

供需平衡视角下近十年城市绿地研究现状、热点主题与演进趋势

Research Status, Hot Topics, and Evolution Trends of Urban Green Space in the Past Decade from the Perspective of Supply and Demand Balance

杨思艺 孙新旺*
YANG Siyi SUN Xinwang*

(南京林业大学风景园林学院, 南京 210037)
(College of Landscape Architecture, Nanjing Forestry University, Nanjing, Jiangsu, China, 210037)

文章编号: 1000-0283(2024)03-0078-10
DOI: 10. 12193 / j. laing. 2024. 03. 0078. 009
中图分类号: TU986
文献标志码: A
收稿日期: 2023-11-10
修回日期: 2024-01-30

摘要

存量发展与国土空间规划交织背景下, 城市用地趋于集约高效建设。作为可以反映人地关系的量化研究, 城市绿地供需平衡是城市空间公平正义重要的研究内容之一, 有助于城市绿地空间布局优化和品质提升, 持续增进民生福祉。借助 CiteSpace 软件, 对国内外近十年城市绿地供需平衡相关研究从起源、现状热点及未来趋势等角度进行分析, 厘清发展脉络。分析结果表明: 研究成果呈现三个阶段, 2017年起稳定上升; 当前研究热点主要集中在绿地可达性、尺度效益与空间分异、多元与异质群体需求、公平正义等方面; 未来可以从供给侧规划转向需求侧优化、绿地单元从城市到社区延伸、互通多元化与绿色场景化呈现、供需平衡向匹配转换等方面深化研究。

关键词

城市绿地; 供需平衡; 供需匹配; 进展

Abstract

Under the interweaving of built-up area redevelopment and land space planning, urban land tends to be intensively and efficiently constructed. As a quantitative research that can reflect man-land relationship, the balance of supply and demand of urban green space is one of the important research contents of urban spatial justice and equity, which helps to optimize the layout and quality of urban green space, and continuously improve people's well-being. The supply-demand balance of urban green space is an important research topic for urban spatial justice and equity. Using CiteSpace software, this article analyzes the research on the supply-demand balance of urban green space in the past decade both domestically and internationally from the perspectives of origin, current hot topics, and future trends, clarifying the development path. The analysis results show that research achievements have presented three stages, with a stable increase since 2017. Current research hotspots mainly focus on the accessibility of green space, scale benefits and spatial differentiation, diverse and heterogeneous group needs, fairness and justice, etc. In the future, research can be deepened in the following areas: shifting from supply-side planning to demand-side optimization, extending green space units from cities to communities, presenting interactive diversity and green scenarios, and converting supply-demand balance to matching.

Keywords

urban green space; supply-demand balance; supply-demand match; advance

杨思艺

2000年生/女/河北保定人/在读硕士研究生/研究方向为风景园林规划

孙新旺

1973年生/男/河南西平人/副教授/研究方向为风景园林规划

*通信作者 (Author for correspondence)
E-mail: sxinwang@163.com

基金项目:

国家社会科学基金项目“生态福利视域下旅游产业结构转型升级的路径与机制研究”(编号: 20BGL153); 国家林业和草原局软科学项目(编号: 2020131019)

随着城市建设进入存量发展时代,城市绿地增量捉襟见肘,但城市绿地建设不平衡、供需不匹配等问题仍然突出^[1-3]。国家“十四五”规划和2035年远景目标纲要指出,要深入推进以人为核心的建设战略,使更多人民群众享有更高品质的城市生活,推动城市空间结构优化和品质提升,提高包括绿地在内的基本公共服务均等化水平^[4]。20世纪60年代西方城市出现的非正义问题引起社会对城市空间公平正义的关注,城市绿地作为一种重要的公共空间,开始引入经济学中供求关系的概念,开展供需平衡研究。城市绿地供需平衡是指在一定区域内城市绿地服务供给与居民需求在数量、空间、功能等维度达到平衡状态。通过供需空间辨识、质与量的评估、动态影响机制、均衡及空间匹配分析^[5],识别城市绿地配置的关键点位,为城市绿色服务效率提升和资源分配提供科学依据。

近十年来,国内外对城市绿地的综述类研究主要关注了空间正义^[6-8]、适老性^[9-10]、小尺度绿地^[11]等人本层面的社会服务功能^[12-13]。人民城市建设理念深入人心,从供需平衡视角进行城市绿地建设研究正是这一理念的集中体现。相关成果主要包括:(1)供需匹配测算模型搭建。2014年绿地供给与居民需求的相互作用关系成为城市绿地供需研究的重要内容,普遍采用不同权重的多准则分析方法搭建模型,以可达性、服务范围等为供给指标,以城市人口数据和地区发展水平为需求指标,对城市绿地供需关系进行评价^[14-15]。2017年后开始引入资源经济领域的阈值模型、耦合协调模型等反映城市绿地整体供需匹配情况^[16-17]。(2)需求群体分类细化。受社会分异影响,2015年城市绿地供需研究演化出关注老年人、儿童^[18-19]等弱势群体的分支方向。随着研究不断成熟,近两年开始出现以

