

doi:10.19920/j.cnki.jmsc.2024.08.009

空气污染、管理者行为与股价崩盘风险^①

徐健¹, 张文哲², 孔东民^{2*}

(1. 湖北经济学院金融学院, 武汉 430205; 2. 华中科技大学经济学院, 武汉 430074)

摘要: 本文基于管理者行为视角, 研究了空气污染对公司股价崩盘风险的影响及作用机制. 利用秦岭淮河政策这一准自然实验形成的空气污染地理断点, 本研究引入空间断点回归设计, 研究发现: 1) 空气污染加剧了上市公司的股价崩盘风险; 2) 其潜在影响机制是空气污染提高了公司管理者的离职率, 以及管理层的更替导致了公司积累的“坏信息”被披露. 对管理者离职情况的进一步分析发现, 位于污染地区公司中由于身体健康原因而离职的管理者比例显著高于非污染地区; 3) 异质性检验的结果表明, 对于管理者薪酬水平更低、位于医疗资源匮乏地区、信息披露质量较差以及非国有的公司, 空气污染对其股价崩盘风险的影响更为显著. 本研究为外部自然环境通过影响公司管理者行为传导到金融市场这一特殊机制提供了经验证据, 为完善环境治理和金融市场发展提供了理论依据.

关键词: 空气污染; 股价崩盘风险; 断点回归; 管理者离职

中图分类号: F832.5 **文献标识码:** A **文章编号:** 1007-9807(2024)08-0148-11

0 引言

空气污染对人们身心健康的负面影响已经得到了广泛的认识^[1]. 最近, 越来越多的研究关注空气污染对于人类行为和商业活动的影响, 例如人才流动^[2-4]、企业生产效率^[5]和投资者交易^[6]等. 而在商业活动中, 公司股价崩盘风险作为资本市场稳定的重要指标, 反映了资本市场金融风险 and 股市发展的平稳程度^[7, 8]. 空气污染导致的高质量人才流出^[9]和负面情绪^[10, 11]是否可能会引起管理者行为变化, 进而影响公司股价崩盘风险? 目前尚未有文献对此进行研究, 因此本研究试图从管理者行为的角度, 探究空气污染对上市公司股价崩盘风险的影响及机制.

其中, 识别空气污染与公司股价崩盘风险之间因果关系的最大困难在于解决实证中可能存在的内生性, 比如空气污染和公司股价崩盘风险可

能同时与未被观察到的地区经济、金融和政治特征相关. 为此, 本研究利用自然实验——秦岭淮河政策以获得外生性的空气污染变动, 缓解内生性的担忧. 具体而言, 中央政府根据1月平均气温0℃线来选取秦岭淮河线作为南北供暖的分界线, 并仅对秦岭淮河以北的城市免费在冬季供暖. 由于冬季集中供暖系统使用的是效率低下的燃煤热水锅炉, 这一政策外生地恶化了北方地区的空气质量, 造成了空气污染在秦岭淮河线南北两侧出现跳跃性变化, 这使得本研究可以在该位置附近构建空间断点回归^[5, 12, 13].

研究结果表明空气污染导致了污染地区公司具有更高的股价崩盘风险; 对其潜在机制的研究发现, 污染地区公司的管理者离职比例、“才能型”管理者离职占比以及CEO更替概率显著高于非污染地区的公司, 这将会向市场传递负面信号; 另一方面, 管理者在离职前有动机隐藏公司的

① 收稿日期: 2021-05-04; 修订日期: 2022-06-23.

基金项目: 中央高校基本科研业务费专项资金(2022WKZZX015).

通讯作者: 孔东民(1978—), 男, 山东泰安人, 博士, 教授, 博士生导师. Email: kongdm@mail.hust.edu.cn

“坏消息”,管理层的更替将会导致公司隐藏的“坏消息”被披露,进而造成股价崩盘风险的提高。异质性分析表明空气污染对公司股价崩盘风险的正向影响在管理者薪酬水平较低、位于医疗资源匮乏地区、信息披露质量较差以及非国有公司中更显著。

本研究有如下三点贡献:第一,现有研究空气污染经济后果的文献主要从宏观层面考察空气污染与经济增长之间的关系,或者从微观层面分析空气污染对个体健康与认知能力的内在联系,鲜有学者从管理者行为的角度探究空气污染对公司股价崩盘风险的影响。特别地,Levine等^[14]发现美国污染工厂的建立将会影响周围公司高管的职业选择,本研究在其基础上进行了扩展与补充,探讨了空气污染如何通过影响管理者的离职与更替进而影响到公司的股价崩盘风险;第二,已有大量文献研究了公司内部治理特征或者外部市场机制因素对其股价崩盘风险的影响,然而目前尚欠缺研究考察环境因素对公司股价崩盘风险的影响;第三,本研究为“用脚投票”和“信息隐藏假说”理论提供了实证证据,本研究发现公司的“才能型”管理者会通过“用脚投票”这一方式影响公司的管理层更替,而管理者任职期间所隐藏的公司“坏信息”会在管理层更替后被集中披露,造成公司的股价崩盘风险上升。

1 文献回顾与研究假设

1.1 空气污染、管理者行为与股价崩盘风险

当前文献将公司股价发生崩盘的形成原因主要归结于公司内部人的机会主义行为,即内部人有激励隐瞒与公司价值相关的私有负面信息,比如Jin和Myers^[15]提出的“信息隐藏假说”认为公司中存在的委托代理问题导致了管理层具有隐藏公司“坏信息”的动机,而当积累的“坏消息”被集中披露时会对公司的股价下跌造成巨大冲击。随后的研究则是基于此理论,探讨什么因素会影响管理者隐藏公司“坏信息”的行为,一部分研究是围绕着公司治理特征如何影响管理者的行为进而影响公司的股价崩盘风险,比如股权激励^[16]、信息披露^[17]、盈余管理^[18, 19]、内部控制^[20]和风险

偏好^[8]等。而另一部分研究则是从公司外部市场机制层面出发,研究外部市场是否会改善公司治理进而影响管理者行为以及股价崩盘风险,比如分析师乐观偏差^[7]、机构投资者^[21, 22]、政府监管^[23]和市场竞争^[24]等;随着空气污染对社会带来的日益严重影响,有研究表明空气污染会对社会居民身心健康^[25]和劳动力供给^[26]等方面带来负面影响,因此空气污染是否会通过影响公司的管理者行为,进而对其股价崩盘风险造成影响?

