

北京邮电大学



题目： 从概率论角度分析 A 股近期的涨与跌

姓 名： 魏生辉

学 院： 计算机学院（国家示范性软件学院）

专 业： 计算机类

班 级： 2023211307

学 号： 2023211075

指导教师： 戴老师

2024 年 11 月

目录

摘要	3
引言	5
研究背景与动机	5
研究目的与意义	5
正文结构介绍	6
1. A 股涨跌与概率论的联系	6
2. 从概率分布模型洞察 A 股涨跌	6
3. 从期望与方差角度理解 A 股涨跌	6
4. 从条件概率与贝叶斯定理分析 A 股的外部影响	6
5. 从马尔可夫过程预测 A 股短期波动	6
6. 从协方差与股票联动性分析 A 股与全球市场的联系	6
一. A 股涨跌与概率论的联系	7
二. 从概率分布模型洞察 A 股涨跌	8
三. 从期望与方差角度理解 A 股涨跌	11
四. 从条件概率与贝叶斯分析 A 股的外部影响	12
五. 从马尔可夫过程预测 A 股涨跌	14
六. 从协方差和股票联动的角度分析 A 股涨跌	16
结论	17
参考文献	18

从概率论角度分析 A 股近期的涨与跌

摘要

A 股市场作为中国金融市场的重要组成部分，在 2024 年国庆前后，A 股市场再次经历了剧烈的起伏波动备受关注。本论文从概率论的角度对 A 股市场近期的涨跌行为进行了分析，特别聚焦于 2024 年国庆前后的剧烈波动。通过引入随机变量、概率分布、期望与方差、条件概率与贝叶斯定理、马尔可夫过程等概率论工具，构建了分析股票价格波动的数学模型。此外，通过期望与方差的分析，量化了市场的收益与风险特性，揭示了市场情绪在节前与节后对市场波动的显著影响。条件概率与贝叶斯定理则帮助我们根据外部信息更新对市场走势的预测，马尔可夫过程揭示了 A 股短期波动的无记忆特性。最后，通过协方差与相关性分析，本文进一步探讨了 A 股与港股、美股之间的联动性。

关键词：A 股市场，概率论，期望与方差，马尔可夫过程，协方差

An Analysis of the Recent Rise and Fall of A-Shares from the Perspective of Probability Theory

Abstract

The A-share market, serving as a crucial component of China's financial market, witnessed substantial fluctuations around the National Day of 2024, thereby attracting considerable attention. This dissertation conducts an analysis of the recent rise and fall patterns of the A-share market from the perspective of probability theory, with a particular emphasis on the acute fluctuations during this period. Through the introduction of probability theory tools such as random variables, probability distributions, expected value and variance, conditional probability and Bayes' theorem, and Markov processes, a mathematical model for analyzing stock price fluctuations has been constructed. Additionally, by means of the analysis of expected value and variance, the return and risk characteristics of the market have been quantified, uncovering the significant influence of market sentiment on market fluctuations before and after the festival. Conditional probability and Bayes' theorem assist us in updating predictions regarding market trends based on external information, while the Markov process reveals the memoryless nature of short-term fluctuations in the A-share market. Finally, through covariance and correlation analyses, this paper further explores the interrelationships between the A-share market and the Hong Kong and US stock markets.

Keywords: China's stock market, probability theory, expected value and variance, Markov process, covariance

引言

研究背景与动机

A股市场自1990年上海和深圳证券交易所成立以来，经历了多个重要的历史阶段。2005年，股权分置改革成为市场的转折点，推动了2006-2007年大牛市，上证指数从1000点飙升至6000点。2008年全球金融危机爆发后，A股大幅回调，跌幅超过70%。

2015年，杠杆资金推动A股从2000点迅速上涨至5000点，但泡沫破裂后引发多轮暴跌，凸显了市场的高波动性和政策依赖性。自2019年起，A股逐步回暖，在全球疫情和经济政策支持下表现稳定。2020-2022年，A股持续上涨，吸引外资流入。然而，全球通胀、地缘政治风险和监管政策调整，使得A股再度面临波动风险，涨跌难以预测。

特别是近年来市场的波动性加剧，受到国内外多重因素的影响。2024年国庆前后，A股市场再次经历了剧烈的起伏波动。在国庆节前夕，受宏观经济政策预期利好、资金流入和市场情绪推动，A股市场出现了一轮大幅上涨，主要指数一度大幅走高。然而，随着节后市场对经济复苏的担忧加剧，以及外部地缘政治和全球经济不确定性增加，A股市场在短期内出现了急剧下跌，投资者信心受到冲击。

