

“十一五”国家重点图书出版规划项目

· 经 / 济 / 科 / 学 / 译 / 丛 ·

Investment Science

投资科学

戴维·G·卢恩伯格 (David G. Luenberger) 著

 中国人民大学出版社

“十一五”国家重点图书出版规划项目

· 经 / 济 / 科 / 学 / 译 / 丛 ·

Investment Science

投资科学

戴维·G·卢恩伯格 (David G. Luenberger) 著

沈丽萍 文忠桥 译

文忠桥 校

中国人民大学出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

投资科学/ (美) 卢恩伯格著; 沈丽萍等译. --北京: 中国人民大学出版社, 2011. 11
(经济科学译丛)

ISBN 978-7-300-14747-5

I. ①投… II. ①卢… ②沈… III. ①投资学 IV. ①F830. 59

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 231167 号

经济科学译丛

投资科学

戴维·G·卢恩伯格 著

沈丽萍 译

文忠桥 校

文忠桥 校

Touzi Kexue

出版发行 中国人民大学出版社

社 址 北京中关村大街 31 号

邮政编码 100080

电 话 010-62511242 (总编室)

010-62511398 (质管部)

010-82501766 (邮购部)

010-62514148 (门市部)

010-62515195 (发行公司)

010-62515275 (盗版举报)

网 址 <http://www.crup.com.cn>

<http://www.ttrnet.com> (人大教研网)

经 销 新华书店

印 刷 北京联兴盛业印刷股份有限公司

规 格 185 mm×260 mm 16 开本

版 次 2011 年 11 月第 1 版

印 张 29.75 插页 3

印 次 2011 年 11 月第 1 次印刷

字 数 668 000

定 价 58.00 元

版权所有 侵权必究 印装差错 负责调换

《经济学译丛》编辑委员会

学术顾问 高鸿业 王传纶 胡代光

范家骧 朱绍文 吴易风

主 编 陈岱孙

副主编 梁 晶 海 闻

编 委 (按姓氏笔画排序)

王一江 王利民 王逸舟

贝多广 平新乔 白重恩

刘 伟 朱 玲 许成钢

张宇燕 张维迎 李 扬

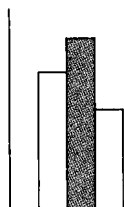
李晓西 李稻葵 杨小凯

汪丁丁 易 纲 林毅夫

金 碚 姚开建 徐 宽

钱颖一 高培勇 梁小民

盛 洪 樊 纲



《经济科学译丛》总序

中国是一个文明古国，有着几千年的辉煌历史。近百年来，中国由盛而衰，一度成为世界上最贫穷、落后的国家之一。1949年中国共产党领导的革命，把中国从饥饿、贫困、被欺侮、被奴役的境地中解放出来。1978年以来的改革开放，使中国真正走上了通向繁荣富强的道路。

中国改革开放的目标是建立一个有效的社会主义市场经济体制，加速发展经济，提高人民生活水平。但是，要完成这一历史使命绝非易事，我们不仅需要从自己的实践中总结教训，也要从别人的实践中获取经验，还要用理论来指导我们的改革。市场经济虽然对我们这个共和国来说是全新的，但市场经济的运行在发达国家已有几百年的历史，市场经济的理论亦在不断发展完善，并形成了一个现代经济学理论体系。虽然许多经济学名著出自西方学者之手，研究的是西方国家的经济问题，但他们归纳出来的许多经济学理论反映的是人类社会的普遍行为，这些理论是全人类的共同财富。要想迅速稳定地改革和发展我国的经济，我们必须学习和借鉴世界各国包括西方国家在内的先进经济学的理论与知识。

本着这一目的，我们组织翻译了这套经济学教科书系列。这套译丛的特点是：第一，全面系统。除了经济学、宏观经济学、微观经济学等基本原理之外，这套译丛还包括了产业组织理论、国际经济学、发展经济学、货币金融学、公共财政、劳动经济学、计量经济学等重要领域。第二，简明通俗。与经济学的经典名著不同，这套丛书都是国外大学通用的经济学教科书，大部分都已发行了几版或十几版。作者尽可能地用简明通俗的语言来阐述深奥的经济学原理，并附有案例与习题，对于初学者来说，更容易理解与掌握。

