

稻作多功能价值与 绿色补贴

Daozuo
Duogongneng Jiazhi Yu
Lvse Butie

向平安 著



中央编译出版社
Central Compilation & Translation Press

中央编译出版社
Central Compilation & Translation Press

图书在版编目 (CIP) 数据

稻作多功能价值与绿色补贴 / 向平安著. —北京: 中央编译出版社, 2017. 2
ISBN 978-7-5117-3235-4

I. ①稻… II. ①向… III. ①水稻栽培-政府补贴-研究-中国 IV. ①F812.0

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 006439 号

稻作多功能价值与绿色补贴

出 版 人: 葛海彦

出版统筹: 贾宇琰

责任编辑: 程 彤 曲建文

责任印刷: 尹 珺

出版发行: 中央编译出版社

地 址: 北京西城区车公庄大街乙 5 号鸿儒大厦 B 座 (100044)

电 话: (010) 52612345 (总编室) (010) 52612370 (编辑室)
(010) 52612316 (发行部) (010) 52612317 (网络销售部)
(010) 52612346 (馆配部) (010) 55626985 (读者服务部)

传 真: (010) 66515838

经 销: 全国新华书店

印 刷: 北京隆元普瑞彩色印刷有限公司

开 本: 787 毫米×1092 毫米 1/16

字 数: 200 千字

印 张: 12.75

版 次: 2017 年 2 月第 1 版第 1 次印刷

定 价: 36.00 元

网 址: www.cctphome.com

邮 箱: cctp@cctphome.com

新浪微博: @中央编译出版社

微 信: 中央编译出版社 (ID: cctphome)

淘宝店铺: 中央编译出版社直销店 (<http://shop108367160.com>) (010) 52612349

凡有印装质量问题, 本社负责调换, 电话: 010-55626985

前言

过去,人们认为农业功能局限于供给食物和纤维,未认识到它为人类社会所提供的巨大公共服务,从而低估了它对人类福祉的贡献。20 世纪 90 年代,“农业多功能性”概念的出现为人们重新认识农业提供了新平台,现在这个概念已成为各国政府讨论农业政策和科学家探究农业价值的热词。

数千年来,稻作的功能似乎与生产大米对等。最近 20 多年里,科学家陆续发现稻作具有多功能性,这为人们重新评价稻作的功能和制定粮食政策与环境政策提供了新观点。然而,中国作为全球最大的水稻种植地区,对稻作多功能性的研究和宣传还明显缺乏,引致人们低估了稻作价值。近些年来,适宜水稻种植的南方经济发达省份播种面积不断减少、稻田生态系统受到破坏和面源污染严重等现象,与人们对稻作价值认识不足和保护政策缺乏不无关系。

本书对稻作多功能性展开了全面系统分析,并将研究结果与多功能性保护政策的制定挂钩,构建了稻作绿色补贴激励机制的基本框架。本书内容主要包括九章:导论(国内外研究评论);稻作多功能性及其经济性质;联合生产、效率与市场失灵;功能重要性的专家评判;多样性产出价值量化;投入产出的热力学分析;中国稻作经济与政策支持;外部性内部化;绿色补贴机制。

本书的学术创新主要表现在:

1. 提出“机会生态系统”概念,认为生态系统服务评价需要考察其机会生态系统所提供的服务。只有将某一生态系统服务与其机会生态系统服务相比较,才能真实判断这一生态系统服务对人类福祉的贡献。“机会生态系统”概念的提出,将为今后的生态系统服务的评价提供参照系,使评

价结果更具客观性。

2. 提出生态补偿新理论,认为:当非市场服务与私人物品的联合生产处于互补关系,公众福祉偏好与生产者私人福祉偏好一致时,社会不需要对私人提供的外部效益进行补偿;当非市场服务与私人物品的联合生产处于互竞关系,满足公众福祉偏好有损生产者私人福祉时,为实现公众福祉需求,社会需要补偿生产者的经济损失;生态补偿基准是生产要素投入符合公众福祉需求的农业活动所得与其替代活动所得的差额。

3. 将非市场产出纳入能值分析框架。能值分析法是生态学与经济学的桥梁,是被广泛接受的生态经济效益评价方法。然而,该方法的使用者一直局限于实物的投入产出分析,未能从功能和外部性角度来分析生态系统的效益。本书拓展了能值分析的范围,为能值分析法的应用创造了新空间。

