

第6章 净现值和投资决策的其它方法

李连军 博士 教授



目录

- 6.1 为什么要使用净现值？
- 6.2 回收期法
- 6.3 折现回收期法
- 6.4 平均会计收益率法
- 6.5 内部收益率法
- 6.6 内部收益率法存在的问题
- 6.7 盈利指数
- 6.8 资本预算实务
- 本章小结



6.1 为什么要使用净现值？

- 我们从上一章所学可知，净现值法（NPV）是资本预算和评价项目投资的最基本的方法
- 接受净现值为正的投资项目符合股东利益。



净现值 (NPV)法则

- 净现值法则：接受净现值大于0的项目，拒绝净现值为负的项目。
- $NPV = \text{未来全部现金流的现值} - \text{初始投资}$
- 计算NPV:
 - ∞ 1. 估计未来的现金流量: 多少? 什么时候?
 - ∞ 2. 估计折现率
 - 如果项目存在风险，可以找一个存在类似风险的股票，把该股票的期望收益率作为项目的贴现率。
 - ∞ 3. 估计初始成本



净现值 (NPV)法则

- 净现值法的三个特点:
 - ❧ 1.净现值法使用了现金流量
 - ❧ 2.净现值法包含了项目的全部现金流量
 - ❧ 3.净现值对现金流量进行了合理的折现



6.2 回收期法

■ 定义：

- ∞ 项目要花多少时间才能收回其原始投资？
- ∞ 回收期 = 收回原始投资需要的年数

■ 计算：

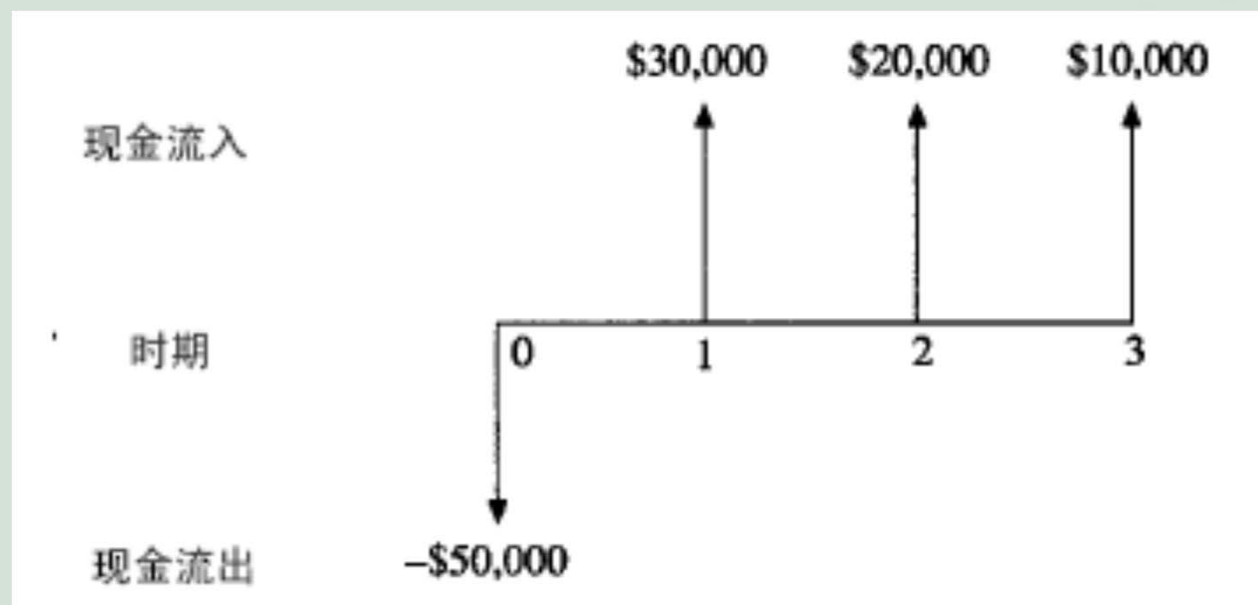
- ∞ 一般可以根据累计净现金流量计算而得。

$$\sum_{t=1}^{PT} (CI - CO)_t = 0$$



6.2 回收期法

■ 举例



回收期法存在的问题

- 问题1：回收期内现金流量的时间序列
- 问题2：关于回收期以后的现金流量
- 问题3：回收期法决策依据的主观臆断



6.2 回收期法的管理者视角

- 那些有丰富市场经验的大公司在处理规模相对较小的投资决策时，通常使用回收期法。便于管理控制和业绩考核
- 现金缺乏的公司，如果有很好的投资机会，利用回收期法还是比较合适的
- 对那些具有良好的发展前景却难以进入资本市场的私人小企业，可以采用回收期法
- 一旦决策的重要性增强，比如说公司遇到大型项目，净现值法就会成为首选的资本预算方法



