



畜禽粪污资源化利用环境价值评估的研究进展

安 宁

(南京农业大学 经济管理学院,江苏 南京 210095)

摘要:我国畜禽养殖业飞速发展的同时对环境的污染也在不断加剧,给养殖场周围居民的生活和健康也造成了影响。畜禽粪污资源化利用是解决畜禽粪污污染的有效方法,而畜禽粪污造成的环境污染属于准公共物品范畴,需要政府投入来解决。对已有的环境价值评估的方法进行了总结与比较,提出了从居民对改善现有居住环境的支付意愿的角度,对畜禽粪污资源化利用的环境价值进行评估的方法。对畜禽粪污资源化利用的环境价值进行评估,来衡量畜禽粪污的治理成本,对政府环境治理策略的制定具有重要意义。

关键词:畜禽粪污;资源化利用;支付意愿;价值评估

近年来,农业废弃物已经成为重要的农业污染源,尤其是畜禽粪便产生的污染引起了世界各地的广泛关注^[1]。随着经济的发展和人民生活水平的提高,居民对农产品的消费开始向更加丰富和多元化的消费结构演变,居民的餐桌上肉类、蛋类、奶制品在食物组成中逐渐占据重要地位。我国规模化、集约化的畜禽养殖业经营模式开始逐渐替代早期的小居民分散养殖^[2],畜禽养殖业的发展速度不断加快。《中华人民共和国统计年鉴2016》上的数据显示,我国猪肉产量、牛肉产量、羊肉产量分别为5 486万、700万、400万t,总产量达到了8 623万t,较2000年分别增加了38.34%、36.44%、66.92%、43.42%。另外,2015年牛奶和禽蛋产量分别为3 755万和2 999万t,相较2000年分别提高352.79%、37.45%。然而,迅速发展的畜禽养殖业却带来了环境污染的不断加剧^[3]。有研究表明,我国2016年畜禽粪便的排放量约为38亿t;根据2010《全国第一次污染源普查公报》,我国畜禽养殖业总氮和总磷排放量为102.48万和16.04万t,分别是农业源排放总量的38%和56%;化学需氧量的排放达到了1 268.26万t,其排放总量在农业源排放总量中占据96%。畜禽粪污污染已经成为农业污染的重要组成部分。国内关于畜禽粪污能源潜力的研究表明,我国2010年排放的畜禽粪污总量可产沼气1 072.75亿m³,如果将其全部利用,可以减少我国天然气年消费量的60%^[4]。畜禽粪污是重

要的农业废弃物资源,为了避免畜禽粪污污染对农业生产的影响,实现农业的可持续发展,必须要对畜禽粪污进行资源化利用,让其最大限度地发挥其生态价值^[5]。

1 畜禽粪污资源化利用

畜禽养殖过程中产生的粪便、污水和臭气不加处理直接排放会对周围的水源、空气和土壤造成严重的污染,危害到居民的身体健康,根据高定^[6]、李晓光^[7]、武深树^[8]、Martinez^[9]等的研究,畜禽养殖造成的污染可以分为4个方面,分别是:大气污染、水体污染、土壤污染和微生物污染。由于畜禽粪污中含有氮、磷、钾等多种营养元素,以及大量的蛋白质、维生素等有机物质,因此可以被用作肥料、动物饲料和能源工程^[10-12]。如果通过适当的方式对畜禽粪污加以利用,能有效地减少粪便、污水的排放和臭气的产生,极大改善养殖场周边居民的居住环境。

畜禽粪污资源化的环境价值已经引起了政府部门的高度重视。2017年农业部印发了《畜禽粪污资源化利用行动方案(2017-2020)》,以全面推进畜禽养殖废弃物资源化利用,保护生态环境,促进畜牧业的可持续发展。2018年出台的中央一号文件《中共中央 国务院关于实施乡村振兴战略的意见》将畜禽粪污资源化纳入综合治理农村突出环境问题,推进乡村绿色发展的战略部署。然而,畜禽粪污资源化属于准公共物品的范畴,是需要政府给予财政支持的,私人部门难以完全承担其实施成本。对政府而言,在既定的有限预算下,是否提供某项公共物品是综合考量成本收益的结果^[13]。而对畜禽粪污资源化的环境价值进行测算,是进行成本收益分析的必要前提,也是政府制

