DOI: 10.20103/j.stxb.202211153298

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.

Wang Y, Li X R, Zhang T T, Xu J Y.Social value evaluation of ecosystem services in Baihuashan Natural Reserve from different tourists' perspectives.Acta Ecologica Sinica,2023,43(22):9446-9458.

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

王 妍,李欣茹,张甜甜,徐建英*

首都师范大学资源环境与旅游学院,教育部三维信息获取与应用重点实验室, 北京 100048

摘要:自然保护区的生态系统服务(Ecosystem Service,ES)的社会文化价值,是支持自然保护区多元化发展、践行生态文明建设的重要路径。以北京市百花山自然保护区为例,结合社会调查数据和地理空间数据,在对生态旅游者和一般游客有效分类的基础上,使用 SolVES 模型、相关性分析和社会网络分析等方法探索二者对研究区 ES 社会文化价值的认同差异、空间差异、作用关系差异及影响因素差异。研究发现:(1)生态旅游者对 ES 社会价值的价值认同比一般游客高,特别体现在学习、生物多样性、精神和生命可持续价值这 4 种价值类型上;(2)百花草甸是两类游客 ES 社会价值分布的热点区域,生态旅游者感知的美学、学习、生物多样性、精神和生命可持续价值的高值区的分布范围较一般游客更广,一般游客感知的娱乐和康体健身价值的高值区的分布范围较生态旅游者更广;(3)两类游客均认为不同 ES 社会价值类型间为协同关系,其中学习价值对生态旅游者而言是最具影响力的社会价值类型,生物多样性、精神、生命可持续和未来价值对一般游客而言是最具影响力的社会价值类型;(4)对旅游设施的满意度显著影响两类游客对关键价值类型的评估,但影响方式不同。此外对环境教育的满意度和是否知道百花山是国家级自然保护区分别是影响生态旅游者和一般游客对关键价值类型评估的社会要素,NDVI 和 ELEV 分别是影响生态旅游者和一般游客对关键价值类型评估的空间要素。建议在自然保护区生态旅游的规划建设中,需要考虑不同游客对 ES 社会价值的感知差异,积极探索协同 ES 社会价值的供给,支持自然保护区自然资源管理和生态旅游规划。

关键词:生态系统服务社会价值;游客;百花山国家级自然保护区;SolVES 模型;权衡和协同

Social value evaluation of ecosystem services in Baihuashan Natural Reserve from different tourists' perspectives

WANG Yan, LI Xinru, ZHANG Tiantian, XU Jianying*

College of Resource, Environmental and Tourism, Capital Normal University, Key Laboratory of 3-Dimensional Information Acquisition and Application, Ministry of Education, Beijing 100048, *China*

Abstract: The social and cultural value of ecosystem services (ES) is important to support the diversified development of natural reserve, and promote the construction of ecological civilization, while social and cultural value of ecosystem services may be varied among different stakeholders. There is limited research on the difference of social and cultural value of ecosystem services among different tourists. Taking Baihuashan Natural Reserve in Beijing as an example, this paper classified tourists into ecotourist and general tourist, and then compared differences of recognition, spatial distribution, relationships, and influence factors in their evaluation of social and cultural value of ecosystem services. The research combined social survey data and geographic spatial data and utilized multiple ways including SolVES model, correlation analysis and social network analysis (NA) to analyze and show these differences. The research finds that: (1) the

基金项目:国家级自然科学基金资助项目(42171276)

收稿日期:2022-11-15; **网络出版日期**:2023-07-31

* 通讯作者 Corresponding author.E-mail: xu-jianying@163.com

ecotourists assigned higher value to the social value of ecosystem services than general tourists, especially in four value types: learning value, biodiversity value, spiritual value, and life sustaining value. (2) Baihua Meadow is a hot spot for the distribution of social values of ecosystem services for both ecotourists and general tourists. The high value areas of aesthetics value, learning value, biodiversity value, spiritual value, and life sustaining value perceived by ecotourists are more widely distributed than those of general tourists, and the high value areas of recreation value and therapeutic value perceived by general tourists are more widely distributed than those of ecotourists. (3) Synergistic relationships between different social value types of ecosystem services are found, among which learning value is the most influential social value type for ecotourists, and biodiversity value, spiritual value, life sustaining value and future value are the most influential social value types for general tourists. (4) Satisfaction with tourism facilities has significant but opposite effect on two types of tourists for their evaluation of key social value of ecosystem services. In addition, satisfaction with the environmental education and knowledge about whether Baihuashan is a national natural reserve has also significant impact on ecotourists and general tourists for their evaluation of key social value of ecosystem services, respectively. In terms of spatial distribution, normalized difference vegetation index (NDVI) and elevation (ELEV) have significant impact on ecotourists and general tourists for their evaluation of key social value of ecosystem services, respectively. Therefore, it is necessary to consider the difference of different tourists′ perception of social value of ecosystem services and actively explore the supply of collaborative social value of ecosystem services to support the natural resource management and ecotourism planning of natural reserves. Specifically, targeted publicity and education should be improved to enhance ecological knowledge and awareness of tourist to maximize social value of ecosystem services, and the reserve manager should focus on reducing human disturbance in hot area to conserve and maintain ecosystem.

Key Words: social value of ecosystem services; tourist; Baihuashan National Natural Reserve; SolVES model; trade off and synergy

随着人们对生态系统的社会和文化方面的认识日益加深,社会对生态系统的认知方式,特别是其提供的服务、功能和物质的认知方式正在迅速变化[1]。生态系统服务(Ecosystem Service,ES)社会价值是指利益相关者感知的生态系统的非物质利益,是连接生态系统和社会系统的重要桥梁,是 ES 福祉效应的直接体现[2—3]。当受益者根据其个人观念、态度或者伦理、宗教、文化等主观视角感知 ES 时,不同的 ES 受益者会以不同的方式认知、欣赏、使用和管理 ES,导致不同的受益者对于 ES 社会价值的认知存在差异。这些差异常用于识别不同利益主体之间的冲突和合作,以制定科学有效的管理对策,是 ES 社会价值研究领域的重点和热点[4—5]。旅游是多个利益群体参与的社会经济活动,包括游客、当地居民、管理者以及旅游产业等,各个利益群体对于 ES 社会价值的需求和认知不同,影响了旅游可持续发展,在以自然景观或不同类型生态系统为旅游吸引物的区域尤其明显[6]。作为旅游活动的主体之一,游客数量庞大且具有典型的异质性,在旅游行为特征、旅游兴趣、环境态度等方面存在显著差异,被认为是旅游管理和可持续发展的关键[7],但现有 ES 社会价值评估多将游客作为同质性的利益群体进行研究,忽略了游客内部的异质性,导致 ES 供给和需求失衡以及旅游规划和管理的偏差[8—9]。游客对于 ES 社会价值的评估是游客与自然景观/生态系统之间相互作用的结果,是游客对生态系统的认知和评估[6]。识别游客内部的异质性特征及其对 ES 社会价值评估的差异,可以明晰不同游客群体对于 ES 的需求,提升 ES 的供需匹配性,减少旅游规划和管理中的偏差,这对实现可持续旅游发展至关重要[10]。