6.3 折现回收期法

- 考虑时间价值因素的前提下，计算投资项目收回初始投资额的时间
- 定义：
 - ❧ 考虑资金的时间价值,项目收回原始投资需要多长时间？
 - ❧ 对现金流进行折现后,也可以计算出净现值。



6.3 折现回收期法

- 计算公式：

$$\sum_{t=1}^T \frac{C_t}{(1+r)^t} = C_0$$

- 特征：

- ❧ 在回收期法的基础上考虑了时间因素
- ❧ 计算复杂，不实用
- ❧ 虽然是动态指标，但仍然没有考虑项目整个寿命期的现金流量
- ❧ 是介于回收期法与净现值法二者之间的一种折衷方法



6.4 平均会计收益率法

- 通过会计收益而不是现金流量来衡量项目的投资价值
- 平均会计收益率为扣除所得税和折旧之后的项目平均收益除以整个项目期限内的平均账面投资额

$$\text{平均会计收益率} = \frac{\text{平均净收益}}{\text{平均账面投资额}}$$

- 另一个优缺点并存的方法



6.4 平均会计收益率法

■ 实例

∞ 某公司现在考虑是否要在一个新建的商业区内购买一个商店，购买价格为50000美元。该店的经营期限为五年，期末必须完全拆除或是重建。预计每年的营业收入与费用如表6-2.



表6-2 平均会计收益率计算表

	第1年	第2年	第3年	第4年	第5年
收入	\$433,333	\$450,000	\$266,667	\$200,000	\$133,333
费用	<u>200,000</u>	<u>150,000</u>	<u>100,000</u>	<u>100,000</u>	<u>100,000</u>
税前现金流量	233,333	300,000	166,667	100,000	33,333
折旧	<u>100,000</u>	<u>100,000</u>	<u>100,000</u>	<u>100,000</u>	<u>100,000</u>
税前利润	133,333	200,000	66,667	0	-66,667
所得税 ($T_c=0.25$) ^①	<u>33,333</u>	<u>50,000</u>	<u>16,667</u>	<u>0</u>	<u>-16,667</u>
净收益	\$100,000	\$150,000	\$ 50,000	\$ 0	-\$ 50,000

$$\text{平均净收益} = \frac{(\$100,000 + 150,000 + 50,000 + 0 - 50,000)}{5} = \$50,000$$

$$\text{平均投资余额} = \frac{\$500,000 + 0}{2} = \$250,000$$

$$\text{AAR} = \frac{\$50,000}{\$250,000} = 20\%$$

6.4 平均会计收益率法

- 缺点:

- ❧ 忽略了资金的时间价值
- ❧ 使用主观的基准临界收益率
- ❧ 基于帐面价值,而不是现金流和市场价格

- 优点:

- ❧ 会计信息容易取得
- ❧ 容易计算



6.5 内部收益率法

■ 概念：

∞ IRR: 使NPV值为零的折现率（使投资项目的净现值为0 贴现率）

$$\sum_{t=0}^T \frac{(CI-CO)_t}{(1+IRR)^t} - C_0 = NPV = 0$$

■ 特征：

- ∞ 反映一个项目的实际报酬率水平，也即一个项目的真实内在价值
- ∞ 内部收益率本身不受资本市场利息率的影响，完全取决于项目的现金流量，是每个项目的完全内生变量，这也就是其称为“内部收益率”的原因所在
- ∞ 理财实务中经常被用来代替净现值，具有净现值的部分特征



