



21世纪高等院校教材

金·融·学·系·列



微观 金融学

◎ 王国林 编 著



科学出版社

www.sciencep.com

21 世纪高等院校教材·金融学系列

微观金融学

王国林 编著

科学出版社

北京

内 容 简 介

微观金融理论与宏观金融理论一起构筑金融学的基础理论。微观金融学侧重于投资者行为、中介者行为、融资者行为的分析与研究,以资产定价、投资组合分析为重点,应用定性定量方法和计算机手段相结合来解决证券和衍生品的定价问题。

本书紧跟国际上金融学向微观化、实用化发展的前沿,借鉴同类优秀教材的学术思想,以金融资产和衍生品定价为主线,以定量分析为主,同时充分阐述金融学经济学基本原理,并配有习题与案例,结构完整。本书学术价值主要体现在对金融主体的建构、对资产定价的理论分析、建模与应用等方面。

本书可作为金融学专业的本科生和研究生教材,也可供金融机构干部和企业经营管理人员等学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

微观金融学/王国林编著. —北京:科学出版社, 2005

21世纪高等院校教材·金融学系列

ISBN 7-03-014970-X

I. 微… II. 王… III. 微观经济学:金融学—高等学校—教材

IV. F830

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 009117 号

责任编辑:卢秀娟 刘 欢 王伟娟/责任校对:张怡君

责任印制:安春生/封面设计:陈 敬

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

新 蕾 印 刷 厂 印 刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2005年3月第 一 版 开本:B5(720×1000)

2005年3月第一次印刷 印张:17 3/4

印数:1—3 000 字数:334 000

定价:28.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈路通〉)

金融学系列教材编写委员会

主 任 周好文

副主任 李 成

委 员 徐成贤 余 力 王晓芳 张成虎

冯 涛 李富有 沈 悦 任 远

何雁明 王文博 安德利 刘 愈

郝渊晓 赵昌昌 魏 玮 崔建军

胡 智 程婵娟 陈卫东 何建奎

组 织 李 成

丛 书 序

“21 世纪高等院校教材·金融学系列”是西安交通大学经济与金融学院学科建设的组成部分，经过专家论证和广大教师的共同努力，终于和读者们见面了。

西安交通大学是一所覆盖理、工、医、经、管、文、法等多学科的综合性和大学。1896 年始创于上海的南洋公学，1921 年改称为交通大学，1956 年主体内迁西安。1959 年定名为西安交通大学。现有院士 14 名，102 个学科（专业）有博士学位授予权，157 个学科（专业）有硕士学位授予权。

编写金融学系列教材，是基于我国经济国际化的不断发展，特别是加入 WTO 后对金融人才的迫切需求。为了培养高质量、复合型、应用型和创新型的金融人才，丛书委员会进行了认真的论证和积极的组织。

这套教材的特点有四个方面：第一，学术理论前瞻。丛书立足于金融全球化背景，从金融发展进程和当前趋势，揭示了金融运动客观规律，吸收了当前国内外最新研究成果，将我国金融发展置于全球金融发展格局之中进行审视。第二，学科体系完整。这套丛书是目前国内金融学科丛书群体中最大的教科书体系，包括了金融学所有基础课程和当前金融学专业课程，在满足读者系统学习的同时，又给乐于钻研的读者提供了选择空间。第三，学风严谨务实。丛书体现了综合性大学的多学科和综合性优势，顺应了自然科学和社会科学交融研究的国际化潮流，避免了单一学科的狭隘性。丛书融合了经济学、管理学、工学、理学和医学的研究方法，引导读者进行多视角思维，有利于他们全方位、立体化地认识经济与金融发展。第四，适用读者面宽。丛书在严格的逻辑性和理论性要求前提下，考虑了当前经济发展对金融知识的需求，使抽象原理和专业内容通俗化，提高在校经济、管理、人文、法律学科学生的学习效率，也方便在职人员学习。

