

我国大气污染致居民健康经济损失研究进展

陈晋阳

中南财经政法大学公共管理学院,湖北 武汉 430070

摘要:大气污染问题日趋严重,近年来关于我国重点污染区域和城市的研究均表明,我国大气污染造成的居民健康经济损失较大,政策干预的潜在健康经济收益较高。支付意愿法、人力资本法、疾病成本法以及伤残调整生命年是该领域的主流研究方法,但我国经济社会发展实际以及样本异质性带来的主观因素影响将降低评估结果的精确度,应构建综合指标体系并注重稳健性分析。近年来,污染与健康已经成为重点学科交叉领域,自然科学与社会科学研究需进一步融合并服务于“美丽中国”和“健康中国”建设。

关键词:大气污染;健康经济损失;健康中国

中图分类号:R122

文献标志码:A

文章编号:1671-0479(2018)04-282-005

doi:10.7655/NYDXBSS20180407

近年来,我国大气污染问题日趋严重。经济新常态背景《健康中国2030战略规划》的提出,既显示出政府对人民健康福祉的高度关注,也凸显了我国努力实现高质量发展的决心。目前,环境科学、流行病学等自然科学领域的研究已经揭示了大气污染的致病机理、健康风险以及健康效应,但关于我国大气污染的居民健康经济损失研究仍较缺乏^[1]。由于难以从国外研究中汲取适宜我国经济社会发展现实的有益经验,因此,亟需探明大气污染对我国居民健康经济损失的影响程度,从而促进公共政策的优化和保障经济社会的可持续发展。

本文按照大气污染的健康风险、健康效应与健康经济损失评估路径展开,由于健康风险和健康效应评估主要是环境科学、流行病学的研究领域,因此仅作简要介绍。在大气污染的健康经济损失方面,因为国外研究结论无法与我国发展现实相匹配,所以本文将重点介绍和分析国内外使用的主流评估方法,以及近年来我国具有代表性的相关研究成果。

一、大气污染的健康风险与健康效应

大气污染的健康风险以预防医学与公共卫生学领域研究为主,主要使用流行病学中的危害鉴定、剂量-效应评估、暴露评估、风险表征“四步法”以及基于泊松回归的相对危险度模型等方法分地

区、时段、群体对大气污染的人体健康风险程度进行评估^[2-5]。该类研究是健康效应和健康经济损失评价的基础。

大气污染的健康效应分为急性健康效应、慢性健康效应和政策干预效应^[6-7],主要有大气污染与心血管系统、呼吸系统、神经系统、免疫系统的发病率、死亡率、发病和死亡病例数的关系研究^[1,8]。此外,相关卫生毒理学文献从大气污染中不同颗粒物的来源、理化特性以及致病机理角度研究了大气污染对心血管系统、呼吸系统及生殖系统的健康效应^[9-10]。

二、大气污染的健康经济损失

相对国外而言,我国对大气污染健康经济损失的研究起步较晚,由于相关统计数据的缺乏,目前研究主要集中于区域层面或城市范围内^[1]。现有研究均发现大气污染对我国居民健康经济损失影响巨大,但由于评估结果的差异主要源于年份、方法以及样本选择上的不同,因此简单堆砌健康经济损失数值意义不大,我们把重点放在对评估方法的介绍和比较分析上,对近年来部分重点城市及地区的健康经济损失评估结果进行一般性的介绍。

(一)研究方法

健康经济损失评估是建立在大气污染的健康

基金项目:中南财经政法大学研究生科研创新项目(201711220)

收稿日期:2018-01-04

作者简介:陈晋阳(1993—),男,湖北丹江口人,硕士研究生,研究方向为卫生经济学。

风险和健康效应评估基础之上的^[11-14],将目标样本的健康终点单位价值与其所对应的健康效应相乘,即可得到该健康终点的人群归因经济损失,进一步加总即可得到大气污染的人群总体健康经济损失^[1,15-17]。疾病经济损失的评估方法主要分为三类,分别是直接经济损失、间接经济损失和无形经济损失。直接经济损失的评估方法分为上下法、两部模型法和直接法;间接经济损失评估方法主要有资本法(human capital approach, HCA)、摩擦成本法、支付意愿法(willingness to pay, WTP)以及伤残调整生命年(disability adjusted life years, DALYs);无形经济损失的评估方法主要包括质量调整生命年(quality adjusted life years, QALYs)和支付意愿法^[18-19]。而在大气污染的健康经济损失研究中,支付意愿法、人力资本法、疾病成本法(cost of illness, COI)以及伤残调整生命年是应用最广的主流评估方法^[16,20-21],下面将对这四类方法进行针对性的比较和分析。