ES 社会价值具有无形性和非物质性,其量化和评估的方法也在逐步发展。早期对于 ES 社会价值的评估往往采用经济学中货币的形式表示 ES 价值的高低,这种基于市场的方法可以为决策者提供可供比较的经济价值,但是并不能充分反应 ES 的社会价值[11]。近年来,基于参与式调查的制图方法被越来越多的学者接受和使用,该方法使得 ES 社会价值的表达更加直观化和可视化,且可以对不同 ES 的社会价值进行综合分析,

识别其空间分布的冷/热点区域,表达 ES 社会价值的空间异质性,从而为空间规划和决策提供支持[8]。进一步研究发现,ES 社会价值的评估结果受到受益主体的社会经济特征与外在生态条件的共同影响[12],不仅体现在不同利益群体的价值差异和不同 ES 类型的空间差异上,也体现在由于 ES 种类的多样性、空间分布的不均衡以及人类使用的选择性而导致的 ES 相互作用关系(权衡/协同)的差异上[13]。ES 社会价值之间的权衡/协同关系反应了不同利益相关者之间选择的差异,并由此可以揭示多个 ES 社会价值间不同程度此消彼长/相互促进的关系,明晰不同利益主体 ES 社会价值间的相互作用关系及程度,可为生态系统优化管理和人类福祉提升提供借鉴[4]。总体来看,ES 社会价值的评估涵盖了定量评估,利益主体划分、空间异质性表达、作用机制识别以及相互关系分析等多个方面,是将产生于自然生态系统的 ES 以科学的方法纳入社会经济系统,并借助经济学、地理学、生态学和社会学等多个学科的交叉融合分析为管理实践提供科学依据。这种综合性评估的研究和实践在一些特殊区域,特别是人类与自然、自然生态系统和社会经济系统相互作用、相互联系特别紧密的区域尤为重要,如保护区等生态旅游目的地[14]。

自然保护区是生物多样性保护的基石,也是多种 ES 的提供者。随着自然保护区数量的增长和保护内生态旅游的发展,其提供的 ES 的社会功能越发凸显,但相关研究多集中在其生态功能层面,有关其 ES 社会层面的研究数量有限[15]。与传统的大众旅游不同,保护区生态旅游兼具减少环境代价、支持自然保育、提高环境意识、维持当地生计等属性和功能[16],其属性和功能的实现与游客息息相关。生态旅游中的游客,既是旅游活动中人为干扰的主要来源,又是生态教育的主要对象和 ES 的关键受益群体。实际上由于游客群体的异质性,旅游活动与生态保护/保育之间的矛盾普遍存在,并非所有进入自然保护区开展旅游活动的游客都能符合生态旅游的发展愿景,即成为生态旅游者[7]。甄别游客类型,揭示不同类型游客对于保护区 ES 社会价值的评估差异,培育生态旅游者,实现 ES 社会价值的最大化和生态旅游的功能对保护区生态旅游的可持续发展至关重要。

北京市百花山国家级自然保护区是典型的大城市周边自然保护区,具有卓越的区位优势和资源优势,生态功能和社会功能突出,ES 社会价值非常明显[17]。目前我国正在大力推动生态文明建设,在此背景下城郊自然保护区已经成为广大游客旅游观光、环境教育以及接触和体验自然的重要场所,日益增加的游客对百花山自然保护区的生态环境带来了更大压力。基于上述背景,本文拟以百花山自然保护区为例,基于不同游客视角开展 ES 社会价值评估,探索 ES 社会价值评估在生态旅游者和一般游客之间的认同、空间、作用关系及影响因素差异,加强人与 ES 之间的联系,为未来百花山自然保护区的生态系统和生态旅游的可持续管理提供科学支持。

1 研究区概况

百花山自然保护区位于北京市门头沟区(图 1),距市区约 100 公里。总面积达 217km^2,是北京市面积最大的国家级自然保护区,其中核心区 68.36km^2,缓冲区 48.80km^2,实验区 100.26km^2,主要保护对象为暖温带华北石质山地次生落叶阔叶林生态系统及珍稀保护动物及其种群。作为北京市的生态屏障,其森林生态系统对维持首都自然生态系统格局、功能和过程具有特殊的生态意义。保护区资源品位高,为游客提供了丰富的旅游资源,有以百花山主峰景区、百花草甸景区、望海楼景区和白草畔景区为主的自然景观,以丰富的野生动植物资源为主的生物景观,以护国寺、古长城为主的历史人文景观,构成了保护区主要的风景资源特色。特别是大面积的高山草甸在北京地区具有垄断性,吸引了大量游客前来探访。此外,作为典型的特大城市周边的自然保护区,百花山自然保护区交通便捷、客源稳定,但是由于知名度高,旅游活动频繁,旅游发展与生态保护之间的矛盾逐渐显现,亟需发展生态旅游,扩大生态旅游者的数量[7]。

