

陈波, 颜静雯, 罗颖妮. 雾霾会促进公众绿色投资意愿么? [J]. 中国人口·资源与环境, 2019, 29(3): 40-49. [CHEN Bo, YAN Jingwen, LUO Yingni. Does smog risk increase green investment willingness? [J]. China population, resources and environment, 2019, 29(3): 40-49.]

雾霾会促进公众绿色投资意愿么?

——基于 SEM 的实证研究

陈波 颜静雯 罗颖妮

(中央财经大学财经研究院, 北京 100081)

摘要 当下雾霾天气愈发严重, 全国各省市相继推出一系列雾霾治理政策, 绿色债券、绿色基金等一系列绿色金融产品涌现, 一方面政策大力支持环保企业发展, 另一方面投资者对于绿色金融市场的参与热情并不高, 因此研究雾霾相关政策如何引导公众参与绿色投资具有重要的政策意义。本文根据雾霾污染程度及政策力度两个指标, 将中国省级区域划分为高、中、低雾霾敏感区, 基于“风险感知-态度-行为”理论框架, 设计里克特5级量表, 对高、中敏感区人群按照雾霾风险感知、风险偏好和绿色投资意愿三个潜变量构建结构方程模型, 并以低敏感区投资者的绿色投资意愿进行对照分析, 共收集有效问卷517份, 利用SPSS和AMOS等软件进行数据测算以及模型拟合, 研究雾霾风险对公众绿色投资意愿的长期影响。结果表明: 对于高、中敏感区投资者来说, 绿色投资意愿与纯粹的风险偏好之间没有直接关系, 但在风险偏好与雾霾风险感知两个因素的相互作用下, 公众绿色投资意愿与雾霾风险感知呈现显著的正相关; 对照分析表明, 低雾霾敏感区与高、中敏感区的绿色投资意愿同样强烈。公众的绿色投资意愿的表现为: 公众投资者期望提高绿色金融产品的环境信息披露水平, 愿意接受低于常规收益的雾霾治理类投资产品, 并看好环保类股票的投资价值。这表明充分披露雾霾天气情况, 提高绿色金融产品标的资产的环境信息披露水平以及加强监管等, 都有利于促进公众的绿色投资意愿, 且该意愿在全国范围内没有显著差异, 因此引导各地区绿色投资的协调发展具有良好前景。同时投资者对绿色投资不存在先入为主的风险水平判断, 在合理的引导下, 绿色产业可能获得平等或更多的融资机会。政府应加大支持力度支持有资质的企业发行绿色债券及绿色股票; 金融机构应有针对性地推出环保类投资理财产品, 丰富绿色投资市场的产品种类, 为环保项目提供资金支持, 让公众投资者拥有更多参与绿色投资的机会。

关键词 雾霾; 绿色投资; 风险偏好; 结构方程模型

中图分类号 F831.5 文献标识码 A 文章编号 1002-2104(2019)03-0040-10 DOI:10.12062/cpre.20180923

自2013年雾霾问题被媒体大规模曝光之后, 中国进入了大气污染治理的攻坚战。2015年通过了《中华人民共和国大气污染防治法》, 之后各省市也颁布了相关的政策措施。例如, 污染最为严重的京津冀地区, 连续数年大力联防联控大气污染, 并于2017年8月通过了《京津冀及周边地区2017—2018年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动方案》, 方案中采取了极其严厉的防治措施, 展现了政府治理雾霾的决心。

然而雾霾现象以及由雾霾治理引致的一系列争议问题, 对中国的社会心理产生了重大的影响。不仅是京津冀及其周边地区大气污染严重, 一直以来空气质量良好的南方地区也为雾霾所困扰。一方面, 雾霾天气严重影响了人们的视觉和嗅觉体验, 同时给人们带来身体健康方面的隐

患, 在新媒体的带动下成为一个网络热点话题, 另一方面政府采取的一系列强力措施, 也引发了许多社会争议。例如2017年冬天, 北方地区为了治理冬季雾霾, 多个省市环保部下发文件, 要求冬季供暖全部实行煤改气。这一政策实施导致居民生活成本提高, 并影响了供求平衡, 使得北方多地出现燃气供应不足的现象, 大面积的“气荒”严重影响了居民的正常生活。此外, 根据北京晚报2018年2月5日的报道, 北京市2013年至2017年的五年间, 累计关停退出污染企业1992家, 导致了一部分人群的失业。

同时雾霾治理所产生的政治经济信号也在金融市场上得到了充分的反映。环保概念股票受到投资者关注, 已经成为股票市场的特色板块之一, 兴业银行、浦发银行等先后推出了绿色概念的信用卡和理财产品。而2016年9

收稿日期: 2018-05-02 修回日期: 2018-09-13

作者简介: 陈波, 博士, 副研究员, 主要研究方向为绿色金融、碳金融等。E-mail: bchen@cufe.edu.cn。

基金项目: 国家自然科学基金青年项目“我国碳交易市场连接及宏观调控机制研究”(批准号: 71503288)。

月七部委发布了《关于构建绿色金融体系的指导意见》,标志着中国进入了全面利用金融手段支持环境治理的新阶段。绿色债券、绿色股票指数、绿色基金、绿色保险等一系列绿色金融产品涌现,为公众投资者提供了越来越多的绿色投资机会。但一个现实问题是,许多具有良好社会环境效益的绿色投资项目却可能存在相对较低的收益率和更高的投资风险,公众投资者愿意为此“买单”吗?

