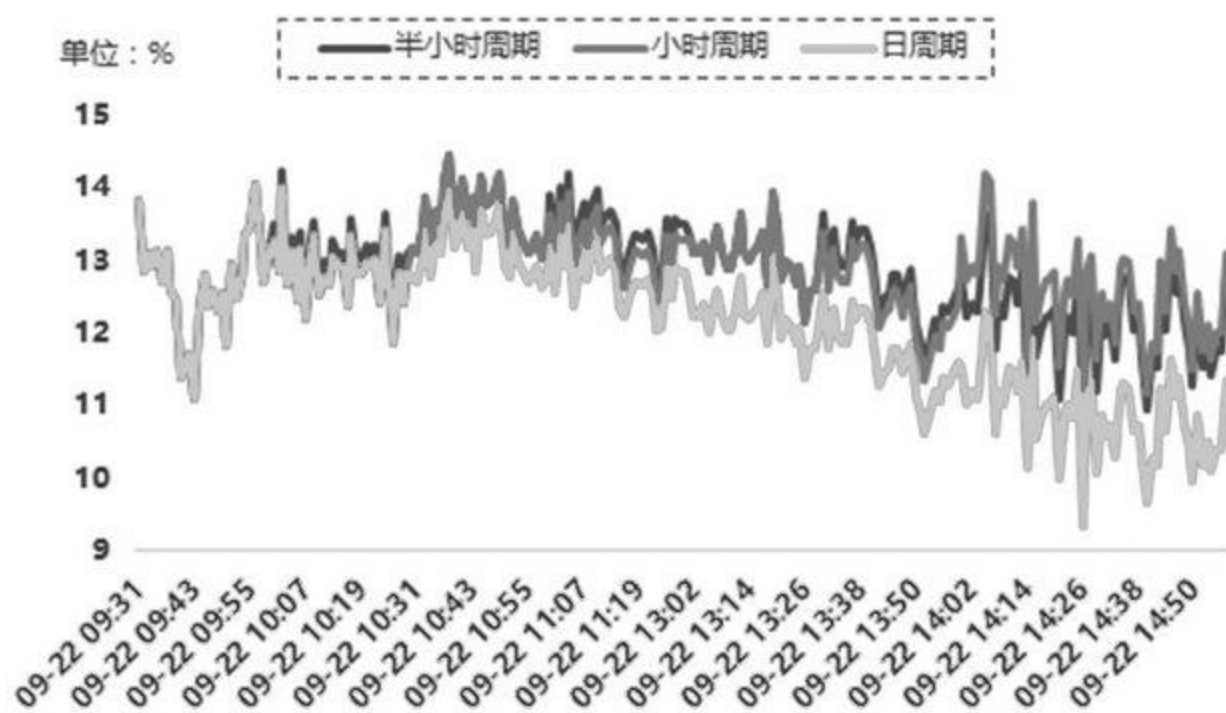
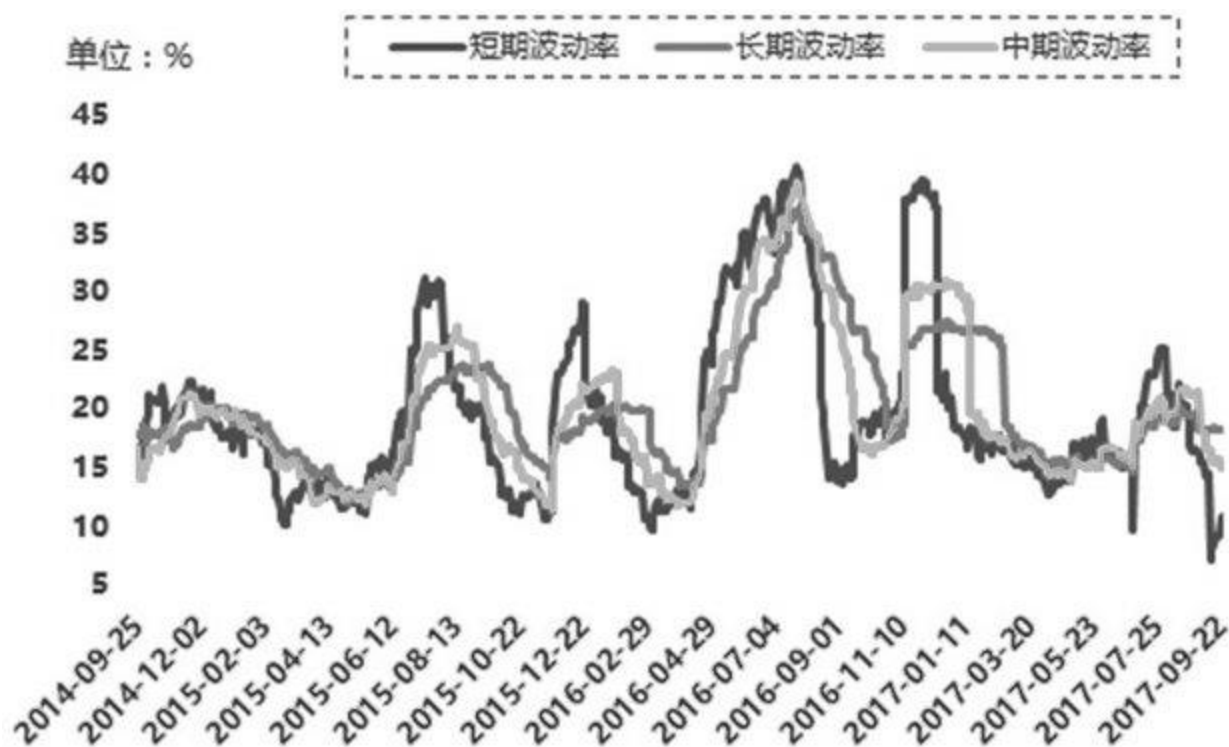
