



---

# 农业资源生态功能的 生态补偿标准依据研究

Nongyeziyuan Shengtai Gongneng De  
Shengtai Buchang Biao zhun  
Yiju Yanjiu

---

邹昭晞 著

中国社会科学出版社





# 农业资源生态功能的 生态补偿标准依据研究

Nongyeziyuan Shengtai Gongneng De  
Shengtai Buchang Biaozhun  
Yiju Yanjiu

邹昭晞 著

中国社会科学出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

农业资源生态功能的生态补偿标准依据研究/邹昭晞著. —北京:  
中国社会科学出版社, 2018. 10

ISBN 978 - 7 - 5203 - 3319 - 1

I. ①农… II. ①邹… III. ①农业生态—生态环境—补偿  
机制—研究—中国 IV. ①S181.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 234198 号

---

出版人 赵剑英  
责任编辑 刘晓红  
责任校对 孙洪波  
责任印制 戴 宽

---

出 版 中国社会科学出版社  
社 址 北京鼓楼西大街甲 158 号  
邮 编 100720  
网 址 <http://www.csspw.cn>  
发 行 部 010 - 84083685  
门 市 部 010 - 84029450  
经 销 新华书店及其他书店

---

印 刷 北京明恒达印务有限公司  
装 订 廊坊市广阳区广增装订厂  
版 次 2018 年 10 月第 1 版  
印 次 2018 年 10 月第 1 次印刷

---

开 本 710 × 1000 1/16  
印 张 10  
插 页 2  
字 数 145 千字  
定 价 46.00 元

---

凡购买中国社会科学出版社图书, 如有质量问题请与本社营销中心联系调换

电话: 010 - 84083683

版权所有 侵权必究

# 目 录

第一章 绪论 .....	1
第一节 研究背景 .....	1
第二节 研究意义 .....	2
第三节 相关概念与国内外研究综述 .....	3
第四节 研究思路与框架 .....	23
第二章 农业资源生态补偿本质内涵与生态补偿 标准测算基础模型研究 .....	26
第一节 对农业资源生态补偿本质内涵的界定 .....	26
第二节 建立农业资源生态功能的生态补偿标准 测算的基础模型 .....	28
第三节 运用基础模型进行模拟测算 .....	30
第四节 北京市农业资源生态补偿制度现状 .....	55
第五节 不同条件下的农业生态补偿标准研究主要内容 .....	61
第三章 农业资源内不同的结构生态补偿标准研究 .....	63
第一节 辽宁省林地资源的品种与面积 .....	63
第二节 辽宁省林地资源生态功能与价值基础数据测算 .....	64
第三节 辽宁省各类林地资源生态功能与 价值线性规划矩阵汇总 .....	79
第四节 辽宁省各类林地资源生态补偿标准 最优解及其敏感性分析 .....	86

第四章 农业资源内不同管理效率生态补偿标准研究 .....	99
第一节 自然保护林与非自然保护林补偿标准 比较基础数据设计安排 .....	99
第二节 北京市自然保护林与非自然保护林 补偿标准线性规划最优解 .....	101
第三节 自然保护林与非自然保护林补偿标准线性 规划测算敏感性分析 .....	103
第五章 农业资源内不同自我修复水平生态补偿标准研究 .....	112
第一节 焚烧田与非焚烧田补偿标准比较 基础数据设计安排 .....	112
第二节 焚烧田与非焚烧田生态补偿标准 最优解及其敏感性分析 .....	120
第六章 对最优解终值为零的农业资源补偿 标准的进一步研究 .....	128
第一节 “修正值”概念的提出 .....	128
第二节 “修正值”概念运用的条件 .....	130
第七章 总结与展望 .....	134
第一节 主要创新点 .....	134
第二节 主要探索性工作与结论 .....	136
第三节 研究不足与展望 .....	143
参考文献 .....	145

# 第一章 绪论

## 第一节 研究背景

在工业化、城市化发展模式下，各个国家都视农业为提供农副产品、廉价劳动力、原材料及工业品市场的产业，而对农业本身的全面内涵却缺乏应有的关注，以致农业在其生产力提高的同时相对地位却不断下降，环境日益恶化，农村日益凋敝，从业农民不断减少，农业失去了可持续发展的能力。

