

# 新冠肺炎疫情对湖北板块股市的影响效应分析

## ——基于事件分析法

张云梦<sup>1\*</sup>, 王迎新<sup>1</sup>, 张嘉洛<sup>2</sup>

<sup>1</sup>河南科技大学数学与统计学院, 河南 洛阳

<sup>2</sup>河南科技大学经济学院, 河南 洛阳

Email: \*yunmengneve@foxmail.com

收稿日期: 2021年5月27日; 录用日期: 2021年6月11日; 发布日期: 2021年6月23日

### 摘要

本文应用事件分析法对湖北板块股票市场应对新冠肺炎疫情的市场表现进行了实证研究。结果表明, 新冠疫情在短期内对湖北板块股市产生了显著的冲击效应。但由于行业的异质性, 疫情对不同行业的影响效应和程度是不同的, 其中对旅游餐饮、批发零售、信息技术以及网娱媒体等行业造成的冲击最大, 对房地产行业有轻微的冲击效应; 相反, 医药、运输仓储、制造和金融等行业在此次疫情中保持了较强的抵御能力。本文的研究结果在一定程度上可以为世界各国抗击传染病和恢复经济生产提供参考。

### 关键词

新冠肺炎疫情, 湖北板块股票市场, 事件分析法, 市场模型

# The Analysis of COVID-19's Impact on the Hubei Stock Market

## —Based on the Event Analysis Method

Yunmeng Zhang<sup>1\*</sup>, Yingxin Wang<sup>1</sup>, Jialuo Zhang<sup>2</sup>

<sup>1</sup>School of Mathematics and Statistics, Henan University of Science and Technology, Luoyang Henan

<sup>2</sup>School of Economics, Henan University of Science and Technology, Luoyang Henan

Email: \*yunmengneve@foxmail.com

Received: May 27<sup>th</sup>, 2021; accepted: Jun. 11<sup>th</sup>, 2021; published: Jun. 23<sup>rd</sup>, 2021

### Abstract

This paper is devoted to an empirical study on the market performance of Hubei stock market in

\*通讯作者。

response to COVID-19 epidemic by using event analysis method. The results show that COVID-19 has a significant impact on the stock market of Hubei in the short term. Due to the heterogeneity of the industry, the effect and degree of the impact on different industries are different. Among them, tourism & catering, wholesale & retail, information technology and internet entertainment media industry have been caused the greatest impact, and real estate industry has been caused a slight impact. On the contrary, pharmaceutical industry, transportation & storage industry, manufacturing, and financial industry have been resilient to the pandemic. To a certain extent, the research results in this paper can provide references for countries around the world to fight infectious diseases and restore economic production.

## Keywords

COVID-19, Hubei Stock Market, Event Analysis Method, Market Model

Copyright © 2021 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

随着全球化进程的日益加快和社会的不断发展,突发公共事件愈发频繁。2019年12月,新冠肺炎疫情自武汉开始爆发,并逐渐向全国快速扩散。截至到2020年4月8日武汉解封,全国31个省(区、市)累计确诊病例有81,802例,从扩散面和严重程度来看,新冠疫情已超过2003年的非典;从传染病本身来看,与2003年的SARS病毒相比,新型冠状病毒的传染性更强,传播范围更广,防控难度更大。从以往文献来看,历次重大疫情均对人类社会各个方面产生巨大影响,本次疫情也不例外,人类健康、经济发展面临极大挑战。疫情下,除了人群感染和生产停摆等现实影响之外,反应最为强烈的则是股票市场。股票市场是经济发展的晴雨表,股价变动不仅能够反映经济表现,同时也在一定程度上预示着未来经济发展的趋势。因此,评估和理解新冠疫情对股票市场的影响,具有重要的现实意义。

