

DOI: 10.20103/j.stxb.202302210284

孟晨, 肖燚, 饶恩明, 欧阳志云. 生态系统休闲游憩价值评估——以北京密云区为例. 生态学报, 2024, 44(3): 944-954.

Meng C, Xiao Y, Rao E M, Ouyang Z Y. Evaluation of leisure and recreation value of ecosystem: a case study of Miyun District in Beijing. Acta Ecologica Sinica, 2024, 44(3): 944-954.

生态系统休闲游憩价值评估 ——以北京密云区为例

孟 晨^{1,2}, 肖 燚^{1,*}, 饶恩明¹, 欧阳志云¹

1 中国科学院生态环境研究中心 城市与区域生态国家重点实验室, 北京 100085

2 中国科学院大学 资源与环境学院, 北京 100049

摘要: 作为生态产品总值核算的重要内容, 生态系统文化服务主要包括休闲游憩、旅游康养与景观增值三个核算内容, 但受公共产品性质的影响, 休闲游憩服务缺乏市场价值, 因此目前的研究很少涉及对生态系统休闲游憩价值的评估。而随着公园绿地等区域被广泛利用, 其能为人们带来的休闲游憩服务也逐渐成为生态系统文化服务中不可忽视的重要组成部分。因此以北京密云区的公园绿地、滨水带与山地健身区为研究对象, 运用替代成本法与支付意愿法对生态系统的休闲游憩价值进行评估与比较。结果表明, 替代成本法评估的结果相对更合理; 公园绿地、滨水带与山地健身区的休闲游憩价值分别为 2.93 亿元、4.54 亿元、2.78 亿元; 密云区生态系统的休闲游憩价值为 10.25 亿元, 其中费用成本 6.69 亿元, 时间成本 3.56 亿元。

关键词: 休闲游憩服务; 替代成本法; 支付意愿法; 生态价值; 密云区

Evaluation of leisure and recreation value of ecosystem: a case study of Miyun District in Beijing

MENG Chen^{1,2}, XIAO Yi^{1,*}, RAO Enming¹, OUYANG Zhiyun¹

1 State Key Laboratory of Urban and Regional Ecology, Research Center for Eco-Environmental Sciences, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100085, China

2 College of Resources and Environment, University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China

Abstract: The gross ecological product (GEP) is an important index to evaluate the contribution of ecosystem to human welfare. As an important part of GEP value accounting, ecosystem cultural services mainly include three accounting contents: leisure and entertainment, tourism health, and landscape value-added. However, because leisure and entertainment services belong to public goods and lack market value, the current research rarely involves the assessment of ecosystem leisure and entertainment value. With the wide use of parks, green spaces and other spaces, people can not only get mental relaxation and enjoyment from these areas, but also use these areas for exercise and fitness. Therefore, the ecosystem leisure and entertainment services gradually become an important part of the ecosystem cultural services that can not be ignored. Willingness to pay (WTP) is a method to evaluate products with no market value through tourists' willingness survey, but it is not suitable for evaluating regional value due to its strong subjectivity and the influence of sample quality on the evaluation results. The replacement cost (RC) method is a different approach to evaluate non-market products, characterized by ease of use and reduced subjectivity, although it is rarely used to evaluate the value of ecological leisure and recreation services. To sum up, in order to encourage the value accounting and utilization of local leisure and

基金项目: 国家重点研发计划(2022YFF1301802-2)

收稿日期: 2023-02-21; 网络出版日期: 2023-11-08

* 通讯作者 Corresponding author. E-mail: xiaoyi@rcees.ac.cn

recreation services and further encourage the diversification of ecological product development, this paper took the parkland, waterfront belt, and mountain fitness area in Miyun District of Beijing as the research objects, applied the fitness cost of tourists with the same utility as the alternative expense, and used RC to evaluate the leisure and recreation value of its ecosystem. At the same time, the willingness to pay survey was also conducted, and WTP was also used to assess the recreational value of the ecosystem. The advantages and disadvantages of the two methods were further compared, and the most appropriate value assessment method was selected. The results show that the evaluation results of RC are more reasonable. The parkland, waterfront belt, and mountain fitness area leisure and recreation value are 293 million yuan, 454 million yuan, and 278 million yuan, respectively. The ecosystem leisure and recreation value of Miyun District is 1.025 billion yuan, including 669 million yuan in expenses and 356 million yuan in time. The use of RC is conducive to developing new ideas of non-market value assessment, and the value results also show that even if there is no ecological area with actual fees, it still has high recreational value and can bring spiritual and cultural benefits to human beings.

Key Words: leisure and recreation services; replacement cost method; willingness to pay; ecological value; Miyun District

生态产品总值(Gross ecological product, GEP)是指一定行政区域内各类生态系统在核算期内提供的所有生态产品的货币价值之和^[1],包括物质供给服务价值、调节服务价值与文化服务价值。作为自然与社会研究的纽带,GEP 是讨论如何平衡人类发展需求与生态系统修复保护中的重要议题,准确全面的 GEP 核算不仅能促进生态系统的恢复,更为保护和可持续发展生态系统提供了科学的政策依据。

生态系统文化服务作为生态产品的重要组成部分,是指人类通过精神满足、认知发展、休闲娱乐和美学体验而从生态系统获得的非物质惠益^[2-3]。在现行的 GEP 核算体系中,文化服务主要包括休闲游憩、旅游康养与景观增值三个核算内容^[1]。但是由于休闲游憩服务更具有公共产品的典型特征——缺乏市场成本与定价,因此目前生态系统文化服务的研究对象多为传统的风景旅游区^[4-6],研究内容多为旅游康养服务的价值,很少涉及休闲游憩服务的价值评估研究。但随着生态系统文化建设的多样化发展与城市化进程的推进,除了风景旅游,休闲游憩也逐渐成为人们新的娱乐活动形式^[7-8]。生态系统的休闲游憩服务主要源自城市建成区及景区周围供人们日常放松、享受与锻炼的自然区域,如沿河沿湖步道、绿地公园、登山步道等,这些区域由于生态环境良好、交通方便、开阔易达,不仅能够满足人们日常休闲娱乐的需求,更在促进日常健身与提高人类健康水平等方面有十分重要的价值^[9-10]。由此可见,休闲游憩服务也是生态系统文化服务价值核算中不可或缺的一部分。为了丰富和完善生态系统文化服务价值核算的内容,弥补 GEP 核算的价值缺失,更好地指导生态系统的可持续发展^[11-12],探究生态系统休闲游憩服务价值的评估方法,准确全面地评估其价值是生态系统服务研究中亟待解决的重要问题。