20世纪70年代，人们开始对人与自然的关系进行重新审视，对生态环境的功能价值进行重新评估，并陆续提出了生态环境价值论等理论观点。这些研究很快延伸到农业的生态服务价值理论，农业多功能理论也应运而生。1992年，联合国环境和发展大会通过的《21世纪议程》正式采用农业多功能性提法，指出农业除具有经济功能外，还具有社会功能、生态功能和政治功能等。现代多功能农业也因其价值重大被公认为未来农业发展的趋势。

伴随世界各国生态环境问题日益严重和农业多功能性概念的提出，农业的生态功能和价值日益凸显其重要作用。近年来，由于社会需求的不断攀升，学术界和实际工作部门加大了对农业的生态功能和价值的研究力度。与此同时，对农业的生态补偿成为提高农业生态功能和价值重要的制度安排，学术界和实际工作部门也逐步将对农业的生态功能和价值的研究延展至对农业生态补偿机制的研究。

对农业生态功能与价值及其补偿机制的研究我国国内学者起步相

对较晚，但日益受到学术界与政府部门的重视。笔者自 2005 年开始涉足生态环境领域，2007 年在承接一项产业经济项目时参与农业生态价值与补偿机制问题的研究，深切体会到近年来实际工作部门对这一领域研究的迫切需求，感受到学术界对这一领域研究突飞猛进的进展。农业的生态功能和价值评估体系的范围日益明晰和健全，其评估工具与方法日臻完善。同时，也看到这一领域的研究仍存在一些不足。不足之处主要表现在对农业生态价值生态补偿机制的核心问题——补偿标准的研究，虽然研究思路正在逐步清楚，但由于大多成果对生态补偿的基本原理研究不够，更多的是运用国外的一些方法套用在国内的案例，研究结果可信度不高。实际工作部门对于农业生态补偿标准的决策至今仍处于无据可依的状况。笔者因此萌生了从基本原理入手研究农业生态补偿标准依据的想法，并形成了本书研究的具体思路。

## 第二节 研究意义

### 一 理论意义

本书从农业生态补偿基本原理出发，建立农业资源的“生态功能”到“生态补偿”之间的经济学理论桥梁，明确农业生态功能的生态补偿的本质内涵。在此基础上构建农业资源生态功能的生态补偿标准测算分析模型，为农业资源生态功能的生态补偿标准的研究和测算提供可信服的工具，对生态与环境经济学、农业经济学理论体系的建设与完善具有重要的意义。

### 二 实践价值

本书通过构建具有可操作性的农业生态功能生态补偿标准测算的分析模型，为实际工作部门提供农业生态补偿标准确定提供了依据，本书对我国生态文明建设、农业实现可持续发展、构建和谐社会、改善农村环境、消除贫困等方面都具有重要的实践价值。

### 第三节 相关概念与国内研究综述

#### 一 国外研究

国外对农业生态系统服务价值的研究是在对生态服务价值研究的总体背景下进行的,而对于生态服务价值的研究又是在对自然资本及生态系统服务功能等问题的研究基础上发展起来的。

1948年, Vogt 提出了自然资本的概念。20世纪70年代以来, Holder 和 Ehrlich (1974)<sup>①</sup>、De Groot 等 (2002)<sup>②</sup>、Costanza 等 (1989)<sup>③</sup> 对全球环境系统、自然生态服务、湿地生态系统的价值问题进行了研究。20世纪90年代以来,随着生态环境问题的日益突出,可持续发展的理念迅速传播, Costanza 等 (1997)<sup>④</sup>、Daily 等 (1997)<sup>⑤</sup> 首次完整定义了生态服务的概念,系统地阐述了生态服务功能和价值,并详细列举了评估方法。

Costanza 等 (1997)<sup>⑥</sup> 在将生态服务价值划分为17类的基础上,对包括农业生态系统在内的全球生态系统的服务价值进行了评估。研究以全球生态系统(陆地生态系统和海洋生态系统)的亚系统为纵轴,以生态的具体功能为横轴,构建了一个二维的全球生态系统服务功能的价值评价体系。该评价体系建立在对生态服务的个人“偿付意

① Holder, J., Ehrlich, P. R., "Human population and global environment", *American Scientist*, No. 62, 1974, pp. 282 - 297.

② De Groot, R. S., Wilson, M. A., Boumans, R. M. J., "A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services", *Ecological Economics*, No. 41, 1987, pp. 393 - 408.

