

银行

内部模型

和

监管模型

赵先信 著



风 险 计 量 与 资 本 分 配

上海人民出版社



银行

内部模型 和 监管模型

风 险 计 量 与 资 本 分 配

赵先信
著

上海
人
民
出
版
社

图书在版编目(CIP)数据

银行内部模型和监管模型:风险计量与资本分配/赵先信著.

—上海:上海人民出版社,2004

ISBN 7-208-05117-8

I. 银... II. 赵... III. 银行-风险管理

IV. F830.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 038061 号

责任编辑 忻雁翔

封面装帧 甘晓培

银行内部模型和监管模型

——风险计量与资本分配

赵先信 著

世纪出版集团

上海人民出版社出版

(200001 上海福建中路 193 号 www.ewen.cc)

世纪出版集团发行中心发行 商务印书馆上海印刷股份有限公司印刷

开本 787×1092 1/16 印张 30.5 插页 4 字数 555,000

2004 年 6 月第 1 版 2004 年 6 月第 1 次印刷

印数 1—5,100

ISBN 7-208-05117-8/F·1142

定价 45.00 元

序

成本管理是企业的核心任务之一。通常所说的成本是指生产成本,即为实现一定的产量所花费的投入。生产成本理论是微观经济理论的标准组成部分,传统的厂商理论花费大量篇幅来介绍固定成本、可变成本、平均成本以及边际成本。由于不考虑不确定性,在那里,所有的成本曲线都有一个确定的形状,产量与成本直接相关。

遗憾的是,在真实世界中,生产成本只是企业成本中一个很小的组成部分,并且可能是最不重要的部分。对企业家来说,真正要关心的不是作为投入的各类会计成本有多大,而是投资本身的不确定性有多大。高的不确定性意味着高风险,为了抵御高风险损失,必须有高的资本水平。与此同时,资本是有成本的,高的资本占用必然对应着高的资本成本。

由于不确定性意味着资本成本,对不确定性以及资本成本的计量就成为影响投资决策以及公司治理的关键环节;高层管理者在承担风险之前,必须能够清楚地意识到该项风险对应的资本成本有多大,股东是否愿意承担这样大的资本成本,以及收益同资本成本之间的比率是否足以令股东满意;股东在评价管理层的业绩时,不仅要看实现了多少会计利润,更要看为实现这些利润自己承担了多大的风险,花费了多大的资本成本。

不幸的是,虽然风险以及风险的资本成本如此重要,但却难以计量。究其原因,就在于风险本身是不确定的,是概率意义上的统计学指标,是一个事前的估计结果。对于这样的计量指标,我们通常只能在概率的意义上不断逼近真实值。这意味着对风险的计量是一个不断提高精确度的估计过程,而非会计成本那样是一个确定的计算过程。

以夏普和马科维茨等人的开创性工作为标志,计量风险和风险的资本成本构成了过去30年间金融经济学最主要的发展方向之一。而1988年资本协议的实施,则意味着相关研究成果在实践应用上的巨大成功。类似风险值、经济资

本、风险收益这些研究术语,已经成为金融机构内部和金融市场的主流用语。风险计量流程不仅塑造了机构内部的风险管理文化,也推动了公司治理和外部监管的进一步发展。

《银行内部模型和监管模型》这本书全面反映了风险计量领域在理论研究以及银行管理实践方面的最新进展。归纳起来,本书主要有以下四个方面的特点:

一是内容全面完整。对巴塞尔新资本协议建议实施资本要求的三种主要银行风险,即信用风险、市场风险及操作性风险,本书都作了全面、深入的分析 and 论述。由于这三类风险中的每一类都是一个相对独立的艰深领域,对任何人来说,试图在一本书内同时覆盖这些领域无论如何都是一个巨大的挑战。本书作者做到了这一点。由于内容翔实而丰富,本书可以用作一本专业的风险管理工具书。

二是理论结构完整。本书对每一类风险的论述都遵从了从风险因子到风险损失的建模顺序,具备严整的逻辑范式。对有关的专题领域,本书在理论背景方面作了系统的梳理和分析。对于从事风险研究和教学的读者、初学者以及希望同时知其所以然的专业风险管理人员来说,这应该是一个好消息。

