

# 非整数计息期债券估价的 Excel 模型设计

郭 磊

**【摘要】** 债券估价是财务成本管理的重要内容,特别是非整数计息期的流通债券估价非常复杂。本文将《2015年度注册会计师统一考试辅导教材——财务成本管理》中关于流通债券估价的方法与 Excel 中 PRICE 函数方法进行对比,认为两者分别是对债券全价和债券净价的估值,并在 Excel 中构建债券估价模型,以便快速、精确地得到债券评估价值。

**【关键词】** 流通债券; 债券估价; PRICE 函数; 净价; 全价

**【中图分类号】** F221

**【文献标识码】** A

**【文章编号】** 1004-0994(2016)16-0099-3

## 一、引言

债券估价就是对债券的价值进行评估,现金流量贴现法认为,任何资产的内在价值取决于该资产预期的未来现金流的现值。所以,债券的价值是发行者按照债券契约从债券发行日至债券到期日期间所支付款项的现值。对于投资者而言,将债券的评估价值与市场价格进行对比,以判断该债券价值是否被低估或高估,有助于投资者进行正确的投资决策;对于发行者而言,确定债券内在价值是债券合理定价的核心,是债券的筹资额度和筹资效率的决定性因素。

钊志斌(2008)利用 Excel 的 PV 函数计算债券价值,但是只对发行日的债券进行估价,没有研究非整数计息期的流通债券估价问题。钟爱军(2012)利用 PV 函数在 Excel 工作表中构建了债券价值评估的动态分析模型,并运用 PRICE 函数对流通债券进行估价,但是利用估价模型得到的结果与《2015年度注册会计师统一考试辅导教材——财务成本管理》(简称《财务成本管理》)运用流通债券估价方法得出的结果不一致,对于这种差异也没有给出合理的解释。

本文首先对债券估价的基本公式和 PRICE 函数的应用进行介绍。其次,按照《财务成本管理》的方法,对非整数计息期债券估价进行演示,对非整数计息期债券估价的 PRICE 函数运算原理进行分析,并且指出两种估价结果产生差异的原因,即《财务成本管理》中的方法是对债券全价的评估,而 PRICE 函数是对债券净价的评估。最后,结合具体案例,在 Excel 工作表中构建了债券净价和全价的估价模型。

## 二、典型债券估价

### (一)典型债券估价的基本公式

典型债券是指固定利率、定期付息、到期一次还本的债

券。按照现金流量贴现法,债券价值评估的基本公式如下:

$$PV = \sum_{t=1}^{mn} \frac{\frac{M \times r}{m}}{(1 + \frac{i}{m})^t} + \frac{M}{(1 + \frac{i}{m})^{mn}}$$

其中:PV 表示债券价值;r 表示债券票面年利率;M 表示到期的本金;i 表示债券的折现率;n 表示债券期限;m 表示每年付息次数。以下通过举例说明该公式的运用。

例 1:某企业 2013 年 5 月 1 日发行面额为 100 元的债券,票面利率为 8%,在债券发行日至到期日期间每年的 4 月 30 日付息一次,债券期限为 5 年,于债券到期日 2018 年 4 月 30 日一次还本。若投资要求的必要报酬率为 10%,要求评估债券的价值。

按照《财务成本管理》中的方法,如果手工计算债券的价值,一般需要查年金现值系数和复利现值系数,按债券价值评估基本公式计算可得:

$$PV = 100 \times 8\% \times (P/A, 10\%, 5) + 100 \times (P/F, 10\%, 5) = 92.42 \text{ (元)}$$

### (二)利用 PRICE 函数对债券估价

在 Excel 2007 中,利用 PRICE 函数建立债券价值计算分析模型,可以自动计算债券价值。PRICE 函数语法:PRICE(settlement, maturity, rate, yld, redemption, frequency, basis)。其中:settlement 为债券结算日或交割日,即购买者买入债券的日期;maturity 为债券到期日;rate 为债券的票面年利率;yld 为债券的折现率;redemption 为面值 100 元有价证券的清偿价值;frequency 为年付息次数;basis 为日计数基准类型(0 或省略时为 30/360,1 为实际天数/实际天数,2 为实际天数/360,3 为实际天数/365,4 为 30/360)。

