

基于空间句法与使用者行为的杭州城北体育公园空间优化

Spatial Optimization of Hangzhou Chengbei Sports Park Based on Spatial Syntax and User Behavior

幸 怡¹ 丁高峰² 楼一蕾¹ 张 洁¹ 傅东示¹ 郭婷婷¹ 张 聪¹ 杨意帆¹ 邵 锋^{1*}
XING Yi¹ DING Gaofeng² LOU Yilei¹ ZHANG Jie¹ FU Dongshi¹ GUO Tingting¹ ZHANG Cong¹ YANG Yifan¹ SHAO Feng^{1*}

(1.浙江农林大学风景园林与建筑学院, 杭州 311300; 2.杭州市西湖水域管理处, 杭州 310002)
(1. School of Landscape Architecture, Zhejiang Agriculture and Forestry University, Hangzhou, Zhejiang, China, 311300; 2. Hangzhou West Lake Waters Management Office, Hangzhou, Zhejiang, China, 310002)

文章编号: 1000-0283(2023)08-0099-09
DOI: 10. 12193 /j. laing. 2023. 08. 0099. 012
中图分类号: TU986
文献标志码: A
收稿日期: 2022-11-29
修回日期: 2023-03-07

摘 要
为探索城市公园空间结构的优化策略,以杭州城北体育公园为例,运用空间句法、行为注记法和核密度估算法,分析公园内不同属性游人的空间集聚特征,提出相应的空间优化策略,提高公园景观质量和节点利用率,为激活公园活力提供理论参考。结果表明:青年和婴幼儿、少儿的空间分布一致,青少年、中老年的空间集聚特征差异显著;不同活动类型受自然环境、服务设施、空间可达性及空间围合度的影响,其空间分布不尽相同;不同性别群体的空间集聚特征展现出差异性。建议加强公园空间整体连接,通过美化园路沿线景观引导游人游览公园;针对不同使用者需求,增加休憩节点或不同类型的服务设施,创造停留空间,但要避免形成过于围合的空间,同时强化节点的交通疏导。

关键词
城市公园;行为注记法;空间组织特征;空间句法;核密度估算法;使用者集聚特征

Abstract
To explore the optimization strategy of the spatial structure of urban parks, this study took Hangzhou Chengbei Sports Park as an example. It used the spatial sentence method, behavior notation method, and nuclear density estimation method to analyze the spatial clustering characteristics of visitors with different attributes in the park, proposed corresponding spatial optimization strategies to improve the park landscape quality and node utilization rate and provide theoretical reference for activating park vitality. The results showed that: the spatial distribution of youth and infants and children was consistent and differed significantly from the spatial clustering characteristics of the other two groups; the spatial distribution of different activity types was affected by the natural environment, service facilities, spatial accessibility, and spatial enclosure; the spatial agglomeration characteristics of varying gender groups showed differences. It is recommended to strengthen the overall spatial connection of the park and guide visitors to visit the park by beautifying the landscape along the park road; to increase resting nodes or different types of service facilities to create staying spaces for different kinds of users' needs, but avoid forming overly enclosed spaces, and at the same time strengthen the traffic diversion of nodes.

Keywords
urban parks; behavioral notation; spatial organization characteristics; spatial sentence method; kernel density estimation method; crowding characteristics

幸 怡
1997年生/女/广东梅州人/在读硕士研究生/研究方向为风景园林规划与设计

邵 锋
1979年生/男/江苏盐城人/博士/副教授/研究方向为风景园林规划与设计

城市公园为居民提供了休闲活动场所。随着城市人口密度逐渐增加,公园绿地资源却日渐紧缺^[1]。如何利用有限的资源满足人们的需求,为居民提供高品质的休闲活动空间成为当前公园规划设计需关注的重要问题。使用者行为规律与景观环境特征的关联性一

*通信作者 (Author for correspondence)
E-mail: shaofeng@zafu.edu.cn

基金项目:
浙江省教育厅一般科研项目“基于空间句法理论的城市公园空间组织与使用者行为研究”(编号: Y202147316)

直是实践与学术领域关注的热点^[1]。国内外学者通过行为观察、问卷调查、摄像头观测、无人机观测、GPS仪器或微博签到数据等方法^[2-8]对使用者行为开展研究,对使用者的性别、年龄等属性和游人行为进行调查^[9],辅以GIS等技术分析公园使用者的出行方式、人群结构、活动类型和时空特征^[10-14]。总结宏观视角下环境与行为活动关系的研究可知,不同空间行为预测研究的逻辑本源是空间偏好^[15],对于使用者与公园空间结构的研究都是在宏观层面描述人群行为活动,缺乏对个体行为差异、活动需求以及行为轨迹等的研究^[16-17]。有学者指出,空间句法可用于小尺度公共空间与体力活动的关系研究^[18],并已在居住空间格局与犯罪行为^[19]、公园空间分析中得到应用^[20-22]。文章以杭州城北体育公园为研究对象,运用空间句法、行为注记法和核密度估算法,从空间结构、全体使用者空间分布和不同属性群体的空间集聚等三个方面对公园空间进行分析,提出公园空间的优化策略,为今后城市公园规划建设提供理论参考。

1 研究地概况

杭州位于中国东南沿海,是长三角城市群中重要的中心城市,自古就有“人间天堂”的美誉。杭州属亚热带季风气候区,冬寒夏热、春温秋爽、四季分明、光照充足、空气湿润、雨量充沛。年平均气温15.9~17℃,年平均相对湿度76%~81%^[23]。目前杭州已建成多个生态型、文化型和休闲型的城市公园,杭州城北体育公园为典型代表之一。

杭州城北体育公园是杭州市首个以体育为主题的城市综合性公园,占地面积44.78 hm²,按功能可分为南竞技运动区、草坪活动区、体育场馆区、滨水草地活动区、历史建筑保护区、竹林幽静区、上塘河河畔景观区、青

少年活动区8个区块,能承载专业体育赛事、较大规模的文艺表演活动和体育训练活动,是杭州最大的集体育、娱乐和生态休闲于一体的大型综合性体育公园^[24]。公园周边主要是居住区,部分为机械厂、服装厂等厂区,水体分布在公园西南部,呈半包围式^[23]。在现有城市绿地资源无法充分满足人们日益增长的活动需求的背景下,城北体育公园的规划建设对杭州城市建设的意义就更加突显。公园拥有一定数量的活动空间与设施,能满足使用者的多种休闲活动需要,人群活动较为规律,达到研究样本人群的选取条件,具有实际应用和研究价值。

