

doi: 10.11835/j.issn.1008-5831.2018.04.002

欢迎按以下格式引用:许志华,曾贤刚,虞慧怡,等.公众幸福感视角下环境污染的影响及定价研究[J].重庆大学学报(社会科学版),2018(4):12-27.

Citation Format: XU Zhihua, ZENG Xiangang, YU Huiyi, et al. Study on the influence and pricing of environmental pollution in the perspective of public happiness [J]. Journal of Chongqing University (Social Science Edition), 2018(4): 12-27.

公众幸福感视角下环境污染的影响及定价研究

许志华¹, 曾贤刚², 虞慧怡³, 秦颖²

(1.中国海洋大学 经济学院, 山东 青岛 266100; 2.中国人民大学 环境学院, 北京 100872; 3.中国环境科学研究院, 北京 100012)

摘要:文章通过匹配省级环境污染数据和全国综合社会调查个人幸福感数据,分析空气污染和水污染对幸福感的影响。结果表明,NO₂浓度上升与废水排放量增加均会显著降低幸福感,且NO₂浓度对幸福感的负面效应更加显著与稳健。异质性分析表明空气污染对于城乡居民并未表现出显著差别,但对东中部居民有显著负面影响;水污染对城市与东部居民的负面影响更大。客观环境污染对主观环境感知不严重人群的负面影响更加显著。空气污染对中底层人群和环境知识中高等人群的负面影响更大;水污染对中层人群和环境知识中等人群的负面影响更显著。通过生活满意度定价法对NO₂和废水排放量进行定价,结果表明NO₂浓度每降低1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$,废水排放量每减少1亿吨,居民的平均支付意愿分别为3 239.30元和2 347.37元。

关键词:空气污染;水污染;幸福感;生活满意度定价法

中图分类号:F062.2 文献标志码:A 文章编号:1008-5831(2018)04-0012-16

一、问题提出

近年来,中国雾霾事件频发,不仅影响居民身体健康,亦影响工作与生活,并可能使居民产生恐慌感。即环境状况对居民客观和主观生活质量均可能产生影响。目前对主客观生活质量的研究较多,涉及心理学、社会学及经济学等诸多领域,但侧重点有所差异,且并未达成统一共识。早期需求

修回日期:2017-12-26

基金项目:国家社会科学基金重大项目“海洋生态损害补偿标准与制度设计”(16ZDA049)

作者简介:许志华(1991—),男,江西抚州人,中国海洋大学讲师,博士,主要从事环境资源经济学与可持续发展研究,Email: xuzhihua2016@126.com。

理论研究表明社会与经济发展会促进客观生活质量的改善^[1],但生活在社会经济较好社区的居民对生活的满意度不一定比生活在较差区域的居民高^[2]。比较理论则假设居民会依据相对价值作出判断,认为客观条件会通过与其他可能替代品的比较而间接影响主观生活质量^[3]。

随着经济发展和收入增加,国家与居民逐渐意识到经济发展并非唯一目标,主观生活质量研究越发受到重视,尤其是针对生活满意度与幸福感的研究。生活满意度与幸福感常被作为判断主观生活质量或主观福利水平的指标,被视为用于推断对生活的总体评价的一种认知或判断状态^[4]。对不同生活领域的主观满意度测量被认为在分析客观生存条件和公共政策对个人福利水平的影响中是必不可少的。居民的主观生活质量受到诸多因素影响,如研究表明居民对经济发展和人口增长的感知、个人生活阶段、社会债券^[5]等对主观生活质量有影响。此外生理及心理健康、自愿工作及个人的社会经济特征^[6]等也会影响生活满意度或幸福感。

除上述个人社会经济和心理等特征外,环境状况也受到众多学者关注,被认为是影响生活质量及福利的重要因素。环境状况包括多个方面,如噪音、绿地、生态系统多样性等,诸多研究探讨了不同环境维度对主观幸福感的影响。如 Ambrey 等^[7]分析表明生态系统多样性的增加对幸福感有显著正效应,间接推断得出居民为提高一单位生态系统多样性(以辛普森多样性指数测量)的年均支付意愿约为 14 000 美元。Ambrey 等^[8]将景观服务分为 10 个等级,结合澳大利亚家庭、收入和劳动调查及地理信息系统数据,分析景观服务对昆士兰东南部居民的生活满意度的影响,结果表明景观服务的提升对生活满意度有显著正效应,且居民大约愿意为景观服务提升 1 个等级而支付 14 000 美元。Luechinger 等^[9]运用 16 个欧洲国家 1973—1998 年数据分析表明洪水对生活满意度有显著负效应。

相比于其他环境维度,空气污染对幸福感的影响研究更加普遍。Welsch^[10]运用 1990—1997 年 10 个欧洲国家的主观幸福感、收入与空气污染数据分析表明空气污染对主观幸福感有显著负效应,且间接推断得出空气中氮氧化物和铅每年的价值分别为 760 和 1 390 美元。Ambrey 等^[11]分析表明生活满意度与 PM₁₀浓度超过国家健康准则的天数呈显著负相关关系,且为减少 PM₁₀浓度超过国家健康准则一天的平均支付意愿大约为 5 164 美元。Luechinger^[12]运用工具变量分析表明 SO₂和区域经济条件对福利有影响。Ferreira 等^[13]发现 PM₁₀浓度上升会降低主观福利。目前国内也有少量研究分析了空气污染对幸福感的影响。杨继东和章逸然^[14]运用 2010 年中国社会调查数据(CGSS)分析表明 NO₂浓度与幸福感呈显著负相关关系,且 NO₂浓度对幸福感的影响对于低收入群体、男性和农村居民更加显著,居民对 NO₂浓度降低 1 μg/m³ 的平均支付意愿为 1 125 元。黄永明等^[15]运用 2003 年和 2006 年 CGSS 分别分析环境污染主观感知和客观环境污染对幸福感的影响,结果表明主观感知和客观空气污染均会显著降低幸福感,且其发现空气污染对幸福感的负效应对东部居民更加显著。陈永伟等^[16]运用 2010 年家庭追踪调查及空气污染数据分析表明,空气污染对幸福感有显著负效应,且居民对 PM₁₀、SO₂和 NO₂浓度降低 1 μg/m³ 的平均支付意愿分别为 343.602 元、45.197 元及 232.443 元。

遗憾的是,目前研究大都仅分析了单一环境维度对幸福感的影响,缺乏不同环境维度对幸福感影响的比较及加入不同环境维度时结果的稳健性分析。不同环境维度具有不同特征,如水污染和空气污染的可感知性与后果严重性不同,可能导致公众对其看法存在差异,从而不同环境维度对幸

