

基于长期投资决策的单因素敏感性分析

卢 呈, 邹伟娟

(广东海洋大学寸金学院, 广东 湛江 524094)

[摘要] 在长期投资决策中, 净现值和内部报酬率是投资评价最主要的动态指标, 通过对他们进行敏感性分析, 可知在单一项目可行下, 影响净现值的内部报酬率、项目计算期和经营现金净流量的变化临界值和影响内部报酬率的项目计算期和经营现金净流量的影响程度, 为企业设置投资方案提供基础, 丰富投资评价的内容。

[关键词] 单因素; 敏感性分析; 净现值; 内部报酬率

doi: 10.3969/j.issn.1673-0194.2015.17.072

[中图分类号] F830.59 [文献标识码] A [文章编号] 1673-0194(2015)17-0141-02

0 引言

一方面, 在长期投资决策分析中, 净现值和内部报酬率是考虑货币时间价值的动态评价指标。净现值是投资项目的未来现金净流量的现值与原始投资额现值之间的差额, 该指标揭示了投资项目与企业财富绝对额增加的关系, 使得投资决策分析与股东财富最大化的企业经营目标保持一致; 内部报酬率就是使得项目的净现值为零时的报酬率, 该指标不需要事先确定折现率, 减轻了应用的难度。在单一项目可行与否的投资决策分析中, 净现值与内部报酬率的评价结果总是一致的, 即项目可行, 净现值大于零, 内部报酬率大于项目的折现率。

另一方面, 折现率、项目计算期和现金净流量又是影响长期投资决策的3个重要因素, 在计算净现值时要考虑营业现金流量、初始投资额、项目计算期和折现率, 内部报酬率需要考虑营业现金流量、初始投资和项目计算期。由此可见, 营业现金流量、初始投资额和项目计算期是影响净现值和内部报酬率的重要因素。然后, 对于初始投资额, 一般来说, 在项目设立的时候就已确定, 在项目没有任何重大的改变下, 该因素的变动幅度不大, 故本文假定初始投资额不变, 研究影响净现值的营业现金流量、项目计算期、折现率因素的敏感性分析值和内部报酬率的单因素敏感性分析。

在项目投资决策的分析过程中, 即使已经选定了可行或者最优项目, 也要对该项目的净现值进行敏感性分析(敏感性分析是投资项目不确定性分析的主要方法之一, 只是通过分析, 预测项目主要的不确定性因素的变化对项目评价指标的影响, 找出敏感性因素, 以确定评价指标对该因素的敏感程度和项目对其变化的承受能力)。单因素敏感性分析是指投资项目评价指标的众多因素中只有一个因素的预测值与实际值发生偏离, 其他因素均保持预测值不变时, 对投资项目有关评价指标所产生的影响程度的分析。基于敏感性分析的重要性, 本文将从已确定的单一项目已可行的基础上, 分析净现值和内部报酬率的单因素敏感性分析, 有利于企业确定投资项目各因素变化的范围, 降低投资项目的风险。

[收稿日期] 2015-04-21

[基金项目] 2012年广东省专业综合改革试点项目(粤财教[2012]335号)。

1 以净现值为基础的敏感性分析

净现值的敏感性分析是指在净现值已经大于零的情况下(即单一项目已可行), 在假定其他因素不变的情况下, 研究影响净现值的三大因素: 折现率、项目计算期、经营现金净流量的单一因素允许变化的幅度, 能够使得净现值刚好等于0, 一旦超过这个范围, 净现值将小于0, 使单一项目将由可行变为不可行。简单来说, 净现值的敏感性分析就是项目是否可行的临界值分析, 即净现值由正变负时各因素变化的界限。

$$\text{净现值 } NPV = NCF_0 + \frac{NCF_1}{(1+i_c)^1} + \frac{NCF_2}{(1+i_c)^2} + \frac{NCF_3}{(1+i_c)^3} + \dots +$$

$$\frac{NCF_n}{(1+i_c)^n} = \sum_{t=0}^n \frac{NCF_t}{(1+i_c)^t}$$

其中, i_c 是折现率, t 是项目计算期, NCF 是经营现金净流量。净现值进行临界值分析如下:

