引文格式：闫苗苗, 韦原原, 邓学锋, 等. 郑州绿地公园分布及可达性研究[J]. 地理空间信息, 2023, 21(4): 46-49. doi:10. 3969/j.issn. 1672-4623.2023.04.012

郑州绿地公园分布及可达性研究

闫苗苗[1]，韦原原[2]，邓学锋[1]，朱　琦[1]，朱　睿[1]，王如意[1]
（1. 河南省测绘工程院，河南 郑州 450003；2. 信息工程大学地理空间信息学院，河南 郑州 450052）

摘　要：以郑州市5个主城区为例，结合高分遥感影像、国情调查等数据，筛选了73个公园绿地，通过GIS缓冲区分析、网络分析，得到不同类型的公园绿地的缓冲区范围、多时间段可达范围、可达街区面积和不同类型的面积占比，探讨5个主城区内绿地公园分布的空间规律和服务范围。研究表明：就郑州整个城区而言，绿地明显呈现集聚分布的特点。金水区、管城区、中原区公园绿地分布相对集中，20 min服务范围能够覆盖本区域70%以上的街区，分布均衡合理；而二七区和惠济区公园绿地的分布数量和服务范围上都有待提高。分析结果能够为国土空间规划提供一定的数据支撑，从而不断完善郑州市公园绿地的分布，达到布局科学合理、资源公平共享的格局。

关键词：高分遥感；绿地公园；网络分析；可达性分析；服务范围
中图分类号：P208　　**文献标志码：**B　　**文章编号：**1672-4623（2023）04-0046-04

Study on the Distribution and Accessibility of Greenspace Parks in Zhengzhou

YAN Miaomiao[1], WEI Yuanyuan[2], DENG Xuefeng[1], ZHU Qi[1], ZHU Rui[1], WANG Ruyi[1]
(1. Henan Surveying and Mapping Engineering Institute, Zhengzhou 450003, China;
2. Institute of Geospatial Information, Information Engineering University, Zhengzhou 450052, China)

Abstract: In this paper, taking five main urban areas of Zhengzhou City for example, combining with high-resolution remote sensing images, national survey data and other data, we selected 73 greenspace parks as the research objects. Through GIS buffer analysis and network analysis, we obtained the buffer range, multi-period reachable range, reachable block area and different types of area proportion of different types of greenspace parks, and discussed the spatial distribution and service scope of greenspace parks in five main urban areas. The results show that the greenspace parks have the characteristics of clumped distribution. The greenspace parks distribution in Jinshui, Guancheng and Zhongyuan District is relatively concentrated, and the 20 minute service scope can cover more than 70% of the blocks in those areas, with a balanced and reasonable distribution. The distribution quantity and service scope of greenspaceparks in Erqi and Huiji District need to be improved, especially in Huiji District. The analysis results can provide certain data support for territorial space planning, so as to continuously improve the distribution of greenspace parks in Zhengzhou, and achieve the pattern of scientific and reasonable layout and fair sharing of resources.

Key words: high-resolution remote sensing, greenspacepark, network analysis, accessibility analysis, service scope

城市公园绿地作为城市绿地的重要组成部分，具有多种功能，可以有效改善城市环境，优化城市气候和促进生态平衡[1]。同时，在美化城市方面具有十分重要的作用，绿地公园主要有植被造型以及多功能的休闲服务设施，形成独特的城市景观[2]。此外，众多研究表明，公园绿地能够有效增加附近居民的生活质量，提高居民身心健康[3]，增加民生福祉。城市建设现在已经处于高质量发展阶段，在注重发展速度的同时，更要考虑效率和公平性，此项发展思想同样适用于城市公园绿地的规划和建设方面。因此，公园绿地的建设不单纯追求数量的增加，更要注重公园绿地空间分布的合理性以及可达性，使公园绿地的需求和供给趋于平衡[4-5]。

