

第九章 长期投资决策分析和评价作业习题

一、复习思考题

1. 长期投资决策有哪两种类型？
2. 如何理解货币时间价值？
3. 长期投资决策为什么要考虑货币时间价值？如何计算货币时间价值？
4. 确定现金流量应考虑哪些因素？
5. 现金流量由几部分构成？每部分包括哪些内容？如何计算净现金流量？
6. 长期投资决策分析中，折现的现金流量法为什么优于非折现的现金流量法？
7. 比较净现值、获利指数、内部报酬率和修正的内部报酬率指标，它们各有什么特点？
8. 通货膨胀对投资报酬率有何影响？
9. 在投资决策中，如何调整通货膨胀对净现值和内部报酬率指标计算的影响？
10. 对于不确定性因素，在投资决策分析时如何采用敏感性分析方法？
11. 在风险条件下，用风险调整的净现值评价投资方案有什么优点？
12. 在长期投资决策中如何应用决策树法？

二、练习题

1、 某家具制造公司需要将其产品由加工厂运往销售地，加工厂与销售地相距 2 500 公里。过去该公司的产品由运输公司运送，每公斤收运费 0.35 元。该公司的财务经理目前在考虑购置一辆运货卡车，打算自行运送家具去销售地，有关卡车的数据如下：

卡车购买价格	150 000 元
卡车估计使用年限	5 年
卡车 5 年后残值	0
运货装载量	10 000 公斤
卡车的现金使用成本	0.90 元 / 每公里

该项对购货卡车的投资，财务经理认为颇具吸引力，因为他已同销售地的某一家公司谈妥给这家公司从销售地向加工厂所在地带返程货，每运回一车货给运费 2 400 元，这家公司每年需要运往加工厂所在地的货达 100 车。

家具公司的销售经理预计由加工厂运往销售地的货物在今后 5 年中每年可达 500 000 公斤。家具公司要求卡车来回程必须满载。

要求：

假设家具制造公司要求的最低收益率为 20%，请计算分析，说明该项投资是否可行？销售地一家公司每年要求运往加工厂所在地的货保证最少为多少车时，此项对卡车的投资方案方可采纳？（以上要求不考虑所得税的影响）

2、 某电子产品制造公司计划购置一套新设备用于新产品生产，有关资料如下：

新设备购买成本（现金）	400 000 元
估计使用年限	10 年
残值（10 年后）	50 000 元
使用新设备增加年收入	300 000 元
增加年现金费用	165 000 元

该制造公司除折旧费用外，所有的收入和费用均为现金。用于纳税目的的折旧采用直线折旧法，折旧年限为 10 年，税法允许全额折旧。该公司适用的所得税率为 40%，要求税后的投资收益率为 14%。要求计算以下各项数据：

（1）每年的折旧费；

- (2) 每年预计的净收益;
- (3) 每年的净现金流量;
- (4) 该项投资的回收期;
- (5) 最初投资上的平均报酬率;
- (6) 该项投资的净现值和内部收益率。

3、 某公司正在考虑一项初始投资为 54 200 元的投资项目, 该项目预计年限为 5 年, 每年末将产生 20 600 元的净现金流量, 第 5 年末设备残值收入为 3 200 元。公司要求的收益率为 15%。请计算该项目的:

- (1) 回收期;
- (2) 净现值;
- (3) 获利指数;
- (4) 内部收益率;
- (5) 修正的内部收益率。

判断是否采纳这一项目?

4、 某公司正在考虑一初始投资为 80 000 元的项目, 预计它可带来连续 6 年每年 20 000 元的净现金流量。公司对该项目要求的收益率为 10%。请计算该项目的:

- (1) 回收期与折现回收期;
- (2) 净现值;
- (3) 获利指数;
- (4) 内部收益率;
- (5) 修正的内部收益率。

判断该项目是否可行?