感谢国家社会科学基金(11BJY028)、湖南农业大学“1515”人才计划和湖南农业大学商学院提供的资助。感谢湖南农业大学官春云院士、黄璜教授和高必达教授给予的鼓励和支持;感谢陈浩、易婷、张祎蓉、姚瑶、江雪、肖景峰、崔克荣、余亮和谢宜章等青年学者给予的帮助;感谢湖南大学马超群教授、湖南师范大学刘子兰教授、湖南商学院唐未兵教授、湖南省社科联郑升研究员和湖南农业大学的邹冬生教授、李明贤教授、曾福生教授在研究之初给予的中肯建议;感谢中央编译出版社杨耀文先生为本书的出版付出的艰辛劳动;最后,我应特别感谢我的妻子和儿子,是他们的理解与支持使我可以静下心来从事学术研究。

需要说明的是,由于作者水平有限,书中的不足、不妥、缺点和疏漏在所难免,敬请读者朋友不吝赐教。

向平安

2016年6月于长沙白沙苑

内容简介

本书对稻作多样性产出的组成、经济特征和生产方式进行了分析，对稻作的多种非市场产出开展了定性和定量评价，分析了建立稻作绿色补贴激励机制的必要性，量化了绿色补贴标准，并构建了绿色补贴机制。本书提出了“机会生态系统”这一新概念；将非市场产出纳入能值分析框架，拓展了能值分析的范畴；创新了生态补偿理论。本书为人们深入认识稻作农业提供了新知识。

本书为政府管理人员、科研人员、研究生、高年级本科生和社会公众服务。

目 录

1 导论	5
1.1 研究背景	5
1.2 国内外研究概况与评论	3
1.2.1 概况	3
1.2.2 评论	8
1.3 本书的基本思路与结构	9
1.3.1 基本思路	9
1.3.2 结构	9
2 稻作多功能性及其经济性质	11
2.1 稻作多功能性的表现	12
2.1.1 涵养水源	12
2.1.2 净化水质	14
2.1.3 蓄水调洪	14
2.1.4 调节气体	15
2.1.5 调节温度	15
2.1.6 土壤保育	16
2.1.7 景观休闲	16
2.1.8 文化	17
2.1.9 野生生物栖息地	17
2.1.10 维护粮食安全	18
2.1.11 面源污染	18
2.2 多功能性的影响因子	18
2.2.1 水稻	19
2.2.2 稻田面积	19
2.2.3 土壤	20
2.2.4 田埂	20

2.2.5	灌溉	20
2.2.6	微生物	20
2.2.7	农药	21
2.2.8	肥料	21
2.2.9	劳动	21
2.2.10	畜力和/或机械	21
2.3	多功能产出的属性	22
2.4	小结	24
3	联合生产、效率与市场失灵	26
3.1	公共物品的供给方式	26
3.2	联合生产及其原因	27
3.3	稻作的联合生产	29
3.4	多样性产出与生产面积和生产强度的关系	30
3.5	非市场产出间的关系	35
3.6	非市场产出与稻谷生产可以脱钩吗?	36
3.7	联合生产的优势	38
3.8	市场失灵	39
3.9	小结	41
4	功能重要性的专家评判	43
4.1	研究方法	43
4.1.1	修正德尔菲法	44
4.1.2	层次分析法	45
4.2	研究结果	48
4.2.1	评价指标集	48
4.2.2	受访者基本情况	49
4.2.3	准则层和指标层的重要性判定	50
4.2.4	配对比较结果	51
4.2.5	建立成对比较矩阵	53
4.2.6	计算特征值与特征向量	55
4.2.7	一致性检验	55
4.2.8	各层级要素间的相对权重计算	55
4.3	小结	56

