

金融资产价格的信息含量：金融研究的新视角^①

The Information Contents of Financial Asset Prices:

A New Perspective for Financial Research

郑振龙

(厦门大学金融学, 福建厦门 361005)

摘要：金融资产价格信息含量的提炼是近年来发展起来的一个新的金融学研究领域。其力求以最少的假定，从各种金融资产的市场价格中准确提炼出市场对各种风险和价格走向的预期，把市场价格准确“翻译”成人们易于理解的形式，属于实证经济学的范畴。本文对不同的资产价格可能蕴含的信息及其提炼方法进行了阐述，为进一步研究提供重要的研究思路 and 指引。

关键词：资产价格 信息含量

一、 引言

长期以来，资产定价 (Asset Pricing) 被认为是现代微观金融学的核心内容。尽管经历了种种拓展，现代金融学的重要内容之一始终是运用各种理论和方法对未来的现金流进行合理定价，以实现市场均衡与资源的最优配置。然而，现代资产定价理论的不足之处在于：它是在对资产收益未来分布、市场环境和投资者行为等做出种种假定的基础上，得到各种金融产品“应该”价值几何的判断。当假设不成立时，这种规范经济学的研究范式就可能难以给出精确合理的价格。其中最重要的假设为“完全市场 (the Complete Market)^②”假定。在一个完全市场中，我们可以根据现有产品的价格来推断其他产品“应该”值多少，否则就可以进行无风险套利，从而推动市场价格向合理价位回归。但如果市场是不完全的，等价鞅测度和随机贴现因子就不是唯一的，对新产品的定价结果就不是唯一的。遗憾的是，在现实世界中，金融市场几乎总是不完全的。金融学家能够做的，只能是通过各种方法寻找尽可能地接近理论价值的定价结果^③。

近年来，一个新的金融研究视角逐渐发展起来，这就是对金融资产价格信息含量的提炼。尽管尚未形成系统的研究领域，但 2000 年以来大量的金融学文献致力于从各种金融资产的市场价格中准确提炼出市场对各种风险和价格走向的预期，把看似无规则的价格准确“翻译”

^①基金项目：教育部“国际金融危机应对研究”应急项目：金融市场的信息功能与金融危机预警，项目号：2009JYJR051。

^② 在“完全市场”中，任何一种证券都可以用其他证券来复制，因而其价格必定等于复制成本。

^③ 例如，Black and Scholes (1973)就通过众多与现实世界明显不符的假定，使期权可以由股票和债券进行复制，从而达到局部完全市场，这样期权价格就有唯一解，而不必取决于人们的风险偏好。随着市场的成熟，人们越来越发现这种解存在着较大的误差。

成人们易于理解的信息，其中包括市场风险（如利率风险、汇率风险、股票价格风险等）、信用风险、流动性风险、波动率风险、相关性风险^①以及价格预期等。

事实上，金融资产价格的信息提炼并非全新的课题，但现代金融理论、方法与现实市场的发展为其赋予了新的内容与意义。金融市场本来就是市场参与者信息的集散地，交易则是信息的综合反映。例如，从股票价格中估计 β ，本质上就是提炼系统性风险的信息。但 2000 年后，在现代金融理论、研究方法与金融市场创新的推动下，金融资产价格的信息提炼研究获得了前所未有的进展。例如，我们可以同时从债券市场、股票市场、股票期权市场和信用违约互换（Credit Default Swap, CDS）的价格信息中提炼得到风险中性违约概率的信息，尽管它并不等于现实世界的违约概率，但它的排序和变化趋势对推断现实世界的违约概率却有着重要意义。同时，为了降低模型风险，研究者们以无模型（Model-Free）信息的提取为追求的目标，尽量减少对模型和假定的依赖，以真实展现价格背后所隐含的各种丰富的信息^②。此类深层次信息的无模型提炼，都是早期金融学研究不曾涉足的领域。

透视金融学研究的发展脉络，金融资产价格信息含量的研究兼具重要的学术价值和应用价值。从学术价值来看，信息提炼相关研究的发展，为资产定价等金融理论赋予了新的意义。如前所述，由于现实市场往往与理论模型前提条件不符，资产定价的规范研究常常难以与现实接轨，成为理论进一步发展的限制。而金融资产价格的信息提炼则往往以资产定价理论的基本思想为指导，从价格信息中巧妙解读种种风险和预期的深层信息，在现实市场与理论之间搭建起了重要的桥梁。另一方面，金融资产价格的信息提炼属于实证经济学的范畴，与资产定价的规范研究正好形成重要的互补关系：资产定价理论为信息提炼提供了重要的研究思路，而从市场价格中提炼得到的各种信息和市场参数，反过来又为资产定价提供了重要的输入变量，从而推动了理论的发展。从这个意义上说，资产定价与信息提炼，将构成现代金融学研究的两大核心内容。

就应用价值而言，此次发源于美国华尔街的金融海啸则向我们展现出金融市场信息含量研究的重要意义。首先，运用信息提炼的多种方法，我们可以发现，在危机爆发前，国际金融市场多种证券和衍生品的交易价格中所揭示的风险和预期信息已对危机有明显的预警作用，包括信用风险、市场风险、流动性风险和相关性风险等。第二，危机爆发后，无论是国际货币基金组织、国际清算银行等国际组织还是美联储、欧洲中央银行等各国货币当局，均在其政策报告中充分利用从各种金融市场中提取的信息，对危机的严重程度和影响程度、市场的反应和状况、危机的传导机制、救市政策的有效性等做出判断，对症下药。这表明，在现代金融和经济波动和危机中，除了宏观经济等指标，由于市场就是所有参与者信息的集散地，金融市场本身蕴含着重要的预警和决策信息。我们应当对金融市场中的信息进行研究和提炼，将灵活及时的市场信息与相对稳定但具有时滞的宏观经济信息结合起来，才能为危机预警和管理决策提供更为有效的信息来源。

尽管意义重大，金融资产价格蕴含信息（尤其是无模型信息）的提炼，并非易事。相关研究在国外也刚开始蓬勃发展，国内相关领域的研究则几乎空白。本文的主要目的，就是对不同的资产价格可能蕴含的信息及其提炼方法进行阐述，为进一步研究提供重要的研究思路 and 方向。下文第二至第六部分分别探讨了股票价格、债券价格、远期和期货价格、期权价格以及互换价格可能蕴含的信息及其提炼思路，第七部分则对不同市场得到的类似信息进行了比较，最后第八部分给出了结论和建议。

二、 股票价格的信息含量

^① 越来越多的研究表明，波动率和相关性也是风险源。

^② 当然在有些时候，在简单的无模型方法无法提取我们所需的信息时，研究者仍然需要一些模型和假设，这时提取的信息难免存在模型风险，但这些信息仍然具有较大的参考价值。

