

DOI: 10.20103/j.stxb.202306301397

周彬, 王玉欣, 肖练练, 虞虎. 钱江源国家公园游憩利用潜力评价. 生态学报, 2024, 44(12): 5173-5184.

Zhou B, Wang Y X, Xiao L L, Yu H. Assessment on recreation use potential of Qianjiangyuan National Park, China. Acta Ecologica Sinica, 2024, 44(12): 5173-5184.

钱江源国家公园游憩利用潜力评价

周 彬¹, 王玉欣¹, 肖练练², 虞 虎^{3,*}

¹ 宁波大学, 宁波 315211

² 中华女子学院, 北京 100101

³ 中国科学院地理科学与资源研究所, 北京 100101

摘要: 游憩是国家公园重要的生态系统文化服务功能, 国家公园游憩利用潜力评价是生态保护和国民游憩福利协同提升的关键。提出了国家公园游憩利用评价指标体系, 包括游憩资源价值、游憩景观质量、游憩生态环境、游憩利用条件、国家公园社区、游憩利用管理 6 个维度, 并开展多方法融合的国家公园游憩利用潜力评价研究。结果显示: 国家公园游憩利用可以从游憩资源价值、游憩景观质量、游憩生态环境、游憩利用条件、国家公园社区、游憩利用管理六个维度进行评价; 钱江源国家公园游憩利用的 I—IV 级潜力区域面积占比分别为 8.99%、29.68%、39.72%、21.61%。其中, 潜力相对较高的 III 级和 IV 级区域呈带状和块状分布在钱江源大峡谷、齐溪水库、高田坑-库坑-回台山、大源头-大横古村落五个区域; 潜力相对低的 I 级和 II 级区域主要分布在国家公园生态保育区以及何田乡、苏庄镇的传统农业种植区。国家公园游憩利用价值与游憩展示区有较强的关联性, 生态保育和传统农业生产对游憩利用价值发挥表现出较大的空间限制。本文能为钱江源国家公园生态旅游适宜区建设提供理论支撑。

关键词: 游憩利用; 潜力评价; 钱江源国家公园

Assessment on recreation use potential of Qianjiangyuan National Park, China

ZHOU Bin¹, WANG Yuxin¹, XIAO Lianlian², YU Hu^{3,*}

¹ Ningbo University, Ningbo 315211, China

² China Women's University, Beijing 100101, China

³ Institute of Geographic Sciences and Natural Resources, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101, China

Abstract: Recreation is an important cultural service function of ecosystems in the national parks. Assessment on recreation potential use of the national parks is the key to the synergistic enhancement of ecological protection and national recreation welfare. This paper constructed an index system in six dimensions with 25 indicators for evaluating the recreation utilization potential of Qianjiangyuan National Park in terms of recreation resource value, recreation landscape quality, recreation ecological environment, recreation utilization conditions, national park community and recreation utilization management, and carried out a multi-method integration of the Delphi method, analytic hierarchy process (AHP), questionnaire survey, semi-structured interview, remote sensing (RS), and geographic information system (GIS) for the national park recreation use potential evaluation research. The results showed that recreation use in the national parks can be evaluated in six dimensions: recreation resource value, recreation landscape quality, recreation ecological environment, recreation utilization conditions, national park community and recreation utilization management; the areas of the potential areas of recreation use I—IV in Qianjianggyuan National Park were 16.18 km², 53.44 km², 71.52 km² and 38.90 km² respectively, accounting for 8.99%, 29.68%, 39.72% and 21.61%. Among them, the relatively high potential Class III and IV areas

基金项目: 国家社科基金项目 (19BJY205); 国家自然科学基金 (42101313); 国家自然科学基金 (42171223)

收稿日期: 2023-06-30; **网络出版日期:** 2024-04-09

* 通讯作者 Corresponding author. E-mail: yuhu@igsnrr.ac.cn

were distributed in the form of bands and blocks in the Grand Canyon of Qianjiangyuan, Qixi Reservoir, Gaotiankeng-Kukeng-Huitai Mountain area, Dayuantou-Daheng ancient village area, i.e. the recreation display area and traditional use area where recreation resources were concentrated and ecological protection was effective. Class I and II areas with relatively low potential were mainly distributed in ecological conservation areas and traditional agricultural cultivation areas in He Tian Township and Su Zhuang Township. The results can provide theoretical support for the construction of the ecotourism suitable area in Qianjiangyuan National Park. It is suggested to optimize the recreation use environment through rational functional analysis, facility enhancement, landscape management, ecological monitoring, and space management; to develop eco-tourism products, eco-vacation tourism products, outdoor recreation tourism products, science popularization products, festival products, food tourism products, study tourism products and other recreational products for promoting the ecological protection and regional high-quality development of national parks; to guarantee community income and common prosperity in the national parks through the establishment of the franchise implementation program, the fair and orderly bidding and evaluation mechanism, and the completion of the franchise system; to establish and improve the adaptive management mechanism for recreation use in national parks in terms of completing the planning of recreation use in national parks, strengthening the input and usage and supervision mechanism of special funds for recreation use in national parks, enhancing the management of visitors, perfecting the community's participation in the mechanism of recreation use, and reinforcing the monitoring of ecological risks of recreation environments.

Key Words: recreation use; potential evaluation; Qianjiangyuan National Park

国家公园是一个地域广袤、未被人类触及(或者少量触及)的自然生态区域,主要功能包括生态系统完整性和原真性保护、游憩利用以及促进社区可持续发展^[1]。在过去的一个多世纪里,国家公园作为重要的旅游吸引物,为当地生态旅游发展起到了积极的促进作用^[2-3]。从立法上看,游憩是国家公园的主要功能^[4]。中国《国家公园法(草案)》指出:“国家公园一般控制区在承担保护功能的基础上,兼顾科研、教育、游憩体验等公众服务功能”。如何在保护国家公园生态系统完整性和原真性的前提下,科学合理地选择国家公园游憩利用的潜力区域,已经成为国家公园建设迫切需要解决的关键问题。

