



2021 年 11 月 23 日

# 标的波动对隐含波动率变化的影响分析

## 低波行情里，标的跌超 1% 才能带来隐波的上涨

✎ 张雪慧 ☎ 021-33038985 📧 Zhangxuehui022447@gtjas.com 投资咨询从业资格号： Z0015363

✎ 张银 ☎ 021-33037749 📧 Zhangyin023941@gtjas.com (联系人)

### 研究背景：

金融期权今年很长时间处于低波动率的情况，在市场小幅波动的情况下，我们发现无论标的的上涨还是下跌，波动率的日间变化都不大。理论上来说，一般标的的价格上涨时，期权市场的波动率涨幅较小，但是当标的市场价格下跌时，市场恐慌情绪会在期权市场上体现出来，这时波动率上涨幅度会比较明显。但是为何最近股指价格下跌时，波动率也很难见到明显的涨幅呢？

我们认为当标的下降较大的时候，波动率仍然有所上升，只是因为最近标的日间变动的幅度不够大，所以难以看到波动率的上涨。那么当标的的市场变动多少的时候，才能对波动率起到明显的影响呢？我们将在下文进行具体测算。

### 一. 波动率指数

我们采用上交所曾经编制并使用过的上证 50ETF 波动率指数（简称中国波指）来观察波动率变动与标的变动的相关性。自 50ETF 期权上市以来，截至 2021 年 11 月 9 日，中国波指与 50ETF 价格走势如下图所示：

图 1：保护性看跌策略的到期损益结构



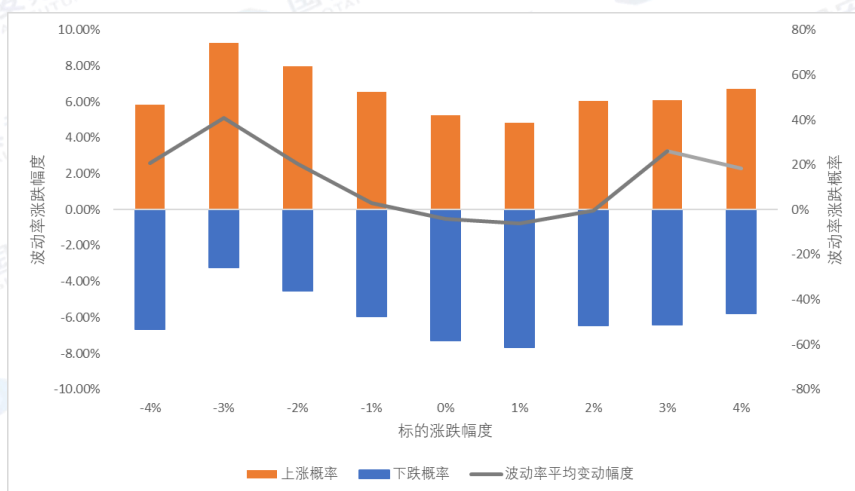
资料来源：国泰君安期货金融衍生品研究所

可以看到，当标的大幅下跌时，波动率指数上涨，但是具体需要有多大的跌幅才能够获得波动率指数上涨的动能呢？另外在标的价格上涨的时候，波动率指数也会有所上涨，但是上涨行情带来的波动率变动明显小于标的价格下跌带来的影响，那么具体差距能有多大呢？

接下来我们将通过观察不同时间间隔和不同行情下收盘价变动幅度与对应波动率指数变动幅度的相关性来量化标的价格变动对波动率的影响，下文中整体的观察期统一为 2015 年 2 月 9 日至 2021 年 11 月 9 日。

## 二. 波动率单日涨幅与标的单日涨幅之间的关系

图 2: 波动率 1 日变动幅度受标的 1 日变动幅度的影响



资料来源：Wind、国泰君安期货金融衍生品研究所

在观察期内，我们发现 50ETF 一日涨跌幅处于  $(-0.5\%, 0.5\%)$  区间的概率高达 43%。当标的一日变动幅度处于该区间时，波动率变动的平均值约为  $-0.5\%$ ，并且波动率下跌的次数约为上涨次数的 1.4 倍。即说明当标的价格在一日上下变动不超过  $0.5\%$  时，波动率次日下跌的概率为 58.2%，平均跌幅为  $0.5\%$ 。

