

The Impact of Air Quality Index on Stock Market

Linyue Li, Qianhe Wang

School of International Trade and Economics, Central University of Finance and Economics, Beijing
Email: lilinyue312@163.com, wqh0808@qq.com

Received: Jun. 3rd, 2018; accepted: Jun. 22nd, 2018; published: Jun. 29th, 2018

Abstract

With the rapid advance of urbanization and industrialization, climate issues have been taking center stage in the world. At the 2016 G20 Summit in Hangzhou, the global climate governance and increasing environmental problems have become the focus of the consultant. Air pollution is not only an environmental issue, but also closely related to the economic life. In this paper, two major channels of air pollution influencing the stock market are considered. First, the emotional instability of individual investors caused by air pollution may have an impact on their investing decisions; second, the change or enforcement of government policy may affect the corporate decision makers. Eventually the stock market can be affected. The data come from representative cities of China, and the data of some other countries are analyzed as a contrast. Methods of Z-test and linear regression are utilized. Some conclusions can be drawn from the results. The negative effect on stock returns caused by air pollutants is not significant, but the influence on turnover rate of the air quality is slightly bigger than on the stock returns. Also, the anti-haze stocks have been gaining more appreciations of investors than the energy-consumption stocks in recent years.

Keywords

Air Quality Index, Stock Returns, Haze, Investor Mood

空气质量指数对股票市场的影响

李林玥, 王千鹤

中央财经大学国际经济与贸易学院, 北京
Email: lilinyue312@163.com, wqh0808@qq.com

收稿日期: 2018年6月3日; 录用日期: 2018年6月22日; 发布日期: 2018年6月29日

摘要

随着各国城市化、工业化的飞速发展, 气候问题已在全球范围内受到广泛重视。纵观2016年于杭州举办

的G20峰会,全球气候治理、能源环境问题等成为各国协商的重点。空气污染已不仅仅隶属于环境能源问题的范畴,也同时与经济生活息息相关。本文主要探讨空气污染对股票市场的影响,认为主要的影响渠道主要有两种,即通过投资者情绪以及当局者政策制定来分别影响投资者个人和企业的决策,进而引起股票市场的波动。运用Z检验法并构建线性模型,探讨中国空气指数对股票市场的影响,同时用美国、英国等国家作为对照。本文针对研究结果得出的结论是:空气指数对股票收益率无显著影响,但对换手率的影响稍大于对收益率的影响;近年来,投资者看好抗雾霾题材的股票,对此类股票的交易热情逐渐高涨。

关键词

空气指数, 股票收益率, 雾霾, 投资者情绪

Copyright © 2018 by authors and Hans Publishers Inc.

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

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



Open Access

1. 引言

在空气污染成为全球各国环境治理问题的症结所在时,其带来的经济效益也不容忽视。尤其中国的雾霾问题日趋严重,雾霾日占比连年增多,覆盖城市广泛且雾霾强度大,不仅是亟待解决的环境问题,也在一定程度上拖累了我我国经济发展。本文主要研究空气指数与股票市场的关系,虽然针对此问题的国内外文献还不甚丰富,但已有多名学者的研究表明空气指数的高低会引起股票市场的波动,对股票收益率产生影响。本文主要利用多元回归的方法,首先将不同国家的数据进行比较,希望能找到中国股票市场空气指数敏感度的独特之处,其次会主要针对中国市场,研究不同城市、或不同题材股票(抗霾与非抗霾)分别会产生怎样的差异。

2. 空气污染影响股票市场的理论机制

2.1. 理论背景及影响渠道分析

2.1.1. 空气污染的研究范围界定

广义的空气污染是指自然或人为活动过程中产生的物质进入大气,经过一段时间并达到一定浓度后,对人类等生物或大自然造成各方面危害的现象。污染物种类繁多,包括二氧化硫、氮氧化物、悬浮颗粒物、一氧化碳等百余种,前三种则是构成“雾霾”的罪魁祸首。近年来中国的雾霾现象日益严重,主要特点有强度大、频率高、持续时间长、覆盖城市广。例如在2013年,100多个大中型城市遭到了雾霾的侵袭,据统计北京的非雾霾天仅有5天。另一个发展走向是,“雾”出现次数的比例快速下降,而“霾”所占天数却逐步上升。在2016年耶鲁大学发布的环境绩效指数空气质量排名中,中国位列倒数第二,空气污染问题已极其严重。

