

→ 现代金融理论前沿丛书

周爱民 主编



金融经济学

无套利理论与利率敏感性工具定价

张连增 编著

*Jinrong
Jingjixue*



经济管理出版社
ECONOMY & MANAGEMENT PUBLISHING HOUSE

现代金融理论前沿丛书 主编 周爱民

金融经济学

——无套利理论与利率敏感性工具定价

张连增 编著

经济管理出版社

图书在版编目(CIP)数据

金融经济学:无套利理论与利率敏感性工具定价/张连增编著. —北京:经济管理出版社,2005

ISBN 7-80207-457-6

I. 金... II. 张... III. 金融学-研究 IV. F830

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 136522 号

出版发行:经济管理出版社

北京市海淀区北蜂窝8号中雅大厦11层

电话:(010)51915602

邮编:100038

印刷:北京银祥印刷厂

经销:新华书店

责任编辑:谭 伟

技术编辑:蒋 方

责任校对:郭红生

787mm×1092mm/16

11.5 印张

253 千字

2006 年 1 月第 1 版

2006 年 1 月第 1 次印刷

印数:1—3000 册

定价:25.00 元

书号:ISBN 7-80207-457-6/F·433

·版权所有 翻印必究·

凡购本社图书,如有印装错误,由本社读者服务部

负责调换。联系地址:北京阜外月坛北小街2号

电话:(010)68022974

邮编:100836

前 言

本书内容可分为两部分:无套利理论与方法、利率敏感性金融工具定价。这两部分内容有一些交叉(如在利率敏感性金融工具定价时,无套利假设几乎是一个最基本的假设),但其侧重点不同。

本书讨论的定价问题是金融经济学中的重要专题。自 20 世纪 50 年代以来,金融经济学得到了迅速发展,它涉及的研究领域很广,从内容上可不太严格地分为投资管理(利率风险、资产组合理论、投资收益模型)与资产和衍生工具定价两部分。金融经济学的理论与方法在与保险业有关的投资、养老金计划等领域得到了重要的应用,其基本内容现在已经成为以管理风险为主要任务的保险精算人员必须了解的常识。从 2000 年以来,金融经济学的基本内容已经成为北美精算考试的重要组成部分。

本书讨论资产与衍生工具定价,侧重于技术性的定量处理。本书系统地介绍定价理论的基本内容与关键思想。与国内类似的如金融数学方面的专著比较,本书在叙述上比较直观,不求技术上的复杂。例如,本书大多数内容侧重于离散时间模型。尽管从理论上来说,连续时间模型往往更易于处理,有关的结论更完美,但相应的数学要求也更高。另外,从实践的观点看,观察数据总是离散的,采用离散时间模型也就更直接、更符合实际。又如,当前国内外有关的金融数学方面的专著与期刊,在内容处理上已经应用了随机微积分。而对一般的精算人员而言,这方面的数学知识还比较欠缺。

1998 年,美国的精算基金会出版了由十位作者合作撰写的《金融经济学》一书,以配合从 2000 年开始的北美精算考试。该书内容丰富,处理简练。除此之外,作为北美精算考试的指定阅读材料,还有《利率敏感性金融工具评价》、《固定收益证券手册》等。从那时开始,作者曾采用这些专著的部分内容作为教材。同时,作者又学习了金融经济的一些比较深入的专题,感觉如把《金融经济学》和《利率敏感性金融工具评价》的有关定价内容系统地总结,以专题的形式出版,对有兴趣的读者学习这部分内容应当有所帮助,进而为其后学习一些比较深入的有关专题奠定必要的基础。这是写作此书的目的。

