

DOI: 10.19361/j.er.2022.06.13

空气污染、风险感知与健康保险需求

宋平凡 朱振辉 周志翔 谭常春*

摘要: 本文运用 2006—2016 年中国 283 个地级以上城市数据实证考察了空气污染对健康保险需求的影响,并对其影响机制进行了分析。研究结果显示:(1) 空气污染显著地增加了商业健康保险需求,具体而言,PM2.5 浓度的升高会导致健康保险密度、健康保险深度、健康保险强度以及健康保险发展指数的显著增加,在使用工具变量回归后,以上结论依然成立;且无论对于短期健康保险需求还是长期健康保险需求,空气污染都有显著的促进作用;(2) 本文还使用百度指数作为风险感知的代理变量,运用中介效应模型检验了空气污染对健康保险需求的影响机制,发现以百度指数为中介变量体现的风险感知效应是空气污染引起健康保险需求增加的重要途径,使用工具变量中介效应模型的实证结果依然支持该结论。本文拓展了现有关于空气污染与健康保险关系的研究,对我国医疗卫生改革以及商业健康保险的发展具有一定参考意义。

关键词: 空气污染;风险感知;百度指数;健康保险

中图分类号: F84;X82

一、引言

在我国医疗保险体制改革中,商业健康保险一直扮演着不可或缺的角色。中共中央、国务院印发的《“健康中国 2030”规划纲要》(下文简称为《纲要》)明确提出了“积极发展商业健康保险”的要求,鼓励个人和企业积极参加商业健康保险,丰富现有健康保险产品。此外,《纲要》还进一步明确指出,到 2030 年我国商业健康保险要得到进一步发展,要显著提高商业健康保险赔付支出与医疗卫生支出总费用的比重。《纲要》的出台,首次以国家战略的形式肯定了商业健康保险在服务“健康中国”战略和健全医疗保障体系中的重要作用。然而与城镇职工医疗保险等三大基本医疗保险“保基本”的功能不同,商业健康保险能够充分考虑

* 宋平凡(通讯作者),合肥工业大学经济学院,邮政编码:230601,电子信箱:songpingfan@hfut.edu.cn;朱振辉,合肥工业大学经济学院,邮政编码:230601,电子信箱:zhuzhenhui1996@163.com;周志翔,合肥工业大学经济学院,邮政编码:230601,电子信箱:zhixiangzhou@hfut.edu.cn;谭常春,合肥工业大学经济学院,邮政编码:230601,电子信箱:cctan@hfut.edu.cn。

本文得到教育部人文社会科学研究项目“绿色保险的动态激励评价和福利效应测度研究:理论机制和实证检验”(项目编号:18YJC790140)、国家自然科学基金项目“绿色保险的需求诱因、减排激励和协同治理效应:基于环责险试点的研究”(项目编号:71803036)以及国家社科基金重大项目“新时代背景下我国经济发展质量动态评价及其政策协同研究”(项目编号:18ZDA064)的资助。感谢匿名审稿人及编辑部的宝贵意见,作者文责自负。

人们的个性化需求,从而提供专业化的保险产品和服务。随着经济社会的发展、科学知识的普及与风险意识的提高,人们对健康问题的重视程度达到了前所未有的高度,一些威胁人们健康的潜在因素也有可能对人们购买商业健康保险的决策产生影响,其中空气污染就是人们健康的典型威胁之一。

长期以来,虽然我国经济现代化建设积累了丰硕的成果,经济总量位于全球第二,但一段时期内的粗放式经济增长模式使得我国环境污染问题一度十分严峻。其中,空气污染,尤其是雾霾污染,由于影响范围广、污染感知强、牵涉人群多等特点,引起了社会公众、我国各级政府以及科研人员的密切关注。党和政府一直以来高度重视空气污染的防治工作,打赢“蓝天保卫战”是取得“污染防治攻坚战”胜利不可或缺的一部分,因而有效治理雾霾污染,不仅是实现“美丽中国”战略和“健康中国”战略的必经之路,也是推动我国经济绿色高质量发展的关键。经过一系列有效治理,我国雾霾污染问题得到了一定改善。根据生态环境部的公开数据显示,2020年我国337个城市中空气质量达标城市的比例达到59.9%,比2019年上升13.3个百分点。但也应当看到,以PM_{2.5}为首要空气污染物的超标天数,占总污染超标天数的51%;PM_{2.5}的浓度仍处于33 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 的较高水平,远超世界卫生组织规定的10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 的安全阈值,可见雾霾治理依旧任重道远^①。雾霾污染给人们带来了严重的健康损害和生命威胁。国家统计局公布的统计数据显示,2019年中国城市居民主要疾病死因构成中,因呼吸系统疾病死亡的人数占比为10.36%,呼吸系统疾病成为仅次于恶性肿瘤(25.73%)、心脏病(23.65%)和脑血管病(20.61%)的第四大疾病死亡诱因,而雾霾污染正是呼吸系统疾病常见的重要诱因之一^②。由此可见,雾霾污染治理不仅是环境保护领域的重点工作,同时也涉及到国民健康福祉。而商业健康保险作为抵御健康风险的重要手段,其需求可能与雾霾污染的情况产生密切联系。

一方面,在空气污染威胁居民健康的形势下,人们有动力寻求可靠的规避健康风险的经济手段,以避免陷入“环境健康贫困陷阱”(祁毓、卢洪友,2015);另一方面,商业健康保险在医疗保障体系中的重要性在未来也将有很大的提升。基于这样的背景,本文首先试图更细致地探寻商业健康保险发展与雾霾污染这一典型的疾病诱因之间的联系。若将商业健康保险作为对冲空气污染带来的健康风险的重要工具,前提是商业健康保险需求确实与空气污染之间存在联系,如二者确实存在关系,则厘清空气污染影响健康保险需求的传导机制就十分重要。此外,环境治理工作需要公众的深度参与,公众针对环境污染的风险感知和认识都将影响环境治理工作的开展。同时公众对环境污染的感知还将影响对自身健康采取保护措施的积极性,政府在制定政策时需要考虑政策传递给公众的信息以及公众可能的反馈情况。若空气污染与健康保险需求之间的关系的确成立,那么雾霾污染通过何种途径引起商业健康保险需求的变化?公众的风险感知在其中又扮演着怎样的角色?

基于以上的研究动机,本文结合2006—2016年我国283个地级以上城市数据,研究了空气污染对商业健康保险需求的影响及其传导机制。研究的主要发现如下:首先,从城市层面的视角出发,空气污染促进了商业健康保险需求的提升,这种促进作用无论是针对短期健康保险还是长期健康保险都是显著的;其次,通过使用中介效应模型对雾霾污染促进健康保

^①数据来源:《2020中国生态环境状况公报》。

^②数据来源:《中国统计年鉴(2020)》。

险需求的渠道进行了检验,发现雾霾污染引起的风险感知效应起到主要作用。

本文的主要创新点或边际贡献如下:第一,本文将城市层面的面板数据与卫星观测数据相结合,发现空气污染增加了商业健康保险的需求,进一步从宏观层面确认了空气污染与商业健康保险需求之间的关系;第二,本文检验了空气污染促进商业健康保险需求的渠道,并发现了空气污染通过风险感知效应影响健康保险需求的作用机制,丰富了商业健康保险需求相关领域的研究,从民众行为的角度为环境治理和保险业发展的政策制定提供了参考;第三,本文使用空气流通系数这一工具变量,解决了遗漏变量可能导致的内生性问题,使结论更科学;在中介效应模型中,本文同样使用考虑内生性的中介效应模型,增强了结论的可信性。

