

金融工程

证券研究报告

海外文献推荐 第 149 期

2020 年 09 月 01 日

隐含波动率指数与股指收益之间的相关性

部分市场从业者认为，当期权隐含波动率处于极高水平的情况下，证券市场大多处于过度抛售的状态，该情形往往被视为对中长线交易者极有吸引力的买入信号。极高的隐含波动通常发生在金融动荡时期，而此时的投资者通常被认为处于反应过度的状态，他们大多不分青红皂白地削减金融资产以筹集现金或限制损失。本文以标普 100 指数、纳斯达克 100 指数及其对应的隐含波动率指数为例进行了实证分析，结果表明，在低波动率的市场环境下，随着隐含波动率指数上升至其自身历史分位点高或极高水平之后的一段时期内，标的指数往往能够带来显著的正收益。从而证明在低波动率市场环境下，隐含波动率指数在一定程度上可以作为未来市场收益的前瞻性指标。

作者

吴先兴 分析师
SAC 执业证书编号: S1110516120001
wuxianxing@tfzq.com

相关报告

- 1 《金融工程：金融工程-市场情绪一览 2020-08-31》 2020-08-31
- 2 《金融工程：金融工程-因子监控及指数增强组合跟踪 2020-08-31》 2020-08-31
- 3 《金融工程：金融工程-基金发行周报-2020-8-30》 2020-08-31

风险提示：本篇报告基于相关文献，不构成投资建议。

内容目录

隐含波动率指数与股指收益之间的相关性	3
1. 引文	3
2. 隐含波动率与标的指数的同期变化	4
3. VIX 和 VXN 是前瞻性指标吗?	8
4. 结论	9

隐含波动率指数与股指收益之间的相关性

文献来源：Pierre Giot. Relationships Between Implied Volatility Indexes and Stock Index Returns. The Journal of Portfolio Management[J]. 2005.31.3:92-100.

推荐原因：部分市场从业者认为，当期权隐含波动率处于极高水平的情况下，证券市场大多处于过度抛售的状态，该情形往往被视为对中长线交易者极有吸引力的买入信号。极高的隐含波动通常发生在金融动荡时期，而此时的投资者通常被认为处于反应过度的状态，他们大多不分青红皂白地削减金融资产以筹集现金或限制损失。本文以标普 100 指数、纳斯达克 100 指数及其对应的隐含波动率指数为例进行了实证分析，结果表明，在低波动率的市场环境下，随着隐含波动率指数上升至其自身历史分位点高或极高水平之后的一段时期内，标的指数往往能够带来显著的正收益。从而证明在低波动率市场环境下，隐含波动率指数在一定程度上可以作为未来市场收益的前瞻性指标。

1. 引文

在期权定价框架中，波动率是市场参与者唯一无法直接观察到的变量。在 Black-Scholes [1973] 模型中，用于计算期权价格的变量之一便是期权生命期内的预期波动率。在一个交易活跃的市场经济中，期权合约表达了市场对这些合约相关价格的看法，通过期权理论价格与实际价格之间的关系可以计算出对应的波动率，这就是隐含波动率。

随着现代金融理论对资产波动率建模和预测的重视程度日益提高，隐含波动率与未来实际波动率的预测关系以及隐含波动率与历史波动率之间的相关关系成为两个重要的研究方向，关于隐含波动率与未来实际波动率之间联系的研究结果层出不穷。令人吃惊的是，很少有研究涉及隐含波动率与未来股票收益之间的相关关系。这可能由于人们相信金融市场是有效的，因此隐含波动率无法提供股价即将上涨还是下跌的相关信息。

在非学术界，对于市场参与者来说，高隐含波动率水平通常被视为对长线交易者极有吸引力的买入信号。他们的理由是，极高的隐含波动通常发生在金融动荡时期，而此时的投资者通常会被认为处于反应过度的状态，他们大多不分青红皂白地削减金融资产以筹集现金或限制损失。芝加哥期权交易所的隐含波动率指数(VIX)目前属于《巴伦周刊》和《华尔街日报》等金融期刊的例行讨论话题，其中明确提到极高的隐含波动率和市场底部之间的可能关系。例如，Tan (2002) 写道：“波动率指数大幅上升表明反向投资者对市场底部的极度恐惧。”即使在学术文献中，CBOE 标普 100 指数期权合约的 VIX 指数也被称为“恐慌指标”(见 Whaley[2000])。

本文通过研究以下两个方向，来探索隐含波动率与股票指数之间的相关关系：

- 1) 隐含波动率的相对变化和股票市场回报之间同时期的相关关系
- 2) 隐含波动率和股票市场未来回报之间的相关关系。

在第一种情况下，我们观察隐含波动率和标的股票指数同时期的变化。在第二种情况下，本文关注的是“恐惧是否意味着买入机会”这一问题，并研究高水平隐含波动率指数所带来的多头收益。

