

空气污染对居民健康水平的影响研究

李志光 贾仓仓¹

【摘要】：良好的健康状况是居民享受美好生活的基石，而不断加重的空气污染给居民带来了严重的健康风险，基于中国家庭追踪调查(CFPS)2016年和2018年两期平衡面板数据集，与省级单位的空气污染数据相匹配，利用固定效应模型解决可能存在的遗漏变量问题，实证检验了空气污染对居民健康水平的影响及其不同群体差异。研究发现：空气污染对居民自评健康和生活满意度具有显著的抑制作用，并且这一研究结果在经过一系列稳健性检验以后仍然成立；引入性别和收入两种因素进行异质性分析，发现空气污染对不同性别和收入群体健康影响有显著差异，女性和低收入群体因空气污染承担了更大的健康福利损失。

【关键词】：空气污染 居民健康 固定效应模型 CFPS

【中图分类号】：F924.24 **【文献标识码】**：A **【文章编号】**：1009-2382(2021)07-0048-08

一、引言

近年来我国的社会经济发展取得了长足进步，但由于粗放型经济发展方式、“先污染后治理”的落后生态观念以及能源消费结构的相对落后等原因，导致我国的生态环境和社会经济发展面临着愈发严峻的挑战，资源短缺、生态破坏和环境污染等问题对居民正常的生产活动构成了严重威胁。数据资料显示，2018年在全球180个国家和地区中，中国环境质量排名位于第120位，而在空气质量领域，中国因PM_{2.5}综合评测等多个方面位于第177位¹；2018年全国338个城市中，有121个城市空气质量达标，城市空气质量达标率是35.8%²。2021年3月中国经历了一次近10年强度最大的沙尘暴天气。空气污染所造成的自然生态环境破坏给我国居民健康福利维持与促进带来了严重的健康风险，为此《“健康中国2030”规划纲要》明确提出“切实解决影响广大人民群众健康的突出环境问题”。

自从党的十九大明确提出实施“健康中国”战略以来，我国的健康经济学研究不断取得新进展，相关文献深入分析了健康的影响因素及其在主流经济学中的扩展与应用，为量化空气污染的健康福利效应提供了有益参考。健康经济学指出，居民健康的影响因素不仅包含医疗保险、收入和财富等经济因素，还包含生态环境、社会支持和社会网络等非经济因素。基于此，本研究基于中国家庭追踪调查(China Family Panel Studies, CFPS)2016和2018年两期平衡面板数据集，与省级层面的空气污染数据相匹配，考察空气污染对居民健康福利的影响以及这一影响在不同社会经济地位群体之间的差异性，有益于明确空气污染物是如何作用于居民健康，进而科学防范、化解空气污染所造成的健康风险，具有重要的实践价值和学术价值。

本研究其余部分的结构安排如下：第二部分是理论和文献综述；第三部分是数据来源、变量说明与模型构建；第四部分是实证结果及分析；第五部分是结论及政策建议。

二、理论和文献综述

作为自然生态系统长期变迁、发展与进化的结果，人类所享有的健康福祉是与其生存环境(包括自然生态环境和社会环境等)紧密相联的，一个良好的自然生态环境有助于居民减少焦虑、绝望和抑郁等负面情绪(Luechinger和Raschky, 2009)。可持续发

¹**作者简介**：李志光，南京大学政府管理学院博士生；
贾仓仓，南京大学政府管理学院博士生(南京210093)。

展理论强调为维持自然生态系统的平衡以及为子孙后代留下足够的发展空间，人类理应在消费上有所节制。世界各国在城市化、工业化和现代化进程中，均使得自然生态环境遭到了严重破坏，尽管随后采取了一系列科学有效的治理政策，但环境污染、生态破坏等问题仍然没有得到彻底的解决。环境经济学家和健康经济学家等认为既要保障当代居民的健康福利同时也要维护子孙后代的健康福利，主张减少环境污染，维持甚至是提升自然资本(Menz, 2011)。已有文献关于环境污染对居民健康的影响研究，是在健康需求理论的基础上进行的，分析了环境污染可能是影响居民健康资本折旧率的重要一环，从而进一步拓展了健康需求理论的应用，丰富了健康需求理论的理论体系。有研究指出生活在环境质量较差地区的居民普遍面临着健康资本存量加速折旧这一严重负向冲击(Alberini 等, 1997)。

