

DOI: 10.20103/j.stxb.202411062717

黄凯森, 赵振斌, 张家玮, 李洋洋, 冯晓. 居民视角下社会生态系统服务权衡关系研究——以四川泸沽湖旅游风景区为例. 生态学报, 2025, 45(22):

Huang K S, Zhao Z B, Zhang J W, Li Y Y, Feng X. A study of the trade-off relationship between social values for ecosystem services from the perspective of residents: taking Lugu Lake Tourism Scenic Area in Sichuan as an Example. Acta Ecologica Sinica, 2025, 45(22):

居民视角下社会生态系统服务权衡关系研究 ——以四川泸沽湖旅游风景区为例

黄凯森, 赵振斌*, 张家玮, 李洋洋, 冯 晓

陕西师范大学地理科学与旅游学院, 西安 710119

摘要:利益相关者对社会生态系统服务的感知偏好直接关系到人类福祉。本研究以四川省泸沽湖旅游风景区为案例地, 通过半结构访谈与参与式制图数据收集方法, 结合质性分析与空间分析, 对社区居民视角下社会生态系统服务的属性、权衡-协同关系及其空间分布与形成机制进行了探究。研究发现: (1) 社区居民感知到有 6 类社会生态系统服务, 按占比依次为代表性、生活保障、精神性、休闲娱乐、经济、美学服务, 其中文化属性服务占比最高, 凸显了地方文化认同的核心地位; (2) 社会生态系统服务间关系以协同为主, 分布于多功能复合区, 经济服务作为关键驱动力与代表性、美学等服务相互促进, 而权衡关系集中于单一功能区, 表现为经济服务对文化空间与社区功能的挤压; (3) 旅游开发通过重塑需求、重构供给与重建空间功能, 触发“需求-供给-空间”三元动态交互, 共同塑造了权衡-协同关系的时空分异与演变路径。本研究通过剖析旅游开发驱动的社会生态系统服务权衡-协同形成机制与动态演变过程, 能够为民族地区生态-文化-经济协同发展与社会生态系统服务管理提供理论与实践参考。

关键词:参与式制图; 生态系统服务; 权衡; 质性分析; 形成机制

A study of the trade-off relationship between social values for ecosystem services from the perspective of residents: taking Lugu Lake Tourism Scenic Area in Sichuan as an Example

HUANG Kaisen, ZHAO Zhenbin*, ZHANG Jiawei, LI Yangyang, FENG Xiao

School of Geography and Tourism, Shaanxi Normal University, Xi'an 710119, China

Abstract: Social values for ecosystem services represent the material and non-material benefits that humans derive from ecosystems, and are integral components of socio-ecological systems, reflecting how people perceive, interact with and give meaning to their environment. Stakeholders' perception preferences of these values are critical for sustainable ecosystem management and fundamentally linked to human well-being. Taking the Lugu Lake Tourist Scenic Area in Sichuan Province as a case study, this research investigated the attributes, trade-offs, spatial distribution patterns, and formation mechanisms of social values for ecosystem services from community residents' perspectives. By integrating semi-structured interviews, participatory mapping, and a mixed-method approach combining qualitative and spatial analyses, this research provided an understanding of how tourism development reshapes the dynamics of social values for ecosystem services. Key findings were as follows: First, community residents perceived six categories of social values for ecosystem services, ordered by their proportional emphasis as follows: representative services (24.55%), livelihood support (18.13%), spiritual services (16.

基金项目:国家社会科学基金重点项目(23AZD051)

收稿日期:2024-11-06; **网络出版日期:**2025-00-00

* 通讯作者 Corresponding author. E-mail: zhaozhb@snnu.edu.cn

42%), recreational services (14.70%), economic services (14.28%), and aesthetic services (11.92%). Notably, cultural attributes were identified as the most prominent across these categories, with representative and spiritual services collectively accounting for 40.97% of total responses, underscoring the centrality of local cultural identity in shaping residents' perceptions. Secondly, synergistic relationships (87.19%) predominantly characterized interactions among social values for ecosystem services, with these synergies concentrated in multifunctional zones where economic services acted as a key driver, mutually reinforcing services such as representation and aesthetics. For instance, cultural landmarks and scenic areas attracted tourists, fostering mutual benefits between cultural preservation and economic growth. In contrast, trade-offs (12.81%) were concentrated in single-function zones, primarily driven by economic services displacing cultural spaces and community functions. For instance, commercialization of sacred sites and overcrowding in residential areas highlighted tensions between tourism revenue and community well-being. Third, tourism development reshaped residents' priorities (demand), altered resource allocation (supply), and redefined spatial functions (space). These three components formed a dynamic "demand-supply-space" triad, collectively shaping the spatiotemporal differentiation and evolution of trade-offs and synergistic relationships of social values for ecosystem services. The findings emphasized the dual role of economic services as both a driver of synergies and a source of conflict. This study dissected the formation mechanisms and dynamic evolution of tourism-driven trade-offs and synergies in social values for ecosystem services. The proposed triad framework integrated stakeholder perceptions with spatiotemporal dynamics, offering theoretical foundations and practical references for coordinating ecological, cultural, and economic development while enhancing ecosystem service management in ethnic regions.

Key Words: participatory mapping; ecosystem services; trade-offs; qualitative analysis; formation mechanism

生态系统服务为人类从生态系统中获得的直接或间接惠益^[1],对人类福祉具有重要的意义^[2],是连接生态系统和社会系统的桥梁。利益相关者作为生态系统服务与人类福祉关联的主体,其对生态系统服务的感知差异会影响生态系统服务决策与行动^[3]。近年来学界开始重视利益相关者的视角,生态系统服务研究逐渐从传统的生态、经济领域转向关注社会效应的社会文化领域^[4-6],研究内容包括有生态系统服务社会偏好评估^[7]、利益相关者群体差异比较^[3]、政策差异比较^[8]、政策效应影响^[9]以及生态系统服务关系识别^[10]等。然而,国内从利益相关者视角开展生态系统服务研究起步较晚,现有研究成果仍稍显不足。

社会生态系统服务,即“生态系统服务的社会价值(Social Value for Ecosystem Services)”,指生态系统中能被利益相关者从社会文化层面感知到的生态系统服务的价值,反映了人们作为个体或群体对地方的物质和非物质特性所赋予的重要性^[11-13]。社会生态系统服务在强调生态系统服务与人类主体的情感、认知和文化等方面的联系,有助于更广泛地纳入利益相关者视角^[11],为生态系统服务管理决策提供依据。自 SolVES 模型(Social Values for Ecosystem Services)问世以来,有关生态系统服务社会价值的研究取得了一定进展^[12],目前主要研究内容包括社会生态系统服务的评估与空间可视化,例如运用 SolVES 模型开展社会价值评估^[14-16],通过公众参与地理信息系统(Public Participation GIS, PPGIS)绘制社会生态系统服务热点图^[13,17],以及调查访谈不同利益相关者群体以获取社会生态系统服务估值等^[18],但对社会生态系统服务权衡-协同关系的关注不足^[19]。“权衡”表示“一种生态系统服务的增加导致另一种服务的减少”^[20-22],反之“协同”是指“两种或多种生态系统服务同时增强或减弱的情况”^[22]。处理好社会生态系统服务之间的权衡与协同关系是优化自然资源管理、调和社会需求与生态保护矛盾的关键^[23-26]。鉴于该关系取决于人们对社会生态系统服务的需求偏好^[27-28],从利益相关者视角进行评估与动态解析能有助于探究权衡-协同关系的驱动因素与机制^[29-30],同时也能弥补传统定量方法通过空间相关性证明权衡概念中因果关系的疏漏^[31-33]。