在上述背景之下,本文试图回答如下的问题:高频率、大规模和持续性的雾霾事件是否改变了公众投资者的决策偏好。传统观点一般认为天气变化或污染事件会对投资者的情绪产生暂时的影响,从而改变其短期投资决策。但本文认为雾霾现象本质上是天气条件与污染因素相互耦合形成的大规模持续性环境风险,既不同于短期的天气变化,也不同于偶发的独立环境污染事件,它对投资者的长期决策偏好可能会产生持久和稳定的影响。为了验证上述假设的合理性,本文的研究思路如下:基于“风险感知-态度-行为”理论框架,根据雾霾污染程度及政策力度两个指标将省份划分为雾霾高、中、低敏感区,对雾霾高、中敏感区人群按照雾霾风险感知、风险偏好和绿色投资意愿三个潜变量设计问卷,构建结构方程模型,检验上述假设,并以雾霾低敏感区作为对照组研究两类人群之间的差异性。

1 文献综述

国内外关于天气风险对投资者行为的影响主要集中在股票市场,主流观点认为天气通过影响投资者情绪而对股票收益率产生显著影响^[1-4]。如果偶发的天气变化能够对投资行为产生影响,那么长期的雾霾风险也有可能潜移默化地影响包括投资决策在内的个人行为偏好。目前关于雾霾风险对个人行为的影响研究集中在“吃穿住行”等基本生活行为上,如对雾霾的担忧降低了北京国际旅客的满意度,也抑制其再度前往或者定居的兴趣^[5]。蔡李晖等^[6-7]认为雾霾天气下出游的风险应对态度在人们的风险感知和风险应对行为之间产生了中介作用。唐魁玉和唐玉杰^[8]探讨了雾霾风险如何转化为社会风险的问题。Kim等^[9]运用亚洲东北部(Northeast Asia)10个城市的数据,研究发现人们的自杀行为可能与空气污染有关。

既然雾霾风险已经是一种社会风险,那么就有必要对公众的雾霾风险应对行为进行深入研究。风险应对行为的差异,可能源于人们感知到的风险水平不同^[10],因此将风险感知水平和风险态度从风险应对行为中拆分出来有利于预测风险应对行为^[11-12]。李聪颖等^[13]引入生理和心理两个方面的感知变量,探究雾霾对出行行为的影响,蔡李晖^[6]将雾霾感知定义为个体对雾霾天气下环境质量

和客观存在的各种风险的心理感受和认识,从嗅觉、视觉、健康和交通四个方面构建雾霾感知变量,张爱平、虞虎^[7]则把出游风险感知分解为身体、功能、心理和成本四个方面的风险感知。除了将雾霾风险感知归类为多个维度的方式,徐戈等^[14]将雾霾易感性和严重性融合为一个风险感知变量,通过建立结构方程探讨公众的环境信息和雾霾知识对其感知风险、感知可控性的影响,进一步研究如何影响环境满意度、防护应对行为和产品购买意愿。关于风险应对行为的研究,有文献更关注于行为规避危害的效果,有文献则关注实施该行为所需的资源^[15]。Clark, Kotchen 和 Moore^[16]将防护行为分为利己目的和利他目的分别进行探究。中国安徽合肥的调查数据则显示,防护行为带来的利好效果是影响公众防护行为更重要的因素^[17]。对于不同类型的人群,De等^[18]以荷兰老年人为研究对象,发现空气污染影响老年人的活动能力,并且其自身感知到的影响低于真实表现。林玥希等^[19]则考虑了大学生、脆弱性人群等特殊群体的认知与应对。

上述研究证实了个人行为的确会受到雾霾风险的影响,但鲜有涉及关于个人投资行为的研究,也较少将雾霾风险感知与纯粹的个人风险偏好相结合的研究方法。根据行为金融学理论,投资者的投资意愿由潜在的收益与风险共同决定,投资者通过权衡二者来做出自己的投资决策,这个过程体现了投资者的风险偏好,也是绿色投资的基本逻辑。而目前关于绿色投资的研究大多聚焦于如何在国家层面推动绿色投资的发展,关于公众绿色投资驱动因素的文献较少。Eyraud等^[20]利用2000—2010年间35个国家的数据,通过实证研究发现,高收入水平会提高绿色投资倾向,而高利率则对绿色投资有显著的负面影响。Gumus和Dayioglu^[21]在研究社会经济、人口变量对个人投资者风险偏好的影响时,发现高收入人群比低收入人群具有更高的风险偏好,因此更高的风险偏好则可能意味着个人投资者更愿意参与绿色投资。Weber和Milliman^[22]研究发现风险偏好更可能作为一个常量,对环境风险感知水平,从而对行为决策产生影响的过程起到调节作用。

相较于已有研究,本文的主要贡献和创新之处是:基于“风险感知-态度-行为”理论框架,引入风险偏好因素研究雾霾风险对投资意愿的长期影响,采用雾霾风险感知、风险偏好和绿色投资意愿三个潜变量建立结构方程,构建雾霾风险与投资行为之间的影响路径,从而验证绿色投资意愿在投资者风险偏好和雾霾风险的相互作用下是否会得到加强。相关结论对于我国绿色金融政策如何激励公众投资者参与具有一定的参考价值。

2 理论模型

雾霾风险是指雾霾天气在公众的身体健康、情绪体

验、交通出行的便利性与安全性、家庭及个人的雾霾防护效果等方面形成的诸多不确定性。公众对雾霾风险的感知在媒体的媒介效应之下,连同其风险偏好作用于公众的行为决策。但是在认知心理学上,关于风险偏好与风险感知之间的关系有所争议。部分学者认为风险偏好通过影响风险感知,进而影响人们做出决策,如 Sitkin 和 Weingart^[23] 研究发现,高风险偏好的人对于特定事件感受到的风险低于低风险偏好的人。蔡李晖^[6] 认为风险感知是风险偏好影响行为决策的中介变量,张爱平和虞虎^[7] 研究则发现风险应对态度是风险感知和风险规避行为间的中介变量,还有学者认为风险偏好直接影响人们的决策,与风险感知没有关系。本文并不打算参与上述问题的讨论,而是假设雾霾风险感知与风险偏好之间存在着相互关系,并综合作用于最终的绿色投资意愿。