这一轮**暴涨与急跌**的过程，体现了A股市场的高波动性和对外部因素的敏感性。在这种复杂的市场环境中，传统的技术分析和基本面分析难以有效应对市场的剧烈波动，而概率论作为研究不确定性的数学工具，能够为复杂的市场行为提供更加严谨的分析框架。通过概率分布模型，投资者可以量化市场的涨跌风险和波动性，从而在不确定性中寻找规律。

因此，本文旨在从概率论的角度对A股市场的涨跌行为进行系统分析，尤其是探讨如何利用概率论分析2024年国庆前后的市场波动，以此为投资决策提供理论依据。

研究目的与意义

随着A股市场近年来的波动性加剧，尤其是在2024年国庆前后的剧烈涨跌过程中，市场的不确定性日益突出。传统的分析方法在应对这种高波动性和复杂的外部环境时，难以提供足够的科学依据。本文的研究目的是从概率论的角度，系统分析A股市场的涨跌行为，尤其是如何通过概率模型来刻画和预测股票价格的波动规律。

研究的意义在于，基于概率论的分析方法能够为投资者提供量化的风险评估工具，提升其对市场波动的敏感性和应对能力。同时，本文的研究也为市场监管者和政策制定者提供了新的视角，以更好地理解市场的运行机制和政策影响。

正文结构介绍

本文从概率论的角度系统分析了 A 股市场近期的涨跌行为，尤其聚焦于 2024 年国庆前后的市场波动情况。为了全面揭示 A 股市场的波动特性，本文共分为六个部分，每个部分通过概率论的不同模型和工具进行深入探讨。具体结构如下：

1. A 股涨跌与概率论的联系

本部分介绍了股票价格作为随机变量的特性，并结合宏观经济、政策调控、市场情绪等外部因素，阐述了概率论在描述股票市场涨跌中的重要性。通过引入随机变量、概率分布、期望与方差等概率论的基础概念，为后续分析奠定理论基础。

2. 从概率分布模型洞察 A 股涨跌

在这一部分中，本论文详细分析了 A 股市场的价格波动特性，使用正态分布、对数正态分布、二项分布及泊松分布模型对 2024 年国庆前后的 A 股波动进行建模与分析。通过这些模型，解释了节前的持续上涨与节后急剧回调背后的概率特性，并讨论了各模型在不同市场情景下的适用性与局限性。

3. 从期望与方差角度理解 A 股涨跌

该部分通过期望值和方差，量化了 A 股市场的收益与风险水平。节前市场表现出较高的期望和较低的方差，表明市场预期乐观且风险较小；而节后市场的期望转为负值，波动率急剧上升，风险显著增加。本部分重点分析了期望与方差在评估市场趋势和投资风险中的作用。

4. 从条件概率与贝叶斯定理分析 A 股的外部影响

本部分探讨了如何通过条件概率和贝叶斯定理，结合外部信息（如政策、经济数据）来调整市场的涨跌预测。首先，条件概率用于分析在已知外部事件发生时，A 股上涨或下跌的概率；接着，贝叶斯定理帮助我们根据不断更新的市场信息，动态修正对未来市场走势的预期，展示了外部事件如何影响市场波动。

5. 从马尔可夫过程预测 A 股短期波动

在这一部分，通过构建状态转移矩阵，分析了股票从上涨、下跌到持平等不同状态之间的转移概率，帮助揭示 A 股市场短期波动的趋势。

6. 从协方差与股票联动性分析 A 股的涨跌

本部分通过协方差与相关性，分析了 A 股市场与其他市场（如港股、美股）的联动性。特别是在 2024 年国庆节前后，全球市场的波动与 A 股市场的表现呈现出明显的协方差特征。本文研究了 A 股与全球市场在不同经济环境和政策驱动下的共同涨跌规律，并探讨了如何通过跨市场的协方差分析进行分散投资与风险控制。

通过以上结构，本文从基础理论到应用分析，全面揭示了 A 股市场的涨跌特性。每一部分的研究都通过不同的概率论工具和模型，深入分析了 A 股市场在国庆前后这一特定时间段内的表现。

1. A股涨跌与概率论的联系

股票市场的涨跌是金融市场中典型的随机现象，A股市场也不例外。股票价格的波动受到多种复杂因素的影响，包括宏观经济环境、政策调控、市场情绪以及外部突发事件等。概率论为描述这种不确定性提供了重要的理论工具，使得我们能够通过数学模型来分析和预测股票的涨跌行为。

1.1. 随机变量：股票价格

股票价格的变化可以被视为一个**随机变量**，它在不同的时间点上具有不同的取值。涨跌幅度是一个连续的随机变量，可以表示为价格的相对变化率；而涨跌的状态则可以是一个二值的随机变量（上涨或下跌）。这种随机性的本质决定了股票价格的不可预测性，而概率论提供了用于分析这种随机过程的框架。