③ Costanza, R., Farber, S., Maxwell, J., "The valuation and management of wetland ecosystems", *Ecological Economics*, No. 1, 1989, pp. 335 - 362.

④ Costanza, R., d'Arge, R., de Groot, R. et al., "The value of the world's ecosystem services and natural capital", *Nature*, No. 387, 1997, pp. 253 - 260.

⑤ Daily, G. C., *Nature's Service Societal Dependence on Natural Ecosystems*, Washington, D. C.: Island Press, 1997.

⑥ Costanza, R., d'Arge, R., de Groot, R. et al., "The value of the world's ecosystem services and natural capital", *Nature*, No. 387, 1997, pp. 253 - 260.

愿”基础上，采用消费者剩余加生产者剩余之和、纯租金和市场价格法综合进行计算。

Daily 等 (1997)<sup>①</sup> 则在其著作中比较系统地阐述了生态系统服务功能和价值的概念，包括农业生态系统服务价值在内的服务价值评估、不同生态系统的服务功能以及区域生态系统服务功能。在明确生态系统服务功能的内容和评价方法的基础上，研究测算了不同地区森林、湿地、海岸等生态系统的服务功能价值。

Wagner (1998)<sup>②</sup> 的主要贡献在于生态服务功能经济价值的核算。主要包括三部分：一是把环保能力折算成资本；二是把人类意愿折算为资金；三是把未来价值贴现为现值。具体的评估方法有人力资本法、旅行费用法、实验评价法、资产价值法、市场价值法、机会成本法、费用分析法等。

2001 年，千年评估工作组 (MA) 提出了更加明确的生态系统服务功能分类，把生态系统功能确定为提供产品、调节功能、文化功能和生命支持功能四大类，并明确了每一类的具体目标。

20 世纪 60 年代到 90 年代初期，在非市场化的生态服务价值研究方法方面也取得了一些突破，其中 Davis (1963)<sup>③</sup> 首先正式提出条件价值评估法 (Contingent Valuation Method, CVM)，该方法近年来日益受到广泛重视。条件价值法是对环境等具有无形效益的公共物品进行价值评估的方法，主要利用问卷调查方式直接考察受访者在假设性市场里的经济行为，以得到消费者支付意愿来对商品或服务的价值进行计量的一种方法。为确定该方法的有效性，1992 年美国国家海洋和大气管理局 (NOAA) 任命了以 Kenneth Arrow 和 Robert Solow 两位诺贝尔经济学奖获得者为领导的高级委员会，对 CVM 法的可应用性进行

---

① Daily, G. C., *Nature's Service Societal Dependence on Natural Ecosystems*, Washington, D. C.: Island Press, 1997.

② Wagner, J. E. A., "Role for economic analysis in the ecosystem management debate", *Landscape and Urban Planning*, No. 40, 1998, pp. 151 - 157.

③ Davis, R. K., "Recreation planning as an economic problem", *Natural Resources Journal*, No. 3, 1963, pp. 239 - 249.

评估。该委员会在其所提交的评估报告中肯定了该方法在自然资源价值评估方面的实用性，并在调查方法方面提出了一些指导性原则。目前学术界对 CVM 法还存在较多分歧。

在生态系统服务价值研究逐渐深入的同时，农业生态系统服务价值的研究也逐步受到国外学者的关注。据 Wade 等 (1992)<sup>①</sup> 提供的文献，对于农业生态系统服务价值早期相关研究可追溯到 1964 年 Nicol 关于水土流失的评价模型。另据 English 等 (1992)<sup>②</sup> 的综述，Dyke 等在 20 世纪 80 年代初曾经就土壤侵蚀对产量的影响进行了研究。此后 Glimour 等 (1987)<sup>③</sup>、Betters (1988)<sup>④</sup> 等对农业森林生态系统的最优规划、造林对土壤水分保持的影响等问题进行了探索。

20 世纪 90 年代以来，对农业生态系统服务价值的研究迅速发展。Bjorklund 等 (1999)<sup>⑤</sup> 对农业生态系统中土壤的维持、生物的管理、营养物质的循环、废弃物质同化、二氧化碳吸收和基因信息保持等的研究中发现，农业生态系统服务功能的强弱与农业生产强度关系密切。

Miguel (1999)<sup>⑥</sup>、Swift (2004)<sup>⑦</sup> 的研究表明，农业活动能够保

① Wade, J. C., Heady, E. O., "An interregional model for evaluating the control of sediment from agriculture", *Economic Models of Agricultural Land Conservation and Environmental Improvement*, Ames, Iowa: Iowa State University Press, 1992, pp. 139 - 161.

