基于可达性分析的游憩服务流与服务级联研究*

——以秦皇岛碣石山风景区为例

李光子[1,2] 蔡 君[2]

1 北京工业职业技术学院 北京 100042
2 北京林业大学园林学院 北京 100083

摘要：理解游憩服务流动机制与服务级联对于实现生态系统服务与社会福祉协同提升具有促进作用。文章在明确游憩服务流与服务级联产生机制的基础上，提出游憩服务级联模式，即以游憩资源-服务潜力-游憩服务-使用者受益-福祉形成 5 个阶段来理解从游憩服务供给到人类福祉的过程；应用成本距离法和栅格耗费距离法，结合问卷调查与可达性和人口密度分析，对秦皇岛市碣石山风景区的市域尺度和区域尺度游憩服务流形态特征和流动机制进行研究，结果表明：不同空间尺度上的服务流模式主要有 3 种，即碣石山—秦皇岛模式，通过田园观光等游憩服务提供身心放松等最直接的收益形式；碣石山—秦皇岛—京津冀模式，作用于从身心健康到自我实现各个层级的福祉；碣石山—京津冀模式，以放松解压、锻炼身体为主要的游客受益形式。

关键词：游憩服务流；服务级联；生态系统文化服务；风景区可达性；碣石山
DOI：10.12169/zgcsly.2023.03.07.0001

Flow and Cascade of Recreation Services Based on Accessibility Analysis: A Case Study of Qinhuangdao's Jieshi Mountain Scenic Spot

Li Guangzi[1,2] Cai Jun[2]

(1. Beijing Polytechnic College, Beijing 100042, China;
2. School of Landscape Architecture, Beijing Forestry University, Beijing 100083, China)

Abstract: Understanding the flow mechanism and cascade of recreational services can improve the coordination of ecosystem services and social welfare. This paper clarifies the mechanisms for the flow and cascade of recreation service, respectively, and puts forward a recreation service cascade model, which would make the process from recreation service supply to human well-being from the five stages of recreation resources, service potential, recreation service, user benefit, and well-being formation. Subsequently, the morphological characteristics and mechanism of recreational service flow at municipal and district scales are studied with Jieshi Mountain Scenic Spot in Qinhuangdao City in consideration of accessibility, questionnaire survey and population density analysis. Results show that the service flow modes varied on different spatial scales mainly across three recreation service flow modes, namely Jieshi mountain – Qinhuangdao city, which provides the most direct form of benefits such as physical and mental relaxation through recreational services such as rural tourism; Jieshi mountain-Qinhuangdao city-Beijing Tianjin Hebei region model operates on various levels of well-being, from physical and mental health to

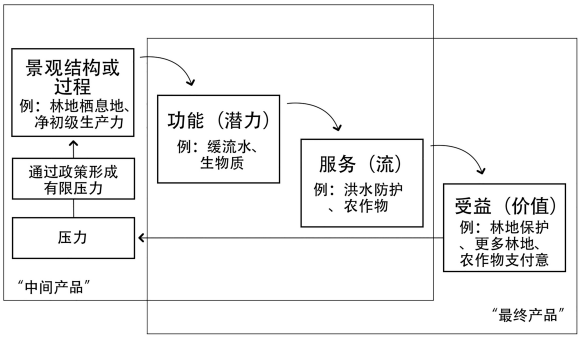
收稿日期：2023-03-07
* 基金项目：科学考察研究项目：第二次青藏高原综合科学考察研究资助（2019QZKK1005）
第一作者：李光子（1992-），女，博士，讲师，研究方向为生态系统服务。E-mail：li_guangzi@163.com
通信作者：蔡君（1965-），女，博士，教授，研究方向为游文化与旅游规划。E-mail：amurensis@163.com

self realization; Jieshi mountain – Beijing Tianjin Hebei region model mainly benefits tourists by relaxing, reducing stress, and exercising their bodies.

