

实测报告

一、测试目的

本次实测的主要目的是验证和评估在特定市场环境下，基于前期阶段所构建的风险控制模型（以下简称“风控模型”）的实际表现。通过对未来一周的市场风险进行预测并实施相应的风控策略，分析该策略在实际操作中如何有效降低风险、提高预期收益，并与市场实际演化进行对比，从而评价风控模型的有效性、稳定性以及优化空间。

二、测试环境

实验使用的计算机环境为 OMEN by HP Gaming Laptop 16-wf1xxx 型号，配置包括 Intel(R) Core(TM) i9-14900HX 2.20 GHz 处理器，32GB 内存，952GB 硬盘空间，以及 Nvidia Geforce RTX 4080 Laptop GPU 高性能显卡支持。所有计算资源在测试期间保持稳定，避免硬件限制对实验结果产生干扰。

测试过程中，主要依赖于以下软件工具和平台：编程语言与框架：Python 3.7 版本，利用 pandas、numpy、matplotlib 等库进行数据处理与可视化，使用 scikit-learn 库进行模型训练与预测。

三、测试内容

为了较好地利用已有数据进行测试，我们选取了如下四个系数进行计算：

1. 皮尔逊相关系数(Pearson Correlation Coefficient)

计算公式如下：

$$r = \frac{\sum (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\sum (X_i - \bar{X})^2 \sum (Y_i - \bar{Y})^2}}$$

用此方法可以求解两个变量之间的线性关系，取值范围是 $[-1,1]$ 。当 r 值越接近1，则表明两个变量越正线性相关，越接近-1表示越负线性相关，0表示无线性关系。

具体计算方法，首先计算每个变量的均值，计算每一对值的离差成绩的总和，然后归一化分母为两个变量标准差的乘积。

2. 斯皮尔曼等级相关系数(Spearman Rank Correlation Coefficient)

计算公式如下：

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum d_i^2}{n(n^2 - 1)}$$

其中， $d_i = R(X_i) - R(Y_i)$ 表示两个变量排名的差异，取值范围是 $[-1,1]$ 。

斯皮尔曼等级相关系数测量两个变量的单调关系(不要求线性)，对异常值更鲁棒。当 ρ 值越接近1，则表明两个变量越正线性相关，越接近-1表示越负线性相关，0表示无单调关系。

具体计算方法，首先对 X 和 Y 各自排序，赋予排名 $R(X), R(Y)$ ，接着计算每对数据的排名差，也就是 $d_i = R(X_i) - R(Y_i)$ ，接着计算排名差的平方和，最后套入公式计算。

3. 肯德尔相关系数(Kendall Tau Correlation Coefficient)

计算公式如下：

$$\tau = \frac{C - D}{\binom{n}{2}}$$

其中， C 是排列中所有一致对的数量， D 是排列中所有不-致对的数量。肯德尔相关系数衡量两个变量排名的一致性，适合处理数据中的离散值或异常值。当 $\tau = 1$ 排序完全一致， $\tau = -1$ 排序完全相反， 0 表示无关联。

具体计算方法，首先比较所有可能的两两数据对，接着统计一致对的数量 C 和不一致对的数量 D ，最后用公式归一化总对数即可。

4. 线性回归斜率(Linear Regression Slope)