2 研究方法

2.1 游客类型划分

游客类型划分是本研究的基础。国内外学者对生态旅游定义不一,对生态旅游者存在不同的见解,对于

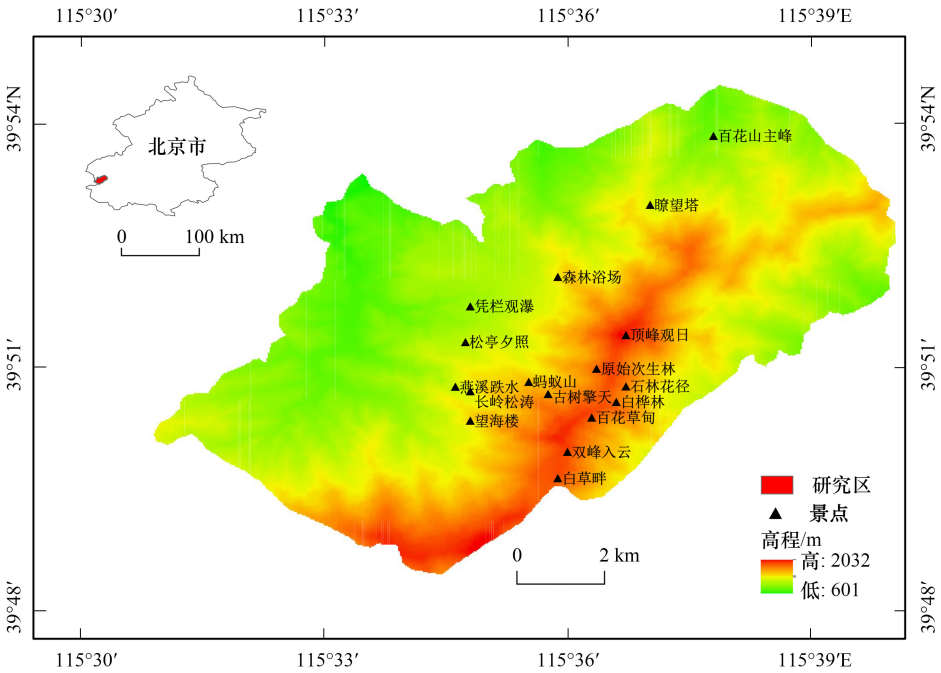

图 1　研究区的区位和主要社会价值点分布

Fig.1　Location of study area and distribution of main social value points

生态旅游者的识别和分类方法也不相同,现有研究多基于心理变量和行为变量对生态旅游者进行甄别和细分[18—19]。基于心理变量的分类方法认为并非所有进入生态旅游区的游客就是生态旅游者,生态旅游者应具备生态旅游的核心原则,即自然性、教育性和可持续性,这是区别生态旅游和大众旅游的特征,特别是教育性和可持续性体现了生态旅游有别于单纯的自然旅游的良性特征[20],在分类指标上通常采用基于生态旅游核心原则的旅游动机和环境态度等心理变量区分生态旅游者和一般游客[18]。基于行为变量的分类方法认为进入生态旅游区的所有旅游者均为生态旅游者,通常采用旅行模式、活动等行为变量对生态旅游者内部开展细分,如软/硬的生态旅游者、坚定/专一/主流/偶尔的生态旅游者[21—22]。根据旅游动机和行为理论,旅游动机是开展旅游活动的内在驱动力,是产生旅游行为的直接原因,旅游行为受到旅游动机的支配和旅游环境的共同影响[23]。在生态旅游尚未成熟,生态旅游者并未明确情况下,基于行为变量的划分可能会导致因客观条件限制而未能达成动机的潜在预期,例如游客具有强烈的学习动机但因为环境教育条件欠缺使其不能达成相应的行为。Hall 也认为基于心理变量的划分在强调社会价值的产品时尤其重要,生态旅游就是这样的产品,可以确定与生态旅游价值观相关的具体需求[24]。故本文基于生态旅游的核心准则,采用心理变量——自然体验动机、学习动机和环境态度来区别生态旅游者和一般游客,其中自然体验动机和学习动机评价指标的根据前人的研究[25]和研究区的实际状况确定(表 1),环境态度的评价指标采用国际上测量环境态度的通用工具——新生态范式量表(New Ecological Paradigm, NEP)。所有分类指标均采用李克特 5 级量表进行评价,其中旅游动机和生态中心 NEP 的指标的赋值方式如下:1 =“非常不同意”;2 =“不同意”;3 =“中立”;4 =“同意”;5 =“非常同意”。为了使环境态度的评估结果更容易解释,人类中心和生态中心两类指标采用相反的赋值方式,即:5 =“非常不同意”;4 =“不同意”;3 =“中立”;2 =“同意”;1 =“非常同意”。三个分类指标均是得分越高,生态旅游者的特征越突出。

2.2　数据来源

2.2.1　社会调查数据

社会调查数据通过问卷调查方式获得。作者于 2021 年 9 月—10 月在出口处对百花山自然保护区内的

游客随机进行访问式调查,共发放社会调查问卷 269 份,回收有效社会调查问卷 253 份,问卷有效率 94%。问卷包括开放式和封闭式两种问题,封闭式问题用于获得定量数据,开放式问题用于了解受访对象对封闭式问题回答/选择的原因。问卷主要分为以下四个部分:(1)旅游动机和环境态度;(2)游客的社会经济特征和旅游满意度。社会经济特征包括性别、年龄、学历和客源地等,同时也调查了游客对于保护区、保护区旅游的基本知识;旅游满意度选取了旅游设施、环境感受、门票价格、管理服务和环境教育等 5 个指标,由游客采用李克特 5 级量表进行评价;(3)ES 社会价值的价值认同:基于 Sherrouse[3] 等的研究,选取了与研究区相关的 10 种社会价值类型(表 2)。受访游客根据各项社会价值对其自身的重要性,使用李克特 4 级量表对每一种 ES 社会价值进行评估;(4)ES 社会价值偏好:首先游客根据自身需求将 100 元的虚拟货币分配给其偏好的任意价值类型,分配的值越高表示游客越偏好这项价值。其次,游客对其分配了虚拟货币的各个社会价值在给定地图上标记出若干个代表性的景点(即社会价值点)。

表 1 游客分类指标

Table 1 Tourist classification index

旅游动机 Tourism motivation		环境态度 Environmental attitude	
自然体验动机 Natural experience motivation	学习动机 Learning motivation	人类中心 Human center	生态中心 Ecological center
体验自然美景 Experience natural scenery	学习更多的动植物知识	动植物之所以存在, 首先是因为要为人类所用	当人类破坏自然时,经常会导致灾难性的后果
回归大自然 Return to nature	了解自然保护区	人类有权改变自然环境以满足自己的需求	自然界的平衡很脆弱,易破坏
	体验新的不同事物	人类注定是自然的主宰	人类为了生存必须与自然和平共处

表 2 生态系统服务社会价值类型及其描述

Table 2 Types and description of social value of ecosystem services

价值类型 Value type	描述 Description
美学价值 Aesthetic value	这里向您提供了美丽的风景
娱乐价值 Recreation value	这里向您提供了户外活动、娱乐的场所
学习价值 Learning value	这里可以让您增长自然知识、参与科普教育活动等
生物多样性价值 Biodiversity value	这里拥有丰富的动植物资源,物种繁多
精神价值 Spiritual value	这里可以让您感受大自然的魅力,净化心灵
康体健身价值 Therapeutic value	这里可以让您锻炼身体、舒缓身心、释放压力
生命可持续价值 Life sustaining value	能够为我们净化空气、保持水土、涵养水分
未来价值 Future value	能够让下一代人依然了解与体验到现在的森林环境
历史价值 Historic value	这里遗留了与历史相关的事物
固有价值 Intrinsic value	百花山本身具有森林的功能价值,无论其是否展示出来

2.2.2 地理空间数据

考虑到研究区的保护对象为森林生态系统,保护区内垂直地带性特征显著、坡度陡峭、植被资源丰富的环境特征,本研究选取 ELEV、SLOPE 和 NDVI 作为研究区的环境变量,数据来源和处理过程见表 3。表中 NDVI 的波段运算公式为(NIR-R)/(NIR+R),式中 NIR 为北京市多波段影像中近红外波段反射值,R 为红光波段反射值。

2.3 数据分析

根据游客分类指标的评价结果,通过 K-means 均值聚类方法划分游客,通过不同方法分析不同类型游客的差异特征:价值认同差异——不同类型游客对 ES 社会价值认同差异采用独立样本 T 检验分析完成;空间差异——通过 SolVES 模型来展现不同游客对不同 ES 社会价值的空间偏好,应用 MaxEnt(Maximum Entropy Model,MaxEnt)模型对数据进行分析模拟,对 ES 社会价值偏好调查中分配的虚拟货币归一化处理得出十分

