

# 城市综合公园游憩服务多时空粒度 辐射特征研究——以武汉为例

## Multi-spatiotemporal Decay of Recreational Services of Urban Comprehensive Parks in Wuhan

刘文平  
袁雄钢  
陈伟鹏

LIU Wenping  
YUAN Xionggang  
CHEN Weijuan

**摘 要:** 随着经济和社会的快速发展, 城市居民日常游憩出行移动性和自由度大增, 城市公园绿地游憩服务在不同时间和空间上的辐射效应也发生了显著变化。科学揭示城市居民与公园绿地之间真实的时空交互关系, 是当前城市公园绿地建设所面临的迫切性和关键性议题。运用问卷调查与访谈、核密度空间分析以及曲线回归模型模拟等方法, 从居民闲暇时间、到达公园时刻和游憩时长3个维度探讨了武汉市综合公园游憩服务的空间辐射特征及其在不同时间粒度上的差异。结果表明, 武汉市综合公园游憩服务分别在非工作日、上午时段和1~2h游憩时长的时间粒度上具有较高的空间辐射能力, 且其服务人数和服务频率均呈现出随出行距离增加而指数衰减的特征。研究结果既可为其他相似条件地区综合公园游憩服务辐射效应的评估提供参考, 也可辅助规划者和决策者优化城市公园绿地布局, 提高公园绿地游憩服务效率和绿地使用公平性。

**关键词:** 风景园林; 综合公园; 游憩服务; 时空粒度; 辐射; 武汉

**文章编号:** 1000-6664(2019)01-0029-06

**中图分类号:** TU 986

**文献标志码:** A

**收稿日期:** 2018-11-16

**修回日期:** 2018-11-25

**基金项目:** 国家自然科学基金青年基金项目“城市公园游憩与降温服务辐射效应相互影响机制及其布局调控研究”(编号51508218)资助

**Abstract:** With the rapid development of economy and society, the mobility and freedom of urban residents' daily travel for urban park recreation have greatly increased, and the spatial decay of recreational service of urban parks in different time has also changed significantly. It is an urgent and key issue to identify the relationships between urban residents and urban parks for urban planning and management. In this study, several methods such as questionnaire survey and interview, spatial density analysis, and curve regression model were used to explore the spatial decay characteristics of recreational services of urban comprehensive parks in Wuhan from three dimensions separately, including residents' leisure time, arrival time and recreation duration, as well as their differences at different times. The results showed that urban comprehensive parks in Wuhan had higher spatial service area in the weekend as well as in the whole morning and 1-2 hours of recreation duration. Both number of park visitors and visiting frequency showed the characteristics of exponential decline with the increase of travel distance. These findings can not only provide reference for the evaluation of service ability of urban parks in other similar cities, but also assist planners and decision-makers to optimize the distribution of urban parks for improving service efficiency and equity of urban parks.

**Keywords:** landscape architecture; urban comprehensive park; recreational service; space and time; spatial decay; Wuhan

公园绿地作为城市绿地系统中最重要的组成之一, 为城市居民提供了最主要的游憩服务<sup>[1-2]</sup>。与其他类型公园相比, 城市综合公园服务设施完备, 可以满足居民日常休闲游憩的多种需求, 对提高居民健康和福祉尤为重要<sup>[3]</sup>。近年来, 随着经济和社会的快速发展, 越来越多的城市逐渐由生产型转向消费型, 居民对城市综合公园的休闲游憩需求日益高涨, 城市居民与公园绿地之间的时空交互联系也日趋紧密<sup>[4-5]</sup>。同时, 随着城市交通设施的完善和居民出行能力的提高, 居民日常游憩出行移动性和自由度大增<sup>[6-7]</sup>, 城市公园绿地

与居民之间的时空交互关系也发生了显著变化。科学揭示城市公园绿地与居民之间真实的时空交互特征, 明确城市综合公园游憩服务的时空辐射能力, 已成为当前城市公园绿地建设所面临的迫切性和关键性议题。

已有研究通过最大服务半径阈值、缓冲区分析、引力模型、费用加权距离模型、网络分析、空间关联模型等多种方法模拟分析了公园绿地游憩服务的空间辐射能力<sup>[8-11]</sup>, 定量揭示了城市居民使用公园绿地的公平性等特征<sup>[12]</sup>。然而, 这些方法多是对居民出行可达性和公园绿地使用可能

性的理论模拟, 而非基于真实的居民出行行为, 难以反映出真实的公园游憩服务辐射能力。基于居民实际出行行为的研究表明, 城市公园绿地游憩服务具有明显的空间衰减效应, 且以指数曲线(exponential curve)、二次峰曲线(secondary peak curve)、坪曲线(plateau curve)等不同方式衰减<sup>[13-15]</sup>。由于城市物理环境和社会经济条件不同, 不同公园绿地的游憩服务辐射能力和辐射方式具有明显差异<sup>[16]</sup>。目前, 基于居民真实游憩出行行为定量揭示城市公园绿地与居民游憩出行空间交互关系的研究尚不多见, 国内各城市公园