为了刻画上述关系,本文借鉴 Lusk 和 Coble^[24] 的研究思路,构建理论模型。假设公众效用函数为 $U(W)$,令其初始财富为 W ,以货币价值 Z 衡量雾霾天气带来的负面影响,存在:

$$\begin{aligned} E(Z) &= a(a < 0), \text{Var}(Z) \\ &= E(Z - E(Z))^2 \\ &= E(Z^2) - a^2 \\ &= \sigma^2 \end{aligned}$$

当雾霾天气的期望效用与某确定性等值 CE 所带来效用等同时,有以下等式成立:

$$E(U(W + Z)) = U(W + CE)$$

等式两边以 W 为中心进行泰勒级数展开,整理得到:

$$CE = -\frac{\sigma^2 + a^2}{2} \times \left(-\frac{U'(W)}{U(W)} \right) + a \quad (1)$$

其中 σ^2 为雾霾风险感知水平, $r(W) = -U'(W)/U(W)$ 为 Arrow-Pratt 测度,即风险厌恶度量,其值越高表示风险规避程度越高。

式(1)表明,个体感知到的雾霾风险 σ^2 越大,雾霾危害的货币损失量(即 CE 的绝对值)越大,对个体造成更严重的损失,个体风险规避程度与雾霾带来的货币损失量也存在正向关系。因此,雾霾风险感知水平以及个体对风险的风险厌恶度越高,雾霾天气给个体带来的负面影响越大,进而影响其改变决策行为以减轻这种负面效应。

然而投资者对于风险的感知是多面的,尽管雾霾风险可能会促进其绿色投资意愿,产生“正效应”,但是绿色投资项目往往存在一些不利的风险特征,例如低收益高风险,这些固有的“成见”可能会导致投资者犹豫不决,甚至放弃投资意愿,从而产生“负效应”。此外,不同投资者的雾霾风险感知水平以及其自身的风险偏好不同,使得雾霾天气所带来的货币性支出各有差异,导致投资者进行绿色

投资的意愿也不尽相同。投资者的风险偏好不仅影响着雾霾风险带来的确定性货币支出大小,也影响了最终的绿色投资决策。在正效应和负效应的综合作用下,雾霾风险究竟是否真正的改变了中国投资者的绿色投资意愿?

为此本文将验证以下问题:投资者的风险偏好与其雾霾风险感知的关系;投资者对雾霾风险的感知水平对其绿色投资意愿的作用;投资者的风险偏好对其绿色投资意愿的影响。

本文采用结构方程模型(structural equation models, SEM)研究上述问题。结构方程模型可以用于分析不可观测变量(潜变量)之间以及可观测变量和不可观测变量之间的关系,从而对本文的假设进行验证。该模型包括测量模型和结构模型两个部分,测量模型体现的是潜变量对每一个观测变量的解释,以如下方程表示:

$$X = \Lambda_X \xi + \delta$$

$$Y = \Lambda_Y \eta + \epsilon$$

结构模型则体现为潜变量之间的关系,以如下方程表示:

$$\eta = B_\eta + \Gamma \xi + \zeta$$

其中 X 为外生潜变量的观测变量, Y 为内生潜变量的观测变量, ξ 为外生潜变量, η 为内生潜变量, δ 、 ϵ 和 ζ 均用于表示潜变量无法解释的部分, Λ_X 和 Λ_Y 分别是观测变量在潜变量上的因子载荷矩阵, B_η 是内生潜变量 η 的系数矩阵, Γ 是外生潜变量 ξ 的系数矩阵。本文的外生潜变量分别是雾霾风险感知和风险偏好,内生潜变量则是绿色投资意愿。

3 研究设计

3.1 模型假设

基于现有的文献研究以及上述理论框架,本文考虑了3个潜变量(雾霾风险感知、风险偏好和绿色投资意愿),建立结构方程模型,针对测量变量设计了中国雾霾风险调查问卷,以研究雾霾对个人绿色投资意愿之间的影响(见图1)。人们的风险感知水平可能随人口统计学特征存在诸多差异^[25],如雾霾严重地区的人具有更低的风险感知水平^[26]。因此,考虑到雾霾天气的客观区域条件,本文按省份区分了雾霾高敏感区、雾霾中敏感区和雾霾低敏感区,仅针对高、中敏感区进行结构方程验证,而雾霾低敏感区则用于对照。本文提出如下的假设:

H10: 投资者的风险偏好与其对雾霾风险的感知不存在相互影响。

H20: 投资者对雾霾风险的感知不会影响其绿色投资意愿。

H30: 投资者的风险偏好不会影响其绿色投资意愿。

3.2 雾霾区分组

设计雾霾污染程度及政策力度两个指标,将全国31个省、直辖市、自治区(港澳台除外)分为高敏组、中敏组和低敏组。依据新浪网站中2014年已有相关公开信息的190个城市的年平均PM_{2.5}值,通过计算每个省份所含城市年平均PM_{2.5}值的算数平均值,得出该省份年平均PM_{2.5}值。其中指标值高于国家标准两倍(70)的省份记为高度污染区,指标值低于70但高于50的省份记为中度污染区,指标值低于50的省份记为轻度污染区。计算公式如下:

$$X = \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)$$

其中X为某省雾霾污染程度指标值, $x_i (i=1, 2, 3, \dots, n)$ 为该省所含城市的年平均PM_{2.5}值。

除此之外,本文统计了2014年1月1日—2017年9月14日之间关于大气污染治理的政策文件,发布的通知等事件及相关的媒体报道数量等,剔除报道数量低于平均值的事件,得出各省份关于雾霾治理的政策及通知事件的媒体报道数量,以该值代表政策力度。其中指标值高于10的省份记为高政策力度区,指标值介于3与10之间的省份记为中政策力度区,指标值低于3的省份则为轻政策力度区。

