

城市公园生态系统文化服务评估方法研究综述

Research Review on Methods of Urban Park Cultural Ecosystem Services Evaluation

黄丽君 宫 聪*

HUANG Lijun GONG Cong*

(重庆大学建筑城规学院, 重庆 400030)

(School of Architecture and Urban Planning, Chongqing University, Chongqing, China, 400030)

文章编号: 1000-0283(2024)11-0050-10

DOI: 10.12193/j.laing.2024.11.0050.007

中图分类号: TU986

文献标志码: A

收稿日期: 2024-05-21

修回日期: 2024-07-23

摘 要

城市绿地破碎导致的生态系统文化服务(Cultural Ecosystem Service, CES)供需失衡影响了城市的生态功能与居民福祉,城市公园CES的评估研究对城市可持续发展具有重要意义。通过梳理公园CES评估的相关概念,确定11类CES功能和价值评估、感知评估、供需评估三类评估视角,探讨了直接货币法、间接货币法、直接非货币法、间接非货币法4类19种,以及3类18种方法组合方式。结果表明:(1)整体趋势方面,公园CES评估的关注度逐年上升,但对功能类别关注度不均并缺乏社区公园与游园尺度的研究;(2)评估视角方面,感知评估的关注度远高于价值评估与供需评估,评估结果可比性不佳;(3)评估方法方面,呈现从单一评估模式转向更多元方法组合的趋势,强调阶段组合以构建高效灵活的评估框架,以及从多视角出发获得更全面的评估结果。

关键词

生态系统文化服务;评估方法;城市公园;功能分类;评估视角

Abstract

The fragmentation of urban green spaces causes an imbalance in the supply and demand of cultural ecosystem services (CES), which affects the ecological functions and the well-being of urban residents. Evaluating CES in urban parks is crucial for sustainable urban development. By reviewing the relevant concepts of park CES assessment, 11 types of CES functions and values, perception assessment, and supply-demand assessment perspectives were identified. The study explores four categories and 19 types of assessment methods, including direct monetary methods, indirect monetary methods, direct non-monetary methods, and indirect non-monetary methods, as well as three categories and 18 combinations of methods. The findings indicate: (1) Overall trend, the attention to park CES evaluations is increasing annually, but there needs to be more attention to CES categories and a need for more research at community and pocket parks. (2) Evaluation perspective, perception evaluations are much more focused on than value and supply-demand evaluations, resulting in limited comparability of results. (3) Evaluation methods, the trend is shifting from a single assessment model to a more diverse combination of methods, emphasizing the combination of stages to build a more efficient and flexible assessment framework and obtaining more comprehensive assessment results from multiple perspectives.

Keywords

cultural ecosystem service; evaluation methods; urban park; categories; evaluation perspective

黄丽君

1998年生/女/江苏常州人/在读硕士研究生/研究方向为生态城市与公共空间

宫 聪

1989年生/男/山东潍坊人/博士/副教授、硕士生导师/研究方向为生态城市公共空间、建筑理论与评论

城市公园作为城市生态系统的重要组成部分,具有重要的生态、经济和社会价值,其通过满足精神生活、发展认知能力、促进思考、娱乐休闲及美学体验等方式为城市居民提供了重要的非物质服务^[1],即生态系统文化服务(Cultural Ecosystem Services, CES)。随

基金项目:

国家自然科学基金项目“等视角下绿色基础设施与山地社区公共空间的多向耦合与互惠规划研究”(编号:51908078);国家自然科学基金项目“基于出行链的山地城市公共空间舒压机理、评价体系与循证设计研究”(编号:52478006);重庆市研究生科研创新项目“山地城市公园生态系统文化服务公众感知研究”(编号:CYS23103)

*通信作者(Author for correspondence)

E-mail: gongcong89@cqu.edu.cn

随着城市化进程加速,城市建设范围的持续扩张和绿地的日益破碎化导致城市空间压缩和生态环境恶化,损害城市公园的生态结构,削弱了CES的供给,严重影响城市的生态功能与居民福祉。同时,由于全球大流行病的影响,城市居民对公共健康的关注推动CES需求的显著上升,且呈现出多元化和复杂化的趋势。然而在当下城市绿地系统规划中,城市规划师和公园设计师往往过分强调城市公园绿地的规模数量和空间形态美学,忽视公园CES的供给能力与居民实际需求的匹配度,导致供需错配现象普遍存在^[2]。因此,准确理解城市公园CES评估的相关概念、评估基础和评估方法对中国公园建设与优化具有重要意义。

近20年来,生态系统服务(Ecosystem Services, ES)已被广泛认可并应用于各种生态和社会问题的决策中。CES作为ES中的特殊分类,因其无形性、非消费性、非消耗性、依附性等特点而与其他类型的服务明显不同^[3],即CES的评估受到服务对象主观判断的强烈影响,导致CES的评估目前相对被忽视和理解不足。由于缺乏统一的评估方法和指标,学界普遍认可CES评估最具有挑战性,难以应用于城市公园规划设计管理和决策。据此,本研究系统梳理了城市公园CES评估的相关概念、功能分类和评估视角、评估方法分类及其组合应用,探讨当前研究中存在的问题和困难并提出未来研究展望。

1 相关概念与研究前提

1.1 城市公园CES评估概念辨析

CES概念最早于1997年提出,Daily^[4]将ES分为调节、承载、生产和信息服务,其中,信息服务被认为是CES的雏形。2005年,千年生态系统评估(Millennium Ecosystem Assessment,

MEA)^[5]正式将CES定义为自然环境为人类社会文化、精神身心健康以及休闲娱乐提供的益处。从提供文化服务的生态系统类型来看,CES研究遍布各种生态系统类型,如湿地、河流、森林、梯田农业、山地等,生态系统类型的差异造成了CES研究集中于特定功能或特定阶段,难以得出全面的认识。相比于其他生态系统,公园作为CES评估载体有三个显著优势:(1)高度开放性。公园一般对所有城市居民和游客开放,是社区聚集、文化活动与体育活动的核心区域。(2)边界明确性。与边界模糊的街旁绿地等城市绿地相比,公园的边界通常明确可辨,避免研究范围与实际应用空间不一致的问题。(3)景观要素多样性。公园通常融合多种景观元素,可为使用者提供大部分CES功能,有利于CES评估的均匀性。本文依据国内外典型的公园系统划分办法^[6,7],将研究对象明确为6种类型:国家公园、区域绿地、综合公园、社区公园、专类公园以及游园。

