

# 美国城市公园评价指标 ParkIndex 的开发应用与启示\*

The ParkIndex System in USA and Its Inspirations

邱宇欣 丛艳国 杨文越\*

QIU Yu-xin, CONG Yan-guo, YANG Wen-yue\*

**摘要:** 城市公园具有社会、经济、生态和健康等多种效益。对城市公园使用潜力进行科学评价,有利于改善城市公共服务水平,对居民生活质量提升具有重要意义。梳理了美国 ParkIndex 指数开发过程内容和实践, ParkIndex 开发主要包括 3 个过程: ParkIndex 原型开发、关键人物访谈和试点测试。最终形成的 ParkIndex 指数模型包含 3 个变量,分别是 0.804 km (0.5 mile) 内公园数量、0.804 km (0.5 mile) 内公园总面积和 0.804 km (0.5 mile) 内公园平均质量指数。随后,在纽约布鲁克林某社区进行实践,研究变量改变对 ParkIndex 值的影响;并对其应用领域与未来发展方向进行探讨。为我国开发城市公园使用评价体系提出启示:采用定性与定量相结合的研究方法成为趋势;建立完善、科学的公园空间数据库;城市公园使用评价指标体系应具有高适应性和有效性;城市公园使用评价需纳入多方意见,以人为本。

**关键词:** ParkIndex; 城市公园; 指数; 评价体系; 公园使用

**中图分类号:** TU986

**文献标志码:** A

**文章编号:** 1671-2641 (2022) 06-0052-06

**收稿日期:** 2022-04-24

**修回日期:** 2022-06-29

**Abstract:** Urban parks have social, economic, ecological and health benefits. Scientific evaluation of urban park use potential is beneficial to improve the service level of urban public space and is of great significance to the improvement of residents' life quality. This paper reviews the development process of ParkIndex and its practice. The development of ParkIndex includes three processes, respectively, developing the prototype of ParkIndex, conducting key informant interviews and pilot tests. The resulting ParkIndex model contains three variables, namely, the number of parks, total park acreage, and average park quality score within 0.804 km (one half-mile). Then, a practice was carried out in a community in Brooklyn, New York, to study the influence of variable change on ParkIndex value. Its application field and future development direction are also discussed. Finally, the paper provides inspirations for the development of urban park use evaluation system in China: the combination of qualitative and quantitative research methods become a trend; establish perfect and scientific urban spatial database; the evaluation index system of urban park use should have high adaptability and effectiveness; the evaluation of urban park use should include many opinions and be people-oriented.

**Key words:** ParkIndex; Urban park; Index; Evaluation system; Park access

城市公园是居民开展体育活动、休闲娱乐、社区生活和教育文化等一系列日常活动的重要场所<sup>[1]</sup>,是城市环境中必不可少的功能性空间,具有社会<sup>[2]</sup>、经济<sup>[3]</sup>、生态<sup>[4]</sup>、健康<sup>[5]</sup>等多种效益。但是,城市公园质量参差不齐,公园使用存在不公平现象,公园使用行为评价所采取的指标也不相同,如大量研究采用可达性<sup>[6]</sup>、公园设施<sup>[7]</sup>、种族或族裔<sup>[8]</sup>等指标来评价

公园使用行为,研究公园使用对健康的影响<sup>[9]</sup>。现阶段,我国城市公园规划建设的评价指标主要包括公园绿地率、人均公园面积等,仍然缺乏综合的公园使用评价指标体系<sup>[10]</sup>。此外,国内学者主要采用使用后评价法开展公园使用行为的研究,分析公园的使用人群、活动类型、使用时间等特征,以鼓励公园使用行为和改善居民福祉<sup>[11]</sup>。但是,大多数的研究集中在

对特定地区及特定类型的公园或者公园的某一特征进行量化评价<sup>[12]</sup>。比如,王志芳等<sup>[13]</sup>使用大数据技术对广州地区 50 个公园进行整体评价和比较;赵杨等<sup>[14]</sup>采用主动评价和被动评价相结合的方法,评价城市公园使用者满意度;黎洋佟<sup>[15]</sup>采用使用后评估方法评价公园的可达性、景观要素、空间感知、触觉感知、配套设施和维护管理 6 方面使用状况。

