

总复习

考试安排

■ 12月24日 教408 14:20-15:55 (一个半小时)

■ 闭卷考试，带计算器

■ 平时成绩 40%

期末成绩 60%

试题

- 选择题 (2分*5=10分)
- 判断题 (2分*5=10分)
- 简答题 (10分*3=15分) (注：点到为止，不需要展开)
- 计算题 (3题, 40分)
- 问答题 (2题, 25分) (详细分析)

注意问题

- 诚信考试
- 认真审题，避免经验主义
- 注意时间分配
- 开放性题目不要局限于课本、PPT、课堂讲解，**发散思维、
自圆其说**
- 有问题QQ或邮件联系

章节范围

■ 第一章 概论

■ 第二章 管理理论

■ 第三章 识别、度量和预警

■ 第四章 巴塞尔协议

■ 第五章 信用风险

■ 第六章 市场风险

➤ 利率风险、汇率风险

■ 第七章 流动性风险

■ 第八章 操作风险

第一章 概述

2 金融风险的概念

风险

- **风险定义**：在一定条件下和一定时期内，由于各种结果发生的不确定性而导致行为主体遭受损失的大小及其可能性的大小。
- 风险的本质特征：不确定
- 风险是一个二维概念，它表示了损失的大小和损失发生概率的大小

金融风险

- **金融风险定义**：金融风险是指在一定条件下和一定时期内，由于金融市场中各种经济变量的不确定造成结果发生的变动，从而导致行为主体遭受损失的大小及该损失发生可能性的大小。
- 损失发生的大小和损失发生的概率是金融风险的核心参量

2.1 金融风险发生的不确定性

金融风险的实质：

是一种直接发生货币资金损益的可能性和不确定性

金融风险产生的根源：金融活动中的不确定性

金融活动的不确定性越大，金融风险就越大

金融活动的不确定性越小，金融风险就越小

不确定性（动荡的源头）

内在不确定性造成的金融风险称为非系统性风险

一般来源于经济行为主体主观决策或由于获取信息的不充分等

外在不确定性造成的金融风险称为系统性风险

指经济行为主体之外，经济运行过程中的随机性、偶然性的变化趋势

2.2 金融风险是金融活动的内在属性



金融风险的产生一定要依附于金融活动的进行



金融风险需通过具体事件的发展来体现。

（“暴露” / “敞口” Exposure，表示金融活动中存在风险的部分和受风险影响的程度。未加保护的风险）

金融风险大小=风险暴露大小？

2.3 金融活动的每一个参与者都是金融风险的承担者

- 与金融活动有关的任一经济主体都会面临着金融风险
- 包括居民（微观），各类企业、金融机构（中观），乃至国家（宏观）

2.4 金融风险是相对的，通常情况下是一种不可保风险



“零和博弈”

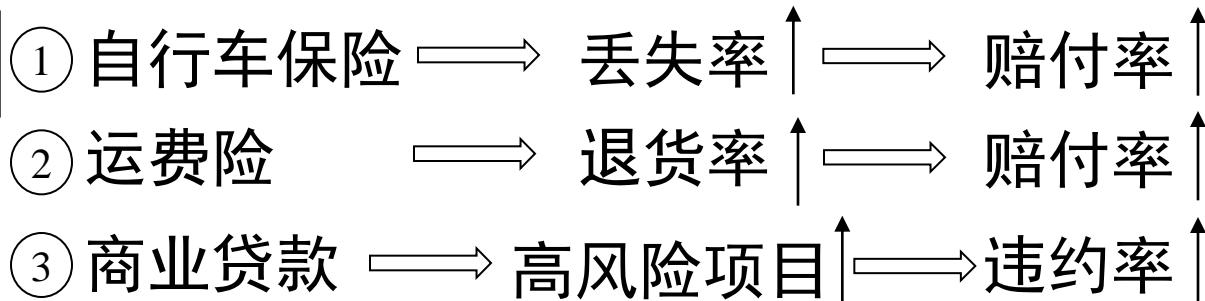
一方发生损失，必有另一方获利

5 金融风险形成理论

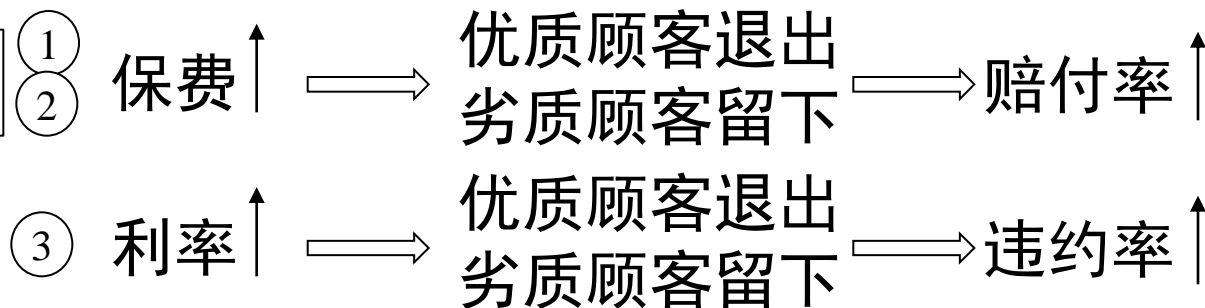
■信息经济学理论

信息不对称是金融风险产生的主要原因

道德风险



逆向选择



风险

5 金融风险的特征

■ 金融风险的一般特征

1. 客观性

- 金融风险的客观存在性是指金融风险的产生是一种不以人的主观意志为转移而客观存在的现象。

2. 普遍性

- 金融风险具有普遍性，具体表现为整个金融领域内金融风险的无处不在、无时不有。

5 金融风险的特征

3. 扩张性

- 金融风险的扩张性表现为风险在时间、空间上具有较大的传播能力。
- 小的金融风险可能在局部地区形成连续动荡，大的金融风险则可以导致国家之间甚至是全球范围内的持续动荡

4. 多样性与可变性

- 由于时间点和空间方位的不同，即使同种金融风险，其内容和程度也会出现差异。

5. 可控制性

- 金融市场是有其规律可循的。
- 金融风险理论研究和相关管理工具的不断发展给金融风险管理提供了有效手段。

5 金融风险的特征

■ 金融风险的当代特征

高传染性

- 主要表现为**金融风险传导**的快速度和大面积。
- 一方面，通讯手段的现代化带来了交易方式的现代化。
- 另一方面，国际金融创新，金融衍生工具的推陈出新，使得国际资本流动性更趋灵活。

“零”距离化

- 经济全球化、金融市场一体化
- “城门失火，殃及池鱼”

强破坏性

- 金融风险的高传染性和“零”距离化是导致强破坏性的重要因素。
- 2007年美国“次债危机”

系统性风险&系统风险

- 系统性风险与系统风险是两个不同的概念，但在实际应用中出现许多混淆情况，主要源于Systemic Risk和Systematic Risk的翻译。
- Systemic Risk指的是一种由风险扩散引发的全局性风险，而Systematic Risk指证券投资中不能通过投资多样化消除的风险。
 - 科研项目/论文中的系统性风险通常指Systemic Risk
 - 新闻报道中的系统性风险通常指Systemic Risk

周小川，《守住不发生系统性金融风险的底线》，人民日报，2017.11
- 为了避免混淆，也有学者将Systemic Risk翻译为体系性风险。

黑天鹅与灰犀牛

- “黑天鹅” 是指极其罕见的、不寻常、出乎意料且难以预测的事件。
- “灰犀牛” 概念最早由米歇尔 渥克在其著作《灰犀牛：如何应对大概率危机》一书中提出。灰犀牛体型笨重，看似反应迟缓，容易让人放松警惕，一旦它狂奔而来，令人猝不及防、被扑倒在地。米歇尔以笨重但具有爆发力的灰犀牛来比喻意料之中、大概率且影响巨大的潜在危机。尽管很多时候人们已经意识到风险的存在，但是并没能积极有效地应对潜在的危机。
- “黑天鹅” 和 “灰犀牛” 存在与多个领域，如天气、经济、政治等领域。

“黑天鹅” & “灰犀牛”

“黑天鹅”与“灰犀牛”特征分明，
然而有些公认的“黑天鹅”，后来才被发现其实是
“灰犀牛”



“黑天鹅” & “灰犀牛”