幸福感的影响可能存在差异。那么水污染对幸福感的影响与空气污染是否存在差异?何种污染对幸福感的影响更加显著、更加稳健?公众对空气污染和水污染的平均支付意愿如何?哪些因素可能导致环境质量对幸福感影响的差异性?本文利用2013年中国综合社会调查中幸福感数据,将省级空气污染和水污染数据与之相匹配。在对省级经济变量与个人变量进行控制后,分析空气污染与水污染对幸福感的影响,比较两者之间存在的差异。随后通过异质性分析发现导致差异性的因素:首先按照样本区域,分别分为城乡与东中部地区;然后,根据被调查者主观自评所处等级情况、环境知识情况与环境污染主观感知情况分别进行分组,以探究其中空气污染和水污染对幸福感影响可能存在的异质性。为验证结果稳健性,本文将对不同估计方法进行检验,并利用2012年中国综合社会调查、空气污染和水数据进行进一步匹配分析。最后根据估计所得空气污染、水污染、收入对幸福感的边际效用结果,结合生活满意度定价法对空气污染与水污染定价。

二、模型设定及数据来源

环境物品属于公共物品,因缺乏市场需采用非市场价值评估法进行定价。目前可分为两大类方法:一是揭示偏好法,通过寻找替代市场影子价格进行定价,可分为人力资本法^[17]、内涵资产定价法^[18]等;二为陈述偏好法,通过问卷直接或间接询问被调查者对环境物品的偏好程度以进行定价,分为意愿调查法^[19]与选择实验法^[20]两种。上述方法各有优缺点,如意愿调查法通过问卷进行调查,思路清晰简单,但存在假想偏误、信息偏误等问题;内涵资产定价法使用客观数据避免了主观偏差,但因环境质量可能无法完全反映于房地产市场等原因造成结果偏误。生活满意度法(Life Satisfaction Approach, LSA)则是通过主观与客观数据相结合的方式,主观数据仅需要幸福感一项,无需直接询问对环境物品的偏好,从而避免了假想偏差、策略性偏差等。

LSA是21世纪初提出的方法,时间较短,但运用十分广泛,众多环境物品均有涉及,如绿地^[21]、噪音^[22]、景观^[8]、生态系统多样性^[7]、洪水灾害^[9]以及空气污染^[10,11,23-24]等,但在中国运用仍十分稀少^[14,16]。LSA以个体效用最大化为基础,假设公众的效用水平由收入、市场物品或服务、环境物品或服务 and 主观偏好等因素影响。假设公众效用水平为 u ,市场商品为 x ,非市场环境物品为 q (q 越大表明环境质量越好),收入为 y ,主观偏好和个体其他社会经济特征为 s ,其他随机误差项为 ε ,则效用函数可表示为 $u(x, q, y, s, \varepsilon)$ 。且 u 与 q 和 y 均呈正相关关系,即 $\partial u(x, q, y, s, \varepsilon) / \partial q > 0$, $\partial u(x, q, y, s, \varepsilon) / \partial y > 0$ 。假设 x 和 s 不变,则效用水平变化如下:

$$\Delta u = \frac{\partial u}{\partial y} \Delta y + \frac{\partial u}{\partial q} \Delta q \quad (1)$$

根据效用最大化原则,令 $\Delta u = 0$,则 $\frac{\partial u}{\partial y} \Delta y = -\frac{\partial u}{\partial q} \Delta q$,即收入上升带来的效用增加应等于环境质量下降带来的效用损失。据此可对环境质量定价:

$$\frac{\Delta y}{\Delta q} = -\frac{\frac{\partial u}{\partial q}}{\frac{\partial u}{\partial y}} \quad (2)$$

即LSA通过估计收入和环境质量对效用的边际效应来为环境定价。研究表明居民幸福感会受

其个人特征、所在地环境质量状况及当地经济发展水平等诸多因素影响,因此本文构建如下模型,分析环境质量状况对幸福感的影响。

$$Happiness_i = \beta_1 Environment_i + \beta_2 I_i + \beta_3 P_i + \varepsilon_i \quad (3)$$

其中, $Happiness_i$ 表示第*i*个被调查者的幸福感; $Environment_i$ 表示被调查者所在地的环境质量状况集合,包括空气污染和水污染等; I_i 为个人变量集合,如被调查者*i*的性别、年龄等个人特征变量与家庭年收入、家庭经济档次等家庭特征变量; P_i 则为被调查*i*所在地的经济变量集合,如可支配收入、GNP等。 β_1 、 β_2 、 β_3 分别为相应的系数矩阵。此外因 $Happiness_i$ 存在内在的排序,结合以往研究^[25],本文将使用有序 Probit 模型进行估计。

本文的幸福感数据来源于2013年中国综合社会调查(CGSS),其是最新公布的数据,并且首次调查了居民对不同环境问题严重性的主观感知与环境知识情况。CGSS2013问卷中幸福感询问方式为“总的来说,您觉得您的生活是否幸福”,选项采用Likert五点量表形式,由“非常不幸福”到“非常幸福”。根据已有研究,将其视为5个级别进行处理^[14]。

解释变量方面,我们首先关注空气污染与水污染。因CGSS2013数据中并未公布至城市层面,因此运用省级环境污染数据进行匹配。数据来源于2014年中国统计年鉴、2013年度各省直辖市统计年鉴及环境质量状况公报等。在指标选取方面,杨继东和章逸然在考虑数据获取性、污染物危害性、治理的滞后性等因素采用NO₂作为空气污染的指标。此外其对SO₂和PM₁₀对幸福感的影响亦进行了分析,结果表明SO₂对幸福感的影响方向并不明确,PM₁₀影响不显著,但其认为近年来随着居民对于PM_{2.5}与PM₁₀的关注度的上升,PM₁₀对幸福感的影响可能发生变化。因此本文将采用NO₂作为空气污染代表指标,并亦将对PM₁₀进行分析。水污染指标方面,主要包括废水排放量、COD排放量与氨氮排放量三项,因废水排放更易被居民观察到,且居民相对更易了解,因此本文拟采用废水排放量。此外相比于目前大都采用的工业废水排放量^[26-27],本文认为生活废水排放量远大于工业废水排放量,且与公众生活密切相关,因此采用总废水排放量。但在后面的探讨中,本文会将其他污染物质纳入模型进行分析。

控制变量包括个体变量与省经济变量。个体变量来源于综合社会调查问卷,包括个人特征变量与家庭特征变量,其中个人特征变量包括性别、年龄、受教育程度、个人年收入、健康状况、社会公平性、婚姻状况;家庭特征变量包括家庭年收入、家庭人口、儿子数、女儿数、家庭经济状况档次、房产数、是否有车。限于篇幅,描述统计阶段的变量赋值等具体处理方式不再赘述,有兴趣者可与笔者联系。在公众所在地经济变量方面,杨继东和章逸然对人均GDP进行了控制,但本文认为人均可支配收入对幸福感的影响可能更强,因此对可支配收入及其增长率进行控制,但亦对各省GDP及其增长率进行了控制,其中增长率根据2008年及2013年可支配收入和GDP计算所得。