根据环境要素构成，环境污染主要包括空气污染、水污染、土壤污染等。鉴于空气污染的流动性更大、外溢性更强，且对不同社会经济地位的人群“一视同仁”没有“歧视”性，所以其影响范围更广和负外部性更为明显。1952年的“伦敦烟雾事件”(Great Smog of 1952)是一次由空气质量恶化(主要是二氧化硫及烟粉尘)所导致的环境灾难，这次事故导致大量居民死于呼吸系统相关疾病。鉴于“伦敦烟雾事件”及后来发生的“1959年墨西哥波萨里卡事件”和“1964年日本四日市哮喘事件”等一系列空气污染事件，学术界开始逐渐关注、讨论空气污染与居民健康之间的关系。20世纪80年代以来，汽车尾气、工业废气等有害气体的大量排放进一步加剧了空气污染问题的严峻性与全球治理的紧迫性。大量文献基于医学和流行病学调查角度证实了空气污染(如二氧化硫、大气颗粒物等)是造成居民患呼吸系统疾病、心血管疾病、神经系统疾病等的诱因(Beren, 2016; Salvi 等, 2017)。

近年来，政策制定者和科研工作者开始逐渐认识到经济学在空气污染与健康问题研究中的社会价值与学术意义，愈来愈多的经济学文献开始关注这一领域。从国内外大量基于宏观统计数据的经验研究发现，不断加重的空气污染提高了患病率降低了预期寿命(Chen 等, 2013)，提高了死亡率(Luechinger, 2014)，总体上空气污染不利于居民健康的改善。部分文献还专门考察了空气污染对居民心理健康的影响，基于微观调研数据的实证分析发现，空气污染会迫使居民产生失落、焦虑和抑郁等不良精神症状(Pun 等, 2017; 李卫兵和邹萍, 2019)，降低主观幸福感(Arvin 和 Lew, 2012)，增加感知压力(Mehta 等, 2015)。在空气污染的健康成本方面，不断加重的空气污染也给居民造成了严重的健康成本，医疗支出快速上涨，疾病经济负担持续加重(Yang 和 Zhang, 2018; 张鹏飞, 2019)。

此外，还有文献指出在研究空气污染对居民健康的影响时，强调不能忽视异质性，即空气污染对不同群体居民健康的影响可能存在差异性，具体而言，由于男性和女性居民在社会经济地位、生理结构、生活质量感知等方面的差异，使得空气污染对女性居民健康呈现出更大的不利影响(苗艳青和陈文晶, 2010; 李卫兵和邹萍, 2019)，家庭经济条件的差异也使得不同收入水平的居民在社会劳动分工、环境风险规避能力、自我健康意识等方面呈现出明显的差异性，低收入水平的居民往往承担了空气污染所造成的更大健康福利损失，而随着收入水平的逐渐改善与提高，空气污染对居民健康所造成的负面影响是在逐渐降低的(Pun 等, 2017; 李梦洁和杜威剑, 2018)。

纵观已有研究，发现空气污染的健康效应受到了医学、环境流行病学、环境毒理学、卫生统计学、健康经济学等领域相关学者的关注与研究，但是运用经济学的分析方法去探讨空气污染健康效应的研究却相对比较匮乏，且多以描述性统计分析为主，实证分析相对较少。因此，本研究基于中国家庭追踪调查(CFPS)2016和2018年两期平衡面板数据集，利用固定效应模型探讨空气污染对居民健康的影响及其群体差异。与以往研究相比，本研究可能的贡献是：①在研究视角方面，相较于其他环境要素，由于居民是整体暴露于空气环境中，所以与空气环境的联系更为直接和紧密；空气污染的流动性更大、外溢性更强，且对不同人群无差别性，负外部效应明显，因此重点探讨空气污染对居民健康福利的影响效应。由于健康特征、社会经济地位特征、健康行为特征和健康需要特征等属于微观个体层面，而空气污染数据是地区宏观层面，因此利用省国标码“provcd16”和“provcd18”将CFPS微观调查数据与省级单位的空气质量数据相匹配。②在研究内容方面，本研究在探讨空气污染对居民健康影响的基础上，进一步引入性别和收入两种因素进行异质性分析，探讨了空气污染对不同人群健康的差异化效应，试图验证社会经济地位低下的群体将更多地承担着因空气污染所造成的健康福利损失。