国家公园游憩能够发挥其自然生态与人文资源的体验功能价值,促进绿色福祉共享和文化遗产^[5-6]。在国家公园游憩利用领域,国内外学者主要围绕游憩功能分区、游憩评价、游憩管理等领域开展了一定的研究。首先,国家公园功能分区是协调生态系统保护、科研、教育、游憩体验等功能的基础技术保障。美国学者 Forster 在 1973 年提出国家公园“游憩区”的概念,被西方国家广泛地应用于国家公园管理之中^[7]。基于此,McNamee 将国家公园划分为特殊保护带、原始生境带、自然环境带、户外游憩带和公园服务带^[8]。为了科学地协调国家公园生态系统保护与社区发展、游憩利用的关系,中国学者提出应该将国家公园划分为核心保护区、生态保育区、游憩展示区和传统利用区^[9],并在国家公园试点建设中得到一定应用。其次,在国家公园游憩评价研究上,主要聚焦于游憩资源价值评价和游憩适宜性评价两个领域。前者使用的方法以条件价值法(CVM)和旅行费用法(TCM)为主。例如,Bigirwa D 等使用旅行费用法分别从游客和当地居民视角,计算了坦桑尼亚 Nyerere 国家公园的游憩资源价值^[10]。后者从自然游憩资源、景观美景度、人文游憩资源、游憩利用能力、生态环境承载力和社会条件六个方面,构建了国家公园游憩适宜性评价体系,结合 GIS 技术探究了游憩适宜区的空间布局特征^[11]。此外,国家公园游憩环境管理方面,面对游憩活动给土壤、水体、野生动植物等带来的负面影响以及生态敏感区的破坏^[12],美国林务局提出游憩机会谱(Recreation Opportunity Spectrum, ROS)理论,将自然保护地划分为不同的游憩机会等级,以在自然生态系统保护和游憩需求之间寻求平衡^[13]。同时,国家公园生态承载力管理出现了游憩饱和点(RSP)^[14]、游憩承载量(RCC)^[15]、可接受的改变极限(LAC)理论^[16]等概念。在国家公园游客管理研究中,出现了游客体验与资源保护(VERP)理论^[17]、游客行为过程管理(VAMP)^[18]、旅游最优化管理模型(TOMM)^[19]等理论。

尽管国外开展了一定程度的研究,但是针对中国国家公园体系建设来说,中国国家公园建设尚处于初建阶段,由于人口众多、地类权属复杂,在游憩资源利用和管理方面面临着更多挑战。目前仍然缺少针对中国国家特点即如何处理好生态保护、农业生产和游憩利用之间的关系,来解决游憩福利的公益性和遗产资源的世代传承问题。因此,针对中国国家公园游憩利用研究中最基础、最核心的游憩资源潜力评价仍然比较薄弱,国家公园游憩活动开展和游憩环境管理难以具体到有效空间范围。结合已有观点,国家公园游憩利用潜力是指游憩利用过程中潜在的且在市场需求、政府规制或者其他因素刺激下发挥出来的促进游憩可持续利用的能力^[20-21]。对国家公园游憩利用潜力评价既要综合中观尺度生态系统的属性特征,又要通过实地调研和问卷调查方法融入当地社区对于游憩利用的人文属性,以及考虑国家公园监管因素对游憩潜力发挥带来的影响。本研究以钱江源国家公园(试点)为案例地,创新提出国家公园游憩利用的评价指标体系并开展游憩利用潜力的层级评价和空间评价,进而提出兼顾国家公园多维目标的适应性对策,以期为我国国家公园游憩利用和游憩管理提供理论依据。

1 案例地概况与研究方法

1.1 案例地概况

钱江源国家公园是浙江省母亲河钱塘江源头区域,保护对象是具有代表性的、典型的、原始的中亚热带常绿阔叶林及白颈长尾雉、黑麂等重点保护物种的重要生境^[22]。钱江源国家公园的空间范围包含古田山国家级自然保护区和钱江源国家森林公园以及连接以上自然保护地之间的生态区域,生态系统完整性和亚热带常绿阔叶林森林生态系统原真性突出,总面积为 252km²,功能分区包括核心保护区(占 28.66%)、生态保育区(占 53.81%)、传统利用区(占 14.32%)和游憩展示区(占 3.22%)。根据钱江源国家公园功能分区的主导功能,核心保护区主要用于生态多样性保护,因此本文的分析区域剔除了核心保护区,面积为 180.05km²。钱江源国家公园的山地地形特征明显,平均海拔约 600—700m。水系包括钱江源水系和苏庄水系,森林覆盖率 81.19%,生存有雪松、云豹等多种野生动物。钱江源国家公园内有苏庄、长虹、何田、齐溪 4 个乡镇,包括行政村 19 个、自然村 72 个、人口 9744 人^[11],由南至北分布有苏庄、霞川、龙坑和仁宗坑四个人口密集的行政村(图 1)。

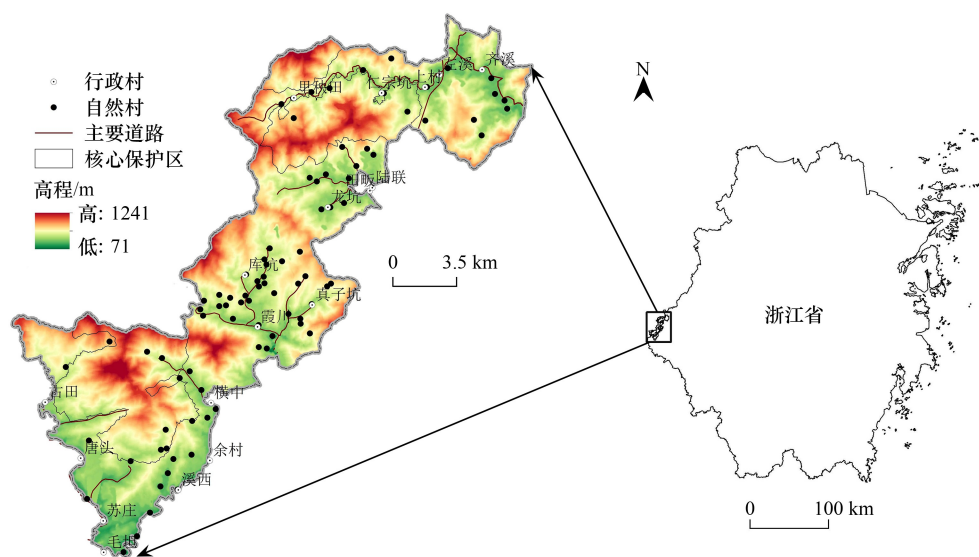


图 1 钱江源国家公园区位图

Fig.1 Location and basic information of Qianjiangyuan National Park

1.2 研究方法

1.2.1 指标体系

结合钱江源国家公园游憩资源特点和游憩利用现状,按照科学性、全面性和可获得性原则,本文构建了由目标层、要素评价层和指标评价层组成的钱江源国家公园游憩利用潜力评价指标体系(表1)。目标层为钱江源国家公园游憩利用潜力评价,要素评价层包含游憩资源价值、游憩景观质量、游憩生态环境、游憩利用条件、国家公园社区和游憩利用管理6个维度,指标评价层包含25个评价因子,采用层次分析法(AHP)计算评价指标权重^[23]。指标选择理由如下:

表1 钱江源国家公园游憩利用潜力评价指标体系

Table1 Evaluation index system of recreational utilization potential of Qianjiangyuan National Park