雾霾的危害渗入到方方面面,其一对居民健康构成威胁,例如诱发呼吸道、心脑血管疾病等;其二会影响交通运行,雾霾天使能见度下降,不利于交通有序安全运行;其三也会对人的心理健康产生影响,天气阴沉、呼吸不便有很大倾向给人们造成压抑、懒散、低落的感觉。其他的危害此处不再赘述。需要引起关注的是,空气污染也会为人们的经济生活带来不容忽视的负面影响。本文将主要讨论空气污染对股票市场的影响,包括影响成因、方向及程度,通过近年来的数据作出分析并预测未来发展趋势。

2.1.2. 空气污染影响股票市场的可能渠道

空气污染会直接影响投资者和政策决定者, 进而通过其投资决策间接地引起股票市场的波动。以下主要分析个人投资者投资决策和政府政策制定是如何成为污染影响股市的媒介的[1]。

1) 个人投资者渠道: 对个人投资者来说, 空气污染有左右其情绪的效力。当暴露在恶劣的空气中时, 人们倾向于拥有压抑、紧张、焦虑、易怒以及无助等情绪, 这样的负面情绪会造成投资者的感知偏差、认知能力下降以及决策非理性[2]。行为金融学表明, 负面情绪会对主体的投资决策产生负作用。一方面, 投资者的理性判断能力下降, 会不由自主地产生不看好股市未来前景的倾向; 另一方面, 投资者对风险的厌恶程度增强, 更不愿意增加股票的买卖活动, 这些潜在的后果均会对股市产生显著的负面影响, 有可能使股票收益率下降。

2) 政府政策渠道: 为加强环境治理和空气改善, 政府部门会实施一系列政策措施, 伴随着环境监管的加强, 一些“三高——高污染、高投入、高能耗”企业必将面临经营危机。为达到排放标准, 或迎合环保政策, 企业将会因环保成本提高而暴露在难以正常营运的压力之下。另外, 政府可能会调整产业政策, 势必会对一些上市公司的经营发展造成影响, 进而导致其股价波动。国家变动政策的同时也会影响到各类投资主体对市场的预期, 一些抗霾题材的股票可能会备受青睐, 而“三高”企业的业绩增长和发展成长则会受到抑制[3]。

2.2. 理论假设及研究方法

2.2.1. 理论假设

针对上文的理论分析, 本文提出两个假设以供研究:

假设 1: 空气指数大小与股票市场表现负相关。即空气污染程度的加深会通过投资者情绪的渠道使投资者产生悲观预期, 减少股票市场的交易, 降低股票收益率[4]。

假设 2: 随着空气污染的蔓延, 人们会更关注抗霾题材股票, 相对减少对非抗霾题材股票的交易。随着政府产业政策的调整, 要素资源会重新配置到环保意识强且环保措施到位的企业, 密切关注国家政策风向的投资者看好环保企业的前景, 抗霾题材股票交易量可能会上升, 而“三高”企业上市的股票会面临潜在的被抛售风险[5]。

2.2.2. 研究方法

1) 验证假设 1 的方法: 假设 1 主要探究空气指数和股票收益率的关系, 为此选用两种方法来作出判断:

① Z 检验法: 主要研究空气指数与股市效益间是否存在关联。首先将空气指数分为三个等级: 健康空气(指数 ≤ 50)、中等空气($50 < \text{指数} < 100$)和较差空气(指数 ≥ 100), 然后分别研究好空气和差空气两种情况下股市收益情况, 观察股票收益情况是否有显著不同[6]。

② 回归检验: 主要研究具体是哪些因素贡献了空气对股市的影响, 以及空气质量因素贡献程度的大小。通过寻找包括空气质量指数在内的可能会引起股市波动的各个因素作为自变量, 并将股票收益率作为因变量, 构建线性模型。通过观察回归结果中的 t 值、F 值和系数来确定各个因素影响效力的显著性, 判断其是否影响以及影响大小。

2) 验证假设 2 的方法: 假设 2 主要探究不同题材股票收益率对空气指数变化的敏感度, 为此分别选用横向和纵向两种方法进行比较。

① 横向比较法: 分别选取几只典型抗霾题材股票和高能耗企业股票, 研究在同一时间段内, 空气指数变化对股票收益率的影响程度。

② 纵向比较法: 选取典型的抗霾题材股票, 研究在固定的一段时间内, 不同的空气状况(健康空气、污染空气)下股票收益率的变化。

3. 变量及数据

3.1. 明确解释变量及被解释变量

3.1.1. 解释变量

1) 空气质量指数(AQI): 由几种主要的大气污染物按照不同权重简化形成的一种衡量空气质量的指数, 可划分为六级, 数值越大说明大气污染越严重。本文将之分割为三个区间, 分别为健康空气(0~50)、中等空气(51~100)和较差空气(101及以上) [7]。本文中只有上海的数据区间为 2013~2016 年, 因上海空气质量实时发布系统历史数据起始时间为 2013 年。