1. 主要研究方法比较

支付意愿法在发达国家使用较多,其需利用死亡风险意愿调查价值评估法(contingent valuation method, CVM)核算样本的统计生命价值(value of a statistical life, VSL),进而评价相关样本的健康经济损失^[1,22]。但该方法存在两点缺陷:第一,样本主观因素对其影响较大,死亡风险的客观价值难以获得^[20],最终得出的健康经济损失值可能并不准确^[12,17,23-24];第二,我国地区间、城乡间、群体间的“异质性”问题突出,大规模条件价值评估方法的开展受到一定限制,因此统计生命价值法的核算准确性相对较低^[12,17,20,22,25],Wang^[26]、刘晓云^[27]、高婷等^[22]认为应与已有研究成果进行比较和调整,以及尽量采用多个研究指标的Meta分析结果。阚海东^[23]、刘晓云等^[27]认为在面临相关支付意愿法指标缺失情况时,用资本法和疾病成本法进行补充也可行。

发展中国家多使用人力资本法和疾病成本法^[27-28],其分别适用于间接经济损失和直接经济损失的测算^[1,13,15,20]。曹彩虹等^[20]认为平均损失寿命年、人均国内生产总值(gross domestic product, GDP)增长率和贴现率等人力资本损失因素对测算准确度存在影响,因此应当对其进行修正。羊德容^[29]、赵晓丽等^[30]提出了基于人均GDP现值调整的“修正人力资本法”,即使用人均GDP减去人均消费后将其视为一个统计生命年对于社会的贡献,从整个社会的角度而不是从个体的角度考量人力资本要素对社会经济增长的贡献。Alberini^[31]、蔡春光^[32]发现,利用支付意愿法评估早逝带来的健康经济损失结果是利用修正人力资本法的4.99倍,国际经验为1.6~4.0倍甚至达到10倍,因此人力资本法和疾病成本法可能低估疾病的经济学价值。

上述方法没有将生命的价值计算在内,也未能考虑到疾病的非致命性后果,比如患者生命质量的下降等^[20]。DALYs被认为是弥补上述传统方法局限性的较好工具,其是指从发病到死亡所损失的全部健康寿命年,包括因早死导致的寿命损失年和疾病导致的健康损失年,某疾病的DALYs值越大,表明该疾病的健康经济损失越高^[33]。

2. 研究方法小结

总体上来讲,综合利用支付意愿法和疾病成本法评估疾病经济成本仍然是主流,尽管前者需要遵循缜密的研究设计和严格的使用规范^[34]。由于环境流行病学测定健康风险、健康效应的不确定性,以及健康经济损失测算面临的样本选择偏差、系数选定主观化、评价方法不完善等问题,必须对评估结果进行不确定性条件下的敏感性分析并且谨慎对待外推结论^[12-13,22,27,34-35]。此外,如果将健康经济损失纳入到整个国民经济体系内对其与宏观经济运行的关系进行研究,不论是基于条件价值评估的支付意愿法还是人力资本法都不能有效反映二者之间的协同变动关系,而利用基于瓦尔拉斯法则的可计算一般均衡(computable general equilibrium, CGE)模型可以有效解决这一问题^[36-37]。

(二)主要研究结果

1. 城市层面研究结果

在城市层面,曹彩虹等^[20]利用伤残调整生命年和疾病成本法,测算了北京市2003—2013年因雾霾患呼吸系统疾病人群的健康经济损失,研究发现,北京市雾霾污染的居民健康经济损失由2003年的30.85亿元增加到2013年的111.36亿元,涨幅140.22%,健康总成本的增长率远高于同期北京地区GDP的增长率;高婷等^[22]利用支付意愿法对北京市2011年PM_{2.5}造成的居民健康经济损失进行了评估,发现65.4%的居民愿意为降低大气污染的健康风险支付费用,WTP值为100~200元/人,居民VSL为66.7万元~133.3万元。2011年,北京市大气PM_{2.5}污染对非意外总死亡、呼吸系统及循环系统疾病死亡的环境损害成本分别为27.11亿元~54.19亿元、3.22亿元~6.43亿元、8.11亿元~16.21亿元,分别占当年GDP总量的0.17%~0.33%、0.02%~0.04%和0.05%~0.10%;陈娟等^[35]综合了不同文献的健康终点单位损失经济价值评估结果,将其修正为北京市2010年居民死亡、心血管疾病住院、呼吸系统疾病住院等疾病的健康经济损失价值,对2010—2020年间北京市大气污染减排潜力和潜在健康经济效益进行了评估,发现在中长期环保受控情境下,潜在的健康经济效益达到290亿元,其中主城区获益占比将超过60%。

