

污水排放和公众健康关系的实证

——基于农村中老年人作为实证对象

代可昕

西交利物浦大学

摘要：本文基于城市污水排放数据及个人健康状况的基础上，选择农村中老年人作为实证对象，利用Grossman模型，对污水排放与公众健康的关系展开分析。研究结果显示：污水排放会增加地区农村中老年人的消化疾病患病率、降低自评健康水平。

关键词：污水排放；公众健康；实证分析

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2021.23.107

一、前言

2015年我国国务院制定并颁布了《水污染防治行动计划》，该计划中明确规定了发展至2020年全国水环境质量需要得到阶段性改善，减少污染严重水体，保障饮用水安全。但是由于农村地区的污水处理设施较为落后，所以受到水污染的影响较为严重。根据2020年《环境统计年报》中的数据可知，2019年全国废水排放总量高达608亿吨，其中工业废水为202亿吨、城镇生活废水为406亿吨。虽然说近年来我国一直加大污水处理能力，并且投资数千万建设污水处理厂，但目前仍然有较多的工业废水和生活污水在未经处理的情况下排入到地面水体。因此本文基于这一背景下对污水排放和公众健康关系展开实证分析。

二、文献综述

目前大部分关于水污染对居民健康的影响研究都集中选择婴幼儿作为研究对象。从美国方面来说，1900-1920年期间，城市内的饮用水管网中的含铅量是造成婴幼儿死亡的一大原因，铅水管的暴露水平上升1%，就会导致婴幼儿的死亡率上升7%-35%左右。从我国水环境角度分析可知，曹俊杰（2020）其在研究河水质量对周边地区癌症死亡率的影响时可知，河流水质提高一个等级，附近地区居民患有消化系统疾病的概率就会明显增加^[2]。

通过上述分析可知，目前已有的研究多数是围绕着的婴幼儿或者成年人展开的探讨，鲜少会选择中老年人作为研究对象。因考虑到农村地区中老年人的抵抗能力较低且对周围环境变化较为敏感，因此旨在通过实证分析来弥补此方面的空白。

三、数据来源与研究设计

（一）数据来源及指标选取

本研究使用的数据来自中国健康与养老追踪调查2019-2020全国基线调查数据。该调查开始于2011年，至今已经覆盖了全国150余个县级单位和500余个村级单位，调查对象的居民超过了10万人，且均为45岁以上，故本研究对象为农村中老年群体，所以将城市样本全部剔除。

本研究选择的被解释变量有两种：一是客观健康水平，以患病情况表示，0为胃部、消化、肝脏类疾病；1为患有上述一种疾病；2为患上两种疾病；二是主观健康水平，以自评健康水平表示，此部分变量选自于（雷晓燕和周月刚2010）。本文以“李克特五级量表”

为主，其中1为不好、5为极好^[4]。

本研究的核心解释变量为人均工业废水未达标排放量和人均城市污水未处理排放量。由于工业废水与城市污水的定义及统计口径存在较大的不同，所以为了更加准确地度量城市污水的排放，本文选择工业废水和城市污水两个指标展开研究。其中城市污水排放数据源自《中国城市建设统计年鉴》，工业废水排放数据源自《中国城市统计年鉴》^[5]。具体变量定义如下：