对CES进行有效评估,有助于正确认识和保护自然资源^[8]。2008年生态系统与生物多样性经济项目(The Economics of Ecosystems and Biodiversity, TEEB)^[9]探讨了ES的经济价值,包括文化服务在内的各种服务。2012年,Chan等^[10]讨论了ES框架在处理文化价值方面的局限和难点,强调了文化服务在ES研究中的独特地位和评估的复杂性。由于生态系统的复杂性以及对生态系统特征认识的局限性,不同专业背景的研究人员和不同利益相关者关注点往往不相同^[11],例如生态学者更关注公园中生态系统对生物多样性的贡献^[12],社会学者更关注公园如何促进社区凝聚力或社会关系^[13],经济管理学者偏向使用货币方法来估算公园CES的货币价值^[14]。评估过程中数据来源、评估方法、评估指标、关注重点

的差异性,一方面从不同角度丰富了研究内容,另一方面却导致评估结果难以进行比较。因此,研究关注了评估方法的多样性,将货币方法、非货币方法、定性方法、定量方法等类型均纳入考虑,旨在系统地整理和分析CES评估方法及其优缺点。

1.2 城市公园CES评估基础

CES的功能类别是评估技术和评价指标的研究基础,直接影响评估结果精确性以及指标选取。目前CES分类的主要问题包括:(1)分类界限模糊不清导致识别困难和重复计算,例如MEA中的知识体系和教育价值之间的界限不明确^[15];(2)概念术语的表达不统一,例如身心健康^[16]、康养价值^[17]、体育价值^[18]描述了相似的服务。在CES分类体系中,最被认可的框架体系有MEA、TEEB,以及ES国际通用分类(Common International Classification of Ecosystem Services, CICES)^[19](表1)。此外,部分研究聚焦于探索CES的其他维度,如Zhou等^[12]探讨了生物多样性、经济、未来、生命可持续价值等,Brill等^[20]则提出负面CES的概念,这说明学界在扩展CES分类研究的同时,也在尝试识别和解析其中的复杂性和多样性。研究发现,学者对CES分类的依据通常来源于上述三个框架体系和其他文献回顾,其中MEA在标明分类依据的文献中占比高达60%。因此,本文基于MEA分类体系对CES的分类,加入被广泛讨论和深入研究的康养价值,共计11类:文化多样性、精神和宗教价值、知识体系、教育价值、灵感、审美价值、社会关系、地方认同感、文化遗产价值、娱乐和生态旅游、康养价值(表2)。

1.3 城市公园CES评估视角

根据关注主体和评估目的的差异,CES

表1 典型CES功能分类体系
Tab. 1 Typical classification systems of CESs

来源 Source	功能类别 Categories	分类依据 Basis	分类角度 Discipline
MEA ^[5]	文化多样性、精神与宗教价值、知识体系、教育价值、灵感、审美价值、社会关系、地方感、文化遗产价值、娱乐和生态旅游	(非)生物过程的产物和服务	生态学
TEEB ^[9]	美学信息、娱乐和旅游机会、文化艺术和设计灵感、精神体验、认知发展信息	人与生态系统的互动和供需关系	生态学
CICES ^[19]	不同环境的景观体验、不同环境的土地/海景利用、科学、教育、文化遗产、审美、象征性、神圣/宗教的、娱乐、存在、遗产、不被认可的	人类需求和生态系统最终服务	社会学和生态学

表2 基于MEA分类体系的CES功能种类^[12,21]
Tab. 2 Categories of CES functions based on MEA classification

CES功能 Categories	内涵 Concept
文化多样性	生态系统中具有多种文化形式并存
精神和宗教价值	生态系统蕴含了宗教与精神意义,或可从景观中体会到敬意
知识体系	生态系统影响不同文化知识体系的类型
教育价值	生态系统可以为人类提供正规/非正规教育
灵感	生态系统能够激发人类创作灵感和艺术表现
审美价值	人类可以在生态系统中发现美或美学价值
社会关系	生态系统提供了产生社会关系的场所或促进人类产生了独特的社会关系
地方认同感	生态系统让人在情感上与地方之间产生连结,并令人产生安全感和归属感
文化遗产价值	生态系统提供了具有文化价值的景观或物种
娱乐和生态旅游	生态系统提供的自然和文化景观吸引人们去度过闲暇时光
康养价值	生态系统为人类提供生理和心理上的疗愈价值

评估可以分为“价值评估”、“感知评估”和“供需评估”。(1) 价值评估。关注主体是城市公园,通过评估公园的经济价值帮助决策者进行城市规划与资源分配,以及制定生态补偿与环境损害定价。(2) 感知评估。关注主体是公园使用者,包括游客和居民,通

过了解使用者对公园CES的感知和看法来揭示公园CES在提升生活质量和福祉方面的作用。(3) 供需评估。关注主体包含城市公园及其使用者,旨在通过比较供需关系识别公园CES的热点与冷点(表3)。供需评估一般使用客观指标,例如需求侧常使用人口密度、

土地开发程度、可达性等数据定量计算,由于这些数据通常缺乏主观看法的支撑,所以供需评估在结果精度和准确性上通常不如前二者,更适用于大范围快速粗略计算。此外,少量研究综合多个视角,例如Chang等^[22]通过应用多尺度地理加权回归(MGWR)方法分析Flickr照片数据,不仅评估了自然景观对人类福祉的价值,且分析了人们如何感知不同尺度空间并与景观互动。多视角评估有效提升了对CES复杂性的理解,也是未来研究的关键方向。

2 城市公园CES评估方法文献概述

截至2023年10月,在中国知网、万方数据知识服务平台和Web of Science核心合集三个数据库进行检索,中文包含主题词“生态系统”和“文化服务”“公园”“评估”或“估价”或“评价”或“制图”或“量化”,英文包含主题词“Cultural ecosystem service”“park”“assess*”或“valuat*”或“account*”或“map*”或“quantificat*”,共检索到683篇文献,最终筛选出103篇满足以下三项标准的文献集合进行系统回顾(图1):(1)公开获取,以数字形式提供;(2)与“公园”“CES”“评估”三组主题词高度相关;(3)非综述类文献。

根据国内外相关文献计量分析图(图2),国内外对公园CES的评估发展有以下几个特征:(1)评估视角。学界从2014年开始

表3 基于评估目的的CES评估视角分类

Tab. 3 CES evaluation perspective classification based on evaluation purpose

评估视角 Evaluation perspective	研究对象 Study object	评估目的 Evaluation purpose	评估方法举例 Examples of evaluation methods
价值评估	城市公园	量化公园CES的经济价值,为政策制定提供经济依据	旅行成本法 ^[23] 、条件价值法 ^[14] 和选择实验法 ^[24] 等
感知评估	公园使用者	了解使用者对CES主观评价,揭示CES提升居民福祉的机制	问卷法 ^[15] 、焦点小组法 ^[25] 和社交媒体数据法 ^[26] 等
供需评估	城市公园和公园使用者	分析CES供需的匹配度,识别服务短缺或过剩的地区	定量算法 ^[27] 、问卷法 ^[1] 等