② English, B. C., Heady, E. O., "Analysis of long-term agricultural resource use and productivity change for U. S. agriculture", *Economic Models of Agricultural Land Conservation and Environmental Improvement*, Ames, Iowa: Iowa State University Press, 1992, pp. 175 - 203.

③ Glimour, D. A., Bonell, M., Cassells, D. S., "The effects of forestation on soil hydraulic properties in the Middle Hills of Nepal: A preliminary assessment", *Mountain Research and Development*, No. 7, 1987, pp. 239 - 249.

④ Betters, D. R., "Planning optimal economic structure for agroforestry systems", *Agroforestry Systems*, No. 7, 1988, pp. 17 - 31.

⑤ Bjorklund, J., Limburg, K. E., Rydberg, T., "Impact of production intensity on the ability of the agricultural landscape to generate ecosystem services: An example from Sweden", *Ecological Economics*, Vol. 29, No. 2, 1999, pp. 269 - 291.

⑥ Miguel, A. A., "The ecological role of biodiversity in agroecosystem", *Agriculture, Ecosystems and Environment*, No. 74, 1999, pp. 9 - 31.

⑦ Swift, M. J., "Biodiversity and ecosystem services in agricultural landscapes - Are we asking the right question?", *Agriculture, Ecosystems and Environment*, No. 104, 2004, pp. 113 - 134.

持农业生物多样性,保护农业生产力,并具有促进养分循环、调节气候和人文、控制有害生物、降解毒素等生态功能,如保持农田杂草的多样性、可产生保护天敌和促进土壤养分循环的生态服务功能。

Wall 等 (2010)<sup>①</sup> 的研究显示,多样性对生态系统的生物化学功能和生态功能具有非常重要的作用,例如,有机腐烂是土壤生物系统提供的最重要的生态服务之一,对土壤肥力、植物生长、土壤结构和碳储存具有一定作用。

Wood 等 (2000)<sup>②</sup> 对世界农业生态系统进行了定量和定性分析,评估了农业生态系统的状态,主要包括粮食、饲料和纤维,水服务,生物多样性以及碳储存。结果显示,1997 年农业生态系统食物生产的价值为  $1.3 \times 10^{12}$  美元,提供了人类消费 94% 的蛋白质和 99% 的热量;土壤盐碱化导致生产力下降的损失为  $1.1 \times 10^{10}$  美元;全球 17% 的灌溉耕地生产了全世界 30%—40% 的粮食;高投入的农业生态系统中生物多样性较高,而低投入的生态系统通过不断将自然栖息地转化为耕地导致生物多样性显著损失;农业生态系统分担了全球碳储存的 18%—24%。

Daily (2000)<sup>③</sup> 评估了一家澳大利亚农场收益的构成,其中粮食(小麦)、纤维(羊毛)、木材的收益占 65%,水过滤、碳沉积、盐分控制和生物多样性维持占 35%。

Pretty 和 Ball (2001)<sup>④</sup> 根据当时国际碳贸易中的碳价格 [2.5—5 美元/吨碳],评估英国种植业和畜牧业的碳累积能给农民带来  $1.8 \times 10^7$ — $1.47 \times 10^8$  英镑收入。他们因此提出,如果决策者认识到

---

① Wall, D. H., Bardgett, R. D., Kelly, E. F., "Biodiversity in the dark", *Nature Geoscience*, Vol. 3, No. 5, 2010, pp. 297 - 298.

② Wood, S., Sebastian, K., Scherr, S. J., *Pilot analysis of global ecosystems: Agroecosystems*, Washington: International Food Policy Research Institute and World Resources Institute, 2000.

③ Daily, G. C., "Management objectives for the protection of ecosystem services", *Environmental Science & Policy*, Vol. 3, No. 6, 2000, pp. 333 - 339.

④ Pretty, J., Ball, A., *Agricultural influences on carbon emissions and sequestration: A review of evidence and the emerging trading options*, Essex: Centre for Environment and Society, University of Essex, 2001.