首先,空气污染会影响公司管理者的离职率。Banzhaf和Walsh^[27]在“用脚投票”理论基础上,发现居民会对当地的环境状况进行“用脚投票”,周边污染物排放增加的社区存在着富裕住户的迁出或贫穷住户的迁入。Xue等^[9]也发现了空气污染会推动着高质量人才的迁移。这些证据表明空气污染可能会推动上市公司中更具有能力实施“用脚投票”的管理者流动与更替。

其次,公司管理者离职率和更替的提高会增加公司的股价崩盘风险。这是因为公司高管会出于职业发展的担忧在其离职前隐藏公司“坏消息”的披露,而当公司前任高管离职后,新上任的高管往往会为了日后的业绩考核,选择集中披露公司以往积累的“坏消息”进行“洗大澡”行为^[17],进而造成了公司股价崩盘风险的上升,许言等^[28]也提出上市公司的坏消息会在前任CEO离任前被隐藏,而在新任CEO上任后的第一年爆发。因此,本研究提出假设1。

假设1 空气污染会显著提高公司的股价崩盘风险。

1.2 高管薪酬与医疗资源的调节作用

Xue等^[9]提出高薪酬的工作条件对区域高质量人才具有挽留作用,即较高的薪酬待遇会缓解空气污染对公司高管离职的正向影响。如果空气污染是通过影响管理者离职与更替的路径造成公司股价崩盘风险的提高,那么相比于高管薪酬较高的公司,空气污染对高管薪酬更低的公司股价崩盘风险的正向影响应更为显著。

另一方面,Fan等^[25]提出公司所在地城市的丰富医疗资源能缓解空气污染对人们健康的危害,降低管理者因身体原因而离职的概率,进而使得该地公司的管理者离职和股价崩盘风险对空气污染不敏感,因此空气污染对位于医疗资源匮乏

地区的公司股价崩盘风险的正向影响也应更为显著。据此,本研究提出假设2。

假设2 空气污染对于公司股价崩盘风险的正向效应在高管薪酬更低和位于医疗资源匮乏城市的公司更显著。

1.3 信息披露质量与产权属性的调节作用

Kim等^[20]和陈克兢等^[29]发现公司信息披露质量的提高会减少管理者隐藏“坏信息”以及盈余操控的行为,进而降低公司的股价崩盘风险,也就是说信息披露质量较差的公司中的管理者在任职期间更有可能进行盈余操控与隐藏“坏信息”披露的行为。公司较高的信息披露质量可以有效降低管理层隐藏“坏信息”的行为,进而缓解空气污染对公司股价崩盘风险的正向效应,因为完善的信息披露制度可以缓解公司的委托代理问题,有效地监督公司管理者的自利行为。

另一方面,高管在任职期间隐藏“坏信息”的行为往往是出于自身职业发展的考虑,通过盈余操控提高公司业绩,进而实现自身的职位晋升,但国企高管的职业晋升更多的是受到除公司业绩之外其他非经济因素的影响,比如政治素质、公共服务等^[28]。Lei^[30]发现我国国企的高管晋升更多与其承担的社会责任相关,这说明相较于非国有企业,国企高管在任职期间具有较小的动力去进行盈余操控或者隐藏“坏信息”披露的行为。由此,本研究提出假设3。

假设3 空气污染对于公司股价崩盘风险的正向效应在信息披露质量较差和非国有公司更显著。

2 数据、变量与模型设定

2.1 样本选择与数据来源

本研究以A股上市公司为研究样本,从中国环境保护部获取实时发布的城市每日空气质量指数数据,其建立的空气质量实时监测系统可以缓解当地政府操纵环境数据的担忧^[31]。空气质量实时监测系统成立于2013年,因此本研究的样本区间为2014年—2020年。本研究所用的公司层面数据来自于中国研究数据服务平台(CNRDS)和国泰安(CSMAR)数据库;区域城市层面数据来自

于中国城市统计年鉴及国家统计局。

参考许年行等^[7]和Ji等^[8],本研究对样本进行如下处理:1)剔除每年交易周数小于30的样本;2)剔除金融行业和ST上市公司;3)剔除数据缺失样本;4)剔除公司总部地址在样本期间发生了改变的样本。最终得到14 833个公司—年度观测值。同时为了消除极端值影响,本研究对所有连续变量采取上下1%的缩尾处理。

2.2 变量定义与模型设定

2.2.1 空气污染

本研究以城市每日空气质量指数来衡量空气污染,这一指数的构建涵盖了二氧化硫、二氧化氮、PM₁₀、PM_{2.5}、一氧化碳和臭氧等空气污染物,综合衡量了空气中的污染物的平均浓度,能较好地反映当地的空气污染程度,这一变量的值越大表示城市空气污染越严重。由于秦岭淮河线南北两侧的空气污染差异也主要集中在冬季,因此本研究采用城市冬季AQI的平均值来衡量空气污染程度。

2.2.2 股价崩盘风险

本研究借鉴Hsu等^[19]的方法,采用负收益偏态系数NCSKEW和收益上下波动比率DUVOL来衡量公司股价的崩盘风险指标。NCSKEW或DUVOL的值越大,表示公司的股票崩盘风险越高。

