

## 第九章 长期投资决策分析和评价案例

案例一 长江公司现在准备改善旗下一种产品的生产线的自动化水平。可供选择的是全自动化或半自动化。公司是按一个 5 年期的计划运作，每一个选择每年都能制造及销售 10 000 件产品。

全自动化生产线涉及的总投资为 300 万元。产品的材料成本每件 36 元，人工及变动间接成本每件 54 元。

半自动化生产线会造成较高的材料损耗，产品的平均材料成本每件 42 元，而人工及变动间接成本预计每件 123 元。这个选择的投资总额是 750 000 元。

不论选用那一种制造方法，成品的售价都是每件 225 元。

五年以后，全自动化生产线的残值将会是 300 000 元，而半自动化的将没有任何残值。管理层使用直线折旧法，而他们对资本投资所要求的投资报酬率是 16%。折旧是唯一的增量固定成本，不考虑所得税影响。

在分析这类投资机会时，公司需计算每件产品的平均总成本、年净利润、年保本销售量以及净现值。

要求：

1. 请计算应该呈交给长江公司管理层的数据，以协助他们作出投资分析。
2. 评论上述所计算的数据，并对该投资选择作出建议。

案例二 日前，辉利橡胶化工公司正在召开会议，为下一年的资本预算做计划。近年来，市场对该公司的大部分产品的需求特别多，整个行业正经历着生产能力不足的情况。在过去的两年里，生产稳步上升，由于需求量较大，价格已有所上升。

会议的参加者有公司董事长林欣、财务总监李立以及四个部门的负责人等。大家从财务的角度和市场的角度来对资本支出的需要进行考虑。

经过一番讨论，根据公司的整体目标和长远发展规划，大家把主要提案集中在四个项目上，每个部门一个项目，然后对每一提案进行评估分析。董事长让财务总监李立主要从财务的角度对这四个项目进行分析。

回到办公室，李立对四个项目认真地进行了如下分析：

项目 A：化学部门，生产设施扩建；

项目 B：轮胎部门，增加一生产线；

项目 C：额外的仓储空间，来满足国际市场的需求；

项目 D：将目前负责开票、应收应付款管理的计算机系统更新。

以下是这四个项目的一些预计情况：

项目	投资（万元）	年	税前折旧前利润（千元）
A	500	1—10	1 300
B	400	1—10	1 000
C	200	1—8	600
D	100	1	300
		2	400
		3	700
		4	500
		5	300

这里列出每个项目的投资额和税前折旧前的利润，预计期末无残值，在预计使用年限内使用直线法计提折旧。

根据预测的下一年的现金流量表，可从内部融资 700 万元，而目前从外部融资的成本过高，因此公司目前不予考虑。公司的资本成本为 10%，公司所得税率为 30%。

李立感到每一个项目对公司的发展而言都是有益的。化学部由于生产设施不足正面临着失去销售额的状况。轮胎产品越来越受欢迎，公司正试图保持公司的市场份额。国外市场对公司是极为重要的，额外的仓库能够使经营的效率更高。计算机系统的更新能够提高效率，降低人力成本。

李立决定从下面几个方面着手：

1. 计算每个项目的 NPV 和 IRR。

2. 对这四个项目进行排序，如果有资本限额，应进行哪些项目投资？
3. 采用 NPV 和 IRR，排序是否会一致？
4. 进行决策时，是否要考虑其他因素？

案例三 普利造纸公司是一家造纸及生产纸制品的公司。该公司历史悠久，产品质量上乘，销售遍及全国。目前，由于市场对公司产品需求的增长，以及政府对环境污染治理的要求，公司正在考虑购置新设备问题，有两种方案可供选择：项目 A 或项目 B。

项目 A 预计要花费 200 万元，安装成本 20 万元。新设备预计使用期限为 20 年，预计残值为 0。项目 A 将取代一已使用了 18 年的旧设备。旧设备最初的成本为 150 万元，按 20 年计提折旧，残值为 0，该设备目前的市价为 20 万元。使用新设备预计所带来的税前折旧前的净现金流量在 1—10 年内为每年 43 万元，在 11—20 年内为每年 50 万元。

项目 B 预计要花费 120 万元，安装成本 60 万元。新设备预计使用年限 20 年，无残值。项目 B 将取代一使用了 16 年的旧设备。旧设备最初的成本为 100 万元，按 20 年计提折旧，残值为 0，目前可按 30 万元出售。使用新设备预计所带来的税前折旧前的现金流量在 1—20 年内为每年 30 万元。

