

DOI: 10.5846/stxb202008262219

颜金珊, 祝薇, 王保盛, 唐立娜. 转型中工业城市的公园绿地社会公平性研究——以东莞市东城街道为例. 生态学报, 2021, 41(22): 8921-8930.

Yan J S, Zhu W, Wang B S, Tang L N. Social equity of park green space in transitional industrial cities: a case study of Dongcheng Street in Dongguan City. Acta Ecologica Sinica, 2021, 41(22): 8921-8930.

转型中工业城市的公园绿地社会公平性研究 ——以东莞市东城街道为例

颜金珊^{1,2,3}, 祝 薇^{1,2}, 王保盛^{1,2,4}, 唐立娜^{1,*}

1 中国科学院城市环境研究所城市环境与健康重点实验室, 厦门 361021

2 中国科学院大学, 北京 100049

3 海南大学林学院, 海口 570228

4 中国科学院、水利部成都山地灾害与环境研究所, 成都 610041

摘要:作为城市重要的生态空间, 公园绿地为城市提供环境基础及景观保障, 其资源的合理分配是社会公平的重要体现。提出公园绿地社会公平性新的内涵, 即无论个体所处的人居环境条件如何, 其获得的城市公园绿地质量应该平等。工业城市向服务型、创新型城市的转变是中国城镇发展的典型趋势, 研究其公园绿地的社会公平性为城市更新改造与公共资源分配提供重要的科学依据。以东莞市东城街道为例, 构建社会-经济-自然复合人居指标体系与公园质量评价体系, 基于可达性模型与 Pearson 相关性系数对公平性进行测度。结果表明: 由于区域更新强度及顺序不同, 研究区的绿地布局存在不公平现象, 居民享受的公园质量与小区的自然、经济要素具有一定的关联。转型中的工业城市高质量公园聚集于风景资源优越的高端居住区, 其他公园质量普遍不佳。工业园区以及旧城区为公园服务盲区的主要聚集地。

关键词: 社会公平; 公园绿地; 可达性; 公园质量; 工业城市

Social equity of park green space in transitional industrial cities: a case study of Dongcheng Street in Dongguan City

YAN Jinshan^{1,2,3}, ZHU Wei^{1,2}, WANG Baosheng^{1,2,4}, TANG Lina^{1,*}

1 Key Laboratory of Urban Environment and Health, Institute of Urban Environment, Chinese Academy of Sciences, Xiamen 361021, China

2 University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China

3 College of Forestry, Hainan University, Haikou 570228, China

4 Institute of Mountain Hazards and Environment, Chinese Academy of Sciences, Chengdu 610041, China

Abstract: As an important ecological space in the city, the park green space provides the environmental foundation and landscape guarantee for the urbanization process. Moreover, the reasonable allocation of park green space is an important embodiment of social equity. Social equity emphasizes the rights and democratic values of residents and considers the fairness of use of parks by different social groups. This paper proposes a new connotation of social equity of park green space: no matter what the living environment is, the quality of urban park green space obtained by individuals should be equal. The transformation of industrial cities into service-oriented and innovative cities is a typical trend of urban development in China. The study on the social equity of park green space in the industrial city provides an important scientific basis for urban renewal and public resource allocation. Thus we build a social-economic-natural composite residential index system of community and an evaluation system of park quality. The quality of parks is evaluated in terms of

基金项目: 中国科学院战略性先导科技专项(A类)(XDA23030105); 国家自然科学基金面上项目(41471137)

收稿日期: 2020-08-26; **接收日期:** 2021-06-28

* 通讯作者 Corresponding author. E-mail: lntang@iue.ac.cn

the categories of parks, the proportion of forest land, the proportion of water, and the level of recreation facilities. The research uses network analysis to construct the accessibility model, while service coverage rate and service overlap rate are combined to measure the service level of parks in the study area. Based on the analysis of park quality and accessibility level, the research uses Pearson correlation coefficient to measure and analyze fairness, the service and layout problems of industrial city parks and their causes are discussed in combination with the economic development level of industrial city. Taking Dongcheng Street of Dongguan as an example, the results show that: (1) due to the varying intensity and progress of regional renewal, high-quality parks are mainly concentrated around the areas with excellent scenery resources, while other regions are generally of poor quality. (2) the laggard nature of park construction in the industrial region, old city reconstruction and the existence of undeveloped area and private garden make the blind area of park service accounting for 22.29% of the study area. (3) there exists the unfair phenomenon of green space service level in the research area. At present, the layout of urban park green space relies on the original mountain and water system, and the new urban area develops high-end residential areas by virtue of high-quality parks. Therefore, the overall quality of parks enjoyed by the community has a certain correlation with its natural and economic indexes. In the future, industrial cities should expand urban cultural connotation, develop the diversified park system, and improve the quality and distribution of parks. This study takes transitional industrial cities as the research area, comprehensively discusses the social equity of green space parks in combination with natural, economic and natural living environment elements. With the stratified random sampling method, taking the community as the basic research unit is better than the previous studies taking the streets and districts as the basic units, and the objective problems are more specifically exposed. Also, it is of practical significance to discuss the allocation of public resources from the perspective of park quality.