绿地真实的游憩服务辐射能力尚不清晰。

除空间制约外,城市居民游憩出行能力与充足的时间预算也显著相关<sup>[17-18]</sup>,时间粒度特征是理解城市居民与公园绿地之间交互响应关系的另一重要维度。定量揭示城市公园绿地游憩服务的时间动态变化规律,对引导城市居民错峰游憩出行、消除城市公园时空隐形盲区、揭示公园游憩服务公平性等方面具有重要作用。目前,国外已开展了一定时空条件下基于居民个体移动能力揭示城市公共服务设施服务能力研究,在年、季度、月等多个时间粒度对居民闲暇出行的时空动态进行了大量探讨<sup>[19-20]</sup>,刻画了部分城市居民与公园绿地之间完整的时空交互特征。国内已有研究大多关注了城市公园游憩服务的某一时间截面或时间区段内的静态格局<sup>[21]</sup>,而对其时间动态变化的研究关注较少。总体而言,基于居民游憩出行行为,对城市公园游憩服务多粒度时空分异的认识与讨论仍相对缺乏。

本研究即是在此背景下,以武汉市综合公园为研究对象,基于居民真实游憩出行行为,从工作日与非工作日、到达公园时刻点,以及游憩时长3个时间粒度,探究综合公园游憩服务的时空辐射距离、方向、范围和强度等特征,揭示城市居民与综合公园之间多维度时空交互关系。

## 1 研究方法

### 1.1 研究区概况及数据调查

武汉作为中部地区的特大城市,正处于社会经济快速发展和居民休闲游憩需求日益高涨阶段。2016年底,武汉市共有常住人口1 076.62万人,其中城镇人口858.82万人;中心城区共有33个规模大小不一的综合公园,非均匀分布于7个行政区(洪山区、武昌区、青山区、汉阳区、硚口区、江岸区、江汉区)。为揭示中心城区各行政区内综合公园真实的游憩服务能力,首先选择年游客量10万人次以上的公园(共21个)作为主要研究对象,然后以中心城区7个行政区划和公园面积大小(<10hm<sup>2</sup>、10~50hm<sup>2</sup>、>50hm<sup>2</sup>)为依据,采用分层随机抽样方法,最终确定了12个综合公园作为本研究的样本公园(图1)。

为了解武汉市居民公园游憩出行行为,于2015年和2016年夏季分别在12个样本公园进行了实地调查。调查采用问卷与半结构访谈相结



图1 研究区及样本公园分布

合,其中调查问卷及调查方法在2015年中山公园进行的50人预实验基础上修订确定。被调查者限定为14~75岁的当地居民,且由调查人在样本公园中随机选择。调查问卷与半结构访谈主要分为两部分:第一部分为居民到访公园的具体信息,包括出行方式、进入公园的入口位置、到达和离开公园的时刻、到访公园的频率以及家庭住址等信息;第二部分为居民个人的社会经济背景信息,包括年龄、性别、职业等内容。其中,为保护居民个人隐私,受访者需提供离家最近的公交站点名称,以该公交站点地理位置替代居民具体的家庭住址。最终,共获得4 854份有效问卷,被调查者以成年人为主(18岁以下占比6.12%,18~40岁占比31.33%,40~60岁占比28.62%,60岁以上占比33.93%),其中男性(56.74%)略高于女性(43.26%)。

### 1.2 游憩服务多时空辐射特征分析

居民游憩出行与闲暇时间、城市交通条件、游憩时长等密切相关,本研究选择闲暇时间、到达时刻和游憩时长3个时间维度,分析不同时间粒度下城市综合公园游憩服务空间辐射的差异。其中,闲暇时间分为工作日和非工作日2个粒度;到达时刻分为6:00—9:00、9:00—12:00、12:00—15:00、15:00—18:00和18:00以后共5个粒度;游憩时长划分为0~1、1~2、

2~3、3~4、4~5和5h以上共6个粒度。

采用ArcGIS软件中核密度分析工具,绘制闲暇时间和到达时刻2个时间维度下不同时间粒度各公园游憩服务的空间密度分布图。其中,以城市居民住址位置点与其到访公园入口位置点之间的空间连线数据作为核密度分析的输入图层,且居民到访公园频率作为核密度分析的分析字段,由此获得综合公园游憩服务的空间辐射密度图,进而揭示城市居民与综合公园之间的时空交互关系。同时,为定量比较不同时间粒度下公园游憩服务辐射的空间差异,利用ArcGIS软件中标准差椭圆分析工具量化各时间粒度下公园游憩服务的空间辐射特征。标准差椭圆可以有效反映数据分布的范围和向心力特征,是描述空间分布趋势的常用工具<sup>[22]</sup>。其中,椭圆扁率(短半轴与长半轴的比值)越大,表明数据分布越具有方向性,反之则表明数据分布离散、没有明确的方向性。