三是实用导向。全书对所有风险的分析最终都落脚在模型的输出结果上,从风险管理的角度看,这样的安排是非常必要的。对每一类风险,本书不仅介绍了关于该风险的内部模型,作为对照,还详细介绍了有关的监管模型。这样的安排应该能更好地满足那些来自监管当局读者的需要。

四是直观生动的叙述形式。全书包含了大量案例和图表,其中大部分案例都是不久前发生的,如长期资本管理公司(LTCM)危机、安然公司(Enron)破产案等,这种安排有助于增强针对性,有助于读者理解和掌握有关内容。

作为一本研究不确定性成本的专著,这本书的现实意义是毋庸置疑的。小平同志曾经就国有银行改革留下过一句名言:“把银行办成真正的银行。”这句话的要点是“真正”两个字。从目前的情况看,所谓真正的银行应该是商业化的银行。衡量一家银行是否商业化以及商业化的程度,关键应该看银行的风险承担是否以资本成本为基础。没有成本的经营管理不可能是商业化的经营管理。国有银行的商业化改革很早以前就开始了,但距离真正的“商业化”还有很长的路要走。我相信这本书的问世将有助于我们思考国有银行的商业化改革问题。



2003年5月12日

前 言

倡导一种真正的风险文化

对今天的银行管理者来说,如果还不了解风险值(value-at-risk)、风险调整收益(risk-adjusted return)这样的概念,显然已经不行了。在过去的二十年间,银行管理领域发生的最为显著的变化是,银行的管理重点逐渐从传统的资产负债管理过渡为以风险计量和风险优化为核心的全面风险管理。新的风险管理模式主要有以下四个方面的特征:

第一,强调用资本作为抵御风险的主要机制。

20世纪70年代以来,随着金融自由化浪潮的高涨,国际银行业面临的风险种类和风险水平迅速增加,银行体系的稳定性受到严重威胁。为了增强银行体系的抗风险能力,也为了促进公平竞争,1988年的资本协议提出了针对信用风险的资本要求,强调用资本来缓冲风险损失。1996年的资本协议修正案进一步提出了对市场风险的资本要求。在计划于2006年实施的巴塞尔新资本协议中,资本要求又进一步扩大至操作性风险。

根据巴塞尔委员会的理解,银行承担的风险应当严格限定在自身资本能够承受的范围之内,换句话说,有多大的本钱做多大的生意。根据监管要求,银行必须从经营收益中提取足够的拨备,以缓冲预期损失,同时维持不低于风险资产8%的资本水平,以缓冲非预期损失。相应地,对照五级分类标准,当银行遭遇风险损失时,首先被吃掉的将是经营利润,其次是银行资本。损失越多,消耗的利润和资本也越多。

对股东来说,资本要求等价于一种强制性的资本风险暴露。商业的最高原则是不做亏本的生意,资本要求则进一步提高了股东权益对风险损失的敏感度。这在客观上为银行的风险承担提供了一种约束机制,有助于增强储户对银行的信心,稳定银行体系。

第二,强调以增进股东价值为导向的管理理念。

简单地讲,股东价值等于企业市值减去负债以及其他债务。根据一般的理解,股东价值最大化与其他利益相关者的价值最大化是一致的。给定一家正在清算的企业,首先从清算价值中得到补偿的将是雇员的工资及遣散费,其次是债务人,最后的剩余或亏空归资本所有者。由于股东的受偿次序在最后,承担的风险最大。股东价值最大化既有助于保障其他利益相关者的权益,同时也体现了对股东所担风险的补偿。

但股东价值最大化并不总是“天然”地与其他利益相关者的利益相一致。理论上讲,资本权益相当于一个以企业资产为标的的买入期权:当企业资产市值超过债务价值时,就选择买入该期权,充当企业股东;否则选择不执行该期权合约,任由企业破产,由于有限责任制度,其损失仅止于期权费(注册资本)。这种不对称在一定程度上会放大企业所有者的冒险激励,以债权人的利益为代价追求资本收益,从而导致股东价值最大化与债权人利益相背离。

校正企业所有者激励扭曲的办法之一是修正企业的财务结构:增加对企业的资本要求,其实质相当于提高了期权费。由于监管资本要求确实增加了银行资本的风险承担,这就为股东价值最大化提供了前提和基础,并进一步将资本成本转化为对管理层的盈利压力。从目前的情况看,追求股东价值的最大化,最大限度地增进股东增加值,已经成为国际银行业从事公司治理和经营管理的核心目标。