本研究的目的与创新在于针对生态系统文化服务价值的核算内容、对象进行了拓展,将研究重点放在了公园绿地等公共开放型区域的休闲游憩服务价值评估上。生态系统休闲游憩服务的价值评估一直是一个难题,因为其核算对象往往没有市场价格^[13],进而缺乏费用收入,难以使用旅行费用法进行评估^[14-16]。近年来,支付意愿法(Willingness to pay, WTP)是对缺乏市场价值的物品评估较为成熟的方法^[17-18],如姚婉等在 2018 年基于 WTP 对南京玄武湖公园的价值进行了研究^[19]。但是,虽然 WTP 能解决市场价值缺乏的问题,市场的虚拟性^[20-22]却又使其实施过程较为复杂,对问卷与游客的依赖性也使其评估的结果存在主观偏差^[23]。与 WTP 相似,替代成本法(Replacement cost, RC)在会计核算中也常被用来评估缺乏市场价值的环境资源^[24],与 WTP 不同的是,RC 以实际市场价格为来源,避免了虚拟市场构建的复杂性,同时更加客观、数据更易获取,因此可以作为 WTP 的补充,但目前很少有研究运用替代成本法对生态系统的休闲游憩价值进行评估^[25]。

北京密云区生态环境良好,作为首都的生态屏障和生态涵养区,正在努力践行生态文明思想,通过腾退还绿、疏解建绿、见缝插绿等途径,增加公园绿地、小微绿地等生态区域。环境的绿化改善在缓解密云区城市压

力与促进城市可持续发展等方面有重要的作用,但是在 GEP 核算中尚未体现出该部分的生态价值。基于这样的背景与需求,本研究旨在运用 RC 与 WTP 对密云区生态系统的休闲游憩价值进行评估。通过比较两种方法的结果差异并阐述其原因,本研究能够进一步说明 RC 的优势和劣势,并完善方法应用的逻辑体系,同时能够为休闲游憩服务的价值评估提供更全面、准确的评估思路和方法,并为密云生态保护与建设决策提供参考依据。

1 研究区概况

密云区位于北京市东北部,116°39'33"—117°30'25"E,40°13'7"—40°47'57"N,总面积 2229.45 km²。密云区生态质量全市排名第一,是首批全国生态文明建设试点地区。2020 年以来,密云通过“留白增绿”实施绿化 83.5 hm²,新建提升小微绿地、口袋公园、中型公园 69 处,使城区绿色空间大幅拓展。同时,密云结合自然山水特色,在中心城区逐渐形成了以贯穿城市的潮河、白河及其汇合流域为依托的生态环廊,增加提供生态休闲游憩服务的区域(图 1),让市民能真正做到“推窗见绿,出门进园”。

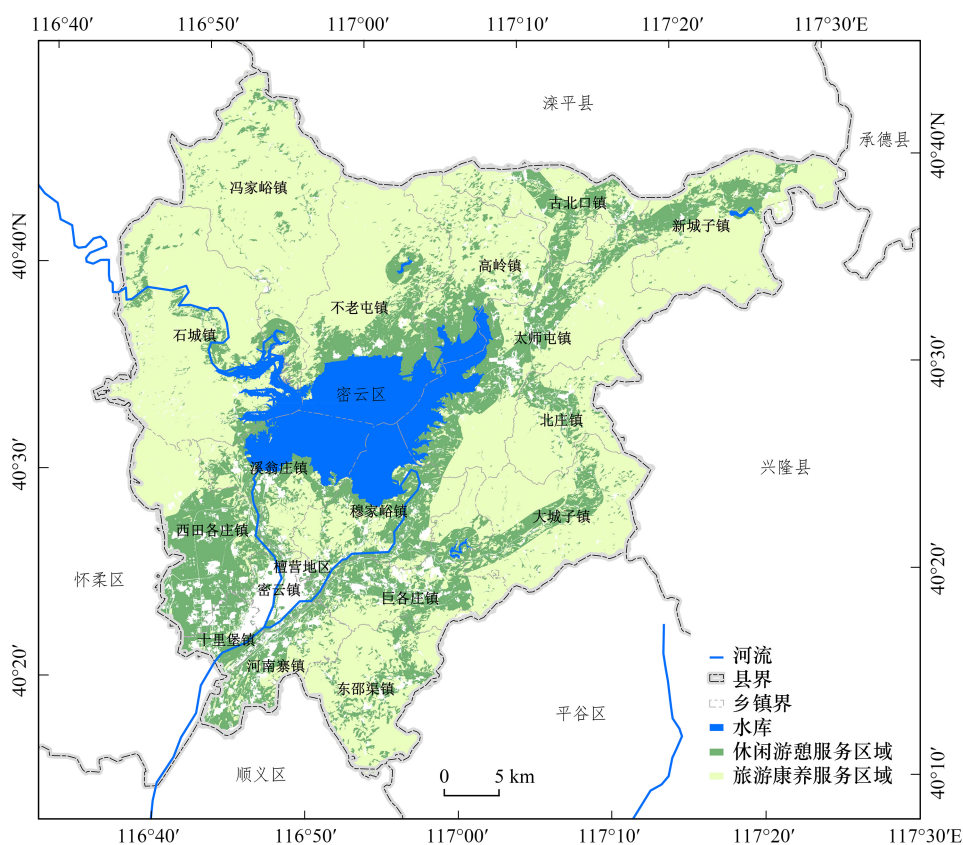


图 1 研究区概况

Fig.1 Overview map of the study area

2 研究方法

2.1 研究对象分类

本研究以整个密云区为评估范围,区域内有多种提供休闲游憩服务的生态区类型,不同类型之间存在明显差异。因此,为保证结果更加准确,合理的分类成为进行区域价值评估前首先需要考虑的问题。提供休闲游憩服务的区域主要满足人们日常的休闲娱乐与锻炼健身的需求,地理位置很大程度决定活动人群与活动类型,进而影响价值评估^[26-27]。因此,基于价值评估的目的,本研究根据密云区地理位置特点,将研究对象按照