本文接下来的内容做如下安排,第二部分回顾了现有相关领域的研究,第三部分是研究设计和数据描述,第四部分是实证结果,最后一部分是结论和相关政策建议。

二、文献回顾

现有研究已证明,雾霾污染对人体健康的危害极大,且给居民生活带来巨大影响。雾霾的主要成分是肉眼不可见的PM_{2.5}。PM_{2.5}是指大气中直径小于或等于2.5 μm 的颗粒物,也称为可入肺颗粒物。PM_{2.5}会对呼吸系统、心血管系统等造成影响,从而引发各种疾病(陈仁杰、阚海东,2013);雾霾污染会导致人类认知能力下降,尤其对于63岁以上的老人和受教育水平较低的人更为明显(Zhang et al.,2018)。还有研究表明空气污染水平会对城市居民的睡眠质量产生显著的负面影响(Heyes and Zhu,2019)。雾霾污染给人体健康带来如此众多的不利影响,人们也理应有意愿避免或减少雾霾污染带来的危害。大量的文献已经证明,人们确实愿意为抵御空气污染带来的健康风险支付费用(Zhang et al.,2017;Barwick et al.,2018;Shao et al.,2018;Ito and Zhang,2020)。在面临空气污染威胁时,人们不仅会提高对口罩、空气净化器等物品的支付意愿和实际支出(Sun et al.,2017),还会提高医疗健康方面的支出(李根生、韩民春,2015;李光勤、何仁伟,2019),虽然这两种措施都是应对空气污染的方式,但一些研究证明了二者并非此消彼长的替代关系(Zhao et al.,2021)。

商业健康保险,作为医疗健康支出的一部分,自然受到了相关学者的关注。一类文献关注了雾霾污染与商业健康保险之间的关系。但对于雾霾增加是否会引起商业健康保险需求的增加,则未有定论。Chang等(2018)使用了某保险公司在少数几个城市($n<5$)的日度交易数据,首创性地研究了空气污染和健康保险购买的关系,研究表明城市空气污染水平的上升显著增加了该城市健康保险保单的销售量,并从行为经济学角度阐释了其中的原因;伍骏骞等(2019)利用2004—2015年全国30个省份的面板数据,通过空间Durbin模型实证研究雾霾污染对商业健康保险发展的直接影响与空间溢出效应,结果发现雾霾污染对商业健康保险发展没有显著的直接影响,仅存在正向的溢出效应;袁成和刘舒亭(2020)使用省级面板数据进行实证研究,发现空气污染对居民商业健康保险消费存在滞后的正向影响,对当期的商业健康保险消费则有抑制作用;Chen Fanglin和Chen Zhongfei(2020)使用微观调查数据,发现空气污染引起了健康保险需求的增加,且针对不同人群类型具有异质性作用。通过对这类文献的总结,我们发现空气污染是否会导致健康保险需求的增加尚未有定论,有待进一步验证。

除此之外,也有文献对空气污染影响健康保险需求的途径进行了解释。袁成和刘舒亭

(2020)通过调节效应模型从风险认知角度探索空气污染影响商业健康保险需求的机制,发现风险认知放大了空气污染对当期商业健康保险需求的抑制作用,以及对滞后期商业健康保险的正向促进作用。风险认知不同于风险感知,风险认知强调的是居民对风险信息接受度和判别力,与居民受教育水平密切相关(袁成、刘舒亭,2020),而风险感知是用来描述人们对风险的态度和直觉判断的一个概念(李华强等,2009),前者强调“能力”,后者强调“感受”。虽然有研究指出,保险需求与风险感知水平存在联系(周志刚、陈晗,2013;卓志、周志刚,2013;田玲等,2015),雾霾风险的感知程度也会影响到人们预防雾霾的措施(徐戈等,2017;Zhao et al.,2021),但空气污染是否会通过风险感知途径影响商业健康保险需求,仍有待进一步研究。

综合以上研究现状,以及对现有文献的总结,本文结合2006—2016年我国283个地级以上城市数据,既补充、丰富了有关空气污染与健康保险需求关系的研究,同时还对风险感知这一因素是否成为空气污染影响健康保险需求的渠道进行了验证。

三、研究设计

(一) 模型设定

首先为了识别雾霾污染和健康保险之间的潜在因果关系,参考伍骏骞等(2019)、Chen Fanglin 和 Chen Zhongfei(2020),考虑如下面板数据模型作为基准回归方程:

$$Demand_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 \ln pm_{it} + X'_{it} \beta + \mu_i + \gamma_t + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

(1)式中:下标*i*、*t*分别表示不同城市和时间。*Demand*为健康保险需求,具体用健康保险密度、健康保险深度、健康保险强度和 health insurance development index 四个指标来衡量。雾霾浓度 *lnpm* 是核心解释变量,用各城市年平均 PM2.5 浓度的对数值表示,衡量该城市的空气污染水平。*X* 为经济发展水平等一系列控制变量。 μ_i 、 γ_t 和 ε_{it} 分别为城市效应、时间效应和随机扰动项。同时,本部分的研究还引入工具变量来解决内生性问题。

(1)式中,本文将被解释变量分别替换成短期健康保险需求、长期健康保险需求等变量,验证以不同类型健康保险为研究对象时结论是否有差异。

本文另一项实证工作是使用中介效应模型来检验空气污染对健康保险促进作用的渠道。参照温忠麟和叶宝娟(2014)、蔡海亚和徐盈之(2017)的研究中关于中介效应的检验程序,为了检验中介效应是否存在,我们需要对变量的回归系数逐步进行检验,中介效应的逐步检验回归系数包括如下三个方程:

$$Demand_{it} = \alpha_2 + c_1 \ln pm_{it} + X'_{it} \beta_1 + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

$$Mediate_{it} = \alpha_3 + a \ln pm_{it} + X'_{it} \beta_2 + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

$$Demand_{it} = \alpha_4 + c_2 \ln pm_{it} + b Mediate_{it} + X'_{it} \beta_3 + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

方程(2)—(4)中: X_{it} 为包含个体效应和时间效应在内的控制变量集, $Mediate_{it}$ 为中介变量,用来检验中介效应传导路径。根据逐步检验回归系数的程序,如果方程(2)的系数 c_1 显著,说明空气污染对健康保险需求影响的总效应存在,可以进一步分析系数 a 和系数 b 是否显著,否则停止分析;如果方程(3)的系数 a 与方程(4)的系数 b 均显著,说明存在中介效应。

(二) 变量选取及数据来源

本文主要采用2006—2016年中国283个地级以上城市层面的数据,数据来源较为广泛,分别从以下渠道获得:

1. 健康保险需求

衡量保险需求常用的指标有保险密度(人均保费收入)和保险深度(保费总收入占 GDP 的比重),分别代表了一个国家(地区)保险业的发展水平和保险业在该国(地区)国民经济中的重要性。为了更加全面地衡量各城市的健康保险市场发展水平,本文除了用传统的健康保险密度(人均健康保险保费收入)和健康保险深度(健康保险保费总收入占 GDP 的比重)来测度健康保险需求之外,同时还考虑健康保险强度即健康保险密度与城镇居民人均消费支出的比值,用以度量健康保险支出在城镇居民人均消费支出中的重要性。此外,我们将参照已有学者对保险发展指数的构造方法(锁凌燕等,2015),从健康保险密度、健康保险深度和健康保险强度三个维度来综合考虑健康保险需求,定义健康保险发展指数为三者的几何平均数,即:

$$j k x _ i n d e x _ { i t } = \sqrt[3]{j k x _ d e n s i t y _ { i t } \times j k x _ d e p t h _ { i t } \times j k x _ i n t e n s _ { i t }} \quad (5)$$