2 研究方法

2.1 基于DEPTHMAP的空间分析法

空间句法是一种通过对空间组织进行建模分析将其量化和可视化的空间分析方法^[25]。DEPTHMAP是国内常用的空间句法理论的建模分析软件之一。本研究在DEPTHMAP10软件中创建公园内部空间节点的连接关系,建立凸空间模型作为基础数据,计算得到各种句法测度指标,并通过图示表达出来。计算得出空间的连接度、全局整合度和选择度三项指标,从不同层面对空间进行量化研究,并通过图示表达出来。为公园空间结构提供研究基础。空间句法中连接度指和其他空间直接连接所得的数量,数值越高则开放程度越高;整合度指特定空间与局部或整体空间的关系,反映了空间的可达性;选择度衡量一个空间对经过性行为的吸引能力^[26-27]。

2.2 GIS行为注记法

GIS行为注记法是指在不干预游人的前提下对其行为活动进行观测并记录,将行为数据录入到ArcGIS10.8系统中,绘制游人行为地

图的方法。调研时间选取为2021年10月-2022年6月,每季度分别选取3 d(包含天气晴好的工作日、节日和周末)进行观察。本研究在公园各个节点共设置32个观测点(图1),采用肉眼观察计数结合相机拍照的方式记录使用者行为活动,观察到的所有使用者行为都遵循着空间对应关系,观察时间为15 min。调研选取7:00-19:00时段,根据预调研情况,11:00-16:00公园使用者数量急剧下降,因此排除此时段,共选取7个时段对公园进行现场观察记录。

2.3 核密度估算法(KDE)

采用核密度分析法从有限集合的观察点中估算出连续平滑的使用者活动分布范围,从而真实准确地将使用者在公园内分布的密度空间结构展示出来^[28]。区域内点要素的分布密度通常用核密度估算加以表征,通过观察公园内游人的分布密度在空间上的形态特征和变化来表达公园内游人在不同游憩空间的密度分布^[6]。计算见公式(1),式中, $f_h(p)$ 为游人分布密度; p 为落在以点为圆心, h 为搜索半径的圆形区域内第*i*个观察对象的位置。

$$f_h(p) = \frac{3}{\pi h^4} \sum_{i=1}^n \left(1 - \frac{(p-p_i)^2}{h^2}\right)^2 \quad (1)$$

2.4 数据处理

本研究将运用空间句法理论定量分析评价公园空间组织,得出各节点的选择度、整合度及连接值,进而分析各节点的空间可达性。采用行为注记法收集游人信息,将信息录入ArcGIS10.8中进行标准化处理,形成游人行为地图,进行核密度计算,研究各节点空间使用强度,从实践应用角度进一步核验句法测度结果,并对使用强度与可达性不



图1 公园观测点分布图
Fig. 1 Map of park observation points

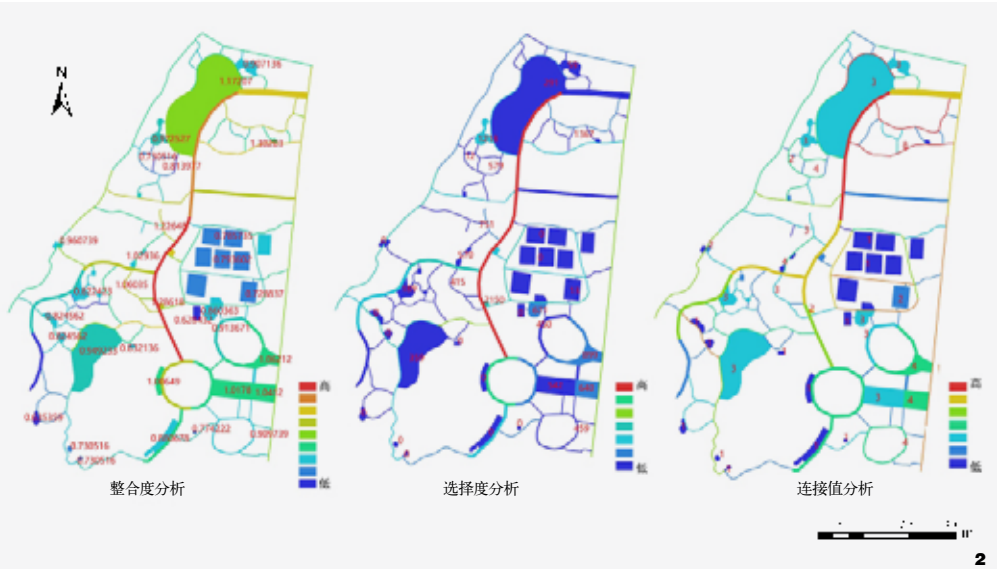


图2 空间句法分析图
Fig. 2 Spatial syntactic analysis diagram

匹配的空间进行优化。研究观测到大量的数据,在进行信息录入时难免产生误差,对不完整的数据、错误的数据和重复的数据进行补充或删减,保证数据的准确性及有效性。核密度计算采用ArcGIS中的自然间断点分级法,将全部游人的行为点按照6个字段等级分析,得到研究地内使用者活动核密度分析图。按照字段等级将分析图分为三个密度梯度:高密度(褐色区域)、中密度(橙色区域)、低密度(黄色区域),以此表现使用者空间集聚特征。

3 结果与分析

3.1 公园空间结构分析

图2表明,全园整合度在0.63~1.30,南北方向主路属于全园整合度核心,公园整合度较高的节点集中在主路两侧,如北侧草坪和东北侧游园等;结合图1所划分的节点分析,园区的8、19号节点的整合度最低,可达性也

最低。主园路选择度为全园最高,其周边道路的选择度均低于主路,展示出主路对游人引导的主体地位。主路、东北侧游园、上塘河沿岸及环中心湖草坪的道路选择度值高于园区平均值,形成环状路网首尾相连,表明游人将沿此路线游览园区。南北方向主园路及东北侧游园接入口的道路连接值最高,连接度高的空间人流量大;节点的连接值普遍在1~4,其中只有东北侧小游园的连接值为8,达到最高值;37.5%的节点连接值为1,主要分布于南竞技运动区及中心湖沿岸,仅与一个场地相连,可达性最低。全园可达性高的节点为东北侧小游园,可达性较低的为园区东侧南竞技区及中心湖沿湖的节点。

