

# Excel 在 实验金融学中的应用

EXCEL ZAI SHIYAN JINRONGXUE  
ZHONG DE YINGYONG

主编 潘席龙

西南财经大学出版社



F830-39/1

2007

# Excel 在 实验金融学中的应用

EXCEL ZAI SHIYAN JINRONGXUE  
ZHONG DE YINGYONG

主编 潘席龙

西南财经大学出版社

**图书在版编目(CIP)数据**

Excel 在实验金融学中的应用/潘席龙主编. —成都:西南财经大学出版社,2007.9

ISBN 978 - 7 - 81088 - 625 - 3

I. E… II. 潘… III. 电子表格系统, Excel—应用—金融学 IV. F830 - 39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 049294 号

**Excel 在实验金融学中的应用**

主编:潘席龙

责任编辑:李玉斗 谢奉君

封面设计:杨红鹰

责任印制:王艳

|       |                                                                            |
|-------|----------------------------------------------------------------------------|
| 出版发行: | 西南财经大学出版社(四川省成都市光华村街 55 号)                                                 |
| 网 址:  | <a href="http://www.xcpress.net">http://www.xcpress.net</a>                |
| 电子邮件: | <a href="mailto:xcpress@mail.sc.cninfo.net">xcpress@mail.sc.cninfo.net</a> |
| 邮政编码: | 610074                                                                     |
| 电 话:  | 028 - 87353785 87352368                                                    |
| 印 刷:  | 成都科刊印务有限公司                                                                 |
| 成品尺寸: | 180mm × 230mm                                                              |
| 印 张:  | 29                                                                         |
| 字 数:  | 515 千字                                                                     |
| 版 次:  | 2007 年 9 月第 1 版                                                            |
| 印 次:  | 2007 年 9 月第 1 次印刷                                                          |
| 印 数:  | 1—3000 册                                                                   |
| 书 号:  | ISBN 978 - 7 - 81088 - 625 - 3                                             |
| 定 价:  | 45.00 元                                                                    |

1. 如有印刷、装订等差错,可向本社营销部调换。
2. 版权所有,翻印必究。

# 前言

在给硕士研究生讲授《固定收益证券》的过程中,我发现在使用软件解决实际问题时,许多同学对 Excel 的使用仅限于非常简单的一些表格和绘图处理。如何灵活、有效地利用 Excel 软件解决金融学中遇到的问题,特别是一些日常工作和学习中必须面对的问题,例如不同还款方式下每期还款本息额的计算,债券价格、收益率的计算,进行企业的财务预测和项目核算等,许多金融专业的本科毕业生普遍存在“说得出、做不到”的情况。20 世纪 90 年代以前,国内财经专业课程设置存在一些缺陷,如何“既能说得出,更能做得到”,已经成了许多金融从业人员头疼的问题。本书写作的初衷,正是为了解决这一问题。

因此,本书写作的目标非常明确,那就是使本书成为一本金融从业人员的案头工具书。当遇到需要实现某种金融功能、解决某一具体金融问题的计算时,就可以随时翻阅,并利用书中现成的工具模板,轻松解决问题。

本书在写作中突出了以下特点:一是以解决金融实际问题为出发点。这使本书区别于许多计算机专业作者的书籍,不仅使本书的内容更加实用,而且强调了如何理解计算结果的金融学含义。二是步骤清晰,一学就会。考虑到本书的多数读者是金融从业人员,不一定有很强的计算机基础,因此在介绍用法的时候,尽可能让读者一看就懂、一学就会。三是全书所有涉及的问题,都配有相应的实例和模板,读者只要照着说明操作,充分运用相应的模板,换上相应的数据,就可以轻松解决大部分所遇到的问题。这既可节约读者的时间,还可以避免自己在操作中可能出现的错误。为方便读者使用,本书提供了电子文档,请读者到 <http://zgjr.swufe.edu.cn/download-files/book/excel.rar> 下载。

虽然本书最初并不是为实验金融学写的,而只是借 Excel 平台实现主流现代金融学主要模型的功能。但我发现,一旦相应模型在 Excel 平台上得以实现,通过更换模型的相关参数、修改或调整公式,这些计算机化的模型就既可以用于对原模型适用性进行验证,还可以对模型的实用环境、条件、可能出现的极端情况进行研究,并就可能存在的问题提出解决方案的研究。这样,Excel 平台就已经不只是一个将文字模型转换成电子表格模型的工具,而是成了验证和发展这些模型的一个实验平台。因此,本

