

DOI: 10.13718/j.cnki.xdzk.2024.10.003

李瑶, 杨庆媛, 王文鑫, 等. 基于耕地利用效益的耕地保护补偿标准研究——以重庆市为例 [J]. 西南大学学报(自然科学版), 2024, 46(10): 30-45.

基于耕地利用效益的耕地保护补偿标准研究

——以重庆市为例

李瑶¹, 杨庆媛^{1,2,3}, 王文鑫^{1,3}, 杨人豪^{1,2,3}, 黄雅¹, 刘家欣¹

- 西南大学 地理科学学院/重庆金佛山喀斯特生态系统国家野外科学观测研究站, 重庆 400715;
- 自然资源部国土空间规划监测评估预警重点实验室, 重庆 401147;
- 西南大学 西部乡村可持续发展新文科实验室, 重庆 400715

摘要: 基于外部性内部化理论, 构建基于耕地利用效益的耕地外部性价值测算体系, 估算耕地保护补偿标准, 为制定和完善区域性耕地保护补偿政策提供依据. 以重庆市 37 个区县为例, 从生产、生态、社会 3 个层面构建评价指标体系评价耕地利用效益, 并利用当量因子法、替代法测算耕地外部性价值及耕地保护补偿标准. 结果表明: ① 重庆市耕地利用效益呈现西高东低的空间分布格局, 耕地利用综合效益相对较高的地区主要集中在渝西南地区. ② 2022 年, 重庆市以全市域计算耕地外部性价值为 225.707 万元/hm², 分区县耕地外部性价值为 112.788~236.253 万元/hm². 耕地外部性价值空间差异明显, 整体上西部地区高于东部地区. ③ 2022 年, 重庆市耕地保护补偿标准平均值为 0.758 万元/(hm²·年), 其中补偿标准最高的九龙坡区为 1.494 万元/(hm²·年), 最低的彭水县为 0.397 万元/(hm²·年). 基于耕地利用效益测算耕地补偿价值, 能够充分反映耕地利用效益与补偿标准之间的联系, 据此测算的耕地保护补偿标准兼顾了耕地利用的外部性效益和耕地资源的外部性价值特性, 未来可从补偿资金供给、资金分配及利益调整机制等方面加以落实.

关键词: 耕地保护补偿; 耕地利用效益; 外部性价值;

补偿标准; 重庆市

中图分类号: F301.2

文献标志码: A

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



文章编号: 1673-9868(2024)10-0030-16

Study on the Compensation Standard for Cultivated Land Protection Based on Cultivated Land Utilization Benefit

——A Case Study of Chongqing

收稿日期: 2024-07-01

基金项目: 国家自然科学基金面上项目(42271263); 西南大学阐释党的二十大精神专项项目(SWU220906); 西南大学创新研究 2035 先导计划项目(SWUPilotPlan031).

作者简介: 李瑶, 硕士研究生, 主要从事土地利用与国土空间规划研究.

通信作者: 杨庆媛, 教授, 博士研究生导师.

LI Yao¹, YANG Qingyuan^{1,2,3}, WANG Wenxin^{1,3},
YANG Renhao^{1,2,3}, HUANG Ya¹, LIU Jiixin¹

1. School of Geographical Sciences, Southwest University/Chongqing Jinpo Mountain Karst Ecosystem National Observation and Research Station, Chongqing 400715, China;

2. Key Laboratory of Monitoring, Evaluation and Early Warning of Territorial Spatial Planning Implementation, Ministry of Natural Resources, Chongqing 401147, China;

3. New Liberal Arts Laboratory for Sustainable Development of Rural Western China, Chongqing 400715, China

Abstract: Based on the theory of externality internalization, the calculation system of the externality value of cultivated land based on the utilization benefit of cultivated land was constructed, and the compensation standard of cultivated land protection was estimated, which provided the basis for formulating and improving the compensation policy of regional cultivated land protection. Taking 37 districts and counties in Chongqing as an example, the evaluation index system was constructed from three aspects of production, ecology and society to evaluate the utilization efficiency of cultivated land, and the external value of cultivated land and the compensation standard of cultivated land protection were measured by equivalent factor method and substitution method. The results show that: ① The utilization benefits of cultivated land in Chongqing show a spatial distribution pattern that is higher in the west and lower in the east, with areas of relatively high comprehensive utilization benefits mainly concentrated in the southwest of Chongqing. ② In 2022, the value of externalities of cultivated land calculated for the entire city of Chongqing was 225.707 million yuan/hm², with the value for individual districts and counties ranging from 112.788 to 236.253 million yuan/hm². There was a significant spatial disparity in the value of externalities of cultivated land, with the western regions generally higher than the eastern regions. ③ In 2022, the average standard for cultivated land protection compensation in Chongqing was 7 580 yuan/(hm² · year), with the highest compensation standard in Jiulongpo District at 14 940 yuan/(hm² · year), and the lowest in Pengshui County at 3 970 yuan/(hm² · year). Measuring the compensation value of cultivated land based on its utilization can adequately reflect the linkage between the utilization efficiency of cultivated land and compensation standards. The compensation standard for cultivated land protection calculated accordingly takes into account both the external benefits of cultivated land utilization and the external value characteristics of cultivated land resources. In the future, it can be implemented from aspects such as the supply of compensation funds, fund allocation, and the mechanism for adjusting interests.

Key words: compensation for cultivated land protection; cultivated land use benefit; externality value; compensation standard; Chongqing

耕地保护在保障国家粮食安全、维护经济社会可持续发展及生态环境保护中起到重要作用。然而,随着城镇化和工业化快速发展,耕地低效占用、高质量耕地面积锐减、耕地生态质量下降等现象日益严峻,耕地数量、质量、生态“三位一体”保护面临巨大压力^[1]。作为人类赖以生存的宝贵资源,耕地长期供给基础生产生活资料,产生经济效益的同时,还具有生态调节、水土保持等生态效益和粮食安全、经济安全及社会安全保障等社会效益^[2]。在耕地保护补偿机制尚不完善的背景下,耕地利用的经济效益通常依赖市场

交易及各项经济补贴的方式来实现,生态效益和社会效益却因缺乏足够认识和量化方法而难以实现。长此以往,耕地保护的比较利益低下,耕地利用主体耕地保护意愿降低,催生耕地“非粮化”“非农化”的潜在驱动力,对耕地保护效率造成负面影响。

耕地保护经济补偿能够有效实现耕地保护的外部性内部化,缓解耕地资源利用效益低下,抑制耕地“非粮化”“非农化”倾向^[3-4]。当前,耕地保护补偿的相关研究多聚焦于耕地资源的发展权、耕地价值和效益内涵、耕地保护的外部性及耕地非市场价值测算等方面^[5-8]。在补偿标准的测算上,研究者多从耕地保护补偿的理论依据和耕地价值内涵出发,运用耕地价值叠加法、机会成本法、当量因子法、条件价值法(CVM)及市场替代法等方法^[6, 9-12]进行测算。其中,基于外部性理论将耕地各种价值简单加总测算耕地保护补偿标准的耕地价值叠加法应用最为广泛^[13-15]。耕地作为自然、生态、经济多重复合系统,其生产、生活、生态等功能在物质传输和能量交换中产生价值,但耕地价值会因不同时空地域背景下耕地功能的利用效益差异而出现差别^[16-17],因此耕地价值的简单叠加不宜再作为保护补偿标准。随着耕地“三位一体”保护成为新形势,耕地各项功能在社会生态系统中发挥的作用程度不一^[18],因此,耕地保护补偿标准的测算应充分考虑耕地利用效益造成的耕地价值差异。本文将耕地利用效益和耕地外部性价值相结合作为耕地保护补偿标准测算的理论依据,以县域为研究尺度,以可获取完整数据的 2022 年为基期,测算重庆市的耕地保护补偿标准,以期为重庆市耕地保护补偿政策的制定提供理论指导和实践参考。