6.5 内部收益率法

- 内部收益率的基本法则：
 - ∞ 若内部收益率大于贴现率，项目可以接受；若内部收益率小于贴现率，项目不能接受



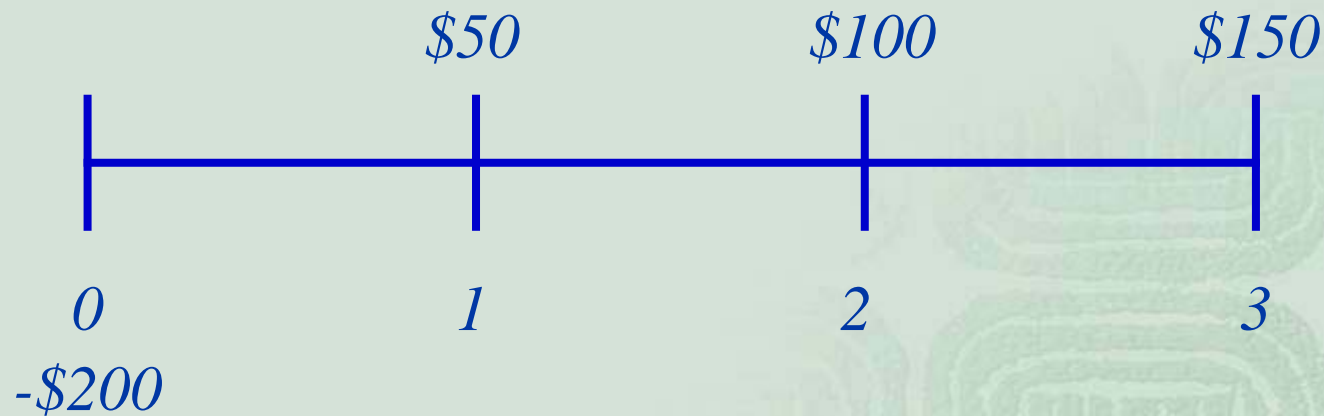
6.5 内部收益率法

- 内部收益率（IRR）与净现值（NPV）的比较
 - ∞ 在某些情况下，两种方法是等价的
 - ∞ 贴现率小于内部收益率时，净现值为正；贴现率大于内部收益率时，净现值为负。
 - ∞ 如果我们在贴现率小于内部收益率时接受某一个项目，我们也就接受了一个净现值为正值的项目。在这一点上，内部收益率与净现值是一致的
 - ∞ 如果项目的现金流量复杂些，内部收益率法存在的问题就会凸现出来，就会与净现值的判断不一致
- 内部收益率（IRR）的计算
 - ∞ 一元N次方程的求解
 - ∞ 一种简单实用的方法：插值法（或称试错法）



内部报酬率：举例

考虑下列项目：



项目的内部报酬率 19.44%

$$NPV = 0 = \frac{\$50}{(1 + IRR)} + \frac{\$100}{(1 + IRR)^2} + \frac{\$150}{(1 + IRR)^3} - 200$$



本例的NPV 图

如果画出NPV和折现率之间的关系图,可以看到IRR就是X轴的截距.

Discount Rate	NPV
0%	\$100.00
4%	\$71.04
8%	\$47.32
12%	\$27.79
16%	\$11.65
20%	(\$1.74)
24%	(\$12.88)
28%	(\$22.17)
32%	(\$29.93)
36%	(\$36.43)
40%	(\$41.86)



6.5 内部收益率法

- 缺点:
 - ❧ 不能区分投资和融资.
 - ❧ 可能没有一个内部报酬率也可能有多个内部报酬率.
 - ❧ 互斥投资问题
- 优点:
 - ❧ 易于理解和计算



6.6 内部收益率法存在的问题

- 存在多个 IRRs.
- 投资还是融资?
- 规模问题
- 时间序列问题



互斥项目与独立项目

■ 互斥项目与独立项目的定义

∞ 互斥项目：在几个备选项目中只有一个可以选择

- 将全部备选项目排序,选出最好的一个 .

∞ 独立项目：接受或放弃一个项目不会影响到其他项目的决策.

- 必须超过一个最低值的接受准则.



影响独立项目和互斥项目的两个一般问题

■ 实例：教材P113

表6-3 内部收益率与净现值

时期:	项目A			项目B			项目C		
	0	1	2	0	1	2	0	1	2
现金流量	-\$100	\$130		\$100	-\$130		-\$100	\$230	-\$132
IRR		30%			30%		10%	与	20%
NPV@10%		\$18.2			-\$18.2			0	
允许的市场利率		≤30%			>30%		>10%	且	<20%
融资还是投资		投资型			融资型			混合型	