制的价值指数(Value Index,VI),以此作为对应社会价值点的权重输出不同游客各社会价值类型的 VI 空间分布图;价值间关系差异——本研究中获得的价值偏好数据反映了 ES 社会价值间的差异和相互关系,使用 Spearman 相关分析来确定 ES 社会价值间的相互关系:若 $P<0.05$ 则认为关系显著,其中正相关表示价值间存在协同关系,负相关表示价值间存在权衡关系;通过社会网络分析方法将关系可视化,并识别关系中每种 ES 社会价值的影响力。本研究将 10 种 ES 社会价值作为社会网络中的节点,节点间的连接表示两个 ES 社会价值之间的相关性显著(节点间连线的粗细表示两个 ES 社会价值之间的关系密切程度,不同颜色表示正或负关系)。节点间的度数中心性和中间中心性表示各 ES 价值类型的影响力:度数中心性测量的是一个节点与其他节点之间连接的数量,用来反映一个节点在网络中的中心位置;中间中心性测量的是一个节点能在多大程度上控制网络中的其他节点的能力。一个节点的度数中心性和中间中心性的数值越高,则表示该节点(社会价值)在整体 ES 关系网络中的重要性/影响力越大。本研究从游客的社会经济特征和外在生态条件探究 ES 社会价值评估的影响因素,以问卷调查中获取的游客社会经济特征和旅游满意度作为 ES 社会价值评估的社会影响因子,运用多元线性回归模型分析社会经济特征和旅游满意度对 ES 社会价值评估的影响方式和程度;选取与研究区密切相关的环境变量作为 ES 社会价值评估的空间影响因子,用 MaxEnt 模型的刀切法获取每种环境变量对关键社会价值类型的贡献率,识别不同环境变量对关键社会价值空间分布的影响程度。

表 3　空间数据来源及说明

Table 3　Sources and description of spatial data

数据名称 Data name		数据来源和处理 Data sources and processing
研究区边界 Boundary of study area		用 ArcGIS 软件提取百花山自然保护区矢量数据,得到研究区边界的矢量图层
社会调查点图层 Social survey point layer		用 ArcGIS 软件对受访者标记的社会价值点进行矢量化处理,得到社会价值点图层
环境变量 Environmental variable	高程	在地理空间数据云网站下载北京市门头沟区 30m DEM 数据,导入 ArcGIS 软件用研究区边界裁剪得到高程图层
	坡度	通过 ArcGIS 软件对门头沟区 30mDEM 数据进行坡度运算提取坡度要素,之后用研究区边界裁剪得到坡度图层
	归一化植被指数	根据 2021 年秋季北京市卫星影像,通过波段计算得到

3　结果

3.1　游客分类

K-Means 均值聚类结果表明(表 4),参与调查的游客可以划分为两个类型,其中第一类游客包括 178 个受访对象,占总调查人数的 70.4%,第二类游客包括 75 个受访对象,占总调查人数的 29.6%。第一类游客的自然体验动机、学习动机和环境态度得分均高于第二类游客,并且两类游客在自然体验动机和环境态度上的评分存在显著差异($P<0.05$)。根据各个指标的涵义及两类游客的比较结果,本研究将第一类游客命名为“生态旅游者”,第二类游客命名为“一般游客”。从对比结果来看,第一类游客,即生态旅游者表现出较强的回归与体验自然和突出的生态友好态度,符合学者们普遍认为的“生态旅游者具有强烈的体验自然与学习性动机,并具有强烈的生态中心的特征。而第二类游客,即一般游客不仅自然体验动机和学习动机较低,且更倾向于人类中心论的态度。

3.2　ES 社会价值的价值认同差异

独立样本 T 检验的差异分析结果表明(表 5),生态旅游者和一般游客对百花山自然保护区 ES 社会价值的整体价值认同具有显著差异($P<0.05$)。总体上看,生态旅游者对 ES 社会价值的感知(2.63 分)要高于一般游客(2.36 分)。从不同类型 ES 社会价值评估结果来看,两类游客在学习、生物多样性、精神和生命可持续价值的价值认同存在显著差异($P<0.05$),生态旅游者对这 4 类 ES 社会价值的感知明显高于一般游客。两类游

客均是对美学价值的评价最高,对历史价值的评价最低。

表 4 游客类型划分

Table 4 Classification of tourist types

分类指标 Classification index	生态旅游者 Ecotourist	一般游客 General tourist	t	Sig.
自然体验动机 Natural experience motivation	4.47	3.95	-3.794	0.000
学习动机 Learning motivation	3.20	3.02	-1.287	0.199
环境态度 Environmental attitude	25.47	20.25	-18.911	0.000
每个聚类中的个案数目 Number of cases in each cluster	178	75		

表 5 两类游客社会价值的价值认同差异

Table 5 Differences in value identity of social value between two types of tourists

价值类型 Value type	生态旅游者 Ecotourist		一般游客 General tourist		t	Sig.
	均值 Mean	标准差 S.D.	均值 Mean	标准差 S.D.		
美学价值 Aesthetic value	3.45	0.951	3.16	1.209	-1.847	0.067
娱乐价值 Recreation value	2.21	1.169	2.17	1.277	-0.243	0.808
学习价值 Learning value	2.44	1.284	1.91	1.105	-3.326	0.001
生物多样性价值 Biodiversity value	2.69	1.227	2.29	1.282	-2.291	0.023
精神价值 Spiritual value	2.86	1.305	2.27	1.315	-3.26	0.001
康体健身价值 Therapeutic value	3.12	1.261	3.11	1.203	-0.099	0.921
生命可持续价值 Life sustaining value	2.8	1.286	2.4	1.336	-2.221	0.027
未来价值 Future value	2.53	1.411	2.19	1.259	-1.899	0.059
历史价值 Historic value	1.79	1.177	1.87	1.131	0.465	0.642
固有价值 Intrinsic value	2.39	1.399	2.27	1.298	-0.692	0.49
总均值 Total mean	2.63	0.78	2.36	0.84	-2.413	0.017

3.3 ES 社会价值的空间分布差异

两类游客对于研究区域 ES 社会价值的空间分布的评估具有一定的共性(图 2):百花山自然保护区的高 VI 主要集中在高山区的百花草甸及周边的景点区域。但两类游客对不同 ES 社会价值具有不同的感知水平和范围,生态旅游者感知的美学、学习、生物多样性、精神和生命可持续价值的高值区分布范围比一般游客更广,生态旅游者对美学价值的空间感知还在双峰入云、石林花径等景点区域附近有较高价值的分布,对学习、生命可持续和精神价值还在白桦林和古树擎天等景点区域附近有较高价值的分布,而对生物多样性价值空间感知较为分散。一般游客感知的娱乐和康体健身价值的高值区的分布范围比生态旅游者更广,一般游客对康体健身价值的空间感知在蚂蚁山和古树擎天等景点区域附近有较高价值的分布,而对娱乐价值空间感知较为分散。

3.4 ES 社会价值间关系差异

相关性分析和社会网络分析表明(图 3),两类游客均认为不同 ES 社会价值类型间呈协同关系($P<0.05$),生态旅游者的所有社会价值间均存在显著的相关关系;除娱乐价值外,一般游客的其他 9 个社会价值类型间均存在显著的相关关系。中心性分析结果表明(表 6),生态旅游者学习价值的度数中心性(9)和中间中心性(3.73)的值最大,一般游客中生物多样性、精神、生命可持续和未来价值的度数中心性(8)和中间中心性(0.82)的值最大,即在生态旅游者 ES 社会价值的网络关系中,学习价值是最具影响力的社会价值类型,而生物多样性、精神、生命可持续和未来价值是一般游客中最具影响力的 ES 社会价值类型,可分别确定为生态旅游者和一般游客的关键社会价值类型。