1 理论分析

1.1 耕地保护经济补偿的内涵

耕地保护经济补偿的内涵包括补偿依据、受偿与支偿主体、补偿标准 3 个方面。① 补偿依据:由于耕地用途管制,耕地保护者以牺牲自身机会成本为代价,为全社会提供了无法直接补偿的外部性价值^[19],造成了耕地价值的分配不均。因此,耕地保护补偿的目的是对耕地保护外部性价值的无偿享受者和贡献者间形成的不均衡利益进行重新分配和调整^[20],以实现对外部性保护的激励和引导。② 受偿主体、支偿主体:外部性理论认为受偿主体是外部性的供体,即耕地的直接利用者和经营者,具体包括农户、集体经济组织和地方政府;支偿主体则是外部性的受体,即非耕地利用者和经营者却无偿享受了耕地利用和保护效益的自然人及地区。③ 补偿标准:单位耕地面积的经济补偿额度即为耕地保护经济补偿标准,补偿标准确定的关键在于准确评估耕地的非市场价值^[21]。非市场价值源于耕地保护外部性,包括维持社会稳定、保障国家粮食安全、维持生物多样性、净化环境、调节气候等无法通过市场交换量化却又客观存在的价值。

1.2 基于外部性理论的耕地保护补偿标准测算思路

外部性是指某种生产或消费行为给他人带来附加成本或收益时,施加效果者未为此付出代价或接受报酬,即一个经济主体影响另一个经济主体福利所产生的效果未在市场上以货币形式表现^[22]。耕地保护者承担着各项成本,通过耕种土地提供的社会效益、生态效益被非耕地保护者无偿分摊,却在市场交易中无法被量化,导致耕地保护的收益外部化^[18],因此从外部效益内部化视角分析,耕地利用的非市场效益应得到经济补偿^[20]。耕地利用效益是耕地生产功能及非生产功能在实现人类需求过程中产生的直接与间接价值^[22],可分为经济效益、生态效益、社会效益^[23-24]。在耕地的实际利用中,经济效益可通过市场交易等形式得到显化并为经营者所用,因此,耕地利用经济效益不纳入耕地保护外部性的经济补偿范畴。耕地保护补偿本质上是对耕地保护的生态效益和社会效益的外部性收益损失进行经济补偿,耕地保护的外部性收益损失可视为耕地资源的外部性价值。耕地利用效益与耕地外部性价值之间关系密切,耕地利用效益的实现

依赖于耕地资源的合理开发和利用, 各类效益指数的高低反映了人类利用耕地的目标实现程度, 是耕地价值的现实表征; 耕地资源的自然和经济双重特性则决定了耕地价值的多维性, 耕地资源的多维价值通过耕地利用效益的发挥得以体现, 耕地资源价值的大小反映耕地利用效益的高低. 这意味着, 当耕地资源得到合理有效利用时, 其外部性价值也会相应提升, 进而促进耕地利用效益的进一步提高. 因此, 在评估耕地外部性价值的过程中应充分考虑耕地利用效益的差异.

基于上述分析, 本文构建了基于耕地利用效益和外部性价值的耕地保护补偿标准测算方法(图 1). 首先, 建立耕地利用效益评价指标体系, 计算耕地生态、社会、经济效益指数; 其次, 运用当量因子法、市场替代法测算耕地外部性价值, 包括耕地的生态价值及社会价值; 再次, 将生态效益指数和社会效益指数设为权重, 进行加权求和计算耕地保护补偿价值; 最后, 为确保补偿标准与当地社会经济发展水平相契合, 引入 S 型皮尔生长曲线计算耕地保护补偿标准调整系数, 对补偿标准进行调整, 以符合区域实际情况.

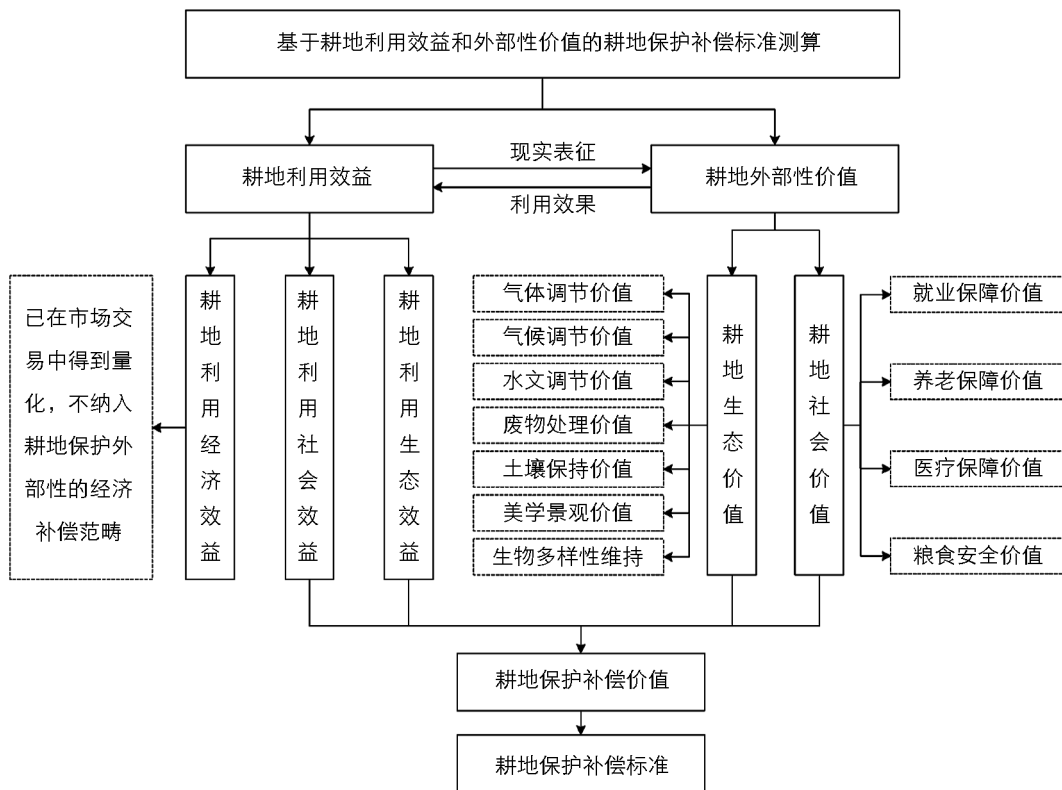


图 1 耕地保护补偿标准测算思路

2 数据来源与研究方法

2.1 研究区域概况

重庆市位于中国内陆西南部, 地貌以丘陵、山地为主, 其中山地面积占 76%, 幅员面积为 $8.24 \times 10^4 \text{ km}^2$, 共辖 38 个区县. 第三次国土调查显示, 重庆市的耕地面积为 $1.87 \times 10^6 \text{ hm}^2$, 其中坡度 15° 以上的耕地为 $7.32 \times 10^5 \text{ hm}^2$, 占耕地总面积的 39.14%, 耕地质量不高. 2022 年末, 重庆市总人口为 3 413.80 万人, 农村人口为 1 703.09 万人, 人均耕地面积为 0.05 hm^2 . 2022 年重庆市地区生产总值 29 129.03 亿元, 其中农业产值 1 881.78 亿元, 人均地区生产总值 90 663 元, 粮食播种面积为 $2.05 \times 10^6 \text{ hm}^2$, 粮食总产量为 $1.07 \times 10^{10} \text{ kg}$, 人均粮食产量为 310 kg, 粮食自给率为 85%. 近年来, 重庆市积极展开耕地保护补偿激励工作, 对耕地特别是永久基本农田的保护实行经济补贴, 取得

了一定的耕地保护成效^[25]。然而重庆市耕地资源本底薄弱, 还需进一步完善耕地保护补偿制度, 有针对性地制定耕地保护经济补偿标准, 以促进耕地的提质改造和低效农地的盘活。