1　研究方法与数据来源

郑州市作为河南省省会，位于河南省中部偏北，是中国中部地区重要的中心城市和交通枢纽，也是国家支持建设的国家中心城市。其东接开封，西依洛阳，北临黄河与新乡、焦作相对，南部与许昌、平顶山接壤[6]。郑州市下辖6个市辖区、1个县，代管5个县级市，总面积7 446 km^2，市区面积1 010 km^2，中心城区建成区面积549.33 km^2（含航空港经济综合实验

收稿日期：2022-03-31；修回日期：2023-03-14。
项目来源：国家重点研发计划项目（2016YFB0502300）。
第一作者简介：闫苗苗（1990—），硕士研究生，工程师，主要研究方向为测绘地理信息及其应用，E-mail：mmyan90@163.com。

区），市域城市建成区面积830.97 km²，总人口1 260.06万人。近年来，随着经济和社会水平的发展，郑州市的城市建设规模不断扩大，城镇化率高达72.2%，城市公园绿地数量不断增加，公园绿地的可达性及服务范围逐渐得到重视[7]。

1.1　数据准备

本文采用2021年覆盖研究区的高分二号卫星遥感影像，经辐射校正、镶嵌、裁剪、预处理、样本提取、监督分类等流程，获得了郑州市主城区范围内的公园绿地、主干道路和重要支路以及居住区等基础数据，并结合地理国情调查数据等其他参考资料进一步完善数据信息。基础数据中，公园绿地总数量为73个，种类包含全市性公园、区域性公园、带状公园等多种类型。

1.2　技术路线

关于可达性不同的研究者提出了不同的研究方法[8-10]，如行政或统计单元计算法[11]，该方法以行政区或调查区为分析单元，对比分析不同类型的研究区绿地的可达性并分析可达性与社会经济水平之间的关系，该方法容易实现，应用较为广泛；缓冲区分析法是以公园绿地为服务中心，以一定的距离为服务半径，对研究区内的公园绿地服务范围进行分析，此方法简单易行，但未考虑路网等实际距离，具有一定局限性[12]；最小临近距离法是以居住区到最邻近绿地的距离或时间，主要包含直线距离法/累计阻力法和路网分析法[13]，此方法能够更加真实地对实际情况进行模拟，但计算量较大；空间句法是对人居空间结构进行量化描述来研究人类社会和空间组织之间关系的理论与方法[14-15]，在城市路网和空间场所或设施可达性的分析中，考虑道路的空间位置及几何属性。其他还包含服务半径[16]、核密度估算模型[17]、引力模型法[18]等方法，各种方法都有其优势。本文主要采用行政或统计单元计算法/缓冲区法以及最小临近距离法等方法，对研究区内公园绿地的可达性以及分布的合理与公平性进行探讨。

2　研究结果

研究对象为郑州市五区范围内的主要公园（见图1），类型包括全市性公园、区域性公园、带状公园共73个。

按照《城市绿地分类标准》CJJ/T 85-2002和郑州市相关绿地建设规划，对已经统计好的公园绿地进行分类，其中全市性公园14个，区域性公园23个，带状公园36个（见表1），并根据不同的公园类型确定其服务范围。

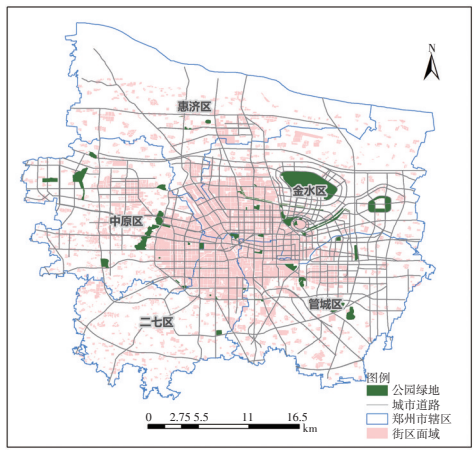


图1　郑州市五区公园绿地分布

表1　郑州市五区各类公园服务半径及数量

类别代码			类别名称	服务半径/m	数量/个
大类	中类	小类			
G1	G11	G111	全市性公园	2 000	14
		G112	区域性公园	1 500	23
	G14		带状公园	500	36