2.2.3 模型设定

参考Ito和Zhang等^[32],本研究设计空间断点回归(RDD)式(1)来研究秦岭淮河政策是否同时导致了城市AQI和公司股价崩盘风险在秦岭淮河线处的断点式增长。

$$AQI_{orCrash} = \sigma D(North) + f(North) + \theta \sum Controls + FixedEffects + \varepsilon \quad (1)$$

其中AQI为公司所在城市冬季的AQI均值,Crash是衡量公司股价崩盘风险的NCSKEW或DUVOL。D(North)为公司所在城市或者公司总部所在地的虚拟变量,若公司所在城市或者公司总部位于秦岭淮河线以北,则D(North)取1,否则取0;North为RDD中的执行变量,即城市或者公司总部所在地相对于秦岭淮河线的北纬度;f(North)是执行变量North的k阶多项式函数。

\sum Controls 为地区和企业层面的特征控制变量，具体定义和描述性统计如表 1 所示。

表 1 描述性统计
Table 1 Summary statistics

变量	定义	<i>N</i>	<i>Mean</i>	<i>S. d.</i>	<i>p</i> 25	<i>p</i> 50	<i>p</i> 75
Panel A: 公司层面							
<i>NCSKEW</i>	负收益偏态系数	14 833	-0.237 7	1.051 4	-0.891 3	-0.258 6	0.442 5
<i>DUVOL</i>	收益上下波动比率	14 833	-0.148 7	0.839 8	-0.718 8	-0.190 7	0.377 4
<i>ROA</i>	资产收益率	14 833	0.032 1	0.079 4	0.013 8	0.036 7	0.066 5
<i>Size</i>	公司规模	14 833	22.252 7	1.249 8	21.360 9	22.079 4	22.946 5
<i>Age</i>	公司年龄	14 833	19.439 9	5.636 0	15	19	23
<i>Leverage</i>	公司杠杆	14 833	0.418 6	0.200 8	0.257 6	0.408 7	0.564 9
<i>LnMH</i>	管理者持股	14 833	13.069 2	3.555 3	10.710 5	14.405 6	15.854 2
<i>Return</i>	股票收益率	14 833	-0.001 7	0.007 6	-0.006 5	-0.002 2	0.002 4
<i>Deviation</i>	股票波动率	14 833	0.052 9	0.020 7	0.037 8	0.048 9	0.063 8
<i>Turnover</i>	股票换手率	14 833	0.029 1	0.024 3	0.011 9	0.021 6	0.038 6
<i>MB</i>	市值账面比	14 833	2.143 2	1.383 5	1.285 0	1.709 6	2.455 5
<i>Salesr</i>	销售增长率	14 833	0.161 8	0.395 2	-0.031 4	0.100 9	0.263 7
<i>LnMW</i>	管理者薪酬	14 833	12.646 3	0.640 4	12.222 5	12.624 9	13.038 7
<i>SOE</i>	产权属性	14 833	0.258 1	0.437 6	0	0	1
<i>HHI</i>	行业集中度	14 833	0.091 7	0.095 2	0.031 0	0.067 8	0.115 2
<i>IndRatio</i>	独立董事占比	14 833	0.377 0	0.053 2	0.333 3	0.363 6	0.428 6
<i>Fix</i>	固定资产占比	14 833	0.195 1	0.148 5	0.080 1	0.164 9	0.275 7
<i>Dual</i>	二职合一	14 833	0.315 1	0.464 6	0	0	1
Panel B: 地区层面							
<i>AQI</i>	空气质量指数	1 817	92.281 6	29.017 7	70.598 0	88.023 2	108.751 5
<i>LnPre</i>	地区降水	1 817	6.874 6	0.465 0	6.493 3	6.916 5	7.281 8
<i>Temp</i>	地区温度	1 817	14.909 0	4.941 0	11.352 9	15.749 0	17.937 7
<i>LnWind</i>	地区风速	1 817	0.763 3	0.213 9	0.643 6	0.769 5	0.904 7
<i>LnSun</i>	地区日照时长	1 817	7.559 7	0.268 9	7.382 6	7.563 1	7.774 6
<i>LnGDP</i>	地区人均 GDP	1 817	10.914 8	0.347 0	10.660 4	10.894 3	11.165 5
<i>Structure</i>	产业结构	1 817	0.424 9	0.056 8	0.392 0	0.434 0	0.466 2
<i>LnWage</i>	地区人均工资	1 817	11.121 8	0.210 0	10.972 3	11.128 5	11.269 4
<i>CPI</i>	地区消费物价指数	1 817	102.056 2	0.597 0	101.573 0	101.983 4	102.429 6

3 实证分析

3.1 基本结果

3.1.1 RDD 趋势图

本研究通过在秦岭淮河线附近实施空间 RDD 估计,来比较位于相邻地域公司的股价崩盘风险.在进行空间 RDD 估计前,本研究首先检验在秦岭淮河附近城市 AQI 和公司股价崩盘风险的

变化趋势.图 1 展示了位于秦岭淮河北两侧城市的空气污染以及公司股价崩盘风险的差异,从 Panel A 中可以观察到跨越秦岭淮河线时城市的 AQI 有明显的跳跃,表明位于秦岭淮河线北侧的公司面临的空气污染比位于南侧公司更高.图 1 的 Panel B 绘制了公司的股价崩盘风险 *NCSKEW* 和 *DUVOL* 在秦岭淮河线两侧的分布情况.从图中可以看到,公司的股价崩盘风险在秦岭淮河线处也存在向上的跳跃.

