

基于ARCH族模型的石油价格波动性分析

晁 玉, 王传会

曲阜师范大学经济学院, 山东 日照

收稿日期: 2023年5月12日; 录用日期: 2023年6月19日; 发布日期: 2023年6月28日

摘 要

随着中国成为世界第二大经济实体, 能源在经济发展方面的重要地位也与日俱增, 石油价格的波动牵动着全球经济的“神经”, 会对经济发展产生极大的影响, 因此降低石油价格波动所产生风险非常必要。本文以1987~2021年WTI原油价格为原始数据, 利用ARCH族模型对油价波动进行实证分析, 研究表明石油价格波动具有肥尾分布和波动率聚类的特征且具有均值回归的倾向, 当面对“黑天鹅事件”时能够以较快的速度减小危机带来的冲击, 从而得出石油价格波动在突发情形下具有较大弹性的一般结论, 并基于此提出完善市场机制作为主要政策实施方向和发展石油期货期权等衍生产品的政策建议, 从而减小经济发展的不确定性风险。

关键词

ARCH模型, 油价波动, 不确定性风险, 异方差, 能源安全

Analysis of Oil Price Fluctuation Based on the ARCH Family Model

Yu Chao, Chuanhui Wang

School of Economics, Qufu Normal University, Rizhao Shandong

Received: May 12th, 2023; accepted: Jun. 19th, 2023; published: Jun. 28th, 2023

Abstract

As China becomes the second largest economic entity in the world, the important position of energy in economic development is also increasing day by day. The fluctuation of oil price affects the “nerve” of the global economy and will have a great impact on economic development. Therefore, it is necessary to reduce the risks caused by oil price fluctuations. This paper uses the WTI crude oil price as the original data, using the ARCH family model for empirical analysis of oil price fluctuations, the study shows that the oil price fluctuation has the characteristics of fat tail distri-

tribution and fluctuation clustering and has the tendency of mean regression, when in the face of “black swan event” to reduce the impact of the crisis, thus concluded that the oil price fluctuations in sudden elastic general conclusion, and based on this proposed to improve the market mechanism as the main policy implementation direction and the development of oil futures and options and other derivatives policy suggestions, thus reducing the uncertainty risk of economic development.

Keywords

ARCH Model, Oil Price Fluctuations, Uncertain Risks, Heteroscedasticity, Energy Security

Copyright © 2023 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

1.1. 研究背景

随着我国国民经济的增长,我国现已成为全球第二大石油进口国,而国内石油储量不足,石油市场存在着严重的供需矛盾。因此,国际油价波动对我国石油工业的发展起着至关重要的作用。新冠疫情作为2020年的一个“黑天鹅事件”,对中国乃至全世界经济社会的发展都造成了深远持久的影响。世界经济出现衰退对石油工业的发展产生了极大的负面影响,供给需求双侧均受到了巨大冲击,供给量与需求量均创下了历史新低,油价降幅也达到了历史最低点。当国际油价出现剧烈波动时尽可能地减少其对我国经济的冲击,是我国石油工业发展过程中必须面临的一个问题。

1.1.1. 国际石油市场发生了变化

1) **从供给的角度看,原油和成品油的供给量大幅下降。**中国每年石油进口总量巨大,而石油是工业发展的血液,石油价格波动对我国工业发展起着主导性作用。2020年,新冠疫情爆发以来,全球经济形势前景不容乐观。美国作为我国最大的石油进口国,新冠疫情的爆发对美国经济发展产生了严重冲击,上游产业融资成本升高,炼厂出货下降,可使用劳动力数量减少,且石油销量下降进一步促进石油供给急剧减少。数据显示,OPEC国家和非OPEC国家石油产量均出现了明显下降,2020年OPEC国家石油产量为2565万桶/天,同比降幅高达12.6%,其中沙特石油产量降幅为6.0%,阿联酋石油产量降幅为9.4%,而作为石油储量位居世界第四的伊拉克石油产量降幅高达13.4%,超过了OPEC国家的平均水平;非OPEC国家石油产量为6285万桶/天,同比降幅达到3.9%。全球绝大部分地区的炼油厂开工率下降,许多炼油厂关闭或计划关闭,世界炼油业市场前景不容乐观。