3.2 全体使用者空间分布

12个观察日共搜集52 604个样本数据(表1),研究记录了使用者活动类型、性别及年龄。结合图1,将处于不同密度的节点进行

分类,得出高密度节点9个、中密度节点7个及低密度节点16个(表2)。公园内高密度节点较分散(图3),节点1、15、16、20号的可达性低于节点3、27、28号,但前者风景更为秀美,记录了38%的游人行为,表明游人聚集主要受自然环境的吸引;节点4、6、7、8、11号的可达性是全园较低的一部分空间,但依然聚集大量游人,表明使用者本身没有空间自主选择权,这部分游人的行为导向依赖于园内的服务设施,不受空间可达性限制。中密度节点均分布于主园路两侧,可达性较高,但周边环境美观性不足,因此使用者数量少于高密度节点的。低密度节点均匀分布于园内,73.7%的低密度节点整合度在1.00以下,可达性较低,同时环境美观性及服务设施不足,导致节点缺乏吸引力;26.3%的低密度节点整合度在1.00以上,可达性高,但因人流较大及缺少活动区域,不利于开展休闲活动,游人较少聚集于此。

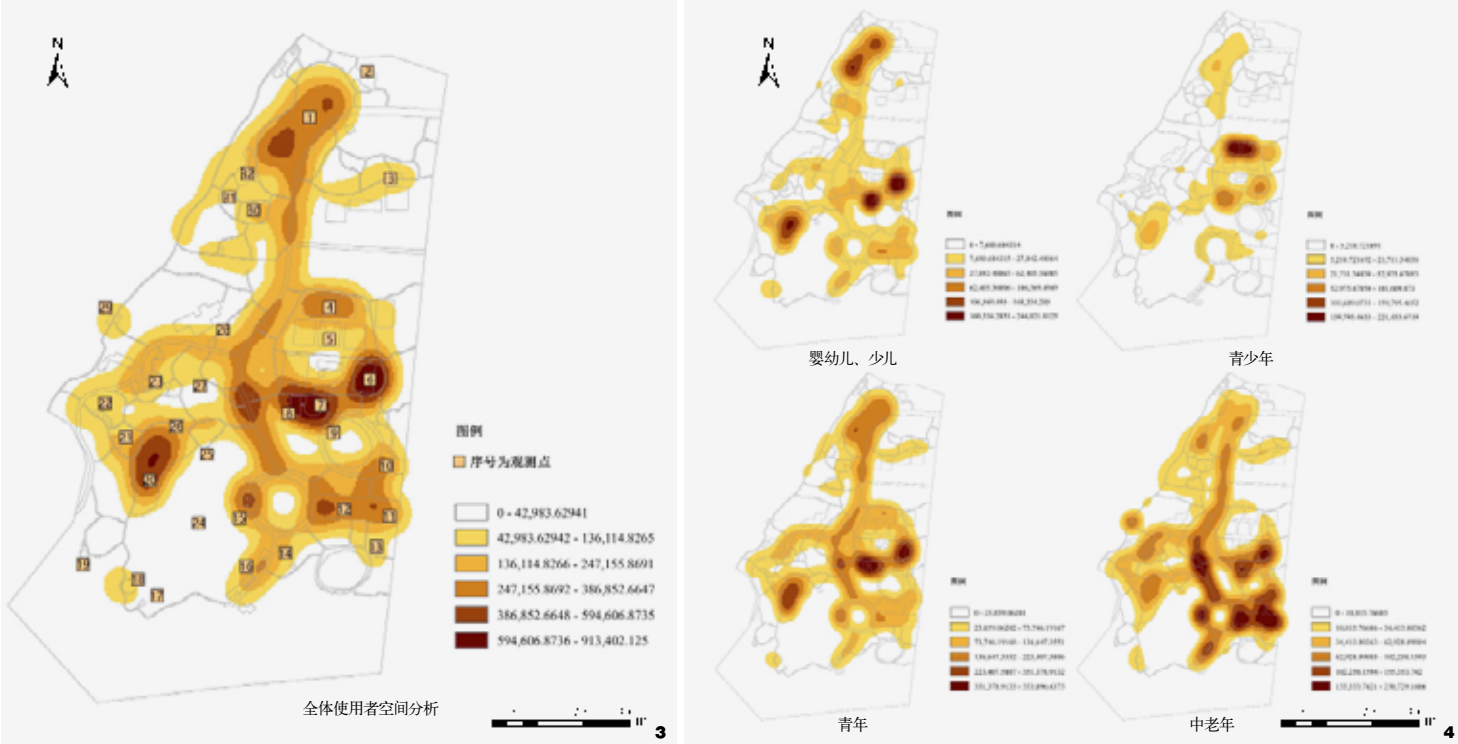


图3 全体使用者空间分布图
Fig. 3 Spatial distribution of all users

图4 不同年龄群体的活动空间分布
Fig. 4 Activity space distribution of different age groups

3.3 不同属性群体的空间集聚特征

3.3.1 不同年龄群体的空间集聚特征

公园内到访最多的游人为青年，占比

48.98%，最少的为青少年，占比6.05%，中老年和婴幼儿、少儿群体人数占比分别为29.96%和15.01% (表1)。公园使用者年龄层

次的多样化，也表现出其对青少年群体吸引力的不足。图4展示了不同年龄群体的行为集聚分布情况，各年龄段的集聚分布与其数

表1 游人属性及行为记录
Tab. 1 Visitor attributes and behavior records

记录项目 Recorded items	类别 Category	行为数量/次 Number of behaviors	比例/% Proportion
性别	男性	27 678	52.62
	女性	24 926	47.38
年龄	婴幼儿、少儿 (0~12岁)	7 894	15.01
	青少年 (13~17岁)	3 184	6.05
	青年 (18~45岁)	25 763	48.98
	中老年 (45岁以上)	15 763	29.96
活动类型	体育健身类	9 066	17.24
	社会交往类	8 860	16.84
	休闲游憩类	11 333	21.54
	通行类	23 345	44.38