Key Words: social equity; park green space; accessibility; quality of the park; industrial city

2008 年全球城镇化人口占比已经超过 50%,标志人类进入以城市为主导的社会模式^[1],城市公共资源分配的公平与效率成为公众关注的重点^[2]。作为城市重要的绿色基础设施,公园绿地的服务效益是生态、社会、经济功能的总和^[3]。在现今城市存量发展和存量规划阶段,城市公园绿地的公平布局显得尤为重要^[4]。

公园绿地服务水平的公平性研究主要经历“地域均等”、“空间公平”、“社会公平”、“社会正义”阶段^[4-6]。“地域均等”阶段研究者依托“绿地率”、“人均公园面积”等底线规模指标衡量大尺度空间单元的人均公共服务量是否相等^[7];“空间公平”阶段开始注重设施的区位和效益^[8];“社会公平”在前者的基础上强调居民的权利和民主价值,考虑不同社会群体使用公园的公平性^[9];而“社会正义”则呼吁公共资源应该向特定群体的需要倾斜^[6]。

绿地公平性的问题可以分解为绿地、可达性、人 3 个基本要素^[10]。学者通常从绿地的数量^[11]、规模^[12-13]、形状^[14]、类别^[6,15-17]对绿地分布的合理性进行探讨,近年来开始有学者从生态系统服务^[18]、公园质量^[19-20]视角进行研究,但因为绩效化难相关研究仍尚少^[10]。

可达性是居民克服距离、时间和费用等阻力到达目标场所的愿望和能力的定量表达^[21],诸多研究在可达性等指标的基础上,叠加不同层级社会群体的空间分布特征,以揭示城市公园绿地分布的公平性问题^[8]。研究多利用年龄^[4,15,22-23]、性别^[15,22-24]、社会经济水平^[2,15,22,24-29]、受教育程度^[15,24,27-28]、种族^[24,29-30]等来区分群体,关注绿地公平性中是否存在弱势群体。由于数据来源的限制,鲜有学者针对服务对象考虑出行者的实际出行特征和心理因素^[25,31]。大数据的出现使得研究更加精细化、多元化,已有学者利用高德地图应用程序编程接口^[32]和手机信令^[33]对上海市城市绿地的分布进行研究,关注用户的出行特征和实际活动,但仍远远不够。此外,目前研究多考虑绿地的“供需平衡^[4,16-17,22,34-35]”、“景观格局^[36-37]”,将人和绿地作为截然相对的双方。而城市的发展是综合、动态、可持续的过程^[38],相关研究应建立在城市社会-经济-自然复合体的基础上。

在社会转型与生态文明建设的新时代,面对社会阶层的分化和绿色空间的存量更新,从社会公平视角对

城市绿地评估的意义尤为突出^[39]。改革开放以来东莞市抢抓机遇,成为国内最大的制造业城市。然而长期的粗放式发展、自下而上的企业布局导致东莞市资源集约效率低下,环境污染排放严重。在全球竞争日趋激烈的背景下东莞市加快转变经济发展方式,由要素驱动向创新驱动转型,扩大现代服务业发展规模,加强城市文化旅游建设,城市公园休闲、游憩功能日益得到重视。工业城市向服务型、创新型城市的转型成为中国城镇发展的主流趋势,在此背景下如何合理调配绿色空间,衡量居民城市绿地服务的公平性成为重要的议题。东城街道作为东莞市主城区面积最大、人口密度最低的镇街,具有公园绿地面积总量最大,城市功能分区明显、健全等特征,是工业城市转型的典型代表。本文选择东莞市东城街道作为研究区域,补充公园绿地社会公平性的内涵;无论居民所处的人居环境如何,其享受的公园质量应平等。在此基础上构建社会-经济-自然复合人居指标体系与公园质量评价体系,结合城市公园质量、可达性水平以及社会经济活动对公园绿地社会公平性进行探讨,以期揭示转型中工业城市公园服务、布局的问题及其成因,从而为城市的更新改造提供科学依据。

1 研究区域

东莞市位于珠江口东岸,东江下游的珠江三角洲,北依广州南望深圳。研究区东城街道位于广东省东莞市中部。据《东莞市统计年鉴—2019》东城街道面积约 110 km²,常住人口 19.06 万人,是东莞市主城区 GDP 最高的镇街,国民生产总值达 525 亿元。东莞市东城街道现有公园面积 1203.68 hm²(表 1),已建成黄旗山城市公园、山泉水钓鱼场公园、榴花公园等大型综合公园,具有若干游园、社区公园及专类公园,形成初步的城市公园体系(图 1)。

表 1 东城街道公园现状情况表

Table 1 Present situation of parks in Dongcheng Street

类型 Type	数量 Number	总面积 Area/hm ²	类型 Type	数量 Number	总面积 Area/hm ²
综合公园 Comprehensive park	5	1041.04	专类公园 Special park	1	26.00
社区公园 Community park	29	120.32	游园 Recreational park	12	16.32

2 数据来源及研究方法

2.1 构建指标体系

文章构建社会-经济-自然复合人居指标体系与公园质量评价体系,以此衡量住区的人居环境水平以及公园的质量。

研究利用层次分析法,以全面反映社区的人居环境水平为总目标^[27],选取社会、经济、自然 3 个一级指标以及人口密度、区位、交通便利程度、房价、物业类型、小区绿地率、小区 1000 m 内公园个数等 7 个二级指标。其中,区位因素、交通便捷程度分别以距市中心的直线距离、实际步行 800 m 内公交站点的个数指标进行量化。

结合周廷刚等^[40]和 Rigolon^[41]的研究,本文选取公园总面积、水体占比、林地占比、公园类型、公园游憩设施水平测度公园质量。研究共搜集 53 份专家评分以及 279 份问卷调查,社区复合人居指标体系一级指标的权重由专家评分均值归一化处理得到,二级指标的权重^[35]由专家评分 70%和问卷调查 30%赋值所得(表 2)。公园质量体系各指标的权重由专家评分和问卷调查无差别赋值得到(表 3)。