基于上述研究背景,本文以四川泸沽湖景区为例,提出一种“质性+空间”的混合分析方法将利益相关者的观点纳入到当地生态系统服务权衡-协同的评估中,探讨在居民主体视角下存在哪些社会生态系统服务类

入旅游景区、建设旅游设施、修建交通设施等)合适吗?(对合适程度打分)为什么?”等核心问题展开,要求调研对象使用定制不干胶贴片在影像地图中贴出对自己重要或特殊的地点,并询问各个地点的详细信息、选择原因以及开发旅游的适宜度等。调研过程中,对标记点数量、填图时间和回答内容均不做限制,对于识图困难的调研对象,调研人员辅助其进行填图,全程尊重受访者的意愿,确保了信息准确性。

为保证填图结果的代表性与有效性,本研究采用立意抽样法,选取了泸沽湖景区附近的原住民作为研究对象,保证访谈对象在研究区域相对均匀分布以及人口统计学上的均衡性。访谈居民共计 187 人,获取有效问卷 151 份、空间点数据 1401 个。有效问卷中,男女比例较为均衡(52.98%男性,47.02%女性);受教育程度以初中及以下学历为主(74.83%);职业以农民(14.57%),个体经营人员(17.22%)和旅游从业者(43.71%)为主。

1.3 研究方法

1.3.1 扎根理论

扎根理论是一种通过对原始资料进行分析、整理和归纳,自下而上形成理论的质性研究方法^[43]。研究人员“悬置”已有理论,从一手访谈资料的基础上摸索出能够反映研究对象和现象本质的一般概念,最后将这些概念联系起来构建成系统的社会理论。扎根理论的具体流程涉及开放式编码、关联式编码和选择式编码三个步骤^[44]。本文根据扎根理论,通过 NVivo11 对访谈文本先进行逐句编码(开放式编码),提取如“摩梭博物馆”“转山转海节”“喇嘛节”等初始概念;再将开放编码归纳为次级类目(关联式编码),如“摩梭博物馆”被归为“地方建筑”与“摩梭文化”,“转山转海节”与“喇嘛节”归为“民族节日”;最后进一步整合次级类目为一级类目(选择式编码),例如“地方建筑”“民族节日”“摩梭文化”均体现地方文化象征意义,因此归纳为“代表性服务”。据此类推,得到居民视角下的社会生态系统服务类型,并建立社会生态系统服务权衡-协同的关系识别逻辑。

1.3.2 质性数据空间化

本研究采用点属性二次赋值的方法实现质性数据的制图空间化表达。点属性二次赋值能将扎根编码得到的类目与访谈问卷的空间点数据相关联,是质性分析结果得以通过空间制图进行表达的重要环节^[45]。具体做法是先通过 ArcGIS 10.2 软件对受访者的贴图点进行数字化编辑,再根据社会生态系统服务及其权衡-协同关系类型与访谈文本之间的归属关系,以及文本内容与实地收集的空间点数据之间的对应关系,在 ArcGIS 10.2 软件中为相应的点数据分配社会生态系统服务及其权衡-协同关系类别编号,并将其输入到属性表中,从而实现可视化呈现。

1.3.3 密度制图

为了得到点数据在空间上连续且平滑的分布表面以便更直观地观察到点数据的分布情况,本文通过 ArcGIS 10.2 软件的核密度分析(Kernel Density)工具进行密度制图,输入字段为各类社会生态系统服务及其权衡关系的点数据,参考已有研究^[46-47]的同时结合多次实验,最终确定输出栅格的像元大小为 100m,栅格搜索半径为 1000m,空间点数据的权重值设置为居民的开发适宜度评分,计算得到各社会生态系统服务及其权衡-协同关系类型的核密度值。

1.3.4 权衡-协同强度等级

利用各权衡-协同类型的核密度值计算得到权衡-协同强度(S_i),并参考 Pearson 相关性强度分级划分权衡-协同强度等级(表 1),具体公式如下:

$$S_i = \frac{V_{is} - V_{it}}{V_{imax}} \quad (1)$$

式中, S_i 表示第 i 种权衡-协同类型在某位置栅格处的权衡-协同强度; V_{is} 表示第 i 种权衡-协同类型在某位置栅格处的协同核密度值; V_{it} 表示第 i 种权衡-协同类型在某位置栅格处的权衡核密度值; V_{imax} 表示第 i 种权衡-协同类型核密度值中的最大值。

表 1 权衡-协同强度等级划分表

Table 1 Scale of trade-offs and synergies

权衡-协同强度 (S_i) Intensity of trade-offs and synergies (S_i)	权衡-协同强度等级 Intensity rating of trade-offs and synergies	权衡-协同强度 (S_i) Intensity of trade-offs and synergies (S_i)	权衡-协同强度等级 Intensity rating of trade-offs and synergies
$0.7 < S_i \leq 1$	强协同	$-0.3 \leq S_i < 0$	弱权衡
$0.3 < S_i \leq 0.7$	中协同	$-0.7 \leq S_i < -0.3$	中权衡
$0 < S_i \leq 0.3$	弱协同	$-1 \leq S_i < -0.7$	强权衡

2 结果分析

2.1 社会生态系统服务类型构成与空间分布

基于 151 份有效访谈问卷的质性分析,共得到 1401 个开放编码,归纳得出 21 种二级类目和 6 种一级类目(表 2)。从结果来看,居民共感知到 6 种社会生态系统服务类型,根据占比排序为代表性服务、生活保障服务、精神服务、休闲娱乐服务、经济服务、美学服务。

表 2 居民视角下的社会生态系统服务类型构成

Table 2 Composition of types of social values for ecosystem services from the perspective of residents

类型 Type	举例 Example	频数 Frequency	占比/% Proportion	位次 Rank
代表性服务 (T1) Representative service (T1)		344	24.55	1
地方建筑 Local construction	(摩梭博物馆) 有个博物馆,有我们的王妃	123	8.78	
民族节日 National holiday	(喇嘛寺) 每年喇嘛节的时候去那里磕头、祈福	186	13.28	
摩梭文化 Mosuo culture	(摩梭博物馆) 进去以后可以让游客感受摩梭传统文化	35	2.50	
生活保障服务 (T2) Livelihood support (T2)		254	18.13	2
交通出行 Transportation	(环湖公路) 必经之路	11	0.79	
消费购物 Consumption	(镇上) 生活用品的购买都在这里	71	5.07	
管理机构 Administration	(镇政府) 政府管理污水排放	10	0.71	
医疗教育 Medical care and education	(镇卫生院) 看病要去医院	162	11.56	
精神服务 (T3) Spiritual service (T3)		230	16.42	3
祭祀活动 Blessing	(德庆林寺) 不管是本地人还是游客都会去祭拜	113	8.07	
民族信仰 Ethnic belief	(喇嘛寺) 朝拜的时候要去,信仰它的人都要去	93	6.64	
神话故事 Mythological story	(女神山) 有传说,有故事,小时候经常去,很有趣	24	1.71	
休闲娱乐服务 (T4) Recreational service (T4)		206	14.70	4
篝火晚会 Bonfire party	(格姆广场) 会举办跳舞比赛	8	0.57	
人际交往 Interpersonal communication	(王妃岛) 有朋友来一般都带他们去这	49	3.50	
散步玩耍 Stroll	(走婚桥) 去的比较多,去转转,有卖烧烤的会去吃	149	10.64	
经济服务 (T5) Economic service (T5)		200	14.28	5
经营店铺 Store management	(达祖客栈) 老百姓有了工作机会	40	2.86	
划船渡客 Ferry	(达祖码头) 去那里划船赚钱	100	7.14	
舞场工作 Dance staff	(达祖舞场) 是舞场的管理者,工作的时候会去	21	1.50	
种地收入 Farming	(家里的地) 种玉米、土豆;农民吃饭靠这个	39	2.78	
美学服务 (T6) Aesthetic service (T6)		167	11.92	6
草海风光 Grassland scenery	(大草海) 景色好,看风景	34	2.43	
湖岛风光 Lake island scenery	(情人滩) 可以赏湖景	92	6.57	
落日美景 Sunset views	(女神湾) 看日落风景很美	29	2.07	
山峦美景 Mountain views	(女神山) 山上有个女神洞,风景是比较好的	12	0.86	
总计 Total		1401	100	