结合表1，运用缓冲区法，根据绿地公园不同的类型，采取不同缓冲距离，生成郑州市公园绿地缓冲区覆盖范围，删除重复覆盖区域，得到郑州市不同类型公园绿地缓冲区分析图（图2）。

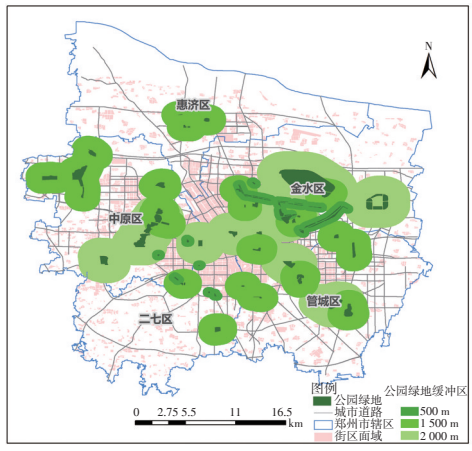


图2　郑州市不同类型公园绿地缓冲区分析

结合不同的行政区，统计汇总各个类型公园绿地的缓冲区面积，可以得到该行政内公园绿地的服务范围和面积占比（表2）。

就公园数量来看，金水区公园数量最多，达43个，占研究区内公园数量的一半以上，公园种类丰富，包含全市性/区域性以及带状公园，各个类型的公园绿地缓冲区面积总和为128 998 999 km²，缓冲区面积占比达到55.30%；其次是中原区，数量为13个，

表2 郑州市五区各类公园缓冲区面积及占比

区域	公园绿地数量/个	公园绿地缓冲区面/m²	行政区总面积/m²	面积占比/%
二七区	7	31 311 722	153 142 600	20.45
管城区	9	78 496 109	198 408 100	39.56
惠济区	4	19 938 531	223 055 800	8.94
金水区	43	128 998 999	242 001 700	53.30
中原区	13	108 490 794	196 733 900	55.15

涵盖了以上3种类型，公园绿地的缓冲区面积达到108 490 794 km²，缓冲区面积占比达55.15%；接着是管城区和二七区，数量分别为9个和7个，缓冲区面积占比为39.56%和20.45%；最后为惠济区，公园数量为4个，不同类型的公园绿地面积占比为8.94%。可以看出，公园绿地数量最多的是金水区，而公园绿地缓冲区面积占比最高的是中原区，主要是由于在金水区内，有东风渠横穿而过，两侧众多带状公园统计在其中，导致其数量最多，但带状公园的服务半径为500 m；而在中原区内，公园绿地主要类型为全市性公园和区域性公园，服务半径分别为2 000 m和1 500 m，因此其缓冲区面积占比最高；二七区和管城区的公园绿地无论在数量上，还是在缓冲区面积上，分布都较为均匀；而惠济区的公园绿地数量最少，缓冲区面积占比最低。

缓冲区分析涉及因素较少，可结合路网、居民点进行网络分析，把公园绿地作为设施点，结合路网数据，分析从设施点沿路网步行10、15、20 min（距离上设置为1 000、1 500、2 000 m）能够到达的范围和街区（见图3）。

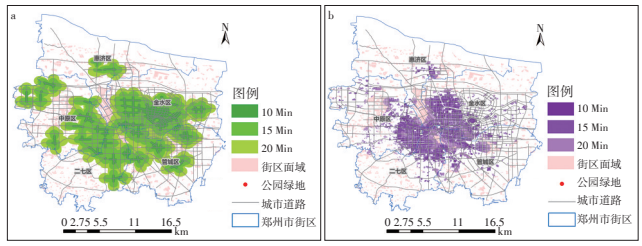


图3 基于网络分析的公园绿地可达范围

基于路网分析的公园绿地可达性更加客观，整体上来看，无论是5 min可达区域，还是10 min和15 min可达范围，大面积集中在金水区和中原区，二七区和管城区其次，可达范围最小的为惠济区。

