

上海股票市场空气质量指数的实证研究

孙毅鹏, 刁节文

(上海理工大学 管理学院, 上海 200093)

摘要: 空气质量能够通过情绪渠道和信息渠道去影响投资者的决策和投资行为, 从而影响股票市场。采用2014年5月14日至2017年2月17日的上证指数、全国PM2.5指数以及百度指数数据, 对空气质量如何影响股票市场及其影响力度进行实证分析。结果显示空气质量能够显著地影响股票市场, 且季节性紊乱会加剧这一影响力度。此外空气质量对上证工业指数的影响大于上证综指, 表明空气质量对特定行业的影响大于整体市场, 而信息获取方式又会影响到影响的方向和力度。

关键词: 空气质量; 季节性紊乱; 投资者情绪; 百度指数

中图分类号: F832.5 **文献标志码:** A **文章编号:** 1671-1807(2017)09-0134-04

随着经济的发展和社会的进步, 优质的生活质量逐步成为人们进一步的追求。环境污染成为人们关注的焦点, 特别是空气质量方面。近年来, PM2.5多次爆表, 环境污染以最直观形式展现在公众的视野中。环境问题在影响着人们的生活的同时, 是否会影响到证券市场, 如果是, 那么将会以什么路径来影响证券市场, 行为金融学对此进行了诸多探索。最早的研究是Saunders根据心理学理论中天气对个人心理情绪的影响关系, 研究了纽约地区的云量和股票收益率之间的关系, 文章认为云量同股票收益率之间存在着负相关关系^[1]。之后学者的研究中还使用了诸如温度、降水量、光照等天气要素。国内陆静使用降水、风速、温度、云层覆盖率等因素进行研究, 发现天气因素对指令驱动交易市场的影响较小, 但是对换手率和波动率有明显的影响^[2]。郭永济、张谊浩使用空气质量指数(AQI)进行研究, 发现空气质量和股票市场换手率有显著的负相关关系, 优等的空气质量有助于股票获得高收益率和低的波动率^[3]。

1 空气质量影响机制

面对传统金融学理论难以解释的市场异象, 行为金融学以投资者心理、行为等因素为节点来探究。有限理性模型(Simmon)认为, 由于个人的知识的有限性, 在作出决策时无法掌握和理解全部信息, 加上个人时间的有限, 在决策时只能在有限的信息内做出判

断, 并且在搜集信息时有一定的偏好性, 而不是客观全面地搜集信息。因此投资者在做出投资决策时会偏好搜集自己所关注的信息, 并以此选择自己的投资方向。有限理性使得股票投资者在进行投资决策时会依据为投资而主动搜集到的信息和由于其他原因所获得的相关信息。

在有限理性模型下, 投资者由于精力有限无法掌握完全或是足够多的信息, 而空气质量又是极容易被感知到的因素, 因此在投资者进行相关标的的投资决策时成为决策依据。此外空气质量可以在某种意义上衡量工业经济发展的状况, 投资者可以通过空气质量的变化来调整对市场的预期。

一方面, 空气质量通过直接影响证券市场参与者的生理舒适感而影响情绪从而影响到投资者的交易行为, 进一步影响到整个证券市场及资产价格。在不同的市场阶段其影响能力也会有所差异, 林树、俞桥通过模拟交易实验研究了资产价格由上升到回落过程中投资者情绪对买卖的影响, 发现在资产价格处于顶部区间时, 基本面信息所引发的情绪变动会显著影响投资者的交易行为, 而当资产价格处于底部时, 情绪波动较小且对交易行为的影响不显著^[4]。

另一方面, 环境污染通过信息的形式影响证券市场参与者的判断, 特别是对相关标的的判断, 当空气质量较差时投资者一方面会预期未来一段时间工业

收稿日期: 2017-05-20

作者简介: 孙毅鹏(1991—), 男, 河南平顶山人, 上海理工大学管理学院, 硕士研究生, 研究方向: 金融学; 刁节文(1974—), 男, 安徽舒城人, 上海理工大学管理学院, 副教授, 研究方向: 货币银行学、证券投资学和金融信息统计学。

产业会有所增长,但另一方面造成的污染会迫使政府采取措施推行政策去遏制污染行为,致使地区 and 产业发展放缓。此外,由于人们对生活质量的要求的提高以及对环境污染容忍度的降低,关于环境污染的信息较为关注,当国内某地出现空气污染爆表的情况时,尽管交易者从生理上感受不到外地的环境污染带来的身体不适,但是这种信息仍然会通过影响投资者对相关行业经济预期而影响其交易决策。由于空气质量不仅影响着投资者的情绪,还包含着相关标的的信息,因此可以做出以下假设。