(5)式中:下标 i 、 t 分别表示不同城市和时间, $j k x _ i n d e x$ 为健康保险发展指数, $j k x _ d e n s i t y$ 、 $j k x _ d e p t h$ 、 $j k x _ i n t e n s$ 分别为健康保险密度、健康保险深度和健康保险强度。本文的保险数据来源于《中国保险年鉴(地方版)》,《中国保险年鉴(地方版)》列出了每个城市各个保险公司保费的相关数据,将各个公司的数据进行加总即可得到城市层面的保费数据;城镇居民人均消费支出数据来源于《中国区域经济统计年鉴》以及相关省市的地方统计年鉴。

2. 空气污染程度

本文使用 PM2.5 的浓度来衡量空气污染,一方面是由于颗粒物通常被认为是主要的空气污染超标污染物(苗艳青、陈文晶,2010),另一方面 PM2.5 形成的雾霾污染受到的公众关注度极高。由于我国 PM2.5 浓度的统计数据在 2012 年之后才开始在较大范围公布,且各个城市能获得的数据详细程度不一,如果使用官方公布的统计数据,难以有一个统一的口径来比较不同城市的雾霾污染程度。对此,目前关于雾霾污染研究,较多学者采用的数据来源是哥伦比亚大学公布的基于卫星监测的全球 PM2.5 浓度年均值的栅格数据(冷艳丽等,2015;马丽梅等,2016;邵帅等,2016,2019;秦蒙等,2016;严雅雪、齐绍洲,2017)。哥伦比亚大学社会经济数据与应用中心(SEDAC)通过利用卫星搭载设备对气溶胶光学厚度进行测定,得到全球 1998—2016 年的年度 PM2.5 浓度数据。与基于点源数据的地面监测数据相比,卫星监测数据属于面源数据,能够准确全面地衡量一个地区的 PM2.5 浓度及其发展趋势(邵帅等,2016),因而有不少研究人员将该卫星数据运用到有关雾霾污染问题的研究当中。本文遵循以上学者的数据处理方法,利用 ArcGIS10.3 软件解析并提取了我国城市层面 2006—2016 年的 PM2.5 浓度年度平均数据。

3. 控制变量

在参考锁凌燕等(2015)、伍骏骞等(2019)关于健康保险研究的基础上,本文主要考虑如下几个维度的因素作为控制变量。(1)经济发展水平:用人均 GDP 的对数表示,地区经济越发达,健康保险购买力就越强,系数预期为正;(2)金融发展水平:用年末金融机构各项存款余额与贷款余额之和占 GDP 的比重表示,保险市场作为金融市场的一部分,两者具有相互促进的作用,系数预期为正;(3)社会保障水平:由于地级市层面的社会保障支出数据不可得,我们使用地区层面的财政支出来近似代替,一般地区人均公共财政支出水平越高,地区社会保障水平越完善,故采用人均公共财政预算支出的对数表示,社会保障水平越高会对健康保险需求产生替代效应,预期系数为负;(4)医疗卫生水平:用每万人拥有医院和卫生院病

床数的对数表示,医疗服务水平越高,居民获取医疗服务越便捷,购买商业健康保险的意愿越强,系数预期为正;(5)教育文化水平:用师生比和每百人公共藏书数量的对数表示,教育文化水平越高,当地居民的健康保险意识就越强,系数预期为正;(6)城市绿化水平:用人均公园绿地面积的对数表示,城市绿化一方面可以净化空气从而减少空气污染,另一方面也为城市居民提供了一个休憩和锻炼的场所(如在公园散步),增强健康水平(Jones and Goodkind, 2019),从而降低健康保险需求,故预期系数可能为负,但城市绿化水平可以反映居民对生活质量的诉求,城市绿化水平越高的地区,居民可能对环境和健康的要求越高,因此该项的系数也有可能为正;(7)人口死亡率:由于健康保险消费与居民健康水平具有相关性,本文使用人口死亡率来反映地区居民健康水平,死亡率越高表明居民健康水平越低,从而对健康保险的需求越高,预期系数为正。控制变量数据主要来源于《中国城市统计年鉴》、EPS 数据库、相关省市的地方统计年鉴和经济社会统计公报。考虑到通货膨胀因素,所有用货币计量的变量,均以 2005 年为基期、使用对应省级行政单位的累积 CPI 指数进行了平减处理。

以上被解释变量、核心解释变量以及控制变量的数据说明和变量描述性统计见表 1。

表 1 数据说明和变量描述性统计

变量名称	变量说明	原单位	样本数	均值	标准差	最小值	最大值
<i>lnpm</i>	PM2.5 的对数	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	3 113	3.504	0.505	1.550	4.510
<i>lnjlx_density</i>	健康保险密度的对数	元	3 109	3.388	1.138	-1.075	8.053
<i>lnjlx_depth</i>	健康保险深度的对数	-	3 109	-6.642	0.682	-9.951	-4.016
<i>lnjlx_intens</i>	健康保险强度的对数	-	3 076	-5.820	0.900	-9.905	-1.942
<i>lnjlx_index</i>	健康保险指数的对数	-	3 076	-3.030	0.866	-6.974	0.588
<i>lnave_gdp</i>	人均 GDP 的对数	元	3 113	10.040	0.660	7.862	11.910
<i>lnave_czzc</i>	人均公共财政支出的对数	万元	3 113	-1.069	0.702	-2.992	2.055
<i>finance_index</i>	年末金融机构存贷款之和与 GDP 的比值	-	3 113	2.017	0.975	0.442	7.556
<i>teacher_student</i>	每百名中小学学生的教师数	人	3 113	6.569	1.327	3.263	13.920
<i>lnave_book</i>	每百人公共藏书的对数	册	3 112	3.508	0.870	0.378	6.843
<i>lnave_bed</i>	每万人拥有医院卫生院病床位对数	张	3 113	3.566	0.426	2.249	4.920
<i>lndeath</i>	人口死亡率的对数	%	3 092	1.741	0.312	-0.143	3.020
<i>lnave_park</i>	人均公园绿地面积的对数	m^2	3 110	2.013	0.675	-0.799	4.777

四、实证结果

(一) 基准回归

表 2 列出了基准回归结果。第(1)—(4)列分别表示被解释变量为健康保险密度、健康保险深度、健康保险强度和 health insurance development index 的回归结果。从表中可以看出,无论以何种指标衡量健康保险需求,雾霾浓度的系数在 1% 的统计水平下都显著为正,说明随着空气污染程度的增加,人们对健康保险的需求随之上升。具体来说,PM2.5 浓度每增加 1%,健康保险密度、健康保险深度、健康保险强度和 health insurance development index 分别增加 0.138%、0.115%、0.094% 和 0.114%。这与 Chang 等(2018)的研究结论方向保持一致:当空气污染水平高的时候,人们倾向于购买健康保险,即空气污染增加了健康保险需求。Chang 等(2018)基于日度交易数据从预测偏差等行为经济学角度解释了空气污染增加健康保险需求的原因,认为空气污染程度较高的时候人们对同样的健康保险有着更高的价值感知,从而增加了健康保险需求。

然而从年度宏观数据分析来看,这种解释尽管也能得出我们模型所反映出的因果关系,但在我们的回归模型中并不能十分明显地展示出来,因而在后文中,我们还将对空气污染影响健康保险需求的作用机制进行详细阐释。