2) 日历效应: 本文选取周内效应和一月效应来进行研究。

① 周内效应: 指在股票市场上, 平均来看, 星期一的股票收益率低于另外四天, 而周五的平均收益率在统计上显著较高。

② 一月效应: 指股票市场上, 一月份的股票平均收益率显著较高。

3) 季节性紊乱变量(SAD): 季节性紊乱学说指出在秋冬季节由于白天时间的缩短, 低落情绪倾向于出现, 从而增加人们的风险厌恶程度。股票市场季节性受到白天长度的影响被称作 SAD 效应。SAD 的计算借鉴了 MJ Kamstra 等人的方法, 公式如下: [8] [9]

$$SAD_t = \begin{cases} H_t - 12 & \text{交易日在秋冬季;} \\ 0 & \text{其他} \end{cases}; \quad (1)$$

$$\lambda_t = 0.4102 \cdot \sin \left[\left(\frac{2\pi}{365} \right) (julian_t - 80.25) \right]; \quad (2)$$

$$H_t = \begin{cases} 24 - 7.72 \cdot \arccos \left[-\tan \left(\frac{2\pi\delta}{360} \right) \tan(\lambda_t) \right] \\ 7.72 \cdot \arccos \left[-\tan \left(\frac{2\pi\delta}{360} \right) \tan(\lambda_t) \right] \end{cases}. \quad (3)$$

其中, “ $julian_t$ ”代表某一天在一年中是第几天, δ 为所测地区的纬度, λ_t 为太阳的偏转角度, H_t 为夜晚的小时数, 从而得出 SAD 的值。

3.1.2. 被解释变量

1) 股票收益率: 此处采用对数收益率的形式, t 期的股票指数计算公式为[10]:

$$R_t = \ln P_t - \ln P_{t-1} \quad (4)$$

2) 换手率: 指在指定的日期区间, 投资者买卖股票的频次, 反应该股流通转手的强弱。换手率越高代表在市场中交易次数越多, 人们越青睐交易此股票。此处计算公式为[11]:

$$\text{换手率} = \text{股票总成交量} / \text{股票发行总股数} \times 100\% \quad (5)$$

3.2. 确定样本, 选取数据

3.2.1. 样本选择

本文主要以美国、英国和加拿大的情况为对照, 以中国香港和上海地区为主要研究对象, 探讨空气质量对股票市场的影响。所选取的时间区段为 2010 年至 2016 年。美国选取纽约郡(曼哈顿区)的空气质量,

因其为纽约市人口最密集的地区, 为美国的经济文化中心; 股票指数选取纳斯达克指数(NASDAQ)和道琼斯指数(DJIA)两种股票指数。英国选取伦敦的空气质量指数, 作为世界上最大的金融中心之一, 以及英国的经济、文化、政治中心, 其数据具有一定的代表性; 股票指数则为富时 100 指数, 由在伦敦证券交易所交易的前 100 强企业股指组成。加拿大的空气数据调查城市为多伦多, 股票指数选为多伦多 300 指数。在中国香港选择中环地区作为空气质量数据采集点, 股指采用恒生指数。中国则选择上海地区的空气质量指数数据作为样本, 股指选择上证综指[12] [13]。

3.2.2. 数据来源及数据描述

1) 数据来源: 以下分别介绍各国 AQI 和股票指数的来源。

① 空气质量数据: 美国数据来源于美国环境保护局(US EPA: <https://www.epa.gov/>), 英国来源于英国环境食品及农村事务部(UK DEFRA: <https://uk-air.defra.gov.uk/>), 加拿大数据汲取于安大略环境与气候变化部(ONTARIO.CA: <http://www.airqualityontario.com/>), 中国香港数据来源于香港特别行政区政府环境保护署(HK EPD: <http://www.epd.gov.hk/>), 上海数据取自上海市空气质量实时发布系统(<http://www.semc.com.cn/aqi/home/Index.aspx>)。

② 股票指数: 所有股票指数数据均从 wind 金融资讯终端处下载。

2) 数据处理及描述: 因为各个国家空气质量数据完整度各不相同, 本文采取将股票指数的日期固定, 用 AQI 的日期去匹配股指的日期, 去除非交易日的空气指数数据。其次加入滞后变量、空气指数变量、周内变量、月变量和 SAD 变量后, 采用拉依达准则法(设 μ 和 σ 分别为样本正态总体的均值和标准差, 将样本中处于 $(\mu - 3\sigma, \mu + 3\sigma)$ 区间外的值视为异常值并予以剔除。)剔除股票收益率中的异常值。对处理过的收益率数据进行描述统计, 其结果如表所示(表 1):