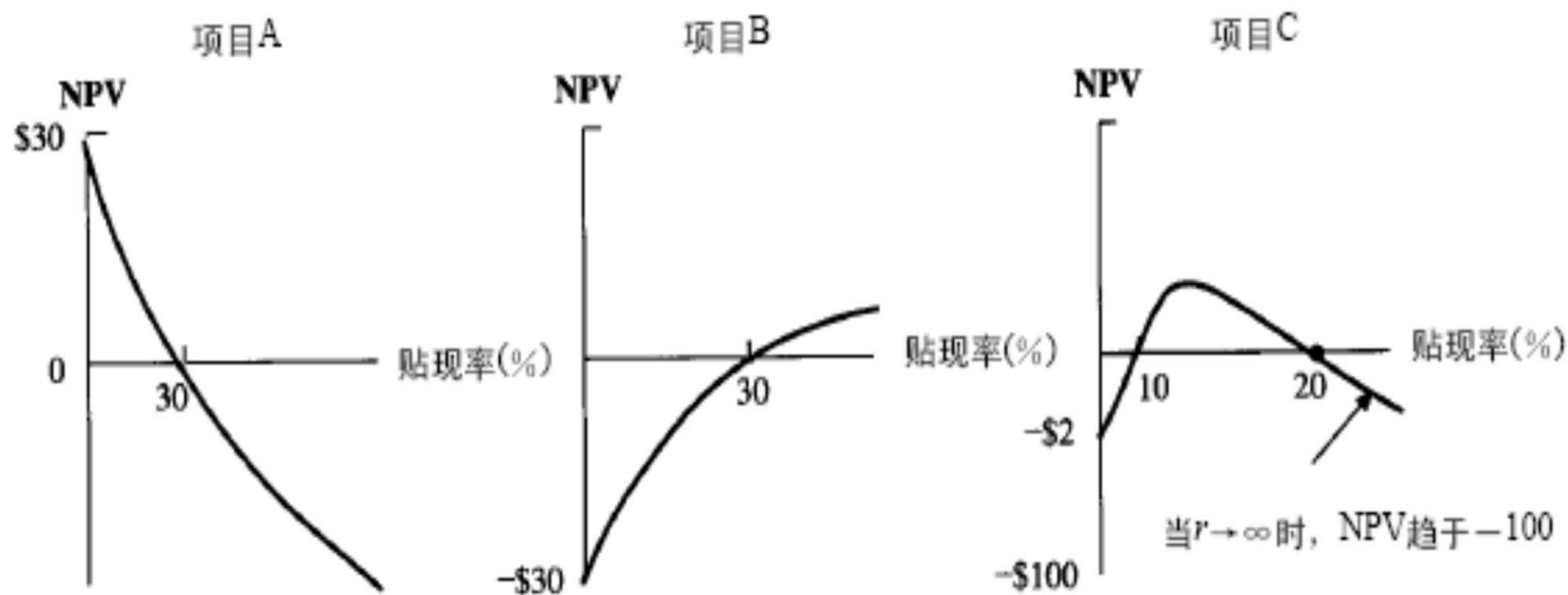


图6-5 项目A、B、C的净现值与贴现率

注：项目A第0期流出现金，随之在第1期流入现金。其NPV与贴现率负相关。

项目B第0期流入现金，随之在第1期流出现金。其NPV与贴现率正相关。

项目C的现金流量变号两次。第0期流出现金，第1期流入现金，在第2期又流出现金。

现金流量变号两次以上的项目可能拥有多个内部收益率。

投资还是融资？

- 项目A第0期流出现金，以后期流入现金，称为投资型项目
- 项目B第0期流入现金，以后期流出现金，称为融资型项目
- 项目C第0期流出现金，以后期既有流入现金也有流出现金，称为混合型项目