1.1 折现率的临界值分析

假设项目计算期不变, 各年现金净流量不变, 由 $\sum_{t=0}^n \frac{NCF_t}{(1+i_c)^t} = 0$ 解出的 i_c 就是折现率的临界值。此时, i_c 即项目的内部报酬率 IRR 。故有当 $i_c > IRR$ 时, $NPV < 0$; 而当 $i_c \leq IRR$ 时, $NPV \geq 0$ 。也就是说, 项目的净现值等于0时, 折现率的临界值就是该项目本身的内部报酬率, 项目的折现率一旦大于项目本身的内部报酬率, 项目的净现值将变为小于0, 投资项目的未来现金净流量的现值小于原始投资额现值, 投资项目将是亏损项目。

例: 某单位拟建一项目, 建设期为6年, 每年年初投入200万元, 共1200万元, 投产前均需垫支营运资金40万元, 投产后该项目的经济寿命为10年, 每年的经营现金净流为495万元, 项目终结无残值, 投资者要求的折现率为16%。

对于该项目下, 折现率为多少时, 才能保证净现值大于等于0。

$$\text{解: 由 } -\sum_{t=0}^6 \frac{200}{(1+i_c)^t} - \frac{40}{(1+i_c)^6} + \sum_{t=7}^{16} \frac{495}{(1+i_c)^t} + \frac{40}{(1+i_c)^{16}} = 0$$

根据插值法, $i_c = 17.79\%$, 此时的折现率就是项目本身的内部报酬率 IRR , 故折现率最大只能取到17.79%, 此时, 净现值等于0; 否则, 超过17.79%, 净现值将小于0。故投资者要求的报酬率不能超过17.79%, 就将有投资项目的未来现金净流量的现值大于原始投资额现值, 投资该项目对企业是有利的。

1.2 项目计算期的临界值分析

假设折现率不变,各年现金净流量不变,由 $\sum_{t=0}^n \frac{NCF_t}{(1+i_c)^t} = 0$ 解出的 n^* ,就是项目计算期的临界值,实质上,该临界值就是投资项目的动态投资回收期(指按投资项目的行业基准收益率或设定的折现率,计算经营期现金净流量的现值补偿原始投资现值所需要的时间),即有项目计算期 $n \geq n^*$ 时, $NPV \geq 0$;而当项目计算期 $n < n^*$ 时, $NPV < 0$ 。

例:承接上面的例子,对于该项目,经营期最短为几年,才能保证净现值大于0。

$$\text{解: } NPV(n) = -\sum_{t=0}^6 \frac{200}{(1+16\%)^t} - \frac{40}{(1+16\%)^6} + \sum_{t=7}^n \frac{495}{(1+16\%)^t} + \frac{40}{(1+16\%)^n}$$

则有 $NPV(14) = 16.385$ 万元, $NPV(13) = -45.185$ 万元,运用插值法, $n^* = 13.73$ (年),即经营期最短为 $13.73 - 6 = 7.73$ (年),才能保证净现值等于0,为企业带来正的现金流量。假如项目的整个项目计算期小于13.73年,那么该投资项目的未来现金净流量的现值将小于原始投资额现值,该投资项目是亏损项目。

1.3 经营现金净流量的临界值分析

假设折现率不变,项目计算期不变;项目计算期 n 进一步分为 S 建设期和 L 经营期,由于一般来说,原始投资总额值最初投资时就是既定的,本文假定建设期的现金净流量是已知的数值,此处,仅分析项目正式投入使用之后经营期的现金净流量的临界值。

由 $0 = \sum_{t=0}^S \frac{NCF_t}{(1+i_c)^t} + \sum_{t=S+1}^n \frac{NCF^*}{(1+i_c)^t}$ 解出来的 NCF^* ,就是经营期现金净流量的临界值。假定经营期各年的经营现金净流量都相等(当经营期各年的经营现金净流量不相等的时候,无法求解经营期每年的现金净流量),那么当 $NCF \geq NCF^*$ 时, $NPV \geq 0$,而当 $NCF < NCF^*$ 时, $NPV < 0$ 。即在项目可行的情况下,净现值最小等于0,在此情况下可求出经营期现金净流量的最小值。