对各股票指数进行了描述性统计, 结果显示几只股票的中位数和平均数均为正值, 说明在所选取的样本观察区内, 正收益率较为占优; 比较来看上证综指的标准差值最大, 但其绝对值也不是很大, 说明六只股票的相对波动幅度都不是很大, 已经剔除了样本中的离群点, 使样本更客观。

4. 空气质量指数影响股票市场的实证分析

4.1. 不同国家空气质量指数对股票市场影响情况

4.1.1. Z 检验法

首先应用 Z 检验法检验在不同的空气质量区间, 股票收益率均值是否有显著差异。将美国、英国的空气质量数据按照各国不同的空气指数划分标准分成三个区间, 选取好空气和差空气两区间的股票收益率数据进行 Z 检验, 看其是否有显著性差异。Z 检验的原假设为: $\mu_1 = \mu_2$, μ_1 、 μ_2 分别代表好、差空气区间股票收益率均值[14]。

Table 1. Descriptive statistics of stock index

表 1. 各股票指数描述性统计(%)

变量	最小值	中位数	最大值	平均值	标准差
NASDAQ	-1.17	0.05	1.24	0.03	0.40
DJIA	-0.98	0.02	1.02	0.02	0.33
富时 100	-1.14	0.02	1.16	0.01	0.38
多伦多 300	-0.95	0.03	0.96	0.01	0.32
香港恒生	-1.36	0.01	1.40	0.01	0.47
上证综指	-1.47	0.04	1.57	0.07	0.52

1) 美国: 美国选取 AQI 指标衡量空气, 因观测期内美国指数剔除收益率数据的差空气区间样本数量仅有 28 个, 因此美国数据进行 Z 检验时采用的是原始数据。纳斯达克和道琼斯指数的 Z 检验结果如下表 2 所示:

美国的数据说明, 在不同的空气质量区间, 股票收益率均值并无显著差异(表 2)。

2) 英国: 英国选取的空气指标为 DAQI, 英国 DAQI 划分标准详见附录~表 A2, 同样将其分为三个区间, 并进行 Z 检验, 结果如表 3 所示:

结果显示英国的收益率数据在不同空气区间内没有显著差异。

经过一系列 Z 检验, 初步结论为: 空气质量指数与股票收益率不显著相关。

4.1.2. 线性回归法

本文采用线性分析法研究空气质量对股票市场的影响。对于美国、英国和加拿大, 被解释变量只研究股票收益率, 上文所述解释变量则一并纳入线性模型进行回归, 观察结果是否显著[15]。所构建的线性模型为:

$$Y_t = c + \beta_1 Y_{t-1} + \beta_2 D_{t1} + \beta_3 D_{t2} + \beta_3 M_t + \beta_4 AQI_t + SAD + \varepsilon_t \quad (6)$$

其中, Y_t 分别代表美国、英国及加拿大的几种股票收益率; Y_{t-1} 为股票前一日收益率; D_t 代表周内效应, D_{t1} 在周一时取 1, 其余则为 0, D_{t2} 则在周五时取 1; M_t 为一月效应的虚拟变量, 当为 1 月时取 1, 其余为 0; AQI_t 为空气质量指数的虚拟变量, SAD 为季节性紊乱变量; c 为常数项, $\beta_1, \beta_2, \beta_3$ 和 β_4 为模型自变量系数; ε_t 为误差项。

1) 美国: 分别在不同的置信度下对数据进行回归, 结果如下:

表 4 的结果说明, 美国的空气质量对股票收益率的影响并不显著, F 值大于 α , 说明模型的线性关系

Table 2. U.S.—Z test results

表 2. 美国——Z 检验结果

指数	空气质量	观测值	收益率
NASDAQ	好空气	989	0.0002
	差空气	31	0.0006
	总体	1760	0.0034
	Z 绝对值		0.439
	P 值		0.661
DJIA	好空气	997	0.0002
	差空气	31	0.0007
	总体	1762	0.0002
	Z 绝对值		0.659
	P 值		0.510

Table 3. U.K.—Z test results

表 3. 英国——Z 检验结果

指数	空气质量	观测值	收益率
富时 100	好空气	1248	0.0001
	差空气	30	0.0001
	总体	1723	0.0001
	Z 绝对值		0.003
	P 值		0.998