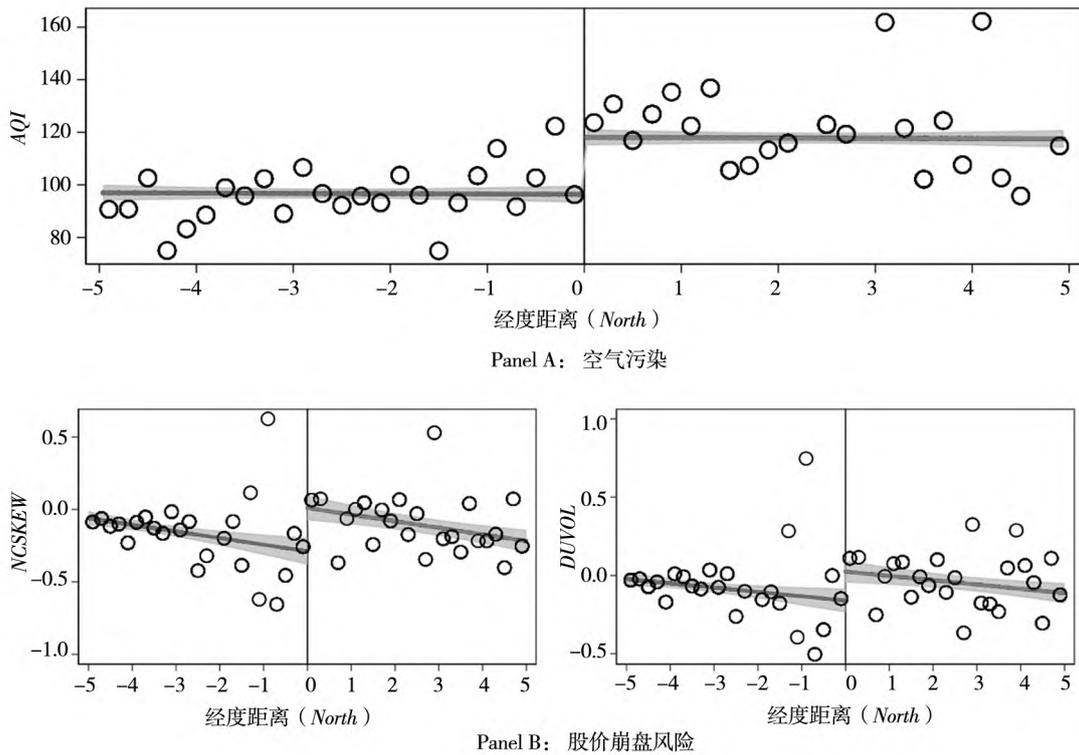


图1 公司所在城市的AQI和公司股价崩盘风险在秦岭淮河分界线(QH)附近的断点图
Fig.1 RDD plot for AQI and firm's stock price crash risk around the cutoff of the QH Line

3.1.2 RDD 估计

表2中的Panel A是秦岭淮河政策(冬季供暖政策)对城市AQI的RDD估计的基本结果;其中表2第2列~表2第4列为逐步增加了多项式、城市层面控制变量以及年份固定效应后的估计结果.结果表明 $D(North)$ 在1%的显著性水平下均显著为正,即冬季供暖政策使得秦岭淮河线北侧城市的空气污染相较于南侧城市更高^[13].

表2中的Panel B和表2中的Panel C分别呈

现了秦岭淮河政策对公司股价崩盘风险NCSKEW和DUVOL的RDD估计结果,其中表2第2列~表2第5列是逐步在回归方程中增加了多项式、公司层面控制变量、城市层面控制变量以及年份和行业固定效应的估计结果.表2中的Panel B和表2中的Panel C的回归结果显示 $D(North)$ 在5%的显著性水平下均显著为正,这些结果表明位于污染地区下公司的股价崩盘风险更高.

表2 秦岭淮河政策对城市AQI以及公司股价崩盘风险的影响

Table 2 Impacts of Qinling-Huai River Policy on city's AQI and firm's stock price crash risk

Panel A: AQI				
变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	AQI	AQI	AQI	AQI
$D(North)$	21.078 9 (12.49) ***	21.677 8 (6.36) ***	21.847 2 (7.13) ***	17.503 9 (5.88) ***
Polynomial	NO	YES	YES	YES
City Controls	NO	NO	YES	YES
Fixed effects	NO	NO	NO	YES
N	941	941	941	941
R ²	0.142 4	0.170 3	0.377 4	0.443 0

续表 2
Table 2 Continues

Panel B: NCSKEW					
变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	NCSKEW	NCSKEW	NCSKEW	NCSKEW	NCSKEW
<i>D(North)</i>	0.199 5	0.211 4	0.152 3	0.137 9	0.126 6
	(2.83) ***	(2.89) ***	(2.60) ***	(2.33) **	(2.16) **
<i>Polynomial</i>	NO	YES	YES	YES	YES
<i>Firm Controls</i>	NO	NO	YES	YES	YES
<i>City Controls</i>	NO	NO	NO	YES	YES
<i>Fixed effects</i>	NO	NO	NO	NO	YES
<i>N</i>	7 131	7 131	7 131	7 131	7 131
<i>R</i> ²	0.001 6	0.001 7	0.370 0	0.390 8	0.419 0
Panel C: DUVOL					
变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	DUVOL	DUVOL	DUVOL	DUVOL	DUVOL
<i>D(North)</i>	0.146 6	0.148 1	0.099 0	0.097 0	0.083 2
	(2.51) **	(2.55) **	(2.45) **	(2.39) **	(2.07) **
<i>Polynomial</i>	NO	YES	YES	YES	YES
<i>Firm Controls</i>	NO	NO	YES	YES	YES
<i>City Controls</i>	NO	NO	NO	YES	YES
<i>Fixed effects</i>	NO	NO	NO	NO	YES
<i>N</i>	7 131	7 131	7 131	7 131	7 131
<i>R</i> ²	0.001 1	0.001 1	0.525 8	0.545 9	0.568 1