删除缺失值及不合理值后最终样本量为7454,表1为样本中上述变量的描述统计结果。结果显示幸福感均值为3.79;省直辖市平均NO₂浓度为37.70ug/m³,平均废水排放量为26.45亿吨。样本中男女比例约各占一半;年龄均值为47.20岁;受教育水平均值为2.51;家庭年收入与个人年收入(自然对数)分别为10.54和8.84;家庭平均人口在3人左右;82%家中没有车。此外健康状况均值为3.82,即大部分人认为自身较为健康;社会公平性均值为2.96,家庭经济档次均值为2.71,即社会公平性和家庭经济档次处于一般水平。

表1 各变量描述统计结果

	均值	标准差	最小值	最大值
幸福感	3.79	0.81	1.00	5.00
NO ₂	37.70	10.48	19.00	56.00
废水排放量	26.45	16.36	2.20	86.25
性别	0.47	0.50	0	1.00
年龄	47.20	15.02	17.00	80.00
受教育程度	2.51	0.89	0.00	4.00
个人年收入(对数)	8.84	3.06	0.00	13.82
健康状况	3.82	1.03	1.00	5.00
社会公平性	2.96	1.04	1.00	5.00
婚姻状况	3.13	1.22	1.00	7.00
家庭年收入(对数)	10.54	1.21	0.00	14.51
家庭人口	3.08	1.35	1.00	12.00
儿子数	0.84	0.80	0	5
女儿数	0.72	0.82	0	6
家庭经济档次	2.71	0.67	1.00	5.00
房产数	1.10	0.54	0.00	9.00
是否有车	0.82	0.39	0	1.00
可支配收入(对数)	9.85	0.37	9.18	10.65
可支配收入增长率(%)	12.23	0.87	9.95	13.74
GDP(对数)	9.94	0.63	7.65	11.04
GDP增长率(%)	15.12	2.44	9.46	19.60

三、分析结果

(一) 环境质量对幸福感的影响

采用有序 Probit 模型估计方程 1,结果如表 2 所示。因为运用生活满意度进行环境公共物品定价时要求估计环境质量和收入对幸福感的影响系数,且在个人年收入与家庭年收入间,家庭收入对幸福感的影响往往更大,因此所有模型均包含了家庭年收入变量。模型 1 和 2 分别加入了 NO₂浓度与废水排放量,用于单独分析空气污染和水污染对幸福感的影响,模型 3 则同时分析空气污染和水污染的影响,模型 4 和 5 则加入个人控制变量,不同之处在于模型 4 去除了其他反映家庭经济状况的变量,包括家庭经济档次、房产数及是否有车。模型 6 和 7 则在模型 4 和 5 基础上进一步加入了省经济控制变量。

由表 2 可知,空气污染代表指标 NO₂浓度对幸福感的影响因素均为负值,且始终显著,表明 NO₂浓度降低会显著提高公众幸福感。而水污染结果则较为有趣,模型 2 单独分析废水排放量对幸福感的影响时,并未得到显著结果,模型 3 加入 NO₂浓度,结果并未改变。而模型对个人变量和省经济

变量进行控制后,废水排放量对幸福感的影响系数变为负值,且大都显著。说明废水排放量对幸福感的影响并不如 NO₂ 显著,这可能是因为空气污染更加具有可观察性,且发生频率更高,媒体关注度也相对更高,从而空气污染对幸福感的影响显著,但总体而言废水排放量的降低仍会对幸福感起到提升作用。依据模型 7,进一步分析空气污染和水污染对幸福感的边际效应,结果表明 NO₂ 浓度每上升 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$,幸福感为非常不幸福、比较不幸福和一般的概率分别上升 0.011%、0.065% 和 0.142%,而为比较幸福和非常幸福的概率分别下降 0.084% 和 0.134%。而废水排放量每增加 1 亿吨,上述概率分别为 0.005%、0.032%、0.070%、0.041% 和 0.066%。

表 2 幸福感有序 Probit 估计

变量	模型 1	模型 2	模型 3	模型 4	模型 5	模型 6	模型 7
NO ₂	-0.003 1** (0.00)		-0.003 2*** (0.00)	-0.004 4*** (0.00)	-0.005 4*** (0.00)	-0.006 0*** (0.00)	-0.007 2*** (0.00)
废水排放量		0.000 4 (0.00)	0.000 7 (0.00)	-0.001 1 (0.00)	-0.001 6** (0.00)	-0.004 3** (0.00)	-0.003 5** (0.00)
家庭年收入(对数)	0.123 5*** (0.01)	0.118 1*** (0.01)	0.122 9*** (0.01)	0.116 7*** (0.01)	0.042 3*** (0.01)	0.112 1*** (0.01)	0.035 4** (0.01)
性别				0.111 8*** (0.03)	0.106 6*** (0.03)	0.111 4*** (0.03)	0.105 0*** (0.03)
年龄				-0.048 6*** (0.01)	-0.050 7*** (0.01)	-0.049 4*** (0.01)	-0.051 5*** (0.01)
年龄平方				0.000 6*** (0.00)	0.000 6*** (0.00)	0.000 6*** (0.00)	0.000 6*** (0.00)
接受义务教育				0.046 6 (0.05)	0.016 8 (0.05)	0.041 6 (0.05)	0.013 2 (0.05)
接受高中教育				0.110 1* (0.06)	0.054 0 (0.06)	0.107 6* (0.06)	0.050 8 (0.06)
接受大学教育及以上				0.164 4** (0.06)	0.040 8 (0.07)	0.149 9** (0.07)	0.025 1 (0.07)
比较不健康				0.342 2*** (0.10)	0.255 0*** (0.10)	0.328 7*** (0.10)	0.245 0** (0.10)
健康状况一般				0.555 4*** (0.10)	0.441 3*** (0.10)	0.543 6*** (0.10)	0.433 3*** (0.10)
比较健康				0.696 1*** (0.09)	0.559 3*** (0.09)	0.697 0*** (0.09)	0.563 3*** (0.09)
非常健康				1.070 3*** (0.10)	0.914 4*** (0.10)	1.062 9*** (0.10)	0.913 7*** (0.10)
社会公平性				0.286 1*** (0.01)	0.263 8*** (0.01)	0.287 4*** (0.01)	0.265 5*** (0.01)
家庭人口				0.062 8* (0.04)	0.047 0 (0.04)	0.068 9* (0.04)	0.054 8 (0.04)
低于平均水平					0.418 7*** (0.07)		0.411 7*** (0.07)
平均水平					0.743 7*** (0.07)		0.740 3*** (0.07)
高于平均水平					0.886 0*** (0.09)		0.872 9*** (0.09)