书才冠名《Excel 在实验金融学中的应用》。

本书编写分工是：胡建，第一章；兰生勇，第二章；杨蓉，第三章；郑思明，第四章；彭潇仪，第五章；龚凌霏，第六章；王增财，第七章；蔡丽平，第八章；程悦，第九章，刘冬、宋曦、宋健，第十章；刘冬，第十一章；田蓉，第十二章；宋健，第十三章。最后由笔者统一订正、调整和完善。

本书的撰写得到了西南财经大学中国金融研究中心曾康霖老师、刘锡良老师、陈野华老师的多方关照和帮助，得到了西南财经大学出版社的大力支持，在此一并表示衷心的感谢！

最后，感谢“西南财经大学 151 骨干人才计划”项目的经费资助！

愿每位读者都能从书中有所收获，并切实感受到本书的实用价值。如果发现书中有任何错误和问题，真诚希望读者能给予批评和指正，以帮助笔者把工作做得更好。关于本书的任何反馈，请发邮件至 [panxl@swufe.edu.cn](mailto:panxl@swufe.edu.cn)，不胜感激！

潘席龙

2007 年 5 月 30 日

# 目 录

|     |                                         |       |
|-----|-----------------------------------------|-------|
| 1   | 现金流的现值与终值 .....                         | (1)   |
| 1.1 | 现值 .....                                | (1)   |
| 1.2 | 项目内部收益率 .....                           | (8)   |
| 1.3 | 远期值 .....                               | (19)  |
| 1.4 | 年金 .....                                | (23)  |
| 1.5 | 收益率与贴现率 .....                           | (34)  |
| 1.6 | 情景分析 (If - Then) .....                  | (38)  |
| 2   | 贷款偿付 .....                              | (42)  |
| 2.1 | 本金、利息的单期偿付 .....                        | (42)  |
| 2.2 | 贷款的分期等额偿付——PMT 函数 .....                 | (47)  |
| 2.3 | 贷款的跨期累积偿付 .....                         | (50)  |
| 2.4 | RATE 函数和 NPER 函数 .....                  | (55)  |
| 2.5 | 实际利率和名义利率的换算——EFFECT 函数和 NOMINAL 函数 ... | (58)  |
| 2.6 | 利用 Excel 制作贷款本息偿付表 .....                | (61)  |
| 2.7 | 利用 Excel 解决提前还贷问题 .....                 | (70)  |
| 3   | 证券函数 .....                              | (79)  |
| 3.1 | 基本参数及相关说明 .....                         | (79)  |
| 3.2 | 息票相关函数 .....                            | (81)  |
| 3.3 | 附息票债券的价格、收益率与利息计算 .....                 | (87)  |
| 3.4 | 期末付息债券的价格与收益率 .....                     | (104) |
| 3.5 | 全再投资债券的价格与收益率 .....                     | (106) |
| 3.6 | 短期国债的价格与收益率 .....                       | (107) |

|     |                         |       |
|-----|-------------------------|-------|
| 4   | 收益曲线模型 .....            | (110) |
| 4.1 | 收益曲线 .....              | (110) |
| 4.2 | 国债理论即期收益率 .....         | (117) |
| 4.3 | 利率期限结构 .....            | (120) |
| 4.4 | 企业债券收益率与信用风险溢酬 .....    | (124) |
| 5   | 抵押债券及资产担保债券的分析与定价 ..... | (128) |
| 5.1 | 资产池分析 .....             | (128) |
| 5.2 | 提前偿付率/额的计算 .....        | (130) |
| 5.3 | 顺序偿付型债券 .....           | (140) |
| 5.4 | 计划摊还型 .....             | (143) |
| 5.5 | 利息累积型 .....             | (144) |
| 5.6 | 抵押担保债券的剥离 .....         | (147) |
| 6   | Excel 在财务报表分析中的应用 ..... | (151) |
| 6.1 | 三大财务报表的创建和链接 .....      | (151) |
| 6.2 | 主要财务比率分析 .....          | (168) |
| 6.3 | 现金预算 .....              | (175) |
| 6.4 | 财务预测 .....              | (192) |
| 6.5 | 盈亏平衡点分析和企业经济利润分析 .....  | (210) |
| 7   | 公司财务分析 .....            | (213) |
| 7.1 | CAPM 模型的应用 .....        | (213) |
| 7.2 | 加权平均资本成本计算 .....        | (219) |
| 7.3 | 投资项目分析 .....            | (227) |
| 7.4 | 租赁与股票定价 .....           | (239) |
| 7.5 | 企业库存管理 .....            | (245) |
| 7.6 | 授信管理与应收款管理 .....        | (250) |
| 7.7 | 信用条件决策模型 .....          | (253) |
| 7.8 | 实物期权与公司财务管理 .....       | (261) |