本研究采用某类目开放编码数占所有类目开放编码的总数的比例表示该类目的受重视程度。占比最高的是代表性服务(24.55%),为当地居民提供了地方象征意义,包括有三个次级类目,空间分布呈现出“多核心-多连片”式的分布格局(图2),共有女神山、泸沽湖、德庆林寺、喇嘛寺、摩梭博物馆五个核心区以及木垮村、泸沽湖镇、大草海北岸古村落群三个连片区,这些地区或保留有传统的民族建筑形式(祖母屋、花楼、火塘等),或是民族节日与活动(转山转海节、跳甲搓舞、转经祈福等)的举办地,延续着摩梭人民独特生活习俗(走婚、祭祀等)与生活技艺(酿酒、纺织等)。占比第二的是生活保障服务(18.13%),其为居民提供了日常生活或生存发展所需,包括有四个次级类目,围绕泸沽湖镇与达祖小学呈现出“双核心”式的分布格局(图2),原因是集中有超市、中小学、镇卫生院和镇政府等重要生活场所和机构,成为了居民采购、教育、医疗和办事的首选。占比第三的是精神服务(16.42%),其为居民提供了精神信仰价值,包括有三个次级类目,呈现出“多核

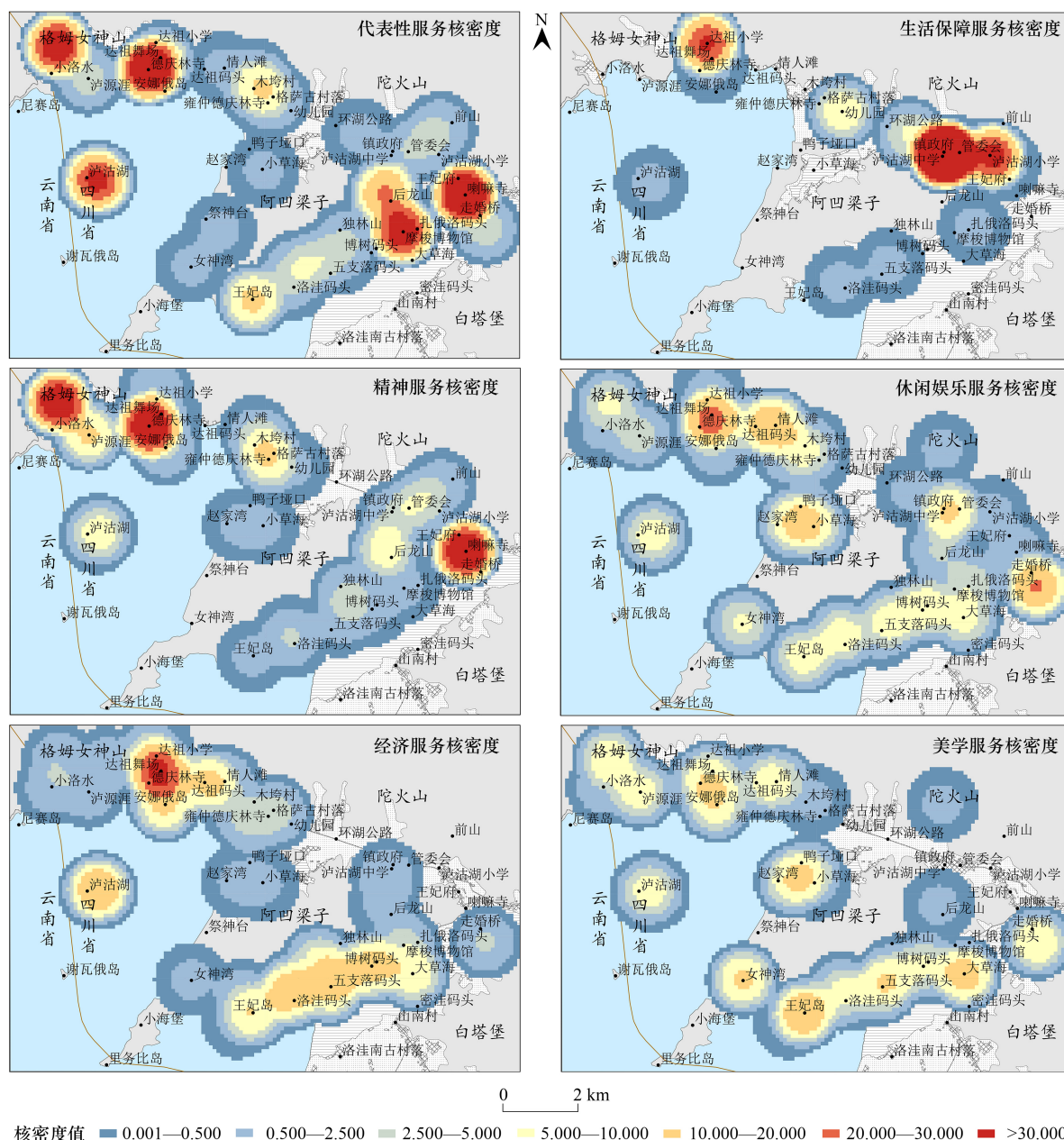


图2 社会生态系统服务空间分布

Fig.2 Spatial distribution of social values for ecosystem services

心-两连片”式的分布格局(图2),包括德庆林寺、喇嘛寺、女神山三个一级核心区和泸沽湖、泸沽涯两个次级核心区以及木垮-萨格古村落、大草海北岸村镇群两个连片区,形成原因是居民大多信奉藏传佛教,会前往寺庙里烧香拜佛、祈福念经,或是此处流传有神话故事以及举办转山转海节。占比第四的是休闲娱乐服务(14.70%),其为当地居民提供了外出游玩、人际交往、休闲娱乐的机会,由三个次级类目组成;值得注意“篝火晚会”占比最低,原因可能是旅游发展导致该类活动的休闲娱乐属性转变为了经济属性;呈现出“碎片化”式的分布格局(图2),较高值出现在达祖村、走婚桥以及泸沽湖东岸等拥有舞场、码头、海滩,同时便于居民们跳舞娱乐和散步休闲的地方。占比第五的是经济服务(14.28%),其增加了当地的就业机会或收入,由四个次级类目组成,分别代表着四种当地居民实现经济增收的主要方式,呈现出“双核心-两连片”式的分布格局(图2),原因是达祖村分布有舞场以及众多的商铺、酒吧、码头,为居民提供了大量就业岗位,而泸沽湖则是大多数居民公认的一切经济的来源。占比第六的是美学服务(11.92%),其源自优美的风景,为居民提供审美享受,由四个次级类目组成,涵盖了景区内主要的自然风光,呈现出“碎片化”式的分布格局(图2),高值区多位于著名景点,如王妃岛、女神湾、大草海、走婚桥、情人滩和安娜俄岛等。

2.2 社会生态系统服务权衡-协同关系分析

为了进一步厘清各社会生态系统服务权衡-协同关系,本文基于上述归纳出的服务类型结合访谈文本资料,以权衡协同概念中强调的因果关系为核心,构建了居民视角下的社会生态系统服务权衡-协同关系识别逻辑(表3)。从结果来看,居民视角下的社会生态系统服务权衡-协同关系共有10种类型,包括3种权衡关系(12.81%)和7种协同关系(87.19%),共计1218个权衡-协同点数据。