Table 4. Regression results of U.S. AQI and stock returns
表 4. 美国 AQI 与股票收益率的回归结果

解释变量	NASDAQ		DJIA	
	收益率(5%)	收益率(10%)	收益率(5%)	收益率(10%)
截距项	0.0005** (2.885)	0.0005* (2.885)	0.0003** (2.079)	0.0003* (2.079)
滞后项	0.0075 (0.350)	0.0075 (0.350)	-0.035 (-1.677)	-0.035 (-1.677)
周一虚拟变量	-0.0003 (-1.120)	-0.0003 (-1.120)	-0.0002 (-0.901)	-0.0002 (-0.901)
周五虚拟变量	-0.0001 (-0.436)	-0.0001 (-0.436)	-0.00006 (-0.291)	-0.00006 (-0.291)
一月变量	-0.0005 (-1.167)	-0.0005 (-1.167)	-0.0007 (-2.072)	-0.0007 (-2.072)
SAD	0.00002 (0.200)	0.00002 (0.200)	0.0001 (1.196)	0.0001 (1.196)
AQI	-0.0002 (-1.016)	-0.0002 (-1.016)	-0.0001 (-0.844)	-0.0001 (-0.844)
自由度	1699	1699	1714	1714
R2	0.002	0.002	0.005	0.005
Sig. F	0.737	0.737	0.233	0.233

注: *, **分别表示 α 为 5%、10% 时变量回归系数显著, 括号内为回归系数的 t 值。

也不显著。空气质量的系数虽然为负, 但这种负相关关系并不显著。

2) 英国: 沿用验证美国数据的方法。

表 5 的结果显示英国依旧得不到显著结果证明空气质量可以影响股票收益率。

3) 加拿大

加拿大的空气指数大多数分布于好空气区间, 极少天数为中等空气或差空气, 由表 6 的回归结果可知, AQI 与股票收益率无显著相关性[16] [17]。

综上可知, 美、英和加三国 2010~2016 年的数据显示, 空气指数对其股票收益率指标并无显著影响。

4.2. 中国不同地区空气质量指数对股票市场的影响

香港自治区和上海均为中国的金融中心, 在区位、制度方面具有有利条件, 金融环境健康稳健, 聚集了大批资源、投资机构和人才, 因此这两个地区的股票市场指数具有很强的代表性, 适合用来进行研究。

4.2.1. Z 检验法

对上海股票收益率和换手率在不同空气质量区间的均值研究结果如表 7 所示。香港差空气区间样本量不足, 故无法对其进行 Z 检验。

Z 检验的结果表明, 在不同的空气区间内, 上证综指的收益率和换手率的均值都没有明显差异。

4.2.2. 线性回归法

1) 香港

Table 5. Regression results of U.K. DAQI and stock returns
表 5. 英国 DAQI 与股票收益率的回归结果

解释变量	富时 100	
	收益率(5%)	收益率(10%)
截距项	0.0001 (0.497)	0.0001 (0.497)
滞后项	0.012 (0.530)	0.012 (0.530)
周一虚拟变量	-0.0004 (-1.684)	-0.0004 (-1.684)
周五虚拟变量	-0.0001 (-0.324)	-0.0001 (-0.324)
一月变量	-0.0002 (-0.447)	-0.0002 (-0.447)
SAD	0.00004 (0.705)	0.00004 (0.705)
AQI	0.0001 (0.337)	0.0001 (0.337)
自由度	1722	1722
R2	0.002	0.002
Sig. F	0.716	0.716

Table 6. Regression results of Canada's PM2.5 and stock returns
表 6. 加拿大 PM2.5 指数与股票收益率的回归结果

解释变量	多伦多 300	
	收益率(5%)	收益率(10%)
截距项	0.0001 (0.571)	0.0001 (0.571)
滞后项	0.037 (1.663)	0.037 (1.663)
周一虚拟变量	-0.0003 (-1.537)	-0.0003 (-1.537)
周五虚拟变量	-0.0002 (-1.168)	-0.0002 (-1.168)
一月变量	-0.0003 (-0.935)	-0.0003 (-0.935)
SAD	0.0001 (1.356)	0.0001 (1.356)
AQI	0.00001 (0.745)	0.00001 (0.745)
自由度	1668	1668
R2	0.005	0.005
Sig. F	0.204	0.204

由表 8 回归结果可知, 香港的情形也与欧美国家相仿, 不能看出空气质量对股票收益率有显著影响。

2) 上海

在上海数据的回归模型中, 将换手率也作为被解释变量之一, 分别研究空气指数对收益率和换手率

Table 7. Shanghai—Z test results**表 7.** 上海——Z 检验结果

指数	空气质量	观测值	收益率	换手率
上证综指	好空气	928	0.0003	1.03
	差空气	142	0.0007	1.17
	总体	265	0.0007	1.14
	Z 绝对值		0.866	1.676
	P 值		0.387	0.094

