

# 基于意愿调查法的水稻田生态服务价值研究 ——以江苏省苏州市为例

刘利花, 尹昌斌

(中国农业科学院 农业资源与农业区划研究所, 北京 100081)

**摘要:** [目的] 水稻田具备重要的生态服务价值, 通过调查城乡居民对稻田生态服务价值的支付意愿, 量化水稻田的生态服务价值。[方法] 以苏州市为例, 在稻田生态系统服务及价值评价方法的基础上, 采用意愿调查法(CVM)法和相关计量模型研究了稻田生态服务价值和城乡居民对稻田生态服务价值的支付意愿及其影响因素。[结果] (1) 苏州市稻田生态服务价值为  $3.75 \times 10^{10}$  元, 单位面积稻田生态服务价值为  $4.52 \times 10^5$  元/hm<sup>2</sup>; (2) 68.99% 市民和 65% 的农民家庭愿意为稻田生态服务价值付费, 支付额度分别为 1 230.43 元/户和 434.67 元/户; (3) 受教育程度、家庭总人数、工作人数(劳动力人数占比)、被抚养人数和家庭收入等是影响城乡居民支付意愿的重要因素。[结论] 稻田生态服务价值有其重要性, 有必要将稻田生态服务价值纳入资源配置决策, 建立稻田生态补偿机制。

**关键词:** 稻田; 生态服务价值; 意愿调查法(CVM); 支付意愿

文献标识码: A

文章编号: 1000-288X(2015)02-0355-06

中图分类号: F323

## Ecosystem Service Value of Rice Paddies Based on Contingent Valuation Method

— A Case Study at Suzhou City of Jiangsu Province

LIU Lihua, YIN Changbin

(Institute of Agricultural Resources and Regional Planning, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100081, China)

**Abstract:** [Objective] Rice paddies have important ecological service value. We aimed to quantify the ecological service value of rice paddies by surveying the urban and rural residents' willingness to pay for paddy ecosystem service value. [Methods] Taking Suzhou City of Jiangsu Province as a case, the ecosystem service value in paddy field and the willingness of urban and rural residents to pay for the paddy ecosystem service value and its influential factors were evaluated by adopting contingent valuation method(CVM) and related econometric model on the basis of paddy ecosystem services and their valuation methods. [Results] (1) Paddy ecosystem service value of Suzhou City was  $3.75 \times 10^{10}$  yuan. Per unit area of paddy ecosystem service value was  $4.52 \times 10^5$  yuan/hm<sup>2</sup>; (2) 68.99% urban interviewed families and 65% peasant families have the willingness to pay for paddy ecosystem service value. Their payments were 1 230.43 yuan per household and 434.67 yuan per household, respectively; (3) Educational level, the numbers in each household, proportion of labor force, numbers of raising dependents, household income and others, are important factors that affect willingness to pay of urban and rural residents. [Conclusion] Paddy ecosystem services value is very important. It is necessary to incorporate the paddy ecosystem services value into resource allocation decisions, to establish ecological compensation regime for paddy field.

**Keywords:** paddies; ecosystem services value; CVM(contingent valuation method); willingness to pay

水稻田的重要性不仅体现在粮食生产方面, 它还  
具有重要的生态服务功能, 如气体调节、气温调节、涵

养地下水源、蓄水防洪、土壤保护、废物处理、维护生  
物多样性、景观美学和休闲娱乐等。作为历史上著名

收稿日期: 2014-12-03

修回日期: 2014-12-13

资助项目: 农业部科技教育司农业生态环境保护项目“循环农业发展模式与运行机制研究”; 教育部人文社会科学研究规划项目(14YJA630033)

第一作者: 刘利花(1981—), 女(汉族), 河南省焦作市人, 博士研究生, 研究方向为农业经济理论与政策。E-mail: liulihua8871@163.com。