纵观有关此疫情的相关文献,多数学者均从疫情对经济社会某一方面或某些行业的影响展开研究。具体来看,Liu等人[1]研究了新冠疫情对美国原油价格以及原油市场的影响,结果表明疫情对原油市场有显著的负效应;Wu等人[2]运用事件分析法探讨了疫情爆发对中国上市旅游股价的影响,结果证明该疫情确实对旅游业带来了短期的负面影响;Sobieralski[3]分析了新冠疫情对航空业和就业的影响;Ali等人[4]研究了新冠疫情对不同金融证券的影响,并比较了我国和其他国家的情况;董渤等人[5]分析了新冠疫情对农业生产的影响效应,并给出了相应的应对策略;赵娴等人[6]运用事件分析法研究了新冠疫情对我国第三产业的影响效应。

在此背景下,本文以湖北板块股票市场不同行业的样本股票为研究对象,运用事件分析法研究样本股票收益在疫情发生前后不同窗口期内的变化情况,以及疫情发生后各个行业应对疫情的能力。通过以上研究,可以了解股市价格变化,为股民投资决策提供依据,也可以揭示各个行业在疫情发生以来的市场反应,为采取措施应对后续相似重大突发公共事件提供理论支撑和政策建议。

## 2. 模型设定

### 2.1. 窗口的界定

运用事件分析法进行研究时,首先要进行事件定义,选定事件日、估计期和事件期,如图1所示。

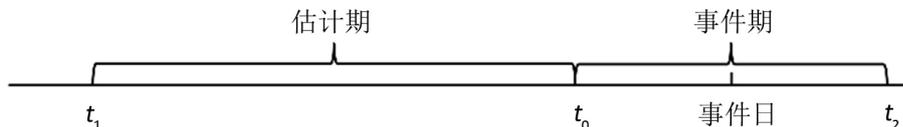


Figure 1. Event window diagram  
图 1. 事件窗口示意图

## 2.2. 模型的选择

### 2.2.1. 市场模型的建立

事件分析法主要考察特定事件发生后样本股票价格的异常变化(异常收益), 在《事件研究方法综述》[7]一文中, 将计算预期收益率模型分为三类: 平均调整收益率模型、市场指数调整收益率模型、风险调整收益率模型, 其中风险调整收益率模型有多种类型, 例如市场模型、资本资产定价模型、Fama-French 三因子模型、Carhart 四因子模型等。由于市场模型最为简单且预测能力与其他复杂模型一样好[8], 因此本文采用市场模型来进行建模, 用估计期窗口的个股收益率与相应的大盘收益率数据进行回归分析, 计算各支股票的  $\alpha_i$  和  $\beta_i$ , 然后将其代入事件期窗口计算正常收益率  $R_{it}$ , 计算公式如下:

$$\hat{R}_{it} = \alpha_i + \beta_i \times R_{mt},$$

其中  $R_{mt}$  为  $t$  时刻大盘收益率。

### 2.2.2. 计算异常收益率

异常收益率 AR (Abnormal Returns)即在事件窗口内, 每只股票的实际收益率与正常收益率的差值, 异常收益率能够反映该事件的经济影响, 计算公式如下:

$$AR_{it} = R_{it} - \hat{R}_{it}.$$

### 2.2.3. 计算累积异常收益率

一般来说, 事件分析法是研究事件发生日前后一段时间内的影响效应, 因此需要对异常收益率进行加总, 即计算累积异常收益率 CAR (Cumulative Abnormal Returns)。事件对股票价格在这段时间内的影响是否显著, 通过对事件期的累积异常收益率进行统计检验来确定。

股票  $i$  在事件窗内各交易日的累积异常收益率用  $CAR_{it}$  来表示, 其计算公式如下:

$$CAR_{it} = \sum_{j=t_0}^t AR_{ij}. \quad t \in (t_0, t_2)$$

对于  $N$  个样本, 在事件窗内的平均异常收益率和累积平均异常收益率 CAAR (Cumulative Average Abnormal Returns)的计算公式如下:

$$\begin{aligned} \overline{AR}_t &= \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N AR_{it}, \\ CAAR &= \overline{CAR}_t = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N CAR_{it} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \sum_{j=t_0}^t AR_{ij}, \end{aligned}$$