感谢西安交通大学的支持，感谢中国人民银行的帮助，感谢科学出版社卢秀娟编辑的大力协助。同时，我们渴望得到国内外金融理论和实务部门专家的批评与建议。

我们的联系方式如下：

西安交通大学金融学系列教材编委会

通信地址：西安市雁塔西路 74 号

邮政编码：710061

传真：029-82656294

E-mail: jrx@xjtu.edu.cn

科学出版社经济管理编辑部

通信地址：北京市东黄城根北街 16 号

邮政编码：100717

传真：010 - 64033787

E-mail: wangweijuan @ sohu. com

金融学系列教材编委会

2003 年 12 月

前 言

金融学是研究在不确定的环境下,通过资本市场,对稀缺资源进行跨期的最优配置。是金融等相关专业的基础理论课程。正如经济学可分为宏观经济学和微观经济学一样,金融学可分为宏观金融学与微观金融学。这样划分的好处,一是可以较好地解决金融专业课程内容交叉重复的问题;二是可以妥善解决经济学挤压金融学内容,避免“金融经济学”、“货币经济学”研究对象和内容的模糊问题;三是更好地强化基础理论的学习。

宏观金融学研究在一个以货币为媒介的交换经济中如何获得高就业、低通货膨胀、国际收支平衡和经济增长,可以认为宏观金融学是宏观经济学的货币版本。它的研究对象是以金融市场为中心,从宏观角度研究货币和资金的运动规律、金融结构 and 经济结构的辩证关系、金融安全、金融制度和金融政策的选择等。

微观金融学主要考虑金融现象的微观基础,实质上,如同微观经济学,它也是一种价格理论,它研究如何在不确定情况下,通过金融市场对资源进行跨期最优配置,这也意味着它必然以市场均衡和合理的金融产品价格体系为其理论目标和主要内容。具体来说,包括资源的跨期优化配置、资产定价、风险管理、融资理论等。

本书有五个主要特点:一是内容全面系统。例如,定价既包含基本金融产品,又包含衍生品;既有投资方面的理论,又有融资理论;二是定量与定性相结合。既注重定量分析与计算,同时,又注重用经济理论、金融理论分析问题与解决问题;三是理论与实际相结合。既给出理论的前提、思维过程、结论,又指出理论的局限性,以及实际应用中应注意的问题;四是内容循序渐进,难点和容易混淆的地方给予了详细的分析与讲解。例如,第一章中给出了复利与连续复利、百分比利率与实际收益率之间的差别与联系;第十章中的信用风险期权度量模型,要用到欧式看涨期权定价公式和其他的相关内容,在此之前的章节里已经详细给出;五是重视计算机在复杂金融计算方面的应用,在书中给出了计算的原理和方法,进一步可给出相关实验。例如,利用二叉树计算期权的价格;六是体系完整。有理论分析、案例、思考题和习题,便于学生自学和掌握基本理论,以及培养分析问题和解决实际问题的能力。

本书面向高年级本科生、兼顾研究生(含 MBA)。适用于金融等经济类专业,会计、财务管理等管理类专业。本科教学使用时,注意取舍复杂的推导内

容，掌握基本公式的灵活应用。例如，期权定价的布莱克-斯科尔斯模型一节的内容可舍去推导过程，直接给出欧式看涨期权和欧式看跌期权的公式。

感谢我指导的研究生冯守轮、薛丽、梁文斌、魏永成对本书所做的贡献，特别是冯守轮做了较多的工作。

恳切希望使用本书的师生对书中的错误和存在的问题提出宝贵意见。

王国林

2005年2月于西安交通大学

目 录

丛书序

前言

第一章 货币的时间价值与投资分析基础	1
第一节 终值与现值.....	1
第二节 现金流贴现方法	10
第三节 多重现金流与年金	16
第四节 通货膨胀、所得税对投资分析的影响	23
思考题与习题	26
第二章 金融资产价值评估的一般方法与股票估价模型	28
第一节 金融资产种类及估价的一般方法	28
第二节 收入资本化法在普通股价值分析中的运用	35
第三节 股票估价的几种常用模型	38
第四节 股票市盈率分析和市盈率估价法	43
第五节 股票市场价格的影响因素分析	45
思考题与习题	49
第三章 贷款与债券的价值评估模型	51
第一节 贷款定价	51
第二节 债券的估价模型和价格变化规律	63
思考题与习题	75
第四章 金融风险管理基础	76
第一节 风险概论	76
第二节 风险管理过程	81
第三节 风险转移的三种方法	88
第四节 金融风险管理方案的选择	93
第五节 金融风险测量的标准差方法	95
思考题与习题	98
第五章 投资组合理论	99
第一节 投资组合的选择及影响因素	99
第二节 无风险资产与单一风险资产组合的风险收益分析.....	102
第三节 多种风险资产的有效组合.....	109