分组时以雾霾污染程度指标为第一标准,政策力度指标作为辅助标准。由于计算省份年平均PM_{2.5}值时,部分省份只有1~5个污染相对严重市的数据,造成省份年平均PM_{2.5}值偏高,因此借助政策力度指标进行调整。分组原则为:当且仅当某省份同时为高度污染区和高政策力度区,归为高敏组;若某省份同时为轻度污染区和轻政策力度区,则归为低敏组;若某省份同时属于中度污染区和轻政策力度区,且该省份雾霾污染程度指标只采用了1~5个市的数据,仍归为低敏组;其余情况均归为中敏组。最终分类结果见图2。

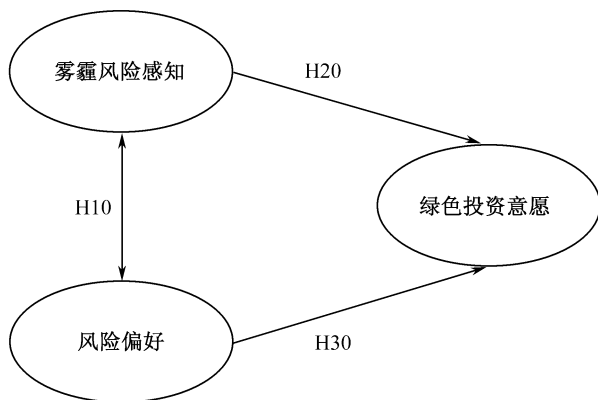


图1 结构方程模型框架

3.3 问卷设计与回收

Franken, Pennings 和 Garcia^[27] 建立概念模型以体现风险感知水平以及对行为的解释,文章强调量表(scale)在解释行为时的重要性,低成本且有效,并可以进行比较分析。本文借鉴前人的研究思路,设计李克特5级量表进行问卷调查。调查期间为2018年1—2月,采用非随机抽样中的任意抽样方法,共收集问卷527份,有效样本517份。为广泛探究公众的绿色投资意愿,样本来自全国各地,而且不仅局限于有过投资经验的人,也包括潜在的投资者,即还未曾进行过真实投资的人。由于本文探究的是绿色投资意愿,无论有无投资经历,都可能成为未来绿色投资市场的参与者。问卷中3个潜变量共用10个题项测度,每个潜变量的观测数为3~4个,题项参考李克特5级量表进行设计,多数选项由以下五个级别构成:①完全不符合;②不符合;③不确定;④符合;⑤完全符合,同时个别题项根据具体情况进行调整,如第d10题,以风险水平递增的方式反映风险偏好程度。量表内容参考以往文献经验,同时在投资者的风险偏好维度上参考金融机构风险测评问卷设计问题。根据James Stevens^[28]的社会科学的应用多元变量统计,每个因子应当有15个个案,因此本文合理的总样本数应不低于150份(15×10),显然本文的样本数量符合要求,并且信效度分析结果也证明了问卷设计的合理性。

问卷的题目设计如表1所示。雾霾风险感知问题仅由雾霾高敏感区和中敏感区人群回答,主要情绪感受、健康状态,以及对雾霾的防护意识三个方面体现对雾霾风险的感知。风险偏好问题的设计参考了各大银行及证券公司设计的投资者风险偏好调查问卷,主要考察投资者对于收益和风险的态度,以及投资方向等内容。绿色投资意愿的四个题目考察投资者在进行投资决策时对绿色环保类

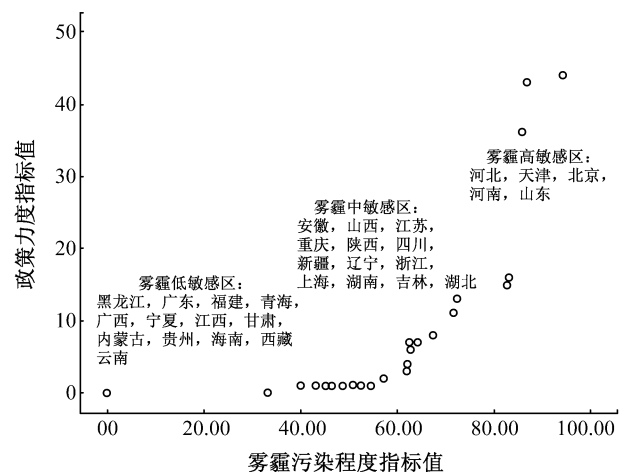


图2 雾霾敏感区域划分结果

产品或项目的态度,其中题项 d14 和 d15 是为了确认当投资者持有的资金不同时是否会存在同样的态度。

4 研究结果

4.1 描述性统计

参与调查的人群中,女性略多于男性,占比 57.95%,年龄绝大多数为 18~60 岁,大学本科及以上学历者达 77.08%,年平均收入为 5 万元以下者占比 45.08%,总体而言样本受教育程度与经济能力高于平均水平,具备一定的投资能力。同时,样本覆盖不同职业暴露类型,几乎不处于户外的人数最多,达 57.75%(见表 2)。

测量题项 b7、b8 和 b9 度量的是雾霾风险感知,仅适用于雾霾高敏感区和雾霾中敏感区的投资者,因此对 389 份样本进行描述统计,剩余 7 个题项度量的是风险偏好和

表 1 潜变量具体题项设计

潜变量	题述	选项
雾霾 风险 感知	b7 雾霾天气使我感到焦虑、易怒或抑郁	完全不符合 不符合
	b8 雾霾天气时,我会有咳嗽、喷嚏、嗓子疼痛等不适的症状	不确定 符合
	b9 我会特别关注与防霾相关的新产品或者新技术,如效果更好的防霾口罩、新风系统等	完全符合
投资 风险 偏好	c10 假设意外得到 25 万元,我会将其用于(以下选项的收益不确定性逐步增加)	仅银行储蓄 债券、保险等 股票、基金等 期货、期权等 比特币等高风险投资
	c11 如果我曾在股市有过失败的惨痛教训,现在股市好转,我会再次进入股市进行投资	完全不符合 不符合 不确定
	c12 我喜欢投资波动幅度大的产品,通过频繁买卖承担高风险,以获取可能的高收益	符合 完全符合
绿色 投资 意愿	d13 投资时,我希望进一步了解所投资产品是否会改善环境或者破坏环境	完全不符合 不符合
	d14 假设我有 10 万元闲置资金,我愿意投资比常规收益少 1 000 元,但能够显著治理雾霾的项目	不确定 符合
	d15 假设我有 100 万元闲置资金,我愿意投资比常规收益少 1 万元,但能够显著治理雾霾的项目	完全不符合
	d16 我认为能够改善雾霾的环保类股票比其他股票更具有投资价值	完全不符合

