

doi:10. 3969/j. issn. 1671-3168. 2023. 05. 006

基于 GIS 的城市公园可达性研究

——以安阳市为例

王 铭¹, 杨芳绒¹, 杨 俊¹, 王 柳²

(1. 河南农业大学 风景园林与艺术学院, 河南 郑州 450000; 2. 开封文化艺术职业学院, 河南 开封 475000)

摘要:城市的快速发展导致城市公园资源紧张, 公园的不公平性日益突出。以安阳市为例, 运用网络分析法, 结合城市交通网络、公园数据等, 对步行、自行车、电动车 3 种出行方式下城市公园的服务范围以及不同行政区的公园可达性进行分析对比。结果显示, 研究区内公园布局不均, 仅文峰区就占有全市 53.93% 的公园资源, 公园集中分布在经济发达区域。研究区内公园可达性较差, 步行方式下, 5 min 内公园的服务面积比为 1.02%, 自行车方式下 5 min 内公园的服务面积比为 5.02%, 电动车方式下 5 min 内公园的服务面积比为 13.03%。各行政区公园可达性存在较大差距, 其中龙安区公园可达性最差。

关键词:城市公园; 可达性; ArcGIS; 网络分析法; 步行方式; 骑行方式; 安阳市

中图分类号: G246; P208 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2023)05-0032-05

引文格式: 王铭, 杨芳绒, 杨俊, 等. 基于 GIS 的城市公园可达性研究——以安阳市为例[J]. 林业调查规划, 2023, 48(5): 32-36, 184. doi:10. 3969/j. issn. 1671-3168. 2023. 05. 006

WANG Ming, YANG Fangrong, YANG Jun, et al. Accessibility of Urban Parks Based on GIS——A Case Study of Anyang City[J]. Forest Inventory and Planning, 2023, 48(5): 32-36, 184. doi:10. 3969/j. issn. 1671-3168. 2023. 05. 006

Accessibility of Urban Parks Based on GIS

——A Case Study of Anyang City

WANG Ming¹, YANG Fangrong¹, YANG Jun¹, WANG Liu²

(1. College of Landscape Architecture and Art, Henan Agricultural University, Zhengzhou 450000, China;
2. Kaifeng Vocational College of Culture and Arts, Kaifeng, Henan 475000, China)

Abstract: The rapid development of the city leads to the shortage of urban park resources, and the unfairness of the park is increasingly prominent. Taking Anyang City as an example, using network analysis method, combined with urban traffic network and park data, this paper analyzed and compared the service scope of urban parks with three modes of travel, namely walking, bicycle and electric vehicle, and the accessibility of parks in different administrative regions. The results showed that the park layout in the study area was uneven; Wenfeng District alone occupied 53.93% of urban park resource in the city, parks were concentrated in the economically developed areas; the accessibility of parks in the study area was poor. The service area ratio of parks within 5 minutes was 1.02% by walking mode, 5.02% by bicy-

收稿日期: 2022-03-21.

项目基金: 国家自然科学基金项目(31600568); 河南省科技智库立项(HNKJZK-2020-01C).

第一作者: 王铭(1998-), 男, 河南新郑人, 硕士研究生. 研究方向为风景园林规划设计.

责任作者: 杨芳绒(1963-), 女, 河南灵宝人, 教授, 博士生导师. 主要从事风景园林规划与设计研究.

cle mode and 13.03% by electric vehicle mode. There was a big gap in the accessibility of parks in different administrative regions, among which the accessibility of parks in Long'an District was the worst.

