

Excel 资金时间价值函数的杠杆平衡原理

蒋昌军

(广西财经学院 南宁 530003)

【摘要】 本文首先阐明了 Excel 资金时间价值函数的原理,然后对其基本原理等式进行变换,并引入杠杆原理帮助理解资金时间价值函数的各项参数,指出对 Excel 资金时间价值函数的符号不能只从财务角度理解,还应从函数原理等式所体现出的杠杆平衡原理出发进行理解。

【关键词】 资金时间价值函数 Excel 杠杆原理

资金时间价值是财务管理的基本理念,是企业理财的“第一原则”。企业财务决策经常需要进行资金时间价值计算,但手工计算资金时间价值往往比较繁琐、复杂,即便借助现值和终值系数表也难免效率低下,因此运用合适的软件进行资金时间价值计算自然成了财务工作者关注的问题。

作为优秀的表格数据处理软件,Excel 内置的资金时间价值函数能够方便快捷地帮助财务工作者计算资金时间价值。但是财务工作者在使用资金时间价值函数时容易受传统手工计算思想的影响,使得参数设置有误并最终导致计算结果出现错误,或者对 Excel 资金时间价值函数最终计算结果的正负号持有异议。因此,要真正理解并熟练运用资金时间价值函数,就必须了解函数的编写原理。

一、Excel 资金时间价值函数原理及参数说明

Excel 资金时间价值函数包括终值函数 FV、现值函数 PV、年金函数 PMT、期间函数 NPER 和利率函数 RATE,这些函数的具体形式分别为:FV(rate, n, pmt, pv, type);PV(rate, n, pmt, fv, type);PMT(rate, n, pv, fv, type);NPER(rate, pmt, pv, fv, type);RATE(n, pmt, pv, fv, type, guess)。

在 Excel 资金时间价值函数的各参数中,rate 代表各期利率;n 代表总投资(或贷款)期,即该项投资(或贷款)的付款期总数;pmt 代表各期所应支付的金额(即年金);fv 代表未来值,或在最后一次支付后希望得到的现金余额;pv 代表现值,即从该项投资开始计算时已经入账的款项,也称为本金;type 参数为一个逻辑值,其取值一般为 0 或 1,用以指定各期的付款时间是在期初还是期末,type 等于 0,表示收付款时间在期末,type 等于 1,表示收付款时间在期初;guess 代表预期利率,如果该参数省略,则假设预期利率为 10%。

仔细观察会发现函数的参数大多相同,只有少数存在差异,比如终值函数与现值函数只是各自函数名与该函数的第四个参数互换位置,差异最大是利率函数中的“guess”参数,其他四个函数均没有此参数。这一现象说明这些函数实际存在某种关联,而这种联系就是 Excel 资金时间价值函数的基本原理等式(简称“基本等式”,该等式引自 Excel 帮助):

$$pv(1+rate)^n+pmt(1+rate \times type) \times \frac{(1+rate)^n-1}{rate} +fv=0$$

从上面的等式可以看到,基本等式包含了资金时间价值函数除“guess”参数外的所有参数,它说明当“rate”参数不为 0 时各函数参数(这里不对函数名与参数作严格区分,因为某时间资金价值函数名同时也是其他时间资金价值函数的参数,比如 FV 是函数名,它同时也是 PV、PMT 等函数的第四个参数)之间的数量关系,Excel 资金时间价值函数实际就是通过该基本等式计算得出。而如果函数参数中出现“rate”等于 0 的特殊情况,Excel 便会自动对基本等式进行调整,调整后的等式为:pmt×n+pv+fv=0,它说明当利率为 0 时,资金终值等于各期投入的年金加上资金现值。

