

净现值线：研究净现值和内含报酬率关系的得力工具

陈 艳

(安阳师范学院商学院, 河南安阳 455000)

【摘要】 净现值和内含报酬率是评价投资项目是否可行的两大常用动态评价方法。在互斥方案决策中, 有时会出现两者结论相悖的情况。本文以净现值线为主线, 总结净现值与内含报酬率结论相悖的情形, 并且结合例子分析原因, 以期有助于对两大指标之间关系的进一步理解。

【关键词】 净现值线; 净现值; 内含报酬率; 互斥方案决策

一、净现值线的由来

在长期投资决策中, 净现值和内含报酬率是评价投资项目是否可行的两大动态评价方法。净现值线, 顾名思义就是在坐标轴中把投资项目的净现值表示出来。净现值的计算公式如下:

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

其中: NPV 表示净现值; NCF 表示某年的现金净流量; i 表示基准折现率; t 表示时期。

从净现值的公式来看, 净现值的大小与折现率的大小呈反向变动关系。如果以折现率表示横轴, 净现值表示纵轴, 某投资项目的净现值在坐标轴中表示如下:

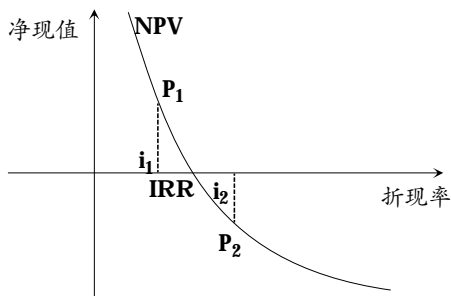


图 1 净现值线

因为内含报酬率 IRR 是使某投资方案的净现值等于零时的折现率水平, 所以图 1 中净现值线与横轴的交点即是该方案的内含报酬率。设 i_1 和 i_2 为经过逐步测试所得的两个相邻折现率, 与它们相对应的净现值 NPV_1 大于零, NPV_2 小于零, 那么, 内含报酬率 IRR 应该刚好介于 i_1 和 i_2 之间。以 $P_1(i_1, NPV_1)$ 和 $P_2(i_2, NPV_2)$ 来表示对应于折现率 i_1 和 i_2 的两个点的坐标, 则有以下关系式:

$$\text{净现值线的斜率} = \frac{\text{线段 } P_1}{IRR - i_1} = \frac{\text{线段 } P_2}{i_2 - IRR}$$

上式中, 线段 P_1 即是 NPV_1 , 线段 P_2 是 $|NPV_2|$, 代替之后得到:

$$\frac{NPV_1}{IRR - i_1} = \frac{|NPV_2|}{i_2 - IRR}$$

运用此公式就能算出该方案的内含报酬率了。

通过净现值线既能够计算出基准折现率处于各个水平时的净现值, 又能得到内含报酬率这个指标。那么, 利用净现值线, 能够进行方案的评价吗? 它如何反映出净现值与内含报酬率之间的内在联系? 如果是互斥方案, 会不会出现净现值与内含报酬率之间结论相悖的情况呢?

二、利用净现值线进行独立方案决策

独立方案决策, 是指对于单一方案作出其是否可行的决策。如果采用净现值法进行分析, 其净现值大于零即为可行; 用内含报酬率法的话, 该方案的内含报酬率大于基准折现率即为可行方案。那么, 采用净现值和内含报酬率会不会出现结论相悖的情况呢?

仍然用图 1 来说明, 假设某投资方案的内含报酬率是 IRR , 如果该项目的基准折现率为 i_1 , 根据内含报酬率的择优原则, $IRR > i_1$, 该方案可行; 从净现值来说, i_1 所对应的净现值 $NPV_1 > 0$, 该方案可行。内含报酬率与净现值的结论相符。同理, 如果该项目的基准折现率为 i_2 , 根据内含报酬率的择优原则, $IRR < i_2$, 该方案不可行; 从净现值来说, i_2 所对应的净现值 $NPV_2 < 0$, 该方案同样不可行。内含报酬率与净现值的结论也相符。

根据以上的分析, 对于独立方案决策, 不会出现净现值与内含报酬率结论相悖的情况。

三、利用净现值线进行效用期和初始投资额相等的互斥方案决策

对于效用期和初始投资额相等的互斥方案决策, 如果采用净现值法或者内含报酬率法进行择优选择, 要先

判断各个方案的可行性,然后在可行方案中选择一个净现值或者内含报酬率最大的方案作为最优方案。对于互斥方案,会不会也不会出现两者结论相悖的结果呢?下面结合净现值线进行分析。为了简化起见,以下均以两个互斥方案为例进行剖析。

1. 净现值线与互斥方案决策。如果是效用期相等的两个互斥方案,对应两条净现值线,这两条线一定会会有一个交点P,以*i*₀表示该交点的横坐标点,在此位置两个方案的净现值相等。*i*₀可以结合着“逐步测试+差值法”求出,求出*i*₀后,代入任何一个方案的净现值公式即可算出纵坐标点。P点在坐标轴中的位置,会有三种情况,分别是在横轴上方,正好处于横轴上以及在横轴下方。P点的位置分别如图2、3、4所示,分析结果见表1、2、3。