采用Sigmaplot软件对不同游憩时长粒度下,公园游憩服务辐射距离和服务人数进行三维制图分析,揭示公园游憩服务在不同游憩时长粒度下的空间辐射差异。其中,公园游憩服务辐射距离由居民实际游憩出行距离均值计算获得,公园游憩服务人数由该时长粒度下到访公园人数获得。

### 1.3 游憩服务距离衰减特征分析

为鉴定不同时间维度下公园游憩服务的

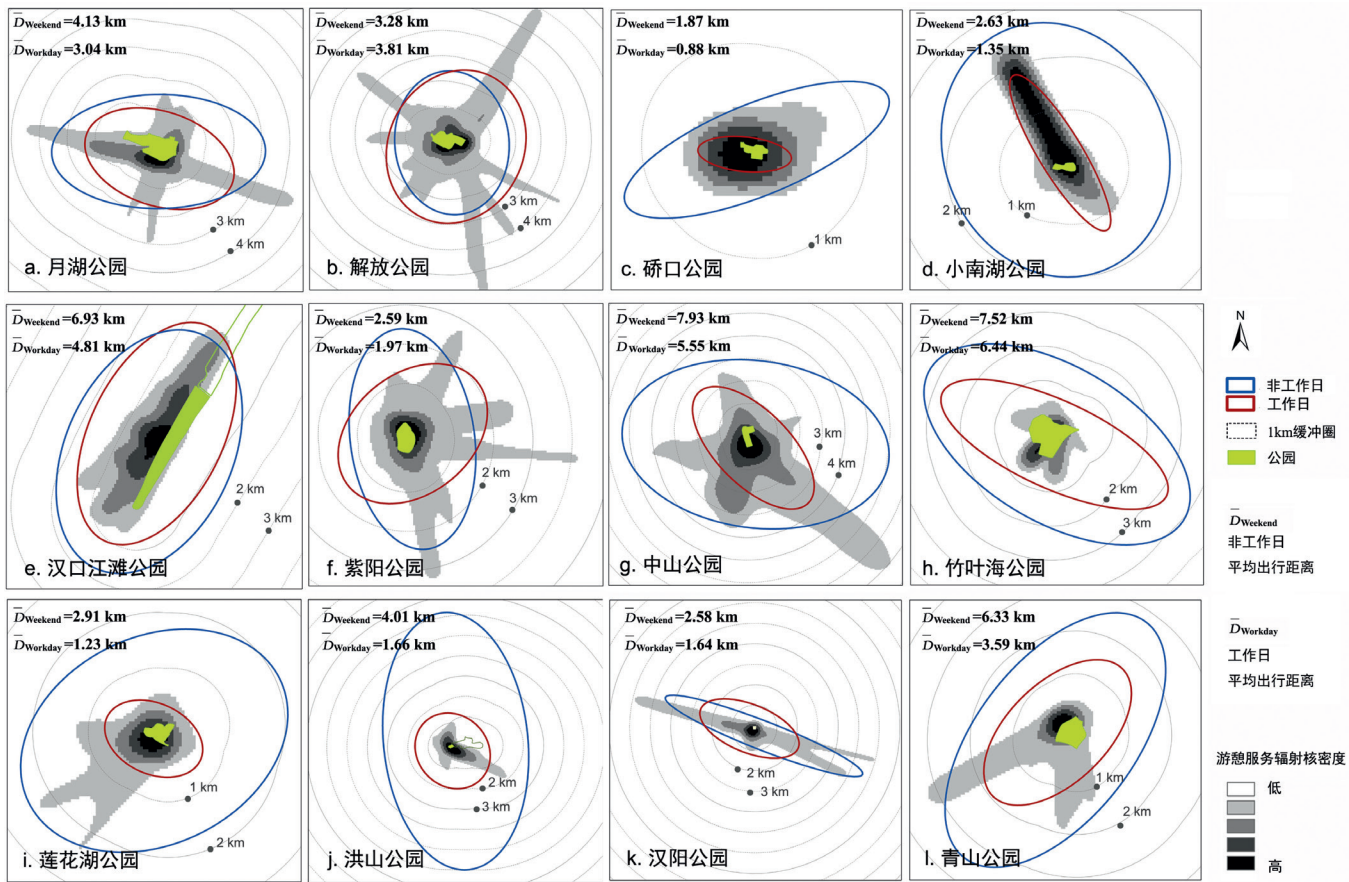


图2 工作日与非工作日公园游憩服务辐射特征

距离衰减特征与差异, 利用Sigmaplot软件Histogram工具分析不同时间粒度下居民到访公园人数和到访频率的实际出行距离分布特征, 并采用曲线拟合模型绘制公园游憩服务的距离衰减曲线。其中, 实际出行距离主要基于百度图吧导航计算功能, 结合居民实际出行方式、出行起止点和出行时间计算获得。