表2 公园游人空间分布节点
Tab. 2 Spatial distribution nodes for park visitors

不同等级节点 Nodes of different levels	场所性质 (具体节点) Nature of place (specific nodes)
高密度节点	草坪 (1、20)；休闲健身区 (6)；儿童游乐区 (7)；篮球场 (8)；入口广场 (11、12)；亲水平台 (15)；休憩区 (25)
中密度节点	篮球场 (4)；入口广场 (10)；亲水平台 (16、27)；休憩区 (21、23)；草坪 (30)
低密度节点	休憩区 (2、3、9、14、19、22、26、28、29、31、32)；网球场 (5)；儿童游乐区 (13)；亲水平台 (17、18、24)

量相关。青年和婴幼儿、少儿活动高密度节点为1、6、7和20号，此类节点景色优美或服务设施完善。青少年主要分布在南竞技运动区及中心湖草坪，体育健身类活动在其中占52.7%，节点的空间参数均低于其他节点(图5)。中老年人通行类活动占53%，且多分布在选择度较高的道路旁(图6)，体育健身类和社会交往类活动占比分别为17.4%和17.1%，分布在广场、亲水平台和休憩区。研究表明，青年和婴幼儿、少儿的空间分布一致，与其他两类群体的空间集聚特征差异显著。青年和婴幼儿、少儿的活动受自然环境及服务设施的影响较大，青年数量占比最大，聚集区域具有代表性，而婴幼儿、少儿群体在活动时需成年人陪护，空间分布与成人一致；青少年活动以体育运动为主，活动范围及类型固定，不受空间组织影响；中老年群体易受空间组织的引导，偏好聚集在休憩服务设施完善的硬质铺装场地。

3.3.2 不同活动类型的空间集聚特征

公园使用者以通行类行为为主，占全体使用者行为的44.5%，休闲游憩类活动占21.5%，体育健身类与社会交往类活动占比分别为17.2%和16.8%。通行类活动主要分布在连接度高的道路(图7)，这类活动的高密度区域为主路南侧，此地设置较多的分岔路口，是进入各功能分区的必经之路。为进一步分析使用者休闲游憩类活动的空间集聚特征，将其细分为文化娱乐类、亲近自然类和静态休闲类(表3)，静态休闲类占比最高(80.6%)。休闲游憩类活动聚集的高密度区域为节点1、7和20号，节点整合度在0.86以上(图8，图9)；文化娱乐类活动区域整合度较高，与连接度高的道路相接；亲近自然类活动的高密度聚集区域都有水景。进一步将体

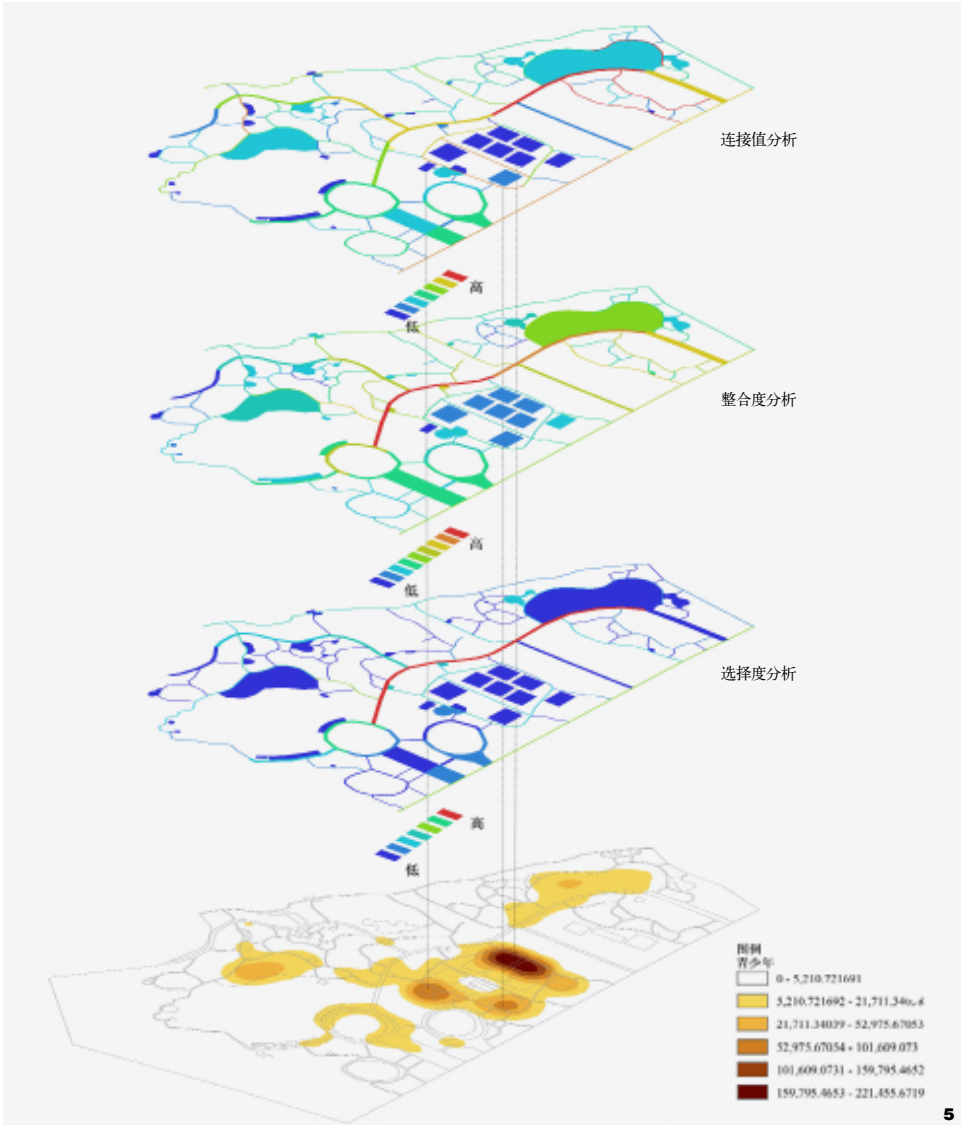


图5 空间参数与青少年分布图叠加分析
Fig. 5 Overlay analysis of spatial parameters and adolescent distribution maps

