

基于PFA三角关系图的资金时间价值教学

燕永贞

(郑州航空工业管理学院工商管理学院 郑州 450015)

【摘要】 资金时间价值是《技术经济学》课程中最基本的概念,资金时间价值的计算公式较多,教学难度较大。PFA三角关系图是笔者在长期的教学工作中,针对资金时间价值计算探索总结出的一套教学方法。只要真正理解资金时间价值的内涵,掌握PFA三角关系图,借助于现金流量图这一计算工具,就能比较好地掌握资金时间价值的计算方法,为各种经济评价指标及评价方法的学习打下坚实的基础。

【关键词】 技术经济学 资金时间价值 PFA三角关系图 现金流量图

《技术经济学》课程是管理类、工科类专业开设的一门重要课程,主要内容有经济评价指标、经济评价方法、项目的财务评价、项目的国民经济评价、项目可行性研究、设备的技术经济分析等。《技术经济学》课程特点突出表现为:公式众多、方法灵活、综合性强、涉及面广、应用性强等。该课程开设的目的在于通过系统地学习技术经济学的基本概念、基本理论和方法,掌握并能够运用技术经济知识研究和分析各种技术经济问题,准确地进行项目评价,正确地做出投资决策。要达到这一教学目的,就要求教师教学时必须让学生掌握该课程最基本的资金时间价值这部分知识,能够灵活地运用资金时间价值计算公式,从而为后续技术经济评价指标、方法及综合评价的学习打下坚实的基础。笔者在长期的教学工作中针对资金的时间价值这一部分内容做了深入的研究,探索出了一套基于PFA三角关系图的资金时间价值教学法,以供广大同行交流参考。

一、资金时间价值的含义及其计算公式

1. 资金时间价值的含义。在财务管理上,资金时间价值是指货币经历一定时间的投资和再投资所增加的价值,也称为货币的时间价值。而在技术经济学中,为了运用现金流量图这一分析工具,我们认为,资金时间价值是指不同时间发生的等额资金在价值上的差别。

根据经济学理论的观点:资金只有当作资本投入生产和流通之后才会产生增值。首先,从投资者的角度来看,资产的增值特性使资金具有了时间价值。其次,从消费者的角度来看,资金时间价值体现为对消费者放弃现期消费而应给予的必要补偿。

比如某投资人今天把100万元进行投资或存入银行,在年利率为10%的情况下,一年以后该投资人就拥有110万元(100+100×10%),这说明今天的100万元和1年以后的110万元等值,这多出来的10万元就是这100万元在一年内发生的

增值,也就是这100万元资金的时间价值。

2. 资金时间价值的计算公式。资金时间价值的计算有单利和复利两种计算方法,因为单利的计算比较简单,所以此处只讨论复利法。在技术经济学中,整个资金时间价值的计算会涉及五个常见符号:F(终值)、P(现值)、A(年金)、i(利率)、n(期数)。不论是一次支付系列还是等额分付系列,各资金价值符号之间的关系都是通过求终值、求现值或求年金的公式来体现(如下表所示)。

资金时间价值的计算公式表

类别	已知	求解	系数名称	系数代数式	公式
一次支付系列	P	F	复利终值系数	$(1+i)^n$	$F=P(F/P, i, n)$
	F	P	复利现值系数		$P=F(P/F, i, n)$
等额分付系列	A	F	年金终值系数		$F=A(F/A, i, n)$
	F	A	偿债基金系数		$A=F(F/A, i, n)$
	A	P	年金现值系数		$P=A(P/A, i, n)$
	P	A	资金回收系数		$A=P(A/P, i, n)$

二、PFA三角关系图及其运用

1. PFA三角关系图。根据上表可以看出,六个公式实际上两两互为倒数,即 $(P/F, i, n) \cdot (F/P, i, n)=1$; $(P/A, i, n) \cdot (A/P, i, n)=1$; $(A/F, i, n) \cdot (F/A, i, n)=1$ 。因此,可以将上表用更加简单化、形象化的PFA三角关系图来描述。

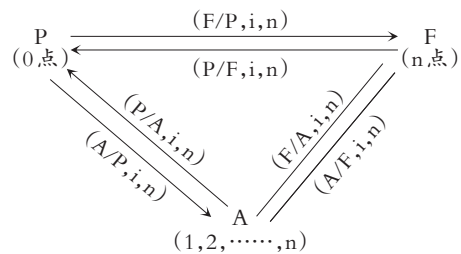


图1 PFA三角关系图

在资金时间价值的计算公式表中,每个计算公式都可以通过代数式形式和(求解/已知, i, n)两种形式来描述,从第一个公式到第六个公式,资金时间价值的系数代数式越来越复杂,需要说明的是,不管是财务管理教材还是技术经济学教材,都会把复利系数表完整详细地列出,所以,在计算时只需要查表即可得出具体值,省去了每个公式计算的繁杂过程。因此,学生在学习这部分知识过程中,只需要掌握资金时间价值计算公式的形式(求解/已知, i, n)即可。也就是说,学生只要能够通过题意,弄明白P、F和A三者中已知和求解的各是哪一个,再直接运用(求解/已知, i, n)形式查表得出公式值,不需要通过死记硬背繁杂的代数式再通过手工或计算器自行计算。这样,学生学习资金时间价值计算公式的难度大大地降低,同时计算结果的准确性也大大地提高。