## 2 研究结果

### 2.1 工作日与非工作日公园游憩服务辐射特征

由于居民游憩出行能力和空间阻力的时间动态变化性, 武汉市综合公园游憩服务在工作日与非工作日的辐射特征具有明显差异。总体来看, 除解放公园外, 其他综合公园游憩服务在非工作日的辐射范围明显大于工作日, 特别是距市中心较近、面积较小的公园(图2)。如硚口公园和小南湖公园的游憩服务在非工作日的辐射距离(分别为1.87、2.63km)约是工作日(分别为0.88、1.35km)的2倍, 且具有明显的辐射方向差异性, 这可能与居民在非工作日闲暇时间充裕、可

容忍游憩出行的时长增加有关。在非工作日, 距市中心较近的中山公园游憩服务的辐射距离最远(7.93km), 反映出中山公园较强的服务全市居民的能力; 而在工作日, 竹叶海公园游憩服务的辐射距离最远(6.44km), 这可能与该公园距市中心较远有关。解放公园游憩服务在非工作日的辐射距离(3.28km)略小于工作日(3.81km), 表明解放公园使用人群相对稳定且受闲暇时间影响较小的特征。从辐射方向性来看, 除小南湖公园、中山公园、莲花湖公园和紫阳公园外, 其他公园均呈现出工作日与非工作日相似的游憩服务辐射方向。其中, 小南湖公园、中山公园和莲花湖公园在非工作日的游憩服务辐射呈现出无方向性、为全市居民服务的特征, 在工作日则只为固定方向的居民提供服务; 而紫阳公园在工作日和非工作日的游憩服务均具有明确的辐射方向且差异明显, 揭示出紫阳公园在工作日与非工作日不同的主体使用人群。

### 2.2 以“天”为单位的公园游憩服务辐射特征

城市综合公园所具有的游憩功能只有被人类

享用才能转化为服务<sup>[23]</sup>, 而居民到达与离开公园的时刻是其游憩功能向服务转化的关键点。总体来看, 除面积较小的汉阳公园和硚口公园外, 各公园在不同时段的游憩服务辐射特征差异显著, 特别是距市中心较远的竹叶海公园(图3)。竹叶海公园游憩服务在9:00—12:00之间辐射距离最远(12.74km), 而在18:00后最短(4.33km)。与竹叶海公园相似, 距市中心较远的大面积公园均呈现出游憩服务上午辐射距离远、下午辐射距离近的特征, 如汉口江滩公园、青山公园。而距市中心较远的大面积公园则呈现出游憩服务上午辐射距离近、下午辐射距离远的特征, 如中山公园、莲花湖公园。与中山公园分布距离较近的解放公园, 其游憩服务辐射呈现出早晚小、上午强的特征; 而面积较小的小南湖公园的游憩服务则呈现出早上强、晚上弱的特征, 表明该公园主要为早上晨练居民提供服务。从辐射方向上看, 多数公园呈现出早晚方向明确、上午和下午逐渐分散的特征。