从基本等式可以得知,FV、PV、PMT、NPER 和 RATE 五个函数参数中只要知道任意四个,就能求出另一个参数(函数)。另外,基本等式也说明“type”参数的引入只跟年金计算有关,该参数的作用是解决年金发生的期初与期末问题,因此资金时间价值函数中的“type”为逻辑值,“type”等于 0 或该参数被省略时代表年金收付款时间在期末,“type”等于 1 代表收付款时间在期初,此时基本等式的中间部分由 pmt(1+rate×type)变换为 pmt(1+rate)。

基本等式为编写 Excel 资金时间价值函数提供了方便,使得上述五个函数的编写原理基本一致,但却带来一个新问题:函数及有关参数(主要涉及 pv、fv、pmt)的正负号问题。虽然 Excel 资金时间价值函数对于涉及金额参数正负号的确定一般以现金流入流出为标准,支出款项用负号,收入款项用正号,但有时这个标准会给初学者造成一些麻烦,很多人对于某个参数何时使用正号何时使用负号不能正确理解,而最终计算结果的符号也让他们感到困惑。

例如:假定将 10 000 元存入银行,年利率 6%,则第三年取得的本利和用 Excel 资金时间价值函数表示为“FV(6%, 3, , -10 000)=11 910.16”,很多人对 FV 函数的第四个参数 pv 为什么是 -10 000 不理解,但是如果 pv 参数为正,则 Excel 返回的最终计算结果为负。又如:假定某企业租用甲设备 5 年,

每年年初支付租金 40 000 元,利率为 8%,计算相当于现在一次性支付租金多少钱?该例用资金时间价值函数表示为“PV(8%,5,-40 000,,1)=172 485.07”,PV 函数的第三个参数 pmt 为 -40 000 可以理解,因为支付的租金是现金流出,但是最终计算结果“一次性支付租金”却是正数就不好理解。

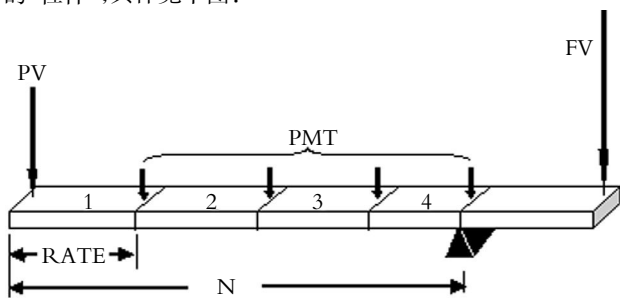
再如:假设某项目建设期净现金流量为 -25 000 元,经营期内净现金流量为 20 000 元,5 年后经营期末净现金流量为 20 000 元,假定利率为 10%,计算该项目的净现值。利用 Excel 计算的公式为“-25 000+pv(10%,4,-20 000)+20 000÷(1+10%)⁵=50 815.74”,该公式其实是分建设期、经营期、经营期末分别计算现值的。仔细观察公式会发现代表经营期内净现金流入量的 20 000 元是正数,但是在经营期的计算公式中,20 000 元参数前却加了一个负号,而按常理,20 000 元是现金流入,应该用正数表示,但由此生成公式的计算结果就会变成负数并可能导致错误的投资决策。

二、利用杠杆原理解释资金时间价值函数

虽然基本等式揭示了资金时间价值函数各参数的内在联系,但正如前文所说的,函数参数的符号问题让人不好理解。为了方便理解资金时间价值函数参数及计算结果的符号问题,需要对基本等式进行变换,变换的基本原则就是遵照资金时间价值函数的经济意义,将基本等式中的 fv 从等号左端移至右端,移动后的基本等式为:

$$pv(1+rate)^n+pmt(1+rate \times type) \times \frac{(1+rate)^n-1}{rate} = -fv$$

变换后的等式已经具有明确的经济含义(可以将等式理解为企业投资决策的计算过程,即已知现值 PV 和年金 PMT 求终值 FV),同时等式中的五个参数实际构成了一个左右平衡的系统,左边为 pv、rate、n 和 pmt 四个参数,右边为 fv 参数,它们通过等号保持平衡,而这一平衡系统类似于现实世界的“杠杆”,具体见下图:



借助于杠杆可以非常形象地说明资金时间价值函数及其参数之间的平衡关系。杠杆左边为 PV 和 PMT,右边为 FV,左边杠杆长度代表总期间,N 代表期间数,RATE 决定了每一期的长度,当 N 愈多、RATE 愈大时,左边杠杆的总长度(各个刻度之和)愈长,即 RATE 及 N 共同决定了左边杠杆的刻度及长度。按照物理学的基本原理,即使 PV 和 PMT 金额很小,但只要左边杠杆的总长度足够长,杠杆右边的 FV 就必须足够大,这样才能保持杠杆平衡。

接下来可以在杠杆的基础上借鉴复式记账法中会计恒等式的原理来理解 PV、PMT 和 FV 的符号问题。众所周知,会

计恒等式是会计大厦的基石,在“资产+费用=负债+所有者权益+收入”的等式中,为了保持平衡,等号左边的资产和费用要素增加记借方,减少记贷方,等号右边的负债、所有者权益和收入要素增加记贷方,减少记借方。

与复式记账法记账方向类似,资金时间价值函数 PV、PMT 和 FV 的现金流向也具有方向性:现金流入和现金流出,由于变换后的等式右端 FV 前存在“负号”,因此要保持杠杆平衡,杠杆左边和右边的现金流向必须相反。具体来说就是如果 pv 与 pmt 都为正值(两者均为现金流入),那么 fv 肯定是负值(现金流出);相反,如果 pv 与 pmt 均为负值,那么 fv 肯定是正值。当 pv 及 pmt 正负号各自相反时,pv 的未来值及 pmt 的未来值会有部分相互抵消,此时 fv 的符号必须根据平衡 pv、pmt 之间的差额而定。

当然也可直接通过杠杆图形直观理解:当杠杆左边向下时,反映到杠杆右端就是方向向上,为保持平衡,杠杆右端必须有向下的力量,这也意味着如果杠杆左边用箭头向下表示现金流入的话,杠杆右边则须用箭头向上表示现金流入,即现金流入与流出方向在杠杆左右两端正好相反。根据财务管理用正负号表示现金流入和流出的习惯,可将现金流入流出方向及符号方向用下表来表示:

箭头方向	左杠杆PV、PMT	右杠杆FV
向下	现金流入(+)	现金流出(-)
向上	现金流出(-)	现金流入(+)

从表中能明确看出为什么资金时间价值函数 PV、PMT、FV 的输入值(函数参数)和输出值(函数值)总有一个必须为负。现在回过头来看前面的例子就不难理解符号问题了。

对于第一个例子,将钱存入银行意味着手里的 pv 减少,因此可将 10 000 元视为“现金流出”,杠杆左边箭头向上,根据“杠杆”保持平衡的原理,杠杆右边箭头也必须向上,FV 函数的计算结果符号为正,是“现金流入”,代表收到的本利和。第二个例子支付租金意味着“现金流出”,pmt 为负,由于 PV 与 pmt 同在杠杆左边,两者的方向必须相反才能保持平衡,因此当 pmt=-40 000 时,PV 只可能是正数。第三个例子经营期净现金流入按理 pmt 应该为正,但如果它为正,则 PV 必须为负才能保持杠杆平衡,而这显然与实际不符。此时就不宜按照符号方向来解释数据,因为在 Excel 资金时间价值函数中,正负号其实是由杠杆平衡原理决定的。

总之,对于资金时间价值函数符号的理解,我们要注意这样一点,即同时从财务管理角度和“杠杆”平衡角度来理解,如果还是一味按正负号表示的现金流入流出来解读财务数据,就很容易引起误解,得出错误的结论。

主要参考文献

1. 韩良智.Excel 在财务管理与分析中的应用.北京:中国水利水电出版社,2008
2. 中国注册会计师协会编.2011 年度注册会计师全国统一考试辅导教材——财务成本管理.北京:中国财政经济出版社,2011