|      |                                |       |
|------|--------------------------------|-------|
| 8    | 期货定价 .....                     | (265) |
| 8.1  | 基差风险 .....                     | (265) |
| 8.2  | 持有成本 .....                     | (275) |
| 8.3  | 商品期货 .....                     | (282) |
| 8.4  | 外汇期货 .....                     | (285) |
| 8.5  | 指数期货 .....                     | (287) |
| 8.6  | 转换因子 .....                     | (289) |
| 8.7  | 最便宜交割债券 .....                  | (293) |
| 9    | 互换定价 .....                     | (299) |
| 9.1  | 利率互换(Interest Rate Swap) ..... | (299) |
| 9.2  | 互换交易中的比较优势 .....               | (303) |
| 9.3  | 中介费率 .....                     | (305) |
| 9.4  | 利率互换合约的定价 .....                | (307) |
| 9.5  | 货币互换(Currency Swap) .....      | (311) |
| 10   | 期权定价 .....                     | (320) |
| 10.1 | 期权支付与盈亏 .....                  | (320) |
| 10.2 | 期权交易策略 .....                   | (322) |
| 10.3 | Black - Scholes 模型 .....       | (331) |
| 10.4 | 期权定价的二叉树 .....                 | (336) |
| 10.5 | 三叉树期权定价方法 .....                | (355) |
| 10.6 | Monte Carlo 模拟方法 .....         | (359) |
| 10.7 | 有限差分方法 .....                   | (364) |
| 11   | 嵌期权债券定价 .....                  | (369) |
| 11.1 | 提前偿还权与过手债券定价 .....             | (369) |
| 11.2 | 内嵌期权债券定价 .....                 | (378) |
| 11.3 | 可转换债券定价 .....                  | (396) |
| 11.4 | 可转换债券案例分析 .....                | (401) |



|      |                                |       |
|------|--------------------------------|-------|
| 12   | 在险价值 (VaR) 的计算 .....           | (405) |
| 12.1 | 数据采集与统计 .....                  | (405) |
| 12.2 | 动态 VaR 模型 .....                | (422) |
| 12.3 | 回溯测试 .....                     | (422) |
| 12.4 | 压力测试 .....                     | (425) |
| 13   | 信用风险管理模型 .....                 | (427) |
| 13.1 | 信用度量术 (CreditMetrics) 模型 ..... | (427) |
| 13.2 | KMV 模型 .....                   | (444) |
|      | 参考文献 .....                     | (451) |

# 1 现金流的现值与终值

货币的时间价值(TVM)是指当前所持有的一定量货币比未来获得的等量货币具有更高的价值。货币之所以具有时间价值,至少有三方面的原因:货币可用于投资,获得利息,从而在将来拥有更多的货币量;货币的购买力会因通货膨胀的影响而随时间改变;一般来说,未来的预期收入具有不确定性。货币的时间价值通常有两种表示形式:一种是绝对额形式,即利息(Interest);另一种是相对比率形式,即利率(Interest Rate)。

因为货币有时间价值,不同时间点的货币就不能直接相加减。只有把不同时间点的货币价值折算到同一时点,才能做进一步的运算。这就是对现金流进行现值和终值运算的过程。

## 1.1 现值

现值指资产的当前价值,既可以用于描述未来现金流按一定贴现率贴现计算所得的值,也可用于描述在当前时点上将用于投资资产的现金价值。现值概念,是金融学中非常重要的基础概念之一。