由于 VIX 和 VXN 指数可以在芝加哥期权交易所的网站上免费获取，并被数据供应商广泛传播，因此它们可以真正被视为所有投资者都可以获得的公开信息，因此可以合理地视为可能的交易信号。标准普尔 100 指数和纳斯达克 100 指数也代表了两种不同类别的证券。标准普尔 100 指数成分股是广泛持有的代表美国经济的指数。所涵盖的行业包括金融、工业和技术公司，属于代表美国股市的一类很好的整体指标(尽管不像标准普尔 500 指数那么普遍)。纳斯达克 100 指数几乎只包括技术和生物技术公司。

对于这两个指数，本文将样本期划分为代表不同交易环境的不同子时期，并在不同子时期下估计隐含波动率与指数收益的同期关系。具体来说，包含了 1994-1997 年的低波动牛市；1997 - 2000 年的高波动性牛市；以及 2000-2003 年的高波动性熊市。本文首先计算了

股票指数(标准普尔 100 和纳斯达克 100)和相应的隐含波动指数(VIX 和 VXN)的单日同时变化。正如 Whaley[2000]所指出的,这两种股票的收益与波动指数之间存在显著的负相关关系,这并不奇怪,正的股票指数回报与隐含波动率水平的下降相关,而负的回报与隐含波动率水平的增加相关。

图 1: 描述性统计

	S&P100 index		VIX index		
	Start	End	Start	End	Mean
August 1, 1994 - May 30, 1997	213.93	413.35	10.27	22.12	15.84
June 2, 1997 - March 31, 2000	413.47	815.06	22.12	27.21	25.56
April 3, 2000 - January 31, 2003	820.62	432.57	25.66	35.78	28.63
	NASDAQ100 index		VXN index		
	Start	End	Start	End	Mean
January 3, 1995 - May 30, 1997	398	958.85	21.08	32.11	27.57
June 2, 1997 - March 31, 2000	958.69	4397.84	33.24	61.56	38.98
April 3, 2000 - January 31, 2003	4077.02	983.05	64.5	46.81	57.17

资料来源: The Journal of Portfolio Management, 天风证券研究所

对于标普 100 指数来说,这种关系也是不对称的,因为与正回报相比,负的股票指数回报与隐含波动率指标在更大程度上具有相关性。本文的贡献在于展示了不同子时期之间的重要差异——隐含波动指数和负股票指数回报之间的同期关系在低波动的交易环境中更为强烈。一种解释是,期权交易者在低波动时期通过强烈哄升隐含波动率来积极应对负回报,但在持续的高波动率交易环境中没有更高的动力这样做,比如 1997 年夏天以来(尤其是 2000 年中期以来)。另一种可能的解释是,低波动时期的剧烈波动冲击导致股票市场折价率相应地高得多,从而导致今天的股价低得多。对于纳斯达克 100 指数来说,这种不对称效应相当弱,但在高波动性的交易环境中,VXN 与纳斯达克 100 的相关性也有所减弱。其次,本文对隐含波动率与标的指数未来收益之间的关系进行的测算。其目的在于确定市场是否像一些从业者所认为的那样,高或非常高的隐含波动水平代表市场过度抛售,从而可以被视为短期到中期买入的信号。

除了考察隐含波动率指数所给出的信号之后的 1 天、5 天、10 天和 60 天的平均回报率(股票指数多头头寸),本文还评估了持有这些头寸所引发的交易风险。微弱的证据表明,由极高(低)水平的隐含波动率指数触发的多头预期会获得正面(负面)前瞻性回报。使用回归分析,本文也得到了相同类型的结果。这似乎在某种程度上证实了从业者的观点,尽管证据仍然相当粗略,而且似乎只适用于由极高的隐含波动率引发的长期交易。

2. 隐含波动率与标的指数的同期变化

本文的实证分析主要运用于标准普尔 100 与其对应的 VIX 指数,以及纳斯达克 100 与其对应的 VXN 指数。自 2000 年 3 月 10 日纳斯达克 100 指数创下历史新高之后,纳斯达克指数经历了一场可怕的熊市,其市值蒸发了一半以上。标普 100 指数在 2000 年 3 月 24 日达到最高点,此后也经历了大幅下跌。

本文估计了 VIX_t 和 OEX_t (标准普尔 100 指数)与 VXN_t 和 NDX_t (纳斯达克 100 指数)在三个不同时期的单日相对变化之间的关系:1994 年 8 月 1 日(低波动,牛市);1997 年 6 月 2 日 - 2000 年 3 月 31 日(高波动,牛市);2000 年 4 月 3 日至 2003 年 1 月 31 日(高波动性,熊市)时期。这三个时间段的特点是几乎完全相同的观察数量,并能够使我们了解模型在三个不同的交易环境。图 1 给出了这三个时间段的股票指数和隐含波动率指数的一些简要特征。对于线性回归框架,我们定义 $r_{OEX,t} = \ln(OEX_t) - \ln(OEX_{t-1})$ 为标准普尔 100 指数的一天收益率, $r_{NDX,t} = \ln(NDX_t) - \ln(NDX_{t-1})$ 为纳斯达克 100 指数的一天收益率。相应的,我们定义 $r_{VIX,t} = \ln(VIX_t) - \ln(VIX_{t-1})$ 和 $r_{VXN,t} = \ln(VXN_t) - \ln(VXN_{t-1})$ 隐含波动率指数水平的一天相对变化。在 1994 年 8 月 1 日至 2003 年 1 月 31 日这段时间内及三个子时期内,我们使用普通最小二乘法来评估股票与隐含波动率指数的相对变动之间的同期关系。由于我们强烈怀疑两者之间存在非对称关系(即,对于正的和负的股票指数回报,同时期的关系是不同的),我们引入虚拟变量来强调正的和负的影响。第一个回归模型如下:

$$r_{VIX,t} = \beta_0^+ D_t^+ + \beta_0^- D_t^- + \beta_1^+ r_{OEX,t} D_t^+ + \beta_1^- r_{OEX,t} D_t^- + \varepsilon_t \quad (1)$$

对于标普 100 指数, D_t^- 为虚拟变量, 当 $r_{OEX,t}$ 为负, D_t^- 为 1, 当 $r_{OEX,t}$ 为正 D_t^- 为 0。

$$r_{VIX,t} = \beta_0^+ D_t^+ + \beta_0^- D_t^- + \beta_1^+ r_{NDX,t} D_t^+ + \beta_1^- r_{NDX,t} D_t^- + \varepsilon_t \quad (2)$$

纳斯达克指数的回归模型如上。

图 2: 隐含波动率指数与股票指数日收益的同期变化

Contemporaneous Relative Changes in VIX versus OEX (daily returns)

Panel A: August 1, 1994 - January 31, 2003								
β_0^+	β_0^-	β_1^+	β_1^-	β_2^+	β_2^-	R^2	\bar{R}^2	N
-0.64 (0.17)	0.06 (0.21)	-2.95 (0.18)	-4.00 (0.23)			0.59	0.59	2,142
-0.35 (0.22)	-0.02 (0.25)	-3.57 (0.41)	-4.17 (0.54)	0.18 (0.12)	-0.04 (0.18)	0.59	0.59	2,142
Panel B: August 1, 1994 - May 30, 1997								
β_0^+	β_0^-	β_1^+	β_1^-	β_2^+	β_2^-	R^2	\bar{R}^2	N
-1.10 (0.36)	-0.32 (0.34)	-1.70 (0.68)	-6.25 (0.69)			0.38	0.38	716
-0.32 (0.41)	-0.08 (0.43)	-4.83 (1.43)	-5.31 (1.66)	1.84 (0.94)	0.45 (0.97)	0.39	0.39	716
Panel C: June 2, 1997 - March 31, 2000								
β_0^+	β_0^-	β_1^+	β_1^-	β_2^+	β_2^-	R^2	\bar{R}^2	N
-0.17 (0.32)	0.29 (0.50)	-3.90 (0.32)	-4.72 (0.54)			0.70	0.70	716
0.10 (0.41)	-0.17 (0.45)	-4.44 (0.71)	-5.52 (0.82)	0.16 (0.23)	-0.18 (0.27)	0.70	0.70	716
Panel D: April 3, 2000 - January 31, 2003								
β_0^+	β_0^-	β_1^+	β_1^-	β_2^+	β_2^-	R^2	\bar{R}^2	N
-0.94 (0.26)	-0.88 (0.28)	-2.49 (0.20)	-3.61 (0.22)			0.70	0.70	710
-0.47 (0.33)	-0.75 (0.36)	-3.30 (0.47)	-3.40 (0.58)	0.20 (0.12)	0.06 (0.18)	0.71	0.70	710

White's heteroscedastic consistent standard errors are given in parentheses. N is the number of observations per period.

Contemporaneous Relative Changes in VIX versus NDX (daily returns)

Panel A: January 3, 1995 - January 31, 2003								
β_0^+	β_0^-	β_1^+	β_1^-	β_2^+	β_2^-	R^2	\bar{R}^2	N
-0.64 (0.15)	0.85 (0.17)	-0.93 (0.08)	-0.98 (0.09)			0.45	0.45	2,036
-0.31 (0.16)	0.74 (0.21)	-1.28 (0.12)	-1.10 (0.21)	0.05 (0.01)	-0.02 (0.04)	0.45	0.45	2,036
Panel B: January 3, 1995 - May 30, 1997								
β_0^+	β_0^-	β_1^+	β_1^-	β_2^+	β_2^-	R^2	\bar{R}^2	N
0.13 (0.25)	0.74 (0.24)	-1.75 (0.19)	-1.60 (0.14)			0.47	0.47	610
-0.08 (0.32)	0.74 (0.32)	-1.34 (0.51)	-1.59 (0.39)	-0.13 (0.15)	0.00 (0.08)	0.47	0.47	610
Panel C: June 2, 1997 - March 31, 2000								
β_0^+	β_0^-	β_1^+	β_1^-	β_2^+	β_2^-	R^2	\bar{R}^2	N
-0.18 (0.26)	0.45 (0.35)	-1.30 (0.16)	-1.70 (0.21)			0.51	0.51	716
-0.15 (0.33)	0.45 (0.36)	-1.33 (0.38)	-1.70 (0.38)	0.01 (0.08)	0.00 (0.08)	0.51	0.51	716
Panel D: April 3, 2000 - January 31, 2003								
β_0^+	β_0^-	β_1^+	β_1^-	β_2^+	β_2^-	R^2	\bar{R}^2	N
-0.82 (0.25)	-0.03 (0.30)	-0.74 (0.09)	-0.89 (0.11)			0.47	0.47	710
-0.66 (0.31)	0.05 (0.40)	-0.86 (0.16)	-0.82 (0.31)	0.01 (0.01)	0.01 (0.05)	0.47	0.47	710