其中  $N$  为样本股票的个数,  $t$  代表事件窗内的各交易日。

## 2.3. 统计检验

本文选用  $T$  检验来检验累积平均异常收益率的统计显著性, 检验统计量选取如下:

$$T_{CAR_t} = \frac{\overline{CAR}_t}{S(\overline{CAR}_t)/\sqrt{N}} \sim t(N-1),$$

$$S^2(\overline{CAR}_t) = \frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (CAR_{it} - \overline{CAR}_t)^2,$$

其中  $CAR_t$  为交易日  $t$  的累积平均异常收益率,  $N$  为股票的样本数,  $T_{CAR_t}$  为综合检验中的样本统计量。

### 3. 数据描述

由于新冠肺炎的复杂性和特殊性, 以及人们对它认识的不确定性和渐进性, 很难确定其首次发生的时间。通过查阅相关资料获悉, 钟南山院士在 2020 年 1 月 20 日宣布新冠肺炎有人传人的现象, 因此本文选择将此信息公布作为事件发生, 并且把 2020 年 1 月 20 日作为事件发生日。选取 2019 年 8 月 1 日到 2019 年 12 月 26 日为估计期窗口(即事件发生日前的 172 天到 25 天)。事件期窗口的设定根据下文不同的需求进行不同的选择。

关于股票价格数据, 本文选取了深圳证券交易所的深证综合指数每日收盘价以及湖北板块其中 15 支代表股票的每日收盘价作为我们的研究对象, 这些股票的主营业务涉及餐饮旅游、房地产、运输仓储、医药、批发零售等多个行业, 股票信息如下表 1 所示。

**Table 1.** 15 stocks information in Hubei plate

**表 1.** 湖北板块 15 支股票信息

序号	股票代码	股票名称	板块信息
1	002159	三特索道	旅游餐饮
2	002305	南国置业	房地产
3	002627	宜昌交运	运输仓储
4	300161	华中数控	制造
5	300494	盛天网络	信息技术
6	300536	农尚环境	建筑
7	300683	海特生物	制造
8	600107	美尔雅	纺织服装
9	600136	当代明诚	出版传媒
10	600774	汉商集团	综合
11	600976	健民集团	医药
12	000759	中百控股	批发零售
13	000783	长江证券	金融
14	000883	湖北能源	水电煤气
15	000926	福星股份	房地产

本文所采用的数据取自 tushare 财经数据包, 对获取的数据做如下预处理得到其对数收益率

$$R_{it} = \ln \left( \frac{P_{it}}{P_{i(t-1)}} \right),$$

其中  $P_{it}$  是  $t$  时刻股票指数  $i$  的价格。

## 4. 实证结果与分析

### 4.1. 研究假设

为了研究新冠肺炎疫情对湖北板块股票的影响效应是否显著, 我们提出如下假设检验:

无效假设  $H_0$ : 新冠肺炎疫情对湖北板块股票市场无显著影响;

备择假设  $H_1$ : 新冠肺炎疫情对湖北板块股票市场有显著影响。

## 4.2. 新冠肺炎疫情对湖北板块股市的总体影响

将获取的股票数据导入 Stata 统计软件, 计算在(-15, 15)事件窗内每日湖北板块股票累积平均异常收益率、 $T$  统计量以及  $p$  值, 数据预处理以及事件分析法程序见附录, 计算结果如表 2 所示。