近城区、近水域与近山地分为绿地公园、滨水带、山地健身区三类^[28]。这三类区域涵盖了目前密云生态系统休闲游憩价值评估的全部范围,同时在地理位置上并不存在交叉,所以价值评估时不会出现价值的漏算与重复计算问题。

人们通过进行各种活动而获得生态系统提供的休闲游憩服务。首先,天然多样的环境为游客提供了垂钓、攀岩等休闲娱乐活动的场所^[29]。其次,范亚民等人通过对南宁城区、城郊绿地及农田开发区进行空气负离子含量测定,证明了绿地的空气质量远高于城区^[30],对人体的呼吸、新陈代谢等都有着积极的影响,而游客可以通过休闲、慢快走与跑步等游憩活动改善心血管疾病、呼吸道疾病等^[31]。第三,游客可以利用开阔的户外区域进行骑行、徒步等运动,也能缓解生理、心理压力,加强体魄^[32]。自然资源的价值取决于其能提供的效用与稀缺性^[33],因此即使同一研究对象,游客活动不同,其提供的效用就不同,价值也会有所差异^[34]。基于此,本研究将各类研究对象按照活动类型进行了进一步的区分(表 1)。

2.2 评估方法

2.2.1 替代成本法

提供生态休闲游憩服务的区域很难统计出游客的实际费用支出,这是公共资源的特点之一,即非排他性^[35]。如同公共座椅,免费提供并不代表其本身不具有价值,而实际上使用者在其他场合使用相似物品需要支付一定的费用,因此这部分未被表现出的费用成本可以用相似效用物品的费用成本替代,即使用 RC 进行评估。休闲游憩服务的相似替代可以从其生态系统提供的效用角度考虑,因此,本研究将利用提供与生态系统休闲娱乐和运动效用相近效用场所的同效用时间费用(表 1),来替代生态系统休闲游憩服务的费用成本(Expense cost, *EC*)。

表 1 研究对象分类及活动替代费用^[36—38]

研究对象 Research objects	公园绿地 Parkland			滨水带 Waterfront belt		山地健身区 Mountain fitness area		
活动类型 Activity type	休闲	跑步	快走	休闲	垂钓	骑行	攀岩	徒步
替代费用 Replacement cost	健身房收费	健身房收费	健身房收费	健身房收费	垂钓园收费	健身房收费	攀岩馆收费	健身房收费
单位费用 Unit cost	40 元/h	40 元/h	40 元/h	40 元/h	150 元/人	40 元/h	30 元/人	40 元/h
同效用时间 Same utility time	2.25 倍	1 倍	1.25 倍	2.25 倍	1 倍	1 倍	1 倍	1.25 倍
活动单位费用 Activity unit cost	18 元/h	40 元/h	32 元/h	18 元/h	150 元/人	40 元/h	30 元/人	32 元/h

另外,对于无实际市场价格区域来说,人们对它的需求更易受时间的影响,而时间作为一种稀缺商品,同样存在价值,即时间成本(Time value, *TV*)^[39]。具体而言,*TV* 是指由于旅行放弃工作而由此产生的机会成本,一般采用工资率(*W*)1/3 的折算系数乘时间(*H*)对其进行估算^[40—41]。综上,总价值(Union value, *UV*)由 *EC* 与 *TV* 两部分构成,计算公式如下所示:

$$EC = \sum_{n=1}^N \overline{EC_n} \times P_n$$

$$TV = \sum_{n=1}^N \frac{1}{3} \times \overline{W_n} \times H_n$$

$$UV = EC + TV$$

式中,*EC* 为总替代费用成本,*N* 为替代费用成本类型总数量, $\overline{EC_n}$ 为第 *n* 种替代类型单位费用成本,*P_n* 为第 *n* 种替代类型接待总人次;*TV* 为总时间成本, $\overline{W_n}$ 为第 *n* 种替代类型游客平均工资率,*H_n* 为第 *n* 种替代类型游客游憩总时长;*UV* 为生态系统休闲游憩总价值。

2.2.2 支付意愿法

WTP 是国内外研究中常用于评估绿地、公园等对象生态价值的一种评估方法^[8,42-43]。WTP 需要消费者置身于假想的市场中,仅根据个人本身的情况,表达自己的支付意愿。目前 WTP 的研究多使用中位值或加权平均值来表征样本的支付意愿,但是由于中位值受数据集中程度的影响较大,所以更多的研究会采用加权平均值法。价值计算公式如下:

$$E(WTP) = \sum_{i=1}^n A_i P_i$$

$$UV = E(WTP) \times P$$

式中, $E(WTP)$ 为人均支付意愿, n 为意愿区间个数, A_i 为每个区间的代表金额, P_i 为每个区间受访者愿意支付此金额的概率, P 为游客总人次, UV 为生态系统休闲游憩总价值。

2.3 数据获取

为了保证调查过程的高效性,调查进行之前,调查人员首先通过 python 技术,在高德地图数据开放平台以“公园绿地”、“河岸带”、“户外活动”等为关键词,对密云区提供生态休闲游憩服务的地点进行了 POI 爬取,共爬取约 120 处。在 95% 的置信区间下,选取总体的 5% 作为调查样本点可代表研究整体的特征,因此,本研究选取了 8 个样本点进行调查问卷的发放,其中公园绿地 3 个,滨水带 2 个,山地健身区 3 个。