从股票价格中可以提炼多种不同的信息，如系统性风险和风险厌恶的信息等。但本文侧重探讨两个问题：违约概率和流动性风险的信息。

(一) 从股票价格中提取违约概率的信息

股票可以看作是公司资产的期权 (Merton,1974)，其标的资产是公司价值，协议价格是公司期末总负债，股票价格就是期权费。这样，我们就可以利用期权定价公式和伊藤引理，通过市场上可以观测到的股票价格及其波动率、无风险利率等信息来计算公司价值及其波动率，进而计算得到该公司的风险中性违约概率。由于是在投资者不要求风险溢酬的假定下计算得到的，风险中性违约概率会高于现实世界的违约概率。但 Hull (2008) 指出，风险中性违约概率的排序和变化对推断现实世界的违约概率具有重要的意义。此外，在资产定价中，我们只需要风险中性违约概率的信息即可为信用衍生产品定价。因此风险中性违约概率的信息是非常有用的。

Moody 公司则利用股票可视为公司资产期权这一思想计算出风险中性世界的违约距离 (如图 1 所示)，之后再利用其拥有的海量历史违约数据库，建立起风险中性违约距离与现实世界违约率之间的对应关系，从而得到预期违约频率 (Expected Default Frequency, EDF)，作为违约概率的预测指标。图 2 就是 Moody 公司用这种方法计算出来的贝尔斯登预期违约频率时间序列。从图上可以看出，在 2008 年 3 月 14 日贝尔斯登被摩根大通接管前后，其预期违约频率最高飙升到 80% 左右。可见，从股票价格中提炼出来的违约概率具有很强的信息功能。

(二) 从股票价格中提取不流动资产的溢价信息

按能否上市流通划分，股票可以分为可上市流通与不可上市流通两种，前者如中国的流通股，后者如中国在股权分置改革前的非流通股。这两种股票在其他方面的特征基本相同，唯一的区别就是能否立即流通。因此，这两种股票转让价格的差异就是非流通股的流动性折价 (冯玲、郑振龙，2008)。

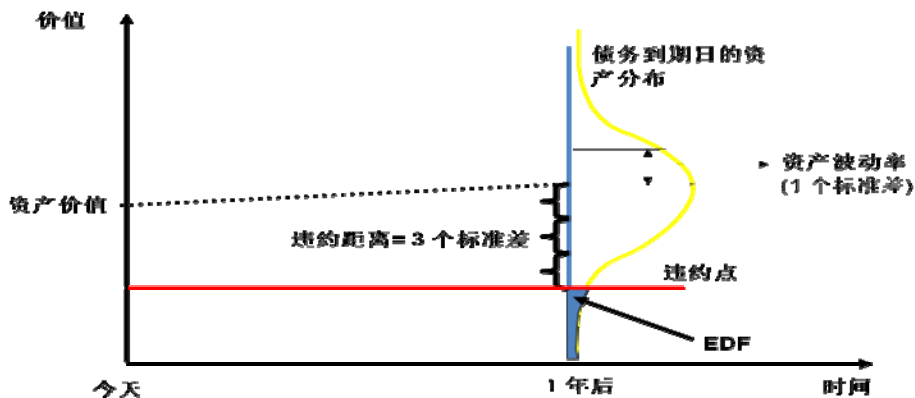


图 1 穆迪的预期违约距离

资料来源: Moody's Creditedge。

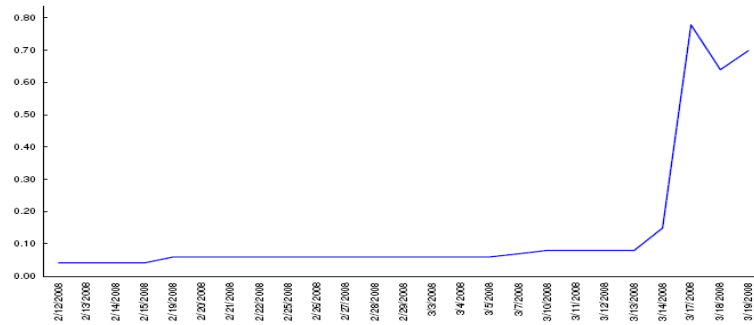


图2 贝尔斯登的预期违约频率

资料来源：Moody's Creditedge。

三、 债券价格的信息含量

(一) 从债券价格中提取利率期限结构等信息

由于期限、票面利率等不同，我们从各种国债的价格上很难看出市场无风险利率的信息。但通过息票剥离、样条法等方法，我们就可从众多的国债价格中估计出无风险利率的期限结构（郑振龙、林海，2003）。这一信息对于金融资产定价和货币政策的制定等均具有至关重要的作用。从即期利率的期限结构中，我们还可以进一步提取出从未来任何一个时点到更远时点的远期利率，该信息在许多金融资产、尤其是衍生品的定价中是重要的输入参数。

如果将不同市场的无风险利率期限结构进行对比，还可能发现市场的套利机会。在套利活动无法进行时，我们也可以据此判断不同市场资金成本的差距（如图3所示）。

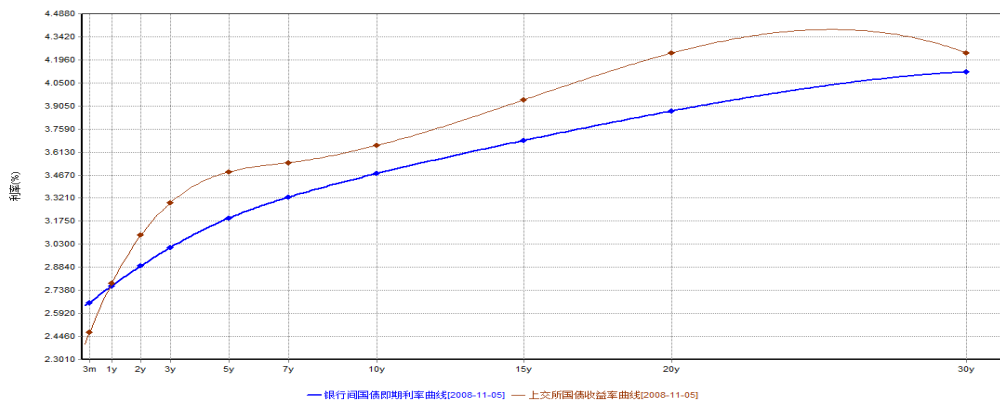


图3 银行间市场与上交所无风险利率期限结构比较 (2008年11月5日)

资料来源：万得资讯。

运用同样的方法，我们可以从金融债的价格中提取金融债收益率的期限结构。由于金融债在违约风险、流动性和税收待遇上均有别于国债，因此考察两者收益率的差距，就可以看出金融机构违约风险、金融债流动性及税收效应的影响，如图4所示。