Table 8. Regression results of Hong Kong's PM2.5 and stock returns**表 8.** 香港 PM2.5 指数与股票收益率的回归结果

解释变量	恒生指数	
	收益率(5%)	收益率(10%)
截距项	0.00004 (0.168)	0.00004 (0.168)
滞后项	0.019 (0.771)	0.019 (0.771)
周一虚拟变量	-0.0001 (-0.382)	-0.0001 (-0.382)
周五虚拟变量	0.0003 (0.999)	0.0003 (0.999)
一月变量	-0.00001 (-0.023)	-0.00001 (-0.023)
SAD	-0.0001 (-0.474)	-0.0001 (-0.474)
AQI	0.0001 (0.426)	0.0001 (0.426)
自由度	1620	1620
R2	0.001	0.001
Sig. F	0.855	0.855

的影响。在理论上, 换手率没有滞后性, 因此其回归模型不考虑滞后项问题。回归结果如下:

从表 9 可以看出, AQI 仍然对收益率或换手率都没有显著影响, 但可以看出被解释变量换成换手率之后, AQI 系数的 t 值明显增大, 回归结果可能受样本量局限, 但可以看出来的是, AQI 对换手率的影响可能比对收益率的影响更大。另外 AQI 的系数为负, 虽然结果不显著, 但仍有可能说明 AQI 对股票市场有负面影响。

通过对几个西方国家和中国情况的考察, 可看出没有证据表明假设 1 成立, 即不能得出空气质量指数可以显著地对同一时间区段和地域的股票收益率指数造成负面影响。

4.3. 针对中国空气质量指数对不同题材股票收益率的影响

为验证假设 2, 本文接下来研究空气质量指数对不同题材的股票的影响。所选取的时间区段为 2014 年 1 月至 2017 年 3 月, 主要选取在上交所和深交所上市的股票, 数据来源于通达信金融终端, 同时选取上海和深圳的空气质量数据, 分别从上海空气质量实时发布系统、中华人民共和国环境保护部得到。

本文将所要研究的股票题材分为抗雾霾股和高能耗股。抗雾霾股可以分为以下几种类别: 除尘股票、

Table 9. Regression results of Shanghai AQI and stock returns
表 9. 上海 AQI 与股票收益率、换手率的回归结果

解释变量	上证综指			
	收益率(5%)	收益率(10%)	换手率(5%)	换手率(10%)
截距项	0.0003 (1.313)	0.0003 (1.313)	1.106** (25.756)	1.106* (25.756)
滞后项	0.0187 (0.739)	0.0187 (0.739)	-	-
周一虚拟变量	0.0008 (1.823)	0.0008 (1.823)	0.084 (1.075)	0.084 (1.075)
周五虚拟变量	0.0004 (1.037)	0.0004 (1.037)	0.004 (0.049)	0.004 (0.049)
一月变量	-0.0004 (-0.594)	-0.0004 (-0.594)	0.0999 (0.814)	0.0999 (0.814)
SAD	0.0002 (0.780)	0.0002 (0.780)	-0.004 (-0.109)	-0.004 (-0.109)
AQI	-0.0002 (-0.608)	-0.0002 (-0.608)	-0.059 (-1.266)	-0.059 (-1.266)
自由度	927	927	927	927
R2	0.006	0.006	0.004	0.004
Sig. F	0.472	0.472	0.587	0.587

注：*、**分别表示 α 为 5%、10% 时变量回归系数显著，括号内为回归系数的 t 值。

仪器检测股票、脱硝脱硫股票、空气净化和口罩股票以及呼吸道疾病防治股票，分别在每种类别中选取交易最活跃的两种股票，如表所示(表 10)

(抗霾股概念：<http://www.southmoney.com/Special/gainiangu/201410/190813.html>):

其中，天瑞仪器和清新环境在所选取时间范围内存在连续多天停牌现象，造成数据严重缺失，所以除去这两只股票，对剩下的八只股票进行加权平均，得到抗霾股的加权平均收益率和换手率，分别记为 y_1 、 h_1 。其次，高耗能股票包括建材、化工、发电、钢铁等题材的企业股，此处选择六只在沪深 A 股上市的非抗霾股，分别为华能国际、桂东电力、华电国际、西昌电力、吉电股份和建投能源，同样进行加权平均，所得收益率及换手率记为 y_2 、 h_2 。对空气指数的处理方式是将上海和深圳 2016 年第二产业增加值作为权重得到加权平均的 AQI 值，因为第二产业是耗能力度最强、最易产生污染的行业。上海市、深圳市的第二产业增加值数据分别来自上海统计网和中商统计研究院。