5 多样性产出价值量化	58
5.1 非市场评价方法	59
5.2 国内外稻作多功能价值评估方法	61
5.3 稻作多功能性评价方法构建	64
5.3.1 经济品生产	64
5.3.2 涵养水源	64
5.3.3 净化水质	66
5.3.4 蓄水调洪	67
5.3.5 防止土壤侵蚀	68
5.3.6 降温凉化	69
5.3.7 净化空气	70
5.3.8 景观文化	72
5.3.9 保护生物多样性	72
5.3.10 维护粮食安全	72
5.3.11 温室气体排放	73
5.3.12 化肥面源污染	73
5.4 数据来源	74
5.5 评估结果与分析	74
5.5.1 稻作各项功能价值	74
5.5.2 稻作外部性价值	87
5.5.3 稻作单位面积外部性价值	88
5.5.4 与中国台湾、韩国、日本和印尼案例比较	91
5.5.5 与机会生态系统比较	93
5.6 讨论	95
5.7 小结	97
6 投入产出的热力学分析	98
6.1 能值分析基本原理	98
6.2 研究区域与方法	100
6.2.1 研究地区	100
6.2.2 研究方法	100
6.3 结果与分析	107
6.3.1 能值的投入产出	107

6.3.2	能值指标分析	108
6.3.3	与成本—收益衡量方法比较	111
6.4	小结	111
7	中国稻作经济与政策支持	113
7.1	中国稻作面积与分布	114
7.2	稻作面积变化的原因分析	122
7.2.1	生产技术	123
7.2.2	规模效应	128
7.2.3	非农收入	132
7.2.4	稻米消费结构	145
7.2.5	粮食政策	145
7.3	中国稻作的困境	147
7.4	稻作绿色补贴建议	152
7.5	小结	155
8	外部性内部化	157
8.1	假设	158
8.2	定义解	159
8.3	数学解	161
8.4	稻作生态补偿实证分析	164
8.5	讨论	169
8.6	小结	171
9	绿色补贴机制	173
9.1	补偿机制构成要素	173
9.1.1	补偿主体	173
9.1.2	补偿方式	177
9.1.3	补贴空间范围	178
9.1.4	补贴时间尺度	180
9.1.5	补贴项目	181
9.1.6	补贴标准	181
9.1.7	补贴经费来源	182
9.1.8	补贴对象	182
9.2	补贴管理	183

9.2.1 欧盟交叉遵守要求	183
9.2.2 稻作绿色补贴交叉遵守条件	185
9.2.3 绿色补贴兑付方式	186
9.2.4 绿色补贴执行程序	186
9.3 讨论	187
9.4 小结	191

1 导 论

1.1 研究背景

长期以来,人们对农业功能的认知似乎止于为人类提供食物和纤维。20 世纪 90 年代出现的多功能性^① (Multifunctionality) 概念,改变了世人对农业作用的看法。它是指:农业除了提供私人物品(食物和纤维),也提供一系列具有外部性特征的公共物品(或称公共服务)。这些公共物品或公共服务包括农村景观和文化遗产、土地保护、可更新自然资源的可持续管理、生物多样性维持、粮食安全、水调节、气体调节、乡村活力等诸多方面。^② 除了对人类福祉有益的影响外,农业也产生负外部性影响,如使用化肥和农药造成的面源污染。“多功能性”是一个系统导向的概念,与 20 世纪 70 年代出现的“生态系统服务(Ecosystem service)”^③ 概念的内涵接近^④,这起因于农业生产是在生态系统内运行^⑤,它是农业生态系统的功

① “多功能性”这一术语正式登上国际舞台是在 1992 年里约热内卢地球峰会的文件《21 世纪议程》第 14 章中的出现,文中指出农业是多功能的,尤其是指粮食安全和可持续发展。见 United Nations Conference on Environment and Development, *Agenda 21* (Chapter 14), Rio de Janeiro: United Nations, 1992.

② Meeting of the Committee for Agriculture at the Ministerial level, “Agriculture in a Changing World: Which Policies for Tomorrow?” press communiqué, Paris, 5–6 March.

③ “生态系统服务”这一术语是由 Ehrlich 于 1981 年提出(Ehrlich, P. R. and Ehrlich, A. H., “Extinction: The Causes and Consequences of the Disappearance of Species”, New York: Random House, 1981.), 联合国千年评估(Millennium Ecosystem Assessment, MA)将它定义为人类从生态系统获取的效益,并按功能将生态系统服务划分为:供给服务、调节服务、文化服务和支持服务(Millennium Ecosystem Assessment, “Ecosystem and Human Well-being: A Frame Work for Assessment”, Washington: Island Press, 2003.)。

④ 因内涵相近,故“多功能性”(或多样性功能,或多种功能)与“生态系统服务”在本书经常交替使用。

⑤ Romstad, E., Vatn, A., Rørstad, P. K. & Søyland, V., “Multifunctional Agriculture: Implications for Policy Design”, *Report No. 21*, Agricultural University of Norway, As - NLH 2000.