**Table 2.** The daily CAAR,  $T$  statistics and  $p$ -value in the (-15, 15) event window

**表 2.** (-15, 15)事件窗内每日 CAAR、 $T$  统计量及  $p$  值

$t$	CAAR	$T$ 统计量	$p$ 值
-15	-0.0026	-1.1051	0.2720
-14	-0.0022	0.6784	0.4992
-13	-0.0022	-0.5443	0.5876
-12	0.0006	0.1403	0.8888
-11	-0.0039	-0.7533	0.4532
-10	-0.0048	-0.8472	0.3991
-9	-0.0051	-0.8358	0.4054
-8	-0.0079	-1.2177	0.2265
-7	-0.0070	-1.0182	0.3113
-6	-0.0083	-1.1384	0.2579
-5	-0.0103	-1.3354	0.1851
-4	-0.0117	-1.4468	0.1514
-3	-0.0145	-1.7166	0.0895
-2	-0.0113	-1.2538	0.2131
-1	-0.0207	-2.2138	0.0293*
0	-0.0187	-1.8355	0.0697
1	-0.0223	-1.8822	0.0630
2	-0.0451	-3.7455	0.0003**
3	-0.0450	-3.6386	0.0005**
4	-0.0445	-3.5263	0.0007**
5	-0.0411	-3.0977	0.0026**
6	-0.0400	-2.8965	0.0047**
7	-0.0435	-3.0090	0.0034**
8	-0.0437	-2.9158	0.0045**
9	-0.0461	-2.9011	0.0047**
10	-0.0475	-2.8529	0.0054**
11	-0.0451	-2.6524	0.0094**
12	-0.0414	-2.3256	0.0223*
13	-0.0413	-2.1906	0.0310*
14	-0.0392	-2.0224	0.0461*
15	-0.0411	-2.0328	0.0450*

\*表示在 5%的置信水平下显著; \*\*表示在 1%的置信水平下显著。

由表 2 的结果可以看出, 自新冠疫情发生以来, 样本股票的累积平均异常收益率均为负值, 并且从疫情发生的第二个交易日到第十五个交易日累积平均异常收益率对应的  $p$  值均小于 0.05, 说明此次疫情确实对湖北板块股市产生了显著的冲击效应。通过比较  $p$  值的大小可以发现越靠近事件发生日, 其相应的  $p$  值越小, 即越临近事件发生日, 疫情的发生对股票市场的影响显著性越强。同时可以看到, 在疫情发生前的 15 个交易日, 样本股票的累积平均异常收益率也均为负值, 这可能是由于媒体对不明肺炎的报道给股市造成恐慌的一种反射。但其相应的  $p$  值大部分都大于 0.05, 说明疫情的发生对于疫情发生前的股市没有显著影响。

### 4.3. 新冠肺炎疫情对长期和短期市场的影响

上一小节就疫情的发生对样本股票产生的影响进行了总体分析, 为探求新冠疫情的发生在短期和长期的影响效应及程度, 本文将事件窗口进行如下设定:  $(-30, 0)$ ,  $(-20, 0)$ ,  $(-10, 0)$ ,  $(0, 10)$ ,  $(0, 20)$ ,  $(0, 30)$ , 通过调整事件窗口, 得到不同事件窗口下湖北板块股票在疫情发生前后的市场反应。结果如表 3 所示:

**Table 3.** CAAR,  $T$  statistics and  $p$ -value under different event windows

**表 3.** 不同事件窗口下的 CAAR、 $T$  统计量以及  $p$  值

事件窗	CAAR	$T$ 统计量	$p$ 值
$(-30, 0)$	-0.0020	-0.1079	0.9144
$(-20, 0)$	-0.0192	-1.5967	0.1145
$(-10, 0)$	-0.0104	-1.3294	0.1877
0	-0.0024	-1.0345	0.3042
$(0, 10)$	-0.0309	-3.7846	0.0003**
$(0, 20)$	-0.0353	-2.9312	0.0045**
$(0, 30)$	0.0263	1.3124	0.1934