患病情况：无疾病为0；胃部、消化、肝脏疾病为1；上述疾病均有为2。自我健康评价2：5、4、3、2、1依次为健康状况良好—不好。城市污水：Ln（2013-2020年间人均达标工业废水排放量（t））。IV：城市污水：2005-2010年人均城市污水排放总量（t）。受教育程度：1-11分别为文盲—博士毕业。人均居住面积：人均居住的房屋面积（m²）。人均GDP：Ln（2016-2020年城市人均GDP（元））。二氧化碳排放量：Ln（2016-2010年城市人均二氧化碳排放量（t））。家庭人均收入：取家庭人均收入对数。工作性质：1为国有、国有控制以及集体所有制企业；0为其他。是否通自来水：1为已通自来水；0为否。是否饮酒：1为饮酒；0为否。儿童时期健康状况：样本的前臂长度（cm）。年均温度：2020年城市平均温度（℃）。自我健康评价1：5、4、3、2、1依次为健康状况良好—不好。工业废水：Ln（2016-2020年间人均未处理生活污水排放量（kg））。IV：工业废水：2005-2010年人均未达标工业废水排放量（t）。年龄：被调查的实际年龄。性别：男士为1；女士为0。人均日常支出：过去一个月家庭人均支出包括：水电、通讯费、燃料费、保姆、交通费、日用品以及文娱支出等。工业总产值：Ln（2016-2020年城市人均工业总产值（元））。医生数量：2016-2020年城市医生数量（每万人）。医疗保险情况：0为无医疗保险；1为有医疗保险。改水改厕工程：1为所在村完成改水改厕工程；0为否。婚姻状况：1为已婚；0为未婚。是否吸烟：1为吸烟；0为否。年均降雨量：2020年城市年均降雨量（mm）。死亡率：2020年城市人口死亡率（%）。

（二）模型设定

本研究所构建的基准模型为：

$$Disease_i = \delta Pollution_j + \beta_1 Y_j + \beta_2 X_i + \varepsilon_i,$$

$$Sr_health_i = \phi Pollution_j + \beta_1 Y_j + \beta_2 X_i + \varepsilon_i.$$

其中Disease_i和Sr_health_i为第i个人的实际患病情况与自评健康状况；而Pollution_j代表第j个城市的未处理污水排放量或者为达标工业废水排放量；Y_j为第j个城市特征变量集合；而X_i则为第i个人的特征变量集合，ε_i表示残差。以该模型完成污水排放和公众健康关系的实证分析。

四、实证结果

完成对基准模型的估计，因为当可以很好地控制一系列个人特征与城市特征后，城市排放的工业废水对农

村居民的患病影响系数为正，而对农村居民的自评健康状况影响系数为负，意味着在很好地控制住影响居民健康的各项因素后，城市排放的工业废水降低了农村中老年人的健康状况，同时增加了中老人群体的患病概率。此外，城市污水排放的估计结果同工业废水的估计结果

呈现出高度一致现象，并且基准回归估计结果与目前现有文献中得出的结果是一致的，由此可知，对影响人体健康的因素在得到控制后，无论是排放未达标的工业废水还是排放未经处理的城市污水都会对居民的健康情况造成显著的影响。基准回归估计结果如表1所示。

