

第五章 投资项目资本预算

第五节 投资项目的敏感分析

【综合题】甲公司是一家制造业上市公司，主营业务是易拉罐的生产和销售。为进一步满足市场需求，公司准备新增一条智能化易拉罐生产线。目前，正在进行该项目的可行性研究。

相关资料如下：

(1) 该项目如果可行，拟在 2016 年 12 月 31 日开始投资建设生产线，预计建设期 1 年，即项目将在 2017 年 12 月 31 日建设完成，2018 年 1 月 1 日投产使用，该生产线预计购置成本 4000 万元，项目预期持续 3 年，按税法规定，该生产线折旧年限 4 年，残值率 5%，按直线法计提折旧，预计 2020 年 12 月 31 日项目结束时该生产线变现价值 1800 万元。

(2) 公司有一闲置厂房拟对外出租，每年租金 60 万元，在出租年度的上年年末收取。该厂房可用于安装该生产线，安装期间及投产后，该厂房均无法对外出租。

(3) 该项目预计 2018 年生产并销售 12000 万罐，产销量以后每年按 5% 增长，预计易拉罐单位售价 0.5 元，单位变动制造成本 0.3 元，每年付现销售和管理费用占营业收入的 10%，2018 年、2019 年、2020 年每年付现固定成本分别为 200 万元、250 万元、300 万元。

(4) 该项目预计营运资本占营业收入的 20%，垫支的营运资本在运营年度的上年年末投入，在项目结束时全部收回。

(5) 为筹集所需资金，该项目拟通过发行债券和留存收益进行筹资：发行期限 5 年、面值 1000 元、票面利率 6% 的债券，每年年末付息一次，发行价格 960 元，发行费用率为发行价格的 2%；公司普通股 β 系数 1.5，无风险报酬率 3.4%，市场组合必要报酬率 7.4%。当前公司资本结构（负债/权益）为 2/3，目标资本结构（负债/权益）为 1/1。

(6) 公司所得税税率 25%。

假设该项目的初始现金流量发生在 2016 年年末，营业现金毛流量均发生在投产后各年年末。

要求：

(1) 计算债务税后资本成本、股权资本成本和项目加权平均资本成本。

(2) 计算项目 2016 年及以后各年年末现金净流量及项目净现值，并判断该项目是否可行（计算过程和结果填入下方表格中）。

项目	2016 年年末	2017 年年末	2018 年年末	2019 年年末	2020 年年末	2021 年年末
现金净流量						
折现系数						
现金净流量现值						
净现值						

(3) 假设其他条件不变，利用最大最小法，计算生产线可接受的最高购置价格。

【答案】

$$(1) 1000 \times 6\% \times (P/A, i, 5) + 1000 \times (P/F, i, 5) - 960 \times (1 - 2\%) = 0$$

内插法求 i ：

$$\text{当 } i=7\% \text{ 时, } 1000 \times 6\% \times (P/A, 7\%, 5) + 1000 \times (P/F, 7\%, 5) - 960 \times (1 - 2\%) = 18.21 (\text{元})$$

$$\text{当 } i=8\% \text{ 时, } 1000 \times 6\% \times (P/A, 8\%, 5) + 1000 \times (P/F, 8\%, 5) - 960 \times (1 - 2\%) = -20.64 (\text{元})$$

$$(i - 7\%) / (8\% - 7\%) = (0 - 18.21) / (-20.64 - 18.21)$$

解得： $i = 7.47\%$

$$\text{债务税后资本成本} = 7.47\% \times (1 - 25\%) = 5.60\%$$

$$\beta_{\text{资产}}=1.5/[1+(1-25\%) \times 2/3]=1$$

$$\beta_{\text{权益}}=1 \times [1+(1-25\%) \times 1/1]=1.75$$

$$\text{股权资本成本}=3.4\%+1.75 \times (7.4\%-3.4\%)=10.40\%$$

$$\text{加权平均资本成本}=5.6\% \times 50\%+10.4\% \times 50\%=8\%(2)$$

$$(2) \text{年折旧额}=4000 \times (1-5\%)/4=950(\text{万元})$$

$$\text{项目终结期生产线的账面价值}=4000-950 \times 3=1150(\text{万元})$$

年	2016 年末	2017 年末	2018 年末	2019 年末	2020 年末
时点	0	1	2	3	4
设备购置支出	-4000				
销售收入			$12000 \times 0.5=6000$	6300	6615
营运资本		$6000 \times 20\% = 1200$	1260	1323	
垫支营运资本		-1200	-60	-63	
回收营运资本					1323
时点	0	1	2	3	4
税后收入			4500	4725	4961.25
税后变动成本费用			$-12000 \times (0.3+0.05) \times (1-25\%) = -3150$	-3307.5	-3472.875
丧失税后租金收入	$-60 \times (1-25\%) = -45$	-45	-45	-45	
税后付现固定成本			$-200 \times (1-25\%) = -150$	$-250 \times (1-25\%) = -187.5$	$-300 \times (1-25\%) = -225$
折旧抵税			$950 \times 25\% = 237.5$	237.5	237.5
变现价值					1800
账面净值					$4000-3 \times 950=1150$
变现收益纳税					$-(1800-1150) \times 25\% = -162.5$
回收残值净流量					$1800-162.5=1637.5$
现金净流量	-4045	-1245	1332.5	1359.5	4461.375
折现系数 8%	1	0.9259	0.8573	0.7938	0.7350
现金流量现值	-4045	-1152.75	1142.35	1079.17	3279.11
净现值	302.88				

项目净现值大于零，所以项目可行。

(3) 设增加的购置成本为 A 万元。

$$-302.88 = -A + \frac{A \times (1 - 5\%) \times 25\%}{4} \times (P/A, 8\%, 3) \times (P/F, 8\%, 1) + \left[A - \frac{A \times (1 - 5\%) \times 3}{4} \right] \times 25\% \times (P/F, 8\%, 4)$$

解得 $A=376.03$

能够接受的最高购置价格=4000+376.03=4376.03（万元）。

【提示】残值收入为 0，损失抵税为现金流入。差量法：可以看作增加一台设备，只考虑与原方案不一样的流量。