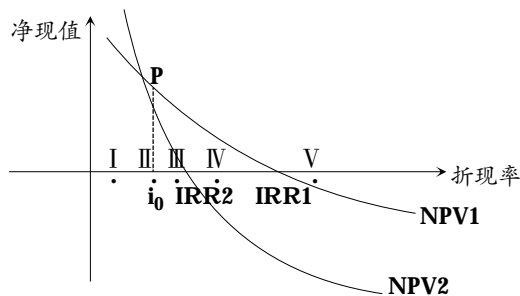


图2 交叉点P处于横轴的上方

表1 交叉点P处于横轴上方的比较结果

基准折现率位置	I	II	III	IV	V
基准折现率 <i>i</i> 与 <i>i</i> ₀ 的关系	$i < i_0$	$i = i_0$	$i > i_0$	$i > i_0$	$i > i_0$
根据NPV比较结果	$0 < NPV1 < NPV2$, 优选方案2	$0 < NPV1 = NPV2$, 两方案皆可	$0 < NPV2 < NPV1$, 优选方案1	$NPV2 < 0 < NPV1$, 优选方案1	$NPV2 < NPV1 < 0$, 都不可行
根据IRR比较结果	$i < IRR2 < IRR1$, 优选方案1	$i < IRR2 < IRR1$, 优选方案1	$i < IRR2 < IRR1$, 优选方案1	$IRR2 < i < IRR1$, 优选方案1	$IRR2 < IRR1 < i$, 都不可行
比较结果是否相悖	相悖	相悖	不相悖	不相悖	不相悖
最终结论	待定	方案1	方案1	方案1	都不可行

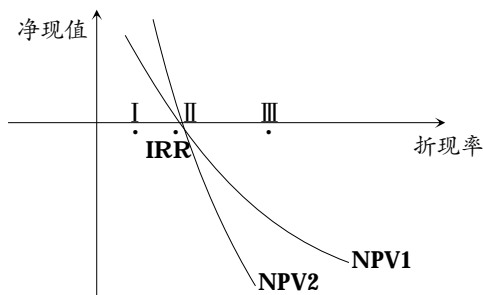


图3 交叉点P处于横轴上

表2 交叉点P处于横轴上的比较结果

基准折现率位置	I	II	III
基准折现率 <i>i</i> 与 <i>i</i> ₀ 的关系	$i < i_0$	$i = i_0$	$i > i_0$
根据NPV比较结果	$0 < NPV1 < NPV2$, 优选方案2	$0 = NPV1 = NPV2$, 都不可行	$NPV2 < NPV1 < 0$, 都不可行
根据IRR比较结果	$i < IRR2 = IRR1$, 两方案皆可	$i = IRR2 = IRR1$, 都不可行	$IRR2 < IRR1 < i$, 都不可行
比较结果是否相悖	相悖	不相悖	不相悖
最终结论	方案2	都不可行	都不可行

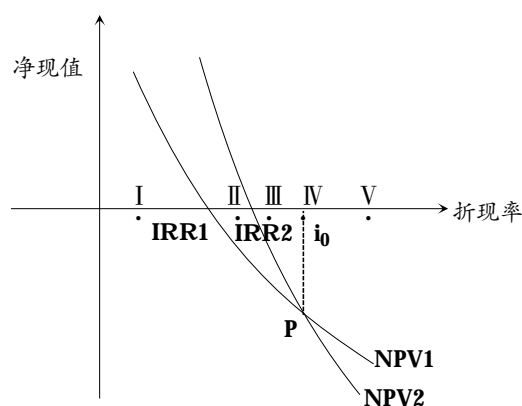


图4 交叉点P处于横轴的下方

表3 交叉点P处于横轴下方的比较结果

基准折现率位置	I	II	III	IV	V
基准折现率 <i>i</i> 与 <i>i</i> ₀ 的关系	$i < i_0$	$i < i_0$	$i < i_0$	$i = i_0$	$i > i_0$
根据NPV比较结果	$0 < NPV1 < NPV2$, 优选方案2	$NPV1 < 0 < NPV2$, 优选方案2	$NPV1 < NPV2 < 0$, 都不可行	$NPV1 = NPV2 < 0$, 都不可行	$NPV2 < NPV1 < 0$, 都不可行
根据IRR比较结果	$i < IRR1 < IRR2$, 优选方案2	$IRR1 < i < IRR2$, 优选方案2	$IRR1 < IRR2 < i$, 都不可行	$IRR1 < IRR2 < i$, 都不可行	$IRR2 < i$, 都不可行
比较结果是否相悖	不相悖	不相悖	不相悖	相悖	相悖
最终结论	方案2	方案2	都不可行	都不可行	都不可行

根据上面净现值线所得到的三个表的分析,可以得到如下结论:

(1)除了三个表中都不可行或者待定的情况之外,两个方案的净现值线的交叉点如果在横轴的上方,一般选择的都是方案1;两个方案的净现值的交叉点如果正好处于横轴上或者在横轴下方,一般选择的是方案2。