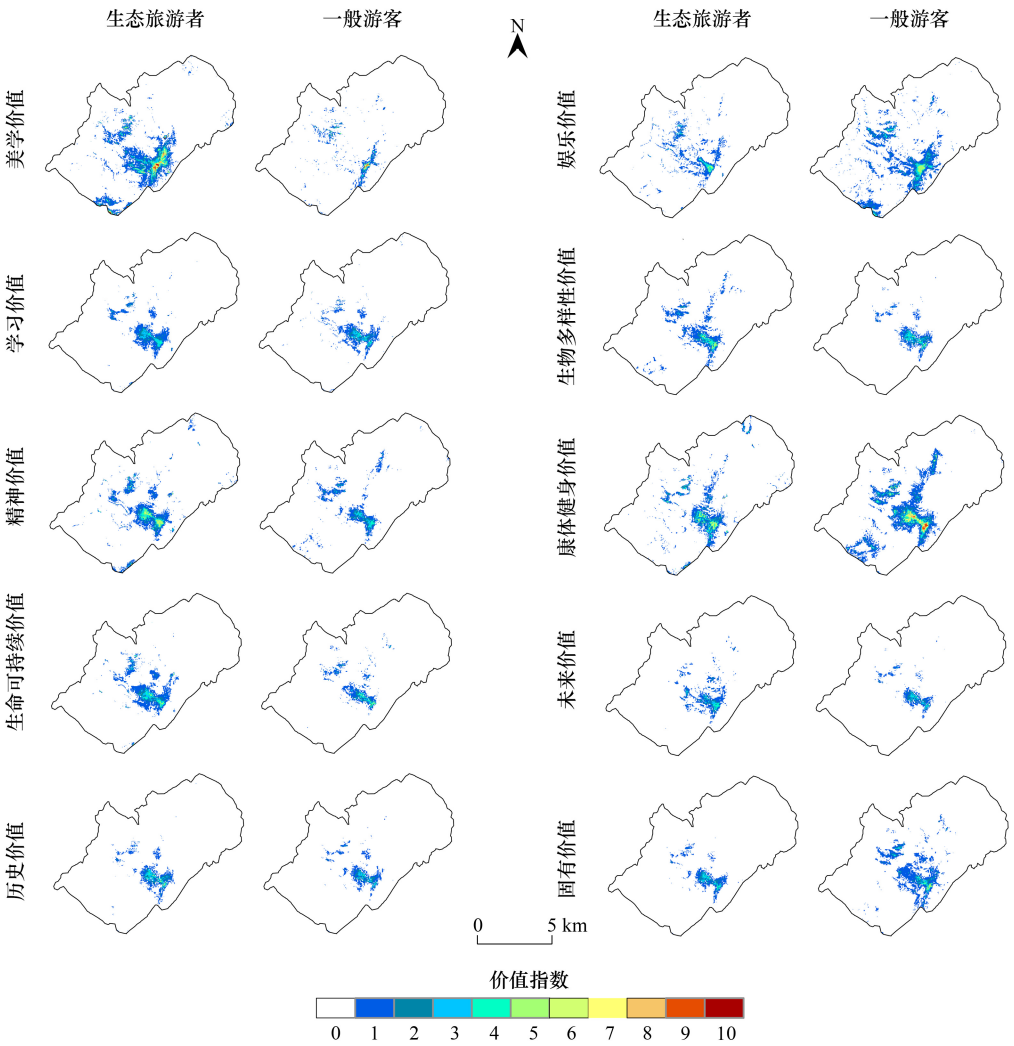

图 2　两类游客生态系统服务(Ecosystem Service,ES)社会价值的空间分布

Fig.2　Spatial distribution of ES social value of two types of tourists

表 6　每类游客的社会价值间关系的中心性

Table 6　Centrality measures based on the interactions among different social values by two types of tourists

价值类型 Value type	度数中心性 Degree centrality		中间中心性 Betweenness centrality	
	生态旅游者 Ecotourist	一般旅游者 General tourist	生态旅游者 Ecotourist	一般旅游者 General tourist
美学价值 Aesthetic value	3	6	0.00	0.00
娱乐价值 Recreation value	7	0	1.67	0.00
学习价值 Learning value	9	7	3.73	0.17
生物多样性价值 Biodiversity value	7	8	0.37	0.82
精神价值 Spiritual value	8	8	0.73	0.82
康体健身价值 Therapeutic value	6	5	0.00	0.00
生命可持续价值 Life sustaining value	8	8	0.73	0.82
未来价值 Future value	8	8	0.73	0.82
历史价值 Historic value	7	7	1.67	0.17
固有价值 Intrinsic value	7	7	0.37	0.40