第三,强调以风险计量为核心的风险管理文化。

从股东的角度看,判断一家银行是否在增进股东价值,关键要看该银行从风险中获得的收益是否大于风险导致的资本成本。所谓风险的资本成本取决于两个因素:一是风险可能导致的资本损失额,资本损失额与风险的大小正相关;二是资本的底线回报率。

后一个变量比较容易确定。资本的底线回报率是一个机会成本概念,其实质即股东满意的资本回报率。对前一个变量的估计稍微困难些。风险损失与其他一般损失的不同之处在于,它是一个统计的概念,是指有可能发生的资本损失。对于这种可能发生的损失,我们唯一能做的是尽可能提高估计结果的精确度,而不可能得到一个确定性的“正确”答案。

但精确的成本测量对于所有的企业都是至关重要的,银行也一样。只有能够准确地知道自己面临的风险成本,银行才能在事前就知道是否应当承担某一项风险,以什么价格和条件承担该项风险,以及在事后评估出某项风险确实提供了多少收益。从风险管理的角度看,为了使风险政策得到贯彻,有关风险成本的信息应该能够被银行内部所有的人知道并理解。

瑞士信贷第一波士顿(CSFB)前总裁维特(Allen Wheat)有一句名言：“我们从不承担未经计算的风险。”这句话真正道出了风险计量在风险管理上的地位和作用。在国际活跃银行,对风险的计量从未像今天这样受到重视。风险计量不仅广泛应用于资本分配、风险定价和业绩评估,也广泛应用于向董事会、高级管理层的风险报告,以及向股东和市场的信息披露。风险计量不仅大大提高了银行风险的透明度,也促成了银行管理的可视化(visualized)。

第四,强调以降低代理成本为导向的银行公司治理机制。

风险计量有助于从技术上实现风险管理的“可视化”,但要真正使银行内部的风险信息变得透明,还需要一个好的风险报告流程和公司治理机制。正如事实所一再证明的,相对于业务自身的风险,体制和制度上的风险才是最大的风险。

银行较之其他金融机构的比较优势在于对当地信息(local information)的占有上,它可以通过客户的账户信息及时准确地掌握客户的资信情况。对当地信息的发掘决定了银行必须尽可能地贴近客户,了解客户。由此促使银行在组织结构上广泛采取总分行制。这就带来了一个新的问题:相对于总行,分行更具信息优势,这客观上会促使分行利用自己的信息优势采取先动(first-move)策略,以整体的利益为代价追求局部利益,放大代理成本。

为了降低代理成本,国际活跃银行普遍采取以业务线为路径的垂直风险报告体制和绩效考核体制。这种银行公司治理模式在花旗银行被称为矩阵式模式,在荷兰银行被称为战略业务单位(strategic business unit)模式。依靠银行内部的垂直报告和监控机制,可以有效地防止一家分行过分地“当地化”,在局部利益的方向上不至于走得过远。

从国际活跃银行的年报看,垂直的报告和监控体制已经成为银行公司治理的主流模式。披露银行内部的风险报告流程以及各业务线的核算结果,已经成为国际银行的普遍做法。

不难看出,上述四个方面的特征是有着内在联系的。监管资本要求将资本确定为风险损失的承担主体,提高了资本成本相对于风险的敏感性,从而解决了股东价值最大化与其他利益相关者之间的利益冲突。为了最大限度地获取股东增加值,银行管理者必须要尽可能精确地计量风险,并采取适当的公司治理机制,以降低代理成本。国际银行业近几十年来的稳定发展表明,这种风险管理体制的确是稳健和可持续的。

作者深知,试图在一本书的容量内将上述所有的问题都介绍清楚是不现实的。本书主要讨论了前面三个问题,即监管要求、股东价值以及风险计量,其中风险计量是本书讨论的重点内容。在过去的十几年间,风险计量领域最主要的

进展就是发展出了一套完整的模型体系,成功实现了计量模型从理论模型向商业模型的转变,风险计量模型已经成为银行最重要的风险决策支持系统。本书不仅详细介绍银行针对市场风险、信用风险和操作性风险的内部计量模型,作为参照,还详细总结了1988年巴塞尔资本协议以及计划于2006年实施的巴塞尔新资本协议(Basel II)对这三种主要风险的计量方法。此外,本书还从管理的角度,介绍了风险计量与资本成本之间的关系,以及如何将风险计量结果应用于资本配置、风险定价、限额设定以及业绩评估。对银行风险管理人员来说,这些问题不仅是重要的,也是艰深的。