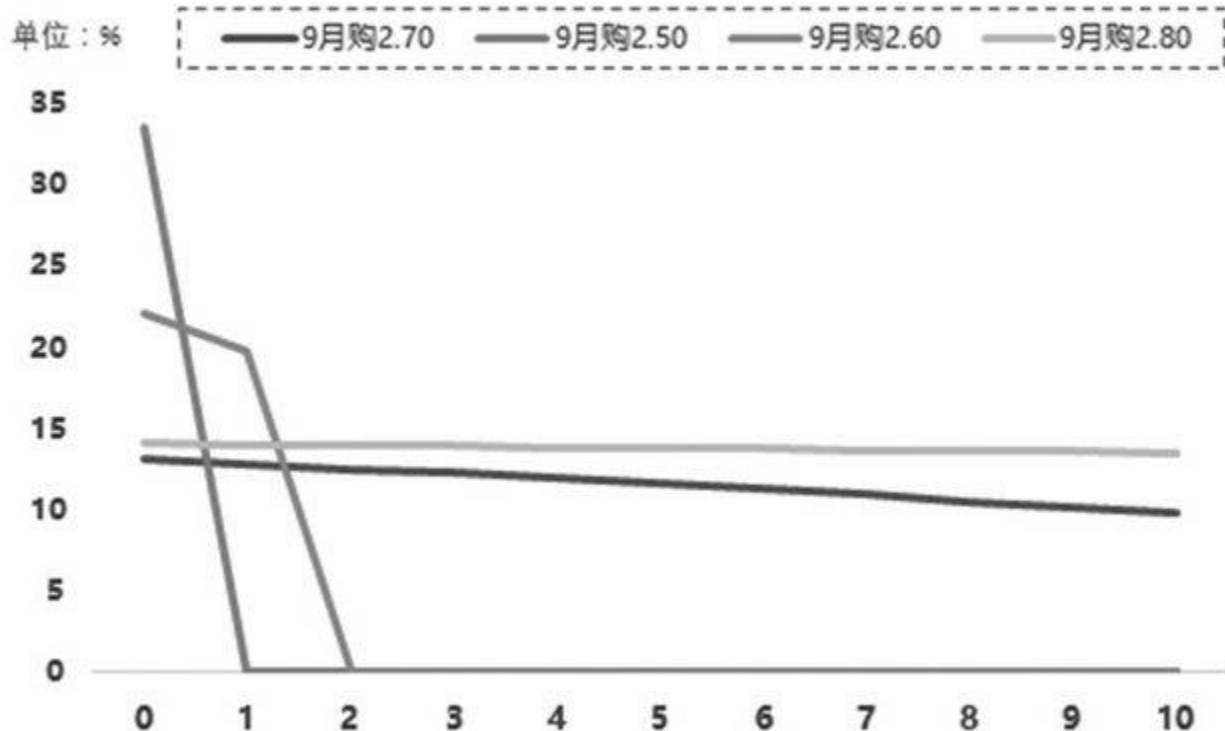