表 2 基准回归结果

	(1)	(2)	(3)	(4)
	<i>lnjkk_density</i>	<i>lnjkk_depth</i>	<i>lnjkk_intens</i>	<i>lnjkk_index</i>
<i>lnpm</i>	0.138 *** (0.035)	0.115 *** (0.033)	0.094 *** (0.033)	0.114 *** (0.033)
<i>lnave_gdp</i>	0.593 *** (0.044)	-0.312 *** (0.043)	0.349 *** (0.043)	0.214 *** (0.043)
<i>finance_index</i>	0.157 *** (0.017)	0.145 *** (0.016)	0.123 *** (0.016)	0.142 *** (0.016)
<i>lnave_cztc</i>	0.100 ** (0.045)	-0.051 (0.044)	0.060 (0.045)	0.036 (0.044)
<i>teacher_student</i>	0.021 ** (0.009)	0.027 *** (0.009)	0.027 *** (0.009)	0.025 *** (0.009)
<i>lnave_book</i>	0.079 *** (0.019)	0.040 ** (0.018)	0.054 *** (0.019)	0.058 *** (0.018)
<i>lnave_bed</i>	0.632 *** (0.051)	0.579 *** (0.050)	0.684 *** (0.051)	0.633 *** (0.050)
<i>lnave_park</i>	0.048 ** (0.021)	0.026 (0.020)	0.056 *** (0.021)	0.044 ** (0.020)
<i>lndeath</i>	-0.002 (0.026)	0.013 (0.026)	-0.010 (0.026)	0.0001 (0.025)
常数项	Yes	Yes	Yes	Yes
城市效应	Yes	Yes	Yes	Yes
年份效应	Yes	Yes	Yes	Yes
样本数	3 084	3 084	3 051	3 051
R-square	0.840	0.590	0.761	0.745
城市数	283	283	283	283

注:括号内为标准误,***、**、* 分别表示在 1%、5%、10% 的统计水平下显著,下同。

从控制变量来看,收入水平正向显著作用于健康保险密度、健康保险强度和 health 保险发展指数,而负向显著作用于健康保险深度,原因可能在于健康保险保费收入的增长速度不及 GDP 的增长速度,从而随着人均收入的增加,对健康保险深度的影响表现为负。金融发展指数的系数显著为正,说明金融市场越发达,信息流动就越充分(保险产品发布的渠道更广、客户群体划分更精准)、交易成本就越低(如减少保险购买的中介费用),从而在一定程度上促进了保险业务的开展。人均公共财政支出的系数仅在使用商业健康保险密度为被解释变量时显著,但与预期不符,其余情形均不显著,除了人均公共财政支出不足以完全反映社会保障水平的原因以外,还有可能是由于社会保障对商业健康保险的替代效应并不明显。师生比和每百人公共图书馆藏书的系数显著为正,意味着教育文化水平越有保障,人们的保险意识可能越强,在面对空气污染时更有积极性去购买健康保险以规避空气污染带来的健康风险。每万人拥有医院卫生院病床的系数显著为正,说明医疗服务水平越高,居民能够享受的医疗服务越便捷,从而购买健康保险的边际支付意愿就越强。人均公园绿地面积除了健康保险深度为被解释变量时不显著以外,其余情形下均对健康保险需求有着显著的积极影响,与预期基本符合。死亡率的系数均不显著,说明商业健康保险的需求与地区死亡率关联性不高。

(二) 内生性及工具变量回归

在基准回归中,尽管我们已经尽可能地加入了一系列控制变量来控制其他变量对健康保险的影响,但是仍然无法排除模型中存在遗漏变量的可能。这主要是由于两方面原因,一方面,本文采用了城市层面的数据,数据主要来源途径是《中国城市统计年鉴》,而城市级别公开可查询的数据相较省级数据而言较少,从而难以避免会有一些对健康保险有重要影响的变量无法获得数据;另一方面,影响商业健康保险需求的因素较多,这也在一定程度上加重了遗漏变量的内生性问题。为了避免这些问题,下面考虑使用工具变量对上述回归方程重新进行估计。

借鉴 Hering 和 Poncet(2014)、沈坤荣等(2017)以及陈诗一和陈登科(2018),本文认为空气流通系数是雾霾污染的一个比较合适的工具变量。空气流通系数等于风速乘以大气边界层高度,风速(Wind Speed, WS)和大气边界层高度(Boundary Layer Height, BLH)数据均来自欧洲天气预报中心^①(ECMWF)发布的 ERA-INTERIM 数据库,该数据库提供了全球 $0.75^{\circ} \times 0.75^{\circ}$ (大约 83 平方公里)的 10 米高度风速和大气边界层高度^②,我们借助 Arcgis 软件将其数值解析出来,得到各个城市不同月份的风速和大气边界层高度数据。由于该数据库公布的是月度的数据,我们通过两种计算方式得到年度的空气流通系数,第一种方式是先对风速和大气边界层月度数据取年度均值,再将这两个年度均值相乘得到城市各年度的空气流通系数并取对数,记为 $\ln VC1$;第二种方式是先直接将月度的风速数据和大气边界层数据直接相乘获得月度的空气流通系数,然后对月度空气流通系数进行年度平均得到年度空气流通系数并取对数,记为 $\ln VC2$ ^③。在下文中,我们先用 $\ln VC1$ 作为空气污染的工具变量进行回归,然后使用 $\ln VC2$ 用于稳健性检验。由于雾霾污染普遍呈现空间扩散的特性,空气流通性越强,雾霾污染程度越小,因此空气流通系数满足了有效工具变量的相关性假定;此外空气流通系数由气象系统和地理条件所决定,很好地满足了工具变量的外生性假定,从而空气流通系数是一个比较合适的工具变量。图 1 描绘了各城市的 PM_{2.5} 浓度对数值和空气流通系数对数值之间的散点图,通过图中的拟合曲线不难发现雾霾浓度与空气流通系数存在明显的负相关关系,证明该工具变量的合理性。

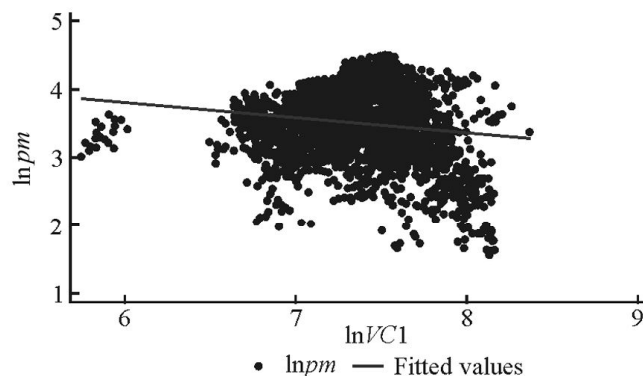


图 1 PM_{2.5} 浓度和空气流通系数的散点图

① <https://www.ecmwf.int/en/forecasts>。

② 在 ERA-INTERIM 数据库中,混合层高度(mixing height)指的就是大气边界层高度。

③ $\ln VC1 = \ln \left[\left(\frac{1}{12} \sum_{j=1}^{12} WS^j \right) \times \left(\frac{1}{12} \sum_{j=1}^{12} BLH^j \right) \right]$, $\ln VC2 = \ln \left[\left(\frac{1}{12} \sum_{j=1}^{12} WS^j \times BLH^j \right) \right]$, 其中, WS^j 和 BLH^j 分别表示第 j 个月份的风速和大气边界层高度。

表3列出了工具变量回归结果。第一阶段的回归结果显示 $\ln VC1$ 的系数均在1%的水平上显著,表明 $\ln VC1$ 与 $\ln pm$ 之间的强相关性。相对于基准结果(见表2),工具变量法估计对系数显著性的影响变化不大,但 $\ln pm$ 的系数估计值却明显增大,这表明在模型的内生性问题得到缓解之后,空气污染程度对健康保险的影响解释能力明显增强。具体来说,空气污染水平每增加1%,会导致健康保险密度、健康保险深度、健康保险强度和 health 保险发展指数分别增加0.744%、0.734%、0.410%和0.606%。