1.2. 概率分布：股票涨跌

股票涨跌通常遵循某种**概率分布**，例如正态分布或对数正态分布。正态分布经常被用来描述股票收益的分布形态，而对数正态分布则更适用于股票价格的建模，因为价格的取值始终为正。此外，涨跌的方向可以通过**二项分布**建模，表示股票在某个时间段内上涨或下跌的概率。

1.3. 期望与方差：衡量收益与风险

股票价格的期望值表示其长期平均收益，而方差则代表价格波动的幅度，反映了市场的**风险**。通过计算股票收益的期望与方差，投资者能够量化其收益与风险水平。方差越大，市场的不确定性越高，价格的波动性也越剧烈。

1.4. 条件概率与贝叶斯定理：分析外部因素

A股市场中的涨跌与政策、经济数据等外部信息有密切关系，**条件概率**可用于在已知某些外部事件发生的情况下，分析股票未来涨跌的概率。例如，政府发布新政策或经济数据好转时，A股市场上涨的概率往往会提高。通过**贝叶斯定理**，可以根据新信息修正对未来市场走势的判断，动态调整预测。

1.5. 马尔可夫过程：预测走向波动

股票价格的变化可以被看作**马尔可夫过程**，即其未来走势只依赖于当前价格，而与过去的价格变动无关。这种无记忆性特征是概率论中的一个重要概念，常用于描述股票价格的随机性行为。A股市场的短期涨跌往往难以根据历史走势进行有效预测，因此马尔可夫过程为研究市场的短期波动提供了理论依据。

2 从概率分布模型洞察 A 股涨跌

A 股市场在 2024 年国庆前后经历了一轮剧烈的波动，节前的大幅上涨和节后的急剧回调引起了广泛关注。这种剧烈的涨跌，反映了 A 股市场对政策、经济环境和市场情绪的敏感性。通过引入概率分布模型，我们可以更好地分析和理解这一波动现象。

2.1. 正态分布模型：分析国庆前后的 A 股波动

正态分布模型常用于描述股票市场在正常波动状态下的价格变化。假设在 2024 年国庆前，受利好政策预期的影响，A 股市场出现持续上涨，上证指数和深证指数在节前的日收益率可以用正态分布模型进行建模：

$$X \sim N(\mu, \sigma^2)$$

其中， μ 表示节前的平均收益， σ 是波动性。通过分析历史数据，可以估计出节前上涨阶段的均值 μ 和波动率 σ 。如果国庆前市场的日收益波动相对平稳，正态分布能够合理描述这一时期的收益率分布。

然而，在国庆节后的急剧回调中，市场的收益率波动幅度明显加大，超出了正态分布所能描述的范围。这表明在面对极端波动时，正态分布的假设可能不完全适用，需要结合其他模型进行补充分析。

2.2. 对数正态分布模型：反映 A 股价格剧烈变化

对于 A 股价格的长期变化，假设市场的价格遵循对数正态分布。节前，股市受资金和政策推动，股票价格大幅上涨，节后由于市场情绪变化和外部不确定因素增加，价格迅速回落。可以将价格的波动视为对数正态分布：

$$P_t \sim \text{LogNormal}(\mu, \sigma^2)$$

该型可以解释节前股票价格的显著上涨趋势，以及节后价格急跌后仍然保持正值的特性。对数正态分布确保了股票价格不会为负，适合描述 A 股市场中长期价格的波动。

在国庆节前，A 股市场受利好政策预期的推动，股价呈现上升趋势，股票价格可以用对数正态分布建模：

$$P_{\text{节前}} \sim \text{LogNormal}(\mu_{\text{节前}}, \sigma_{\text{节前}}^2)$$

国庆节后，由于外部因素（如市场情绪变化和不确定性增加），股市出现剧烈的下跌，市场波动率大幅增加，这时股票价格仍可以用对数正态分布来建模，但其参数会发生变化：

$P \text{ 节后} \sim \text{LogNormal}(\mu \text{ 节后}, \sigma^2 \text{ 节后})$

通过对比国庆节前和节后两个阶段的对数正态分布参数，我们可以观察到价格波动率 σ 在节后大幅增加，反映了市场的短期剧烈反应。

2.3. 二项分布模型：分析短期涨跌概率

在短期内，股票价格的涨跌可以简化为一个二项分布。国庆节前的上涨行情与节后的下跌形成鲜明对比，市场在两个时间段内的涨跌概率可以分别建模。例如，在节前，我们可以定义股票价格上涨的概率为 p ，下跌的概率为 $1 - p$ ：