通信作者: 尹昌斌(1968—), 男(汉族), 安徽省桐城县人, 研究员, 博士生导师, 主要从事区域农业与环境经济方面的研究。E-mail: bjhdzgcndj@sina.cn。

的“鱼米之乡”，江苏省苏州市稻田面积曾经超过了  $3.33 \times 10^5 \text{ hm}^2$ ，但随着工业化、城镇化的双重推进、经济的飞速发展以及农业产业结构调整，再加上种稻比较效益不高，导致农民种稻积极性不高，苏州市稻田面积大幅度萎缩，现有水稻田仅为  $8.53 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 。稻田作为最大的人工湿地，可以保护和改善生态环境。历史业已证明稻作农业为主、渔猎蚕桑为辅的文明是适合于苏州地区湿地生态系统的。“水稻+稻田水层”的人工湿地生态系统所发挥的生态服务功能与“芦苇+浅水层”的自然湿地生态系统十分相似。由于对稻田生态服务价值认识和重视不足，使得基于稻田生态服务价值的稻田保护补偿政策缺失，没有上升到政府可操作的层面，公众理解程度也较低，使具有正外部性的维持生命支持系统和环境动态平衡方面的稻田生态服务价值得不到体现。部分地方虽出台了针对水稻田的生态补偿标准，但法律依据不充分，补偿标准的制定缺乏科学依据，说服力不足。因此，研究水稻田的生态服务价值并将其量化，从稻田具备的生态服务价值的角度，为稻田保护补偿标准的制定提供技术支撑和依据，从而调动农民种稻、地方政府保护水稻田的积极性，这些是现阶段推动生态文明建设的必然要求。如何才能在确保地方经济发展的同时保障一定数量的永久性水稻田，已成为苏州市当前相关政府部门急需解决的问题。本研究以苏州市为例，研究水稻田生态服务价值，深入分析经济发达地区城乡居民对稻田生态服务价值的认知及其支付意愿的影响因素，为稻田生态服务价值纳入资源配置决策提供实证支持，能有效弥补市场机制不足对土地流转决策带来的影响。

## 1 稻田生态系统服务及价值评价方法

### 1.1 稻田生态系统服务

(1) 初级产品提供。稻田是面积最大且分布最广的人工湿地，稻田生态系统不仅能生产大量稻米，也为第二产业提供原料来源，比如稻秆可作为造纸、纤维制品和饲料的主要原料。

(2) 气体调节。水稻在生长期能将吸收的  $\text{CO}_2$  通过光合作用转换成  $\text{O}_2$ ，维持了大气中  $\text{CO}_2$  和  $\text{O}_2$  的平衡，从而起到气体调节的作用。肖玉、谢高地等<sup>[1]</sup>以上海地区五四农场稻田生态系统田间试验为基础，估算出稻田生态系统的气体调节价值为  $5\,467 \sim 12\,842 \text{ 元/hm}^2$ 。

(3) 气温调节。稻田生态系统拥有独特的“湿地效益”，稻田大面积的水分蒸发和水稻作物叶面的蒸腾作用，对周边地区的气候具有调节、调温功效。

Yoshida 等<sup>[2]</sup>研究认为水稻种植期间的稻区气温比周围城镇低  $1.3 \text{ }^\circ\text{C}$ 。

(4) 涵养地下水源。作为自然界水文循环的一部分，稻田生态系统的作物根系深入土壤，使得稻田土壤与其它使用土地类型相比，具有较强的保水和渗透性。Masumoto<sup>[3]</sup>的研究证明了水稻灌溉对地下水补给的重要性，其灌溉水对地下水补充的贡献率约为  $12.5\%$ 。

(5) 蓄水防洪。稻田田埂和排灌渠道系统能分流和储存大量雨水和灌溉水，在汛期，能够发挥类似小型水库的功能，起到调蓄洪水、减轻洪涝灾害的作用。黄璜的研究表明湖南省境内的水稻田从 6 月底到 7 月中旬，可蓄存水量  $5.34 \times 10^{10} \text{ m}^3$ ，具有非常重要的调蓄洪水价值<sup>[4]</sup>。