Keywords: recreation service flow; service cascade; ecosystem's cultural service; scenic spot's accessibility; Jieshi Mountain

全球有大量人口依赖于生活地区所提供的生态系统服务。一些学者在供需匹配情况和服务传递机制的研究基础上注意到了生态系统服务的供给源与服务受益之间存在着不同程度的空间差异，在展开相关研究后提出生态系统服务流（Ecosystem service flow）的概念[1]。生态系统服务流是指服务从生态系统向受益者的空间转移[2]，对理解从生态系统中获得的人类实际收益至关重要[3-5]。研究主要关注服务流过程，即服务的时空供需匹配与优化调控[2,6-7]，以及生态系统与人类之间的能量交换[8]。服务流通过生物物理过程或社会经济的投入连接生态供给与人类需求[9-10]。生态系统服务供给相邻地区的人也可以通过服务流享受到部分服务，如山区生产的淡水通过重力或人力作用输送至下游地区[11]，外地游客到山岳地区进行休闲娱乐活动[12]等。游憩服务流描述了生态系统提供的游憩服务从供给地到使用地的转移过程。Fisher 等[13]提出了服务流的 4 种模式，包括原位服务和有方向性服务流。大部分游憩服务只能在原位提供，但也存在用户向供给地流动的情况[14]。广义旅游流分析了游客从受益区向供给区的空间流动[15-17]。

2010 年，Haines-Young 和 Potschin[18]首次提出生态系统服务级联的概念，构建了景观结构过程与人类福祉之间的连接，拓展了服务流的概念。生态系统服务级联是通过生态过程把生态系统服务与社会价值相连的框架[19]，该框架解释了自然资本转化为增进人类福祉的服务，服务流则展示了服务的空间分布[20-21]。Haines-Young 和 Potschin[18]通过级联模式分析了生态功能与人类福祉之间的链接，强调了生态过程与服务的转换对福祉的贡献（图 1）。当前景观生态学、地理学等领域对于生态系统供给、支持和调节功能的服务流研究较为充分，但是基于游憩活动产生的游憩服务流在流动模式、研究方法上与其他服务差别较大，通常需要借鉴风景园林学、旅游学等学科对于游憩行为的研究。相关学科领域的一些成熟的研究方法主要包括计量统计法、社会学网络分析法、GIS 分析法、物理学理论方法等[9,22]，其中计量统计和社会学网络分析法得到广泛应用，但大多数研究的空间结构仅呈现抽象特征，很难反映真实地理、交通空间关系。



注：图片改绘自 Spangenberg 等的文章[20]。

图 1　生态系统服务级联模式

人们对户外娱乐需求的日益增长使当地居民和游客成为了山岳地区生态系统服务受益者中的重要部分。了解生态系统服务流动过程与机制对于分析游客福祉形成、提升近城型山岳风景区生态系统游憩服务效率和增进社会福祉至关重要。碣石山风景区位于秦皇岛市昌黎县北部，距县城 10 km，作为秦皇岛南部平原地区人口密集、森林生态系统完整的地区，具有乡村振兴与绿色生态空间提升的双重发展目标。因此本研究基于生态系统服务流的研究视角，应用 GIS 分析法，结合问卷调查与可达性和人口密度分析，对秦皇岛市碣石山风景区市域尺度和区域尺度游憩服务流形态特征和级联模式进行研究，以期对生态系统服务流的理论研究和实证分析起到一定补充作用。

1　研究区概况

碣石山风景区（119.04—119.25E，39.68—39.81N）位于秦皇岛市昌黎县北部、卢龙县东南以及抚宁区西南，距离渤海海岸线 15 km，总面积 349.7 km^2，是秦皇岛市空间结构中山海走廊发展轴的重要节点。

秦皇岛市以滨海度假休闲为核心游憩资源，对北京、天津、唐山等城市的依赖性较强，主要景区与北京、天津等主要客源地的可进入性强，但作为重要旅游目的地的中介能力较差[23]，由核心游憩资源向周边次级资源流动的势能较大（图2）。



图 2 京津冀旅游流向示意

2 研究方法

2.1 游憩服务级联模式构建

构建游憩服务级联模式有助于识别生态系统的功能、服务特征及其与社会系统的整合[12]。结合生态系统服务、人类福祉和旅游流理论，本研究提出游憩服务级联（cascade）模式（图3），将风景区游憩服务到人类福祉形成的过程分为游憩资源-服务潜力-游憩服务-使用者受益-福祉形成5个阶段。基础阶段是游憩资源及其潜在服务能力的识别，接下来是使用者偏好引导的游憩服务实现，再通过有目的的服务流动引发使用者在风景区的体验，导致个人和社会福祉的增进[24-26]。级联形成后，游憩服务的受益支撑着风景区的发展规划和决策，形成正反馈机制，推动游憩服务的正向持续流动。