2.2 数据库构建

研究主要构建社区数据库、公园数据库、交通数据库。数据来源于 Digital Globe 2018 年 12 月份东莞市东城街道遥感影像图,影像级别 18 级,空间分辨率 1.19 m。根据《东莞市城市绿地系统专项规划(2016—2035)》对遥感影像进行人工解译,得到现存公园绿地相关信息;交通数据库包括基于遥感影像提取的道路中心线以及其长度属性;分层抽样选取研究区内 20 个代表小区(图 2)并通过安居客平台获取其基本信息。公

园游憩设施水平和小区 800 m 内公交站点的个数由百度地图 POI 数据获得。

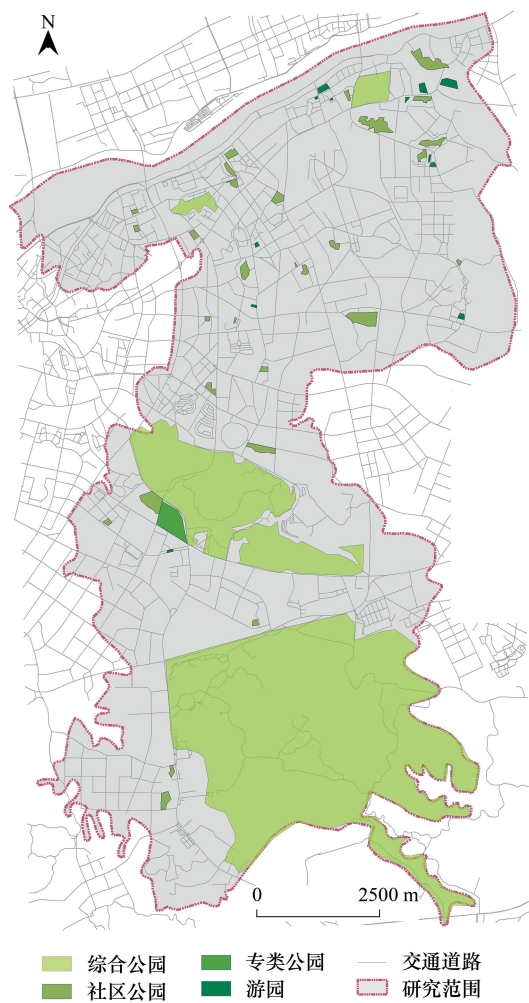


图 1 东城街道公园分布图
Fig.1 Distribution of parks in Dongcheng Street

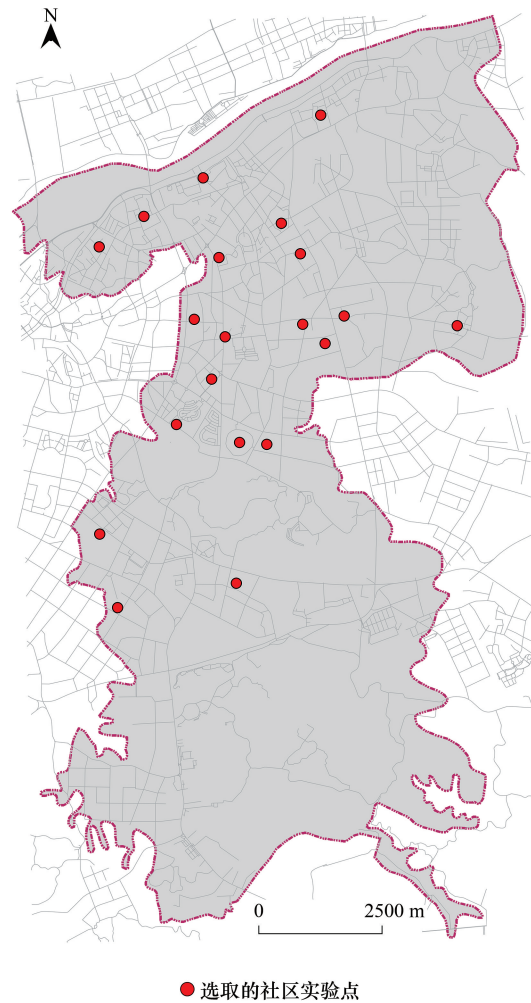


图 2 选取的实验点分布图
Fig.2 The distribution of selected point

表 2 社会-经济-自然社区复合人居指标体系

Table 2 Social-Economic-Natural composite residential index system of community				
一级指标 Primary index	一级指标权重 The weight of Primary index	二级指标 The secondary indicators	指标性质 Index properties	权重 Weight
社会 Social	0.36	人口密度	负向指标	0.12
		区位(距离市中心距离)	负向指标	0.11
		交通便利程度(800 m 内公交站点个数)	正向指标	0.13
经济 Economic	0.30	房价	正向指标	0.15
		物业类型	正向指标	0.15
自然 Natural	0.34	小区绿地率	正向指标	0.18
		小区 1000 m 内公园个数	正向指标	0.16

2.3 评价方法

本文的评价方法分为可达性评价和公平性评价。

研究利用网络分析法分析城市公园绿地可达性^[42]。结合刘颂等人的《城市绿地系统规划》的规定^[43]将综合公园和专类公园服务半径定为 2000 m。根据胡玥等^[23]推算居民使用公园的空间阈值的结果,将游园及社区公园的服务半径定为 800 m。