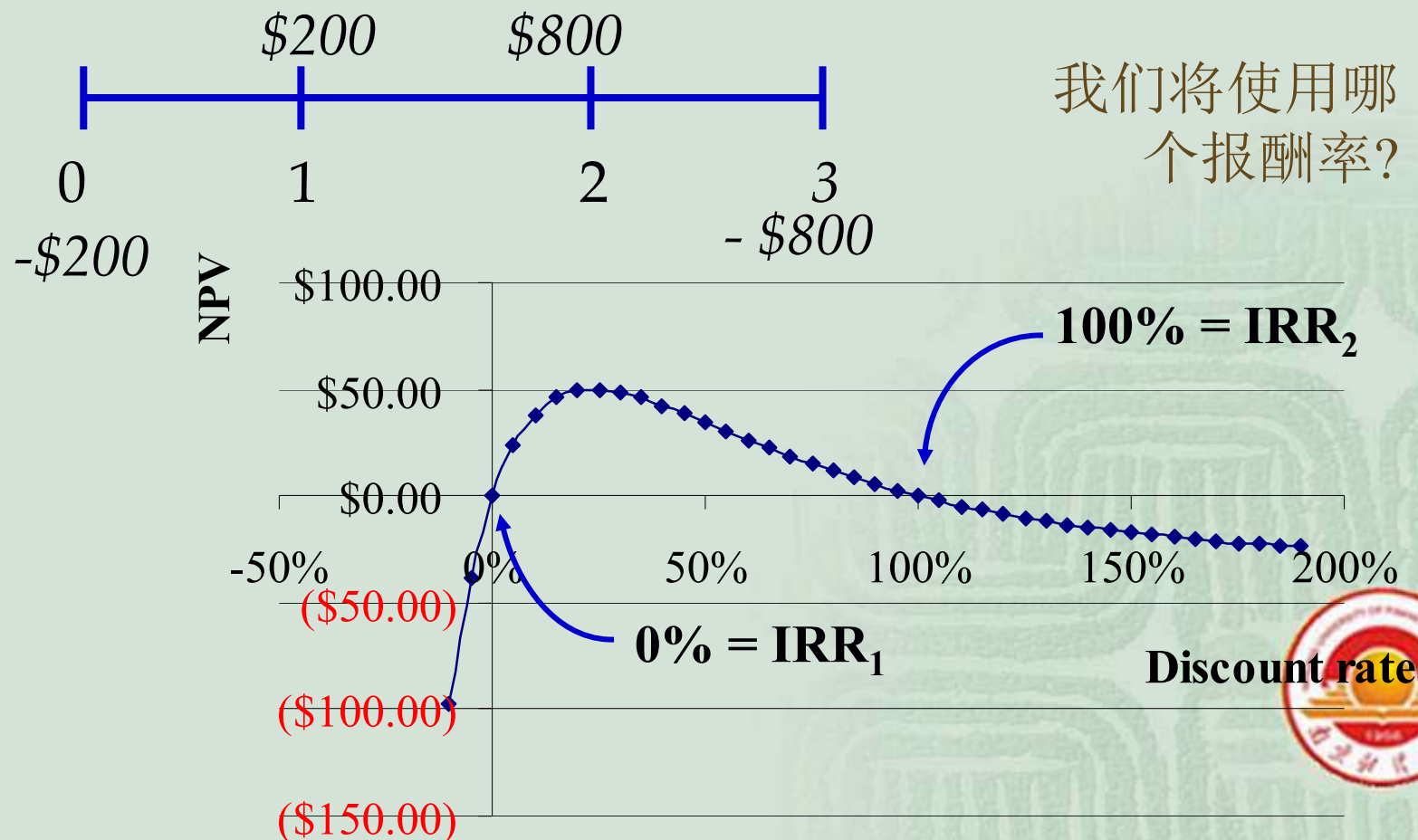
投资还是融资？

- 对于投资型项目，内部收益率法与净现值法的判断法则是一致的
 - ∞ 若IRR大于贴现率，则NPV为正，项目可以接受
 - ∞ 若IRR小于贴现率，则NPV为负，项目不能接受
- 对于融资型项目，内部收益率法与净现值法的判断法则则刚好相反
 - ∞ 若IRR大于贴现率，则NPV为负，项目不能接受
 - ∞ 若IRR小于贴现率，则NPV为正，项目可以接受
- 对于混合型项目，内部收益率法与净现值法的判断法则可能不一致
 - ∞ 会出现多重收益率的问题
 - ∞ 此时应采用净现值法



多个 IRRs

该项目有两个 IRRs



多个 IRRs

- 如果项目未来的净现金流方向变号两次以上，我们称之为“非常规现金流量”
- 实际中的投资项目在未来产生的现金流更多的是“非常规现金流量”
- 概括地说，“非常规现金流量”的多次改号造成了多重收益率。根据代数理论，若现金流改号M次，那么就可能会有最多达M个内部收益率的解



小结

现金流量	IRR个数	IRR法则	NPV法则
首期为负 其余为正	1	若 $IRR > r$, 则接受 若 $IRR < r$, 则放弃	若 $NPV > 0$, 则接受 若 $NPV < 0$, 则放弃
首期为正 其余为负	1	若 $IRR < r$, 则接受 若 $IRR > r$, 则放弃	若 $NPV > 0$, 则接受 若 $NPV < 0$, 则放弃
首期之后, 部分为 正, 部分为负	可能大于1	IRR无效	若 $NPV > 0$, 则接受 若 $NPV < 0$, 则放弃

互斥项目所特有的问题

- 当内部收益率法 用于互斥项目的决策判断时可能出现两方面的问题：
 - ∞ 规模问题
 - ∞ 时间序列问题



规模问题

- 你愿意接受100%的投资报酬率还是50%的投资报酬率？
- 如果 \$1投资的报酬率是 100%,而 \$1,000 的 报酬率是50%,你又会做哪种考虑呢？



规模问题的例子

- 一位教授在课堂讨论时提出这样一个问题：现在有两个互相排斥的投资机会供大家选择
 - ∞ 投资机会1：现在你给我1美元，下课时我还给你1.50美元
 - ∞ 投资机会2：现在你给我10美元，下课时我还给你11美元
 - ∞ 只能选择其中的一个投资机会，如何选择？
- 投资机会1：NPV=0.5, IRR=50%
- 投资机会2：NPV=1, IRR=10%
- 净现值NPV与内部收益率法IRR的判断不一致
 - ∞ 项目规模的问题



规模问题：实例

- 斯坦利·杰佛（Stanley Jaffe）和雪莉·兰星（Sherry Lansing）刚购买了教学电影片《公司理财》的版权。他们不清楚制作这部影片应该用多大的预算比较合适。
- 预计现金流量为：

(单位：百万美元)				
	第0期	第1期	NPV	
	现金流量	现金流量	@25%	IRR(%)
小预算	-\$10	\$40	\$22	300
大预算	-25	65	27	160

计算增量现金流量



计算增量现金流量净现值

- $NPV = -15 + 25/1.25 = 5 > 0$

计算增量内部收益率

- $\Delta IRR = 25/15 - 1 = 66.67\% > 25\%$



规模问题

- 概括起来，遇到互斥项目，可以有三种决策方法：
 - ❧ 比较净现值
 - ❧ 计算增量净现值
 - ❧ 比较增量内部收益率与贴现率
 - ❧ 三种方法得出的结论都是一致的
- 注意点：
 - ❧ 我们决不能比较二者的内部收益率。那样，我们就会产生决策失误。
 - ❧ 如何计算增量现金流量问题。请注意：我们是把大预算的现金流量减小预算，使得现金流量在第0期表现为“现金流出”，这样我们便可以应用内部收益率的基本法则