在同时期的统计中，有 19.3% 的交易日标的一日涨幅处于  $[0.5\%, 1.5\%)$  的区间内。当标的处于该区间内波动时，波动率次日下跌的概率为 61.5%，平均下跌  $0.76\%$ ，该区间为波动率下跌概率最大的区间。

然而，当标的价格在一日内下跌约  $1\%$ （上下浮动  $0.5\%$ ）时，我们可以发现波动率是有所上涨的。在同时时间段的统计中，有 17.3% 的交易日，标的价格一日下跌处于  $(-1.5\%, -0.5\%]$  的区间，当处于该区间变动时，波动率次日上涨的概率为 52.4%，涨幅平均值为  $0.38\%$ 。

从上图走势来看，我们可以发现，当标的一日上涨 2% 左右（上下浮动  $0.5\%$ ）的幅度时，波动率指数的平均变动幅度接近于 0。具体从上述时间段的统计来说，当标的价格波动处于  $[1.5\%, 2.5\%)$  的区间中时，波动率上涨和下跌的次数几乎相等，波动率指数的平均涨跌幅为  $-0.06\%$ ，几乎没有什么变化。另外，我们观察到，当标的价格下跌不到  $1\%$  的时候，波动率指数开始有所上涨，临界点大约为  $-0.4\%$ ，即当标的价格单日下跌约  $0.4\%$  时，波动率指数有可能开始上涨。

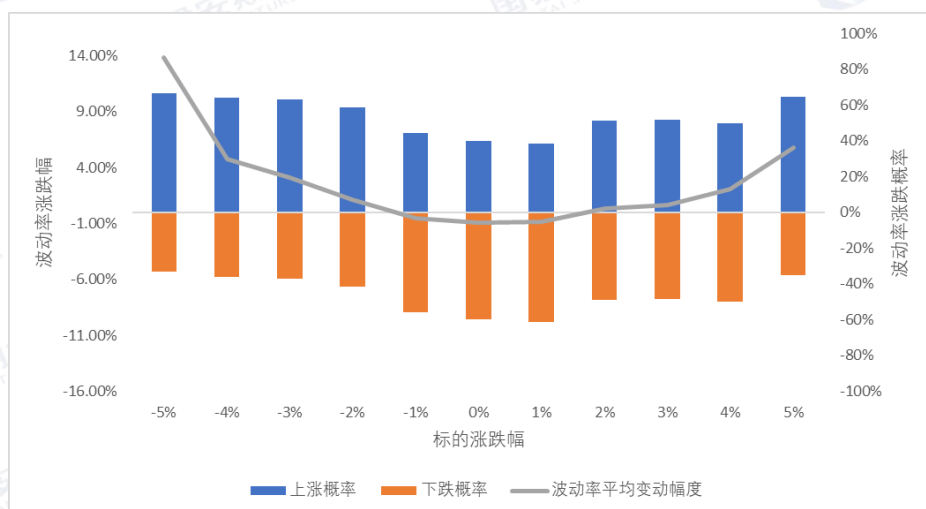
另外，在上述统计时间段里，50ETF 曾经在 2015 年股灾时期出现过单日下跌近 10% 的行情，此时反映恐慌情绪的波动率指数却出现大幅下跌的情况，直至第二目标的价格继续下跌 8% 时，波动率指数才迅速上涨 83%，说明波动率指数在极端下行的行情里表现具有滞后性。然而当标的单日上涨 8.8% 时，波动率指数同时上涨 34.6%。