$X \sim \text{Binomial}(n, p)$

历年国庆节	万得全A (%)				沪深300 (%)				创业板指 (%)			
	T-10D	T-5D	T+5D	T+10D	T-10D	T-5D	T+5D	T+10D	T-10D	T-5D	T+5D	T+10D
2023-10-1	-0.61	0.66	-0.42	-4.67	-1.26	-0.44	-0.71	-4.85	-1.17	0.84	-0.36	-5.34
2022-10-1	-6.43	-3.60	2.77	1.75	-5.52	-1.67	0.99	-1.63	-5.58	-1.31	6.35	4.64
2021-10-1	-4.49	-1.90	0.05	1.03	-2.51	0.93	0.97	1.27	1.58	2.54	-0.89	1.07
2020-10-1	-2.73	-1.90	4.75	3.58	-2.16	-1.04	4.61	4.15	-0.79	0.75	6.34	3.84
2019-10-1	-4.90	-4.15	3.88	1.10	-3.97	-3.08	3.64	1.74	-4.85	-4.55	3.18	1.04
2018-10-1	4.59	2.33	-9.06	-11.18	7.40	3.82	-7.80	-8.84	1.84	1.36	-10.13	-11.44
2017-10-1	-0.39	-0.21	1.97	0.66	0.17	-0.03	2.20	2.36	-0.65	-0.31	3.17	0.71
2016-10-1	0.11	-1.17	2.42	3.01	-0.22	-1.15	1.62	2.29	0.19	-0.85	2.06	1.45
2015-10-1	6.22	-3.70	9.94	11.11	1.61	-4.08	6.34	8.44	15.86	0.19	10.68	12.58
2014-10-1	2.13	4.45	0.60	-0.55	0.57	3.03	-0.18	-0.72	0.97	3.88	-0.11	-1.52
2013-10-1	-0.61	0.30	3.69	3.67	-2.97	-0.96	2.64	2.59	12.06	6.07	1.88	2.42
2012-10-1	-1.37	2.91	0.96	2.20	-0.23	4.42	0.50	1.72	-8.03	-2.41	2.79	4.32
2011-10-1	-5.48	-4.08	2.96	-2.50	-5.41	-3.88	2.81	-2.85	-9.67	-7.24	4.94	-3.52
2010-10-1	-0.34	2.00	6.47	10.96	0.10	2.59	9.83	14.96	-8.93	-3.05	1.69	5.23
2009-10-1	-8.88	-5.22	7.65	10.91	-9.02	-4.03	7.82	11.40	—	—	—	—
2008-10-1	3.75	16.01	-14.25	-18.00	4.69	18.34	-15.01	-18.29	—	—	—	—
2007-10-1	4.31	1.12	1.24	-0.74	4.31	1.56	2.80	0.60	—	—	—	—
涨幅为正次数占比	35%	47%	82%	65%	41%	41%	76%	65%	43%	50%	71%	71%

通过以上历史数据的统计，我们可以发现节前 A 股的上涨概率显著高于下跌概率，而在节后市场情绪发生逆转，出现大幅下跌的概率 $1 - p$ 急剧增加。这种变化表明市场的短期行为更倾向于受到外部政策和市场预期的影响。

2.4. 泊松分布：分析极端波动事件

A 股在 2024 年国庆后的急剧下跌可以被视为一种**极端事件**。泊松分布模型可以用来描述这种极端波动事件的发生频率。假设在节后短时间内，大幅度的价格下跌属于突发性事件，其发生的概率符合泊松分布：

$X \sim \text{Poisson}(\lambda)$

其中， λ 表示市场中极端下跌事件的平均发生率。通过分析过去几年 A 股市场中的类似事件，我们可以估计出这一类极端事件发生的概率，帮助投资者评估极端市场波动的风险。

在 2024 年国庆后，市场出现连续几个交易日的显著下跌，这种高频率的极端事件表明，市场的风险聚集效应正在增强，投资者可以利用泊松分布来进一步分析市场中的极端风险。

2.5 随机游走模型：股票价格的不可预测性

随机游走模型假设股票价格的变化是一个随机过程，无法通过历史价格信息来预测未来价格。根据**有效市场假说**，股票价格的变动是独立且随机的，因此未来的价格变化是不可预测的。

在随机游走模型中，股票价格的变化可以表示为：

$$P_{t+1} = P_t + \epsilon_t$$

其中， ϵ_t 是一个随机变量，表示股票价格在时刻 $t+1$ 的变化，通常假设 ϵ_t 服从正态分布，即：

$$\epsilon_t \sim N(0, \sigma^2)$$

这意味着股票价格在下一时刻的变动是独立的，符合正态分布的随机波动。随机游走模型可以很好地解释股票价格的波动特性，尤其是在没有明确趋势的情况下。

接下来，我们来分析一下实际情况：

节前上涨： 在国庆节前的上涨阶段，虽然市场表现出强劲的上涨趋势，但根据随机游走模型，未来的价格变化依然是随机的，无法准确预测。即使当前上涨，也不能保证未来持续上涨。

