

项目投资决策方法 ——贴现现金流量指标的理论分析

钱艳英

(广东工业大学 应用数学系, 广东 广州 510090)

摘要:投资决策指标是评价投资方案可行或优劣的标准.用于投资项目决策的统计指标有许多种,其中净现值和内部收益率是投资项目动态经济评价与决策的两种基本方法.当然,这两种方法在理论和实际应用中存在一些模糊认识,包括这两个指标的经济意义,假设前提等等.本文对这两个指标进行全面的理论分析,以便投资者在决策实践中,更有效地利用这些指标,提高投资决策科学化的程度.

关键词:贴现现金流量;净现值;内含报酬率;投资—收益临界点

中图分类号:F 715

文献标识码:A

文章编号:1007-7162(2003)03-0092-05

引言

贴现现金流量指标考虑了货币的时间价值.这类指标有:净现值法、内部报酬率法、现值指数法.其中净现值法与现值指数法本质是一致的.这些方法是项目动态经济评价与决策的基本方法,在项目投资决策实践中应用非常广泛.

为讨论方便,假设:

- ①初始投资额 C 是一次支出,且项目投资初不需垫支流动资金
- ②投资寿命期内,固定资产折旧方法不变,即不考虑加速折旧
- ③项目投资期末的固定资产残值和有关税金忽略不计
- ④不考虑通货膨胀对现金流量的影响
- ⑤投资方案的风险看作固定

在这些假设前提下,我们着重分析净现值法与内含报酬率法在应用上的异同.

1 净现值法(NPV method)和内含报酬率法(IRR method)

净现值(Net Present Value 简称 NPV)是从投资开始至项目寿命终结时所有一切现金流量(包括现金流出和现金流入)的现值之和.

其计算公式为

$$NPV = \sum_{i=1}^n \frac{NCF_i}{(1+i)^i} - C. \quad (1)$$

收稿日期:2002-10-06

作者简介:钱艳英(1965-),讲师,主要研究方向为金融投资决策.

内含报酬率(Internal Rate of Return 简称 IRR)是使投资项目的净现值等于零的贴现率,或者说是使投资项目各期现金净流量的现值之和与期初投资额相等的折现率.其计算公式为:

$$\sum_{i=1}^n \frac{NCF_i}{(1+k)^i} - C = 0, \quad (2)$$

其中, n 为开始投资至项目寿命终结时的年数; NCF 为第 t 年的现金流量; i 为贴现率(资金成本或企业要求的报酬率); k 为内部报酬率; C 为初始投资额.

2 NPV 和 IRR 经济含义的进一步认识

NPV 的经济含义是: $NPV > 0$, 投资方案可行, NPV 的值越大, 表明项目的经济盈利性越高; $NPV < 0$, 项目不可行; 如果 $NPV = 0$, 表明刚好回收项目投资的全部代价, 因此从经济上讲是不可行的, 除非特殊情况, 方案应被拒绝. 另外, 通过比较不同项目方案的 NPV 大小, 可以进行方案间的比选、择优和排队.

从 NPV 的计算公式可以看出, 净现值和贴现率有密切的关系. 在应用 NPV 指标进行项目投资决策时, 贴现率的取值对项目的评价结论有明显的影响. 当贴现率变小时, 原来被拒绝的方案可能重新被接受; 当贴现率变大时, 原来经济上可行的方案, 可能会变得不可行了. 贴现率对 NPV 的影响, 并不表明 NPV 指标在项目评价决策中的不确定性, 相反, 它说明根据社会经济形式和投资环境的变化情况, 及时调整贴现率, 并以此影响方案的取舍, 用以间接调控投资规模和投资方向, 这正是 NPV 指标的一个重要特点^[1].