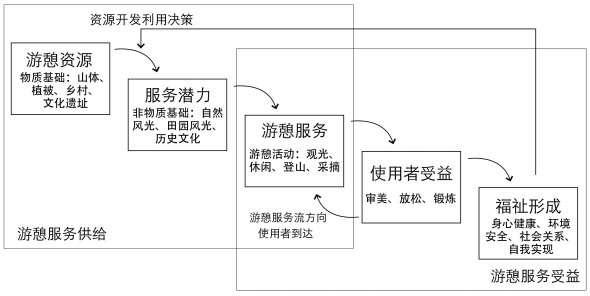


图 3 游憩服务级联模式

2.2 可达性分析

在探讨游憩服务流的研究中，流向和时间因素是常见的考量要素。本研究以基于用时的可达性分析为框架，通过可达性的维度来体现服务流的流向和时间，流量通过统计数据结合问卷调查结果得出。首先通过问卷调查得到游客客源地和景点停留情况，然后结合可达性分析，选择最短时间路径作为服务流路径，对碣石山地区游客游憩服务流现状进行分析，最后根据人口密度与城市特征提出潜在服务受益区与潜在游憩服务流（流势）。可达性分析分别采用成本距离法和栅格耗费距离法[27-28]。

从京津冀范围来看，北京、天津、承德等主要城市均可在3 h内到达碣石山地区（图4A），碣石山可作为京津冀的周末短途游目的地。由图4B可知，秦皇岛市南部大部分地区可以在15 min内到达碣石山地区，而秦皇岛市中心也可以在30 min内到达。结合秦皇岛市人口密度分布，人口集中的地区基本都可以在30 min内到达，因此碣石山地区可达性较好，适合作为市内短途旅游目的地。

2.3 问卷调查

基于前文提出的游憩服务级联模式进行问卷设计，内容分为3部分：第1部分是旅游方式与目的地基本情况调查，包括旅游次数、停留天数、旅游方式、参加的活动等；第2部分是游客福祉测量，问题设置遵循人类需求层级理论，使用对公众更易理解和接受的语言进行分类与表述，主要通过本次旅游对身心健康的影响、对当地环境安全的感知、旅行收获等进行评价，同时按照同意程度从1~5打分（1为非常不同意，5为非常同意）；第3部分是被调查者的人口和社会统计学特征，包括年龄、性别、学历、收入等基本信息。