表3 工具变量回归结果

	(1)	(2)	(3)	(4)
	$\ln jkx_density$	$\ln jkx_depth$	$\ln jkx_intens$	$\ln jkx_index$
$\ln pm$	0.744*** (0.212)	0.734*** (0.209)	0.410*** (0.147)	0.606*** (0.167)
控制变量和常数项	Yes	Yes	Yes	Yes
城市效应	Yes	Yes	Yes	Yes
年份效应	Yes	Yes	Yes	Yes
样本数	3 084	3 084	3 051	3 051
R^2	0.798	0.483	0.749	0.701
城市数	283	283	283	283
	第一阶段回归结果			
$\ln VC1$	-0.175*** (0.027)	-0.176*** (0.027)	-0.189*** (0.027)	-0.187*** (0.027)
控制变量	YES	YES	YES	YES

(三) 异质性分析

根据《中国保险年鉴(地方版)》统计数据,各城市健康保险保费收入主要由两个部分构成:财产保险中的健康保险业务收入以及人身保险中的健康保险业务收入(包括个人健康保险业务收入和团体健康保险业务收入)。由于财产保险合同往往属于短期合同(大多在1年以内),而人身保险合同往往属于长期合同,因此我们进一步从财产保险和人身保险的不同类别视角来区分商业健康保险的需求,有助于我们理解空气污染对商业健康保险的促进作用,究竟是出于短期风险防范动机还是长期风险防范动机。表4列出了分别以财产保险中的健康保险需求(回归(1)—(4),被解释变量分别为短期健康保险密度、短期健康保险深度、短期健康保险强度和短期健康保险发展指数)和人身保险中的健康保险需求(回归(5)—(8),被解释变量分别为长期健康保险密度、长期健康保险深度、长期健康保险强度和长期健康保险发展指数)作为被解释变量的回归结果。从结果中可以看出,无论是针对短期健康保险需求还是长期健康保险需求,空气污染均产生了促进作用。这有可能说明,人们对空气污染带来的健康威胁所保持的关注是长期的、持续性的,而不仅仅局限于关注短期内健康风险所受到的威胁。^①

^①短期健康保险和长期健康保险除了保险期限的差异之外,在其他方面并无本质的区别。现实中的短期健康保险一般为财产保险合同,用户需求类型多为医疗保险;长期健康保险多为人身保险合同,用户需求类型常见有医疗保险、重疾险以及护理险等,而保险公司一般会将长期健康保险设计成返利形式的产品,这使得长期健康保险往往带有储蓄投资产品的属性。

表 4 异质性分析:不同类型健康保险

	(1)	(2)	(3)	(4)
	短期健康保险			
	<i>lncaijkx_density</i>	<i>lncaijkx_depth</i>	<i>lncaijkx_intens</i>	<i>lncaijkx_index</i>
<i>lnpm</i>	2.579*** (0.663)	2.582*** (0.672)	2.084*** (0.550)	2.321*** (0.599)
常数项	Yes	Yes	Yes	Yes
控制变量	Yes	Yes	Yes	Yes
城市效应	Yes	Yes	Yes	Yes
年份效应	Yes	Yes	Yes	Yes
样本数	3 060	3 060	3 027	3 027
R^2	0.320	0.124	0.253	0.226
城市数	283	283	283	283
	第一阶段回归结果			
<i>lnVC1</i>	-0.169*** (0.027)	-0.169*** (0.027)	-0.177*** (0.027)	-0.176*** (0.027)
控制变量	YES	YES	YES	YES
	(5)	(6)	(7)	(8)
	长期健康保险			
	<i>lnrenjkk_density</i>	<i>lnrenjkk_depth</i>	<i>lnrenjkk_intens</i>	<i>lnrenjkk_index</i>
<i>lnpm</i>	0.564*** (0.212)	0.552*** (0.208)	0.263* (0.157)	0.453*** (0.171)
常数项	Yes	Yes	Yes	Yes
控制变量	Yes	Yes	Yes	Yes
城市效应	Yes	Yes	Yes	Yes
年份效应	Yes	Yes	Yes	Yes
样本数	3 086	3 086	3 053	3 053
R^2	0.807	0.511	0.738	0.706
城市数	283	283	283	283
	第一阶段回归结果			
<i>lnVC1</i>	-0.176*** (0.027)	-0.176*** (0.027)	-0.189*** (0.027)	-0.187*** (0.027)
控制变量	YES	YES	YES	YES

(四) 空气污染促进健康保险需求的渠道检验:风险感知效应还是风险补偿效应

本文的风险感知是指对风险事件的一种关注和预判。在网络时代,互联网改变了公众获取信息、传递信息的方式,特别是搜索引擎使用率的大幅提高,公众能够更主动地、随时随地从互联网获取各种信息(王炼、贾建民,2014)。居民使用网络搜索引擎对某些事件或概念的搜索行为就可以用来度量对某些现象和某些概念的关注程度。本文借鉴肖卫兵(2013)、王炼和贾建民(2014)以及曾建光(2015)的做法,使用百度指数^①所反映的搜索量来衡量居民的风险感知程度。百度为全球最大的中文搜索引擎,符合我国居民的互联网使用特征。值得注意的是,我们搜集的百度指数既覆盖了居民在电脑端的搜索行为,也覆盖了居民在手机移动客户端的搜索行为。由于雾霾污染是我国长期以来空气污染的主要表现形式,而

①百度指数网址:<http://index.baidu.com>。

PM2.5 是雾霾的主要来源,因此我们手工收集各城市 2011—2016 年关键词“雾霾”及“PM2.5”的百度指数,以相应的百度指数对数(分别表示为 \lnbaidu_wumai 和 \lnbaidu_pm)以及每万人“雾霾”和“PM2.5”的百度指数对数(分别表示为 $\lnave_baiduwumai$ 和 $\lnave_baidupm$)作为风险感知的度量。

除了风险感知这一潜在的传导机制之外,本文还对另外一种可能存在的传导机制进行了检验,即风险补偿效应。与风险感知不同,本文提出的风险补偿效应是指居民感受到健康保险的风险补偿功能之后,增加了对商业健康保险的购买行为。刘一鸣等(2010)通过实验经济学手段发现,对更大范围人群的出险与理赔经历的进一步了解会提高低收入家庭的保险需求。保险风险补偿功能是否执行以及执行力度的大小,将影响居民对保险的信任。如果社会大众对保险的信任不够,则会影响居民的投保积极性(魏华林、杨霞,2007)。而健康保险的赔付支出反映了健康保险实际执行风险补偿功能的程度,因此我们选择使用人均健康保险赔付支出的对数(\lnjlx_aexp)作为反映风险补偿效应的中介变量。

在选定了中介变量之后,我们根据方程(2)—(4)的设计来检验中介效应,结果见表 5—表 7。表 5 和表 6 分别列出了以百度指数关键词为“雾霾”和“PM2.5”的风险感知效应检验结果,第(1)—(3)列表示中介变量为搜索指数总量时的回归结果,第(4)—(6)列分别表示使用人均化的搜索指数作为中介变量时的回归结果。从表 5 的检验结果来看,方程(3)的系数 a 与方程(4)的系数 b 均正向显著,说明该中介效应存在。当关键词换成“PM2.5”时,检验结果见表 6,与表 5 的结果基本保持一致,意味着以百度指数作为空气污染影响健康保险需求的中介变量的结论非常稳健,从而风险感知效应成立。

表 7 列出了中介变量为人均健康保险赔付支出时的风险补偿效应的检验结果。表 7 的(1)—(3)列和(4)—(6)列分别表示以保险密度和保险深度作为被解释变量的检验结果。从表中的结果可以看出,以保险赔付作为中介变量的中介效应并不明显,这表明风险补偿效应的传导并不明显,很大程度上体现在雾霾的增加并不能显著地提高健康保险赔付支出。究其原因,很可能是由于现有商业健康保险在赔付环节存在种种障碍,影响了健康保险的健康风险补偿功能,继而影响了居民进一步投保的积极性。