### 1.1.1 基本概念

单利:每次计算利息时都以本金作为计算基数。用公式表示为:

$$I = p \cdot r \cdot n \quad (1-1)$$

其中: $I$ 表示利息; $p$ 表示本金; $r$ 表示利率; $n$ 表示计息期数。

复利:每次计算利息时都以上期期末的本利和作为计算基数。用公式表示为:

$$I = p[(1+r)^n - 1] \quad (1-2)$$

终值(Future Value):是本金按照给定利率在若干计息期后按复利计算的本利和。本书用 $FV$ 表示终值。其计算公式为:

$$FV = p \cdot (1+r)^n \quad (1-3)$$

其中: $FV$ 表示终值; $p$ 、 $r$ 、 $n$ 同前。

相应的终值函数为:  $FV(Rate, Nper, Pmt, PV, Type)$

其中:  $Rate$  表示利率或贴现率;  $Nper$  表示期数;  $Pmt$  表示每期收支金额, 在计算一笔固定资金终值时该参数取值为 0 (该参数是用于计算多重现金流量的计息和贴现的);  $PV$  表示现值或本金;  $Type$  表示收支时间类型, 在计算一笔固定资金现值时该参数取值省略。

### 1.1.2 现值及现值函数(PV)

#### 1.1.2.1 单一现金流量的现值

现值(Present Value) 是未来的资金按照一定利率折算而成的当前价值。其折算过程称为折现(Discount), 计算现值的利率称为折现率(Discount Rate)。本书用  $PV$  表示现值, 其计算公式为:

$$PV = FV \cdot (1 + r)^{-n} \quad (1-4)$$

在 Excel 中可以用  $PV$  函数(Excel 的“插入”菜单项的财务函数中) 解决, 其用法为:

$PV(Rate, Nper, Pmt, FV, Type)$

其中的参数含义同前。

用  $PV$  函数求现值时, 在同一计算过程当中终值和现值的符号是相反的, 造成这种现象的原因是在 Excel 内部设置了一个现值和终值(对于多重现金流量还包括每期的收支金额之间的关系)。

【例题 1-1】(1) 本金 1 000 元, 年复利为 10%, 用  $FV$  函数计算 5 年后的终值;  
(2) 5 年后的终值 1 000 元, 年复利为 10%, 用  $PV$  函数计算现值。

在 Excel 中, 用  $FV$  和  $PV$  函数计算结果如表 1-1 所示,  $PV$  函数的具体计算过程如图 1-1 所示。

表 1-1 用  $FV$  和  $PV$  函数计算终值和现值

|   | A     | B            | C                         | D | E |
|---|-------|--------------|---------------------------|---|---|
| 1 | 终值的计算 |              |                           |   |   |
| 2 | 本金    | ¥ 1 000.00   |                           |   |   |
| 3 | 利率    | 10%          |                           |   |   |
| 4 | 期数    | 10           |                           |   |   |
| 5 | 终值    | ¥ - 2 593.74 | 公式为“ = FV( B3, B4, , B2)” |   |   |

表 1-1(续)

|    | A     | B           | C                   | D | E |
|----|-------|-------------|---------------------|---|---|
| 6  | 现值的计算 |             |                     |   |   |
| 7  | 终值    | ¥ -2 593.74 |                     |   |   |
| 8  | 利率    | 10%         |                     |   |   |
| 9  | 期数    | 10          |                     |   |   |
| 10 | 现值    | ¥ 1 000.00  | 公式为“=PV(B8,B9,,B7)” |   |   |

PV

Rate 10% = 0.1

Nper 10 = 10

Pmt =

Pv -2593.74 = -2593.74

Type =

= 999.9990515

返回某项投资的一系列等额分期偿还的当前值之和(或一次性偿还的现值)。

Type 数值 0 或 1,用以指定付款时间在期初还是在期末。如果为 1,付款在期初;如果为 0 或忽略,付款在期末。

? 计算结果 = 999.9990515 确定 取消

图 1-1 用 PV 函数计算现值的过程

#### 1.1.2.2 多重现金流量的现值

计算多重现金流量现值有三种思路和方法:第一种是从最后一期开始,在每期的期初计算累积金额在当期的现值,并从后向前逐期推算;第二种方法是将其各期的现金流量按照其发生的期间贴现到起点,然后将各期现值累加,可以得到与第一种方法相同的结果;第三种方法是直接用 Excel 的 PV 函数得到。

【例题 1-2】从当前开始 5 年内,每年年底要支出 100 元、200 元、300 元、400 元、500 元,年利率为 10%,要求计算为满足这些支出目前要准备的资金数额。

在 Excel 环境下,可用时间线的方法来分析计算过程,有三种处理方法:

方法一,从最后一期逐期向前推算现值并与当期现金流量叠加,最后推算出全部现金流量的现值。比如,第五年底支出的 500 元,用 10% 的贴现率贴现到第四年底,其现值为 454.55 元(Excel 中公式为“=500/(1+10%)”),再将 454.55 与当期(第四年

底) 现金流 400 相加, 所得结果 854.55; 再用相应的贴现率(本题仍为 10%) 贴现到第三年底, 其现值为 776.86 (Excel 中公式为“ $= 854.55 / (1 + 10\%)$ ”)。依此逐年向前一年底类推, 最后得到全部现金流量的现值为 1 065.28 元。

方法二, 分别将各期现金流量贴现到当前(第一年初), 比如, 第五年底支出的 500 元贴现到当前为 310.46 元(公式为“ $= 500 / (1 + 10\%)^5$ ”), 第四年底支出的 400 元贴现到当前为 273.21 (公式为“ $= 400 / (1 + 10\%)^4$ ”), 其余同理, 然后累加得出现值为 1 065.28 元。

方法三, 直接用 Excel 的 PV 函数得到目前要准备的资金数额。每年底支出的现金流分别用 Excel 的 PV 函数按照如图 1-1 所示的方法算出各年底支出的现金流的现值, 然后全部相加, 结果仍为 1 065.28 元。

另外, 在计算中要注意现金流量是发生在各期的期末还是期初, 两种情况下的计算结果是不同的。【例题 1-2】中, 如果各期现金流量发生在期初, 则现值应为 1171.78 元, 因为贴现期限都分别减少一年。

### 1.1.3 净现值(NPV)

净现值指某项目或工具未来现金流的现值和扣除初始成本后的净值, 通常用于描述项目或工具在一定收益率要求及未来现金流预期条件下折算为在初始时期的净收益额。

当预期未来多重现金流量不均匀时, 事实上, 我们可用净现值法更直接地解决, 而避免【例题 1-2】中所示的三种方法的繁琐过程。值得一提的是: 当预期未来多重现金流量不均匀时, PV 函数不能直接运用(只能按照【例题 1-2】中法三所示, 进行逐一贴现后求和)。此时, 可借助 NPV 函数加以解决, 用 NPV 函数求解【例题 1-2】, 计算过程如图 1-2 所示, 点击“确定”即得结果, 仍为 1 065 元。



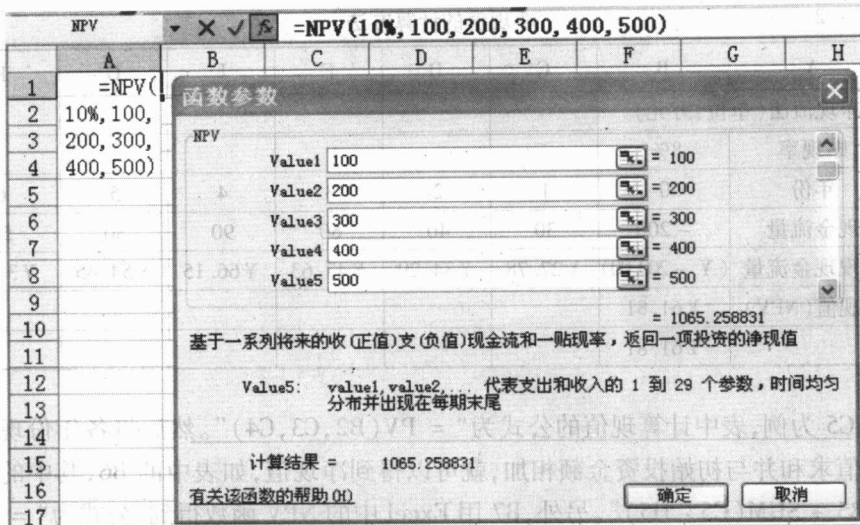


图 1-2 用 NPV 函数求解多重不规则现金流的净现值

事实上,净现值法是资本预算中最常用的评价指标,也是最完善的投资评价方法。它等于项目在未来的整个经济年限内,各年份预期产生的净现金流量贴现后累计的和与其初始投资的差额。企业的价值在于其未来预期产生的现金流量,而净现值恰好反映了某一投资项目扣除初始投资后净现金流量的贴现结果。

在 Excel 中有一个专门计算净现值的函数 NPV,其用法如下:

NPV (Rate, Value1, Value2, Value3...)