表 3 公园质量评价体系

Table 3 Evaluation system of park quality

评价因子 Evaluation factor	指标性质 Index properties	评分标准 Standard for evaluation	权重 Weight
公园总面积 Area	正向指标	0—2 hm ² (1 分), 2—5 hm ² (2 分), 5—10 hm ² (3 分), 10—100 hm ² (4 分), 100 hm ² 以上(5 分)	0.09
公园水体占比 Proportion of water	正向指标	5%以下(1 分), 5%—10%(2 分), 10%—20%(3 分), 20%—30%(4 分), 30%以上(5 分)	0.20
公园林地占比 Proportion of forests	正向指标	10%以下(1 分), 10%—20%(2 分), 20%—35%(3 分), 35%—50%(4 分), 50%以上(5 分)	0.27
公园类型 Type	正向指标	按照问卷满意度占比处理得到的得分	0.19
公园游憩设施水平 The level of facilities	正向指标	基本无设施(1 分), 有一些基本设施(2 分), 设施基本 完备但种类较少(3 分), 设施数量及种类较多(4 分), 设施完备、种类多(5 分)	0.25

本文选用陈雯等^[12]提出的服务覆盖率和服务重叠率指标衡量可达性水平,服务覆盖率指研究区内公园服务范围的面积与研究区总面积的比值。服务重叠率指重叠的公园服务范围的面积占公园服务范围总面积的百分比,其计算公式为:

$$C = \frac{\sum PS}{S} \times 100\% \quad (1)$$

$$O = \frac{\sum OP - \sum PS}{\sum OP} \times 100\% \quad (2)$$

式中, C 表示服务覆盖率, $\sum PS$ 表示研究区公园服务范围的面积, S 表示研究区总面积; O 表示服务重叠率, $\sum OP$ 表示所有公园服务范围面积的累加值。

研究采用 Pearson 相关性系数表征社区人居环境和小区享受的公园总体质量的线性相关性,进而说明城市公园绿地布局的社会公平性及合理性。小区享受的公园总体质量为在小区可达范围内的公园质量的累加,其计算公式如下:

$$A_i = \sum P_j (D_{ij} < k) \quad (3)$$

式中, A_i 表示小区*i*享受的公园总体质量, P_j 表示公园*j*的质量得分, D_{ij} 为小区*i*到公园*j*的距离, k 为公园的服务范围。

3 结果与分析

3.1 公园绿地质量

研究区内公园的质量得分普遍较低,平均分为 2.53,中位数为 2.43,公园质量中等及以下水平的公园占 87.23%(表 4);公园最低得分 1.32,最高得分 4.80,呈现较大的质量差异。

表 4 东城街道公园质量得分情况表

Table 4 The score table of park quality in Dongcheng Street

	得分 Point	得分占比 Percent	综合公园 Comprehensive park	专类公园 Special park	游园 Recreational park	社区公园 Community park
低 Low	(0—2)	14.89%	—	—	6.38%	8.51%
中等 Medial	[2—3)	72.34%	2.13%	2.13%	17.02%	51.06%
高 High	[3—4)	4.26%	—	—	2.13%	2.13%
很高 Excellent	[4—5]	8.51%	8.51%	—	—	—

绿地公园质量存在显著的空间分异(图3)。高质量的公园主要集中在研究区的中南部以居住、服务配套设施为主的新城区,同沙生态公园、黄旗山城市公园、山泉水钓鱼场公园3个面积100 hm²以上的公园都聚集在此。运河休闲居住片区的榴花公园质量也呈现较高的水平,质量中等及以下的公园散布在研究区内。从空间布局上分析,研究区东中部与西北部缺少高质量的大型公园进行支撑。

从各评价因子的均值分析发现(图4),中等质量公园水体占比和游憩设施水平是其与高质量公园的主要差距所在。低质量公园游憩设施水平与中等质量公园接近,但水体占比、林地占比与中等质量公园还存在较大的差距。

3.2 公园绿地可达性

基于实际交通的网络分析法构建可达性模型,得出公园服务范围的面积约为8352.58 hm²,服务覆盖率为77.71%,公园服务重叠面积为3360.45 hm²,服务重叠率为40.23%。研究区域内公园服务范围基本满足需求。

未在公园服务范围的区域称为服务盲区。基于公园服务盲区示意图(图5)以及东城街道经济发展、土地利用规划等的分析,服务盲区的单元可以划分为四类:第一类是绿地建设相对滞后的工业园区和与之毗邻的住宅区,如温塘社区、周屋社区、东莞科技园、竹园山工业区、牛山社区等,空间位置上集中在东城街道的东北部和西南部,粗放型的制造业产业的发展侵占原有的城市绿地,新的绿地建设刚提上进程;第二类是城中村改造的住宅生活区,如中部的主山社区以及北部滨江的梨川社区等,随着区域建设绿地改造正在有序推进;第三类是地处偏远,尚未开发的区域,如靠近同沙生态公园