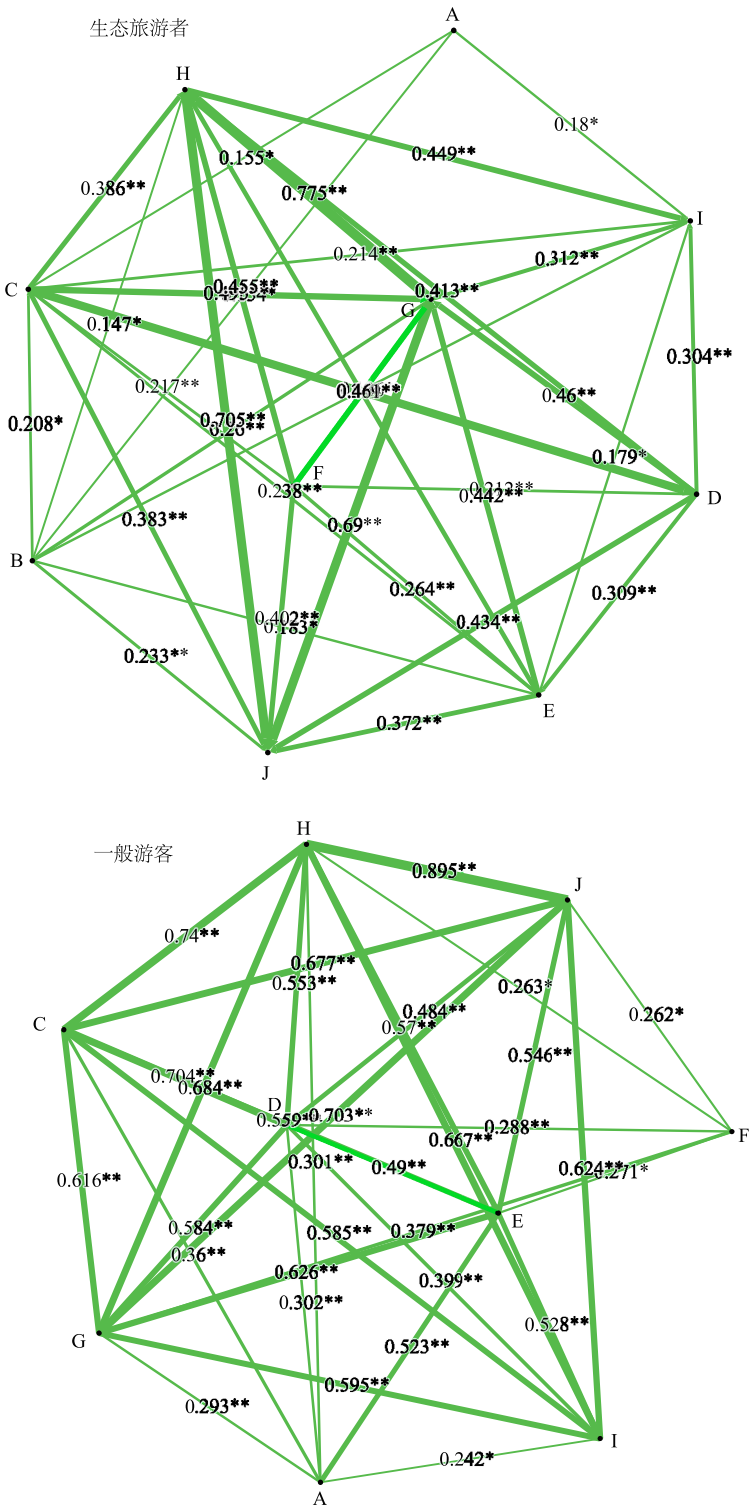

图 3 两类游客不同社会价值间关系的社会网络分析

Fig.3 Social network diagram showing interactions among different social values by two types of tourists

绿线表示协同；*：$P<0.05$，**：$P<0.01$；A：美学价值 Aesthetic value；B：娱乐价值 Recreation value；C：学习价值 Learning value；D：生物多样性价值 Biodiversity value；E：精神价值 Spiritual value；F：康体健身价值 Therapeutic value；G：生命可持续价值 Life sustaining value；H：未来价值 Future value；I：历史价值 Historic value；J：固有价值 Intrinsic value

3.5　影响因素差异

3.5.1　社会影响因素

多元线性回归分析结果表明(表 7),生态旅游者对环境教育和旅游设施的满意度会显著影响其对学习价值的评估,对环境教育满意度越高/对旅游设施满意度越低的生态旅游者对学习价值的评价越高。对旅游设施的满意度和是否知道百花山是国家级自然保护区是影响一般游客关键 ES 社会价值评估的重要社会要素,具体表现为对旅游设施的满意度越高对生物多样性、精神和生命可持续价值的评价越高,知道百花山是国家级自然保护区的游客对生物多样性、精神和未来价值的评价越高。此外,一般游客的受教育水平也显著影响了其关键社会价值类型的评估,受教育程度越高的一般游客对生命可持续价值的评价越高。

表 7　两类游客关键生态系统服务社会价值评估的社会影响因素(B)

Table 7　Social influencing factors of key ES social values evaluation of two types of tourists

价值类型 Value type	生态旅游者 Ecotourist	一般游客 General touris
美学价值 Aesthetic value		
娱乐价值 Recreation value		
学习价值 Learning value	环境教育(0.556**)旅游设施(-0.207*)	
生物多样性价值 Biodiversity value		旅游设施(0.591*)是否知道(-0.54**)
精神价值 Spiritual value		旅游设施(0.766*)是否知道(-1.439**)
康体健身价值 Therapeutic value		
生命可持续价值 Life sustaining value		受教育水平(0.402*)旅游设施(0.426*)
未来价值 Future value		是否知道(-0.612*)
历史价值 Historic value		
固有价值 Intrinsic value		

B 表示回归系数;* 和 ** 分别表示 5%和 1%水平的显著性;关于"是否知道百花山是国家级自然保护区"这一影响因子,作者在数据处理的过程中,将"是"赋值为"1","否"赋值为 2(已做哑变量处理)

3.5.2　空间影响因素

各个环境变量对关键社会价值类型的贡献率统计结果表明(表 8),在生态旅游者中,NDVI 对学习价值空间分布的贡献率最高,其次是 ELEV;在一般游客中,ELEV 对各项关键价值类型的空间分布的贡献率最高,其次是 NDVI,SLOPE 对两类游客关键 ES 社会价值空间分布的贡献率均为最低。

表 8　环境变量对关键 ES 社会价值类型的贡献率统计/%

Table 8　Contribution rate statistics of environmental variables to key ES social value types

环境变量 Environmental variable	生态旅游者 Ecotourist	一般游客 General tourist			
	学习价值 Learning value	生物多样性价值 Biodiversity value	精神价值 Spiritual value	生命可持续价值 Life sustaining value	未来价值 Future value
ELEV	42.9	59	47.7	50.5	54.5
SLOPE	13.1	9.5	10.6	16.3	8.1
NDVI	44.1	31.6	41.8	33.1	37.4

ELEV: 高程 Elevation; SLOPE: 坡度 Slope; NDVI: 归一化植被指数 Normalized Difference Vegetation Index

4　讨论

4.1　不同游客 ES 社会价值评估的异同

价值认同是生态系统管理的基础[5],不同 ES 社会价值因游客的属性和需求差异产生不同程度的价值认同。本研究发现生态旅游者和一般游客对美学价值的认可度都非常高。百花山自然保护区美丽、原生态的自然景观在国内外享誉盛名,因此具有很高的美学价值,多项研究表明人类普遍对自然景观的美学价值有较高的认知,因为它最容易被体验和感知[26—27]。生态旅游者对百花山自然保护区 ES 社会价值的认知程度更高,特别体

现在学习、生物多样性、精神和生命可持续价值等与保护区生态功能以及生态旅游教育功能相关的社会价值类型上,这表明生态旅游者有较高的生态和学习意识,更加关注所处环境的可持续性,更符合保护区开展生态旅游的初衷和希冀。Perkins 等也验证了这一点,他们认为生态旅游者更加珍视自然本身而不仅是简单地将自然看作是一种背景或者享乐的情境,他们是真的更加关心自然环境并愿意为环境的可持续性付出更多努力[28]。

自然景观是生态系统-社会系统价值传递的重要空间基础[6],不同景观因游客属性和偏好差异会产生不同的价值表达和分布。研究发现两类游客 ES 社会价值的高价值均主要集中在高山区的百花草甸等景点区域附近。百花草甸风景秀丽、驰名中外、可达性强,是百花山自然保护区的核心旅游吸引物,使得两类游客在问卷标注社会价值点时形成了共识。这一结果表明,自然景观能够传达自然保护区丰富的 ES 社会价值。高艳等人的研究也证实了具有突出的自然或社会特征的景观更容易被利益相关者识别 ES 的多重价值[8]。此外,生态旅游者感知的美学、学习、生物多样性、精神和生命可持续价值的高值区的分布范围比一般游客更广,而一般游客感知的娱乐和康体健身价值的高值区的分布范围较生态旅游者更广。说明生态旅游者更善于挖掘附着于不同景观的生态功能价值,一般游客更善于挖掘附着于不同景观的娱乐休闲功能价值。旅游者的生态和环境意识是旅游地生态安全的基础[29],生态旅游者的探访有助于保护区生态环境和旅游发展的可持续性。