问卷调查的实施时间由 2022 年 3 月起到 4 月止,调查人员前后 5 次前往各调查点进行问卷调查。问卷发放期间,各调查人员分别在公园绿地、滨水带、山地健身区样本点向国内游客发放问卷,实施访问式问卷调查。共发放 300 份问卷且全部收回,有效问卷 286 份,有效问卷率为 95.5%。

3 结果及分析

3.1 游客总人次估算

据北京日报报道,北京全市 2009 年园林绿地接待总人次为 2.5 亿^[44],按照北京 2009 年与 2020 年旅游总人次折算,2020 年北京全市园林绿地接待总人次约为 3.78 亿。北京全市 2020 年园林绿地总面积为 92700 hm^2 ^[45],密云区 2020 年园林绿地总面积为 1923 hm^2 ^[46],根据面积占比同时结合调查问卷计算可得密云区 2020 年园林绿地接待总人次约为 800 万,其中公园绿地接待总人次为 320 万,滨水带接待总人次为 480 万。根据问卷收集数量比例进一步估计密云区进行山地健身的游客约为 105 万人次。由于缺乏各类活动的统计数据,为了较为准确地估计人次,问卷对游客的游憩目的进行了调查,根据样本点对应提供不同活动的选择项,结果表明,在公园绿地中约有 50% 的游客进行散步休闲,11% 的游客跑步锻炼,39% 的游客快走锻炼,因此可以进一步估算三类活动的游客人次,同理最终估算的各类活动与各类对象总人次如表 2 所示。

表 2 密云区生态休闲游憩人次

Table 2 Miyun District ecological leisure and recreation area visitors

研究对象 Research objects	公园绿地 Parkland			滨水带 Waterfront belt		山地健身区 Mountain fitness area		
活动 Activity	休闲	跑步	快走	休闲	垂钓	骑行	徒步	攀岩
人次/万 Visitors/Ten thousand	160	35	125	380	100	4	100	1
总人次/万 Total visitors/Ten thousand	320	480	105					

3.2 游客特征统计及分析

休闲游憩服务的显著特点是日常性,该服务与旅游康养服务的区别在于享受休闲游憩服务的游客多是日常性活动而不是异地性旅游,因此本次调查的游客多来自北京市密云区,其他地区的游客很少且有明显其他风景区的目的,因此可以忽略,因而游客的交通方式以步行与骑行为主。在调查的游客中,年龄普遍集中在

41—60 岁,该年龄段的游客样本量占总样本的 36%,初高中学历的游客占比最大,占总样本的 57%,月收入 6000 元以下的游客比例最高,占总样本的 71%;在重游率上,游客多重复游览,一年内游览 60 次以上的游客占总样本的 50%,但游客停留时间较短,以停留 1—5 h 为主,占总样本的 67%;另外,游客对生态环境质量的评价较高,评价为优的占总样本的 80%,这反映出密云区生态环境良好,生态保护成果较为显著。

3.3 价值评估及分析

3.3.1 替代成本法评估价值

本文将游客在三类研究对象区域内进行的休闲游憩活动分为了休闲、快走、徒步、跑步、攀岩、垂钓、骑行七类,通过调查与资料阅读,确定了每类活动所对应的替代费用成本类型及单位成本(表 1)。通过调查问卷收集与数据统计,可得七类活动的人均活动时间和人均工资率,进而计算人均费用成本与时间成本,汇总可得人均价值,其中人均价值最高的是骑行活动,为 475 元/人,休闲活动人均价值最低,为 76 元/人(表 3)。根据各类活动的人次(表 2),可计算七类活动的总价值,其中休闲活动总价值最高,为 4.11 亿元,攀岩活动总价值最低,为 0.02 亿元(表 3)。

表 3 休闲游憩活动人均成本与价值

Table 3 Per capita cost and value of leisure and recreation activities

活动类型 Activity type	休闲 Leisure	徒步 Hiking	垂钓 Fishing	快走 Fast walking	跑步 Running	骑行 Cycling	攀岩 Rock climbing
人均活动时间 Per capita activity time/h	3.17	3	5	2.05	2.07	8.13	3
人均工资率 Per capita wage rate/(元/h)	18.09	161	20.40	37.46	37.27	55.36	170
人均费用成本 Per capita cost/元	57	96	150	65.60	82.86	325	30
人均时间成本 Per capita time cost/元	19.11	161	34	25.60	25.71	150	170
人均价值 Per value/元	76.11	257	184	91.20	108.57	475	200
总价值 Union value/亿元	4.11	2.57	1.84	1.14	0.83	0.19	0.02

三类研究对象通过各类活动提供生态休闲游憩服务,根据活动价值汇总,可得三类研究对象生态系统休闲游憩的价值结果对比如图 2 所示,总价值构成如图 3 所示。从总价值来看,RC 评估的密云生态系统休闲游憩的价值为 10.25 亿元,其中滨水带总价值最高,而公园绿地与山地健身区价值相近;在总价值构成中,费用成本占比远大于时间成本,二者比值约为 6:1,而从各类对象价值构成分析,公园绿地与滨水带的时间成本低