5、 某公司正在考虑将现有的人工操纵的旧生产设备更换为全自动设备。下面是有关新旧设备的资料:

(1) 目前状况:

旧设备原值	40 000 元
预计使用年限	10 年
已使用年限	5 年
预计残值	0
折旧年限及方法	10 年, 直线法
旧设备当前市价	10 000 元
操作工人年工资	24 000 元
年维修费	6 000 元
年残次品成本	5 000 元

(2) 采用新设备后的预计状况:

新设备购置成本	55 000 元
安装费用	6 000 元
预计使用年限	5 年
预计残值	0
折旧年限及方法	5 年, 直线法
人工工资 (无需操作工人)	0

年维修费 10 000 元

年残次品成本 2 500 元

该公司所得税率为 40%，要求的收益率为 18%。请计算该项目的：

- (1) 净现金流量；
- (2) 回收期；
- (3) 净现值；
- (4) 获利指数；
- (5) 内部收益率。

判断该项目是否可行。

6、 某公司正在考虑两个互斥项目，其净现金流量如下：

年份	项目 A	项目 B
0	-50 000 元	-50 000 元
1	16 000 元	0
2	16 000 元	0
3	16 000 元	0
4	16 000 元	0
5	16 000 元	100 000 元

公司对该项目要求的收益率为 10%。试计算每个项目的：

- (1) 回收期；
- (2) 净现值；
- (3) 内部收益率；
- (4) 是什么因素引起指标间的矛盾？
- (5) 应该接受哪个项目？为什么？

7、 某公司正考虑用一台新设备替换旧设备。旧设备原购置成本 40 000 元，已使用 5 年，估计还可使用 5 年，已提折旧 20 000 元，期满后无残值，如果现在变卖可得价款 20 000 元。使用该设备每年可获收入 50 000 元，每年的付现成本为 30 000 元。新设备的购置成本为 60 000 元，估计可使用 5 年，期满有残值 10 000 元。使用新设备后，每年收入可达 80 000 元，每年付现成本为 40 000 元。该公司的资本成本为 10%，所得税率为 40%，新旧设备均采用直线法计提折旧。

要求：作出该公司是否用新设备替换旧设备的投资决策。

8、 某公司正在考虑两个互斥投资项目，其净现金流量如下：

年份	项目 A	项目 B
0	-160 000 元	-210 000 元
1	80 000 元	64 000 元
2	80 000 元	64 000 元
3	80 000 元	64 000 元
4		64 000 元
5		64 000 元
6		64 000 元

项目 A 的使用寿命为 3 年，3 年后必须更新且无残值；项目 B 的使用寿命为 6 年，6 年后必须更新且无残值。公司要求的收益率为 16%。要求计算每个项目的：

- (1) 回收期;
- (2) 净现值;
- (3) 内部收益率;
- (4) 这两个项目是否可比?
- (5) 计算年回收额。应该选择哪个项目?

9、 某企业现有四个投资项目，有关资料如下（单位：万元）：

项目	原始投资	获利指数
甲	300	1.30
乙	200	1.35
丙	100	1.28
丁	100	1.45

当投资总额受到限制，分别为 300 万元和 500 万元时，要求分别作出多方案组合决策。

10、 计算下列净现金流量概率分布的期望值、标准差和标准差系数：

净现金流量	概率
1 000 元	0.2
2 000 元	0.2
3 000 元	0.3
4 000 元	0.2
5 000 元	0.1

11、 某公司正在考虑两个互斥项目。这两个项目的初始投资都是 10 000 元，都可运行 5 年。它们 1 至 5 年每年的净现金流量可能发生的情况如下所示：

1 至 5 年每年的净现金流量及概率分布

项目 A		项目 B	
净现金流量	概率	净现金流量	概率
4 000 元	0.15	2 000 元	0.15
5 000 元	0.75	6 000 元	0.75
6 000 元	0.10	10 000 元	0.10