2) **从需求的角度看,全球石油需求大幅萎缩。**新冠疫情对全球经济生活的各个方面均产生了近些年以来的最大冲击,为确保逐步恢复疫情前的生产生活水平,各个国家均采取了积极有效措施降低疫情带来的影响。从中国来看,我国积极提倡居家办公,倡导居民自觉进行居家隔离,并停运公共交通运输工具,倡导减少私家车、公共汽车、航空运输等交通运输工具的使用,鼓励居民积极贯彻非必要不外出的方案。而石油在交通运输领域的需求量非常大,其中最为典型的的就是石油被用于制造汽车燃料,根据国际能源署的统计数据,全球90%的交通运输能源来自于石油。因此,疫情的静态管控措施是石油需求萎缩的主要原因之一。此外,疫情背景下,我国的大型建筑工程,化工行业等石油密集型企业的生产难以

开展, 对石油需求处于持续低迷状态, 这也是石油需求下降的重要原因之一。据调查, 2020 年全球石油需求量为 9039 万桶/天, 同比降幅为 9.6%。其中, 北美地区降幅为 3.1%, 亚太地区降幅为 8.8%, 而欧洲降幅为 12.7%, 超过了下跌幅度的平均水平, 全球石油需求大幅萎缩。

1.1.2. 对宏观经济运行的基本判断

疫情冲击既是供给冲击, 又是需求冲击, 总需求的下降是供给冲击引致的, 无论是直接的劳动供给冲击, 还是影响劳动生产率的风险冲击, 都会造成产出、消费、投资的负向变动。同时, 劳动供给冲击与灾难风险冲击都会抬升物价水平。2022 年上半年, 国际市场大宗商品价格呈现出先上涨后下跌的趋势, 乌克兰危机拉动全球能源市场和农产品市场价格上升; 海外需求持续萎缩和地缘政治冲突以及产业绿色转型引发的商品需求结构发生变化, 欧美等海外主要经济体实施紧缩性货币政策导致全球货币流动性下降, 全球经济增速出现放缓, 市场的衰退预期持续升温, 大宗商品价格下降, 预计今后的一段时间里大宗商品价格将呈现出振荡式下降趋势。

1.2. 研究意义

石油在 21 世纪占据着重要的战略地位, 是国民经济的基础性行业和支柱行业, 在经济发展方面的基础性地位无可替代。生产资料离不开石油部门的相关产业供给, 许多落后国家的经济衰退或停滞不前与石油供应不足及石油价格波动有着直接的关系, 且石油贸易是经济全球化背景下世界能源贸易的一个纽带, 是各国经济发展的动力之一, 几乎所有工业部门都离不开石油产品。Chelghoum Amirouche (2023)等^[1]在他的研究中提出设计其货币政策时应该考虑到油价与货币需求之间的这种非对称关系, 在当前新冠肺炎疫情给全球经济复苏带来诸多不确定性的背景下, 研究油价风险, 对于我国采取积极、科学的风险防范措施, 稳定金融市场和尽快恢复经济具有重要意义。

2. 文献综述

自上世纪 70 年代初欧佩克首次实施石油禁运以来, 石油冲击的宏观经济影响就一直存在争议, 结合本文研究方向, 油价对经济冲击方面的研究主要集中在以下几个方面:

一是在在油价对经济冲击的直接影响方面。其中被最广泛探索的理论包括投入成本效应, 即较高的能源成本降低了石油的使用, 进而降低了资本和劳动力的生产力; 收入效应, 进口石油成本越高, 降低了家庭的可支配收入。Okun (1975) ^[2]和 Nordhaus (1980) ^[3]认为, 由于全经济范围内的能源成本份额以及能源和其他投入之间的短期替代弹性都很小, 因此油价冲击的投入成本效应必须非常有限, 跨部门的观察提供了反对推断成本理论的新证据。而近期研究表明一国的长期数据并不能支持石油冲击所产生这些影响的宏观经济重要性。肖义欢(2022) ^[4]研究发现原油价格波动是宏观经济的重要外生冲击, 国际原油价格波动对我国产出、投资、消费、劳动投入等经济变量的影响客观存在。

二是在石油和股票的风险溢出效应方面。Mensi 等人(2020) ^[5]根据上下趋势研究了 Covid-19 对黄金和油价多重分形的影响, 表明黄金(石油)市场在疫情爆发前出现下降(上升)趋势时效率更低。相比之下, 研究结果显示, 在疫情期间, 黄金(石油)的上升(下降)趋势下效率更低, 这意味着全球石油和黄金市场效率低下。Hernandez 等人(2022) ^[6]通过 Copula 和 CoVaR 研究了美国股票和石油之间的风险溢出效应。他们发现, 在正常和极端的市场环境下, 石油与美国股市间存在着一定的对称关系。