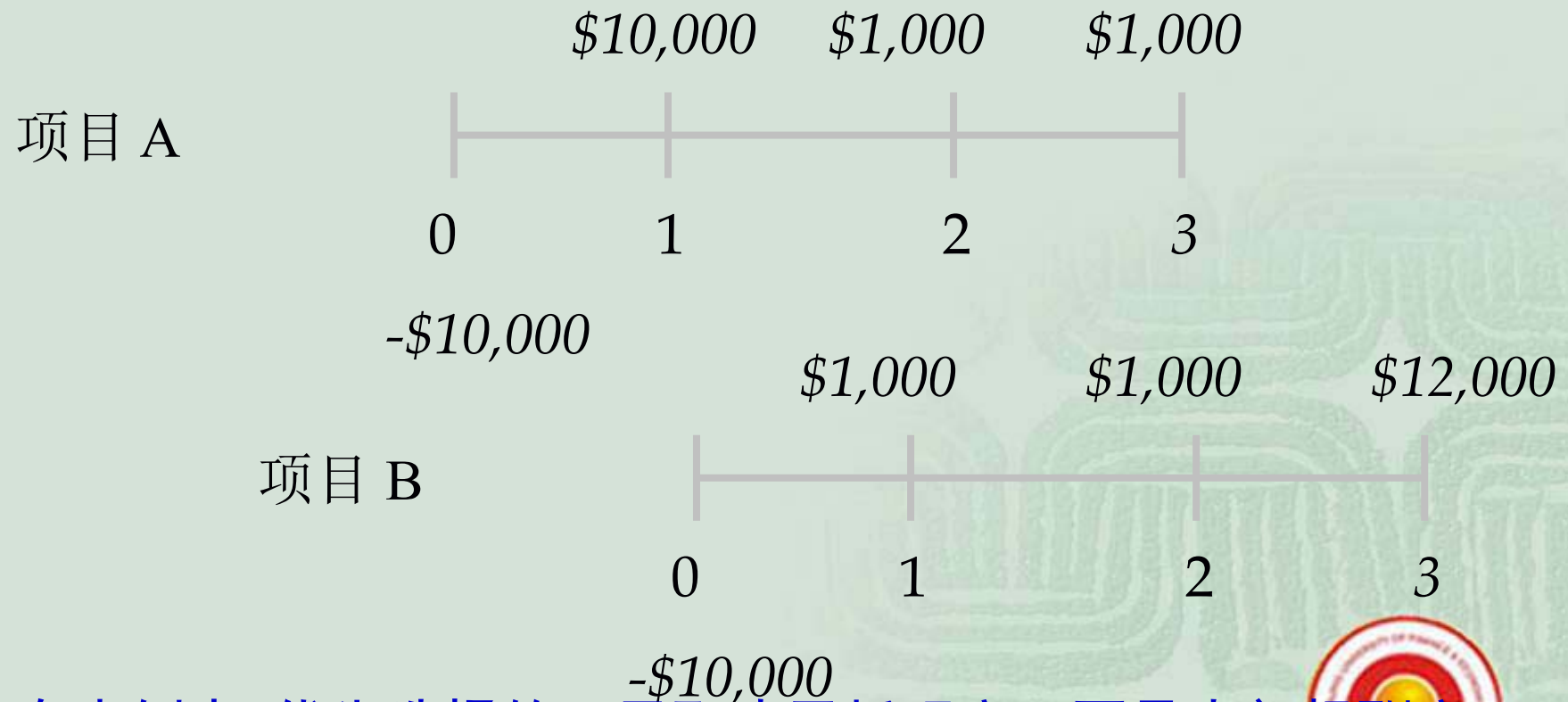


时间序列问题

- 考弗尔德(Kaufold)公司有一个闲置的仓库，可以存放有毒废物容器（项目A），也可以存放电子设备（项目B）。现金流量如下：

年份:	0	1	2	3	NPV			IRR(%)
					@0%	@10%	@15%	
项目A	-\$10,000	\$10,000	\$1,000	\$1,000	\$2,000	\$669	\$109	16.04%
项目B	-10,000	1,000	1,000	12,000	4,000	751	-484	12.94