Key words: urban park; accessibility; ArcGIS; network analysis; walking mode; bicycle mode; Anyang City

城市绿地系统包括城市内的各种城市绿化,城市公园是其中发挥最大社会和生态效益且与市民生活联系最为紧密的组分^[1],并且直接影响居民生活水平和城市环境质量^[2]。以往国内对城市公园的评价手段更依赖于问卷调查,评价指标更侧重于人均绿地面积等硬性指标,未从居民的使用角度和空间层次来评价公园布局的合理性,同时忽略了城市公园作为公共服务资源的社会公平性^[3]。

GIS 等空间评价工具的出现解决了在空间层次上评价城市公园空间分布的难题,同时城市公园的可达性分析在评价城市公园的社会公平性方面得到有效应用^[3]。可达性是指使用某种指定的交通工具从某一目标区域到达活动地点的便利程度^[8]。目前应用于城市公园可达性研究的方法主要有统计指标法、最小距离法、引力模型法和旅行费用法 4 种。其中旅行费用法又包括费用加权距离法、简单缓冲区法和网络分析法 3 类^[8]。网络分析法是基于现实的城市道路系统、公园位置,能够较为真实地模拟居民前往公园的实际过程,并充分考虑到路途中的阻力情况,得以广泛应用^[3]。

1 研究区概况

安阳市简称殷,中国八大古都之一。具有 3 300 多年的建城史,500 年建都史,是早期华夏文明的中心之一,见证若干政权的兴衰。新中国成立以来,安阳市大力发展工业,取得不菲成果,但造成了严重污染。21 世纪以来,安阳市积极推进工业转型,提高城市环境质量,改善居民生活水平,成果显著,并被评选为国家园林城市。

安阳市位于河南省北部,地处山西、河北、河南三省交汇处,总面积约 7 413 km²,下辖 4 个市辖区、4 个县、1 个县级市。其地势东低西高。东部属黄淮海平原,西部系太行山山脉,地形丰富多样。安阳市位于半湿润地区,属暖温带大陆性季风气候,四季分明、雨热同期。研究范围为安阳市市辖区,由文峰区、北关区、殷都区和龙安区组成,总面积约 656 km²。

2 研究方法

2.1 研究对象

根据公园建成情况,选取研究区内具备游憩、娱

乐功能的城市公园 37 个^[11]。结合《城市绿地分类标准(CJJ/T 85—2017)》对其进行分类。共分为综合公园、社区公园、专类公园以及游园 4 类(表 1)。各类城市公园分布情况见图 1。

表 1 安阳市城市公园现状
Tab. 1 Current status of urban parks in Anyang City

类型	数量/个	名称
综合公园	9	洹园、人民公园、易园等
社区公园	10	法治文化公园、开发区社区公园、第二社区公园等
专类公园	13	双阳园、双虹园、观澜园、漳德游园等
游园	5	钢花路游园、梅东路游园等

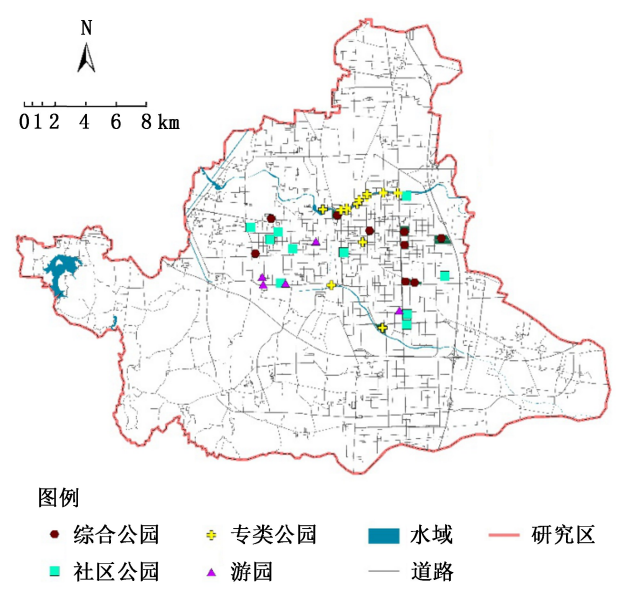


图 1 安阳市城市公园分布
Fig. 1 Distribution of urban parks in Anyang City

2.2 数据来源

城市交通数据和公园数据参照《安阳市城市总体规划(2010—2020)》、Open Street Map 矢量数据、高德地图及百度地图,并结合现场调研确认。

2.3 研究方法

2.3.1 网络分析法

网络分析法是以现实的城市道路系统为基础,

结合实际公园出入口位置,模拟市民前往公园的实际过程,对城市公园的可达性进行评价。一个基本的网络包括中心、链接、节点和阻力^[12]。本研究中,中心为公园的实际出入口;链接为现实的城市道路系统;节点为城市道路交点;阻力为不同出行方式在道路上所花费的时间^[9]。