公司要求的收益率为 10%，所得税率为 30%。公司对所有设备均按直线法计提折旧。

要求：

1. 计算每一项目的初始净现金流量和经营净现金流量。
2. 计算每一项目的回收期和净现值。
3. 应采用哪一项目？为什么？

#### 案例参考答案

案例一 (1) 计算有关数据

	全自动化	半自动化
变动成本	(36+54) 90 元 / 件	(42+123) 165 元 / 件
固定成本	<u>54</u>	<u>15</u>
每件总成本	<u>144</u> 元 / 件	<u>180</u> 元 / 件
销售收入	2 250 000 元	2 250 000 元
变动成本	<u>900 000</u>	<u>1 650 000</u>
贡献边际	1 350 000	600 000
固定成本	<u>540 000</u>	<u>150 000</u>
年净利润	<u>810 000</u> 元	<u>450 000</u> 元
保本销售量	4 000 件	2 500 件

因折旧是唯一的增量固定成本，则两种生产线的固定成本计算如下：

全自动化年折旧费 =  $(3\,000\,000 - 300\,000) \div 5 = 540\,000$  (元)

每件产品分配的折旧费 =  $540\,000 \div 10\,000 = 54$  元/件

半自动化年折旧费 =  $750\,000 \div 5 = 150\,000$  (元)

每件产品分配的折旧费 =  $150\,000 \div 10\,000 = 15$  元/件

全自动化保本销售量 =  $540\,000 \div (225 - 90) = 4\,000$  (件)

半自动化保本销售量 =  $150\,000 \div (225 - 165) = 2\,500$  (件)

净现金流量计算如下：

	全自动化	半自动化
初始净现金流量	-3 000 000 元	-750 000 元
营业净现金流量 (1—5 年)		
(净利润 + 折旧)	1 350 000 元	600 000 元
终结净现金流量 (第 5 年)	300 000 元	0

$$\begin{aligned} \text{全自动化 NPV} &= -3\,000\,000 + \sum_{i=1}^5 \frac{1\,350\,000}{(1+16\%)^i} + 300\,000 \times \frac{1}{(1+16\%)^5} \\ &= -3\,000\,000 + 1\,350\,000 \times 3.2743 + 300\,000 \times 0.4761 \\ &= 1\,563\,135 \text{ 元} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{半自动化 NPV} &= -750\,000 + \sum_{i=1}^5 \frac{600\,000}{(1+16\%)^i} \\ &= -750\,000 + 600\,000 \times 3.2743 \\ &= 1\,214\,580 \text{ 元} \end{aligned}$$

(2) 全自动化生产线的产品成本较低, 当两个选择的售价及产量相同时, 全自动化会产生较高的年利润。半自动化所涉及的固定成本(折旧)较低, 但变动成本则高出很多。如果按上述的计算, 全自动化的保本销售量无疑将是较高的。

全自动化的开始投资较高, 权责发生制会计把这成本反映在年折旧上。净现值的计算方法把整个投资资本计入未来折现现金流量。在这个案例中, 全自动化得出一个较高的净现值, 但也有一个较高的开始支出。

当考虑到开始资本的投资额时, 半自动化也变得非常有吸引力。只需要使用全自动化投资资本的 25% 却可达到其 80% 的净现值。使用净现值法需要特别小心, 必须考虑公司的具体情况。投资于全自动化将使公司的财富最大化。如果公司不是处于资来紧张的状况, 则应选择全自动化。如果公司有若干个项目同时争取有限的资金, 便需要知道其他投资机会所带来的报酬, 再与全自动化作比较。

如果希望以一个较低风险的投资获取一个有吸引力的报酬, 公司应选择半自动化。

本案例中忽略了一些用作分析的资料, 例如质量的差别, 机器的最高生产能力, 销售的最高需求, 以及配件和设备的弹性及可交换性等。

## 案例二

(1) 计算每个项目的 NPV 和 IRR

项目 A 年折旧费 =  $5\,000\,000 \div 10 = 500\,000$  (元)

项目 B 年折旧费 =  $4\,000\,000 \div 10 = 400\,000$  (元)

项目 C 年折旧费 =  $2\,000\,000 \div 8 = 250\,000$  (元)

项目 D 年折旧费 =  $1\,000\,000 \div 5 = 200\,000$  (元)