收稿日期:2018-05-10

基金项目:2017年江苏省高等学校大学生实践创新训练计划资助项目(201710307015X)。

作者简介:安宁(1995-),女,在读学士,从事农林经济管理研究。E-mail:3193374240@qq.com。

定相关政策的先导环节。因此,畜禽粪污资源化利用的环境价值评估对畜禽粪污治理具有重要的意义。

2 环境价值评估方法

根据国内外的相关研究,可以将环境价值的评估方法归为 3 类:一是直接市场法,包括市场价值法和费用支出法等;二是间接市场法,包括替代成本法和机会成本法等;三是假想市场法,包括条件价值评估法和选择实验法。畜禽粪污资源化的环境价值无法直接用市场价格标价,现有的环境价值评估的方法主要包括替代成本法、条件价值评估法和选择实验法 3 种。

2.1 替代成本法

替代成本法是指对已经发生的或已知的某种影响的客观评估,很早就被应用到环境经济学的研究中,通常被用来测度环境退化的影响。替代成本是指恢复或者替代生产性资产、自然环境、人类健康等所需的成本^[14],比如为了消除畜禽养殖污染所需要的一系列工程费用。国内运用替代成本法对环境价值评估的研究并不常见,主要在水污染、湿地恢复、草场恢复和饮用水安全等方面。比如王艳等^[15]选取河流径流量、污染程度和化学需氧量 3 种河流污染物,根据 3 种污染物的处理成本估算出山东省水环境污染损失为 55 亿元;赵越等^[16]以北京市居民饮用桶装水(包括矿泉水、纯净水等)或购买饮水净化装置及相关产品所引起的饮用水额外增加费用为依据,估算出 2005 北京市居民为获得安全饮用水所支付的总成本约为 55 亿元。

替代成本法在畜禽养殖污染上的应用通常是通过计算环境控制成本来体现其环境价值。如武深树等^[8]假设洞庭湖地区养殖场在均采用沼气工程的条件下,根据沼气工程对畜禽污染物的减排效果,得到 2006 年减排大气污染、水体污染、土壤污染、微生物污染控制的环境成本分别为 4.52 亿、4.56 亿、1.69 亿和 5.32 亿元。

替代成本法在进行环境价值评估的过程中运用的都是客观的市场数据,但在畜禽粪污资源化的价值评估上仍存在着不足之处。首先,替代成本法评估的是将畜禽养殖污染改善到某一水平所需要支付的成本,而对畜禽粪污资源化的环境价值评估的目的是为了评估是否值得去实行它,替代成本法无法回答这个问题。另外,替代成本法会低估畜禽粪污资源化的环境价值,计算过程中

往往会忽略掉消除畜禽粪污污染带来的居住环境改善和生活质量提高等潜在福利。

2.2 条件价值评估法

条件价值评估法(CVM)通过在假想条件下询问个人对环境物品或服务的支付意愿或接受意愿进行价值评估。以农户对秸秆还田的支付意愿为例,通过随机调查的方式询问农户对秸秆还田措施的支付意愿,用农户的平均支付意愿乘以农户的数量就可以大致估算出秸秆还田措施的总价值。CVM 目前主要应用于两个方面:一是自然资源与生态系统保护,如自然保护区和河流生态系统的价值估算;二是环境质量改善和生态系统恢复两个方面,如对湿地、水源地的价值评估。

目前国内运用 CVM 对畜禽粪污资源化利用的环境价值评估的研究较少,大多并于农业废弃物资源化利用中一同研究。CVM 在农业废弃物资源化利用的研究中被广泛应用,它从农户对废弃物资源化利用的受偿意愿(WTA)和支付意愿(WTP)两个方面进行环境价值评估。如何可等^[17]利用 CVM,询问农户采取废弃物资源化措施愿意接受多大额度的补贴,确定湖北省农业废弃物资源化补偿的年现值总额;并利用 CVM 询问农户对农业废弃物统一回收和资源化处理的最大支付价格,估算出农业污染物防控的环境价值。