节后急跌： 在节后急剧下跌的过程中，随机游走模型同样适用。虽然短期内市场出现大幅波动，但未来的价格变动仍是不可预测的，这符合随机游走的假设。

3. 从期望与方差角度理解 A 股涨跌

在分析 A 股市场的涨跌时，期望和方差是两项重要的统计量，用于描述股票价格的平均收益水平和波动风险。通过期望和方差的计算，可以量化 A 股的收益和风险结构，帮助投资者更好地理解市场的特性。

3.1. 期望（均值）——衡量股票的平均收益

期望值（或均值）是股票价格或收益率的平均值，反映了股票价格长期趋势下的平均水平。在 A 股市场中，股票的期望值可以帮助投资者判断市场的整体上涨或下跌趋势。

假设 A 股市场中股票的日收益率为随机变量 X ，则收益率的期望（即均值） $E(X)$ 表示长期内股票的平均收益：

$$E(X) = \mu$$

其中， μ 是股票收益的期望。如果 $\mu > 0$ ，则表示该股票在长期内具有正的收益趋势，市场整体处于上涨状态；如果 $\mu < 0$ ，则表示股票在长期内平均表现为负收益，市场处于下跌趋势。

在 2024 年国庆节前后：

节前：在利好政策和市场预期推动下，A 股市场的收益期望值为正，表明市场整体处于上涨趋势。

节后：由于市场情绪的急剧转变和外部不确定性的增加，收益的期望值可能转为负数，反映出市场的下行趋势。

通过比较节前和节后两个阶段的期望值，我们可以量化出市场在不同阶段的表现，从而揭示短期波动中的趋势变化。

3.2. 方差（波动性）——衡量股票的风险与不确定性

方差 σ^2 是衡量股票收益波动性的重要指标。它反映了股票收益率相对于其均值的离散程度，方差越大，表示股票价格波动越剧烈，市场的不确定性越高。

方差定义为：

$$\text{Var}(X) = E[(X - \mu)^2] = \sigma^2$$

其中， σ^2 是股票收益率的方差， σ 是标准差（波动率）。高波动率通常与高风险相关，投资者需要在风险和收益之间做出权衡。

由此我们分析一下在 2024 年国庆节前后的情况：

节前：市场预期乐观，股票的波动性较小，节前方差 σ 相对较低，表明市场风险

较小，价格变化趋于稳定。

节后：由于突发性事件和市场情绪的剧烈变化，股票的波动性显著增加，节后 σ 大幅上升，说明市场的不确定性增加，投资者面临的风险加大。

通过对比节前和节后两个阶段的方差，我们可以清晰地看到波动率的显著变化。A 股市场在节后的急跌中呈现出更大的波动性，方差上升表明市场风险迅速增大，投资者的信心受到冲击。

3.3. 期望与方差的组合分析

在 A 股市场的分析中，期望和方差的结合可以揭示股票的“收益-风险”特性。期望值较高且方差较小的股票通常被视为理想的投资标的，因为它们在提供高收益的同时，风险较小。而期望值为负且方差较大的股票则表明市场波动剧烈，投资风险较高。

结合 2024 年国庆前后 A 股的涨跌：

节前：期望 $\mu_{\text{节前}} > 0$ ，方差 $\sigma^2_{\text{节前}}$ 较小，表明市场预期收益较高且波动较小，投资者信心较强。

节后：期望 $\mu_{\text{节后}} < 0$ ，方差 $\sigma^2_{\text{节后}}$ 显著增加，表明市场进入下跌通道，波动加剧，投资者需要面对更大的不确定性。

期望与方差的变化反映了市场情绪的转变。节前的上涨和节后的急跌可以通过期望与方差的对比进行量化，揭示市场的风险和回报的动态平衡。

通过期望与方差的分析，A 股市场的涨跌行为能够被量化为具体的收益和风险水平。2024 年国庆节前后，市场的期望值和方差发生了显著变化，期望从正转负，方差显著上升。这种变化反映了市场在外部因素和情绪影响下的波动特性。

4. 从条件概率与贝叶斯分析 A 股的外部影响

4.1. 条件概率：根据已知信息分析股票涨跌

条件概率是指在已知某一事件发生的情况下，另一事件发生的概率。它可以帮助我们根据某些外部或内部信息调整对股票涨跌的预期。例如，假设有一个政策利好消息发布，我们可以利用条件概率来估计在这一消息的影响下，股票上涨的概率。