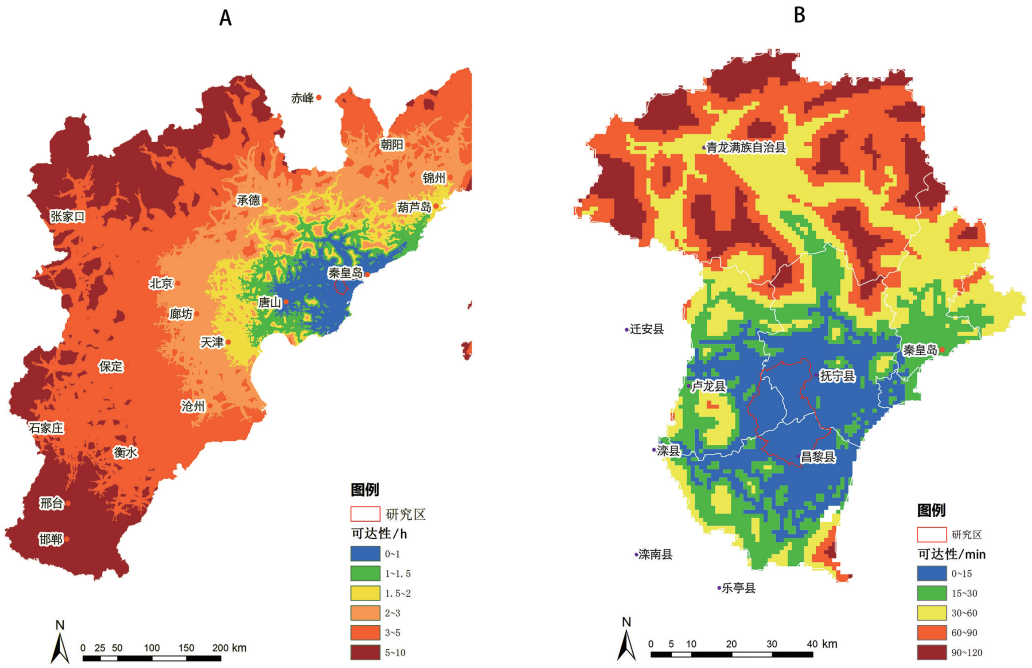


图 4　碣石山对于京津冀游客可达性分布图（A）和碣石山对于秦皇岛市游客可达性分布图（B）

问卷实施地主要集中在游客比较集中的昌黎县城和葡萄沟（包括西山场村、湾里村、条子峪村），时间为 2018 年 9 月。调查随机选取 400 位 12 岁以上游客作为有效样本，共发出问卷 400 份，回收问卷 387 份，其中有效问卷 362 份，有效率 93.5%。将采集到的问卷数据录入到 SPSS25.0 软件中进行因子分析、相关性分析和主成分分析，确定游客福祉与碣石山生态系统游憩服务的级联模式。

3　结果与分析

碣石山地区的本地旅游市场主要是指秦皇岛市和以秦皇岛为旅游目的地的外地旅游者经秦皇岛或北戴河集散延伸来本区域的旅游市场，但两者在旅游行为、服务流向等都存在一定差别，因此要将二者进行区分。首先，统计游客常住地，游客常住地中约 40%来自秦皇岛市，52%来自京津冀其他地区，8%来自其他它省市。其次，考虑到北戴河是秦皇岛市的核心旅游资源，游客同时游览了北戴河说明秦皇岛市为一级旅游目的地，筛选出来自京津冀其他地区的个案对“是否游览和停留过北戴河或东部黄金海岸片区”进行统计，二者皆为否的比例为 47%。因此可以初步估计直接游览碣石山地区的京津冀其他地区游客占比约 24%，碣石山作为次级旅游目的地，通过秦皇岛市吸引京津冀其他地区游客占比约 28%，比例超过了直接吸引。将秦皇岛市直接形成的服务流、京津冀地区通过秦皇岛市形成的服务流和京津冀地区直接形成的服务流分别进行服务流空间结构制图。

3.1　市域尺度：碣石山—秦皇岛游憩服务流

秦皇岛市游客的游憩服务流空间结构可以直接通过可达性筛选出的用时最短路径和人口密度确定。由图 5 可知，整体空间结构比较清晰，最主要的服务受益区位于秦皇岛市区，交通方式以自驾居多，游客可以通过 3 条路径流向碣石山地区，其中用时最短路径为 205 国道，30 min 可以到达；此外，可以通过沿海的 365 省道，经由黄金海岸到达。碣石山地区对秦皇岛市区游客提供的游憩服务主要包括田园观光、采摘、爬山等，多为周末短途一日二日游，其中身心放松、活动身体、乡村体验为最直接的受益形式，所使用的游憩资源较为集中，如葡萄沟、葡萄小镇、柳河山谷。