为了进一步分析其可达性的合理性，结合街区进行可达街区分析，统计出不同时间范围内可达区域的面积（表3）。

表3 基于网络分析的不同耗时情况下的可达街区面积及面积占比

区域	10 min可达街区面积/m²及面积占比/%		15 min可达街区面积/m²及面积占比/%		20 min可达街区面积/m²及面积占比/%	
	面积	占比	面积	占比	面积	占比
二七区	3 698 191	2.41	17 421 891	11.38	23 216 844	15.16
管城区	3 718 502	1.87	17 762 444	8.95	28 141 093	14.18
惠济区	387 147	0.17	2 433 398	1.09	4 912 068	2.20
金水区	11 722 230	4.84	34 573 854	14.29	44 120 393	18.23
中原区	5 646 010	2.87	25 749 128	13.09	34 067 423	17.32

不同的辖区内，可达街区的面积及占比均有不同，但整体上有一定规律可循。从步行时间上来看，随着时间的延长，覆盖范围扩大，可达街区的面积和比例也在不断上升，如管城区10 min可达街区面积占比为1.78%，15 min可达街区面积占比上升到8.95%，而20 min可达街区的面积占比为14.18%，呈现逐渐增加的趋势。就各个辖区而言，金水区内10 min、15 min和20 min可达街区面积及占比，均为5个辖区内最高，20 min可达街区面积值最大，占比为18.23%。

中原区的最大可达街区面积合计为34 067 423.87 m²，面积占比为17.32%，面积占比居金水区18.23%之后，与表2的分析结果不同。表2的缓冲区覆盖面占比中，中原区公园绿地缓冲区占比为55.15%，金水区为53.30%。通过分析发现，由于金水区的街区分布更为密集有序，在公园绿地可达范围内分布更为均匀，因此，基于路网网络分析的可达街区面积合计中最高，面积占比最大。

利用网络分析，将街区等因素综合考虑进去，能够更加全面、科学地分析公园绿地的可达距离和服务范围，结合可达区域和本区的街区总面积，计算不同耗时情况下的可达街区与本区域内街区总面积的占比（表4）。

基于以上分析发现，郑州市公园绿地在数量分布上，主要集中在金水区，20 min可达街区面积占金水区街区总面积的76.18%；管城区的公园绿地虽在数量分部上居于中间水平，但20 min可达范围街区面积占比最高，达82.36%，可达性较好。分析其原因，是由

表4　基于网络分析的不同耗时情况下的可达街区面积与本区街区总面积占比

区域	10 min可达街区面积/m²及占比/%		15 min可达街区面积/m²及占比/%		20 min可达街区面积/m²及占比/%	
	面积	占比	面积	占比	面积	占比
二七区	3 698 191	9.33	17 421 891	43.95	23 216 844	58.57
管城区	3 718 502	10.88	17 762 444	51.98	28 141 093	82.36
惠济区	387 147	1.79	2 433 398	11.25	4 912 068	22.71
金水区	11 722 230	20.24	34 573 854	59.69	44 120 393	76.18
中原区	5 646 010	11.95	25 749 128	54.51	34 067 423	72.12

于管城区的公园绿地类型多为区域性公园绿地，服务范围居于中间水平，但管城区的街区密度更高。中原区和二七区的20 min可达街区面积占比为72.12%和58.57%，最低的仍旧为惠济区，占比为22.71%。