三、数据来源、变量说明与模型设定

1. 数据来源

本研究所采用的微观个体数据库主要是“中国家庭追踪调查”(CFPS),该数据库是由北京大学中国社会科学调查中心(Institute of Social Science Survey, ISSS)组织实施的。作为一项全国性的社会追踪调查,CFPS采用分层多阶段抽样方法追踪采集不同层次(包括个体、家庭、社区)的数据,深刻反映我国的社会经济、家庭结构和人口健康等变迁。CFPS覆盖中国25个省/市/自治区(不含香港、澳门、台湾以及新疆、西藏、青海、内蒙古、宁夏、海南),覆盖全国总人口的95%,样本代表性良好。如今CFPS已经完成了2010、2012、2014、2016和2018年共五轮追踪调查,本研究主要使用2016和2018年两期数据集。空气污染数据主要来源于国家统计局公布的《中国统计年鉴》中“资源与环境”模块的“二氧化硫排放总量”。利用省国标码“provcd16”和“provcd18”,本研究将省级单位的空气质量同CFPS微观调查数据进行合并,在删除了缺失数据后,最终匹配得到了19797名居民的追踪调查数据资料。

2. 变量说明

(1) 被解释变量。

本研究从自评健康(Self-reported Health)和生活满意度(Life Satisfaction)两方面衡量居民健康。自评健康是居民在综合了疾病严重性、家族遗传史、健康稳定性等多种复杂因素以后,对自身健康状况的主观认知及评价,根据CFPS问卷“您认为自己的健康如何”题项利用李克特五级量表法进行测量,回答“不健康”得1分、“一般”得2分、“比较健康”得3分、“很健康”得4分、“非常健康”得5分,得分范围是1-5分,得分越高说明居民自评健康越好。自评健康是对健康状况的主观综合性评价,而生活满意度则是居民心理健康的体现,根据CFPS问卷“您给自己生活的满意程度打几分”题项利用李克特五级量表法进行测量,从“很不满意”到“非常满意”共分为五个等级,得分范围是1-5分,得分越高说明居民生活满意度越高。

(2) 解释变量。

相较于其他环境污染要素,空气污染的流动性更强,影响范围更广,且对不同人群没有“歧视”性,负外部性更为明显。常见的空气污染物有SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃、烟粉尘等,鉴于我国工业生产活动严重依赖煤炭等资源,发电、冶金、化工等行业排放出大量的烟粉尘和SO₂,这是导致我国近年来PM_{2.5}攀高的主要原因³,为此本研究选择省级层面的人均二氧化硫排放量来表示空气污染,并对其取对数。

(3) 控制变量。

参考张鹏飞(2019)、赵文霞(2020)等学者的做法,本研究选择的控制变量有居民个体的社会经济地位特征、健康行为特征和健康需要特征。社会经济地位(Socio economic Status, SES)是结合了社会学与经济学中关于居民个体基于教育、婚姻、户籍、收入等因素,相对于他人社会和经济地位的总体衡量,本研究的社会经济地位特征主要包括年龄、性别、婚姻、户口、教育、家庭总收入和地区⁴。健康行为(Health Behavior)是指居民个体出于疾病预防和健康促进等目的所采取的一系列积极行动,包括减少、消除或改变健康危险行为,采取积极健康行为和遵医嘱等,本研究的健康行为特征主要包括吸烟、饮酒和锻炼。健康需要(Health Need)是影响居民健康自评的重要因素,本研究的健康需要特征主要包括慢性病和日常活动能力。

需要重点说明的是“家庭总收入”和“日常活动能力”。关于家庭总收入,采用“过去12个月,包括经营性收入、工资性收入、租金收入、政府补助或他人的经济支持等,您家各项收入加在一起共有多少元”衡量,为避免极端值的影响,本研究对其取对数再进行实证分析。关于日常活动能力,根据受访者对“独立户外活动”“独立进餐”“独立厨房活动”“独立使用公

共交通”“独立购物”“独立清洁卫生”“独立洗衣”七项活动的独立完成情况，如果受访者能够独立完成这七项活动，则说明日常活动能力较好并赋值为 1；如果受访者有任意一项活动不能独立完成，则说明日常活动能力较差并赋值为 0。表 1 是相关变量的描述性统计。全部样本涵盖不同年龄、性别、教育和收入等社会经济地位的群体，样本覆盖范围广，提高了研究结论的可信性。