思考题与习题	123
第六章 资本资产定价模型	125
第一节 资本资产定价模型概述	125
第二节 资本资产定价模型的运用	136
第三节 CAPM 的修正与扩展形式	140
思考题与习题	142
第七章 远期、期货和互换价格	144
第一节 金融远期合约的定价	144
第二节 金融期货合约的定价	154
第三节 金融互换合约的估值	158
思考题与习题	168
第八章 期权定价与应用	170
第一节 期权简介	170
第二节 股票期权价格的性质	174
第三节 期权定价的二叉树模型	183
第四节 期权定价的 Black-Scholes 模型	190
第五节 期权定价理论的应用	202
思考题与习题	206
第九章 资本结构与融资决策	208
第一节 融资类型与资本结构	208
第二节 理想环境中的资本结构	213
第三节 实际中为公司创造价值的融资决策	218
第四节 公司合并、收购与分立控制	227
思考题与习题	238
第十章 信用风险度量与管理	240
第一节 信用风险概论	240
第二节 信用风险度量的经典传统模型	244
第三节 信用风险度量的创新模型	250
第四节 银行信用风险的管理	261
思考题与习题	267
附录	269
参考文献	272

第一章 货币的时间价值 与投资分析基础

【本章提要】 投资决策是公司、家庭和个人等微观金融主体经常面临的问题。在投资决策前如何进行价值分析呢？本章从货币的时间价值（TVM）角度出发，介绍货币的现值、终值及其相互转化；讨论单利、复利、连续复利、贴现的计算方法；理清单利与复利、年百分比利率与年有效收益率、复利与连续复利等重要术语之间的联系与区别；重点介绍现金流的贴现方法、年金与多重现金流投资分析方法；并讨论税收和通货膨胀因素的处理方法。掌握这些投资分析的基础知识，便于对金融资产价值和复杂投资项目进行投资分析。

第一节 终值与现值

投资者做投资决策时，要考虑投资项目期初的价值与到期价值，分析项目的预期收益，以作为决策依据。在这个过程中，现值、终值与贴现这几个概念非常重要。

一、单利计息

单利计息就是投资的累计利息与利率和投资年限成正比，利息仅由本金产生，上期产生的利息不计入下期的本金。换句话说，每一期投资产生的利息等于利率与本金的乘积，期末支付本金和所有各期的利息。例如，两年后的利息总和就是2倍的利率与初始本金的乘积，依此类推。

单利计息的一般原则是如果初始的本金为 PV ，以利息 r 单利计息，则 n 年后该投资的总价值 V 为

$$V = PV \times (1 + r \cdot n) \quad (1-1)$$

对于非整数年限采用比例原则，那么经过任意时间 t （以年为单位），投资价值为

$$V = PV \times (1 + r \cdot t) \quad (1-2)$$

由上述公式可以看出，投资总价值随着时间的推移以线性方式增长。

二、复利计息

(一) 复利计息

复利计息就是投资的累计利息不仅与投资年限相关,而且与投资过程中产生的利息有关。所有利息均计入本金,上期的本金与利息作为下期计算利息的本金。复利方式下,由于以上期本金与利息的和作为下期的计算基础,即利上加利,俗称利打利、利滚利。

我们从复利计息这一概念出发,分析货币的时间价值与现金流的贴现。

复利计息是由现值转变为终值的过程。现值是指当前价值(PV)。终值(FV)是指当前一定数量的货币投资按一定的利率复利计息,在未来某一时点上获得的货币总额。

假如你将100元存入银行,年利率为10%,按复利计息。如果存期10年,并且不提前支取这笔钱,10年后你将得到的金额就是100元的终值。

为了准确分析与计算终值,下面给出常用术语的含义以及假设符号。

PV表示现值,即账户中的起始金额;

r 表示利息率,通常以每年的百分比为单位表示;

n 表示计算利息的年数;

FV = n 年年末的终值。

很明显,在上例中, $PV = 100$ 元, $r = 10\%$, $n = 10$ 年,我们要计算FV是多少?