3.2　区域尺度：碣石山—秦皇岛—京津冀游憩服务流

作为京津冀东部边缘城市，秦皇岛市的游客流主要来自西部，以北京和天津为主要的服务受益区，唐山和承德为次要服务受益区（图 6）。石

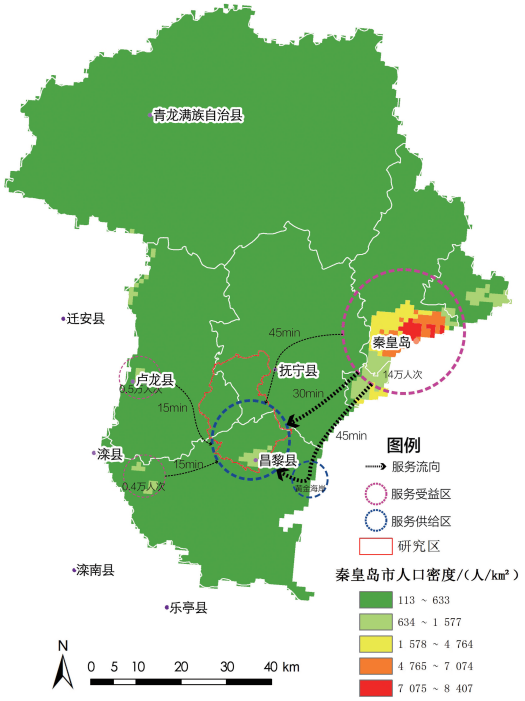


图 5 碣石山—秦皇岛游憩服务流

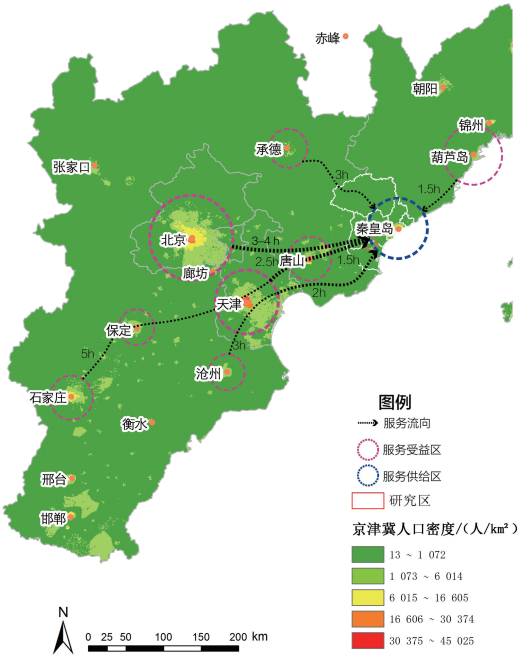


图 6 碣石山—秦皇岛—京津冀游憩服务流

家庄、沧州、保定空间距离最远，高铁和高速都需经由天津和唐山到达秦皇岛市，受益区规模更小。碣石山地区对京津冀通过秦皇岛市提供的游憩服务以休闲度假、健身康养、田园观光为主，作用于从身心健康到自我实现各个层级的福祉。碣石山地区作为次级旅游目的地承接秦皇岛的休闲度假客流，丰富秦皇岛的旅游产品谱系。

3.3 区域尺度：碣石山—京津冀游憩服务流

由于碣石山风景区的优势资源为山岳和田园风光，对城市游客吸引力较强，因此游憩服务受益区位置主要为各个城市的市区。京津冀地区直接形成的服务流与通过秦皇岛市形成的服务流存在一定差别。图 7 表明，碣石山地区位于这些城市流向秦皇岛市的连接区，区位优势明显。通过游客问卷分析可知，对于碣石山的游憩服务供给区来说，北京、天津、唐山的服务受益区规模相近，这些城市到达碣石山地区的时间在 120 ~ 180 min（表 1）。放松解压、锻炼身体、社会交往等为主要的游客受益形式。



图 7 碣石山—京津冀游憩服务流

3.4 碣石山风景区游憩服务级联

碣石山在游憩资源-服务潜力-游憩服务-使用者受益-福祉形成的游憩服务级联模式（图 8）中：游憩资源为碣石山现有的物质资源基础，如碣石山山体、葡萄沟、农田、乡村建筑等；服务潜力即这些物质基础所提供的游憩价值，如山林自然风光、乡村田园风光等；游憩服务为游客在区域内进行的游憩活动，如观光、休闲、采摘、徒步等；使用者受益即游客通过游憩活动得到了身心放松、身体锻炼、独特的乡村体验等；最后形成人类福祉的 4 个维度。每个阶段都在前一个阶段的基础上形成，前 2 个阶段在游憩服务供给

表 1　3 种游憩服务流模式对比

游憩服务流模式	尺度范围	服务受益区	交通方式	抵达时间/min	游憩方式	受益形式
碣石山—秦皇岛游憩服务流	市域尺度	秦皇岛市区	自驾	30~45	田园观光、采摘、爬山等	身心放松、活动身体、乡村体验
碣石山—秦皇岛—京津冀游憩服务流	区域尺度	北京和天津为主，唐山和承德次之	火车、自驾	150~240	休闲度假、健身康养、田园观光等	从身心健康到自我实现各个层级
碣石山—京津冀游憩服务流	区域尺度	北京、天津、唐山	高铁、自驾	120~180	康养度假、品尝新鲜果蔬等	放松解压、锻炼身体、社会交往

方内进行，后 2 个阶段在游憩服务受益方内进行。游憩服务作为连接供给方与受益方的关键，通过实际产生的游憩服务流带动游憩服务级联的形成，服务流的类型在空间上为有方向性的使用者到达，在级联框架内部构成一个双向流，表现出两个系统之间的转换关系。