三是在石油价格集聚方面。相关研究探索石油市场的心理障碍提供了石油市场中价格聚集行为的动机, Narayan (2022) ^[7]测试和记录了石油市场价格聚集的证据, 利用价格聚类的证据作为买入和卖出信号, 发现价格聚类行为改善了石油市场交易的收益。同时了解石油市场的特征对于对价格进行建模非常重要。Morana (2013) ^[8]和 Vo (2009) ^[9]的大量实证研究得出结论, 原油价格时间序列的特征主要是波动

性聚类、肥尾分布、不对称性和均值回归。Askari 等人(2008) [10]在他们的研究中发现, 2002~2006 年期间的油价动态的特点是高波动性, 强度跳跃和强烈的向上漂移。他们还指出, 同一时期的油价动态与石油市场和世界经济的基本面有关。

四是国际油价与一国经济发展状况之间关系的稳定性研究。1986 年之后, 国际油价波动并没有因为经济水平的上升、经济规模的扩大而停止波动, 仍具有持续波动的特点, 甚至有些时期波动幅度更加剧烈。但在经济结构优化、产业技术创新、科学技术进步等多种因素的影响下, 经济实力雄厚的国家应对油价变动风险的能力显著提高, 这使得关于油价波动的经济指标间的相关性变减弱。随着统计学领域的兴起, 利用统计学与数学知识相结合即通过进行相关检验并建立相关模型对研究油价波动与宏观经济的关系这一问题产生了很大的启发。Haltiwanger (2001)等人[11]通过研究认为, 油价波动与经济活动之间的关系是非线性的。

关于石油价格波动方面的研究已经有诸多成果, 但基于 ARCH 族模型研究油价波动的研究仍留有空白。本文将在前人研究成果的基础上, 对石油价格波动情况进行分析并寻求在“黑天鹅事件”发生时应采取的积极措施, 从而使经济状况在不确定局势下能够有所缓冲, 寻求更好的发展。

3. 实证分析

为研究石油价格变动对我国的经济发展影响, 本文选取了 1987~2021 年度 WTI 原油价格数据来分析疫情冲击下的石油价格波动情况, 并分析石油价格波动对经济的影响。尤其是随着中国经济的发展, 能够在突发事件下减少价格波动带来的不确定性冲击对经济的影响显得更加重要。

3.1. 模型设定

1) ARCH 模型。自回归条件异方差模型简称为 ARCH 模型, 用于准确的模拟时间序列变量波动性的变化, 使人们能够更加准确的判断未来的风险。ARCH 模型表达式如方程组(1)所示:

$$\begin{cases} R_t = X_t' \gamma_0 + \varepsilon_t \\ f_t = \alpha_0 + \sum_i^q \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2 \end{cases} \quad (1)$$

其中, R_t 为被解释变量, X 为解释变量, 在本文中 R_t 的滞后项作为解释变量, 在本文中以原油价格的一阶差分来表示。 f_t 表示 ε 在 t 时刻的条件方差, 它是残差滞后项的加权平方和。 $\sum_i^q \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2$ 为 ARCH 项。

如果 ARCH 项十分显著, 则说明原油价格波动率具有波动集簇性。

2) ARCH-M 模型。ARCH-M 模型是 ARCH 模型的拓展, 该模型基于一种普遍投资的心理“风险越大, 期望报酬率越高, 风险越小, 期望的报酬率越小”, 在风险与收益之间建立起了联系。设 θ 为风险报酬, x_t 为超额收益, ε 是扰动, ARCH-M 模型如方程组(2)表示:

$$\begin{cases} x_t = \theta + \varepsilon_t \\ \theta = \beta + \delta \sigma_t \\ \text{Var}(\varepsilon_t \varepsilon_{t-1}) = \sigma_t^2 \\ \sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_t \sum_1^p \omega \varepsilon_{t-1}^2 \end{cases} \quad (2)$$

其中 ε_{t-1} 是过去的信息, $\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_t \sum_1^p \omega \varepsilon_{t-1}^2$ 是风险收益的均值。此处建立原油价格波动的 ARCH-M 模型, 如公式(3)所示:

$$R_t = X_t' \gamma_0 + \lambda f_t + \varepsilon_t \quad (3)$$

如果 $\lambda > 0$, 说明原油市场有因风险增加而有更高回报的趋势。

3) GARCH 模型。也用于进行分析模型波动的非对称性, 可与 TARCH 模型估计结果相互验证, 其条件方差模型如公式(4)所示:

$$f_t = \alpha_0 + \beta d_{t-1} + \alpha \left| \frac{\varepsilon_{t-1}}{\sqrt{h_{t-1}}} \right| + \gamma \frac{\varepsilon_{t-1}}{\sqrt{h_{t-1}}} \quad (4)$$