续表

变量	模型 1	模型 2	模型 3	模型 4	模型 5	模型 6	模型 7
远高于平均水平					1.633 1*** (0.28)		1.663 2*** (0.28)
房产数					0.149 0*** (0.03)		0.143 7*** (0.03)
是否有车					-0.160 0*** (0.04)		-0.159 3*** (0.04)
儿子数				0.026 2 (0.02)	0.007 2 (0.02)	0.030 1 (0.02)	0.012 1 (0.02)
女儿数				0.047 6** (0.02)	0.037 3* (0.02)	0.051 2*** (0.02)	0.041 3** (0.02)
同居				0.408 3** (0.19)	0.420 2** (0.19)	0.402 9** (0.19)	0.416 9** (0.19)
初婚有配偶				0.319 7*** (0.06)	0.317 4*** (0.06)	0.311 1*** (0.06)	0.311 4*** (0.06)
再婚有配偶				0.246 5** (0.12)	0.276 1** (0.12)	0.228 7* (0.12)	0.262 0** (0.12)
分居未离婚				-0.107 6 (0.27)	0.007 5 (0.27)	-0.106 0 (0.27)	0.001 7 (0.27)
离婚				-0.156 9 (0.10)	-0.118 4 (0.10)	-0.150 7 (0.10)	-0.112 5 (0.10)
丧偶				0.078 9 (0.08)	0.087 3 (0.08)	0.077 2 (0.08)	0.086 2 (0.08)
个人年收入(对数)				-0.008 4* (0.00)	-0.007 7 (0.00)	-0.007 9 (0.00)	-0.008 0 (0.00)
可支配收入						0.050 5 (0.06)	0.096 5 (0.06)
可支配收入增长率						0.101 0*** (0.02)	0.097 2*** (0.02)
GDP(对数)						0.028 2 (0.05)	-0.011 0 (0.05)
GDP 增长率						-0.044 9*** (0.01)	-0.042 4*** (0.01)
伪 R ²	0.008 0	0.007 7	0.008 1	0.072 0	0.090 1	0.076 2	0.094 0
最大似然比	-8 303.72	-8 306.65	-8 303.31	-7 768.31	-7 616.17	-7 733.21	-7 583.71

注:括号中为标准误差,*、**、*** 分别表示在 10%、5%与 1%水平下显著。下表同

在个人变量方面,结果表明家庭年收入与幸福感呈正相关关系,而个人年收入对幸福感的影响大都不显著。此外房产数及是否有车亦反映了家庭收入情况,结果表明房产数增加与有车均会显著提升公众幸福感。且在公众主观感知家庭经济状况方面,相对于经济状况远低于平均水平人群,其余 4 项人群的幸福感知均显著更高。此外通过对比模型 4 和 5 及模型 6 和 7,我们发现当加入家庭经济档次、房产数及是否有车这些亦能反映家庭收入状况的变量后,其他变量估计结果变动不大,但家庭年收入估计系数显著降低。性别、年龄与受教育程度对幸福感的影响均与杨继东和章逸然分析结果较为一致,女性幸福感显著高于男性;随着年龄上升,幸福感先降低后上升,且根据影响系

数估算,幸福感在42岁左右为最低点,可能是因居民在42岁左右工作大都处于中层,而子女也正处于高中阶段,居民工作和家庭压力均较大,导致幸福感相对较低;受教育程度对幸福感并未表现出显著影响。从家庭人员看,家庭人口数及儿子数并不会对幸福感产生显著影响,而女儿数却会显著提高幸福感。在婚姻状况方面,相对于未婚,同居、初婚有配偶、再婚有配偶均会显著提高幸福感,而分居未离婚、离婚及丧偶则未有显著差别。在健康状况方面,相较于很不健康,其余4类健康状况均会显著提高幸福感。此外公众认为社会越公平,其不满等负面情绪可能相对越低,导致幸福感显著上升。而在省级经济变量方面,可支配收入与GDP均未表现出显著影响,可支配收入增长率对幸福感有显著正影响,而GDP增长率显现出显著负影响,这可能是因GDP增长率过高可能伴随着物价快速上涨或其他社会不稳定因素,降低幸福感。

(二) 异质性分析

众多研究分析了影响幸福感中存在的异质性。林江等^[28]发现对于租房者,房价上涨与幸福感呈显著负相关,而对拥有房产者则呈显著正相关,且拥有多套房产者正效应更强。胡洪曙等^[29]发现收入不平等对城市老年人幸福感的负效应要弱于对农村老年人。陈刚等^[30]发现政府服务质量会对低收入居民的幸福感造成显著影响,但对高收入者影响微弱。何立新等^[31]发现机会不均等对低收入居民和农村居民幸福感的负面影响相对较大,收入差距对低、中低和高收入阶层的幸福感有显著负效应。部分研究亦对环境质量对幸福感影响的异质性进行了分析。黄永明等发现烟尘污染和SO₂污染对东部地区居民幸福感的负面影响大于中西部地区,但其并未发现不同收入阶层、居住于不同社区类型居民中存在的异质性。李梦洁^[26]发现环境污染对低收入居民的幸福感的负面影响相对较高。杨继东和章逸然发现空气污染对低收入者、男性与农村居民幸福感的负面影响更为显著。本文则主要从以下两方面对环境污染对幸福感影响可能存在的异质性进行探讨:一是区域效应,分为城乡与东中西;二是更针对被调查者主观效应。首先,本文认为相比于收入,被调查者主观自评所处等级更能反映其社会地位,因此对不同等级进行分析。其次,则是针对环境知识与环境污染主观感知。最后,在分析上述可能存在的异质性时亦关注在空气污染和水污染之间可能存在的差异性。

因CGSS将城乡按居住类型分为市/县城的中心地区、边缘地区、城乡结合部、以外的镇、农村5类,仅选取中心地区与农村进行城乡对比。表3为环境污染对幸福感影响的区域异质性。由表3可知,空气污染对城乡居民幸福感的影响并未表现出显著差异,与杨继东和章逸然、李梦洁的发现有所差异,这可能是因2010年至2013年间居民对于空气污染关注度上升,尤其是城市居民,导致空气污染对城乡居民幸福感的影响的差异缩小。而在水污染方面,废水排放量对城市居民幸福感的负面影响更为显著,这可能是因水污染在城市比农村严重得多。而从东中西部地区看,空气污染与水污染对幸福感的影响均存在显著差异。东部地区经济发展速度最快,但因大都为粗放式发展,导致空气污染与水污染均较为严重,对居民生活和工作均有较大影响,从而对居民幸福感均表现出显著负影响。中部地区经济发展居中,亦大都为粗放式发展,空气污染也较为严重,但中部大多数省份降水量充足,水污染相对较轻,因此空气污染对幸福感有显著负影响,而水污染并不显著。西部则因经济发展相对滞后,人口密度较低,空气污染和水污染对幸福感的负影响均不显著。

在分析被调查者主观异质性效应时,首先进行相关分组。CGSS将被调查者自评所处等级分为10层,1至10表示等级由低到高。统计所得其均值为4.40,表明认为处于中底层的人员居多。根据