\*表示在 5% 的置信水平下显著; \*\*表示在 1% 的置信水平下显著。

从表 3 可以看出, 在疫情发生当天的累积平均异常收益率为 -0.0024,  $p$  值为 0.3042, 远大于 0.05, 说明疫情的发生对当日湖北板块股市没有产生显著的消极影响, 原因可能是由于股价的滞后性。观察疫情发生前 10 天、20 天、30 天内的累积平均异常收益率的  $p$  值, 均大于 0.05, 说明新冠肺炎发生对事前窗口也没有显著影响; 观察疫情发生后的 10 天和 20 天, 累积平均异常收益率对应的  $p$  值分别为 0.0003 和 0.0045, 均小于 0.05, 说明疫情发生后的 20 天内, 疫情对湖北板块股市产生了显著的冲击效应, 并且越接近事件日, 显著性越强; 事件发生后的 30 天内, 累积平均异常收益为 0.0263, 为正值, 说明股市在经历短期的波动之后正在逐步恢复。

为了更好地观察累积平均异常收益率随着窗口期变动的变化规律, 将窗口期 31 个交易日的个股累积平均异常收益率进行计算, 得到的结果如图 2 所示。

观察图 2 可以看出, 疫情发生前十五个交易日内, 全样本的累积平均异常收益率几乎均为负值, 从上图的走势可以看出收益率仅有小幅下滑趋势。原因可能是新闻媒体对于不明肺炎的报道导致市场的恐慌, 使得股市有轻微的波动。当钟南山院士明确提出人传人以后的第一个交易日, 累积平均异常收益率略微下降, 到第二个交易日, 累积平均异常收益率出现断崖式下跌, 并且在之后的十五个交易日内, 累积平均异常收益率较之前一直保持较低水平, 说明疫情的发生给股市带来了巨大的负效应, 并且持续一段时间不能回归正常水平, 进一步反映了新冠肺炎疫情对股市的巨大冲击, 这个结果与之前的分析结果是一致的。

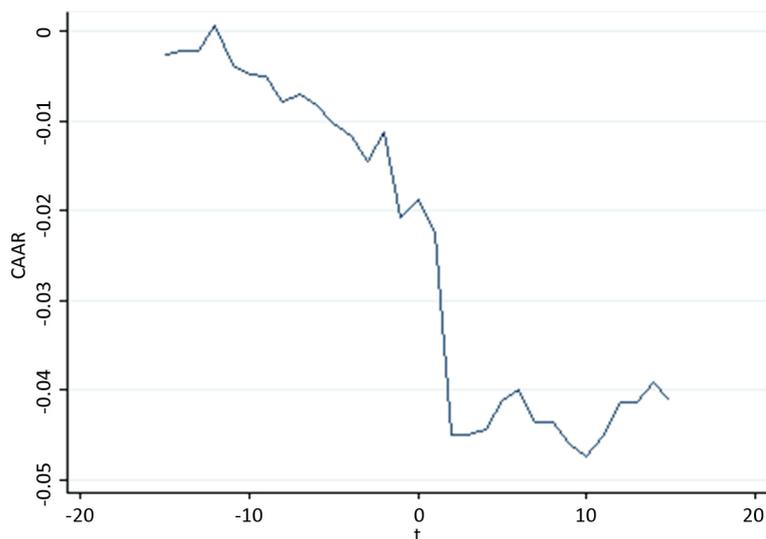


Figure 2. Daily CAAR for window period (-15,15)  
图 2. 窗口期(-15,15)的每日 CAAR

#### 4.4. 新冠疫情对不同行业的影响效应分析

通过以上分析可以证明新冠肺炎的发生确实对湖北板块全样本股票在短期内产生了显著的冲击效应, 为了更清晰地比较疫情的发生对哪些行业的冲击较大, 故将这些股票在第 20 个交易日的累积异常收益率进行了汇总, 见表 4 和图 3。

Table 4. CAR of each stock on the 20<sup>th</sup> trading day  
表 4. 各支股票第 20 个交易日的 CAR