价格上涨对原油价格的一阶差分的影响为 $\alpha_0 + \gamma$, 价格下跌对原油价格的一阶差分的影响为 $\alpha_0 - \gamma$, 当 $\gamma > 0$ 时说明价格上涨对原油价格一阶差分的影响大于价格下跌对原油价格一阶差分的影响, 当 $\gamma < 0$ 时说明价格上涨对原油价格一阶差分的影响小于价格下跌对原油价格一阶差分的影响, 说明当 γ 不为 0 时对价格差分的影响也是不对称的。

3.2. 数据选择与描述

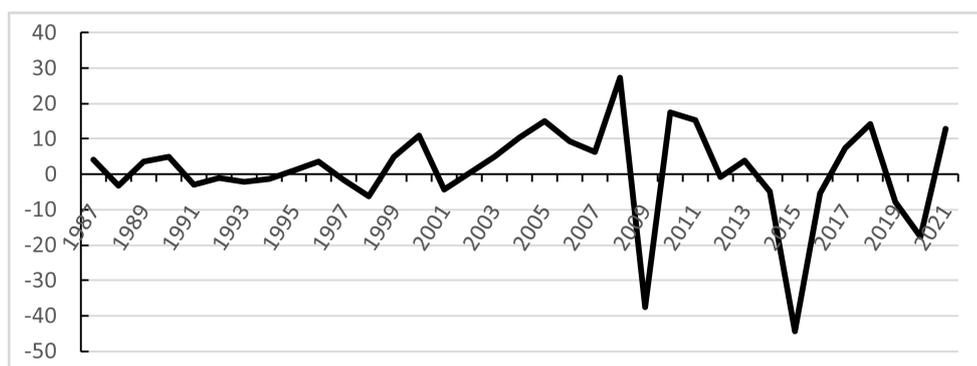


Figure 1. WTI crude oil prices for 1987 to 2021

图 1. 1987~2021 年 WTI 原油价格

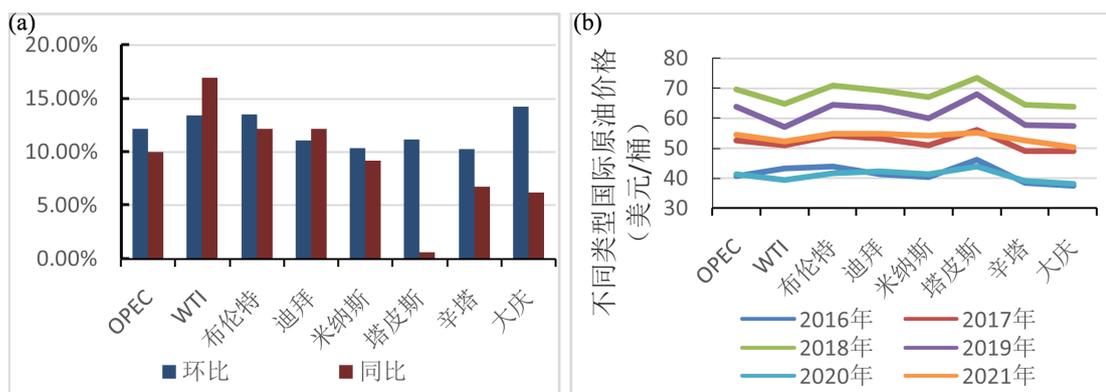


Figure 2. International crude oil price and growth rate in 2016 to 2021

图 2. 2016~2021 年国际原油价格及增长速度

冯春山等(2003) [12]在分析 1996~2002 年阿拉伯轻油的石油价格走势时, 以美国能源情报署网站原油价格为原始数据, 且基于此的实证分析具有较好回归效果。鉴于此, 本文数据来源于美国能源情报署网站。本文首先对 1987~2021 年可获得的 WTI 原油价格进行数据分析, 以找到数据的各种统计特性。