\*基金项目:教育部人文社会科学研究项目,《城市绿地使用公平与社会效应研究》(编号:21YJC840032);广东省普通高校特色创新类项目,《城市绿地对居民体力活动与健康的影响机理》(编号:2021WTSCX013);广东省自然科学基金面上项目,《多尺度绿地可达性对居民健康的影响机理研究》(编号:2022A1515011259)

相较于国内,国外部分研究和实践工作主要集中在量化公园使用的生态指标上,比如美国公共土地信托(Trust for Public Land)开发的ParkScore指数,提供了一个基于公园面积、投资额、公园设施、可达性和公平性等指标的城市级别分数<sup>[7]</sup>。ParkScore指数是评价城市公园系统质量的重要指标,通过ParkScore指数年度等级排名,可以横向比较全美城市的公园建设情况,了解ParkScore高分城市和ParkScore低分城市的差异,获悉各城市的公园建设水平,有利于推进城市公园系统分析、评价和改善工作,为城市公园发展提供科学的数据和信息。

就目前而言,对于特定地点与社区来说,公园使用评价的研究仍然缺乏一个复合公园可用性、功能和质量的指标。另外,城市现存的“公园沙漠”(park desert)现象得到广泛关注,“公园沙漠”是指无公园或公园可达性低、公园质量差的社区。因此,为公园使用行为开发一套普适性强且易于使用的评价指标,将有助于开展公园研究、规划和宣传工作,促进居民健康与环境正义<sup>[16-18]</sup>。科学评价城市公园使用情况能够客观反映出公园使用水平,了解居民的公园使用需求和满意度,为城市规划者和决策者提供指导和反馈信息,还能为城市总体规划和其他详细规划的编制与修订提供数据支撑与依据<sup>[19-20]</sup>。本文对美国公园使用评价指标ParkIndex的开发过程、指标内容和实践进行系统介绍,讨论其应用领域和未来发展方向,以期构建一个符合中国背景的公园使用评价指标体系提供参考,促进与健康相关研究的发展。

## 1 ParkIndex

ParkIndex是2016—2018年由美国国家癌症研究所(National Cancer Institute)资助,由美国建成环境和社区卫生实验室(Built Environment and Community Health Laboratory,

BEACH)开发的用于评价特定区域公园使用潜力的工具。BEACH实验室隶属于南卡罗莱纳大学阿诺德公共卫生学院的健康促进、教育和行为系,该实验室的宗旨是更好地了解社区居民生活、工作和游憩行为以及社区对各年龄段居民健康与福祉的影响,并采取综合的方法研究环境对健康的影响<sup>[21]</sup>。ParkIndex是公园使用的标准化和可视化指标,结合公园可用性和公园质量两方面,代表公园使用的概率,其开发过程包括3个阶段:1) ParkIndex原型(ParkIndex Prototype)开发;2)关键人物访谈;3)在4个社区进行试点测试<sup>[7, 22-23]</sup>。

### 1.1 ParkIndex原型开发

ParkIndex原型开发利用堪萨斯城(Kansas City, Missouri; KCMO)公园与体育活动项目的二手数据,使用社区公园审计工具(Community Park Audit Tool, CPAT)对近900名使用公园的居民进行调查。ParkIndex原型包含4个指标,分别是参与者家庭住址到最近公园的距离、1.609 km(1 mile)内公园数量、1.609 km(1 mile)内公园面积和1.609 km(1 mile)内公园平均质量指数,前3个变量关注的是公园邻近性或可用性方面<sup>[23]</sup>。其中,公园平均质量指数是由基于CPAT公园环境数据创建的6个关键复合变量组成,分别是6个公园便利设施总和(park access amenities)、14个公园设施总和(park facilities)、3个公园主要设施总和(key park amenities)、7个公园美学特

