = 0$ ;
- 当项目  $IRR <$  同等风险市场回报率;  $NPV < 0$ ;
- 同等条件下, 项目年限越长, 风险越大

#### 资本预算风险分析方法小结

- **敏感性分析:** 单一要素变化, 对最终结果的影响, 从而识别最敏感要素。
- **情境分析:** 了解多要素同时变化的“情境”对结果的影响
- **蒙特卡罗模拟:** 所有可能的呈现
- **确定性等值法:** 最保守的盈利预测, 用最可靠的现金流, 按无风险利率贴现计算净现值。

#### 实物期权 Real Option

- 实物期权: 从动态角度评估资本预算, 增加其灵活度和柔性, 增加投资项目过程调整的权利。
- 投资项目真实价值 = 项目净现值 + 期权价值

#### 扩张期权 Option to expand

- 扩张期权: 当投资项目存在扩张获利的可能时, 企业可以使用扩张期权。

#### 放弃期权 Option to abandon

- 放弃期权: 当放弃资产的价值大于持有资产时, 可以使用放弃期权。

#### 延迟期权 Option to postpone

- 延迟期权: 当信息不够充分, 还不足以做出决策时, 可以选择等待, 即延迟期权。
- 该策略偏向保守, 很可能在等待“充分信息”的过程中, 错过“先发机会”。