目标层 Target layer	要素评价层 Factor evaluation layer	权重 Weight	指标评价层 Indicator evaluation layer	权重 Weight	评价数据来源 Evaluation data source
钱江源国家公园游憩 利用潜力评价 A Qianjiangyuan National Park recreation use potential evaluation A	游憩资源价值 B ₁	0.212	科研教育价值 D ₁	0.0869	专家打分
			康养养生价值 D ₂	0.0699	专家打分
			历史文化价值 D ₃	0.0562	专家打分
	游憩景观质量 B ₂	0.148	景观美学价值 D ₄	0.0339	专家打分
			景观独特性 D ₅	0.0308	专家打分
			景观知名度 D ₆	0.0373	专家打分
			景观破碎化指数 D ₇	0.0243	遥感数据
			景观多样性指数 D ₈	0.0219	遥感数据
	游憩生态环境 B ₃	0.192	森林植被覆盖率 D ₉	0.0445	国家公园管理局
			污水排放量 D ₁₀	0.0392	国家公园管理局
			环境噪声状况 D ₁₁	0.0340	国家公园管理局
			土壤侵蚀强度 D ₁₂	0.0290	国家公园管理局
			生物丰度指数 D ₁₃	0.0244	国家公园管理局
			国家Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ级保护物种数量 D ₁₄	0.0211	国家公园管理局
	游憩利用条件 B ₄	0.204	交通可达性 D ₁₅	0.0612	实地调研
			游憩接待设施 D ₁₆	0.0555	实地调研、专家打分
			基础设施条件 D ₁₇	0.0473	实地调研、专家打分
			公共服务条件 D ₁₈	0.0402	实地调研、专家打分
	国家公园社区 B ₅	0.109	社区参与程度 D ₁₉	0.0251	问卷调查、社区访谈
			社区收益状况 D ₂₀	0.0367	问卷调查、社区访谈
			社区支持程度 D ₂₁	0.0462	问卷调查、社区访谈
	游憩利用管理 B ₆	0.135	游憩资源管理 D ₂₂	0.0393	实地调研、专家打分
			游憩行为监管 D ₂₃	0.0286	实地调研、专家打分
			特许经营监督 D ₂₄	0.0238	实地调研、专家打分
			功能区游憩制约 D ₂₅	0.0433	实地调研、专家打分

(1)游憩资源价值。游憩资源是国家公园开展科普宣教和游憩体验活动,增强公众游憩福祉,落实全民公益性的基础^[24]。科研、教育和游憩体验是国家公园的重要功能。游憩资源的科研教育价值决定了科普研学、户外科考和环境教育等游憩产品开发,而康养养生价值和历史文化价值可以满足访客健康养生和文化游憩体验需求。故而,选择科研教育价值、康养养生价值、历史文化价值三个因子作为衡量游憩资源价值的指标。

(2)游憩景观质量。景观资源以其异地性时空特征给访客带来了完美的旅游体验^[25]。由于拥有多样性和独特性的自然景观,国家公园景观格局、过程和价值体现的生态服务功能与游憩需求结合^[26],使得访客更

加关注景观的美学价值、独特性和知名度。同时,访客游憩活动导致国家公园面临景观破碎化和多样性减少的威胁^[27]。故而,选择了景观美学价值、景观独特性、景观知名度、景观破碎化指数、景观多样性指数 5 个指标。

(3) 游憩生态环境。生态环境是保持和提升国家公园游憩利用可持续性的根本保障,对实现国家公园科学的游憩监督管理具有重要意义^[28]。森林植被覆盖率和土壤侵蚀强度是反映钱江源国家公园森林资源丰富程度以及涵养水源能力的指标^[29];地表水质量和环境噪声状况是提升游憩产品质量的制约因素;生物丰度指数和国家级保护物种数量的多寡则是钱江源国家公园生态系统保护程度和生物资源可持续利用价值的重要体现。

(4) 游憩利用条件。本研究选择交通可达性、游憩接待设施、基础设施条件和公共服务条件作为衡量国家公园游憩利用条件的指标体系。游憩接待设施品质化、基础设施人性化、公共服务供给多元化、游憩供需匹配精准化是实现国家公园游憩利用高质量发展的基础^[30]。交通可达性是决定国家公园游憩空间可进入性和交通便捷程度的核心指标^[31];民宿、餐馆和农家乐等游憩接待设施的健全以及道路和水电网等基础设施的完善,是确保国家公园访客游憩活动顺利开展并获得完整旅游体验的核心支撑^[32];而旅游厕所、标识系统、信息咨询和智慧旅游等公共服务条件是提升访客游憩体验满意度的重要保障。

(5) 国家公园社区。国家公园须扶持社区居民生产生活转型,提供与保护目标相一致的生态产品、公众服务,实现社区的协调发展和共同富裕^[33]。加之,保障当地社区有效参与和充分受益是国家公园游憩利用的核心内涵之一^[34]。这两者决定了当地社区对国家公园游憩利用的支持程度^[35]。故而,选择社区参与程度、社区收益状况、社区支持程度衡量。

(6) 游憩利用管理。游憩行为管理旨在分析游憩活动负向影响的基础上,针对可能出现的问题进行评价继而提出优化管理方式^[36]。游憩利用管理可以将其对国家公园生态系统的负面影响控制在合理范围内,协同游憩需求和生态资源保护,提高国家公园的生态系统恢复力和资源承载力^[37]。对特许经营进行监督是为了提供更加高质量和现代化的服务,改善国家公园访客体验^[38]。功能区游憩制约是根据国家公园生态系统和自然资源的保护要求划定不同区域,对不同功能区内游憩机会、范围和强度进行分级管控。

1.2.2 数据来源

本文所采用的数据包括空间数据和调研数据。其中:①空间数据包括 2019 年度植被覆盖指数(NDVI)数据、全国土地调查数据提取的开化县土地利用数据、钱江源国家公园矢量边界数据、道路网数据、游憩资源点分布数据等,数据来源于中国科学院资源环境数据中心、钱江源国家公园生态资源保护中心;②调研数据主要包括钱江源国家公园基础设施和公共服务设施数据、污水排放数据、社区收益数据等,来源于实地调研数据,调研时间为 2023 年 1 月至 3 月。通过对空间数据的矢量化及空间校正、调研数据的空间插值,建立 30m×30m 栅格的钱江源国家公园游憩利用潜力评价基础数据库。

其中,问卷数据主要包括国家公园社区维度的社区参与程度、社区收益状况和社区支持程度 3 个评价因子。受访对象为社区工作人员和社区居民,发放问卷形式为便利抽样,时间为 2023 年 2 月 13 日至 2 月 17 日,地点为国家公园的大横村、田畈村、龙坑村、大源头村、溪西村、唐头村、古田村、台回山村、霞坞村、河滩村、高田坑村、西坑村、横岭脚村、丰盈坦村、仁宗坑村、左溪村、里秧田村、溪沿村、后山湾村、齐溪村 20 个旅游发展重点村。3 个评价指标中,社区参与程度用“我参与国家公园的旅游经营活动”“我参与国家公园的旅游日常管理”“我参与国家公园的形象维护”“我参与国家公园的旅游决策”“我参与国家公园的旅游分红”5 个题项测量;社区收益状况用“我从国家公园的旅游发展中获得了经济收益”“我的旅游收入在年收入中占有较大比重”“国家公园的旅游收益用于社区公共服务设施建设”“国家公园的旅游收益用于社区文化保护与传承”4 个题项测量;社区支持程度用“我会热情欢迎游客到访”“我会热情解答游客问题”“我会积极配合景区的经营管理”“我会努力开展国家公园旅游经营活动”“我会支持社区关于旅游发展的相关工作”5 个题项测量。每个测量题项采用李克特 5 级标度进行测量,在每个重点村发放问卷 10—15 份,取其均值作为实际值。