等级由低至高将其分为3组:底层组,等级选择为1~3;中层组为4~6;高层组则为7~10。在环境污染主观感知方面,CGSS询问对当地不同环境污染的感知情况,选项则包括了很严重、比较严重等7项,但因其中存在不关心与没有该问题2个选项,未避免完全不了解产生的偏误,仅选取很严重、比较严重、不太严重和不严重4项进行分析。将很严重、比较严重归为感知严重组,而不太严重和不严重归为感知不严重组。统计相应频数,结果表明空气污染和水污染选择比较严重的频数均为最大,但严重组和不严重组的频数约各占一半,说明中国居民对于空气污染和水污染的主观感知总体并不强烈。在环境知识方面,CGSS询问了10道环境相关问题,如“汽车尾气不会对人体健康造成损害”,让被调查者进行判断。统计被调查者答对题目数,统计结果表明其均值为5.20,标准差为2.70,说明中国居民环境知识总体情况并不乐观,且居民间差异较大。根据答对题数分为3组:环境知识量相对较低组,回答正确0~3道题;中等组,答对4~7题;较高组,答对8~10题。随后进行异质性分析,此外因在环境污染主观感知分组中是根据空气污染和水污染分别分组,因此在模型也仅加入相应变量。最终结果如表4所示。

表3 环境污染与幸福感:区域效应

	城市	农村	东部地区	中部地区	西部地区
NO ₂	-0.007 7*** (0.00)	-0.009 4** (0.00)	-0.027 2*** (0.00)	-0.032 1*** (0.01)	-0.006 0 (0.00)
废水排放量	-0.006 2** (0.00)	0.007 2 (0.00)	-0.050 6*** (0.01)	-0.153 1 (0.12)	-0.012 2 (0.01)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制
样本量	3 011	2 602	3 251	2 398	1 805
伪R ²	0.103 2	0.110 3	0.111 0	0.116 7	0.096 8
最大似然比	-311.91	-2 541.12	-3 300.00	-2 177.15	-1 916.51

注:控制变量包括表2模型7中所有控制变量。下表同

表4 环境污染与幸福感:主观效应

		NO ₂	废水排放量	控制变量	样本量	伪R ²	最大似然比
环境污染等级分组	底层	-0.009 0***	-0.001 1	控制	2 094	0.0953	-2 410.29
	中层	-0.006 9***	-0.004 3*	控制	4 766	0.072 8	-4 544.71
	高层	-0.009 4	-0.006 4	控制	594	0.113	-526.38
主观感知分组	空气污染感知不严重	-0.007 6***		控制	2 723	0.103 6	-2 646.2
	空气污染感知严重	-0.003 5		控制	2 958	0.088 8	-3 130.27
水污染感知	不严重		-0.005 6**	控制	2 764	0.090 5	-2 706.75
	严重		-0.001 4	控制	2 783	0.098 5	-2 916.24
环境知识分组	低	-0.003 6	0.002 8	控制	2 236	0.106 9	-2 324.72
	中等	-0.010 3***	-0.008 7***	控制	3 456	0.095 3	-3 529.85
	高	-0.006 3*	-0.002 6	控制	1 762	0.089 7	-1 684.85

由表4可知,环境污染对幸福感的影响会因所处等级不同有所差异,空气污染与水污染在同一等级亦有所差异。底层人群经济水平较差,难以通过医疗、购买空气净化器和净水器等经济手段弥

补环境污染所造成的损失,易受环境污染的影响,且因其视野、精力等所限,难以经常性关注环境问题,因此更易受到易观察到的环境污染影响。空气污染可视且近年来发生频率较高,媒体近年来关注度也急剧上升,而水污染则相对难以察觉,关注度较低,因此底层居民幸福感受到空气污染显著负影响,而水污染并未有显著影响。对于高层居民,主观往往认为其可能更加厌恶环境污染,但结果表明空气污染与水污染对幸福感均未表现出显著影响。可能因其经济水平较高,可通过其他手段弥补相关损失,从而影响并不显著。中层民众虽无法弥补环境污染损失,但相对于底层民众,能更加关注于环境问题,因此空气污染和水污染对其幸福感均表现出显著负影响,但水污染对幸福感的负向影响显著性仍低于空气污染的影响。

客观空气污染对幸福感的影响是否会因环境污染主观感知不同而产生差异?部分研究已经探究了环境污染主观感知对幸福感所产生的影响。Goetzke 等^[32]研究表明幸福感与居民受空气污染影响程度的主观感知呈负相关关系。MacKerron 等^[33]发现主观感知和实测空气污染均对幸福感有显著负影响。黄永明等以认为环境问题不严重人群为对照组分析表明,认为不太严重、比较严重和非常严重人群比对照组人群的幸福感受显著更低。本文此次不再探讨主观感知对幸福感的影响,而更关注对于在环境污染感知有所不同的人群间,客观环境污染对幸福感的影响是否有所差别。由结果可以看出,无论对空气污染还是水污染,感知不严重的人群环境污染对其幸福感的负影响均更加显著。而感知严重人群并未表现出显著影响。这一结果表明在治理环境污染时需注重与公众的沟通,增强公众了解度,减少恐惧感,并积极发布环境治理正面信息,降低环境污染严重性感知,有助于提高公众幸福感。

公众掌握的环境知识也会作用于环境污染对幸福感的影响。当公众对环境知识了解较少时,其可能并不清楚环境污染会对人身体、工作等产生的影响,也可能对环境问题并不关注,因此空气污染和水污染并未对幸福感有显著影响。而当公众对环境知识了解非常多时,其对于环境来源可能十分清楚,对于环境治理的信心更加充足,并且了解如何采取行为以降低环境污染造成的影响,因此环境污染对幸福的影响亦较弱。而对于环境知识了解程度一般时,公众对环境污染判断容易模棱两可,了解其可能产生的有害影响,但对其治理措施了解不充分,易导致对治理缺乏信心,从而空气污染与水污染对幸福感均表现出显著负效应。虽然公众对环境知识了解较少时,幸福感受环境污染影响较小,但随着公众环境意识和受教育程度的上升,环境知识无法停留于少量阶段,则公众可能更易处于中等环境知识阶段(频数在三组中最大),因此政府应采取措施向高环境知识引导,如积极公布准确的环境知识,让公众了解各类环境问题,尤其是相应的政府治理及个人应对知识。

(三) 不同污染物对幸福感的影响分析

为验证不同污染物对于估计结果可能产生的影响,将不同污染物质纳入模型进行分析。在空气污染方面,中国监测的指标除了 NO_2 , 还有 SO_2 和 PM_{10} , 近年来随着公众对于 $\text{PM}_{2.5}$ 的关注,其监测亦越发完善,但因 2013 年 $\text{PM}_{2.5}$ 省级数据缺失较多,因此仅检验 SO_2 和 PM_{10} 的影响。在水污染方面,指标除了废水排放量,还有氨氮排放量与 COD 排放量,因此对氨氮排放量、COD 排放量进行检验。结果如表 5 所示,其中 A 部分为不同空气污染物对幸福感的影响,其中在对个人变量和省级经济变量进行控制的同时,亦对废水排放量进行了控制;而 B 部分分析不同水污染物的影响时则对 NO_2 浓度进行了控制。此外我们均先分析不同污染物单独加入模型时的影响,后将污染物同时加入模型