《灰犀牛》作者
米歇尔·渥克

每一只黑天鹅背后
都有灰犀牛危机。让人们
出乎意料的事件其实
都源于他们对预期之事
的无视。

所以，如果你想避
免出现黑天鹅事件，就
要先处理好灰犀牛事件。

第二章 金融风险管理的 基本理论

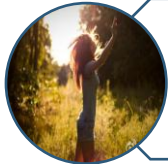


2.1 金融风险管理的意义与分类

2.1.1 金融风险管理的概念



金融风险管理：以消除或减少金融风险及其不利影响为目的，通过实施一系列的政策和措施来控制金融风险的行为。



金融风险管理行为：对金融风险的识别、度量、预测、策略选择及评估



进行金融风险管理的目的：降低金融风险



金融风险管理的内在含义：经济主体要以最小的代价去实现金融风险程度的降低。

2.4 金融风险管理策略



风险
规避
策略



风险
转移
策略



风险
分散
策略



风险
对冲
策略

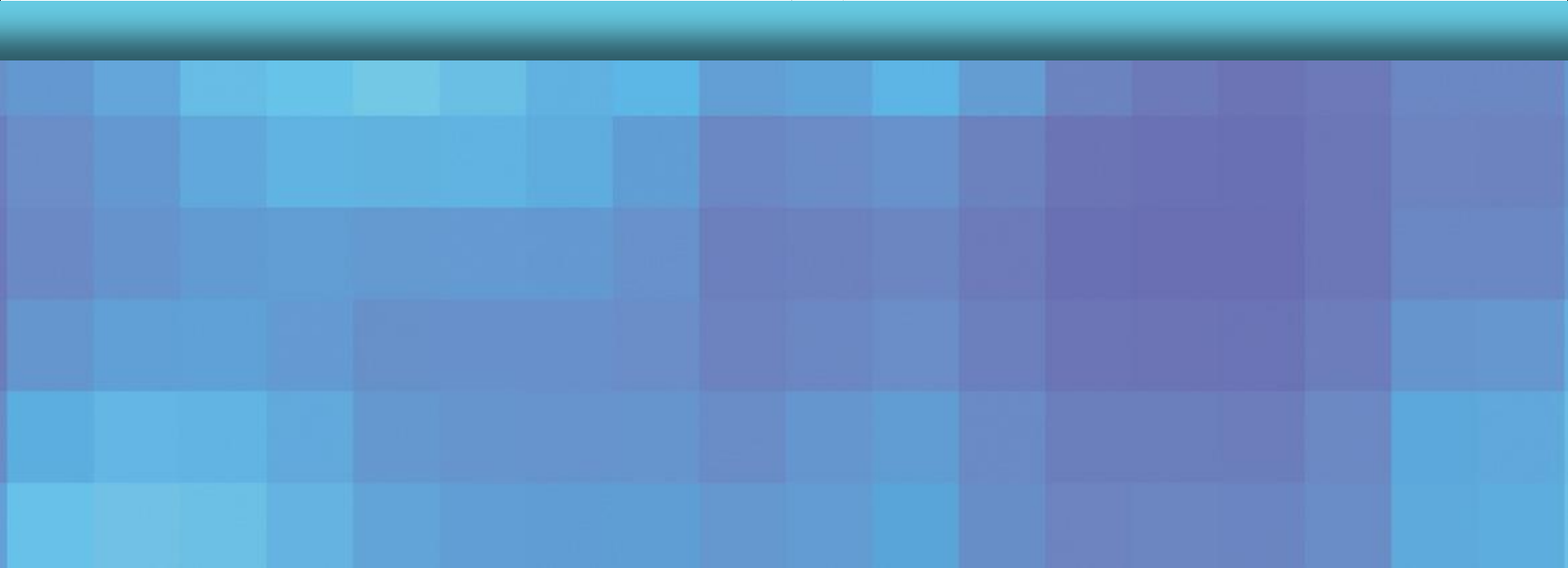


风险
补偿
策略



风险
承担
策略

第三章 金融风险识别、度量 与预警



```
graph LR; A[风险识别] --> B[风险度量]; B --> C[风险预警、监测];
```

风险识别

风险度量

风险预警、监测

VaR方法

❖ 1、VaR方法的基本概念

- VaR最早由J.P.Morgan于1990年代提出，它试图对金融机构的资产组合提供一个单一风险度量，而这一度量能够体现金融机构的总体风险。
- 在一定置信水平（置信度）和一定持有期内，某一金融工具或其组合在未来资产价格波动下所面临的最大可能损失。
- 注意：VaR的数值是正数，损失的绝对值

VaR方法

❖ 1、VaR方法的基本概念

- VaR定义的数学表达：

$$\Pr ob(\Delta P < -VaR) = 1 - c$$

组合价值的变化值 $\Delta P = P(t + \Delta t) - P(t)$

c为置信水平，通常取值95%，99%

定义的多种解释：

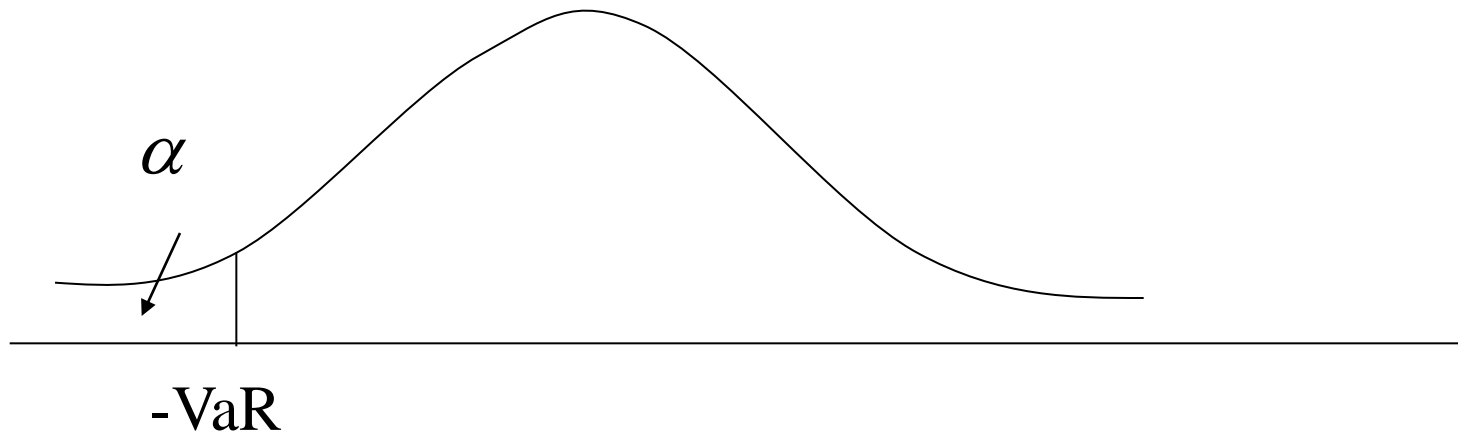
解释1：VaR为置信水平c下组合的最大损失

解释2：组合损失超过VaR的概率为1-c

VaR方法

- ❖ 假设在98%的置信水平下，某金融机构持有的资产的1日VaR值为300万元，下列描述正确的是
- A. 可以预期该金融机构在未来的100天中有1天至多损失300万
 - B. 可以预期该金融机构在未来的100天中有98天至少损失300万
 - C. 可以预期该金融机构在未来的100天中有2天至少损失300万
 - D. 可以预期该金融机构在未来的100天中有2天至多损失300万

VaR方法



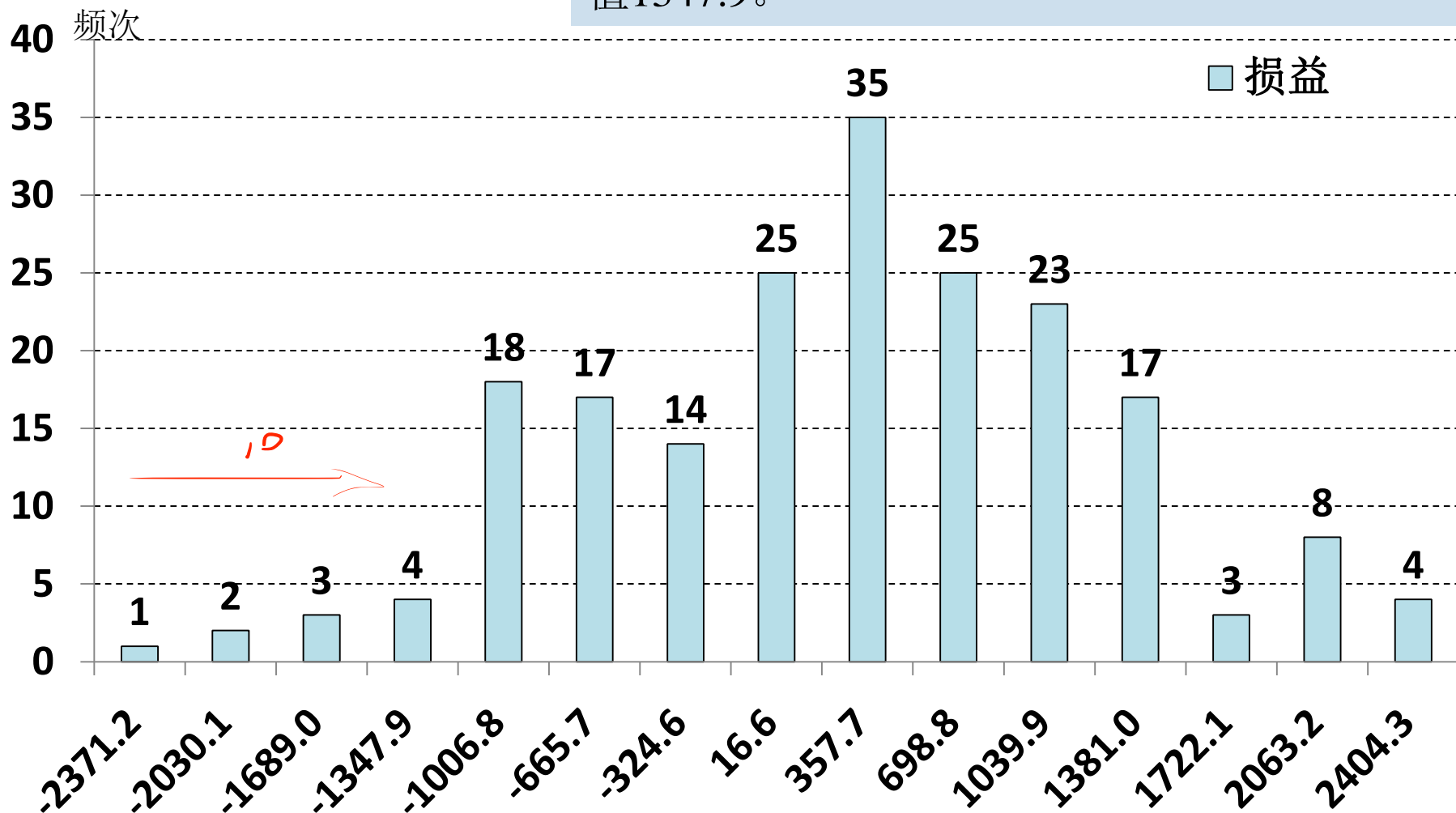
$$\int_{-\infty}^{-VaR} f(y)dy = \alpha,$$