计算公式如下：

$$\text{Slope} = \frac{\text{Cov}(X, Y)}{\text{Var}(X)}$$

线性回归模型中自变量 X 对因变量的影响强度，代表拟合直线的斜率。

具体计算方法，首先计算 X 和 Y 的协方差，然后计算 X 的方差，最后代入公式即可得到。

遍历 11 月 11 日到 15 日五天的数据，分别计算涨幅、涨速、涨跌系数和盈利率的这四个系数。

除此之外，利用论文中建立的平均收益率模型、市场波动性模型和情绪指标模型，求出结果进行分析。

四、测试结果分析

使用 python 编程计算求解，得到以下结果：

(1) 涨跌参数

- 皮尔逊相关系数：0.0480
- 斯皮尔曼等级相关系数：-0.0125
- 肯德尔相关系数：-0.0059
- 线性回归斜率：0.9117

(2) 涨幅

- 皮尔逊相关系数：-0.1707
- 斯皮尔曼等级相关系数：-0.1335
- 肯德尔相关系数：-0.0876
- 线性回归斜率：-3.2858

(3) 涨速

- 皮尔逊相关系数：-0.1220
- 斯皮尔曼等级相关系数：-0.1214
- 肯德尔相关系数：-0.0806
- 线性回归斜率：-0.2103

(4) 盈利率

- 皮尔逊相关系数：-0.0739
- 斯皮尔曼等级相关系数：-0.3162
- 肯德尔相关系数：-0.2143
- 线性回归斜率：161.6817

关于平均收益率和市场波动性，使用先前的 Python 模型代码进行计算，得到结果如下图所示：

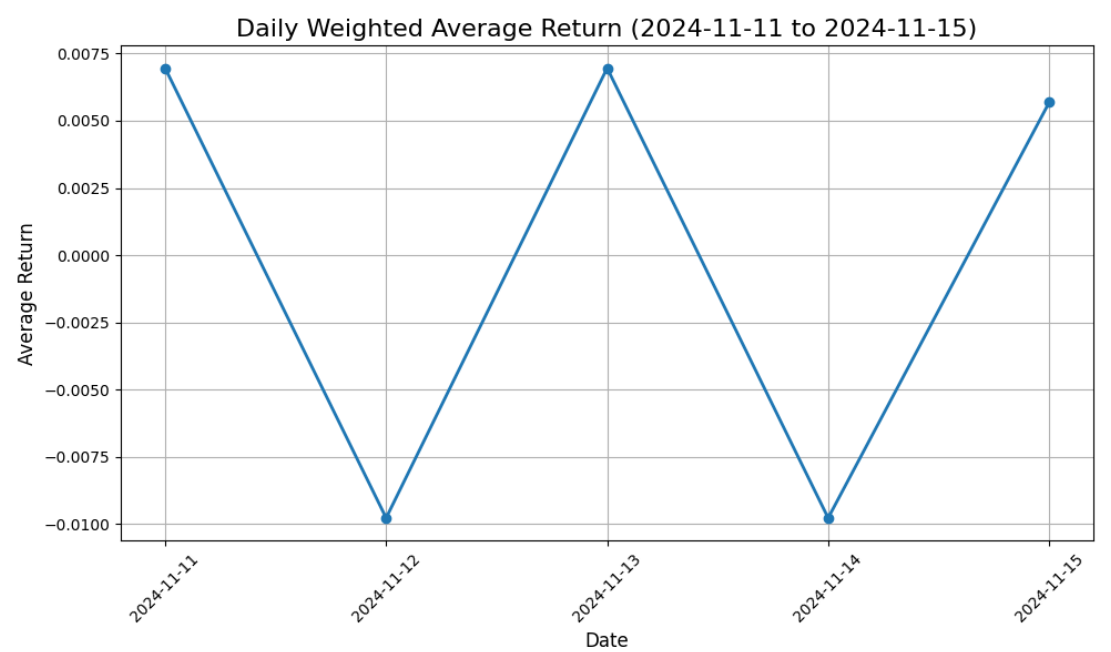


图 1 平均收益率实测结果

在实测期间（2024 年 11 月 11 日至 2024 年 11 月 15 日），平均收益率表现出显著的周期性波动特征，反映了市场在短期内的动态变化。具体来看，11 月 11 日和 11 月 13 日的平均收益率分别为 0.006952 和 0.006952，呈现出正收益的特征，表明市场在这两天中总体处于上涨趋势，可能受到某些利好因素或市场情绪积极的推动。相反，11 月 12 日和 11 月 14 日的平均收益率则分别为 -0.009767 和 -0.009767，显示市场出现了一定程度的回调或调整。11 月 15 日的平均收益率为 0.005677，市场整体回归到温和的上涨状态。