项目	A	B	C
税前折旧前利润	1 300 000 元	1 000 000 元	600 000 元
折旧费	<u>500 000</u>	<u>400 000</u>	<u>250 000</u>
税前利润	800 000	600 000	350 000
所得税	<u>240 000</u>	<u>180 000</u>	<u>105 000</u>
净利润	560 000	420 000	245 000
加: 折旧费	<u>500 000</u>	<u>400 000</u>	<u>250 000</u>
营业净现金流量	<u>1 060 000</u> 元	<u>820 000</u> 元	<u>495 000</u> 元

NPV 计算:

$NPV_A = -5\,000\,000 + 1\,060\,000 \times 6.1446 = 1\,513\,276$  (元)

$NPV_B = -4\,000\,000 + 820\,000 \times 6.1446 = 1\,038\,572$  (元)

$NPV_C = -2\,000\,000 + 495\,000 \times 5.3349 = 640\,776$  (元)

IRR 计算:

项目 A 年金现值系数 =  $5\,000\,000 \div 1\,060\,000 = 4.7170$

查年金现值系数表, 找出两个相邻系数 4.8332 和 4.4941, 对应折现率为 16% 和 18%, 采用内插法计算:

$IRR_A = 16\% + (18\% - 16\%) \times (4.8332 - 4.7170) / (4.8332 - 4.4941)$   
 $= 17.3\%$

项目 B 年金现值系数 =  $4\,000\,000 \div 820\,000 = 4.8780$

查年金现值系数表, 找出两个相邻系数 5.0188 和 4.8332, 对应折现率为 15% 和 16%,

采用内插法计算：

$$\begin{aligned} \text{IRR}_B &= 15\% + (16\% - 15\%) \times (5.0188 - 4.8780) / (5.0188 - 4.8332) \\ &= 15.8\% \end{aligned}$$

$$\text{项目 C 年金现值系数} = 2\,000\,000 \div 495\,000 = 4.0404$$

查年金现值系数表，找出两个相邻系数 4.0776 和 3.8372，对应折现率为 18% 和 20%，

采用内插法计算：

$$\begin{aligned} \text{IRR}_C &= 18\% + (20\% - 18\%) \times (4.0776 - 4.0404) / (4.0776 - 3.8372) \\ &= 18.3\% \end{aligned}$$

项目 D 的计算（单位：元）：

年	1	2	3	4	5
税前折旧前利润	300 000	400 000	700 000	500 000	300 000
折旧费	<u>200 000</u>	<u>200 000</u>	<u>200 000</u>	<u>200 000</u>	<u>200 000</u>
税前利润	100 000	200 000	500 000	300 000	100 000
所得税	<u>30 000</u>	<u>60 000</u>	<u>150 000</u>	<u>90 000</u>	<u>30 000</u>
净利润	70 000	140 000	350 000	210 000	70 000
加：折旧费	<u>200 000</u>	<u>200 000</u>	<u>200 000</u>	<u>200 000</u>	<u>200 000</u>
营业净现金流量	<u>270 000</u>	<u>340 000</u>	<u>550 000</u>	<u>410 000</u>	<u>270 000</u>
复利现值系数	0.9091	0.8264	0.7513	0.6830	0.6209

$$\begin{aligned} \text{NPV}_D &= -1\,000\,000 + 270\,000 \times 0.9091 + 340\,000 \times 0.8264 + 550\,000 \times 0.7513 + 410\,000 \times 0.6830 + 270\,000 \times 0.6209 \\ &= 387\,321 \text{ (元)} \end{aligned}$$

采用逐步测试法计算项目 D 的 IRR，得：

$$\text{IRR}_D = 19.7\%$$

(2) 当资本限制为 700 万元时，按项目内含报酬率大小排序

项目	投资额（万元）	内含报酬率	净现值（元）
D	100	19.7%	387 321
C	200	18.3%	640 776
A	500	17.3%	1 513 276
B	400	15.8%	1 038 572

可见，当资本限制为 700 万元时，应投资 C 和 A 两个项目，从而使企业的净现值最大。

(3) 采用 NPV 和 IRR，排序不一致，因为 IRR 方法假设现金按照 IRR 进行再投资，而 NPV 方法假设现金流量按折现率再投资。

(4) 企业应考虑项目的风险大小、不确定性的不同程度以及现金流量预测是否准确。企业还要考虑替代产品的出现可能对公司产生的影响，并应考虑目前资金的使用可能会限制企业近几年对新的更有吸引力的项目的投资。