$$\int_{-VaR}^{\infty} f(y)dy = 1 - \alpha,$$

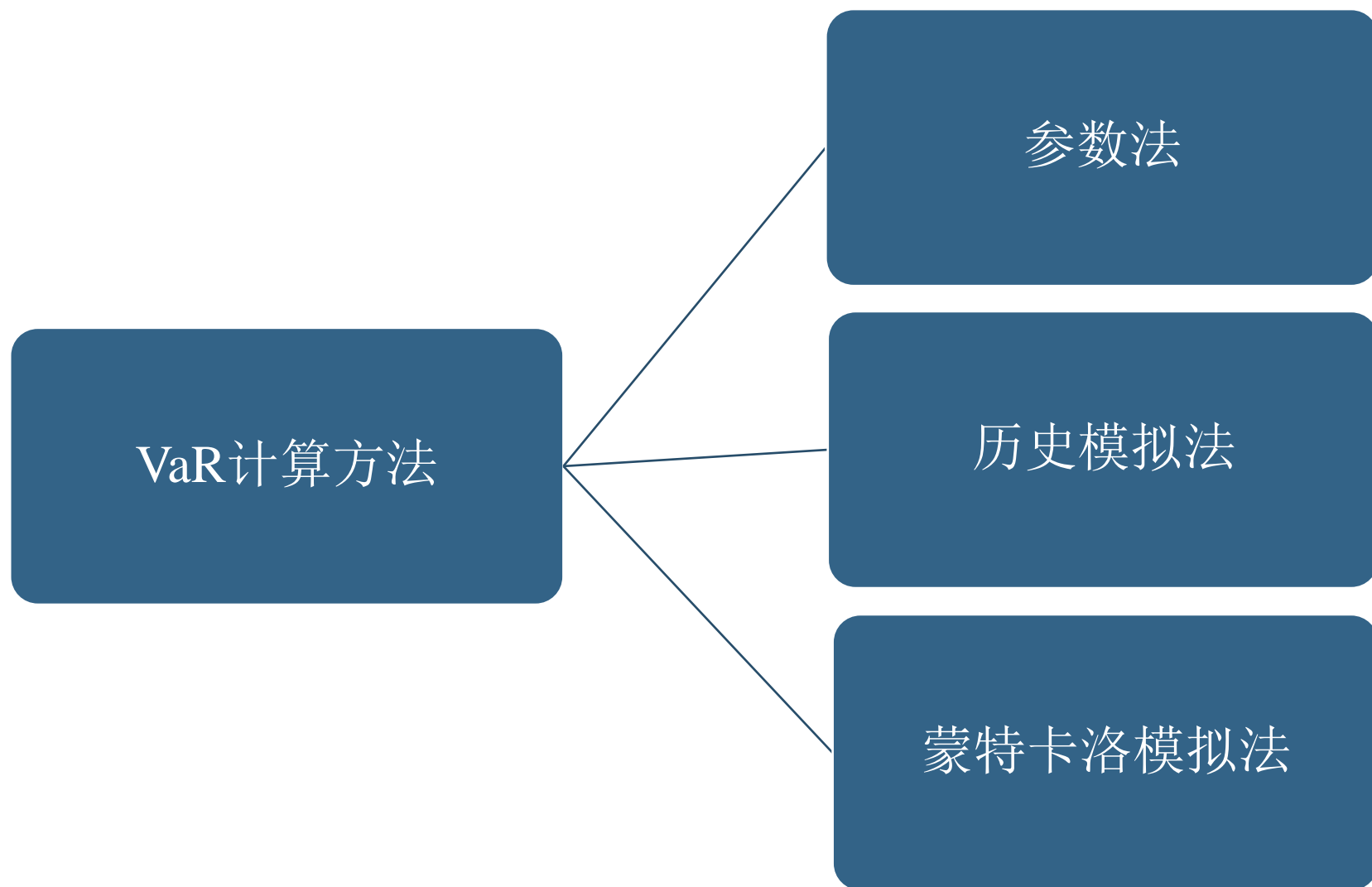
VaR方法

■ 直方图求解VaR

设某投资组合的200个可能取值如下图所示，求95%的置信水平下的VaR
VaR为从大到小的第 $200 \times (1 - 95\%) = 10$ 的损失值1347.9。



VaR



几个容易混淆的概念

■ 绝对值VaR

■ 相对值VaR

■ 绝对VaR

■ 相对VaR

VaR方法

■ 绝对值VaR（以金额为单位）

如某银行报告称，该银行的每月VaR在95%置信水平下为1000万美元。你怎么解释这份报告。

（1） $\text{VaR}=1000$ 万美元是这家银行一个月内95%置信水平下的最大损失。

（2）该银行有95%概率在一个月内其损失值不会超过1000万美元

（3）换句话说，该银行有5%的概率损失会超过VaR。

VaR方法

■ 相对值VaR（以百分比为单位）

某基金经理的公告阐明，其管理基金一个月展望期的95% VaR等于资产组合价值的6%。你在基金中有10万美元投资，你将如何理解基金经理的公告。

（1） $\text{VaR}=6\%$ 是这个基金经理一个月展望期95%概率下所管理的资产组合的最大损失率。

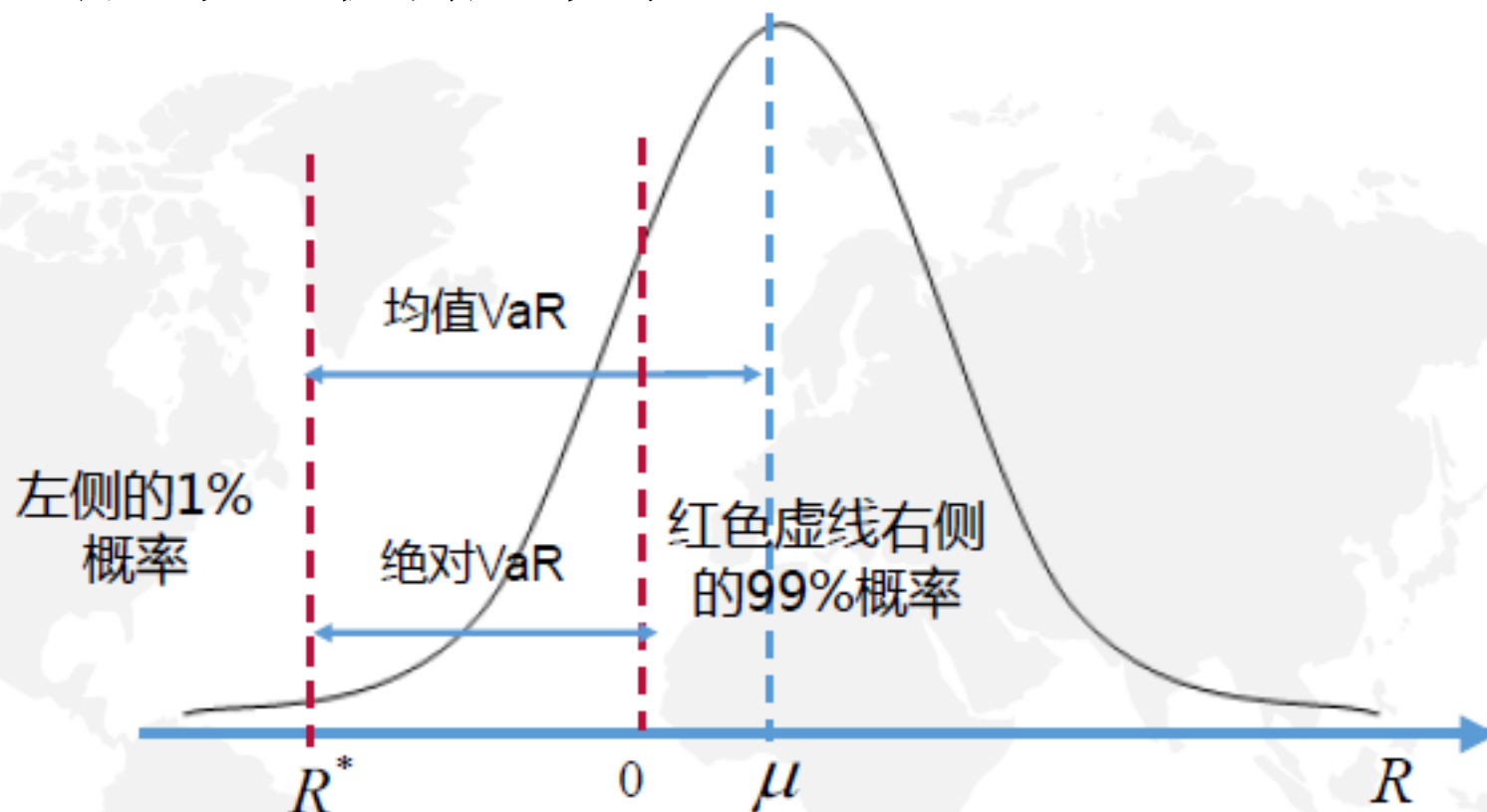
（2）10万的6%为6000元。

（3）我的10万投资中，有95%的概率在一个月内的损失值不会超过6000美元。

VaR方法

绝对VaR：绝对损失，收益基准值为0

相对VaR：相对损失，收益基准值为特定参照值，例如收益期望值、机会成本等



正态分布下的VaR 计算

例1：

假定一个交易组合在6个月内的收益服从正态分布，分布均值为200万美元，标准差为1 000万美元。问：对于6个月展望期，在99%置信度下的VaR为多少？



正态分布下的VaR 计算

- ◆ 令 V_0 代表某投资敞口目前的市价，其收益率为服从正态分布的随机变量： $R \sim N(\mu, \sigma^2)$
- 💰 未来任一时点，敞口的市场价值为 $V_t = V_0(1 + R_t)$
- 🏠 敞口的期望价值为 $E(V) = V_0(1 + \mu)$
- 📁 令 R^* 表示99%置信度下，未来一个交易日内组合的最糟糕的回报。此时，组合敞口的市价 $V^* = V_0(1 + R^*)$

正态分布下的VaR 计算

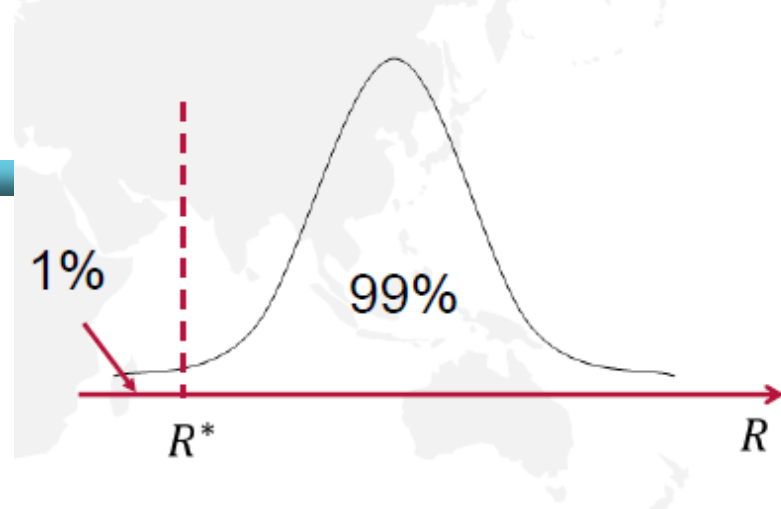
$$\Pr ob(\Delta P < -VaR) = 1 - c$$

$$\text{易知: } P(R < R^*) = 1\%$$

$$\Rightarrow P(R' < \frac{R^* - \mu}{\sigma}) = 1\% \quad \Rightarrow N(\frac{R^* - \mu}{\sigma}) = 1\%$$

$$\Rightarrow \frac{R^* - \mu}{\sigma} = -a$$

$$\Rightarrow R^* = \mu - a\sigma$$



正态分布下的VaR 计算

绝对VaR: $\Delta V = V_0 - V^* = -V_0 R^* = V_0(a\sigma - \mu)$

相对VaR: $\Delta V = E(V) - V^* = V_0(\mu - R^*) = V_0 a\sigma$

绝对值VaR: 以美元、人民币等为单位,

$$\text{VaR} = V_0(a\sigma - \mu) \quad \text{或} \quad V_0 a\sigma$$

相对值VaR: 以百分比为单位,

$$\text{VaR} = (a\sigma - \mu) \quad \text{或} \quad a\sigma$$

VaR检验

设某银行2013年中有15个工作日的日亏损大于置信水平为95%时的每日VaR，按一年252个工作日计算，请说明在5%的显著水平下，银行所用的VaR模型是否存在错误？