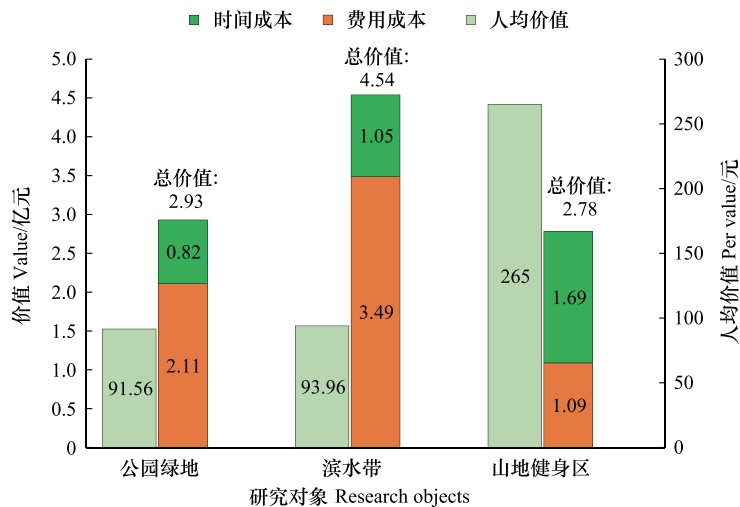


图 2 替代成本法评估的密云区生态系统休闲游憩价值结果

Fig.2 The value result of the replacement cost method

于费用成本,山地健身区的时间成本则略高于费用成本。从人均价值角度,三类研究对象中人均价值最高的为山地健身区,其次为滨水带,公园绿地的人均价值最低。

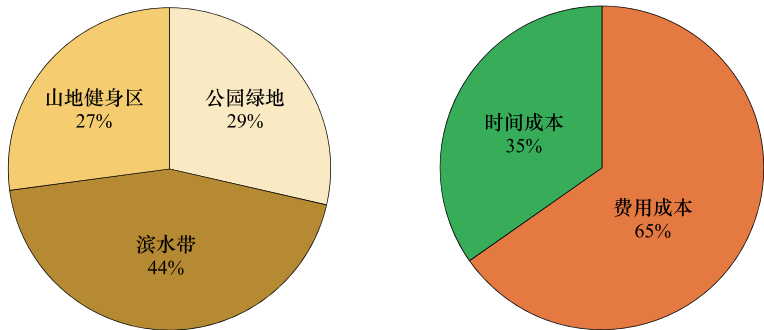


图 3 替代成本法评估的密云区生态系统休闲游憩总价值构成
Fig.3 The union value of the replacement cost method

3.3.2 支付意愿法评估价值

问卷调查结果表明,有 58%的游客不愿意支付一定的费用用于享受或保护提供休闲游憩服务的生态环境,其中 48%的游客不愿意支付的原因是认为这是政府或企业的责任。所以本研究的零支付样本并非真正的零意愿样本(认为不值得支付的样本),而是抗议性样本^[47],因此是无效的,加上本文需要比较 RC 与 WTP,而 RC 评估的前提是默认所有游客都有费用成本,所以本研究对 WTP 的零支付样本进行了修正:以政府用于休闲游憩服务的人均投资作为基础投资金额替代零支付样本。同时,其它非零支付样本以此叠加调查所得支付意愿,作为实际支付意愿。共需两个步骤:首先剔除零支付样本统计支付意愿金额与频度(表 4),然后以调查所得支付意愿叠加政府公共投资计算支付意愿价值。

表 4 剔除零支付样本的支付金额与分布频度

Table 4 The payment amount and distribution frequency with zero payment sample excluded

支付金额 Payment amount	0—10 元	10—50 元	50—120 元	120—300 元	300—500 元	500 元以上
频度 Distribution frequency	55.43%	28.55%	6.74%	0.18%	1.42%	7.68%

据调查,密云政府投资建设单个公园绿地的平均投资额约为 400 万^[48],结合总个数与总人次可以估算人均公共投资为 53.04 元/人,若以此为基础投资叠加支付意愿,那么 WTP 评估的人均支付意愿为 78.70 元/人。同理,对游客的支付意愿按照七类活动分别统计计算并修正,结合各类研究对象游客人次(表 2),可计算三类研究对象游客的支付意愿(表 5)。

表 5 支付意愿法未修正与修正计算的支付意愿

Table 5 Willingness to pay method uncorrected and corrected calculation of willingness to pay

核算方法 Method		公园绿地 Parkland	滨水带 Waterfront belt	山地健身区 Mountain fitness area	汇总 Total
支付意愿法 未修正	支付意愿/亿元	1.83	3.18	0.56	5.57
Willingness to pay method 修正后	支付意愿/亿元	2.34	4.06	0.72	7.12

WTP 构建的市场是虚拟的,被调查者在此情景下做出的决策与实际市场决策可能会存在偏差,为保证两种方法价值评估内容的一致,同样也要考虑时间成本的评估问题。通过皮尔逊相关性分析,本研究支付意愿金额与停留时间并无显著相关(相关性系数 0.1, $P>0.05$),说明在本次调查中,游客未考虑时间成本,需要另外增加计算。根据支付意愿与时间成本,最终计算可得三类研究对象与密云生态系统休闲游憩的总价值(图 4、图 5)。

从总价值来看,WTP 评估的密云生态系统休闲游憩的总价值为 10.68 亿元。其中滨水带总价值相对较高,公园绿地与山地健身区价值相近;总价值构成中,支付意愿大于时间成本,二者之比约为 7:4,而在各类研究对象价值构成中,公园绿地与滨水带的支付意愿远大于时间成本,山地健身区则恰恰相反。从人均价值角度,三类研究对象中人均价值最高的为山地健身区,其次为滨水带,公园绿地的人均价值最低。