White's heteroscedastic consistent standard errors are given in parentheses. N is the number of observations per period.

资料来源: The Journal of Portfolio Management, 天风证券研究所

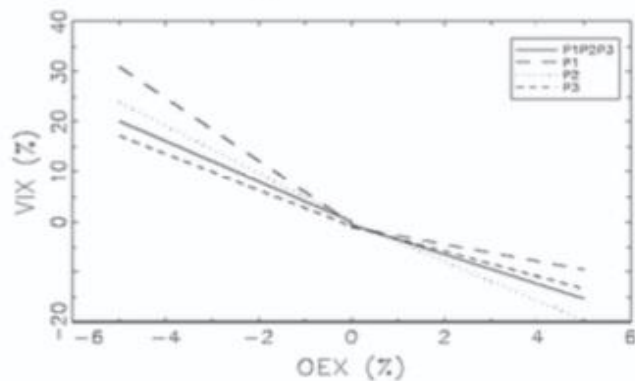
上表中在每部分的第一行给出了(1)以及(2)式的回归结果。 $r_{VIX,t}$ 与 $r_{OEX,t}$ 之间的关系曲线以及 $r_{VIX,t}$ 与 $r_{NDX,t}$ 之间的关系曲线分别显示在图 3 和 4 的第一幅图中。

很明显, 当我们在观察曲线的斜率时可以看出不对称效应。 β_1^+ 以及 β_1^- 具有显著的区别。在所有情况下, β_1^- 的绝对值大于 β_1^+ 说明股票指数的负收益与隐含波动率指数的相关性要远远大于股票指数正收益与隐含波动率指数之间的相关性。下图中可以看到, 左侧曲线的斜率比右侧曲线的斜率陡得多。正如预期, 正的股票指数收益与隐含波动率的下降相关, 负的股票指数收益与隐含波动率的增加相关。

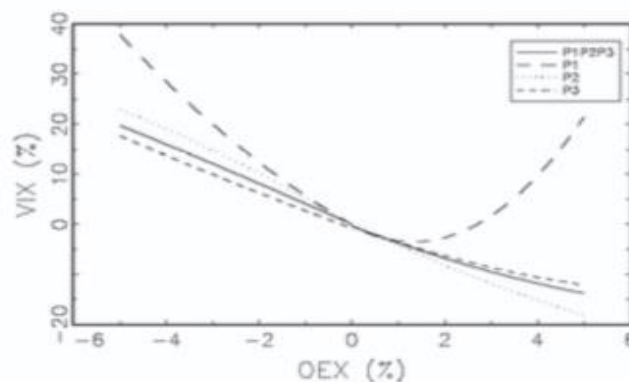
图 3: VIX/OEX 与标准普尔 100 指数

VIX/OEX Response Curves for S&P 100 Index

Change in VIX versus Change in OEX—
Linear Effects Only



Change in VIX versus Change in OEX—
Quadratic Effects



P1: August 1, 1994–May 30, 1997; P2: June 2, 1997–March 31, 2000;
P3: April 3, 2000–January 31, 2003; P1P2P3 overall 1994–2003 period.

资料来源: The Journal of Portfolio Management, 天风证券研究所

令人惊讶的是, 不对称效应的表现在子周期 1 中比在子周期 2 和 3 中强烈的多, 尽管子周期 1 象征着低波动的交易环境 (在主要的金融和地缘政治危机发生前的时期)。实际上, 从子周期 1 到子周期 2 或子周期 3, β_1^+ 的绝对值增加了而 β_1^- 的绝对值减少了。因此, 在高波动率的交易环境中, 与股票指数负收益相关的隐含波动率的增加, 比在低波动率的市场中要小一些 (反之亦然)。

一种可能的解释是, 波动率在子周期 2 和 3 中已经达到了一个非常高的水平, 当股市下跌时, 期权交易者出价高价的意愿更低; 在子周期 1 的低波动率市场中, 隐含波动率与股票指数负收益的相关性要强烈的多, 这是由于期权交易商对这些负回报反应强烈。也可以认为, 低波动时期的剧烈波动冲击会导致股票市场折价率成比例地提高, 从而导致更低的股票价格。(进一步讨论见 Schwert [1990])