3　结论与讨论

通过以上分析发现，郑州市的公园绿地数量上主要分布在金水区，其次为中原区、管城区，二七区数量最少。在基于公园绿地服务范围缓冲区的分析中，金水区的覆盖范围仍为最高，惠济区为最低；在基于网络分析的不同耗时的街区面积与本区面积占比方面，结果与上述分析一致。但在基于网络分析的不同耗时的可达街区面积与本区街区总面积占比分析来看，管城区最高82.36%，其次为金水区76.18%、中原区72.12%和二七区58.57%，最后为惠济区22.71%。金水区、管城区、中原区公园绿地的分布较为合理，20 min服务范围能够覆盖本区域70%以上街区，可达性高；二七区公园绿地分布数量上有待提高，服务范围有待增加，可达性较高；惠济区的公园绿地的分布无论从数量还是服务范围上，都处于五区的最低水平，可达性最差，亟待改善。

城市管理和相关规划部门在城市建设和公园绿地规划时，可充分参考郑州市公园绿地的分布现状和服务范围，着重加强对二七区和惠济区的公园绿地的规划布设，扩大公园绿地覆盖范围，提高公园绿地的可达性，完善郑州市公园绿地的分布，形成布局科学合理、资源公平共享的格局。

参考文献

[1] 李师炜. 基于RS与GIS的厦门岛城市绿地整体可达性研究[D]. 厦门:厦门大学,2008

[2] 刘凤凤,闫伟姣,孔繁花,等. 基于气温实地调查的城市绿地降温效应研究现状与未来展望[J]. 应用生态学报,2017,28(4):1 387-1 396

[3] 陆砚池,方世明. 均衡和效率双重视角下武汉市主城区公园绿地空间布局优化研究[J]. 长江流域资源与环境,2019,28(1):68-79

[4] 陈佑淋,余珮珩,李志刚,等. 基于SDG11的城市绿地环境公平测度:以武汉市中心城区为例[J]. 地理与地理信息科学,2021,37(4):81-89

[5] 唐静,董继兴,董李勤,等. 地级尺度下的云南省绿地空间格局演化分析[J]. 林业调查规划,2021,46(4):6

[6] 刘战国. 构建郑州国家级中心城市问题探讨[J]. 河南科学,2014,32(6):975-979

[7] 李双金,马爽,张永民. 郑州主城区公园绿地可达性与访问偏好匹配度的空间格局研究[J]. 地域研究与开发,2021(2):79-85

[8] 王宇环,靳诚,杜家禛. 基于Space-P复杂网络的南京市轨道交通换乘可达性研究[J]. 地理与地理信息科学,2020,36(1):87-92

[9] 陈伟,王女英,柯文前. 顾及自然地表要素和陆地交通网络的空间可达性分析方法[J]. 地理与地理信息科学,2020,36(5):8-13

[10] 叶伸,郑德华,陈兵,等. 基于服务半径的城市公园绿地空间可达性研究[J]. 地理空间信息,2020,18(4):65-69

[11] 高家骥,李雪铭,陈大川,等. 基于GIS的大连市沙河口区城市绿地公平性研究:以可持续人居环境为视角[J]. 测绘通报,2017(6):40-44

[12] 陈洁,陆锋,程昌秀. 可达性度量方法及应用研究进展评述[J]. 地理科学进展,2007(5):100-110

[13] 张琳,刘兆顺. 基于可达性的长春市公园绿地格局优化[J]. 江西农业学报,2018,30(3):59-63,69

[14] 杨俊,鲍雅君,金翠,等. 大连城市绿地可达性对房价影响的差异性分析[J]. 地理科学,2018,38(12):1 952-1 960

[15] 孙国卿,侯爱敏,傅舒兰. 基于句法分析的城市新区路网优化策略:以苏州高新区中心城区为例[J]. 华中建筑,2018,36(12):45-48

[16] 赵松婷,刘秀萍,李新. 基于服务半径和空间承载力的城市公园服务力分析:以北京市昌平区为例[J]. 安徽农学通报,2019,25(22):158-161

[17] 杨文奇,徐颖彤,徐雅. 城市公园绿地空间可达性研究[J]. 林业资源管理,2019(4):143-150

[18] 王珏. 基于GIS和RS的城市公园绿地服务半径研究[D]. 南京:南京林业大学,2011