接下来采用 Z 检验法分别横向、纵向地对假设 2 进行验证。

4.3.1. 横向比较法

同上文，将空气指数划分为 3 个区间，用 Z 检验法分别观察在好空气、中等空气和差空气区间内抗霾股和高耗能股股票指数均值有无显著差异。结果如表 11 所示。

此表结果显示，当空气健康或适中时，抗霾股的换手率均值显著地大于高耗能股的换手率均值，而当空气变差时，差异则变得不明显。由于在整个观测期内，好空气和中等空气的天数占大多数，因此可以推测人们购买环保抗霾类股票的倾向大于购买高耗能股。然而收益率的结果在三个区间内仍均不显著。

4.3.2. 纵向比较法

纵向比较法是比较抗霾题材股票在健康和非健康空气区间收益率、换手率。

Table 10. A sample of anti-haze stocks**表 10.** 抗霾题材样本股

抗霾股类别	所选样本
除尘	巨化股份、菲达环保
检测仪器	天瑞仪器、先河环保
脱硝脱硫	清新环境、山大华特
空气净化	格力电器、龙头股份
防护疾病	联环药业、双鹤药业

Table 11. Z test results of anti-haze stocks and energy stocks**表 11.** 抗霾股和高能耗股 Z 检验

空气等级	股票题材	观测值	收益率	换手率
好空气	抗霾股	139	-0.0006	3.273
	高能耗股	147	-0.0002	2.534
	总体	286	-0.0004	2.893
	Z 绝对值		0.276	3.021
	P 值		0.782	0.003*
中等空气	抗霾股	529	0.0003	3.335
	高能耗股	555	0.0005	2.833
	总体	1084	0.0004	3.078
	Z 绝对值		0.303	3.882
	P 值		0.762	0.000*
差空气	抗霾股	81	0.001	3.248
	高能耗股	85	-0.0001	2.810
	总体	166	0.0005	3.015
	Z 绝对值		0.646	1.524
	P 值		0.519	0.128

表 12 显示, 没有证据表明随着空气质量变差, 人们会更多地交易环保股票, 或者抗霾股的收益率显著上升。

通过横向和纵向比较, 可以看出近些年来在沪深市场, 人们更多地青睐于抗雾霾股票的购买, 因换手率反映了在一定时期内股市内股票转手的频率, 在大部分时期内, 人们对健康题材股票的购买热情明显高于“三高”企业的股票。但本文的数据处理结果并不支持“随着空气变差, 人们会更多地投资于抗霾股票”这一假设。

5. 结论与展望

本文重要通过 Z 检验法和线性回归法验证了空气质量指数对股票市场的影响, 并研究了人们对抗霾题材股票的关注度。首先观察了几个发达国家的情况, 但结果并未支持文章中提出的假设, 尽管在美国市场中 AQI 的回归系数为负, 但在英国和加拿大的回归结果中系数都为正, 且数值非常小, 结果不显著, 模型的线性拟合度也很低, 没有充足证据表明空气与股票收益率有很强的联系。其次探讨了中国香港和上海市的情况, 回归结果并无很大改观, 但上海市的数据显示 AQI 对换手率的影响稍大于其对股票收益

Table 12. Mean difference of anti-haze stocks in different air conditions**表 12.** 抗霾股在不同空气状况下均值差异

股票	空气质量	观测值	收益率	换手率
抗霾股	好空气	139	-0.0006	3.273
	差空气	81	-0.0001	3.248
	总体	753	0.00004	3.308
	Z 绝对值		0.296	0.104
	P 值		0.767	0.917

率的影响, 说明空气对投资者的交易热情和频率存在着一些影响。最后将股票分为抗霾股和非抗霾股, 通过 Z 检验得出的结论为相较于高能耗股, 人们近年来更多地倾向于交易环保类股票。

本文对国外案例的研究仅涵盖了几个发达国家, 其污染空气的样本量很少, 导致在进行比较时数据不足, 不能构成很好的对照。2013 年以前, 人们并未大范围地关注“雾霾”问题, 随着空气污染越来越明显地侵入人们的生活, 影响人们的情绪, 一国的经济生活会越来越显著地受到空气质量的影响。同时, 提倡清洁能源、资源净化等企业的股票也会越来越多地引起投资者的购买欲望。因此, 空气治理问题亟待解决, 也许目前无足够证据表明空气会直接对人们的金融经济生活产生影响, 但管理部门应作出理性分析, 未雨绸缪, 将空气治理放在首要位置。