(6) 土壤保护。一是缓解土壤侵蚀，平地稻田和坡地稻田的滞洪沉沙功能可以有效防止降雨冲刷引起的水土流失。二是培肥土壤，积累有机质。

(7) 废物处理。稻田生态系统能够吸收大气中的有害气体，净化水体。刘剑彤等<sup>[5]</sup>研究表明水稻可去除漫灌污水中约  $84\%$  的总氮。宋祥甫等<sup>[6]</sup>的研究表明稻田具有很重要的净化污水价值，对富营养化水中总磷和凯氏氮的去除率分别为  $32.1\% \sim 49.1\%$ ， $29.0\% \sim 58.7\%$ 。

(8) 维持生物多样性。该功能是指稻田生态系统为生物进化和生物多样性的产生、形成、保持提供了条件，为野生动物的栖息提供了场所，也是少数能提供水鸟在湿地栖息的农业生态系统之一。

(9) 景观美学、休闲娱乐。稻田生态系统所形成的独特、优美的自然景观可以为公众提供休闲娱乐场所，开展自然环境教育，具有普及传播农业文化知识和习俗等多方面的社会文化意义。

### 1.2 生态系统服务价值评估方法

对于生态系统服务功能进行价值定量的方法主要分为 3 类：一是直接市场法，如机会成本法、市场价值法、影子工程法、人力资本法、恢复和防护费用法等；二是替代市场法，如享乐价格法和旅行费用法等；三是模拟市场价值法，如意愿调查法等。

## 2 研究方法 with 模型选择

采用意愿调查法 (contingent valuation method, CVM) 来评估苏州市稻田资源的生态服务价值。该方法根据效用最大化理论，通过构建假想市场，采用问卷调查方式得出受访者对某种非市场性的物品或服务的支付意愿，从而确定该物品或服务的价值。蔡银莺、王瑞雪<sup>[7-8]</sup>通过实证分析得出 WTP 和 WTA

存在着差别,由于 WTA 不受收入约束,部分低收入人群的 WTA 人可能存在高估现象,使得 WTA 的结果很不稳定。因此,拟采用 CVM 中的 WTP 来核算苏州市水稻田的生态服务价值。其计算公式为:

$$M=A \cdot H \cdot s \quad (1)$$

$$F=M/r \quad (2)$$

式中: $M$ ——居民年支付意愿额(元); $A$ ——样本居民年平均支付意愿额(元/户); $s$ ——支付率; $F$ ——稻田生态服务价值; $r$ ——还原率。

由于受访居民的年龄、受教育程度、家庭收入以及对稻田生态服务价值的认知等社会经济特征能够影响其对稻田生态服务价值的最大支付意愿,而受访市民和农民的社会经济特征差异显著。因此,将两类样本分别进行统计分析,研究居民对稻田生态服务价值最大支付意愿的影响因素,通过 Tobit 模型和 Double Hurdle 模型进行估计(表 1)。

受访者对稻田生态服务价值的支付决策分为两

个:第 1 个决策指是否愿意为稻田生态服务价值付费;第 2 个决策是在愿意付费的基础上,其支付额度是多少<sup>[9]</sup>。Tobit 模型<sup>[10]</sup>是把受访者上述两个决策当作一个整体决策进行估计,但这两个不同决策各自的影响因素也存在着差异,此时,需进一步选择 Double Hurdle 模型进行分析,该模型包含 Probit 模型和 Truncated 模型(表 1)。Probit 模型用来估计受访者是否愿意为稻田生态服务价值付费及其影响因素;Truncated 模型<sup>[9-10]</sup>用来估计在愿意付费的基础上,其支付额大小的决策及其影响因素。因此,构建受访者支付意愿及其影响因素的基本多元线性回归模型为:

$$y_i^* = \sum_j x_{ij} \beta_j + \mu_i, \mu_i \sim (0, \sigma^2) \quad (3)$$

式中: $y_i^*$ ——受访居民最大支付意愿观察值; $x_{ij}$ ——影响受访居民  $i$  支付意愿的第  $j$  个因素; $\beta$ ——参数项; $u_i$ ——残差项; $y_i$ ——受访居民  $i$  的支付意愿观察值,即样本值<sup>[9-10]</sup>。