CVM 是目前最受欢迎的环境资源价值评估方法之一^[19],相比替代成本法,CVM 在对环境价值进行评估时既包括环境物品的使用价值,也包含生态福利等潜在的非使用价值,价值评估的信息更加全面。然而,CVM 的经验大多是在发达国家积累起来的^[20],在我国的研究和应用较为滞后,自 20 世纪 80 年代引入我国以来,在其有效性和可靠性上一直备受争议。CVM 研究是以调查为基础,在假想的情形中,调查者“声称”自己会怎么做,而实际上并没有相应的真实行为。这种偏差是引起 CVM 有效性和可靠性争议的根源^[21]。同时,CVM 自身具有很大的局限性,仅适用具有单一属性的环境物品的价值评估^[22],当环境物品存在多个选项和属性的情况下,CVM 方法并不适用。

2.3 选择实验法

选择实验法基于陈述性偏好,给受访者设置一系列虚拟场景,根据受访者对替代方案的选择来进行环境价值测算。例如,在环境治理时,为了了解人们更重视空气质量的提高还是水质的改

善,给出A和B两个选项,A为空气质量达到优,水质不变,B为空气质量不改善,水质达到二类。如果受访者选择了A不选B,说明受访者更加重视对空气质量的提高。

CE最先由Louviere等^[23]开展,主要应用于在市场营销、交通经济学和公共卫生领域^[24]。Adamowicz等^[25]首次运用CE评价环境物品的非市场价值。近年来,CE在资源环境非市场价值的评估的应用逐渐增多。国内运用离散选择实验评估自然资源与生态环境的非市场价值的研究主要集中在以下几个方面:耕地生态补偿^[26]、退耕还林的环境改善价值^[27]、流域生态补偿^[28]、湿地保护^[29]、旅游资源^[30]。

在国内CE作为假想市场法的一种已经被广泛运用到对自然资源与生态环境价值的评估上。与CVM相比,离散选择实验法(CE)更容易评价组成环境物品的多重属性的价值,揭示受访者的偏好信息,并对其相对重要性进行科学的排序^[31],从而评估不同属性状态组合而成的各种方案的环境价值。此外,CE可以通过其间接测度支付意愿的问题模式以回避或者减小条件价值评估方法中存在的一部分偏差^[32]。因此,CE环境资源的价值评估上得到广泛关注。

CE在环境资源的价值评估上得到了广泛的应用,但是鲜少应用于资源性农业废弃物的环境价值评估中。畜禽养殖粪污的直接排放会造成空气污染、水源污染、土壤污染以及健康风险等多方面的不利影响,影响到居民的正常生活环境,居民作为畜禽粪污污染的主要受害者和畜禽粪污资源化利用的主要受益者,其对环境改善的支付意愿能直接反应畜禽粪污资源化利用的环境价值,并衡量畜禽粪污污染治理的成本。在进行畜禽粪污污染治理时,研究居民更重视对空气质量的提高、水质的改善、土壤质量的改善还是健康风险的减少是有意义的,通过了解到对居民而言污染治理各个方面的相对重要性,可以为政府政策制定时应该往环境治理的哪方面倾斜提供参考,从而使污染治理工程中资源可以得到更好的配置。因此,在从居民对环境改善的支付意愿的视角来衡量畜禽粪污资源化的环境价值时,可以采用选择实验法来进行评估。