经济学是一门社会科学，许多基本原理的应用受各种不同的社会、政治或经济体制的影响，许多经济学理论是建立在一定的假设条件上的，假设条件不同，结论也就不一定成立。因此，正确理解掌握经济分析的方法而不是生搬硬套某些不同条件下产生的结论，才是我们学习当代经济学的正确方法。

本套译丛于 1995 年春由中国人民大学出版社发起筹备并成立了由许多经济学专家学者组织的编辑委员会。中国留美经济学会的许多学者参与了原著的推荐工作。中国人民大学出版社向所有原著的出版社购买了翻译版权。北京大学、中国人民大学、复旦大学以及中国社会科学院的许多专家教授参与了翻译工作。前任策划编辑梁晶女士为本套译丛的出版做出了重要贡献，在此表示衷心的感谢。在中国经济体制转轨的历史时期，我们把这套译丛献给读者，希望为中国经济的深入改革与发展做出贡献。

《经济科学译丛》编辑委员会



前 言

投资方面的理论目前受到那些极具聪明才智的人们的关注——一方面是由于在金融理论方面有非常大的发展，另一方面是因为信息和电脑技术爆炸式的增长，还有一方面是因为投资活动的全球性扩张。投资学理论最近的这些新发展正在进入大学课堂，进入金融服务机构，进入商业企业，并且正在被很多私人投资者所意识到。本书旨在成为传播过程中的一种工具。

本书致力于强调基本原则，并且说明如何掌握这些基本原则并转化为现实投资问题的完备和实际的解决方案。本书的组织结构反映了这种方法：从前到后的章节所覆盖到的内容是从简单的概念逐步深入到更加高深的内容。本书用最多的篇幅研究一些特殊的金融产品和投资问题，是为了让它们沿着本书的概念进度的线索进展下去，对它们的分析不仅用来说明概念，同时也用来描述投资环境的某些特征。

本书是为那些有与工程、数学或理科的本科教育大致相同的专业知识背景的个人，或者对基础数学很了解的个人而设计的。投资学的语言大部分是数学的，这个学科的某些方面只能以数学术语的方式来表述。然而，本书里用到的数学并不复杂——例如，只需要微积分里最基本的部分——但是读者必须要适应把数学作为推导和解决问题的方法。这样的读者才能够利用他们的专业知识背景来加快和深入学习。

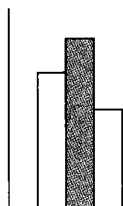
实际上，本书能够从几个层次上去阅读，不同的层次要求不同的数学知识，包括不同的学习范围。对于这些不同层次的最简单的说明就在于本书的编码排版方式。有的部分或者小标题，其后面标有星号（★），比如，“2.6 应用和扩展★”，星号就表明这部分是特殊的，其内容可能有点偏，或者比本书其他部分对数学要求更高，在第一次阅读的时候这些部分可以略过去。这种编排方法仅仅是一个大概，教材解释了每个部分开头的内容并且指导读者如何继续读下去。

每章后面的练习是教材的重点，读者应该尝试一下把每章的练习都做几个。这些练习也是编了号码的：做了◇记号的是比一般的练习在数学上难度更大的；作了⊕记号的要求用数值计算方法（通常要用一个表格软件程序）。

本书很大程度上受电脑表格软件包的影响，几乎投资学的所有基本思想——比如现值、资产组合免疫、现金匹配、项目最优化、因素模型、二项式网格风险中性定价和模拟——都能很容易地用表格软件包来说明。因此，就可以在那些从概念上的内容看达到最新技术发展水平的章节中给出各种例子。更进一步说，学生能够用现成的软件系统地说明和解决现实的和富有挑战性的投资问题。通过使学生全面了解问题的所有方面，这个过程加深了他们的理解。很多学了这门课的学生都说，完成课程的各个项目（特别是标了⊕记号的练习题里面难度很大的那部分）使他们学得更好。