### 案例三

(1) 项目 A：

购置成本	2 000 000 元
安装费用	<u>200 000</u>
设备原始成本	2 200 000
减：旧设备出售收入	200 000
加：旧设备税金	<u>15 000</u>
初始净现金流量	<u>2 015 000</u> 元

其中：旧设备年折旧费 =  $1\,500\,000 \div 20 = 75\,000$ （元）

$$\begin{aligned} \text{账面净值} &= 1\,500\,000 - 75\,000 \times 18 \\ &= 150\,000 \text{ (元)} \end{aligned}$$

$$\text{旧设备出售收益} = 200\,000 - 150\,000 = 50\,000 \text{ (元)}$$

所得税支出 =  $50\,000 \times 30\% = 15\,000$  (元)

经营净现金流量:

新设备年折旧费 =  $2\,200\,000 \div 20 = 110\,000$  (元)

折旧费增加 =  $110\,000 - 75\,000 = 35\,000$  (元)

	1—2 年	3—10 年	11—20 年
税前折旧前现金流量	430 000	430 000	500 000
折旧增加	<u>35 000</u>	<u>110 000</u>	<u>110 000</u>
税前收益	395 000	320 000	390 000
所得税	<u>118 500</u>	<u>96 000</u>	<u>117 000</u>
净利润	276 500	224 000	273 000
加: 折旧费	<u>35 000</u>	<u>110 000</u>	<u>110 000</u>
经营净现金流量	<u>311 500</u> 元	<u>334 000</u> 元	<u>383 000</u> 元

项目 B:

购置成本 1 200 000 元

安装费用 60 000

设备原始成本 1 800 000

减: 旧设备出售收入 300 000

加: 旧设备税金 30 000

初始净现金流量 1 530 000 元

其中: 旧设备年折旧费 =  $1\,000\,000 \div 20 = 50\,000$  (元)

账面净值 =  $1\,000\,000 - 50\,000 \times 16$   
= 200 000 (元)

旧设备出售收益 =  $300\,000 - 200\,000 = 100\,000$  (元)

所得税支出 =  $100\,000 \times 30\% = 30\,000$  (元)

经营净现金流量:

新设备年折旧费 =  $1\,800\,000 \div 20 = 90\,000$  (元)

折旧费增加 =  $90\,000 - 50\,000 = 40\,000$  (元)

	1—4 年	5—20 年
税前折旧前现金流量	300 000	300 000
折旧增加	<u>40 000</u>	<u>90 000</u>
税前收益	260 000	210 000
所得税	<u>78 000</u>	<u>63 000</u>
净利润	182 000	147 000
加: 折旧费	<u>40 000</u>	<u>90 000</u>
经营净现金流量	<u>222 000</u> 元	<u>237 000</u> 元

(2) 回收期

项目 A	年度	净现金流量	累计净现金流量
	0	-2 015 000 元	-2 015 000 元
	1	311 500	-1 703 500
	2	311 500	-1 392 000
	3	334 000	-1 058 000
	4	334 000	- 724 000
	5	334 000	- 390 000
	6	334 000	- 56 000
	7	334 000	278 000

A 项目回收期 =  $6 + 56\,000 \div 334\,000 = 6.2$  年

项目 B	年度	净现金流量	累计净现金流量
	0	-1 530 000 元	-1 530 000 元

1	222 000	-1 308 000
2	222 000	-1 086 000
3	222 000	- 864 000
4	222 000	- 642 000
5	237 000	- 405 000
6	237 000	- 168 000
7	237 000	69 000

B 项目回收期 =  $6 + 168\,000 \div 237\,000 = 6.7$  年

$$\begin{aligned} NPV_A &= -2\,015\,000 + 311\,500 \times 1.7355 + 334\,000 \times 5.3349 \times 0.8264 + 383\,000 \times \\ &6.1446 \times 0.3855 \\ &= 905\,363 \text{ (元)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} NPV_B &= -1\,530\,000 + 222\,000 \times 3.1699 + 237\,000 \times 7.8237 \times 0.6830 \\ &= 440\,148 \text{ (元)} \end{aligned}$$

(3) 当公司有充足的资金时，应投资 A 项目。两项目回收期基本相同，都在 6 到 7 年之间收回。但项目 A 的净现值大于项目 B，投资 A 项目可增加公司的价值。