2. PFA三角关系图的运用要点。PFA三角关系图(图1)简单明了地反映出了资金时间价值的六个计算公式之间的关系,在运用PFA三角关系图分析实际问题时,还应注意以下要点:

(1)把现金流量图作为辅助分析工具。现金流量图是描述现金流量作为时间函数的图形,即把经济系统的现金流量绘入时间坐标图中,表示出各现金流入、现金流出与相应时间的对应关系(见图2)。它能显示资金在不同时间点流入与流出的情况,是资金时间价值计算的有效工具。运用现金流量图,就可以全面、形象、直观地表达经济系统的资金运动状态。

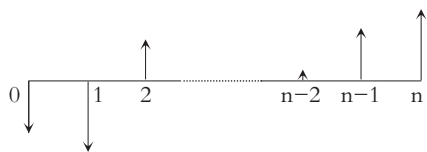


图2 现金流量图

在图2中,横轴代表的是项目的时间周期为 n , 并且进行 n 等分;纵轴代表的是资金,向上的箭头表示现金流入,向下的箭头表示现金流出,箭头的长短表示资金额的大小,而且假设所有的资金都必须发生在某个时间点上。

(2)P、F和A资金发生的时间是相对的。在图1中标注了每个资金P、F、A发生的时间,即P在0点,F在 n 点,A在从1开始到 n 结束的 n 个点上。需要明确的是,实际的资金不一定就发生在这些点上。

例1:某人从2008年参加工作开始,每年年末向银行存入1万元,假设银行存款利率为5%,则2013年底他能得到多少本利和呢?在对实际问题进行分析时,已知条件是每年末存入的1万元就是年金A,求解的是终值F,其中,A发生的时间是从2008年开始到2013年为止。

因此,在运用PFA三角关系图时必须明确:PFA三者资金发生的时间是相对的,而不是绝对的。

(3)六个公式中 n 的含义是统一的。首先,观察一次支付系列的P、F关系的两个公式,根据第一个要点,我们知道资金

P、F的时间不是绝对的,假如P在 n_1 点,F在 n_2 点上时,则公式里面的 n 该如何确定呢?因为P在0点,F在 n 点,所以公式里面的 n 等于 $n-0$,即: $n=n-0$ 。所以,当P在 n_1 点,F在 n_2 点上时,则公式里面的 n 就应该等于 n_2-n_1 ,即: $n=n_2-n_1$,也就是说,一次支付系列P、F关系的两个公式里的 n 的含义为P、F所在的两个时间点的差。

其次,观察等额分付系列的P与A、F与A关系的四个公式,因为A在从1开始到 n 结束的 n 个点上,所以我们很容易发现,公式里面的 n 实际上就是A的个数,有几个A, n 就是几。比如刚才的例子中,从2008年开始到2013年为止每年年末存入银行的1万元年金A,总共存了六年,在运用公式时,时间 n 就是6。

在A的时间是具体数值的情况下,我们可以通过分析A的个数得出时间 n ,但是,如果A从时间点 j 开始到 k 结束时,那么公式里面的 n 该如何确定呢?

对于这个问题,我们要从P、F和A三者的相对位置入手来进行分析。根据第一个要点。我们知道P、F和A三者发生的时间是相对的,仔细观察不难发现,P发生在第一个A的前一个时间点上,F发生在最后一个A所在的时间点上。当A从时间点 j 开始到 k 结束时,A所对应的P在 $(j-1)$ 点上,A所对应的F在 k 点上,所以等额分付系列的P与A、F与A关系的四个公式中的 n 就等于 $k-(j-1)$,即 $n=k-(j-1)$ 。用例1验证如下: $n=2013-(2008-1)=6$ 。经验证,结果为6,正好就是A的个数。也就是说,等额分付系列的P与A、F与A关系的四个公式中的 n 的含义为A所对应的P和F两个时间点的差。

综上所述,六个公式中 n 的含义可以统一为P和F两个时间点的差。一次支付系列公式中直接用P、F所在的两个时间点相减即可,等额分付系列公式中需要先把A所对应的P和F两个时间点找到再相减即可。

三、PFA三角关系图运用示例

例2:某工程1年建成,第二年初开始生产,每年末开始有收益,每年净收益为5万元,收益期为5年,若投资收益率为10%时,恰好能够在寿命期内把期初投资全部收回,问该工程期初投入的资金是多少?