本书包括十章内容,其中前六章内容主要来自《金融经济学》,而后四章内容来自《利率敏感性金融工具评价》。下面简单地加以介绍。

第一章重点对金融市场上的资产与衍生证券作一介绍,另外简单介绍了市场上的利率度量以及比较经典的马可维茨模型。这些内容,尤其是前两部分内容是后面各章的基础。

第二章讨论均衡定价理论,它表明了市场上买卖双方如何通过交易而导致均衡价格。

这里的均衡定价理论依赖于效用的概念。当均衡状态达到后,个人不再能够通过交易达到提高效用的目的。初看起来,这一章内容与无套利理论不相关。但在很多情况下,均衡定价理论和无套利理论得到的价格是相同的。因此,尽管本书的主题是无套利理论,但为了更详细地阐述无套利定价理论,仍然有必要谈及均衡定价理论。

第三章讨论无套利定价理论,它表明给定原始证券的价格后,衍生证券的价格可表示为关于风险中性概率(或等价鞅测度)的期望。在单周期模型中,仅需一些线性代数的知识。而在多周期模型中,为了描述信息是如何演变的,简单的概率论(或随机过程)的知识是必要的。为了突出基本的思路,在本章中一些定理的复杂证明暂时略去。

第四章是第三章的具体应用,详细讨论了如何用二叉树模型对一类特殊的衍生证券——欧式期权定价,同时简要介绍了美式期权以及近年来出现的一些特殊的期权,另外对价格关于某些参数变动的度量也做了介绍。

第五章讨论了利率的期限结构。该章的要点是利率衍生工具的无套利定价问题,为此须构造无套利利率模型。作为特例,该章介绍二叉树利率模型,并详细介绍了如何通过市场数据来调整模型参数。

第六章是关于连续时间的期权无套利定价问题。在金融文献中,处理连续时间模型有两种典型的方法。一种方法是从连续模型出发,如假设股票价格变动可以用几何布朗运动来描述。为论证严谨,需用到随机微积分的工具。另一种方法是从离散的二叉树模型出发,适当取极限过渡到连续模型。这种方法的难点在于论证极限的存在。而该章采用了一种新方法,它介于以上两种方法之间,直观易懂。本章的最后一节介绍了不完备市场模型中的一种定价方法——Esscher 变换方法,它可以作为均衡定价方法和无套利定价方法的补充。

第七章首先总结性地介绍四种类型的利率(即期利率、远期利率、短期利率、满期收益率)及其相互关系,这些不同类型的利率是理解后面各种评价方法的关键。其后,讨论了如何应用各种利率对确定性现金流以及非确定性现金流评价。

第八章和第九章分别讨论了利率期限结构的离散时间单因素模型和连续时间单因素模型。在单因素利率期限模型中,相关的信息完全由短期利率的演进模型给出。在这两种模型中,无论是对利率期限结构的确定,还是对利率敏感性金融工具的评价,无套利假设是最基本的。第八章详细介绍了离散时间下的三支利率模型。第九章对金融经济学中有名的 CIR 利率模型做了介绍,对推导中涉及的有关 Ito 公式的内容,以附录形式列在第九章末。

第十章讨论离散时间模型和连续时间模型的关系。另外,对在连续时间模型中出现的偏微分方程,本章讨论了一些已有的求解方法。当偏微分方程的解析解不存在时,连续时间模型可用离散时间模型来近似。本章介绍的有限差分法是一种求偏微分方程近似解的数值求解方法。

本书是集体工作的结晶。编写期间,曾有南开大学风险管理与保险学系 2002 级的五位硕士生参与。在作者的指导下,他们分工完成了各自的初稿。初稿完成后,作者反复修改,统一修订,最终完成此书。在此,作者向这五位研究生表示谢意,他们的姓名与各自的