全书在结构上主要包括四个部分:第一部分为市场风险,共7章;第二部分为信用风险,共9章;第三部分为操作性风险,计1章;第四部分为资本分配,计2章。由于操作性风险技术目前仍处于理论探索阶段,本书没有展开介绍。

本书能够有助于国有银行以及民族银行业建立起一种真正的风险文化,这也是作者写作本书的主要动机所在。由于体制上的原因,目前国有银行的管理还不是风险导向的。例如,国有银行采取的风险缓冲机制是财政机制,而不是真正的私有资本机制。储户和市场对银行的信心取决于政府信用及财政的支持力度;国有银行的管理导向不是股东价值的最大化,而是政府目标(国有银行的前身是国家专业银行,从风险管理的角度看,这虽然有悖于组合多样化原则,但却有助于推动政府的经济发展计划);国有银行在确定信贷计划方面,不是根据资本预算决定风险承担,而是根据中央银行的货币控制计划来决定信贷总量;国有银行的公司治理不是采取沿业务线的垂直路径,而是实行分级核算和分级管理。在国有银行激励机制不到位、财政分权化(fiscal federalization)以及行员利益本地化的大环境下,分级核算和分级管理制已经被证明是诱发道德风险并进一步形成内部人控制的一个主要根源。

国有银行目前已经着手局部重组,但距离问题的解决还只能算是迈出了万里长征的第一步。一方面旧的体制问题没有解决,另一方面新的风险因素正在形成。随着利率和汇率市场化的逐步推进,银行面临的市场环境越来越不稳定,而加入WTO以及放松市场准入又使得市场竞争进一步加剧。因此可以预见,风险管理将成为国有银行下一步要面临的严峻挑战。

易纲教授是我读博士生时的导师,他在百忙中阅读了本书的初稿,提出了许多重要的修改意见,并欣然应邀为本书作序,作者在这里向他表示感谢。作为从北大中国经济研究中心(CCER)毕业的第三批博士生,作者从易纲教授、从CCER以及CCER的经济学家们那里获得了可以终身受用的精神财富。确定事实并发现事实内部的逻辑是我们从事研究的基本模式。作者把写作这本书看成是自己在CCER生活的继续。

在本书的写作过程中,作者与岳昌君(北京大学)、Ken R. McIay(标准普尔)、Michael Cook(法国巴黎银行香港分行)等就有关问题进行了卓有成效的讨论,作者在这里向他们表示感谢。

这本书主要是利用周末的时间完成的,因此最值得感谢的应该是我的妻子晓蓉。我把这本书献给她,也献给我们两岁的女儿颖多,她处理风险的方法是观察之后进行尝试,如果她认为某个好奇心的风险太大,她会寻求帮助,或者干脆放弃。

最后,衷心感谢上海人民出版社对本书出版的大力支持。

目 录

序	1
前言 倡导一种真正的风险文化	1
1 利率风险	1
1.1 利率及相关概念	1
1.2 利率风险来源	7
1.3 利率风险与再定价模型	10
1.4 存续期模型	14
1.5 小结	23
2 价格风险	25
2.1 固定收益工具	25
2.2 衍生工具	29
2.3 远期与期货	31
2.4 互换	35
2.5 期权	41
2.6 小结	49
3 VAR 基础	50
3.1 统计准备	51
3.2 风险与回报	59
3.3 VAR 参数的选择	62
3.4 获取 VAR 的两种计算方法	63
3.5 VAR 参数转换	68