VaR检验

❖ 回测检验

N 次样本观测中，特例事件次数 x 服从参数为 $p=1-c$, N 的二项式分布： $f(x) = \binom{N}{x} p^x (1-p)^{N-x}$

当 N 充分大时，有统计量 $Z = \frac{x - pN}{\sqrt{p(1-p)N}} \sim N(0,1)$

若 VaR 模型正确，则在 α 的显著性水平下，其拒绝域为

$$\left| Z = \frac{x - pN}{\sqrt{p(1-p)N}} \right| \geq |z_{\alpha/2}|$$

例题

❖ 回测 VaR

设某银行2013年中有15个工作日的日亏损大于置信水平为95%时的每日 VaR ，按一年252个工作日计算，请说明在5%的显著水平下，银行所用的 VaR 模型是否存在错误？

假设银行 VaR 模型正确无误，由公式可知，在5%的显著水平下，该假设的拒绝域为

$$\left| Z = \frac{x - pN}{\sqrt{p(1-p)N}} \right| \geq |z_{0.025}| = 1.96$$

将 $x=15$, $p=1-95\%=5\%$, $N=252$ 代入上式，得 $Z=0.69 < 1.96$

因而，无法拒绝原假设，银行的 VaR 模型是正确的。

VaR方法的优缺点

❖ 优点

- 优点一：可以度量不同风险因子、不同金融工具构成的复杂资产组合以及不同业务部门所面临的总体风险，适用范围更广。
- 优点二：提供了一个概括性的风险度量值及其发生的概率，且具有可比性，容易理解和使用
- 优点三：考虑了决定组合价值变化的不同风险因子之间的相关性，从而能更加体现出投资组合分散化对降低风险的作用。

VaR方法的优缺点

❖ 缺点

- 缺点一： VaR方法本质上是一种向后看的方法，是基于历史数据作出的，假定风险因子在未来的发展变化及其相关性同过去完全一致，这不符合实际。
- 缺点二： 正态分布的假设不符合实际
- 缺点三： 基于同样的历史数据，运用不同的方法得出的VaR差异较大。

VaR方法的优缺点

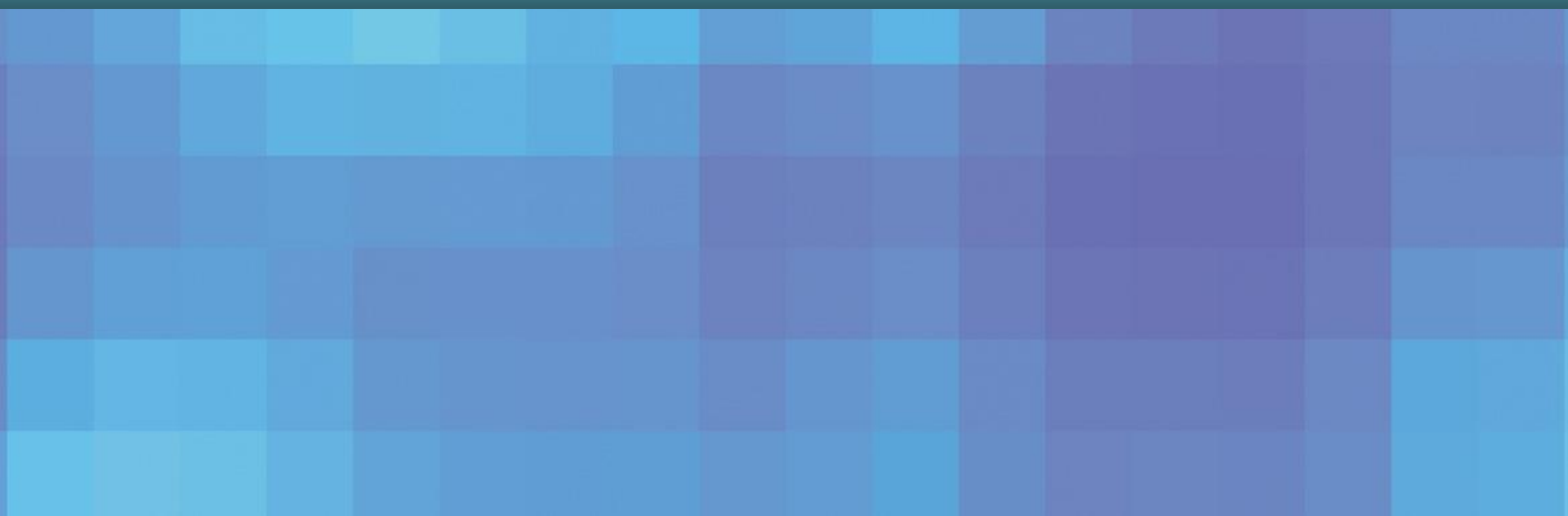
❖ 缺点

- 缺点四：VaR方法不能准确度量金融市场处于极端情形的风险。
- 缺点五：VaR方法不能满足次可加性。
 - VaR方法在资本收益率不服从正态分布时，缺乏次可加性（资产组合整体的风险可能会大于组合内各项资产风险的总和，即不满足 $A+B > AB$ ）
- 缺点六：VaR方法对组合损益的尾部特征的描述并不充分，从而对风险的刻画也不完全。
- 缺点七：VaR方法得到的是统计意义上的结论。
- 缺点八：要求大量的历史数据，处理工作量大。

4.3.2 金融风险相关预警模型

方法	时间	学者	贡献	研究问题
西方经典方法	1996	Frankel & Rose	FR概率模型	货币危机预警
	1996	Sachs等	STV横截面回归模型	
	1998	Kaminsky等	KLR信号分析法	
新近研究方法	2014	Jdaitawi等	Logit模型	金融危 机预警
	2016	Mulder	资产负债表模型	
	2011	Ahn等	SVM支持向量机	
	2013	林宇等	RU-SMOTE-SVM模型	银行危机 预警
	2014	王春丽和胡玲	马尔科夫区制转换模型	
	2006	Bussiere&Fratzscher	多项式logit模型	外汇危机 预警
	2016	Ahmadyan	Kaplan-Meier和Cox hazard模型	
	2014	Sevim等	ANN人工神经网络	

第四章 商业银行风险管理



银行资本的重要性

- ◆ 资本是银行经营和发展的基础，为企业经营和业务扩张提供资金来源

马克思：资本是新开办企业的第一推动力和持续的推动力

- ◆ 资本是防止银行倒闭的缓冲器，是银行吸收损失的重要工具
- ◆ 资本的多少，从微观来说制约了银行的利润水平的高低，从宏观来说决定了银行信贷的扩张速度

资本是银行筹融资的基础，是平衡股东、债权人和社会公众利益的中心点

巴塞尔资本协议发展历程



1988年

《关于统一国际
银行资本衡量和
资本标准的协议》
(巴I)



1996年

《资本协议市场
风险补充规定》



2004年

《新资本协议》
(巴II)



2009年

《新资本协议修正
案》、《新资本协议
市场风险修正案》、
《交易账户新增风险
资本计量指导原则》



2010年

第三版巴塞尔
协议 (巴III)

巴塞尔资本协议的意义

◆ 提供了银行监管规则的统一的国际语言

- 例证：杠杆率的计算方法

◆ 提供了国际银行业运行的基本规范

- 例证：资本充足率不低于8%

◆ 成为维护全球金融稳定的基本要求

- 例证：全球金融稳定的目标

2004年《巴塞尔新资本协议》——巴II

三大支柱

最低资本要求

资本定义

核心资本

附属资本

风险加权资产

信用风险

标准法

内部评级法

市场风险

标准法

内部模型法

操作风险

基本指标法

标准法

高级计量法

外部监督

银行：内部资本充足评估程序
(ICAAP)

监管当局：监督审查
(SREP)

市场约束

公开披露要求：使市场参与者根据风险状况、资本充足率 and 风险管理 with 资本管理情况对银行进行评估

巴塞尔资本协议概览

$$\frac{\text{资本}}{\text{风险加权资产}} \geq \text{最低资本要求}$$

◆ 巴I:
$$\frac{\text{资本}}{\text{信用风险加权资产} + 12.5 * \text{市场风险资本}} \geq 8\%$$

◆ 巴II:
$$\frac{\text{资本}}{\text{信用风险加权资产} + 12.5 * \text{市场风险资本} + 12.5 * \text{操作风险资本}} \geq 8\%$$

◆ 巴III:
$$\frac{\text{资本}}{\text{信用风险加权资产} + 12.5 * \text{市场风险资本} + 12.5 * \text{操作风险资本}} \geq 8\%$$

+2.5%留存资本缓冲+0 ~ 2.5%逆周期资本缓冲+系统重要性附加资本

资本分类

核心资本/一级资本

- 股权资本
（包括普通股和不可赎回的非累积优先股）
- 公开储备
（包括股本溢价、留存收益以及一般储备）
- 商誉（扣除部分）

附属资本/二级资本

- 未公开储备
- 重估储备
- 普通准备金和普通呆帐准备金
- 带有债务性质的资本工具
- 长期次级债务



一级核心资本排除了优先股：普通股+留存收益

资本充足率要求——巴III

➤ 标准化比率目标

- ✓ 资本与加权风险资产的比率为8%
- ✓ 其中，核心资本成分至少为6%

$$\frac{\text{资本}}{\text{风险加权资产}} \geq 8\%$$

$$\frac{\text{核心资本}}{\text{风险加权资产}} \geq 6\%$$

$$\frac{\text{核心一级资本}}{\text{风险加权资产}} \geq 4.5\%$$

杠杆率监管标准

◆ 杠杆：指金融机构放大头寸或者投资的收益率，超过了自有资金直接投资于货币市场可获得的收益率。

◆ 第三版巴塞尔协议明确了杠杆率的基本要素

➤ 计算公式：

$$\text{杠杆率} = \frac{\text{一级资本净额}}{\text{调整后的表内外资产总额}}$$

➤ 杠杆率监管标准 Basel III: 3%

◆ 杠杆率监管的目标

➤ 宏观审慎层面，防止金融机构资产负债表的过度扩张和过度承担风险，控制金融业的系统性风险

➤ 微观审慎层面，作为资本底线对风险加权资本充足率形成补充，弥补模型缺陷和计量偏差，确保银行用资本缓冲来吸收损失

流动性监管标准整体框架

- ◆ **流动性覆盖率（LCR）**：确保银行具有充足的优质流动性资产，在压力情景满足未来30天的流动性需求
- ◆ **净稳定资金比例（NSFR）**：促使银行增加长期稳定资金来源，支持业务持续发展，提高长期应对流动性风险的能力
- ◆ **流动性监测工具**：对LCR和NSFR的补充，对银行和银行体系的流动性风险进行分析和监测
- ◆ 监管当局应对银行的流动性风险管理体系进行监督检查，可以针对单家银行采取更严格的标准或设定更严格的参数