注：括号内报告的是在城市或企业层面聚类修正后的 t 值统计量，并且*，**，*** 分别代表在 10%，5% 和 1% 的水平上显著，下同。

3.2 稳健性检验

3.2.1 甜甜圈 RDD

首先，为了排除秦岭淮河线附近可能存在的人为操控断点的干扰，本研究采用甜甜圈 RDD 来进行检验，即删除断点附近的部分样本来检验基本结果是否依然稳健，因为越接近断点的样本就

越有动机去人为操控。表 3^② 第 1 列 ~ 表 3 第 2 列依次呈现了删除断点附近 5%、10% 带宽样本后的 RDD 回归结果，结果显示 *D(North)* 的系数仍显著为正，表明在控制了断点附近可能存在的人为操控样本干扰的情况下，本研究的基本结果仍然成立。

表 3 稳健性检验

Table 3 Robustness checks

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	NCSKEW	NCSKEW	NCSKEW	NCSKEW	NCSKEW	NCSKEW	NCSKEW	NCSKEW
	Donut 5%	Donut 10%	25% CCT	50% CCT	150% CCT	200% CCT	+2°	-2°
<i>D(North)</i>	0.122 5	0.138 0	0.367 9	0.197 2	0.127 8	0.085 2	0.070 6	-0.041 9
	(1.89) *	(1.98) **	(2.69) ***	(2.01) **	(2.47) **	(1.83) *	(1.21)	(-1.14)
<i>Polynomial</i>	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
<i>Controls</i>	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
<i>Fixed effects</i>	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
<i>N</i>	6 902	6 796	614	1 234	9 700	10 963	4 740	7 572
<i>R</i> ²	0.416 2	0.416 0	0.473 1	0.441 0	0.416 9	0.414 7	0.417 0	0.414 9

② 由于篇幅限制，表 3 和表 5 只报告 NCSKEW 对应的实证结果，DUVOL 的结果与 NCSKEW 保持一致，感兴趣的读者可向作者索要。

3.2.2 带宽敏感性检验

其次,由于 RDD 估计结果会受到带宽选择的影响.带宽选择越小,空气污染效应的回归结果更为有效,这是因为样本区间越靠近秦岭淮河线处断点;而带宽选择区间的减少也会导致样本的大量损失^[5].为了保证结果的稳健,本研究选择不同的带宽来进行 RDD 估计.表 3 中第 3 列~表 3 中第 6 列分别是采用 25%、50%、150% 和 200% 的最优 CCT 带宽后秦岭淮河政策对公司股价崩盘风险的 RDD 回归结果,结果显示 $D(North)$ 的回归系数均显著为正.同时通过对比 $D(North)$ 的系数大小可以看到,当样本区间越小,即区间范围越靠近秦岭淮河线时, $D(North)$ 系数越大且越显著,这也说明了秦岭淮河线南北两侧公司的股价崩盘风险差异主要是由秦岭淮河线处的空气污染断点造成.

3.2.3 安慰剂检验

最后,为了进一步检验空气污染的断点效应是发生在秦岭淮河线处,而非其他地方,本研究通过移动断点位置来进行安慰剂检验.具体地,本研究分别假设断点位置在真实断点以北的 2°,以及以南 2°处,并重新进行 RDD 估计,这一结果如表 3 中第 7 列~表 3 中第 8 列所示,结果显示 $D(North)$ 的回归系数在 10% 的水平下均不显著,这说明公司股价崩盘风险仅仅在秦岭淮河线处发生了跳跃,而这一跳跃结果是秦岭淮河线上

的 AQI 断点所导致.

3.3 机制分析

3.3.1 管理者离职

管理者的架构与才能会影响到公司的内部治理能力与信息披露水平,进而影响到公司的股价崩盘风险.同时,公司管理者的离职也会向市场传递负面信号,导致潜在投资者对公司的信任度减少,增加公司的股价崩盘风险.

具体地,随着居民健康意识的提高,人们加深了对改善环境质量所带来收益的理解,进而改变了他们对空气污染所带来危害的态度. Xue 等^[9]和吴超鹏等^[26]的研究则提供了空气污染推动高知识人群向空气较好地区迁移的证据,高收入人群对空气质量有更高的要求.这些证据表明上市公司的管理者可能对空气质量有着更高的要求.

本研究定义了管理者离职率(Leave),其值为当年该公司董监高离职人数与董监高总人数的比值.表 4 中第 1 列呈现了秦岭淮河政策对公司管理者离职比例的影响.回归结果表明位于污染地区下公司的管理者离职比例显著高于非污染地区下的公司.同时,本研究统计公司每年管理者离职中“才能型”管理者比例(Educate_Leave),其值为当年该公司具有硕士及以上学历的董监高离职人数与董监高离职总人数的比值,表 4 中第 2 列的结果表明污染地区下公司的“才能型”高管离职比例显著高于非污染地区的公司.

表 4 机制分析

Table 4 Mechanism analysis

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	Leave	Educate_Leave	CEO_Leave	Health_Leave
$D(North)$	0.025 7 (1.98)**	0.067 6 (2.29)**	0.047 3 (1.67)*	0.011 5 (1.68)*
Polynomial	YES	YES	YES	YES
Controls	YES	YES	YES	YES
Fixed effects	YES	YES	YES	YES
N	7 131	7 131	7 131	7 131
R ²	0.044 5	0.238 9	0.068 5	0.034 2

3.3.2 CEO 更替

空气污染既然会影响管理者的离职,那么其也可能会提高公司 CEO 的离职概率^[26],促使公司发生 CEO 更替事件.本研究定义公司是否发生 CEO 更替虚拟变量 CEO_Leave,并定义 CEO 是

否因身体原因离职的虚拟变量 Health_Leave.表 4 第 3 列~表 4 第 4 列的结果显示 $D(North)$ 的系数均显著为正,这说明位于污染地区公司的 CEO 相比于非污染地区具有更高的离职概率,并且污染地区公司 CEO 由于身体健康原因离职的