农业系统能够提供许多其他的公共物品,并给它们定价以增加对农业的总支付费用,将有助于鼓励农民采纳大量可持续的农业措施。

Rounsevell (2005)<sup>①</sup> 研究表明,由于各地农业调控方式的影响过程差异很大,而且突出的生态环境问题不同,因此降低了跨区域农业生态系统生态服务功能研究结果的横向可比性;相反,在同一区域内,农业生态系统服务功能的纵向可比性相对较高。这样就可以预测出同一区域农业结构的变化对生态服务功能的影响。只要找出影响生态服务功能的主要因素,就能够正确选择改善农业生态服务功能的有效途径。

Bailey 等 (1999)<sup>②</sup> 对比了 1992—1995 年集约农业和传统农业实践过程中部分生态系统服务功能的变化,结果表明,集约农业的环境收益为 -22.24—-133.44 英镑/公顷,而传统农业的收益为 26.64—147.84 英镑/公顷。与自然生态系统相比,集约化农业主要提供农产品,其他生态系统服务的供给很少,有些甚至是负值,而且集约和高投入的农业措施影响了农业生态系统提供某些生态服务的能力,从长期看甚至能抵消它们生产大量粮食和纤维的能力。

Sandhu 等 (2008)<sup>③</sup> 评价了新西兰 Canterbury 耕地景观生态系统服务的经济价值。结果显示,有机农田生态系统服务的总经济价值为 1610—19420 美元/公顷,而常规农田为 1270—14570 美元/公顷;有机农田的生态系统服务非市场价值为 460—5240 美元/公顷,常规农田为 50—1240 美元/公顷。常规新西兰耕作显著减少了某些服务在农业中的经济贡献,而有机农业增加了它们的经济价值。

---

① Rounsevell, M. D. A., "Future scenarios of European agricultural land use II. Projecting changes in cropland and grassland", *Agriculture, Ecosystems and Environment*, No. 107, 2005, pp. 117 - 135.

② Bailey, A. P., Rehman, T., Park, J. et al., "Towards a method for the economic evaluation of environmental indicators for UK integrated arable farming systems", *Agriculture Ecosystems & Environment*, No. 72, 1999, pp. 145 - 158.

③ Sandhu, H. S., Wratten, S. D., Cullen, R. et al., "The future of farming: The value of ecosystem services in conventional and organic arable land. An experimental approach", *Ecological Economics*, No. 64, 2008, pp. 835 - 848.

此外,国外相关研究在农用地水土保持生态价值与环境改善之间关系 (Vocke et al., 1992)<sup>①</sup>、农业生态服务价值评价指标 (Bockstael et al., 1995<sup>②</sup>; Rigby et al., 2001<sup>③</sup>)、虫害控制的生态服务 (Naylor & Ehrlich, 1997)<sup>④</sup>、农业生态系统土壤侵蚀的经济损失 (Penning et al., 1998)<sup>⑤</sup>、鱼群的生态服务价值 (Holmund and Hammer et al., 1999)<sup>⑥</sup>、农业的外部成本 (Pretty et al., 2000)<sup>⑦</sup>、农业的多功能性 (Boody et al., 2005)<sup>⑧</sup>、农业生态系统的正负服务 (Zhang et al., 2007<sup>⑨</sup>; Swinton et al., 2007<sup>⑩</sup>),以及在人类管理下的森林生态系统的研究 (Betters, 1988)<sup>⑪</sup>等诸多方面也取得了众多成果。

## 二 国内研究

我国关于生态服务功能价值的研究始于 20 世纪 80 年代初。1982 年,张嘉宾等利用影子工程法和费用替代法估算云南怒江、福贡等地

① Vocke, G. F., Heady, E. O. (ed.), "Economic Models of Agricultural Land Conservation and Environmental Improvement", Ames, Iowa: Iowa State University Press, 1992.

② Bockstael, N., Costanza, R., Strand, I. et al., "Ecological economic modeling and valuation of ecosystems", *Ecological Economics*, No. 14, 1995, pp. 143 - 159.

③ Rigby, D., Woodhouse, P., Young, T. et al., "Constructing a farm level indicator of sustainable agricultural practice", *Ecological Economics*, No. 39, 2001, pp. 463 - 478.

④ Naylor, R., Ehrlich, P., "Natural pest control services and agriculture", *Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems*, Washington: Island Press, 1997, pp. 151 - 174.