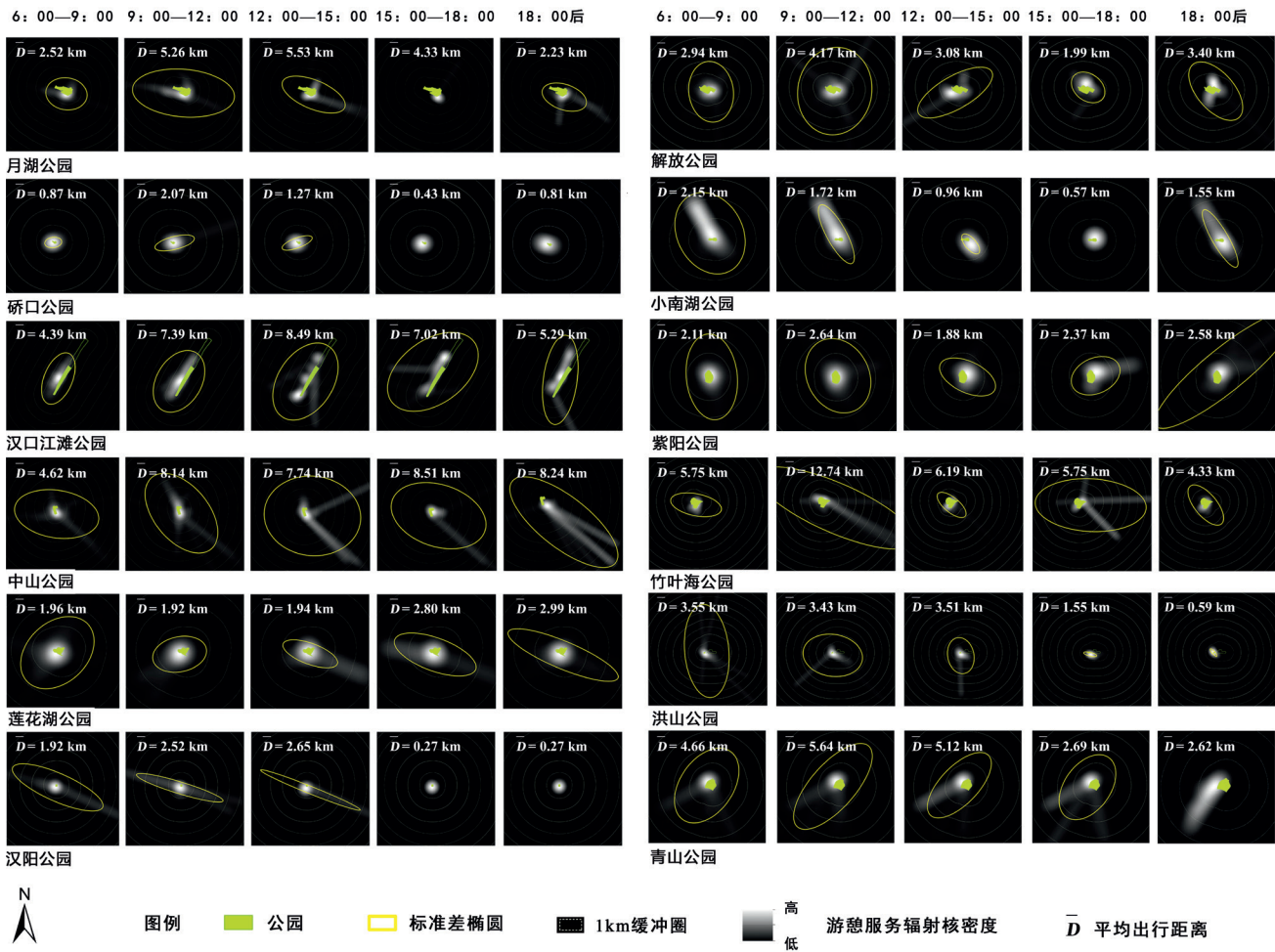


图3 不同到访时刻公园游憩服务空间辐射特征

### 2.3 不同游憩时长粒度下公园游憩服务辐射特征

游憩时长是居民享用公园游憩服务的有效时间。由于游憩出行占用了居民的总闲暇时间，在既定的时空制约下，游憩出行距离是公园游憩服务时长的重要阻力。各公园游憩服务辐射距离、游憩时长与服务人数时空关系分析结果显示，除水域面积占比较大的月湖公园(游憩时长3~4h、出行距离2~2.5km)和莲花湖公园(游憩时长1~4h、出行距离1~1.5km)具有中距离辐射长时间游憩的特征外，其他公园均呈现出游憩人数随出行距离和游憩时长增加而减小的特征(图4)。其中，面积较大的综合公园呈现出中远距离辐射短时间游憩的特征，如青山公园游憩人数最高峰为1~2h游憩时长、3.5km出行距离处，竹叶海公园游憩人数最高峰为1~2h游憩时长、6km出行距离处，中山公园游憩人数最高峰为2h游憩时长、6.5km出行距离处，解放公园游憩人数最高峰为2h游憩时长、3.5~4km出行距离处，汉口江滩公园游憩人数最高峰为1~2h、7km出行距离处，紫阳公园游憩人数最高峰为1~2h游憩时长、1.8~2.2km出行距离处。面积较小的综合公园则呈现出近距离辐射、短时间游憩的特征，如汉阳公园游憩人数最高峰为1~2h游憩时长、0.25~0.3km出行距离处，硚口公园游憩人数最高峰为1h游憩时长、1.2km出行距离处。而面积中等的综合公园，则具有中远距离辐射、长时间游憩的特征，如小南湖公园游憩人数最高峰为3~4h游憩时长、1.6km出行距离处，洪山公园游憩人数最高峰为1~4h游憩时长、7~8km出行距离处。

行距离处，中山公园游憩人数最高峰为2h游憩时长、6.5km出行距离处，解放公园游憩人数最高峰为2h游憩时长、3.5~4km出行距离处，汉口江滩公园游憩人数最高峰为1~2h、7km出行距离处，紫阳公园游憩人数最高峰为1~2h游憩时长、1.8~2.2km出行距离处。面积较小的综合公园则呈现出近距离辐射、短时间游憩的特征，如汉阳公园游憩人数最高峰为1~2h游憩时长、0.25~0.3km出行距离处，硚口公园游憩人数最高峰为1h游憩时长、1.2km出行距离处。而面积中等的综合公园，则具有中远距离辐射、长时间游憩的特征，如小南湖公园游憩人数最高峰为3~4h游憩时长、1.6km出行距离处，洪山公园游憩人数最高峰为1~4h游憩时长、7~8km出行距离处。