3.6	验证 VAR	69
3.7	小结	71
4	波动性与相关性	73
4.1	组合的 VAR	73
4.2	里森的 VAR	79
4.3	波动性与相关性	81
4.4	预测波动性和相关性的常用方法	82
4.5	小结	98
附录 4.1	恩格斯的 ARCH 模型	98
附录 4.2	GARCH 模型与 EWMA 模型	99
附录 4.3	GARCH 模型的最大似然估计法	99
5	计算风险值的参数化方法	101
5.1	方差—协方差方法	101
5.2	实施举例	108
5.3	小结	120
6	模拟估计、极值估计及压力测试	122
6.1	历史模拟法	122
6.2	蒙特卡罗模拟	126
6.3	极限值模型	135
6.4	压力测试	139
6.5	小结	146
附录 6.1	极值理论基础	147
附录 6.2	全球股市、债市和汇市波动情况(1987—1998)	152
7	市场风险的监管模型	156
7.1	巴塞尔资本协议关于市场风险的资本充足率要求	156
7.2	市场风险的标准计量法	158
7.3	标准模型与内部模型比较	168
7.4	用两种方法计算组合的资本要求	171
7.5	小结	177

8 信贷产品与信用风险	179
8.1 贷款	180
8.2 表外信贷等价物	184
8.3 信贷衍生产品	189
8.4 小结	195
9 信用风险因子与风险损失	196
9.1 信贷资产价值与信用风险	196
9.2 信用风险因子与信用风险缓释	200
9.3 信用风险因子计量	206
9.4 预期损失与非预期损失	214
9.5 小结	217
附录 9.1 通过期权定价计算信用风险	218
附录 9.2 衡量违约概率的期权方法	219
附录 9.3 利率的期限结构比较	222
附录 9.4 经济计量模型	224
附录 9.5 资产价值随时间的变化	226
附录 9.6 用 Beta 分布拟合违约损失率分布	227
附录 9.7 非预期损失的数学推导	229
10 信贷组合与违约相关性	231
10.1 信贷组合的风险分散效应	231
10.2 计量违约相关性	234
10.3 损失分布的蒙特卡罗模拟	239
10.4 组合损失分布与尾部拟合	241
10.5 信贷组合模型	250
10.6 小结	252
附录 10.1 违约相关性	253
附录 10.2 产业相关违约矩阵	254
附录 10.3 损失分布的数学知识	255
11 CreditMetrics 信贷组合模型	260
11.1 为什么要采用组合方法	261
11.2 CreditMetrics 的模型框架	263

11.3	计算示例	276
11.4	应用	282
11.5	小结	285
12	穆迪 KMV EDFs 信贷组合模型	287
12.1	模型概述	287
12.2	计量违约概率	288
12.3	计量违约概率的实践方法	291
12.4	进一步审视 EDF 计算	296
12.5	计算长期 EDF	299
12.6	检验违约指标的表现	300
12.7	小结	304
13	CSFP CreditRisk+ 信贷组合模型	307
13.1	模型的基本框架	307
13.2	将固定的违约率替换成可变的违约率	315
13.3	风险贡献与违约相关	321
13.4	计算案例	322
13.5	小结	325
14	麦肯锡 CPV 信贷组合模型	326
14.1	关于系统性信用风险的一些经验观察	326
14.2	多元系统性风险模型	328
14.3	图示损失分布	332
14.4	计算案例	333
14.5	小结与比较	337
15	BASEL II 信用风险监管模型 (CP2)	341
15.1	新资本协议框架下的信用风险概览	341
15.2	新资本协议下的标准法	342
15.3	新协议下的内部评级法	348
15.4	针对贷款的集中度调整资本要求	358
15.5	小结	362

16	BASEL II 信用风险监管模型(CP3)	364
16.1	标准法	364
16.2	内部评级法	373
16.3	证券化敞口的资本要求	381
16.4	小结	393
17	操作性风险及其计量	395
17.1	关于操作性风险	395
17.2	巴塞尔新资本协议建议的风险计量法	400
17.3	损失分布法	404
17.4	小结	409
附录 17.1	概率分布 $G_{i,j}$ 的数值计算方法	409
附录 17.2	数值计算方法的精确性	410
附录 17.3	总体损失分布的矩	413
附录 17.4	连接函数假设与总体损失分布	414
18	经济资本与股东价值	416
18.1	监管资本与经济资本	417
18.2	经济资本计量	422
18.3	资本成本、底线回报率与股东价值	428
18.4	股东价值管理的经典案例	431
18.5	小结	436
19	资本分配	437
19.1	风险调整后的绩效测量模型	437
19.2	风险定价	441
19.3	通过资本分配设定风险限额	445
19.4	管理股东价值	449
19.5	关于经营绩效的共识	454
19.6	小结	458
	主要参考文献	459
	主要专业词汇中英文对照	469