表3 社会生态系统服务权衡-协同关系识别逻辑

Table 3 The logic of identifying trade-offs and synergies relationships of social values for ecosystem services

类型 Type	识别依据 Identification criteria	访谈话语举例 Example of interview discourse	频数 Frequency	占比/% Proportion
权衡 Trade-off			156	12.81
经济-精神 Economic and spiritual service	①因提供精神服务而不愿开放给游客	那是我们神圣的地方,不能让外人来	72	5.91
	②因提供精神服务而明确反对旅游开发	宗教信仰不能商业化		
	③提供精神服务,开发适宜度打分为负	女神山的开发适宜度为-2		
经济-生活保障 Economic service and livelihood support	①因提供生活保障服务而明确反对旅游开发	这里要打击旅游,太吵了	51	4.19
	②因只提供生活保障服务而没有开发价值	不靠湖,风景不好		
	③提供生活保障服务,开发适宜度打分为负	达祖小学的开发适宜度为-2		
经济-代表性 Economic and representative service	①因提供代表性服务而不愿开放给游客	百姓的地方,不适合开放给游客	33	2.71
	②因提供代表性服务而明确反对旅游开发	不适合拍照,对祖先不礼貌		
	③提供代表性服务,开发适宜度打分为负	德庆林寺的开发适宜度为-2		
协同 Synergy			1062	87.19
经济-代表性 Economic and representative service	①因其提供代表性服务而吸引了游客	这里比较吸引游客	278	22.82
	②提供代表性服务,但仍愿意开放给游客	可以让游客看看,可以进		
	③因提供代表性服务而明确支持旅游开发	这里有必要开发,为村子带来经济		

续表

类型 Type	识别依据 Identification criteria	访谈话语举例 Example of interview discourse	频数 Frequency	占比/% Proportion
经济-美学 Economic and aesthetic service	④提供代表性服务,开发适宜度打分为正	德庆林寺的开发适宜度为 2	194	15.93
	⑤旅游开发后能提升代表性服务	可以让更多的人了解摩梭和纳西文化		
	①因其提供美学服务而吸引了游客	风景好,游客来得多		
	②因提供美学服务而明确支持开发	风景好,建设景点,让游客去转		
	③提供美学服务,开发适宜度打分为正	走婚桥的开发适宜度为 2		
精神-代表性 Spiritual and representative service	①因长期提供精神服务而形成代表性服务	德庆林寺对纳西族很重要,拜菩萨	156	12.81
	②因提供代表性服务而加强了精神服务	喇嘛寺一年去两次,要保护摩梭文化		
	③精神服务与代表性服务长期兼容共存	去女神山烧香,有节日就会去		
经济-精神 Economic and spiritual service	①提供精神服务,但仍愿意开放给游客	游客可以去,佛是大家的,都是一个	135	11.08
	②因提供精神服务而明确支持旅游开发	神山,可以开发给游客看		
	③提供精神服务,开发适宜度打分为正	女神山的开发适宜度为 1		
经济-休闲娱乐 Economic and recreational service	①因提供休闲娱乐服务而吸引了游客	游客可以去观看和参与表演	127	10.43
	②因提供休闲娱乐服务而明确支持旅游开发	应该集中开发,统一管理		
	③提供休闲娱乐服务,开发适宜度打分为正	女神湾的开发适宜度为 2		
	④旅游开发后能提升休闲娱乐服务	可以坐船游玩,游客比较多		
美学-休闲娱乐 Aesthetic and recreational service	①因提供美学服务而形成休闲娱乐服务	湖边风景好,没事喜欢和朋友去喝茶	90	7.39
经济-生活保障 Economic service and livelihood support	①因提供生活保障服务而明确支持旅游开发	开发出来还是好的	82	6.73
	②旅游开发后能提升生活保障服务	风景好,但是不方便,可以开发一下		
	③提供生活保障服务,开发适宜度打分为正	泸沽湖卫生院的开发适宜度为 1		

开发适宜度指居民认为对某地开发旅游(如纳入旅游景区、建设旅游设施等)的适合程度,反映居民对于旅游开发的意愿,范围为[-2,2],取值越大表明居民开发意愿更强

本文根据“权衡”概念中强调的“一种服务对另一种服务的影响”的观点,识别出 3 种权衡关系类型,分别为“经济-代表性”“经济-精神”“经济-生活保障”。经济服务与代表性服务权衡是因为旅游开发会造成当地文化商品化与文化污染,即经济服务的供应会造成代表性服务供应的减少;经济服务与精神服务权衡是由于居民认为游客的到来会干扰神圣场所,场所圣洁性遭到破坏会降低其提供精神服务的能力;经济服务与生活保障服务权衡是由于开发旅游会影响学校教学与日常生活,说明社区设施与空间的旅游化会引起主客两个群体所需服务的冲突。服务之间的协同作用表现为“一种服务的提升有利于另一种服务提升”,据此识别出 7 种协同关系类型,分别为“经济-代表性”“经济-精神”“经济-美学”“经济-生活保障”“经济-休闲娱乐”“精神-代表性”“美学-休闲娱乐”。经济服务与代表性服务协同体现在地方文化对游客的吸引能促进旅游业发展、拉动当地经济,同时游客也能起到宣传摩梭文化的作用,二者相互促进;经济服务与精神服务协同得益于居民

欢迎游客前往寺庙等地烧香祈福,支持寺庙进行旅游开发;经济服务与美学服务协同是由于泸沽湖景区的美景吸引了游客前来旅游消费;经济服务与生活保障服务协同则表现在旅游发展的需要以及经济得到发展后会促使当地完善基础服务设施,同时部分居民认为作为旅游景区,哪怕是学校、医院也应开发出来吸引游客,即生活保障服务供给有利于提升经济服务供给;经济服务与休闲娱乐服务协同则体现在游客被当地休闲娱乐服务所吸引,提升了景区的收入,同时景区修缮了当地的游乐设施和景点,使得居民休闲娱乐场所增多,增加了休闲娱乐服务供给;精神服务与代表性服务协同是由于地方信仰与文化密不可分,比如喇嘛寺既是藏传佛教的象征,也是地方文化的标志,即精神服务与代表性服务二者互相维持、兼容共存;美学服务与休闲娱乐服务协同则是由于人们倾向于选择风景秀丽的景点作为散步闲逛的地点,即美学服务的供给提升了当地的休闲娱乐服务。

2.3 社会生态系统服务权衡-协同空间分布

为更直观地得出各社会生态系统服务的权衡-协同关系的强度水平与空间分布特征,本研究同样利用点属性二次赋值与密度制图法得到各权衡-协同类型的核密度图,经权衡-协同强度计算与等级划分,最终得到三种权衡-协同复合关系(图3)与四种单一协同关系(图4)。