中国银行业实施新监管标准指导原则

- ◆ 立足国内银行业实际，落实国际金融监管改革成果
- ◆ 巴II与巴III统筹推进
- ◆ 第一支柱与第二支柱同步实施
- ◆ 宏观审慎与微观审慎监管有机结合
- ◆ 资本监管与流动性监管并重
- ◆ 监管标准统一性与分类指导结合

中国版巴III

资本充足率监管标准比较

	第三版巴塞尔协议			国内新监管标准		
	核心一级资本	一级资本	总资本	核心一级资本	一级资本	总资本
最低要求 (1)	4.5%	6%	8%	5%	6%	8%
留存资本缓冲 (2)	2.5%			2.5%		
(1) + (2)	7%	8.5%	10.5%	7.5%	8.5%	10.5%
逆周期资本缓冲	0-2.5%			0-2.5%		
系统重要性银行附加资本	0-2.5%			1%		
过渡期	2013年初-2018年底			2013年初开始实施 2018年底前达标		

杠杆率监管标准比较

	第三版巴塞尔协议	国内新监管标准
监管标准	3%	4%
过渡期安排	2011年初开始监测 2013年初-2017年初双轨运行 2015年初开始信息披露 2018年初正式实施	2012年初开始实施 2013年底前系统重要性银行达标 2016年底前其他银行达标

习题1

下表是某商业银行的资产负债表，假设该银行没有表外业务。

表|某商业银行资产负债表（单位：百万人民币）

资产		负债和所有者权益	
现金	10（0）	存款	490
政府债券	20（0）	次级债券	20
住房抵押贷款	300（50%）	普通股票	20
厂房和设备	215（100%）	留存收益	15
资产总计	545	负债和所有者权益 总计	545

请计算：

- （1）该银行的杠杆比率是多少？
- （2）该银行的核心资本与风险资产比率是多少？
- （3）该银行的总资本与资产比率是多少？

第五章 信用风险管理

1、信用风险概述

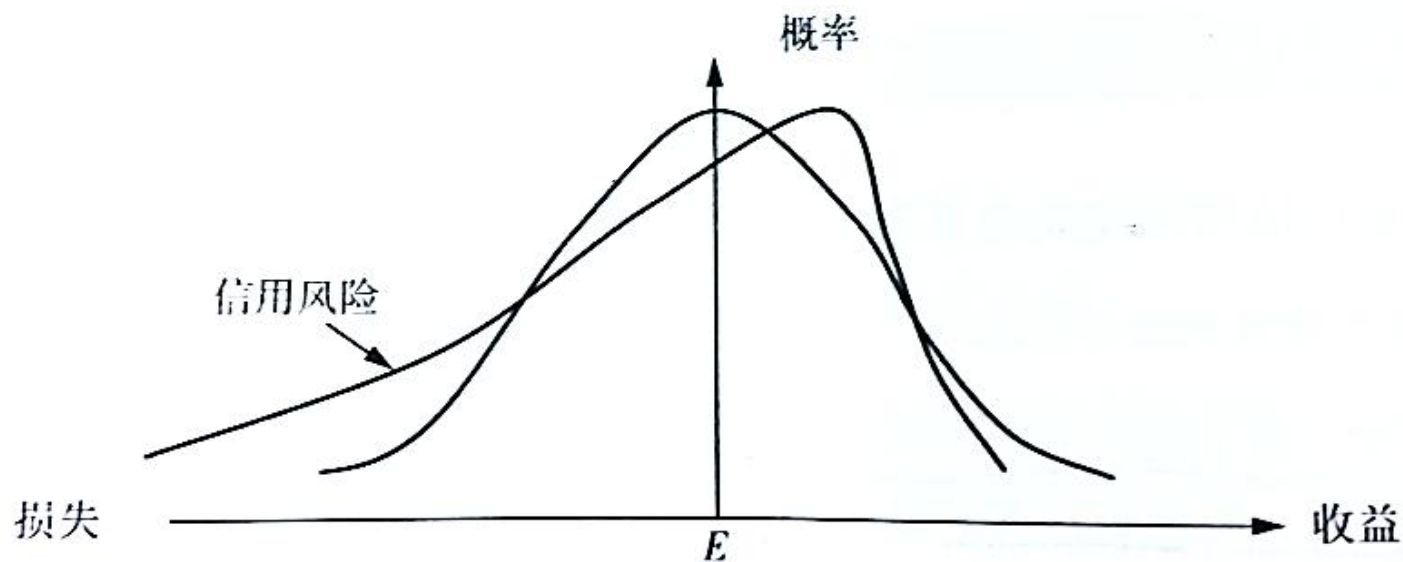
■ 信用风险概念

- **狭义**：指借款人到期不能或不愿履行借款协议，**未能如期偿还其债务**，致使其他机构或个体遭受损失的可能性。
- **广义**：还应包括由于借款人**信用水平的变动和履约能力的变化**导致其债务市场价值下降而给金融机构造成损失的可能性。

1、信用风险概述

■ 信用风险特点

➤ 信用风险概率分布的有偏性



1、信用风险概述

■ 信用风险特点

➤ 明显的非系统特征

➤ 信用悖论现象

- 利用分散化投资规避风险
- 银行倾向于老客户
- 银行的授信对象集中于自己比较了解和擅长的某一领域或企业
- 规模效益

➤ 信用风险数据的获取困难

5、现代信用风险度量模型



JP摩根的Credit Metrics模型



瑞士银行的Credit Risk+模型



麦肯锡公司的Credit Portfolio View模型



KMV公司的KMV模型

5.1 Credit Metrics模型

Credit Metrics模型是1997年美国摩根等7家国际著名金融机构共同开发的信用风险度量模型。该模型构建在资产组合理论、VaR等理论和方法基础之上，它不仅能够识别传统的诸如贷款、债券等投资工具的信用风险，还可以应用于互换等金融衍生工具的风险识别，因而该模型迅速成为行业标准模型之一，美国等发达国家大银行已经将它应用于信贷风险管理和控制，并已得到金融监管当局相当程度的认可。模型具有很强的理论基础，而且考察的因素比较全面，计算精度较高、适用性和有效性比较强，所以一直是应用最为广泛、影响最大的模型之一。

5.1 Credit Metrics模型

❖ Credit Metrics模型的基本原理

CreditMetrics模型在应用时，本质上是根据信用等级转移、债务人信用质量以及违约事件来确定信用资产的市场价值，并基于信用资产价值来计算风险价值(即VaR)，所以该模型也称为基于信用等级转移的盯市模型。

Credit Metrics模型的基本思想是，通过考虑债务人在一定时期内（通常为1年）违约、信用等级转移及其所导致的信用价差变化等因素，来确定信用资产组合的市场价值及其波动。再根据债务人期末可能转移到的信用等级所对应的信用资产组合价值，建立信用资产组合的价值分布。最后，根据期末的价值分布可得到一定置信度水平下信用资产组合的VaR，即信用在险价值。

5.1 Credit Metrics模型

❖ Credit Metrics模型的假设

- 信用风险与市场风险无关。
- 信用等级是离散的，在同一信用等级中的债务人具有完全相同的转移矩阵和违约概率，迁移概率遵循马尔可夫过程，实际违约率等于历史平均违约率。
- 风险期限是固定的，一般为1年。
- 不同债务人的信用等级的联合分布是使用两者资产回报率联合分布来估计的，资产回报率的联合分布又使用所有者权益收益率的联合分布来代替。
- 每个信用等级对应一条零利率曲线，而且在违约事件中设有回收率。即资产损失等于风险暴露*（1-回收率）

习题

一张A级债券面值为10万元，三年后到期，年利率6%，违约回收率及其标准差分别为38.52%、23.81%。求该债券一年后的价值分布。

表 1 信用评级转移概率

最初 评级	最后评级							
	AAA	AA	A	BBB	BB	B	CCC	违约
AAA	0.894	0.098	0.006	0.002	0.001	0.000	0.000	0.000
AA	0.009	0.909	0.071	0.008	0.001	0.002	0.000	0.000
A	0.001	0.026	0.900	0.060	0.008	0.004	0.000	0.001
BBB	0.001	0.003	0.063	0.851	0.063	0.015	0.002	0.003
BB	0.000	0.002	0.006	0.074	0.789	0.102	0.012	0.015
B	0.000	0.001	0.004	0.006	0.061	0.830	0.038	0.061
CCC	0.002	0.000	0.002	0.010	0.015	0.120	0.660	0.191

表 2 各信用等级 1 年后不同期限的远期利率（%）

种类	1 年	2 年	3 年	4 年
AAA	3.5	4.06	4.73	5.12
AA	3.35	4.12	4.78	5.17
A	3.62	4.29		
BBB	4.5	4.67		
BB	5.65	6.02		
B	6.05	7.02		
CCC	15.05	15.02		

一张A级债券面值为10万元，三年后到期，年利率6%，违约回收率及其标准差分别为38.52%、23.81%。

习题

一张A级债券面值为10万元，三年后到期，年利率6%，违约回收率及其标准差分别为38.52%、23.81%。

答：首先计算当债券一年后由A级上升为AAA级后的价值为

$$V_{AAA} = 0.6 + \frac{0.6}{1+0.035} + \frac{10.6}{(1+0.0406)^2} = 10.9687$$

按此方法依次求得一年后债券变换为不同信用等级（AA~CCC）后的价值。

	AAA	AA	A	BBB	BB	B	CCC	违约
概率	0.001	0.026	0.900	0.060	0.008	0.004	0.000	0.001
价值	10.9687	10.9583	10.9249	10.8494	10.5983	10.4208	/	?