现在我们一步一步地计算该例中的终值。首先,1年后你将拥有多少钱?你将得到初始的100元加上利息10元。因此,第一年年末的终值为110元。即此时的终值为

$$FV = 100 \times 1.10 = 110 \text{ (元)}$$

如果将第一年年末的110元再存1年,第二年年末你将拥有多少钱呢?在第二年,你将得到的利息是110元的10%,即11元($110 \times 10\%$)。因此,第二年年末,你将获得121元。

计算第二年年末终值最直接的方法是初始本金乘以1.10,接着再乘以1.10:

$$FV = 100 \times 1.10 \times 1.10 = 100 \times 1.10^2 = 121 \text{ (元)}$$

3年后你将得到:

$$FV = 100 \times 1.10 \times 1.10 \times 1.10 = 100 \times 1.10^3 = 133.1 \text{ (元)}$$

按照这一逻辑推理,10年后的终值可以通过如下的反复相乘而得到:

$$FV = 100 \times 1.10^{10} = 259.37 \text{ (元)}$$

这样,我们就得到了最初问题的答案:本金100元,以年利率10%计息,

10 年后的终值为 259.37 元。10 年获得的利息总额为 159.37 元，可以理解为，其中 100 元为单利利息，59.37 元为复利利息（由利息产生的利息），参见表 1-1。

表 1-1 终值与复利

单位：元

年	期初金额	利息收入	期末金额	单利计息的期末金额
1	100.00	10.00	110.00	110.00
2	110.00	11.00	121.00	120.00
3	121.00	12.10	133.10	130.00
4	133.10	13.31	146.41	140.00
5	146.41	14.64	161.05	150.00
6	161.05	16.11	177.16	160.00
7	177.16	17.72	194.88	170.00
8	194.87	19.49	214.36	180.00
9	214.36	21.44	235.80	190.00
10	235.79	23.58	259.37	200.00

表 1-1 有助于我们理解复利计息的效果。表中第四列显示了 10 年中存款额的增长过程。从表中我们可以清楚地看出，每年所获得的利息收入等于年初存款金额乘以 10%，每年逐步上升。虽然每年的单利都是 10 元，但每年按复利计算的利息收入（第三列）却以越来越大的数额增长，第五列列出了按单利计算的期末金额，其与按复利计算的期末金额的差距也越来越大。

概括地讲，如果用 r 表示利率， n 表示年限，我们就可以得到计算终值的公式：

$$FV = PV \times (1 + r)^n \quad (1-3)$$

在公式 (1-3) 中， $(1 + r)^n$ 实际上是 1 元的终值，我们称为终值系数。在本例中，终值系数是 2.593 74。根据公式 (1-3)，用复利计算的投资总价值随着时间的推移以指数方式增长。与单利计算的线性增长的投资总价值相比，随着时间的增长，两者的差距越来越大。

任何一笔利率为 10% 的投资，10 年后的终值都等于投资额乘以相同的终值系数 2.593 74。所以，500 元以 10% 的年利率投资，10 年后的终值为 1296.87 元 ($500 \times 2.593 74$)。终值系数会随着利息率的提高与投资期限的延长而增大。从表 1-2 和图 1-1 可以看出不同的利息和期限与终值系数之间的关系。

表 1-2 不同期限和利率下 1 元的终值

期限 <i>n</i>	利 率 <i>r</i>					
	2%	4%	6%	8%	10%	12%
1	1.0200	1.0400	1.0600	1.0800	1.1000	1.1200
2	1.0404	1.0816	1.1236	1.1664	1.2100	1.2544
3	1.0612	1.1249	1.1910	1.2597	1.3310	1.4049
4	1.0824	1.1699	1.2625	1.3605	1.4641	1.5735
5	1.1041	1.2167	1.3382	1.4693	1.6105	1.7623
10	1.2190	1.4802	1.7908	2.1589	2.5937	3.1058