2.2 数据来源

本文研究涵盖重庆市 37 个区县, 渝中区因没有耕地而被剔除; 研究涉及的农业生产总值、农业人口数量、农业从业人口等社会经济数据来自《重庆统计年鉴 2023》; 播种面积、作物产量、化肥、农药等农业统计数据来自 2023 年重庆市及各区县的统计年鉴; 农产品成本收益数据来自重庆市农业信息中心; 各区县的最低生活保障金、基础养老金等数据来自重庆市人力资源和社会保障局、重庆市医疗保障局等相关民政部门网站; 个别缺失的数据通过等比例推算方法进行插补; 耕地生态价值测算修正系数涉及的全国复种指数来自《中国统计年鉴 2023》; 重庆市行政区划数据来自重庆市规划和自然资源局。

2.3 研究方法

2.3.1 耕地利用效益评价方法

1) 耕地利用效益评价指标体系构建

耕地利用效益分为经济效益、社会效益及生态效益。经济效益是对耕地进行资金、劳动力和技术等投入所获得的经济利益, 包括土地生产力、劳动生产率、农业机械化程度等; 社会效益是耕地利用对人类系统产生的宏观影响和效果, 包括粮食安全、社会稳定等; 生态效益是耕地利用过程中对水资源、土壤、生物等生态环境造成的影响, 包括环境质量、土壤质量等。为客观、全面、科学地衡量耕地利用效益, 本文借鉴相关研究成果^[26-28], 根据重庆市实际情况和数据的可获取性, 从经济、社会、生态 3 个方面共选取 15 项指标, 不同评价指标对于市域各评价单元的影响程度不同, 采用熵权法^[29]对耕地利用效益评价指标赋予权重, 并根据评价指标层级结构得出准则层权重值, 构建耕地利用效益评价指标体系(表 1)。

表 1 耕地利用效益评价指标体系

目标层	准则层	指标层	指标含义	单位	指标权重
耕地利用综合效益	经济效益(0.340)	土地生产力	反映耕地利用经济效益	万元/hm ²	0.033
		劳动生产率	反映耕地利用劳动效益	元/人	0.030
		农业机械化程度	反映农业机械化水平	kW/hm ²	0.030
		粮食播面单产	反映耕地利用效益	kg/hm ²	0.108
		单位面积劳动力	反映耕地利用生产成本	人/hm ²	0.007
	社会效益(0.402)	人均粮食产量	反映粮食生产对社会的满足度	kg/人	0.100
		农民人均可支配收入	反映农民收益状况	元	0.072
		人均农业 GDP	反映农业的社会稳定功能	元/人	0.028
		社会需求满足度	反映粮食生产对社会的满足度	%	0.029
		劳动力转移指数	反映农业劳动力转移水平	%	0.028
	生态效益(0.258)	耕地环境质量指数	反映化肥、农药对耕地生态系统影响	kg/hm ²	0.196
		有效灌溉面积比率	反映农业水利化水平	%	0.045
		万元产值能耗	反映能源消耗效率	kW·h/万元	0.113
		复种指数	反映耕地利用程度	%	0.164
		森林覆盖率	反映环境改善状况	%	0.017

2) 耕地利用效益指数测算

为使各项指标具有可比性, 运用极差标准化法对指标的原始数值进行标准化处理, 以消除量纲. 采用熵权法确定权重后, 运用多因素综合评价法进行耕地利用效益评价, 公式为:

$$B_1 = \sum_{i=1}^5 W_{ij} \times A'_{ij} \quad (1)$$

$$B_2 = \sum_{i=6}^{10} W_{ij} \times A'_{ij} \quad (2)$$

$$B_3 = \sum_{i=11}^{15} W_{ij} \times A'_{ij} \quad (3)$$

$$B = B_1 \times W_{B1} + B_2 \times W_{B2} + B_3 \times W_{B3} \quad (4)$$

其中: B_1 为经济效益指数; B_2 为社会效益指数; B_3 为生态效益指数; B 为综合效益指数; A'_{ij} 为研究区域第 j 个研究单元的第 i 个指标的标准化值; W_{ij} 为指标权重; W_{B1} 、 W_{B2} 、 W_{B3} 分别为经济效益、社会效益和生态效益所对应的层级权重.

2.3.2 耕地外部性价值测算方法

耕地资源价值包括经济价值、社会价值及生态价值^[10,13,30]. 耕地实际经营产出的经济价值已被经营主体获取, 故耕地的外部性价值由耕地资源的生态价值和社会价值构成, 公式为:

$$V = V_E + V_S \quad (5)$$

式中: V 为耕地外部性价值; V_E 为耕地生态价值; V_S 为耕地社会价值.

1) 耕地生态价值测算

基于生态服务价值理论^[31], 耕地经营主体已经获得食物及原材料生产的市场价值, 本文仅探讨气体调节、气候调节、水文调节、废物处理、土壤保持、美学景观、生物多样性维持 7 种无法被市场衡量的价值^[32]. 耕地生态价值的计算主要借鉴刘利花等^[33-34]的研究方法, 公式为:

$$V_E = \frac{V \times E_a \times J}{r} \quad (6)$$

$$E_a = \frac{1}{7} \sum_{k=1}^n \frac{m_k p_k q_k}{M} \quad (7)$$

其中: V_E 为耕地的生态价值(元/hm²); V 为单位耕地生物当量因子, 参考谢高地等^[35]提出的“中国生态系统服务价值当量表”, 取值为 6.51; E_a 为单位生物当量因子的价值量(元/hm²), 约为全国粮食单产市场价值的 1/7; J 为研究区耕地复种指数修正值, 即研究区耕地复种指数与全国耕地复种指数的比值^[36]; r 为还原率, 取 2022 年银行一期存款的年利率 1.75%; k 为主要农作物类型, 基于重庆市农作物种植和价格数据的可获取情况, 选取水稻、小麦、玉米、大豆、马铃薯及油菜籽 6 类农作物; m_k 为第 k 种农作物播种面积(hm²); p_k 为第 k 种农作物单价(元/kg); q_k 为第 k 种农作物单产(kg/hm²); M 为 n 种农作物播种总面积(hm²); n 为农作物种类数^[37].

2) 耕地社会价值测算

耕地的社会价值体现为保障社会稳定和国家安全, 具体包括就业保障价值、养老保障价值、医疗保障价值和粮食安全价值^[38-39]. 本文选用替代法来计算, 公式为:

$$V_S = V_1 + V_2 + V_3 + V_4 \quad (8)$$

式中: V_S 为耕地社会价值; V_1 为就业保障价值; V_2 为医疗保障价值; V_3 为养老保障价值; V_4 为粮食

安全价值.

$$V_1 = \frac{[(R_M - R_0) \times P_M + (R_W - R_0) \times P_W] \times M_C}{S} \quad (9)$$

式中: R_M 、 R_W 分别为男性公民、女性公民的退休年龄; P_M 、 P_W 为男性人口、女性人口占总人口的比例; R_0 为公民平均年龄; M_C 为年人均最低生活保障金(元/年); S 为农村人均耕地面积(hm^2).

$$V_2 = \frac{K}{S \times r} \quad (10)$$

$$V_3 = \frac{E}{S \times r} \quad (11)$$

式中: K 为年农民个人缴纳的医疗保险费用(元/人); E 为政府提供给农民的年基础养老金(元/人); S 为农村人均耕地面积(hm^2 /人); r 为收益还原率.

$$V_4 = \frac{\sum_{k=1}^n Q_k \times P_k}{A} \quad (12)$$

式中: k 为主要农作物类型; Q_k 为第 k 种农作物年总产量(kg); P_k 为第 k 种农作物的平均单价(元/kg); A 为区域耕地面积(hm^2).