这种正负交替的收益率变化可能揭示了市场在短期内受到多种因素交织影响的状态。一方面，这可能与宏观经济数据发布或政策信号有关。例如，某些日期可能发布了增强投资者信心的经济数据或政策支持，导致市场情绪乐观，从而推高了收益率。另一方面，负收益的日期可能是市场对前期过度上涨的修正，或者是投资者对潜在风险的担忧所致。

从经济学角度来看，正收益日期可能是资金流入增加的结果，机构投资者和散户共同推动了股价的上行。而负收益日期则可能反映了资金流出或避险情绪的抬头，例如对未来市场表现的不确定性担忧、地缘政治事件的影响或外部市场的波动传导。此外，正收益和负收益的交替出现可能与投资者行为中的短期获利回吐模式有关。值得注意的是，虽然收益率存在波动，但从绝对值来看，这五天的平均收益率变化幅度相对温和。即使在负收益的日期，收益率的绝对值也未达到剧烈的水平（均为不到 1% 的下跌）。这表明市场在实测期间的调整相对可控，并未出现恐慌性抛售或大规模下跌。

从实用意义上看，这种周期性波动为投资者提供了优化投资策略的依据。对于短线交易者，正收益日期可能是一个潜在的做多机会，而负收益日期则可以通过空头策略或对冲工具来降低风险。对于长线投资者而言，负收益日期或许是逐步建仓的较好时机，因为市场回调往往伴随着更合理的估值水平。

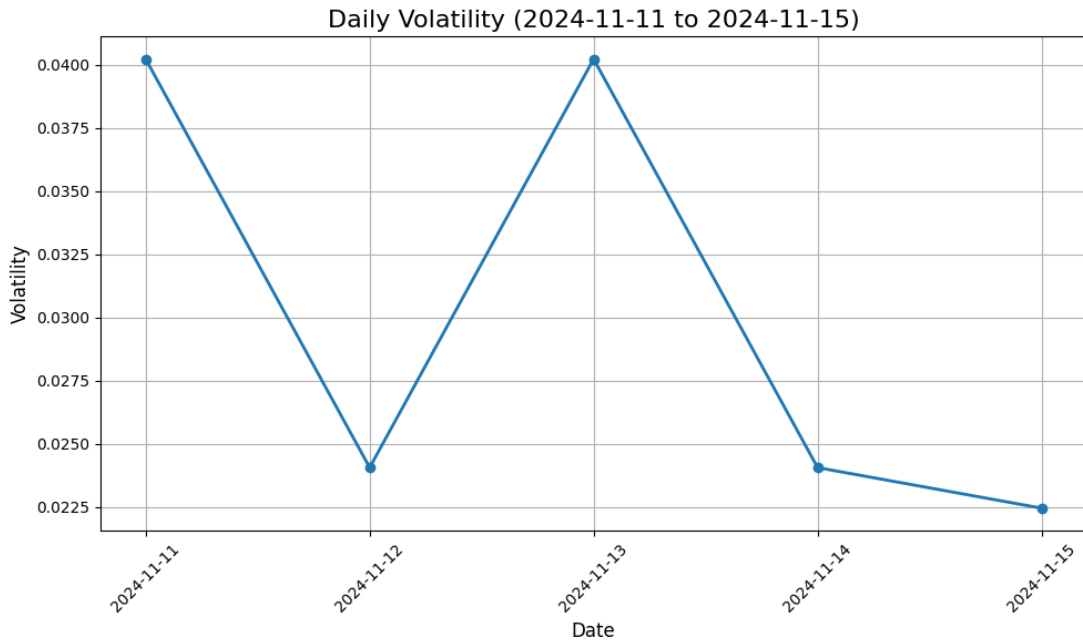


图 2 市场波动性实测结果

在 2024 年 11 月 11 日至 11 月 15 日的实测期间，市场波动性呈现出显著的波动特征，从每日波动性数据来看，11 月 11 日和 11 月 13 日的波动性为 0.040219，达到周期内的最高水平，而 11 月 15 日的波动性最低，仅为 0.022462，显示市场在短期内经历了从高波动到低波动的过程。这一变化反映了市场对不同时间段内不确定性和风险的反应。