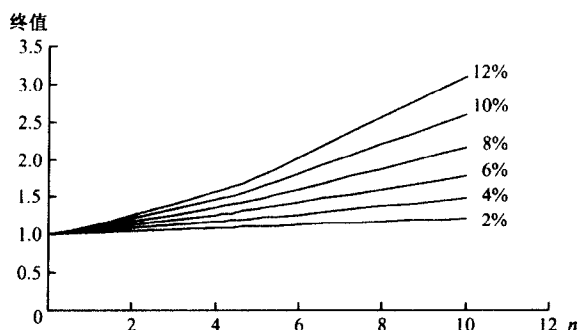


图 1-1 不同期限和利率下 1 元的终值

（二）终值的计算

在实际操作中，终值的计算方法多种多样，依具体情况的不同可以采用不同的方法计算。下面举例说明几种常用的计算方法。这里计算 100 元在年利率为 10% 的条件下，持有 5 年的终值。

我们可以简单地用 100 连乘以 5 次 1.1：

$$100 \times 1.1 \times 1.1 \times 1.1 \times 1.1 \times 1.1 = 161.05 \text{ (元)}$$

如果持有期限很长，用这种方法显然很繁琐，我们可以采用查表的方法。这个表汇集了不同期限和利率条件下 1 元的终值，称作终值系数表。我们只要知道期限和利率，就可以轻松查到对应的终值系数。上例中，年利率 10%，期限 (*n*) 为 5 的复利终值系数是 1.6105，那么：

$$FV = 100 \times 1.6105 = 161.05 \text{ (元)}$$

当然，伴随着现代科技的发展，运用其他工具也可以方便快捷地进行终值的计算。如运用金融计算器、OFFICE 组件的 EXCEL 电子表格或者其他专业软件包。

(三) 有关终值与复利的典型案例

【案例 1-1】 养老储蓄

假如你 25 岁开始工作时在银行存入 1000 元, 作为退休后的养老资金。当你打算 65 岁退休, 在年利率为 9% 的情况下, 你的户头会有多少钱? 其中单利是多少? 复利是多少? 若利率提高 1%, 那么结果又是多少?

运用前面介绍的计算方法, 我们可以得到

$$FV = 1000 \times 1.09^{40} = 31\,409.42 \text{ (元)}$$

因为初始本金是 1000 元, 所以你得到的利息总额为 30 409.42 元。其中单利 $0.09 \times 40 \times 1000$ 共计 3600 元, 复利 26 809.42 元。

若利率是 10%, 期限不变。则:

$$FV = 1000 \times 1.10^{40} = 45\,259.26 \text{ (元)}$$

其中, 你在 65 岁时获得的利息总额为 44 259.26 元, 单利是 4000 元, 复利为 40 259.26 元。

由此可见, 在年利率浮动很小的情况下, 当期限很长时, 会导致终值的很大变化。上例中, 虽然利率仅上浮 1%, 但你多获得 13 849.84 元 ($44\,259.26 - 30\,409.42$), 增幅近 50%。

【案例 1-2】 不同利率情况下的再投资

假如你目前拥有资金 10 000 元, 计划在两年的期限内进行投资。已知两年的定期存款利率为 10%, 1 年的定期存款利率为 9%。你会怎样选择投资方式呢?

根据已知条件, 若以两个 1 年的定期方式投资, 就需要先预测下一年度的利率, 也就是再投资率。再投资率是指你在计划投资期限内能够再次进行投资的资金获得的利率。假定你预测再投资率为 11%。

对两种投资方案进行价值判断, 计算并比较它们的终值。

则两年期的定期存款终值为

$$FV_2 = 10\,000 \times 1.1^2 = 12\,100 \text{ (元)}$$

连续投资于一年期的定期存款的终值为

$$FV_{1+1} = 10\,000 \times 1.09 \times 1.11 = 12\,099 \text{ (元)}$$

因此, 投资于两年期的定期存款, 你将会获得较多收益, 且具备稳定性的特点, 安全性更好。

【案例 1-3】 偿还贷款

甲、乙两公司是长期的合作伙伴, 自两公司成立之日起至今已经合作了 50 年。由于乙公司经营不善, 造成资不抵债, 进行破产清算。清算组在查阅公司账目时发现一笔 50 年前甲公司欠乙公司的 1000 元材料款。由于乙公司工作人员的

疏忽, 导致这笔款项未及时清结, 延误至今。清算组给予了较低的利率 5%。甲公司认为应该偿付这笔款项。若你是甲公司的财务人员, 请你计算一下甲公司应当支付多少钱来清结这笔欠款?