1987~2021 年的 WTI 原油价格波动如图 1 所示, 原油价格的最大波动发生于 2008~2009 年, 金融危

机的爆发对全球经济市场造成了有史以来最大的冲击, 全球原油需求出现连续两年负增长。为减少金融危机带来的冲击, 各国政府均采取积极有效性措施, 实施宽松的货币政策, 刺激经济发展, 各国经济逐步恢复。2014~2016 年原油价格创下了就 2008 年金融危机以来石油价格下跌幅度的新高度, 在美元走强和石油需求不足而供给不降反升等因素的综合影响下, 2014~2016 年油价呈“雪崩式下跌”。2020 年在新冠肺炎的影响下, 各国经济增长速度仍保持在较低水平, 经济形势不见好转让广大投资者对未来经济前景丧失信心, 甚至有国家股市直接熔断休市, 石油价格大幅下降。此外 OPEC 与俄罗斯为首的非 OPEC 产油国未能在今后的原油生产政策方面形成一致的意见, 导致国际油价的进一步恐慌性下跌。

2016~2021 年国际不同类型原油价格变动如图 2 所示, 从图中可以看出不同类型的原油价格在 2018 年普遍达到了最高点, 2016~2018 年原油价格逐步上升, 2018~2020 年原油价格呈现出逐渐下降的趋势, 2020 年后原油价格又逐步上升。增长速度是反映经济社会某一领域发展变化情况的重要数据, 而同比和环比是反映增长速度最基础、最核心的数据指标, 也是国际上通用的指标。环比侧重反映数据的短期变化。环比具时效性强, 灵敏度高的特点。同比相对于环比, 侧重反映长期趋势, 能够一定程度上克服季节性波动的影响。从图 2 中可看出, 就环比来说, 各国的环比增速均在 10% 以上, 2021 年各类原油价格较 2020 年同期均有所增长; 较同比来说, 各国当期原油价格水平均高于上一期。综合分析可得原油价格在面对疫情的冲击后, 各国均采取积极措施下应对冲击, 原油市场缓冲过后仍能回到之前的波动水平。

3.3. 平稳性检验

本文从以上国际原油种类中, 以 WTI 原油价格为研究对象利用 ARCH 族模型进行分析。首先对 WTI 原油价格的时间序列数据进行平稳性检验, 其次设定均值方程并进行 ARCH-LM 检验, 经过一定的平稳性修正后建立关于原油价格的一阶差分平稳序列。原油价格波动的基本统计量如表 1 所示。

Table 1. Basic statistics of crude oil price fluctuations

表 1. 原油价格波动的基本统计量

	平均值	标准差	方差	偏度	峰度
原油价格波动	1.059	13.622	185.549	-1.558	4.274

从表 1 中可看出原油价格波动偏度为-1.558, 说明原油价格波动具有出负偏离的特征, 左边的尾部比右边的尾部要长; 峰度数值为 4.274, 可以看出原油价格波动在平均值处的波峰很尖, 分布呈现出明显的宽尾特征。通过对原油价格一阶差分进行 JB 正态检验的结果表明此分布不是正态分布, 而对 Rt 序列进行的自相关检验结果表明该序列的残差之间存在明显的自相关性, 符合自回归移动平均模型的适用条件, 因此可用该方程来对原油价格波动情况进行拟合。

Table 2. Stability test of crude oil price sequence

表 2. 原油价格序列的平稳性检验

差分阶数	t	p	临界值		
			1%	5%	10%
0	-1.457	0.5548	-1.457	-2.983	-2.623
1	-5.802	0.0000	-3.716	-2.986	-2.624

对 1987~2021 年的石油价格进行平稳性检验, 表 2 中 ADF 检验出原油价格时间序列 t 值为-1.457,

大于 5%水平下的临界值, 因此没有理由拒绝原假设 H_0 : 原油价格波动的时序序列有单位根, 说明此时的时序序列不平稳, 需要对数据进行平稳性处理。经过一阶差分法后, 如表 2 所示, 此时的 t 值为-5.802, 小于 1%水平下的临界值-3.716, 有 99%的把握拒绝原假设, 此时序列平稳, 序列变为一阶单整序列。