解:根据题意,画出现金流量图:

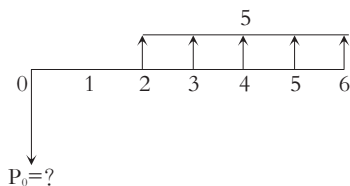


图3 某工程的现金流量

根据现金流量图可知,年收益5万元,从第2个点开始到第6个点结束,其所对应的P和F分别在点1和点6上,因此,在利用等额分付系列公式时,时间为: $6-1=5$ 。

根据PFA三角关系图可知,所要求解的期初投资资金 P_0 与年收益5万元(视为A),并不是直接的已知A求P的关系,

ERP 沙盘模拟对抗中的筹资与投资攻略

张 前

(济南大学管理学院 济南 250002)

【摘要】 在ERP沙盘模拟对抗课程中,筹资和投资活动是模拟企业运营的重要环节。模拟企业的筹资活动应遵循负债经营原则,保持长短贷结构合理,并采取有效措施控制贷款额度;在投资活动中,模拟企业各项资源的运用要符合“配称”原则,避免资源浪费,尤其要在分析各种生产线性性价比的基础上,科学安排生产线的建设与更新换代。

【关键词】 ERP沙盘 模拟对抗 筹资攻略 投资攻略

一、引言

ERP沙盘模拟对抗课程基于直观的沙盘教具,将企业结构和管理流程全部展示在模拟沙盘上,将复杂、抽象的ERP管理理论以最直观的方式呈现,按照“情景设置→沙盘载体→模拟经营→对抗演练→教师评析→学生感悟”这样一个基本逻辑设计教学环节,强调“先行后知”,通过实战培养管理人才。该课程在提升大学生创新精神、创业意识和把握商业机会能力方面效果显著。济南大学于2009年成立了规范的ERP沙盘模拟实验室,并在经管类专业中开展企业沙盘模拟相关课程的教学。

在ERP沙盘模拟对抗课程的起始阶段,课程班的所有模

拟企业都具有相同的背景,拥有相同的资源,并追求相同的目标——股东财富最大化。然而,经过若干期经营之后,结果却是千差万别。究其原因,能够发现很多规律性的现象和内在联系。在这里,笔者将多年企业沙盘模拟教学以及竞赛中积累的心得体会加以提炼和梳理,与读者交流分享,希望能起到抛砖引玉的作用。

二、ERP沙盘模拟对抗的筹资攻略

资金是企业的血液,是企业生产经营活动的支撑,处于发展中的企业更需要大量资金,能否提供充足的资金,从根本上决定了企业的发展空间和发展速度。在ERP沙盘模拟对抗中,一旦模拟企业的现金断流,其生产经营活动将无以为

因此,需要借助于A(年收益5万元)所对应的P或F来进行分析。分析过程如图4所示:

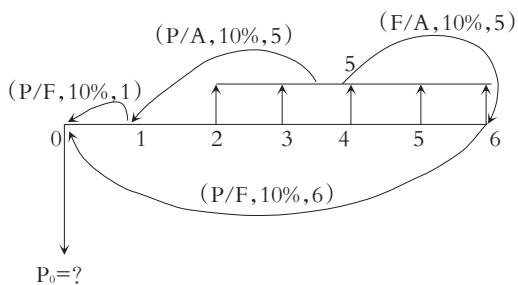


图4 资金时间价值分析计算过程

根据图4,期初投资资金 P_0 可用两种简单的方法求解:

1. 借助于A(年收益5万元)所对应的P。根据PFA三角关系图可知,A(年收益5万元)所对应的P在1点上,因此,先把A通过 $(P/A, 10\%, 5)$ 折算到1点,再通过 $(P/F, 10\%, 1)$ 折算到0点,即: $P_0=5(P/A, 10\%, 5)(P/F, 10\%, 1)$ 。查表可得: $P_0=5 \times 3.7908 \times 0.9091=17.231$ (万元)。

2. 借助于A(年收益5万元)所对应的F。根据PFA三角关系图可知,A(年收益5万元)所对应的F在6点上,因此,先把A通过 $(F/A, 10\%, 5)$ 折算到6点,再通过 $(P/F, 10\%, 6)$ 折算到

0点,即: $P_0=5(F/A, 10\%, 5)(P/F, 10\%, 6)$ 。查表可得: $P_0=5 \times 6.105 \times 0.5645=17.231$ (万元)。

以上两种分析思路是分析类似问题的常用思路。

当然,对于这个例子,还可以把年收益5万元不作为A,而作为5个一次资金,通过 $(P/F, 10\%, n)$ ($n=2, 3, 4, 5, 6$)折算到0点再相加,即: $P_0=5[(P/F, 10\%, 2)+(P/F, 10\%, 3)+(P/F, 10\%, 4)+(P/F, 10\%, 5)+(P/F, 10\%, 6)]$ 。很显然,这种思路需要查表的次数更多,计算量更大,建议不使用。

四、小结

资金时间价值是《技术经济学》课程中最基本的概念,资金时间价值的计算公式较多,只有在真正理解资金时间价值的内涵的基础上,在分析过程中结合现金流量图,采用PFA三角关系图进行资金时间价值的教学,就能达到事半功倍的教学效果,为学生学习各种经济评价指标及评价方法,打下坚实的基础。

主要参考文献

1. 吴添祖. 技术经济学概论. 北京: 高等教育出版社, 2010
2. 叶青. 资金时间价值“一抛二问三题”教学法. 财会月刊, 2011; 24