3. 模型设定

本研究的核心解释变量空气污染为省级层面的宏观变量，而被解释变量居民健康为个体层面的微观变量，通常情况下二者之间不会存在反向因果关系，本研究主要采用固定效应模型进行分析，以控制不随时间变化和随时间同步变化的未观测因素的影响。具体计量经济模型的方程形式如下：

$$Health_{it} = \beta_0 + \beta_1 * Pollution_{it} + \sum \beta_j * X_{itj} + \lambda_t + \delta_s + \mu_i + \eta_{it} \quad (1)$$

其中， $Health_{it}$ 表示个体 i 在 t 时期的健康状况，分别是自评健康和满意度； $Pollution_{it}$ 表示个体 i 在 t 时期面临的空气污染； $\beta_j * X_{itj}$ 表示个体 i 在 t 时期的社会经济地位特征、健康行为特征和健康需要特征； λ_t 、 δ_s 分别表示年份哑变量和地区哑变量； μ_i 表示个体 i 不随时间变化的个体固定效应； η_{it} 表示时变 (time-varying) 误差。空气污染与居民健康之间的关系主要是通过 β_1 来验证，如果 $\beta_1 > 0$ ，则说明空气污染提升了居民健康；如果 $\beta_1 < 0$ ，则相反。同时，本文也分不同性别和收入的群体进行了考察。

表 1 相关变量的描述性统计

变量		均值	标准差	最小值	最大值	观测值
健康特征	自评健康	2.9438	1.2068	1	5	39594
	生活满意度	3.8300	1.0240	1	5	39594
空气污染	人均二氧化硫排放	4.0922	0.6734	2.0350	5.8605	39594
社会经济地位特征	年龄(岁)	47.5209	15.9453	15	95	39594
	性别(1=男性)	0.4940	0.5000	0	1	39594
	婚姻(1=有配偶)	0.8156	0.3878	0	1	39594
	户口(1=非农业户口)	0.2806	0.4493	0	1	39594
	文盲(1=是)	0.2028	0.4021	0	1	39594
	小学(1=是)	0.2505	0.4333	0	1	39594
	初中(1=是)	0.3163	0.4650	0	1	39594
	高中及以上(1=是)	0.2304	0.4211	0	1	39594
	家庭总收入(取对数)	10.8653	1.0557	0	16.2481	39594

	东部地区 (1=是)	0.4214	0.4938	0	1	39594
	中部地区 (1=是)	0.2996	0.4581	0	1	39594
	西部地区 (1=是)	0.2790	0.4485	0	1	39594
健康行为特征	吸烟 (1=是)	0.2818	0.4499	0	1	39594
	饮酒 (1=是)	0.1532	0.3602	0	1	39594
	锻炼 (1=是)	0.4673	0.4989	0	1	39594
健康需要特征	慢性病 (1=是)	0.1727	0.3780	0	1	39594
	日常活动能力 (1=较好)	0.9243	0.2645	0	1	39594

四、实证结果及分析

1. 基准回归分析

接下来利用固定效应模型实证分析空气污染对居民健康的影响，表 2 汇报了实证结果。实证结果显示，在 1% 的显著性水平上空气污染分别负向影响居民的自评健康和生活满意度，说明空气污染存在对居民健康的负效应，与生活在空气质量良好地区的居民相比，生活在空气污染较为严重地区的居民健康水平可能会出现一定程度的下降。具体而言，空气污染变量每增加 1%，居民的自评健康和生活满意度将分别下降 4.1% 和 7%。

可能的解释是，一方面，良好的空气环境能够给居民带来愉悦感、满足感和幸福感，而较严重的空气污染会破坏生态系统平衡、引起空气质量下降等一系列不可逆后果，从而引发大量的健康风险，尤其是会诱发某些疾病的发作，包括心脏病、中风、癌症，以及慢性肺炎等非传染性疾病，对居民生理健康造成严重威胁。另一方面，空气污染也提高了居民的健康风险感知，会为其造成一定的精神压力，这种风险感知情绪以及精神压力在一定程度上会造成其心理健康状况的下降；空气污染也影响了居民原本舒适正常的日常生活、社会网络以及社会互动意愿等，从而引发抑郁、焦虑和孤独等不良精神状态，给居民心理健康带来不利影响。