邀请 15 名专家对通过德尔菲法获得的评价指标进行打分,包括游憩资源价值维度的科研教育价值、康体养生价值、历史文化价值,游憩景观质量维度的美学价值、独特性、知名度,游憩利用条件维度的游憩接待设施、基础设施条件、公共服务条件,以及游憩利用管理维度的游憩资源管理、游憩行为监管、特许经营监督状况、功能区游憩制约。专家专业背景涉及地理学、生态学、旅游管理和资源科学等学科且熟悉钱江源国家公园状况。专家赋分采用李克特 5 级量表测量,1 分表示最低,5 分表示最高,请其遵循客观性、科学性的原则进行赋分,取其均值作为实际值。

1.2.3 模型方法

(1) 评价因子分级

为了科学地开展钱江源国家公园游憩利用潜力评价,首先需要确定各评价指标的标准值。为了获得客观的评价结果,本文首先采用国家或者行业标准,例如,污水排放量 D_{10} 、环境噪声状况 D_{11} 、土壤侵蚀强度 D_{12} 等,对于有些缺乏标准的部分指标则采用类比标准,即参照旅游资源评价(评价指标 D_1 — D_6)和环境质量评价(指标 D_9 —指标 D_{14})等相应指标,基于类比确定划分等级;其次是采用背景值标准,例如指标 D_7 ,指标 D_8 以及指标 D_{15} — D_{25} ,采用 ArcGIS 10.2 中的自然断裂法(Nature Breaks)对研究区域背景数据的潜力得分进行标准化,从低到高依次赋值 1、2、3、4 分,其余指标采用经验判断的方式获得(表 2)。

表 2 钱江源国家公园游憩利用潜力评价标准及分级

Table 2 Evaluation potentials and rating of recreation use in Qianjiangyuan National Park

指标评价层 Indicator evaluation layer	潜力等级 Potential level			
	I	II	III	IV
科研教育价值 D_1 Research and education value	2.000—3.035	3.036—3.670	3.671—4.152	4.153—5.000
康体养生价值 D_2 Health and wellness value	1.200—2.243	2.244—2.839	2.840—3.420	3.421—5.000
历史文化价值 D_3 Historical and cultural value	1.201—2.403	2.404—3.076	3.077—3.542	3.543—4.450
景观美学价值 D_4 Landscape aesthetic value	1.000—2.427	2.428—3.101	3.102—3.588	3.589—4.998
景观独特性 D_5 Landscape uniqueness	1.002—2.534	2.535—3.294	3.295—3.831	3.832—4.799
景观知名度 D_6 Landscape popularity	1.012—2.430	2.431—3.205	3.206—3.816	3.817—4.801
景观破碎化指数 D_7 Landscape fragmentation index	7.408—14.815	2.470—7.407	0—2.469	0
景观多样性指数 D_8 Landscape diversity index	1	2	3	—
森林植被覆盖率 D_9 Forest vegetation coverage	−0.325—0.157	0.158—0.393	0.394—0.583	0.584—0.983
污水排放量 D_{10} Sewage discharge	9519.412—14523.155	6107.768—9519.411	3605.897—6107.767	23.670—3605.896
环境噪声状况 D_{11} Environmental noise condition	53.545—58.999	49.344—53.544	44.337—49.343	36.200—44.336
土壤侵蚀强度 D_{12} Soil erosion intensity	极其强烈、剧烈	强烈	中度	轻微
生物丰度指数 D_{13} Biological abundance index	3.976—31.866	31.867—51.989	51.990—79.878	79.879—94.000
国家级动植物保护点分布 D_{14} National animal and plant protection site distribution	0—0.088	0.089—0.2612	0.2613—0.458	0.459—0.774
交通可达性 D_{15} Transportation accessibility	1732.182—3296.316	1059.991—1732.181	491.216—1059.990	0—491.215

续表

指标评价层 Indicator evaluation layer	潜力等级 Potential level			
	I	II	III	IV
游憩接待设施 D ₁₆ Recreation and hospitality facilities	2.800—3.393	3.394—3.759	3.760—4.019	4.020—4.499
基础设施条件 D ₁₇ Infrastructure condition	1.000—2.333	2.334—3.120	3.121—3.680	3.681—4.399
公共服务条件 D ₁₈ Public service condition	1.000—2.441	2.442—3.154	3.155—3.621	3.622—4.499
社区参与程度 D ₁₉ Degree of community participation	1.800—2.449	2.450—2.920	2.921—3.402	3.403—4.469
社区收益状况 D ₂₀ Status of community benefits	1.570—2.270	2.271—2.718	2.719—3.293	3.294—4.499
社区支持程度 D ₂₁ Degree of community support	3.200—3.877	3.878—4.216	4.217—4.484	4.485—4.998
游憩资源管理 D ₂₂ Recreational resource management	2.000—2.820	2.821—3.325	3.326—3.632	3.633—4.299
游憩行为监管 D ₂₃ Recreational Behavior Regulation	1.800—2.858	2.859—3.470	3.471—3.870	3.871—4.799
特许经营监督 D ₂₄ Franchise supervision	1.200—2.385	2.386—3.077	3.078—3.642	3.643—4.789
功能区游憩制约 D ₂₅ Functional area recreation constraint	0	1	2	3

(2) 综合评价模型

钱江源国家公园游憩利用潜力评价因子得分标准化工作完成后,排除严禁开展游憩利用的核心保护区,在 ArcGIS 软件中根据每个评价因子的分级结果及其权重逐级评价,利用指标权重与标准化后的指标值相乘求和的方法定量评价钱江源国家公园游憩利用潜力。计算公式为:

$$M_n = \sum_{i=1}^p w_i e_i$$

式中, M_n 为指标 n 的游憩利用潜力评价分值, p 为目标层或要素层包含的次级指标数, w_i 为评价指标 i 的权重; e_i 为评价指标 i 的标准值。

2 结果分析

2.1 游憩资源价值

基于钱江源国家公园游憩资源科研教育价值、康养养生价值和历史文化价值三个指标的叠加分析,得出其游憩资源价值潜力评价结果。在 ArcGIS 10.2 软件中,依托自然断裂法对游憩资源价值进行赋值,按照其潜力由低到高的顺序分别赋值 1、2、3、4,每个等级的分布面积分别为 16.98km²、81.23km²、62.79km²、19.05km²,占比为 9.43%、45.12%、34.87%、10.58%(图 2)。钱江源国家公园游憩资源的 III、IV 级潜力区域主要分布在齐溪镇的左溪村、后山湾村和里秧田村等,长虹乡高田坑村和桃源村,苏庄镇古田村等,这里聚集了开发潜力较大的生态游憩资源,而 I、II 级潜力区域主要分布在苏庄镇的溪西村和余村,何田乡龙坑村等。其中,钱塘江源源头位于齐溪镇,源头附近伴生的森林资源属于原始状态的大片天然次生林,生物物种丰富,具有极高的旅游价值、生态价值与科研价值。长虹乡以人文游憩资源居多,主要类型为古建筑、茶园、民俗与历史人物,所辖的高田坑村分布有浙江省海拔最高的天文馆以及观星露营基地,拥有开展天文科普教育研学的重要潜力。