因为项目 B 的风险大，该公司认为其风险调整折现率为 15%，而项目 A 的风险调整折现率为 12%。要求计算：

- (1) 每个项目净现金流量期望值；
- (2) 每个项目风险调整净现值。
- (3) 应该选择哪个项目？

三、练习题参考答案

1、 初始投资 $I_0 = 150\,000$ 元

每年的现金流量计算：

每年可运货车数： $500\,000\text{kg} \div 10\,000\text{kg} = 50$ （车）

年收入增加 $(2\,400 \times 50)$

120 000 元

年现金支出增加 $(0.90 \times 2\,500 \times 2 - 0.35 \times 10\,000) \times 50$

50 000

年折旧费增加 $(150\,000/5)$

30 000

税前收益增加

40 000 元

因不考虑所得税影响，则

$$\text{年经营现金流量} = 120\,000 - 50\,000 = 70\,000 \text{ 元}$$

$$\text{或} \quad = 40\,000 + 30\,000 = 70\,000 \text{ 元}$$

$$\begin{aligned} \text{NPV} &= -150\,000 + \sum_{i=1}^5 \frac{70\,000}{(1+20\%)^i} \\ &= -150\,000 + 70\,000 \times 2.9906 \\ &= 59\,342 \text{ (元)} \end{aligned}$$

该项投资可行。

$$\text{运送一车货物增加现金流入} = 2\,400 - 1\,000 = 1\,400 \text{ (元)}$$

$$\text{NPV} = -150\,000 + \sum_{i=1}^5 \frac{1\,400n}{(1+20\%)^i} \geq 0$$

$$\text{即} -150\,000 + 1\,400n \times 2.9906 \geq 0$$

$$n \geq 36 \text{ (车)}$$

每年最少运往加工厂所在地的货为 36 车时，次项方案可采纳。

2、(1) 每年的折旧费 = $400\,000 \div 10 = 40\,000$ 元 (允许全额折旧)

(2) 每年预计的净收益

增加的年收入	300 000 元
增加的年现金费用	165 000
增加的年折旧费	<u>40 000</u>
增加的年税前收益	95 000
增加的年所得税	<u>38 000</u>
每年的净收益	<u>57 000 元</u>

(3) 每年的净现金流量

$$\text{初始净现金流量} = 400\,000 \text{ 元}$$

$$\text{经营净现金流量} = 57\,000 + 40\,000 = 97\,000 \text{ 元}$$

$$\text{终结净现金流量} = 50\,000 \times (1 - 40\%) = 30\,000 \text{ 元}$$

$$(4) \text{ 投资回收期} = 400\,000 \div 97\,000 = 4.12 \text{ (年)}$$

$$(5) \text{ 平均报酬率} = 57\,000 \div 400\,000 = 14.25\%$$

$$\begin{aligned} (6) \text{ NPV} &= -400\,000 + \sum_{i=1}^{10} \frac{97\,000}{(1+14\%)^i} + 30\,000 \times \frac{1}{(1+14\%)^{10}} \\ &= -400\,000 + 97\,000 \times 5.2161 + 30\,000 \times 0.2697 \\ &= 114\,053 \text{ 元} \end{aligned}$$

采用逐步测试法：

$$\begin{aligned} i=20\% \text{ 时, } \text{NPV} &= -400\,000 + 97\,000 \times 4.1925 + 30\,000 \times 0.1615 \\ &= 11\,518 \text{ 元} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} i=24\% \text{ 时, } \text{NPV} &= -400\,000 + 97\,000 \times 3.6819 + 30\,000 \times 0.1164 \\ &= -39\,364 \text{ 元} \end{aligned}$$

采用内插法计算：

$$\begin{aligned} \text{IRR} &= 20\% + (24\% - 20\%) \times 11\,518 / (11\,518 + 39\,364) \\ &= 20.91\% \end{aligned}$$

3、(1) 回收期 = $54\,200 \div 20\,600 = 2.63$ (年)

$$\begin{aligned} (2) \text{ NPV} &= -54\,200 + \sum_{i=1}^5 \frac{20\,600}{(1+15\%)^i} + \frac{3\,200}{(1+15\%)^5} \\ &= -54\,200 + 20\,600 \times 3.3522 + 3\,200 \times 0.4972 \\ &= -54\,200 + 70\,646 = 16\,446 \text{ 元} \end{aligned}$$