分工如下:孙金花(第一章),黄嫒(第二章),刘贤明(第三章),杨玉波(第四章),施岚(第五章)。其余各章由作者独立撰写。

作者感谢南开大学金融学系周爱民教授提供的编写此书的机会,以及他的耐心与鼓励。

编写本书时遇到的一个技术上的困难是专业术语的表达。对有些术语的译法国内可能没有统一的标准,或者还没有先例,期待同行专家指正。

由于作者水平有限,本书一定还存在不少缺点和错误,殷切期待读者给予批评指正。

张连增
2006年1月

目 录

上篇 无套利理论与方法

第一章 金融市场	(3)
一、货币市场	(3)
二、股票与债券市场	(6)
三、利率	(11)
四、风险与收益:马可维茨模型	(14)
五、衍生证券	(15)
第二章 均衡定价	(24)
一、引言	(24)
二、不确定条件下的决策:期望效用假设	(25)
三、证券市场的单周期模型	(30)
四、基于代理人代表的模型	(37)
五、资本资产定价模型的推导	(39)
六、Black - Scholes 期权定价公式	(41)
第三章 无套利定价理论	(44)
一、单周期模型	(44)
二、多周期模型	(54)
三、多周期模型的随机过程处理	(63)
第四章 期权与其他衍生证券	(82)
一、期权定价的二叉树模型	(82)
二、非典型衍生产品	(93)
三、数值方法	(96)
四、一些度量	(99)
第五章 利率期限结构模型	(101)
一、收益曲线	(101)
二、无套利利率模型	(103)
三、利率衍生工具的定价	(105)
四、二叉树利率模型	(107)

五、Black - Derman - Toy 模型的实现	(110)
第六章 连续时间的期权定价	(116)
一、股票价格模型	(116)
二、或然请求权及其价格	(117)
三、几何布朗运动模型	(120)
四、关于两种股票的期权	(122)
五、有分红的股票价格模型	(124)
六、不完备市场模型	(125)

下篇 利率敏感性金融工具定价

第七章 利率敏感性现金流的评价	(131)
一、各种利率及其关系	(131)
二、利率敏感性现金流的评价	(135)
附录 满期收益率与即期利率的关系	(139)
第八章 离散时间单因素模型	(141)
一、引言	(141)
二、一个简单的例子	(141)
三、由无套利决定的关于期限结构的限制	(150)
四、无套利模型	(153)
第九章 连续时间单因素模型	(158)
一、利率期限结构	(158)
二、利率或有证券	(163)
附录 Ito 公式	(164)
第十章 单因素模型的求解方法	(166)
一、B - S 期权评价模型	(166)
二、数值求解方法	(170)
参考文献	(174)

上 篇

无套利理论与方法

第一章 金融市场

所谓金融市场,简单地说就是资本供需双方交易的市场,即以金融资产为交易对象而形成的供求关系的总和。金融市场给投资者提供了买进或卖出股票、债券等金融资产的机会。金融市场的交易既可以是在固定地点有工作设施的地方进行的交易,也可以是交易双方利用现代高科技通信手段进行联系、洽谈而完成的交易。下面将从金融现货市场、利率、风险与收益、衍生金融证券等方面来简单介绍金融市场。

一、货币市场

货币市场以交易短期信用凭证为主要特征,期限一般在一年以内,其主要作用是提供短期融通资金。下面将主要分析其中的短期国库券、银行存款单据(CDs)、回购协议、伦敦银行同业拆借利率(LIBOR)。

(一)短期国库券

短期国库券是政府为筹措短期资金而发行的债务凭证。同时,它也是中央银行调控货币供给量的重要手段。在美国,短期国库券由美国联邦储备银行采用每周公开拍卖的形式发行。国库券的面值最低为 10000 美元。国库券的期限有 3 个月、6 个月和 1 年,但通常是 3 个月(91 天)。国库券是政府发行的债券,是一种贴现零票息票据,即在到期日一次支付票面值,它非常安全,基本上不存在信用风险。

政府发行短期国库券,设在时刻 t 其价格为 S_t ,在到期日 T ,银行必须收回国库券并支付票面值 F ,这是初级市场交易的程序。二级市场交易是在时刻 u 以 S_u 的价格进行,其中 $t < u < T$ 。国库券很容易在二级市场上转让,且通常通过交易商进行,交易商从中获取买卖价差。短期国库券非常接近于现金,因为政府具有最高的信誉,其发行的国库券安全可靠,不存在违约风险。在高度发达的货币市场上,短期国库券可以随时变现,而且交易成本低,价格风险小,深受投资者的欢迎。