2.3.2 矢量数据库的建立及相关指标的赋值

矢量数据库包括道路数据库以及公园数据库。建立道路数据库即以 Open Street Map 矢量数据为基础,利用 QGIS 软件进行爬取^[13]。结合高精度卫星地图、高德地图、街景地图、现场调研等多种方式进行校正,得到最贴近安阳市城市道路的矢量文件,并进行拓扑检查。

建立公园数据库,则是新建公园入口点文件以及公园投影面文件。点文件包括公园入口位置、公园名称、公园类型等信息,面文件包括公园面积等信息。

经观察,伴随着共享单车和共享电动车的发展,以及客观上城市公园较少设置机动车停车位、城市内交通拥挤等情况,市民前往公园时采取的交通方式主要有步行和骑行(自行车和电动车)两类。故研究选取了步行、自行车和电动车 3 种出行方式。且在步行情况下考虑综合公园、社区公园、专类公园、游园的服务范围,骑行(自行车和电动车)情况下仅考虑综合公园的服务范围。其中步行速度设为 60 m/min,自行车速度设为 250 m/min,电动车速度设为 500 m/min。在道路交汇点设置 20 s 的等待时间^[14]。

2.3.3 城市公园可达性分析

在 ArcGIS 中新建文件地理数据库、要素数据集,将城市道路矢量数据导入要素数据集中。在要素数据集中新建网络数据集,利用网络分析工具新建服务区。载入城市公园入口点文件并将其作为设施点进行加载。参考前人研究结果,将步行时间阈值设为 5、10、20 min 3 个等级,骑行时间阈值设为 5、10、20、30 min 4 个等级^[14]。分别生成不同出行方式、不同时间阈值下的城市公园的服务面积图。

2.3.4 相关指标的计算方法

$$\text{服务面积比} = \text{服务面积} / \text{研究区总面积} \times 100\%^{[3]}$$

(1)

$$\text{公园面积比} = \text{公园面积} / \text{公园总面积} \times 100\% (2)$$

$$\text{公园占行政区面积比} = \text{公园面积} / \text{行政区面积} \times 100\% (3)$$

3 结果与分析

3.1 安阳市城市公园总体特征

查阅 2020 年《安阳市政府工作报告》可知,城区绿化覆盖率达 41.6%。结合高精度卫星地图 GIS,共提取研究区城市公园面积 417.6 hm²,占研究区面积的 0.64%。在公园分布方面,各行政区的公园分布数量极不均衡,仅文峰区的城市公园面积就达 225.2 hm²,占总公园面积的 53.93%。此外,北关区、殷都区以及龙安区的公园面积及其占比虽差距不大,但龙安区的公园面积占行政区面积占比仅为 0.64%(表 2)。

表 2 研究区各行政区相关指标

Tab. 2 Related indexes of each administrative region in the study area

行政区	面积 /hm ²	城镇 人口 /万人	综合 公园 个数 /个	其余 公园 个数 /个	公园 面积 /hm ²	公园 面积 比/%	公园占 行政区 面积比 /%
文峰区	11880	49	5	7	225.2	53.93	1.90
北关区	10101	30	1	10	62.8	15.04	0.62
殷都区	6950	71	2	3	68.2	16.33	0.98
龙安区	36650	29	1	8	61.4	14.70	0.17
总计	65581	179	9	28	417.6	100.00	0.64