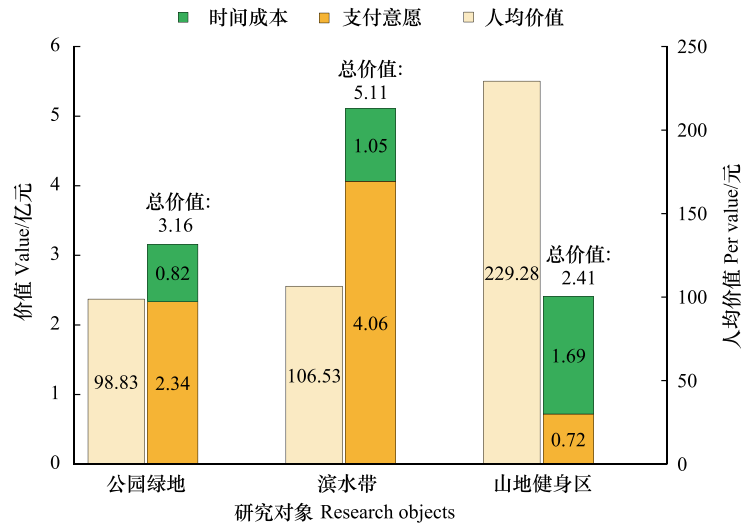


图 4 支付意愿法评估的密云区生态系统休闲游憩价值结果

Fig.4 The value results of the willingness to pay method

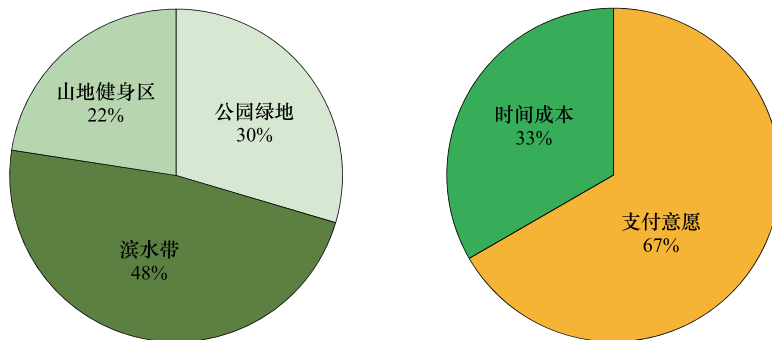


图 5 支付意愿法评估的密云区生态系统休闲游憩总价值构成

Fig.5 The union value of the willingness to pay method

4 讨论

将 RC 评估的费用成本与 WTP 评估的支付意愿进行比较(表 6)可知,修正后两者结果相近。严茂林等人曾运用选择实验法计算北京绿道景观价值,结果也与本研究结果近似:北京市民愿意在绿道使用中每年支付 57.05 元以提升景观质量^[42]。综上,本研究运用 RC 评估的价值结果与修正后 WTP 评估的价值结果大致吻合,且都能够一定程度上反映密云区生态系统的休闲游憩价值。

在本研究中,修正后的支付意愿近似等于替代成本,而不修正的 WTP 评估的价值结果略低于 RC 评估的价值结果。讨论其原因主要为以下几点:第一,RC 忽略了边际效用递减规律,成本近似于行业平均值而非最低值,评估结果中替代成本略高于平均支付意愿反映了效用被高估的可能^[49];第二,本次调查的样本有 57% 为初高中学历,调查的游客受教育程度普遍偏低,对生态产品价值认识可能不足,“免费”观念根深蒂固,那么

WTP 评估的价值就会低估实际价值;第三,对支付意愿数据进行标准差计算,标准差为 98.58,结合调整后人均支付意愿增加 27.86%,合理推断零支付样本导致了统计标准差过大,数据受低值影响更剧烈^[14],也导致了价值的低估。综合分析,在本研究中,RC 评估的结果虽然无法反映不同个体的不同效用,但由于核算区域范围较大,整体对结果的影响较小,且相对于 WTP 更具有统计学意义,更加合理、准确,因此选用 RC 评估的结果来表征密云区生态系统的休闲游憩价值。

表 6 替代成本法与支付意愿法结果比较

Table 6 Comparison of RC and WTP results

核算方法 Method			公园绿地 Parkland	滨水带 Waterfront belt	山地健身区 Mountain fitness area	汇总 Total
总人次 Total visitors/Ten thousand/万			320	480	105	905
总时间成本 Total time cost/hundred million yuan/亿元			0.82	1.05	1.69	3.56
支付意愿法	未修正	支付意愿/亿元	1.83	3.18	0.56	5.57
Willingness to pay		总价值/亿元	2.65	4.23	2.25	9.13
method	修正后	支付意愿/亿元	2.34	4.06	0.72	7.12
		总价值/亿元	3.16	5.11	2.41	10.68
替代成本法		费用成本/亿元	2.11	3.49	1.09	6.69
Replacement cost method		总价值/亿元	2.93	4.54	2.78	10.25

2020 年密云区生态系统的休闲游憩价值为 10.25 亿元,其中费用成本为 6.69 亿元,时间成本为 3.56 亿元。本研究同时在密云区进行了生态系统文化服务价值核算的问卷调查,由于旅游康养与景观增值服务可以获得直接的相关花费,因此根据问卷调查结果可以计算密云区生态系统文化服务的价值为 20.65 亿元(不考虑时间成本),而密云区生态系统休闲游憩服务的费用成本为 6.69 亿元,占文化价值的 32.44%,是不可忽略的重要组成部分。同时,根据统计数据,密云区 2020 年风景旅游收入为 5.35 亿元^[46],而休闲游憩价值约为景区收入的 2 倍,此部分价值目前统计数据并未进行有效地统计,这正是良好的生态环境所蕴藏的丰厚的人类福利。

三类研究对象中滨水带价值最高,占生态系统休闲游憩价值的 44.29%,游客人次较多是主要原因。密云区水源保护区占全区面积 3/4,近年来密云区政府积极保护密云水库上游潮白河流域水源涵养区生态环境,而卓有成效的水源保护,不仅带来了充足的水资源,更提升了生态环境质量,进而促进了滨水带在生态休闲游憩方面发挥了重要的作用。从活动角度分析,密云区休闲游憩生态价值的利用方式主要为休闲、徒步与垂钓,占生态系统休闲游憩价值的 83.12%,这三种活动既能为游客带来精神的放松、心灵的舒缓,同时又能够起到增强体魄的作用,反映了生态休闲游憩服务的多种效用价值。

WTP 的调查结果表明,有超过半数的游客不愿支付一定的费用用于获得生态效用与保护生态,且相较滨水带,公园绿地与山地健身区的游客支付意愿较低,特别是山地健身区的游客支付意愿远小于其费用成本与时间成本。近年来,密云区对于水源保护地的宣传力度较高,滨水带建设与维护投入力度较大,水生态系统的休闲游憩价值在游客中普及度较高^[50]。但是相对的,公园绿地和山地健身区的生态休闲游憩价值的宣传力度尚显不够,人们对它们的生态保护与可持续利用的观念不强。基于此状况,政府相关部门可以进一步通过增加宣传教育力度来树立人们的生态保护观念,并通过优化生态资源质量、举办相关活动、拓展产业投资等方式吸引更多游客,带动区域的绿色资源利用与发展,以促进更高生态经济价值的实现。