违约时的价值为 $V = 10 \times 0.3852 = 3.852$ （万元）

5.1 Credit Metrics模型

优点

- 对**违约概念**进行了**拓展**，认为违约也包括债务人**信用等级**的**恶化**；
- **应用广泛**，包括传统的贷款、固定收益证券、贸易融资和应收账款等商业合同，而且其高级版还能够处理掉期合同、期货合同以及其他衍生工具；
- 在对**债务价值的分布**有**正态分布假设**下解析方法和**蒙特卡罗模拟法**，在一定程度上**避免了资产收益率正态性的硬性假设**

缺点

- 大量证据表明信用等级迁移概率并不遵循**马尔可夫过程**，而是**跨时期**相关的；
- 模型中**违约率****直接**取自历史数据平均值，**缺乏实证研究**；
- **没有考虑市场风险**；

5、现代信用风险度量模型



JP摩根的Credit Metrics模型



瑞士银行的Credit Risk+模型



麦肯锡公司的Credit Portfolio View模型



KMV公司的KMV模型

5.2 Credit Risk+模型

❖ Credit Risk+模型的基本原理

Credit Risk+模型的基本思想来源于财产保险（例如住房火灾保险）方法。先考察已投保火灾险的房屋，然后再观察诸如抵押贷款和小企业贷款等许多类型的贷款，这些贷款的违约风险也具有类似的特点，即每笔贷款具有很小的违约概率，而且每笔贷款的违约独立于其他贷款的违约，这个特点恰好符合Poisson分布的特征。瑞士信贷银行金融产品部首先意识到了贷款违约事件的上述特点及其Poisson分布的特征，据此创立了Credit Risk+模型。利用Credit Risk+模型可得到贷款组合的损失分布情况。

5.2 Credit Risk+模型

❖ Credit Risk+模型的基本假设

- (1) 每个考察期的期末，债务人只有2种状态:违约与不违约，不考虑评级下调风险；
- (2) 债务组合中任何一笔债务违约与否是随机的；
- (3) 对于一个债务组合而言，每一笔债务的违约概率均很小，并且相互独立。
- (4) 给定期间内，违约的概率分布服从Poisson分布。

5.2 Credit Risk+模型

- 模块1：确定贷款组合违约次数的概率分布。根据以上的假设，在一定时期内，贷款组合违约次数的概率分布服从泊松分布：

$$P(n) = \frac{\mu^n e^{-\mu}}{n!}$$

$P(n)$ 表示在计算期内发生 n 个债务人违约事件的概率； μ 表示贷款组合在计算期内期望的违约次数；

- 模块2：对贷款组合按照损失严重性的大小进行分组（Band）。为了求得整个贷款组合损失分布，Credit Risk+模型先将贷款组合中每笔贷款损失严重性按大小分组，每一组贷款的损失严重性（经“四舍五入”）近似等于某个数。这样，每一组的损失分布将服从泊松分布。
- 模块3：将各组的损失汇总，得到整个贷款组合的损失概率分布。这样，就可以直接利用VaR方法求出债务的经济资本。

5.2 Credit Risk+模型

❖ CreditRisk+模型步骤

第一，违约损失和风险暴露的估计

关于债务人违约后损失的严重程度，我们用违约损失或风险暴露来计量，违约损失或风险暴露等于违约损失率和信用暴露的乘积。

第二，风险暴露频段分级法。

以 N 笔贷款构成的组合为例，具体介绍频段分级法。

(1) 先根据所有贷款的风险暴露情况设定**风险暴露频段值**，记为 L 。例如可以取 $L=2$ 万美元作为一个频段值。

(2) 用 N 笔贷款中最大一笔贷款风险暴露值除以频段值 L ，将计算数值按照四舍五入凑成整数，称为风险暴露的频段总级数，设为 m ，于是就得到 m 个风险暴露频段级。

5.2 Credit Risk+模型

❖ (3) 将每笔贷款的风险暴露数量除以频段值 L ，再按照四舍五入的规则将计算数值凑成整数，然后将该笔贷款归类到该整数值所对应的频段级，类似地，可将所贷款归类。

第三，各个频段级的贷款违约概率分布及损失分布。

假设处于 v_i 频段级的贷款的平均违约数为 λ_i ，同时设将 N 笔贷款划级归类后处于 v_i 频段级的贷款数目为 N_i ，于是，可求出处于 v_i 频段级的 N_i 笔贷款中有 j 笔违约的概率 $P_i(j)$ 及其对应的预期损失 $EL(i, j)$ ，即

$$P_i(j) = \frac{\lambda_i^j e^{-\lambda_i}}{j!},$$

$$EL(i, j) = j \cdot L \cdot i \frac{\lambda_i^j e^{-\lambda_i}}{j!}, j = 0, 1, 2, \dots, N_i$$

5.2 Credit Risk+模型

❖ 第四，N笔贷款组合的违约概率和损失分布

求出各个频段级的贷款违约概率及预期损失后，要加总共 m 个风险暴露频段级的损失，以得到N笔贷款组合的损失分布。

首先考虑各种预期损失可能的结合来计算概率。假设N笔贷款中处于 v_i 频段级的违约数为 N_i ，这样得到一个依次对应于 m 个频段级的违约组合 (n_1, n_2, \dots, n_m) ，于是据 $L_i = L \cdot i$ 可计算出该违约组合对应的风险暴露量为：

$$L_1 n_1 + L_2 n_2 + \dots + L_m n_m = nL$$

已知在一个有100笔贷款的组合中，取 $L=2$ 万作为一个频段值，可分为5组。根据风险暴露频段分级法原理，求组合中单笔贷款的最大风险暴露值的取值范围？

5、现代信用风险度量模型



JP摩根的Credit Metrics模型



瑞士银行的Credit Risk+模型



麦肯锡公司的Credit Portfolio View模型



KMV公司的KMV模型

5.4 KMV模型

- KMV模型起源可溯及1972年布莱克、斯科尔斯和默顿有关期权定价模型的研究。1974年，默顿论述了有关将期权定价理论运用于**风险债务估值**的思想，该研究提供了一种实用高效的分析方法，用以衡量公司违约风险。其后，默顿的思想沿着许多方向发展，许多学者尝试将期权定价理论应用于信用风险的度量领域，KMV模型正是这样的一个成功的例子。
- 该模型以期权定价理论为基础，通过计算预期**违约频率**(Expected Default Frequence, EDF)，对所有其股权公开交易的公司和银行的违约可能性做出了预测。

5.4 KMV模型

❖ KMV模型的基本原理

KMV方法的基本思想是，债务人的资产价值变动是驱动信用风险产生的本质因素，只要确定了债务人资产价值变动所遵循的规律和模型（例如服从某个随机方程），就可实现估计违约率的目的。

该模型的结构包含两种理论联系：一是将股权看做以公司资产价值为标的资产、以公司债务的账面价值为执行价格、以负债的还款期限为到期日的看涨期权多头；二是公司股票价值波动率与公司资产价值波动率之间存在函数关系。

KMV方法比较适用于上市公司，首先由股票市场公开的数据和信息来确定公司权益的价值，再据此确定公司资产的价值，进而估计违约率。

5.4 KMV模型

❖ 模型的基本假设

(1) 为简化起见，假设一个企业只通过股权价值 S_t 和一种零息债券进行融资，其中债券当前市场现值为 B_t ，在 T 时到期，到期时本息合计为 D 。于是，该公司的资产价值 V_t 满足

$$V_t = S_t + B_t。$$

(2) 公司的资产价值服从几何Brown运动，即 $\frac{dV_t}{V_t} = \mu dt + \sigma_V dW_t$

(3) 没有交易成本和卖空限制、存在无风险资产，交易可以连续进行。

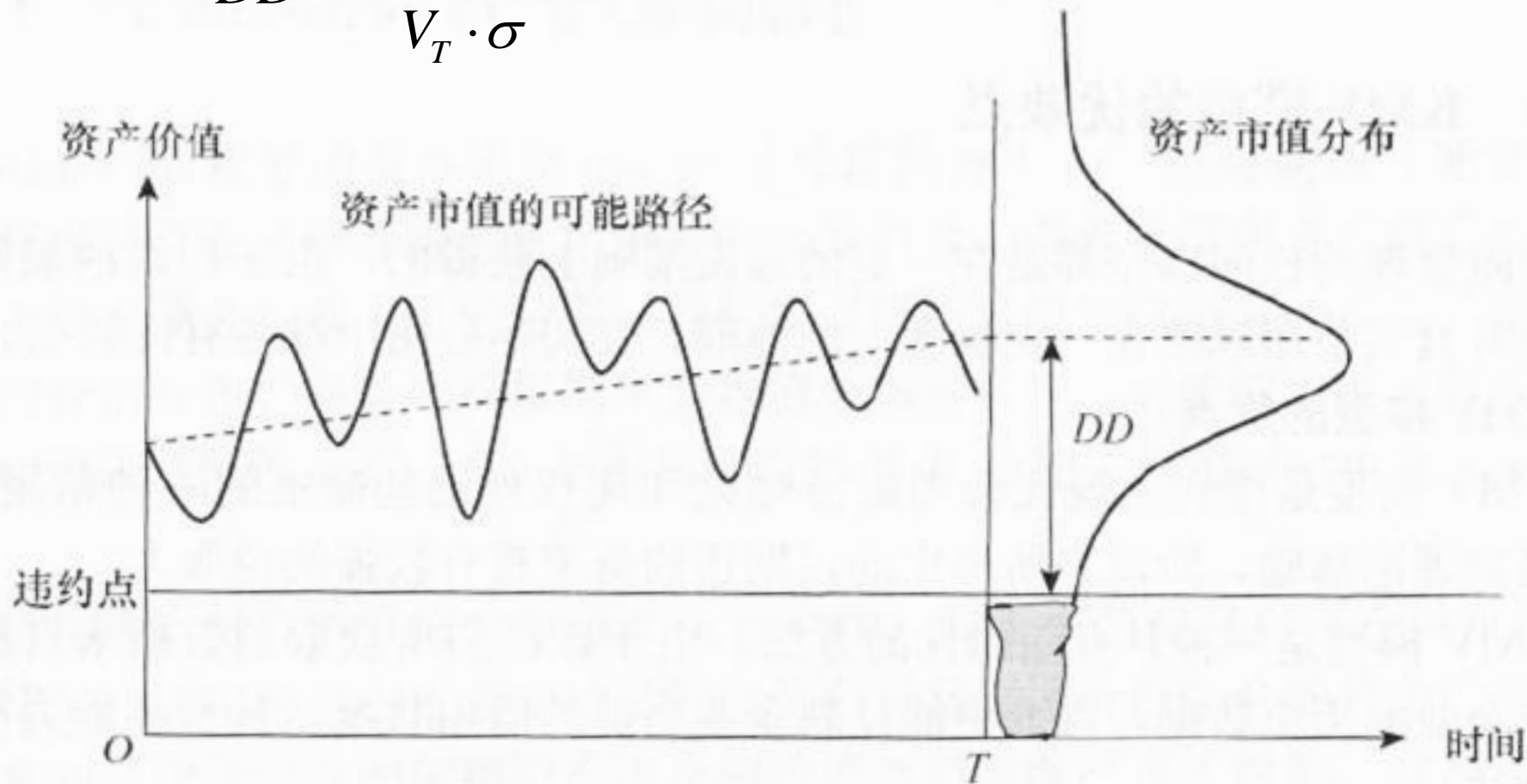
(4) 假定公司资产价值大于负债面额时 ($V > D$) 公司不会违约。反之，如果资不抵债 ($V < D$)，则公司会选择违约。