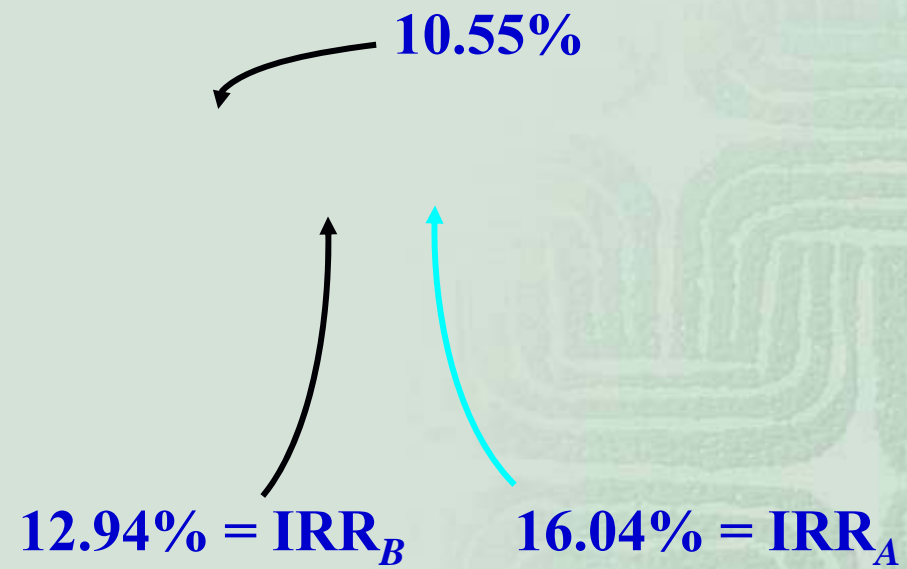
时间序列问题



在本例中, 优先选择的项目取决于折现率而不是内部报酬率.



时间序列问题



时间序列问题

- 当两个互斥项目初始投资不相等时，运用内部收益率进行评估将会出现问题。当内部收益率法应用于互斥项目的决策受到时间序列问题的影响时，通常可以用三种方法来选择最优项目：
 - ❧ 比较两个项目的净现值
 - ❧ 对比增量内部收益率与贴现率
 - ❧ 计算增量现金流量的净现值
- 当内部收益率法应用于互斥项目的决策时，规模问题还是时间序列问题，实务中两者往往同时存在。一般来说，实务操作人员要么是运用增量内部收益率，要么使用净现值



6.7 盈利指数 (The Profitability Index Rule)

- 另一种项目评估方法
- 概念：初始投资以后所有预期未来现金流量的现值和初始投资的比值

$$PI = \frac{\text{未来现金流量的现值}}{\text{初始投资}}$$



盈利指数 (PI)

赫尔姆·芬尼根(Hiram Finnegan)公司有以下两个投资机会，贴现率设定为12%，计算两个项目的盈利指数PI。

项目	现金流量 /百万美元			贴现率为12%时 初始投资产生的后续 现金流量的现值 /百万美元	盈利指数	NPV@12% /百万美元
	C_0	C_1	C_2			
1	-20	70	10	70.5	3.53	50.5
2	-10	15	40	45.3	4.53	35.3

盈利指数(PI)

- 我们分三种情况对盈利指数进行分析：

- ❧ 独立项目

- 如果两个都是独立项目，根据净现值法的基本投资法则，只要净现值为正就可以采纳。净现值为正，也就是盈利指数(PI)大于1。因此，对于独立项目，PI的投资法则为：

- ❧ 若 $PI > 1$ ，项目可以接受

- ❧ 若 $PI < 1$ ，项目不可接受



盈利指数(PI)

互斥项目

- 假若两个项目中只能选择一个，根据净现值法，应该选择净现值比较大的那个项目。但是根据盈利指数判断，由于会受到规模问题的影响，则很可能对决策产生误导
- 此时应计算项目的增量盈利指数

项目	现金流量 /百万美元			贴现率为12%时 初始投资产生的后续 现金流量的现值 /百万美元	盈利指数	NPV@12% /百万美元
	C_0	C_1	C_2			
1~2	-10	55	-30	25.2	2.52	15.2

盈利指数(PI)

资本配置

- 以上两种情况实际上都假设公司有充足的资金用于投资
- 当资金不足以支付所有可盈利项目时的情况。在这种情况下就需要进行“资本配置”（capital rationing）
 - 资本有限资金条件下的投资决策称为“资本配置”
- 对于独立项目，采用盈利指数法则可以很好解决资本配置问题
- 对于多期资本配置问题就会变得更麻烦