本研究仍然存在不足:首先,本研究将提供生态系统休闲游憩服务的区域分为了三类,又进一步确定了七种活动,较大程度地避免了重复计算,但受数据获取的限制,一些较小的区域并未被包括在内;另外,游客人次对价值的影响较高,不同活动与研究对象的总人次又十分依赖调查所获得的游客样本,最好的办法是对总人次进行验证,但由于时间、成本等原因,本研究没有进行验证,所以,本研究所核算的价值与真实情况可能会

存在偏差。尽管如此,本研究在一定程度上创新性地提出了运用 RC 对生态系统休闲游憩服务的价值进行评估,也通过与较常被使用的 WTP 进行比较,明确了不同评估方法使用的差异与优劣,同时人均价值的计算与比较也能排除人次不准确性的影响,论证密云区生态系统休闲游憩价值的存在与重要性,从而弥补了 GEP 核算的价值缺失。

5 结论

(1) 2020 年北京市密云区生态系统休闲游憩价值为 10.25 亿元,占文化服务价值的一半,同时也是密云风景旅游区收入的 2 倍。可见生态系统休闲游憩价值是 GEP 核算中不可忽视的重要内容。

(2) 本研究运用了 WTP 与 RC 两种方法来评估生态系统的休闲游憩价值。在区域价值评估中,WTP 受样本特征、游客主观影响大,结果缺乏统计学支撑,而 RC 评估的结果在区域范围受个体的影响较小,相对于 WTP 更加合理、准确,因此 RC 是评估区域生态系统休闲游憩价值较为便捷与有效的方法。

(3) 从研究对象看,密云区滨水带的休闲游憩价值最高,占生态系统休闲游憩价值的 44.29%;在活动方面,游客通过休闲、徒步、垂钓获得的价值最大,占生态系统休闲游憩价值的 83.12%。主要原因是密云区是重要的水源保护区,水质优良,滨水带建设发展较快,其游憩功能在游客中认可度较高。

(4) 调查发现密云超过半数的游客不愿支付一定的费用用于获得生态休闲游憩服务与保护生态系统,这说明人们生态保护与可持续利用的观念尚浅,可以进一步加强教育与宣传,同时优化生态休闲游憩资源质量,以促进生态系统的可持续发展与生态价值实现。

参考文献(References):

- [1] 国家发展和改革委员会,国家统计局. 生态产品总值核算规范. 北京:人民出版社,2022:3.
- [2] Daniel T C, Muhar A, Arnberger A, Aznar O, Boyd J W, Chan K M A, Costanza R, Elmqvist T, Flint C G, Gobster P H, Grêt-Regamey A, Lave R, Muhar S, Penker M, Ribe R G, Schauppenlehner T, Sikor T, Soloviy I, Spierenburg M, Taczanowska K, Tam J, von der Dunk A. Contributions of cultural services to the ecosystem services agenda. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 2012, 109(23): 8812-8819.
- [3] Crossman N D, Burkhard B, Nedkov S, Louise W, Katalin P, Ignacio P, Evangelia G D, Berta M, Timon M, Kremena B, Rob A, Benis E, Martha B D, Joachim M. A blueprint for mapping and modelling ecosystem services. *Ecosystem Services*, 2013, 4: 4-14.
- [4] 徐亚丹,陈瑾妍,张玉钧. 生态系统文化服务研究综述. *河北林果研究*, 2016, 31(2): 210-216.
- [5] 庄大昌. 洞庭湖湿地生态系统服务功能价值评估. *经济地理*, 2004, 24(3): 391-394, 432.
- [6] 封萍萍. 大珠山风景区旅游资源价值评估[D]. 青岛:青岛理工大学,2018.
- [7] 李兆中,武小钢. 太原市城市绿地生态系统服务供需平衡评价. *林业调查规划*, 2019, 44(6): 182-187.
- [8] 李想,雷硕,冯骥,温亚利. 北京市绿地生态系统文化服务功能价值评估. *干旱区资源与环境*, 2019, 33(6): 33-39.
- [9] 王格建. 浅谈城市公园绿地功能与景观分析. *城市建设理论研究(电子版)*, 2014, (31): 2106-2106.
- [10] 王志鹏,王薇,邢思懿. 城市公园绿地特征和使用方式与人群健康关系研究. *南京林业大学学报:自然科学版*, 2021, 45(5): 223-231.
- [11] Dickinson D C, Hobbs R J. Cultural ecosystem services: characteristics, challenges and lessons for urban green space research. *Ecosystem Services*, 2017, 25: 179-194.
- [12] 梁海燕. 城市公园绿地经济价值研究探讨. *农家参谋*, 2019(21): 182, 249.
- [13] 綦非. 基于 CVM 与 HPM 的城市公园价值定量评价——以重庆沙坪公园为例[D]. 重庆:重庆大学,2011.
- [14] 贾鸿升. 基于居民视角的城市公园绿地经济价值评价——以新疆三城市为例[D]. 乌鲁木齐:新疆财经大学,2021.
- [15] Brown W G, Nawas F. Impact of aggregation on the estimation of outdoor recreation demand functions. *American Journal of Agricultural Economics*, 1973, 55(2): 246-249.
- [16] Cesario F. Value of time in recreation benefit studies. *Land Economics*, 1976, 52(1): 32-41.
- [17] Bergstrom John C, Stoll John R. Application of experimental economics concepts and precepts to CVM field survey procedures. *Western Journal of Agricultural Economics*, 1989, 14(1): 98-109.
- [18] Garrod G D, Willis K G. The non-use benefits of enhancing forest biodiversity: a contingent ranking study. *Ecological Economics*, 1997, 21(1): 45-61.