序号	股票代码	股票名称	行业板块	CAR
1	002159	三特索道	旅游餐饮	-1.7%**
2	002305	南国置业	房地产	-0.1%*
3	002627	宜昌交运	运输仓储	1.0%*
4	300161	华中数控	制造	0.2%*
5	300494	盛天网络	信息技术	-1.3%**
6	300536	农尚环境	建筑	-0.2%*
7	300683	海特生物	制造	-0.1%*
8	600107	美尔雅	纺织服装	0.0%
9	600136	当代明诚	出版传媒	-1.2%**
10	600774	汉商集团	综合	0.1%*
11	600976	健民集团	医药	2.0%**
12	000759	中百控股	批发零售	-1.6%**
13	000783	长江证券	金融	0.7%*
14	000883	湖北能源	水电煤气	-0.1%*
15	000926	福星股份	房地产	-0.4%*

\*表示在 5% 的置信水平下显著; \*\*表示在 1% 的置信水平下显著。

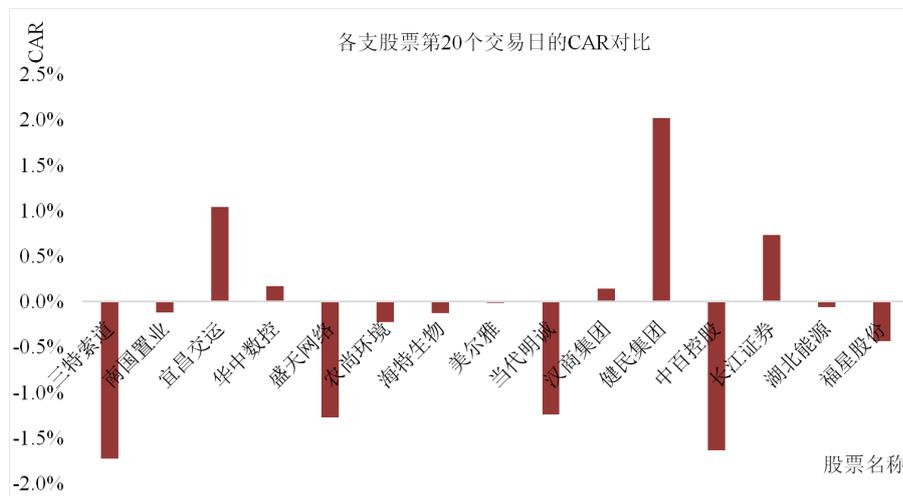


Figure 3. CAR comparison of each stock on the 20<sup>th</sup> trading day

图 3. 各支股票第 20 个交易日的 CAR 对比

以上结果表明，新冠肺炎疫情对湖北板块股票市场各行业的影响存在不一致性关系，其中对宜昌交运、华中数控、汉商集团、健民集团、长江证券股票产生了显著的正效应，健民集团股票的正效应最大，其次是宜昌交运，这两支股票分别属于医药制造和运输仓储行业；对三特索道、南国置业、盛天网络、农尚环境、海特生物、当代明诚、中百控股、湖北能源、福星股份这九支股票产生了显著的负效应，其中影响较大的是三特索道和中百控股以及盛天网络和当代明诚，这四支股票分别所属旅游餐饮、批发零售以及网娱媒体行业，包括南国置业和福星股份在内的房地产行业也受到轻微影响。出现这一结果的原因大致可以归结为以下三点：一是疫情与各行业的相关性；二是疫情发生以后省内的人员流动受限性；三是疫情发生以后的复工复产难以实现。

## 5. 结论

本文采用事件分析方法，以湖北板块股票市场为研究对象，用经验的方式探讨了新冠肺炎疫情的爆发对股票市场在短期内的冲击效应，及其对各行业股票价格的影响。研究结果表明：1) 新冠疫情的发生对湖北板块股票市场整体产生了显著的冲击效应。2) 疫情发生后 20 个交易日内，对股票的冲击最大，20 个交易日之后，股票市场慢慢恢复。3) 就行业来看，疫情对旅游餐饮等娱乐服务行业冲击最大，对医药制造行业等有一定的积极影响。