致 谢

感谢匿名审稿人的宝贵意见。

基金项目

本文获得国家自然科学基金青年项目(基金批准号: 71503284)的资助。

参考文献

- [1] 郭永济, 张谊浩. 空气质量会影响股票市场吗? [J]. 金融研究, 2016: 1002-7246.
- [2] 陆静. 中国股票市场天气效应的实证研究[J]. 中国软科学, 2011(6): 65-78.
- [3] 万孝园, 陈欣. 雾霾对中国股市收益的影响[J]. 投资研究, 2016(1): 81-94.
- [4] 王婧. 投资者情绪对股票市场收益的影响——基于上证综合指数的实证分析[J]. 知识经济, 2016(6): 34-35.
- [5] 谢珺怡. 空气质量指数(AQI)对中国股票市场影响的研究[J]. 当代经济, 2016(20): 124-125.
- [6] 徐苗. 行业因素对我国股票市场收益率的影响[D]. 山西: 山西财经大学, 2014.
- [7] 张功富. 空气污染与股票投资收益: 被“霾”没的股市[J]. 财会学习, 2013(10): 25-26.
- [8] 周杨. 投资者情绪指数的构建与投资者情绪对股票市场波动的影响[J]. 金融经济月刊, 2012(12): 106-107.
- [9] 邹嘉成. 穹顶之下的投资机会[N]. 金融经济: 理论版, 2015(9): 129-132.
- [10] Jacobsen, B. and Marquering, W. (2008) Is It the Weather? *Journal of Banking & Finance*, **32**, 526-540. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2007.08.004>
- [11] Daskalakis, G., Symeonidis, L. and Markellos, R.N. (2009) Does the Weather Affect Stock Market Volatility? *Finance Research Letters*, **7**, 214-223.
- [12] Lu, J. and Chou, R.K. (2012) Does the Weather Have Impacts on Returns and Trading Activities in Order-Driven Stock Markets? Evidence from China. *Journal of Empirical Finance*, **19**, 79-93. <https://doi.org/10.1016/j.jempfin.2011.10.001>
- [13] Kamstra, M.J., Kramer, L.A. and Levi, M.D. (2002) Winter Blues: A SAD Stock Market Cycle. *American Economic Review*, **93**, 324-343. <https://doi.org/10.1257/000282803321455322>
- [14] Guo, M., Yang, T. and Zhong, L. (2016) Local Air Pollution and Local Stock Returns: Firm Level Evidence from

China, Social Science Electronic Publishing.

- [15] Li, Q. and Peng, C.H. (2016) The Stock Market Effect of Air Pollution: Evidence from China. *Applied Economics*, **48**, 1-20. <https://doi.org/10.1080/00036846.2016.1139679>
- [16] Levy, T. and Yagil, J. (2011) Air pollution and stock returns in the US. *Journal of Economic Psychology*, **32**, 374-383. <https://doi.org/10.1016/j.joep.2011.01.004>
- [17] Levy, T. and Yagil, J. (2011) Air Pollution and Stock Returns - Extensions and International Perspective. *International Journal of Engineering, Business and Enterprise Applications*.

附录

Table A1. American AQI classification standard

表 A1. 美国 AQI 等级划分标准

Air Quality Index (AQI) Values	Levels of Health Concern	Health Concern & Meanings
0 - 50	Good	There is little risk and the air is not polluted. People are satisfied with this level of air quality.
51 - 100	Moderate	Most people find the air acceptable, yet a few people may worry that some pollutants in the air will cause health problems.
101 - 150	Unhealthy for Sensitive Groups	General people will not be seriously affected by this level of air quality, while people with lung disease are exposed with greater risks, along with aged people and youngsters.
151 - 200	Unhealthy	Air quality of this level poses threats to physical health of everyone, and the sensitive groups face greater risks.
201 - 300	Very Unhealthy	The health condition of every people will be seriously affected by the mixture of pollutants in the air.
301 - 500	Hazardous	The air quality is intolerant for the entire population, which will causes critical health warnings.

Table A2. British DAQI classification standard

表 A2. 英国 DAQI 等级划分标准

Daily Air Quality Index (DAQI) Values	1 - 3	4 - 6	7 - 9	10
Levels of Health Concern	Low	Moderate	High	Very High

Hans 汉斯

知网检索的两种方式:

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2167-6607, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>
左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: wer@hanspub.org