表 1 基于 CVM 的稻田生态服务价值模型选择

模 型	因变量( $y_i^*$ )取值	模型解释
Tobit 模型	$y_i^*$ 取值等于 $y_i$ , 即 $y_i^* = y_i$	采用极大似然法估计出受访居民是否愿意为稻田生态服务价值付费、支付额大小及其影响因素,但该模型无法区分是否愿意支付与支付额大小之间存在的差异,进一步选择 Double Hurdle 模型进行模拟检验
Double Hurdle 模型	Probit 模型 当 $y_i > 0$ 时, $y_i^*$ 取值为 1; 当 $y_i \leq 0$ 时, $y_i^*$ 取值为 0 Truncated 模型 当 $y_i > 0$ 时, $y_i^* = y_i$ ; 当 $y_i \leq 0$ 时, 样本数据不进入模型	估计受访者是否愿意为稻田生态服务价值付费及其影响因素,但无法估计其支付额大小及其影响因素,需进一步选择 Truncated 模型进行估计 估计居民对稻田生态服务价值支付额大小及其影响因素

### 3 数据获取

苏州市位于江苏省南部,东临上海,南接浙江,西环太湖,北依长江,是长江三角洲重要的中心城市之一,同时也是人地矛盾最突出、环境容量最小、农产品自给率最低的地区<sup>[11]</sup>。随着工业化、城镇化进程加快,苏州市稻田面积不断减少,20 世纪 70 年代末至今,稻田面积从  $3.33 \times 10^5 \text{ hm}^2$  减至  $8.31 \times 10^4 \text{ hm}^2$ ,存量稻田资源的生态服务价值越发重要。

2013 年 3 月 18—31 日,调研组在苏州市城区和郊区(县)进行问卷调查,由调研结果可知,市民受教育程度以大专(本科)居多,其比例为 44.96%;农民受教育程度以小学、初中、高中(中专)居多,其比例为 72.5%。市民、农民平均家庭总人数分别为 3.55 和 4.70 人,农民比市民家庭总人数稍多。市民家庭月平均收入为 12 065.97 元,农民家庭年平均收入为 11.15 万元,月平均收入为 9 291.67 元。

### 4 结果与分析<sup>[12-21]</sup>

#### 4.1 基于居民支付意愿的稻田生态服务价值测算

据调查显示,苏州市市民和农民受访者的支付率分别为 68.99% 和 65%,受访市民和农民的平均支付额度分别为 1 230.43 和 434.67 元/户,前者是后者的 2.8 倍,市民支付意愿大于农民。与农民相比,市民的经济条件和环境意识较高是造成估算结果较高的原因之一。

根据《苏州市统计年鉴 2013》可得,苏州市城镇居民和农民户数分别为  $1.08 \times 10^6$  户和  $1.06 \times 10^6$  户,根据公式(1)计算出居民对稻田生态服务价值的年支付意愿总金额为  $1.22 \times 10^9$  元(表 2)。根据公式(2)计算出苏州市稻田生态服务价值为  $3.75 \times 10^{10}$  元,(还原率采用 2013 年末一年期银行定期存款利率 3.25%),单位面积稻田生态服务价值为  $4.52 \times 10^5$  元/ $\text{hm}^2$ (表 3)。

表 2 基于 CVM 的苏州市稻田生态服务价值支付意愿额度测算(2013 年)