3.2 城市公园可达性分析

3.2.1 步行方式下城市公园可达性

步行方式是市民出行的最佳选择,其可达性能直接体现城市公园的可达性与公平性,研究结果具有较大的参考价值。通过 GIS 网络分析工具生成的城市公园步行方式下 5、10、20 min 的服务面积,结果表明,在时间为 5 min 时,城市公园的服务面积比仅为 1.02%;在时间为 10 min 时,服务面积比仅为 3.16%;但时间为 20 min 时,服务面积比达 9.74%。说明城市公园的服务范围与出行时间呈线性递增关系,随着出行时间的增加,城市公园的服务范围也呈上升趋势。但即使出行时间达到 20 min,城市公园的服务范围仍有较大不足,仅能满足研究区内小部分市民的使用以及存在大量的服务盲区,说明步行方式下公园的可达性较差(图 2)。

3.2.2 骑行方式下城市公园可达性

研究表明,骑行(自行车、电动车)方式下城市公园的服务范围相较于步行方式具有较大提高。

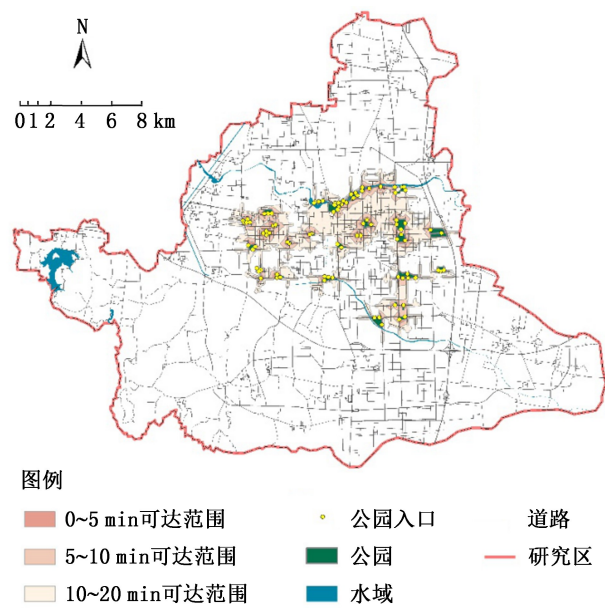


图 2 步行方式下城市公园服务范围
Fig. 2 Service scope of urban parks by walking

出行时间为 5 min 时,自行车方式下,城市公园的服务面积比为 5.02%;电动车方式下,服务面积比达 13.03%;出行时间为 30 min 时,自行车方式下,城市公园的服务面积比达 38.77%;电动车方式下,服务范围更是达到了 75.94%。说明在 30 min 内,城市公园的服务范围虽然不能覆盖全市,但已能满足城市内大部分市民的游玩需求(图 3,图 4,图 5,表 3)。