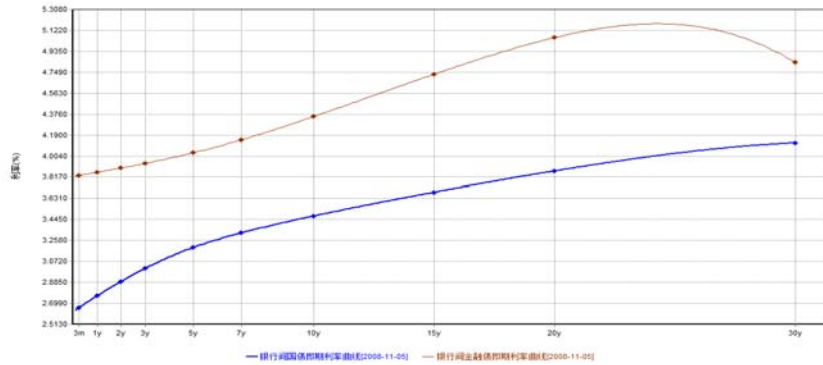


图 4 中国银行间市场金融债与国债收益率之差的期限结构（2008 年 11 月 5 日）

资料来源：万得资讯。

如果选择一个固定的期限，然后将每天不同信用级别的债券收益率与国债收益率相减，就可以看出违约风险、流动性风险和税收效应之和的时变特征（如图 5 所示）。从图 5 可以看出，在这次危机来临之前的 2006 年，美国市场上上述收益率差距是非常小的，表明市场要求的风险报酬很低，这意味着人们对风险掉以轻心。危机发生后，上述差距急剧放大，从而导致了公司债券价格的大幅下跌。



图 5 美国不同信用级别的 10 年期公司债与国债收益率之差（1978-2008）

资料来源：国际货币基金组织（IMF，2008）。

(二) 从债券价格中可以估计风险中性违约概率

剔除流动性和税收效应后，在风险中性世界中，公司债收益率超过国债收益率的部分应等于公司债预计违约损失。假设公司风险中性违约概率为 λ ，公司债的违约回收率为 R ，则有：

$$\lambda = \frac{k}{1-R} \quad (1)$$

其中 k 表示剔除流动性和税收效应后公司债收益率与国债收益率之差。

图 6 是根据这个原理计算的巴西主权债券的风险中性违约概率。

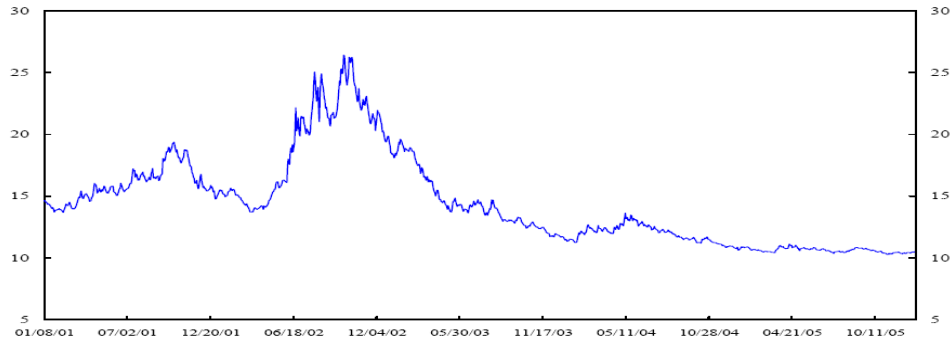


图6 2001-2005年巴西主权债券的风险中性违约概率（单位%）

资料来源：Bloomberg LLP。

(三) 从新旧国债收益率差异可以提取流动性溢价的信息

新发行(On-the-Run)的国债由于交投活络，流动性好，其收益率通常比其他条件相当的旧(Off-the-Run)国库券收益率低，因此两者之差就可以揭示国债市场的流动性溢价，如图7所示。图中虚线表示1998年以来美国国债市场的流动性溢价平均值。从图中可以看出，2008年市场流动性溢价明显高于平均水平，是2006年底的5倍左右。



图7 2005—2008美国10年期新旧国债收益率之差（单位基点）

资料来源：美联储。

(四) 从LIBOR和国库券收益率之差可以提取金融机构信用和流动性状况的信息

在正常年份，参与伦敦银行同业拆借利率报价的银行信用级别都很高，该市场流动性状况都很好，因此3个月美元LIBOR和美国3个月期国库券收益率之间的差距非常小，通常只有4%。但在金融危机时候，两者的差距会快速放大。在这次金融危机最严重的时候，两者差距高达3.4%（如图8所示）。后来，随着各国央行和政府救市力度越来越大，两者差距逐步缩小。这个指标成为市场观察救市效果的重要指标。

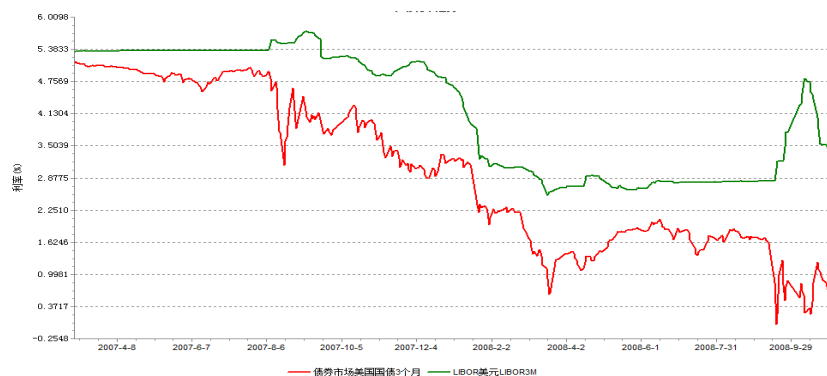


图 8 美元 LIBOR 与美国国库券收益率之差

资料来源：万得资讯。

四、 远期和期货价格的信息含量

(一) 从远期和期货价格中可以提取风险溢酬和市场预期的信息

长期以来，国内外理论界和实务界都广泛存在这样一种误解：期货和远期价格是未来现货价格的无偏估计。实际上，无论是标的资产是股票、利率、汇率、还是商品，只要该标的资产系统性风险不为零，则在现实世界中，他们的远期和期货价格都不是其未来现货价格的无偏估计（陈蓉、郑振龙，2008）。

根据鞅定价的基本原理，远期利率就是在以贴现式国债价格为记账单位的风险中性世界中（Forward Risk Neutral with respect to B，以下简称国债风险中性世界）市场对未来即期利率的预期：

$$R(t, T, T^*) = E_t^{T^*} [R(T, T^*)] \quad (2)$$

其中， $R(t, T, T^*)$ 为t时刻的未来T至 T^* 时刻的远期利率， $E_t^{T^*}(\cdot)$ 表示在以贴现国债价格 $B(t, T^*)$ 为记账单位的风险中性世界中的期望值。而国债风险中性世界中市场对未来即期利率的预期又等于现实世界中市场对未来即期利率的预期 $E_t[R(T, T^*)]$ 与利率风险溢酬因子 ρ_t^R 的乘积：

$$E_t^{T^*} [R(T, T^*)] = E_t [R(T, T^*)] \rho_t^R \quad (3)$$

这样，如果假定利率风险溢酬是常数，或者能够从其它途径获取利率的风险溢酬，我们就可以得到现实世界中市场对未来利率的预期。通过利率预期与过去利率对比的时间序列数据，我们可以研究利率预期的形成机制和特点；通过利率预期与未来已实现利率对比的时间序列数据，我们可以研究利率预期的准确性。而如果能够从其它途径（如调研等）获得现实世界中市场对未来利率的预期，我们就可以得到利率风险溢酬，并研究其时间序列特征，特别是在金融危机情形下的特征。