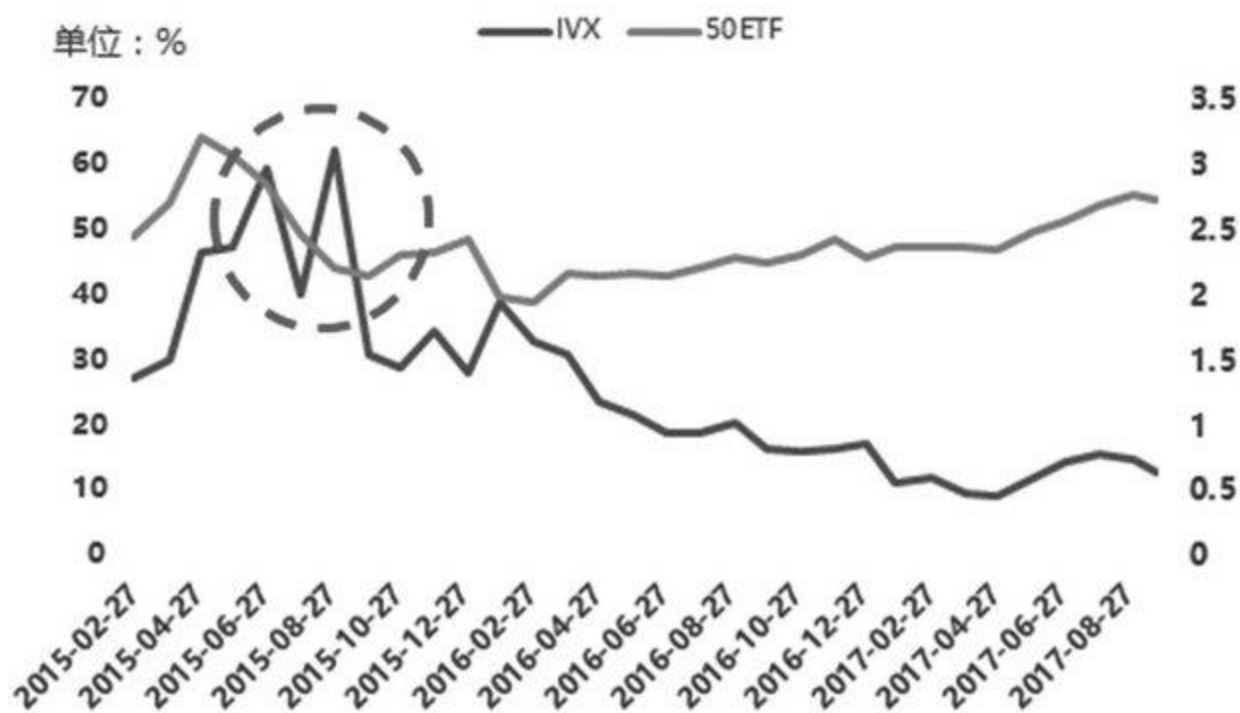