分析其影响。

表5 不同污染物对居民主观幸福感的影响

A:不同空气污染物的影响					
NO ₂	-0.007 2*** (0.00)			-0.015 0*** (0.00)	
SO ₂		-0.000 8 (0.00)		0.001 6 (0.00)	
PM ₁₀			-0.000 9** (0.00)	0.001 7 (0.00)	
控制变量	控制	控制	控制	控制	
伪 R ²	0.094	0.093	0.093 3	0.094 6	
最大似然比	-7 583.71	-7 591.91	-7 590.2	-7 579.09	
B:不同水污染物的影响					
废水排放量	-0.003 5** (0.00)			-0.003 5 (0.00)	-0.003 55** (0.00)
COD 排放量		-0.000 3 (0.00)		-0.000 3 (0.00)	-0.000 34 (0.00)
氨氮排放量			-0.011 6 (0.01)	-0.000 3 (0.01)	
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制
伪 R ²	0.094	0.093 8	0.093 9	0.094	0.094
最大似然比	-7 583.71	-7 585.56	-7 584.54	-7 583.56	-7 583.56

根据对不同空气污染物的分析结果,我们发现单独分析 NO₂和将三种指标同时加入模型时,其结果均十分显著,且为负值,说明 NO₂对幸福感有显著负影响,表明运用 NO₂分析空气污染对幸福感的影响具有稳健性。将 SO₂单独加入模型时,结果影响并不显著,且将三种指标均加入模型时,其结果并未有所改变,说明 SO₂并不会对幸福感产生影响。而将 PM₁₀单独加入模型时其影响显著且为负,而杨继东和章逸然的结果显示单独分析时结果并不显著,说明随着公众对 PM₁₀和 PM_{2.5}的关注增加,PM₁₀对幸福感的影响显著性确实有所增大。然而在将三种指标均加入模型时,PM₁₀变为不显著,而 NO₂仍十分显著,说明 PM₁₀对幸福感的负影响仍相对较小,但在之后的研究中仍需关注其影响。

不同水污染物分析结果表明单独分析 COD 排放量与氨氮排放量对幸福感的影响时,结果均不显著。将三者同时加如模型后,废水排放量结果亦变得不显著。我们推测这可能是因三者之间可能存在的较强相关性所导致,因此我们进行相关检验,结果表明三者相关性最小为 0.68,且均在 5%水平上显著,vif 检验结果发现氨氮排放量 vif 值为 21.41,因此我们删去氨氮排放量进行进一步分析,结果表明废水排放量变为显著负影响,而 COD 排放量仍不显著。因此总的来说,废水排放量对于幸福感有显著负影响,而 COD 排放量与氨氮排放量对幸福感的影响并不显著。

(四) 稳健性检验

空气污染和水污染对幸福感的影响可能受到估计方法的影响,因此我们运用 OLS 和有序 logit 估计对模型 7 进行估计,结果如表 6 中 A 部分。此外本文采用 2013 年截面数据进行估计,但因 CGSS 调查年度较少,并不连续,有些年度甚至缺少幸福感问题,无法形成面板数据进行分析,故可能存在结果的不稳定性,因此我们采用 2012 年相关性数据再次进行估计,以观察结果的稳健性。之

所以采用 2012 年的数据,一是因为若年份相差太远,结果可能有较大差异;二是我们采用的 CGSS 的数据主要来自于其问卷 A 部分,而 2012 和 2013 年度问卷 A 部分基本一致。对 2012 年变量处理方式与 2013 年一致,进行有序 Probit 回归,最终结果如表 6 中 B 部分所示。

表 6 稳健性检验

	A:不同回归方法估计结果		B:2012 年度数据回归结果	
	OLS	有序 logit	模型 6	模型 7
NO ₂	-0.003 7*** (0.00)	-0.012 5*** (0.00)	-.0067*** (0.00)	-0.007 3*** (0.00)
废水排放量	-0.002 3** (0.01)	0.006 8** (0.00)	-.022 2*** (0.00)	-0.021 2*** (0.01)
控制变量	控制	控制	控制	控制
样本量	7 454	7 454	9 560	9 560
R ² /伪 R ²	0.197 2	0.095 3	0.086 8	0.106 4
最大似然比		-7 572.99	-9 937.62	-9 724.58

由表 6 可知,OLS、有序 logit 和有序 probit 所得 NO₂ 浓度和废水排放量对幸福感的影响有所差异,其中有序 logit 模型估计所得系数绝对值最大,OLS 估计系数最小,但均显著为负值。而根据 2012 年数据分析所得结果与 2013 年分析结果较为一致,NO₂ 浓度和废水排放量对幸福感的影响系数均显著为负。由此说明空气污染和水污染对幸福感所存在的显著负效应较为稳健。

(五) 环境污染定价

LSA 定价思路十分简单,即通过估计环境污染降低幸福感或生活满意度的边际效用以及收入增加带来的边际效用,并根据效用最大化原理间接得出环境污染与收入的关系。假设 NO₂ 浓度、废水排放量和家庭年收入(对数)对幸福感的边际效用分别为 α 、 β 和 γ ,则家庭年收入对幸福感的边际效用为 $\frac{\gamma}{Y}$,其中 Y 为家庭年收入。则可得 NO₂、废水排放量与家庭年收入的关系,即居民为降低

$1\mu\text{g}/\text{m}^3$ 的 NO₂ 和减少 1 亿吨废水排放的平均支付意愿分别为 $-\frac{\alpha}{\gamma}Y$ 、 $-\frac{\beta}{\gamma}Y$,据此为 NO₂ 及废水排放定价,且 NO₂ 与废水排放量的定价占收入比重分别为 $-\frac{\alpha}{\gamma}$ 、 $-\frac{\beta}{\gamma}$ 。

对于有序 probit 模型,不同幸福感取值变量的边际效用有所不同,因此常采用幸福感均值处的边际效用,因本文幸福感均值为 3.79,且统计幸福感频数发现“比较幸福”频数最高,为总样本的 60.33%,因此采用“比较幸福”处模型估计出来的边际效用来估算平均支付意愿。此外因房产数等反映家庭经济状况的变量加入模型会较大程度上降低家庭年收入对幸福感的影响,而房产数等变量难以以收入形式反映出来,因此若根据模型 7 估计结果进行空气污染和水污染的定价可能导致结果的偏大,因此我们采用模型 6 的估计结果进行定价。结果如表 7 第一列所示,NO₂ 浓度的边际效用为 -0.000 68,废水排放量的边际效用为 -0.000 49,家庭年收入的边际效用为 0.012 81,此外样本家庭年收入均值为 60 939.79 元,由上述计算公式可得 NO₂ 浓度和废水排放的定价分别为 3 234.90 元和 2 331.03 元。即为保持幸福感不变,公众愿意为降低 $1\mu\text{g}/\text{m}^3$ 的 NO₂ 和减少 1 亿吨废水排放而分别减少年收入 3 234.90 元和 2 331.03 元,占家庭年收入的 5.31% 和 3.83%。所得结果高于杨继东和章逸然的 NO₂ 浓度定价(1 125 元,占收入的 3.19%),与 MacKerron 等^[33]的 NO₂ 浓度定价结果相近