与远期利率相似，境内远期汇率或本金不可交割的远期汇率(Non-Deliverable Forwards, NDF)可以看作是在国债风险中性世界中市场对未来汇率的预测：

$$F(t, T) = E_t^T [S(T)] \quad (4)$$

其中，t表示当前时刻，T表示远期到期时刻， $F(t, T)$ 表示在t时刻期限为T-t的远期汇率， $E_t^T(\cdot)$ 表示以贴现式国债 $B(t, T)$ 为记账单位的风险中性世界的期望值， $S(T)$ 则为T时刻的即期汇率。进一步地，我们又有

$$E_t^T [S(T)] = E_t [S(T)] \rho_t^S \quad (5)$$

即国债风险中性世界中市场对未来汇率的预期等于现实世界中市场对未来汇率的预期

$E_t[S(T)]$ 乘上汇率风险溢价因子 ρ_t^S 。

这样，如果假定汇率风险溢价是常数，或者能够从其它途径获取汇率的风险溢价，我们就可以得到现实世界中市场对未来汇率的预期。通过汇率预期与过去汇率对比的时间序列数据，我们可以研究汇率预期的形成机制和特点；通过汇率预期与未来已实现汇率对比的时间序列数据，我们可以研究汇率预期的准确性。而如果能够从其它途径（如调研等）获得现实世界中市场对未来汇率的预期，我们就可以得到汇率风险溢价，并研究其时间序列特征，特别是在金融危机情形下的特征。

我国虽然没有股票期货和股指期货，但2006年10月30日中国金融期货交易所（CFFE）推出的沪深300股指期货仿真交易为我们提炼股市的相关信息提供了极为珍贵的市场环境。由于无需投入真实资金，股指期货投资者的风险态度可以假定为中性，从而使其市场风险报酬为零。在这种特殊的条件下，风险中性世界与现实世界是等同的，从而使得我们无需象在利率和汇率研究中那样去试图分离预期和风险溢价，期货价格本身就反映了投资者对未来股指走势的预期。这样，我们就可以通过研究股指过去和未来的走势与这种预期的关系来研究投资者预期形成和变化的机理和规律，考察中国股票市场上投资者预期形成机制，为我们深入考察中国股票市场行为提供重要的信息。

（二）利率期货价格可以补充 LIBOR 利率期限结构

由于3个月欧洲美元期货的标的资产为欧洲美元同业存款，且期限长达10年，而LIBOR的期限通常较短，因此如果我们知道金融机构的违约风险报酬，我们就可以从3个月欧洲美元期货价格中提取信息来补充中期的LIBOR期限结构^①。

五、 期权价格的信息含量

（一）从期权价格中可以提取隐含波动率的信息

标的资产未来波动率的估计对于资产定价和风险管理都至关重要，过去人们主要从历史波动率来估计未来波动率，这种用历史来推断未来的做法存在很大的缺陷。而期权价格中则包含着对未来波动率的估计，因此我们就可以通过期权价格来提取未来波动率的信息。由于其他变量的值在市场上都观察得到，因此实务界就将期权价格代入 Black-Scholes 期权定价公式（Black and Scholes, 1973），反求出波动率。这样求出来的波动率被称为隐含波动率。图9是美国芝加哥商品交易所(CBOE)根据 S&P500 指数期权价格计算的波动率指数（VIX）。从1993年该指数公布以来，它就是全世界衡量投资者情绪和市场波动的最重要指数。从图中可以看出，随着金融危机的加剧，市场预计的 S&P500 指数波动率不断攀升。

^① 这是因为期货的违约风险几乎为0，而同业拆借仍然存在一定的风险。但按业界的惯例，它们是不进行风险调整的。我们在使用这些信息时需注意这一点。对于超过10年的LIBOR期限结构，业界则用互换利率来补充。

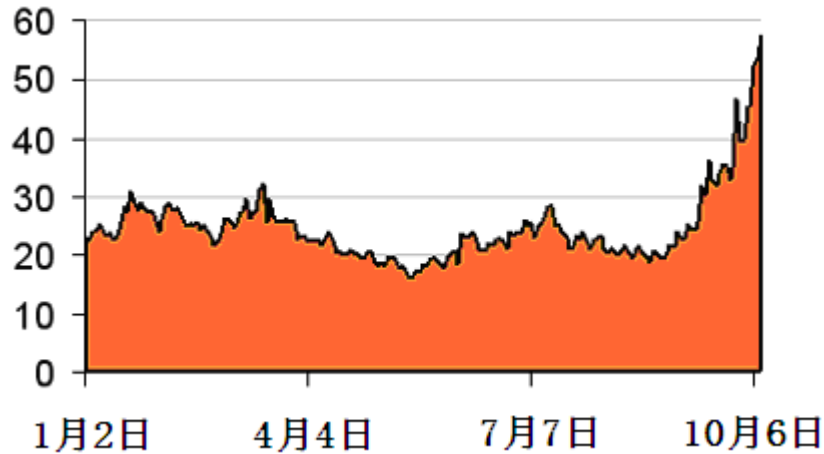


图9 2008年1月2日至10月8日VIX指数(单位%)

资料来源: CBOE 和 Bloomberg。

由于 Black-Scholes 期权定价公式是建立在标的资产服从对数正态分布的假定基础上,而这种假定与现实明显不同。于是人们就利用同一期限不同协议价格的期权价格求出对应的隐含波动率,并把它们绘制成曲线,这就是波动率微笑。由于股票收益率存在明显的负偏斜,因此,股票的波动率微笑的斜率一般都为负。但我们根据 2008 年 10 月 20 日花旗银行期权价格数据算出的该股票波动率微笑却呈现两头翘起的典型“微笑”形状(如图 10 所示),这说明在金融危机最严重之时,市场预测花旗银行未来大涨和大跌的概率都较大,说明市场对花旗银行的未来命运存在较大分歧;此外,看跌期权价格的隐含波动率大于看涨期权的隐含波动率,这说明市场较为悲观。