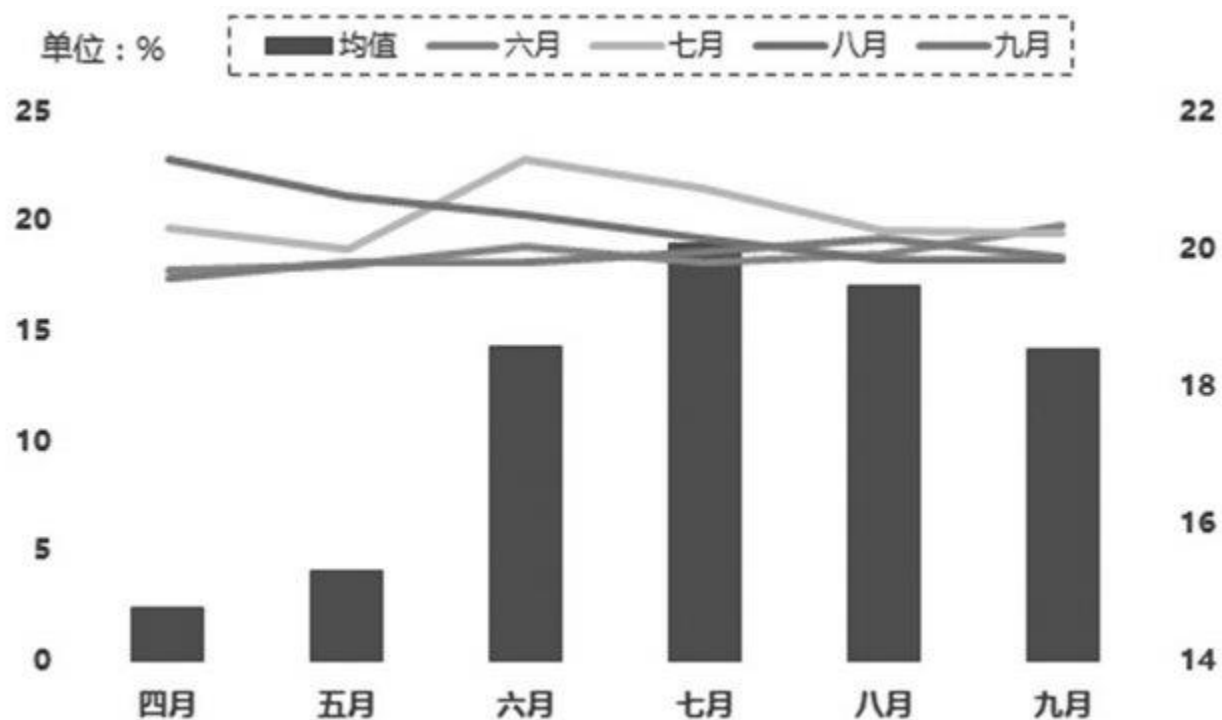
## 展示与标的价格相互联动的统计规律