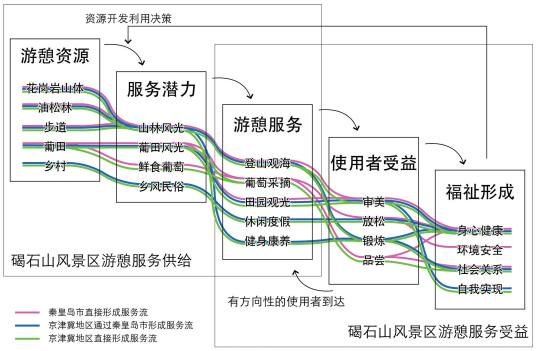


图 8　碣石山游憩服务级联模式

4　讨论

山岳风景区通常因其优越的自然性而被人们开发了大量以自然为基础的游憩活动，包括登山、越野、骑行、徒步、观鸟等，多数情况下，具有审美吸引力的山岳景观提高了这些娱乐的潜力价值。游憩服务的认知与利用，有利于社会经济发展，但可能会对生态系统产生一定影响，这种影响在山岳地区更为显著[29]，建设用地的增加侵占了自然生态系统和半自然生态系统空间[30]，旅游开发对山岳景观的改变也会影响到关键生态系统服务的供应[31]。个体和地方组织无法应对旅游开发给生态系统带来的负面影响，需要政府和相关政策的支持来保证生态系统服务供应的可持续性。生态系统服务研究框架已经开始应用于风景区管理当中，并为环境治理提供新的方法参考[32]。

本研究以定量结合定性研究，以图形的方式表达游憩服务流的流动形态，并提出游憩服务级联模型。图形表达可以直观体现服务从受益区向供给区流动的流量、流向、距离、耗时，明确游憩服务供需匹配和空间分布，可以反映景观的游憩价值和福祉效益。游憩服务级联模式描述了游憩结构和功能如何影响服务传递，进而影响人类福祉的提供和获取，为研究游憩服务内部机制和外部价值提供借鉴。

5　结论

游憩服务级联模式将风景区游憩服务到人类福祉形成的过程分为游憩资源-服务潜力-游憩服务-使用者受益-福祉形成 5 个阶段。游憩资源、服务潜力和游憩服务在服务供给方内形成，游憩服务、使用者受益和福祉形成在服务受益方内形成，由于游憩服务流呈现明显的非原位供给特征，并具有方向性的使用者到达，因此游憩服务阶段成为连接游憩资源过程与人类福祉的重要桥梁。

碣石山风景区的 3 种游憩服务流模式分别为碣石山—秦皇岛、碣石山—秦皇岛—京津冀、碣石山—京津冀。碣石山风景区对秦皇岛市区游客提供的游憩服务主要包括田园观光、采摘、爬山等，多为周末短途游，身心放松、活动身体、乡村体验为最直接的受益形式；碣石山风景区对京津冀地区通过秦皇岛市提供的游憩服务以休闲度假、健身康养、田园观光为主，作用于从身心健康到自我实现各个层级的福祉；京津冀地区直接形成的服务流与通过秦皇岛市形成的服务流存在一定差别，对于碣石山的游憩服务供给区来说，北京、天津、唐山的服务受益区规模相近，放松解压、锻炼身体、品尝新鲜果蔬等为主要的游客受益形式。

参考文献

[1]SERNA-CHAVEZ H M,SCHULP C J E,VAN BODEGOM P M,et al. A quantitative framework for assessing spatial flows of ecosystem services[J].Ecological Indicators,2014,39:24-33.

[2]王嘉丽,周伟奇.生态系统服务流研究进展[J].生态学报,2019,39(12):4213-4222.

[3]BAGSTAD K J,JOHNSON G W,VOIGT B,et al.Spatial dynamics of ecosystem service flows: a comprehensive approach to quantifying actual services[J].Ecosystem Services,2013,4:117-125.

[4]VILLAMAGNA A M, ANGERMEIER P L, BENNETT E M. Capacity,pressure,demand,and flow:a conceptual framework for analyzing ecosystem service provision and delivery[J].Ecological Complexity,2013,15:114-121.

[5]SCHRÖTER M,BARTON D N,REMME R P,et al.Accounting for capacity and flow of ecosystem services:a conceptual model and a case study for Telemark,Norway[J].Ecological Indicators,2014,36:539-551.