2.3.3 耕地保护补偿标准测算方法

1) 基于耕地利用效益的补偿价值测算

耕地利用经济效益、生态效益及社会效益是相互统一的整体, 经济效益通过耕地的产出和收益来衡量, 反映了耕地作为生产资料的直接价值, 然而这种产出和收益往往也包含了生态效益和社会效益的部分贡献. 这意味着, 良好的生态效益(如土壤保持、水源涵养等)可以提高耕地的生产力和产量, 进而增加经济效益; 同时, 耕地的合理利用和管理也可以带来社会效益(如就业、社会稳定等), 这些效益也会在一定程度上转化为经济效益. 因此在制定耕地保护补偿标准时需要综合考虑经济效益、生态效益和社会效益的关系, 避免重复计算. 本文将各个地区耕地利用效益指数的占比设为权重, 对生态价值和社会价值加权求和计算耕地保护补偿价值, 公式为:

$$f = \frac{(B_2 \times V_S + B_3 \times V_E)}{(B_1 + B_2 + B_3)} \quad (13)$$

式中: f 为耕地保护补偿价值; B_1 为耕地利用经济效益指数; B_2 为耕地利用社会效益指数; B_3 为耕地利用生态效益指数; V_S 为耕地社会价值; V_E 为耕地生态价值.

2) 耕地保护补偿标准测算

随着环保意识和生态保护能力的提升, 耕地的利用效益和价值也在动态变化. 不同地区的耕地在外部性价值方面存在差异, 如果直接将外部性价值作为补偿标准, 可能会导致某些地区的补偿标准过高或过低, 无法真正反映该地区耕地的实际价值和保护需求, 从而影响补偿的可操作性. 因此, 本文引入 S 型皮尔生长曲线^[40], 通过耕地补偿标准调整系数对耕地保护补偿价值进行修正, 计算耕地保护补偿标准, 公式为:

$$F = f \times g = f \times \frac{1}{1 + e^{-t}}, t = \frac{1}{(E_{U_i} + E_{V_i})/2} \quad (14)$$

式中: F 为耕地保护补偿标准; g 为耕地补偿标准调整系数; E_{U_i} 为 i 区域城镇居民恩格尔系数; E_{V_i} 为 i 区域农村居民恩格尔系数.

3 结果与分析

3.1 重庆市耕地利用效益的空间特征

根据耕地利用效益评价和相关公式, 得到 2022 年重庆市耕地利用效益指数(表 2)和耕地利用效益空间分布(图 2)。由图 2 可知, 重庆市耕地利用综合效益呈现西高东低空间分布格局。渝西的大渡口区、永川区、南岸区、沙坪坝区和北碚区的综合效益指数排在前 5, 耕地资源的综合利用效益水平较高; 相比之下, 渝东北的丰都县、奉节县和渝东南的酉阳县、武隆区、彭水县耕地利用综合效益指数则相对较低, 其中渝东北的耕地利用综合效益水平略高于渝东南。

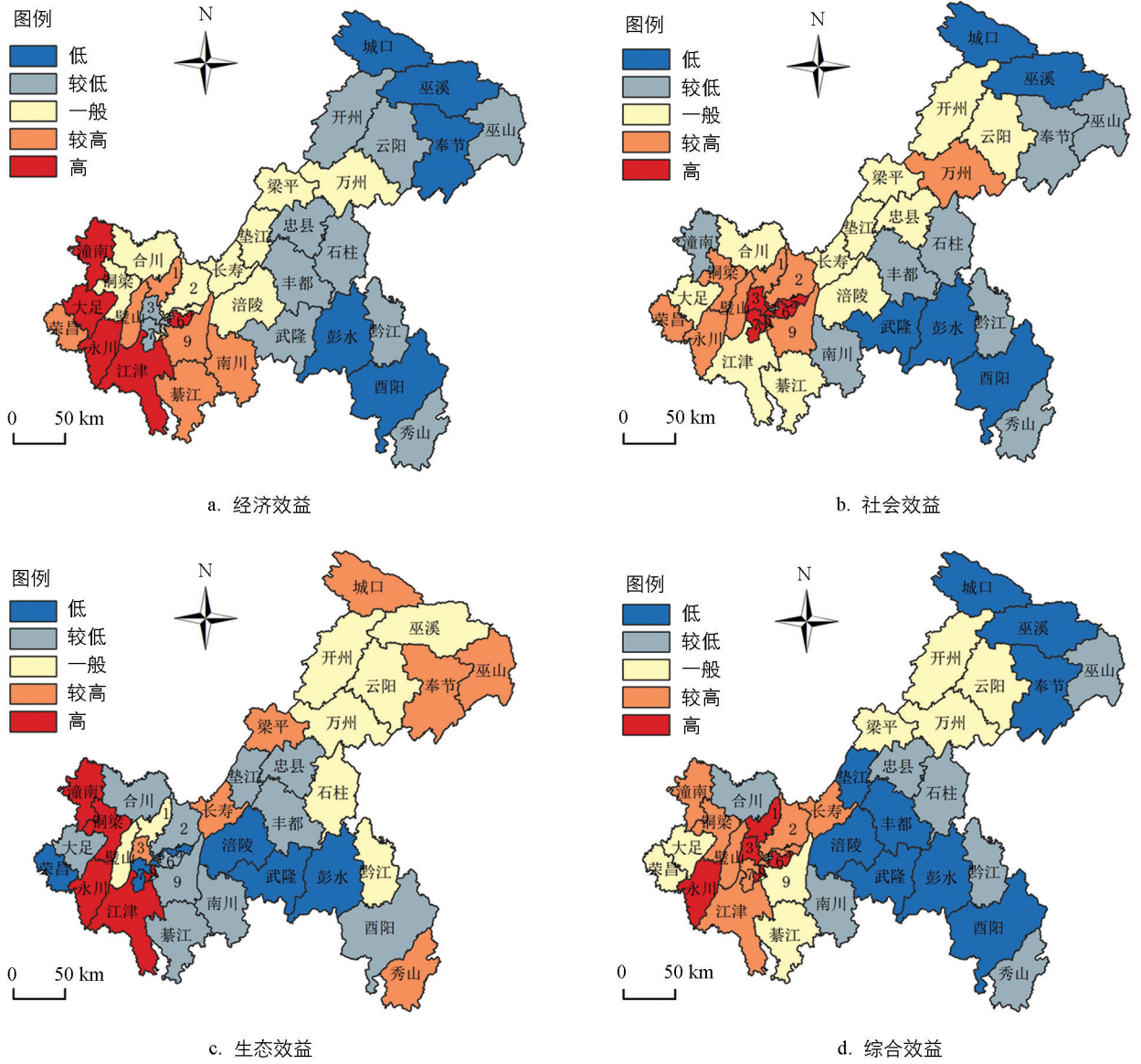
表 2 2022 年重庆市耕地利用效益指数

地区	经济效益	社会效益	生态效益	综合效益	地区	经济效益	社会效益	生态效益	综合效益
万州区	0.102	0.101	0.188	0.124	铜梁区	0.109	0.103	0.230	0.137
黔江区	0.092	0.064	0.182	0.104	潼南区	0.131	0.077	0.224	0.134
涪陵区	0.113	0.078	0.072	0.088	荣昌区	0.118	0.106	0.097	0.108
大渡口区	0.102	0.191	0.308	0.191	开州区	0.094	0.091	0.189	0.117
江北区	0.106	0.223	0.069	0.143	梁平区	0.103	0.090	0.190	0.120
沙坪坝区	0.075	0.197	0.192	0.154	武隆区	0.071	0.056	0.093	0.071
九龙坡区	0.100	0.197	0.084	0.135	城口县	0.056	0.060	0.205	0.096
南岸区	0.134	0.210	0.125	0.162	丰都县	0.085	0.077	0.106	0.087
北碚区	0.115	0.169	0.176	0.152	垫江县	0.108	0.085	0.112	0.100
渝北区	0.109	0.169	0.106	0.133	忠县	0.095	0.084	0.145	0.104
巴南区	0.128	0.137	0.117	0.128	云阳县	0.082	0.086	0.171	0.107
长寿区	0.109	0.092	0.220	0.131	奉节县	0.030	0.062	0.199	0.086
江津区	0.140	0.094	0.237	0.146	巫山县	0.071	0.068	0.207	0.105
合川区	0.107	0.089	0.116	0.102	巫溪县	0.065	0.048	0.188	0.090
永川区	0.141	0.102	0.323	0.172	石柱县	0.087	0.067	0.179	0.103
南川区	0.128	0.067	0.134	0.105	秀山县	0.092	0.061	0.194	0.106
綦江区	0.123	0.087	0.121	0.108	酉阳县	0.064	0.052	0.126	0.075
大足区	0.131	0.098	0.128	0.117	彭水县	0.069	0.055	0.089	0.069
璧山区	0.117	0.132	0.188	0.141	—	—	—	—	—