单位支付意愿(元/户)		支付率/%		家庭户数/10 <sup>6</sup> 户		年支付金额/10 <sup>8</sup> 元		年支付总金额/10 <sup>9</sup> 元
农户	城镇居民	农户	城镇居民	农户	城镇居民	农户	城镇居民	
434.67	1 230.43	65	68.99	1.06	1.08	2.99	9.17	1.22

表 3 基于 CVM 的苏州市稻田生态服务价值测算(2013 年)

测算项目	数值
居民年支付意愿额度/10 <sup>9</sup> 元	1.22
稻田生态服务价值/10 <sup>9</sup> 元	37.54
稻田面积/hm <sup>2</sup>	83 140
单位面积稻田生态服务价值/(10 <sup>4</sup> 元·hm <sup>-2</sup> )	45.15

注:还原率采用 2013 年末一年期银行定期存款利率 3.25%

#### 4.2 市民对稻田生态服务价值支付意愿的影响因素

4.2.1 变量选择与说明 因变量为受访市民支付意愿,经过多重共线性检验,解释变量最终选取了反映受访市民个人特征、家庭特征的一些指标以及对稻田保护、稻田生态服务价值的认知,主要包括性别、年龄、受教育程度、家庭总人数、工作人数所占的比例、被抚养人数、是否有生态旅游经历、家庭月收入、稻田面积的减少是否影响稻田生态服务价值等 9 个指标。

##### 4.2.2 市民支付意愿影响因素模型估计

(1) Tobit 模型估计。① 年龄指标在 1%的水平上显著,且系数为负,说明受访市民年龄越小,越愿意

支付。② 受教育程度指标在 1%的水平上显著,且系数为正,说明受教育程度越高的受访市民整体素质就越高,对社会和环境的认识越深刻,越认同稻田的生态服务价值,越愿意提供支付或支付金额越高。③ 家庭总人数指标在 1%的水平上显著,且系数为负,说明家庭人口数越多,在同等收入条件下用于生活方面的支出就越高,从而对稻田生态服务价值的支付意愿越小。④ 工作人数占比指标在 10%的水平上显著,且系数为正,说明工作人数占家庭总人数的比重越高,则家庭收入越高,从而支付意愿越大。⑤ 家庭月收入指标在 1%的水平上显著,且系数为正,说明家庭月收入越高,越愿意为稻田生态服务价值付费。⑥ 被抚养人数指标在 5%的水平下显著,且系数为负,说明被抚养人数越多,负担越重,越不愿意支付。⑦ 是否有生态旅游经历指标在 1%的水平上显著,且系数为负,表明有生态旅游经历的市民对稻田生态服务价值的感性认识较多,愿意为此付费且支付金额较高。其余变量不显著(表 4)。

表 4 市民支付意愿的影响因素模型估计

自变量	Tobit 模型估计	Double Hurdle 模型估计	
		Probit 估计	Truncated 估计
性别 $X_1$	125.266 8	0.328 702	90.032 03
年龄 $X_2$	-218.521 2***	0.338 659	-282.169 9***
受教育程度 $X_3$	298.429 1***	0.716 937	308.631 5***
家庭总人数 $X_4$	-482.563 6***	-0.449 693	-501.504 1***
工作人数占比 $X_5$	1 094.413*	7.422 385	-821.866 3
被抚养人数 $X_6$	-406.334 3**	-1.559 775	-269.695 6**
是否有生态旅游经历 $X_7$	-546.416 7***	-1.322 342*	-1 028.428***
家庭月收入 $X_8$	0.021 505***	0.000 727	0.021 043***
稻田面积减少、质量下降是否影响稻田生态服务价值 $X_9$	-104.039 4	0.263 220	-162.502 9
常数项	-603.883 5	-12.219 23	1 031.419
对数似然函数值	-673.452 2	-27.106 02	-612.240 8