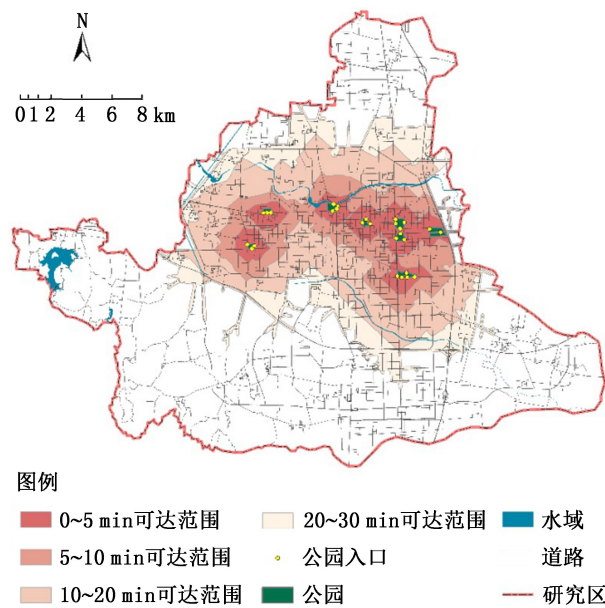


图 3 自行车方式下城市公园服务范围
Fig. 3 Service scope of urban parks by bicycle

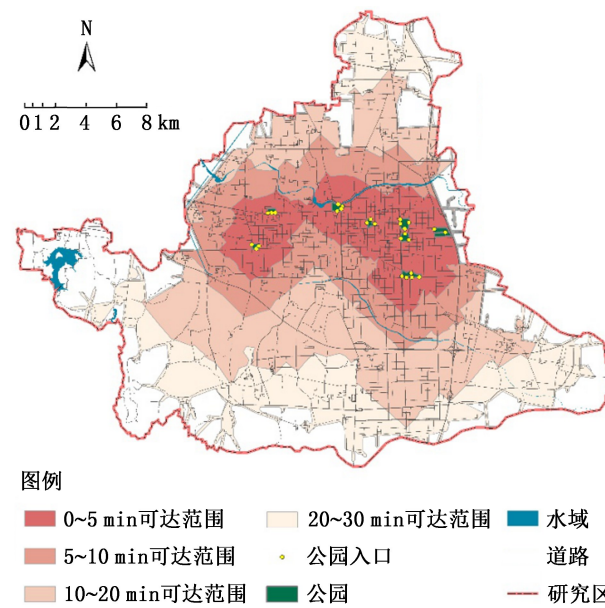


图 4 电动车方式下城市公园服务范围
Fig. 4 Service scope of urban parks by electric vehicle

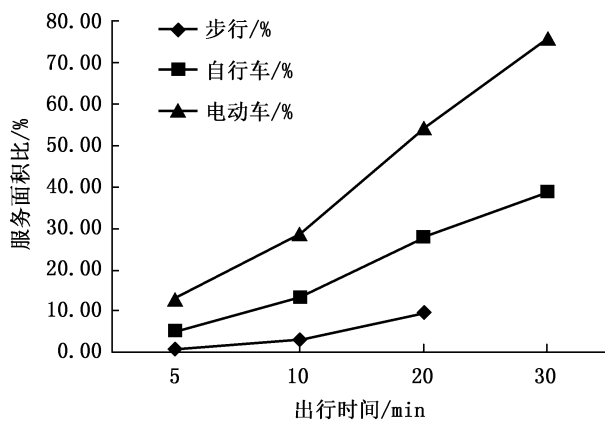


图 5 3 种出行方式服务面积比增长趋势
Fig. 5 Growth trend of service area ratio of the three travel modes

表 3 3 种出行方式下城市公园服务面积比
Tab. 3 Ratio of urban park service area by three travel modes

出行方式	出行时间/min			
	5	10	20	30
步行	1.02	3.16	9.74	
自行车	5.02	13.06	27.93	38.77
电动车	13.03	28.66	54.42	75.94

3.3 不同行政区城市公园可达性分析比较

根据步行以及骑行出行方式下各行政区城市公

园的服务面积比可知,龙安区的城市公园可达性与其他 3 个区存在明显差距。在步行方式下,时间达到 15 min 时,龙安区城市公园的服务面积比仅为 5.34%,而殷都区已达到 15.21%(表 4);自行车方式下,时间达到 30 min 时,龙安区城市公园的服务面积比仅为 21.13%,而殷都区已达到 80.49%(表 5);电动车方式下,时间达到 30 min 时,龙安区城市公园的服务面积为 68.15%,而殷都区为 88.63%(表 6)。这与安阳市城市发展现状有关,主要原因为龙安区发展较晚,原为安阳市的郊区,在 2003 年安阳市调整区划时才组建为龙安区。龙安区开发时间较短,造成龙安区城市公园的规模、数量与其他 3 区存在较大不足,其城市交通网络也不够完善。

表 4 步行方式下各行政区服务面积比

Tab. 4 Service area ratio of each administrative region by walking

出行时间 /min	服务面积比/%			
	文峰区	北关区	殷都区	龙安区
5	1.32	1.35	1.54	0.54
10	4.18	4.06	4.45	1.71
15	11.97	13.01	15.21	5.34