假设 1:空气质量对股票市场中特定行业的影响要大于整个市场。

假设 2:对于同一类信息,投资者为决策而主动搜集和由于其他原因所获取的信息有着不同的影响。

本文通过空气质量的情绪影响通道和信息影响通道来探究其对股票市场的影响,以往的研究中着重检验新的环境因素以及探讨环境变量对区域内投资者的影响,本文特点在于研究了环境变量通过信息渠道转而影响情绪从而实现对细分行业的影响。

1.1 数据样本及描述性统计

本文数据选取的上证综指和上证工业板块指数数据来自 WIND,PM2.5 数据来自中国环境监测总

站的全国城市空气质量实时发布平台,搜索指数和媒体指数来自百度指数。SAD 变量使用 Kamstra、Kramer、Levi 的计算方法^[5]。数据范围选取 2014 年 5 月 14 日至 2017 年 2 月 17 日之间,由于指数数据仅有交易日数据并且 PM2.5 数据有缺失,因此删除缺失数据的日期后剩余 611 个日期。变量 *beijing*、*shanghai* 为北京、上海市上午十点 PM2.5 公布值,*max_val* 为全国 190 个城市当天上午 10 点 PM2.5 最大值,*index* 为 PM2.5 的百度搜索指数,*meiti* 为 PM2.5 的百度媒体指数,*sad_sh* 为以上海纬度计算的 sad 值,*shz* 为上证综指收益率,*shzhs* 为上证综指换手率,*sh_gongye* 为上证工业指数收益率,*gongye* 为以上证工业指数成分计算出的换手率。

本文相关数据的描述性统计如表 1 所示,在所选样本期间北京 PM2.5 指数均值为 73.88,上海 PM2.5 指数均值为 63.41,略低于北京。由于百度搜索指数波动过大,因此对其进行对数处理,处理后均值为 8.79。由 Jarque-Bera 检验结果可知变量都不服从正态分布。各变量相关系数如表 2 所示,除上证综指收益率和上证工业收益率之间存在较强相关性外,变量之间不存在强相关关系。

表 1 变量描述性统计表

	<i>beijing</i>	<i>shanghai</i>	<i>max_val</i>	<i>meiti</i>	<i>sad_sh</i>	<i>shz</i>	<i>sh_gongye</i>	<i>gongye</i>
Mean	73.88	63.41	230.05	46.49	0.15	0.08	0.07	1.24
Median	45	37.5	193	9	0.19	0.15	0.09	0.88
Maximum	373	558	1 000	1 460	2.19	5.76	7.29	7.15
Minimum	5	5	69	0	−1.93	−8.49	−8.40	0.12
Std. Dev.	68.99	68.82	125.92	112.85	1.46	1.86	2.12	1.06
Skewness	1.78	2.90	2.00	5.30	−0.02	−1.13	−0.63	1.71
Kurtosis	6.02	14.47	8.62	48.50	1.48	7.36	6.30	6.63
Jarque-Bera	554.34	4 201.27	1 209.23	5 5574.17	58.73	613.41	58.30	317.91

表 2 各变量间相关系数

	<i>beijing</i>	<i>gongye</i>	<i>sh_gongye</i>	<i>meiti</i>	<i>max_val</i>	<i>lnindex</i>	<i>shz</i>	<i>shzcj</i>
<i>beijing</i>	1							
<i>gongye</i>	−0.17	1						
<i>sh_gongye</i>	−0.03	0.01	1					
<i>meiti</i>	0.20	−0.10	−0.06	1				
<i>max_val</i>	0.42	0.00	0.00	0.32	1			
<i>lnindex</i>	0.40	−0.16	0.05	0.46	0.62	1		
<i>shz</i>	−0.03	−0.01	0.92	−0.05	0.00	0.04	1	
<i>shzcj</i>	−0.17	0.69	0.02	−0.04	−0.04	−0.07	0.01	1