在写作本书的过程中有很大的乐趣，在某种程度上是因为我从我的同事和学生那里得到了很多的鼓励和帮助。特别要由衷地感谢 Graydon Barz, Kian Esteghamat, Charles Feinstein, Marius Holtan, Blake Johnson, Robert Maxfield, Paul McEntire, James Smith, Lucie Tepla, and Lauren Wang, 他们都阅读了不断改进的文稿的相当大的部分，并提出了修改建议。几位同仁的真知灼见使本书的最后这一版本改进不少，他们是：波士顿大学的 Joseph Cherian, 田纳西大学的 Phillip Daves, 斯特拉克莱德大学的 Jaime Cuevas Dermody, 多伦多大学的 Myron Gordon, 英属哥伦比亚大学的 Robert Heinkel, 威斯康星大学的 James Hodder, 多伦多大学的 Raymond Kan, 亚利桑那大学的 Chris Lamoureux, 卡内基·梅隆大学的 Duane Seppi, 多伦多大学的 Suresh Sethi, 西北大学的 Costas Skiadas, 特瑞纳资金管理公司的 Jack Treynor。

我也衷心感谢我的妻子南茜，感谢她的鼓励和我长时间的文字处理的理解。最后，我要衷心地感谢很多热情的学生，他们课堂上的问题，以及练习和课外活动的辛勤劳动，为初稿的成形提供了宝贵的信息反馈。



目 录

	第 1 章 引言	1
	1.1 现金流	2
	1.2 投资和市场	3
	1.3 典型的投资问题	5
	1.4 本书的结构	7
第一部分	确定性的现金流	9
	第 2 章 利息基础理论	11
	2.1 本金和利息	11
	2.2 现值	15
	2.3 现金流的现值和终值	16
	2.4 内部收益率	19
	2.5 评估准则	21
	2.6 应用和扩展*	23
	2.7 小结	28
	练习	29
	参考文献	32
	第 3 章 固定收益证券	34
	3.1 未来现金流的市场	35

3.2	价值公式	38
3.3	债券的详细介绍	42
3.4	收益率	45
3.5	久期	49
3.6	免疫	55
3.7	凸度*	57
3.8	小结	58
	练习	59
	参考文献	62
第 4 章	利率期限结构	64
4.1	收益率曲线	64
4.2	期限结构	65
4.3	远期利率	69
4.4	对利率期限结构的几种解释	71
4.5	期望动态	74
4.6	连续现值	78
4.7	浮动利率债券	80
4.8	久期	81
4.9	免疫	83
4.10	小结	85
	练习	86
	参考文献	90
第 5 章	应用利率分析	92
5.1	资本预算	93
5.2	最优资产组合	97
5.3	动态现金流过程	100
5.4	最优化管理	103
5.5	一致性定理*	109
5.6	公司的估值*	111
5.7	小结	115
	练习	116
	参考文献	120
第二部分	单期随机现金流	123
第 6 章	均值一方差资产组合理论	125
6.1	资产收益	125
6.2	随机变量	129
6.3	随机收益	133

6.4	投资组合均值和方差	137
6.5	可行集合	141
6.6	马克维茨模型	144
6.7	两基金定理*	148
6.8	包含无风险资产的投资组合	150
6.9	单基金定理	151
6.10	小结	153
	练习	154
	参考文献	156
第7章	资本资产定价模型	158
7.1	市场均衡	158
7.2	资本市场线	160
7.3	定价模型	161
7.4	证券市场线	166
7.5	投资含义	167
7.6	绩效评估	168
7.7	作为定价公式的资本资产定价模型	171
7.8	项目选择*	174
7.9	小结	175
	练习	176
	参考文献	179
第8章	模型和数据	181
8.1	引言	181
8.2	因素模型	182
8.3	作为因素模型的资本资产定价模型	188
8.4	套利定价理论*	190
8.5	数据和统计	194
8.6	其他参数的估计	198
8.7	偏离均衡*	201
8.8	多期谬论	203
8.9	小结	204
	练习	205
	参考文献	208
第9章	一般原理	210
9.1	引言	210
9.2	效用函数	210
9.3	风险厌恶	213
9.4	效用函数评述*	216

9.5	效用函数与均值—方差准则*	220
9.6	线性定价	221
9.7	投资组合选择	223
9.8	对数最优定价*	226
9.9	有限状态模型	228
9.10	风险中性定价	232
9.11	定价方法的选择*	233
9.12	小结	235
	练习	236
	参考文献	239