其中:Value1, Value2, Value3... 表示各期现金流量,最多允许使用 29 个值,这些现金流量在时间上必须定期发生,且发生在期末。

NPV 函数使用给定的现金流量顺序(Value1, Value2, Value3...) 来解释现金流量发生的时间,所以必须保证其数额按正确的顺序输入。如果某期的现金流量为负值,则必须按负值输入。NPV 函数的计算公式为:

$$NPV = \sum_{i=1}^n \frac{values_i}{(1 + rate)^i} \quad (1-5)$$

【例题 1-3】某投资方案的初始投资金额为 200 万元,经济年限为 6 年,预期各年末的净现金流量为:30 万元、40 万元、60 万元、90 万元、80 万元、50 万元,贴现率为 8%,要求计算该方案的净现值。

用 Excel 按照表 1-2 所示的方法计算即可。

表 1-2

净现值的计算方法

|   | A                  | B      | C      | D      | E      | F      | G      | H      |
|---|--------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1 | 净现值法(单位:万元)        |        |        |        |        |        |        |        |
| 2 | 贴现率                | 8%     |        |        |        |        |        |        |
| 3 | 年份                 | 0      | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      |
| 4 | 现金流量               | -200   | 30     | 40     | 60     | 90     | 80     | 50     |
| 5 | 贴现现金流量 (¥ -200.00) |        | ¥27.78 | ¥34.29 | ¥47.63 | ¥66.15 | ¥54.45 | ¥31.51 |
| 6 | 净现值(NPV)           | ¥61.81 |        |        |        |        |        |        |
| 7 |                    | ¥61.81 |        |        |        |        |        |        |

以 C5 为例,表中计算现值的公式为“=PV(B2,C3,C4)”。然后将各年份现金流量的现值求和并与初始投资金额相加,就可以得到净现值,如表中的 B6,其中的公式为“=B5+SUM(C5:H5)”。另外,B7 用 Excel 中的 NPV 函数得到,公式为“=B5+NPV(B2,C4:H4)”。

函数 NPV 假定整个投资项目始于 Value1 现金流量所在期,并结束于最后一笔现金流量的当期。对于项目的初始投资,如果假定其发生在第一个周期的期初,则应将它加在函数 NPV 的计算结果中,而不应把它包含在 Values 参数中。

如果参数是数值、空白单元格、逻辑值或表示数值的文字表达式,则都会计算在内,因此,在没有现金流的年份,单元格应输入“0”,而不应该是空白单元格,否则会造成错误计算;如果参数是错误值或不能转化为数值的文字,则被忽略。

如果参数是一个数组或引用,则只有其中的数值部分计算在内,忽略数组或引用中的空白单元格、逻辑值、文字及错误值。

如果把初始投资(负值)作为 NPV 函数的 Value 参数输入,从理论上讲这是可以的,但其计算结果与将每个现金流都用 PV 函数折现,即  $\sum PV$  的计算结果是不同的。因为 NPV 函数的贴现是以第一项 Value 参数为起点的,所以若将初始投资作为 Value 参数输入 NPV 函数,就相当于将包括初始投资在内的全部现金流量贴现期统统延长了一年。

#### 1.1.4 不规则现金流量的净现值

前面所讨论的非均匀现金流量情况下的投资方案净现值是基于一个隐含前提:要求项目产生的现金流量必须是定期发生的(定期均匀发生的现金流量——年金将在后续章节介绍)。对于大多数的投资评价,如果分析是基于预测财务报表而进行,基

本可以满足这个要求。但是现实生活中也还存在一些特殊情况,即项目产生的现金流量是不定期发生的。从原理上讲,对于这种不规则现金流量的净现值可以采用分别将各次现金流量按其发生的准确时间进行贴现,然后求和计算净现值。但如果现金流量的次数比较多,这种方法计算起来会很烦琐。在 Excel 中,专门针对这种情况提供了一个函数 XNPV,用来计算不定期现金流量的净现值。其用法如下:

XNPV (Rate, Values, Dates)

其中:Values 表示与 Dates 中日期相对应的一系列现金流量。首期现金流量如果是初始投资金额则必须是负值,且将不被贴现。后续的所有现金流量都将基于 365 日/年按日贴现。在全部现金流量中,必须保证至少有一个是负值和一个正值。Dates 表示与现金流量相对应的发生日期表。第一个日期代表投资项目的开始,也就是初始投资发生的日期。其他日期应迟于该日期,但可按任何顺序排列。