许多报刊上都载有短期国库券报价,如华尔街日报等。表 1.1.1 是 1996 年 9 月份刊登的国库券报价表。

表 1.1.1

短期国库券

到期日	剩余天数	买入	卖出	波动	卖出收益
1995.9.14	2	5.46	5.36	+0.04	5.45
1995.9.21	9	5.68	5.58	+0.02	5.67
1995.9.28	16	5.40	5.30	...	5.40
1995.10.5	23	5.40	5.30	+0.02	5.41
1995.10.12	30	5.39	5.35	+0.03	5.46
1995.10.19	37	5.40	5.36	+0.03	5.46
1995.10.26	44	5.38	5.34	+0.03	5.46
1995.11.2	51	5.36	5.32	+0.04	5.45
1995.11.9	58	5.35	5.33	+0.02	5.47
1995.11.16	65	5.37	5.35	+0.03	5.48
1995.11.24	73	5.36	5.34	+0.02	5.49
1995.11.30	79	5.31	5.29	+0.01	5.44
1995.12.7	86	5.36	5.34	+0.02	5.50
1995.12.14	93	5.35	5.33	...	5.48
1995.12.21	100	5.34	5.32	+0.03	5.49
1995.12.28	107	5.24	5.22	+0.02	5.39
1996.1.4	114	5.32	5.30	+0.01	5.48
1996.1.11	121	5.35	5.33	+0.01	5.50
1996.1.18	128	5.37	5.35	+0.02	5.54
1996.1.15	135	5.35	5.33	...	5.53
1996.2.1	142	5.35	5.33	...	5.54
1996.2.8	149	5.35	5.33	...	5.53
1996.2.15	156	5.35	5.33	...	5.55
1996.2.22	163	5.35	5.33	...	5.55
1996.2.29	170	5.30	5.28	...	5.51
1996.3.7	177	5.34	5.30	+0.01	5.55
1996.4.4	205	5.35	5.33	+0.01	5.57
1996.5.2	233	5.36	5.34	...	5.59
1996.5.30	261	5.37	5.35	+0.02	5.61
1996.6.27	289	5.31	5.29	+0.01	5.56
1996.7.25	317	5.36	5.34	+0.01	5.63
1996.8.22	345	5.35	5.33	+0.02	5.64

资料来源:《华尔街日报》1996年9月11日。

国库券是一种贴现票据,报价时用贴现率表示,分为买入贴现率和卖出贴现率。我们可根据这些贴现率计算国库券价格。按惯例,国库券的收益率按1年360天以贴现方式计算。例如,11月16日到期的短期国库券具有卖出贴现率5.35%,假定票面金额为\$1000000,则其价格用以下公式计算:

$$\text{价格} = \text{票面金额} \times \left(1 - \text{贴现率} \times \frac{\text{剩余天数}}{360} \right)$$

将数据代入,就得:

$$\text{价格} = 1000000 \left(1 - 0.0535 \times \frac{65}{360} \right) = 990340$$

反过来,可根据价格计算出与其相对应的收益率:

$$\text{收益率} = \frac{1000000 - 990340}{1000000} \times \frac{360}{65} = 5.35\%$$

国库券的实际收益率是通过将贴现金额除以现价并按一年365天计算,其计算公式为:

$$\frac{1000000 - 990340}{990340} \times \frac{365}{65} = 5.48\%$$

(二) 银行存款单据(CDs)

这里CDs指的是可转让定期存单,面额通常是\$1000000或\$1000000以上。存款单据的期限通常为1个月、2个月、3个月、6个月、一年,是一种无记名证券,没有票息。CDs可在二级市场上进行买卖,它的价格决定了相对应的利率。