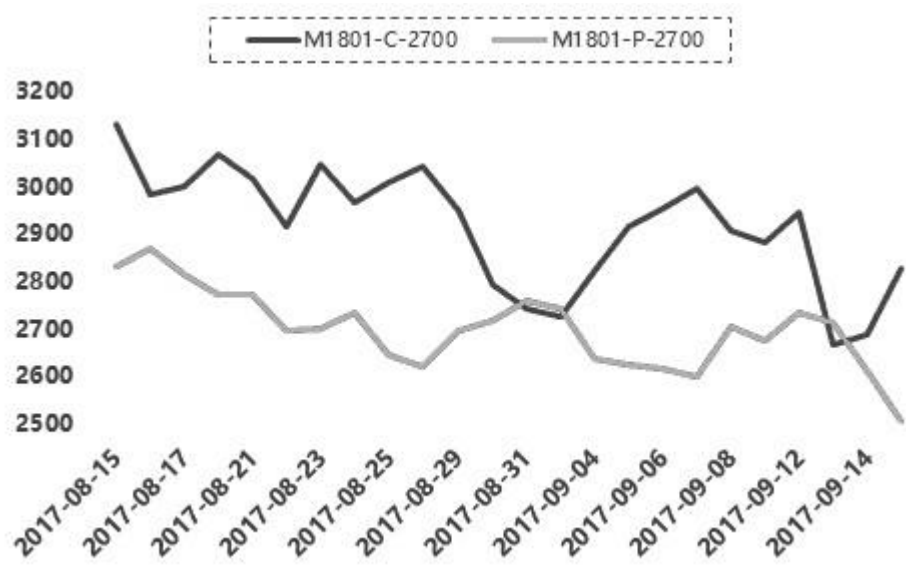
### 引言

商品期权上市的重要意义，不仅在于为投资者提供了全新的风险管理和投资工具，还在于为投资者提供了认识市场和抓住机会的重要工具。波动率作为期权“个性”的鲜明代表，蕴含着与商品分析框架不一样的思路，展示与标的价格相互联动的统计规律，衍生出多元化和趣味化的投资机会。









波动率是标的资产收益率变化程度的度量，反映了标的波动程度。一方面，波动率数值会随着计算方法和参数的不同，出现细微差异。另一方面，波动率是期权价格中最为神秘的部分，从一个侧面反映出投资者的情绪。

### 波动率分类

波动率的含义丰富，从其计算逻辑和运用角度可以分成真实波动率、历史波动率、隐含波动率和预期波动率四大类。其中，真实波动率往往是未来波动率，事件是否已经发生是其与历史波动率的分界点。

	含义	计算
真实波动率	实际波动率	未来波动率
历史波动率	过去一段时间内的波动率	历史数据计算
隐含波动率	投资者情绪的反映和对未来波动率的预期	定价模型反推
预期波动率	对实际波动率的预期	分析与建模

表为波动率分类概述

### 隐含波动率计算误区

目前各类交易软件都会为投资者提供隐含波动率这一参数,帮助投资者认识市场,然而,其提供的隐含波动率数据往往不一样,莫非投资者买了假的软件、看了假的行情?事实上,造成波动率差异的原因便是各家计算模型和参数的不同。

## 1.模型不同

常见期权定价模型包含 BS 模型、二叉树模型和 BAW 模型,在其他参数一样的情况下,不同的模型也会推导出不同的隐含波动率。2017 年 9 月 22 日,豆粕 1801 期货合约收于 2790 元/吨, M1801-P-2700 期权合约收于 33.5 元/吨,在 2%的无风险利率下,可以计算得到三种模型下的隐含波动率,如下所示:

	BS 模型	二叉树模型	BAW 模型
隐含波动率	13.84%	13.79%	13.83%

表为不同模型下的期权隐含波动率对比

## 2.时间类型不同

时间存在工作日和非工作日的区别,期权期限也存在交易日和自然日的区别,这一差别在离到期日较远的合约上尤为明显。双节期间,期权期货合约暂停交易,剔除长假影响,豆粕期权部分合约截至 2017 年 9 月 25 日的合约期限和隐含波动率对比如下所示:

	M1711 期权	M1801 期权	M1805 期权	M1809 期权
自然日	10	65	190	216
交易日	10	49	134	318

表为豆粕期权部分合约自然日和交易日区别

	M1711 期权	M1801 期权	M1805 期权	M1809 期权
自然日	15.81%	14.58%	15.49%	15.56%
交易日	22.99	15.96%	17.06%	17.3%

表为豆粕期权部分平值合约隐含波动率对比

### 3.时间周期不同

在每一个交易日，交易时间大致可以分为早上、下午和晚上三个连续时间段。在每一个时间段内，又可以进一步划分为小时、分钟等短周期。对时间周期的细分和处理也会使日内波动率产生走势和数值上的些微差别，这一差别在交易日接近尾声的时候尤为明显。