注:\*\*\*,\*\*, \* 分别代表了 1%, 5%, 10% 的显著性水平。下同。

(2) Probit 模型估计。由 Double Hurdle 模型估计结果可知,影响样本市民是否愿意付费和具体支付金额大小的因素不完全相同,而影响受访市民是否愿意为稻田生态服务价值付费的因素只有一项:是否有生态旅游经历,且在 10%的水平上显著,系数为负,表明有生态旅游经历的市民对稻田生态服务价值的认知越多,越愿意付费,其余变量不显著(表 4)。

(3) Truncated 模型估计。影响受访市民对水稻田生态服务价值支付额大小的因素主要有 6 个:年龄、受教育程度、家庭总人数、被抚养人数、是否有生态旅游经历、家庭月收入。① 年龄在 1%的水平上显著,且系数为负,说明受访市民年龄越小,愿意支付的额度越大。② 受教育程度在 1%的水平上显著,且系数为正,说明受教育程度越高的市民其支付金额就越

高。③ 家庭总人数在 1% 的水平上显著,且系数为负,说明家庭人口数越多,支付额度越小。④ 被抚养人数在 5% 的水平下显著,且系数为负,说明被抚养人数越多,支付额度越小。⑤ 是否有生态旅游经历在 1% 的水平上显著,且系数为负,说明有生态旅游经历的市民,支付金额越高。⑥ 家庭月收入在 1% 的水平上显著,且系数为正,家庭月收入越高的市民,支付金额越高。其余变量不显著(表 4)。

#### 4.3 农民对稻田生态服务价值支付意愿的影响因素分析

4.3.1 变量选择与说明 因变量为受访农户的支付意愿,经过多重共线性检验,解释变量主要选取了性别、年龄、受教育程度、家庭总人数、家庭劳动力所占的比例、被抚养人数、家庭年收入、是否参加环保活动、对稻田面积变化趋势的了解程度等 9 个指标。

##### 4.3.2 农户支付意愿影响因素模型估计

(1) Tobit 模型估计。影响受访农户对稻田生态服务价值支付意愿的因素主要有 5 个:受教育程度、家庭总人数、劳动人数占比、被抚养人数、家庭年收入。① 受教育程度在 5% 的水平上显著,且系数为正,说明受教育程度越高的农户越愿意提供支付或支付金额越高。② 家庭总人数在 5% 的水平上显著,且系数为负,说明受访农户的家庭人数越多,生活压力就越大,越不愿意支付或支付金额越少。③ 劳动力人数占比在 10% 的水平上显著,且系数均为正,说明受访农户的劳动力人数越多,越愿意为稻田生态服务价值付费。④ 家庭年收入在 1% 的水平上显著,且系数为正,说明家庭年收入越高,越愿意为稻田生态服务

价值付费。⑤ 被抚养人数在 5% 的水平上显著,且系数为负,说明被抚养人数越多,支付额度相应就越低。其余变量不显著(表 5)。

(2) Probit 模型估计。由 Double Hurdle 模型估计结果可知,影响样本农户是否愿意付费和具体支付额度大小的因素也不完全相同。影响受访农户是否愿意为稻田生态服务价值付费的因素主要有 3 个:年龄、受教育程度、家庭年收入。① 年龄在 5% 的水平上显著,且系数为正,说明年龄越大的农民越愿意为稻田生态服务价值付费。② 受教育程度在 10% 的水平上显著,家庭年收入在 5% 的水平上显著,且系数均为正,说明受访农户的受教育程度越高,越愿意为稻田的生态服务价值付费。其余变量不显著(表 5)。