条件概率的计算公式为：

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$$

其中， $P(A|B)$ 表示在事件 B 发生的条件下，事件 A 发生的概率， $P(A \cap B)$ 表示 A 和 B 同时发生的概率， $P(B)$ 是事件 B 发生的概率。

我们结合实际来分析一下：

节前上涨的条件概率：假设在国庆节前，A股市场受到某些利好政策或经济数据的推动，我们可以计算出在这些条件下，股票上涨的概率。例如，市场预期政府将出台经济刺激政策时，A股上涨的条件概率 $P(\text{上涨} | \text{政策利好})$ 通常较高。

节后下跌的条件概率：同样，在国庆节后，若外部环境发生变化（如全球经济不确定性增加或政策不及预期），我们可以计算股票下跌的条件概率，反映在不利条件下市场回调的可能性。

4.2. 贝叶斯定理：根据新信息更新涨跌预测

贝叶斯定理是条件概率的延伸，它帮助我们在获取新信息后动态调整对股票未来涨跌的预测。贝叶斯定理的核心思想是利用新的数据（如市场新闻、经济政策）来修正之前的市场涨跌概率，使预测更加符合当前的市场状况。

贝叶斯定理的公式为：

$$P(A|B) = \frac{P(B|A) \cdot P(A)}{P(B)}$$

其中， $P(A|B)$ 是在事件 B 发生后事件 A 发生的后验概率， $P(B|A)$ 是在 A 发生的条件下 B 发生的概率， $P(A)$ 是 A 的先验概率， $P(B)$ 是事件 B 发生的总体概率。

掌握了理论我们可以试着分析贝叶斯定理在国庆前后 A 股波动中应用：

节前的预测调整：在国庆节前，假设市场对政策利好已经有所预期，股票上涨的先验概率 $P(\text{上涨} | \text{政策利好})$ 是根据历史数据估计的。然而，当政府发布实际的政策利好消息（事件 B ），可以通过贝叶斯定理更新股票上涨的后验概率 $P(\text{上涨} | \text{政策利好})$ ，使预测更加准确。如果政策力度超出预期，那么后验概率将显著增加，投资者的信心也会提高。

节后下跌的预测调整：在节后，当外部市场不确定性增加时，我们可以根据实际的市场表现修正之前的预测。例如，假设市场在节后受外部冲击（如全球经济下滑）影响，股票下跌的先验概率 $P(\text{下跌} | \text{经济疲软})$ 会因为新信息而增加，通过贝叶斯定理，新的信息（如某国发布疲软的经济数据）会进一步提升下跌的后验概率 $P(\text{下跌} | \text{经济疲软})$ ，反映市场预期的下调。为了方便读者理解政策等外部因素对股市的影响程度，附下表：

相关政策因素赋值细分表

影响因素		影响程度
监管政策91—100分	涨停板限制/取消涨停板限制	100
	印花税上调/下调	100
	股市扩容/停止扩容	95
	国有股增持/减持	91
	IPO停发/重启	100
	限定新股额度	90
	实施/暂停熔断机制	100
	废除T+0，实行T+1	100
	股权分置改革	100
	大小非减持/增持	91
	加/去杠杆（场外配资、场内融资、分级基金）	100
货币政策81—90分	货币超发/紧缩	90
	央行升准/降准	90
	央行加息/减息	90
财政政策71—80分	加税/减税	80
	四万亿投资和十大产业振兴计划	80
	支持国债交易/暂停国债交易	71
其他政策60—80分，考虑到其它政策类型多样，影响不一。给分范围加大	深化体制改革（二胎政策、健全自然资源产权制度、新型城镇化、土改等）	60
	邓小平南方谈话	80
	人民日报社论	80
	新国九条出台	80
	雄安新区规划	60
	“一带一路”倡议	60

—Vol. 31, No. 3 West Forum on Economy and Management

通过条件概率和贝叶斯定理，可以有效分析 A 股市场的涨跌，并根据外部信息的变化调整市场预测。在 2024 年国庆前后，A 股市场的涨跌受到政策、经济环境和市场情绪的强烈影响。利用条件概率可以评估特定事件下市场涨跌的可能性，而通过贝叶斯定理，投资者可以根据市场动态不断修正他们对未来的预测，提升投资决策的科学性和精准度。

5. 从马尔可夫过程预测 A 股涨跌

在分析 A 股市场的涨跌时，马尔可夫过程和随机游走模型提供了从概率论角度研究市场走势的有效工具。股票价格在未来的变化往往与当前状态密切相关，马尔可夫过程和随机游走模型假设未来的价格变动不依赖于过去的历史信息，而仅取决于当前的市场状态，这为分析市场的短期波动提供了理论支持。