2. 区域层面研究结果

在区域层面,吕铃钥等^[1]利用统计生命价值法

和疾病成本法对2013年京津冀地区居民因大气污染早亡和入院的健康经济损失进行测算,研究表明PM₁₀的居民健康经济损失总额为1 399.3亿元,占当年地区生产总值的2.26%,PM_{2.5}污染的健康经济损失总量达1 342.9亿元,占当年地区生产总值的2.16%,慢性支气管炎与早逝是健康经济损失的主要来源;谢杨等^[37]利用可计算一般均衡模型、温室气体与大气污染协同效益模型和健康影响模型对2020年京津冀地区大气污染的健康经济损失进行了预测性研究,在假定无额外空气污染的情景下,北京、天津、河北因PM_{2.5}污染引起的额外健康支出分别为44.2亿元、27.5亿元和97.5亿元;穆泉等^[13]在考虑大气污染导致的早逝“收获效应”的基础上,利用统计生命价值和统计生命年方法研究发现,我国2001—2013年31个省市自治区中平均每年有71%的省份受到大气污染影响,2013年出现长时间的持续重度大气污染,因PM_{2.5}造成的早逝达到6.5万例,当年健康经济损失281亿元,占到2001—2013年总和的54%。

三、小结与展望

近年来,随着我国大气污染问题进一步加剧,以WTP、HCA、COI以及DALYs为主要方法的大气污染健康经济损失研究大量涌现,为我国大气污染防治、居民健康经济损失评价提供了有益的参考。然而,在实际研究中,我国区域之间经济社会发展差异较大、调查样本异质性较强,以及由此导致的评估结果精度不足的问题也逐渐暴露。为了较好地解决这一问题,相关研究在对研究方法进行横向比较的基础上,逐步加强了不同方法的搭配使用。随着该话题研究的深入,大气污染问题已经不再是单纯的自然资源 and 环境污染问题,由于其带来了严重的居民健康经济损失,已经演变为重大的经济社会问题。自然科学领域在逐步探索大气污染成因及其健康损害效应、机制的同时,也亟需社会科学的协同参与,通过借鉴自然科学现有研究成果,进而从健康人力资本、产业升级转型、经济可持续发展等角度为新时代实现高质量发展提供可借鉴的有益参考。

在这样的背景下,环境与健康已经成为了近年来重要的新兴跨学科研究领域^[38]。如祁毓等^[39]认为,环境健康经济学领域必须加强自然科学与人文社会科学的交流与合作,弥补中国环境健康政策制定和经济学研究起步较晚的问题。并且,必须承认的是,自然科学尤其是环境健康科学在该领域中有先天优势,这也是社会科学领域进行环境健康经济学研究的理论基础之一^[40]。其进一步从经济学视角系统梳理了环境(污染)对健康人力资本的影响,

并关注了环境健康背后的教育质量、劳动力供给、劳动生产率、经济增长、私人规避和公共干预等若干问题,对该领域的研究方法和特征进行了归纳和总结,从理论角度和中国实际出发,对环境健康经济学研究的发展趋势和启示进行了专业化的阐述;除此之外,社会科学领域有代表性的研究还有,崔恩慧等^[41]利用2006—2012年的省际面板数据研究发现,大气污染与人均医疗保健消费支出呈现显著正相关关系;卢洪友等^[42]在Grossman健康生产函数的基础上纳入环境污染因素,利用世界116个国家(地区)1997—2009年的面板数据,验证了环境污染对国民健康的影响、差异及公共服务因素的作用,研究发现环境污染对国民健康的影响显著,环境的健康效应在不同性别间和国家间存在差异;祁毓等^[43]借助了流行病学中污染健康负担测算方法,研究了我国2003—2010年112个重点城市空气污染的居民健康经济损失、地区分布以及对地区间不平等的贡献度,发现地区经济发展越落后,污染的健康经济负担就越重,并且呈现出明显的累退分布,污染健康负担使地区间实际经济不平等上升了1.33%~9.92%,中国须警惕“环境健康贫困”陷阱。