(3) Truncated 模型估计。影响受访农户对水稻田生态服务价值支付额大小的影响因素主要有 5 个:受教育程度、家庭总人数、劳动力人数占比、被抚养人数、家庭年收入。① 受教育程度在 5% 的水平上显著,且系数为正,说明受教育程度越高的受访农户对水稻田生态服务价值的支付金额越高。② 家庭总人数在 5% 的水平上显著,且系数为负,说明家庭总人数越多,对水稻田生态服务价值支付金额越低。③ 劳动力人数占比在 10% 的水平上显著,且系数为正,说明家庭劳动力人数越多,则对水稻田生态服务价值支付金额越高。④ 家庭年收入在 1% 的水平上显著,且系数为正,说明家庭年收入越高,支付额越高。⑤ 被抚养人数在 5% 的水平上显著,且系数为负,说明被抚养人数越多,支付额度相应就越低。其余变量不显著(表 5)。

表 5 农户支付意愿影响因素模型估计

自变量	Tobit 模型估计	Double Hurdle 模型估计	
		Probit 估计	Truncated 估计
性别 $X_1$	-34.201 98	-1.181 227	18.208 95
年龄 $X_2$	-4.216 101	1.497 770**	3.748 132
受教育程度 $X_3$	64.599 58**	8.677 681*	79.243 31**
家庭总人数 $X_4$	-26.831 41**	-0.353 037	-30.958 17**
劳动力人数占比 $X_5$	133.121 1*	1.128 602	150.923 6*
被抚养人数 $X_6$	-29.032 96**	0.237 806	-31.138 35**
家庭年收入 $X_7$	35.262 71***	6.033 381**	37.401 69***
是否参加过环保活动 $X_8$	38.925 36	-0.511 862	32.476 77
对稻田变化趋势是否了解 $X_9$	21.549 85	0.080 544	11.841 46
常数项	-412.125 9*	-138.155 6**	-858.874 28***
对数似然函数值	-491.476 0	-10.169 49	-472.574 2

## 5 结果讨论

(1) 从受教育程度对居民支付意愿具有显著影

响的分析结果中可以看出,加强稻田保护和生态服务价值的宣传教育是十分必要的。如果只从理论上证明稻田生态服务价值非常重要,则不能完全被大众理

解和认可,政府部门也难以将其纳入土地资源配  
置决策。

(2) CVM 方法简单灵活,是评估环境价值的  
优越方法,但基于 CVM 的调查结果取决于受访  
者对环境价值或公共物品的认知及支付意愿,  
因此采用该方法估算环境价值还存在着一些  
局限和不足,如各种偏差的处理、结果的有  
效性等。本研究只是根据现行的经济条件下  
受访者对稻田生态服务价值的支付意愿进行  
的评估,没有将稻田生态系统存在的地下水  
消耗、农用化学品污染、温室气体排放等负  
面效应考虑在内。

(3) 在评估方法上,以后可以将 CVM 和其  
他生态服务价值评估方法进行综合比较,如  
能值分析法、选择试验法等结合使用,增加  
结果的准确性,以便更好的分析 CVM 在生  
态服务价值评估中的优势和不足。本研究结  
果可为政府部门决策提供一个参考,为稻田  
保护补偿标准的制定提供了科学依据,但是  
在付诸实践方面,如何具体运用评估成果,  
制定稻田保护的政策建议和措施保障,需待  
以后进一步深入研究。

## 6 结论

(1) 苏州市单位面积稻田生态服务价值较  
高,不可忽视。运用 CVM 方法估算出苏州  
市稻田生态服务价值为  $3.75 \times 10^{10}$  元,单  
位面积稻田生态服务价值为  $4.52 \times 10^5$   
元/hm<sup>2</sup>。其中,有支付意愿的市民年支  
付额度为 1 230.43 元/户,农户年支付额  
度为 434.67 元/户。研究结果加强了对稻  
田生态服务价值的认识和肯定,且从长期动  
态看,忽略稻田生态服务价值的资源配置决  
策会严重偏离社会最优。