**【基金项目】** 江西省艺术科学规划项目“江西省文化产业发展的金融支持研究”(项目编号:YG2015173)

## □ 会计电算化

对例1以PRICE函数计算债券价值的步骤为:在Excel工作表中单击空白的单元格,然后在编辑栏内输入“=PRICE(“2013-5-1”,“2018-4-30”,8%,10%,100,1,1)”,按回车键后得到该债券的价值为92.42元。该结果与按《财务成本管理》中的方法计算的结果一致。

### 三、非整数计息期债券估价

#### (一)非整数计息期债券估价的原理

流通债券是已经发行并在二级市场上流通的债券。对流通债券估价时,不仅要考虑未来的利息、债券本金与投资的必要报酬率,而且要考虑当下至下一付息日的计息时间。流通债券的到期时间小于债券期限,估价的时点不在发行日或者起息日,会产生“非整数计息期”问题,所以流通债券的估价比较复杂。

例2:某企业2013年5月1日发行面额为100元的债券,票面利率为8%,每年付息一次,债券付息日为每年4月30日,债券期限为5年,债券到期日为2018年4月30日。若投资要求的必要报酬率为10%,假设现在是2016年4月1日,如何评估债券的价值?

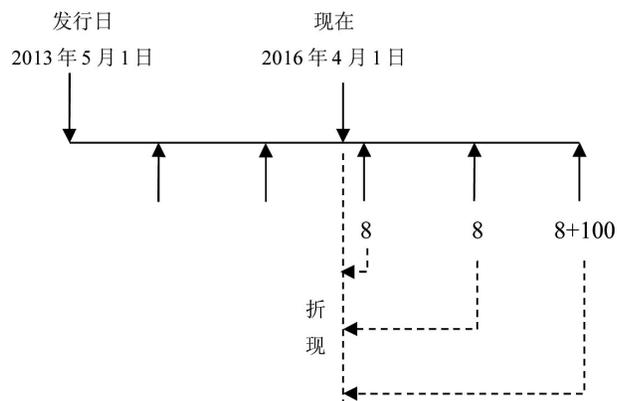


图1 非整数计息期债券估价图

如图1所示,根据《财务成本管理》中的流通债券估价方法,有两种手工计算债券价值的方法:

方法一,需要根据未来现金流和相应的现值系数计算出2016年5月1日的债券现值,再将其折算成2016年4月1日的价值。2016年5月1日的债券现值 $PV=100 \times 8\% + 100 \times 8\% \times (P/A, 10\%, 2) + 100 \times (P/F, 10\%, 2) = 104.524$ (元);2016年4月1日的债券现值 $PV=104.524 / (1+10\%)^{1/12} = 103.7$ (元)。

方法二,直接将每期现金流按相应的非整数计息期和折现率计算2016年4月1日的债券现值: $PV=100 \times 8\% / (1+10\%)^{1/12} + 100 \times 8\% / (1+10\%)^{13/12} + 100 \times (1+8\%) / (1+10\%)^{25/12} = 103.7$ (元)。

#### (二)PRICE函数的运算原理

由以上计算过程可以看出,由于计息期非整数,手工计算非常复杂,而且通常情况下折现率也并非整数,导致手工计算难度更大。如果运用PRICE函数对例2中的债券进行

估价,则只需在Excel表格的空白单元格内输入“=PRICE(“2016-4-1”,“2018-4-30”,8%,10%,100,1,1)”,按回车键后得到的结果为96.376387元。