CDs的流动性要比短期国库券差,因此风险要比短期国库券大,所以在相同到期日、支付条件下,CDs的价格要比短期国库券低。相应的,其收益率要比短期国库券利率高。

(三) 回购协议

回购协议是指交易双方签订协议同意出售政府证券或其他证券获取资金,并按照协议在将来某一日期按约定的价格重新购回这些证券。回购协议实际上是一种新型的短期融资工具,大多数是隔夜的。证券交易商可通过回购协议获取利息。例如,交易商以\$9700的价格买进面值为\$10000的短期国库券,然后再以\$9730的价格出售债券。在这里我们可以把这次交易看作是短期借款交易,借方借入\$9700,支付利息\$30(9730 - 9700)。

回购协议中买卖的证券通常是政府或政府机构发行的证券,出售政府证券所获得的资金不受准备金要求的影响。回购协议通常在资信等级较高的金融机构之间进行,而且期限短,交易对象又是政府发行的证券,因而安全性很高,是一种风险系数很低的短期融资。

(四) 伦敦银行同业拆借利率

伦敦银行同业拆借利率是伦敦各大银行之间相互借款的利率,现已成为国际借贷市场的基础利率。商业银行利用同业拆借市场融通资金,主要是为了使其每天的短期资金头寸和其存放在中央银行的准备金保持平衡。拆借的期限有1天、1周、1个月、3个月、6个月,大部分资金拆借是隔夜的。LIBOR是以单利基础报价的,同时以一年360天计算,而利率计息天数用实际天数计算。假定6个月LIBOR为5.875%,伦敦银行接受100万美元,承诺6个月后支付本金与利息,则其总金额为:

$$\text{本金} + \text{利息} = 1000000(1 + 0.05875 \frac{182}{360}) = 1029701$$

(五) 其他货币市场证券

另外,货币市场还有其他金融工具,如银行承兑汇票、商业票据等,它们对活跃金融市场起到了积极的作用。

二、股票与债券市场

股票是股份有限公司发行的凭证,用来证明投资者的股东身份和权益,股东根据股票获得股息,同时承担责任和风险。股票作为一种虚拟资本,它本身的转手交易和股东的变更不会引起公司资本的增减,而且股票具有非返还性,股东认购股票后不能退股,只能到股票市场上出售。股票的持有者即股东对公司的盈余具有分配权,股东有权根据公司章程选出董事会成员,任命高级经理管理公司的经营。董事会颁布公司的各项规章制度,包括向股东发放股息的相关规定。有时,公司会根据情况不发放股息,而将可利用资金投资于公司的项目。如果公司有一个项目,而这个项目的未来前景比当前市场流行收益率更有吸引力,则董事会可根据当时的情况不分派股息,而将资金用于再投资,以期获得公司利润最大化,这与股东的利益是一致的,因为股东也希望通过再投资收益提高本公司的市场价值。破产的时候,股东最后享有分配剩余资产的权利,而所承担的责任仅限于已有的投资。

(一) 股票的发行

股票的发行市场又称为初级市场,是股份有限公司向投资者发行股票的市场。不管是新建的股份公司还是扩大规模后的股份公司,都要通过初级市场发行股票。

股票的发行有多种方式。当公司成立时,其持有者提供资金开始营运,并获得相应份额的股份,这种发行方式称为非公开发行(股东配股)。在非公开发行方式条件下,股票可以转让,但不能在股票市场上向公众出售。公开招股是指股份有限公司公开向公众出售股票,属公开发行方式。在大多数国家,公开招股受政府机构的管制,主要是为了防止欺诈行为。股票的公开发行需要投资银行为公司提供法律咨询、会计、市场调查以及股票出售等方面的相关服务。

从国家所有制转化为可公开出售的股份也是一种首次发行(IPO),尽管我们经常用私有化这个词描述它。而相互保险公司则属于股东配股方式,因为它由保单持有者拥有,并且不能公开出售转让。最近,有些相互保险公司改变以往的所有制结构,转变为股份公司的形式,以期筹集所需资金,这称为相互公司弱化。创造可交易的股份,可以采用股东配股方式,也可以采用公开发行方式。