2.2 游憩景观质量

钱江源国家公园游憩景观质量的 5 个测评指标在 ArcGIS 软件中进行加权叠加,按照游憩景观质量等级由低到高分别赋值 1、2、3、4,结果显示每个等级对应的面积分别为 15.19km²、68.58km²、59.30km²、36.98km²,占比分别为 8.44%、38.09%、32.93%、20.54%(图 2)。游憩景观质量等级高的区域主要集中在齐溪镇的左溪

村、后山湾村等,长虹乡桃源村,何田乡陆联村,苏庄镇古田村等区域。其中,落在长虹桃源村的台回山古村落和云雾梯田景观被誉为“江南布达拉宫”。苏庄镇的古田山分布着典型的呈原始状态的大片天然次生低海拔亚热带常绿阔叶林景观;坐落于古田村的钱江源国家公园科普馆是全国第一个以国家公园为主题的自然类博物馆,通过真实场景搭建,还原生态系统原貌,其知名度、独特性和美学价值较为突出。而游憩景观等级较低的区域主要分布在齐溪镇仁宗坑村,何田乡龙坑村,苏庄镇的溪西村和余村等。

2.3 游憩生态环境

通过对钱江源国家公园的游憩生态环境 6 个指标进行加权叠加,将游憩生态环境划分成 4 个等级,从低到高分别赋值 1、2、3、4 分。其面积分别为 34.50km²、61.14km²、60.13km²、24.28km²,分别占到国家公园总面积的 19.16%、33.96%、33.40%和 13.48%(图 2)。由于受到地形、坡度、高程等自然因素和农业生产活动等人类活动的影响,钱江源国家公园游憩生态环境的高潜力区域主要呈斑块状零散分布在北部和中部区域,以及森林覆盖率较高和生物多样性强的区域。例如,位于齐溪镇的齐钱江源国家森林公园生态条件极好,空气质量优良,负离子浓度都在 1 万个/cm³以上,最高处达 14.5 万个/cm³,被国家林业局评为全国首批 16 家“森林氧吧”之一。

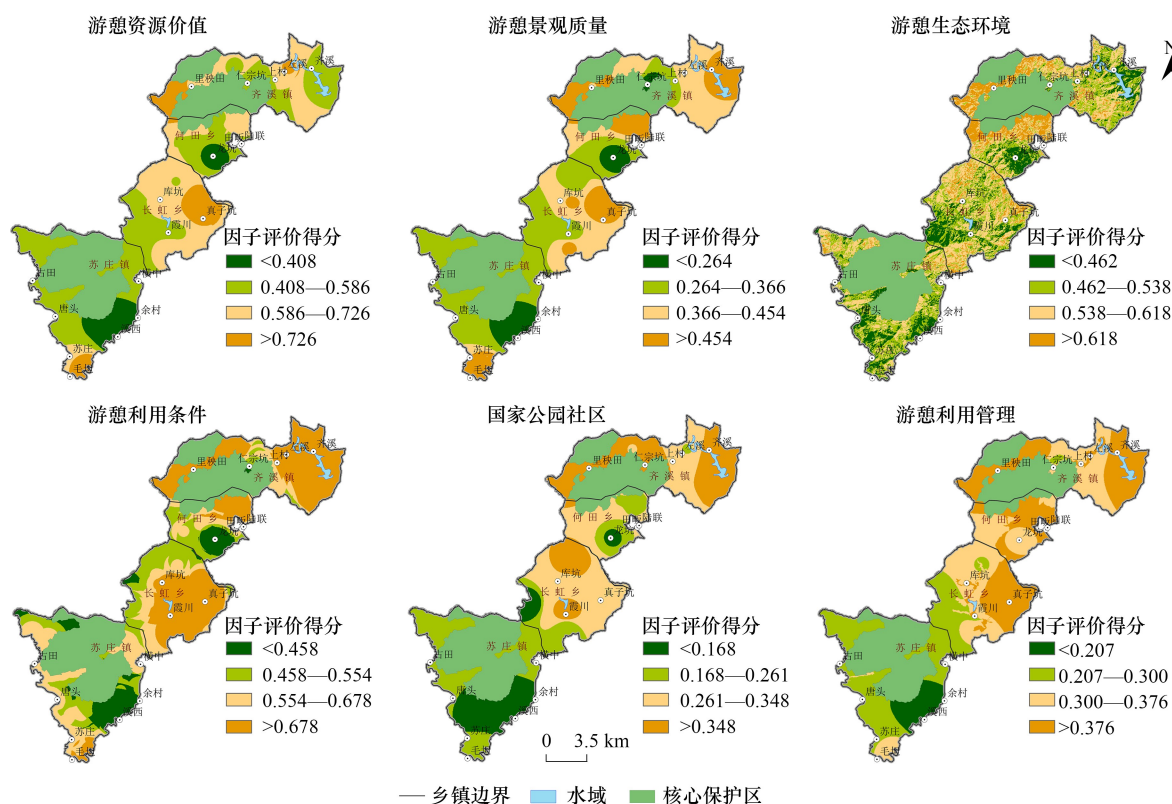


图 2 钱江源国家公园游憩利用潜力要素层单因子评价结果

Fig.2 Single factor evaluation results of factor layer of recreation potential in Qianjiangyuan National Park

2.4 游憩利用条件

游憩利用条件潜力评价是基于 4 个评价因子的加权计算结果,同样将钱江源游憩利用潜力条件标准化,从低到高赋值依次为 1、2、3、4,其面积分别为 19.09km²、36.40km²、45.90km²、78.67km²,占到国家公园总面积的 10.60%、20.22%、25.49%、43.69%(图 2)。钱江源国家公园游憩利用条件较好的区域主要分布在沿钱江源大峡谷和齐溪水库的后山湾、溪沿村、左溪村、齐溪田村乡村生态旅游发展带和长虹乡的桃源村、霞坞村、高田坑为代表的乡村生态旅游集聚区,这些区域交通优势突出、游憩接待设施、基础设施和公共服务齐备。例如,齐溪镇东与杭州市淳安县相邻,西南与江西省婺源县毗邻,西北与安徽省黄山市毗连,区位优势十分突出。往

返周边旅游景区公共交通便利、公共停车场布局合理、基础和服务设施完善;导览图等引导标识设置合理醒目且地方特色浓郁;休闲绿道、骑行道、游步道等慢行系统健全;还拥有能提供咨询、投诉、休息等服务功能的游客中心及咨询点。

