

贴现率可变的企业多项目投资财务最优决策

陈国栋

(华北水利水电学院管理与经济学院 郑州 450046)

【摘要】传统的项目投资决策都采用固定的贴现率,实际上企业融资成本与融资量的大小密切相关,也就是说贴现率是可变的。本文在贴现率可变的情况下对企业多项目投资决策建立模型,然后结合实例在 Excel 中建立模型,最后运用 Excel 规划求解功能求得最优投资项目组合。

【关键词】 贴现率 多项目投资 规划求解

随着我国市场经济的发展,企业面临的竞争压力日趋激烈,准确作出项目投资决策对企业的生存和发展非常重要。企业项目投资决策是指企业为了实现其发展目标,运用现代管理科学理论和方法,通过一定的流程对投资项目的投资目标、投资规模、投资方向、投资结构、投资成本与收益等经济活动中的重大问题所进行的分析、判断和方案选择,然后将筹集到的资金投入最好或较好的投资项目或投资项目组合中。企业项目投资具有如下特点:其一,风险性。企业面临的投资环境经常发生变化。风险的发生具有客观性和偶然性,是无法避免的,企业进行项目投资决策时应考虑到实践中将出现的各种可预测或不可预测的变化,并依据以往的历史资料,通过概率统计的方法,对风险作出估计,从而控制并降低项目投资风险。其二,互斥性。企业往往面临多个投资项目可供选择,而资金量是有限的,因此企业不可能选择所有的投资项目,只能对可供投资的项目进行考察,选择一部分投资项目。其三,择优性。合理地选择就是优选,优选方案不一定是最优方案,但它应是诸多可行投资方案中最适合的投资方案或投资方案组合。

企业在做出项目投资决策前,一般都要对潜在投资项目进行财务评价,即从财务角度来考察投资项目的盈利能力、财务风险等。同时也要考虑投资项目需要的资金总量以及资金的成本问题。综合分析之后,企业可以在多个投资项目之间进行选择,使项目投资财务评价指标达到最优。

一、项目投资财务评价常用指标

企业常用的项目投资财务评价指标有:

1. 净现值(NPV)。净现值是投资项目投入使用后的净现金流量,为投资项目未来报酬的总现值减去初始投资后的余额。其计算公式为:

$$NPV = \left[\frac{NCF_1}{(1+k)^1} + \frac{NCF_2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{NCF_n}{(1+k)^n} \right] - C \quad (1)$$

式中: NCF_t 是第 t 年的净现金流量; k 是贴现率; n 是项目预计使用年限; C 是初始投资额。净现值为正时则接受该项目,净现值为负时则不能接受该项目。当项目互斥时,应选择净现值较大的项目。

2. 内部报酬率(IRR)。内部报酬率是使投资项目的净现值等于零的贴现率。

$$\left[\frac{NCF_1}{(1+IRR)^1} + \frac{NCF_2}{(1+IRR)^2} + \dots + \frac{NCF_n}{(1+IRR)^n} \right] - C = 0 \quad (2)$$

当内部报酬率大于项目资金成本时可以接受该项目,否则不能接受该项目。当项目互斥时,应选择内部报酬率最大的项目。

3. 获利指数(PI)。获利指数是投资项目未来报酬的总现值与初始投资额的现值之比。当获利指数大于1时才能接受该项目。获利指数的计算公式为:

$$PI = \left[\frac{NCF_1}{(1+k)^1} + \frac{NCF_2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{NCF_n}{(1+k)^n} \right] / C \quad (3)$$

4. 投资回收期。投资回收期是指项目所得的净收益偿还全部投资所需要的时间。

在以上几个项目投资财务评价指标中,净现值是最常用的评价指标,本文主要是用净现值来对企业潜在投资的项目进行评价。在计算净现值时需要确定基准贴现率,基准贴现率是可变的,比如当企业通过股票市场或债券市场融资时,如果企业融资数量过大,资本市场就会出现供过于求从而导致股票或债券价格下跌,企业融资成本因此上升。

二、折现率可变时企业多项目投资财务模型

假设企业有 n 个投资项目可供选择,预计融资量为 L ,企业的基准贴现率 k 为:

$$k = \begin{cases} k_1 & L \leq M_1 \\ k_i & M_{i-1} < L \leq M_i \\ k_p & L > M_i \end{cases} \quad (4)$$