### 4.无风险利率不同

除了时间和价格因素之外，对隐含波动率的计算产生重要影响的便是无风险利率。无风险利率的不同使得各行权价的隐含波动率水平产生变化；也由于无风险利率的存在，有时候存在时间价值的期权隐含波动率趋于零，给投资者造成一定的误解。

举例来说，2017 年 9 月 22 日 50ETF 收盘价 2.729，剩余 3 个交易日，主力合约部分执行价看涨期权收盘价和时间价值如下表所示：

	购2.50	购2.60	购2.70	购2.80
时间价值	0.0003	0.0006	0.0053	0.0009

表为 50ETF 主力合约部分看涨期权收盘价与时间价值对比

隐含波动率作为价格衍生的指标，是衡量期权价格高低、价格走势和价格波动的重要工具，但是不同模型下的计算差异在所难免，解决办法如下：一是持续跟踪同一软件或交易所提供的隐含波动率数据，二是重点关注隐含波动率的变化而不是具体数值，三是在熟悉期权的基础上自己计算。

### 波动率交易机会

从理论上说，波动率交易的利润主要来自于对波动率走势的准确预期，其中既包括波动率的方向性走势，也包括不同合约之间的波动率价差。

波动率趋势交易：利润来源于对波动率走势的准确预期，建仓机会来源于对波动率特征的观察、对标的资产季节性和事件性机会的评估，建仓之后需要消除方向性风险敞口，否则便会承担额外的风险扰动。

波动率套利交易：利润来源是不同合约之间波动率价差的回归，建仓机会来源于不同合约之间出现的波动率偏差，建仓之后需要消除方向性敞口，否则便会承担额外的风险因子扰动。不同合约既包括同一月份的不同执行价期权合约、同一月份的不同类型的期权合约，也包括不同月份的期权合约。

## **波动率初探**

期货技术指标在期权价格的分析中黯然失色。然而，统计学和数学建模在波动率的分析中仍然可以发光发亮，给投资者带来全新的分析维度和思考逻辑。观察豆粕期货主力合约在过去三年的波动率走势图，呈现明显的高峰低谷的聚集性和围绕某一均值中心上下波动的回复性。

### **聚集性**

高波动率和低波动率聚集在某段时间，在事件性行情和黑天鹅行情时特别明显，有时候也会伴随趋势性行情。在豆粕期货市场，由于 7—9 月是价格不确定性相对较强的时候，天气扰动最为强烈，往往形成波动率的骤起。50ETF 市场在 2015 年行情大幅度回落时，隐含波动率持续高位徘徊也是这一特性的鲜明实例。

### **均值回归性**

从某个较长时间来看，呈现均值回归。一方面市场总是由振荡和趋势相互交替，波动率作为对标的波动剧烈程度的反映，在标的趋于平稳时也会趋于下降。另一方面，隐含波动率作为事前反映和预期，一般会较历史波动率出现一定的高估，事件发生之后真实反映预期，便不再存在继续上涨的动力而趋于下降。

2017 年 10 月初至 11 月底，存在两次 USDA 报告催生价格波动放大的机会，其影响与 9 月 USDA 报告相同，均是对丰收的确认。在 USDA 报告公布前夕，期权隐含波动率往往上涨，造成卖出持仓浮亏和保证金上涨压力增大。

2017 年 9 月 4 日至 9 月 12 日，豆粕 1801 期货合约上涨 22 个点，即 0.51%，期权隐含波动率上涨 1.14%左右，平值看涨期权保证金上涨 4%，权利金上涨 5.34%，平值看跌期权保证金上涨 3.64%，权利金上涨 10.07%左右。

9 月 13 日之后，期权隐含波动率开始回落。以 2017 年 9 月 4 日至 9 月 15 日为观察窗口，平值看涨期权保证金下降 5.71%，权利金下降 1%，平值看跌期权保证金下降 1.04%，权利金下降 18.13%。