概率更高。

上述结果说明空气污染会导致公司的管理者离职率以及 CEO 更替概率提高,而管理层的更替会导致公司的股价崩盘风险增加^[28],因为管理者在离职前往往会为了自身声誉而隐藏公司“坏消息”的披露,导致“坏消息”的聚集,而在管理层更替后,新上任的管理者可能会进行集中披露公司“坏信息”的“洗大澡”行为。另一方面,管理者在离职前可能存在财富转移行为,比如股票减持,进而导致投资者的焦虑与恐慌情绪^[10],加剧公司的股价崩盘风险^[8],在离职前进行财富转移的管理者也有动机压制“坏消息”,导致“坏消息”的聚集。

3.4 异质性分析

3.4.1 管理者薪酬

公司会对管理者提供额外的薪酬补偿来缓解人才的流失,公司的高薪酬对人才具有粘性作用,

因此较高的高管薪酬可以缓解空气污染对公司高管离职的正向效应。

本研究按照年度公司管理者人均薪酬的中位数将样本分为两组,表 5 第 1 列 ~ 表 5 第 2 列的结果显示空气污染对公司股价崩盘风险的正向效应在管理者薪酬较低的公司更显著。

3.4.2 医疗资源

公司所在地城市的丰富医疗资源能缓解空气污染对人们健康的危害^[25],进而使得该地公司的管理者离职和股价崩盘风险对空气污染不敏感。

本研究以公司总部所在地的城市人均医院数作为医疗资源的代理变量,如果公司总部所在地城市的人均医院数大于所有城市人均医院数中位数,那么本研究定义该公司为位于医疗资源丰富地区的公司。表 5 第 3 列 ~ 表 5 第 4 列的结果显示空气污染对公司股价崩盘风险的正向影响在位于医疗资源匮乏城市的公司更显著。

表 5 异质性分析

Table 5 Heterogeneity analysis

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	NCSKEW	NCSKEW	NCSKEW	NCSKEW	NCSKEW	NCSKEW	NCSKEW	NCSKEW
	高工资	低工资	医疗资源多	医疗资源少	信息披露质量高	信息披露质量低	国企	非国企
<i>D(North)</i>	0.084 6 (0.94)	0.166 8 (2.13)**	0.029 9 (0.27)	0.153 5 (2.10)**	0.110 4 (1.29)	0.139 3 (1.70)*	-0.031 6 (-0.27)	0.188 9 (2.74)***
<i>Polynomial</i>	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
<i>Controls</i>	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
<i>Fixed effects</i>	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
<i>N</i>	3 359	3 772	2 682	4 449	3 614	3 517	1 804	5 327
<i>R²</i>	0.428 9	0.419 8	0.436 3	0.417 2	0.430 8	0.415 6	0.393 9	0.435 0

3.4.3 信息披露质量

公司信息披露质量的提高会降低公司高管在任职期间的盈余操控以及隐藏“坏信息”的披露行为^[18, 28, 33],进而降低公司的股价崩盘风险。

根据 Roychowdhury^[34],本研究使用公司异常经营现金净流量、异常生产成本和异常酌量性费用三个方面来构建真实盈余管理指标(|REM|)来考察企业的信息披露质量,本研究将样本分为信息披露质量低和高的两组。表 5 第 5 列 ~ 表 5 第 6 列的结果显示在信息披露质量低的一组,秦岭淮河政策对公司股价崩盘风险的影响更为显著。

3.4.4 产权属性

一般而言,非国有企业的人力流动高于国有

企业^[5],因为后者的就业环境稳定、福利与医疗体系更为完善。同时国企高管的晋升与公司业绩不存在显著的相关关系^[30],国有企业的责任监督机制也相对较为完善,所以国企高管具有较小动力进行盈余操控和隐藏公司“坏信息”的行为。表 5 第 7 列 ~ 表 5 第 8 列的结果表明秦岭淮河政策对公司股价崩盘风险的影响在非国有公司更显著。

3.5 进一步研究：“冬季燃煤改革”政策

由于秦岭淮河线南北两侧的空气污染断点是由于北方城市会在冬季采取供暖系统原因导致,该系统燃烧的煤炭是空气污染物的主要来源。为了缓解北方的污染天气状况,我国政府从 2017 年出台

“冬季燃煤改革”政策来减少供暖系统中煤炭的使用,以治理北方区域的空气污染,比如 2017 年的《京津冀能源协同发展行动计划(2017-2020)》指出要减少煤炭消耗以及促进能源消费结构优化,降低京津冀地区的煤炭总消耗量.本研究在 RDD 回归方程中引入交乘项 $Post * D(North)$,其中

$Post$ 为是否处于“冬季燃煤改革”年份的虚拟变量.表 6 的结果显示 $D(North)$ 的系数在 1% 的显著性水平下显著为正,而 $Post * D(North)$ 的系数显著为负,这表明秦岭淮河线两侧南北城市的空气污染以及公司股价崩盘风险的差距在 2017 年“冬季燃煤改革”政策推进后开始变小.

表 6 “冬季燃煤改革”政策对城市 AQI 以及公司股价崩盘风险的影响

Table 6 Impacts of Winter Coal Burning Reform on city's AQI and firm's stock price crash risk

变量	(1)	(2)	(3)
	AQI	NCSKEW	DUVOL
$D(North)$	22.104 1 (6.35) ***	0.206 7 (3.26) ***	0.128 5 (2.94) ***
$D(North) * Post$	-6.127 0 (-2.11) **	-0.135 8 (-2.97) ***	-0.085 4 (-2.72) ***
<i>Polynomial</i>	YES	YES	YES
<i>Controls</i>	YES	YES	YES
<i>Fixed Effects</i>	YES	YES	YES
<i>N</i>	941	7 131	7 131
R^2	0.444 7	0.419 0	0.568 2

4 结 束 语

本研究基于秦岭淮河线这一天然机制,以 2014 年—2020 年我国 A 股上市公司为研究对象,从管理者行为这一视角研究了空气污染对公司股价崩盘风险的影响及潜在机制,为空气污染阻碍股市平稳发展提供了微观证据.研究发现,第一,空气污染会加剧公司的股价崩盘风险,这一结论通过了甜甜圈 RDD、带宽敏感性和安慰剂等稳健性检验;第二,空气污染通过提高管理者离职率与更替的渠道导致公司股价崩盘风险上升;第三,异质性分析发现,空气污染对于公司股价崩盘风险的正向影响在较低高管薪酬、医疗资源匮乏地区、信息披露质

量较差以及非国有公司更显著.第四,秦岭淮河线南北两侧的空气污染与公司股价崩盘风险差异会随着“冬季燃煤改革”政策的推进而减弱.