综上,大气污染健康经济损失的自然科学领域研究为学科交叉与融合奠定了良好基础,但其对污染内生性问题的关注相对不足,也难以从理论和实证角度分析大气污染背后的经济社会体制原因,研究成果无法很好地融入公共政策。因此,在大气污染的健康效应以及健康经济损失议题上,应当推进学科交叉融合从而完整地搭建大气污染背景下的健康经济学研究框架,在大气污染的健康风险、健康效应、健康经济损失研究基础上,探究大气污染与健康公平、健康人力资本、经济社会可持续发展之间的关系等议题,并进行公共环境政策的干预效应评估,从而更好地服务于“美丽中国”和“健康中国”建设。

参考文献

- [1] 吕铃钥,李洪远. 基于模糊综合评判的京津冀地区空气质量评价[J]. 南开大学学报(自然科学版),2016(1): 62-68
- [2] 程雁鹏,冯永亮,段小丽,等. 孕期大气细颗粒物PM_{2.5}暴露及对早产的影响研究[J]. 中华流行病学杂志, 2016,37(4):572-577
- [3] 赵岩,冯利红,刘洪亮,等. 天津市冬季大气PM_{2.5}中金属元素污染特征及健康风险评估[J]. 中华疾病控制杂志,2016,20(3):294-298
- [4] 李鹏,张波,王玮,等. 基于“四步法”的健康风险评估研究进展[J]. 中国人口·资源与环境,2016(S1):553-556
- [5] 陈衍婷,杜文娇,陈进生,等. 海西城市群PM_{2.5}中重金

- 属元素的污染特征及健康风险评价[J]. 环境科学, 2017, 38(2): 429-437
- [6] 周桔. 大气环境污染的健康效应研究回顾[J]. 中国科学院院刊, 2013(3): 371-377
- [7] 阚海东, 邬堂春. 我国大气污染对居民健康影响的回顾和展望[J]. 第二军医大学学报, 2013, 34(7): 697-699
- [8] 梁锐明, 殷鹏, 周脉耕. 大气PM_{2.5}长期暴露对健康影响的队列研究进展[J]. 环境与健康杂志, 2016, 33(2): 172-177
- [9] 熊丽林, 吴添舒, 唐萌. 大气纳米颗粒物对人体健康效应的研究进展[J]. 中华预防医学杂志, 2015(9): 835-839
- [10] 张怡, 杨菁, 马露. 空气污染对生殖健康影响: 研究现状与展望[J]. 中华预防医学杂志, 2017, 51(3): 193-196
- [11] Zhang M, Song Y, Cai X, et al. Economic assessment of the health effects related to particulate matter pollution in 111 Chinese cities by using economic burden of disease analysis[J]. J Environ Manage, 2008, 88(4): 947-954
- [12] 陈仁杰, 陈秉衡, 阚海东. 我国113个城市大气颗粒物污染的健康经济学评价[J]. 中国环境科学, 2010, 30(3): 410-415
- [13] 穆泉, 张世秋. 中国2001—2013年PM_{2.5}重污染的历史变化与健康影响的经济损失评估[J]. 北京大学学报(自然科学版), 2015, 51(4): 694-706
- [14] Hou Q, An X, Tao Y, et al. Assessment of resident's exposure level and health economic costs of PM₁₀ in Beijing from 2008 to 2012 [J]. Sci Total Environ, 2016, 563: 557-565
- [15] 於方, 过孝民, 张衍燊, 等. 2004年中国大气污染造成的健康经济损失评估[J]. 环境与健康杂志, 2007, 24(12): 999-1003, 1033
- [16] 陈晓兰. 大气颗粒物造成的健康损害价值评估[D]. 厦门: 厦门大学, 2008
- [17] 谢元博, 陈娟, 李巍. 雾霾重污染期间北京居民对高浓度PM_{2.5}持续暴露的健康风险及其损害价值评估[J]. 环境科学, 2014, 35(1): 1-8
- [18] 庄润森, 王声湧. 如何评价疾病的经济负担[J]. 中国预防医学杂志, 2001, 2(4): 245-247
- [19] 于保荣, 许晴, 刘卓, 等. 新发传染病经济负担的方法学研究[J]. 卫生经济研究, 2017(7): 25-29
- [20] 曹彩虹, 韩立岩. 雾霾带来的社会健康成本估算[J]. 统计研究, 2015, 32(7): 19-23
- [21] 石晶金, 陈仁杰, 阚海东, 等. 基于不同政策场景下上海市空气污染治理政策健康效益分析[J]. 中国公共卫生, 2017, 33(6): 883-888
- [22] 高婷, 李国星, 胥美美, 等. 基于支付意愿的大气PM_{2.5}健康经济学损失评价[J]. 环境与健康杂志, 2015, 32(8): 697-700
- [23] 阚海东, 陈秉衡, 汪宏. 上海市城区大气颗粒物污染对居民健康危害的经济学评价[J]. 中国卫生经济, 2004, 23(2): 8-11
- [24] Muller NZ, Mendelsohn R. Efficient pollution regulation: getting the prices right: reply [J]. American Economic Review, 2009, 102(1): 608-612
- [25] 徐晓程, 陈仁杰, 阚海东, 等. 我国大气污染相关统计生命价值的meta分析[J]. 中国卫生资源, 2013, 16(1): 64-67
- [26] Wang H, Mullahy J. Willingness to pay for reducing fatal risk by improving air quality: a contingent valuation study in Chongqing, China [J]. Sci Total Environ, 2006, 367(1): 50-57
- [27] 刘晓云, 谢鹏, 刘兆荣, 等. 珠江三角洲可吸入颗粒物污染急性健康效应的经济损失评价[J]. 北京大学学报(自然科学版), 2010, 46(5): 829-834
- [28] 吴开亚, 王玲杰. 巢湖流域大气污染的经济损失分析[J]. 长江流域资源与环境, 2007, 16(6): 781-785
- [29] 羊德容, 王洪新, 兰岚, 等. 兰州市能源改造前后大气污染对人体健康经济损失评估[J]. 环境工程, 2013, 31(1): 112-116
- [30] 赵晓丽, 范春阳, 王子希. 基于修正人力资本法的北京市空气污染物健康损失评价[J]. 中国人口·资源与环境, 2014, 24(3): 169-176
- [31] Alberini A, Krupnick A. Cost-of-illness and willingness-to-pay estimates of the benefits of improved air quality: evidence from Taiwan [J]. Land Econ, 2000, 76(1): 37-53
- [32] 蔡春光. 空气污染健康损失的条件价值评估与人力资本评估比较研究[J]. 环境与健康杂志, 2009, 26(11): 960-961
- [33] Smith RD. Construction of the contingent valuation market in health care: a critical assessment [J]. Health Econ, 2003, 12(8): 609-628
- [34] 蔡春光, 郑晓瑛. 北京市空气污染健康损失的支付意愿研究[J]. 经济科学, 2007(1): 107-115
- [35] 陈娟, 李巍, 程红光, 等. 北京市大气污染减排潜力及居民健康效益评估[J]. 环境科学研究, 2015, 28(7): 1114-1121
- [36] 杨宏伟, 宛悦. 经济学评价方法在环境健康影响评价中的适用性[J]. 环境与健康杂志, 2005, 22(3): 222-226
- [37] 谢杨, 戴瀚程, 花岡達也, 等. PM_{2.5}污染对京津冀地区人群健康影响和经济影响[J]. 中国人口·资源与环境, 2016, 26(11): 19-27
- [38] 祁毓. 环境健康公平理论的内在机制与政策干预[J]. 国外理论动态, 2016(4): 76-84
- [39] 祁毓, 卢洪友, 杜亦讓. 环境健康经济学研究进展[J]. 经