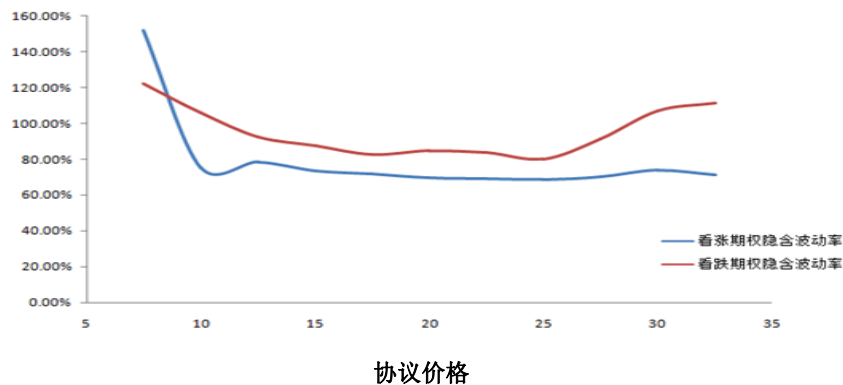


图 10 2008 年 10 月 20 日花旗银行股票的波动率微笑

注: 当天股价等于 15.09 美元。

资料来源: 作者计算。

为了考察隐含波动率的时变特征,我们还可以固定一个协议价格,来考察隐含波动率与期权期限的关系,即波动率的期限结构,如图 11 所示。从图上可以看出,期限越长,隐含波动率越低,这说明市场普遍预期,随着时间推移花旗银行股票的波动率会逐渐变小。另外,看跌期权的隐含波动率始终大于看涨期权的隐含波动率,再一次说明此时市场比较悲观。

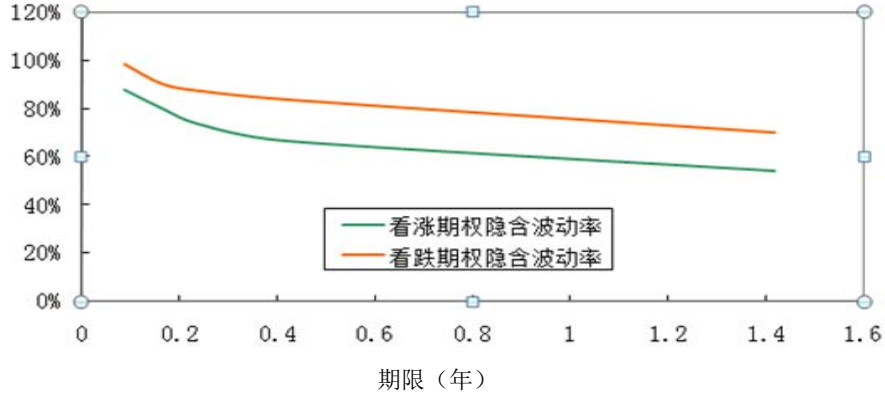


图 11 花旗银行股票波动率的期限结构（2008 年 10 月 20 日）

注：协议价格为 15 美元，当天股价为 15.09 美元。

资料来源：作者计算。

把波动率微笑与波动率期限结构结合起来，我们就可以得到波动率曲面（Surface），从而考察市场对资产未来分布的预期。

但无论波动率微笑还是波动率期限结构，它们的计算都是直接利用 BS 期权定价公式将期权价格翻译成市场预期的波动率，由于 BS 公式很多假定与现实不符，这种翻译的准确度就令人怀疑，因而我们可以用无模型隐含波动率模型将期权价格准确翻译成波动率曲面。

进一步来看，隐含波动率可以看作是在国债风险中性世界中市场对未来波动率的预测

$$\tilde{\sigma}(t, T) = E_t^T[\sigma(t, T)] \quad (6)$$

其中， t 表示当前时刻， T 表示期权到期时刻， $\tilde{\sigma}(t, T)$ 表示 t 至 T 时刻的隐含波动率， $E_t^T(\cdot)$ 则表示以贴现国债 $B(t, T)$ 为记账单位的风险中性世界的期望值。而国债风险中性世界中市场对未来波动率的预期又等于现实世界中市场对未来波动率的预期 $E_t[\sigma(t, T)]$ 乘上利率风险溢价因子 ρ_t^σ ：

$$E_t^T[\sigma(t, T)] = E_t[\sigma(t, T)]\rho_t^\sigma \quad (7)$$

同样，我们可以利用上式研究现实世界中市场对未来波动率的预期及其特点和准确性，以及波动率风险溢价及其时间序列特征，特别是在金融危机情形下的特征。

与期权一样，权证的隐含波动率也等于在以国债为记账单位的风险中性世界中市场对未来波动率的预测，它又等于现实世界中市场对未来波动率的预测加上波动率风险溢价。由于中国权证市场是以游资为主的市场，因此它反映的是游资对未来波动率的看法和游资所要求的波动率风险报酬。这样我们就可以比较游资与基金等机构投资者对未来波动率预测的准确度，从而判断谁对未来更具有前瞻性。

(二) 从期权价格中可以提取标的资产风险中性概率密度的信息

标的资产无红利、期限为 T 、协议价格为 K 的欧式看涨期权价格 c 可以写成：

$$c = e^{-rT} \int_{S_T}^{\infty} (S_T - K)g(S_T)dS_T \quad (8)$$

其中， r 表示无风险利率， S_T 表示 T 时刻标的资产价格， g 表示风险中性概率密度。

式 (8) 对 K 两次求偏导可得 (Breed and Lizenberger, 1978):

$$g(K) = e^{rT} \frac{\partial^2 c}{\partial K^2} \quad (9)$$

图 12 就是运用这种方法计算出来的石油价格未来的风险中性概率密度。



图 12 从 2008 年 5 月 8 日期权价格中提取的风险中性世界中油价的概率密度

注：图中不同颜色区域分别表示置信区间为 10%、20%、50%、80%和 90%的油价分布区域，单位为美元/桶。

资料来源：欧洲中央银行 (UCB, 2008)。

(三) 从期权价格中可以推导出风险中性违约概率和公司价值的风险中性概率分布

由于股票可以看作是资产公司的期权，这样股票期权就可以视为期权的期权，其价格可以表达为：

$$C_0^i = e^{-rT} \int_{V_T=0}^{\infty} \max(V_T - D - K_i; 0) f(V_T) dV_T = e^{-rT} \int_{V_T=D+K_i}^{\infty} (V_T - D - K_i) f(V_T) dV_T \quad (10)$$

其中 C_0^i 表示当前时刻协议价格为 K_i 、期限为 T 的看涨期权价格， V_T 表示 T 时刻的公司价值， D 表示 T 时刻公司债务， $f(V_T)$ 表示 T 时刻公司价值的风险中性概率密度。

运用最大熵的办法 (Capuano, 2008) 就可以从公司同期限的所有期权价格中估计出 $f(V_T)$ 和 D ：

$$\min_D \left\{ \min_{f(V_T)} \int_{V_T=0}^{\infty} f(V_T) \log \left[\frac{f(V_T)}{f^0(V_T)} \right] dV_T \right\} \quad (11)$$

其中 $f^0(V_T)$ 表示先验概率密度。

运用上述方法，我们就可根据 2008 年 3 月 14 日贝尔斯登将于 2008 年 3 月 22 日到期的期权价格，计算出贝尔斯登的风险中性违约概率和公司价值的概率分布 (如图 13 所示)。贝尔斯登于 2008 年 3 月 14 日被摩根大通接管。图 13 显示，市场对贝尔斯登一周后的命运产生巨大分歧，公司价值大涨大跌的概率远远大于小幅变动的概率，这样的分布与正常情况的分布有天壤之别。可见期权价格可以让我们清楚地看出市场在非常时期对未来的特殊看法。