2022 年重庆市内耕地利用经济效益、社会效益、生态效益的分布格局与耕地利用综合效益分布格局一致。经济效益指数显示, 渝西的大足区、潼南区、南岸区、江津区及永川区耕地利用经济效益水平最高(0.131~0.141), 而渝东北和渝东南的奉节县、城口县、酉阳县、巫溪县及彭水县耕地利用经济效益水平最低(0.030~0.069)。这反映出重庆市在耕地利用经济效益方面存在明显的地域不均衡性, 具体表现为经济发展水平高的地区耕地利用经济效益水平相对较高。

社会效益指数显示, 渝西的大渡口区、九龙坡区、沙坪坝区、南岸区及江北区的耕地利用社会效益水平最高(0.191~0.223), 渝东北及渝东南的耕地利用社会效益水平相对较低, 其中巫溪县社会效益指数最低, 为 0.048, 原因在于, 与渝西相比, 渝东北、渝东南社会经济发展较为落后, 产业发展上农业占比更高, 拥有更多的农业人口, 且受到自然环境条件的影响, 耕地的生产能力和生产效率均处于较低水平, 农业人口和农村地区对耕地所提供的社会保障功能依赖程度较高。生态效益上, 渝西的耕地利用生态效益整体上

高于渝东北、渝东南,但其内部两极分化现象突出,潼南区、铜梁区、江津区、大渡口区及永川区的生态效益水平最高(0.224~0.323),而江北区、涪陵区、九龙坡区及荣昌区的生态效益水平则最低(0.069~0.097),原因在于中心城区更注重城镇化的推进和区域社会经济的高速发展,耕地资源稀缺的同时,个别地区在耕地利用过程中轻视了生态环境对可持续发展的重要作用,耕地的生态环境保护与经济高速发展之间存在矛盾.渝东北和渝东南内部的耕地利用生态效益在空间分布上相对均衡,但渝东北的耕地利用生态效益水平整体上高于渝东南地区,原因可能在于承担的生态保护责任存在差异:渝东北承担着重要的生态涵养发展任务,区域耕地分布多且碎,但能在保证生态安全的前提下改善农业机械化、水利化水平,提高耕地的有效灌溉面积,提升耕地的生态利用效益;渝东南的功能定位则是国家重点生态功能区,耕地分布不均的同时,还受到自然条件和生态保护功能的限制,农业发展的基础设施建设相对不足,从而导致耕地生态效益水平不如渝东北地区.



1. 北碚; 2. 渝北; 3. 沙坪坝; 4. 渝中; 5. 江北; 6. 南岸; 7. 九龙坡; 8. 大渡口; 9. 巴南.

审图号: 渝 S(2024)058 号.

图 2 2022 年重庆市耕地利用效益空间分布图

3.2 重庆市耕地外部性价值的空间分布特征

重庆市耕地生态价值呈现出空间不均衡性(表 3, 图 3)。高生态价值的耕地集中在渝西, 其中永川区耕地生态价值最高, 达 178.122 万元/hm²。除永川区外, 璧山区、潼南区、涪陵区、长寿区、江津区均具有较高的生态价值, 说明农业生产水平较高的区县耕地生态价值也相对较高, 耕地资源对城市经济和生态协调发展起到重要作用。低生态价值的耕地集中分布在渝西和渝东南, 零星分布于渝东北。其中, 渝西的南岸区耕地生态价值最低, 为 24.595 万元/hm², 沙坪坝区、江北区、九龙坡区、大渡口区、北碚区的耕地生态价值均低于 86.414 万元/hm² 的平均值, 说明城镇化水平较高的区县耕地资源承担的环境保护压力更大。渝东南的酉阳县、彭水县、黔江区耕地生态价值低的原因可能在于地处武陵山脉, 地形复杂, 山高坡陡, 耕地数量有限, 资源禀赋较差, 农业生产技术水平相对滞后导致耕地利用方式相对粗放, 因而耕地生态价值较低。渝东北的开州区、巫溪县耕地生态价值较低的原因在于耕地资源有限, 地形以山地为主且生态环境脆弱, 存在水土流失、土地退化等问题。