才正式开展公园CES的评估研究，其中价值评估开始最早，可以追溯到2006年，供需评估直到2018年才开始被关注，感知评估增长速度最快、研究最深入。(2) CES功能分类。CES的功能分类通常取决于研究目的和研究方法，地域文化差异导致相同概念理解存在主观偏差，因此CES类别研究不均匀是一个国内外文献存在的普遍问题，例如国内外学者都最重视CES的娱乐和生态旅游价值以及审美价值评估，而较少研究知识体系价值、文化多样性价值评估。此外，国内比国外更重视审美价值、文化遗产价值、教育价值的

评估。(3) 公园分类。由于自然地貌和城市路网的差异性，国内文献更重视城市建设用地内的综合公园、专类公园和公园整体的研

究，而国外文献更多集中于城市建设用地外的区域绿地和国家公园的研究。此外，国内外普遍缺乏对小尺度公园研究。

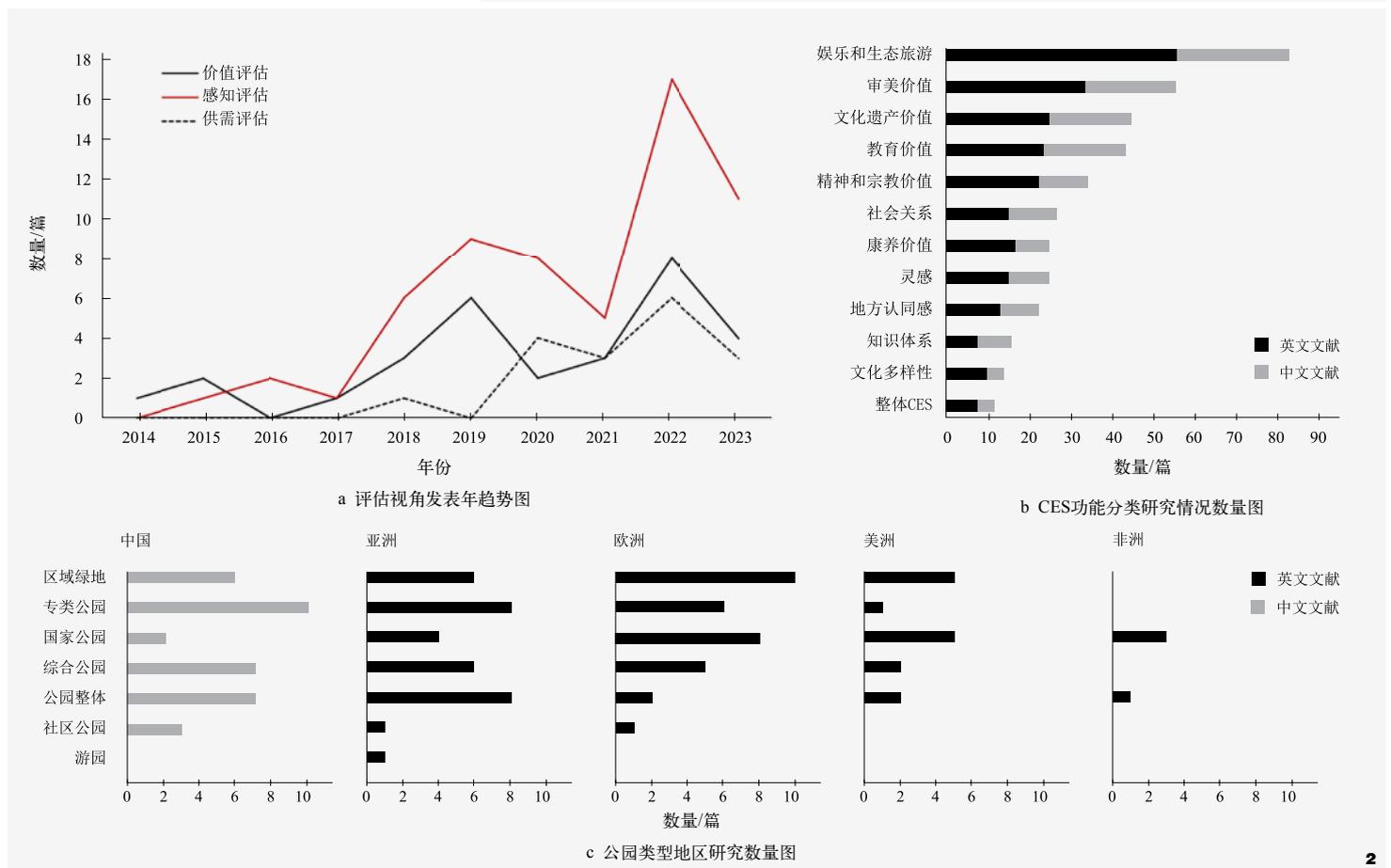
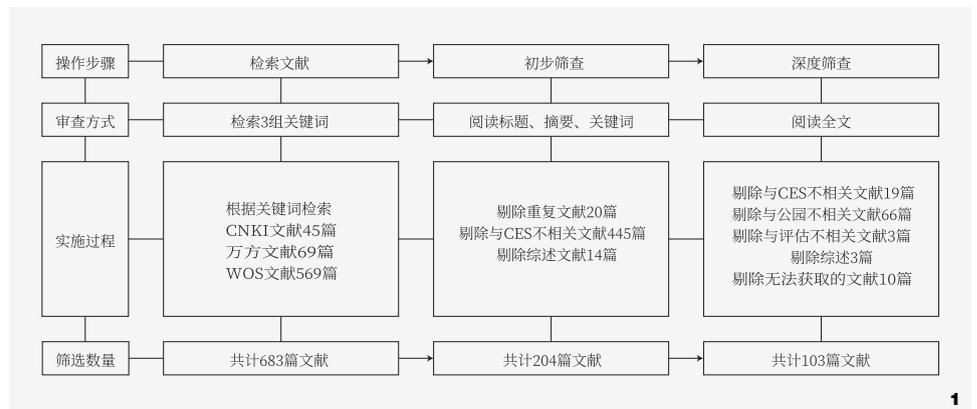


图1 城市公园CES评估方法相关文献筛选框架
Fig. 1 Literature screening framework for CES evaluation methods in urban parks

图2 国内外相关文献计量分析图
Fig. 2 Quantitative analysis of relevant literature at home and abroad

3 CES 评估方法研究进展

ES 评估最早始于 20 世纪七八十年代，有学者开始使用经济术语来解决生态问题，而货币评估方法很难用于量化 CES 中的社会、文化等服务价值^[21]。因此，2018 年以来非货币