表 5 风险感知效应:以“雾霾”为关键词

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	$\lnjlx_density$	\lnbaidu_wumai	$\lnjlx_density$	$\lnjlx_density$	$\lnave_baiduwumai$	$\lnjlx_density$
\lnpm	0.064* (0.034)	0.404*** (0.048)	0.023 (0.034)	0.064* (0.034)	0.071** (0.036)	0.060* (0.034)
\lnbaidu_wumai			0.105*** (0.018)			
$\lnave_baiduwumai$						0.078*** (0.021)
常数及控制变量	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
城市效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
年份效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
样本数	1 450	1 450	1 450	1 450	1 450	1 450
城市数	281	281	281	281	281	281

表 6 风险感知效应:以“PM2.5”为关键词

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	<i>lnjkk_density</i>	<i>lnbaidu_pm</i>	<i>lnjkk_density</i>	<i>lnjkk_density</i>	<i>lnave_baidupm</i>	<i>lnjkk_density</i>
<i>lnpm</i>	0.072 ** (0.033)	0.400 *** (0.042)	0.024 (0.034)	0.072 ** (0.033)	0.117 *** (0.035)	0.065 * (0.033)
<i>lnbaidu_pm25</i>			0.110 *** (0.021)			
<i>lnave_baidupm25</i>						0.061 *** (0.023)
常数及控制变量	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
城市效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
年份效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
样本数	1 625	1 625	1 625	1 625	1 625	1 625
城市数	282	282	282	282	282	282

表 7 风险补偿效应

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	<i>lnjkk_density</i>	<i>lnjkk_aexp</i>	<i>lnjkk_density</i>	<i>lnjkk_depth</i>	<i>lnjkk_aexp</i>	<i>lnjkk_depth</i>
<i>lnpm</i>	0.138 *** (0.035)	0.299 (0.419)	0.136 *** (0.034)	0.115 *** (0.033)	0.299 (0.419)	0.113 *** (0.032)
<i>lnjkk_aexp</i>			0.004 *** (0.001)			0.003 *** (0.001)
常数及控制变量	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
城市效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
年份效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
样本数	3 084	3 086	3 084	3 084	3 086	3 084
城市数	283	283	283	283	283	283

综上所述,以百度指数衡量的风险感知水平在空气污染和健康保险需求之间起到了显著的中介作用,这一机制很好地解释了健康保险需求与空气污染之间存在正相关关系的统计现象。具体而言,当雾霾天气频发的时候,一方面人们暴露于雾霾污染之中,因受到雾霾污染的冲击而直接增加健康保险需求;另一方面人们通过百度搜索获取了雾霾或者PM2.5的有关知识,了解到空气污染会给人体带来不利的健康影响(比如容易患呼吸道疾病),从而提高了风险意识,最终人们为了规避健康风险、减少经济损失更有主动性和积极性去购买健康保险,间接增加了健康保险需求。这一机制的发现对于推动我国健康保险市场的发展具有重大的意义。当前我国已经全面建成小康社会,随着居民的收入水平迈上新台阶,今后购买能力将不再是制约健康保险市场发展的主要瓶颈,加强居民的保险意识和风险防范意识,将促使人们利用保险这一工具抵御健康风险。同时我们发现,风险补偿效应并未成为提升商业健康保险需求的有效渠道,这表明商业健康保险目前在实际执行补偿的职能上还有一定缺位。若无法打破“补偿功能执行不畅”的局面,则商业健康保险的长期发展将会受到较大制约。

(五) 稳健性分析

我们采用多种方式进行稳健性检验。首先,我们剔除直辖市样本。考虑到直辖市的特

殊性,我们将北京市、上海市、天津市和重庆市四个直辖市从样本中剔除进行稳健性检验,结果见表8第(1)一(4)列。与表2相比,结果依旧稳健。其次,我们替换工具变量。如前文所述,空气流通系数等于风速乘以大气边界层高度,由于原始数据为月度数据,因此在计算空气流通系数年度平均值时存在两种处理方式。为了排除计算方式的差异对工具变量法估计的可能影响,我们使用第二种方法计算的空气流通系数(lnVC2)进行稳健性检验,结果见表8第(5)一(8)列。与表3相比,系数大小略有提高,并且仍然在5%的统计水平下显著,因而我们可以排除空气流通系数的计算方式对工具变量估计结果的影响。

表 8 稳健性检验

	(1)	(2)	(3)	(4)
	lnjkk_density	lnjkk_depth	lnjkk_intens	lnjkk_index
lnpm	0.696 *** (0.185)	0.640 *** (0.178)	0.388 *** (0.147)	0.555 *** (0.153)
常数项	Yes	Yes	Yes	Yes
控制变量	Yes	Yes	Yes	Yes
城市效应	Yes	Yes	Yes	Yes
时间效应	Yes	Yes	Yes	Yes
样本数	3 041	3 041	3 008	3 008
R ²	0.797	0.505	0.742	0.700
城市数	279	279	279	279
第一阶段回归结果				
lnVC1	-0.182 *** 279	-0.182 *** 279	-0.191 *** 279	-0.191 *** 279
控制变量	YES	YES	YES	YES
	(5)	(6)	(7)	(8)
	lnjkk_density	lnjkk_depth	lnjkk_intens	lnjkk_index
lnpm	0.742 ** (0.294)	0.807 ** (0.291)	0.468 ** (0.190)	0.667 *** (0.233)
常数项	Yes	Yes	Yes	Yes
控制变量	Yes	Yes	Yes	Yes
城市效应	Yes	Yes	Yes	Yes
时间效应	Yes	Yes	Yes	Yes
样本数	3 084	3 084	3 051	3 051
R ²	0.794	0.450	0.740	0.684
城市数	283	283	283	283
第一阶段回归结果				
lnVC2	-0.161 *** (0.028)	-0.163 *** (0.028)	-0.185 *** (0.028)	-0.178 *** (0.028)
控制变量	YES	YES	YES	YES

(六) 使用工具变量中介效应模型进一步检验

在前文中,我们采用了中介效应模型进行检验,发现了健康保险与雾霾污染之间的确存在着风险感知效应的传导机制。但在模型存在内生性的情况下,有可能使得中介效应的检验产生偏误,因此空气污染对健康需求的“风险感知效应”渠道有可能并不成立。在这里,我们进一步使用 Dippel 等(2019)建立的工具变量中介效应检验。该模型设定如下:

$$Z = \epsilon_Z \tag{6}$$

$$T = \beta_T^Z \cdot Z + \epsilon_T \tag{7}$$

$$M = \beta_M^T \cdot T + \epsilon_M \quad (8)$$

$$Y = \beta_Y^T \cdot T + \beta_Y^M \cdot M + \epsilon_Y \quad (9)$$

(6) — (9) 式中: Z 为工具变量, T 为解释变量, M 为中介变量, Y 为被解释变量。

可将(6) — (9) 式改写成:

$$\mathbf{X} = \Psi \cdot \mathbf{X} + \epsilon \quad (10)$$

(10) 式中: $\mathbf{X} = \begin{bmatrix} Z \\ T \\ M \\ Y \end{bmatrix}$, $\Psi = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ \beta_T^Z & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \beta_M^T & 0 & 0 \\ 0 & \beta_Y^T & \beta_Y^M & 0 \end{bmatrix}$, $\epsilon = \begin{bmatrix} \epsilon_Z \\ \epsilon_T \\ \epsilon_M \\ \epsilon_Y \end{bmatrix}$, X 的协方差矩阵为 Σ_X , 即:

$$\Sigma_X \equiv \text{Var} \begin{pmatrix} Z \\ T \\ M \\ Y \end{pmatrix} = \begin{bmatrix} \sigma_{ZZ} & \sigma_{ZT} & \sigma_{ZM} & \sigma_{ZY} \\ \cdot & \sigma_{TT} & \sigma_{TM} & \sigma_{TY} \\ \cdot & \cdot & \sigma_{MM} & \sigma_{MY} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \sigma_{YY} \end{bmatrix} \quad (11)$$