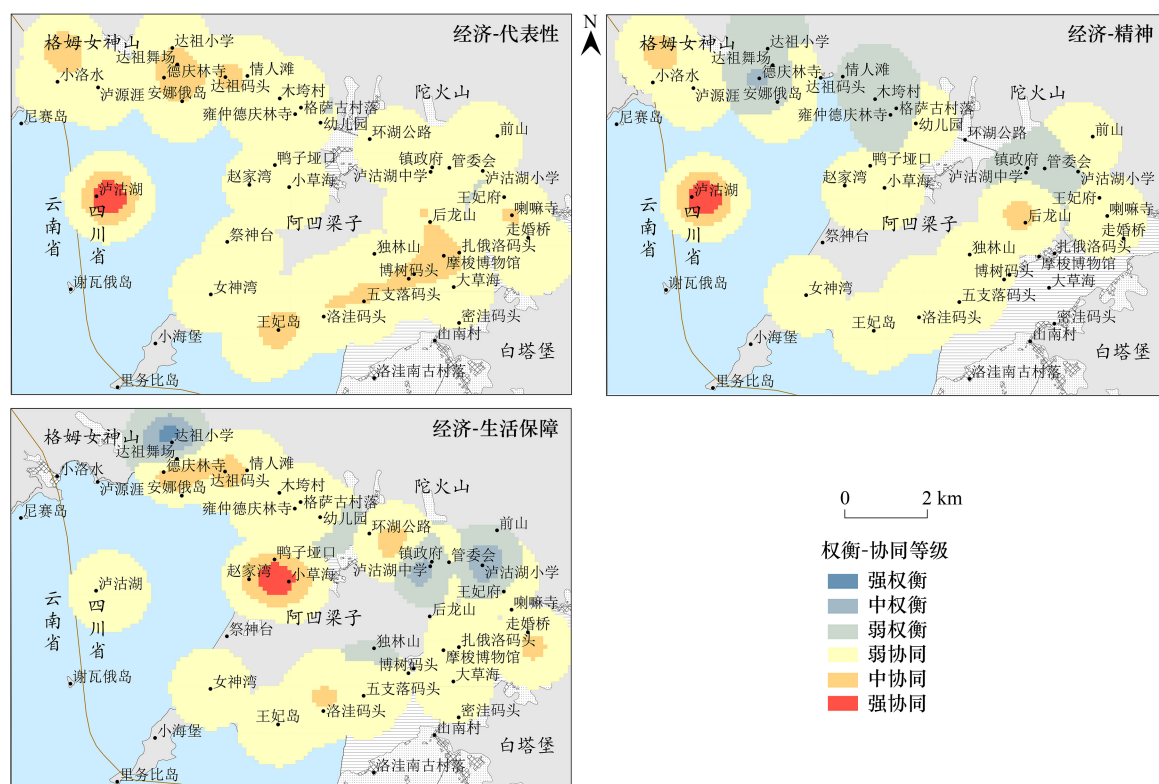


图3 权衡-协同复合关系强度空间分布

Fig.3 Spatial distribution of the strength of trade-offs and synergistic complex relationships

经济与代表性服务在泸沽湖上形成强协同区,在女神山、古村落群等地形成中协同区,这得益于转山转海节以及舞场、寺庙、博物馆等文化活动与历史建筑吸引了众多游客。经济与精神服务在泸沽湖上形成强协同区,在女神山、后龙山形成中协同区,原因是这些自然场景空间开阔,开展祭祀活动不易受到游客干扰,大部分居民不反对游客前往;在德庆林寺、达祖村、泸沽湖镇等地形成权衡区,原因是村落建筑内空间相对狭小,游客过多喧闹拥挤,引发居民反感。经济与生活保障服务在泸沽湖东岸与达祖村形成强协同区,原因是旅游开发后该地基础设施得到完善,其发展成效得到了居民认可;在达祖小学形成强权衡区,在泸沽湖镇形成中权衡区,原因是居民认为在学校进行旅游开发影响教学秩序,同时泸沽湖镇作为生活场所没有开发价值,这与同为

生活场所的达祖村的形成了对比。因为达祖村开发较早,旅游行业较为成熟,其所能提供的经济服务非泸沽湖镇可比拟,同时泸沽湖镇作为更高级的行政区,其生活保障服务也非达祖村可替代(图2)。

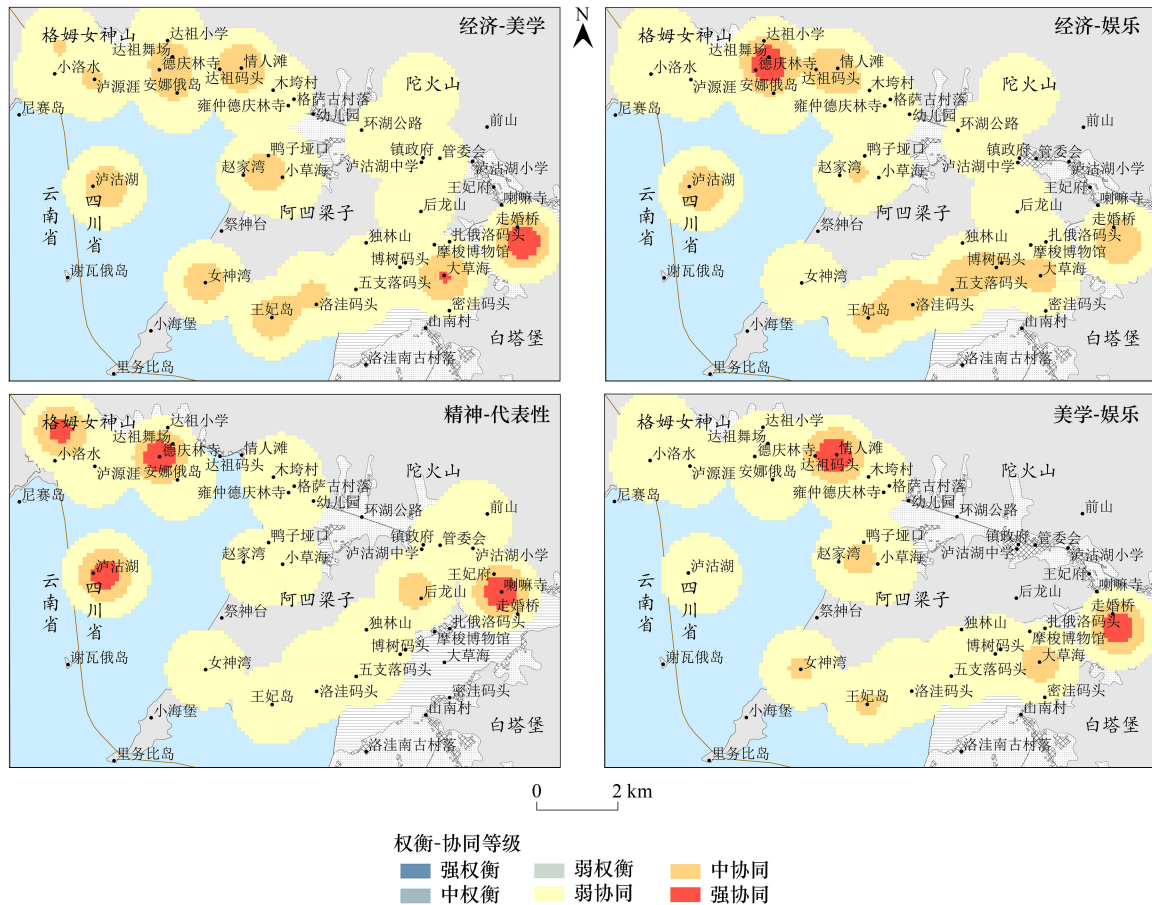


图4 单一协同关系强度空间分布

Fig.4 Spatial distribution of the strength of single synergistic relationships

经济与美学服务在大草海、走婚桥处形成强协同区,在其余沿湖景点处形成中协同区,成因都是其优美的景色吸引了大量游客前来观赏体验。经济与休闲娱乐服务在达祖村形成强协同区,在情人滩、古村落群等地形成中协同区,原因是分布有码头、舞场等,能作为居民和游客散步休闲、跳舞娱乐的主要场所,同时提供经济与休闲娱乐服务。精神与代表性服务在山湖、寺庙等地形成协同区,空间分布集中,主要是由于当地民族文化已与宗教文化融合,提供精神服务的场所同时能提供代表性服务,二者相互依存,相互影响。美学与休闲娱乐服务在情人滩与走婚桥处形成强协同区,原因是二者依靠着优美的风景与靠近居民点的优越地理位置来吸引居民前往休闲娱乐;而王妃岛、女神湾等地离居民点较远或需划船前往,不如前者便利,提供的休闲娱乐服务较少,因此协同程度较弱。