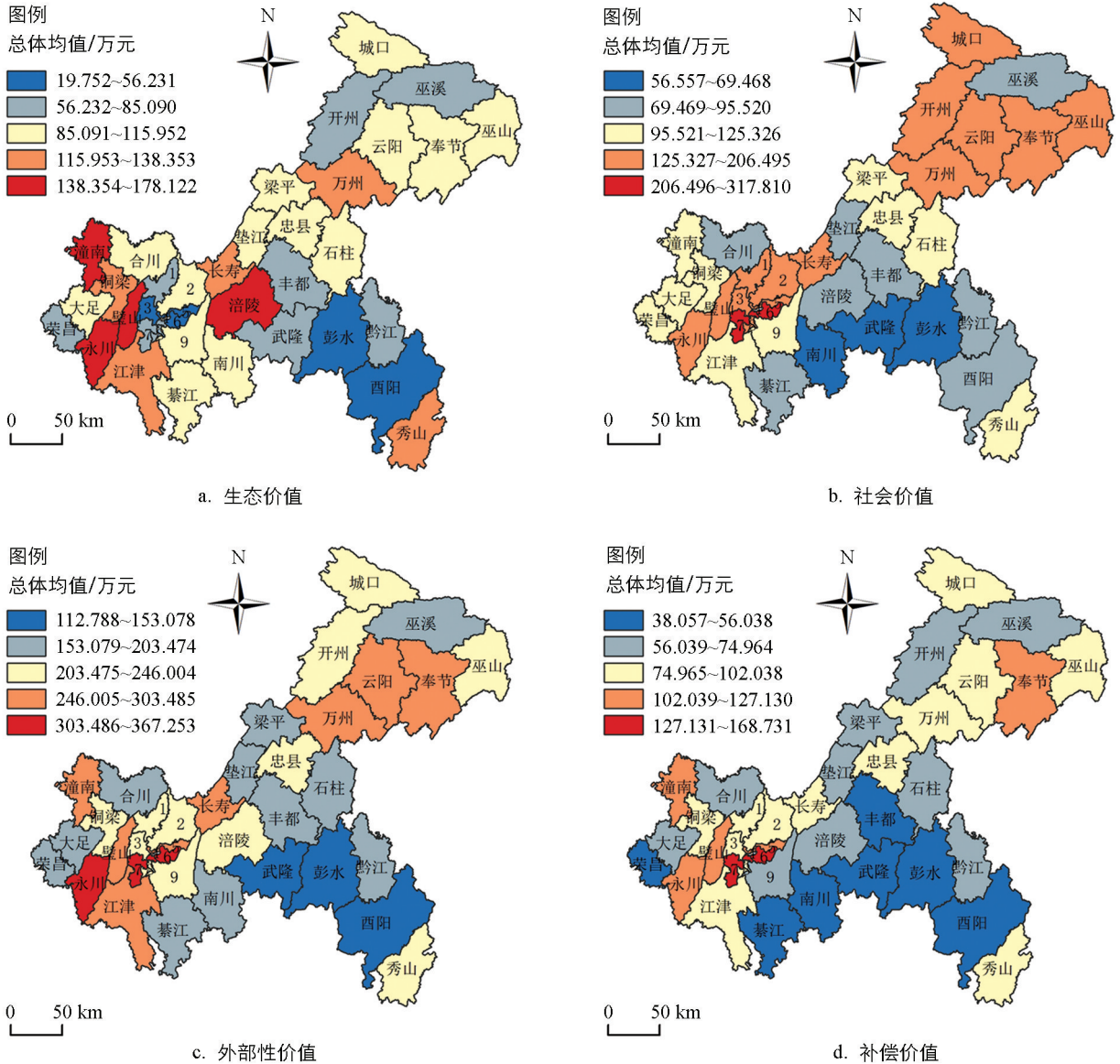
表 3 2022 年重庆市及各区县单位面积耕地外部性价值

单位: 万元/hm²

地区	生态价值	社会价值	外部性价值	地区	生态价值	社会价值	外部性价值
万州区	129.107	145.949	275.056	铜梁区	126.656	108.123	234.779
黔江区	82.546	90.148	172.694	潼南区	166.138	104.949	271.087
涪陵区	152.027	93.977	246.004	荣昌区	79.073	103.340	182.413
大渡口区	72.866	143.907	216.773	开州区	86.413	133.326	219.739
江北区	50.831	206.495	257.326	梁平区	95.867	98.812	194.679
沙坪坝区	43.609	177.392	221.001	武隆区	85.090	58.252	143.342
九龙坡区	71.557	295.696	367.253	城口县	106.790	134.933	241.723
南岸区	24.595	317.810	342.405	丰都县	72.867	91.810	164.677
北碚区	76.101	151.978	228.079	垫江县	101.046	82.608	183.654
渝北区	93.389	132.115	225.504	忠县	113.553	109.570	223.123
巴南区	108.711	104.297	213.008	云阳县	111.689	160.609	272.298
长寿区	138.353	136.627	274.980	奉节县	115.952	155.786	271.738
江津区	130.072	125.326	255.398	巫山县	100.854	132.395	233.249
合川区	101.987	95.520	197.507	巫溪县	81.824	86.089	167.913
永川区	178.122	141.954	320.076	石柱县	101.639	100.629	202.268
南川区	103.026	69.468	172.494	秀山县	126.930	102.815	229.745
綦江区	96.241	79.599	175.840	酉阳县	46.233	87.353	133.586
大足区	104.604	98.870	203.474	彭水县	56.231	56.557	112.788
璧山区	167.867	135.618	303.485	重庆市	100.012	125.695	225.707

重庆市各区县耕地社会价值数量巨大, 平均社会价值达 125.695 万元/hm²。渝西的綦江区、南川区, 渝东北的巫溪县、垫江县以及渝东南的武隆区、彭水县耕地社会价值水平较低, 其中, 彭水县最低, 为 56.557 万元/hm², 原因在于农业作为彭水县的支柱产业提供收益率较低, 导致农村劳动力外流, 对耕地的就业依赖程度降低, 导致耕地的投入和管理不足, 进而降低了耕地的社会价值。相对地, 南岸区和九龙坡区的耕地社会价值为重庆市第一、第二, 分别为 317.810 万元/hm²、295.696 万元/hm², 原因在于地处重

庆市中心城区,经济发展水平较高,农村人口占比低的同时耕地面积较少,因而每单位面积耕地计算得到的就业、医疗、养老保障及粮食安全价值较高,可见耕地利用过程中发挥的社会功能成为耕地价值的重要组成部分。



1. 北碚; 2. 渝北; 3. 沙坪坝; 4. 渝中; 5. 江北; 6. 南岸; 7. 九龙坡; 8. 大渡口; 9. 巴南。

审图号: 渝 S(2024)058 号。

图 3 2022 年重庆市耕地价值空间分布图

耕地外部性价值是耕地外部性大小的体现,是耕地生态价值与社会价值之和。九龙坡区的单位面积耕地外部性价值最高,达到 367.253 万元/hm²;而彭水县最低,为 112.788 万元/hm²。重庆市耕地外部性价值的平均值为 225.707 万元/hm²,整体上,耕地社会价值高于生态价值。这表明,耕地的生态与社会功能在区域间的发挥程度不同,对其价值有直接影响。

3.3 耕地保护补偿标准的空间分异

耕地保护补偿的实质在于实现耕地保护外部性价值收益的公平享有。为使补偿标准更具直观性,本文选取 2022 年银行一年期存款的基准利率 1.75% 作为还原率,将计算得到的耕地保护补偿标准折算成每年每单位面积耕地保护补偿标准(表 4)。

表 4 2022 年重庆市各区县耕地保护补偿标准

单位:万元/($\text{hm}^2 \cdot \text{年}$)

地区	年均补偿价值	补偿标准	地区	年均补偿价值	补偿标准	地区	年均补偿价值	补偿标准
万州区	1.748	0.886	合川区	1.139	0.578	丰都县	0.966	0.490
黔江区	1.077	0.546	永川区	2.225	1.128	垫江县	1.052	0.534
涪陵区	1.218	0.618	南川区	0.980	0.498	忠县	1.387	0.704
大渡口区	1.454	0.738	綦江区	0.981	0.498	云阳县	1.700	0.861
江北区	2.176	1.104	大足区	1.130	0.573	奉节县	1.970	1.000
沙坪坝区	1.635	0.831	璧山区	1.984	1.007	巫山县	1.512	0.768
九龙坡区	2.953	1.494	铜梁区	1.595	0.809	巫溪县	1.134	0.673
南岸区	2.606	1.322	潼南区	1.834	0.929	石柱县	1.312	0.766
北碚区	1.485	0.754	荣昌区	1.015	0.515	秀山县	1.560	0.922
渝北区	1.468	0.745	开州区	1.331	0.674	酉阳县	0.752	0.441
巴南区	1.237	0.627	梁平区	1.240	0.630	彭水县	0.666	0.397
长寿区	1.786	0.906	武隆区	0.888	0.450	重庆市	1.471	0.758
江津区	1.583	0.802	城口县	1.632	0.827	—	—	—

以 2022 年为基期,重庆市平均耕地保护补偿标准为 0.758 万元/($\text{hm}^2 \cdot \text{年}$)。其中九龙坡区的补偿标准最高,为 1.494 万元/($\text{hm}^2 \cdot \text{年}$)。在九龙坡区耕地社会价值和外部性价值全市最高的同时,其耕地利用经济效益水平也较高,因而该区的补偿标准最高。彭水县补偿标准最低,为 0.397 万元/($\text{hm}^2 \cdot \text{年}$)。一方面由于经济发展水平较低,耕地所能提供的就业、医疗、养老等保障价值有限,耕地的社会价值为全市最低;另一方面因耕地利用方式比较传统,导致耕地利用生态效益较低,因此最终补偿标准较低。总体来看,在耕地利用综合效益较高的渝西,除南川区、綦江区、荣昌区、大足区、合川区、涪陵区及巴南区因耕地生态效益弱、耕地生态价值低导致补偿标准较低外,九龙坡区、南岸区等 10 个区县的补偿标准均超出全市平均水平。耕地利用综合效益总体较低的渝东南,除石柱县和秀山县因耕地生态效益强、生态价值高而补偿标准较高外,其他区县的补偿标准均未达到全市平均水平。可见,耕地利用效益、耕地外部性价值与耕地保护补偿标准间关系密切,且由于各区县的耕地资源禀赋、经济发展水平、社会保障水平存在较大差异,因而最终的耕地保护补偿标准也存在明显差异。

4 讨论与结论

4.1 讨论

本文遵循外部性内部化理论,基于耕地利用效益评价对耕地外部性价值进行测算,采用 S 型皮尔生长曲线计算区域社会发展阶段系数以修正耕地保护补偿价值,最终确定重庆市各区县耕地保护补偿标准。

1) 测算得出重庆市平均耕地保护补偿标准为 0.758 万元/($\text{hm}^2 \cdot \text{年}$),与重庆市现行的针对种粮大户的普惠性耕地地力保护补贴标准 0.345 万元/($\text{hm}^2 \cdot \text{年}$)相比较,原因在于耕地地力保护补贴标准的制定仅依据耕地面积和种粮面积的大小,而本文所测算的耕地保护补偿标准则在耕地面积、农作物播种面积的基础上,考虑了耕地利用效益差异对外部性价值的贡献,能更好地激发耕地保护的积极性。对比相关研

究(表 5), 基于利用效益的耕地保护补偿测算方法具有其独特的优势.