表3 使用者行为构成分类
Tab. 3 Visitor behavior composition classification

活动类型 Activity type		行为构成 Conduct constitutes	行为次数/次 Number of behaviors
休闲游憩类	文化娱乐类	乐器、合唱、书法	776
	亲近自然类	赏花、戏水、摄影	1 420
	静态休闲类	坐、站立、风筝、遛宠物、露营、野餐、游戏、遛鸟	9 137
体育健身类	器械运动类	健身器械、篮球、踢球、网球、羽毛球、乒乓球	5 328
	集体运动类	拍打操、太极、跳舞、舞剑	2 090
	其他运动类	广播操、滑板、拉伸锻炼、跳绳、踢毽子	1 648

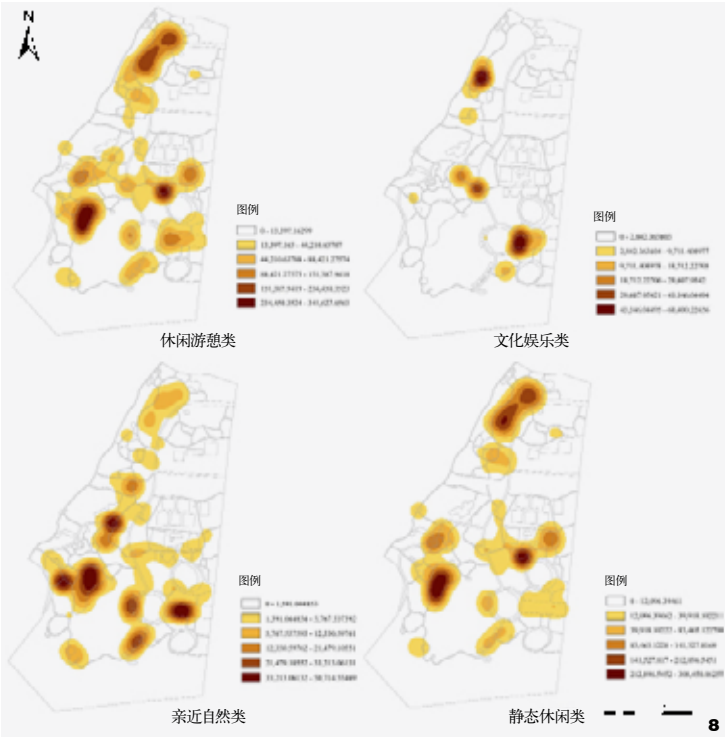
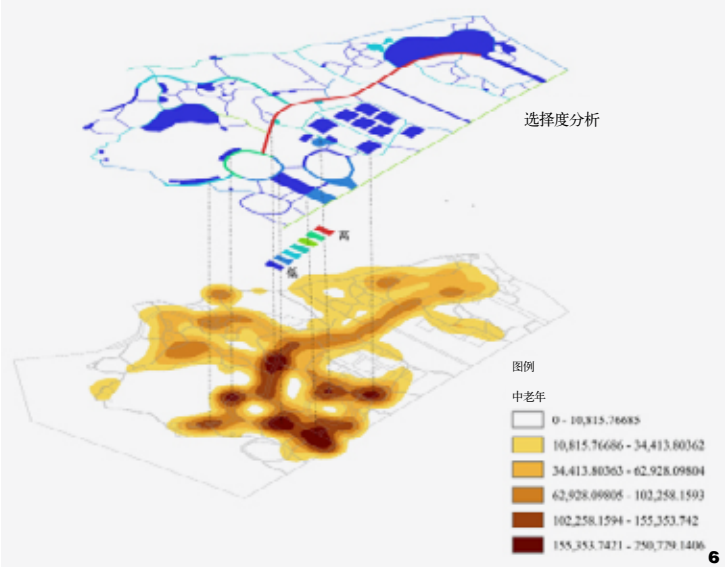


图6 选择度与中老年分布图叠加分析
Fig. 6 Selectivity and middle-aged distribution map overlay analysis

图7 连接值与通行类活动分布图叠加分析
Fig. 7 Overlay analysis of the connection values and the distribution map of the passage class activities

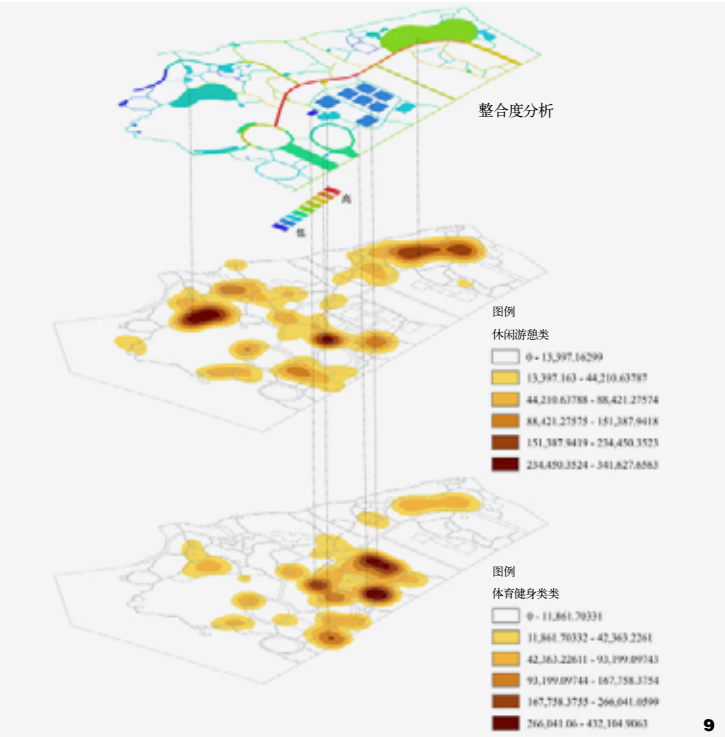
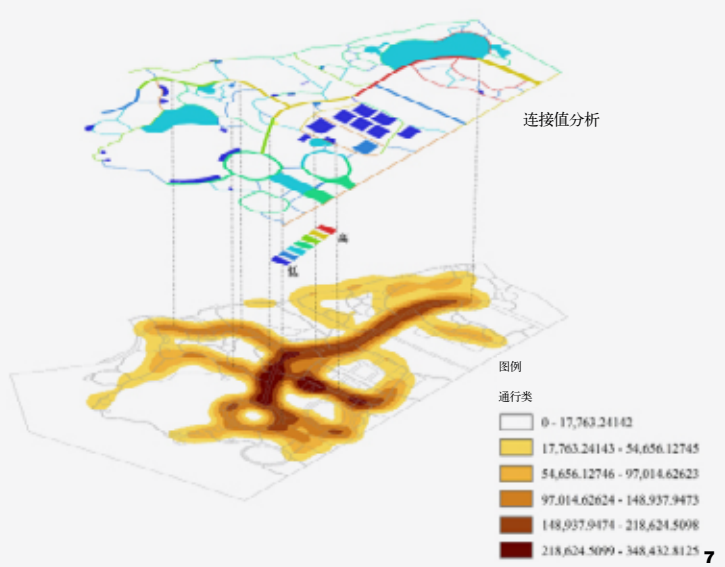