**波动率特征**

隐含波动率曲线形状

隐含波动率曲线直观展示了期权隐含波动率在不同行权价的分布情况，当标的对数收益率服从正态分布的时候，期权隐含波动率曲线是一条水平线。然而，现实世界中，水平的波动率曲线往往并不存在。

	隐含波动率曲线
波动率微笑	中间低两边高
波动率偏斜	右翼翘起或左翼翘起

表为隐含波动率曲线分类

当标的资产体现出暴涨暴跌的概率较大时，两翼的波动率往往会大幅度翘起，形成微笑的形状，即“波动率微笑”。当标的资产收益率曲线呈现负偏，即小涨和中涨的概率较大，暴跌的概率也较大时，往往呈现左翼翘起的隐含波动率曲线。当标的资产的收益率呈现正偏，



即小跌和中跌的概率较大，大涨的概率也较大的时候，右翼的隐含波动率曲线往往翘起。后两种隐含波动率形状可以归纳为“波动率偏斜”。

### **隐含波动率曲线的预示作用**

2017 年 7 月底，随着季节性消费预期到来，需求出现阶段性增长，白糖期货开始反弹。

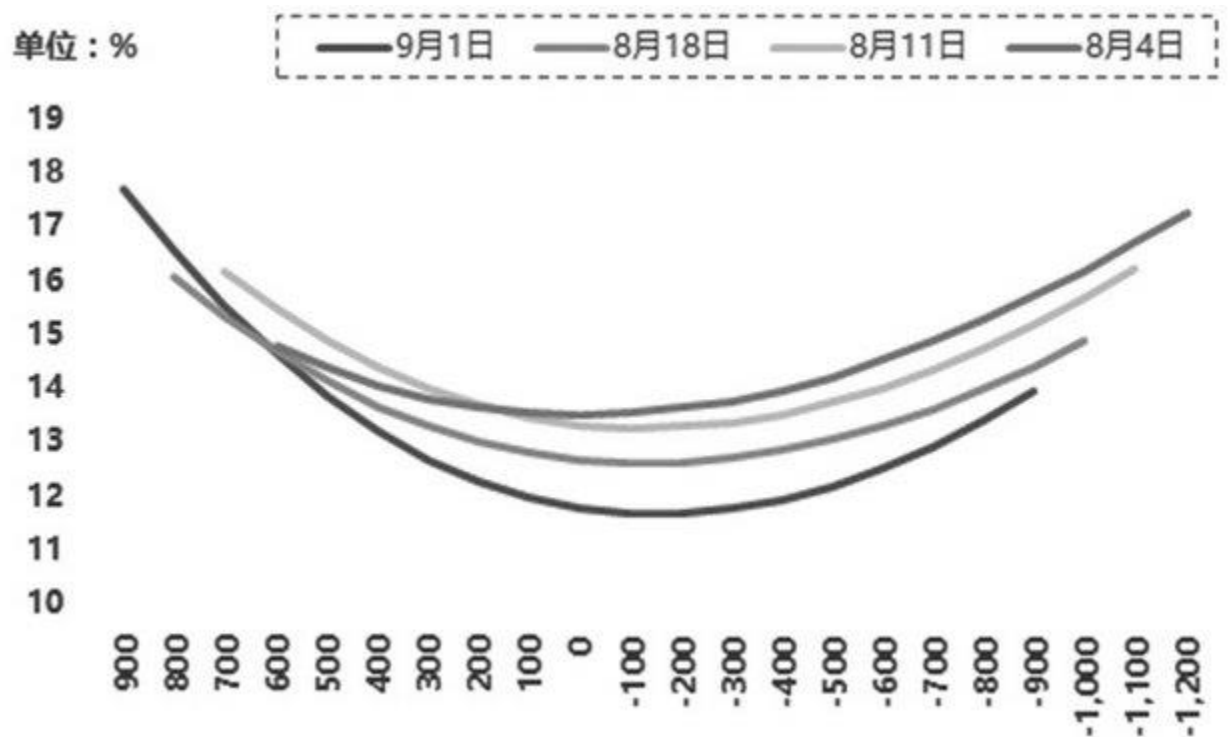
8 月，白糖期货继续温和上涨，走出慢牛行情。进入 9 月，抛储公告令市场措手不及，白糖期价也迅速回落至 7 月底 8 月初的低点附近。