例:承接上面的例子,经营期各年等值经营期现金净流量最低为多少,才能保证净现值大于0。

$$\text{解: } -\sum_{t=0}^6 \frac{200}{(1+i_c)^t} - \frac{40}{(1+i_c)^6} + \sum_{t=7}^n \frac{NCF}{(1+i_c)^t} + \frac{40}{(1+i_c)^n} = 0$$

解得: $NCF^* = 437.46$ (万元),即经营期各年的现金净流量都等于最低的437.46万元时,才能保证净现值等于0,一旦低于437.36万元,那么净现值将会小于0,投资项目的未来现金净流量的现值将小于原始投资额现值,该投资项目将是亏损项目,对企业不利。

在变动的市场经济环境下,项目的折现率、项目的计算期和经营现金净流量也会随着市场的变动而发生变化,通过上述对投资项目的净现值进行敏感性分析,掌握影响净现值的因素:折现率、项目计算期、经营现金净流量等,哪个因素一旦偏离了预计值,只要采取适当的措施,使其不超过临界值,就可以保证项目获取利益。

2 以内部报酬率为基础的敏感性分析

内部报酬率是投资项目本身的折现率,不需要事先确定项目的折现率,从而减轻了应用的难度;内部报酬率作为相对指

标,更有利于不同投资规模方案之间的比较,对管理者来说也更直观和易于理解。但是对于投资项目本身来说,清楚知道项目的计算期和经营现金净流量对内部报酬率的影响程度,有利于管理者如何规划投资项目的具体运作,降低长期投资项目的风险,更好地为企业获取更多的利润。

从上面可知,折现率、项目计算期和经营期的现金净流量都可影响方案的净现值,但他们各自对净现值的影响程度却无法通过上述计算得知,那么接下来将会使用敏感系数分析方法来进行以内部报酬率为基础的敏感性分析。

在上述的例子中,该项目下的内部报酬率为17.79%,经营期现金净流量和项目计算期的临界值的影响程度可用敏感系数表示。

由于敏感系数=目标值的变动百分比/变量值的变动百分比。敏感系数越大,表明该变量对目标值的影响程度也越大。敏感系数的高低以其绝对值反映,当敏感系数的绝对值大于1时,称该种因素为敏感性高的因素,敏感系数绝对值小于或等于1时,称该种因素为敏感性低的因素。

在上述的例子中,项目计算期的临界值对内部报酬率的敏感系数为:

$$\text{敏感系数(1)} = \frac{\frac{17.79\% - 16\%}{17.79\%}}{\frac{16 - 13.73}{16}} = 0.71$$

经营期现金净流量的临界值对内部报酬率的敏感系数为:

$$\text{敏感系数(2)} = \frac{\frac{17.79\% - 16\%}{17.79\%}}{\frac{495 - 437.46}{495}} = 0.87$$

从敏感系数(1)和敏感系数(2)可知,经营期现金净流量的临界值的敏感系数比项目计算期的临界值的敏感系数大,说明经营期现金净流量对内部报酬率的影响比项目计算期的大。从百分比来看,内部报酬率以0.87倍的速率随经营期现金净流量变化,而以0.71倍的速率随项目计算期变化,但是由于他们的敏感系数都小于1,因此都属于低敏感系数。

此外,当内部报酬率降低1.79个百分点(即 $17.79\% - 16\%$)时,会使得经营期现金净流量减少57.54元(即 $495 - 437.46$),而项目计算期减少2.27年(即 $16 - 13.73$)。

本文从敏感性分析的视角,确定单一项目已可行的基础上,分析净现值和内部报酬率的单因素敏感性,掌握影响净现值的折现率、项目计算期、经营期现金净流量的临界值和项目计算期和经营期现金净流量对内部报酬率的影响程度,有利于企业确定投资项目各因素变化的范围,降低投资项目的风险。

主要参考文献

- [1]周亮.基于Excel构建投资项目的单因素敏感性分析模型[J].财会月刊,上半月,2010(10):47-48.
- [2]单昭祥,邓雪雅.新编现代管理会计学[M].第2版.大连:东北财经大学出版社,2014.
- [3]孙竹茂,文光伟,杨万贵.管理会计学[M].第6版.北京:中国人民大学出版社,2013.