当原有股份有限公司发行新股时,公司资本也会相应增加。另外公司根据市场状况还可进行股票分割。股票分割是指把一股面值较大的股票拆分为若干股面值较小的股票。股票分割对股票价格具有刺激作用,有助于提升股价,提高股票的市场流动性。但本质上讲,股票分割仅仅是一种财务上的技术处理,不会因此而增加公司资本以及红利支付。

当然这种交易也可以反向进行。例如,公开交易的股份公司可以转变为股东配股形式的股份公司,这是IPO过程的逆过程。通常,认购股票的资金通过借款获得,并通过公司的未来收益或出售公司的某些经营来担保。

保险股份有限公司也可以改变其所有制形式,采取共同所有形式,称之为相互化改组,这是相互公司弱化的逆形式。这些交易像IPO一样,需要较大的成本,且需要精算师、会计师、律师以及投资银行的专业服务。同时如果交易涉及保险公司,不仅受证券市场的监管,还要考虑保险监管方面的因素。

(二)股票的交易

股票交易市场又称作二级市场,是买卖已发行股票的市场。股票的交易包括场内交易和场外交易。场内交易是指在证券交易场所内进行的交易;而场外交易是指在证券交易场所外进行的交易。

证券交易所是有组织的进行证券交易的场所,它本身并不买卖股票,只是提供交易场地让证券经纪人和证券交易商进行股票买卖,并对股票交易进行监督和管理。投资者一般通过委托证券经纪商派到交易所内的经纪人进行股票交易。证券交易商也可以在交易所内为自己买卖股票。

证券交易所是最重要的股票市场。世界上主要的证券交易所有纽约证券交易所(简称NYSE)、东京证券交易所、伦敦证券交易所、德国证券交易所、巴黎证券交易所、瑞士证券交易所等。在证券交易场所内进行的交易通常由场外经纪商接到顾客买卖证券的指令后,通过电话、电传等手段将指令传递给场内经纪人;场内经纪人通过电子系统将指令传

递给专门负责这些证券交易的专业经纪人;专业经纪人按照当时价格输入指令,通过电子系统将执行情况传达给场内经纪人,又通过场外经纪商将情况告知顾客。

场外交易又称为柜台交易,主要在证券交易商和投资者之间,或在证券交易商和证券交易商之间进行。在美国,大多数场外交易通过纳斯达克市场的场外交易体系(NASDAQ)进行,这是利用现代高科技研制出来的一种自动报价系统。当投资者从自动报价系统了解到某种股票的行情并决定买卖时,他可以通过电话或电传与有关交易商达成交易。场外交易是通过双方议价的方式进行的,股票的买卖双方经过讨价还价,最终决定成交价格。

当然,也可以进行直接交易,如在个人或机构之间,在这里并不存在交易商的作用。例如,养老金计划可以将人寿保险公司年金转换为股票投资组合,在这种交易中既没有证券经纪商也没有证券交易商。

假定股票的原始价格为 S_0 , 股东所获得的股息为 D_n 。最初股票持有人将支付股票价格 S_0 , 此后每一发放股息日将得到 D_n 。在美国,股票按季度发放股息。

(三)市价指令

市价指令是指按照市场上最有利的价格买进或卖出股票的指令。大多数场内交易所或场外交易所内进行的交易都是以市价指令的形式进行的。经纪人接到市价委托后,应在市场中选择对投资者最有利的价格买卖股票。例如,如果每股股票的现时价格为 70 元,卖方则预期卖价应近似达到 70 元。这在其他市场,包括债券、期货、选择权等市场都适用。在美国,市价指令截止到交易日的末尾,除非交易者特别指定截止时间。