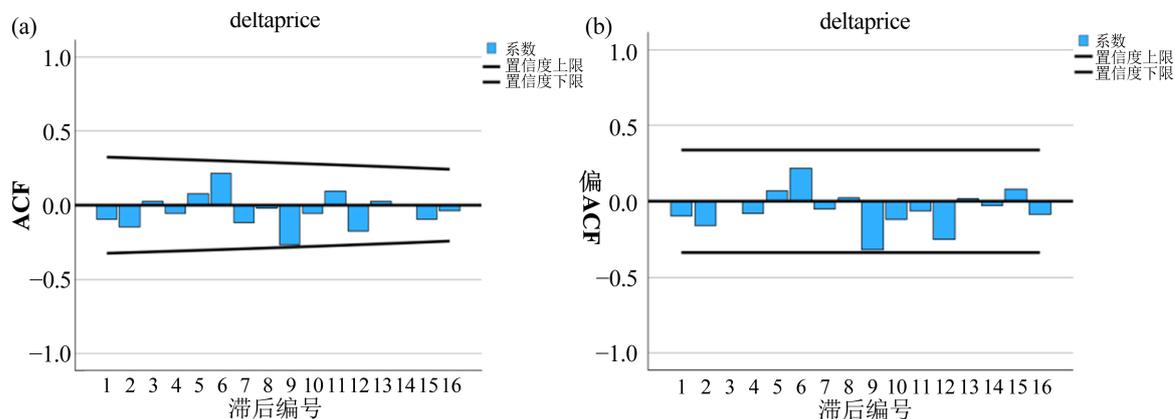


Figure 3. Autocorrelation and partial autocorrelation test of oil price fluctuations

图 3. 油价波动的自相关与偏自相关检验

对 R_t 序列进行 ACF 和偏 ACF 检验后, 如图 3 所示, 原序列通过了单位根检验。如图 4 所示, 此时一阶差分后每日原油价格波动比率具有均值回归的倾向。此时可以建模分析。

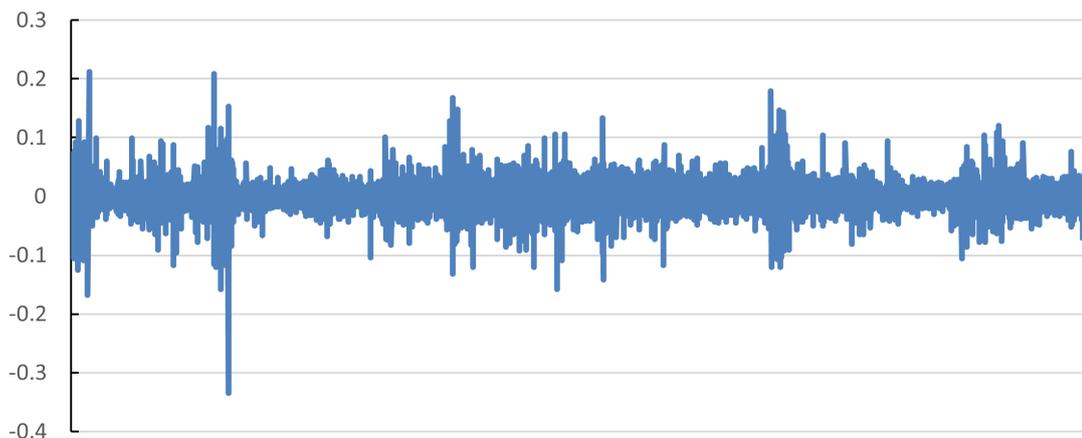


Figure 4. Daily crude oil price fluctuation ratio after the first order difference from 1986 to 2021

图 4. 1986~2021 年一阶差分后每日原油价格波动比率

3.4. ARCH 族模型检验

ARCH-LM 结果表明, 当滞后阶数为 1 时, p 值为 0.0000, 小于 1%, 说明残差序列存在自相关效应, 本文将基于此对存在异方差效应的石油价格市场建立 ARCH 类模型。

Table 3. Parameter estimation for the ARCH family model

表 3. ARCH 族模型的参数估计

	ARCH	ARCH-M	GARCH
R_{t-1}	0.5548	0.5223	0.5022

Continued

α_0	56.9260	39.1613	—
α_1	0.2871	0.5896	0.1672
ϕ	—	—	-0.5940
δ	—	—	—
γ	—	—	—

通过上述平稳性检验及波动图形可看出在 ARCH 族模型中, 如表 3 所示, R_{t-1} 的系数都大于 0 说明原油价格一阶差分与二阶差分之间存在同向变动关系, 石油价格波动具有聚类的特征。以 1986 年 4 月份原油价格为起始数据, 以 2021 年 4 月份原油价格为末尾数据的一阶差分后原油价格为基准的原油价格波动比率图可以明显看出石油价格在经历一个大的波动后紧接着一个小的波动, 并有一条均值回归线。在疫情期间, 原油价格的波动比率呈现粗小幅度的下降比率, 但总体符合过去三十余年的石油价格波动情况。由此可见, 不好的消息对要大于好消息对石油价格的冲击, 在石油市场中价格波动以相同规模变化时, 价格下跌时所产生“杠杆效应”要大于价格上涨时对经济的影响。并且石油市场过去的信息会对市场价格未来的波动产生一定的影响, 当过去产生大幅波动时预计未来短期也会产生一个大的波动, 当过去产生小幅波动时预计未来短期也会同样产生小的波动, 也就是说石油价格波动存在集聚性现象, 并且这种影响呈现出正向减缓的趋势, 最终这种波动会逐渐地趋于平稳。总体相对来说, 石油市场具有一定的抗压和缓冲能力, 应对突发性事件的弹性较大, 在面对不确定影响时能够迅速恢复其正常水平。