为避免伪回归结果的发生,在分析前对各变量进行单位根检验,检验结果如表 3 所示,各变量均平稳。

表 3 各变量 ADF 检验结果

	t-Statistic	Prob. *	检验形式
<i>beijing</i>	-7.27	0	(c,0,0)
<i>index</i>	-5.98	0	(c,0,0)
<i>max_val</i>	-4.83	0.000 1	(c,0,0)
<i>meiti</i>	-4.33	0.000 4	(c,0,0)
<i>sad_sh</i>	-5.36	0	(c,0,0)
<i>sad_bj</i>	-5.34	0	(c,0,0)
<i>sh_gongye</i>	-21.78	0	(c,0,0)
<i>gongye</i>	-3.23	0.018 8	(c,0,0)
<i>shz</i>	-22.50	0	(c,0,0)
<i>shzcj</i>	-22.60	0	(c,0,1)
<i>shanghai</i>	-5.94	0	(c,0,0)
<i>shzhs</i>	-22.46	0	(c,0,1)

1.2 实证分析

为探究空气质量对股票市场的影响,建立以下模型:

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_{1,i} Y_{i,t-1} + \alpha_i X_{i,t} + \epsilon_{i,t} \tag{1}$$
$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_{1,i} Y_{i,t-1} + \alpha_i X_{i,t} + sad_t + \epsilon_{i,t} \tag{2}$$
$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_{1,i} Y_{i,t-1} + \alpha_i X_{i,t} * sad_t + \epsilon_{i,t} \tag{3}$$

其中 Y_{it} 为指数收益率和换手率, $X_{i,t}$ 为空气质量变量和百度指数变量的对数形式, sad_t 为季节性紊乱变量。在模型(1)的基础上引入季节性紊乱变量,分别构建模型(2)、(3),探究空气质量通过情绪对市场的影响。在对指数换手率进行回归时不使用滞后项。

模型(1)、(2)的回归结果见表 4,在对上证综指进行回归时空气质量变量仅有一项显著,并且出现了换手率模型的 F 检验值不显著的情况,这说明空气质量对上证综指的收益率和换手率不具有解释能力。然而在对上证工业指数的回归结果中 $\ln(max_val)$ 变量总是显著的,且所有模型 F 值显著,因此空气质量对上证工业指数的收益率和换手率具有一定的解释能力。这就验证了假设 1,可以认为空气质量对股票市场中特定行业的影响要大于整个市场。

在模型(2)中加入季节性紊乱变量后并没有明显改变各变量的显著性,但是提高了模型的可决系数和换手率模型的 F 检验值,提高了换手率模型的拟合优度;同时也提高了百度指数和空气质量变量对指数收益率的影响系数的绝对值,这说明季节性紊乱通过对投资者情绪影响加剧了空气污染状况和污染信息对市场收益率的影响。

表 4 指数与空气质量及百度指数模型回归结果

	上证综指				上证工业			
	收益率		换手率		收益率		换手率	
截距项	-1.001	-0.457	0.12***	0.033	-1.877	-1.133	2.297***	2.381***
t-Statistic	-0.848	-0.332	2.716	0.635	-1.295	-0.667	3.479	3.145
滞后项	0.05	0.047			0.048	0.046		
t-Statistic	1.165	1.106			1.11	1.06		
$\ln(index)$	0.287	0.251	-0.01	-0.004	0.475**	0.436*	-0.439***	-0.407***
t-Statistic	1.608	1.358	-1.514	-0.618	2.158	1.914	-4.399	-4.066
$\ln(meiti)$	-0.17***	-0.176***	-0.003	-0.002	-0.238***	-0.245***	-0.055	-0.043
t-Statistic	-2.76	-2.834	-1.256	-0.87	-3.114	-3.174	-1.625	-1.281
$\ln(max_val)$	-0.307	-0.329	0.012	0.015*	-0.473*	-0.497*	0.557***	0.645***
t-Statistic	-1.362	-1.446	1.394	1.809	-1.701	-1.772	4.401	5.163
$\ln(shanghai)$	0.166	0.143	0.001	0.004	0.199	0.174	-0.01	-0.008
t-Statistic	1.468	1.224	0.185	1.024	1.424	1.203	-0.159	-0.12
<i>sad_sh</i>		-0.053		0.008***		-0.058		0.005
t-Statistic		-0.763		3.297		-0.679		0.13
R-squared	0.023	0.025	0.011	0.03	0.028	0.031	0.061	0.089
F-statistic	2.674**	2.323**	1.567	3.45***	3.984***	2.937***	9.111***	10.87***

注: *、**和***分别表示在 10%、5%和 1%的置信水平内显著。

百度搜索指数是对用户在百度搜索引擎上对相关关键词进行的搜索行为而制成的指数,而媒体指数则是以各大互联网媒体报道的新闻中,与关键词相关的,被百度新闻频道收录的新闻的数量,因此可以认为搜索指数是对主动获取信息的度量,而媒体指数则