⑤ Penning de Vries, F. W. T., Agus, F., Kerr, J., *Soil Erosion at Multiple Scale*, Wallingford, UK: CBAI Publishing, 1998.

⑥ Holmund, C., Hammer, M., "Ecosystem services generated by fish population", *Ecological Economics*, No. 29, 1999, pp. 253 - 268.

⑦ Pretty, J. N., Brett, C., Gee, D. et al., "An assessment of the total external costs of UK agriculture", *Agricultural Systems*, No. 65, 2000, pp. 113 - 136.

⑧ Boody, G., Vondracek, B., Andow, D. A. et al., "Multifunctional agriculture in the United States", *Bioscience*, Vol. 55, No. 1, 2005, pp. 27 - 38.

⑨ Zhang, W., Ricketts, T. H., Kremen, C. et al., "Ecosystem services and disservices to agriculture", *Ecological Economics*, Vol. 64, No. 2, 2007, pp. 253 - 260.

⑩ Swinton, S. M., Lupi, F., Robertson G. P., et al., "Ecosystem services and agriculture: Cultivating agricultural ecosystems for diverse benefit", *Ecological Economics*, Vol. 64, No. 2, 2007, pp. 245 - 252.

⑪ Betters, D. R., "Planning optimal economic structure for agroforestry systems", *Agroforestry Systems*, No. 7, 1988, pp. 17 - 31.

的森林固持土壤功能的价值和森林涵养水源功能的价值。到 20 世纪 90 年代中期,经济学家许涤新、生态学家马世骏、环境经济学者王金南、李金昌等、夏光等先后出版了相关著作,从不同学科视角为该领域的研究打下了基础。

关于农业的生态功能与价值的研究,国内学者与国外学者研究领域基本一致,近年来国内的相关研究逐步延伸至本书的主题——农业生态补偿机制的研究。以下对近年来国内相关研究的梳理和总结,从三个方面展开:一是关于农业生态功能与价值评估体系所涉及的范围;二是农业生态功能与价值的评价方法;三是在农业生态功能价值评价基础上生态补偿机制的核心问题——补偿标准的确立方法。

#### (一) 农业的生态功能和价值评估体系的范围

农业的生态功能和价值评估体系的范围涉及农业资源、生态功能、区域三个角度。

##### 1. 农业资源的范围

国内相关研究关于农业生态功能与价值的评估涉及农业资源的范围基本上是按森林—草地、农田—湿地的顺序延展开来的。

对森林资源生态功能与价值评估的研究成果 2000 年以前较少,侯元兆等 (1995)<sup>①</sup>、薛达元等 (1999)<sup>②</sup> 的研究具有代表性。2000 年以后,相关研究成果大量涌现,如肖寒和欧阳志云 (2000)<sup>③</sup>、韩维栋等 (2000)<sup>④</sup>、姚先铭和康文星 (2007)<sup>⑤</sup>、靳芳等 (2007)<sup>⑥</sup>、马建

① 侯元兆、王琦:《中国森林资源核算研究》,《世界林业研究》1995 年第 3 期。

② 薛达元、包浩生、李文华:《长白山自然保护区生物多样性旅游价值评估研究》,《自然资源学报》1999 年第 2 期。

③ 肖寒、欧阳志云:《森林生态系统服务功能及其生态价值的评估初探》,《应用生态学报》2000 年第 4 期。

④ 韩维栋、高秀梅、卢昌义、林鹏:《中国红树林生态系统生态价值评估》,《生态科学》2000 年第 1 期。

⑤ 姚先铭、康文星:《城市森林社会服务功能价值评价指标与方法探讨》,《世界林业研究》2007 年第 4 期。

⑥ 靳芳、余新晓、鲁绍伟:《中国森林生态服务功能及价值》,《中国林业》2007 年第 7 期。

伟等 (2007)<sup>①</sup>、赵晟等 (2007)<sup>②</sup>、白杨等 (2011)<sup>③</sup>、马长欣等 (2010)<sup>④</sup>、王新闯等 (2011)<sup>⑤</sup>、杨晓菲等 (2011)<sup>⑥</sup>、张敏等 (2013)<sup>⑦</sup>。其中既有关于针对人类干预相对较少的自然林生态服务价值的研究,也有关于城市森林生态系统的研究。