内含报酬率(IRR)是项目决策的又一个重要指标, 内含报酬率(IRR)中的“内含”说明它只与项目本身的现金流量序列有关, 与外界无关, 不需要事先给定折现率; 而且, 内含报酬率(IRR)是一个无量纲的纯数字, 便于不同规模项目的比较评判. 应用该指标进行项目决策时, 需准确把握以下几点^[2]: 第一, 内含报酬率(IRR)与现金流量的时间分布有关. 若项目在其寿命期内各年的现金流量总和是一常数, 则早期现金净流入量越大, 内部收益率越高, 反之, 早期现金净流入量越小, 则内部收益率越小. 第二, 内部收益率(IRR)指标是根据随时间变化的未回收投资余额得出的折现率, 这个折现率, 在项目寿命期末尾, 使最后的投资余额为零, 即完全回收投资. 那种认为内部收益率(IRR)是项目全部投资在其整个寿命期内的盈利率, 认为它准确衡量了全部初始投资的盈利水平的观点, 是一种想当然的直观理解, 并不符合内部收益率(IRR)指标的真正的经济内涵. 第三, 内部收益率(IRR)是项目在其寿命期内各年的效益流量的再投资收益率, 即 IRR 隐含这样一种假设: 项目尚未回收的资金和项目已回收的资金投入其他项目能获得相同的收益率.

3 NPV 法与 IRR 法的应用比较

3.1 NPV 与 IRR 对单个项目的评价

任何一个投资项目, 在其寿命期内各年末净现金流量均为固定的条件下, NPV 是贴现率 i 的函数, i 越小, NPV 越大; i 越大, NPV 越小. 对常规投资项目而言, 必有一特殊的 i , 使 $NPV = 0$, 这个特殊的 i 即为 IRR. 当 $i^* \geq i$ 时, $NPV \geq 0$; $i^* < i$ 时, $NPV < 0$, 所以, NPV 与 IRR 对单个项目的评价结论是一致的.

3.2 NPV 与 IRR 对独立项目评价

独立型项目的特点是, 构成项目群的各个项目之间具有相容性, 可以共存. 若资金(或其它资源)对所有项目不构成约束, 则只需分别计算各项目的 NPV 和 IRR, 选择所有 $NPV \geq 0$ 或 IRR

$\geq i$ 的项目即可;若存在资金约束,则项目优选必须满足资金约束条件.一般情况下,只要各投资方案相互独立,使用 NPV 法和 IRR 法作出的评价结果是一致的.因为:根据 IRR 法则,投资方案的内部报酬率大于其资金成本率,投资者就可以接受它,而此时其净现值也一定为正.

3.3 NPV 与 IRR 对互斥项目的评价

互斥项目的特点是,多个项目中,能够选择而且只能选择一个,一旦选择其中任何一个,其它项目则必须自动放弃,不能同时被选中.此时用上述两种方法评估的结果也许正好相反.现假设待选项目由两个方案 A_1, A_2 组成,若两个方案的寿命期不同,不妨设两个方案在 $t=0$ 时的投资均为 100 万元, A_1 方案在第 1 年($t=1$)将回收 120 万元,而方案 A_2 在第 5 年末($t=5$)将回收 201.14 万元.

采用 NPV 指标,假设贴现率 $i=10\%$, 则有: $NPV_{A_1}(I) = -100 + 120(P/F, 10\%, 1) = 9.09$, $NPV_{A_2}(I) = -100 + 201.14(P/F, 10\%, 5) = 24.89$. 由于 $NPV_{A_1}(I) < NPV_{A_2}(I)$, 故应采纳项目 A_2 而放弃项目 A_1 . 若采用 IRR 指标,设内含报酬率为 k , 令 $-100 + 120(P/F, k, 1) = 0 \Rightarrow k_{A_1} = 20\%$, 令 $-100 + 201.14(P/F, k, 5) = 0 \Rightarrow k_{A_2} = 15\%$, 由于 $k_{A_1} = 20\% > k_{A_2} = 15\%$, 应选中 A_1 而放弃 A_2 .

很明显,上述两种评价方法得出的结论正好相反,为什么会这样?在不考虑外部再投资收益率的情况下,两项目的现金流不在同一时间发生不能直接比较,这是两种评价方法得出的结论相反的根本原因.要比较两项目 A_1 和 A_2 , 首先要弄清这样一个基本问题:目前投资 100 万元,是一年后收回 120 万元合算呢?还是五年后收回 201.14 万元合算呢?这个问题用经济观点来看,只有考虑先期回收的 120 万元的可能用途以后,才能予以评价.