是被动接受信息的度量。回归结果中百度媒体指数对股票收益率的影响系数显著为负,且对上证工业指数影响的绝对值较上证综指影响的系数大,而百度搜索指数对上证工业指数收益率的影响系数显著为正,同样搜索指数对上证工业指数的影响系数绝对值大

于其对上证综指的影响系数的绝对值。回归结果同时证明了之前的假设 1 和假设 2,空气质量对股票市场中特定行业的影响要大于整个市场,对上证工业指数的影响大于上证综指的影响,此外,对于同一类信息,投资者为决策而主动搜集和由于其他原因所获取的信息有着不同的影响。

模型(3)回归结果见表 5,通过对上证工业指数进行回归分析发现引入和季节性紊乱的交叉项提高了收益率模型的拟合优度。交叉项通过检验,空气质量通过情绪渠道显著地影响到相关行业的股票收益率,全国 PM2.5 最大值同季节性紊乱交叉项系数为负说明情绪会加剧较差的空气质量的信息对股票市场收益率的影响。季节性紊乱通过情绪显著地影响着投资者对空气质量作用于股票市场的判断。

表 5 上证工业指数季节性紊乱交叉项模型回归结果

收益率		换手率	
截距项	−2.045	截距项	1.083
t-Statistic	−1.25	t-Statistic	1.369
ln(index)	0.316*	ln(index)	−0.32***
t-Statistic	1.659	t-Statistic	−3.223
ln(meiti)	−0.221***	ln(meiti) * sad_sh	0.031***
t-Statistic	−2.931	t-Statistic	2.378
ln(max_val) * sad_sh	−0.151**	ln(max_val)	0.7**
t-Statistic	−2.21	t-Statistic	5.672
ln(shanghai) * sad_sh	0.197*	ln(shanghai)	−0.195***
t-Statistic	2.091	t-Statistic	−3.428
R-squared	0.029	R-squared	0.095
F-statistic	4.213***	F-statistic	14.642***

注：*、**和***分别表示在 10%、5%和 1%的置信水平内显著。

2 研究结论

文章通过对空气质量的情绪渠道以及信息渠道对股票市场的影响的实证研究,发现了百度媒体指数所测度的被动信息获取对股票收益率的影响较为显著,并且在引入季节性紊乱变量后,其系数绝对值以及模型拟合优度有所提高,显示出空气质量对股票市场的影响通过情绪渠道而有所加强。在分别对上证综指和上证工业指数的收益率和换手率进行回归后发现空气质量,特别是全国每日最高 PM2.5 指数对上证工业指数的影响明显大于其对上证指数的影响,人们对环境的厌恶和空气质量所蕴含的工业发展情况的信息被投资者所吸收使得空气质量对工业指数的影响较为显著。百度搜索指数和百度媒体指数变量显著性的差异,表明了信息获取的途径和意向会影响到此类信息对投资决策和市场资产价格影响的力度和方向。

参考文献

[1] SAUNDERS E M. Stock prices and wall street weather[J]. American Economic Review,1993,83(5):1337—1345.

[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—78,192.

[3] 郭永济,张谊浩. 空气质量会影响股票市场吗? [J]. 金融研究,2016(2):71—85.

[4] 林树,俞乔. 有限理性、动物精神及市场崩溃:对情绪波动与交易行为的实验研究[J]. 经济研究,2010(8):115—127.

[5] KAMSTRA M J,KRAMER L A,LEVI M D. Winter blues:a SAD stock market cycle[J]. American Economic Review, 2003,93:324—343.

[6] 俞庆进,张兵. 投资者有限关注与股票收益——以百度指数作为关注度的一项实证研究[J]. 金融研究,2012(8):152—165.

An Empirical Study on Air Quality Index of Shanghai Stock Market

SUN Yi-peng, DIAO Jie-wen

(University of Shanghai For Science and Technology,Shanghai 200093,China)

Abstract: Air quality can influence investor's decision-making and investment behavior through emotional channels and information channels, thus affecting the stock market. This paper uses the Shanghai Composite Index, National PM2.5 Index and Baidu Index data from May 14, 2014 to February 17, 2017, and analyzes the impact of air quality on the stock market and its impact. The results show that air quality can significantly affect the stock market, and seasonal disorders will exacerbate this effect. In addition, the impact of air quality on the Shanghai Composite Index is greater than the Shanghai Composite Index, indicating that the impact of air quality on specific industries is greater than the overall market, and information access will affect the direction and intensity of the impact.

Key words: air quality;seasonal disorder;investor sentiment;Baidu index