能的整体体现,而不是将农业仅仅视为经济生产活动。

“多功能性”概念的出现及其被广泛认可,不仅反映农业的价值被人们重新定义,而且也反映社会对农业赋予了新的期望。然而,农业或农业生态系统提供的这些公共物品要么无市场,要么是市场未能发挥作用。^①正因为其价值不能在市场反映,农业提供的公共物品长期受到人们忽视。由于没有得到来自市场的激励,使得农业对合意的公共物品提供不足,公共厌品(如污染)却生产过多。随着人们对农业提供的非市场物品的需求越来越多和越来越广泛,使得许多国家制定农业政策或农村政策时,不得不将如何激励农业以提供充足的有益于人们福祉的公共物品作为重要议题。多功能农业这一发展路径可被看作填补了可持续发展宣言与实际操作之间的空白。^②

大米是约2/3中国人的主食。自古以来,稻作(Rice farming)^③在中国经济中一直占据举足轻重的地位。稻作(或稻作生态系统^④)除生产稻米和秸秆外,还提供水调节、气体调节、废弃物去除、土壤保育、生物多样性维持与景观文化等公共物品。^⑤20世纪80年代以来,中国第二、第三

① Guido Van Huylenbroeck, Valerie Vandermeulen, Evy Mettepenningen and Ann Verspecht, "Multifunctionality of Agriculture: A Review of Definitions, Evidence and Instruments", *Living Reviews in Landscape Research*, 1: 3, 2007. [Online Article]: cited [<date>], <http://www.livingreviews.org/lrlr-2007-3>.

② Renting, H., Rossing, W. A. H., Groot, J. C. J., Van der Ploeg, J. D., Laurent, C., Perraud, D., Stobbelaar, D. J., Van Ittersum, M. K., "Exploring Multifunctional Agriculture. A Review of Conceptual Approaches and Prospects for an Integrative Transitional Framework", *Journal of Environmental Management*, vol. 90, supplement 2, 2009, pp. s112 - 123.

③ 指耕种栽培稻(Cultivated rice)的农事活动,一般指从事水稻(*Oryza sativa*)耕作的行为,通俗称作水稻生产。

④ 稻作生态系统也称稻田生态系统,本书主要研究水稻种植期间所产生的服务,可能用稻作生态系统来称谓更精确些。本书所指的稻作本质上是稻作生态系统,故这两个术语也经常交替使用。

⑤ Yoshida, K., "An Economic Evaluation of the Multifunctional Roles of Agriculture and Rural Areas in Japan", *Technical Bulletin*, no. 5, 2001, pp. 1 - 9; Kim, T. C., Gim, U. S., Kim, J. S. and Kim, D. K., "The multifunctionality of paddy farming in Korea", *Paddy and Water Environment*, vol. 4, no. 4, 2006, pp. 169 - 179; Agus, F., Irawan, I., Suganda, H., Wahyunto, W., Setiyanto, A. and Kundarto, M., "Environmental Multifunctionality of Indonesian Agriculture", *Paddy and Water Environment*, vol. 4, no. 4, 2006, pp. 181 - 188; Huang, C. C., Tsai, M. H., Lin, W. T., Ho, Y. F. and Tan, C. H., "Multifunctionality of Paddy Fields in Taiwan", *Paddy and Water Environment*, vol. 4, no. 4, 2006, pp. 199 - 204.