2.5 国家公园社区

国家公园社区维度的三个指标的各个测量题项取其均值后,在 ArcGIS 软件中,按照均值从低到高依次赋值并加权叠后得出其面积分别为 25.49km^2 、 60.28km^2 、 49.91km^2 、 44.37km^2 , 占到国家公园总面积的 14.16%、33.48%、27.72%、24.64%(图 2)。国家公园社区高潜力区域分布在齐溪镇北部的后山湾、溪沿村、左溪村、齐溪田村乡村生态旅游发展带以及长虹的横岭脚和桃溪村,低潜力地区分布在苏庄镇的溪西村、田畈村和外长坑头村。苏庄镇游憩资源大多为人类类资源,主要表现为历史遗留的宗祠和民间文学、传统音乐、传统舞蹈、传统体育、传统技艺与民俗等非物质类文化遗存。但目前该区域文化和旅游缺乏深度融合,游憩开发程度较低,旅游和公共服务设施较差,当地社区参与和收益程度较低,其对国家公园游憩发展的支持程度普遍较低。同时,苏庄镇溪西村社区的问卷调查结果显示,其参与程度、收益状况和支持程度得分仅为 1.8 分、1.6 分和 3.2 分,位居较后。

2.6 游憩利用管理

国家公园游憩利用管理潜力值用游憩资源管理、游憩行为监管、特许经营监督和功能区游憩制约四个因素加权计算得出。将四个指标进行数据标准化后,并按照由低到高进行赋值后得到相应的面积分别为 10.85km^2 、 50.89km^2 、 56.98km^2 、 61.34km^2 , 占到国家公园总面积的 6.03%、28.26%、31.64% 和 34.07%(图 2)。钱江源国家公园游憩管理 III 和 IV 潜力区域分布在齐溪镇、何田乡和长虹乡,低潜力区域分布在苏庄镇。苏庄镇农旅融合程度不高,农业旅游产品和业态缺乏,游憩发展基础薄弱,产业水平相对落后,当地政府工作重点在农业领域,对于国家公园游憩利用、生态旅游发展、农文旅融合关注不够。齐溪西村社区的问卷调查结果显示,其游憩资源管理、游客行为管理、特许经营监督得问卷分仅为 2.0、1.8 和 1.2 分。

2.7 综合评价结果

在对上述六个维度评价指标数值标准化的基础上,考虑各项指标权重集成对其进行综合评价,根据潜力等级从小到大依次划分为 I、II、III 和 IV 四个等级。分析可知,钱江源国家公园游憩利用潜力四个等级的面积分别为 16.18km^2 、 53.44km^2 、 71.52km^2 、 38.90km^2 , 依次占国家公园总面积的 8.99%、29.68%、39.72%、21.61%(图 3)。其中,IV 级和 III 级潜力区主要呈带状和块状分布在钱江源大峡谷、齐溪水库,高田坑-库坑-回台山区域、大源头-大横古村落区域;这里分布有钱江源源头碑、钱江源神龙飞瀑、莲花溪漂流、龙顶茶园景观、台回山云雾梯田、暗夜星河胜地、中共浙皖特委纪念馆等钱江源国家公园最优质的游憩资源。这些区域拥有优美的自然环境,保存有较为典型的自然旅游资源,周边区域相继实施了流域河道生态修复和治理、农村环境污染和重点污染区域政治等生态改善工作,或者新建有良好的游憩接待设施,能够承载较多的游憩需求。

I 级和 II 级潜力区主要分布在何田乡和苏庄镇的农业种植区域和国家重点保护物种栖息地所在的生态保育区域,因这里具有承担农业生产、确保粮食安全以及保护国家级野生动植物的功能,游憩资源数量分布相对有限,游憩活动开发制约条件较多。苏庄镇以农业种植业为主,生态稻、高山辣椒、茄子、羊肚菌以及小香薯

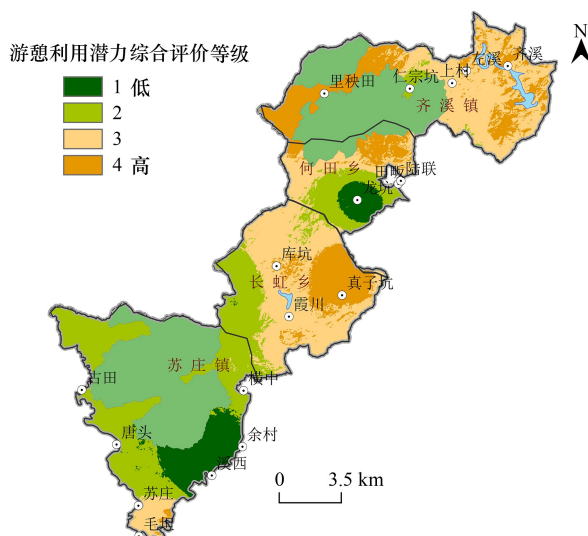


图 3 钱江源国家公园游憩利用综合评价结果

Fig.3 Comprehensive evaluation results of recreation utilization in Qianjiangyuan National Park

等为特色产业,此外茶叶、茶油、生态稻等优势产业也为自身特有的品牌,但其乡村旅游发展先天优势不足,产业基础薄弱,由于国家公园保护功能约束导致后天制约因素较多,其未来发展潜力极为有限。生态保育区功能是保育钱江源国家公园资源和生态环境恢复,只能开展沿防护道路小规模低密度的线性科研教育活动。

3 结论与讨论

3.1 结论

在国家公园主导功能的框架下,如何确定国家公园的游憩利用潜力空间格局和等级序列,是最大程度满足国家公园公众游憩需求和全民共享的关键。本研究以中国钱江源国家公园为例,基于国家公园游憩利用的特征及其关键影响因素,创新提出了游憩资源价值、游憩景观质量、游憩生态环境、游憩利用条件、国家公园社区和游憩利用管理 6 个准则层、25 个指标因子层构成的国家公园游憩利用潜力评价指标体系。

采用上述指标体系对上述 25 个指标因子进行单独测度和综合评价,进而将钱江源国家公园的游憩利用潜力划分为 4 个等级,其中 III 级潜力区面积最大,为 71.52km^2 ,占比为 39.72%,II 级潜力区次之,面积为 53.44km^2 ,IV 和 I 潜力区面积分别为 38.90km^2 和 16.18km^2 ,占比分别为 21.61% 和 8.99%。国家公园游憩潜力是多方面因素交叉作用的表现,并非完全取决于游憩资源的自身价值,在受到不同功能分区限制时,核心保护区严禁开展游憩利用,传统利用区由于交通通达条件和游憩服务设施的天然欠缺,多是属于游憩潜力较低的 I 级和 II 级区域;游憩利用潜力较高的区域主要集中在长虹乡、齐溪镇、苏庄镇等拥有特色明显的游憩资源,并且交通通达条件、游憩服务设施、公共服务设施都相对齐全,能够形成支撑游憩利用发展的必要条件;而在何田乡虽然拥有游憩资源,但是由于人口规模和村庄建设密度集中,缺少存量用地,因此在游憩利用潜力评价等级处于较低水平。