2. 稳健性分析

为了进一步证实空气污染对居民健康的不利影响，本研究采用其他度量居民健康的指标进行稳健性检验。一方面，本研究将五分类的自评健康和生活满意度进行重新赋值，转换成二分类变量，将 1-2 分重新赋值为 0 分，表示自评健康和生活满意度是较差的；将 3-5 分重新赋值为 1 分，表示自评健康和生活满意度是较好的。另一方面，鉴于自评健康和生活满意度二者均属于居民对自身健康状况的主观综合性评价，健康主观认知与健康客观状态之间可能存在一定差异，因此采用居民一年全部医疗费用(包括门诊和住院)来作为居民健康的替代性指标，估计空气污染对居民医疗费用的影响。估计结果如表 3 所示。

表 2 空气污染对居民健康影响的实证分析结果

变量	自评健康		生活满意度	
	系数	稳健标准误	系数	稳健标准误

空气污染	-0.041***	0.015	-0.070***	0.012
年龄	-0.017***	0.001	0.009***	0.000
性别	0.166***	0.016	-0.030**	0.014
婚姻	-0.074***	0.017	0.016	0.016
户口	-0.054***	0.020	-0.063***	0.019
小学	0.026	0.027	-0.083***	0.020
初中	0.040	0.028	-0.169***	0.021
高中及以上	0.020	0.030	-0.226***	0.024
家庭总收入	0.037***	0.007	0.071***	0.008
东部地区	0.098***	0.029	-0.005	0.025
中部地区	0.105***	0.030	0.018	0.024
吸烟	0.005	0.017	-0.068***	0.016
饮酒	0.094***	0.017	0.049***	0.016

(续表)

变量	自评健康		生活满意度	
	系数	稳健标准误	系数	稳健标准误
锻炼	0.101***	0.012	0.171***	0.012
慢性病	-0.681***	0.017	-0.128***	0.016
日常活动能力	0.359***	0.025	0.005	0.023
常数项	2.823***	0.128	3.032***	0.114
R ²	0.2656		0.0471	
观测值	39594		39594	

表 3 空气污染对居民健康的稳健性检验结果

变量	自评健康		生活满意度		医疗费用	
	系数	稳健标准误	系数	稳健标准误	系数	稳健标准误

空气污染	-0.012**	0.006	-0.020***	0.003	0.175***	0.040
年龄	-0.005***	0.000	0.001***	0.000	0.036***	0.002
性别	0.048***	0.006	-0.002	0.004	-0.410***	0.045
婚姻	-0.034***	0.007	-0.003	0.005	-0.048	0.050
户口	-0.015**	0.007	-0.014***	0.004	0.034	0.058
小学	0.032***	0.010	0.007	0.005	-0.117*	0.061
初中	0.072***	0.010	0.005	0.005	-0.278**	0.064
高中及以上	0.101***	0.011	0.004	0.006	-0.177**	0.073
家庭总收入	0.020***	0.003	0.021***	0.002	0.058***	0.020
东部地区	0.011	0.011	-0.008	0.005	-0.603***	0.077
中部地区	0.018	0.011	-0.006	0.005	-0.605***	0.082
吸烟	0.003	0.006	-0.023***	0.004	-0.222***	0.052
饮酒	0.025***	0.007	0.010**	0.004	-0.422***	0.052
锻炼	0.042***	0.005	0.029***	0.003	0.106***	0.038
慢性病	-0.253***	0.007	-0.028***	0.004	2.607***	0.043
日常活动能力	0.134***	0.011	0.014**	0.006	-0.614***	0.068
常数项	0.505***	0.050	0.721***	0.028	4.177***	0.333
R ²	0.2482		0.0224		0.2648	
观测值	39594		39594		39594	

结果表明，空气污染分别在 5%和 1%的显著性水平上负向影响居民的自评健康和生活满意度，在 1%的显著性水平上正向影响居民的医疗费用，说明不断加重的空气污染确实损害了居民自评健康和生活满意度，并且造成了医疗费用的上涨，最终给居民健康福利带来了负面影响。上述分析证实了在各种计量模型设定下，空气污染的健康负效应都是稳定存在的，充分检验了空气污染对居民健康的不利影响这一研究结论的稳健性。