(2)净现值与内含报酬率比较结果相悖的情况出现多次,但一般都影响不了最终的结论,所以并不算真正的相悖。

(3)能够影响到最终结论的只有表1中的基准折现率位置在I的地方,也就是两个方案的净现值线的交叉点位于横轴的上方,并且基准折现率小于交叉点的时候。这个时候,根据净现值的结果,优选方案2,根据内含报酬率的结果,优选方案1。结论暂以“待定”表示,留待下文分析。

2. 互斥方案决策举例。为了说明净现值和内含报酬率结论相悖的情况,现举例如下:

例:国华公司有甲、乙两个投资方案,投资额均为100 000元,效用期均为5年,两个方案各期的现金净流量情况如表4所示。

年序	0	1	2	3	4	5
方案甲	-100 000	40 000	40 000	40 000	20 000	20 000
方案乙	-100 000	25 000	30 000	35 000	40 000	45 000

甲、乙方案的基准折现率分别确定在10%和18%时的净现值以及两个方案各自的内含报酬率的计算结果如表5所示。

方案		甲	乙
内含报酬率		21%	19.71%
净现值	基准折现率=10%	25 554元	29 055元
	基准折现率=18%	6 030元	4 336元

在表5中,方案甲的内含报酬率高于方案乙,如果以内含报酬率作为择优标准,应该优选方案甲。但是,如果以净现值作为择优标准的话,当基准折现率分别处于10%和18%的水平时,就会得到两个矛盾的结果:基准折现率为10%时,方案甲的净现值低于方案乙,应优选方案乙,与内含报酬率的结论相悖;而当基准折现率为18%时,方案甲的净现值较高,应选方案甲,与内含报酬率的结论相符。

为什么基准折现率不同,所得到的两个方案的比较结果就不一样呢?这就需要用两条净现值线的交叉点来解释了。

假设两条净现值线的交点利率为*i*₀,令NPV_甲=NPV_乙,则有以下等式出现:

$$-100\,000+40\,000\times(P/F,i_0,1)+40\,000\times(P/F,i_0,2)+40\,000\times(P/F,i_0,3)+20\,000\times(P/F,i_0,4)+20\,000\times(P/F,i_0,5)=-100\,000+25\,000\times(P/F,i_0,1)+30\,000\times(P/F,i_0,2)+35\,000\times(P/F,i_0,3)+40\,000\times(P/F,i_0,4)+45\,000\times(P/F,i_0,5)$$

化简以后,得到:

$$15\,000\times(P/F,i_0,1)+10\,000\times(P/F,i_0,2)+5\,000\times(P/F,i_0,3)-20\,000\times(P/F,i_0,4)-25\,000\times(P/F,i_0,5)=0$$

运用“逐步测试+插值法”,即得到*i*₀=14.96%。

从图2中可看出,当基准折现率小于14.96%时,方案乙的净现值较大,而当基准折现率大于14.96%时,方案甲的净现值较大。

从表1~表3的分析结果中,唯一一个真正出现净现值与内含报酬率悖论的就是当两个净现值线的交叉点利率小于两个方案各自的内含报酬率,并且大于基准折现率时。

从本例看,首先,两条线的交叉点利率为14.96%,小于方案甲的内含报酬率21%和方案乙的内含报酬率19.71%,其次,如果基准折现率定在10%,小于交叉点利率,恰好满足悖论的条件。而如果把基准折现率调高到18%,大于交叉点利率时,就不会出现净现值结论和内含报酬率结论相背离的情况了。

3. 净现值与内含报酬率结论相悖的原因分析。在上例中,把基准折现率定于10%这样较低的水平时,根据净现值和内含报酬率得到了两个不同的比较结果,笔者认为原因如下:

两个方案的初始投资额相同,从两个方案经营期各期现金流量的比较来看,方案甲前期现金流入量比较多,后期流入量明显减少,而方案乙刚好相反,前期现金流入量少,后期现金流入量多。在这种情况下,再投资报酬率越高,前期现金流入量比较多的方案的优势就更为明显。净现值法以基准折现率作为再投资报酬率,而内含报酬率法则以各方案的内含报酬率为再投资报酬率。很明显,净现值法如果以10%作为基准折现率,从方案甲来说,其前期较大的现金流入量只能获得10%的再投资报酬率,那么它相对于乙方案的前期优势就体现不出来了;如果按照内含报酬率进行再投资的话,甲方案就明显比乙方案要强了。

总之,笔者认为,在出现净现值与内含报酬率结论相悖的情况时,片面地强调以谁的结论为准都过于牵强。应该按照企业的实际投资情况,结合着项目的资金来源和资金运用,综合比较进行选择。

主要参考文献

毛付根.管理会计(第二版)[M].北京:高等教育出版社,2007.

曲喜和.内含报酬率法在中小企业长期投资决策中的应用[J].财会月刊,2010(14).

党立军.项目投资决策中折现指标的应用——以净现值和内含报酬率为例[J].经济研究参考,2012(29).

中国注册会计师协会.财务成本管理[M].北京:中国财政经济出版社,2010.