3 讨论

社会生态系统服务反映了人类对生态系统服务的社会文化偏好,关系到人类福祉的实现。结果表明,居民感知到有6种社会生态系统服务类型,其中文化属性服务(代表性、精神服务)占比达40.97%,显著高于生活保障服务(18.13%)与经济服务(14.28%),这一结果验证了社会文化价值在生态系统服务评估中的核心地位^[5],表明传统以供给服务为主导的评估范式需向需求导向的多维价值融合转变,从而更全面地反映生态系统服务对人类福祉的综合贡献。美学服务的占比仅为11.92%,这一结果与王妍等人关于百花山自然保护区

的研究截然不同,他们发现,美学服务价值在该保护区最受游客关注^[48]。这一差异可能反映了不同区域在生态系统服务认知上的差异性。在女神山、泸沽湖等地,居民更多关注其所能提供的代表性与精神服务,而并非美学服务,这可能是因为“转山转海节”等正式活动是当地居民与女神山、泸沽湖互动的重要方式,当地的民族文化、地方知识和社会关系由此得以传续,因此当地居民对此类自然景点的感知与外来游客不同。这与 van Riper 等人的结论相一致,即研究对象中原住民的数量会影响社会生态系统服务中的文化属性价值^[13]。从空间分布上看,社会生态系统服务不仅依赖于景观的物理属性,更受到社会网络结构的调节^[49];代表性服务集中于节庆场所与传统建筑群落,其分布受到摩梭文化符号的强社会生态潜力驱动;而休闲娱乐与美学服务则密集分布于码头及沿湖景点,表明此类服务的生成不仅依赖自然景观的美学供给能力,更与居民日常休闲需求及旅游开发导向密切相关。此外,居民感知到的社会生态系统服务类型并不包含调节服务与支持服务,这可能是由于利益相关者缺乏对此类服务的认识,限制了人们的感知;相反,人们对直接提供惠益的服务类型认识更深刻,因此更容易感知到。上述研究发现与 Scholte 等人的观点相一致,即社会生态系统服务的形成和分布受到多重因素的影响,包括自然环境特征、利益相关者与环境的互动、利益相关者个人因素以及社会背景^[11]。

居民视角下社会生态系统服务协同关系(87.19%)远多于权衡关系(12.81%),这一结果与 Plieninger 等人^[19]的研究结果类似。然而,不同之处在于,本研究得到的3种权衡关系与7种协同关系的类型特性凸显了经济服务的主导性。经济服务既是协同关系的主要受益者,也是权衡关系的矛盾焦点,存在“双刃剑”效应。一方面,经济服务通过与美学、休闲娱乐服务的耦合驱动地方旅游经济;另一方面,其扩张通过文化资本商品化与社区空间功能侵占触发了文化敏感区与社区核心区的局部权衡,说明经济服务可能通过空间竞争与文化异化打破原有协同平衡。空间分布上,社会生态系统服务关系呈现“核心-边缘”分异特征,协同关系密集分布于旅游开发成熟区,而权衡关系集中于文化敏感区与社区核心区,这与 Aryal 等^[10]对喜马拉雅山地区的研究形成对比,后者发现权衡多发生于农田与林地,说明泸沽湖地区的权衡关系更聚焦于民族文化的脆弱性与社区功能的秩序性,凸显了民族旅游地的独特性。

研究发现,社会生态系统服务权衡-协同关系的形成是“需求-供给-空间”三元动态交互的结果(图5)。需求维度,指居民对生态系统服务的感知偏好与需求优先级,是权衡-协同关系形成的逻辑起点,不同服务类型在居民感知中的重要性差异将直接影响服务间的权衡关系;供给维度,指社会生态系统服务的供给能力及其交互过程,涵盖自然生态系统与人类社会共同作用下的服务产出、竞争、互补以及级联效应,为服务权衡-协同关系的形成提供基础保障;空间维度,指社会生态系统服务的空间分布与社区功能分区,是需求与供给交互的空间投射,为权衡-协同关系的形成提供空间载体。需求、供给与空间三个维度通过旅游开发与社区功能重构实现动态交互,共同塑造了权衡-协同关系的形成与演变。需求-供给交互是居民需求与服务供给的动态博弈,由居民对生态系统服务的需求优先级驱动影响服务供给的分配,而服务供给的变化又会反作用于居民需求。例如,居民对文化服务的高需求使得代表性、精神等服务在供给中占主导地位,旅游开发增加了经济服务供给的同时,可能会挤占文化服务(如寺庙被商业化),当经济服务供给与文化服务需求冲突时,权衡关系随之形成。供给-空间交互是服务供给与空间功能的适配过程,生态系统服务的供给能力受空间功能分区的影响,而服务供给的变化又会重塑空间功能,从而形成双向适配。泸沽湖景区通过旅游开发提升经济服务供给的同时,改变了当地的空间功能(如达祖村从传统村落转变为旅游商业区),其空间功能与服务供给的适配结果影响着权衡-协同关系的形成,例如景区因旅游开发完善了基础设施,经济与美学服务形成协同关系;而德庆林寺因游客过多影响居民活动,经济与精神服务形成权衡关系。需求-空间交互是居民需求与空间功能的匹配过程,由居民对特定空间的功能需求驱动,当空间功能与居民需求一致时形成协同关系,例如旅游核心区(达祖村)的空间多功能复合性实现了与居民需求的适配增益,从而形成了强协同区;反之则形成权衡关系,例如德庆林寺因空间功能的单一性与经济服务需求冲突,形成了权衡区。供给-空间交互从服务供给能力出发,反映空间功能如何约束或促进服务供给;需求-空间交互从居民需求偏好出发,反映空间如何满足或违背

需求,二者皆以空间作为交互载体实现动态博弈,存在现象层面的交叉性,反映了社会生态系统服务关系的多维耦合特征,也是社会生态系统服务权衡-协同关系的复杂性体现。

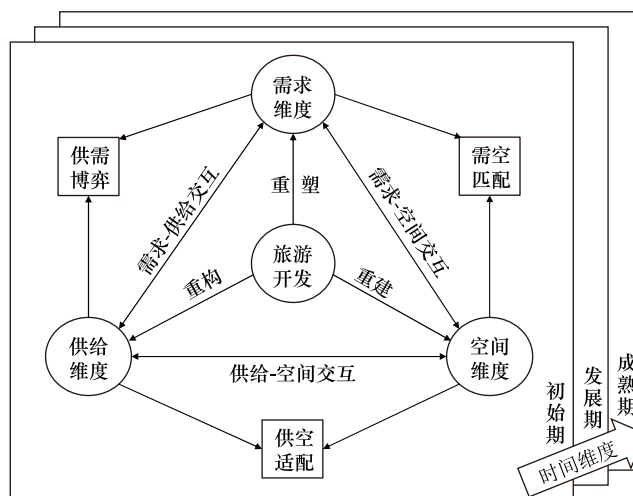


图5 “需求-供给-空间”三元动态交互

Fig.5 The “demand-supply-space” triad dynamic interaction

四川省泸沽湖景区旅游社区参与度高,居民地方文化与生态保护意识强,当地围绕“地方发展与保护”这一核心话题,以“旅游开发”为共同驱动因子,通过重塑居民需求、重构服务供给与重建空间功能,触发了权衡-协同关系的形成与演变。旅游经济收益提升了居民对经济服务的依赖,同时激发了其对文化服务保护的需求,也即居民需求的重塑,形成的“经济-文化”二元张力决定了社会生态系统服务权衡的基本作用方向。但此时景区正处于规模开发的快速发展阶段^[50],社区居民更加关注经济效益,对旅游开发持积极态度,这决定了社会生态系统服务在整体上以协同关系为主。随着旅游开发的进行,服务供给得到重构,基础设施完善增强了经济与休闲娱乐服务的供给能力,但也通过土地占用与噪声污染削弱了生活保障与精神服务的供给;并且社区功能从传统居住区向旅游服务区转型,导致了服务关系的空间分异(如达祖村从文化空间演变为经济-文化复合空间),也即空间功能重建。此时居民对旅游消极影响有了一定认识,开始更加重视文化保护,居民需求再次得到重构,“需求-供给-空间”三元交互在时间维度中形成动态循环,这也说明了社会生态系统服务权衡-协同关系具有动态性,并与发展阶段和社区状况密切相关。这一过程验证了社会-生态系统适应性循环理论^[51],并揭示了民族旅游地旅游开发阶段对服务关系演变的关键影响,即初期以经济-文化协同为主,成熟期则因文化异化风险加剧权衡。