表1 基准回归估计结果

	(1) 患病情况	(2) 自评健康1	(3) 自评健康2	(4) 患病情况	(4) 患病情况	(5) 自评健康1
工业废水	0.0117** (0.0056)	-0.0338*** (0.0114)	-0.0341*** (0.0120)			
城市污水				0.0154** (0.0071)	-0.0192** (0.0095)	-0.0294** (0.0136)
年龄	-0.0009*** (0.0001)	-0.0114*** (0.0012)	-0.0103*** (0.0011)	-0.0009*** (0.0001)	-0.0117*** (0.0012)	-0.0103*** (0.0011)
教育	-0.0109*** (0.0035)	0.0210*** (0.0073)	0.0374*** (0.0070)	-0.012*** (0.0036)	0.0207*** (0.0074)	0.0374*** (0.0070)
性别	-0.0245 (0.0221)	0.1635*** (0.0246)	0.0655*** (0.0233)	-0.0213 (0.0223)	0.1527*** (0.0251)	0.0720*** (0.0237)
人均居住面积	-0.0001 (0.0002)	0.0011*** (0.0003)	0.0010** (0.0003)	-0.0001 (0.0002)	0.0011*** (0.0003)	0.0008*** (0.0003)
人均日常支出	-0.0175*** (0.0065)	0.0390*** (0.0132)	0.0322** (0.0125)	-0.0210*** (0.0066)	0.0320** (0.0135)	0.0294** (0.0127)
人均GDP	-0.0421* (0.0223)	0.0789* (0.0451)	0.0530 (0.0426)	-0.0543** (0.0226)	0.02928** (0.0459)	0.0731* (0.0434)
工业生产总值	0.0280 (0.0372)	0.0319 (0.0752)	0.1132 (0.0711)	0.0333 (0.0373)	0.0340 (0.0759)	0.1032 (0.0715)
二氧化硫	0.0000 (0.0000)	-0.0000*** (0.0000)	-0.0000*** (0.0000)	0.0000*** (0.0000)	-0.0000*** (0.0000)	-0.0000*** (0.0000)
医生数量	-0.0010 (0.0013)	0.0047* (0.0025)	0.0021 (0.0023)	-0.0007 (0.0012)	0.0027 (0.0026)	0.0013 (0.0024)
家庭人均收入	-0.0140*** (0.0011)	0.0322*** (0.0131)	0.0312** (0.0152)	-0.0201*** (0.00640)	0.0323** (0.0153)	0.0301** (0.0141)
医疗保险	0.0608 (0.0647)	-0.0210 (0.0500)	-0.0211 (0.0472)	0.0554 (0.0548)	-0.0200 (0.0505)	-0.0221 (0.0476)
工作性质	0.0206 (0.0244)	0.0406 (0.0494)	0.0017 (0.0467)	0.0194 (0.0249)	0.0402 (0.0506)	0.0098 (0.0477)
样本数	7.944	7.941	7.939	7.689	7.686	7.684
R-squared	(0.007)	(0.042)	(0.041)	(0.008)	(0.040)	(0.041)

注：①***、**、*分别为在1%、5%和10%水平下显著；②括号内数字为稳健标准误

在估计控制变量结果时可知，从调查对象的年龄结构来看，年龄越大患有消化疾病的概率会降低，同时自评健康水平也会降低；而从性别角度来说，消化道疾病在性别方面的较差较小，但自评健康状况的评价男性远高于女性；从人均住房面积、家庭人均收入以及日常支出角度来看，居住面积越大、人均收入越高、日常支出越多等家庭中老年人的自评健康状况越好。

在估计城市控制变量结果时可知，人均GDP越高的城市，农村地区患有消化道疾病的老年人就越少；空气质量较差的农村地区对于消化道疾病的发生概率并没有较大的影响，但是会降低中老年人的自评健康状况，换言之，无论何种形式的环境污染都会对居民的健康状况带来不利影响，而区域内的从业总产值、医疗保险、医生数以及工作形式等方面的估计并不显著。

五、研究结论

在经过本研究的实证分析后可知，城市生活污水及工业废水的排放会大幅度降低农村中老年群体的健康状况；并且受教育程度较低且经济条件较差的居民受水污

染影响得更为严重；但是不同年龄层次的中老年群体所受影响的区别并不大。人均GDP越高的城市，农村地区患有消化道疾病的老年人就越少，而人均住房面积越大、人均收入越高、日常支出越多的家庭中老年人自评健康状况越好。

参考文献

- [1]王学渊,潘康婷.中国工业水污染的公众健康影响研究——来自肿瘤登记地区的经验证据[J].2021(2015-4):61-68.
- [2]曹骏杰.农村污水处理中的主要难点与对策分析[J].生态环境与保护,2020,3(8):121-122.
- [3]程路朝.企业污水处理的方法与安全风险[J].中国金属通报,2020(10):2.
- [4]张运山,吴鑫,高强,等.北京市通州区农村生活污水排放特征[J].北方环境,2020,032(005):39-41.
- [5]刘爱宝,朱辉,刘娜,俞荣建.农村生活污水处理技术分析[J].资源节约与环保,2020(04):69-70.