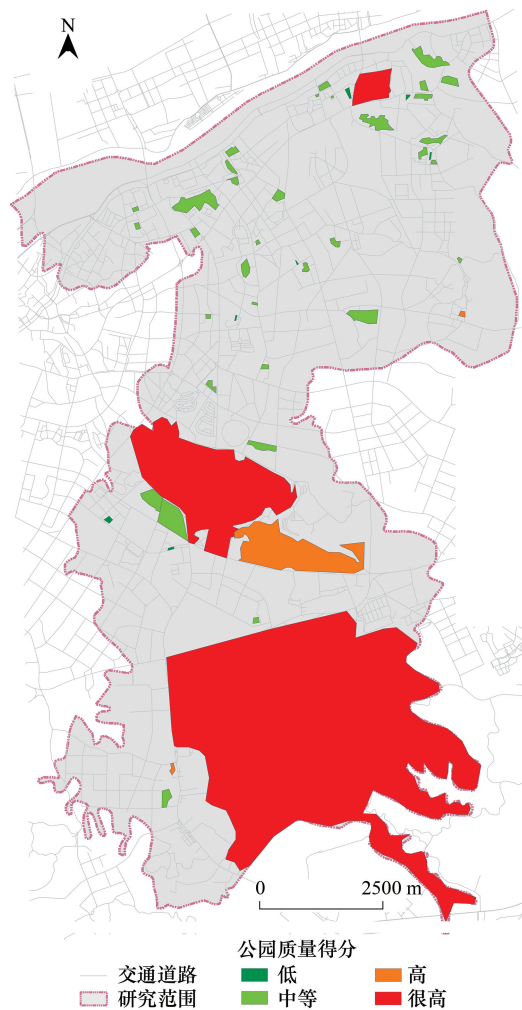


图3 公园质量空间分布图

Fig.3 Spatial distribution of park quality

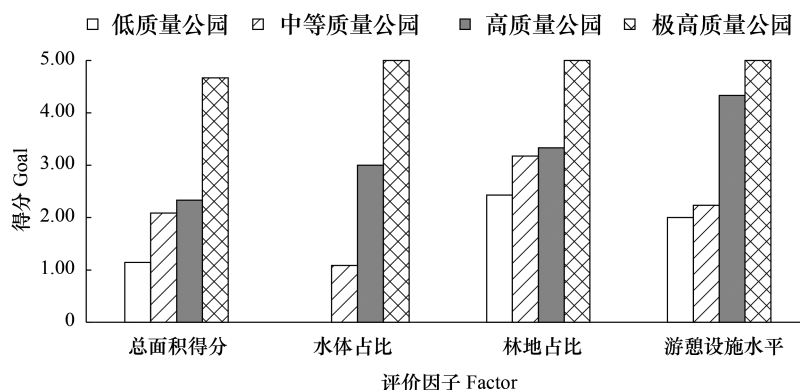


图4 东城街道公园质量得分细则柱状图

Fig.4 Bar graph of park quality score rules in the research area

的城区边际带,作为新型产业开发预留地后续将整体开发;第四类是人居环境优良、生态休闲的别墅住宅区,主要集中在东城街道与万江、南城街道接壤的地区,居民拥有太湖度假村等私有权属强的高品质绿地。

结合公园质量空间分布图将公园服务重叠区域分为三类(图6):第一类是高质量公园聚集的区域,位于研究区中部黄旗山城市公园周围,该区域主要为房地产商开发的高档别墅小区和东城街道主要的商贸中心,是高人居环境指数小区的集聚地;第二类是多个中等质量公园群聚的区域,主要位于研究区西北部的滨江改造核心区,主体功能为居住,该区域有神仙灶公园、下桥公园等;第三类是中等质量公园与高质量公园交汇的区域,位于研究区的东北部和西南部,地处工业用地的周围,区域的居住性质并未突出,居民的城市绿地需求相对较低。