其中, M_1, M_i 表示企业融资量的大小。因为企业融资能力有限,只能对这 n 个投资项目有选择地进行投资。用变量 x_1, x_2, \dots, x_n 来表示企业对各项目的投资情况。当企业投资第 i 个项目时, x_i 取值为1,否则 x_i 取值为0。第 i 个项目的NPV用 NPV_i 表示。多项目投资数学模型为:

$$\text{MAX } \sum x_i \times NPV_i \quad (5)$$

约束条件为项目投资总额不能超过筹资总额。当两个项

目 i 和 j 互斥时,可以加上约束条件: $x_i+x_j \leq 1$ 。同样的,当项目 1、项目 2 和项目 3 最多只能投资两个时,可添加约束条件: $x_1+x_2+x_3 \leq 2$ 。因为 0~1 整数规划非常灵活,类似的要求都可以通过添加约束条件来表达。

三、企业多项目投资财务决策实例

某企业有七个备选项目,这七个项目的现金流量预计如表 1 所示。

表 1 七个项目的现金流量 单位:万元

	A	B	C	D	E	F	G
0	-500	-900	-2 000	-800	-400	-1 200	-700
1	95	180	850	170	75	300	150
2	95	180	850	170	75	300	150
3	95	180	850	170	75	300	150
4	95	180		170	75	300	150
5	95	180		170	75	300	150
6	95	180		170	75	300	150
7	95	180		170	75		100
8	95	180			75		

该企业筹集资金总额小于或等于 500 万元时,资金成本为 8%;融资额大于 500 万元,小于或等于 1 000 万元时资金成本为 9%;融资额大于 1 000 万元,小于或等于 1 500 万元时资金成本为 10%;融资额大于 1 500 万元,小于或等于 2 000 万元以下时资金成本为 11%,超过 2 000 万元时资金成本为 12%。同时该企业筹集资金总额不超过 4 000 万元,项目 A 和项目 G 是互斥的。问该企业应投资哪些项目。

这个投资项目选择的难点在于筹集资本成本的利率是可变的。由于 Excel 有规划求解功能,能够求解线性和非线性规划问题,因此本文在 Excel 中建模求解该问题,七个项目投资决策 Excel 模型具体设置见表 2。从 Excel 数据选项卡中调出规划求解对话框,设置如右图所示。

表 2 七个项目投资决策 Excel 模型

	A	B	C	D	E	F	G	H
1		A	B	C	D	E	F	G
2	0	-500	-900	-2 000	-800	-400	-1 200	-700
3	1	90	180	850	180	85	300	150
4	2	90	180	850	180	85	300	150
5	3	90	180	850	180	85	300	150
6	4	90	180		180	85	300	150
7	5	90	180		180	85	300	150
8	6	90	180		180	85	300	150
9	7	90	180		180	85		100
10	8	90	180			85		
11	决策变量	1	1	1	0	1	0	1
12	资金总额	=-SUMPRODUCT(B2:H2, B11:H11)		折现率	=IF(B12<=500,8%,IF(B12<=1 000,9%,IF(B12<=1 500,10%,IF(B12<=2 000,11%,12%)))			
13	各项目 NPV	=NPV(\$D\$12,B3:B10)+B2		=NPV(\$D\$12,C3:C10)+C2	=NPV(\$D\$12,D3:D5)+D2	类似于 D13,略	略	略
14	投资项目 NPV 之和	=SUMPRODUCT(B11:H11, B13:H13)			A和G互斥	=B11+H11		



Excel 规划求解对话框参数设置

点击求解按钮后,求出最优解(见表 3)。决策结果为选择投资项目 B 和 E;融资总额为 1 300 万元,NPV 为 113.755 4 万元。

表 3 项目的选择结果

项目名称	A	B	C	D	E	F	G
决策结果	0	1	0	0	1	0	0

四、小结

传统的项目投资决策都是用固定的贴现率,实际上企业融资成本和融资量的大小是密切相关的,即贴现率是可变的。本文在贴现率可变的条件下对企业多项目投资决策建立数学模型,然后结合实例在 Excel 中建立模型,并求解得出最优投资项目组合。由于 Excel 具有强大灵活的财务建模能力,基于 Excel 贴现率可变的的企业多项目投资决策在企业财务分析中有广泛的应用前景。

【注】本文系 2011 年度河南省政府决策研究招标课题(项目编号:2011B030)的阶段性研究成果。

主要参考文献

化向东,周小杰.企业多项目投资财务决策方法.石家庄经济学院学报,1998;3