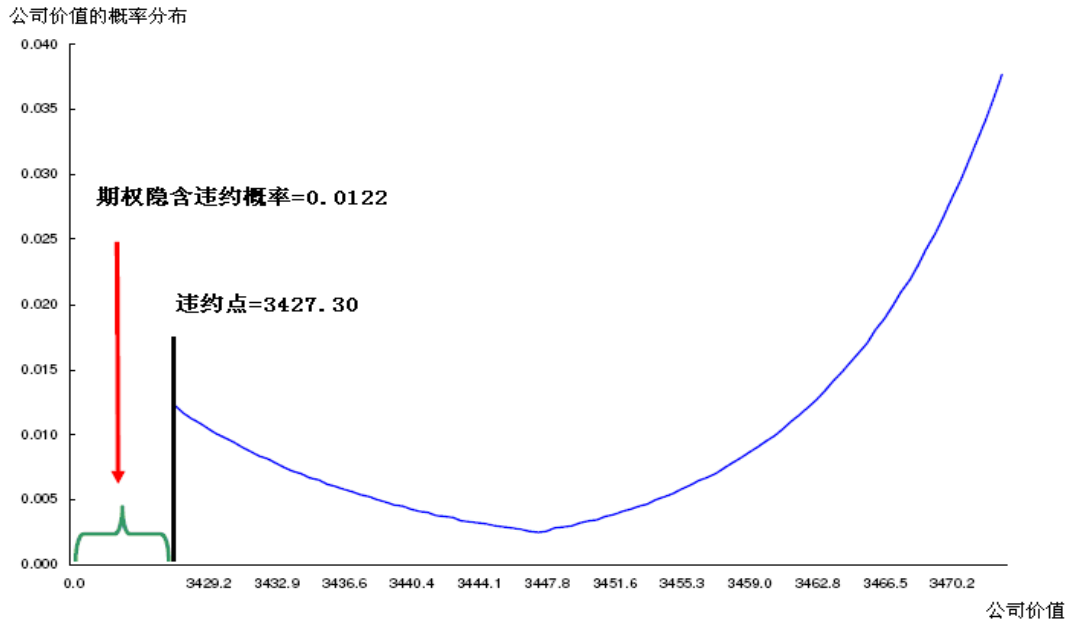


图 13 贝尔斯登风险中性违约概率和公司价值概率分布（2008 年 3 月 14 日）
资料来源：Capuano（2008）。

风险中性违约概率虽然不同于现实概率，但其变化可以反映现实世界违约概率的变化。在金融危机时期，它可能比信用违约互换（CDS）的价差^①能更敏感地反映出违约概率的变化（如图 14 所示）。在贝尔斯登于 2008 年 3 月 14 日被接管前后，根据上述方法计算出来的风险中性概率每天的变化比 CDS 的价差更敏感。这是因为在金融危机期间，金融机构自身的信用度大幅降低，造成在场外（OTC）市场交易的 CDS 交易量急剧萎缩，价差大幅扩大，信号失真。

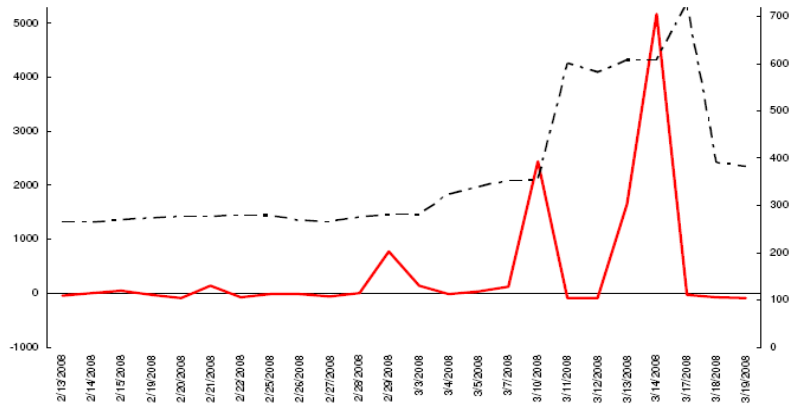


图 14 期权隐含风险中性违约概率与 CDS 价差

注：图中实线表示期权隐含的风险中性概率每天的变化幅度，左坐标轴的单位为%；虚线表示 CDS 价差，右坐标轴的单位为基点。

资料来源：Capuano（2008）。

（四）从期权价格中可以提取相关性风险的信息

为了消除非系统性风险，金融机构往往投资于许多品种相异的金融资产，以获得多样化的好处。投资组合的波动率取决于构成这个组合的各种证券的波动率与这些证券之间的相关

^① CDS 价差所隐含的信息将在本文第五点讨论。

系数。在传统的金融理论中，我们通常假定相关系数是固定的或者是时间的确定性函数。但事实上，大量的实证证据表明相关系数是个随机变量，它本身也是个风险源。特别地，当金融危机来临时，各种市场以及各种资产之间的相关性会大幅提高，具有传染效应，从而使投资风险骤然上升。

由于指数的波动率受个股波动率与个股相关系数的共同影响，而个股波动率不受相关系数影响，因此在金融危机来袭时，指数波动率会由于相关系数的提高而大幅提高，这样指数期权的价格就会大幅升高。可见指数期权是对冲相关性风险的一个很好的工具。因此指数期权价格相对于个股期权的价格应该更高，高出来的部分就是相关性风险的价格。很多实证研究都发现了指数期权价格偏高的现象。因此我们可以通过指数期权与个股期权价格的对比研究中，提取相关性风险价格溢酬的信息。

与隐含波动率一样，从期权价格中也可以求出隐含相关系数，它是以国债为记账单位的风险中性世界中市场对未来相关系数的预测：

$$\tilde{\eta}(t, T) = E_t^T[\eta(t, T)] \quad (12)$$

其中， t 表示当前时刻， T 表示期权到期时刻， $\tilde{\eta}(t, T)$ 表示 t 至 T 时刻的隐含相关系数， $E_t^T(\cdot)$

则表示以贴现国债 $B(t, T)$ 为记账单位的风险中性世界的期望值。而国债风险中性世界中市

场对未来相关系数的预期又等于现实世界中市场对未来相关系数的预期 $E_t[\eta(t, T)]$ 乘上相

关性风险溢酬因子 ρ_t^η ：

$$E_t^T[\eta(t, T)] = E_t[\eta(t, T)]\rho_t^\eta \quad (13)$$

同样，我们可以利用上式研究现实世界中市场对未来波动率的预期及其特点和准确性，以及波动率风险溢酬及其时间序列特征，特别是在金融危机情形下的特征。

六、 互换的信息含量

(一) 从利率互换中提取其他利率的信息

利率互换是本金相同的固定利率现金流与浮动利率现金流交换的协议。互换利率指的就是其中的固定利率。在国外业界，利率互换协议的定价一般都使用 LIBOR 作为贴现率。这样，如果利率互换的浮动端本身就是 LIBOR 时，互换利率就等于 LIBOR 的到期收益率。由于互换协议期限较长，业界就使用这种互换利率作为长期限的到期收益率。