对草地资源生态功能与价值评估的研究 2004 年以前非常少,代表性的研究有谢高地等 (2001)<sup>⑧</sup> 对中国自然草地生态系统服务价值进行的评估、许英勤等 (2003)<sup>⑨</sup> 对塔里木河下游以塔里木垦区为主的人工及部分天然绿洲区生态系统服务价值进行估算以及何文清等 (2004)<sup>⑩</sup> 对内蒙古阴山北麓风蚀沙化区农业生态系统服务功能价值进行的评估。2004 年开始,相关研究大量增加,其中比较有代表性的

---

① 马建伟、张宋智、郭小龙:《小陇山森林生态系统服务功能价值评估》,《生态与农村环境学报》2007年第3期。

② 赵晟、洪华生、张珞平、陈伟琪:《中国红树林生态系统服务的能值价值》,《资源科学》2007年第1期。

③ 白杨、欧阳志云、郑华、徐卫华、江波、方瑜:《海河流域森林生态系统服务功能评估》,《生态学报》2011年第7期。

④ 马长欣、刘建军、康博文、孙尚华、任军辉:《1999—2003年陕西省森林生态系统固碳释氧服务功能价值评估》,《生态学报》2010年第6期。

⑤ 王新闯、齐光、于大炮、周莉、代力民:《吉林省森林生态系统的碳储量、碳密度及其分布》,《应用生态学报》2011年第8期。

⑥ 杨晓菲、鲁绍伟、饶良懿、耿绍波、曹晓霞、高东:《中国森林生态系统碳储量及其影响因素研究进展》,《西北林学院学报》2011年第3期。

⑦ 张敏、陈永根、于翠平、潘志强、范冬梅、骆耀平、王校常:《在茶园生产周期过程中茶树群落生物量和碳储量动态估算》,《浙江大学学报》(农业与生命科学版)2013年第6期。

⑧ 谢高地、张懿铨、鲁春霞:《中国自然草地生态系统服务价值》,《自然资源学报》2001年第1期。

⑨ 许英勤、吴世新、刘朝霞:《塔里木河下游垦区绿洲生态系统服务的价值》,《干旱地区地理》2003年第3期。

⑩ 何文清、陈源泉、高旺盛:《农牧交错带风蚀沙化区农业生态系统服务功能的经济价值评估》,《生态学杂志》2004年第3期。

有闵庆文等(2004)<sup>①</sup>、赵同谦等(2004)<sup>②</sup>、刘兴元等(2011, 2012)<sup>③</sup>、陈春阳等(2012)<sup>④</sup>、方瑜等(2011)<sup>⑤</sup>。总体来看,2004年以来,研究的区域范围逐渐从西北的青藏高原、内蒙古、新疆草原逐步拓展到陕西、甘肃、宁夏、三江源地区、海河流域以及东北三省的草原生态系统。

对农田资源生态功能与价值评估的研究2003年以前较少,张壬午等(1998)、赵荣钦等(2003)的研究具有代表性。2004年以来,关于农田生态系统方面的研究逐渐增加,如车裕斌(2004)<sup>⑥</sup>、李加林等(2005)<sup>⑦</sup>、杨志新等(2005)<sup>⑧</sup>、谢高地等(2005, 2013)<sup>⑨</sup>、王瑞雪等(2006)<sup>⑩</sup>、岳东霞等(2011)<sup>⑪</sup>、张微微等(2012)<sup>⑫</sup>、石福习

① 闵庆文、谢高地、胡聃:《青海草地生态系统服务功能的价值评估》,《资源科学》2004年第3期。

② 赵同谦、欧阳志云、贾良清:《中国草地生态系统服务功能间接价值评价》,《生态学报》2004年第6期。

③ 刘兴元、龙瑞军、尚占环:《草地生态系统服务功能及其价值评估方法研究》,《草业学报》2011年第1期;刘兴元、牟月亭:《草地生态系统服务功能及其价值评估研究进展》,《草业学报》2012年第6期;刘兴元、冯琦胜:《藏北高寒草地生态系统服务价值评估》,《环境科学学报》2012年第12期。