征总和、8个公园质量问题总和以及10个社区质量问题总和(表1)。对这6个变量中的每个变量各创建一个标准化的子得分,取平均值得到每个公园的质量指数(0~100),然后根据1.609 km(1 mile)内的公园计算每个参与者的公园平均质量指数(0~100)。整项研究使用1.609 km(1 mile)缓冲带作为人们可能经常去的公园的最大距离。利用Logistic回归确定4个指标中与公园使用行为显著相关的指标,并使用临时Hosmer-Lemeshow检验模型拟合优度,所有模型都根据年龄、性别和种族进行调整<sup>[23]</sup>。

研究表明,与公园使用相关的4个指标中,1.609 km(1 mile)内公园数量和1.609 km(1 mile)内公园平均质量指数与公园使用行为显著相关。对KCMO研究得到的ParkIndex值如图1,图1a显示了将1.609 km(1 mile)内公园数量和1.609 km(1 mile)内公园平均质量指数的模型系数外推到KCMO所有范围为100 m × 100 m的单元得到的ParkIndex值,白色或空白区域表示1.609 km(1 mile)内公园使用概率为0的单元,即ParkIndex值为0;而图像的其余部分表示KCMO公园使用的概率为0.17~0.77,或者ParkIndex值为17~77(满分为100分)。图1b显示了KCMO特定人口普查区内的ParkIndex值以及几个单独地点的ParkIndex值。

ParkIndex可用于了解单个区域

表1 公园平均质量指数6个关键复合变量具体内容

关键复合变量	具体子项
公园便利设施(6个)	邻近人行道、公共交通站点、停车场、外部小径、自行车道、交通信号灯
公园设施(14个)	操场、运动场、棒球场、游泳池、防淤垫、篮球场、网球场、排球场、步道、健身器材/站、滑板公园、狗不用拴的公园、空地或绿地、湖泊
公园主要设施(3个)	卫生间、饮水机、照明
公园美学特征(7个)	景观、艺术特色、历史或教育特色、林地、树木、水景、草地
公园质量问题(8个)	涂鸦、破坏公物、乱扔垃圾、动物粪便过多、噪音过大、维护不善、威胁人或行为的迹象(如暴力、犯罪等)、危险地点
社区质量问题(10个)	照明不佳、涂鸦、破坏公物、过度乱扔垃圾、交通拥挤、噪音过大、空置或不适宜的建筑、物业维护不善、对街道缺乏关注、威胁人或行为的迹象(如暴力、犯罪等)

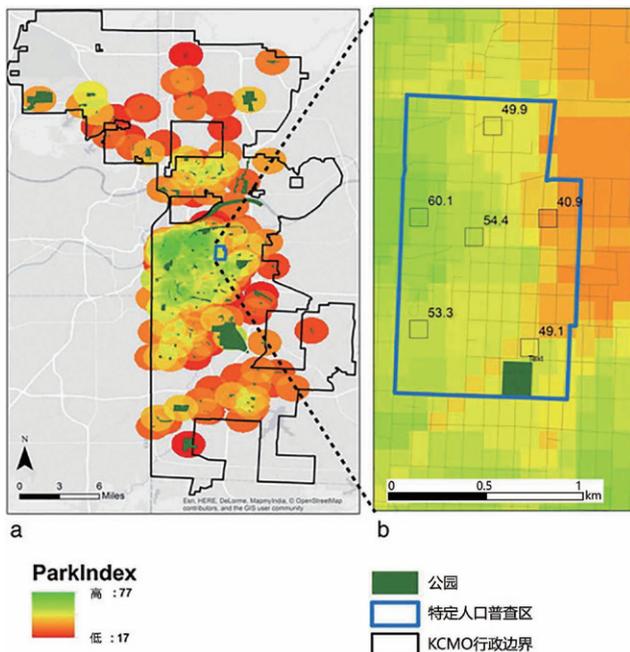


图1 KCMO的ParkIndex值

内公园使用情况，或者用于横向比较具有相似地理或人口基数的两个社区或城市的公园使用情况。但是，ParkIndex原型具有局限性，只基于1个社区数据进行开发，未来应在公园和人口特征不同的地点进行交叉验证和完善，以检验其在不同类型公园和地点的有效性。此外，ParkIndex原型虽然综合了公园可用性和公园审计的数据，但其他公园指标、距离阈值和加权方法还需要进行测试，且仍缺乏引入客观的公园使用度量数据。另外，ParkIndex原型与公园使用行为最为相关，但与肥胖问题、体育活动等健康结果相关的应用还未开展试验<sup>[23]</sup>。

