

# 基于 GARCH 模型的 A 股市场波动 研究与危机预警 ——以中国石化为例

Research on the Volatility of A Stock Market and Crisis Early Warning Based on GARCH Model:  
Take the Sinopec as an Example

李杰<sup>①</sup> LI Jie; 沈栩竹<sup>②</sup> SHEN Xu-zhu

(①云南国土资源职业学院素质教育中心, 昆明 652501; ②昆明冶金高等专科学校公共课部, 昆明 650033)

(①Quality Education Center of Yunnan Land and Resources Vocational College, Kunming 652501, China;

②Department of Public Affairs, Kunming Metallurgy College, Kunming 650033, China)

**摘要:** 本文以中国石化公司 2012 年 1 月至 2017 年 10 月 30 日的股票交易数据为研究对象, 采用 GARCH 模型对中国石化股价的波动特性进行了研究, 并结合 Var 值对其风险进行了预警。

**Abstract:** This paper takes stock trading data of Sinopec company from January 2012 to October 30, 2017 as the research object, and uses the GARCH model to study the volatility characteristics of Sinopec stock price, and combines Var value to predict the risk of Sinopec.

**关键词:** 股票交易; GARCH(1,1); 波动性; 风险值

**Key words:** stock trading; GARCH(1,1); volatility; risk values

中图分类号: F224; F831.51

文献标识码: A

文章编号: 1006-4311(2018)14-0033-02

DOI:10.14018/j.cnki.cn13-1085/n.2018.14.016

## 0 引言

股票市场为企业发展筹集资金, 改善企业的治理结构、优化社会资源配置, 是宏观经济运行的晴雨表, 对国家的经济的发展至关重要。虽然中国的股票市场发展快, 规模大, 但因为建立的时间短, 制度不健全等原因。中国的股票市场运行机制和市场结构不完善, 投资者以投机为主, 股票价格泡沫化明显。对于投资者来说, 对股票的风险特性即波动性深入理解, 制定科学合理的风险管理策略有助于投资成功。本文以中国石化 2014 年 1 月 4 日到 2017 年 11 月 30 日的股票交易数据为研究对象。建立 GARCH(1,1)模型, 刻画该股票价格收益率序列的条件方差的时变性, 并构建基于 Var 曲线提出股票风险预警信号。本文选取的数据样本周期为 2012 年 1 月 04 日至 2017 年 10 月 30 日的每日收盘价格数据进行分析, 共计 1414 个样本。本文数据采用 python 的 tushare 模块下载。

## 1 实证分析

### 1.1 序列的白噪声检验

从图 1 可以看出, 该序列表现出尖峰厚尾的特点, 并且在 2015-2017 年期间序列的波动聚集效应特别明显。对收益率数据进行 shapiro 检验, 值为 0.8934, 其 P 值小于显著性水平 0.05, 说明收益率数据非白噪声。

### 1.2 ADF 平稳性检验

选取滞后阶数为 11, 分别对差分前和差分后的对数收益率数据进行 Dickey-Fuller 检验, 差分前检验值为 -2.5256, P 值为 0.3558, 说明序列是非平稳的。而差分后的检验值 -11.2569, p-value=0.01, 则显示为平稳序列, 我们主要对差分后的序列数据建模。

**作者简介:** 李杰(1985-), 男, 云南昆明人, 讲师, 研究方向为生物数学、数据挖掘。

## 1.3 ARCH 效应检验

先基于 AIC 最小准则, 寻找最佳拟合模型为 ARIMA(1,0,0)模型, 并对残差的平方序列进行 LM 检验(图 2), 残差序列滞后 30 阶后, 残差自回归函数的系数仍然显著, 残差平方序列存在自相关。因此拒绝原假设, 说明样本序列存在显著的 ARCH 效应。