(5) 违约点 (违约临界值) = 短期债务 + 50% 长期债务

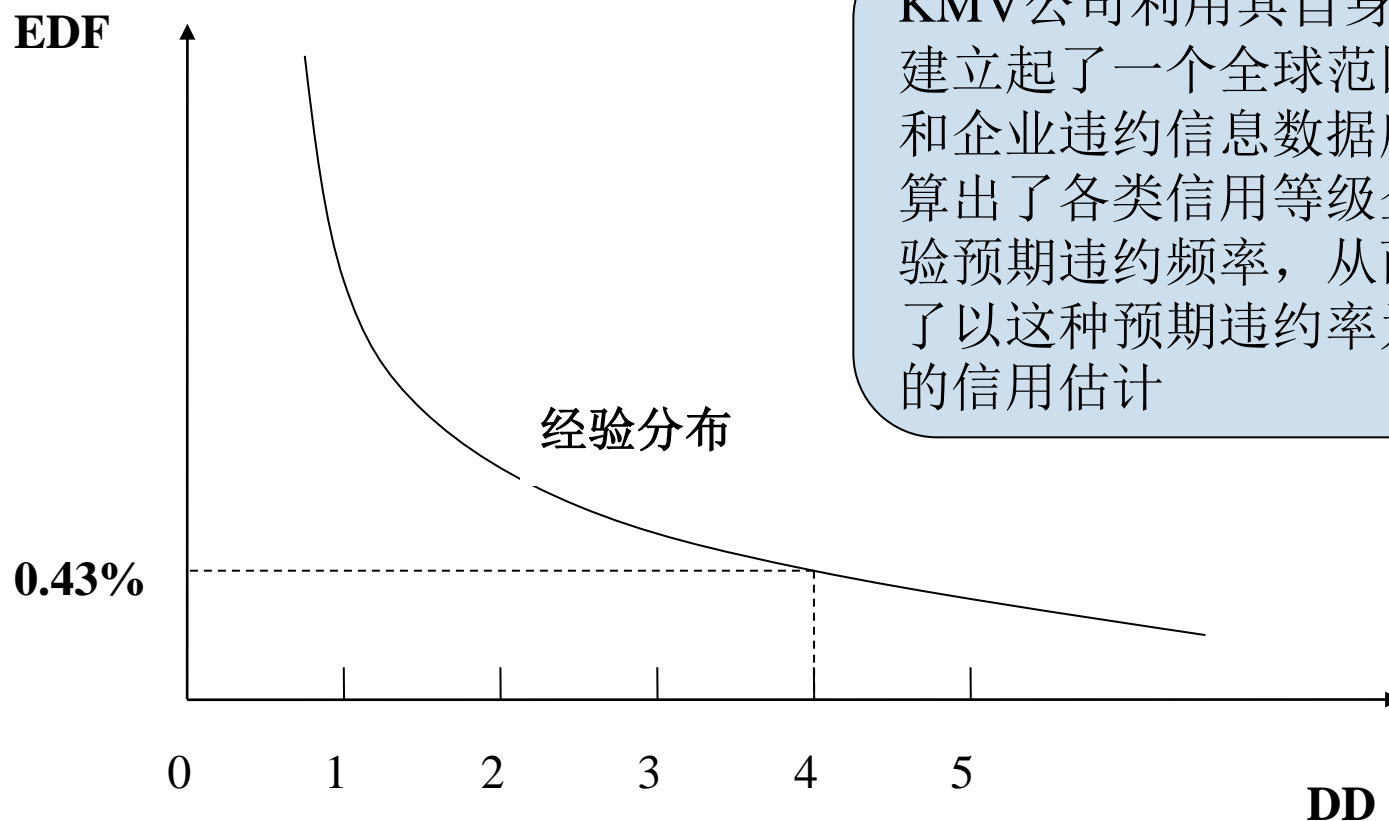
(实证研究表明，大量违约发生在短期债务加上50%长期债券这一水平)

5.4 KMV模型

$$DD = \frac{V_T - V_{DEF}}{V_T \cdot \sigma}$$



5.4 KMV模型



KMV公司利用其自身优势建立起了一个全球范围企业和企业违约信息数据库，计算出了各类信用等级企业经验预期违约频率，从而产生了以这种预期违约率为基础的信用估计

违约距离和预期违约概率的关系曲线

5.4 KMV模型

优点

- KMV模型可以及时反映信用风险水平的变化
- KMV模型是一种具有前瞻性的方法，在一定程度上克服了依赖历史数据向后看的数理统计模型的“历史可以在未来复制其自身”的缺陷。
- KMV模型所提供的EDF指标在本质上是一种对风险的基数衡量法。

缺点

- 该模型的使用范围受到了限制。
- 该模型不能够对长期债务的不同类型进行分辨。
- 假定企业的债务结构一旦确定就不发生变化。
- 假定企业资产价值服从正态分布。

第六章 市场风险管理

利率风险的概念和成因

利率风险概念

- 利率风险，是指在利率市场化的条件下，由于利率波动而引起的金融机构资产、负债和表外头寸市场价值的变化，从而导致的金融机构市场价值和所有者权益损失的可能性。
- 利率市场化是一国经济发展的一个必经阶段，具有历史必然性。

利率风险的成因

- 利率水平的预测和控制的不确定性
- 资产负债的期限结构不对称性
- 商业银行为保持流动性而导致利率风险
- 非利息收入业务对利率变化的越来越敏感

巴塞尔委员会定义的利率风险类型

重新定价风险

- 重新定价风险是指产生于银行资产、负债到期日的不同（对固定利率而言）或重新定价的时间不同（对浮动利率而言）的风险。

收益曲线风险

- 收益曲线风险就是指由于收益曲线变化，给银行投资收益或投资组合的内在价值带来损失的风险。

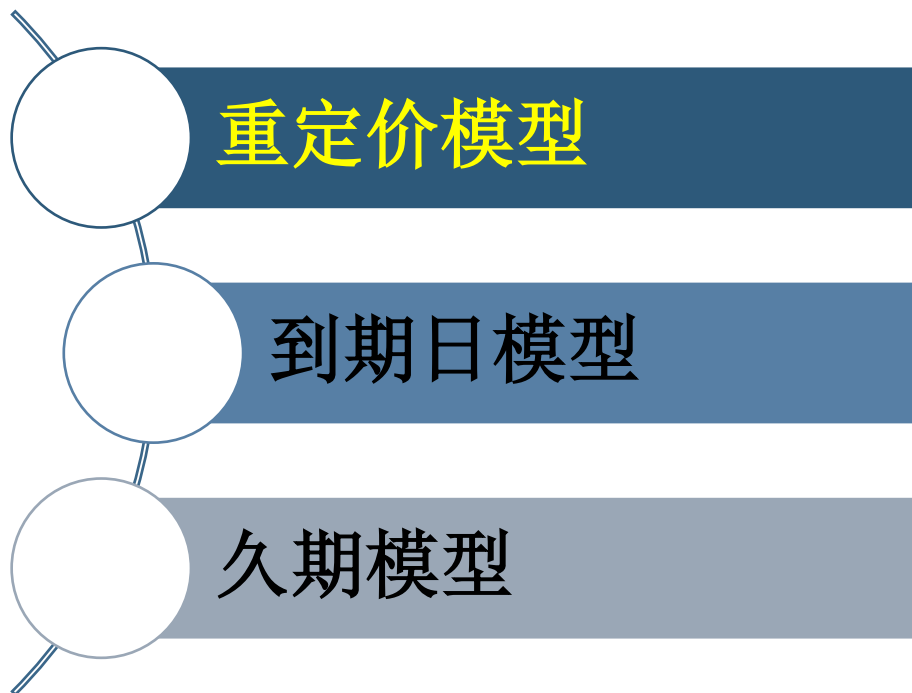
基本点风险

- 基本点风险是由于对具有类似定价性质的不同工具在利息调整上的不完全相关性造成的风险。

隐含期权风险

- 隐含期权风险一般利率水平如果发生较大的变化，将会促使借款者提早偿还他们的银行贷款，或者促使存款户提前从银行取出他们的定期存款，这对银行的盈利来说，显然构成了另一种风险来源。

利率风险度量



1 重定价模型

○ 重定价模型含义

- 又称利率敏感性缺口度量法、融资缺口模型，本质上来说，是对金融机构一定时期内的账面投资收益与资金成本之间差额的现金流量分析。
- 在美国，每年初要求商业银行按季度汇报不同期限分类的资产和负债的重定价缺口。

❖ 资产和负债的期限分类：

- 1天、1天—3个月、3个月—6个月、6个月—1年、1年—5年、5年以上等。

1.1 重定价缺口（利率敏感性缺口）

- ① 利率敏感性缺口用于衡量商业银行净利息收入对市场利率的敏感程度
- ② 利率敏感性缺口由利率敏感性资产与利率敏感性负债之差表示
- ③ 利率敏感性资产指在一定考察期内到期的或需要重新确定利率的资产
- ④ 利率敏感性负债指在一定考察期内到期的或需要重新确定利率的负债