可见,对于整数计息期债券估价,运用PRICE函数的运算结果与根据《财务成本管理》中的流通债券估价方法计算结果是一致的;对于非整数计息期债券估价,运用PRICE函数的运算结果与《财务成本管理》中流通债券估价方法计算的结果有很大的差异。因此,只有掌握PRICE函数的运算原理,才能正确理解和应用该函数。

若流通债券交易的交割日在两个付息日之间,则其估价的计息期非整数。PRICE函数的运算对交割日所在的付息期及其利息的计算处理比较特殊,对于例2按PRICE函数进行债券估价的运算原理如图2所示:

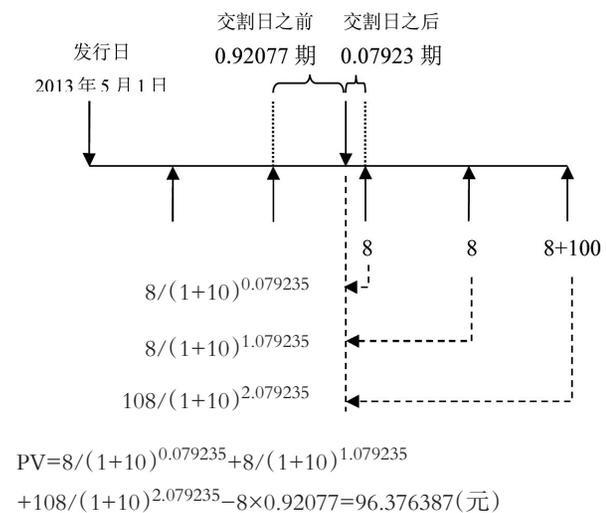


图2 PRICE函数运算原理图

首先,确定非整数计息期债券的持有时间。交割日所在付息期的天数,即2015年5月1日至2016年4月30日的天数是366天,其中当前付息期内截至交割日(2015年5月1日至2016年4月1日)的天数是337天,所占比例为0.920765;交割日到下一付息日(2016年4月1日至2016年4月30日)的天数是29天,所占比例为0.079235。所以,第一次折现期是0.079235年,第二次折现期是1.079235年,第三次折现期是2.079235年。

其次,对各期现金流折现,再减去当前付息期内交割日之前的应计利息,最终得到债券价值。对各期现金流以10%的折现率以及上述非整数折现期折现: $8 / (1+10\%)^{0.079235} + 8 / (1+10\%)^{1.079235} + 108 / (1+10\%)^{2.079235} = 103.742507$ (元),当前付息期内交割日之前的应计利息: $8 \times 0.920765 = 7.366120$ (元)。最终得到债券价值: $PV=103.742507 - 7.366120 = 96.376387$ (元)。具体数据如下页表所示。

由以上计算过程可以看出,对于非整数计息期的流通债券估价,PRICE函数运算结果与按《财务成本管理》中方法计

PRICE 函数运算原理

期数的计算				
交割日所在付息期的天数		366		
当前付息期内交割日之前天数		337		
交割前期数(或比例)		0.920765		
交割日到下一付息日的天数		29		
交割后期数(或比例)		0.079235		
现值的计算				
期数	本息(元)	现值(元)	扣除应计利息(元)	现值(元)
0.07923	8.00	7.939812	7.366120	0.573692
1.07923	8.00	7.218011		7.218011
2.07923	108.00	88.584683		88.584683
债券价值		103.742507		96.376387

算的结果不一致,其原因在于PRICE函数债券估价减去了债券当前付息期内交割日之前的应计利息。

按照债券交易规则,在债券本息未分拆的情况下,债券利息归债权登记日日登记在册的债券持有人,国债的付息债权登记日为付息日的前一营业日,企业债券的付息债权登记日为付息日的前两个营业日,流通债券交割日只要不晚于本付息期付息债权登记日,本期债券利息归债券买方。目前我国证券交易所债券交易申报模式和报价方式实行净价申报、全价结算,也就是说以净价为申报和成交价格,以全价(净价和应计利息之和)作为结算价格。债券净价是不含有自然增长应计利息的价格,即债券价格不包含当前付息期内截至交割日的应计利息,债券全价=债券净价+当前付息期内截至交割日的应计利息。PRICE函数债券估价的结果96.376387元实际上是对债券净价的评估,而按《财务成本管理》中方法估价的结果103.7元是对债券全价的评估。所以,两种估价反映的是不同计价方式的结果,并无对错之分。