5.1. 马尔可夫过程：股票价格的无记忆性特性

马尔可夫过程是一种无记忆性过程，意味着股票未来的价格变化只依赖于当前的价格状态，而与之之前的价格变化无关。换句话说，未来市场的走势完全取决于当前市

场的状态，而历史信息对未来的影响被忽略。

假设股票价格随时间变化可以建模为一个离散时间的马尔可夫过程。具体来说，设股票价格 P_t 在时刻 t 的状态可以用马尔可夫链表示，其状态转移满足：

$$P(P_{t+1} = p_{t+1} | P_t = p_t, P_{t-1} = p_{t-1}, \dots, P_0 = p_0) = P(P_{t+1} = p_{t+1} | P_t = p_t)$$

这一假设意味着，股票价格在时刻 $t+1$ 的变化只取决于 t 时刻的价格状态，而与之前的价格变化无关。

有了理论，我们在实际中分析一下：

节前上涨： 在国庆节前，A股市场受到利好消息和政策预期的推动，股票价格上涨。马尔可夫过程可以用来分析节前上涨趋势的持续性，即在当前上涨的状态下，股票在下一时刻继续上涨的概率可以通过状态转移矩阵来描述。

节后急跌： 节后，市场出现急剧下跌，马尔可夫过程依然适用。这时，我们关注的是市场从下跌状态转移到持平或继续下跌的概率。

5.2. 状态转移矩阵的构建

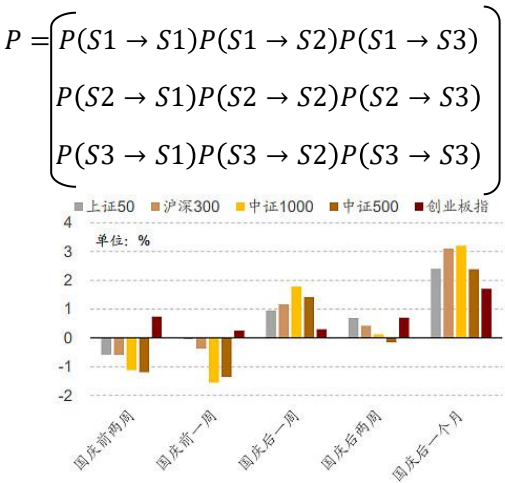
在马尔可夫过程中，股票价格的涨跌可以被简化为有限的状态，例如：上涨、下跌和持平。假设我们定义市场的三种状态：

S1: 上涨

S2: 下跌

S3: 持平

状态转移矩阵 P 用来描述股票从一种状态转移到另一种状态的概率：



通过上图的历史数据的统计，我们可以估计出不同状态之间的转移概率。例如，在节前上涨的状态下，继续上涨的概率 $P(S1 \rightarrow S1)$ 可能较高，而节后市场下跌时，继续下跌的 $P(S2 \rightarrow S2)$ 概率增加。这种状态转移分析帮助我们了解市场短期内的走势。

6. 从协方差和股票联动的角度分析 A 股涨跌

6.1 美股、A 股、港股走势的联动性

过去 20 年来，经济全球化趋势明显，全球股市也呈现出一定的联动关系。一个市场的异动，往往会影响其他市场同步联动。因此我们使用协方差衡量多支股票涨跌的共同变动

6.2 协方差：衡量两支股票涨跌的共同变动方向

协方差表示两个随机变量（如两只股票或一个股票与市场指数）的共同变动程度，它能够反映两只股票之间的价格如何联动。若协方差为正，表示两个股票价格通常是同向变动；若协方差为负，表示它们往往呈现反向变动。

协方差的公式为：

$$\text{Cov}(X, Y) = E[(X - E(X))(Y - E(Y))]$$

其中，X 和 Y 是两只股票的收益率，E(X) 和 E(Y) 分别是它们的期望收益

节前市场协方差分析

在国庆节前，A 股市场受到政策利好预期的推动，多只股票出现了同步上涨。通过计算不同股票之间的协方差，可以分析哪些股票或行业的联动性较强。例如，A 股、港股和美股中同一行业的股票通常具有较高的正协方差，特别是在全球市场共同受到经济刺激政策推动的情况下。**具体分析：**

A 股与港股：例如，中国大型金融股在 A 股和港股市场同时上市。受国庆节前政策利好预期的推动，A 股中的某支银行股（如工商银行）与港股中对应的股票（如香港的工商银行 H 股）通常会表现出较高的正协方差。这意味着两者的股价同时受利好政策影响上涨，联动性较强。