### 1.2 关键人物访谈

在开发出ParkIndex原型之后，对其价值和有效性的评估和优化是后续的重要任务。首先，研究团队组织了一个多学科咨询委员会（community advisory board），该委员会主要由公园与休闲娱乐、公共卫生和社区设计等领域的专家组成。专家们主要针对ParkIndex的内容、价值、可行性和推广共4个主题分享见解（表2）。然后，将访谈结果创建为代码清单，在编码之后，研究小组整理收集到的数据，采用NVivo11分析和组织，以确定共同的主题、新的见解和其他有价值的信息，供进一步研究。NVivo11是一个可以对数据进行整理、分析和挖掘有价值信息的专业定性数据分析软件<sup>[22]</sup>。分析得到的信息将用于指导下一阶段的研究和ParkIndex模型的发展。值得注意的是，受访者反复提到，特别是在公园和娱乐管理中，需要对公园采取一致、可靠和有效的度量，这与开发ParkIndex的理念一致。

### 1.3 试点测试

ParkIndex 指数的试点测试在美国格林维尔县（Greenville County）、罗利（Raleigh）（图2）、西雅图（Seattle）和纽约州（New York City）4个城市进行。数据来源于美国人口普查数据和各城市公园与游憩部门提供的GIS数据。为了确定每个城市内的具体研究区域，研究根据收入情况和公园可用性将其分为4个类别：低收入和低公园可用性街区组，低收入和高公园可用性街区组，高收入和低公园可用性街区组，以及高收入和高公园可用性街区组，最终得到128个人口普查街区组。在这项研究中，公园被定义为主动或被动使用而设计的公园或绿

表2 ParkIndex关键人物访谈主题

主题	具体问题	影响因素
ParkIndex 内容	公园使用条件对公园使用的重要性	到公园的距离 社区属性 公园特征 出行模式 至公园的路线 安全情况
	公园特征属性对公园使用的重要性	活动空间质量 设施 活动 社区参与 公园管理 特定背景
ParkIndex 价值	ParkIndex对组织、部门和城市的贡献	园区规划与发展 总体规划 社区发展 一致的标准化学实践 客观的方法
	改善ParkIndex的建议，以更好地为研究和实践增值	开发相关程序或工具 整合当地视角的建议 整合到组织标准中 额外的数据集 独立的公园构成（Stand-alone park components） 公园使用数据
ParkIndex 可行性	ParkIndex开发所面临的挑战	社区差异性 难以融入实践 不一致的指标或数据格式 公园类型和使用者的差异性 沟通的措施 气候和季节因素
	帮助提高ParkIndex可行性的因素	明确的目的 能力和数据 与公园机构的合作 相关组织和联盟
ParkIndex 推广	影响ParkIndex推广的积极因素	易用性 不同的利益相关者 早期介入 良好的沟通 动力
	ParkIndex推广的潜在挑战	学术和实践的区分 更新与收集数据 差异化工具