1 利率风险

利率风险是指由于利率波动致使银行在利息收入以及资产市值方面遭受损失的可能性。在一个高度市场化的利率环境中,受多种因素的影响,利率水平通常表现出较强的波动性。由于利率波动不仅影响到银行的当期收益,也影响到银行整体的经济价值,防范和控制利率风险是银行风险管理部门最重要的日常工作之一。

不过,对于已经习惯于利率管制环境的银行管理者来说,由于利率的波动性非常低,过多地关注利率以及利率风险似乎是不必要的。一方面中央银行已经锁定了存贷款利差水平,银行可以不用担心因利率逆转而导致的利差倒挂;另一方面,由于交易账簿的规模非常小,加上利率管制,银行基本上用不着对债券资产进行“盯市”(mark-to-market)处理。

舒适的环境正在改变。随着利率市场化的逐步推进,越来越多的银行正在被卷入到利率不确定的环境当中,利率风险正成为信用风险之后新的风险来源。为了能够有效控制并对冲利率风险,银行首先必须学会如何识别和计量它们。

本章首先介绍利率及相关概念,然后解释利率风险的来源或形成机制,最后介绍两种最简单的利率风险计量模型,以及再定价模型和存续期模型。

1.1 利率及相关概念

在固定收益领域,初学者常常对收益率曲线感到困惑,也时常弄不清诸如利率、收益率、折现率等概念的确切含义。这些在固定收益市场上应用最多的概念本身就是一个谜团。

解决困惑的最好办法就是从收益率曲线的推导或绘制入手,亲自构造出这些曲线。有了这个过程作基础,对相关概念的理解也就相对容易了。

1.1-1 即期收益率与收益率曲线

固定收益债券有三个基本要素:面值,票面利率(coupon)与到期日。由于这三个要素都是事前固定的,债券的现值或当前价格就取决于债券的内部收益率。债券价格、收益率与未来支付(现金流)三者之间的关系可以表示成下式:

$$p = \sum_{t=1}^T \frac{C_t}{(1+y)^t} + \frac{F}{(1+y)^T} \quad (1.1)$$

其中: p 表示债券的价格;

C_t 表示为 t 时期债券的利息;

F 表示最后时期 T 的本金支付;

t 表示每一个支付的时期数;

T 表示截止到最终到期日的时期数;

y 表示该债券到期日的收益率。

该定价公式隐含地将折现率 y 定义为内部收益率。通过它,现金流的现值等于债券的市值。对任何债券,你都可以找到它的市场价格,然后结合其现金流,计算出它唯一的收益率。该收益率就是对应期限的即期收益率(spot rate)。将即期收益率与相应的到期日对应起来,就得到了特定时点上的收益率曲线,即利率期限结构。该期限结构反映了当前利率随时间的变化情况。

以美国国债收益率曲线的计算为例。首先考虑一个纯粹的贴现债券,即所谓的零息债券(zero-coupon bond),债券以面值的一定折扣发行,到期后按面值赎回。该债券只有一个现金流,等于债券的面值,其价格是 $p = \frac{F}{(1+y_T)^T}$ 。其中 T 可以是半年、1 年不等, y_T 就是对应到期日的即期收益率。通过计算不同到期日的国债收益率,就得到了美国国债的收益率曲线。

在美国的国债市场上,财政部并不发行到期日超过 1 年的零息票据或零息债券,但由于证券公司对债券进行了息票剥离(coupon stripping)创新,付息债券最终都可以转换成不同期限的零息债券。1982 年 8 月,美林和所罗门兄弟公司创造出了合成的零息国债收据(synthetic zero-coupon treasury receipts)。其主要做法是:购买一笔长期国债并把它们存入银行的保管账户,然后以每一次的利息支付和最后的本金支付为标的分别发行零息票据。举例来说,假如某政府交易商(treasury strips)购买了一张 20 年期、面值 1 亿美元、票面利率为 10% 的财政债券。该财政债券的现金流有 41 次,亦即财政部要进行 41 次支付:半年 1 次的票息,每次 500 万美元,共 40 次;第 20 年末的一次性本金支付 1 亿美元。政府交易商可以以这 41 次现金流的索取权为基础,以折扣的方式发行 40 张零息票据,每张的到期价值是 500 万美元,以及 1 张到期价值为 1 亿美元的本金收