3.2 讨论

(1) 游憩资源价值和游憩基础设施和公共服务是国家公园实现游憩利用高质量发展的核心。本文发现充分发挥国家公园游憩利用潜力的关键是良好的游憩资源和已有的旅游服务配套设施。从综合分析结果来看,本文识别出的国家公园游憩利用潜力,重点分布区域和道路、居民点具有密切联系,游憩资源价值、游憩利用条件的权重分别达到了 0.212、0.204,说明影响国家公园生态资源游憩化利用的主要因素并不完全是游憩资源的自身价值,还取决于所在区域的游憩利用条件。钱江源国家公园游憩潜力评价指标体系中,交通可达性和游憩接待设施的权重分别达到了 0.0612 和 0.0555,原因在于开展游憩活动的基本前提,必须要拥有良好的交通可进入性和旅游服务配套设施。一旦国家公园分区划定之后,对于区域交通和建设用地的控制会较为严格,对游憩资源条件的改善产生较多的限制作用。

(2) 国家公园游憩利用的高潜力区域和功能分区中的游憩展示区具有较强关联性,而生态保育和传统利用对游憩潜力发挥表现出较大的空间制约。即国家公园游憩利用的高潜力区域主要分布在国家公园建设时划定的游憩利用区范围内,较少涉及到用于生态系统完整性和原真性保护的生态保育区,这反映出本文指标体系构建和评价模型方法选择上的科学性和合理性。国家公园游憩潜力较高的区域主要分布在长虹乡台回山片区、齐溪乡的主干道路交通沿线,长虹乡建设有暗夜公园、乡村旅游点,齐溪乡沿西莲公路通往钱江源源头的旅游公路,最南部苏庄镇也在依托古田山森林建设钱江源国家公园科普馆,游憩利用潜力也达到了 III 级。一方面这里作为游憩展示区,其游憩资源丰富,资源价值突出,其市场影响力也较大,国家公园游憩利用的前期基础较好。再者,当地政府部门的高度重视和积极推动,其将国家公园游憩产业发展作为实现乡村振兴和区域经济高质量发展的重要抓手。

传统利用区其他区域的游憩利用潜力较小,主要原因在于传统利用区游憩资源规模和丰度较小、前期开发基础薄弱,缺少必要的交通通达条件和旅游公共服务设施支持,政府部门和当地社区对游憩利用在实现传统农业经济产业结构调整、转型升级和居民增收的认识不足。同时也应看到,国家公园游憩潜力的功能发挥,还受到人口规模和建设密度的影响。例如,在何田乡人口较为密集的区域,游憩利用潜力反而较小,主要原因

在于何田村村落人口密度较大,农房建设用地空间已经基本被占满,难以进行改造来发展游憩业态;相较而言,苏庄镇、长虹乡人口村庄散落在丘陵之间,存有一定的用地空间,这也是虽然何田乡和长虹乡距离较近、拥有大致相似的游憩资源,但是在游憩潜力水平上相差较大的原因。

(3)游憩利用科学管理是永续发挥国家公园游憩潜力的重要保障。钱江源国家公园的游憩潜力较高区域分别为 71.52km^2 、 38.90km^2 , 占总面积的比例为 28.38%、15.44%,虽然超出了钱江源国家公园的传统利用区(占 14.32%)和游憩展示区(占 3.22%)的两者之和,但是并非所有拥有较高游憩潜力的区域都适合未来开展游憩活动。国家公园的游憩利用管理需要控制和满足多样化的功能需求,而不能单方面强调保护或利用,两者都会对自然生态系统和区域发展产生不利影响。因此在国家公园游憩利用时要注重生态系统的敏感性前置评估,合理布局科研、教育、旅游等活动,以保证人类活动强度与土地利用强度的良好匹配,在国家公园承载力范围内开展游憩资源利用。和传统的游憩利用适宜性评价仅仅考虑自然和社会环境因子做出等级判断有所不同,本文更多地考虑了国家公园的原住民对于游憩潜力发挥的认识,弥补了单纯从公众需求偏好和感知带来的偏差,是将自然生态资源供给、公众偏好和感知、原住民本土知识进行综合的空间表达和制图分析,总体上是从国家公园游憩供给环境和需求两个层面的良好拟合。

4 实践启示

第一,根据钱江源国家公园游憩资源质量的环境要素、功能、生态敏感性等特征,采取设施建设刚性约束和政策管理柔性促进相结合的措施,包括钱江源国家公园的功能分区、设施优化、景观管理、生态监测、场地管理等,优化游憩资源利用的场所环境。第二,推动钱江源国家公园的游憩分区精细化管理,将游憩利用潜力作为国家公园发展的重要功能开发生态观光旅游产品、生态度假旅游产品、户外游憩旅游产品、科普产品、节事活动产品、美食旅游产品、研学旅游产品等游憩产品,通过游憩资源开发和土地利用供给的相互结合,促进国家公园生态保护和区域高质量发展双重目标。第三,合理处理游憩资源和社区生计转型之间的关系。从评价结果可知,游憩资源丰富的左溪村、后山湾村、里秧田村、高田坑村、桃源村、古田村等区域是未来国家公园社区可持续发展的重要依托,需在国家公园游憩资源利用模式建设上,考虑和植入体现社区居民权益的项目设计,通过编制特许经营实施方案、建立公平有序的招评标机制、加强特许经营合同的规范管理和流程管理、开展规范特许经营收支管理和价格管理等特许经营制度保障国家公园社区增收。第四,从完善国家公园游憩利用规划、健全国家公园游憩专项资金投入使用和监督机制、加强访客环境教育和管理、完善社区参与游憩利用机制以及职业发展和培训机制、强化游憩环境生态风险动态监测等方面,建立适应性管理机制,动态有效的调整和优化游憩利用的最优决策过程。

5 研究不足与展望

本文仅就钱江源国家公园游憩潜力开展了评价研究,未来可以构建不同生态系统和区域特点的国家公园游憩利用潜力指标体系,开展游憩潜力评价和对比研究,丰富中国国家公园游憩利用的多元认知。国家公园游憩利用可能会产生一定的生态风险,可围绕该领域拓展深入,建立游憩资源调查、游憩利用评价及其生态风险评价的链式研究体系,形成对国家公园游憩利用管理的系统支持。

参考文献(References):

- [1] Sellars R W. Preserving nature in the national parks: A history. New Haven: Yale University Press, 2009.
- [2] Yee J Y, Loc H H, Le Poh Y, Vo-Thanh T, Park E. Socio-geographical evaluation of ecosystem services in an ecotourism destination: PGIS application in Tram Chim National Park, Vietnam. *Journal of Environmental Management*, 2021, 291: 112656.
- [3] Prakash S L, Perera P, Newsome D, Kusuminda T, Walker O. Reasons for visitor dissatisfaction with wildlife tourism experiences at highly visited national parks in Sri Lanka. *Journal of Outdoor Recreation and Tourism*, 2019, 25: 102-112.
- [4] Hoover K, Johnson S L. Wilderness: issues and legislation. Congressional Research Service, 2018.
- [5] 李洪义, 吴儒练, 田逢军. 近 20 年国内外国家公园游憩研究综述. *资源科学*, 2020, 42(11): 2210-2223.