评估方法快速发展，如问卷法、参与式制图法、社交媒体法等。城市公园 CES 评估方法可以分为直接货币法、间接货币法、直接非货币法、间接非货币法 4 大类 19 小类（表 4），各具有相应适用范围与优缺点，便于研究人员

或城市管理部门对城市公园 CES 进行准确和合理的评价。

3.1 货币评估方法

货币评估方法是把非市场商品或服务价

表 4 公园 CES 评估方法汇总
Tab. 4 Summary of CES evaluation methods in urban parks

类别 Sort	方法 Method	适用视角 Applicable perspective	适用 CES 类别 Applicable CES categories	优缺点 Advantages and disadvantages
直接货币法	旅行成本法 ^[28]	价值评估	娱乐和生态旅游	优点：可以衡量公园使用价值； 缺点：难以衡量灵感等非使用价值
	众包旅行成本法 ^[29]	价值评估		优点：众包数据提升了数据收集的效率； 缺点：数据质量不稳定
	改良差旅行成本法 ^[30]	价值评估		优点：更准确地估计旅游价值； 缺点：需要更复杂的数据和统计分析
	TESSA ^[31]	价值评估		优点：可以快速估算娱乐服务的净影响； 缺点：结果相对保守
间接货币法	条件行为法 ^[32]	价值评估	娱乐和生态旅游	优点：了解环境变化对行为的潜在影响； 缺点：参与者的判断准确性存疑
	条件价值法 ^[33]	价值评估	娱乐和生态旅游、文化价值、美学价值	优点：可以用于评估非市场物品的价值； 缺点：支付意愿不等于实际行为
	选择实验法 ^[24]	价值评估	娱乐和生态旅游	优点：了解多个属性和潜在的贸易关系； 缺点：设计复杂，分析要求高
直接非货币法	访谈法 ^[34]	价值评估、感知评估	均适用	优点：可以深入了解个人或群体的观点； 缺点：费时且可能受访者主观偏差影响
	焦点小组法 ^[35]	感知评估		优点：能够深入讨论特定的主题； 缺点：结果易受群体动态影响
	问卷法 ^[15]	均适用		优点：快速收集大量数据； 缺点：费时且可能受到回应偏见的影响
	参与式方法 ^[36]	均适用		优点：可以提供准确的空间信息； 缺点：参与者需要较长时间的培训
	专家法 ^[37]	均适用		优点：利用专家的知识 and 经验； 缺点：可能受个人偏见的影响
	场景模拟法 ^[38]	感知评估		优点：可以全面地考虑多种情景； 缺点：需要详细的数据和强大的模型
	Q 方法 ^[16]	感知评估		优点：分析不同利益相关者的看法； 缺点：难以控制参与者的取样代表性
间接非货币法	实地访查法 ^[39]	均适用	均适用	优点：提供了可靠的一手资料； 缺点：难以观察无形的服务
	定量计算法 ^[40]	均适用	娱乐和生态旅游/CES 整体	优点：提供客观、量化的分析结果； 缺点：缺乏精度，不适合小尺度研究
	社交媒体数据 ^[41]	均适用	均适用	优点：数据规模大、内容丰富度高； 缺点：通常缺少社会背景信息
	ESTIMAP 模型 ^[42]	供需评估	娱乐和生态旅游/康养价值	优点：可以获得 CES 供需的空间模型； 缺点：依赖准确和高分辨率的输入数据
	SolVES 模型 ^[19]	价值评估、感知评估	均适用	优点：了解 CES 社会价值的空间分布； 缺点：需要完整背景信息的照片数据

值转化为货币值的技术,旨在提升资源配置效率、辅助损害赔偿与环境修复,以及支持决策制定。由于CES的无形性,其价值通常不能像其他ES一样直接通过市场价格来确定。因此,CES的货币价值需要通过游客实际支出或者假想市场下的支付意愿来评估,分别对应本研究的直接货币法与间接货币法。

直接货币法是基于CES实际支出来评估价值,包括4种方法:(1)旅行成本法,利用游客的旅行成本,包括时间和交通费用,来估算他们愿意为访问某地支付的金额,从而计算出娱乐服务的价值^[28]。(2)众包旅行成本法,此法结合社交媒体数据优化传统旅行成本法,避免了昂贵且耗时的游客调查^[29]。(3)改良差旅行成本法,与传统旅行成本法相比,该方法通过考虑多目的地访问成本等更多变量,得到更精确的娱乐价值估算^[30]。(4)TESSA,此方法通过游客调查和现场数据收集,计算国内外游客的平均旅行和现场支出,再结合年访问量估算出公园的年娱乐价值^[31]。

间接货币法是通过构建一个假想市场,来衡量受访者的消费意愿,包括三种方法:(1)条件行为法,通过假设商品和服务发生变化,询问参与者对这些变化的态度,通常与旅行成本法结合使用,以得到货币化结果^[32]。(2)条件价值法,通过创建虚拟市场,直接调查游客对公园娱乐服务的支付意愿,不仅适用于实际使用价值,还能估算娱乐服务的非使用价值^[14]。(3)选择实验法,用于了解消费者对不同产品或服务属性的偏好,此方法结合个人旅行成本法能够获取更准确的娱乐价值评估^[24]。

3.2 非货币评估方法

非货币评估方法是指通过非货币指标来

理解和评估服务的价值,可以用于评估灵感、社会关系和教育等难以被货币化的CES类别。非货币评估方法为传统经济分析提供了重要补充,使得决策者在缺乏市场价格信息的情况下能够评估和理解多维度价值。本文将非货币评估方法分为了直接非货币法和间接非货币法。

直接非货币法是指通过直接邀请受访者参与研究或进行访谈来评估价值,包括7种方法:访谈法、问卷,这两种方法是最基本且使用最广泛的,用于收集数据和获取反馈^[43];焦点小组法,通过构建目标群体的讨论小组来针对特定问题进行深入讨论,收集公众的看法^[44];参与式方法,结合了传统的参与式制图和GIS技术来分析数据,用于识别重要的地理信息和社会数据^[36];专家法,通过专家的知识来评估环境服务的分类或标准,同时也考虑了专家和公众的视角差异^[45];情景模拟法,结合虚拟现实技术,用于模拟环境以探索人们的感知和态度^[38];Q方法,掌握不同利益相关者对环境服务的看法,将主观意见转换为可分析的定量数据^[16]。

间接非货币法是指通过分析政府调查文本、互联网数据等方式间接获取居民看法,包括5种方法:(1)实地访查法,通过调查研究区域的自然和文化景观,以及观察人类活动,了解公众对CES的感知^[46]。(2)定量计算法,利用娱乐潜力、可达性、人口密度等定量指标来估算CES的供给和需求,并比较供需匹配度^[40]。(3)社交媒体数据分析,社交媒体数据包括照片数据与文本数据。照片数据分析方法丰富,可以通过对照片信息建模以了解人们对CES的偏好与空间分布^[47],也可以利用FireFACE对照片中的表情剖析并将其转化为CES经济价值^[48]等。文本分析是