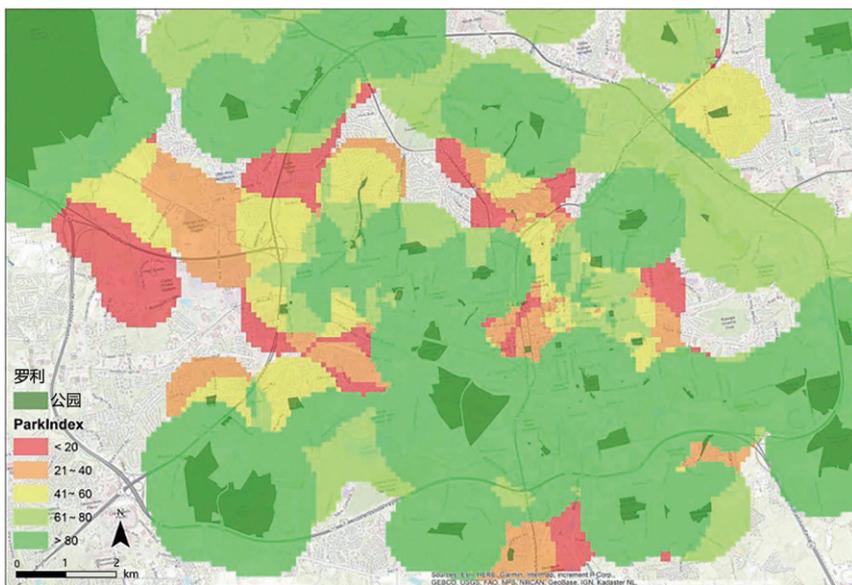


图2 罗利所有单元ParkIndex值

道，面积至少为1 011.714 m<sup>2</sup> (0.25 acre)。研究收集了每个街区组内公园和选定住户的数据，并在调查设计公司 (survey Sampling International, Shelton, Cr) 的协助下进行居民调查，获取公园使用情况和相关信息。然后，研究使用CPAT工具审计了4个城市共275个公园，使用ArcGIS Pro确定家庭地址0.804 km (0.5 mile) 网络缓冲区内的公园总数；将0.804 km (0.5 mile) 内所有公园的面积相加得出公园总面积；计算各公园的公园质量得分，并得到0.804 km (0.5 mile) 内所有公园的平均值。最后，研究使用Logistic回归确定一个预测受访者公园使用的精简模型，使用Hosmer-Lemeshow检验来评估模型的拟合优度。ParkIndex表示特定地址内公园使用的概率 (ParkIndex取值范围为0~100分)，使用3个关键公园使用变量的值计算——0.804 km (0.5 mile) 内公园数量、0.804 km (0.5 mile) 内公园总面积、0.804 km (0.5 mile) 内公园平均质量指数乘以各自预测公园使用的系数，这些系数来自于参与调查的家庭收集的数据；然后，计算研究区域内所有街区组栅格表面上100 m × 100 m

单元的ParkIndex值。

基于以上的实证研究，最终的ParkIndex指数模型包含3个变量：0.804 km (0.5 mile) 内公园数量、0.804 km (0.5 mile) 内公园总面积和0.804 km (0.5 mile) 内公园平均质量指数。其中，0.804 km (0.5 mile) 内每增加一个公园，公园使用的可能性就会增加1/3以上，这表明附近公园的数量变化是影响公园使用和体育活动等行为的重要因素。此外，公园平均质量指数的研究使用了GIS工具、审计工具和调查措施，反馈出不同的公园特征与各种健康结果的关联性。先前关于公园相关指标的研究较少将公园设施、公园美学特征和公园质量等观测数据纳入到同一指标体系中，因此，ParkIndex的开发是创新性的，它为公园使用行为的研究提供了便利工具。

## 2 ParkIndex的实践

Andrew T. Kaczynski等学者在纽约布鲁克林某社区 (图3a) 的空地上新建1个小公园，这使得该社区的ParkIndex值变大，表明该社区居民使用公园的可能性提高 (图3b)<sup>[7]</sup>。

此类型的研究可以为新建公园或绿地的选址提供建议，对应对“公园沙漠”现象具有重要意义。另外，该团队还对社区内的2个现有公园进行质量提升，这使得ParkIndex值分别提高了17和33 (图3c)。因为公园质量得分是ParkIndex指数的一部分，所以还可以通过其他可行的公园实际改造方案来提高ParkIndex值。例如，在图3c中，公园B现有的公园质量得分为48分，该公园现状包括1个公园普通设施 (1个运动场)，4个公园便利设施 (相邻的人行道、停车场、自行车道、公共交通站点) 和1个公园美学特征 (葱郁的树木)，没有公园设施问题、质量问题或社区质量问题。对公园采取增加2个公园普通设施 (如游乐场、网球场)、2个公园便利设施 (如饮水机、照明) 和2个公园美学特征 (如景观、艺术特色) 的措施，使得其ParkIndex值提高了17分，说明这有利于改善公园的使用情况和扩大基于公园的体育活动产生的积极影响。