产业迅猛发展,由农业大国迅速向制造业大国转变,农村经济也趋向多元化发展。虽然在许多乡村稻作依然起着重要的经济作用,但它的经济地位却在不断下降。由于比较效益下降,稻农积极性受挫,稻田转作、休耕和城建占用等现象频繁发生。与1980年相比,2012年中国稻作面积减少了 $3741 \times 10^3 \text{ hm}^2$ ^①,面积减少主要发生在南方发达地区^②,也正是适宜水稻种植的传统优势区域。中国的大米由2000年净出口 $271 \times 10^4 \text{ t}$ 蜕变为2012年净进口 $209 \times 10^4 \text{ t}$ ^③,昔日的大米主要出口国,如今已是进口大国。稻作面积减少不仅意味着稻米总供应潜能可能下降,而且表明稻作生态系统的公共物品供给总能力在下降。进入21世纪以后,中央政府采取了包括废除农业税、保护价收购和实行种粮补贴等一系列措施,以稳定农业生产特别是粮食生产,并且取得了一定成效。但是,如果继续提高保护收购价就会遇到国际价格“天花板”,而增加粮食补贴会遇到WTO关于农业补贴的“黄箱政策”限制。^④这意味着保护价收购和“黄箱”补贴是不可持续措施。一旦这些措施的使用达到极限,而且伴随稻作经济的比较效益持续下降,那么,稻作就岌岌可危。

怎样激励才能既不扭曲市场又能保障稻作面积?这是中国实现稻作永续发展亟须解决的难题。

1.2 国内外研究概况与评论

1.2.1 概况

针对稻作或稻作生态系统的多功能性或生态系统服务的研究已有不少文献。概括起来,已往研究主要集中在稻作多样性功能、多功能价值或生

① 国家统计局农村社会经济调查司:《中国农村统计年鉴2013》,中国统计出版社2013年版。

② 东北三省水稻播种面积有显著增加。

③ 国家统计局农村社会经济调查司:《中国农村统计年鉴2014》,中国统计出版社2014年版。

④ 陈锡文:《中国粮食政策面临两难选择》,财新网2013年12月31日。<http://china.caixin.com/2013-12-31/100623750.html>。

态系统服务价值评估和生态补偿三个领域。

稻作的水调节、土壤保育、气体调节、景观休闲和生物多样性维护等多样性功能,得到学者们较为一致的认可。系统的功能或产出是由其结构决定。稻作的水质净化、调洪、涵养水源和防止土壤冲蚀的功能源自稻田长时间渍水和独有的田埂结构。^① 水稻植株的光合作用是稻作净化空气功能的根源^②,而水稻生育期长时间渍水所形成的厌氧环境是稻田有机物质在产甲烷菌作用下还原为温室气体 CH_4 的主要原因。^③ 稻田长时间渍水,在炎热夏季有调节热量缓和周围气温、地温及调节湿度效果。^④ 稻田生态系统是许多野生生物的栖息地^⑤,同时稻田景观是休闲游憩的宝贵资源。^⑥ 然而,水稻种植期间使用过量化肥和农药,

① 黄璜:《湖南境内隐形水库与水库的集雨功能》,《湖南农业大学学报》1997年第23卷第6期,第499-503页; Maruyama, T., Hashimoto, I., Murashima, K., Takimoto, H., "Evaluation of N and P Mass Balance in Paddy Rice Culture Along Kahokugata Lake, Japan, to Assess Potential lake Pollution", *Paddy and Water Environment*, Vol. 6, no. 4, 2008, pp. 355 - 362; 汪永刚,李志忠,王敦民,赵金华:《坚持不懈兴修梯田改善生态开发产业》,《中国水土保持》2009年第8期,第35-36页,38页; Tanaka, K., Funakoshi, Y., Hokamura, T. & Yamada, F., "The Role of Paddy Rice in Recharging Urban Groundwater in the Shira River Basin", *Paddy and Water Environment*, Vol. 8, no. 3, 2010, pp. 217 - 226; Natuhara, Y., "Ecosystem Services by Paddy Fields as Substitutes of Natural Wetlands in Japan", *Ecological Engineering*, Vol. 56, 2013, pp. 97 - 106.

② Wu, F. C., "Microclimate and CO_2 Flux Models in Eco - environmental Paddy Field, in Promotion the Protection of Eco - environmental Paddy Field and the Groundwater Recharge", Taipei: Council of Agriculture, 2004.