通过分析词频与情感倾向等来表征公众对CES的感知情况^[41]。(4)ESTIMAP模型,是一种高级多层查找表模型,可以用于评估生态系统的游憩潜力^[49]。(5)SoVES模型,用来评估CES的价值类型空间分布及其与环境特征的关联性^[50],允许通过现有数据或更简便的数据收集方法来评估特定地区的CES社会价值^[17]。

3.3 CES评估方法的组合运用

研究结果显示,一半以上的文献综合使用了多种研究方法,综合多种方法可以获得更全面的研究结果。本文依据文献梳理,将方法组合分为三种:(1)货币方法的组合,通常是与旅行成本法组合,一方面是使用旅行成本法作为对比检验结果准确性,一方面是利用其他方法补足旅行成本法局限以提高结果的完整性;(2)非货币方法的组合,涉及到多种组合,其中问卷访谈法和社交媒体数据法在方法组合中主要起到收集数据的作用,专家法主要是用来提高评估框架和指标的准确性,参与式方法则是其他评估方法可视化的一种手段;(3)货币与非货币方法的组合,这类组合主要是利用问卷访谈法和社交媒体数据法来作为货币评估收集数据的手段(表5)。

根据方法特性与使用需求可以将方法使用分为三个阶段,分别是数据采集、数据处理与结果分析。从数据采集阶段来看,方法的组合提高了数据内容的完整性以及数据收集的效率;从数据处理阶段来看,方法的组合提高了评估不同情景的适应性与不同利益相关者的参与性;从结果分析阶段来看,方法的组合提高了评估结果的全面性、可靠性与可比性。因此,多方法组合具有多方面价值,是未来研究的重要方向。

表5 公园CES评估方法组合情况汇总
Tab. 5 Summary of combinations of CES evaluation methods in urban parks

类别 Sort	方法一 First method	方法二 Second method	方法组合目的 Method combination purpose
货币方法的组合	旅行成本法	改良差旅行成本法 ^[30]	两种方法评估同一对象, 比较评估结果准确性
		TESSA模型法 ^[31]	旅行成本法算出游客获取的利益, TESSA估算对当地经济的影响, 获取更全面的结果
		条件行为法 ^[32]	考虑假设旅行成本, 得到更广泛情境下的结果
		选择实验法 ^[24]	用旅行成本法评估使用价值, 选择实验法评估非使用价值, 获取更全面的结果
非货币方法的组合	问卷访谈法	参与式方法 ^[51]	借助问卷访谈法收集参与对象的背景信息, 探究其对CES感知的影响机制
		SoLVES模型法 ^[52]	
		定量计算法 ^[53]	
	专家法	实地访查法 ^[25]	借助专家法探讨CES分类或CES评价指标的重要性和权重
		社交媒体数据法 ^[18]	
		参与式方法 ^[54]	
社交媒体数据法	机器学习 ^[55]	借助机器学习快速处理数据, 节约人工成本	
	SoLVES模型法 ^[47]	通过SoLVES探索数据背后的CES空间信息	
参与式方法	焦点小组法 ^[35]	探究特定群体的CES感知地图	
	情景模拟法 ^[56]	探究土地利用变化对CES感知的影响	
货币与非货币方法的组合	问卷访谈法	旅行成本法 ^[57]	借助问卷访谈法收集游客的人口统计学和社会经济特征、旅行特征以及支付意愿等
		条件价值法 ^[14]	
	社交媒体法	旅行成本法 ^[46]	将社交媒体数据中的游客活动和景点价值转移成旅行成本以估算CES价值

4 研究评述

4.1 评估方法在CES功能类别中的应用

CES评估应该同等重视所有功能类别^[58], 但研究表明(图2), 评价方法对CES功能类别的关注度并不相同。其一, 货币指标只能获取人们对生态系统的支付意愿和旅行成本等, CES功能中的文化多样性、精神、灵感、社会关系等都具有非消费性价值, 难以用支付意愿和旅行成本来评估, 所以货币评估法通常只关注“娱乐和生态旅游”, 或以此指代CES整体(表5)。其二, CES的功能类别缺乏明确的定义, 许多文献依据研究目标进行类别增减, 例如Zhou等^[12]在分类中加入了“经济价值”“未来价值”“生命可持续价值”等, Haines-Young等^[19]将“娱乐”和“康养”、“审美”和“灵感”、“精神”和“地方归属感”6种价值合并为三种价值, 还有研究

只专注于一个明确类别如“美学价值”^[59]等。定义的不明确致使理解的混乱, 进而导致评估结果难以进行互相比。因此, 确定统一的分类标准和准确理解CES功能是统一评估方法和评估指标的前提, 有利于均衡评估所有功能并避免重复计算, 可以为公园规划和政策制定提供更全面的参考依据。

4.2 评估方法与评估视角的关联分析

评估视角多元化有助于研究者理解CES的多维度价值并运用于多方面实践, 例如感知评估有助于探索公园CES功能与价值的优化路径及其影响因素; 价值评估有助于为公园生态系统制定生态补偿与环境损害定价; 供需评估为城市可持续发展和公园规划提供了科学依据。不同角度适用方法不同, 价值评估通常使用货币方法, 感知评估通常使用

非货币方法, 供需评估中定量计算法最为常见, 其中问卷法、参与式方法、专家法、社交媒体法、实地访查法作为前期收集数据的手段适用于所有视角。相比于前两者, 供需评估的方法选择范围更窄、精度更低, 未来可以考虑通过价值评估手段建立城市供给侧测量模型, 通过感知评估手段建立需求侧测量模型, 并将其转换为可以相互比较的价值指标以提高供需评估的精度与实用性。

4.3 评估方法对比分析

(1) 货币法与非货币法。货币法和非货币法关注的侧重点不同, 货币法关注CES的经济价值, 非货币法关注CES的文化价值和社会价值。使用货币法可以在CES和其他ES(如供给服务、调节服务和支持服务)之间进行比较和权衡, 并集成为完整的生态系