通过 ARCH 模型可以看出原油价格的波动情况是可以预测的。数据显示, 2020 年上半年原油价格出现了最大的波动。在此期间由于新冠肺炎的大规模爆发, 全球经济前景不容乐观, 全球经济发展受到“重创”, 能源市场尤其是石油市场遭受严重影响。自 2020 年 3 月初到 4 月 20 日 WIT 油价暴跌到最低点。2020 年下半年, 各个国家均采取积极性应对措施, 疫情蔓延得到控制, 经济逐步复苏, 全球逐渐开始恢复正常性生产生活。石油需求恢复到正常范围, 国际油价上涨趋势相对稳定。而石油价格波动又呈现出集聚性现象, 因此在恢复到正常水平后, 油价波动将会继续呈现出小幅度的变动, 并且变动最终使油价波动趋于稳定。

通过对 1997~2020 年的原油价格波动进行实证分析后发现 2014 年由于美元走强和全球需求预期持续低迷等综合因素影响, 原油价格大幅下跌, 后 4~5 年在供求关系等多方面影响下, 原油价格呈现出上涨的趋势。通过对原油价格残差序列进行 ARCH 检验后, 发现残差序列具有一个明显的尖峰且两侧的尾巴比正态分布要“厚”, 出现拖尾的现象, 也就是具有“尖峰后尾”的特点。残差序列还具有明显的不对称性, 从回归结果来看, 模型的非对称系数为负。从上述的实证分析结果来看, 石油市场在不同因素的影响下所反映出来的价格波动情况也不同, 并且对历史信息具有一定的依赖程度。在一个同等程度的冲击下, 一个不好的消息对石油市场产生的冲击力更大, 并且这种剧烈的波动会逐渐趋于稳定。总体来说石油市场在疫情期间抗压能力较强, 在国家各种政策的协助下能够有效应对不确定性风险性冲击, 预计今后一段时间石油市场价格波动将逐步恢复之前的步调。

4. 结论与建议

4.1. 主要结论

从原油价格波动的时间序列数据通过使用 ARCH 模型可以得出更加一般性的结论:

第一是肥尾分布的特征。原油价格一阶差分的分布表现出大偏度和峰度的概率分布, 与正态分布进

行比较时, 观察到更肥的尾巴。这意味着原油价格波动出现极端值的概率要更大, 经验法则可能失效。因此需要对尾部风险给予足够的重视, 积极做好预防性措施, 合理应对突发性事件。

第二是波动率聚类的特征。从原油价格一阶差分后的原油价格波动比率可以看出在波动率聚类的时期一个大的波动后面接着更大的一个波动, 一个小的波动后面跟着一个更小的波动, 也就是说在集群中, 大的变化往往伴随着大的变化, 小的变化往往伴随着小的变化。当波动性高时, 它会居于高位, 当波动性低时, 它会保持低位, 这说明了波动率聚类是信息的积累或聚类。由于投资市场的收益与亏损的不对称性, 收益亏损的波动所带来的影响和规模往往大于盈利时市场价格的波动。

第三是均值回归的特征。原油价格序列数据的方差经常偏离均值。通过一阶差分后得到平稳的时间序列数据, 即使发生了突发性事件, 价格波动随着时间的推移也会逐渐减小, 尤其是在有效性应对措施被实施后, 价格波动会以较快的速度减小, 即该平稳序列具有向均值回归的倾向。

4.2. 政策建议

本文基于前文的研究分析, 针对上述结论, 本文提出相关政策建议:

1) 优化石油来源结构。优化原油进口质量, 拓宽原油进口渠道, 同时也要通过技术创新, 加大陆地和海上石油勘探, 并保证原油的品质与稳定性, 进而减少环境污染, 响应绿色发展要求。要顺应经济全球化趋势, 加强我国与中亚地区国家的友谊。根据国际形势以及国内情况, 继续坚持实施“一带一路”政策。并逐渐将石油进口重心从中东、沙特地区向中亚地区转移, 建立与石油丰富型国家的友好关系。在战略合作的同时, 还可与合作国保持良好关系, 从而促进共同发展, 实现双赢。