④ 陈春阳、陶泽兴、王焕炯、戴君虎:《三江源地区草地生态系统服务价值评估》,《地理科学进展》2012年第7期。

⑤ 方瑜、欧阳志云、肖焱、郑华、徐卫华、白杨、江波:《海河流域草地生态系统服务功能及其价值评估》,《自然资源学报》2011年第10期。

⑥ 车裕斌:《论耕地资源的生态价值及其实现》,《生态经济》2004年第1期。

⑦ 李加林、童亿勤、杨晓平:《杭州湾南岸农业生态系统土壤保持功能及其生态经济价值评估》,《水土保持研究》2005年第4期。

⑧ 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4期。

⑨ 谢高地、肖玉、甄霖:《我国粮食生产的生态服务价值研究》,《中国生态农业学报》2005年第3期;谢高地、肖玉:《农田生态系统服务及其价值的研究进展》,《中国生态农业学报》2013年第6期。

⑩ 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》,《自然资源学报》2006年第6期。

⑪ 岳东霞、杜军、巩杰、降同昌、张佳静、郭建军、熊友才:《民勤绿洲农田生态系统服务价值变化及其影响因子的回归分析》,《生态学报》2011年第9期。

⑫ 张微微、李晶、刘焱序:《关中—天水经济区农田生态系统服务价值评价》,《干旱地区农业研究》2012年第2期。

等 (2013)<sup>①</sup>、肖玉等 (2011)<sup>②</sup>。从内容看, 2004 年以来, 该领域的研究集中在农田生态功能及其服务价值、农田生态服务价值的影响因素和影响因子分析、农田生态服务价值评估方法研究等方面。

对湿地资源生态功能与价值评估的研究最晚受到关注, 2006 年以前, 相关研究很少, 代表性的研究有严承高 (2000)<sup>③</sup> 提出了湿地生物多样性的价值评价指标及其评价方法; 崔丽娟 (2004)<sup>④</sup> 比较系统地阐述了湿地生态系统价值评估的理论与方法; 徐丛春和韩增林 (2003)<sup>⑤</sup> 尝试建立海洋生态系统服务价值的估算框架等。2006 年以后, 相关研究明显增加, 如辛琨等 (2006)<sup>⑥</sup>、陈鹏 (2006)<sup>⑦</sup>、陈能汪等 (2008)<sup>⑧</sup>、张绪良等 (2008)<sup>⑨</sup>、潘怡 (2009)<sup>⑩</sup>、孟范平等 (2011)<sup>⑪</sup>、江波等 (2011)<sup>⑫</sup>。后来者的研究运用更科学、更全面的手段, 如多种生态经济学方法、遥感技术和 GIS 技术、能值理论、现场调查和公众调查等对所研究的湿地生态功能与价值进行评估。

① 石福习、宋长春、赵成章、张静、史丽丽:《河西走廊山地—绿洲—荒漠复合农田生态系统服务价值变化及其影响因子》,《中国沙漠》2013 年第 5 期。

② 肖玉、谢高地、安凯、刘春兰、陈操操:《华北平原小麦—玉米农田生态系统服务评价》,《中国生态农业学报》2011 年第 2 期。

③ 严承高、张明祥、王建春:《湿地生物多样性价值评价指标及方法研究》,《林业资源管理》2000 年第 1 期。

④ 崔丽娟:《鄱阳湖湿地生态系统功能服务价值评估》,《生态学杂志》2004 年第 4 期。

⑤ 徐丛春、韩增林:《海洋生态系统服务价值的估算框架构筑》,《生态经济》2003 年第 10 期。

⑥ 辛琨、谭凤仪、黄玉山、孙娟、蓝崇钰:《香港米埔湿地生态功能价值估算》,《生态学报》2006 年第 6 期。

⑦ 陈鹏:《厦门湿地生态系统服务功能价值评估》,《湿地科学》2006 年第 2 期。

⑧ 陈能汪、洪华生、张路平:《九龙江流域大气湿氮沉降研究》,《环境科学》2008 年第 1 期。

⑨ 张绪良、叶思源、印萍、谷东起:《莱州湾南岸滨海湿地的生态系统服务价值及变化》,《生态学杂志》2008 年第 12 期。

⑩ 潘怡:《南麂列岛海域生态系统服务及价值评估研究》,《海洋环境科学》2009 年第 2 期。

⑪ 孟范平、李睿倩:《基于能值分析的滨海湿地生态系统服务价值定量化研究进展》,《长江流域资源与环境》2011 年第 8 期。

⑫ 江波、欧阳志云、苗鸿、郑华、白杨、庄长伟、方瑜:《海河流域湿地生态系统服务功能价值评价》,《生态学报》2011 年第 8 期。