(2) 市民和农民对稻田生态服务价值支  
付意愿和支付额度大小的影响因素之间存  
在着一定的差异。

(3) 稻田生态系统服务价值是稻田综合  
价值的重要组成部分。由于缺乏对稻田生  
态服务价值的合理测算,导致具有正外部  
性的稻田生态系统服务价值常常被政府和  
公众忽略,致使苏州市稻田非农化速度加  
快,稻田面积快速萎缩。应当建立基于稻  
田生态服务价值的稻田长效保护补偿机制,  
通过市场手段和政府监管的合理运用,构  
建高效调控和激励体系,对稻田利用和保  
护主体进行补偿,以抑制稻田非农化速度,  
促进农民和地方政府保护稻田的积极性。

### [ 参 考 文 献 ]

- [1] 肖玉,谢高地.上海市郊稻田生态系统服务综合评价[J].资源科学,2009,31(1):38-47.
- [2] Yoshida K. An economic evaluation of the multifunctional roles of agriculture and rural areas in Japan[J]. Technical Bulletin, 2001:154.
- [3] Masumoto T. Multifunctional roles of paddy irrigation in monsoon Asia[J]. 农业土木学会志,2004,72(7):559-564.
- [4] 黄璜.湖南境内隐形水库与水库的集雨功能[J].湖南农业大学学报,1997,23(6):499-503.
- [5] 刘剑彤,丘昌强,黄毅,等.垄沟和漫灌单元处理污水效果的研究[J].水生生物学报,1999,23(1):11-17.
- [6] 宋祥甫,邹国燕.浮床水稻对富营养化水体中氮、磷的去除效果及规律研究[J].环境科学学报,1998,18(5):489-494.
- [7] 蔡银莺,张安录.武汉市农地资源非市场价值研究[J].资源科学,2006,28(6):104-111.
- [8] 王瑞雪,颜廷武.条件价值评估法本土化改进及其验证:来自武汉的实证研究[J].自然资源学报,2006,21(6):879-887.
- [9] 诸培新,任艳利,曲福田.经济发达地区耕地非市场价值及居民支付意愿研究:以南京市为例[J].中国土地科学,2010(6):50-55.
- [10] 诸培新,任艳利.基于城市居民支付意愿的耕地资源非市场价值研究:以江苏省南京市盐城市为例[J].南京农业大学学报:社会科学版,2010,10(3):57-62,133.
- [11] 吴琼.苏南将划定永久农业及生态区[N].新华日报,20140320(2).
- [12] 唐建,沈田华,彭珏.基于双边界二分式 CVM 法的耕地生态价值评价:以重庆市为例[J].资源科学,2013,35(1):207-215.
- [13] 王冬银,杨庆媛,何涛.重庆市耕地资源非市场价值估算[J].中国土地科学,2013(10):376-82.
- [14] 何可,张俊飏,田云.农业废弃物资源化生态补偿支付意愿的影响因素及其差异性分析:基于湖北省农户调查的实证研究[J].资源科学,2013,35(3):627-637.
- [15] 李凤博,徐春春,周锡跃,等.稻田生态补偿理论与模式研究[J].农业现代化研究,2009,30(1):102-105.
- [16] 傅娇艳,丁振华.湿地生态系统服务、功能和价值评价研究进展[J].生态学报,2007,18(3):681-686.
- [17] 曾贤刚,王克,程磊磊,等.三江源区生态资源非使用价值评价[J].中国环境科学,2009(6):589-593.
- [18] 孙海兵.农户对耕地外部效益支付意愿的实证分析[J].中国农业资源与区划,2010(4):7-11.
- [19] 冯艳芬.华南经济发达地区农户耕地价值认知及保护意愿:以广州市番禺区为例[J].中国农业资源与区划,2013(6):51-57.
- [20] 马文博,李世平,陈昱.基于 CVM 的耕地保护经济补偿探析[J].中国人口·资源与环境,2010,20(11):107-111.
- [21] 应瑞瑶,徐斌,胡浩.城市居民对低碳农产品支付意愿与动机研究[J].中国人口·资源与环境,2012,22(11):165-171.