2) 完善石油市场机制。清洁能源替代传统能源的时间过程较长, 对化石能源价格的长期影响是渐进的, 因此仍需对原油的机制体制进行创新。改变以往原油和成品油的流通方式, 以及政府正确的监督方式是中国石油贸易改革中的重中之重。把完善市场机制作为主要政策实施方向, 建立石油信息处理系统, 鼓励企业在石油价格波动时合理采取相关的金融工具, 购买远期、期货等合约, 实现套期保值, 合理降低石油价格剧烈波动时给企业带来的风险。与此同时, 还要制定在突发状况下能够保证国内石油供需匹配的新方案, 确保国际市场缩减石油供应时或者蓄意提升价格时, 我国能够自主应对从而保证国内能源市场的安全。

3) 降低交易成本。新冠疫情以来, 国际形势的不确定性导致国际油价的不确定性, 危及各国的能源安全。作为世界上第二大能源消费国, 能源安全是我国实现稳步健康发展的重要条件。面对突如其来无法预测的危机, 企业要未雨绸缪, 防患于未然, 增强忧患意识, 减少投机性心理, 加强企业内部的监管, 降低交易成本, 促进产业创新能力和技术水平的提升, 防止风险传染和叠加, 从而在“黑天鹅事件”出现时能够减少经济损失。

基金项目

2022 年国家社会科学基金一般项目(22BJY174), 山东省研究生教育质量提升计划项目(SDYAL19180, SDYKC19180)。

参考文献

- [1] Chelghoum, A., Boumizez, F. and Alsamara, M. (2023) Asymmetric Effects of Oil Price Shocks on the Demand for Money in Algeria. *Quarterly Review of Economics and Finance*, **89**, 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.qref.2023.02.009>
- [2] Okun, A.M. (1975) A Postmortem of the 1974 Recession. *Brooking Papers on Economic Activity*, **6**, 207-221. <https://doi.org/10.2307/2534066>
- [3] Nordhaus, W.D. (1980) The Energy Crisis and Macroeconomic Policy. *The Energy Journal*, **1**, 11-19. <https://doi.org/10.5547/ISSN0195-6574-EJ-Vol1-No1-2>

-
- [4] 肖义欢. 原油价格波动对中国经济的影响及对策研究——基于动态随机一般均衡模型的分析[J]. 海南金融, 2022(6): 3-12.
- [5] Mensi, W., Sensoy, A., Vo, X.V. and Kang, S.H. (2020) Impact of COVID-19 Outbreak on Asymmetric Multifractality of Gold and Oil Prices. *Resources Policy*, **69**, Article ID: 102829. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2020.101829>
- [6] Arreola, H.J., Hussain, S.S.J., Perry, S., Salah, U.G., Elie, B. and Hoon, K.S. (2022) Regime Specific Spillovers across US Sectors and the Role of Oil Price Volatility. *Energy Economics*, **107**, Article ID: 105834. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2022.105834>
- [7] Kumar, N.P. (2022) Evidence of Oil Market Price Clustering during the COVID-19 Pandemic. *International Review of Financial Analysis*, **80**, Article ID: 102009. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2021.102009>
- [8] Morana, C. (2013) The Oil Price-Macroeconomy Relationship Since the Mid-1980s: A Global Perspective. *Energy Journal*, **34**, 153-189. <https://doi.org/10.5547/01956574.34.3.8>
- [9] Vo, M.T. (2009) Regime-Switching Stochastic Volatility: Evidence from the Crude Oil Market. *Energy Economics*, **31**, 779-788. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2009.05.001>
- [10] Askari, H. and Krichene, N. (2008) Oil Price Dynamics (2002-2006). *Energy Economics*, **30**, 2134-2153. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2007.12.004>
- [11] Davis, S.J. and Haltiwanger, J. (2001) Sectoral Job Creation and Destruction Responses to Oil Price Changes. *Journal of Monetary Economics*, **48**, 465-512. [https://doi.org/10.1016/S0304-3932\(01\)00086-1](https://doi.org/10.1016/S0304-3932(01)00086-1)
- [12] 冯春山, 吴家春, 蒋馥. 国际石油市场的 ARCH 效应分析[J]. 石油大学学报(社会科学版), 2003, 19(2): 18-20.