图8 休闲娱乐类活动空间分布图
Fig. 8 Spatial distribution of leisure and recreation activities

图9 整合度与休闲娱乐类及体育健身类活动分布图叠加分析
Fig. 9 Overlay analysis of the integration degree with the distribution map of leisure and recreation category and sports and fitness category activities

育健身类活动划分为器械运动类、集体运动类和其他运动类分别进行计算，器械运动类占比最高，达到58.8%。由图9可知体育健身

类活动聚集在可达性较低的节点；器械运动类活动分布于服务设施完善的节点，此类节点整合度均在0.79以下；集体运动类活动分

布于整合度高的入口广场及中心湖东侧亲水平台（图10）。由图11可知，社会交往类活动在空间组织上无规律。研究表明，不同活动

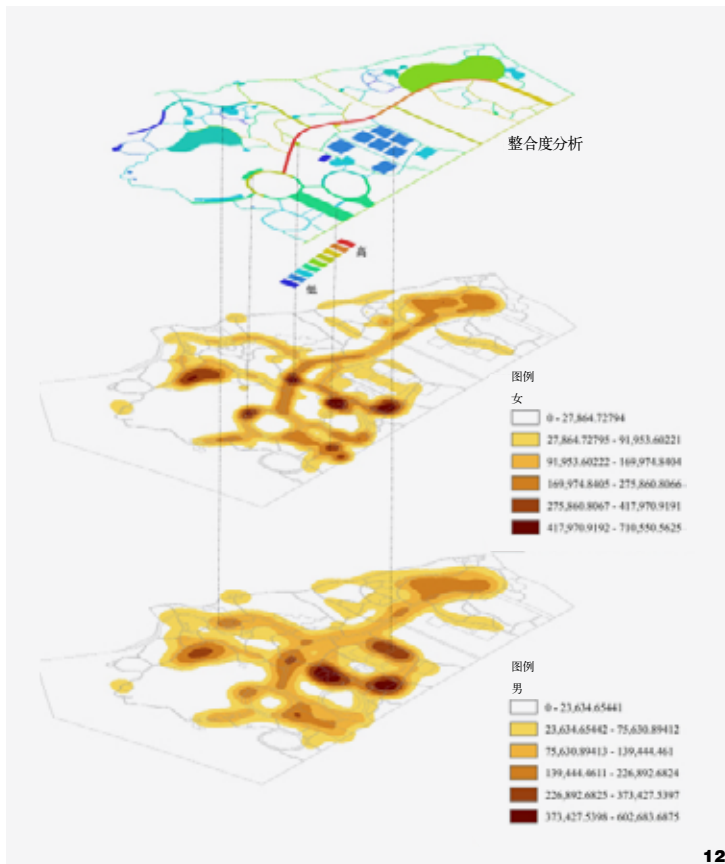
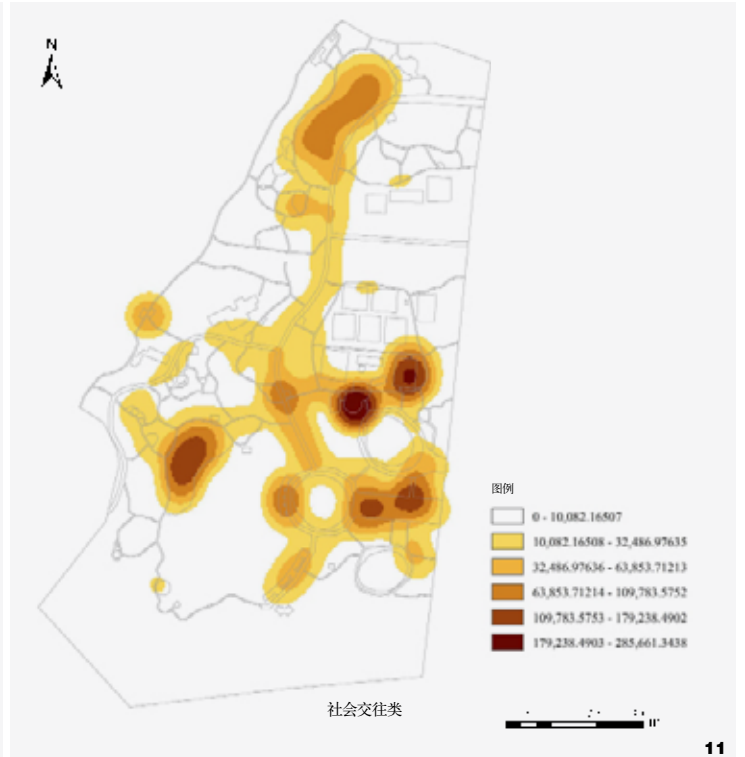
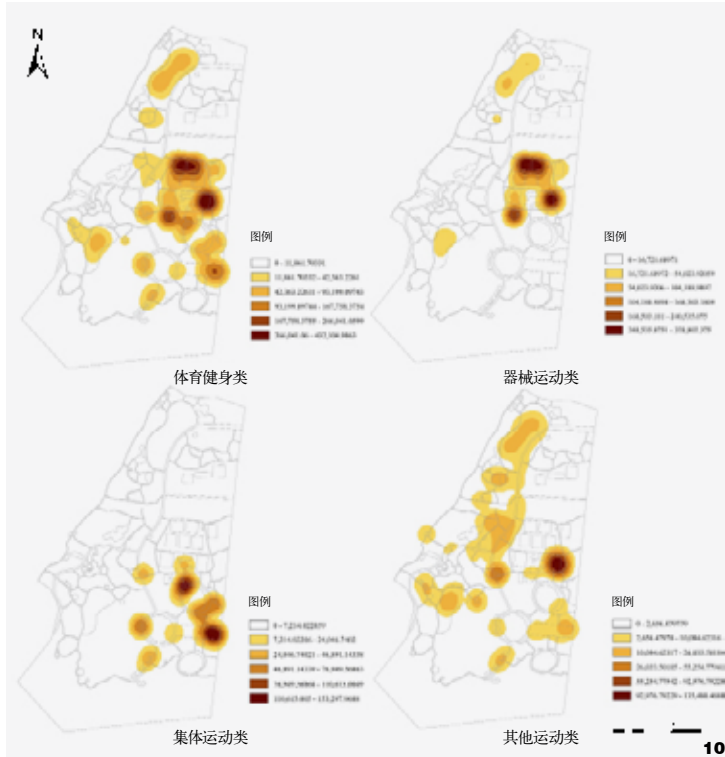