误差项向量 ϵ 的协方差矩阵为和 Σ_ϵ , 由于 Z 作为工具变量, 满足外生性假设, 则:

$$\Sigma_\epsilon \equiv \text{Var} \begin{pmatrix} \epsilon_Z \\ \epsilon_T \\ \epsilon_M \\ \epsilon_Y \end{pmatrix} = \begin{bmatrix} \sigma_{\epsilon_Z}^2 & 0 & 0 & 0 \\ \cdot & \sigma_{\epsilon_T}^2 & \rho_{TM} \sigma_{\epsilon_T} \sigma_{\epsilon_M} & \rho_{TY} \sigma_{\epsilon_T} \sigma_{\epsilon_Y} \\ \cdot & \cdot & \sigma_{\epsilon_M}^2 & \rho_{MY} \sigma_{\epsilon_M} \sigma_{\epsilon_Y} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \sigma_{\epsilon_Y}^2 \end{bmatrix} \quad (12)$$

Dippel 等(2019)证明在 $\rho_{TY} = 0$ 的条件下, 只用一个工具变量便可完成中介效应的估计。估计步骤可以分为两步,

第一步: $M = \gamma_M^Z \cdot Z + \gamma_M^T \cdot T + \epsilon_T$

第二步: $Y = \beta_Y^M \cdot \hat{M} + \beta_Y^T \cdot T + \epsilon_Y$

其中, \hat{M} 为第一步中 M 的拟合值。Dippel 等(2020)开发的 Stata 命令同时汇报了该模型的总效应、直接效应和间接效应。直接效应是指解释变量对被解释变量通过中介变量以外的其他途径产生的作用之和, 而间接效应是指解释变量仅通过中介变量对被解释变量产生的作用。该程序同时汇报了对应的 F 统计量, 以进行弱工具变量检验。我们将工具变量中介效应的回归结果展示在表 9 中。

我们发现, 无论解释变量是健康保险密度、健康保险深度、健康保险强度还是健康保险发展指数, 工具变量回归的总效应均为正且显著, 直接效应不显著, 而间接效应显著, 这恰恰证明了风险感知作为中介变量, 很好地阐释了空气污染是如何影响到健康保险需求的。当中介变量为 \lnbaidu_wumai 时, 空气污染对健康保险需求的促进作用约有 23.65% ~ 24.40% 可由该中介变量解释; 而当中介变量为 \lnbaidu_pm 时, 空气污染对健康保险需求的促进作用约有 58.10% ~ 66.90% 可由该中介变量解释。F 统计值均大于 10, 拒绝了弱工具变量的假设, 证实了工具变量的有效性。由此我们进一步证明了, 空气污染对健康保险需求的风险感知效应是成立的。

表 9 工具变量中介效应回归

	中介变量:lnbaidu_wumai			
	lnjkk_density	lnjkk_depth	lnjkk_intens	lnjkk_index
总效应	1.616 *** (0.303)	2.141 *** (0.383)	0.841 *** (0.207)	1.533 *** (0.292)
直接效应	0.008 (0.050)	-0.061 (0.052)	0.033 (0.046)	-0.006 (0.048)
间接效应	0.394 ** (0.156)	0.512 *** (0.186)	0.199 * (0.112)	0.368 ** (0.147)
控制变量	YES	YES	YES	YES
中介变量解释程度	24.40%	23.89%	23.65%	24.03%
F 统计值				
T on Z	73.118	73.118	73.118	73.118
M on Z T	33.872	33.872	33.872	33.872
样本数	1 450	1 450	1 450	1 450
	中介变量:lnbaidu_pm			
	lnjkk_density	lnjkk_depth	lnjkk_intens	lnjkk_index
总效应	1.378 *** (0.326)	1.903 *** (0.417)	0.581 *** (0.221)	1.287 *** (0.310)
直接效应	-0.004 (0.056)	-0.084 (0.057)	0.046 (0.054)	-0.014 (0.054)
间接效应	0.852 *** (0.269)	1.106 *** (0.305)	0.389 * (0.217)	0.782 *** (0.255)
控制变量	YES	YES	YES	YES
中介变量解释程度	61.80%	58.10%	66.90%	60.75%
F 统计值				
T on Z	73.173	73.173	73.173	73.173
M on Z T	64.863	64.863	64.863	64.863
样本数	1 625	1 625	1 625	1 625

五、研究结论和政策启示

本文使用 2006—2016 年中国 283 个地级市及以上城市的面板数据,分析空气污染对健康保险需求的影响,并实证检验了空气污染影响健康保险需求的渠道,结论如下:(1)空气污染水平的上升会显著增加健康保险需求,这种效应在使用工具变量回归后依然显著成立;(2)无论是短期健康保险需求还是长期健康保险需求,均会因空气污染水平的提高而增加;(3)我们发现风险感知效应是空气污染影响健康保险需求的重要渠道,但风险补偿效应则未能成为增加健康保险需求的渠道,说明健康保险需求与健康保险的补偿职能之间没有建立通畅的响应机制。

根据本文的研究结论,我们可以得到如下政策启示:

第一,空气污染对居民的健康保险需求具有促进作用,因此,应做好两方面工作:首先要密切关注空气污染对居民健康的影响,继续加强雾霾污染的治理,巩固“蓝天保卫战”的成果。其次要重视商业健康保险在保障居民健康方面的重要作用,支持商业健康保险的发展。商业健康保险与基本医疗保障的职能不同,其可以在基本保障基础上为居民健康提供更高自由度的保障力度,因此,应健全以基本医疗保障为主体、其他多种形式补充保险和商业健康保险为补充的多层次医疗保障体系,促进商业健康保险和基本医疗保险的有效衔接。

第二,空气污染通过风险感知效应提升了居民的健康保险需求,说明在当今信息高度联

通的时代,人们对环境污染的风险感知更为敏感,应当准确把握居民的需求特点,充分利用信息时代的优势,对居民加强科普宣传教育,进一步提升居民主动通过保险等市场化手段保障自身健康的积极性。空气污染并未通过风险补偿效应提升保险需求,其直接原因是空气污染并未导致商业健康保险实际赔付的增加,本质上可能是健康保险的理赔环节不畅,导致风险补偿功能未能完全发挥。保险公司应在监管部门的指导下,建立相对规范、完备、透明易懂的备案合同范本,简化理赔程序,确保参保居民及时、方便地享受医疗保障待遇,全面推动商业健康保险高质量发展。

参考文献:

- 1.陈仁杰、阚海东,2013:《雾霾污染与人体健康》,《自然杂志》第5期。
- 2.陈诗一、陈登科,2018:《雾霾污染、政府治理与经济高质量发展》,《经济研究》第2期。
- 3.蔡海亚、徐盈之,2017:《贸易开放是否影响了中国产业结构升级?》,《数量经济技术经济研究》第10期。
- 4.李光勤、何仁伟,2019:《PM_{2.5}污染与健康支出:时间滞后效应与空间溢出效应》,《安全与环境学报》第1期。
- 5.李根生、韩民春,2015:《雾霾污染对城市居民健康支出的影响分析》,《中国卫生经济》第7期。
- 6.李华强、范春梅、贾建民、王顺洪、郝辽钢,2009:《突发性灾害中的公众风险感知与应急管理——以5·12汶川地震为例》,《管理世界》第6期。
- 7.刘一鸣、段誉、李昭,2010:《信息对小额健康保险需求影响的实验经济学分析》,《保险研究》第10期。
- 8.马丽梅、刘生龙、张晓,2016:《能源结构、交通模式与雾霾污染——基于空间计量模型的研究》,《财贸经济》第1期。
- 9.苗艳青、陈文晶,2010:《空气污染和健康需求:Grossman模型的应用》,《世界经济》第6期。
- 10.冷艳丽、冼国明、杜思正,2015:《外商直接投资与雾霾污染——基于中国省际面板数据的实证分析》,《国际贸易问题》第12期。
- 11.祁毓、卢洪友,2015:《污染、健康与不平等——跨越“环境健康贫困”陷阱》,《管理世界》第9期。
- 12.秦蒙、刘修岩、仝怡婷,2016:《蔓延的城市空间是否加重了雾霾污染——来自中国PM_{2.5}数据的经验分析》,《财贸经济》第11期。
- 13.邵帅、李欣、曹建华,2019:《中国的城市化推进与雾霾治理》,《经济研究》第2期。
- 14.邵帅、李欣、曹建华、杨莉莉,2016:《中国雾霾污染治理的经济政策选择——基于空间溢出效应的视角》,《经济研究》第9期。
- 15.沈坤荣、金刚、方嫄,2017:《环境规制引起了污染就近转移吗?》,《经济研究》第5期。
- 16.锁凌燕、完颜瑞云、陈滔,2015:《我国商业健康保险地区发展失衡现状及原因研究》,《保险研究》第1期。
- 17.田玲、姚鹏、王含冰,2015:《政府行为、风险感知与巨灾保险需求的关联性研究》,《中国软科学》第9期。
- 18.王炼、贾建民,2014:《突发性灾害事件风险感知的动态特征——来自网络搜索的证据》,《管理评论》第5期。
- 19.魏华林、杨霞,2007:《家庭金融资产与保险消费需求相关问题研究》,《金融研究》第10期。
- 20.温忠麟、叶宝娟,2014:《中介效应分析:方法和模型发展》,《心理科学进展》第5期。
- 21.伍骏骞、王海军、储德平、聂飞,2019:《雾霾污染对商业健康保险发展的影响》,《中国人口·资源与环境》第8期。
- 22.肖卫兵,2013:《谁在关注中国的政府信息公开:以百度指数为视角》,《情报杂志》第11期。
- 23.徐戈、冯项楠、李宜威、陈晓红、贾建民,2017:《雾霾感知风险与公众应对行为的实证分析》,《管理科学学报》第9期。
- 24.严雅雪、齐绍洲,2017:《外商直接投资对中国城市雾霾(PM_{2.5})污染的时空效应检验》,《中国人口·资源与环境》第4期。
- 25.袁成、刘舒亭,2020:《空气污染、居民风险认知与我国商业健康保险消费》,《保险研究》第8期。
- 26.曾建光,2015:《网络安全风险感知与互联网金融的资产定价》,《经济研究》第7期。
- 27.周志刚、陈晗,2013:《风险感知与保险需求波动——基于最优保险模型的理论证明》,《保险研究》第5期。
- 28.卓志、周志刚,2013:《巨灾冲击、风险感知与保险需求——基于汶川地震的研究》,《保险研究》第12期。
- 29.Barwick, P. J., S. Li, D. Rao, and N. Zahur. 2018. "The Morbidity Cost of Air Pollution: Evidence from Consumer Spending in China." NBER Working Papers 24688.

- 30.Chang, T. Y., W.Huang, and Y.Wang.2018.“Something in the Air: Pollution and the Demand for Health Insurance.” *The Review of Economic Studies* 85(3) : 1609–1634.
- 31.Chen, Fanglin, and Zhongfei Chen, 2020.“Air Pollution and Avoidance Behavior: A Perspective from the Demand for Medical Insurance.” *Journal of Cleaner Production* 259:120970.
- 32.Dippel, C., A. Ferrara, and S. Heblich. 2020. “Causal Mediation Analysis in Instrumental – variables Regressions.” *The Stata Journal* 20(3) : 613–626.
- 33.Dippel, C., R. Gold, S. Heblich, and R. Pinto.2019. “Mediation Analysis in IV Settings with a Single Instrument.” Mimeo.
- 34.Heyes, A., and M.Zhu.2019.“Air Pollution as a Cause of Sleeplessness: Social Media Evidence from a Panel of Chinese Cities.” *Journal of Environmental Economics and Management* 98(C) : 102247.
- 35.Hering, L., and S.Poncet.2014.“Environmental Policy and Exports: Evidence from Chinese Cities.” *Journal of Environmental Economics and Management* 68(2) : 296–318.
- 36.Ito, K., and S.Zhang.2020.“Willingness to Pay for Clean Air: Evidence from Air Purifier Markets in China.” *Journal of Political Economy* 128(5) : 1627–1672.
- 37.Jones, B. A., and A. L. Goodkind.2019. “Urban Afforestation and Infant Health: Evidence from MillionTrees NYC.” *Journal of Environmental Economics and Management* 95(C) : 26–44.
- 38.Shao, S., Z. Tian, and M. Fan.2018. “Do the Rich Have Stronger Willingness to Pay for Environmental Protection? New Evidence from a Survey in China.” *World Development* 105: 83–94.
- 39.Sun, C., M. E. Kahn, and S. Zheng.2017. “Self–protection Investment Exacerbates Air Pollution Exposure Inequality in Urban China.” *Ecological Economics* 131: 468–474.
- 40.Zhang, X., X.Zhang, and X.Chen.2017.“Valuing Air Quality Using Happiness Data: The Case of China.” *Ecological Economics* 137: 29–36.
- 41.Zhang, X., X.Chen, and X.Zhang.2018.“The Impact of Exposure to Air Pollution on Cognitive Performance.” *Proceedings of the National Academy of Sciences* 115(37) : 9193–9197.
- 42.Zhao, J., H. Wang, and J. Guo.2021. “Smog Avoidance Investment While Improving Air Quality: Health Demand or Risk Aversion? Evidence from Cities in China.” *International Journal of Environmental Research and Public Health* 18(15) :7788.

Air Pollution, Risk Perception and Health Insurance Demand

Song Pingfan, Zhu Zhenhui, Zhou Zhixiang and Tan Changchun

(School of Economics, Hefei University of Technology)

Abstract: In this article we use panel data of 283 cities at and above the prefecture level during 2006–2016 to examine the impact of air pollution on health insurance demand. The empirical results of the study show that: (1) air pollution significantly increases the demand for health insurance. Specifically, the increase of PM_{2.5} concentration will lead to a significant increase in health insurance density, health insurance depth, health insurance intensity and health insurance development index, and the above conclusions still hold when instrumental variable regression is employed. Moreover, a rise in air pollution would significantly contributes to an increase in demand for both short-term and long-term health insurance. (2) we also use Baidu index as the proxy variable of risk perception, and employ the mediation effect model to test the mechanism that how air pollution raises health insurance demand. The results show that the risk perception effect with Baidu index as intermediary variable is a crucial mode of action that air pollution promotes demand of health insurance, and the conclusion still holds when mediation model with instrument variable is employed. We enrich the existing studies on the relationship between air pollution and the demand of health insurance. Our research give some valuable practical insights for China’s medical and health reform and the development of commercial health insurance.

Keywords: Air Pollution, Risk Perception, Baidu Index, Health Insurance

JEL Classification: G22, I11

(责任编辑:惠利、陈永清)