第三部分 衍生证券 241

第 10 章 远期、期货和互换 243

10.1	引言	243
10.2	远期合约	244
10.3	远期价格	245
10.4	远期合约的价值	251
10.5	互换*	251
10.6	期货合约基础	253
10.7	期货价格	255
10.8	与预期现货价格的关系*	259
10.9	完全套期	259
10.10	最小方差套期	260
10.11	最优套期*	262
10.12	非线性风险套期*	264
10.13	小结	267
	练习	268
	参考文献	271

第 11 章 资产动态模型 273

11.1	二项式网格模型	274
11.2	可加模型	276
11.3	倍数模型	277
11.4	典型参数值*	279
11.5	对数正态随机变量	280
11.6	随机游走和维纳过程	281
11.7	股票价格过程	284
11.8	伊藤引理*	287
11.9	再论二项式网格模型	289

11.10 小结	290
练习	291
参考文献	293
第 12 章 期权基础理论	295
12.1 期权概念	296
12.2 期权价值的实质	298
12.3 期权组合和看涨一看跌平价	300
12.4 提前执行	302
12.5 单期二项式期权理论	302
12.6 多期期权	305
12.7 更一般的二项式问题	308
12.8 评估实际投资机会	311
12.9 一般的风险中性定价*	318
12.10 小结	319
练习	320
参考文献	323
第 13 章 其他期权问题	325
13.1 引言	325
13.2 布莱克-斯科尔斯 (Black-Scholes) 方程	325
13.3 看涨期权公式	328
13.4 风险中性定价*	330
13.5 得尔塔	331
13.6 复制、综合期权和组合保险*	333
13.7 计算方法	336
13.8 特异性期权	341
13.9 储存成本和股息*	343
13.10 鞅定价*	344
13.11 小结	346
附录: 布莱克-斯科尔斯方程的另一种推导	347
练习	349
参考文献	352
第 14 章 利率衍生证券	354
14.1 利率衍生证券的例子	354
14.2 理论需要	355
14.3 二项式方法	356
14.4 定价的应用	360
14.5 校准和可调整利率贷款*	362
14.6 前推方程	366

14.7	匹配期限结构	368
14.8	免疫	370
14.9	担保抵押债券*	372
14.10	利率动态模型*	375
14.11	连续时间解*	377
14.12	小结	379
	练习	380
	参考文献	382

第四部分 一般现金流 385

第 15 章 最优组合增长 387

15.1	投资轮盘	387
15.2	增长的对数效用方法	389
15.3	对数—最优策略的性质*	394
15.4	替代方法*	395
15.5	连续时间增长	396
15.6	可行区域	399
15.7	对数最优定价公式*	404
15.8	对数最优定价和布莱克—斯科尔斯方程*	406
15.9	小结	408
	练习	409
	参考文献	412

第 16 章 一般投资评估 413

16.1	多期证券	413
16.2	风险中性定价	416
16.3	最优定价	417
16.4	双网格	420
16.5	双网格定价	422
16.6	具有个体不确定性的投资	426
16.7	买入价格分析	431
16.8	连续时间定价*	436
16.9	小结	438
	练习	439
	参考文献	441

附录 A 概率基础理论 442

A.1	一般概念	442
A.2	正态分布随机变量	443
A.3	对数正态随机变量	445

附录 B	微积分和最优化	446
B.1	函数.....	446
B.2	微积分.....	447
B.3	最优化.....	448
练习答案	450
索引	455



引 言

从传统意义上讲，投资是指目前投入资源以期将来得到收益。如果资源和收益采取货币的形式，那么投资就是现在投入货币以期将来获得（有希望获得更多）货币。在有些情况下，比如购买银行存单，那么就会精确地得知以后要得到的货币数额。然而，大多数情况下，将来要得到的货币数额是不确定的。