表 5 耕地保护补偿标准相关研究结果对比

测算方法	研究区	补偿内容	具体计算方法	单位面积耕地价值/ (万元·hm ⁻²)	补偿标准/ (万元/(hm ² ·年))
基于利用效益的耕地保护补偿标准	重庆市	生态价值、社会价值	各类价值分别乘以利用效益指数占比乘以调节系数	225.707	0.758
价值叠加法 ^[14]	甘肃省	生态价值、社会价值	各类价值的平均值乘以调节系数	117.360	0.224
价值叠加法 ^[30]	乌鲁木齐市	经济价值、生态价值、社会价值	各类价值直接叠加	372.576	5.589
价值叠加法 ^[41]	重庆市	生态服务价值、粮食安全价值、社会保障价值	各类价值直接叠加	174.270	3.921
机会成本法 ^[42]	中国	机会成本	计算机会成本损失	—	0.653

注: 相关研究中总值形式的补偿标准已用当年的一年期存款基准利率作为还原率换算成年均补偿标准.

与采用价值叠加法的研究相比, 单位面积耕地价值量级相同的情况下, 基于利用效益的耕地保护补偿测算得到的标准 0.758 万元/(hm²·年) 高于无差别求平均值的价值叠加法^[14]得到的标准 0.244 万元/(hm²·年), 且由于通过利用效益指数进行调整, 使得补偿标准更具科学性; 与直接将耕地价值求和的价值叠加法^[30, 41]相比, 本文得到的 0.758 万元/(hm²·年)的补偿标准远低于相关研究中 5.589 万元/(hm²·年)及 3.921 万元/(hm²·年)的补偿标准, 因此更具有落地性. 与采用机会成本法的相关研究^[42]相比, 本文得到的 0.758 万元/(hm²·年)的补偿标准与全国平均价值水平的补偿标准 0.653 万元/(hm²·年)差距较小, 进一步验证了测算结果的合理性.

2) 耕地保护者自身享受到的部分外部性效益可以忽略不计, 原因在于耕地保护者在耕地保护过程中损失了将耕地转为其他用途的机会, 为整个社会提供了巨大的外部性效益, 相较于所放弃的机会成本而言, 耕地保护者自身享受到的部分外部性效益相对较小. 另一方面, 耕地保护补偿的目的是弥补耕地保护者因保护耕地而遭受的经济损失, 如果将耕地保护者自身享受到的部分外部性效益也纳入补偿范围, 可能会导致补偿过度, 失去激励作用, 因此从政策设计和实施效果的角度出发, 忽略耕地保护者自身享受到的部分外部性效益是合理的. 鉴于中国耕地所有权归农村集体经济组织所有, 农民作为耕地保护的微观主体, 虽然直接贡献耕地的经济、生态和社会价值, 但缺乏处置权. 因此, 主要由省(市)级政府作为耕地社会效益和生态效益所有享有人的代表, 对农民及下级地方政府等耕地保护者无偿贡献的耕地外部性价值进行补偿. 此外, 本文的耕地保护补偿, 是覆盖重庆市全域范围的耕地保护补偿, 原因在于所有区县的耕地保护者均为社会提供了粮食安全、生态安全等公共利益, 这些利益是普遍存在的, 不局限于某一特定区域. 覆盖全市的保护补偿可以确保所有参与耕地保护的区县和个体都能得到相应的回报, 体现耕地保护的公共利益, 也符合国家和集体对耕地所有权的管理原则.

3) 耕地保护补偿通过财政转移支付进行资金统筹, 涵盖土地出让收益、增值税、房产税等, 以实现耕地外部性价值生产者的劳动报酬支付以及对耕地利用、保护行为的奖励^[43]. 此外, 建议征收“耕地生

态—社会效益税”以获取补偿资金。一方面,“耕地生态—社会效益税”可以显化耕地生态效益和社会效益吸引社会资金投入,促进生态社会产品的再生产,保障耕地利用效益的最大化,实现耕地的长效保护。另一方面,鉴于耕地生态效益和社会效益的公共物品属性,通过税收的形式收取补偿资金,可以降低补偿费的收取难度,提高耕地保护补偿标准的实操性和落地性。

4) 本文提供了基于耕地利用效益的耕地保护补偿标准测算思路和方法,可操作性较强,能为政府部门制定相关政策提供科学依据和技术支撑。研究重点为构建了补偿标准的测算框架,而耕地保护涉及很多利益主体,如何合理分配耕地保护补偿资金,抑制农户作为耕地保护微观主体的“非粮化”倾向和地方政府为寻求经济发展而转化耕地用途的“非农化”倾向,并协调这些利益主体之间的利益,建立公平的区域利益分配机制和长期有效的耕地保护补偿机制,仍需要进一步研究。

4.2 结论

1) 耕地利用效益评价能够揭示耕地利用效益与补偿标准之间的关系,测算结果显示耕地利用效益相对较高的地区,其补偿标准也应相对较高。原因在于利用效益较高的耕地通常具有更高的价值和更大的贡献,因此需要得到更高的经济补偿。这种对应关系体现了补偿标准的科学性与合理性。重庆市耕地利用经济效益、社会效益、生态效益在空间上表现为渝西向渝东递减,这与当地自然资源禀赋、经济发展水平以及社会保障水平密切相关。为了促进耕地资源的合理利用和保护,未来可根据不同地区的实际情况,制定差异化的政策和措施,以推动耕地利用效益的全面提升。

2) 重庆市的耕地承载着巨大的外部性价值,综合来看,耕地生态价值高于耕地社会价值,耕地外部性价值在不同区域分布不均衡,渝西的耕地外部性价值高于渝东。其中,永川区、璧山区的耕地生态价值位列重庆市各区县的前 2 位,为其他地区提供了额外的生态产品与服务;九龙坡区、南岸区的耕地社会价值位于重庆市前 2 位,相较于其他地区承担了更多粮食安全和社会保障责任。因此,这 4 个区县理应作为耕地保护补偿的优先区域。

3) 2022 年重庆市平均耕地保护补偿标准为 0.758 万元/($\text{hm}^2 \cdot \text{年}$),其中九龙坡区补偿标准最高,为 1.494 万元/($\text{hm}^2 \cdot \text{年}$),彭水县最低,为 0.397 万元/($\text{hm}^2 \cdot \text{年}$)。耕地保护补偿标准在渝西较高,渝东北次之,渝东南最低。基于耕地利用效益的重庆市耕地保护补偿标准测算考虑了不同地区的耕地利用效益差异,体现了耕地的外部性价值地区差异,有针对性地对补偿耕地保护者的利益损失,有助于激发地方政府和农户的耕地保护积极性,提高耕地利用效率和利用质量。

参考文献:

- [1] 张俊峰,梅岭,张雄,等.长江经济带耕地保护生态价值的时空特征与差别化补偿机制[J].中国人口·资源与环境,2022,32(9):173-183.
- [2] 牛海鹏,张安录,李明秋.耕地利用效益体系与耕地保护的经济补偿机制重构[J].农业现代化研究,2009,30(2):164-167.
- [3] 王慧,龙开胜.基于耕地多功能的江苏省耕地保护补偿标准研究[J].中国农业资源与区划,2022,43(11):101-111.
- [4] 田霞,蔡银莺,张安录.经济补偿对耕地非农转换的抑制成效检验——以成都市耕地保护基金的准自然实验为例证[J].长江流域资源与环境,2021,30(5):1229-1240.
- [5] 姜广辉,孔祥斌,张凤荣,等.耕地保护经济补偿机制分析[J].中国土地科学,2009,23(7):24-27.