3. 异质性分析

上述分析已经证实了空气污染的健康负效应，鉴于不同群体对于环境资源的利用机会和规避环境外部性的能力明显不同，因此本研究接下来引入性别分层模型和收入分层模型，进一步探究空气污染对于不同群体健康的影响是否存在显著的差异。

(1) 性别异质性分析。

由于在生理构造和环境态度等方面的差异，使得空气污染对居民健康的影响可能存在性别差异。Blocker 和 Eckberg (1997) 指出性别属性对环境态度有重要影响，与男性居民相比，由于女性居民的照顾者角色的社会化，以及她们相对于劳动力市场以外和家庭中的结构地位等，会更加关心环境方面的建议。为此，根据性别变量将样本分为男性和女性两个子样本，基于 2016 和 2018 年两期平衡面板数据，利用固定效应模型分别估计空气污染对居民健康影响的性别差异。回归结果如表 4 所示。

表 4 空气污染对居民健康影响的性别异质性分析结果

变量	女性样本				男性样本			
	自评健康		生活满意度		自评健康		生活满意度	
	系数	稳健标准误	系数	稳健标准误	系数	稳健标准误	系数	稳健标准误
空气污染	-0.048***	0.017	-0.077***	0.015	-0.035*	0.018	-0.064***	0.015
年龄	-0.018***	0.001	0.009***	0.001	-0.017***	0.001	0.008***	0.001
婚姻	-0.001	0.025	0.036	0.025	-0.142***	0.023	-0.005	0.020
户口	-0.069***	0.026	-0.067***	0.022	-0.042*	0.025	-0.060***	0.023
小学	-0.046	0.037	-0.067**	0.030	0.050	0.033	-0.097***	0.026
初中	-0.066**	0.038	-0.173***	0.031	0.098***	0.034	-0.163***	0.027
高中及以上	-0.080**	0.040	-0.234***	0.034	0.074**	0.037	-0.218***	0.031
家庭总收入	0.036***	0.009	0.083***	0.010	0.039***	0.010	0.059***	0.010
东部地区	0.092***	0.032	-0.013	0.029	0.108***	0.036	0.004	0.028
中部地区	0.091***	0.034	0.005	0.028	0.122***	0.037	0.032	0.028
吸烟	0.012***	0.018	-0.071***	0.016	-0.129**	0.055	-0.049	0.053
饮酒	0.099	0.018	0.043**	0.018	0.014	0.049	0.061	0.043
锻炼	0.103***	0.016	0.199***	0.016	0.102***	0.017	0.145***	0.016
慢性病	-0.697***	0.023	-0.140***	0.021	-0.666***	0.022	-0.118***	0.021
日常活动能力	0.365***	0.036	0.070**	0.035	0.348***	0.031	-0.045	0.032
常数项	3.001***	0.148	2.779**	0.145	2.846***	0.166	3.240***	0.138
R ²	0.2462		0.0515		0.2720		0.0413	
观测值	19560				20034			

结果显示，空气污染对女性和男性居民自评健康和生活满意度的系数均显著为负，说明空气污染对不同性别居民的健康都有不利影响。进一步分析发现，与男性居民相比，空气污染对女性居民自评健康和生活满意度的不利影响更大，说明空气污染

对女性居民健康的损害作用更大。可能的解释是，一方面，受“男主外、女主内”的社会分工影响，使得男性在家庭中的地位相对较高，健康人力资本投资的回报率也更高，所以女性的健康需求将会明显减少，而男性健康需求相对没有变化(苗艳青和陈文晶，2010)。另一方面，相较于男性居民，女性居民在心思方面更为细腻，并且有着更高的生活质量要求，更容易受到外界因素变化的影响。由于女性居民对周围生态环境的变化相对比较敏感，因此在面对空气污染时其心理健康遭受到的负面影响会更加明显。

(2) 收入异质性分析。

由于家庭经济状况的不同，使得居民在规避环境健康风险、从事健康投资等方面的能力略有差异，使得空气污染对不同收入水平居民健康的影响可能存在差异性。以家庭总收入的中位数为依据，将样本分为低收入和高收入两个子样本，利用固定效应模型估计空气污染对不同收入群体健康影响的差异。回归结果如表 5 所示。