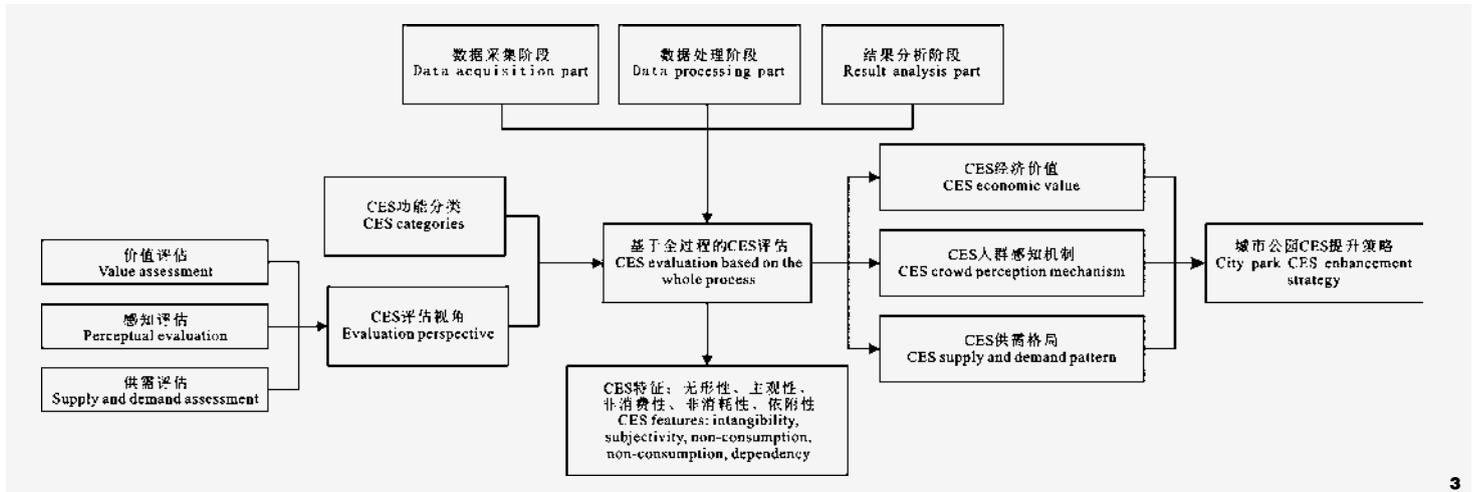


图3 基于全过程的CES评估流程图
Fig. 3 CES evaluation flow chart based on the whole process

统评价框架^[21]，但货币方法难以反映CES的真实价值。因此，近年来非货币方法越来越多，如Pike等^[6]使用Q方法揭示不同利益相关群体对CES的看法和价值观，Kićić等^[35]使用参与式制图法绘制CES感知地图以揭示CES空间冷热点，张怡等^[41]通过分析社交媒体数据了解CES感知频率和满意度及其影响因素等。尽管非货币法能够深入剖析CES的文化和社会价值，但在收集和处理数据上需要花费大量精力，且多样化的评估指标导致其研究结果难以相互比较。综上所述，未来可以考虑同时使用货币法和非货币法，例如将社交媒体上的主观数据转化为货币评估中使用的参数，或者将非货币评估的结果价值转移为货币表示以增加可比性等。

(2) 直接法与间接法。直接法和间接法受到的关注程度相当。在货币法中直接法的理论基础是马歇尔消费者剩余，即估算游憩服务的利用价值；间接法的理论基础是希克斯消费者剩余，即估算消费者对于生态补偿和环境定损的支付意愿。前者缺点在于难以评估非市场物品的价值，后者缺点在于受访

者对假设场景的理解可能会导致结果的主观偏差性。在非货币法中，直接法适用于大部分的评估视角和CES功能类别，尤其是问卷调查法可以作为大部分评估研究前期收集数据的手段，但缺点是费时费力，间接法相对而言可以更快地收集大量数据，但此类数据往往缺乏人口社会学信息，难以衡量人群差异（如年龄、性别、受教育水平等）对CES的影响。

(3) 针对CES全过程组合应用方法。越来越多的学者意识到使用一种方法难以全面评价CES的价值，因此逐渐重视方法的组合运用。多方法组合可以弥补数据之间的缺陷，例如Cheng等^[13]使用了观察法、问卷法和访谈法三角测量公园的社会关系价值，Huynh等^[60]使用了问卷访谈法补充了社交媒体众包数据缺乏人口社会学数据的劣势等。拓展数据收集手段还可以提高传统方法的评估效率，例如Nyelele等^[46]使用Flicker照片结合机器学习技术分析出旅游者的主要活动和路径，并作为旅行成本法的计算数据等。多方法的组合是未来发展的趋势之一，通过总结分析有关公

园CES评估方法的研究进展，本文总结了基于全过程的公园CES评估流程图，供今后相关评估参考（图3）。

5 总结与展望

CES评估可以揭示CES对人类的作用机制，对于理解和提升城市的生态功能及居民福祉至关重要。本文聚焦于城市公园，系统地梳理了CES评估的关键要素，包括概念框架、功能分类、评估视角和方法，重点分析了4类19种方法和3类18种方法组合方式，旨在为公园CES评估研究提供参考和启发。相关研究目前仍存在以下问题：(1) 理论框架与术语的不一致，导致知识碎片化和评估方法指标的不统一，进而造成了评估结果可比性较差。(2) CES功能类别的关注度不均衡，难以衡量子类别之间的捆绑、权衡和协同效应。(3) 货币评估方法难以全面反映CES的真实价值，而非货币评估方法虽然能深入剖析CES的文化和社会价值，但在数据收集和相对处理上相对费力。

目前，国内外对CES的评估研究整体呈

现从单一评估模式转向更多元方法组合的趋势, 强调方法的阶段组合以构建高效灵活的评估框架, 并且越来越多的研究开始考虑CES感知与景观要素等影响因素之间的关联性^[50]。借鉴国际研究经验, 结合中国生态文明建设发展特征, 国内对CES的研究和实践可以重点在以下方面进行突破创新: (1) 探索适合国内城市公园生态系统的CES功能分类体系。应结合中国特有的文化背景和城市公园的实际功能, 基于成熟的理论框架, 对CES进行本土化分类, 并考虑不同类型城市公园的特点, 实现分类的精细化和适用性。(2) 未来应综合考虑价值、感知、供需三个视角下的评估体系, 形成标准化的评估框架、评估方法和评估指标, 以便于形成网格化管理。(3) 在CES供需研究中不仅要考虑数量质量上的供需匹配, 还应考虑时空匹配度。在CES感知研究中, 根据不同文化背景探究居民CES感知机制和影响因素, 为公园优化提供更具体的指导。(4) 目前大部分评估结果仅停留在理论研究阶段, 将评估结果与城市规划和环境政策相结合, 通过社区参与和公众咨询, 提高居民对城市公园CES的认识和参与度, 形成共建共治共享的新格局。(5) 建立长期检测机制, 跟踪评估实践成效。由静态研究向动态研究转变, 结合GIS映射、人工神经网络、土地利用回归模型等技术对CES持续检测, 形成动态反馈, 为政府决策提供详实动态的数据。