除去罕见的极端行情来说，50ETF 价格的单日变动幅度主要集中在上涨 4% 至下跌 4% 的区间内，当行情变动幅度为 3% 左右（上下浮动 0.5%）时，波动率出现最大涨幅，并且当标的单日下跌 3% 时，波动率指数平均上涨 5.1%，高于标的单日上涨 3%（上下浮动 0.5%）带来的波动率指数上涨幅度（3.27%）。

因此，我们可以得出结论：当标的价格下跌幅度较大时，波动率上涨的概率更大，上涨的幅度也相对较大一些。平均来看，当标的价格单日上涨近 2% 的时候，波动率才可能有所上涨，而当标的价格单日下跌 1% 时就会导致波动率指数上涨，并且标的价格下跌所带来的波动率上涨幅度大于标的价格上涨同等幅度带来的波动率上涨幅度。然而标的单日的变动幅度毕竟有限，为获得更多数据支持，我们接下来观察一下标的两日和三日变动幅度与同期波动率指数变动幅度的关系。

### 三. 波动率多日涨幅与标的多日涨幅之间的关系

图 3: 波动率 2 日变动幅度受标的 2 日变动幅度的影响

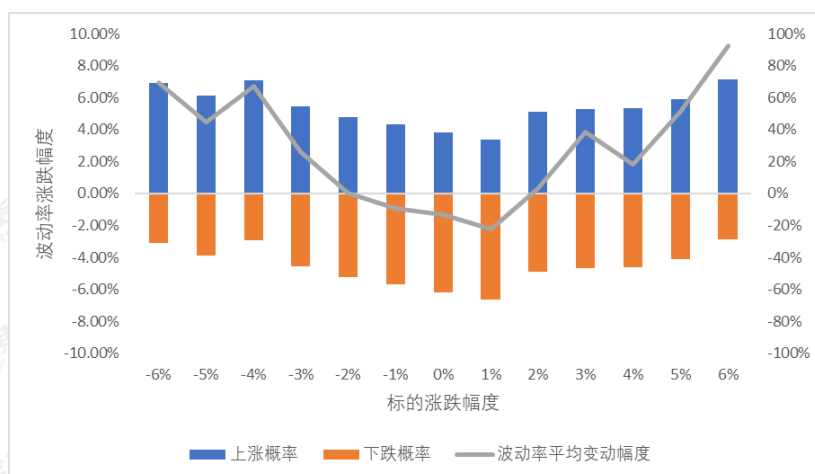


资料来源：Wind、国泰君安期货金融衍生品研究所

通过观察 50ETF 自 2015 年 2 月 9 日起至 2021 年 11 月 9 日的变动幅度，我们发现 50ETF 两日的变动幅度分散较大，主要变动范围在  $(-5.5\%, 5.5\%)$ ，但是也曾两日内下跌超过 17%，上涨最大幅度曾在两日内达到近 12%。当标的价格在两日内的变动幅度较大时，波动率指数也大幅上涨。当标的价格两日变动幅度接近 2%（上下浮动 0.5%）及以上时，波动率指数便开始有所上升。但是如果价格变动幅度不大时，波动率指数上升动能不足，如当标的价格两日内小幅下降，变动值在  $(-1.5\%, -0.5\%]$  之间时，波动率指数平均下降 0.55%。而当标的价格几乎没有变动，两日变动幅度在  $(-0.5\%, 0.5\%)$  内时，波动率指数有近 60% 的概率下降，下降幅度更大，平均下降 0.92%。