有一个关于投资的更为宽泛的观点，这个观点是基于某一个时间跨度中费用和收入流量的。从这个观点去理解，投资的目的是要制定这些时间跨度中的流量形式，使它们尽可能地合意。当花费和收入是以现金来表示的时候，任何时候的净收入都称为**现金流 (cash flow)**，跨越几个时期的一系列流入就称为**现金流序列 (cash flow stream)**。投资的目的是要制定这些现金流序列，使它们比其他情况下更加合意。例如，通过贷款，就有可能把下个月的一笔大的负现金流转换成跨越几个月的一系列小额的负现金流，并且这种现金流序列的替换方式有可能比原先那种更受欢迎。未来现金流常常有某种程度上的不确定性，现金流序列的设计或者修改，可能和控制这个不确定性有关，也许还与降低风险水平有关。这个投资的更为宽泛的定义——调整现金流的模式——涵盖了比传统观点更加完备的对金融活动的分类。正是这个更加宽泛的解释引出了本书的面世。

投资学 (investment science) 就是把科学工具运用于投资。这里所用的科学工具主要是数学上的，但理解本书所讨论的基本概念只要求中等水平的数学功底。本书的目的是体现投资学的基本原理，同时，还致力于让读者理解如何把这些基本原理运用于实际进行计算以作出合适的投资决策。

投资还是有技巧可言的。一部分技巧就是要知道该分析什么和如何去分析。这部分技巧能够通过学习本书的内容来提高。然而，还有一些从各种定量信息——如所涉及的人（首长、负责人）的个性特征，推出的新产品是否好卖，等等——评估投资的直觉技

巧。尽管读者将从这种技巧必需的要求中获得提高，本书并没有明确地阐述这种技巧。

1.1 现金流

根据上面那个宽泛的解释，投资以它所产生的现金流序列来定义——在一段时间内一个投资者所发生的货币流入量和流出量。通常这些现金流（不管是正的还是负的）发生在确定的日期，比如在一年的每个季度末或年末。这个现金流序列可以通过列出每次的现金流来描述。如果我们确定地知道这些现金流，那么这是最简单的情况。就像银行的利息收入或者抵押贷款的偿还一样。这种情况下，可以通过一系列的数字来描述现金流序列。例如，如果基本时间周期是一年，这一年可能产生一笔现金流，从开始到末尾，是 $(-1, 1.20)$ ，相当于年初支付1美元（用于投资）和年末的1.20美元收入。周期为4年的投资可能是 $(-1, 0.10, 0.10, 0.10, 1.10)$ ，在这里，最初1美元的投资导致了前三年每年年末的0.10美元的收入和最终1.10美元的收入。注意到对于时间跨度只有一年的周期来说，两个现金流的数额是指定的——一个是在年初，一个是在年末。同样地，四年的例子涉及5个现金流数额。

现金流序列可以用图表表示，如图1—1。在图中，给出了时间轴，并且特定时点的现金流用该时点的垂线表示。这些垂线的长度和现金流的数额成比例。

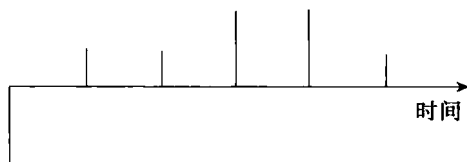


图1—1 现金流序列

投资的现金流序列可以用图表表示。如图所示，现金流周期性地发生。第一笔现金流是负的，表示现金费用，接下来的现金流都是正的。

如果有些未来现金流的数额是未知的（这种情况是常见的），就必须用一个更加复杂的形式来表现现金流序列。有各种不同的表现技巧，本书以后会介绍。但不管是否出现不确定性，投资都是以现金流序列来表述的。

许多投资问题都可以用现金流表述，比如，两笔现金流中哪一笔更加可取？为了得到一笔已知的现金流我应该支付多少？将两笔现金流合起来对于我来说是否超过它们单个价值之和？如果我能购买一笔现金流的一部分，我应该购买多少？给出了一组现金流，它们的最好组合是什么？

这也引出了其他更加复杂的问题。例如，有时候并不是所有的现金流的发生时间都是固定的，而是受投资者影响的。如果我购买一家公司的股票，对应于我购买所发生的支付最初发生的是一笔负的现金流；当我持有股票时，我可能会有规律地分得红利（相对较小的正的现金流）；最后，当我卖出股票时，我得到了一大笔现金流量。然而，最后