[6]刘慧敏,范玉龙,丁圣彦.生态系统服务流研究进展[J].应用生态学报,2016,27(7):2161-2171.

[7]BAGSTAD K,VILLA F,BATKER D,et al.From theoretical to actual ecosystem services:mapping beneficiaries and spatial flows in ecosystem service assessments[J].Ecology & Society,2014,19(2):743-756.

[8]PULSELLI F M, COSCIEME L, BASTIANONI S. Ecosystem services as a counterpart ofemergy flows to ecosystems[J]. Ecological Modelling,2011,222(16):2924-2928.

[9]张佑印,顾静,马耀峰.旅游流研究的进展、评价与展望[J].旅游学刊,2013,28(6):38-46.

[10]刘慧敏,刘绿怡,丁圣彦.人类活动对生态系统服务流的影响[J].生态学报,2017,37(10):3232-3242.

[11]MEISCH C,SCHIRPKE U,HUBER L,et al.Assessing freshwater provision and consumption in the alpine space applying the ecosystem service concept[J]. Sustainability, 2019, 11(4): 1131.

[12]SCHIRPKE U, TAPPEINER U, TASSER E. A transnational perspective of global and regional ecosystem service flows from and to mountain regions[J]. Scientific Reports, 2019, 9(1): 6678.

[13]FISHER B, TURNER R K, MORLING P. Defining and classifying ecosystem services for decision making[J].Ecological Economics,2009,68(3):643-653.

[14]刘文平.景观服务及其空间流动:连接风景园林与人类福祉的纽带[J].风景园林,2018,25(3):100-104.

[15]马耀峰.中国入境旅游研究[M].北京:科学出版社,1999.

[16]陈海波.旅游流的概念界定与理论内涵新论[J].旅游研究,2017,9(1):22-31.

[17]谢彦君.基础旅游学[M].北京:中国旅游出版社,2004.

[18]HAINES-YOUNG R, POTSCHIN M. The links between biodiversity, ecosystem services and human well-being[J]. Ecosystem Ecology,2012:110-139.

[19]张城,李晶,周自翔,等.生态系统服务级联效应研究进展[J].应用生态学报,2021,32(5):1633-1642.

[20]SPANGENBERG J H, VON HAAREN C, SETTELE J. The ecosystem service cascade: Further developing the metaphor. Integrating societal processes to accommodate social processes and planning, and the case of bioenergy[J]. Ecological Economics,2014,104:22-32.

[21]李双成,王珏,朱文博,等.基于空间与区域视角的生态系统服务地理学框架[J].地理学报,2014,69(11):1628-1639.

[22]李波,贺萌,李欣宇.基于源地-廊道法的生态网络构建研究进展[J].中国城市林业,2023,21(2):145-151.

[23]贾雪娇.秦皇岛旅游系统空间结构演化及优化研究[D].秦皇岛:燕山大学,2010.

[24]SHINEW K J,GLOVER T D,PARRY D C.Leisure spaces as potential sites for interracial interaction:community gardens in urban areas[J].Journal of Leisure Research,2004,36(3):336-355.

[25]LARSON R W. Toward a psychology of positive youth development[J].The American Psychologist,2000,55(1):170-183.

[26]MCKERCHER B, CROS H D. Testing a cultural tourism typology[J].International Journal of Tourism Research,2003,5:45-58.

[27]李凌雁.京津冀区域旅游流网络结构与环境响应研究[D].秦皇岛:燕山大学,2017.

[28]李博,宋云,俞孔坚.城市公园绿地规划中的可达性指标评价方法[J].北京大学学报(自然科学版),2008,44(4):618-624.

[29]GENELETTI D,DAWA D.Environmental impact assessment of mountain tourism in developing regions:a study in Ladakh,Indian Himalaya[J].Environmental Impact Assessment Review,2009,29(4):229-242.

[30]LI J H,BAI Y,ALATALO J M.Impacts of rural tourism-driven land use change on ecosystems services provision in Erhai Lake Basin,China[J].Ecosystem Services,2020,42:101081.

[31]KOHLER M, STOTTEN R, STEINBACHER M, et al. Participative spatial scenario analysis for alpine ecosystems[J]. Environmental Management,2017,60(4):679-692.

[32]SCHIRPKE U,MARINO D,MARUCCI A,et al.Operationalising ecosystem services for effective management of protected areas:Experiences and challenges[J].Ecosystem Services,2017,28:105-114.