明晰 ES 间的权衡和协同效应是 ES 优化决策的基础[30]。本研究的结果表明,生态旅游者和一般游客均认为不同 ES 社会价值类型之间的关系为显著的协同效应。与 Zhang 等的研究结果不同,Zhang 等发现不同利益群体(农民和公司员工)之间对 ES 社会价值的评估存在权衡关系,反映了不同利益群体之间的潜在矛盾和冲突[4],而在游客内部,尽管在旅游动机和态度上有所区别,但对生态系统提供的多种 ES 的社会价值并无潜在的冲突。不同类型 ES 社会价值间的协同关系表明提升某一价值类型对其他价值都有所促进,从不同类型价值的影响力来看,提升关键社会价值类型对整体社会价值的提升效果更为显著。学习价值是生态旅游者中最具影响力的 ES 社会价值类型,生物多样性、精神、生命可持续和未来价值是一般游客中最具影响力的 ES 社会价值类型,因此,在保护区 ES 管理和规划中要特别关注关键 ES 社会价值的提升,从而促进实现 ES 社会价值的最大化。

影响因素分析是探究关键 ES 社会价值评估背后驱动机制的基础,ES 社会价值的内在驱动因素是人的主观能动性,外在驱动因素是环境特征[12]。研究发现对旅游设施的满意度是显著影响两类游客关键 ES 社会价值评估的社会要素,但是影响方式相反,生态旅游者对旅游设施的满意度越高,对相应社会价值的评价就越低。而一般游客对旅游设施的满意度越高,对相应社会价值的评价就越高。这可能与生态旅游者具有较高的保护意识和较强的自然体验动机有关,他们更倾向于人为干扰较少的原生态环境,而一般游客更希望在享受自然风光的同时伴有舒适和娱乐,这也进一步印证了生态旅游者的探访有助于保护区生态环境的保护和可持续性。其次,知道百花山是国家级自然保护区的一般游客对多种关键 ES 社会价值的评估更高,对环境教育满意度越高的生态旅游者对关键 ES 社会价值的评估更高,可见,宣传和教育对保护区 ES 社会价值提升的重要性。此外,研究发现 NDVI 对生态旅游者关键价值类型的空间分布的贡献率最高,ELEV 对一般游客关键价值类型的空间分布的贡献率最高,说明自然景观的特征和空间分布对于 ES 的社会文化价值有多种贡献。植被是山岳型风景区景观的重要组成部分[31],能产生显著的绿色景观效应,且百花山自然保护区山地植被的垂直地带性显著,分布着多种多样的植物资源,生态旅游者强烈的学习动机和良好的生态知识使其更能识别附着于不同植物景观资源上的学习价值。ELEV 对一般游客的高贡献率可能与研究区域的景点分布有关:高海拔区域往往能欣赏到独特的景观[8]。

4.2 ES 社会价值评估差异在保护区规划中的应用

自然保护区为人类提供多重福祉,ES 社会价值评估将不同游客对生态系统的直接体验与感知理解相连接[32]。过去的 ES 社会价值研究多根据价值排序高低识别有待改善和提高的关键 ES 类型,并由此制定 ES 管理的优先级和区域景观规划方案以达到提升景区吸引力的目的[12,33]。而自然保护区有别于一般景区,生态旅游发展需要确保生态系统的完整性和可持续性不被破坏,有能力长期提供多样化的服务来满足人类福

祉[15],所以保护区管理和规划时不仅要考虑高价值类型来吸引游客,更需要 ES 社会价值的全面、最优化提升方案来实现保护区生态旅游发展的可持续性。研究发现生态旅游者对 ES 社会价值的评估更高,更符合生态旅游发展的目的,因此建议在以后旅游规划和管理中,在扩大生态旅游者市场的同时,培育更多的生态旅游者,实现一般游客向生态旅游者的转化。研究结果揭示关于保护区的知识以及环境教育满意度对生态旅游者的转化和培育具有重要意义。环境教育既是生态旅游的一个重要功能和目标,也是生态旅游所特有的保护手段、旅游者管理形式和旅游服务内容,具有普及生态/环境相关的知识、提高游客环境意识和责任感以及促使普通游客向对环境负责任的生态旅游者转变的多重作用[34]。如 Beaumont 在澳大利亚的研究发现,越是环境体验不多、环境态度得分不高的游客,在生态旅游环境教育中的收获就越大[35]。且以客源丰富、生态环境较好的大城市周边保护区为基础开展宣传教育,也是我国培育生态旅游者的重要途径。因此建议在保护区的管理和宣传教育中,强调旅游目的地的自然保护区属性,采用多种方式开展宣传教育,建议在建设配套的游览服务解说系统、与高校合作建立实习基地、建立标本馆、科普宣传教育基地等常规宣传教育途径基础上,充分利用新型媒介如公众号、APP 等形式提高宣传对象的针对性和宣传效果,提升一般游客的生态知识和意识,促进其向生态旅游者转变。

此外,ES 的社会文化价值的评估结果与价值类型、受益者特征和生态系统的特征密切相关。总体来看,首先要增强游客对保护区 ES 社会价值的感知,提高其生态和环境意识,特别是生物多样性、精神、生命可持续和未来价值等价值类型的提升,通过 ES 社会价值之间的协同关系带动其他价值类型的提升,实现 ES 社会价值的最大化。了解 ES 社会价值的感知程度和空间分布在生态旅游者和一般游客间的差异,有利于针对性的开展科学的 ES 管理和生态旅游规划。本研究中生态旅游者对百花山自然保护区 ES 社会价值的认知程度更高,更能识别附着于不同景观的多重 ES 社会价值,建议充分利用自然景观加强宣传教育,提升一般游客的生态环境意识和 ES 社会价值认知。保护区的旅游设施和生态条件也会影响两类游客对于 ES 社会价值的评估,建议进一步提高植被覆盖率,建立生态影响最小的旅游设施,如徒步步道,兼顾两类游客的需求。需要注意的是,百花草甸不仅是百花山自然保护区的核心旅游吸引物,更是两类游客 ES 社会价值的热点区域,建议在保护区未来发展过程中需加强对热点区域环境容量或生态承载力的研究,避免典型生态系统的退化,同时对游客进行合理分流来减小热点区域的环境压力。

5　结论

明晰不同受益者对 ES 社会价值的评估差异是识别潜在的冲突和合作、引导区域可持续管理的重要策略。本研究针对 ES 社会价值评估在利益群体间存在差异的问题,就其在同一利益群体内部,即游客内部的差异进行了尝试性探索。研究将百花山自然保护区的游客划分为生态旅游者和一般游客,发现两类游客对 ES 社会价值的评估在价值类型、空间分布、相互关系和影响因素等方面存在显著差异,证实了 ES 社会价值在特定利益群体内部存在的社会异质性和空间异质性。总体来看,生态旅游者对 ES 社会价值的感知更强,他们的探访有助于保护区生态环境和旅游发展的可持续性,因此建议保护区在未来的管理中注重生态旅游者市场的培育和扩大。研究发现游客对 ES 社会价值评估受到多重因素的影响,其中宣传和教育对游客关键 ES 社会价值具有显著影响作用,建议采用多种方式针对性地开展宣传教育,提升一般游客的生态知识和意识。在外部环境上,旅游设施、ELEV 和 NDVI 对游客关键 ES 社会价值评估具有显著影响作用,建议在未来的保护区规划和管理中关注生态系统的维护,适度开发,降低人为因素的生态影响。