- 济学动态,2014(3):124-137
- [40] Graff Zivin J, Neidell M. Environment, health, and human capital [J]. Social Science Electronic Publishing, 2013,51(3):689-730
- [41] 崔恩慧,江生忠,贾世彬. 环境污染、商业健康保险对健康成本的影响研究——基于省际面板数据的实证分析 [J]. 南开经济研究,2016(6):140-150
- [42] 卢洪友,祁毓. 环境质量、公共服务与国民健康——基于跨国(地区)数据的分析[J]. 财经研究,2013(6):106-118
- [43] 祁毓,卢洪友. 污染、健康与不平等——跨越“环境健康贫困”陷阱[J]. 管理世界,2015(9):32-51

A literature review on the health economic costs in China under the background of air pollution

Chen Jinyang

School of Public Administration, Zhongnan University of Economics and Law, Wuhan 430070, China

Abstract: The problem of atmospheric pollution has become increasingly serious, and literature reviews on China's key polluted areas and cities in recent years show that the health and economic losses of residents caused by air pollution are more serious, and the potential health and economic benefits of policy interventions are relatively high. The willingness-to-pay method, human capital method, disease cost method, and disability-adjusted life year are the mainstream research methods in this field. However, the fact of China's economic and social development and subjective factors brought about by sample heterogeneity will reduce the accuracy of the assessment conclusion, and it is necessary to build a comprehensive index system and focus on robustness analysis. In recent years, pollution and health are the intersections of key disciplines, and natural science and social science research need to be further integrated and serve the construction of "beautiful China" and "healthy China".

Key words: air pollution; health economic costs; healthy China