绿色投资意愿,适用于所有投资者,样本数共 517。所有测量题项的偏度和峰度的绝对值均为 1 以内,可认为数据符合正态分布。雾霾风险感知的均值介于 3.16~3.54,绿色投资意愿均值介于 3.57~3.75,可见投资于绿色环保项目的意愿高于人们感知到的雾霾风险,这在一定程度上反映近年来投资者们对绿色投资的参与热情提高,对环保的重视程度加大。投资者的风险偏好均值则介于 2.51~3.01,总体为风险中性。

4.2 信效度检验

4.2.1 信度和收敛效度检验

模型的信度与收敛效度如表 3 示。其中,三个因子的组合信度(CR)值均大于 0.7,检验结果表明模型具有较高的信度水平,且平均提取方差(AVE)也均高于阈值 0.5,说明模型具有比较好的收敛效度。

4.2.2 区别效度检验

运用因子分析进行 KMO 检验和巴特利特球形检验,对变量之间相互独立的假设进行检验。KMO 值为 0.762,巴特利特球形检验卡方值为 1 455.354, $p < 0$,说明问卷结构效度良好。因此可以认为相关系数矩阵具有显著的差异,即变量之间相互独立,可以进行主成分分析。对 10 个题项进行主成分分析,以提取共同因素。由表 4 可知,第一个因子方差百分比仅为 28.821%,因此不存在共同方法变异,提取出的 3 个因子累计方差贡献率为 57.563%,可以使用 3 个因子来代替原始题项。对提取的共同因素采用凯撒正态化最大方差法进行因子旋转,使不同的题项在其属于的因子上具有最高载荷,得到旋转后的因子矩阵。根据旋转后得因子矩阵可知(见表 5),题项 d13、d14、d15、d16 属于因子 1 绿色投资意愿,题项 b7、b8、b9 属于因子 2 雾霾风险感知,题项 c10、c11、c12 属于因子 3 风险偏好。

在区别效度分析中,Formell 和 Larcker 建议收敛效度(AVE)应该要大于构面之间的相关平方(Share Variance)。对提取的三个因子进行区别效度检验,AVE 大于构面之间的相关平方的最大值,可以认为模型具有较好的区别效度(见表 6)。

4.3 模型拟合

结构方程模型的拟合度没有绝对评价标准,一般通过观察多个指标进行综合评估(见表 7)。假设结构方程模型与实际数据完全适配,卡方值为 65.949, P 值显著,但该指标容易受到样本量大的影响,而本模型的卡方自由度比(CMIN/DF)介于合理区间,因此可以认为模型设定是良好的。同时,除近似误差均方根(RMSEA)外,模型整体拟合度的各评估指标均位于合理区间内,RMSEA 也非常接近推荐值,表明模型拟合结果良好。

模型参数估计结果在表 8 中列出。雾霾风险感知对绿色投资意愿具正向影响, 标准化估计值为 0.344, 可见投资者感知到的雾霾风险水平将鼓励投资者进行绿色投资, 假设 H20 不成立。风险偏好对绿色投资意愿的影响为负向, 该影响不显著, 即无法拒绝假设 H30。关于雾霾风险感知和风险偏好的关系, 其相关性估计值为 0.288, 偏好风险的投资者在一定程度上也具有较强的雾霾风险感知, 假

设 H10 不成立。具体到绿色投资意愿上的题项中, 分析结果表明: 投资者期望加强绿色投资产品的信息披露水平, 对于雾霾治理项目愿意降低 1% 左右的预期收益, 同时认为环保类股票具有长期投资价值。

4.4 对照分析

上述分析表明在雾霾高、中敏感区, 雾霾风险对个人绿色投资意愿的影响是显著的, 那么非雾霾敏感区是否也

表 2 样本特征

因素	选项	比例/%	因素	选项	比例/%
性别	男	42.05	年收入/万元	<5	45.08
	女	57.95		[5, 20)	39.2
年龄/岁	<18	1.52		[20, 50)	10.98
	[18, 25]	43.94		[50, 100)	3.22
	[26, 40]	39.02		≥100	1.52
	[41, 60]	14.77	常驻地区	雾霾低敏感区	24.24
	>60	0.76		雾霾中敏感区	25.95
教育程度	高中/中专/技校及以下	14.96		雾霾高敏感区	49.81
	大学专科	7.95		长期处于户外	2.75
	大学本科	46.78	经常处于户外	8.25	
	硕士研究生及以上	30.3	偶尔处于户外	31.25	
			职业暴露	几乎不处于户外	57.75

表 3 描述统计和信度、收敛效度结果

题项	均值标准	偏差	偏度		峰度		信度与收敛效度				
	统计	统计	统计	标准误	统计	标准误	C. R.	P	Standardized Estimate	AVE	CR
b7	3.47	1.009	-0.599	0.124	-0.058	0.247			0.789	0.581 2	0.805 9
b8	3.54	0.956	-0.568	0.124	0.136	0.247	13.302	***	0.789		
b9	3.16	0.971	-0.318	0.124	-0.704	0.247	12.507	***	0.706		
c10	2.43	1.028	0.234	0.107	-0.369	0.214			0.669	0.567 9	0.795 8
c11	3.01	0.963	-0.34	0.107	-0.052	0.214	11.46	***	0.721		
c12	2.51	0.976	0.323	0.107	-0.332	0.214	11.639	***	0.858		
d13	3.71	0.928	-0.824	0.107	0.753	0.214	12.086	***	0.856	0.560 5	0.832 1
d14	3.71	0.919	-0.787	0.107	0.738	0.214	11.962	***	0.87		
d15	3.75	0.908	-0.886	0.107	0.86	0.214	10.061	***	0.631		
d16	3.57	0.905	-0.416	0.107	0.034	0.214			0.595		