结果显示，空气污染对低收入和高收入居民的自评健康和满意度的系数均显著为负，说明空气污染对不同收入群体居民的健康均呈现出显著的负面影响。进一步分析发现，与高收入居民相比，空气污染对低收入居民的自评健康和满意度的不利影响更大，说明随着家庭收入水平的提高，空气污染对居民健康的负面影响在逐渐减小。可能的解释是，相较于高收入居民，低收入居民有着更为严格的家庭经济条件约束，在权衡经济收入与环境质量时，往往选择主动放弃或者是忽视空气质量而更加倾向于相对较高的经济收入，其对于空气污染的规避能力也远远低于高收入居民，因此承受了空气污染所造成的更多负面影响，其身心健康也遭受到了更大程度的损害。而随着收入水平的提升和经济状况的改善，居民往往具有更高的健康素养、环保意识以及较高的空气污染规避能力，会自觉地通过保持良好的生活习惯或是有能力采取更为积极的预防措施，来减缓健康资本存量的折旧速度。

表 5 空气污染对居民健康影响的收入异质性分析结果

变量	高收入样本				低收入样本			
	自评健康		生活满意度		自评健康		生活满意度	
	系数	稳健标准误	系数	稳健标准误	系数	稳健标准误	系数	稳健标准误
空气污染	-0.038	0.024	-0.060***	0.020	-0.043***	0.016	-0.069***	0.014
年龄	-0.018***	0.001	0.009***	0.001	-0.017***	0.001	0.007***	0.001
性别	0.173***	0.024	-0.059***	0.020	0.162***	0.020	0.007	0.017
婚姻	-0.060**	0.024	-0.003	0.022	-0.084***	0.024	0.056**	0.022
户口	-0.071**	0.030	-0.141***	0.028	-0.049**	0.024	-0.003	0.021
小学	0.002	0.032	-0.057**	0.025	0.051	0.038	-0.112***	0.031
初中	0.043	0.035	-0.149***	0.026	0.031	0.037	-0.181***	0.032
高中及以上	0.073*	0.041	-0.227***	0.032	0.003	0.039	-0.240***	0.033
东部地区	0.088**	0.037	-0.020	0.031	0.102***	0.032	0.001	0.029
中部地区	0.119***	0.039	0.019	0.029	0.093***	0.032	0.018	0.031

吸烟	0.015	0.024	-0.067***	0.022	-0.008	0.022	-0.079***	0.021
饮酒	0.104***	0.026	0.064***	0.023	0.085***	0.022	0.036	0.022
锻炼	0.098***	0.018	0.201***	0.018	0.120***	0.015	0.145***	0.016
慢性病	-0.788***	0.022	-0.154***	0.023	-0.634***	0.022	-0.111***	0.021
日常活动能力	0.381***	0.031	0.042	0.030	0.372***	0.040	-0.025	0.034
常数项	3.222***	0.131	3.633***	0.106	3.201***	0.100	3.928***	0.081
R ²	0.2432		0.0491		0.2079		0.0296	
观测值	19798				19796			

五、结论及政策建议

生态治理问题是新时代面临的重大挑战之一，在健康中国建设的背景下，本研究利用中国家庭追踪调查(CFPS)2016和2018年两期平衡面板数据，与省级空气污染数据相匹配，利用固定效应模型探究了空气污染对居民健康水平的影响及其群体差异。结果表明：空气污染加重对居民健康具有显著的不利影响，并且这一结论在经过一系列稳健性检验以后仍然成立。引入性别分层模型和收入分层模型，发现空气污染对居民健康的负效应存在群体差异，女性和低收入群体因空气污染承担了更大的健康福利损失。

良好的健康状况是居民对美好生活向往的重要组成，科学量化空气污染对居民所造成的健康风险，不仅可以更加精准地掌握空气污染造成的健康福利成本，以及自然生态治理的民生意义，而且对于构建生态、经济与民生相和谐的社会也具有重要意义。为此，本研究的政策启示在于：第一，我国工业化、城镇化和现代化在快速发展的同时，对应的空气治理能力却略显滞后，这种快速的经济发展模式忽视了与经济发展相伴随的环境污染及其健康成本。因此要加快转变经济发展方式，降低空气污染水平，降低居民暴露于空气污染中的概率和污染健康风险，实现美丽中国和健康中国建设的良性互补。第二，空气污染给女性和低收入群体造成了更大的健康福利损失，这些人在身体条件、收入等方面处于不利地位，对空气污染的敏感性更高，为预防空气污染的不公平性加速我国的健康不平等，政府应适时出台相关支持性政策，缓解居住环境较差、收入较低以及女性群体的生活压力，从而提升其健康状况。