纳斯达克 100 指数的结果则截然不同。不对称效应并没有被显著性证实, 因为 β_1^+ , β_1^- 与 0 没有显著性差异, 在下表中左边与右边的斜率非常相似。尽管 β_1^+ 和 β_1^- 在子周期 3 中的绝对值比在子周期 1 中的绝对值小的多, 但在所有子周期中没有明显的差异存在。因此, 在高波动性 (和熊市) 的交易环境中, 纳斯达克 100 指数的波动性与涨跌之间的相关性有所减弱。

在第二步中, 我们将二次项 $r_{OEX,t}^2$ 和 $r_{NDX,t}^2$ 加入到线性回归中去评估回报的规模效应。股票指数的高低回报可以与隐含波动率指数的一日相对变化有差异性地共同波动。第二组回

归为：

$$r_{VIX,t} = \beta_0^+ D_t^+ + \beta_0^- D_t^- + \beta_1^+ r_{OEX,t} D_t^+ + \beta_1^- r_{OEX,t} D_t^- + \beta_2^+ r_{OEX,t}^2 D_t^+ + \beta_2^- r_{OEX,t}^2 D_t^- + \varepsilon_t \quad (3)$$

and

$$r_{VIXN,t} = \beta_0^+ D_t^+ + \beta_0^- D_t^- + \beta_1^+ r_{NDX,t} D_t^+ + \beta_1^- r_{NDX,t} D_t^- + \beta_2^+ r_{NDX,t}^2 D_t^+ + \beta_2^- r_{NDX,t}^2 D_t^- + \varepsilon_t \quad (4)$$

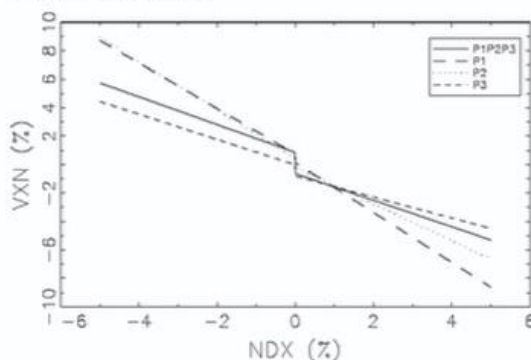
第二组回归结果显示在表格中每类子周期结果的第二行，以及图中的第二张图。

对于 S&P 100 指数。在统计上 β_2^+ 仅在子周期 2 内显著不等于 0。注意，第二组回归结果中的 R^2 与第一组回归结果中的 R^2 几乎相同。而上图的第一张和第二张图非常相似，不同的是子周期 1 中右端， β_2^+ 的绝对值相比其他值更高。

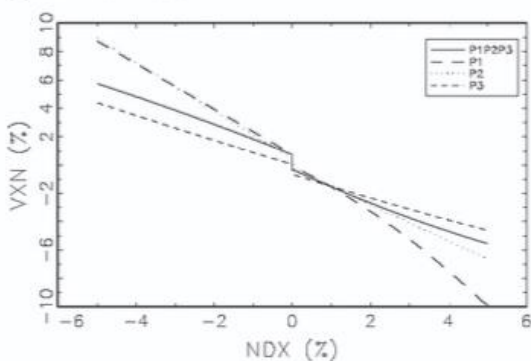
纳斯达克 100 指数的二阶效应也相当弱（见下图），因为 β_2^- 从不显著，而 β_2^+ 仅在全样本期才显著，下图中两张图几乎没有区别。

图 4：VIXN/NDX 与纳斯达克 100 指数

Change in VIXN versus Change in NDX—
Linear Effects Only



Change in VIXN versus Change in NDX—
Quadratic Effects



P1: August 1, 1994–May 30, 1997; P2: June 2, 1997–March 31, 2000; P3: April 3, 2000–January 31, 2003; P1P2P3 overall 1994–2003 period.

资料来源：The Journal of Portfolio Management，天风证券研究所

考虑到所有这些回归结果，我们得出结论，标准普尔 100 指数具有非对称效应，但没

有二阶效应。纳斯达克 100 指数没有二阶效应，且几乎没有不对称效应。但是，无论在标普 100 还是在纳斯达克 100 指数中，不同子周期之间都展现出了显著的区别，也就是说对于两种指数来说，在低波动率交易环境中都展现出了更强的隐含的波动率与负股指收益的相关性。