注: *** 表示在 1% 的水平上显著。

表 4 总方差解释

因子	初始特征值			提取载荷平方和			旋转载荷平方和		
	总计	方差百分比	累积/%	总计	方差百分比	累积/%	总计	方差百分比	累积/%
1	3.291	32.911	32.911	2.882	28.821	28.821	2.280	22.800	22.800
2	2.239	22.392	55.302	1.840	18.397	47.219	1.751	17.513	40.313
3	1.425	14.245	69.547	1.034	10.344	57.563	1.725	17.250	57.563
4	0.625	6.250	75.798						

提取方法: 主轴因式分解法。

表5 旋转后的因子矩阵^a

题项	因子		
	1	2	3
b7		0.780	
b8		0.756	
b9		0.670	
c10			0.662
c11			0.715
c12			0.848
d13	0.617		
d14	0.842		
d15	0.870		
d16	0.588		

注:提取方法:主轴因式分解法。旋转方法:凯撒正态化最大方差法。a. 旋转在5次迭代后已收敛。

表6 区别效度检验

潜变量	风险偏好	雾霾风险感知	绿色投资意愿
风险偏好	0.754		
雾霾风险感知	0.288	0.762	
绿色投资意愿	0.025	0.323	0.749

表7 模型整体拟合度评估指标

拟合度评估	CMIN/DF 卡方自由度比	RMSEA 近似误差均方根	GFI 拟合优度指数	NFI 规范拟合指数	AGFI 调整拟合优度指数	TLI Tucker-Lewis 指数
推荐值	1~3	<0.05	>0.9	>0.9	>0.9	>0.9
结果值	2.061	0.052	0.967	0.955	0.944	0.967

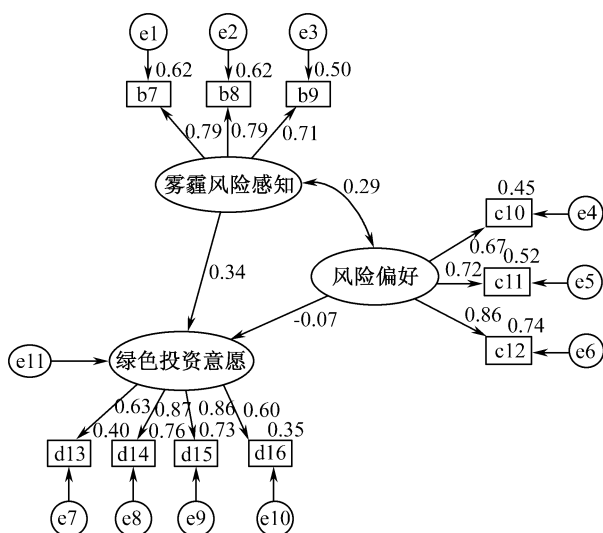


图3 结构方程模型拟合结果

表8 模型参数估计摘要表

题项	潜变量	标准差	P 值	标准化估计值
绿色投资意愿	← 雾霾风险感知	0.047	***	0.344
绿色投资意愿	← 风险偏好	0.050	0.237	-0.074
雾霾风险感知	← 风险偏好	0.037	***	0.288
b7	← 雾霾风险感知			0.789
b8	← 雾霾风险感知	0.071	***	0.789
b9	← 雾霾风险感知	0.069	***	0.706
c10	← 风险偏好			0.669
c11	← 风险偏好	0.087	***	0.721
c12	← 风险偏好	0.106	***	0.858
d13	← 绿色投资意愿			0.595
d14	← 绿色投资意愿	0.122	***	0.856
d15	← 绿色投资意愿	0.128	***	0.870
d16	← 绿色投资意愿	0.104	***	0.631

注:***表示在1%的水平上显著。

存在同样的结果呢?此外,性别、收入和职业暴露是否也会产生显著的影响?本文进一步对d13~d16题分别根据其正态性水平采用方差分析或非参数检验进行了检验,比较上述不同组别之间是否存在显著差异(见表9)。结果显示雾霾高、中、低敏感地区的投资者在绿色投资意愿上没有显著差异,这可能是由于媒体的传播效应导致了人们在雾霾风险感知的趋同,验证了相关文献的结论。

同样地,是否长期处于户外对绿色投资意愿也没有显著影响。对于环保类股票的投资价值,男女的看法存在显著差异,女性更加看好绿色环保投资的发展价值,较低收入者也显著地有较高水平的绿色投资意愿,这与之前文献的观点存在不同,可能是因为较低收入者属于雾霾风险脆弱人群,因此有更强的意愿改善环境。目前国内还没有形成完善的绿色投资市场,缺乏成熟的绿色投资产品、项目,大部分投资者没有进行绿色投资的机会,因此本文仅探讨投资者的意愿。投资意愿不同于实际的投资行为,仅代表投资倾向,故未对有过投资经验和潜在的投资者进行区分。

5 结论

本文的研究表明风险偏好对公众的绿色投资意愿没有显著相关性,即纯粹的投资风险偏好程度不会显著影响绿色投资行为。公众没有给绿色投资冠上风险高或者低的帽子,没有先入为主地认为其处于某个特定风险水平,这使得绿色投资与其他投资在风险分布上不存在显著差异。投资者不会认为绿色投资充满不确定性而规避投资,也不会认为绿色投资前景良好而偏好这项投资。