### 2.4 不同时间粒度下公园游憩服务距离衰减差异

武汉市综合公园游憩服务距离衰减分析结果显示，居民游憩出行人数和频率在不同时间粒度上均呈现出随距离增加而指数衰减的特征(图5)。具体来看，居民游憩出行工作日与非工作日随出行距离增加而指数衰减的速率相似，但非工作日居民游憩出行距离略大于工作日；而游憩频率则呈现出相同出行距离内工作日明显高于非工作日的特征，但该差距随出行距离的增加呈逐渐减小的趋势(图6)。可见，武汉市居民公园游憩出行在非工作日具有频次低、距离远的特征，在工作日则频次高、距离近。

从居民到访公园的时间来看，无论一天中的哪个时刻到达公园，到访人数随出行距离增加均呈现出指数衰减特征，但上午到访公园的人数明

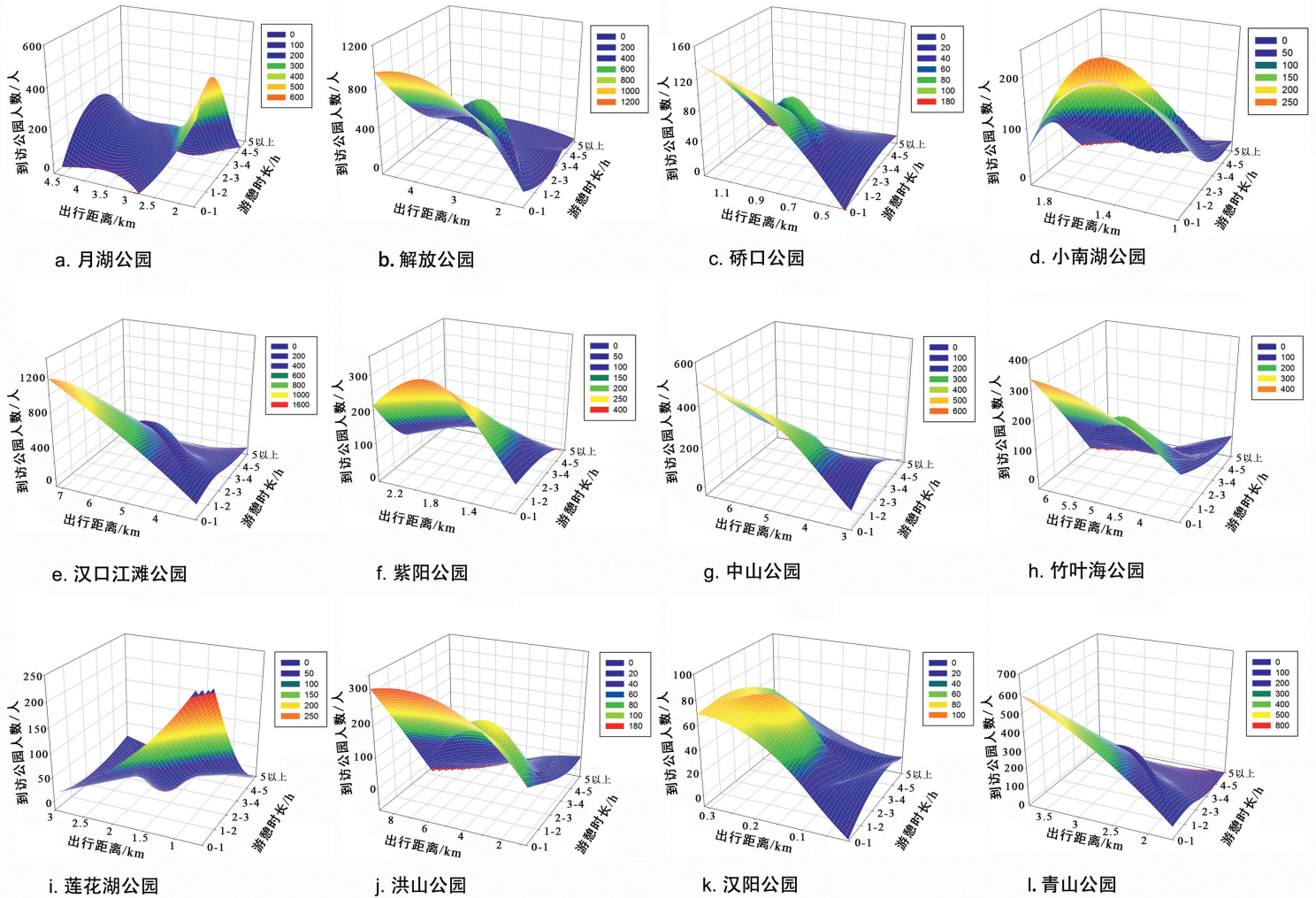
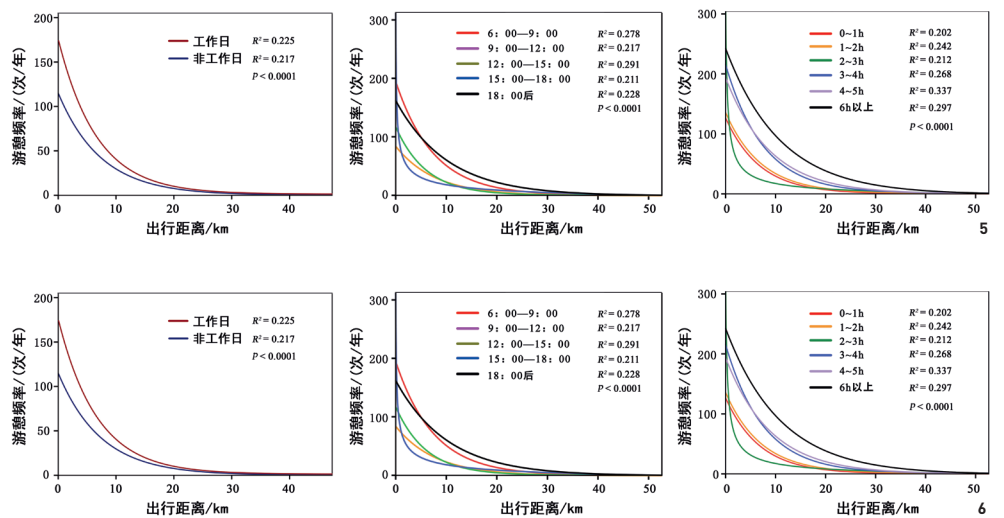