当浮动端利率与贴现率不同时，互换利率就不是到期收益率，而是浮动端利率即期和远期利率的加权平均数，权重取决于贴现率的期限结构。以两期为例（假定一年互换一次现金流），根据固定端现值等于浮动端现值的基本原理，我们有：

$$r_s e^{-r_1} + r_s e^{-2r_2} = r_{f_1} e^{-r_1} + r_{f_{12}} e^{-2r_2}$$

整理后可得：

$$r_s = \frac{e^{-r_1}}{e^{-r_1} + e^{-2r_2}} r_{f_1} + \frac{e^{-2r_2}}{e^{-r_1} + e^{-2r_2}} r_{f_{12}} \quad (14)$$

其中， r_s 为互换利率， r_{f_1} 为 1 年期标的利率， r_{f_2} 则为 1 至 2 年的远期标的利率。 r_1 为 1 年期贴现率， r_2 为 2 年期贴现率。

我国基于 7 天回购利率的利率互换就属于这种情形。该互换的贴现率应为银行间市场相应期限的同业拆放利率，它与 7 天回购利率显然不同。这样，利用式 (14) 就可以考察该互换利率、7 天回购利率和银行同业拆放利率之间的关系。

(二) 从互换利率与国债收益率之差中提取信息

由于美国国债不存在信用风险，流动性好，甚至还有政策便利^①。而互换存在着对手风险，此外互换利率还受互换市场个性风险影响。因此互换利率与国债收益率之差可以反映互换的对手风险、国债的便利收益以及互换个性风险等信息，Feldhütter and Lando (2008) 用卡尔曼滤波将上述差价分解成三个构成部分（如图 15 所示）。

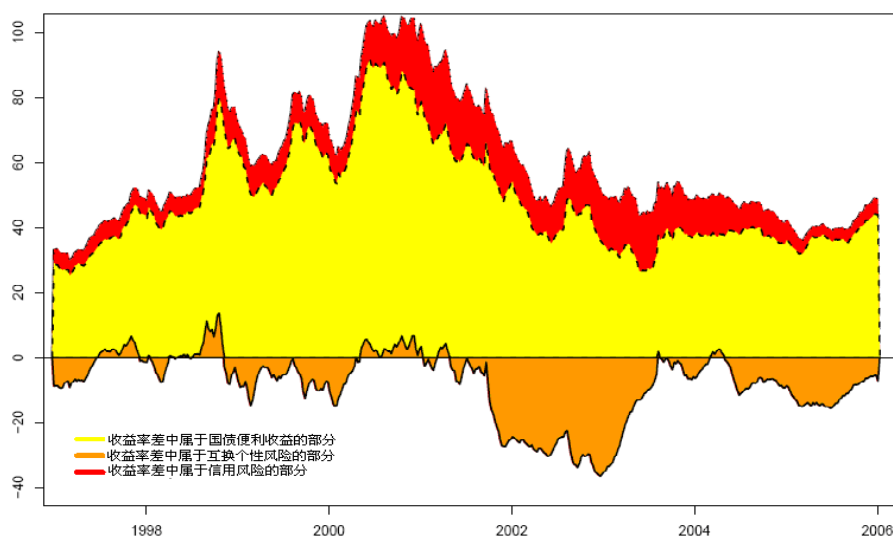


图 15 10 年期互换利率与国债收益率之差的分解（单位：基点）

资料来源：Feldhütter and Lando (2008)。

(三) 从 LIBOR 与隔夜拆借利率指数互换 (OIS) 之差中提取信息

LIBOR 利率反映了政策利率的预期路径以及金融机构的信用风险和流动性风险溢酬，而 OIS 则反映了市场对无担保隔夜拆借利率走势（从而也是政策利率走势）的估计。因此两者相减就反映了银行间市场的信用风险和流动性风险，如图 16 所示。从图中可以看出，美元、英镑和欧元的 3 个月 LIBOR 与 OIS 之差在危机发生前都非常低，但从 2007 年中期开始，这些利差就随危机的进展在高位大幅波动。

^① 例如，商业银行持有国债不必占用其资本资源。我们把国债的流动性和政策便利统称为国债的便利收益。

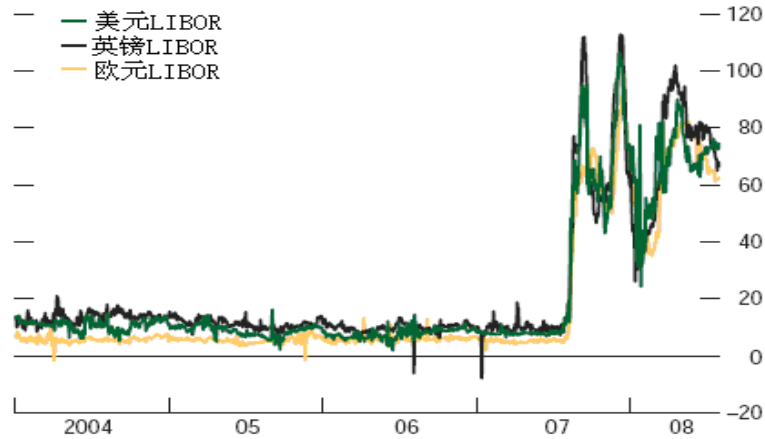


图 16 3 个月 LIBOR 利率与隔夜拆借利率指数互换之差（单位：基点）

资料来源：国际货币基金组织（IMF，2008）。

(四) 从信用违约互换(CDS)价格（Spread）中可以估计出风险中性违约概率

CDS 其实是违约保险^①，其价格就是保险费率。CDS 买方向卖方支付保险费直至到期或者违约发生。由于保险费是后付的，因此当违约发生时，买方得向卖方支付上次支付日到违约日的累积保费，而卖方则要按照面值买回违约债券，或者用现金赔偿买方债券面值与残值之间的差额。

假设 CDS 的价格为 s （即每年的保费率）， T 表示 CDS 合约期限， p 表示风险中性违约密度（即在上一年没有违约的前提下本年违约的概率）， r 表示无风险利率。为方便起见，我们假定违约总是发生在年中，保费于每年底支付。则 CDS 预计保费支出的现值为：

$$\sum_{t=1}^T [(1-p)^t e^{-rt} s + (1-p)^{t-1} p e^{-r(t-0.5)} 0.5 s] \quad (15)$$