股票市场是经济的晴雨表，在一定程度上反映了一个国家或者一个地区经济的整体状况。本次疫情对湖北省经济造成的影响是沉重的，不过这个冲击是短暂的，回顾这一整年，湖北省的经济“满血复活”，以上讨论的严重受挫的旅游餐饮等娱乐服务行业逐步回归正轨。本文的结论也可以为世界各国抗击传染病和恢复经济生产提供参考。

## 参考文献

- [1] Liu, L., Wang, E.Z. and Lee, C.C. (2020) Impact of the COVID-19 Pandemic on the Crude Oil and Stock Markets in the US: A Time-Varying Analysis. *Energy Research Letters*, **1**, 13154. <https://doi.org/10.46557/001c.13154>
- [2] Wu, W.M., Lee, C.C., Xing, W.W., et al. (2021) The Impact of the COVID-19 Outbreak on Chinese-Listed Tourism Stocks. *Financial Innovation*, **7**, Article Number: 22. <https://doi.org/10.1186/s40854-021-00240-6>
- [3] Sobieralski, J.B. (2020) COVID-19 and Airline Employment: Insights from Historical Uncertainty Shocks to the Industry. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, **5**, Article Number: 100123.

<https://doi.org/10.1016/j.trip.2020.100123>

- [4] Ali, M., Alam, N. and Rizvi, S. (2020) Coronavirus (COVID-19)—An Epidemic or Pandemic for Financial Markets. *Journal of Behavioral and Experimental Finance*, **27**, Article Number: 100341. <https://doi.org/10.1016/j.jbef.2020.100341>
- [5] 董渤, 任育锋, 李哲敏. 新冠肺炎疫情对农业生产的影响研究——以巴西为例[J]. 世界农业, 2021(2): 62-73.
- [6] 赵娴, 户天舒. 新冠肺炎疫情对我国第三产业影响实证分析[J]. 中国市场, 2021(14): 78-79.
- [7] 黄晗, 李明. 事件研究方法综述[J]. 统计与决策, 2018, 34(13): 66-71.
- [8] Brenner, M. (1979) The Sensitivity of the Efficient Market Hypothesis to Alternative Specifications of the Market Model. *Journal of Finance*, **34**, 915-929. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1979.tb03444.x>

## 附 录

### 事件分析法 Stata 部分代码

```
-----数据预处理-----
setlinesize 200
capture erase marketfile.dta
capture erase security_id.dta
capture erase security_returns.dta
foreach file in marketfilesecurity_idsecurity_returns{
xls2dta:import excel using "`file'.xlsx", firstrow
}
qui{
foreach file in marketfilesecurity_idsecurity_returns{
use `file'.dta,clear
genmarketid = 1
save "`c(pwd)\\`file'.dta", replace
}
}
qui{
usemarketfile.dta,clear
gen SMB = 0
gen HML = 0
genrisk_free_rate = 0
save "`c(pwd)\marketfile.dta",replace
}
qui{
foreach file in marketfilesecurity_idsecurity_returns{
use "`c(pwd)\\`file'.dta",clear
foreachvar of varlist _all{
local x : type `var'
local x2=substr("`x'",1,3)
if "`x2'" == "str"{
dis 1
}
else{
dis 0
}
}
}
}
```

```
-----事件研究法-----  
use "`c(pwd)\security_id.dta" ,clear  
eventstudy2stockid Date using security_returns , ret(sreturn) evwlb(-10) evwub(10) ///  
mod(FM) marketfile(marketfile) mar(mreturn) idmar(marketid) ///  
car1LB(0) car1UB(15) ///  
car2LB(0) car2UB(20) ///  
car3LB(-15) car3UB(15) ///  
car4LB(-20) car4UB(20) ///  
eswlb(-30) eswub(-30) factor1(SMB) factor2(HML) risk(risk_free_rate) replace
```