- [6] Shen X L, Yu J P, Li S, Xiao H Y, Chen X N, Chen S W, Liu M Z, Ma K P. Progress overview of the camera-trapping monitoring platform for the Qianjiangyuan National Park, Zhejiang Province. *Biodiversity Science*, 2020, 28(9): 1110-1114.
- [7] 黄丽玲, 朱强, 陈田. 国外自然保护区分区模式比较及启示. *旅游学刊*, 2007, 22(3): 18-25.
- [8] McNamee K. From wild places to endangered spaces: A history of Canada's national parks. *Parks and protected areas in Canada: Planning and management*, 1993: 17-44.
- [9] 虞虎, 陈田, 钟林生, 周睿. 钱江源国家公园体制试点区功能分区研究. *资源科学*, 2017, 39(1): 20-29.
- [10] Bigirwa D, Msese L R, Rwakalaza R, Bilame O. Measuring the economic use values of recreation resources in protected areas, evidence from Nyerere national park in Tanzania. *American Journal of Environmental and Resource Economics*, 2021, 6(2): 54.
- [11] 肖练练, 钟林生, 虞虎, 周睿. 功能约束条件下的钱江源国家公园体制试点区游憩利用适宜性评价研究. *生态学报*, 2019, 39(4): 1375-1384.
- [12] Brankov J, Glavonjić T J, Pešić A M, Petrović M D, Tretiakova T N. Residents' perceptions of tourism impact on community in national parks in Serbia. *European Countryside*, 2019, 11(1): 124-142.
- [13] 陶慧, 刘家明, 虞虎, 朱鹤. 旅游城镇化地区的空间重构模式——以马洋溪生态旅游区为例. *地理研究*, 2017, 36(6): 1123-1137.
- [14] 李可润, 王峥. 国家公园游憩承载力之评估模式. *中国园林*, 2019, 35(5): 45-48.
- [15] LaPage W F. Some sociological aspects of forest recreation. *Journal of Forestry*, 1963, 61(1): 32-36.
- [16] 杨锐. 从游客环境容量到 LAC 理论——环境容量概念的新发展. *旅游学刊*, 2003, 18(5): 62-65.
- [17] Borrie W T, Bigart E A. Visitor use management framework. *Handbook for Sustainable Tourism Practitioners*. Edward Elgar Publishing, 2021: 303-320.
- [18] 张香菊, 钟林生, 虞虎. 近 50 年自然保护区旅游研究进展与启示——基于文献计量分析. *旅游学刊*, 2022, 37(5): 45-56.
- [19] Baktiono R A, Wahyudiono W, Setiawan E, Soebandi S. Optimization of integrated management model of tourism industry on culinary business in Kenjeran tourism region surabaya. *IJEED: International Journal of Entrepreneurship and Business Development*, 2018, 2(1): 98-119.
- [20] Wang D L, Liu Q Y, Hu S W. Study on the exploitation potential of ecotourism in Leshan city based on a multi-hierarchy grey method. *Journal of Resources and Ecology*, 2023, 14(2): 321-330.
- [21] 刘庆芳, 王兆峰. 武陵山片区生态旅游潜力及其空间异质性研究. *山地学报*, 2021, 39(4): 563-575.
- [22] 王琳. 钱江源国家公园体制试点区评价研究[D]. 杭州: 浙江农林大学, 2021.
- [23] 徐建华. 现代地理学中的数学方法. 3 版. 北京: 高等教育出版社, 2017.
- [24] 熊文琪. 基于游客感知的海南热带雨林国家公园游憩资源吸引力评价及提升策略研究[D]. 北京: 北京林业大学, 2021.
- [25] 仇梦娜, 张捷, 杨加猛. 新健康地理学视角下旅游地多维康复景观构成要素与作用机制研究——以南京紫金山国家森林公园为例. *地理科学进展*, 2023, 42(5): 927-943.
- [26] 曾瑜哲, 钟林生, 虞虎, 周彬. 生态系统游憩服务功能维度及其形成——以三江源国家公园为例. *生态学报*, 2022, 42(14): 5653-5664.
- [27] 徐琳琳, 虞虎. 国外国家公园景观评价与保护利用研究进展及对中国的启示. *资源科学*, 2022, 44(7): 1520-1532.
- [28] 付梦娣, 刘伟伟, 李博炎, 任月恒, 李爽, 白雪, 李俊生, 朱彦鹏. 国家公园生态环境保护成效评估指标体系构建与应用. *生态学杂志*, 2021, 40(12): 4109-4118.
- [29] 周彬, 钟林生, 陈田, 张爱平, 戚均慧. 基于生态位的黑龙江省中俄界江生态旅游潜力评价. *资源科学*, 2014, 36(6): 1142-1151.
- [30] 唐小平. 高质量建设国家公园的实现路径. *林业资源管理*, 2022, (3): 1-11.
- [31] 苗毅, 戴特奇, 宋金平, 王成新, 耿江南. 青藏高原国家公园群交通设施支撑能力评价与优化. *经济地理*, 2020, 40(12): 22-31.
- [32] 张玉钧, 徐亚丹, 贾倩. 国家公园生态旅游利益相关者协作关系研究——以仙居国家公园公孟园区为例. *旅游科学*, 2017, 31(3): 51-64, 74.
- [33] 朱洪革, 赵梦涵, 陈雅如, 张宇彤. 国家公园社区治理国际经验及启示. *世界林业研究*, 2022, 35(5): 1-6.
- [34] Wang Q, Yu H, Zhong L S, Wang H. Optimising the relationship between ecological protection and human development through functional zoning. *Biological Conservation*, 2023, 281: 110001.
- [35] Nugroho P, Numata S. Resident support of community-based tourism development: evidence from Gunung Ciremai National Park, Indonesia. *Journal of Sustainable Tourism*, 2022, 30(11): 2510-2525.
- [36] 周侃, 张健, 虞虎, 钱者东. 国家公园及周边地区人为扰动强度的时空变化与驱动因素——以三江源国家公园为例. *生态学报*, 2022, 42(14): 5574-5585.
- [37] 刘楠, 孔磊, 石金莲. 户外游憩管理矩阵理论在国家公园管理中的应用及启示——以美国德纳里国家公园和保留区为例. *世界林业研究*, 2022, 35(4): 88-92.
- [38] 赵智聪, 王沛, 许婵. 美国国家公园系统特许经营管理及其启示. *环境保护*, 2020, 48(8): 70-75.