图 4: 波动率 3 日变动幅度受标的 3 日变动幅度的影响





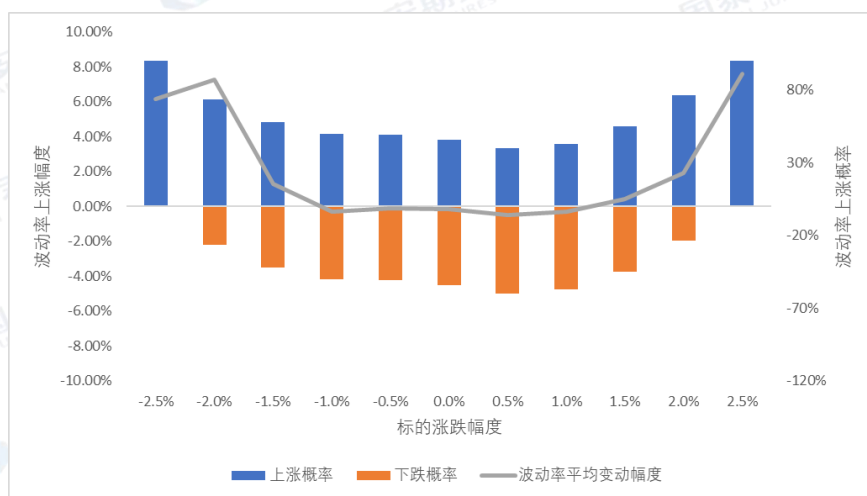
资料来源：Wind、国泰君安期货金融衍生品研究所

观察 50ETF 同时期三日的变动幅度,我们发现 50ETF 三日的变动范围主要集中在(-6.5%, 6.5%), 并且当标的价格三日变动幅度处于(-2.5%, 2.5%)时,波动率指数几乎不会上涨,甚至当标的价格三日变动(-1.5%, 1.5%)时,波动率指数会有所下降。在历史统计中,三日上涨约 2% (上下浮动 0.5%) 的概率为 13.1%, 其中波动率指数上涨和波动率指数下跌的次数几乎持平,这种涨幅行情里,平均波动率变动接近于 0, 但是结合具体变动情况,当标的价格三日大约上涨 2% (上下浮动 0.5%) 时,波动率指数会出现下跌 24% 和上涨 37% 的极端情况,波动率指数有超过 60% 的概率会集中在下跌 6.4% 至上涨 5.6% 之间。

#### 四. 低波情景下波动率指数与标的单日变动的相关性

一般来说,当波动率较高的时候,标的的变动对波动率的影响会比较大,而当波动率的绝对值处于较低位置时,标的小幅变动很难带来波动率在数值上的变化,但是标的大幅变动更容易引起隐波的快速增长。为验证该理论,我们提取了波动率指数处于统计值中位数(20.73%)以下的数据进行观察,观察结果如下图:

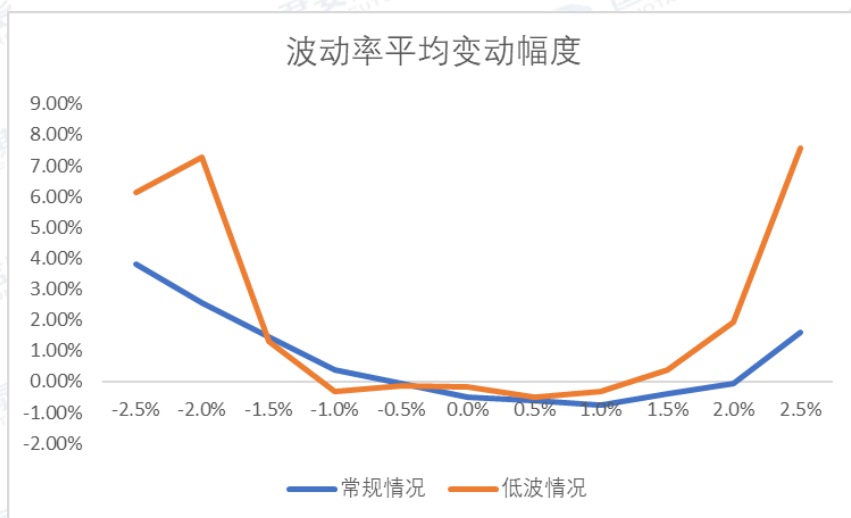
图 5: 低波情况下波动率 1 日变动幅度受标的 1 日变动幅度的影响



资料来源：Wind、国泰君安期货金融衍生品研究所

从上图我们可以看到，当波动率数值比较低时，标的单日变动 1% 以内都不会带来波动率的上涨，并且当标的在该区间内变动时，波动率下跌幅度也有限。

图 6: 常规情况与低波情况下 1 日变动相关性对比



资料来源：Wind、国泰君安期货金融衍生品研究所

另外，相对于全部的波动率数值样本（图 2）来说，低波动率样本整体向左下方平移，需要更多的标的跌幅才能引起隐波的上涨，但是需要更少的标的涨幅就能引起隐波的上涨，且由于隐波绝对数值低，因此隐波的涨跌幅也随之放大。但是怕跌不怕涨的情绪依旧没有改变，相较于上涨来说，标的下跌仅需超过 1% 就能带动隐波的上涨，而标的上涨带动隐波上涨所需涨幅则要到达 1.5%。另外，在高波情况下，由于一些较大的日内变动无法从单日间价格变化中体现出来，在标的单日下跌不到 1% 的时候，波动率指数就产生了较大的涨幅。

## 五. 总结

(1) 当标的价格下跌幅度较大时，波动率上涨的概率更大，上涨的幅度也相对较大一些。平均来看，当标的价格单日上涨近 2% 的时候，波动率才可能有所上涨，而当标的价格单日下跌 1% 时就会导致波动率指数上涨，并且标的价格下跌所带来的波动率上涨幅度大于标的价格上涨同等幅度带来的波动率上涨幅度；

(2) 而从更长时间间隔来看，当标的价格两日下跌幅度达到 2% 及以上时，才会导致波动率指数上涨；

(3) 低波情况下，标的价格需要下跌更大的幅度才会导致波动率指数的上涨，但是需要更少的标的涨幅就能引起波动率指数的上涨。单日来，标的价格需要下跌 1% 或者上涨超过 1.5% 才会导致波动率上涨，而当标的价格变动幅度较大时，低波市场中的波动率上涨的速度和幅度也相对全部样本来说更大。

## 本公司具有中国证监会核准的期货投资咨询业务资格

### 分析师声明

作者具有中国期货业协会授予的期货投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，保证报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于作者的职业理解，本报告清晰准确地反映了作者的研究观点，力求独立、客观和公正，结论不受任何第三方的授意或影响，特此声明。

### 免责声明

《证券期货投资者适当性管理办法》于 2017 年 7 月 1 日起正式实施。本报告的观点和信息仅供国泰君安期货的专业投资者参考。若您并非国泰君安期货客户中的专业投资者，请勿阅读、订阅或接收任何相关信息。本报告不构成具体业务或产品的推介，亦不应被视为相应金融衍生品的投资建议。请您根据自身的风险承受能力自行作出投资决定并自主承担投资风险，不应凭借本报告进行具体操作。

本报告的信息来源于已公开的资料，本公司对该等信息的准确性、完整性或可靠性不作任何保证。本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的期货标的的价格可升可跌，过往表现不应作为日后的表现依据。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。本公司不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时，本公司对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。

本报告中所指的研究服务可能不适合个别客户，不构成客户私人咨询建议。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议。在任何情况下，本公司、本公司员工或者关联机构不承诺投资者一定获利，不与投资者分享投资收益，也不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。投资者务必注意，其据此做出的任何投资决策与本公司、本公司员工或者关联机构无关。

市场有风险，投资需谨慎。投资者不应将本报告作为作出投资决策的唯一参考因素，亦不应认为本报告可以取代自己的判断。在决定投资前，如有需要，投资者务必向专业人士咨询并谨慎决策。

本报告版权仅为本公司所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布。如引用、刊发，需注明出处为“国泰君安期货金融衍生品研究所”，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。