利率敏感性**缺口**

=利率敏感性资产-利率敏感性负债

利率敏感性**比率**

=利率敏感性资产/利率敏感性负债

利率敏感性缺口=0，利率敏感性比率=1；

利率敏感性缺口>0，利率敏感性比率>1；

利率敏感性缺口<0，利率敏感性比率<1。

❖ 利率敏感性和非利率敏感性资产（1年期）

利率敏感性资产	分类原因
短期消费贷款、3 个月短期国库券、 六个月中期国库券	其到期日均小于或等于一年，因此在 1 年之内其一定会重新确定利率。
30 年期浮动利率抵押贷款 (每 6 个月调整一次利率)	虽然其到期日远大于 1 年，但是其 6 个月调整一次利率，也就是半年它就会重新去顶利率，
非利率敏感性资产	分类原因
长期消费贷款（2 年期）、10 年期固定利率抵押贷款	其到期日大于一年，且其利率在到期日来到之前并不进行调整

❖ 利率敏感性和非利率敏感性负债（1年期）

利率敏感性负债	分类原因
3 个月期 CD 存单、3 个月期银行承兑汇票、6 个月期商业票据、1 年期定期存款	其到期日均小于或等于一年，因此在 1 年之内其一定会重新确定利率。
活期存款	市场利率的变化会影响活期存款的头寸金额，假如利率上升，存款者会减少活期存款的持有，转而投资于其他的利率敏感性产品。
非利率敏感性负债	分类原因
2 年期定期存款、5 年期定期存款	其到期日大于一年，且其利率在到期日来到之前并不进行调整

1.2 重定价模型的应用

❖ 利率变化带来的影响

$$\Delta NII_i = IRSG_i \times \Delta IR_i$$

$IRSG_i$ = 第*i*个期限范围内的重定价缺口

ΔIR_i = 在第*i*个期限范围内，对资产和负债造成影响的利率变动值

ΔNII_i = 在第*i*个期限登记内，净利息收入的变化值

表6-2 重定价缺口分析表

	$IRSG$	ΔIR	ΔNII
正缺口	>0	+	+
	>0	-	-
负缺口	<0	+	-
	<0	-	+

习题

1. 表 1 是某商业银行的资产负债表。

表 1 某商业银行资产负债表（单位：亿元）

资产		负债和所有者权益	
浮动利率抵押贷款（当前利率 10%）	70	活期存款（利率 1%）	60
30 年期固定利率贷款（固定利率 7%）	30	2 年期定期存款（利率 6%）	30
		所有者权益	10
资产总计	100	负债和所有者权益总计	100

请计算：

(1) 该银行预期年末的净利息收入是多少？

(2) 该银行利率敏感性比率是多少？（5 分）

(3) 使用利率敏感性缺口度量法计算该银行利率增加 1%后的净利息收入是多少？（10 分）

$$(1) \text{ 净利息收入} = 70 \times 10\% + 30 \times 7\% - 60 \times 1\% - 30 \times 6\% = 6.7$$

$$(2) \text{ 利率敏感性比率} = 70 / 60 = 117\%$$


$$(3) \Delta NII = (70 - 60) \times 1\% = 0.1$$

$$\text{净利息收入} = 6.7 + 0.1 = 6.8$$

到期日期限缺口/持续期缺口

期限缺口	利率上升	利率下降
$(M_A - M_L) > 0$	NV 下降	NV 上升
$(M_A - M_L) < 0$	NV 上升	NV 下降

$$DGAP = D_A - D_L (L/A)$$



当持续期缺口大于零时，利率与银行净资产价值的变动方向相反

当持续期缺口小于零时，利率与银行净资产价值的变动方向相同

汇率风险与外汇风险

汇率 风险

- 又称汇率暴露（Exchange Rate Exposure），与外汇风险这两个概念并不完全相同。
- 最常见的汇率风险分类是按汇率风险产生的时点将其划分为三类交易风险、折算风险和经济风险

外汇 风险

- 外汇风险有狭义和广义之分，前者是指汇率风险，而后者除了汇率风险以外，还包括国家政策风险，外汇信用风险以及外汇交易风险等。
- 通常所说的是狭义的外汇风险即汇率风险，是指商业银行因汇率变动而蒙受损失以及预期收益难以实现的可能性。

2 汇率风险种类

交易风险

- 交易风险是商业银行面对的主要汇率风险，指银行在对客户**外汇买卖业务**或在以**外币进行贷款、投资**以及随之进行的**外汇汇兑活动**中，因汇率变动所遭受损失的可能性。

折算风险

- 折算风险又叫会计风险，是指由于**汇率变动**而引起商业银行资产负债表**某些外汇项目全额变动**的风险，其产生是因为进行会计处理时将外币折算为本国货币计算，而不同时期使用的汇率不一致，所以可能出现会计核算上的损益。

经济风险

- 经济风险较前两类风险更为重要，主要是指由于**汇率非预期变动**引起商业银行**未来现金流量变化**的可能性，它将直接影响商业银行整体价值的变动

第7章 流动性风险管理

一、流动性风险概述

❖ 流动性的概念

■ 市场流动性(Market Liquidity)

主要指金融资产在市场上的变现能力，即市场上金融资产与现金之间转换的难易程度。

■ 筹资流动性(Fund Liquidity)

主要描述金融机构满足资金流动需要的能力。

一、流动性风险概述

当商业银行没有足够的现金来弥补客户取款需要和未能满足客户合理的贷款需求或其它即时的现金需求，就可能引发流动性风险。



狭义流动性风险是指商业银行没有足够的
的现来资产弥补客户存款的提取而产生的
支付风险



广义流动性风险是指除狭义内容之外，
还包括商业银行的资金来源不足而未能
满足客户合理的信贷需求或其他即时的
现金需求而引起的风险。

二、流动性风险成因

1.“存短贷长”的资产负债结构引发的内在不稳定因素

商业银行的大部分存款和借入款是短期的，但贷款相当一部分是中长期的。即大量的短期负债被期限较长的贷款和其他投资所占用，这种“存短贷长”所引起的资产与负债期限的不匹配，使商业银行资产负债结构具有内在的不稳定性。


不合理的“存短贷长”的资产负债结构，商业银行资产产生的现金流入很少能够正好弥补因支付负债而导致的现金流出，从而引发商业银行的流动性风险。

2.商业银行客户投资行为的变化

完善发达的金融市场为投资者提供了众多的可选择的投资途径和方式。

二、流动性风险成因


3.突发性的存款大量流失（挤兑）



突发性存款大量流失是指由于某种突然因素导致商业银行客户大量提取存款，从而引发银行流动性风险。

存款人的挤兑行为的主要原因：一是银行的债权人（个人储户、企业和机构）担心该银行的偿付能力；二是由于某银行的支付危机而引起其他银行的流动性风险；三是突发性事件，如战争等。

4.中央银行政策的影响



当中央银行采取紧缩的货币政策时，商业银行向中央银行的借款数额得到控制，整个社会货币数量和信用总量的减少，资金呈紧张趋势，存款数量减少，贷款的需求量很高，挤兑的可能性增加。

二、流动性风险成因

5. 金融市场发育程度的影响

金融市场发育的程度直接关系到商业银行资产的变现和主动负债的能力，从而影响流动性。

从资产方面看，短期证券和票据资产是商业银行保证流动性需要的工具。从负债方面看，负债工具的二级市场的发展促进了一级市场的发展，为商业银行随时获得流动性开辟了途径。

6. 信用风险的影响

信用风险对流动性的影响在于向客户贷款是有风险的。这些风险或来自于客户经营不善，或来自于银行决策有误。

7. 利率变动的影响

利率的变动对商业银行的流动性影响很大，因利率敏感性资产和负债的结构差异，会产生两种情况：敏感性缺口为正值；敏感性缺口为负值。

四、流动性风险度量

度量流动性风险的财务比率

- **现金比率**：指现金资产与银行存款的比率。
- **流动性比率**：指流动资产与流动负债之比。
- **存贷款比率**：指商业银行的贷款与存款的比率。
- **不良贷款率**：既是衡量贷款质量的指标，也是衡量流动性的指标；不良率越高，流动性越差。反之流动性越好。
- **核心存款与总资产比率**：商业银行的存款按其稳定性可分为核心存款和非核心存款。核心存款是指那些相对来说较稳定的，对利率的变化不敏感的存款，核心存款是商业银行稳定的资金来源。

第8章 操作风险

1 操作风险概述

1.1 操作风险的概念

狭义的操作风险

- 仅将存在于商业银行“运营”部门的操作风险定义为操作风险，并将其界定为由于控制、系统及运营过程中的错误或疏忽而可能引致的潜在损失的风险。
- 这些风险是商业银行可以控制的风险，但不包括外部事件。

广义的操作风险

- 是将操作风险定义为除市场风险与信用风险之外的一切金融风险。
- 定义的优势在于涵盖了所有市场和信用风险以外的剩余风险，但该定义使商业银行对操作风险的管理和计量非常困难。

英国银行家协会 (BBA)

- 英国银行家协会把操作风险定义为“由于内部程序、人员、系统的不完善或失误，或外部事件造成直接或间接损失的风险”
- 它按照人的因素、流程和外部事件等操作风险产生的四个主要来源对操作风险进行了界定。

巴塞尔委员会

- 操作风险是指由于不完善或失灵的内部程序、人员、系统和外部事件所导致的直接或间接损失的风险。
- 定义从操作风险损失事件出发，把操作风险损失事件分为内部诈骗、外部诈骗、就业政策和场所安全、客户、产品及业务操作、实体资产损坏、业务中断和系统失败、执行、交割及流程管理。这个定义已经被国际银行界普遍接受

1.2 操作风险的种类

内部欺诈风险

- 主要指内部员工有主观愿望，存心欺诈银行。包括由于进行未被授权的交易、从事未报告的交易、超过限额的交易、内部交易；偷盗、贪污、接受贿赂、做假账、违反税法等原因而引发的银行损失。

外部欺诈风险

- 主要指由于第三方的故意欺诈、非法侵占财产以及规避法律而引发的损失。

客户、产品与商业行为风险

- 由于产品特性或设计不合理、员工服务粗心大意、对特定客户不能提供专业服务等原因而造成的银行损失。

执行交割和流程管理风险

- 主要指交易处理、流程管理失误以及与交易对手关系破裂而引发的损失。

经营中断和系统错误风险

- 主要指由于计算机硬件、软件、通信或电力中断而引发的损失。包括硬件瘫痪、软件漏洞、设备故障、程序错误、计算机病毒、互联网失灵等原因造成的损失。

雇员行为与工作场所管理风险

- 主要指在员工雇用、管理中，由于违反相关法律、制度，而引发的索赔、补偿损失；由于缺乏对员工的恰当评估和考核等导致的风险。

物理资产破坏风险

- 主要指自然灾害或其它外部事件(恐怖主义)而引起的损失。包括由于暴风、洪水、地震、恐怖活动等原因造成的物质资产损失

预祝同学们取得好成绩！