(3) $\text{PI} = 70\,646 \div 54\,200 = 1.3$

(4) 采用逐步测试法:

$$\begin{aligned} i=24\% \text{ 时, } \text{NPV} &= -54\,200 + 20\,600 \times 2.7454 + 3\,200 \times 0.3411 \\ &= 3\,447 \text{ 元} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} i=28\% \text{ 时, } \text{NPV} &= -54\,200 + 20\,600 \times 2.532 + 3\,200 \times 0.291 \\ &= -1\,110 \text{ 元} \end{aligned}$$

采用内插法计算:

$$\begin{aligned} \text{IRR} &= 24\% + (28\% - 24\%) \times 3\,447 / (3\,447 + 1\,110) \\ &= 27\% \end{aligned}$$

(5) 计算 MIRR

$$\text{因为: } 54\,200 = \left[\sum_{i=1}^5 20\,600 \times (1+15\%)^{5-i} + 3\,200 \right] / (1+\text{MIRR})^5$$

$$\text{则 } 1 / (1+\text{MIRR})^5 = 54\,200 \div 142\,093 = 0.3814$$

查复利现值系数表, 找出两个相邻系数 0.4019 和 0.3411, 对应折现率为 20% 和 24%, 采用内插法计算:

$$\begin{aligned} \text{MIRR} &= 20\% + (24\% - 20\%) \times (0.4019 - 0.3814) / (0.4019 - 0.3411) \\ &= 21.35\% \end{aligned}$$

该项目可行。

4、

(1) 回收期 = $80\,000 \div 20\,000 = 4$ 年

折现回收期:

年份	年 NCF	复利现值系数 (10%)	折现 NCF	累计折现 NCF
0	-80 000	0	-80 000	-80 000
1	20 000	0.9091	18 182	-61 818
2	20 000	0.8264	16 528	-45 290
3	20 000	0.7513	15 026	-30 264
4	20 000	0.6830	13 660	-16 604
5	20 000	0.6209	12 418	- 4 186
6	20 000	0.5645	11 290	7 104

折现回收期 = $5 + 4\,186 / 11\,290 = 5.37$ 年

$$\begin{aligned} (2) \text{ NPV} &= -80\,000 + \sum_{i=1}^6 \frac{20\,000}{(1+10\%)^i} \\ &= -80\,000 + 20\,000 \times 4.3553 \\ &= 7\,106 \text{ 元} \end{aligned}$$

$$(3) PI = 20\,000 \times 4.3553 \div 80\,000 = 1.09$$

$$(4) \text{年金现值系数} = 80\,000 \div 20\,000 = 4$$

查年金现值系数表，找出两个相邻系数 4.1114 和 3.8887，对应折现率为 12% 和 14%，采用内插法计算：

$$\begin{aligned} IRR &= 12\% + (14\% - 12\%) \times (4.1114 - 4) / (4.1114 - 3.8887) \\ &= 13\% \end{aligned}$$

$$(5) \text{因为：} 80\,000 = \sum_{i=1}^6 20\,000 \times (1+10\%)^{6-i} / (1+MIRR)^6$$

$$\text{则 } 1 / (1+MIRR)^6 = 80\,000 \div 154\,312 = 0.5184$$

查复利现值系数表，找出两个相邻系数 0.5645 和 0.5066，对应折现率为 10% 和 12%，采用内插法计算：

$$\begin{aligned} MIRR &= 10\% + (12\% - 10\%) \times (0.5645 - 0.5184) / (0.5645 - 0.5066) \\ &= 11.6\% \end{aligned}$$

该项目可行。

5、(1) 净现金流量

A. 初始净现金流量

新设备购置成本	55 000 元
安装费用	<u>6 000</u>
新设备原始成本	61 000
旧设备变价收入	-10 000
所得税减少 $(20\,000 - 10\,000) \times 40\%$	<u>-4 000</u>
初始净现金流量	<u>47 000 元</u>

B. 营业净现金流量

新设备年折旧费 = $61\,000 \div 5 = 12\,200$ 元

增加年收入		0 元
增加年现金支出		
工人工资	-24 000	
维修费 $(10\,000 - 6\,000)$	4 000	
残次品成本 $(2\,500 - 5\,000)$	-2 500	
增加折旧费 $(12\,200 - 4\,000)$	<u>8 200</u>	-14 300
税前收益		14 300
所得税 (税率 40%)		<u>5 720</u>
净收益		8 580
加：折旧费		<u>8 200</u>
每年营业净现金流量		<u>16 780 元</u>