首先，11 月 11 日和 11 月 13 日的高波动性可能由重大政策事件、经济数据发布或外部市场波动引发。这些日期的市场可能受到利好或利空因素的交替影响，从而导致价格的大幅波动。高波动性表明市场参与者对价格方向的分歧较大，交易行为频繁，市场情绪波动较为剧烈。这种高波动性环境往往为高频交易者和短线投资者提供了更多的交易机会，但同时也加剧了潜在风险。

相较之下，11 月 15 日的低波动性则表明市场趋于稳定，价格的变化幅度缩小，投资者情绪逐渐平复。这可能是由于前几日的剧烈波动已经反映了主要的市场消息或事件，投资者逐渐达成一致预期。此外，低波动性也可能与市场参与度降低有关，例如交易量的下降或主要机构投资者进入观望状态。

从经济意义上看，波动性不仅是市场风险的重要衡量指标，也反映了市场价格的不确定性。高波动性时期通常伴随更高的风险和潜在的收益，因此对于风险承受能力较低的投资者来说，高波动性时期可能并不适合进行激进的投资策略。而对于风险偏好较高的投资者，尤其是短线交易者而言，高波动性则提供了利用价格快速变化获利的机会。

低波动性时期则通常被视为市场的平稳阶段，适合长线投资者进行布局。这一阶段的低风险特征使其成为调整投资组合、增持核心资产的理想时机。然而，低波动性也可能预示市场参与度下降，投资者需要警惕潜在的外部冲击可能引发新的波动。

结合收益率数据，波动性与收益率之间的关系揭示了市场的风险与回报动态。在高波动性日期（如 11 月 11 日和 11 月 13 日），市场的收益率也较高，

表明高波动性带来的风险可能伴随着更多的回报机会。而在低波动性日期（如 11 月 15 日），收益率较低，这与风险和回报之间的经典正相关关系一致。

关于市场情绪指标，我们选用了如下几个指数，得到了计算结果，如图所示。

（1）波动率指数 (VIX)
11 月 11 日和 12 日：VIX 均在高位（超过 109），显示市场情绪波动明显，投资者对未来不确定性担忧增加。

13 日至 15 日：VIX 逐渐降低，尤其是 15 日降至 106，说明市场情绪波动逐步趋稳，投资者预期变得更加一致。

（2）资金流动指数 (MFI)
11 月 11 日和 12 日：MFI 为正值，分别为 1.42 和 1.17，表示市场资金整体呈现流入状态，可能受到积极消息或市场趋势影响。