8 月初，白糖期权的隐含波动率呈现看涨右偏；9 月初，左偏程度比 8 月初的右偏暗示更加强烈。回溯白糖期权隐含波动率曲线的变迁，价格拐点有迹可循。

### **波动率套利**

从理论上讲，对于同一标的、同一交割日的期权，计算出的标的隐含波动率的值应该相当接近。即使考虑了波动率的倾斜，同标的同交割日的不同行权价期权合约计算出的隐含波动率的值尽管存在一定差异，但统计上应该在一个固定的区间内。

如果不同隐含波动率之间的差别足够大，则交易者应该予以关注。买入波动率相对较低的期权，同时卖出波动率相对较高的期权，期望到期两个期权的隐含波动率的差值缩小。



图为白糖期权主力合约隐含波动率曲线对比

### 波动率偏度

直观来说，波动率期限结构是以时间轴为观察视角，以波动率为观察对象的分析工具。

### 波动率多周期换算

波动率计算过程中，标的资产收益率的年化标准差是最常见的工具之一。那么，如何实

现不同时间框架下波动率的快速切换呢？

公式：波动率<sub>t</sub> = 波动率<sub>年化</sub> ×  $\sqrt{t}$

月波动率、周波动率和日波动率可以近似标示为：

公式：月波动率 ≈ 年波动率 / 3.5

周波动率 ≈ 年波动率 / 7.2

日波动率 ≈ 年波动率 / 16

根据数学规律，我们将标准差与可能性相连接，将标准差的具体数值与涨跌幅相联系，例如，标的合约的一个月标准差为 16%左右，可以计算得到其日波动率大约为 3.5%，也就是说，在未来的一天，上涨 3.5%和下跌 3.5%的区间大约覆盖了标的合约价格变动的 68%的可能性。

### **波动率期限结构含义**

在一定程度上，波动率期限结构反映了市场对于标的合约未来波动率的预期，这一预期既包含了波动发生的时间，也反映了波动的剧烈程度。

例如，某期权的近月合约距离到期日 30 天，其隐含波动率为 32%，次月合约距离到期日 60 天，其隐含波动率为 28%，那么其在随后 30 天到 60 天之间的预期波动率为 23.3%。也就是说，市场预期在随后的 60 天内，前 30 天的波动程度要显著大于后 30 天。其中，前 30 天的预期波动率为 32%，后 30 天的预期波动率为 23.3%。

### **波动率期限结构形状**

与商品中的基差类似，波动率期限结构主要包括正向期限结构和负向期限结构。正向期限结构：远期隐含波动率高于近期隐含波动率，投资者预期标的资产未来波动率将会上升。负向期限结构：远期隐含波动率低于近期隐含波动率，投资者预期标的资产未来波动率将会下降。当然，波动率期限结构往往不会如理论上说的那么平滑，凹凸点的存在往往是交易机会。

### **波动率期限结构变化**

波动期限结构并非一成不变，其具体形状、曲线陡峭程度和总体数值区间往往会随着标的行情和其他因素的变化而发生变化，其背后折射的是投资者情绪和预期的变化。

### **注意事项**

波动率期限结构基于计算得出，计算过程中使用的模型在很大程度上影响最终的结果。

标的合约和期权流动性的不足有时候也会对期限结构造成一定的扰动性扭曲。做市场机会的积极发现者还是市场情绪的顺应者，值得探究。

此外，隐含波动率曲面是对隐含波动率各维度的综合反映，便于直观展示全市场的波动率分布状况，分析全市场对于未来不同时间段波动幅度和节奏的预期，更加全面地把握交易机会。