A 股与美股：同时，部分在美股上市的中概股（如阿里巴巴）和 A 股中的相关科技股（如京东方）也可能具有较高的正协方差。虽然市场结构不同，但如果全球经济前景和技术行业整体预期乐观，A 股和美股中的科技股可能会同步上涨，反映出政策利好和全球市场情绪的传导效应。

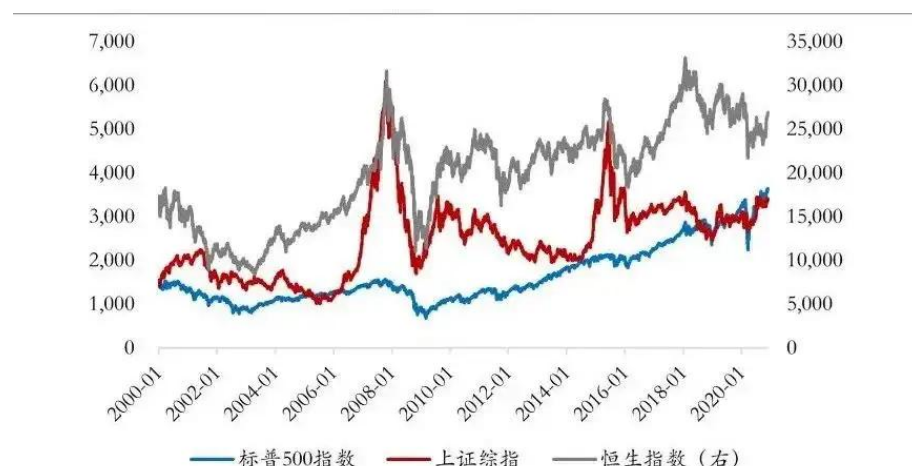
节后市场协方差分析

国庆节后，市场情绪发生急剧转变，多只股票出现同步下跌。此时，协方差可以帮助我们分析哪些股票的下跌存在强联动性，或者哪些股票相对具有防御性。**具体分析如下：**

A 股与美股：例如，A 股中的周期性股票（如中国石化）和美股中的相关能源股（如埃克森美孚）可能表现出较高的正协方差。由于能源价格的全球性特征，这些股票会同时受到全球经济不确定性和大宗商品价格波动的影响，在下跌时表现出同步性。

A股与港股：与此同时，A股中的防御性股票（如消费类公司茅台）与港股中的周期性股票（如中海油）可能会表现出负协方差。在全球经济动荡期间，防御性消费股（如食品饮料行业）通常表现较为稳健，而周期性股票则随市场大幅波动，协方差为负。

下面附图：展示三支股票的联动（标普 500 指数、上证综指、恒生指数分别代表美股、A 股、港股）



数据来源：Wind，海银研究院

结论

本论文以“从概率论角度分析 A 股近期涨与跌”为题，结合 2024 年国庆前后的市场波动，深入探讨了 A 股市场的涨跌行为。从概率论的多个角度，包括随机变量、概率分布、期望与方差、条件概率与贝叶斯定理、马尔可夫过程以及协方差与相关性，本文对 A 股市场的波动性进行了系统分析。

首先，通过引入随机变量和概率分布模型，我们发现 A 股市场的短期波动受政策、市场情绪和外部因素影响较大，正态分布和对数正态分布在描述股票价格的常规波动中具有较强的适用性。而在市场剧烈波动时，如国庆节后的急跌，泊松分布更适用于刻画极端事件的发生频率。

其次，通过期望与方差的分析，本文量化了 A 股的收益与风险特性。节前的上涨伴随着较高的期望值和较低的方差，显示出市场的乐观情绪；而节后的急剧下跌则导致了方差的显著上升，表明市场风险急剧增加。

此外，条件概率与贝叶斯定理为我们提供了一种动态更新市场预测的工具，帮助我们根据外部信息（如政策、经济数据）的变化及时调整对市场走势的预期。马尔可夫过程则揭示了 A 股短期波动的无记忆性特征，反映了未来的价格变化主要依赖当前市场状态。

最后，通过协方差与相关性分析，本文研究了 A 股、港股和美股之间的联动性。结果表明，全球经济一体化背景下，A 股与其他市场的协方差显著。

参考文献

孙志宾，数理统计在ST类股票投资风险分析中的应用

李绍，运用概率论和数理统计理论研究股市的内在规律[J]统计与决策

倪丹，股票投资中概率论和数理统计的运用

刘文斌，概率论和数理统计在项目投资预测中的应用分析[J]决策与信息旬刊

张佳平， Do the Analysts ' Recommendations Really Mean Something-An Empirical Study from the Chinese Stock Market