XNPV 函数的计算公式是:

$$XNPV = \sum_{i=1}^n \frac{values_i}{(1 + rate)^{\frac{d_i - d_1}{365}}} \quad (1-6)$$

其中: $d_i$  表示第  $i$  次现金流量发生日期; $d_1$  表示首次现金流量发生日期(初始投资); $values_i$  是第  $i$  个或最后一个现金流量。

【例题 1-4】某投资方案的初始投资金额为 100 万元,从 2002 年年底开始,此后的 6 个月、12 个月、15 个月、21 个月、24 个月分别可产生现金流量:15 万元、25 万元、40 万元、30 万元、20 万元,贴现率为 6%,要求计算该方案的净现值。

将数据输入 Excel 工作表,如表 1-3,在单元格 B6 中用 XNPV 函数计算现金流量系列的净现值,结果为 20.23 万元,其计算过程如单元格 C6 所示。

表 1-3 用 XNPV 函数计算现金流量系列的净现值

|   | A                  | B          | C                           | D          | E         | F         | G          |
|---|--------------------|------------|-----------------------------|------------|-----------|-----------|------------|
| 1 | 不规则现金流量的净现值(单位:万元) |            |                             |            |           |           |            |
| 2 | 贴现率                | 6%         |                             |            |           |           |            |
| 3 | 初始投资金额             | - ¥100.00  |                             |            |           |           |            |
| 4 | 日期                 | 12/31/2003 | 6/30/2004                   | 12/31/2004 | 3/31/2005 | 9/30/2005 | 12/31/2005 |
| 5 | 现金流量               | - ¥100.00  | ¥15.00                      | ¥25.00     | ¥40.00    | ¥30.00    | ¥20.00     |
| 6 | 净现值(NPV)           | ¥20.23     | 公式为“= XNPV(B2,B5:G5,B4:G4)” |            |           |           |            |

在 XNPV 函数中, 每一项 Value 参数都对应着确定的日期, 包括初始投资, 所以全部现金流量都作为参数输入。仔细对比公式(1-5) 和公式(1-6), 可以看出其中的细微差别: ①XNPV 函数中 Values 与 Dates 中的支付时间相对应的一系列现金流, 首期支付是可选的, 并与投资开始时的成本或支付有关。如果第一个值为成本或支付, 则其必须是一个负数, 所有后续支付基于的是 365 天/年贴现。数值系列必须至少要包含一个正数和一个负数。Dates 与现金流支付相对应的支付日期表, 第一个支付日期代表支付表的开始, 其他日期应迟于该日期, 但可按任何顺序排列。②NPV 函数使用数组中数值的顺序来解释支付和收入的顺序, 因此要确保支付和收入值是用正确的顺序输入的。NPV 函数假定投资开始于 Value1 现金流所在日期的前一期, 并结束于数组中最后一笔现金流的当期。它只能计算在同一贴现率下, 各年限均为年末, 且第 1 年限必须是第 1 年末(不能是上年末)的一组现金流量(一组 Values 值)的净现值。如果第一笔现金流在第一期期初时发生, 那么 NPV 返回的值必须加上第一笔值才是净现值, 而且 Values 数组不可包含第一笔值。③返回一组现金流的净现值, 这些现金流不一定定期发生时, 用 XNPV 函数; 若要计算一组等时间间隔且发生在各期末的现金流净现值时, 使用函数 NPV。

## 1.2 项目内部收益率

在资本预算的理论体系中, 有一个几乎和净现值同等重要的评价指标——内部收益率。内部收益率(IRR, Internal Rate of Return)是指使得一系列现金流量净现值为零的贴现率。

### 1.2.1 内部收益函数(IRR)

从内部收益率的定义可以得出下式:

$$NPV = \sum_{i=0}^n \frac{CF_i}{(1 + IRR)^i} = 0 \quad (1-7)$$

其中:  $CF_i$  表示项目预期的各期现金流量, 它包括现金流出(项目投资)和现金流入(项目收益);  $IRR$  表示内部收益率。

由式(1-7)可知, 给定一个任意的贴现率, 如果计算出的净现值为正, 则逐渐提高贴现率, 反之如果净现值为负, 则降低贴现率, 反复试算, 直至净现值为零, 就得到内部收益率。即使这种试算的方法, 在 Excel 中可借用称作“单变量求解”的工具来解