3. VIX 和 VXN 是前瞻性指标吗？

我们通过查看给定时间（例如时间 t ）的隐含波动率指数 VIX 和 VXN 与未来 1 天，5 天，20 天，60 天…… n 天 S&P 100 和纳斯达克 100 指数的相关变化来探索 VIX 和 VXN 是否可以作为指数收益率的前瞻性指标。本文中，我们将重点放在 VIX_t 与 $r1d_t$ ， $r5d_t$ ， $r20d_t$ 和 $r60d_t$ 之间的关系，其中在 S&P 100 的水平下， $r1d_t$ ， $r5d_t$ ， $r20d_t$ 和 $r60d_t$ 分别代表未来 1 天，5 天，20 天和 60 天的相对变化。

以标准普尔 100 指数为例，我们将 VIX 位于其历史分位点的百分比划分为 20 个等距区间，越接近 20 表明 VIX 位于其自身历史分位点越高。在给定时间 t ，计算 VIX 过去一段时间的历史分位点数据，并计算其与标准普尔 100 指数前瞻性收益（ $r1d_t$ ， $r5d_t$ ， $r20d_t$ 和 $r60d_t$ ）之间的相关性。

最后我们计算所有历史分位点分区（从 0 到 21）下的 1 天，5 天，20 天和 60 天前瞻性收益的期望值和方差。如果高隐含波动率意味着被恐慌支配下的过度抛售的市场状态，那么高隐含波动率分区下的指数收益率均值应该相对更高。

图 5：交易策略结果——标准普尔 100 指数

Outcome of Trading Strategy (S&P 100 Index)—
8/94–1/03

Dummy variable	$r1d$	$r5d$	$r20d$	$r60d$
$D1_t$	-0.32 (0.15)	-1.00 (0.48)	-5.00 (0.74)	-12.66 (1.23)
$D2_t$	-0.20 (0.12)	-0.82 (0.35)	-2.60 (0.86)	-6.23 (0.94)
$D3_t$	-0.14 (0.10)	-0.70 (0.31)	-2.17 (0.78)	-5.68 (1.00)
$D4_t$	-0.06 (0.12)	-0.22 (0.30)	-0.56 (0.73)	-3.82 (0.93)
$D5_t$	-0.10 (0.11)	-0.27 (0.34)	-0.34 (0.80)	-0.82 (1.01)
$D6_t$	0.06 (0.16)	0.20 (0.40)	-0.55 (0.79)	-1.48 (0.98)
$D7_t$	-0.15 (0.13)	0.07 (0.33)	0.39 (0.79)	1.00 (0.92)
$D8_t$	0.09 (0.10)	0.01 (0.29)	0.35 (0.71)	0.92 (0.85)
$D9_t$	0.26 (0.12)	0.28 (0.34)	0.72 (0.74)	0.55 (0.84)
$D10_t$	0.04 (0.10)	-0.04 (0.28)	-0.51 (0.69)	1.01 (0.85)
$D11_t$	0.03 (0.13)	0.44 (0.24)	0.57 (0.66)	3.01 (0.90)
$D12_t$	0 (0.12)	0.65 (0.27)	1.64 (0.57)	2.37 (0.92)
$D13_t$	0.02 (0.10)	0.03 (0.35)	0.97 (0.69)	2.63 (0.79)
$D14_t$	0.07 (0.11)	0.31 (0.31)	1.06 (0.67)	2.16 (0.73)
$D15_t$	0 (0.09)	-0.23 (0.26)	1.06 (0.52)	3.97 (0.72)
$D16_t$	0.04 (0.10)	-0.11 (0.34)	0.32 (0.73)	2.57 (0.68)
$D17_t$	0.14 (0.09)	0.28 (0.30)	0.86 (0.66)	3.40 (0.69)
$D18_t$	-0.08 (0.10)	0.37 (0.24)	1.61 (0.68)	4.57 (0.63)
$D19_t$	-0.02 (0.10)	-0.09 (0.28)	0.15 (0.57)	3.44 (0.56)
$D20_t$	0.18 (0.08)	0.90 (0.28)	2.85 (0.55)	5.92 (0.40)
$D21_t$	1.06 (0.68)	2.85 (1.08)	6.02 (1.66)	10.65 (1.98)

Estimated OLS coefficients. Newey-West standard errors are given in parentheses.