本研究丰富和发展了空气污染经济后果和股价崩盘风险影响因素的相关文献,也为我国空气污染治理问题、金融市场健康稳定发展提供了经验证据和政策参考.对公司而言,其在提高经营绩效的同时也应关注环境效益,提高信息披露质量,以减弱管理者在任职期间的盈余操控与隐藏“坏信息”的行为.此外,对地方政府而言,在经济发展和环境保护之间进行权衡时,不能一味地牺牲环境来换取经济增长,要重视空气污染可能带来的负面经济后果,以减少人才外流,保护当地企业的金融稳定发展.

参 考 文 献:

[1] Barreca A I, Neidell M, Sanders N J. Long-run pollution exposure and mortality: Evidence from the Acid Rain Program[J]. *Journal of Public Economics*, 2021, 200: 104440.

[2] 王兆华, 马俊华, 张 斌, 等. 空气污染与城镇人口迁移: 来自家庭智能电表大数据的证据[J]. *管理世界*, 2021, 37(3): 19-33.
Wang Zhaohua, Ma Junhua, Zhang Bin, et al. Air pollution and residential migration: Empirical evidence from smart meter data[J]. *Journal of Management World*, 2021, 37(3): 19-33. (in Chinese)

[3] 李 丁, 张 艳, 马 双, 等. 大气污染的劳动力区域再配置效应和存量效应[J]. *经济研究*, 2021, 56(5): 127-143.
Li Ding, Zhang Yan, Ma Shuang, et al. The regional relocation effect and the stock effect on labors of air pollution[J]. *Eco-*

- conomic Research Journal, 2021, 56(5): 127 - 143. (in Chinese)
- [4] Chen S, Oliva P, Zhang P. The effect of air pollution on migration: Evidence from China[J]. Journal of Development Economics, 2022, 156: 102833.
- [5] 李卫兵, 张凯霞. 空气污染对企业生产率的影响——来自中国工业企业的证据[J]. 管理世界, 2019, 35(10): 95 - 112.
Li Weibing, Zhang Kaixia. The effects of air pollution on enterprises' productivity: Evidence from Chinese industrial enterprises[J]. Journal of Management World, 2019, 35(10): 95 - 112. (in Chinese)
- [6] Huang J, Xu N, Yu H. Pollution and performance: Do investors make worse trades on hazy days? [J]. Management Science, 2020, 66(10): 4455 - 4476.
- [7] 许年行, 江轩宇, 伊志宏, 等. 分析师利益冲突、乐观偏差与股价崩盘风险[J]. 经济研究, 2012, 47(7): 127 - 140.
Xu Nianhang, Jiang Xuanyu, Yi Zhihong, et al. Conflicts of interest, analyst optimism and stock price crash risk[J]. Economic Research Journal, 2012, 47(7): 127 - 140. (in Chinese)
- [8] Ji Q, Quan X, Yin H, et al. Gambling preferences and stock price crash risk: Evidence from China[J]. Journal of Banking & Finance, 2021, 128: 106158.
- [9] Xue S, Zhang B, Zhao X. Brain drain: The impact of air pollution on firm performance[J]. Journal of Environmental Economics and Management, 2021, 110: 102546.
- [10] 姚加权, 冯 绪, 王赞钧, 等. 语调、情绪及市场影响: 基于金融情绪词典[J]. 管理科学学报, 2021, 24(5): 26 - 46.
Yao Jiaquan, Feng Xu, Wang ZanJun, et al. Tone, sentiment and market impacts: The construction of Chinese sentiment dictionary in finance[J]. Journal of Management Sciences in China, 2021, 24(5): 26 - 46. (in Chinese)
- [11] 江 婕, 邱佳成, 朱 然, 等. 投资者关注与股价崩盘风险: 抑制还是加剧? [J]. 证券市场导报, 2020(3): 69 - 78.
Jiang Jie, Qiu Jiacheng, Zhu Ran, et al. Investor attention and stock price crash risk: Suppression or exacerbation? [J]. Securities Market Herald, 2020(3): 69 - 78. (in Chinese)
- [12] Ebenstein A, Fan M, Greenstone M, et al. New evidence on the impact of sustained exposure to air pollution on life expectancy from China's Huai River Policy[J]. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 2017, 114(39): 10384 - 10389.
- [13] Li J J, Massa M, Zhang H, et al. Air pollution, behavioral bias, and the disposition effect in China[J]. Journal of Financial Economics, 2021, 142(2): 641 - 673.
- [14] Levine R, Lin C, Wang Z. Pollution and human capital migration: Evidence from corporate executives[J]. NBER Working Papers, 2020, 24389: <https://www.nber.org/papers/w24389>.
- [15] Jin L, Myers S C. R2 around the world: New theory and new tests[J]. Journal of Financial Economics, 2006, 79(2): 257 - 292.
- [16] Kim J, Li Y, Zhang L. CFOs versus CEOs: Equity incentives and crashes[J]. Journal of Financial Economics, 2011, 101(3): 713 - 730.
- [17] 曹廷求, 张光利. 自愿性信息披露与股价崩盘风险: 基于电话会议的研究[J]. 经济研究, 2020, 55(11): 191 - 207.
Cao Tingqiu, Zhang Guangli. Voluntary information disclosure and the risk of stock price crashes: The effects of conference calls[J]. Economic Research Journal, 2020, 55(11): 191 - 207. (in Chinese)
- [18] Chang Y C, Hsiao P J, Ljung Qvist A, et al. Testing disagreement models[J]. The Journal of Finance, 2022, 77(4): 2239 - 85.
- [19] Hsu C, Wang R, Whipple B C. Non-GAAP earnings and stock price crash risk[J]. Journal of Accounting and Economics, 2022, 73(2): 101473.
- [20] Kim J B, Yeung I, Zhou J. Stock price crash risk and internal control weakness: Presence vs disclosure effect[J]. Accounting & Finance, 2019, 59(2): 1197 - 1233.
- [21] 董纪昌, 庞嘉琦, 李秀婷, 等. 机构投资者持股与股价崩盘风险的关系——基于市场变量的检验[J]. 管理科学学报, 2020, 23(3): 73 - 88.
Dong Jichang, Pang Jiaqi, Li Xiuting, et al. Exploring the relationship between institutional investor holdings and stock price crash risk: A test based on market variables[J]. Journal of Management Sciences in China, 2020, 23(3): 73 - 88. (in Chinese)
- [22] 高昊宇, 刘 伟, 马超群, 等. 机构卖出和暴跌风险: 优势信息的作用[J]. 管理科学学报, 2022, 25(1): 64 - 80.
Gao Haoyu, Liu Wei, Ma Chaoqun, et al. Institutional exits and stock crash: The role of informed investors[J]. Journal of