C. 终结净现金流量 = 0

$$(2) \text{回收期} = 47\,000 \div 16\,780 = 2.8 \text{ 年}$$

$$\begin{aligned} (3) NPV &= -47\,000 + \sum_{i=1}^5 \frac{16\,780}{(1+18\%)^i} \\ &= -47\,000 + 16\,780 \times 3.1272 \end{aligned}$$

$$=5\,474 \text{ 元}$$

$$(4) \text{ PI} = 52\,474 \div 47\,000 = 1.12$$

$$(5) \text{ 年金现值系数} = 47\,000 \div 16\,780 = 2.8010$$

查年金现值系数表，找出两个相邻系数 2.9906 和 2.7454，对应折现率为 20% 和 24%，采用内插法计算：

$$\begin{aligned} \text{IRR} &= 20\% + (24\% - 20\%) \times (2.9906 - 2.8010) / (2.9906 - 2.7454) \\ &= 23\% \end{aligned}$$

该项目可行。

6、

$$(1) \text{ 回收期}_A = 50\,000 \div 16\,000 = 3.125 \text{ 年}$$

$$\text{回收期}_B = 4 + 50\,000 \div 100\,000 = 4.5 \text{ 年}$$

$$(2) \text{ NPV}_A = -50\,000 + \sum_{i=1}^5 \frac{16\,000}{(1+10\%)^i}$$

$$= -50\,000 + 16\,000 \times 3.7908$$

$$= 10\,653 \text{ 元}$$

$$\text{NPV}_B = -50\,000 + 100\,000 \times \frac{1}{(1+10\%)^5}$$

$$= -50\,000 + 100\,000 \times 0.6209$$

$$= 12\,090 \text{ 元}$$

$$(3) \text{ 年金现值系数}_A = 50\,000 \div 16\,000 = 3.125$$

查年金现值系数表，该系数非常接近折现率为 18% 时的系数 3.1272，则项目 A 的 IRR 近似等于 18%。

$$\text{复利现值系数}_B = 50\,000 \div 100\,000 = 0.5$$

查复利现值系数表，该系数非常接近折现率为 15% 时的系数 0.4972，则项目 B 的 IRR 近似等于 15%。

(4) 引起两个项目的 NPV 和 IRR 出现矛盾的原因是再投资假设不同。

(5) 应该接受项目 B。当指标出现矛盾时，应采用净现值法进行决策。

7、

$$\text{初始净现金流量} = 60\,000 - 20\,000 = 40\,000 \text{ 元}$$

$$\text{新设备年折旧费} = (60\,000 - 10\,000) \div 5 = 10\,000 \text{ 元}$$

$$\text{增加年收入} (80\,000 - 50\,000) \quad 30\,000 \text{ 元}$$

$$\text{增加年付现成本} (40\,000 - 30\,000) \quad 10\,000$$

$$\text{增加年折旧费} (10\,000 - 4\,000) \quad \underline{6\,000}$$

$$\text{每年收益} \quad 14\,000$$

$$\text{所得税} (\text{税率 } 40\%) \quad \underline{5\,600}$$

$$\text{每年净收益} \quad 8\,400 \text{ 元}$$

$$\text{加：折旧费} \quad \underline{6\,000}$$

$$\text{每年营业净现金流量} \quad \underline{14\,400 \text{ 元}}$$

$$\text{终结净现金流量} = 10\,000 - 0 = 10\,000 \text{ 元}$$

$$\text{NPV} = -40\,000 + \sum_{i=1}^5 \frac{14\,400}{(1+10\%)^i} + 10\,000 \times \frac{1}{(1+10\%)^5}$$