“全龄友好”为目标,精准匹配不同社会群体需求与城市绿地供给,兼顾少数群体与大众需求的实践探索。(3)聚焦使用者单方面需求。中国特色社会主义进入新时代后,社会主要矛盾发生转化,城市绿地供需研究从健康福祉^[20]、文化教育^[21]等社会热点出发,以更加具体、细致的视角探寻城市绿地供给缺口,对绿地建设提出功能、设施方面等更具针对性的建议。

当前,城市绿色空间公平已成为环境正义研究的热点话题之一^[22],而供需平衡作为重要的发展阶段,关系到城市绿地空间公平正义的未来发展。鉴于此,本文通过梳理国内外供需平衡视角城市绿地的相关研究,厘清发展脉络与理论渊源,分析研究热点及未来研究趋势,以期深化对城市绿地供需平衡的认知与丰富绿色公平空间的理论体系。

1 基本统计分析

2012年11月,党的十八大做出大力推进生态文明建设的战略决策,城市绿地研究因此得到更高层面的重视。加之2013年以前围绕城市绿地供需开展的独立性研究相对较少,多为实地项目介绍,缺乏深入系统的科学性研究和借鉴价值。因此,本文借助CiteSpace软件,时间跨度设置为2013年2月–2023年2月。英文文献以“Web of Science (WoS) 核心合集”为检索媒介,以“主题=green space or greenspace or park or parks or UGS or green infrastructure AND supply or demand or provision AND urban or city”“文献类型=Article”“来源类别=Science Citation Index Expanded (SCI-EXPANDED) AND Social Sciences Citation Index (SSCI)”进行高级检索。同理,在中国知网(CNKI)中以“主题=(公园+绿地+绿色空间)*(供需+供给+需求)”为检索词进行精准匹配检索。最终得到有效文献中

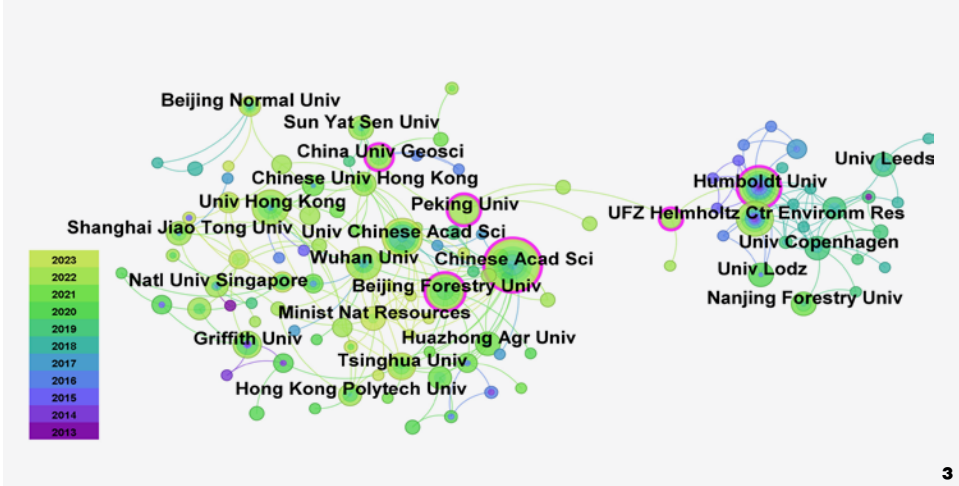
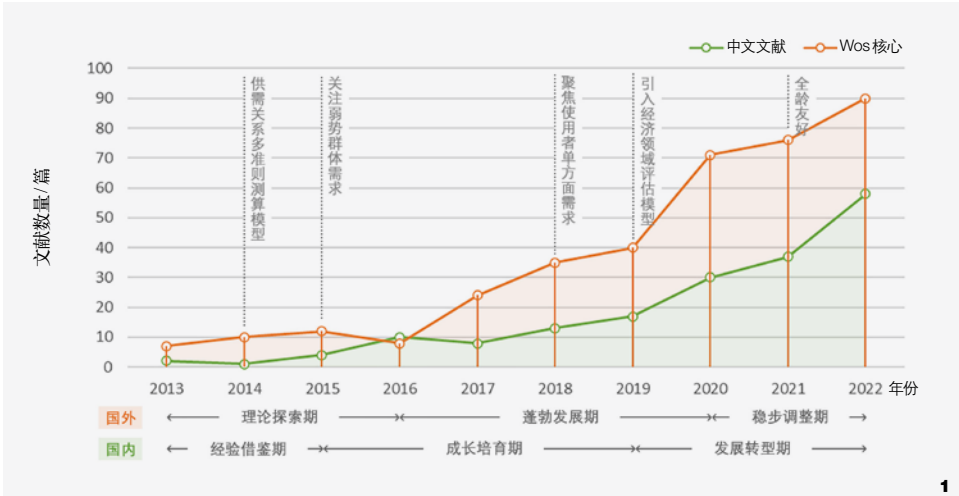
文176篇、英文382篇。以文献题目、来源期刊、关键词、摘要等关键信息作为主要内容,对近十年供需平衡视角下城市绿地研究领域文献进行分析。