图4 公园游憩服务辐射距离、服务时长与服务人数时空关系  
 图5 不同时间粒度游憩人数距离衰减曲线  
 图6 不同时间粒度游憩频率距离衰减曲线

显高于下午和晚上。其中，上午6:00—9:00到訪公园的人数最多且随出行距离增加而指数衰减的速率最快；下午15:00—18:00到訪公园的人数最少且随出行距离增加而衰减的速率最慢。与到訪公园人数相似，到訪公园频率也呈现出随出行距离增加而指数衰减的特征，且早晚(6:00—9:00和18:00后)到訪频次高于其他时段。此外，下午15:00—18:00之间居民到訪公园的频率随出行距离增加而衰减的速率明显快于其他时段，表明远距离出行的居民较少在该时段到訪公园。

游憩时长与居民出行距离的时空制约关系分析结果显示，相同出行距离内居民在公园游憩的时长以1~2h居多，其次为2~3h和0~1h，游憩时长为3~4、4~5及5h以上的人数最少。居民到



访公园的频次则呈现出相同出行距离内, 游憩时长越长、到访频次越高的特征。其中, 游憩时长5h以上的居民在相同出行距离内到访公园的频次要明显高于其他时长。在近距离出行范围内, 2~3h游憩时长的频次高于0~2h, 但其随出行距离增加的衰减速率要远快于其他时长。

### 3 结论与讨论

在当前城市居民出行能力增强、游憩需求日益增长的背景下, 以服务半径经验值估算和模型模拟为基础的综合公园游憩服务效率估测难以反映出城市居民与公园绿地之间真实的时空交互关系。本研究基于居民公园游憩实际出行行为, 从居民闲暇时间、到达公园时刻和游憩时长3个维度探讨了武汉市综合公园游憩服务的空间辐射特征及其在不同时间粒度上的差异。总体来看, 武汉市综合公园游憩服务非工作日的空间辐射范围大于工作日, 且面积较大的公园服务人数最多的时刻主要在上午9:00—12:00, 面积较小的公园则主要服务于早上6:00—9:00晨练的居民, 而大多数居民公园游憩的时长为1~2h。此外, 居民公园游憩出行人数和频率在不同时间粒度上均呈现出随出行距离增加而指数衰减的特征。各公园游憩人数也呈现出随出行距离和游憩时长增加而减小的特征。这些研究结果既可为其他相似条件地区综合公园游憩服务辐射效应的评估提供参考, 也可辅助规划者和决策者优化城市公园绿地布局, 提高公园绿地游憩服务效率和绿地使用公平性。

尽管本研究明确了武汉市12个综合公园游憩服务的多时空辐射特征, 但尚未对各公园游憩服务辐射差异的影响因素进行探讨。公园游憩服务辐射效应受多种因素影响, 既与公园内部游憩吸引力、公园周边环境以及城市交通条件等客观因素有关<sup>[24-25]</sup>, 也与居民个人游憩偏好、出行能力及其社会经济属性特征有关<sup>[26-27]</sup>。深入探究公园游憩服务辐射效应的影响因素和驱动机制, 是理解城市公园绿地游憩服务多时空差异的基础, 尚须在今后研究中进行深入研究。