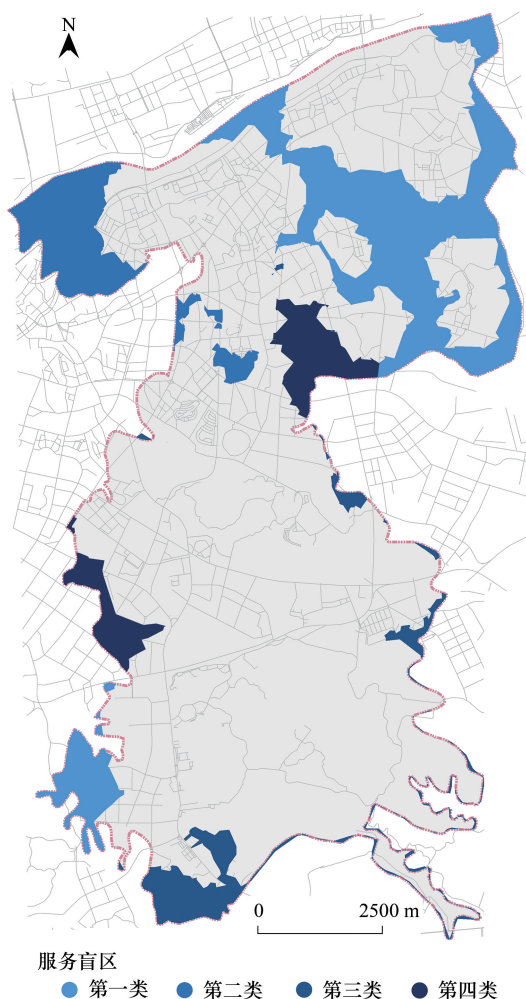


图5 公园服务盲区示意图

Fig.5 Map of park's service blind spot

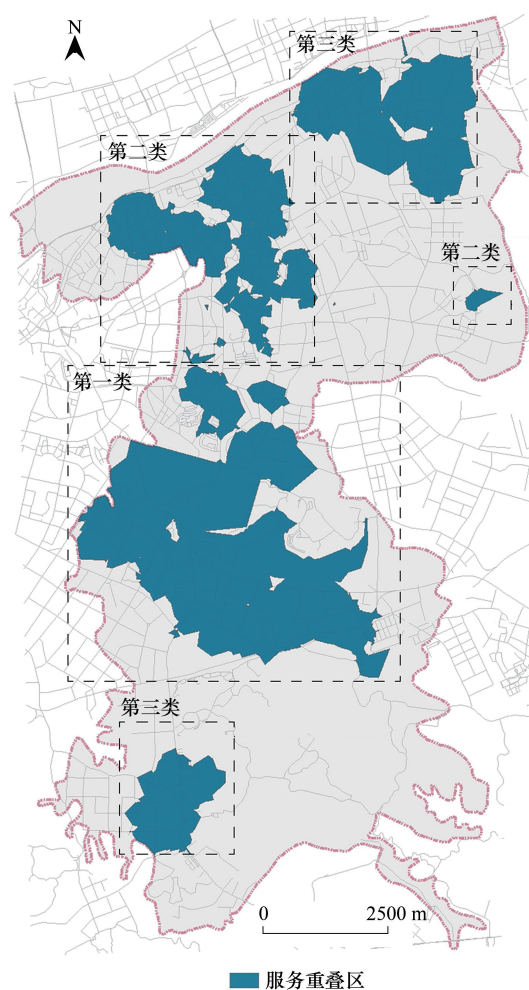


图6 公园服务重叠区地图

Fig.6 Map of park's overlapping services

3.3 公园绿地公平性

本文采用 Pearson 相关性系数对公园绿地的社会公平性进行表征。基于 SPSS 软件计算得出社区复合人居环境指数与其享受的公园总体质量在社区水平存在中等程度的正相关(表5),表明复合人居环境高的街道一般享有较高的公园质量,研究区在社区水平上绿地布局存在不公平现象。

将复合人居环境指数的要素与公园总体质量进行相关性分析,得出在研究区内自然和经济要素与小区享受的公园总体质量具有一定的关联,而社会因素的关联性极小。经济指数中,房价与房屋类型皆与享受的公园总

体质量存在中等程度的正相关,与前人研究结论相仿^[15,25,44]。社会指数的 3 个要素与享受的公园质量关联性极为微弱,这与研究区内交通整体发展水平以及公园布局的特征有关。自然指数中 1000 m 内公园个数的关联性较绿化水平高。

表 5 Pearson 相关性系数检测结果
Table 5 The result of Pearson correlation coefficient

小区复合人居指数 composite residential index of community							
小区享受的公园总体质量 The service of park that community enjoys	经济指数			社会指数		自然指数	
	0.53 *			0.06		0.64 **	
	房价	物业类型	人口密度	区位	交通	绿化水平	1000 m 内 公园个数
	0.48 *	0.49 *	0.11	-0.14	0.14	0.43	0.62 **

* 显著性水平为 0.05; * * 显著性水平为 0.01

4 讨论

结合研究区的城区更新及产业特征情况,综合以上分析,研究区公园绿地公平性布局存在不公平现象的原因有以下几点:

(1)城市绿地空间分布不均。自 20 世纪 90 年代来东城街道东北部逐渐扩张更新成为主城区重要的高端电子工业区。在由工业型城市向服务型城市转型的过程中,东城街道借由天然的山地丘陵等风景资源改造休闲游憩的大型公园,如黄旗山城市公园、同沙生态公园。而部分工业园区、城中村改造区域、地理位置相对偏远的区域仍缺少便捷可达的公园。研究表明,1000 m 内公园个数与小区享受的公园质量具有较高的关联性,目前东城街道的绿地仍处于增量发展的阶段。

(2)高质量公园聚集于人居环境高的新城区。Pearson 相关性系数表明,房价及物业类型与小区享受的公园质量存在中等程度的正相关,借由优良的风景资源和齐全的配套服务设施,黄旗山南北居住片区发展为高端居住区。研究区内公园绿地质量普遍中等,高质量公园群聚于高人居环境水平的新城区,低质量的公园散布研究区,公园的质量普遍需要提升。依据高质量公园的空间分布,研究区东北工业区和中部主山居住片区需增设足以支撑局部的生态游憩、休闲的大型综合公园。

(3)绿地的权属问题。部分别墅区如太湖度假村占有风景优美、游憩水平较高的绿地,挤占附近其他居民的公共绿地空间,造成该区域周围居民享有绿地水平的不均。

(4)公园的出入口及交通建设仍需提高。虽然东城街道的交通系统已经趋于完善,社会指数与享受的公园质量关联性极为微弱,但部分小型公园的出入口及辅路交通建设的缺失削弱公园的客观可达性,进而对城市公园绿地公平性造成一定的影响。

本文基于社会公平视角,以转型中的工业城市为研究区域,结合社会、经济、自然三方面人居环境要素对公园绿地的社会公平性进行全面的探讨。研究构建公园质量评价体系,与以往根据公园的绿地选择机会^[11]、人均享有公园面积^[6,16]、社区见园比^[45]等指标探讨公共资源分配来说更具深度、现实研究意义;以小区为基本研究单位,与以往以街道、辖区为基本单元研究更具尺度优势,对客观问题的揭露更加具体到位。

研究同时也存在诸多不足:(1)受数据限制研究选取的指标仍有改进及商榷空间,利用层次分析法的指标权重计算具有一定的主观性。(2)研究缺少不同年份和不同市区的数据进行比较,难以深掘区域绿地布局变化的机制及规律。(3)本研究尚未考虑社区内部的差异性,可根据居民的满意度将公平性研究落实到个体层面。未来的研究可以基于以下几点进行展开:(1)归纳借鉴国内外绿地公平性相关指标体系的构建成果,利用物联网、互联网大数据获取准确度更高、更适宜的数据,完善社会-经济-自然复合人居指标体系。(2)对城市绿地的服务效能进一步深入,从社会、生态、文化等多角度探讨城市公园的实际服务效益并进行更深层次