- Management Sciences in China, 2022, 25(1): 64 – 80. (in Chinese)
- [23] Chabi-Yo F, Huggenberger M, Weigert F. Multivariate crash risk[J]. Journal of Financial Economics, 2022, 145(1): 129 – 53.
- [24] Li S, Zhan X. Product market threats and stock crash risk[J]. Management Science, 2019, 65(9): 4011 – 4031.
- [25] Fan M, He G, Zhou M. The winter choke: Coal-Fired heating, air pollution, and mortality in China[J]. Journal of Health Economics, 2020, 71: 102316.
- [26] 吴超鹏, 李 奥, 张 琦. 空气污染是否影响公司管理层人力资本质量[J]. 世界经济, 2021, 44(2): 151 – 178.
Wu Chaopeng, Li Ao, Zhang Qi. Does air pollution affect corporate management quality? [J]. The Journal of World Economy, 2021, 44(2): 151 – 178. (in Chinese)
- [27] Banzhaf H S, Walsh R P. Do people vote with their feet? An empirical test of Tiebout’s Mechanism[J]. American Economic Review, 2008, 98(3): 843 – 863.
- [28] 许 言, 邓玉婷, 陈钦源, 等. 高管任期与公司坏消息的隐藏[J]. 金融研究, 2017, (12): 174 – 190.
Xu Yan, Deng Yuting, Chen Qinyuan, et al. CEO tenure and bad news hoarding[J]. Journal of Financial Research, 2017, (12): 174 – 190. (in Chinese)
- [29] 陈克兢, 康艳玲, 闵 霞, 等. 高铁开通与股价同步性: 信息效应还是治理效应? [J]. 管理科学学报, 2021, 24(12): 1 – 17.
Chen Kejing, Kang Yanling, Min Xia, et al. The introduction of high-speed rail and stock price synchronization: Information content effect or governance effect[J]. Journal of Management Sciences in China, 2021, 24(12): 1 – 17. (in Chinese)
- [30] Lei Y. Quid pro quo? Government-firm relationships in China[J]. Journal of Public Economics, 2021, 199: 104427.
- [31] Greenstone M, He G, Jia R, et al. Can technology solve the principal-agent problem? Evidence from China’s war on air pollution[J]. American Economic Review: Insights, 2022, 4(1): 54 – 70.
- [32] Ito K, Zhang S. Willingness to pay for clean air: Evidence from air purifier markets in China[J]. Journal of Political Economy, 2020, 128(5): 1627 – 1672.
- [33] Dong R, Fisman R, Wang Y, et al. Air pollution, affect, and forecasting bias: Evidence from Chinese financial analysts [J]. Journal of Financial Economics, 2021, 139(3): 971 – 984.
- [34] Roychowdhury S. Earnings management through real activities manipulation[J]. Journal of Accounting and Economics, 2006, 42(3): 335 – 370.

Air pollution, management behavior and stock price crash risk

*Xu Jian*¹, *Zhang Wen-zhe*², *Kong Dong-min*^{2*}

1. School of Finance, Hubei University of Economics, Wuhan 430205, China;

2. School of Economics, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430074, China

Abstract: From the perspective of top managers’ behavior, this paper investigates the impacts of local air pollution on a firm’s stock price crash risk. To establish causality, we introduce an exogenous shock of spatial changes for air pollution and conduct spatial regression discontinuity design across the Qinling-Huai River boundary in China. The results show that air pollution has a significant positive effect on a firm’s stock price crash risk. A plausible mechanism behind the effect is that worsened air conditions increase management turnover, leading to the disclosure of accumulated bad information. In addition, firms located in polluted areas have a higher rate of managers leaving due to health reasons than those in less polluted areas. The effects of air pollution on stock price crash risk are more pronounced in firms with lower level of managers’ salary, firms located in areas with less medical resources, firms with poorer information disclosure quality and non-state-owned firms. This study adds empirical evidence on how external environment affects financial market through the behavior of firms’ managers, and provides policy implications regarding the importance of improving local environmental regulation enforcement and financial market development.

Key words: air pollution; stock price crash risk; regression discontinuity; management turnover