③ Cao, M. K., Dent, J. B. and Heal, O. W., "Methane Emissions from China's Paddy-land", *Agriculture, Ecosystem & Environment*, vol 55, no. 2, 1995, pp. 129 - 137; Garg, A., Shukla, P. R., Kapshe, M. and Menon, D., "Indian methane and nitrous oxide emissions and mitigation flexibility", *Atmospheric Environment*, vol. 38, no. 13, 2004, pp. 1965 - 1977.

④ 谭智宏、林庆杰:《水田于农业及都会区域温度和缓功能评估》,《水田永续经营与环境机能讨论文集》,台北,2005, pp19 - 32; Kim, T. C., Gim, U. S., Kim, J. S., Kim, D. K., "The multifunctionality of paddy farming in Korea", *Paddy and Water Environment*, Vol. 4, no. 4, 2006, pp. 169 - 179.

⑤ Katoh, K., Sakai, S. and Takahashi, T., "Factors Maintaining Species Diversity in Satoyama, A Traditional Agricultural Landscape of Japan", *Biological Conservation*, Vol. 142, no. 9, 2009, pp. 1930 - 1936.

⑥ Iwata, Y., Fukamachi, K. and Morimoto, Y., "Public Perception of the Cultural Value of Satoyama Landscape Types in Japan", *Landscape and Ecological Engineering*, Vol. 7, no. 2, 2011, pp. 173 - 184.

是造成水源污染、土壤酸化和水体富营养化的来源之一。^①

稻作多样性功能或稻田生态系统服务评价既是研究热点也是研究难点。因为这些公共物品没有市场价格,其价值评估尚无一致认可的方法,但是如果不开展评价或评价结果未得到认可,就难以应用多功能性来制定激励机制。稻作多功能价值研究在日本^②、韩国^③和中国台湾^④开展较多,

① 向平安、黄璜、燕惠民、周燕、郑华、黄兴国:《湖南洞庭湖区水稻生产的环境成本评估》,《应用生态学报》2005年第16卷第11期,第2187—2193页。

② Yoshida, K., "An Economic Evaluation of the Multifunctional Roles of Agriculture and Rural Areas in Japan", *Technical Bulletin—Food and Fertilizer Technology Center*, No. 154, 2001; Aizaki, H., Sato, K. and Osari, H., "Contingent Valuation Approach in Measuring the Multifunctionality of Agriculture and Rural Areas in Japan", *Paddy and Water Environment*, Vol. 7, no. 4, 2006, pp. 217–222; Matsuno, Y., Nakamura, K., Masumoto, T., Matsui, H., Kato, T. and Sato, Y., "Prospects for Multifunctionality of Paddy Rice Cultivation in Japan and Other Countries in Monsoon Asia", *Paddy and Water Environment*, Vol. 4, no. 4, 2006, pp. 189–197; Shiratani, E., Yoshinaga, I. and Miura, A., "Economic Valuation of Cultivated Lands as Nitrogen Removal/Effusion Sites by Newly Proposed Replacement Cost Method", *Paddy and Water Environment*, Vol. 4, no. 4, 2006, pp. 211–215.

③ Suh, D. K., "Social and economic evaluation of the multi-functional roles of paddy farming", *Extension Bulletin – Food & Fertilizer Technology Center*, No. 511, 2002; Kim, T. C., Gim, U. S., Kim, J. S. and Kim, D. K., "The Multifunctionality of Paddy Farming in Korea", *Paddy and Water Environment*, Vol. 4, no. 4, 2006, pp. 169–179; Yoon, C. G., "Wise Use of Paddy Rice Fields to Partially Compensate for the Loss of Natural Wetlands", *Paddy and Water Environment*, Vol. 7, no. 4, 2009, PP. 357–366.