3 讨论与展望

根据诸多文献分析可以看出,畜禽养殖飞速发展带来的环境污染问题,增加了农村环境治理

的负担,也不利于周边居民的生活和健康。畜禽粪污作为重要的资源性农业废弃物,其资源化利用的价值引起了社会的广泛关注。由于假想市场法相比市场价值评估法可以得到更加全面的环境价值信息,在现有的畜禽粪污资源化利用的环境价值评估中,多采用假想市场法,利用条件价值评估法(CVM)或选择实验法(CE),估算农业废弃物资源化的环境价值。考虑到畜禽粪污对环境影响的多方面性,CVM仅能评价环境物品单一价值属性的条件价值评估法,因而并不适用,而选择实验法能更容易评价组成环境物品的多重属性的价值,揭示受访者的偏好信息,可以被尝试利用到畜禽粪污资源化利用的环境价值评估中去。基于此,本课题组从居民对环境改善的支付意愿视角出发,利用选择实验法,对畜禽粪污资源化的环境价值测算开展深入研究,不仅可以弥补现有畜禽粪污资源化的非市场价值评估方面研究的不足,而且对改善农村生活环境,提升农民生活质量具有积极意义,同时也可能够国家畜禽粪污治理的相关法规条例的制定提供参考。

参考文献:

- [1] Liu E K, Yan C R, Mei X R, et al. Long-term effect of chemical fertilizer, straw, and manure on soil chemical and biological properties in northwest China[J]. *Geoderma*, 2010, 158 (3/4): 173-180.
- [2] 姚升,王光宇.基于分区视角的畜禽养殖粪污农田负荷量估算及预警分析[J]. *华中农业大学学报(社会科学版)*, 2016(1):72-84.
- [3] 朱哲毅,应端瑶,周力.畜禽养殖末端污染治理政策对养殖户清洁生产行为的影响研究——基于环境库兹涅茨曲线视角的选择性试验[J]. *华中农业大学学报(社会科学版)*, 2016(5):55-62.
- [4] 耿维,胡林,崔建宇,等.中国区域畜禽粪便能源潜力及总量控制研究[J]. *农业工程学报*, 2013, 29(1): 171-179.
- [5] 何可,张俊飏,蒋磊.生物质资源减碳化利用需求及影响机理实证研究——基于SEM模型分析方法和TAM理论分析框架[J]. *资源科学*, 2013, 35(8): 1635-1642.
- [6] 高定,陈同斌,刘斌,等.我国畜禽饲养业粪便污染风险与控制策略[J]. *地理研究*, 2006(2): 311-319.
- [7] 李晓光,周其文,胡梅,等.中国畜禽粪便污染现状及防治对策[J]. *中国农学通报*, 2008, 24(s): 77-80.
- [8] 武深树,谭美英,刘伟.沼气工程对畜禽粪污污染环境成本的控制效果[J]. *中国生态农业学报*, 2012, 20(2): 247-252.
- [9] Martinez J, Patrick D, Suzelle B, et al. Livestock waste treatment systems for environmental quality[J]. *Food Safety, and Sustainability, Bioresource Technology*, 100 (22): 5527-5536, 2009.
- [10] 马艳华,李仁,付延军,等.畜禽粪便的无害化资源化处理技术[J]. *北方牧业*, 2018(4): 24.
- [11] 刘晓霞.推进畜禽粪便处理和资源化利用亟需破解的几点