资料来源：The Journal of Portfolio Management，天风证券研究所

图 6：交易策略结果——纳斯达克 100 指数

Outcome of Trading Strategy (Nasdaq 100 Index)—
6/97–1/03

Dummy variable	$r1d$	$r5d$	$r20d$	$r60d$
$D1_t$	-0.60 (0.20)	-1.84 (0.96)	-6.14 (1.38)	-21.81 (2.39)
$D2_t$	-0.04 (0.37)	-0.61 (1.03)	-4.46 (2.03)	-14.73 (2.80)
$D3_t$	0.02 (0.40)	-0.48 (0.69)	-4.90 (1.93)	-15.01 (3.03)
$D4_t$	-0.34 (0.39)	-2.06 (1.07)	-8.00 (2.78)	-6.11 (3.03)
$D5_t$	-0.05 (0.28)	-2.39 (1.06)	-9.24 (3.08)	-6.64 (3.60)
$D6_t$	-0.22 (0.52)	-0.55 (1.01)	-3.34 (2.89)	-6.60 (4.46)
$D7_t$	-0.11 (0.29)	0.08 (0.88)	-1.99 (1.71)	-5.42 (4.22)
$D8_t$	-0.12 (0.30)	-0.70 (1.27)	-0.39 (2.73)	-4.97 (4.27)
$D9_t$	-0.05 (0.30)	0 (0.78)	-0.03 (1.86)	-0.44 (3.30)
$D10_t$	0.13 (0.29)	0.44 (0.84)	2.50 (1.80)	4.67 (3.55)
$D11_t$	-0.19 (0.29)	-0.76 (0.87)	1.52 (2.00)	7.51 (3.45)
$D12_t$	0.05 (0.38)	1.17 (0.70)	1.69 (1.54)	6.98 (3.20)
$D13_t$	0.14 (0.25)	0.66 (0.97)	2.01 (2.17)	4.80 (4.10)
$D14_t$	0.07 (0.33)	1.01 (0.75)	2.02 (1.82)	1.92 (4.22)
$D15_t$	0.09 (0.30)	0.68 (0.83)	3.13 (1.64)	2.71 (3.53)
$D16_t$	-0.16 (0.31)	-0.54 (0.93)	-0.28 (1.55)	-1.24 (3.67)
$D17_t$	0.16 (0.26)	-1.36 (0.75)	0.05 (2.09)	1.82 (2.74)
$D18_t$	-0.14 (0.23)	0.63 (0.72)	3.27 (1.73)	7.45 (2.55)
$D19_t$	0 (0.28)	0.36 (0.79)	1.49 (1.69)	3.02 (3.39)
$D20_t$	0.35 (0.23)	1.15 (0.89)	1.20 (1.89)	1.57 (3.84)
$D21_t$	0.75 (1.39)	3.73 (1.73)	11.16 (3.63)	27.19 (7.38)

Estimated OLS coefficients. Newey-West standard errors are given in parentheses.

资料来源：The Journal of Portfolio Management，天风证券研究所

上图展示了该方法的结果。对于两种股票指数， T_0 为两年，意味着在给定的 t 天，根据 VIX_t (VXN_t) 过去两年滚动时间窗口计算 VIX 的历史分位点。S&P 100 指数的时间段为 1994 年 8 月 1 日至 2003 年 1 月 31 日，纳斯达克 100 指数的时间段为 1997 年 6 月 2 日至 2003 年 1 月 31 日。

对于低水平的 VIX 或 VXN（历史分位点分区在 1 至 5 之间），无论时间跨度如何，预期的前瞻性回报始终为负。另一方面，历史分位点分区为 20 以及 21 中的前瞻性回报的平均数总是为正。

此外，虽然表中没有展示，但是高历史分位点区域（ $R=21$ ）下的前瞻性回报不但具有更高且为正的收益率，收益率的波动性也更低。

为评估我们结果的统计相关性，我们通过下式进行回归：

$$r1d_t = \delta_1 D1_t + \delta_2 D2_t + \dots + \delta_{21} D21_t + \eta_t \quad (5)$$

$$r5d_t = \delta_1 D1_t + \delta_2 D2_t + \dots + \delta_{21} D21_t + \eta_t \quad (6)$$

$$r20d_t = \delta_1 D1_t + \delta_2 D2_t + \dots + \delta_{21} D21_t + \eta_t \quad (7)$$

$$r60d_t = \delta_1 D1_t + \delta_2 D2_t + \dots + \delta_{21} D21_t + \eta_t \quad (8)$$

其中 $D1_t, D2_t, \dots, D21_t$ 是虚拟变量, 如果 $R_t = i$ 则 $Di_t = 1$, η_t 是 OLS 误差项。因此, 我们将 R_t 分类变量映射到 21 个可用于线性回归模型的不同虚拟变量中。

当 VIX_t 或 VXN_t 在时间 t 时排列在 R_t 类中时, 每个系数都可以直接解释为给定时间范围内的预期收益。例如, 在 20 天的时间范围内, 对 S&P 100 指数收益率的估计。虚拟变量系数的估计结果等于已经计算出的平均前瞻性回报收益率。

为了表明系数是否显著不同于零, 我们在上表中的括号内显示了 Newey-West 标准误差。可以看到, 位于样本中间的大多数系数都不显著, 而位于最顶部的系数往往具有强烈的负显著性, 而位于最底部的系数则具有强烈的正显著性。

这些结果为以下假设提供了一定的支持: 对于想要在标的指数中持有多头头寸的交易者来说, 极高的隐含波动率信号代表着具有吸引力的买入点。这似乎也与交易商的结论一致, 即极高波动率的市场下代表着过度的抛售, 这种情形下更有利于交易商建立多头头寸。