图10 体育健身类活动空间分布图

Fig. 10 Space distribution of sports and fitness activities

图11 社会交往类活动空间分布图

Fig. 11 Spatial distribution of social interaction type activities

图12 整合度与不同性别分布图叠加分析

Fig. 12 Overlay analysis of integration degree and different gender distribution maps

类型受自然环境、服务设施、空间可达性及空间围合度的影响，其空间分布具有差异性。公园内游人的休闲游憩活动受空间组织引导，也受自然环境及服务设施的影响，其中文化娱乐类活动群体乐于展示自己，偏好可达性高且视野开阔的空间，亲近自然类活动的分布受滨水景观的吸引；体育健身类活动整体不受空间引导，其中器械运动类群体偏好服务设施完善的节点，不易受空间吸引，集体运动类游人偏好靠近出入口，且可达性高的开阔空间。结合交往的目的性分析社会交往类的空间分布类型可分为三类：第一类是自然环境优美的空间，如节点20号，此类空间吸引游人开展棋牌娱乐等集会式交往；第二类是面积较大、视野开阔且可达性较高的空间，如节点11号，此类空间人流量较大，易发生偶发式交

往；第三类为服务设施完善，但可达性较低的区域，如节点6号，同样容易产生偶发式交往。

4 讨论与分析

4.1 讨论

游人的活动主要受自然环境及服务设施的影响，使用者偏好面积大且视野开阔的节点，可达性高但缺乏节点与服务设施的区域使用者反而较少。有研究表明，游憩设施可达性高的区域和滨水区草坪空间是游人停留的热点区域，而缺少游人停留空间的区域景观偏好评价较低^[29-31]，与本研究结果一致。而邓晔也等^[32]发现除健身活动外，使用者更喜爱在林下区域活动，这与本研究结论不一致，可能与本研究地的林下节点可达性低，游人不便到达有关。青年和婴幼儿、少儿群体活动范围遍布全园，青少年群体活动受运动设施影响，中老年群体的行为活动易受空间组织引导，这与中老年群体的停留节点以休憩服务设施为主有一定关系^[28]；女性群体活动时偏好面积大、开敞且可达性较高的区域，远离私密空间，这与女性偏好集体活动有关^[33]。

4.2 分析

本研究通过空间组织量化与使用者行为分析可视化相结合的方法，分析不同使用者的空间集聚特征并探究公园空间优化策略，为提高城市公园景观质量和节点利用率提供理论参考。根据研究结果，提出公园空间优化建议：（1）加强公园空间整体连接。研究发现，西侧沿上塘河路径的自然风景优美，但人流量较小，可增加公园北侧草坪与沿河界面的路径，同时通过美化入口景观及强化入口节点的功能引导游人，加强沿河路径与

公园整体的联系，通过道路连接激活有一定可达性，但游人密度较低的空间，以提高空间利用率；针对不同属性使用者的需求，增加休憩节点或不同类型的服务设施，为游人创造停留空间。（2）调整公园节点的功能。公园有较多节点空间组织特征指标较高，但节点较少，功能不明确，导致无人问津，如公园东北侧的小游园及南侧的亲水平台。两处空间的整合度和连接度较高，人流量较大，但停留于此的游人较少，可增加景观节点引导游人停留，营造开阔平坦的平台供游人进行集体运动，或增加服务设施，吸引游人在此停留。（3）强化公园节点的精细化设计。公园内部分空间可达性高，空间规划不合理会导致人流因素影响活动人群，如节点10、11和25号，建议进一步优化园内的交通布局，加强园区内停车场建设及共享单车管理，同时强化各节点的交通疏导，划分通行区域与活动区域，避免人流与活动人群冲突；连接度和整合度较低的区域适宜开展静态活动，加强此类空间的交通引导，如美化沿路界面或优化步行体验等，同时避免过于围合的空间使游人产生不安全感而形成消极空间，周边景观应保持一定的开敞度。本研究选择每个季度的工作日、节日及周末的连续时间的使用者核密度图来研究游人空间集聚特征，今后应尽可能地利用无人机、摄像头等工具采集更多精度高的数据，进一步加强研究的科学性和准确性；在分析游人行为时仅以空间分布为切入点，未在时间维度进行行为分析，将来可从时空分布角度对公园开展相关研究。