$$= -40\,000 + 14\,400 \times 3.7908 + 10\,000 \times 0.6209$$

$$= 20\,797 \text{ 元}$$

因净现值大于零，应该用新设备替换旧设备。

8、

$$(1) \text{ 回收期}_A = 160\,000 \div 80\,000 = 2 \text{ 年}$$

$$\text{回收期}_B = 210\,000 \div 64\,000 = 3.3 \text{ 年}$$

$$(2) \text{ NPV}_A = -160\,000 + \sum_{i=1}^3 \frac{80\,000}{(1+16\%)^i}$$

$$= -160\,000 + 80\,000 \times 2.2459$$

$$= 19\,672 \text{ 元}$$

$$\text{NPV}_B = -210\,000 + \sum_{i=1}^6 \frac{64\,000}{(1+16\%)^i}$$

$$= -210\,000 + 64\,000 \times 3.6847$$

$$= 25\,821 \text{ 元}$$

$$(3) \text{ 年金现值系数}_A = 160\,000 \div 80\,000 = 2$$

查年金现值系数表，该系数非常接近折现率为 24% 时的系数 1.9813，则项目 A 的 IRR 近似等于 24%。

$$\text{年金现值系数}_B = 210\,000 \div 64\,000 = 3.2813$$

查年金现值系数表，该系数非常接近折现率为 20% 时的系数 3.3255，则项目 B 的 IRR 近似等于 20%。

(4) 因为两个项目的使用年限不相同，所以不能直接去比。

$$(5) \text{ 年回收额}_A = 19\,672 / \text{PVIFA}_{16\%, 3}$$

$$= 19\,672 \div 2.2459$$

$$= 8\,759 \text{ 元}$$

$$\text{年回收额}_B = 25\,821 / \text{PVIFA}_{16\%, 6}$$

$$= 25\,821 \div 3.6847$$

$$= 7\,008 \text{ 元}$$

因项目 A 的年回收额大于项目 B，应选择项目 A。

9、按获利指数大小重新排序

项目	原始投资	获利指数	净现值
丁	100	1.45	45
乙	200	1.35	70
甲	300	1.30	90
丙	100	1.28	28

当投资总额为 300 万元时，应投资丁和乙项目组合，其净现值为 115 万元（45+70）。其他组合如乙和丙，以及项目甲投资额也是 300 万元，但净现值都小于丁和乙项目组合。

当投资总额为 500 万元时，应投资丁甲丙项目组合，其净现值为 163 万元（45+90+28）。其他如乙和甲项目组合投资额也是 500 万元，但净现值为 160 万元，小于丁甲丙项目组合。

10、(1) 净现金流量的期望值

$$E = 1\,000 \times 0.2 + 2\,000 \times 0.2 + 3\,000 \times 0.3 + 4\,000 \times 0.2 + 5\,000 \times 0.1$$

$$= 2\,800 \text{ (元)}$$

(2) 标准差 $\sigma =$

$$\sqrt{(1\,000 - 2\,800)^2 \times 0.2 + (2\,000 - 2\,800)^2 \times 0.2 + (3\,000 - 2\,800)^2 \times 0.3 + (4\,000 - 2\,800)^2 \times 0.2 + (5\,000 - 2\,800)^2 \times 0.1}$$

$$= 1\,249 \text{ (元)}$$

(3) 标准差系数

$$V = \sigma / E = 1\,249 \div 2\,800$$

$$= 0.446$$

11、(1) 净现金流量期望值

$$E_A = 4\,000 \times 0.15 + 5\,000 \times 0.75 + 6\,000 \times 0.10$$

$$= 4\,950 \text{ (元)}$$

$$E_B = 2\,000 \times 0.15 + 6\,000 \times 0.75 + 10\,000 \times 0.10$$

$$= 5\,800 \text{ (元)}$$

$$(2) \text{ NPV}_A = -10\,000 + \sum_{i=1}^5 \frac{4\,950}{(1+12\%)^i}$$

$$= -10\,000 + 4\,950 \times 3.6048$$

$$= 7\,844 \text{ (元)}$$

$$\text{NPV}_B = -10\,000 + \sum_{i=1}^5 \frac{5\,800}{(1+15\%)^i}$$

$$= -10\,000 + 5\,800 \times 3.3522$$

$$= 9\,443 \text{ (元)}$$

(3) 应选择项目 B。