很多学术文献也提出了高预期收益与高条件波动率之间的联系。Merton 的工作 [1973,1980] 促进了 Engle, Lilien 和 Robins [1987] ARCH-M 模型的发展。Christensen 和 Prabhala [1998] 以及 Blair, Poon 和 Taylor [2001] 指出, 隐含波动率很好地跟踪和预测了未来的实际波动率, 因此考虑所观察到的隐含波动率与前瞻性回报之间的相关性并不无道理。

4. 结论

本文的研究表明, 标准普尔 100 指数和纳斯达克 100 指数的隐含波动率指数与标的指数的同期变化之间存在很强的负相关关系。对于标准普尔 100 指数, 这种关系是不对称的, 与隐含波动率指数 (VIX) 和标的指数的正收益相比, 隐含波动率指数 (VIX) 和标的指数的负收益之间的相关性要大得多。这种不对称影响的程度大小取决于当时所处的周期环境, 高波动率交易环境中两者的相关性略低于低波动率交易环境。

对于纳斯达克 100 指数, 非对称效应较弱, 因为在 NDX 指数的正收益和负收益中观察到的 VXN 指数变化较为相似。与标普 100 指数相比, 在高波动性交易环境中, VXN 和纳斯达克 100 指数之间的相关性也相对较弱。

如果像某些市场从业者所认为的那样, 隐含波动率水平处于高或极高水平表明了过度抛售的市场环境, 由高隐含波动率所带来的标的指数的多头收益因而更具有吸引力。证据表明, 持有标的指数多头头寸的投资者, 有望在隐含波动率指数达到高或极高水平后获得为正的收益。

分析师声明

本报告署名分析师在此声明：我们具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，本报告所表述的所有观点均准确地反映了我们对标的证券和发行人的个人看法。我们所得报酬的任何部分不曾与，不与，也将不会与本报告中的具体投资建议或观点有直接或间接联系。

一般声明

除非另有规定，本报告中的所有材料版权均属天风证券股份有限公司（已获中国证监会许可的证券投资咨询业务资格）及其附属机构（以下统称“天风证券”）。未经天风证券事先书面授权，不得以任何方式修改、发送或者复制本报告及其所包含的材料、内容。所有本报告中使用的商标、服务标识及标记均为天风证券的商标、服务标识及标记。

本报告是机密的，仅供我们的客户使用，天风证券不因收件人收到本报告而视其为天风证券的客户。本报告中的信息均来源于我们认为可靠的已公开资料，但天风证券对这些信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告中的信息、意见等均仅供客户参考，不构成所述证券买卖的出价或征价邀请或要约。该等信息、意见并未考虑到获取本报告人员的具体投资目的、财务状况以及特定需求，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。客户应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，并应同时考量各自的投资目的、财务状况和特定需求，必要时就法律、商业、财务、税收等方面咨询专家的意见。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，天风证券及/或其关联人员均不承担任何法律责任。

本报告所载的意见、评估及预测仅为本报告出具日的观点和判断。该等意见、评估及预测无需通知即可随时更改。过往的表现亦不应作为日后表现的预示和担保。在不同时期，天风证券可能会发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告。

天风证券的销售人员、交易人员以及其他专业人士可能会依据不同假设和标准、采用不同的分析方法而口头或书面发表与本报告意见及建议不一致的市场评论和/或交易观点。天风证券没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。天风证券的资产管理部门、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中的意见或建议不一致的投资决策。

特别声明

在法律许可的情况下，天风证券可能会持有本报告中提及公司所发行的证券并进行交易，也可能为这些公司提供或争取提供投资银行、财务顾问和金融产品等各种金融服务。因此，投资者应当考虑到天风证券及/或其相关人员可能存在影响本报告观点客观性的潜在利益冲突，投资者请勿将本报告视为投资或其他决定的唯一参考依据。

投资评级声明

类别	说明	评级	体系
股票投资评级	自报告日后的 6 个月内，相对同期沪深 300 指数的涨跌幅	买入	预期股价相对收益 20%以上
		增持	预期股价相对收益 10%-20%
		持有	预期股价相对收益 -10%-10%
		卖出	预期股价相对收益 -10%以下
行业投资评级	自报告日后的 6 个月内，相对同期沪深 300 指数的涨跌幅	强于大市	预期行业指数涨幅 5%以上
		中性	预期行业指数涨幅 -5%-5%
		弱于大市	预期行业指数涨幅 -5%以下

天风证券研究

北京	武汉	上海	深圳
北京市西城区佟麟阁路 36 号 邮编：100031 邮箱：research@tfzq.com	湖北武汉市武昌区中南路 99 号保利广场 A 座 37 楼 邮编：430071 电话：(8627)-87618889 传真：(8627)-87618863 邮箱：research@tfzq.com	上海市浦东新区兰花路 333 号 333 世纪大厦 20 楼 邮编：201204 电话：(8621)-68815388 传真：(8621)-68812910 邮箱：research@tfzq.com	深圳市福田区益田路 5033 号平安金融中心 71 楼 邮编：518000 电话：(86755)-23915663 传真：(86755)-82571995 邮箱：research@tfzq.com