注: 文中图表均由作者绘制。

参考文献

- [1] 潘芳宏, 胡昂, 干晓宇. 居民的生态系统文化服务需求与公园可达性的关系[J]. 中国城市林业, 2022, 20(01): 36-42.
- [2] 刘硕, 杨莹, 颜文涛. 基于生态系统文化服务供需平衡的公园绿地配置研究框架[J]. 中国城市林业, 2021, 19(03): 14-18.
- [3] 董连耕, 朱文博, 高阳, 等. 生态系统文化服务研究进展[J]. 北京大学学报(自然科学版), 2014, 50(06): 1155-1162.
- [4] DAILY G C. Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems[M]. Washington DC: Island Press, 2013.
- [5] UNEP. Millennium Ecosystem Assessment Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis[M]. Washington DC: Island Press, 2005.
- [6] 陶晓丽, 陈明星, 张文忠, 等. 城市公园的类型划分及其与功能的关系分析——以北京市城市公园为例[J]. 地理研究, 2013, 32(10): 1964-1976.
- [7] 王洁宁, 王浩. 新版《城市绿地分类标准》探析[J]. 中国园林, 2019, 35(04): 92-95.
- [8] DANIEL T C, MUHAR A, ARNBERGER A, et al. Contributions of Cultural Services to the Ecosystem Services Agenda[J]. Proceedings of the National Academy of Sciences, 2012, 109(23): 8812-8819.
- [9] KUMAR P. The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Ecological and Economic Foundations[M]. London: Routledge, 2012.
- [10] CHAN K M A, SATTERFIELD T, GOLDSTEIN J. Rethinking Ecosystem Services to Better Address and Navigate Cultural Values[J]. Ecological Economics, 2012, 74: 8-18.
- [11] 殷楠, 王帅, 刘焱序. 生态系统服务价值评估: 研究进展与展望[J]. 生态学杂志, 2021, 40(01): 233-244.
- [12] ZHOU L, GUAN D, HUANG X, et al. Evaluation of the Cultural Ecosystem Services of Wetland Park[J]. Ecological Indicators, 2020, 114: 106286.
- [13] CHENG X, SYLVIE V, LI L, et al. Taking "Social Relations" as a Cultural Ecosystem Service: A Triangulation Approach[J]. Urban Forestry & Urban Greening, 2020, 55: 126790.
- [14] 张颖, 张彩南. 青海省祁连山国家公园生态文化服务价值评价[J]. 环境保护, 2019, 47(14): 56-60.
- [15] 姜芊孜, 王广兴, 李金煜. 城市公园生态系统文化服务的公众感知研究——以济南市主城区城市公园为例[J]. 风景园林, 2022, 29(02): 127-133.
- [16] PIKE K, WRIGHT P, WINK B, et al. The Assessment of Cultural Ecosystem Services in the Marine Environment Using Q Methodology[J]. Journal of Coastal Conservation, 2015, 19(5): 667-675.
- [17] 霍思高, 黄璐, 严力蛟. 基于SolVES模型的生态系统文化服务价值评估——以浙江省武义县南部生态公园为例[J]. 生态学报, 2018, 38(10): 3682-3691.
- [18] DAI P, ZHANG S, CHEN Z, et al. Perceptions of Cultural Ecosystem Services in Urban Parks Based on Social Network Data[J]. Sustainability, 2019, 11(19): 5386.
- [19] HAINES-YOUNG R, POTSCHEIN M. Common International Classification of Ecosystem Services (CICES, Version 4.1)[J]. European Environment Agency, 2012, 33: 107.
- [20] BRILL G C, ANDERSON P M L, O'FARRELL P. Relational Values of Cultural Ecosystem Services in an Urban Conservation Area: The Case of Table Mountain National Park, South Africa[J]. Land, 2022, 11(5): 603.
- [21] CHENG X, VAN DAMME S, LI L, et al. Evaluation of Cultural Ecosystem Services: A Review of Methods[J]. Ecosystem Services, 2019, 37: 100925.
- [22] CHANG P, OLAFSSON A S. The Scale Effects of Landscape Variables on Landscape Experiences: A Multi-Scale Spatial Analysis of Social Media Data in an Urban Nature Park Context[J]. Landscape Ecology, 2022, 37(5): 1271-1291.
- [23] LANGEMEYER J, BARÓ F, ROEBELING P, et al. Contrasting Values of Cultural Ecosystem Services in Urban Areas: The Case of Park Montjuïc in Barcelona[J]. Ecosystem Services, 2015, 12: 178-186.
- [24] XU S, HE X. Application of Choice Experiment and Individual Travel Cost Methods in Recreational Value Evaluation[J]. Wetlands, 2022, 42(5): 53.
- [25] PIETTA A, TONONI M. Re-Naturing the City: Linking Urban Political Ecology and Cultural Ecosystem Services[J]. Sustainability, 2021, 13(4): 1786.
- [26] 左妍蕾, 常军, 刘伟. 游客视角下城市公园生态系统文化服务评估——以济南大明湖公园为例[J/OL]. 桂林理工大学学报, 1-19[2024-04-21]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/45.1375.N.20230927.1928.002.html>
- [27] MENCONI M E, SIPONE A, GROHMANN D. Complex Systems Thinking Approach to Urban Greenery to Provide Community-Tailored Solutions and Enhance the Provision of Cultural Ecosystem Services[J]. Sustainability, 2021, 13(21): 11787.
- [28] MAYER M, WOLTERING M. Assessing and Valuing the Recreational Ecosystem Services of Germany's National Parks Using Travel Cost Models[J]. Ecosystem Services, 2018, 31: 371-386.
- [29] SINCLAIR M, MAYER M, WOLTERING M, et al. Valuing Nature-Based Recreation Using a Crowdsourced Travel Cost Method: A Comparison to Onsite Survey Data and Value Transfer[J]. Ecosystem Services, 2020, 45: 101165.
- [30] SAHA N, MUKUL S A. Visitor's Willingness to Pay for Cultural Ecosystem Services in Bangladesh:

- An Assessment for Lawachara National Park, a Biodiversity Hotspot[J]. *Small-Scale Forestry*, 2022, 21(2): 185-201.
- [31] SOE ZIN W, SUZUKI A, PEH K S H, et al. Economic Value of Cultural Ecosystem Services from Recreation in Popa Mountain National Park, Myanmar: A Comparison of Two Rapid Valuation Techniques[J]. *Land*, 2019, 8(12): 194.
- [32] MÄNTYMAA E, JOKINEN M, JUUTINEN A, et al. Providing Ecological, Cultural and Commercial Services in an Urban Park: A Travel Cost-Contingent Behavior Application in Finland[J]. *Landscape and Urban Planning*, 2021, 209: 104042.
- [33] 曹先磊, 刘高慧, 张颖, 等. 城市生态系统休闲娱乐服务支付意愿及价值评估——以成都市温江区为例[J]. *生态学报*, 2017, 37(9): 2970-2981.
- [34] 赵雨晴, 游巍斌, 林雪儿. 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[J]. *生态学报*, 2022, 42(10): 4011-4022.
- [35] KIČIĆ M, HAASE D, MARIN A M, et al. Perceptions of Cultural Ecosystem Services of Tree-Based Green Infrastructure: A Focus Group Participatory Mapping in Zagreb, Croatia[J]. *Urban Forestry & Urban Greening*, 2022, 78: 127767.
- [36] 彭婉婷, 刘文倩, 蔡文博, 等. 基于参与式制图的城市保护地生态系统文化服务价值评价——以上海共青森林公园为例[J]. *应用生态学报*, 2019, 30(2): 439-448.
- [37] CROUZAT E, DE FRUTOS A, GRESCHO V, et al. Potential Supply and Actual Use of Cultural Ecosystem Services in Mountain Protected Areas and Their Surroundings[J]. *Ecosystem Services*, 2022, 53: 101395.
- [38] SACCHELLI S, FAVARO M. A Virtual-Reality and Soundscape-Based Approach for Assessment and Management of Cultural Ecosystem Services in Urban Forest[J]. *Forests*, 2019, 10(9): 731.
- [39] TU X, CHANG Q, VAN EETVELDE V, et al. How do Visitors' Perceptions Differ from the Supply of Cultural Ecosystem Services in Urban Parks? A Case Study from Beijing[J]. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 2023: 1-14.
- [40] LIN B S, CHANG H C. Detecting the Spatial Matching Relationship Between Supply-Side and Demand-Side of Recreation Ecosystem Services (RES) from the Perspectives of Resource, Management, and Beneficiary: A Case Study in Yangmingshan National Park[J]. *Forests*, 2022, 13(11): 1849.
- [41] 张怡, 裴鸿菲. 基于LDA主题模型的湖泊公园生态系统文化服务公众感知研究[J]. *中国园林*, 2023, 39(07): 121-126.
- [42] DICK J, ANDREWS C, ORENSTEIN D E, et al. A Mixed-Methods Approach to Analyse Recreational Values and Implications for Management of Protected Areas: A Case Study of Cairngorms National Park, UK[J]. *Ecosystem Services*, 2022, 56: 101460.
- [43] CHENG X, VAN DAMME S, LI L, et al. Cultural Ecosystem Services in an Urban Park: Understanding Bundles, Trade-offs, and Synergies[J]. *Landscape Ecology*, 2022, 37(6): 1693-1705.
- [44] ROUX D J, SMITH M K S, SMIT I P J, et al. Cultural Ecosystem Services as Complex Outcomes of People-Nature Interactions in Protected Areas[J]. *Ecosystem Services*, 2020, 43: 101111.
- [45] VALÁNSZKI I, KRISTENSEN L S, JOMBACH S, et al. Assessing Relations Between Cultural Ecosystem Services, Physical Landscape Features and Accessibility in Central-Eastern Europe: A PPGIS Empirical Study from Hungary[J]. *Sustainability*, 2022, 14(2): 754.
- [46] NYELELE C, KESKE C, CHUNG M G, et al. Using Social Media Data to Estimate Recreational Travel Costs: A Case Study from California[J]. *Ecological Indicators*, 2023, 154: 110638.
- [47] CLEMENTE P, CALVACHE M, ANTUNES P, et al. Combining Social Media Photographs and Species Distribution Models to Map Cultural Ecosystem Services: The Case of a Natural Park in Portugal[J]. *Ecological Indicators*, 2019, 96: 59-68.
- [48] ZHENG Y, ZHU J, WANG S, et al. Perceived Economic Values of Cultural Ecosystem Services in Green and Blue Spaces of 98 Urban Wetland Parks in Jiangxi, China[J]. *Forests*, 2023, 14(2): 273.
- [49] ZULIAN G, RONCHI S, LA NOTTE A, et al. Adopting a Cross-Scale Approach for the Deployment of a Green Infrastructure[J]. *One Ecosystem*, 2021, 6: 1-29.
- [50] ZHANG K, TANG X, ZHAO Y, et al. Differing Perceptions of the Youth and the Elderly Regarding Cultural Ecosystem Services in Urban Parks: An Exploration of the Tour Experience[J]. *Science of the Total Environment*, 2022, 821: 153388.
- [51] CHENG X, VAN DAMME S, UYTENHOVE P. Assessing the Impact of Park Renovations on Cultural Ecosystem Services[J]. *Land*, 2022, 11(5): 610.
- [52] 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[J]. *Ecological Indicators*, 2014, 36: 68-79.
- [53] PONIZYL, MAJCHRZAK W, ZWIERSZCHOWSKA I. Cultural Ecosystem Services of Urban Green Spaces-Supply and Demand in the Densely Built-Up Areas. Poznan Old Town Case Study[C]// IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. IOP Publishing, 2017, 95(5): 052009.
- [54] NAHUELHUAL L, CARMONA A, LOZADA P, et al. Mapping Recreation and Ecotourism as a Cultural Ecosystem Service: An Application at the Local Level in Southern Chile[J]. *Applied Geography*, 2013, 40: 71-82.
- [55] MATASOV V, VASENEV V, MATASOV D, et al. COVID-19 Pandemic Changes the Recreational Use of Moscow Parks in Space and Time: Outcomes from Crowd-Sourcing and Machine Learning[J]. *Urban Forestry & Urban Greening*, 2023, 83: 127911.
- [56] SHERROUSE B C, SEMMENS D J, ANCONA Z H, et al. Analyzing Land-Use Change Scenarios for Trade-Offs Among Cultural Ecosystem Services in the Southern Rocky Mountains[J]. *Ecosystem Services*, 2017, 26: 431-444.
- [57] ZHAO N, WANG H, ZHONG J, et al. Assessment of Recreational and Cultural Ecosystem Services Value of Islands[J]. *Land*, 2022, 11(2): 205.
- [58] CHENG X, VAN DAMME S, UYTENHOVE P. A Review of Empirical Studies of Cultural Ecosystem Services in Urban Green Infrastructure[J]. *Journal of Environmental Management*, 2021, 293: 112895.
- [59] GOSAL A S, ZIV G. Landscape Aesthetics: Spatial Modelling and Mapping Using Social Media Images and Machine Learning[J]. *Ecological Indicators*, 2020, 117: 106638.
- [60] HUYNH L T M, GASPARATOS A, SU J, et al. Linking the Nonmaterial Dimensions of Human-Nature Relations and Human Well-Being through Cultural Ecosystem Services[J]. *Science Advances*, 2022, 8(31): eabn8042.