(四)限价指令

限价指令是指经纪人按照投资者的要求按某个价格下限或某个价格上限购买或出售股票的一种方式。例如,如果投资者发出限价指令要求经纪人出售股票,限价为 100 美元,则股票价格必须达到 100 美元或 100 美元以上才能出售。限价指令降低了价格的不确定性,但同时也加大了交易的不确定性:若市场价格达不到限价指令的要求,经纪人将不进行股票交易。限价指令方式购买股票时,以同样的道理,若规定购买限价为 100 美元,经纪人只能在价格下跌到 100 美元或 100 美元以下才能买进股票,否则不进行交易。

(五)停止损失指令

停止损失指令是一种延期的市价指令。卖方指定一个价格 X , 它低于现行市场价格,另外还要指定截止期 T 。若股票在 X 以下的价格交易,而且在时刻 T 以前,则指令变为市价出售指令。买进股票的停止损失指令也是一种延期的市价指令。若 $S_t \geq X, t \leq T$, 指令将变为市价买进指令。

(六) 卖空

卖空是指投资者在股票市场上出售他自己并不持有的股票。在实践中,证券经纪商除了替投资者买卖股票以外,还为投资者保管股票,收取股息等。所以,证券经纪商是作为股票的“所有者”被发行公司记录在案的。证券经纪商接受股息和股票分割,同时传递给投资者。所以,证券经纪商的手里通常有股票的存货,这就为投资者进行卖空交易提供了条件。在卖空交易中,当认定某种股票价格将下跌时,可以缴纳一部分保证金向证券经纪商借入股票再卖出,等价格下跌到一定程度时再买回同样数量的股票交还给借出者,以牟取差价。因为在这一交易过程中,投资者的手中没有真正的证券,交易是先卖后买,所以称之为卖空。但是卖空者必须要在市场上买进股票,偿还所借入的股票。

(七) 卖空保证金

当投资者进行股票的卖空交易时,证券经纪商将借入股票并代投资者卖出,将所获资金记入投资者的账户。为保护证券交易商因股票价格上升而遭受损失,投资者应具有担保机制来保证其有能力在市场上重新购回股票并最终完成交易。如果股票价格上升,卖空者将遭受损失。因此,卖空者必须持有一定数量的现金或证券作为担保,支付因所借入的证券价格上升而遭受的损失。

假设投资者对某一资产进行卖空交易。这一资产可以是股票,也可以是债券,其每单位市场价格为 $S_0 = \$70$ 。同时假定投资者将卖空 $n = 100$ 个单位资产。证券经纪商将从其他投资者的账户借入该资产再将它卖出,并将所得现金(等于 $nS_0 = \$7000$)记入投资者的账户。但投资者最终还是要要在公开市场上购回该资产,将所借入的资产偿还给另一投资者。经纪人需要现金以保证将来有能力购回资产,因此以出售该资产所得的现金作为担保。当然,还需要额外的现金(或其他流动性强的资产如短期国库券) A 作为该资产的市场价格上升所引起的额外支付(也就是说有可能以大于 nS_0 的价格重新购回资产)。我们将其称之为初始保证金,它是初始市场出售价格 nS_0 的一个百分比 u ,如 $u = 0.5$ 。因此,最初 $A = unS_0 = \$3500$ 。

投资者的净资产 E 等于 $nS_0 + A$ 减去重新购回资产的市场价值 nS_1 ,其中 S_1 表示每单位资产的新价格。设 $S_1 = \$75$,则 $E = nS_0 + A - nS_1 = \$3000$ 。经纪人将要求投资者的净资产至少达到交易资产市场价值的某一百分比 v ,其中 $v < u$ 。设 $v = 0.3$,则 $E \geq vnS_1 = \$2250$,或 $nS_0 + A - nS_1 \geq vnS_1$ 。在这里, v 代表维持保证金比率。如果 E 低于所需的维持保证金 vnS_1 ,则需要追加额外的保证金。至于追加多少由经纪市场的规定决定。如果时刻 1 时的市场价格保持不变($S_0 = S_1$),应缴保证金仍是 $A = unS_0$,因为 $v < u$ 。

(八) 债券市场

公司或政府的长期借款需求可以通过债券来满足。债券是政府、公司向社会公众发