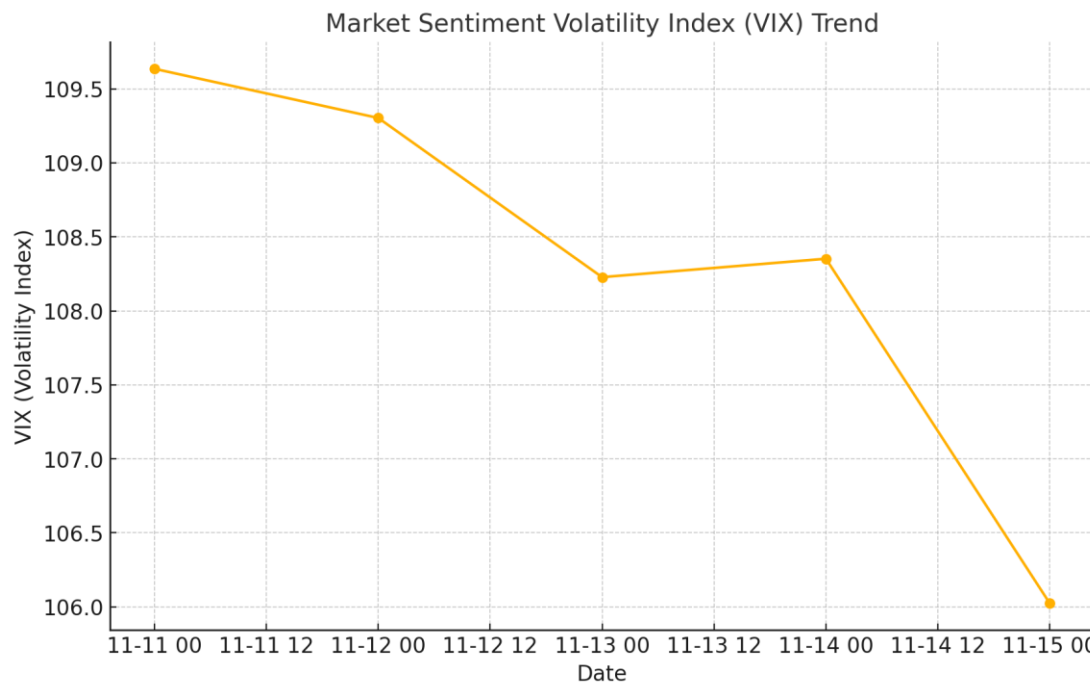
11 月 13 日：MFI 降至-2.06，为最大资金流出日期，可能有重大利空消息或市场信心大幅降低。

14 日和 15 日：MFI 虽然回升至-1.13 和-0.78，但仍为负值，显示市场资金流出趋势有所缓解，但信心尚未完全恢复。

（3）情绪强度指数 (ISI)
11 月 11 日：ISI 值最高（6,012,225），显示当天市场活跃度和情绪强度最高，可能是热点板块或个股表现强势推动。

11 月 12 日至 15 日：ISI 逐渐回落，但在 14 日和 15 日有所反弹（3,311,106 和 3,771,618），表明市场虽然资金流出，但仍有局部热点或事件驱动的情绪波动。

最后，我们分析了整体趋势：11 月 11 日是市场情绪最活跃的一天，VIX 高、MFI 和 ISI 表现强劲，反映投资者乐观情绪。从 13 日开始，资金流出加剧，但波动性降低，市场逐渐趋于平稳。ISI 的回升（14 日和 15 日）可能暗示市场情绪的局部改善，或有资金开始试探性回流。