4 结论与展望

4.1 结论

从利益相关者视角开展社会生态系统服务权衡-协同研究对于优化生态系统管理、提升人类福祉有着重要意义。本研究以四川泸沽湖景区为例,对社区居民视角下社会生态系统服务的属性、权衡-协同关系及其空间分布与形成机制进行了探究。主要结论如下:(1)居民主体视角下感知有6类社会生态系统服务,按占比依次为代表性、生活保障、精神性、休闲娱乐、经济、美学服务,其中文化属性服务占比最高,凸显了地方文化认同的核心地位。(2)社会生态系统服务间关系以协同为主,多分布于具备多功能复合性的旅游核心区,集中表现为经济服务与代表性、美学、休闲娱乐服务的相互促进,印证了文化资本对旅游经济的驱动作用;而权衡关系则分布于具备“排他性”的单一功能场所,聚焦于经济服务对精神服务与生活保障服务的挤压,这一矛盾要求民族旅游地要在经济增长与文化保育间寻求动态平衡。(3)社会生态系统服务权衡-协同关系的形成机

制具有多维性与动态性特征,研究发现,旅游开发通过重塑居民需求偏好、重构服务供给能力与重建社区空间功能,共同塑造了权衡-协同关系的时空分异与演变路径;本研究提出的“需求-供给-空间”三元交互框架,突破了传统静态分析局限,阐释了服务关系的动态演变机制,为解析社会生态系统复杂性提供了新视角,也为旅游地可持续发展提供了理论依据与方法论支持。

4.2 问题与展望

本文的局限性主要在于未能深入探讨不同利益相关者群体——特别是当地居民与外来经营者——对社会生态系统服务及其关系感知的差异。两者虽均受当地社会生态系统直接影响,但生活习惯、生产方式及思想观念的不同可能导致对社会生态系统服务的感知差异,进而产生分歧和权衡现象。此外,本研究在方法论上尚未充分整合客观生态系统服务量化数据与居民主观感知的评估结果。尽管本文提出的研究方法允许利益相关者自发表述其感知到的社会生态系统服务及关系,但受限于主体认知,利益相关者们难以表述清楚所有的社会生态系统服务与关系类型,缺乏对调节服务(如水质净化、碳储存)和支持服务(如土壤形成、生物多样性维持)等客观生态功能的系统考量。这种主观与客观的割裂可能导致旅游开发过度偏向文化或经济服务,加剧生态风险。未来的研究可尝试构建“主观-客观”二维评估框架,例如将参与式制图与空间显式模型(如 InVEST 模型)相结合,既保留居民的感知信息,又纳入生态系统服务的生物物理量化和空间模拟结果;或是通过相关性分析或耦合协调度模型,揭示居民感知偏好与客观生态供给之间的匹配程度,识别“低感知-高供给”的服务类型,为差异化治理提供依据。最后,鉴于旅游开发是持续动态过程,需从多个时段考察当地社会生态系统服务以全面认识其影响,未来的研究与应用方向之一应是追踪社会生态系统服务的变化,辅助规划管理旅游社区。

参考文献 (References):

- [1] Costanza R, d'Arge R, de Groot R, Farber S, Grasso M, Hannon B, Limburg K, Naeem S, O'Neill R V, Paruelo J, Raskin R G, Sutton P, van den Belt M. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Ecological Economics*, 1998, 25(1): 3-15.
- [2] 程宪波, 陶宇, 欧维新. 生态系统服务与人类福祉关系研究进展. *生态与农村环境学报*, 2021, 37(7): 885-893.
- [3] 丁远鑫, 刘春兰, 裴厦, 张继平, 刘晓娜. 不同利益相关者对生态涵养区生态系统服务的认知分析. *水土保持研究*, 2023, 30(5): 453-461.
- [4] Bidegain I, Cerda C, Catalán E, Tironi A, López-Santiago C. Social preferences for ecosystem services in a biodiversity hotspot in South America. *PLoS One*, 2019, 14(4): e0215715.
- [5] Díaz S, Pascual U, Stenseke M, Martín-López B, Watson R T, Molnár Z, Hill R, Chan K M A, Baste I A, Brauman K A, Polasky S, Church A, Lonsdale M, Larigauderie A, Leadley P W, van Oudenhoven A P E, van der Plaats F, Schröter M, Lavorel S, Aumeeruddy-Thomas Y, Bukvareva E, Davies K, Demissew S, Erpul G, Failler P, Guerra C A, Hewitt C L, Keune H, Lindley S, Shirayama Y. Assessing nature's contributions to people. *Science*, 2018, 359(6373): 270-272.
- [6] 彭建, 胡晓旭, 赵明月, 刘焱序, 田璐. 生态系统服务权衡研究进展: 从认知到决策. *地理学报*, 2017, 72(6): 960-973.
- [7] Cáceres D M, Tapella E, Quétier F, Díaz S. The social value of biodiversity and ecosystem services from the perspectives of different social actors. *Ecology and Society*, 2015, 20: art62.
- [8] Bernués A, Alfnes F, Clemetsen M, Eik L O, Faccioni G, Ramanzin M, Ripoll-Bosch R, Rodríguez-Ortega T, Sturaro E. Exploring social preferences for ecosystem services of multifunctional agriculture across policy scenarios. *Ecosystem Services*, 2019, 39: 101002.
- [9] Asah S T, Guerry A D, Blahna D J, Lawler J J. Perception, acquisition and use of ecosystem services: Human behavior, and ecosystem management and policy implications. *Ecosystem Services*, 2014, 10: 180-186.
- [10] Aryal K, Maraseni T, Apan A. Preference, perceived change, and professed relationship among ecosystem services in the Himalayas. *Journal of Environmental Management*, 2023, 344: 118522.
- [11] Scholte S S K, van Teeffelen A J A, Verburg P H. Integrating socio-cultural perspectives into ecosystem service valuation: a review of concepts and methods. *Ecological Economics*, 2015, 114: 67-78.
- [12] Sherrouse B C, Clement J M, Semmens D J. A GIS application for assessing, mapping, and quantifying the social values of ecosystem services. *Applied Geography*, 2011, 31(2): 748-760.
- [13] van Riper C J, Kyle G T, Sutton S G, Barnes M, Sherrouse B C. Mapping outdoor recreationists' perceived social values for ecosystem services at Hinchinbrook Island National Park, Australia. *Applied Geography*, 2012, 35(1/2): 164-173.
- [14] Sherrouse B C, Semmens D J, Clement J M. An application of Social Values for Ecosystem Services (SolVES) to three national forests in Colorado and Wyoming. *Ecological Indicators*, 2014, 36: 68-79.
- [15] 马桥, 刘康, 高艳, 李影, 范亚宁, 古超. 基于 SolVES 模型的西安浐灞国家湿地公园生态系统服务社会价值评估. *湿地科学*, 2018, 16(1): 51-58.
- [16] 赵宏宇, 李雁冰, 车越. 基于 SolVES 的传统村落生态系统服务社会价值评估——以锦江木屋村为例. *中国园林*, 2022, 38(12): 76-81.