- [19] 姚婉, 刘伯初, 齐飞, 许秋媛. 基于 CVM 和 HPM 的南京玄武湖公园价值定量研究. 浙江农业科学, 2018, 59(7): 1232-1239.
- [20] 查爱苹, 邱洁威, 黄瑾. 条件价值法若干问题研究. 旅游学刊, 2013, 28(4): 25-34.
- [21] 谢欣怡, 张瑞, 张建国. 基于 CVM 方法的丽水白云国家森林公园游憩价值分析. 林业与生态科学, 2020, 35(1): 119-126.
- [22] 宋秀华, 郎小霞, 朴永吉. 条件价值法在居住区绿地中应用的可行性探讨. 中国园林, 2010, 26(3): 90-92.
- [23] 肖华斌, 何心雨, 王玥, 王洁宁, 姜芊孜. 城市绿地与居民健康福祉相关性研究进展——基于生态系统服务供需匹配视角. 生态学报, 2021, 41(12): 5045-5053.
- [24] 李开孟. 环境影响货币量化分析的重置成本法、重新安置成本法、影子项目法和替代产品法. 中国工程咨询, 2008(7): 59-62.
- [25] 戴培超, 张绍良, 刘润, 杨永均. 生态系统文化服务研究进展——基于 Web of Science 分析. 生态学报, 2019, 39(5): 1863-1875.
- [26] 肖剑. 城市休闲空间小议. 山西建筑, 2004, 30(13): 18-19.
- [27] 万萍萍, 林岚, 张粮锋, 邱妍. 基于休闲制约理论视角的城市健身休闲空间使用影响因素研究. 福建师范大学学报: 自然科学版, 2016, 32(1): 102-111.
- [28] 张征恺, 屠星月, 姜亚琼, 黄甘霖. 2016 年第二届国际城市生态大会会议评述. 生态学报, 2017, 37(6): 2134-2139.
- [29] 徐高福, 唐敏. 千岛湖垂钓休闲旅游产业绿色发展的探究. 绿色科技, 2013(1): 241-243.
- [30] 范亚民, 何平, 李建龙, 沈守云. 城市不同植被配置类型空气负离子效应评价. 生态学杂志, 2005, 24(8): 883-886.
- [31] 王明丽, 林俊兰, 薛秋华. 城市公园环境对居民健康的影响研究. 建材技术与应用, 2022(2): 30-35.
- [32] 郭旋. 户外休闲自行车运动发展模式研究[D]. 重庆: 重庆大学, 2013.
- [33] 梅林海, 邱晓伟. 从效用价值论探讨自然资源的价值. 生产力研究, 2012(2): 18-19, 104.
- [34] 俞佳俐, 严力蛟, 邓金阳, 李健. 城市绿地对居民身心福祉的影响. 生态学报, 2020, 40(10): 3338-3350.
- [35] 亢楠楠. 国家森林公园游憩价值评价研究——基于游客满意度的视角[D]. 大连: 大连理工大学, 2019.
- [36] 刁在箴, 马更娣, 张莹, 张继晶. 中国体育健身俱乐部发展概况之研究. 北京体育大学学报, 2002, 25(6): 744-745, 750.
- [37] 杜颖. 北京市休闲渔业游客旅游动机研究——以人工垂钓园为例[D]. 北京: 北京林业大学, 2008.
- [38] 张大春. 北京市攀岩馆运营模式的研究[D]. 北京: 中国地质大学(北京), 2021.
- [39] 王誉茜, 姜卫兵, 魏家星. 基于 TCM 的体育公园游憩价值评估——以无锡体育公园为例. 江苏经贸职业技术学院学报, 2015(4): 64-72.
- [40] Brookshire D, Hoehn J, Randall A. Contingent valuation surveys for valuing environmental assets. Natural Resources Journal, 1983, 23(3): 635.
- [41] Chen F, Zhang J. Analysis on capitalization accounting of travel value—a case study of Jiuzhaigou scenic spot. Journal of Nanjing University: Natural Science Version, 2001, 37(3): 296-303.
- [42] 严茂林, 陈畅, 刘倩铃, 张洋, 吴成亮. 北京市民对城市绿道系统的支付意愿研究. 环境污染与防治, 2021, 43(12): 1532-1536, 1549.
- [43] Dou Y H, Zhen L, De Groot R, Du B Z, Yu X B. Assessing the importance of cultural ecosystem services in urban areas of Beijing municipality. Ecosystem Services, 2017, 24: 79-90.
- [44] 贾晓燕. 全市公园一年接待游客 2.5 亿人次北京日报, 2009-12-29(8).
- [45] 北京市统计局. 北京统计年鉴-2021. (2021-11-10) [2023-1-30]. <https://nj.tjj.beijing.gov.cn/nj/main/2021-tjnj/zk/indexch.htm>.
- [46] 北京市密云区统计局. 北京市密云区统计年鉴-2021. (2021-11-22) [2023-1-30]. http://www.bjmy.gov.cn/art/2021/11/22/art_76_380004.html.
- [47] 王朋薇, 钟林生. 游客对自然保护区生态旅游资源的支付意愿及影响因素研究——以呼伦湖自然保护区为例. Journal of Resources and Ecology, 2018, 9(2): 174-180.
- [48] 密云公共资源交易中心. 密云区巨各庄镇蔡家洼公园工程中标公告. (2020-04-24). http://www.bjmy.gov.cn/art/2020/4/24/art_4082_315754.html.
- [49] 石薇, 程开明, 汪劲松. 基于核算目的的生态系统服务估价方法研究进展. 应用生态学报, 2021, 32(4): 1518-1530.
- [50] 吕鹏, 张贵祥. 北京市生态涵养区绿色发展水平比较研究. 城市学刊, 2021, 42(6): 18-26.
- [51] 李玫, 廖宝文, 陈玉军, 姜仲茂. 广东中山翠亨国家湿地公园湿地生态系统服务价值评估. 生态科学, 2022, 41(3): 196-202.
- [52] 郭镕之, 宋垚彬, 董鸣. 城市湿地生态系统文化服务研究进展与展望. 杭州师范大学学报: 自然科学版, 2022, 21(4): 364-371.