④ Tsai, M. H., Ko, H. S. and Lee, T. H., "Internal and external benefits of agricultural water utilization in Taiwan", In "Proceedings of sessions on agriculture, food and water", 3rd World Water Forum, Kyoto, Japan, 2003, pp. 173–182; Chang, K. and Ying, Y. H., "External benefits of preserving agricultural land: Taiwan's rice fields", *The Social Science Journal*, Vol. 42, no. 2, 2005, pp. 285–293; 蔡明华、林尉涛、何逸峰、谭智宏、黄振昌:《日本、韩国与台湾水稻田多样性机能评价比较》,《2005 水稻田农业多样性机能研讨会论文集》,台北,2005年,第1—16页; Huang, C. C., Tsai, M. H., Lin, W. T., Ho, Y. F., and Tan, C. H., "Multifunctionality of paddy fields in Taiwan", *Paddy and Water Environment*, Vol. 4, no. 4, 2006, pp. 199–204; Liu, C. W., Tan, C. C. and Huang, C. C., "Determination of the magnitudes and values for groundwater recharge from Taiwan's paddy field", *Paddy and Water Environment*, Vol. 3, no. 2, 2005, pp. 121–126; Chiueh, Y. W., "Environmental Multifunctionality of paddy fields in Taiwan—A Conjunction Evaluation Method of Contingent Valuation Method and Analytic Network Procedures", *Environment and Natural Resources Research*, Vol. 2, no. 4, 2012, pp. 114–127.

研究成果较丰硕,中国大陆^①、印度尼西亚^②和菲律宾^③近年来也不断开展研究。国内外研究表明,稻作的非市场价值显著高于其市场价值,稻作的负外部性影响远小于其正外部性影响。学者们对稻作非市场服务的评价方法主要有两大类,显示性偏好法(Revealed preference method)和陈述性偏好法(Stated preference method)。显示性偏好法是利用市场现象来推断外部性价值,替代成本法^④(Substitution cost method)是其中最常用的方法,旅行成本法^⑤(Travel cost method)和当量因子法^⑥(Equivalent Factor Method)等方法也有应用。陈述性偏好法是通过问卷调查等方式诱导受访者报出心中的真实价格,通常以支付意愿(Willingness to pay)或接受意愿(Willingness to accept)来衡量,条件价值法^⑦(Contingent valuation method)是其中较常用的方法。另外,也有学者采用能值分析方法^⑧(Emergy

① 向平安、黄璜、燕惠民、周燕、郑华、黄兴国:《湖南洞庭湖区水稻生产的环境成本评估》,《应用生态学报》2005年第16卷第11期,第2187-2193页;杨志新、郑大玮、文化:《北京郊区农田生态系统服务功能价值的评估研究》,《自然资源学报》2005年第20卷第4期,第564-571页;肖玉、谢高地:《上海市郊稻田生态系统服务综合评价》,《资源科学》2009年第31卷第1期,第38-47页;李凤博、徐春春、周锡跃、方福平:《基于生态系统服务价值的梯田水稻生态补偿机制研究》,《中国稻米》2011年第17卷第4期,第11-15页;刘某承、伦飞、张灿强、李文华:《传统地区稻田生态补偿标准的确定—以云南哈尼梯田为例》,《中国生态农业学报》2012年第20卷第6期,第703-709页。

② Agus, F., Irawan, I., Suganda, H., Wahyunto, W., Setiyanto, A. & Kundarto, M., "Environmental Multifunctionality of Indonesian Agriculture", *Paddy and Water Environment*, Vol. 4, no. 4, 2006, pp. 181-188.

③ Concepcion, R. N., Samar, E. and Collado, M., "Multifunctionality of Ifugao rice terraces in the Philippines", Available at <http://balittanah.litbang.deptan.go.id/dokumentasi/prosiding/mflp2006/roglilio.pdf>.

④ 以提供替代服务的成本为基础,估算生态系统服务经济价值的方法。

⑤ 评估生态系统游憩休闲的经济价值。该方法假设景观的价值可以体现在人们为旅行参观该景观的支付意愿中,也可以利用旅行费用估算环境质量变化造成的经济损益。

⑥ 生态系统服务价值当量因子是指生态系统产生的生态服务的相对贡献大小的潜在能力,定义为1hm²全国平均产量的农田每年自然粮食产量的经济价值。见谢高地、鲁春霞、冷允华、郑度、李双成:《青藏高原生态资产的价值评估》,《自然资源学报》2003年第18卷第2期,第189-196页。

⑦ 基于假设情境,让受访者直接陈述他们对具体生态系统服务的支付意愿。

⑧ 是生态学家 Howard T. Odum 创立的热力学分析方法,该方法把各种形式的能量转化为统一的太阳能焦耳(sej),从而评价其在生态系统中的作用和地位。该方法有效地将自然资本的价值纳入了经济核算,被认为是联结生态学与经济学的桥梁。