(年收入的 5.3%)。这可能是因 2010 年美国大使馆公布 $PM_{2.5}$ 数据,之后中国媒体及公众对环境问题的关注显著上升,从而导致环境质量价值显著上升。

表 7 空气污染和水污染定价

	1	2(NO_2)	3(废水排放量)	4(OLS)	5(有序 logit)	6(2012)
α	-0.000 68	-0.000 58		-0.002 92	-0.000 83	-0.000 51
β	-0.000 49		-0.000 34	-0.002 86	-0.000 64	-0.001 68
γ	0.012 81	0.012 32	0.012 78	0.076 17	0.015 65	0.009 8
Y	60 939.79	60 939.79	60 939.79	60 939.79	60 939.79	49 246.22
$-\frac{\alpha}{\gamma}$	0.053 1	0.047 1		0.038 3	0.053 0	0.052 0
$-\frac{\beta}{\gamma}$	0.038 3		0.026 6	0.037 5	0.040 9	0.171 4
$-\frac{\alpha}{\gamma}Y$	3 234.90	2 868.92		2 336.16	3 231.95	2 562.81
$-\frac{\beta}{\gamma}Y$	2 331.03		1 621.25	2 288.14	2 492.11	8 442.21

表 7 第二和第三列分别为单独分析 NO_2 浓度和废水排放量时的定价。Welsch 发现同时削减不同污染物的价值略高于各自削减的价值之和。因此针对模型 6,我们分别去除变量废水排放量与 NO_2 浓度,以分析单一污染物时其各自的定价,结果表明 NO_2 浓度的定价为 2 868.92 元,而废水排放量的定价为 1 621.25 元。即单独分析时 NO_2 浓度与废水排放量的定价均低于同时分析时的结果。这可能是同时分析时更能代表总体环境质量的改变,从而居民的平均支付意愿相对较高。第四和第五列为运用 OLS 和有序 logit 模型进行分析时的定价。Ferrer-I-Carbonell 等^[34]发现运用线性回归和有序 probit 及有序 logit 模型分析序数性幸福感时所得系数结果较为一致,杨继东和章逸然^[14]亦有相似发现。因此本文亦采用线性回归和有序 logit 模型进行估计并定价,结果表明线性回归后 NO_2 浓度和废水排放量的定价分别为 2 336.16 元和 2 288.14 元,有序 logit 模型所得结果分别为 3 231.95 元和 2 492.11 元。不同模型分析表明废水排放量定价结果并未有太大差别,但线性回归所得 NO_2 定价结果相对偏低,仅占收入的 3.83%。第六列为根据 2012 年数据的定价结果,结果表明 NO_2 定价并未有太大变化,但废水排放量的定价存在较大不合理之处,达到收入的 17.14%。结合稳健性检验中 NO_2 浓度和废水排放量对幸福感的影响说明废水排放量虽会对幸福感产生显著负效应,但运用 LSA 对废水排放量进行定价可能存在不合理之处,需在将来的研究对其原因进行更深入的探讨。而 NO_2 对幸福感的影响以及定价更具有稳健性。

四、结论与启示

本文通过匹配省级环境污染数据和个人幸福感数据,探讨空气污染和水污染对幸福感的影响。结果表明,在控制个人和省级经济等可能影响幸福感的变量后, NO_2 浓度与废水排放量均会显著降低幸福感,且对比而言, NO_2 浓度对幸福感的负面效应显著高于废水排放量。环境污染对幸福感的影响在区域层面与个人层面均存在异质性。在区域层面,空气污染对城乡居民并未表现出显著差别,但对东中部地区居民有显著负影响;水污染对城市与东部居民的负面影响更大。在个人层面,

客观环境污染对主观环境感知不严重人群的幸福感的负面影响更加显著。空气污染对中底层人群和环境知识中高等人群的负面影响更大;水污染对中层人群和环境知识中等人群的负效应更显著。此外通过 LSA 对 NO_2 和废水排放量进行定价,定价结果对 NO_2 浓度更具稳健性,而对废水排放量的定价并不稳健,结果表明 NO_2 浓度每降低 $1\mu\text{g}/\text{m}^3$,废水排放量每减少 1 亿吨,居民的平均支付意愿分别为 3 239.30 元和 2 347.37 元。

改革开放以来,中国经济高速增长,但经济增长并不等同于幸福感的上升,一味追求经济发展也并非发展的宗旨,且粗放式发展导致了严重的环境污染,而环境质量恶化会降低居民幸福感。发展应着眼于提高居民的幸福感受,因此需注重经济与环境的协调发展。在经济增长、居民收入增加的同时着手改善环境质量,才能满足居民的物质生活与精神生活需求。在此过程中,各级政府、企业与公众均应明确各自定位,承担自身所应承担的责任,共同为环境污染治理作出贡献。

提高环境规制水平对于促进环境质量改善、提高居民幸福感具有重要意义。对于环境污染问题,防范的效果远大于污染后治理。而中央政府作为政策设计最前端,若在政策制定时就加强环境规制标准,对环境质量改善能够起到重要作用,且政策设计时需考虑地区差异性。环境质量对城市和中东部地区的负面影响更为显著,并且各地经济发展水平与环境质量状况存在差异,对于经济发展较好区域需实施更高的环境规制水平。地方政府作为环境政策实际执行者,应在中央政府制定标准上根据区域发展差异进一步严格管理,不应因地区经济需发展而放松政策执行,忽视环境损害以达到经济增长目的。中央政府在此过程中需加强对地方政府的监管。

政府环境污染治理过程中需重视个体的差异性。环境污染对社会底层人员幸福感的负面影响更为显著,且底层人员处于经济、环境污染与信息等多重不利位置,一方面难以通过经济技术手段弥补环境污染造成的损害,另一方面缺乏应对环境污染问题所应采取的策略知识。由于环境污染问题往往具有持久性,可能会令这部分人群产生强烈危机感,甚至形成恐慌感,加大对社会的不满,造成巨大的社会损失。因此政府环境污染治理过程中需重视这部分人群的感受,及时进行沟通,减少其危机感,令公众掌握环境问题相关知识与应对所需策略知识,可以在一定程度上提高人群的幸福感受。

参考文献:

- [1] LIAO P S, FU Y C, YI C C. Perceived quality of life in Taiwan and Hong Kong: An intra-culture comparison[J]. *Journal of Happiness Studies*, 2005, 6(1): 43-67.
- [2] LEWIS S, LYON L. The quality of community and the quality of life[J]. *Sociological Spectrum*, 1986, 6(4): 397-410.
- [3] DIENER E, LUCAS R E. Explaining differences in societal levels of happiness: Relative standards, need fulfillment, culture, and evaluation theory[J]. *Journal of Happiness Studies*, 2000, 1(1): 41-78.
- [4] LIAO P S, SHAW D, LIN Y M. Environmental quality and life satisfaction: Subjective versus objective measures of air quality [J]. *Social Indicators Research*, 2015, 124(2): 599-616.
- [5] LU L. Personal or environmental causes of happiness: A longitudinal analysis[J]. *Journal of Social Psychology*, 1999, 139(1): 79-90.
- [6] THOITS P A, HEWITT L N. Volunteer work and well-being[J]. *Journal of Health and Social Behavior*, 2001, 42(2): 115-131.
- [7] AMBREY C L, FLEMING C M. Valuing ecosystem diversity in South East Queensland: A life satisfaction approach[J]. *Social Indicators Research*, 2014, 115(1): 45-65.