假设 R 表示回收率，则 CDS 预计回报的现值为：

$$\sum_{t=1}^T [(1-p)^{t-1} p (1-R) e^{-r(t-0.5)}] \quad (16)$$

令式（15）等于式（16），我们就可以求出风险中性的违约密度 p 。

运用上述原理，我们就可以利用 iTraxx 欧洲 CDS 指数的历史数据来计算风险中性累积违约概率的期限结构（如图 17 所示）。

^① 它之所以被称为互换是为了逃避保险业的监管。但由于其名称为互换，我们仍把它放在这里讨论。

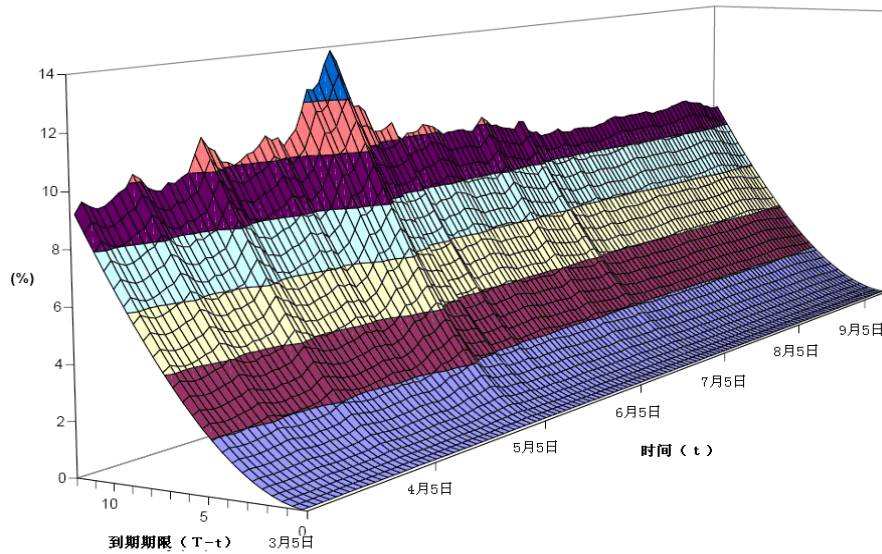


图 17 从 iTraxx 欧洲 CDS 指数中提取的风险中性累积违约概率（2005 年）

资料来源：Bystrom(2005)。

七、 不同信息的对比和综合

除了从单个资产价格中提炼相关信息之外，我们还可以对不同资产价格中获得的信息进行对比和综合：

（一） 不同信息的对比

有时，不同的市场可以提供相同的信息，这时就需要进行对比，考察它们之间的差异，比较哪个更具可靠性。

例如，从债券、股票、期权、CDS 和资产互换等资产的价格中都可以估计出风险中性违约概率，那么它们之间有何差异？

又如，从国债价格、回购市场、利率互换、远期或期货与现货价格之差、债券收益率与 CDS 价格之差等都可以提取出无风险利率的信息，哪个更可靠？由于无风险利率对于资产定价和宏观决策具有极为重要的意义，因此这是非常值得深入研究的课题。

（二） 不同信息的综合

有时，我们需要从不同的市场同时采集信息，才能得出理想的指标。比如，为了更好地度量整个市场的流动性状况，欧洲中央银行就综合使用 8 个指标来计算市场流动性指数：其中 3 个为下列买卖价差：(1) EUR/USD, EUR/JPY 以及 EUR/GBP 汇率，(2) 道琼斯欧洲 STOXX 50 指数成分股，(3) 欧洲隔夜拆借利率指数平均数 (EONIA) 1 个月和 3 个月互换利率；3 个为下列收益率与换手率的比率：(4) 道琼斯欧洲 STOXX 50 成分股，(5) 欧元债券市场，(6) 股票期权市场；最后 2 个为：(7) 经 EDF 调整后的欧元区高收益债券价差，(8) 欧元区银行同业拆放利率与回购利率的价差。这样得出的流动性指标及其构成如图 18 所示。



图 18 欧元区金融市场流动性指标及其构成

资料来源：欧洲中央银行（UCB，2008）

八、 结论与政策建议

在本文中，我们概括性地探讨了不同资产价格中可能提取的信息及其提炼思路。这一研究领域要求对金融理论、技术方法和金融市场有深刻的了解和认知，才能融汇贯通，在人们常见的价格数据中发掘出具有丰富内涵的信息，推动理论和实践的进一步发展。同时，这也再一次向我们揭示了市场的重要性，为决策者提供了重要的参考：

1. 市场虽然也会发生一些错误，但市场在不断发生的错误中逐步走向成熟。市场是最好的试验场，也是最好的信息集散地。

2. 市场越完全，我们可以获得的信息就越丰富、信息就越准确。美国政府在这次次贷危机中反应快速^①，这在很大程度上归功于美国政府可以从各种市场中获得第一手及时、准确的信息。这从其政府报告的信息含量之丰富中可见一斑。

3. 金融创新可以促进市场不断走向完全，融资融券是提高市场效率的关键。我们不能因为美国发生了金融危机就因噎废食而放慢金融创新的步伐。中国的问题不是金融创新过度，而是创新不足。我们要在提高监管水平的同时，大胆鼓励和推动中国金融创新，走金融强国之路。

4. 完善的金融市场和丰富的金融工具是消除风险、降低经济金融危机损失的最好武器。在这次金融危机中，股市大跌排行前列的，几乎都是金融市场不够发达的发展中国家。这种现象是值得我们深思的！

^① 如美联储于 2007 年 9 月 18 日就紧急降息 50 个基点，而中国人民银行在此后 1 年继续加息，直到 2008 年 9 月 16 日才小幅降息 27 个基点。

参考文献

- [1] 陈蓉、郑振龙, 2008:《无偏估计、价格发现与期货市场效率——期货与现货价格关系研究》,《系统工程理论与实践》第8期。
- [2] 冯玲、郑振龙, 2008:《不流动性资产的流通对资产价格的影响》,《厦门大学学报(哲社版)》第1期。
- [3] 郑振龙、林海, 2003:《中国市场利率期限结构的静态估计》,《武汉金融》第3期。
- [4] Black, F., and M. Scholes, 1973, "The Pricing of Options and Corporate Liabilities," *Journal of Political Economy*, 81: 637-59.
- [5] Breeden, D. T., and R. H. Lizenberger, 1978, "prices of State-Contingent Claims Implicit in Option Prices," *Journal of Business*, 51: 621-51.
- [6] Bystrom, H. N. E., 2005, "Using Credit Derivatives to Compute Marketwide Default Probability Term Structures," *The Journal of Fixed Income*.
- [7] Capuano, C., 2008, "The Probability of Default Implied by Option Prices Based on Entropy", Working Paper, IMF, No. 194.
- [8] European Central Bank, 2008, Financial Stability Review, June.
- [9] Feldhütter, P., and D. Lando, 2008, "Decomposing Swap Spreads," *Journal of Financial Economics*, 88(2): 375-405.
- [10] Hull J.C., 2008, Options, Futures and other Derivatives, Prentice Hall.
- [11] International Monetary Fund, 2008, Global Financial Stability Report, Oct.
- [12] Merton, R., 1974, "On the Pricing of Corporate Debt: The Risk Structure of Interest Rates," *Journal of Finance*, 29: 449-70.

Abstract: The study on the information contents of financial assets prices is a new financial field which developed over recent years. Its task is to accurately extract the information of risks and expectations from the assets prices with as less hypotheses as possible. It belongs to positive economics. This paper discusses the possible information contained in different kinds of assets prices and their corresponding extracting ways, which provides important ideas and directions for further researches.

Keywords: Assets Prices; Information Contents.