参考文献：

- [1]. Arvin, B. M., and B. Lew. Life Satisfaction and Environmental Conditions: Issues for Policy. *International Journal of Global Environmental Issues*, 2012, 12(1):76-90.
- [2]. Beren, N. Contribution of Air Pollution to COPD and Small Airway Dysfunction. *Respirology*, 2016, 21(2):237-244.
- [3]. Blocker, T. J., and D. L. Eckberg. Gender and Environmentalism: Results from the 1993 General Social Survey. *Social Science Quarterly*, 1997, 78(4):841-858.
- [4]. Chen, Z., J. N. Wang, G. X. Ma, et al. China Tackles the Health Effects of Air Pollution. *The Lancet*, 2013, 382(9909):1959-1960.

-
- [5]. Cropper, M. L. Measuring the Benefits from Reduced Morbidity. *American Economic Review*, 1981, 71(2):235-240.
- [6]. Yang, J., and B. Zhang. Air Pollution and Healthcare Expenditure: Implication for the Benefit of Air Pollution Control in China. *Environment International*, 2018, 120:443-455.
- [7]. Luechinger, S. Air Pollution and Infant Mortality: A Natural Experiment from Power Plant Desulfurization. *Journal of Health Economics*, 2014, 37:219-231.
- [8]. Luechinger, S., and P. A. Raschky. Valuing Flood Disasters Using the Life Satisfaction Approach. *Journal of Public Economics*, 2009, 93(3-4):620-633.
- [9]. Mehta, A. J., L. D. Kubzansky, B. A. Coull, et al. Associations between Air Pollution and Perceived Stress: the Veterans Administration Normative Aging Study. *Environmental Health*, 2015, 14:1-10.
- [10]. Menz, T. Do People Habituate to Air Pollution? Evidence from International Life Satisfaction Data. *Ecological Economics*, 2011, 71:211-219.
- [11]. Pun, V. C., J. Manjourides, and H. Suh. Association of Ambient Air Pollution with Depressive and Anxiety Symptoms in Older Adults: Results from the NSHAP Study. *Environmental Health Perspectives*, 2017, 125(3):342-348.
- [12]. Salvi, A., G. Patki, H. Liu, et al. Psychological Impact of Vehicle Exhaust Exposure: Insights from An Animal Model. *Scientific Reports*, 2017, 7(1):8306.
- [13]. 李梦洁、杜威剑:《空气污染对居民健康的影响及群体差异研究——基于 CFPS (2012) 微观调查数据的经验分析》,《经济评论》2018 年第 3 期。
- [14]. 李卫兵、邹萍:《空气污染与居民心理健康——基于断点回归的估计》,《北京理工大学学报(社会科学版)》2019 年第 6 期。
- [15]. 苗艳青、陈文晶:《空气污染和健康需求: Grossan 模型的应用》,《世界经济》2010 年第 6 期。
- [16]. 张鹏飞:《环境污染对医疗保险支出的影响及其机制研究》,《现代经济探讨》2019 年第 10 期。
- [17]. 赵文霞:《空气污染对中老年人医疗支出的影响——来自 CHARLS 数据的证据》,《人口与经济》2020 年第 1 期。

注释:

1 公众环境研究中心:《蓝天路线图之中国大气污染源定位报告》。

2 地区主要是根据国家统计局的分类标准,其中,东部地区包括北京市、天津市、河北省、辽宁省、上海市、江苏省、浙江省、福建省、山东省、广东省和海南省;中部地区包括山西省、吉林省、黑龙江省、安徽省、江西省、河南省、湖北省和湖南省;西部地区包括内蒙古自治区、广西壮族自治区、重庆市、四川省、贵州省、云南省、西藏自治区、陕西省、甘肃省、青海省、宁夏回族自治区和新疆维吾尔自治区。

3 耶鲁大学环境法律与政策中心：《2018 年全球环境绩效指数报告》。

4 中国生态环境部：《2018 年全国生态环境质量简况》。