假定投资者把从项目 A_1 得到的 120 万元,在时间 $t=1$ 到 $t=5$ 内,依标准收益率(贴现率)进行再投资,这样项目 A_1 和 A_2 有了共同比较的基础.

对项目 A_1 有: $-100 + 120(P/F, 10\%, 4)(P/F, k, 5) = 0 \Rightarrow k_{A_1} = 11.93\%$

因 $k_{A_1} = 11.93\% < k_{A_2} = 15\%$, 项目 A_2 排在了 A_1 前面,于是评价结果与 NPV 法一致.可见,当我们用 NPV 和 IRR 指标比选两个寿命期不同的投资项目 A_1 和 A_2 时,实际上隐含地假定了:短寿命期项目现金流的再投资收益率等于折现率或项目本身内部收益率,则用 NPV 和 IRR 指标比选项目可得到一致的排序.在常规的 NPV 和 IRR 计算公式中,没有明确给出再投资收益率的假设,在投资决策实践中我们务必注意这一点.

如果两个投资项目的寿命期相同,但现金流分布有差异,情况会怎样呢?设有互斥项目 A_3 和 A_4 其现金流量和有关数据如表 1. 利用 NPV 和 IRR 指标同样得出了两种不同的排列顺序,如图 1 所示.

表 1 现金流量表 单位:(美元)

时序	项目 A_3	项目 A_4
0	-10 000	-10 000
1	8 000	1 000
2	4 000	4 534
3	967	9 000
$NPV(i=8\%)$	1 604	1 958
IRR	20%	16%

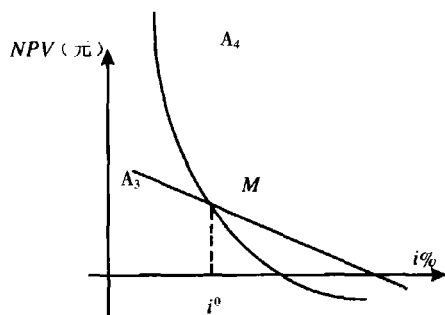


图 1 NPV 和 IRR 指标比较

M 为项目 A_3, A_4 的相交点(净现值分界点),该点横坐标 i^0 由下式确定^[3]

$$\sum_{t=1}^n \frac{NCF_t^{A_4} - NCF_t^{A_3}}{(1+i^0)^t} = 0.$$

若标准收益率及再投资收益率均大于 i^0 , 则用 IRR 和 NPV 方法得到的排列顺序是相同的, 也就是说, 如果两项目按 IRR 进行比选, 则内在假定各项目的现金流入量是在等于或高于 i^0 (净现值分界点) 的情况下进行再投资的。

3.4 一个投资项目具有几个内部报酬率

在一般情况下, 一个投资项目可能只有一个 IRR, 如常规项目只有一个 IRR. 在特殊情况下, 可能存在一个投资项目同时具有几个内部报酬率的现象. 例如, 某企业用一台半新设备更换一台旧设备(两设备均只使用 2 年), 更换后有关现金流量的变动情况如表 2.

表 2 现金流量变动表

单位:(美元)

年	摘要	现金流量
0	增加投资	- 800
1	多得现金收入	1 800
2	少得现金收入	- 1 010

采用 IRR 指标计算, 内含报酬率 k 满足:

$$\sum_{t=0}^2 \frac{NCF_t}{(1+k)^t} = -800 + \frac{1800}{1+k} + \frac{-1010}{(1+k)^2} = 0.$$

解得: $k_1 = 6.91\%$ $k_2 = 18.09\%$ 如图 2 所示.