表9 分类变量分析结果

因素	题项	正态性检验	显著性检验		决策
			方差分析	非参数检验	
地区	d13	通过	0.286		无显著影响
	d14	通过	0.265		无显著影响
	d15	通过	0.656		无显著影响
	d16	通过	0.195		无显著影响
性别	d13	通过	0.078		无显著影响
	d14	通过	0.617		无显著影响
	d15	通过	0.898		无显著影响
	d16	未通过		0.022	有显著影响
收入	d13	未通过		0.722	无显著影响
	d14	通过	0.161		无显著影响
	d15	通过	0.686		无显著影响
	d16	未通过		0.036	有显著影响
职业	d13	通过	0.814		无显著影响
	d14	通过	0.816		无显著影响
	d15	通过	0.553		无显著影响
	d16	通过	0.855		无显著影响

但投资者的风险偏好程度与其雾霾风险感知水平存在显著正相关,表明投资者越喜好风险,就会有越强的雾霾风险感知。风险感知水平是反映一个人对自己所处状态存在的不确定性和严重性的主观感知,当投资者对风险的偏好越强,其对不确定性的喜好程度越大,也越能够关注并感知到风险。因此,风险偏好较强的人能够感知到更高水平的雾霾风险。

雾霾风险感知与风险偏好两个因素相互作用,成为促进公众绿色投资的驱动因素。雾霾风险感知水平越高,投资者越愿意进行绿色投资。在选择投资产品或项目的时候,投资者希望能有更多的信息披露,并且愿意对雾霾治理相关的投资产品降低约1%的预期收益率,并对股票市场的环保板块具有乐观的预期。对照研究表明,绿色投资意愿在雾霾敏感程度不同的省份之间没有显著差异,这说明即使是没有生活在浓重雾霾之下的投资者,仍同样看好绿色投资,并给予同样的关注。这可能得益于媒体对雾霾问题的广泛讨论使得雾霾风险已从单纯的物理风险放大为全社会的共同风险,因此即使非雾霾区的投资者也能够真实地感受到雾霾风险的危害,并愿意为改善环境做出努力。

以上结果表明,准确披露雾霾天气情况,努力提高绿色金融产品的环境信息披露水平,加强监管,都将有利于促进公众绿色投资的参与热情。同时,由于雾霾风险不局限于个别地区,全国范围内的绿色投资意愿没有显著差异,因此引导各地区协调发展绿色投资市场具有良好的前

景。另外,研究结果否定了绿色项目固有的高风险“成见”,投资者们对绿色投资不存在先入为主的风险水平判断,在合理的引导之下,绿色产业能够获得平等或者更多的融资机会,政府应大力支持有资质的企业发行绿色债券及绿色股票,金融机构可以针对环保类债券股票等推出相关的投资理财产品,一方面能够为环保项目提供资金支持,另一方面也可以丰富绿色投资市场的产品种类,让大众投资者有机会参与到绿色投资之中。

(编辑:王爱萍)

参考文献

- [1] DEHAAN E, MADSEN J, PIOTROSKI J. Do weather-induced moods affect the processing of earnings news? [J]. *Journal of accounting research*, 2017, 55(3): 509-550.
- [2] LI Q, PENG C H. The stock market effect of air pollution: evidence from China [J]. *Applied economics*, 2016, 48(36): 3442-3461.
- [3] ZEREN F, GUMUS F. Testing weather effect anomalies: time varying evidence from selected stock markets [J]. *International journal of economic perspectives*, 2015, 9(1): 21-31.
- [4] 孟祥旭,李增刚.空气质量对股票投资行为影响的实证检验——以PM_{2.5}为例[J]. *城市与环境研究*, 2017(4): 79-92.
- [5] LI J, PEARCE P L, MORRISON A M, et al. Up in smoke? the impact of smog on risk perception and satisfaction of international tourists in Beijing [J]. *International journal of tourism research*, 2016, 18(4): 373-386.
- [6] 蔡李晖.城市居民雾霾感知对日常游憩行为意愿的影响研究——以杭州主城区为例[D].浙江:浙江工商大学,2017.