- 困惑[J]. 饲料与畜牧, 2017(16): 69-72.
- [12] 谢涛, 陈玉成, 于萍萍. 畜禽养殖场粪污对农村生态环境的影响及其综合治理[J]. 安徽农业科学, 2007(2): 524-525.
- [13] Hu Y, He Y, Cheng H. Microwave-induced degradation of N-nitrosodimethylamine (NDMA) sorbed in zeolites: Effect of mineral surface chemistry and non-thermal effect of microwave[J]. Journal of Cleaner Production.
- [14] 史丹, 王俊杰. 生态环境的经济价值评估方法与应用[J]. 城市与环境研究, 2016(2): 3-16.
- [15] 王艳, 王倩, 赵旭丽, 等. 山东省水环境污染的经济损失研究[J]. 中国人口·资源与环境, 2006(2): 83-87.
- [16] 赵越. 北京市由污染引起的生活用纯净水替代成本调查[C]. 中国环境科学学会. 中国环境科学学会 2006 年学术年会优秀论文集(上卷). 中国环境科学学会: 中国环境科学学会, 2006.
- [17] 何可, 张俊飏. 基于农户 WTA 的农业废弃物资源化补偿标准研究——以湖北省为例[J]. 中国农村观察, 2013(5): 46-54.
- [18] 何可, 张俊飏, 丰军辉. 基于条件价值评估法(CVM)的农业废弃物污染防治非市场价值研究[J]. 长江流域资源与环境, 2014, 23(2): 213-219.
- [19] 阮氏春香, 温作民. 条件价值评估法在森林生态旅游非使用价值评估中范围效应的研究[J]. 南京林业大学学报(自然科学版), 2013, 37(1): 122-126.
- [20] 张茵, 蔡运龙. 条件估值法评估环境资源价值的研究进展[J]. 北京大学学报(自然科学版), 2005(2): 317-328.
- [21] 唐增, 徐中民. 条件价值评估法介绍[J]. 开发研究, 2008(1): 74-77.
- [22] Venkatachalam L. The contingent valuation method: A review[J]. Environmental Impact Assessment Review, 2004, 24: 89-124.
- [23] Louviere J J, Hensher D. Design and analysis of simulated choice or allocation experiments in travel choice modelling[J]. Environment International, 1982, 37: 158-169.
- [24] 王尔大, 李莉, 韦健华. 基于选择实验法的国家森林公园资源和管理属性经济价值评价[J]. 资源科学, 2015, 37(1): 193-200.
- [25] Adamowicz W, Louviere J, Williams M. Combining revealed and stated preference methods for valuing environmental amenities[J]. Journal of Environmental Economics & Management, 1994, 26: 271-292.
- [26] 马爱慧, 蔡银莺, 张安录. 基于选择实验法的耕地生态补偿额度测算[J]. 自然资源学报, 2012, 27(7): 1154-1163.
- [27] 翟国梁, 张世秋, Kontoleon Andreas, Grosjean Pauline. 选择实验的理论和应用——以中国退耕还林为例[J]. 北京大学学报(自然科学版), 2007(2): 235-239.
- [28] 史恒通, 赵敏娟. 基于选择试验模型的生态系统服务支付意愿差异及全价值评估——以渭河流域为例[J]. 资源科学, 2015, 37(2): 351-359.
- [29] 龚亚珍, 韩炜, Michael B, 等. 基于选择实验法的湿地保护区生态补偿政策研究[J]. 自然资源学报, 2016, 31(2): 241-251.
- [30] 张冰. 长白山自然保护区旅游生态补偿支付意愿及受偿意愿的研究[D]. 哈尔滨: 东北林业大学, 2013.
- [31] Powe N A, Garrod G D, McMahon P L. Mixing methods within stated preference environmental valuation: Choice experiments and post-questionnaire qualitative analysis. Ecological Economics, 2005, 52: 513-526.
- [32] Bateman I J, Carson R T, Dag B, et al. Economic valuation with stated preference techniques: A manual[Z]. Edward Elgar, 2002.

Research Progress on Environmental Value Assessment of the Utilization of Livestock and Poultry Resources

AN Ning

(College of Economics and Management, Nanjing Agricultural University, Nanjing 210095, China)

Abstract: With the rapid development of livestock and poultry industry in China, the environmental pollution is also increasing. The rapid development of China's livestock and poultry breeding industry has also intensified environmental pollution, which has seriously affected the lives and health of villagers around the farm. At present, the utilization of livestock and poultry manure resources is the most effective way to solve the pollution of livestock and poultry manure. Livestock and poultry manure pollution belongs to the category of quasi-public goods, it is difficult for the private sector to fully bear its governance costs. It requires the government's investment in the utilization of livestock manure and waste resources. The government is deciding whether or not to invest the environment and how much to invest in consideration of cost-benefit. Therefore, it is necessary to evaluate the environmental value of the utilization of livestock and poultry manure resources to measure the treatment cost of livestock and poultry manure, and provide reference for the formulation of relevant laws and regulations for the treatment of livestock and poultry manure in the country. In this context, the article summarized the existing methods of environmental value assessment, and proposed to evaluate the environmental value of livestock and poultry resource utilization from the perspective of residents' willingness to pay to improve the existing living environment.

Keywords: livestock and poultry manure; resource utilization; willingness to pay; environmental value