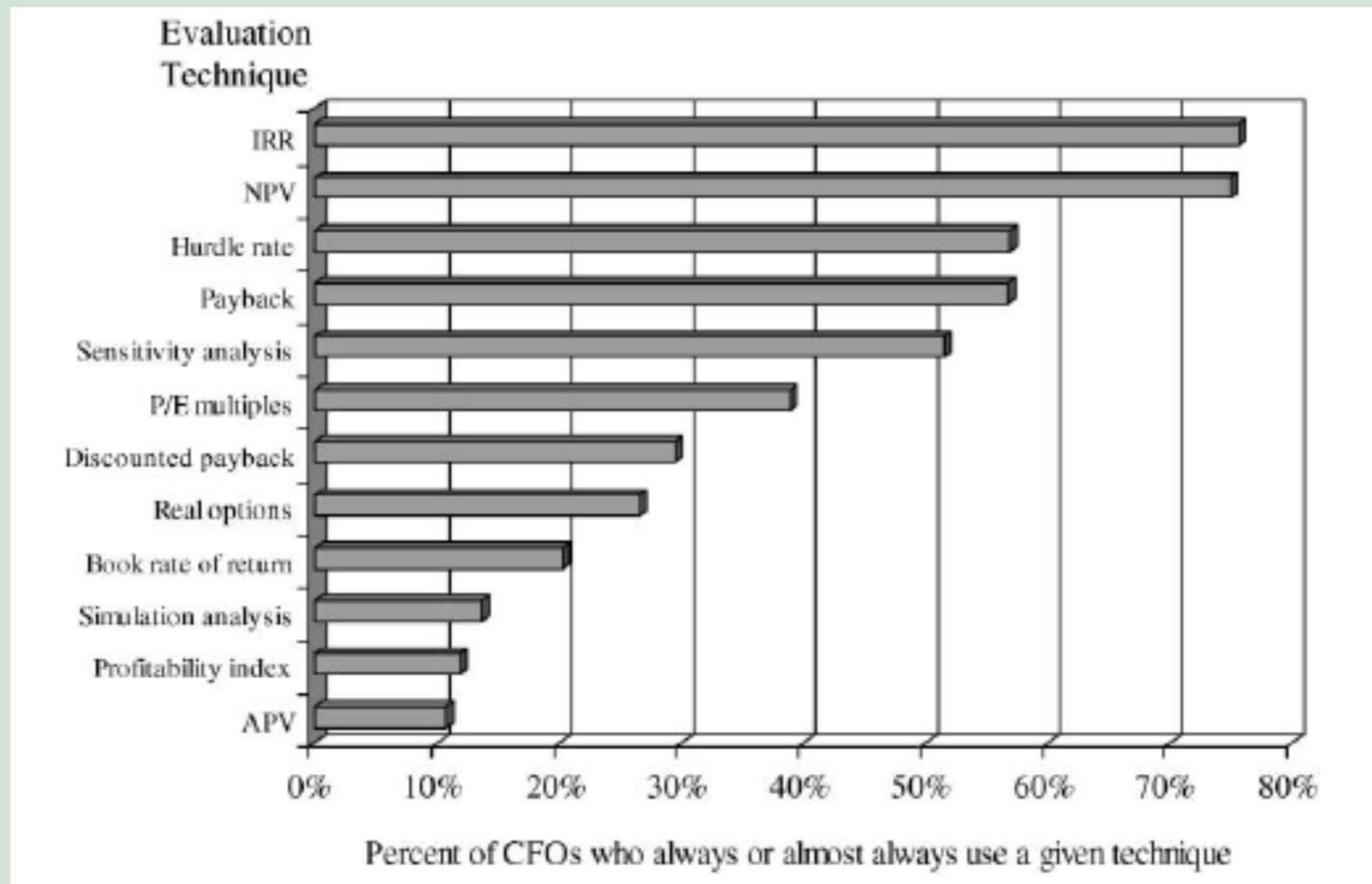


盈利指数(PI)

- 缺点:
 - ∞ 互斥项目运用
- 优点:
 - ∞ 适用于投资资金有限的公司
 - ∞ 易于理解和计算
 - ∞ 适用于独立项目决策



6.8 资本预算实务 (The Practice of Capital Budgeting)



6.9 本章小结 (Summary and Conclusions)

- 本章介绍了几种常见的投资决策方法：
 - ∞ 回收期法
 - ∞ 平均会计收益率法
 - ∞ 内部收益率法
 - ∞ 盈利指数法
- 尽管每种方法都有其优缺点，但从理财学的角度，都不如净现值法。



6.9 本章小结

- 在众多投资决策方法中，内部收益率法要优于回收期法、平均会计收益率法和盈利指数法等。
- 当独立项目首期为现金流出、首期之后均为现金流入时，内部收益率可以得到与净现值完全相同的结论
- 内部收益率法应用于独立项目和互斥项目中都可能遇到问题
 - ∞ 对于融资型项目，当内部收益率低于贴现率时，项目可行
 - ∞ 多重内部收益率问题



6.9 本章小结

■ 互斥项目所独有的问题

❧ 规模问题和时间序列问题

❧ 内部收益率法和盈利指数法可能产生的误导

■ 这时我们要采用增量分析法进行调整

❧ 增量现金流量的计算：最好使首期的增量现金流量为负数

❧ 增量净现值

❧ 增量内部收益率

❧ 增量盈利指数

❧ 遇到两个互斥项目的投资决策时，可以用以下三种方法：

■ 选择净现值最大的项目。

■ 若增量内部收益率大于贴现率，选择投资额大的那个项目。

■ 若增量净现值为正值，选择投资额大的那个项目



课后作业：投资决策

- 如果你手上有20万元现金，要在仙林地区进行投资，请使用净现值法、回收期法、会计平均收益率法、内涵报酬率法以及盈利指数法进行投资决策。
- 要求：可以四人（或少于）为一组，合伙投资。
- 不低于5年的投资期。