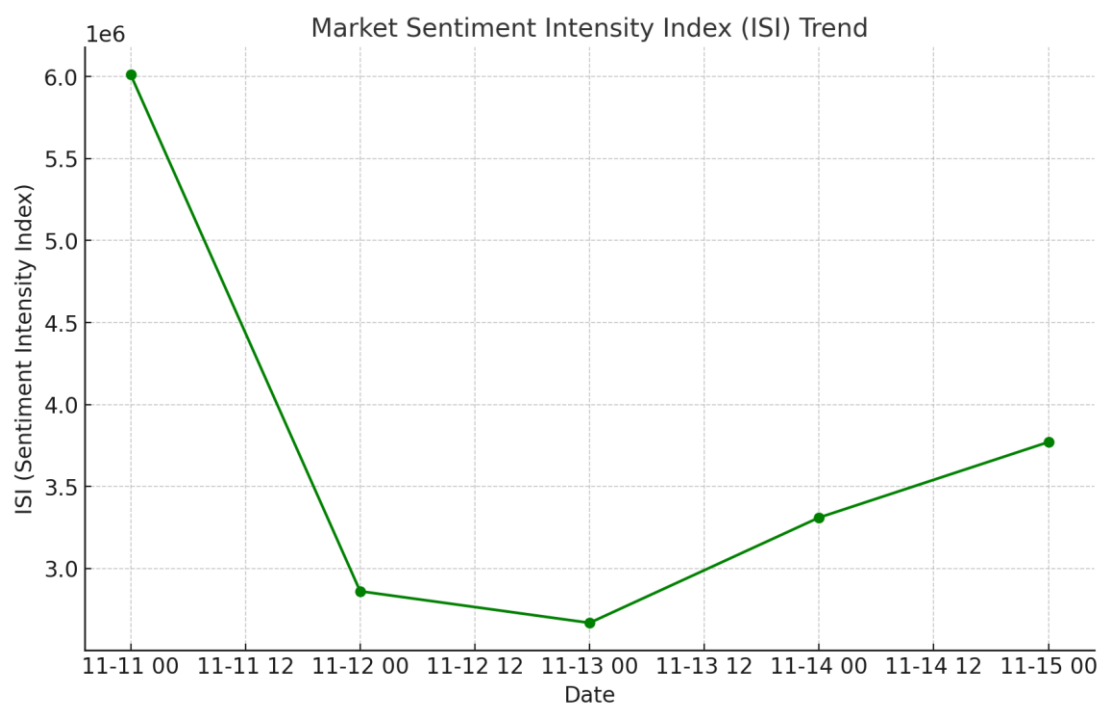
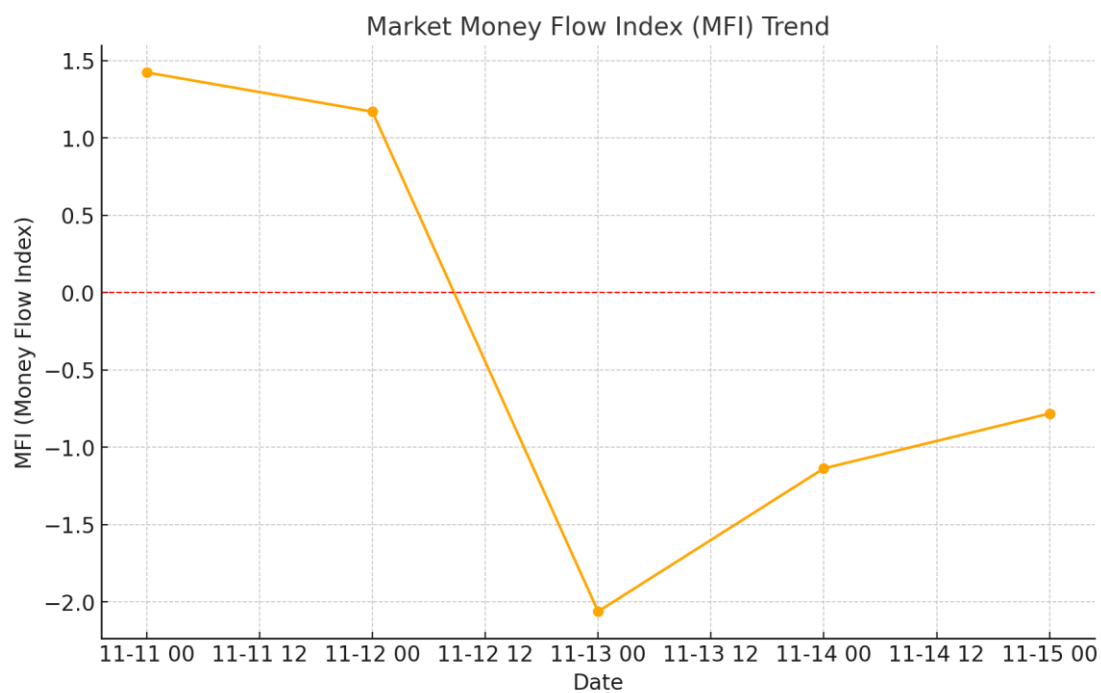


图 3：市场情绪指标的输出结果