同时,研究也存在一定的局限性,还有有待提高的空间:首先,本研究数据调查时间为 2021 年秋季,且为我国疫情防控期,忽略了不同年份和季节的自然景观、旅游活动和管理对策的差异对研究结果的影响,未来须加强时间尺度、政策作用的研究,更精准、详细反应 ES 社会价值评估的差异特征;其次本研究仅根据旅游动机和环境态度将游客划分为生态旅游者和一般游客,未来研究需要进一步参考其他分类标准对游客进行划分,特别是参考行为学的方法对生态旅游者进行进一步细分,例如参考 Weaver[19]建议的严格/一般/偶尔的生

态旅游者类型划分,根据生态旅游者的行为差异和 ES 社会价值评估的关系研究为生态旅游的开发规划和管理提供切实可行的建议和对策。

参考文献(References):

[1] Mace G M. Ecology. whose conservation? Science, 2014, 345(6204): 1558-1560.
[2] Brown G. The relationship between social values for ecosystem services and global land cover: an empirical analysis. Ecosystem Services, 2013, 5: 58-68.
[3] 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.
[4] Zhang W X, Yu Y, Wu X Q, Pereira P, Lucas Borja M E. Integrating preferences and social values for ecosystem services in local ecological management: a framework applied in Xiaojiang Basin Yunnan Province, China. Land Use Policy, 2020, 91: 104339.
[5] 赵雨晴, 游巍斌, 林雪儿, 何东进, 文惠. 游客和居民视角下武夷山市生态系统文化服务感知比较研究. 生态学报, 2022, 42(10): 4011-4022.
[6] 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.
[7] 李燕琴. 生态旅游者与一般游客行为特征的比较——以北京市百花山自然保护区为例. 经济地理, 2007, 27(4): 665-671.
[8] 高艳, 刘康, 马桥, 李影, 范亚宁, 李秀清, 古超. 基于 SolVES 模型与游客偏好的生态系统服务社会价值评估——以太白山国家森林公园为例. 生态学杂志, 2017, 36(12): 3564-3573.
[9] Zhang H J, Zhang Z C, Dong G P, Yu Z L, Liu K. Identifying the supply-demand mismatches of ecorecreation services to optimize sustainable land use management: a case study in the Fenghe River watershed, China. Ecological Indicators, 2021, 133: 108424.
[10] 王妍.基于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[D].北京:首都师范大学,2022.
[11] Tian T, Sun L, Peng S J, Sun F Y, Che Y. Understanding the process from perception to cultural ecosystem services assessment by comparing valuation methods. Urban Forestry & Urban Greening, 2021, 57: 126945.
[12] Zhou L L, Guan D J, Huang X Y, Yuan X Z, Zhang M J. Evaluation of the cultural ecosystem services of wetland park. Ecological Indicators, 2020, 114: 106286.
[13] Hicks C C, Graham N A J, Cinner J E. Synergies and tradeoffs in how managers, scientists, and Fishers value coral reef ecosystem services. Global Environmental Change, 2013, 23(6): 1444-1453.
[14] Johnson D N, Van Riper C J, Chu M, Winkler-Schor S. Comparing the social values of ecosystem services in US and Australian marine protected areas. Ecosystem Services, 2019, 37: 100919.
[15] 许荔珊, 敖长林, 毛碧琦, 成杨, 刘葆奇, 马建华. 自然保护区管理中生态与娱乐属性的权衡: 一个选择实验的应用. 生态学报, 2020, 40(12): 3944-3954.
[16] 徐建英, 吕一河, 王克柱, 刘洋. 基于旅游从业者的卧龙自然保护区旅游发展有效性分析: 社区参与视角. 生态学报, 2008, 28(12): 6121-6129.
[17] 张博雅, 陈美兰, 刘东, 郑长燕, 杨南, 崔国发. 百花山国家级自然保护区生态旅游资源评价. 东北林业大学学报, 2016, 44(7): 70-75.
[18] Beall J, Boley B B. An ecotourist by whose standards? developing and testing the ecotourist identification scale (EIS). Journal of Ecotourism, 2022, 21(2): 99-120.
[19] Weaver D B, Lawton L J. Overnight ecotourist market segmentation in the gold coast hinterland of Australia. Journal of Travel Research, 2002, 40(3): 270-280.
[20] Blamey R K. Ecotourism: the search for an operational definition. Journal of Sustainable Tourism, 1997, 5(2): 109-130.
[21] Weaver D. Ecotourism as mass tourism: contradiction or reality? The Cornell Hotel and Restaurant Administration Quarterly, 2001, 42(2): 104-112.
[22] Lindberg K. Policies for maximizing nature tourism's ecological and economic benefits. Washington, D.C.: World Resources Institute, 1991:3-8.
[23] 陈春. "80 后"旅游动机与旅游消费行为关系研究[D]. 杭州: 浙江大学, 2008:19-27.
[24] Hall C M. Introduction to tourism in Australia: Development, issues and change. 5th ed. Frenchs Forest: Pearson Education Australia,2007.
[25] 曾菲菲, 罗艳菊, 毕华, 赵志忠. 生态旅游者: 甄别与环境友好行为意向. 经济地理, 2014, 34(6): 182-186, 192.
[26] 王玉,傅碧天,吕永鹏,杨凯,车越.基于 SolVES 模型的生态系统服务社会价值评估——以吴淞炮台湾湿地森林公园为例.应用生态学报, 2016,27(06):1767-1774.
[27] 张业臣,张宏梅,虞虎.基于游客感知的生态系统服务社会价值评估——以钱江源国家公园为例.旅游科学,2020,34(06):66-85.
[28] Perkins H E, Brown P R. Environmental values and the so-called true ecotourist. Journal of Travel Research, 2012, 51(6): 793-803.
[29] 吕君, 陈田, 刘丽梅. 旅游者环境意识的调查与分析. 地理研究, 2009, 28(1): 259-270.
[30] Auer A, Nahuelhual L, Maceira N. Cultural ecosystem services trade-offs arising from agriculturization in Argentina: A case study in Mar Chiquita Basin. Applied Geography, 2018,91:45-54.
[31] 李敏, 刘兴昌, 张祖群. 山岳型风景名胜区植物景观研究案例与模式. 水土保持通报, 2005, 25(1): 37-40.
[32] Ocelli Pinheiro R, Triest L, Lopes P F M. Cultural ecosystem services: linking landscape and social attributes to ecotourism in protected areas. Ecosystem Services, 2021, 50: 101340.
[33] 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(01): 51-58.
[34] 张宏, 黄震方, 方叶林, 涂玮, 王坤. 湿地自然保护区旅游者环境教育感知研究——以盐城丹顶鹤、麋鹿国家自然保护区为例. 生态学报, 2015, 35(23): 7899-7911.
[35] Beaumont N. Ecotourism and the conservation ethic: recruiting the uninitiated or preaching to the converted? Journal of Sustainable Tourism, 2001, 9(4): 317-341.