- [8] AMBREY C L, FLEMING C M. Valuing scenic amenity using life satisfaction data[J]. *Ecological Economics*, 2011, 72: 106-115.
- [9] LUECHINGER S, RASCHKY P A. Valuing flood disasters using the life satisfaction approach[J]. *Journal of Public Economics*, 2009, 93(3/4): 620-633.
- [10] WELSCH H. Environment and happiness: Valuation of air pollution using life satisfaction data[J]. *Ecological Economics*, 2006, 58(4): 801-813.
- [11] AMBREY C L, FLEMING C M, CHAN A Y. Estimating the cost of air pollution in South East Queensland: An application of the life satisfaction non-market valuation approach[J]. *Ecological Economics*, 2014, 97: 172-181.
- [12] LUECHINGER S. Valuing air quality using the life satisfaction approach[J]. *Economic Journal*, 2009, 119(536): 482-515.
- [13] FERREIRA S, MORO M. On the use of subjective well-being data for environmental valuation[J]. *Environmental and Resource Economics*, 2010, 46(3): 249-273.
- [14] 杨继东, 章逸然. 空气污染的定价: 基于幸福感数据的分析[J]. *世界经济*, 2014(12): 162-188.
- [15] 黄永明, 何凌云. 城市化、环境污染与居民主观幸福感——来自中国的经验证据[J]. *中国软科学*, 2013(12): 82-93.
- [16] 陈永伟, 史宇鹏. 幸福经济学视角下的空气质量定价——基于 Cfps2010 年数据的研究[J]. *经济科学*, 2013(6): 77-88.
- [17] HUANG D S, XU J H, ZHANG S Q. Valuing the health risks of particulate air pollution in the Pearl River Delta, China[J]. *Environmental Science & Policy*, 2012, 15(1): 38-47.
- [18] GONZALEZ F, MAZUMDER M, LEIPNIK M. How much are urban residents in Mexico willing to pay for cleaner air?[J]. *Environment and Development Economics*, 2013, 18(3): 354-379.
- [19] ISTAMTO T, HOUTHUIJS D, LEBRET E. Willingness to pay to avoid health risks from road-traffic-related air pollution and noise across five countries[J]. *Science of the Total Environment*, 2014, 497/498: 420-429.
- [20] RIZZI L I, MAZA C D L, CIFUENTES L A, et al. Valuing air quality impacts using stated choice analysis: Trading off visibility against morbidity effects[J]. *Journal of Environmental Management*, 2014, 146: 470-480.
- [21] TSURUMI T, MANAGI S. Environmental value of green spaces in Japan: An application of the life satisfaction approach[J]. *Ecological Economics*, 2015, 120: 1-12.
- [22] Van PRAAG B M S, BAARSMA B E. Using happiness surveys to value intangibles: The case of airport noise[J]. *The Economic Journal*, 2005, 115: 224-246.
- [23] MENZ T. Do people habituate to air pollution? Evidence from international life satisfaction data[J]. *Ecological Economics*, 2011, 71: 211-219.
- [24] LUECHINGER S. Life satisfaction and transboundary air pollution[J]. *Economics Letters*, 2010, 107(1): 4-6.
- [25] LEVINSON A. Valuing public goods using happiness data: The case of air quality[J]. *Journal of Public Economics*, 2012, 96(9/10): 869-880.
- [26] 李梦洁. 环境污染、政府规制与居民幸福感——基于 CGSS(2008) 微观调查数据的经验分析[J]. *当代经济科学*, 2015(5): 59-68.
- [27] 郑君君, 刘璨, 李诚志. 环境污染对中国居民幸福感的影响——基于 CGSS 的实证分析[J]. *武汉大学学报(哲学社会科学版)*, 2015(4): 66-73.
- [28] 林江, 周少君, 魏万青. 城市房价、住房产权与主观幸福感[J]. *财贸经济*, 2012(5): 114-120.
- [29] 胡洪曙, 鲁元平. 收入不平等、健康与老年人主观幸福感——来自中国老龄化背景下的经验证据[J]. *中国软科学*, 2012(11): 41-56.
- [30] 陈刚, 李树. 政府如何能够让人幸福? ——政府质量影响居民幸福感的实证研究[J]. *管理世界*, 2012(8): 55-67.
- [31] 何立新, 潘春阳. 破解中国的“Easterlin 悖论”: 收入差距、机会不均与居民幸福感[J]. *管理世界*, 2011(8): 11-22, 187.
- [32] GOETZKE F, RAVE T. Regional air quality and happiness in Germany[J]. *International Regional Science Review*, 2015, 38(4): 437-451.

- [33] MACKERRON G, MOURATO S. Life satisfaction and air quality in London[J]. *Ecological Economics*, 2009, 68(5): 1441-1453.
- [34] FERRER-I-CARBONELL A, FRIJTERS P. How important is methodology for the estimates of the determinants of happiness [J]. *The Economic Journal*, 2004, 114: 641-659.

Study on the influence and pricing of environmental pollution in the perspective of public happiness

XU Zhihua¹, ZENG Xiangang², YU Huiyi³, QIN Ying²

(1. School of Economics, Ocean University of China, Qingdao 266100, P.R. China;

2. School of Environment and Natural Resources, Renmin University of China, Beijing 100872, P.R. China;

3. Chinese Research Academy of Environmental Sciences, Beijing 100012, P.R. China)

Abstract: The study uses the happiness data from the China General Social Survey to analyze the relationship between environmental pollution and subjective happiness. Findings reveal that the rise of the concentration of NO₂ and the increase of the amount of waste water will decrease the subjective happiness significantly. The result of heterogeneity analysis shows that air pollution for urban and rural residents did not show significant differences, but there is significant negative impact on Eastern residents and Central residents. The effect of water pollution on happiness is a greater negative among residents who lived in the city or in the east of China. The result also suggests that the effect of environmental pollution on happiness is more significant among residents with lower perception of pollution. These improvements are valued at about 3 239.30 yuan for one microgram per cubic meter in the case of NO₂ and about 2 347.37 yuan for 100 million tons in the case of waste water.

Key words: air pollution; water pollution; happiness; life satisfaction approach

(责任编辑 傅旭东)