注: 文中图片均由作者绘制。

### 参考文献:

- [1] Kovacs K F. Integrating property value and local recreation models to value ecosystem services from regional parks[J]. *Landscape and Urban Planning*, 2012, 108(2-4): 79-90.
- [2] Poudyal N C, Hodges D G, Merrett C D. A hedonic analysis of the demand for and benefits of urban recreation parks[J]. *Land Use Policy*, 2009, 26(4): 975-983.
- [3] 高文秀, 范香, 郑芬, 等. 综合公园及其有效服务范围的空间布局分析[J]. *城市规划*, 2017, 41(11): 97-101; 110.
- [4] Liu W P, Dong C L, Chen W J. Mapping and quantifying spatial and temporal dynamics and bundles of travel flows of residents visiting urban parks[J]. *Sustainability*, 2017, 9(8), 1296.
- [5] 雷芸, 吴岩, 李孟颖. 城市交通对北京大型城市公园假日游憩出行利用的影响作用研究[J]. *中国园林*, 2016, 32(3): 47-51.
- [6] Xiao Y, Wang Z, Li Z G, et al. An assessment of urban park access in Shanghai—Implications for the social equity in urban China[J]. *Landscape and Urban Planning*, 2017, 157: 383-393.
- [7] Xu Y, Shaw S L, Zhao Z L, et al. Understanding aggregate human mobility patterns using passive mobile phone location data: A home-based approach[J]. *Transportation*, 2015, 42(4): 625-646.
- [8] 周聪慧, 成玉宁. 基于空间关联量化模型的公园绿地布局调适方法[J]. *中国园林*, 2016, 32(6): 40-45.
- [9] Zhang X Y, Lu H, Holt J B. Modeling spatial accessibility to parks: A national study[J]. *International Journal of Health Geographic*, 2011, 10(1): 31.
- [10] 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.
- [11] Nahuelhual L, Carmona A, Lozada P, et al. Mapping recreation and ecotourism as a cultural ecosystem service: an application at the local level in southern Chile[J]. *Applied Geography*, 2013, 40: 71-82.
- [12] 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.
- [13] McKercher B, Chan A, Lam C. The impact of distance on international tourist movements[J]. *Journal of Travel Research*, 2008, 47(2): 208-224.
- [14] Hooper J. A destination too far? Modelling destination accessibility and distance decay in tourism[J]. *GeoJournal*, 2015, 80(1): 33-46.
- [15] Rossi S D, Byrne J A, Pickering C M. The role of distance in peri-urban national park use: Who visits them and how far do they travel?[J]. *Applied Geography*, 2015, 63: 77-88.
- [16] Liu W P, Chen W J, Dong C L. Spatial decay of recreational services of urban parks: Characteristics and influencing factors[J]. *Urban Forestry & Urban Greening*, 2017, 25(7): 130-138.
- [17] Yusak S, Martin D. How far is too far? Travel time ratios for activity participations in the Netherlands[J]. *Transportation Research Record*, 2009(2134): 89-98.
- [18] 柴彦威, 申悦, 肖作鹏, 等. 时空间行为研究动态及其实践应用前景[J]. *地理科学进展*, 2012, 31(6): 667-

675.

- [19] Hewer M, Scott D, Fenech A. Seasonal weather sensitivity, temperature thresholds, and climate change impacts for park visitation[J]. *Tourism Geographies*, 2016, 18(3): 297-321.
- [20] Phithakitnukoon S, Horanont T, Witayangkum A, et al. Understanding tourist behavior using large-scale mobile sensing approach: a case study of mobile phone users in Japan[J]. *Pervasive and Mobile Computing*, 2015, 18: 18-39.
- [21] 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: 以花桥国际商务区为例[J]. *中国园林*, 2015, 31(6): 95-99.
- [22] 孙宗耀, 翟秀娟, 孙希华, 等. 基于POI数据的生活设施空间分布及配套情况研究: 以济南市内五区为例[J]. *地理信息世界*, 2017, 24(1): 65-70.
- [23] 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.
- [24] Herzele A V, Wiedemann T. A monitoring tool for the provision of accessible and attractive urban green spaces[J]. *Landscape and Urban Planning*, 2003, 63(2): 109-126.
- [25] Kaczynski A T, Schipperijn J, Hipp J A, et al. ParkIndex: Development of a standardized metric of park access for research and planning[J]. *Preventive Medicine*, 2016, 87: 110-114.
- [26] Lee H S. Examining neighborhood influences on leisure-time walking in older Korean adults using an extended theory of planned behavior[J]. *Landscape and Urban Planning*, 2016, 148: 51-60.
- [27] Byrne J, Wolch J. Nature, race, and parks: past research and future directions for geographic research[J]. *Progress in Human Geography*, 2009, 33(6): 743-765.

(编辑/马琳)

### 作者简介:

#### 刘文平

1987年生/男/山西大同人/博士/华中农业大学园艺林学学院副教授, 硕士生导师/农业农村部华中都市农业重点实验室/研究方向为景观服务与地景规划(武汉 430070)

#### 袁雄钢

1995年生/男/湖北咸宁人/华中农业大学园艺林学学院在读硕士研究生/研究方向为风景园林规划与设计(武汉 430070)

#### 陈伟鹏

1992年生/女/湖南岳阳人/硕士/深圳市铁汉生态环境股份有限公司经济规划师/研究方向为风景园林规划与设计(深圳 518000)