## 3 应用领域和未来发展方向

首先，ParkIndex作为一种规划工具可以被公园和娱乐、公共卫生和城市设计专业人员使用，以促进公园使用的概率，具有理论和现实的意义。将计算得到的ParkIndex值可视化形成栅格地图，可以提前了解附近公园的数量或质量变化对公园使用可能性的影响，如上述纽约布鲁克林某社区的研究。大量研究表明，美国许多地方的优质公园分布不均衡，导致低收入社区的环境不公平和健康差异，建议增加特定的建成环境空间如公园，以促进体育活动。采用ParkIndex工具可以为解决此问题提供反馈信息<sup>[7]</sup>。

其次，ParkIndex可用于了解一个家庭或社区的公园使用情况，还能用于公园选址。除了对公园改造的实际影响外，ParkIndex还具有推进公园和健康相关研究的潜力，例如，在

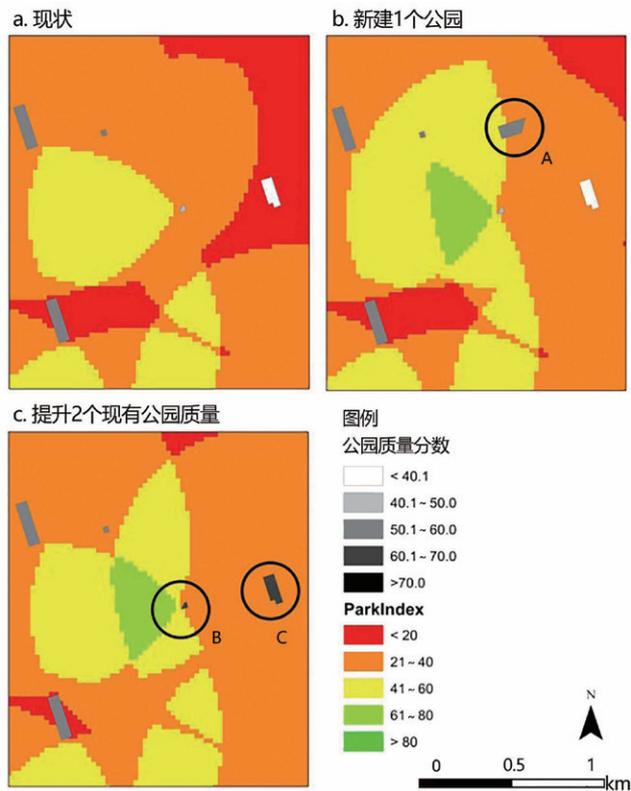


图3 纽约布鲁克林某社区ParkIndex实践

量化家庭、邻里和社区使用公园方面前景广阔。此外，当实施“自然实验”(natural experiments)时(如纽约市社区公园倡议的提出)，或个人在城市内部或城市之间迁移时，可以对ParkIndex值进行监测，为公园和健康的研究提供纵向证据<sup>[7]</sup>。

第三，环境正义一直是公园研究的重点方向，在改善绿色空间公平性方面，可采用ParkIndex这类纳入公园质量和可用性的公园使用标准，为研究增加时间和地点之间的可比性。另外，ParkIndex可作为体育活动资源和连接医疗保健系统的有力工具，将公园使用与各种行为和结果(例如体育活动、心理健康、慢性疾病)联系起来<sup>[23]</sup>。

ParkIndex指数开发具有重大意义，其未来发展的方向主要包括：1)在更多社区和更多人中交叉验证ParkIndex并进一步细化；2)规范和鼓励跨社区收集关键公园指标；3)ParkIndex与多种健康行为和结果之

间的关联；4)利用综合ParkIndex地图解决环境不公平问题，应用ParkIndex可以帮助公园、健康促进、城市规划和其他领域的研究人员更好地理解公园对公众健康的贡献<sup>[7]</sup>。

#### 4 对中国开发城市公园使用评价指标体系的启示

随着我国城市发展出现新形势，提升城市发展质量成为重点问题。城市公园是优化人居环境和提升城市质量的载体，对其使用进行评价是促进城市公园使用，提高居民生活质量的重要环节。近期，“公园体检”新概念的提出迎合了新时代人居环境高质量发展的需求，公园体检所涉及的对象、方法和评价主体与公园使用评价存在许多相似点。ParkIndex评价对象正是城市公园使用。构建一个公园使用复合指标，采取量化的方式来预测公园使用行为，用于指导城市公园布局规划的合理