表 5 自行车方式下各行政区服务面积比

Tab. 5 Service area ratio of each administrative region by bicycle

出行时间 /min	服务面积比/%			
	文峰区	北关区	殷都区	龙安区
5	8.76	4.58	8.45	1.54
10	19.19	13.84	24.73	5.13
20	34.14	29.97	57.76	14.51
30	44.73	43.70	80.49	21.13

表 6 电动车方式下各行政区服务面积比

Tab. 6 Service area ratio of each administrative region by electric vehicle

出行时间 /min	服务面积比/%			
	文峰区	北关区	殷都区	龙安区
5	19.07	13.84	24.58	5.17
10	33.91	29.34	57.30	16.80
20	60.71	51.61	85.87	42.43
30	83.33	73.36	88.63	68.15

文峰区公园数量 12 个,公园面积占行政区面积比达 1.9%,在 4 个行政区中占有明显优势,但其城市公园的可达性却未领先。主要原因是城市交通网络的不完善以及新开发区发展滞后。在其东南部存在大量尚未开发完全的“城市边缘区”,其交通以及景观环境方面均有较大提升空间。殷都区城市公园的规模、数量均不如文峰区和北关区,但其城市公园的可达性却略占优势,主要原因为殷都区面积较小,文峰区以及北关区城市公园的分布大多在行政区的交界处,导致文峰区以及北关区城市公园的服务范围能够辐射到殷都区。

4 结论与讨论

通过网络分析法对安阳市辖区现有城市公园可达性进行较为系统分析,旨在为后续安阳市城市绿地系统规划提供理论依据。研究结果表明,安阳市城市公园的数量、分布以及可达性存在明显不足。

4.1 城市公园分布不均

从行政区角度观察,城市公园大多集中在文峰区、北关区等老城区。而龙安区等成立稍晚的行政区,城市公园在数量以及面积上均与老城区存在较大差异。从整体角度分析,城市公园大多集中在人口密集、经济发达地带,即中华路、人民大道、文昌大道附近,而城市新开发地区、经济较为落后地区却鲜有公园存在。综上所述,龙安区以及“城市边缘区”应成为重点改善区。有关部门在制定相关规划时应将目光着重放在该区域。

4.2 基础设施建设落后

城市公园的可达性与公园分布以及城市交通网络紧密相关。研究结果表明,路网密度低的区域与公园可达性较低的区域基本重叠,因此,应完善交通网络,增强道路的完整性,减少断头路的存在,并加强居民区与公园绿地之间的道路连接。其次,在城市新开发区域部分存在有市民居住但尚无城市公园的情况,因此,需加强新城区公园绿地建设。

4.3 其他未考虑因素

该研究中并未模拟人口因素,主要考虑到全国第七次人口普查数据尚未详细公布。而城市发展日新月异,全国第六次人口普查数据已不适用于当前情况。同时,研究并未对其它出行方式如机动车、公交车等进行调查研究,这对研究结果有一定影响,有待进一步研究。

(下转第 184 页)

表 4 不同核桃品种各指标综合评分

Tab. 4 Comprehensive evaluation of various indicators for different walnut varieties

分

品种 编号	三径	壳厚	粒数	粒重	仁重	出仁 率	蛋白质 含量	粗脂肪 含量	铁 含量	钾 含量	锌 含量	钙 含量	锰 含量	钠 含量	铜 含量	镁 含量	综合 评分
1 号	7	5	7	7	7	3	5	7	5	7	5	5	3	7	2	7	89
2 号	5	3	5	5	5	5	7	5	7	5	7	7	7	3	5	3	84
3 号	3	7	3	3	3	7	3	3	3	3	3	3	5	5	7	5	66

致,品质参差不齐的现象。

通过对临沧 3 个主栽核桃品种的综合评价,临沧核桃、漾濞泡核桃得分较高,说明品质较好。临沧核桃种植面积大,部分地块需进行品种改良,在兼顾产量和品质的基础上,应采取提质增效技术措施,并根据不同市场需求选择适合推广的优良品种。

参考文献:

- [1] 裴东,鲁新政. 中国核桃种质资源[M]. 北京:中国林业出版社,2011.
- [2] 刘娇,范志远,负新华,等. 云南主栽核桃品种坚果品质比较及综合评价[J]. 西南林业大学学报,2018(5):

97-102.

