

运用二分法求解内含报酬率

刘姝蕙 陈锦辉

(浙江商业技师学院财贸系 宁波 315012 宁波开元会计服务有限公司海曙分公司 宁波 315012)

一、内含报酬率的通常计算方法

1. 内含报酬率的含义。内含报酬率是一个项目本身能达到的实际报酬率,使用内含报酬率作为项目现金流的折现率,该项目的未来现金流入量现值等于未来现金流出量现值。内含报酬率大于期望报酬率则方案可行,且内含报酬率越高方案越优。

2. 内含报酬率的计算。内含报酬率的计算,通常需要通过结合“逐步测试法”和“内插法”来进行:“逐步测试法”即首先根据经验确定一个初始折现率 i ,其次根据投资方案的现金流量计算财务净现值 $NPV(i)$,若 $NPV(i)=0$,则 $IRR=i$;若 $NPV(i)>0$,则继续增大 i ;若 $NPV(i)<0$,则继续减小 i 。当寻找到使净现值符号相反且最邻近的两个贴现率时,使用内插法求得内含报酬率:

$$IRR=i_1+[(i_2-i_1)/(|b|+|a|)]\times|b|$$

其中: i_1 表示低贴现率, i_2 表示高贴现率, $|b|$ 表示低贴现率时的财务净现值绝对值, $|a|$ 表示高贴现率时的财务净现值绝对值。

而内含报酬率计算的繁琐性正是由于需要进行逐步测试来判定内含报酬率的区间,即首先估计一个折现率,用它来计算项目的净现值,如果净现值为正数,说明项目本身的报酬率超过折现率,应提高折现率后作进一步测试,反之成立。经过多次测试,方能找到内含报酬率的区间。如果能找到一种方法,减少测试的次数,就能在一定程度上降低内含报酬率计算的繁琐性。

二、运用二分法求解内含报酬率

二分法的原理是:

假定 $f(x)$ 在区间 (x,y) 上连续,先找到 a,b 属于区间 (x,y) ,假设现有 $f(a)<0,f(b)>0$,则在区间 (b,a) 内一定有零点,然后求 $f[(a+b)/2]$,若 $f[(a+b)/2]<0$,则左区间 $[b,(a+b)/2]$ 内有零点,继续求 $f[(a+b)/2+a]/2$,反之右区间有零点,这样可以较快缩小区间,不断接近零点。

通过上述分析可看出,二分法可以有效减少测试的次数,寻找到使 $f(x)=0$ 的 x 值,笔者将举例分析二分法在内含报酬率求解中的应用:

例:假定某公司将90 000元资金用于某项3年期的投资,第一年的净现金流量为12 000元,第二年的净现金流量为60 000元,第三年的净现金流量为60 000元,试计算该方案的内含报酬率。

1. 计算5%折现率下的NPV。

$$NPV_1=12\ 000/(1+5\%)+60\ 000/(1+5\%)^2+60\ 000/(1+5\%)^3-90\ 000=120\ 000\times 0.952\ 4+60\ 000\times 0.907+60\ 000\times 0.863\ 8-90\ 000=11\ 428.8+54\ 420+51\ 828-90\ 000=27\ 676.8$$

由于 $NPV>0$,说明5%过低,应在此基础上提高折现率,选较高的折现率20%计算NPV。

2. 计算20%折现率下的NPV。

$$NPV_2=12\ 000\div(1+20\%)+60\ 000\div(1+20\%)^2+60\ 000\div(1+20\%)^3-90\ 000=12\ 000\times 0.833\ 3+60\ 000\times 0.694\ 4+60\ 000\times 0.578\ 7-90\ 000=9\ 999.6+41\ 664+34\ 722-90\ 000=-36\ 144$$

$NPV_2<0$,说明 $IRR<20\%$,即 $5\%<IRR<20\%$ 。

3. 根据二分法原理,计算 $(5\%+20\%)/2$,即12%折现率下的NPV。

$$NPV_3=12\ 000\div(1+12\%)+60\ 000\div(1+12\%)^2+60\ 000\div(1+12\%)^3-90\ 000=12\ 000\times 0.892\ 9+60\ 000\times 0.797\ 2+60\ 000\times 0.711\ 8-90\ 000=11\ 254.8$$

$NPV_3>0$,说明 $IRR>12\%$,即 $12\%<IRR<20\%$ 。

4. 根据二分法原理,计算 $(12\%+20\%)/2$,即16%折现率下的NPV。

$$NPV_4=12\ 000\div(1+16\%)+60\ 000\div(1+16\%)^2+60\ 000\div(1+16\%)^3-90\ 000=12\ 000\times 0.862\ 1+60\ 000\times 0.743\ 2+60\ 000\times 0.640\ 7-90\ 000=10\ 345.2+44\ 592+38\ 442-90\ 000=3\ 379.2$$

$NPV_4>0$,说明 $IRR>16\%$,即 $16\%<IRR<20\%$ 。

5. 根据二分法原理,计算 $(16\%+20\%)/2$,即18%折现率下的NPV。

$$NPV_5=12\ 000\div(1+18\%)+60\ 000\div(1+18\%)^2+60\ 000\div(1+18\%)^3-90\ 000=12\ 000\times 0.847\ 5+60\ 000\times 0.718\ 2+60\ 000\times 0.608\ 6-90\ 000=10\ 170+43\ 092+36\ 516-90\ 000=-222$$

$NPV_5<0$,说明 $IRR<18\%$,即 $16\%<IRR<18\%$ 。

6. 上述内含报酬率的区间已经比较小,可采用内插法直接求IRR。

$$IRR=16\%+[3\ 379.2/(3\ 379.2+222)]\times 2\%=16\%+(3\ 379.2/3\ 601.2)\times 2\%=16\%+1.88\%=17.88\%$$

通过举例可以看到,采用二分法可以有效减少逐步测试的次数,尤其是当项目的投资报酬率不太明确从而需要用较大区间的折现率去测试时,运用二分法可以科学地减少测试的次数,从而寻找到内含报酬率的区间,避免盲目地猜测而运用了过大或过小的折现率。○