根据案例所述, 这笔欠款的终值为

$$FV = 1000 \times 1.05^{50} = 11\,467.40 \text{ (元)}$$

所以甲公司将为此支付 11 467.40 元。

三、存贷款的计息次数

贷款和存款的利息通常是以年百分比利率 (annual percentage rate, APR, 常称为年利率, 如每年 12%) 和一定的计息次数 (如按月计息是 12 次, 按季计息是 4 次) 表示。因为每年计息次数之间存在差异, 所以必须找到一种方式, 使利率可以直接进行比较, 这就是实际年利率 (effective annual rate, EFF), 即每年进行一次计息时对应的年百分比利率。

例如, 假如你的存款按 12% 的年度百分率 (APR) 每月复利计息, 也就是说, 你的存款每月按规定的 APR 的 1/12 获得利息, 这时, 真正的利率是 1% 的月利率 (用小数表示是每月 0.01)。

我们发现, 实际年利率可以通过计算年初 1 元到年末的终值的方法来求得。在该例中我们可以得到:

$$FV = 1 \times 1.01^{12} = 1.126\,825\,03 \text{ (元)}$$

实际年利率等于该数减 1:

$$EFF = 1.126\,825\,03 - 1 = 0.126\,825\,03 \text{ 或每年 } 12.682\,503\%。$$

从上例中我们可以得出实际年利率的计算公式为

$$EFF = \left(1 + \frac{APR}{m}\right)^m - 1 \quad (1-4)$$

其中, APR 为年度百分率; m 为每年的计息次数。表 1-3 所示的是 12% 的年度百分率在不同计息次数下的实际年利率。很明显, $m=1$ 时, $EFF=APR$ 。

表 1-3 12% 的年度百分率下的实际年利率

m	计息次数	实际年利率 (%)
1	一年一次	12.000 000
2	半年一次	12.360 000
4	一季度一次	12.550 881
12	一月一次	12.682 503
52	一周一次	12.734 099
365	一天一次	12.747 462
无穷大	连续计息	12.749 685

假如每年计息一次,那么实际年利率就等于年度百分率。随着计息次数的增加,实际年利率会变得越来越大大并趋于一个极限。当 m 趋向于无穷大时, $(1 + \text{APR}/m)^m$ 会越来越接近于 e^{APR} , 其中 e 为 2.718 28 (约到小数点后 5 位)。在该例中, $e^{0.12} = 1.127\ 496\ 85$ 。

四、连续复利

连续复利利率是一种当计算复利的频率趋向于无穷大时的实际收益率。连续复利利率在金融市场特别是衍生品市场连续时间分析时具有广泛的应用。

假设数量为 A 的一项投资,以年百分比利率 r 投资了 n 年,如果每年计算一次复利的话,投资终值为

$$A(1+r)^n$$

如果对年百分比利率 r 每年计息 m 次的话,则投资终值为

$$A\left(1 + \frac{r}{m}\right)^{mn}$$

当 $m \rightarrow \infty$ 时,由上式可得下列连续复利公式:

$$Ae^{nr} \quad (1-5)$$

假设 r_c 为连续复利利率,而 r_m 为与之等价的每年计 m 次复利的年百分比利率,则有

$$e^{r_c n} = \left(1 + \frac{r_m}{m}\right)^{mn}$$

即

$$e^{r_c} = \left(1 + \frac{r_m}{m}\right)^m$$

所以两者之间有如下的换算关系:

$$r_c = m \ln \left(1 + \frac{r_m}{m}\right) \quad (1-6)$$

$$r_m = m(e^{\frac{r_c}{m}} - 1) \quad (1-7)$$

今后分析时,除连续复利利率特别注明外,其他不再以加注下标来区分。连续复利利率与百分比利率只是表示方式的不同,没有本质区别,两者之间可以相互换算,就像不同制式间长度可以换算一样。

【案例 1-4】

一种国债年利率为 3%,半年计息一次,其等价的连续复利利率为多少?另一种企业债券面值为 1000 元,连续复利利率为 4%,如果一个季度支付一次,那么,每季度支付的利息为多少?

由公式,