- [3] 苏为耿,蒲成伟,阚欢,等. 云南 6 种核桃栽培品种果实特性与营养成分分析[J]. 粮食与油脂,2018,31(4):68-71.
- [4] 全新,郭志民,王少明,等. 不同核桃果实形态特征及脂肪酸组分分析[J]. 湖南林业科技,2020,47(6):7-14.
- [5] 邓真华,杜贤明,彭晓虹,等. 不同果桑品种品质分析与综合评价[J]. 中国南方果树,2017,46(4):141-144.
- [6] 宋岩,王小红,张锐,等. 新疆核桃品种间品质差异比较[J]. 中国粮油学报,2019,34(8):91-97.

责任编辑:陈旭

(上接第 36 页)

参考文献:

- [1] 肖华斌,袁奇峰,徐会军. 基于可达性和服务面积的公园绿地空间分布研究[J]. 规划师,2009,25(2):83-88.
- [2] 熊慧锦,沈钦炜,魏凌伟,等. 基于网络分析的南昌市公园绿地可达性[J]. 中国城市林业,2021,19(1):89-94.
- [3] 陈蕾,段渊古. 基于网络分析法的宝鸡城市公园可达性研究[J]. 西北林学院学报,2021,36(1):250-256.
- [4] 郭松,范泽源,何家琪,等. 基于网络分析法的南宁西乡塘区公园可达性[J]. 中国园林,2019,35(1):68-72.
- [5] 屠星月,黄甘霖,郭建国. 城市绿地可达性和居民福祉关系研究综述[J]. 生态学报,2019,39(2):421-431.
- [6] 何格,肖扬,吴蓉,等. 社会公平视角下广州市城市公园可达性研究[J]. 风景园林,2020,27(1):90-96.
- [7] 何盼,陈蔚镇,程强,等. 国内外城市绿地空间正义研究进展[J]. 中国园林,2019,35(5):28-33.
- [8] 刘常富,李小马,韩东. 城市公园可达性研究——方法与关键问题[J]. 生态学报,2010,30(19):5381-5390.
- [9] 李小马,刘常富. 基于网络分析的沈阳城市公园可达性和服务[J]. 生态学报,2009,29(3):1554-1562.
- [10] 俞孔坚,段铁武,李迪华,等. 景观可达性作为衡量城市绿地系统功能指标的评价方法与案例[J]. 城市规

划,1999(8):7-10,42,63.

- [11] 赵兵,李露露,曹林. 基于 GIS 的城市公园绿地服务范围分析及布局优化研究——以花桥国际商务城为例[J]. 中国园林,2015,31(6):95-99.
- [12] 刘世伟. 基于网络分析的公共服务设施评价与规划对策[J]. 山西建筑,2021,47(21):31-34.
- [13] 牛爽,汤晓敏. 高密度城区公园绿地配置公平性测度研究——以上海黄浦区为例[J]. 中国园林,2021,37(10):100-105.
- [14] 黄思颖,徐伟振,傅伟聪,等. 城市公园绿地可达性及其提升策略研究[J]. 林业经济问题,2022,42(1):89-96.
- [15] 樊亚明,田丽莹,郑文俊. 基于空间句法的桂林市公园绿地可达性评价与优化[J]. 桂林理工大学学报,2022,42(3):774-782.
- [16] 张金光,赵兵. 基于可达性的城市公园选址及布局优化研究[J]. 南京林业大学学报(自然科学版),2018,42(6):151-158.
- [17] 马琳,陆玉麒. 基于路网结构的城市绿地景观可达性研究——以南京市主城区公园绿地为例[J]. 中国园林,2011,27(7):92-96.

责任编辑:许易琦