### (三)债券净价与全价评估模型的设计与应用

为快捷、准确地对流通债券净价和全价进行评估,在Excel2007中设计债券估价模型,如图3所示:

	A	B
1	债券估价分析模型	
2	输入数据	
3	债券交割日(settlement)	2016-4-1
4	债券到期日(maturity)	2018-4-30
5	债券票面年利率(rate)	8.00%
6	折现率(yld)	10.00%
7	债券面值(redemption)	100.00
8	每年付息次数(frequency)	1
9	日计数基准类型(basis)	1
10	输出结果	
11	债券价值(净价)	96.376387
12	交割日所在付息期的天数	366
13	当前付息期内交割日之前天数	337
14	交割前期数(或比例)	0.920765
15	债券价值(全价)	103.742507

图3 债券估价模型

首先,设置单元格格式,并输入相应文字。合并单元格A1和B1,输入“债券估价分析模型”;合并单元格B1和B2,输入“输入数据”;在单元格A3至A9中,分别输入“债券交割日(settlement)”、“债券到期日(maturity)”、“债券票面年利率(rate)”、“折现率(yld)”、“债券面值(redemption)”、“每年付息次数(frequency)”、“日计数基准类型(basis)”;合并单元格A10和B10,输入“输出结果”;在单元格A11至A15中分别输入“债券价值(净价)”、“交割日所在付息期的天数”、“当前付息期内交割日之前天数”、“交割前期数(或比例)”、“债券价值(全价)”。可对单元格填充不同背景颜色,例如黄色表示需输入数据,红色表示模型会自动显示估价结果。

其次,设置公式或函数。在单元格B11中输入“=PRICE(B3, B4, B5, B6, B7, B8, B9)”;在单元格B12中输入“=COUPDAYS(B3, B4, B8, B9)”;在单元格B13中输入“=COUPDAYBS(B3, B4, B8, B9)”;在单元格B14中输入“=B13/B12”;在单元格B15中输入“=B11+B7\*B5\*B14/B8”,表示债券价值(全价)=债券价值(净价)+当前付息期内截至交割日的应计利息。用COUPDAYS函数计算债券交割日所在付息期的天数,语法格式为:COUPDAYS(settlement, maturity, frequency, basis),其中settlement为债券结算日或交割日,maturity为债券到期日,frequency为年付息次数,basis为日计数基准类型。用COUPDAYBS函数计算当前付息期内交割日之前天数,语法格式为:COUPDAYBS(settlement, maturity, frequency, basis),参数含义和COUPDAYS函数的一致。

最后,将例2中的对应数据输入到B3至B9单元格中,模型自动输出结果,债券价值(净价)为96.376387元,债券价值(全价)为103.742507元。

需要注意的是,该模型适合于面值为100元的固定利率债券或者纯贴现债券的估价。在该模型中,把债券实际的交割日、到期日、票面年利率、折现率、每年付息次数和日计数基准类型等相关数据输入模型对应项目中,对于流通债券非整数计息期和非整数折现率,都可以通过已经设计好的债券估价模型自动实现流通债券净价和全价的评估。

### 主要参考文献:

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, 2015(3).

谷增军. 债券价值与到期期限的关系: 基于Excel模型推导[J]. 财会月刊, 2015(15).

钟爱军. Excel在证券价值评估分析中的应用[J]. 财会通讯, 2012(2).

钟志斌. Excel函数在债券投资中的应用[J]. 财会通讯(综合版), 2008(10).

作者单位: 九江学院会计学院, 江西九江332005