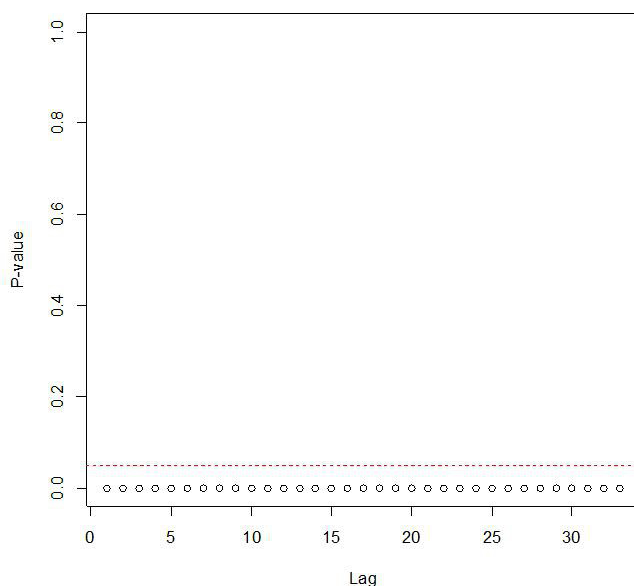


图 2

## 1.4 GARCH 模型建立和诊断

从 2.3 结果可知, 中国石化的股票日收益率数据有很强的 ARCH 效应。我们建 ARIMA(1,0,0)-sGARCH(1,1)模型来刻画其波动特征。拟合的条件方差如图 3 所示, 除了在较大的波动时点外, sGARCH(1,1)的拟合精度还是好的。对模型拟合后的残差进行白噪声检验, Jarque-Bera 检验的 P 值等于 0.45, Shapiro-Wilk 检验的 P 值等于