的量化并将其运用在城市绿地公平性的研究中。(3)综合考虑个体的步行特征、心理因素、实际需求等^[25,31],从居民的实际参与层面探讨城市公园绿地的社会公平性。同时,如何进一步利用趋善化模型^[46-48]进行城市绿地更新、公共资源分配的指导决策也是一个值得探讨的话题。未来如果将弱势群体的具体需要与城市绿地服务效能相结合^[8],并将其指标量化到城市绿地系统政策性的公平性评价体系中,将是城市建设中“社会公平”迈向“社会正义”的重要一步。

5 结论

由于区域更新的强度和进度不一,高质量公园首先集中于风景资源优渥的区域,其他公园质量普遍不佳,需要重点提升游憩设施水平;工业园区、旧城改造的公园建设的滞后性以及未开发区域和私立花园的存在使得研究区公园服务盲区占比 22.29%,东城街道的绿地仍处于增量发展的阶段;研究区存在绿地服务水平不公平现象。现阶段城市公园绿地布局依赖于原有山体水系,新城区借由高质量公园及配套服务设施发展高端居住区,因此小区享受的公园总体质量与其自然和经济指数具有一定的关联。在今后的发展中,东城街道应拓展城市文化内涵,发展多元多样公园体系,提升公园的质量及分布广度,加快工业城市向服务型、创新型城市的转型。此外,改善公园结构虽能提升公园使用频率的可能性^[38,49],但公平性问题归根结底是综合的社会性问题,公园的互动性及参与性在管理建设中至关重要。

致谢:感谢海南大学林学院吴庆书教授对研究的帮助,感谢中国科学院城市环境研究所蓝婷、孙朗对写作的帮助,特此致谢。

参考文献 (References):

- [1] Zhao J Z, Dai D B, Lin T, Tang L N. Rapid urbanisation, ecological effects and sustainable city construction in Xiamen. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 2010, 17(4): 271-272.
- [2] 陈静,肖扬.效率与公平视角下全球城市的城市绿地评价研究——以上海为例. *城市建筑*, 2019, 16(1): 17-22.
- [3] 谭少华,赵万民.城市公园绿地社会功能研究. *重庆建筑大学学报*, 2007, 29(5): 6-10.
- [4] 王敏,朱安娜,汪洁琼,卢天凤.基于社会公平正义的城市公园绿地空间配置供需关系——以上海徐汇区为例. *生态学报*, 2019, 39(19): 7035-7046.
- [5] 江海燕,周春山,高军波.西方城市公共服务空间分布的公平性研究进展. *城市规划*, 2011, 35(7): 72-77.
- [6] 唐子来,陈颂.上海市中心城区轨道交通网络分布的社会正义绩效评价. *上海城市规划*, 2016, (2): 102-108.
- [7] 周聪惠.公园绿地规划的“公平性”内涵及衡量标准演进研究. *中国园林*, 2020, 36(12): 52-56.
- [8] 周兆森,林广思.城市公园绿地使用的公平研究现状及分析. *南方建筑*, 2018, (3): 53-59.
- [9] 李文通.呼和浩特市中心城区公园绿地公平性研究[D].呼和浩特:内蒙古师范大学,2018.
- [10] 葛晓丹,李咏华.城市绿地公平性评价研究综述//共享与品质——2018中国城市规划年会论文集(08城市生态规划).杭州:中国建筑工业出版社,2018: 258-266.
- [11] 陈秋晓,侯焱,吴霜.机会公平视角下绍兴城市公园绿地可达性评价. *地理科学*, 2016, 36(3): 375-383.
- [12] 陈雯,王远飞.城市公园区位分配公平性评价研究——以上海市外环线以内区域为例. *安徽师范大学学报:自然科学版*, 2009, 32(4): 373-377.
- [13] 陈明,戴菲.基于GIS江汉区城市公园绿地服务范围及优化布局研究. *中国城市林业*, 2017, 15(3): 16-20.
- [14] Ngom R, Gosselin P, Blais C. Reduction of disparities in access to green spaces: Their geographic insertion and recreational functions matter. *Applied Geography*, 2016, 66: 35-51.
- [15] 江海燕,周春山,肖荣波.广州公园绿地的空间差异及社会公平研究. *城市规划*, 2010, 34(4): 43-48.
- [16] 吴健生,司梦林,李卫锋.供需平衡视角下的城市公园绿地空间公平性分析——以深圳市福田区为例. *应用生态学报*, 2016, 27(9): 2831-2838.
- [17] 许基伟,方世明,刘春燕.基于G2SFCA的武汉市中心城区公园绿地空间公平性分析. *资源科学*, 2017, 39(3): 430-440.
- [18] 王瀚宇.城市绿地生态系统服务量化与空间分布公平性分析——以哈尔滨市秋林地区为例[D].哈尔滨:哈尔滨工业大学,2017.
- [19] 朱高栋.基于公平性视角的城市公园质量评估——以英国卡迪夫市区内公园为例. *建筑与文化*, 2017, (4): 150-151.