- [6] 刘利花, 李全新. 基于耕地非市场价值和机会成本的耕地保护补偿标准研究——以江苏省为例 [J]. 当代经济管理, 2018, 40(6): 37-40.
- [7] 张浩, 靳亚亚, 王博, 等. 基于耕地发展权价值测算的陕西省耕地保护补偿研究 [J]. 农业工程学报, 2018, 34(22): 256-266.
- [8] LI H, SU D, CAO Y, et al. Optimizing the Compensation Standard of Cultivated Land Protection Based on Ecosystem Services in the Hangzhou Bay Area, China [J]. Sustainability, 2022, 14(4): 2372.
- [9] 王盼盼, 高佳. 流域多尺度耕地保护生态价值及其补偿标准 [J]. 水土保持通报, 2023, 43(6): 185-192, 199.
- [10] 朱文娟, 李建兵, 高阳, 等. 基于经济-社会-生态价值的耕地价值量核算研究——以 Y 市为例 [J]. 长江流域资源与环境, 2022, 31(9): 2086-2095.
- [11] 党昱譞, 孔祥斌, 温良友, 等. 中国耕地生态保护补偿的省级差序分区及补偿标准 [J]. 农业工程学报, 2022, 38(6): 254-263.
- [12] 江汶静, 田永中, 唐君桃, 等. 基于 GIS 的耕地边际化评价与转移的生态价值评估——以三峡库区涪陵段为例 [J]. 西南大学学报(自然科学版), 2017, 39(4): 101-107.
- [13] 宋成舜, 匡兵, 罗丽, 等. 耕地综合价值视角下武汉城市圈耕地保护补偿标准 [J]. 水土保持研究, 2017, 24(2): 330-335.
- [14] 杨彬如, 李全新. 耕地保护补偿标准研究——以甘肃省为例 [J]. 中国农业资源与区划, 2018, 39(11): 77-83.
- [15] 曾黎, 杨庆媛, 廖俊儒, 等. 基于农户受偿意愿的休耕补偿标准探讨——以河北样本户为例 [J]. 资源科学, 2018, 40(7): 1375-1386.
- [16] 聂艳, 乌云嘎, 于婧, 等. 基于能值分析的武穴市耕地利用效益时空特征分析 [J]. 长江流域资源与环境, 2015, 24(6): 987-993.
- [17] 刘琼峰, 李明德, 段建南, 等. 基于 GIS 的湖南省耕地利用效益时空变异研究 [J]. 经济地理, 2013, 33(9): 142-147.
- [18] 牛海鹏, 张安录. 耕地利用效益体系重构及其外部性分析 [J]. 中国土地科学, 2009, 23(9): 25-29.
- [19] 周小平, 宋丽洁, 柴铎, 等. 区域耕地保护补偿分区实证研究 [J]. 经济地理, 2010, 30(9): 1546-1551.
- [20] 周小平, 柴铎, 卢艳霞, 等. 耕地保护补偿的经济学解释 [J]. 中国土地科学, 2010, 24(10): 30-35.
- [21] 李广东, 邱道持, 王平. 三峡生态脆弱区耕地非市场价值评估 [J]. 地理学报, 2011, 66(4): 562-575.
- [22] 靳相木, 杜茎深. 耕地保护补偿研究: 一个结构性的进展评论 [J]. 中国土地科学, 2013, 27(3): 47-54.
- [23] ZHU J, LI X T, ZENG X C, et al. Cultivated Land-Use Benefit Evaluation and Obstacle Factor Identification: Empirical Evidence from Northern Hubei, China [J]. Land, 2022, 11(9): 1386.
- [24] 牛海鹏, 张安录. 耕地保护的外部性及其测算——以河南省焦作市为例 [J]. 资源科学, 2009, 31(8): 1400-1408.
- [25] 王少杰, 王建强. 我国耕地保护补偿激励机制建设现状、问题与建议 [J]. 江苏农业科学, 2020, 48(12): 324-328.
- [26] 王桂华. 内蒙古自治区耕地利用时空变化及效益分析 [J]. 中国农业资源与区划, 2022, 43(8): 95-105.
- [27] 朱向楠, 刘淑英, 王平. 村域尺度耕地利用效益时空格局演化分析 [J]. 水土保持通报, 2018, 38(4): 337-344.
- [28] 宋戈, 梁海鸥, 林佳, 等. 黑龙江省垦区耕地利用综合效益评价及驱动力分析 [J]. 经济地理, 2010, 30(5): 835-840.
- [29] 第珊珊, 任平, 洪步庭, 等. 成都平原及周边区域耕地利用效益时空变异特征研究 [J]. 四川师范大学学报(自然科学版), 2020, 43(1): 89-97.
- [30] 刘祥鑫, 蒲春玲, 刘志有, 等. 基于乌鲁木齐市耕地资源综合价值的征地补偿标准研究 [J]. 中国农业资源与区划, 2017, 38(4): 56-61, 84.
- [31] 谢高地, 甄霖, 鲁春霞, 等. 一个基于专家知识的生态系统服务价值化方法 [J]. 自然资源学报, 2008, 23(5):

911-919.

- [32] 吕霜霜,王子芳,王金柱,等. 基于 LUCC 的生态服务价值变化研究 [J]. 西南大学学报(自然科学版), 2019, 41(9): 125-133.
- [33] 刘利花,张丙昕,刘向华. 粮食安全与生态安全双视角下中国省域耕地保护补偿研究 [J]. 农业工程学报, 2020, 36(19): 252-263.
- [34] 刘利花,杨彬如. 中国省域耕地生态补偿研究 [J]. 中国人口·资源与环境, 2019, 29(2): 52-62.
- [35] 谢高地,张彩霞,张雷明,等. 基于单位面积价值当量因子的生态系统服务价值化方法改进 [J]. 自然资源学报, 2015, 30(8): 1243-1254.
- [36] 任平,吴涛,周介铭. 耕地资源非农化价值损失评价模型与补偿机制研究 [J]. 中国农业科学, 2014, 47(4): 786-795.
- [37] WANG L, FAYE B, LI Q F, et al. A Spatio-Temporal Analysis of the Ecological Compensation for Cultivated Land in Northeast China [J]. Land, 2023, 12(12): 2179.
- [38] 刘朋,崔耀平,崔洋,等. 2000—2020 年华北平原耕地综合价值及其时空变化 [J]. 水土保持通报, 2022, 42(5): 275-282.
- [39] WANG Y J, YAN X, WANG L, et al. Research on Compensation Standards for Cultivated Land Protection Based on a Value-Added Benefit Model in Xinjiang, China [J]. Frontiers in Environmental Science, 2023, 10: 1055291.
- [40] 崔宁波,生世玉,方袁意如. 粮食安全视角下省际耕地生态补偿的标准量化与机制构建 [J]. 中国农业大学学报, 2021, 26(11): 232-243.
- [41] 邓春燕,廖和平,姚玲,等. 基于外部性理论视角的耕地保护经济补偿标准测算——以重庆市为例 [J]. 西南师范大学学报(自然科学版), 2012, 37(3): 85-90.
- [42] 孙晶晶,赵凯,曹慧,等. 我国耕地保护经济补偿分区及其补偿额度测算——基于省级耕地-经济协调性视角 [J]. 自然资源学报, 2018, 33(6): 1003-1017.
- [43] 曹瑞芬,张安录,苑韶峰. 耕地保护财政转移支付制度体系重构——以浙江省新增建设用地使用费为例 [J]. 自然资源学报, 2023, 38(7): 1880-1895.

责任编辑 柳剑

崔玉洁