性和公园使用的公平性，为城市规划者和政策制定者提供信息，同时促进相关健康研究的发展(如公园使用、体育活动水平与居民健康三者之间的关系)，ParkIndex的开发应用给我国开发城市公园使用评价指标体系带来诸多启示。

1)采用定性与定量相结合的研究方法成为趋势。城市公园使用评价的研究较为复杂，在建立城市公园使用评价指标体系时，需要通过访谈得到信息反馈等定性数据，开展实地调查得到数据并进行定量分析，为后续工作提供信息和数据支撑。

2)建立完善、科学的城市空间数据库。ParkIndex的创建基础是美国人口普查数据和每个城市公园与游憩部门提供的GIS数据，因此对城市公园使用的评价需要基于大量且全面的城市公园基础数据，并能进行可视化。城市应加快建设并完善自身的空间数据库，使城市研究者和规划者能够以更加科学的手段进行研究，方便相关工作的开展。

3)城市公园使用评价指标体系应具有高适应性和有效性。城市公园评价指标必须灵活地适应城市、社区和栖息地的多样性，可能还包括其他国家，且能够适应信息的快速变化，使新数据能迅速集成到评价工具中去。对公园使用进行评价，需要具备扎实的理论基础和实践经验，结合地方特征，提高评价指标的解释度，创建一个以证据为基础的评价指标体系。可考虑纳入如GPS技术这类客观性的度量，使评价更具有效性，易于宣传推广，帮助公民和专业人员了解和使用城市公园使用的相关信息，促进公园使用相关方面的研究。

4)城市公园使用评价需纳入多方意见，以人为本。城市公园属于城市公共服务设施，对城市公园使用的评价应采纳多方意见，征求公园专业人员、学术研究人员、公民和其他专业人员等利益攸关方的意见，共同参与城市公园规划和管理。此

外, 国外大多数研究表明, 少数族裔 (minority ethnic) 如非洲裔美国人等获得绿色空间的机会较少, 同时低收入人群享有公园绿地的份额也较低, 且在空间上存在差异。因此, 在构建城市公园使用评价指标体系时需要考虑到弱势群体, 促进城市公园绿地布局合理化, 保证不同阶级的居民更加平等享有公园绿地服务, 使城市公园朝着更加公平的方向发展。