- [20] Rigolon A. Parks and young people; an environmental justice study of park proximity, acreage, and quality in Denver, Colorado. *Landscape and Urban Planning*, 2017, 165: 73-83.
- [21] Van Herzele A, Wiedemann T. A monitoring tool for the provision of accessible and attractive urban green spaces. *Landscape and Urban Planning*, 2003, 63(2): 109-126.
- [22] 尹海伟, 孔繁花, 宗跃光. 城市绿地可达性与公平性评价. *生态学报*, 2008, 28(7): 3375-3383.
- [23] 胡玥, 蔡永立. 城市公园社会服务空间公平性的定量分析——以上海市中心城区为例. *华东师范大学学报: 自然科学版*, 2017, (1): 91-103, 112-112.
- [24] 冉小刚. 城市公共绿地布局评价研究——以昭阳区为例. *建筑与文化*, 2017, (5): 181-182.
- [25] 张曼莎. 生态-经济耦合视角下公园绿地公平性分析//共享与品质——2018 中国城市规划年会论文集(08 城市生态规划). 杭州: 中国建筑工业出版社, 2018: 650-659.
- [26] 张杨, 谭少华. 基于信息熵的城市公园绿地公平性研究//活力城乡 美好人居——2019 中国城市规划年会论文集(05 城市规划新技术应用). 重庆: 中国建筑工业出版社, 2019: 256-268.
- [27] 高家骥, 李雪铭, 陈大川, 张英佳. 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. *测绘通报*, 2017, (6): 40-44, 52-52.
- [28] Nesbitt L, Meitner M J, Girling C, Sheppard S R J, Lu Y H. Who has access to urban vegetation? A spatial analysis of distributional green equity in 10 US cities. *Landscape and Urban Planning*, 2019, 181: 51-79.
- [29] Dai D J. Racial/ethnic and socioeconomic disparities in urban green space accessibility: Where to intervene?. *Landscape and Urban Planning*, 2011, 102(4): 234-244.
- [30] Hamstead Z A, Fisher D, Ilieva R T, Wood S A, McPhearson T, Kremer P. Geolocated social media as a rapid indicator of park visitation and equitable park access. *Computers, Environment and Urban Systems*, 2018, 72: 38-50.
- [31] 邢忠, 朱嘉伊. 基于耦合协调发展理论的绿地公平绩效评估. *城市规划*, 2017, 41(11): 89-96.
- [32] Chen Y, Yue W Z, La Rosa D. Which communities have better accessibility to green space? An investigation into environmental inequality using big data. *Landscape and Urban Planning*, 2020, 204: 103919.
- [33] Xiao Y, Wang D, Fang J. Exploring the disparities in park access through mobile phone data: evidence from Shanghai, China. *Landscape and Urban Planning*, 2019, 181: 80-91.
- [34] Guo M, Liu B X, Tian Y, Xu D W. Equity to urban parks for elderly residents: perspectives of balance between supply and demand. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2020, 17(22): 8506.
- [35] 徐慧锋, 徐丽华, 吴亚琪, 施益军, 陆张维. 杭州城市公共绿地的可达性和公平性分析. *西南林业大学学报*, 2019, 39(6): 152-159.
- [36] 周详, 张晓刚, 何龙斌, 曾辉. 面向行为尺度的城市绿地格局公平性评价及其优化策略——以深圳市为例. *北京大学学报: 自然科学版*, 2013, 49(5): 892-898.
- [37] 陈静, 张景秋, 张树文. 北京中心城区绿地景观空间可达性分析. *北京联合大学学报*, 2017, 31(3): 41-47.
- [38] 叶林, 邢忠, 颜文涛, 向云, 何磊. 趋近正义的城市绿色空间规划途径探讨. *城市规划学刊*, 2018, (3): 57-64.
- [39] 余思奇, 朱喜钢, 刘凤豹, 孙洁, 吴言. 社会公平视角下城市公园绿地的可达性研究——以南京中心城区为例. *现代城市研究*, 2020, (8): 18-25.
- [40] 周廷刚, 郭达志. 基于 GIS 的城市绿地景观引力场研究——以宁波市为例. *生态学报*, 2004, 24(6): 1157-1163.
- [41] Rigolon A. A complex landscape of inequity in access to urban parks: a literature review. *Landscape and Urban Planning*, 2016, 153: 160-169.
- [42] 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. *生态学报*, 2009, 29(3): 1554-1562.
- [43] 刘颂, 刘滨谊, 温全平. 城市绿地系统规划. 北京: 中国建筑工业出版社, 2011: 70-70.
- [44] Tan P Y, Samsudin R. Effects of spatial scale on assessment of spatial equity of urban park provision. *Landscape and Urban Planning*, 2017, 158: 139-154.
- [45] 梁颢严, 肖荣波, 廖远涛. 基于服务能力的公园绿地空间分布合理性评价. *中国园林*, 2010, 26(9): 15-19.
- [46] Zhao J Z, Liu X, Dong R C, Shao G F. Landsenses ecology and ecological planning toward sustainable development. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 2016, 23(4): 293-297.
- [47] Zhao J Z, Yan Y, Deng H B, Liu G H, Dai L M, Tang L N, Shi L Y, Shao G F. Remarks about landsenses ecology and ecosystem services. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 2020, 27(3): 196-201.
- [48] 赵景柱. 关于生态文明建设与评价的理论思考. *生态学报*, 2013, 33(15): 4552-4555.
- [49] Wang D, Brown G, Zhong G P, Liu Y, Mateo-Babiano I. Factors influencing perceived access to urban parks: a comparative study of Brisbane (Australia) and Zhongshan (China). *Habitat International*, 2015, 50: 335-346.