国泰君安期货金融衍生品研究所

上海市新闻路 669 号博华广场 30 楼

电话：021-33038982 传真：021-33038937

国泰君安期货客户服务电话 95521



**机构金融部**

上海市新闸路 669 号博华广场 29 楼

电话: 021-33038803 传真: 021-33038720

**广东分公司**

天河区珠江新城华夏路 10 号富力中心 1102 房

电话: 020-38628010 传真: 020-38628583

**上海世纪大道营业部**

上海市浦东新区世纪大道 1501 号国华人寿大厦 1003 室

电话: 021-58383756 传真: 021-58385058

**国际业务部**

上海市新闸路 669 号博华广场 29 楼

电话: 021-33038895

**深圳分公司**

深圳市福田区益田路 6009 号新世界中心 15 楼 1502、1503、1504 室

电话: 0755-23980587 传真: 0755-23980597

**大连营业部**

大连市沙河口区会展路 129 号大连国际金融中心 A 座-大连期货大厦 2703

电话: 0411-84807755 传真: 0411-84807759

**宁波分公司**

宁波市高新区扬帆路 999 弄 4 号 &lt;6-1&gt;

电话: 0574-87916522 传真: 0574-87916513

**天津营业部**

天津和平区郑州道 18 号港澳大厦 6 层

电话: 022-23304956 传真: 022-23300863

**河南分公司**

郑州市郑东新区商务外环路 30 号 1105 房间

电话: 0371-65600697 传真: 0371-65610168

**青岛分公司**

青岛市崂山区香港东路 195 号 11 号楼杰正财富 5 楼 501 室

电话: 0532-80993629 传真: 0532-80993630

**河北分公司**

石家庄市裕华区裕华东路 133 号方北大厦 B 座 8 层 803 室、804 室

电话: 0311-85360890 传真: 0311-85360907

**济南营业部**

济南市历下区草山岭南路 975 号 11 层 1107-1108 室

电话: 0531-81210190 传真: 0531-81210177

**厦门分公司**

厦门市思明区湖滨东路 95 号华润大厦 B 座 1508-1509 单元

电话: 0592-5886138

**产业发展部**

上海市静安区新闸路 669 号 29 楼

电话: 021-33038719, 传真: 021-33038732

**北京分公司**

北京建国门外大街乙 12 号双子座大厦东塔 7 层 06 单元

电话: 010-58795771 传真: 010-58795787

**上海国宾路营业部**

上海市国宾路 36 号万达广场 B 座 1607、1608 室

电话: 021-55892500 传真: 021-65447766

**上海中山北路营业部**

上海市中山北路 3000 号长城大厦 507、508 单元

电话: 021-32522836 传真: 021-32522823

**吉林分公司**

吉林省长春市净月开发区生态大街 2188 号川渝泓泰国际环球贸易中心 1 号楼 23 层 2302、2303 室

电话: 0431-81907955 传真: 0431-85916622

**浙江分公司**

杭州江干区五星路 185 号泛海国际中心 6 幢 1 单元 501-B 室

电话: 0571-86809289 传真: 0571-86922517

**江苏分公司**

南京市建邺区庐山路 168 号 1911 室

电话: 025-87780990 传真: 025-87780991

**湖北分公司**

武汉市江岸区建设大道 718 号浙商大厦 40 楼 4005 室

电话: 027-82886695 传真: 027-82888027

**陕西分公司**

西安市高新三路 12 号中国人保金融大厦 1802 室

电话: 029-88220218 传真: 029-63091956

**北京三元桥营业部**

北京市曙光西里甲 5 号院 22 号楼 15 层 1501、1502 单元

电话: 010-64669008 传真: 010-64669884

**湖南分公司**

长沙市芙蓉中路一段 442 号新湖南大厦产业楼 3404 室

电话: 0731-82250043 传真: 0731-82256453

**上海延安东路营业部**

上海市黄浦区延安东路 58 号 14 楼 1403、1404 室

电话: 021-63331738 传真: 021-63332282

**上海银城路营业部**

中国(上海)自由贸易试验区银城路 88 号 27 楼(实际楼层 24 楼) 06 单元

电话: 021-58590368

国泰君安证券各营业部受理 IB 业务

客户服务中心: 95521 <http://www.gtjaqh.com>