注：文中图表均由作者自绘。

参考文献

- [1] 马婕, 成玉宁. 基于集群智能行为模拟与空间句法分析的城市公园优化设计研究[J]. 中国园林, 2021, 37(4): 69-74.
- [2] 顾至欣, 陆明华, 张宁. 基于行为注记法的休闲街区夜间旅游活动研究[J]. 地域研究与开发, 2016, 35(3): 86-91.
- [3] 赵一丹. 基于使用者行为分析的公园景观空间设计与优化研究[D]. 北京: 北京建筑大学, 2020.
- [4] 张瑾琨, 王志泰, 邢龙. 基于空间分析法的喀斯特山体公园空间承载力及提升策略——以黔灵山公园为例[J]. 中国园林, 2020, 36(3): 120-125.
- [5] 赵晓龙, 徐靖然, 刘笑冰, 等. 基于无人机(UAV)观测的寒地城市公园冬季体力活动及空间分布研究——以哈尔滨四个公园为例[J]. 中国园林, 2019, 35(12): 40-45.
- [6] 杨廷基, 孙婷梅, 牛欣凯, 等. 基于SOPARC的夏季公园游憩行为研究——以沁阳县双龙健康主题公园为例[J]. 西南大学学报(自然科学版), 2021, 43(9): 173-180.
- [7] 黄晶, 贾新锋, 蔡晓敏. 街区空间与公共生活关联视角下量化分析方法的价值发现——基于案例比较研究[J]. 建筑学报, 2019(S1): 1-7.
- [8] 方梦静, 郑钰旦, 夏兆煊, 等. 基于微博大数据的游客情感时空变化特征——以杭州西溪国家湿地公园为例[J]. 西南大学学报(自然科学版), 2020, 42(3): 156-164.
- [9] 李发明, 李娜, 王婷婷, 等. 基于BD-GIS耦合模型的北京奥林匹克森林公园景观优化策略研究[J]. 中国园林, 2020, 36(1): 65-69.
- [10] 吴承照, 刘文倩, 李胜华. 基于GPS/GIS技术的公园游客空间分布差异性研究——以上海市共青森林公园为例[J]. 中国园林, 2017, 33(9): 98-103.
- [11] GOLICNIK B, WARD THOMPSON C. Emerging Relationships Between Design and Use of Urban Park Spaces[J]. Landscape and Urban Planning, 2010, 94(1): 38-53.
- [12] 杨硕冰, 于冰沁, 谢长坤, 等. 人群职业分异对社区公园游憩需求的影响分析[J]. 中国园林, 2015, 31(1): 101-105.
- [13] KING D K, LITT J, HALE J, et al. 'The Park a Tree Built': Evaluating how a Park Development Project Impacted Where People Play[J]. Urban Forestry & Urban Greening, 2015, 14(2): 293-299.
- [14] WU K C, SONG L Y. A Case for Inclusive Design: Analyzing the Needs of Those who Frequent Taiwan's Urban Parks[J]. Applied Ergonomics, 2017, 58: 254-264.
- [15] 马婕, 成玉宁. 基于景观结构系统的人流分布预测与匹配度分析研究[J]. 风景园林, 2020, 27(1): 104-109.
- [16] 翟青, 张玉玲, 魏宗财, 等. 基于空间句法的城市路网

- 对商业网点布局影响研究——以南京市主城区为例[J]. 湖南师范大学自然科学学报, 2022, 45(4): 9-14.
- [17] 孙婷婷. 基于空间句法的大学校园人流空间分布研究[D]. 广州: 华南理工大学, 2019.
- [18] KOOHSARI M J, KACZYNSKI A T, MCORMACK G R, et al. Using Space Syntax to Assess the Built Environment for Physical Activity: Applications to Research on Parks and Public Open Spaces[J]. Leisure Sciences, 2014, 36(2): 206-216.
- [19] 吴浩源, 刘杰, 张青萍. 城市居住区的空间句法分析及景观设计——基于预防犯罪视角[J]. 中国园林, 2015, 31(9): 65-69.
- [20] 唐真, 袁妹. 基于大数据和空间句法的方塔园空间结构与游赏行为探析[J]. 装饰, 2018(12): 70-73.
- [21] 侯樛婧, 赵晓龙, 张波. 集体晨练运动与城市公园空间组织特征显著性研究——以哈尔滨市四个城市公园为例[J]. 风景园林, 2017, 24(2): 109-116.
- [22] 翟宇佳. 基于空间句法理论的城市公园空间组织分析与设计管理应用——凸边形地图分析方法初探[J]. 中国园林, 2016, 32(3): 80-84.
- [23] 朱思媛, 晏海, 邵锋, 等. 杭州城北体育公园夏季小气候温湿度效应研究[J]. 风景园林, 2018, 25(5): 110-114.
- [24] 韦燚. 基于健康视角的城市公园设计研究[D]. 杭州: 浙江农林大学, 2018.
- [25] 何靖怡. 基于空间句法的哈尼梯田遗产核心区村落活化研究[D]. 广州: 广东工业大学, 2020.
- [26] 杨亦松. 基于空间句法理论的公园活动空间组织与使用者行为研究[D]. 北京: 北京林业大学, 2020.
- [27] 李晶, 胡一可. 基于空间句法理论的开放式景区优化研究——以天津水上公园为例[J]. 中国园林, 2018, 34(S2): 128-133.
- [28] 龙学文, 陈丹, 车生泉. 基于GVT的公园游憩偏好分析及管理对策——以上海世纪公园为例[J]. 中国园林, 2020, 36(5): 59-63.
- [29] ORELLANA D, WACHOWICZ M. Exploring Patterns of Movement Suspension in Pedestrian Mobility[J]. Geographical Analysis, 2011, 43(3): 241-260.
- [30] 翟宇佳, 吴承照. 基于GPS数据与空间统计的城市森林公园景观偏好研究[J]. 中国园林, 2020, 36(6): 45-50.
- [31] 符兴源, 姜珊, 王雪娜, 等. 城市公园使用者景观偏好与景观认知比较研究——以哈尔滨市平房公园为例[J]. 西南师范大学学报(自然科学版), 2020, 45(3): 127-136.
- [32] 邓晔也, 王春连. 城市湿地公园使用者评价的影响因素及其行为偏好——以宜昌运河公园为例[J]. 生态学报, 2019, 39(16): 5988-6000.
- [33] 邓昭华, 刘焱, 赵渺希, 等. 城市公园游憩行为的性别差异——以广州人民公园为例[J]. 地域研究与开发, 2014, 33(5): 109-114.

2024年《园林》学刊专题征稿

为紧贴时代脉搏, 突显时代主题, 集中展示中国风景园林标志事件和新时代重大规划, 同时本着开放办刊、专题提前策划的工作方针, 2024年《园林》学刊拟选推出如下专题(所列专题顺序, 不作为最终发刊专题顺序):

(1) 城市绿地生态网络; (2) 江南园林遗产可持续发展; (3) 绿色基础设施韧性研究之国际经验; (4) 生态廊道的生物多样性; (5) 风景园林的文化认知与传递; (6) 自然教育与城乡公共空间; (7) 水生态修复与设计; (8) 大学校园恢复性环境; (9) 都市圈蓝绿空间与保护地; (10) 文化景观保护与可持续发展; (11) 可持续城市与社区景观; (12) 地域性景观可持续规划设计; (13) 景观设计理论与批评; (14) 城市土壤生态系统服务。

专题文章采用学术主持人组稿与作者自由来稿相结合的方式。稿件具体要求可关注“园林杂志”公众号。

投稿系统: <https://www.gardenmagazine.cn>; 编辑部邮箱: LA899@vip.163.com。稿件自发稿之日起3个月内未接到本编辑部任何通知, 可自行处理。

请踊跃投稿!