注: 图1引自参考文献[24]; 图2引自参考文献[7]; 图3引自参考文献[7]; 表1根据参考文献[24]绘制; 表2根据参考文献[24]绘制

#### 参考文献:

- [1] 杨文越, 杨如玉, 范颖玲. 美国明尼阿波利斯城市公园绿地规划经验及其借鉴[J]. 规划师, 2020, 36 (17): 83-89.
- [2] 赵杨, 李雄, 赵铁铮. 城市公园引领社区复兴: 以美国达拉斯市克莱德·沃伦公园为例[J]. 建筑与文化, 2016 (9): 158-161.
- [3] NECKEL A, DA SILVA J L, SARAIVA P P, et al. Estimation of the economic value of urban parks in Brazil, the case of the City of Passo Fundo[J]. Journal of Cleaner Production, 2020, 264: 121369.
- [4] HAASE D, LARONDELLE N, ANDERSSON E, et al. A Quantitative Review of Urban Ecosystem Service Assessments: Concepts, Models, and Implementation[J]. Ambio, 2014, 43 (4): 413-433.
- [5] YIGITCANLAR T, KAMRUZZAMAN M, TEIMOURI R, et al. Association between park visits and mental health in a developing country context: The case of Tabriz, Iran[J]. Landscape and Urban Planning, 2020, 199: 103805.
- [6] RIGOLON A. Parks and young people: An environmental justice study of park proximity, acreage, and quality in Denver, Colorado[J]. Landscape and Urban Planning, 2017, 165: 73-83.
- [7] KACZYNSKI A T, HUGHEY S M, STOWE E W, et al. ParkIndex: Validation and application of a pragmatic measure of park access and use[J]. Preventive Medicine Reports, 2020, 20: 101218.
- [8] RIGOLON A, BROWNING M, JENNINGS V. Inequities in the quality of urban park systems: An environmental justice investigation of cities in the United States[J]. Landscape and Urban Planning, 2018, 178: 156-169.
- [9] JONES S A, MOORE L V, MOORE K, et al. Disparities in physical activity resource availability in six US regions[J]. Preventive Medicine, 2015, 78: 17-22.
- [10] 杨文越, 李昕, 叶昌东. 城市绿地系统规划评价指标体系构建研究[J]. 规划师, 2019, 35 (9): 71-76.
- [11] 杨文越, 李昕, 莫樱梅, 等. 社区公园空气污染暴露特征及其居民感知——以广州市中心城区为例[J]. 热带地理, 2021, 41 (1): 45-54.
- [12] 盛晗. 宁国市南山公园使用者时空行为与空间偏好研究[J]. 广东园林, 2021, 43 (4): 31-34.
- [13] 王志芳, 赵稼楠, 彭瑶瑶, 等. 广州市公园对比评价研究——基于社交媒体数据的文本分析[J]. 风景园林, 2019, 26 (8): 89-94.
- [14] 赵杨, 李雄, 赵思融. 基于互联网数据的公园使用者满意度多指标综合评价集成——以上海襄阳公园为例[J]. 中国城市林业, 2019, 17 (2): 60-65.
- [15] 黎洋佟. 基于使用后评估的综合性城市公园景观设计评价——以厦门中山公园为例[J]. 广东园林, 2016, 38 (6): 50-56.
- [16] GLANZ K, SALLIS J F, SAELENS B E. Advances in Physical Activity and Nutrition Environment Assessment Tools and Applications: Recommendations[J]. American Journal of Preventive Medicine, 2015, 48 (5): 615-619.
- [17] HUGHEY S M, WALSEMANN K M, CHILD S, et al. Using an environmental justice approach to examine the relationships between park availability and quality indicators, neighborhood disadvantage, and racial/ethnic composition[J]. Landscape and Urban Planning, 2016, 148: 159-169.
- [18] MORGAN HUGHEY S, KACZYNSKI A T, CHILD S, et al. Green and lean: Is neighborhood park and playground availability associated with youth obesity? Variations by gender, socioeconomic status, and race/ethnicity[J]. Preventive Medicine, 2017, 95: S101-S108.
- [19] ARABATZIS G, GRIGOROUDIS E. Visitors' satisfaction, perceptions and gap analysis: The case of Dadia-Lefkimi-Soufion National Park[J]. Forest Policy and Economics, 2010, 12 (3): 163-172.
- [20] CHEN S, CHRISTENSEN K M, LI S. A comparison of park access with park need for children: A case study in Cache County, Utah[J]. Landscape and Urban Planning, 2019, 187: 119-128.
- [21] Built Environment and Community Health (BEACH) Laboratory[EB/OL]. [2021-05-10]. <https://beachlab.sc.edu/>.
- [22] OLIPHANT E L, HUGHEY S M, STOWE E W, et al. ParkIndex: Using Key Informant Interviews to Inform the Development of a New Park Access Evaluation Tool[EB/OL]. (2019-02-20) [2021-05-10]. <https://portal.findresearcher.sdu.dk/en/publications/parkindex-using-key-informant-interviews-to-inform-the-development>
- [23] KACZYNSKI A T, SCHIPPERIJN J, HIPPI A, et al. ParkIndex: Development of a standardized metric of park access for research and planning[J]. Preventive Medicine, 2016, 87: 110-114.

#### 作者简介:

邱宇欣/1999年生/女/汉/广东惠来人/在读硕士研究生/华南农业大学林学与风景园林学院(广州510642)/专业方向为风景园林设计

丛艳国/1976年生/女/汉/河北承德人/博士/华南农业大学林学与风景园林学院(广州510642)/副教授, 硕士生导师/研究方向为旅游地理和旅游规划

(\*通信作者) 杨文越/1988年生/男/汉/广州韶关人/博士/华南农业大学林学与风景园林学院(广州510642)/副教授, 硕士生导师/研究方向为建成环境、绿地与公众健康/E-mail: yangwenyue900780@163.com