图 2 显示, 该投资方案有两个内含报酬率: 6.91% 和 18.09%, 当折现率小于 6.91% 时, $NPV < 0$, 当折现率大于 6.91% 而小于 18.09% 时, $NPV > 0$, 当折现率大于 18.09% 时, $NPV < 0$. 这实例说明, IRR 法存在自身的缺陷. 而依据净现值法, 判断标准只有一个: $NPV > 0$, 接受投资方案; $NPV < 0$, 拒绝投资方案. 而影响净现值大小的折现率或资金成本率, 在一定的条件下是唯一的.

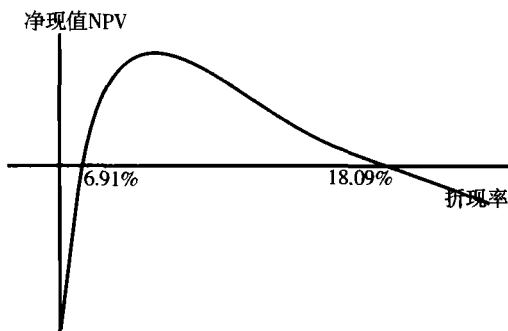


图 2 两个内部收益率的出现

4 几点讨论

4.1 假设前提对现金流量的影响

在应用 NPV 法和 IRR 法进行项目投资决策时, 前提的假设与现实生活相违背, 这导致评价指标的可操作性很差. 比如, 对每年的现金流量, 折现率的估计, 通常并未考虑通货膨胀, 残值和税金的影响. 事实上, 这样处理有失公允, 在进行现金流量和折现资金成本率分析时, 我们应同时将通货膨胀的影响予以剔除或吸纳^[2], 以保证该现金流量分析能正确反映投资方案的真实情况. 另外, 项目投资的风险问题也应加以考虑, 它影响着投资方案的现金流量^[3].

4.2 资源约束条件下的项目优选

在项目决策实践中, 投资者所遇到的并不是单个项目的取舍, 而是一个项目群的选择, 所追

求的不是单个项目的局部最优效益,而是项目群的整体最优.由于项目的非独立性,不可分性以及资金定量分配等约束条件,出现在一组待选项目中有很多项目往往是互相联系的,而且没有足够的资金实现全部可采用的项目.这些限制使得项目决策问题变得更加复杂.

4.3 多阶段投资项目

如果一个投资项目具有中间现金流量,即为时间上的多阶段项目,如何确定其净现值和内含报酬率呢?对于常规投资项目,考虑把项目的所有现金流出量贴现到 $T=0$ 时刻,把所有现金流入量都按复利计算出 $T=N$ 时刻的未来值总和,以此作为项目的投资总量和最终收益;对于非常规投资项目,我们设想存在一个项目投资——收益临界点,通过寻找项目投资——收益临界点我们就可以把一个具有中间现金流量的多阶段投资项目,转化为单阶段投资项目,并可计算出投资总量和最终收益,于是,通过最终收益的现值与投资总量现值之差即可求出净现值 NPV 和 IRR.

参考文献:

- [1] 荆新,王化成主编.财务管理学[M].北京:中国人民大学出版社,1998. 312-318.
- [2] 杨济华(美国),周首华(中国).现代西方财务管理[M].北京:北京出版社,1992.200-202.
- [3] 杨延干.投资决策量化方法研究[M].北京:中国财政经济出版社,1998. 15-17.

Investment Project Decision Method ——Theoretical Analysis of Discounted-Cash-Flow Indices

QIAN Yan-ying

(Dept. of Applied Mathematics, Guangzhou University of Technology, Guangzhou 510090, China)

Abstract: Investment decision indices is a standard of deciding Whether an investment project will do or not, Net Press net Value (NPV) and Internal Rate of Return (IRR) are two basic methods of deciding an investment project. They attach importance to project decision practice, Certainly, there are some confused ideas about their economic meaning, scientific hypothesis and applied problem. In this paper, theoretical analysis is carried out on the two indices in investment decision practice. These indices can be used effectively and scientific standard of investment decision be improved.

Key words: discounted -cash -flow ; Net Pressed net Value (NPV); Internal Rate of Return (IRR); investment-return critical state