- [17] Karimi A, Yazdandad H, Fagerholm N. Evaluating social perceptions of ecosystem services, biodiversity, and land management: Trade-offs, synergies and implications for landscape planning and management. *Ecosystem Services*, 2020, 45: 101188.
- [18] Iniesta-Arandia I, García-Llorente M, Aguilera P A, Montes C, Martín-López B. Socio-cultural valuation of ecosystem services: uncovering the links between values, drivers of change, and human well-being. *Ecological Economics*, 2014, 108: 36-48.
- [19] Plieninger T, Torralba M, Hartel T, Fagerholm N. Perceived ecosystem services synergies, trade-offs, and bundles in European high nature value farming landscapes. *Landscape Ecology*, 2019, 34(7): 1565-1581.
- [20] Bennett E M, Peterson G D, Gordon L J. Understanding relationships among multiple ecosystem services. *Ecology Letters*, 2009, 12(12): 1394-1404.
- [21] Rodríguez J P, Beard T D Jr, Bennett E M, Cumming G S, Cork S J, Agard J, Dobson A P, Peterson G D. Trade-offs across space, time, and ecosystem services. *Ecology and Society*, 2006, 11: art28.
- [22] 冯漪, 曹银贵, 李胜鹏, 王舒菲, 刘施含, 白中科. 生态系统服务权衡与协同研究: 发展历程与研究特征. *农业资源与环境学报*, 2022, 39(1): 11-25.
- [23] Chen L, Pei S, Liu X N, Qiao Q, Liu C L. Mapping and analysing tradeoffs, synergies and losses among multiple ecosystem services across a transitional area in Beijing, China. *Ecological Indicators*, 2021, 123: 107329.
- [24] Maes J, Paracchini M L, Zulian G, Dunbar M B, Alkemade R. Synergies and trade-offs between ecosystem service supply, biodiversity, and habitat conservation status in Europe. *Biological Conservation*, 2012, 155: 1-12.
- [25] 申嘉澍, 李双成, 梁泽, 王玥瑶, 孙福月. 生态系统服务供需关系研究进展与趋势展望. *自然资源学报*, 2021, 36(8): 1909-1922.
- [26] 张碧天, 闵庆文, 焦雯珺, 何思源, 刘某承, 杨伦. 生态系统服务权衡研究进展. *生态学报*, 2021, 41(14): 5517-5532.
- [27] Martín-López B, Gómez-Baggethun E, García-Llorente M, Montes C. Trade-offs across value-domains in ecosystem services assessment. *Ecological Indicators*, 2014, 37: 220-228.
- [28] Khosravi Mashizi A, Sharafatmandrad M. Investigating tradeoffs between supply, use and demand of ecosystem services and their effective drivers for sustainable environmental management. *Journal of Environmental Management*, 2021, 289: 112534.
- [29] Aryal K, Maraseni T, Apan A. How much do we know about trade-offs in ecosystem services A systematic review of empirical research observations. *Science of The Total Environment*, 2022, 806: 151229.
- [30] Vallet A, Locatelli B, Levrel H, Wunder S, Seppelt R, Scholes R J, Oszward J. Relationships between ecosystem services: comparing methods for assessing tradeoffs and synergies. *Ecological Economics*, 2018, 150: 96-106.
- [31] Cord A F, Bartkowski B, Beckmann M, Dittrich A, Hermans-Neumann K, Kaim A, Lienhoop N, Locher-Krause K, Priess J, Schröter-Schlaack C, Schwarz N, Seppelt R, Strauch M, Václavík T, Volk M. Towards systematic analyses of ecosystem service trade-offs and synergies: Main concepts, methods and the road ahead. *Ecosystem Services*, 2017, 28: 264-272.
- [32] Obiang Ndong G, Therond O, Cousin I. Analysis of relationships between ecosystem services: a generic classification and review of the literature. *Ecosystem Services*, 2020, 43: 101120.
- [33] Tomscha S A, Gergel S E. Ecosystem service trade-offs and synergies misunderstood without landscape history. *Ecology and Society*, 2016, 21: art43.
- [34] 路幸福, 陆林. 边缘型地区旅游发展的居民环境认同与旅游支持——以泸沽湖景区为例. *地理科学*, 2015, 35(11): 1404-1411.
- [35] 张敏敏, 王英, 陈赖嘉措. 摩梭文化与旅游发展失衡困境下泸沽湖发展路径选择. *原生态民族文化学刊*, 2017, 9(2): 150-156.
- [36] Rambaldi G, Kyem P A K, McCall M, Weiner D. Participatory spatial information management and communication in developing countries. *The Electronic Journal of Information Systems in Developing Countries*, 2006, 25(1): 1-9.
- [37] Brown G, Fagerholm N. Empirical PPGIS/PGIS mapping of ecosystem services: a review and evaluation. *Ecosystem Services*, 2015, 13: 119-133.
- [38] 周昱辰, 尹丹, 黄庆旭, 张玲, 白岩松. 基于生态系统服务参与式制图的“三生”空间优化建议——以白洋淀流域为例. *自然资源学报*, 2022, 37(8): 1988-2003.
- [39] Stosch K C, Quilliam R S, Bunnefeld N, Oliver D M. Catchment-scale participatory mapping identifies stakeholder perceptions of land and water management conflicts. *Land*, 2022, 11(2): 300.
- [40] Fagerholm N, Käyhkö N, Ndumbaro F, Khamis M. Community stakeholders' knowledge in landscape assessments - Mapping indicators for landscape services. *Ecological Indicators*, 2012, 18: 421-433.
- [41] Brown G, Raymond C M. Methods for identifying land use conflict potential using participatory mapping. *Landscape and Urban Planning*, 2014, 122: 196-208.
- [42] Li Y Y, Feng X, Gao Y, Zhao Z B. Perceived tourism implicit conflict among community residents and its spatial variation. *Humanities and Social Sciences Communications*, 2024, 11: 1291.
- [43] 吴毅, 吴刚, 马颂歌. 扎根理论的起源、流派与应用方法述评——基于工作场所学习的案例分析. *远程教育杂志*, 2016, 34(3): 32-41.
- [44] 孙晓娥. 深度访谈研究方法的实证论析. *西安交通大学学报: 社会科学版*, 2012, 32(3): 101-106.
- [45] 刘阳, 赵振斌, 李小永. 基于 PPGIS 的乡村旅游社区景观价值变化研究——以丽江束河古镇为例. *地理科学*, 2021, 41(2): 328-339.
- [46] 刘锐, 胡伟平, 王红亮, 吴驰, 何劲. 基于核密度估计的广佛都市区路网演变分析. *地理科学*, 2011, 31(1): 81-86.
- [47] 尹章才, 康自强. 时间地理支持下的核密度估计研究进展. *地理科学进展*, 2022, 41(1): 64-72.
- [48] 王妍, 李欣茹, 张甜甜, 徐建英. 基于不同游客视角的百花山自然保护区生态系统服务社会价值评估. *生态学报*, 2023, 43(22): 9446-9458.
- [49] Ernstson H, Barthel S, Andersson E, Borgström S T. Scale-crossing brokers and network governance of urban ecosystem services: the case of Stockholm. *Ecology and Society*, 2010, 15(4): art28.
- [50] 张敏敏, 陈赖嘉措, 王英. 西南民族地区旅游经济发展模式的转型升级——以泸沽湖为例. *农村经济*, 2017(6): 102-108.
- [51] Ostrom E. Panarchy: understanding transformations in human and natural systems. *Ecological Economics*, 2004, 49(4): 488-491.