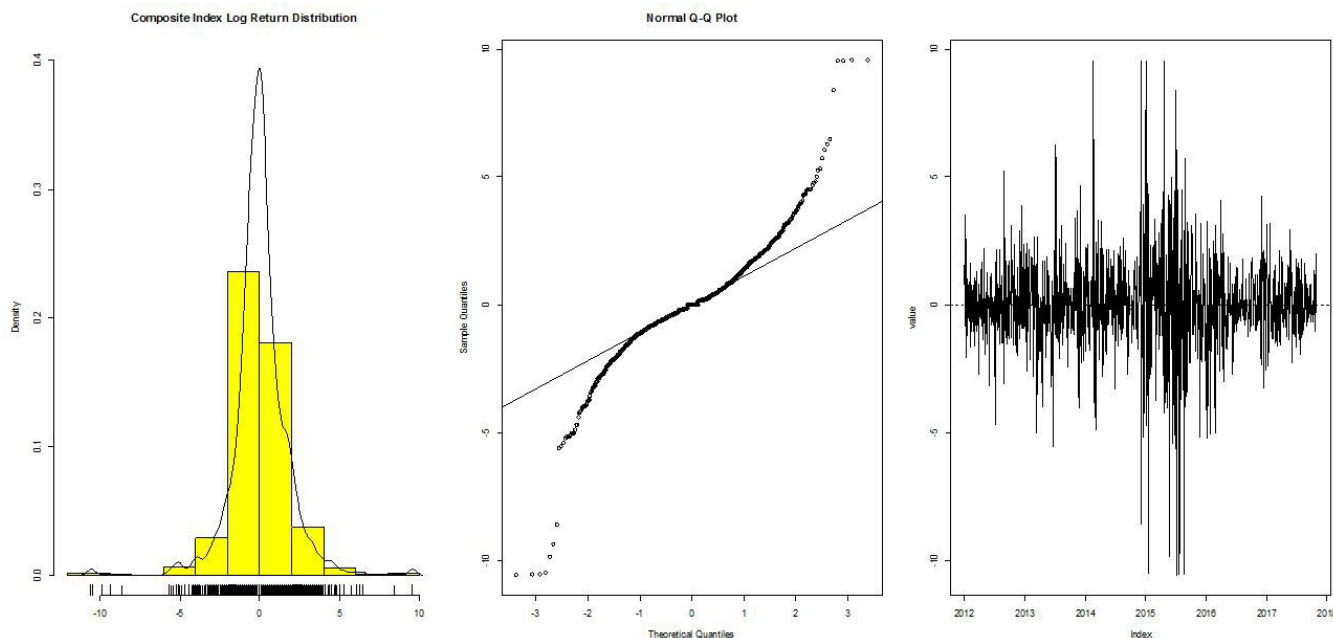


图 1

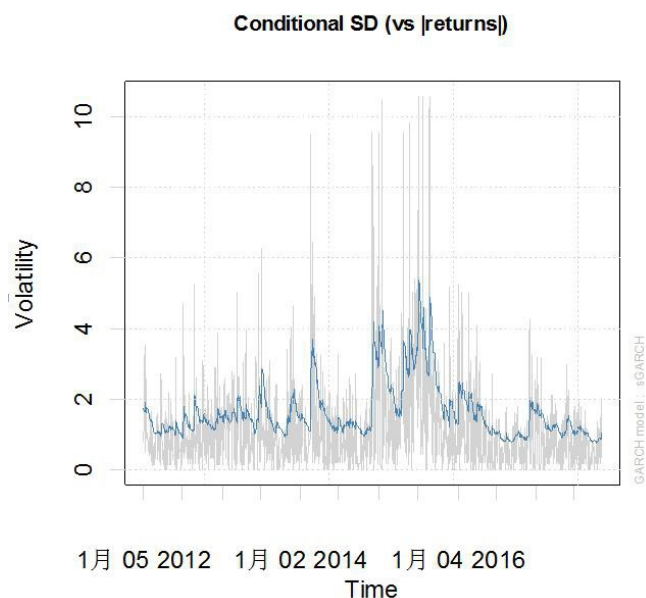


图 3

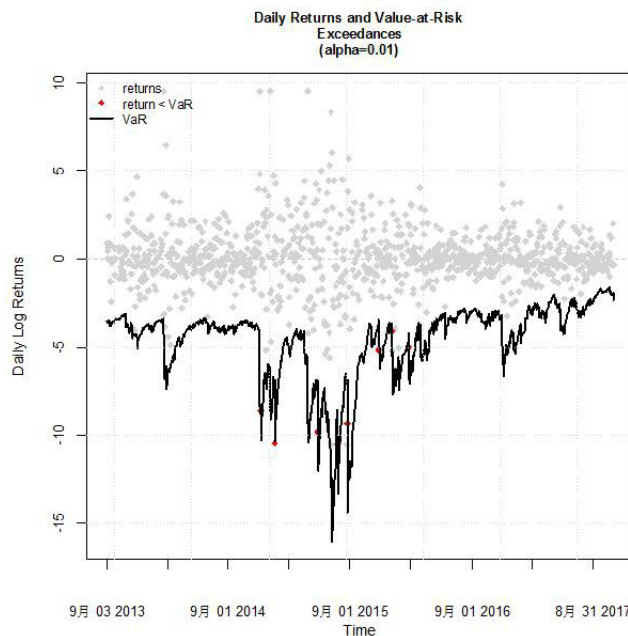


图 4

0.29 因此白噪声假设不能拒绝。

### 1.5 模型的预测和风险预警

为了对中国石化股票的波动风险做更深入的了解,我们对该序列的波动进行预测,同时结合风险 VaR 值对其,其中 VaR 值得计算采用公式:  $Var = \sigma^2 q + Fitvalue$ , 其中  $\sigma$  为模型预测的条件方差,  $q$  为下侧分位点,  $Fitvalue$  为模型拟合值。位于 VaR 值下的点是实际波动率在预测波动率 99% 置信区间外的值。

由图 4 可知在较大波动率之前确实有一些点落在 VaR 曲线以下(标注为红点)。但在波动平稳期,模型预警正确率不高(如 2011 年 4 月到 2013 年 4 月)所以该模型在波动率非平稳期有一定参考价值。以上证指数为例,在五月以前有不少收益率值落在了 VaR 曲线以下。可见,现在上证指数的大跌在之前是有留下一定信号的。

## 2 结论

本文以 A 股上市公司中国石化为例,运用 GARCH 模型刻画了该价格序列的波动性特征,并使用 VaR 值构建了该股票风险的预警信号,为投资者提供了借鉴。

参考文献:

- [1]秦迎霞.基于 GARCH 类模型的中国股指收益率波动性分析[D].北京:北方工业大学硕士学位论文,2009.
- [2]李雪.中国工商银行操作风险证实分析[D].西安:西北农林科技大学硕士学位论文,2008.
- [3]梁恒.基于 GARCH 族模型的我国沪深股市波动非对称性研究[D].合肥:安徽大学硕士学位论文,2014.
- [4]王芳.非参数 GARCH 模型与半参数 GARCH 模型比较研究[D].成都:四川大学硕士学位论文,2007.
- [5]王燕.应用时间序列分析[M].北京:中国人民大学出版社,2012.