- [7]张爱平,虞虎. 雾霾影响下旅游游客风险感知与不完全规避行为分析[J]. 资源科学, 2017, 39(6): 1148-1159.
- [8]唐魁玉,唐金杰. 雾霾生态污染的社会风险研究[J]. 齐齐哈尔大学学报(哲学社会科学版), 2015(7): 1-4.
- [9]KIM Y, NG C, CHUNG Y, et al. Air pollution and suicide in 10 cities in northeast Asia: a time-stratified case-crossover analysis[J]. Environmental health perspectives, 2018, 126(3): 037002.
- [10]WEBER E, BLAIS A, BETZ N E. A domain-specific risk-attitude scale: measuring risk perceptions and risk behaviors[J]. Journal of behavioral decision making, 2002, 15: 263-290.
- [11]PENNING S J, WANSINK B, MEULENBERG M. A note on modeling consumer reactions to a crisis: the case of the mad cow disease[J]. International journal of research in marketing, 2002, 19: 91-100.
- [12]YANG J, GODDARD E. Canadian consumer responses to BSE with heterogeneous risk perceptions and risk attitudes[J]. Canadian journal of agricultural economics, 2011, 59: 493-518.
- [13]李聪颖,黄一哲,李敢,等. 雾霾天气对出行行为的影响机理研究[J]. 西安建筑科技大学学报(自然科学版), 2015, 47(5): 728-733.
- [14]徐戈,冯项楠,李宜威,等. 雾霾感知风险与公众应对行为的实证分析[J]. 管理科学学报, 2017, 20(9): 1-14.
- [15]LINDELL M K, PERRY R W. Behavioral foundations of community emergency planning[M]. Washington D C: Hemisphere Publishing Corp, 1992.
- [16]CLARK C F, KOTCHEN M J, MOORE M R. Internal and external influences on pro-environmental behavior: participation in a green electricity program[J]. Journal of environmental psychology, 2003, 23(3): 237-246.
- [17]CHENG P, WEI J, MARINOVA D, et al. Adoption of protective behaviours: residents response to city smog in Hefei, China[J]. Journal of contingencies and crisis management, 2017, 25(4): 244-255.
- [18]DE Z F, BRUNEKREEF B, TIMMERMANS E, et al. Air pollution and performance-based physical functioning in Dutch older adults[J]. Environmental health perspectives, 2018, 126(1): 017009.
- [19]林玥希,陈彦翔,张廷玉,等. 脆弱性人群对雾霾的认知与应对——基于福州市的调查分析[J]. 福建师范大学学报(自然科学版), 2016, 32(5): 72-79.
- [20]EYRAUD L, WANE A, ZHANG C, 等. 绿色投资的发展趋势和决定因素[J]. 金融发展评论, 2012(5): 139-152.
- [21]GUMUS F, DAYIOGLU Y. An analysis on the socio-economic and demographic factors that have an effect on the risk taking preferences of personal investors[J]. International journal of economics and financial issues, 2015, 5(1): 136-147.
- [22]WEBER E, MILLIMAN R. Perceived risk attitudes: relating risk perception to risky choice[J]. Management science, 1997, 43(2): 123-144.
- [23]SITKIN S, WEINGART L. Determinants of risky decision-making behavior: a test of the mediating role of risk perceptions and propensity[J]. The academy of management journal, 1995, 38(6): 1573-1592.
- [24]LUSK J, COBLE K. Risk perceptions, risk preference, and acceptance of risky food[J]. American journal of agricultural economics, 2005, 87(2): 393-405.
- [25]YAPICI G, ÖGENLER O, KURT A, et al. Assessment of environmental attitudes and risk perceptions among university students in Mersin, Turkey[J]. Journal of environmental and public health, 2017(2): 1-8.
- [26]WEI J, ZHU W, MARINOVA D, et al. Household adoption of smog protective behavior: a comparison of two Chinese cities[J]. Journal of risk research, 2015, 20: 1-22.
- [27]FRANKEN J, PENNING S J, GARCIA P. Measuring the effect of risk attitude on marketing behavior[J]. Agricultural economics, 2014, 45: 525-535.
- [28]STEVENS J P. Applied multivariate statistics for the social sciences[M]. 5th ed. New York N Y: Routledge 2009.
- [29]BERNAT T, GASIOR A, KORPYSA J, et al. Perception of the risk of starting up business and personal attitude to risk[J]. Transformations in business & economics, 2014, 13(2B(32B)): 780-800.
- [30]LI W, CHAN S, LAM T H. Helping cancer patients to quit smoking by understanding their risk perception, behavior, and attitudes related to smoking[J]. Psycho-oncology, 2015, 23: 870-877.
- [31]LIAO J, LIU X. Risk and consumer debt behaviors in China[J]. Social behavior and personality, 2012, 40(8): 1263-1270.
- [32]PENNING S J, GARCIA P. Measuring producers' risk preferences: a global risk-attitude construct[J]. American agricultural economics association, 2001, 83(4): 993-1009.
- [33]PENNING S J, GROSSMAN D. Responding to crises and disasters: the role of risk attitudes and risk perceptions[J]. Disasters, 2008, 32(3): 434-448.
- [34]ROSENBLUM T, BEIGEL A, ELDROR E. Attitudes, behavioral intentions, and risk perceptions of fatigued pedestrians[J]. Social behavior and personality, 2011, 39(9): 1263-1270.
- [35]TANG D, XU H, YANG Y. Mutual influence of energy consumption and foreign direct investment on haze pollution in China: a spatial econometric approach[J]. Polish journal of environmental studies, 2018, 27(4): 1743-1752.
- [36]WORTHINGTON A. An empirical note on weather effects in the Australian stock market[J]. Economic papers, 2009, 28(2): 148-154.

Does smog risk increase green investment willingness?: an empirical study based on a structural equation model

CHEN Bo YAN Jing-wen LUO Ying-ni

(Institute for Finance and Economics , Central University of Finance and Economics , Beijing 100081 , China)

Abstract Chinese air quality is currently inadequate , influencing our daily life. The government has launched countless smog governance policies , meanwhile , a series of green financial products like green bonds and green funds have emerged. As government together with enterprises is supporting and developing green programs , public investors are not so into it , and therefore the research of the impact on public green investment behavior exerted by smog risk has great policy significance. This paper considers both air quality and policy strength , and classifies provincial areas into three sensitivity levels , namely high , medium and low. Based on the ‘risk perception-preference-behavior’ conceptual framework , we designed Likert scale to measure smog risk perception , risk preference and green investment willingness. For high and medium sensitivity areas , the structural equation model is constructed according to the three latent variables , and low sensitivity areas are treated as a control group. In total , 517 valid questionnaires were collected and we used the software SPSS and AMOS to fit model. It is concluded that although there is no direct correlation between risk preference and green investment willingness , under the interacting effect of smog risk perception and risk preference , public green investment willingness is positively related to smog risk perception. In the comparative analysis , investors in different areas possess equal enthusiasm for green investment. For green finance policy making , investors are expecting a higher environmental information disclosure level , are willing to accept products for smog management despite lower benefits by 1% , and are attaching higher value to stocks of environmental character. The results give much inspiration to green finance development. For one thing , the government and relevant institutions that issue green financial products should improve the environmental information disclosure level of the underlying assets as well as the actual weather condition nationwide , strengthen supervision and encourage investors to participate in green investment. For another , given that green investment willingness has no significant differences across the whole nation , the government can support qualified enterprises to issue green bonds and green stocks in a coordinated way , and the financial institutions can launch financial products related to green bonds and stocks to not only provide financial support for environmental protection projects , but also to enrich green investment market , consequently public investors would have the opportunity to participate in the green investment.

Key words smog; green investment; risk preference; structural equation model