1.1 发文趋势

国外供需平衡视角下城市绿地发文情况大致可分为:(1)理论探索期,2013–2016年文献发表数量较少,在早期绿地供给或需求单方面研究成果影响下,一些学者开始对城市绿地供需匹配关系展开探索;(2)蓬勃发展期,2017–2020年国外发文量大幅提升,2020年发文量增幅最大达175%;(3)稳步调整期,2020年后国外研究进入稳步上升阶段,年发文量增长率放缓。国内研究拐点比国外晚两年左右,整体走势为:(1)经验借鉴期,2013–2015年国内发文主要围绕国外经验分析开展,城市绿地供需研究开始萌芽;(2)成长培育期,2016–2019年国内发文数量开始增加,但涨幅不大,尚处于打牢基础的探索阶段,研究方向大多参照国外成果;(3)发展转型期,2020年同期受国外研究影响,发文量有小幅上涨趋势,后又趋于平稳,于2022年出现研究高峰(图1),理论研究实现本土化,更加具有中国特色。整体而言,该领域研究呈上升趋势且尚处于研究热点,未来仍将持续稳定发展,有很大研究空间。

1.2 研究区域、机构及作者

分析文献研究区域可知,中、美、德三国关注度较高,呈三足鼎立态势(图2)。因发达国家城市化水平更高,德国、英国等欧洲国家最早提出这一主题的研究,2018年后扩散至中国、美国、日本等国,引起一系列研究热潮。尽管国内相关研究发文量最多占比47.12%,但中介中心性(0.36)次于发文仅



占10.47%的德国(0.45), 这表明虽然近年来国内在该领域学术影响力有一定提升, 但与其他国家的联合研究仍相对较少, 未来仍有提升空间。

发文作者多来自科研机构与高校, 早年间柏林洪堡大学(Humboldt-Universität zu Berlin)与德国Helmholtz Centre for Environmental Research(UFZ)等机构形成研究聚落体系, 推动了该研究的蓬勃发展(图3)。中国则是近年来产出最主要的国家, 其中, 中国科学院(Chinese Acad Sci)支持了25篇文献研究, 位居第一。作者分析显示, 所有作者中心性均为0, 尚未形成以某一作者为中心的研究团队, 表明目前以个人研究为主导, 学者之间缺乏合作。

2 研究热点与主题演进

城市绿地社会服务供需平衡将绿地空间布局和社会实际发展情况分别作为供给端与需求端进行匹配研究^[23]。其中供给能力常用绿地数量、空间规模或可达性等表示, 需求方面则多侧重使用者主观偏好与行为研究, 随后借助数理统计分析或地理信息叠加可视化, 得到城市绿地社会供需评价的最终结果, 为优化提供指导依据^[24]。在此研究过程中, 逐渐形成了以可达性与公平性为代表的效应评估研究、尺度分异的空间布局研究以及关注多元需求与异质群体的功能价值研究三大维度。在国内外相关文献CiteSpace关键词共现知识图谱和聚类图谱中, 表现出极高的中介中心性和聚类紧致度(图4, 图5), 是城市绿地供需研究的重要组成部分(表1)。

图1 发文趋势
Fig. 1 Posting trends

图2 研究区域分布图
Fig. 2 Distribution diagram of the study area

图3 研究机构分布图
Fig. 3 Distribution diagram of research institutions

2.1 效应评估维度：可达性与公平性

可达性和公平性研究因能较好反映绿地的空间布局和服务水平成为近年供需研究常用的评价指标^[11]。可达性研究指的是使用者时空条件限制下从一般居住地到达城市绿地的难易程度，重点反映了城市绿地供需研究的空间分布情况；公平性则在此基础上综合多因子要素测度了城市绿地供给及使用者需求匹配程度，相较可达性而言扩展了效应评估的指标层级。

2.1.1 可达性

城市绿地可达性研究开始于20世纪90年代, 经过30多年的研究分析, 已经分化出多种适用于不同情况的研究方法: 早期以缓冲区分析和网络分析为代表的研究方法, 侧重从绿地自身的数量及空间特征出发测算城市绿地的供给水平; 费用加权距离等方法则通过设定供需双方在此过程中产生的相对阻力, 从而确定前往各类绿地的真实时间、距离、费用等成本, 但仍缺少需求侧方面的测度指标。

2014年后的城市绿地可达性研究, 依托 ArcGIS 平台, 开始转向以“人地关系”为核心的供需匹配研究, 并随之建立了多种数据模型。如从供给层面而言, 可采用 Huff 模型以绿地面积及时间成本计算得到的吸引力及预期访问量, 确定城市绿地的服务水平^[25]。而以街道为基本研究单元的两步移动搜索法及引力模型^[26], 以各绿地面积及服务半径为供给指标, 以单元内居民人数为需求指标, 参照距离衰减规律, 对各单元的绿地供需状况进行评价, 实现了以绿地为中心到以人为本的转化。以上几种目前常用的可达性研究方法, 其本质都是以人口数量反映使用者的需求能力, 以城市绿地的面积、到达距离等代表供给能力, 对于可达性及人口密度进行匹配性

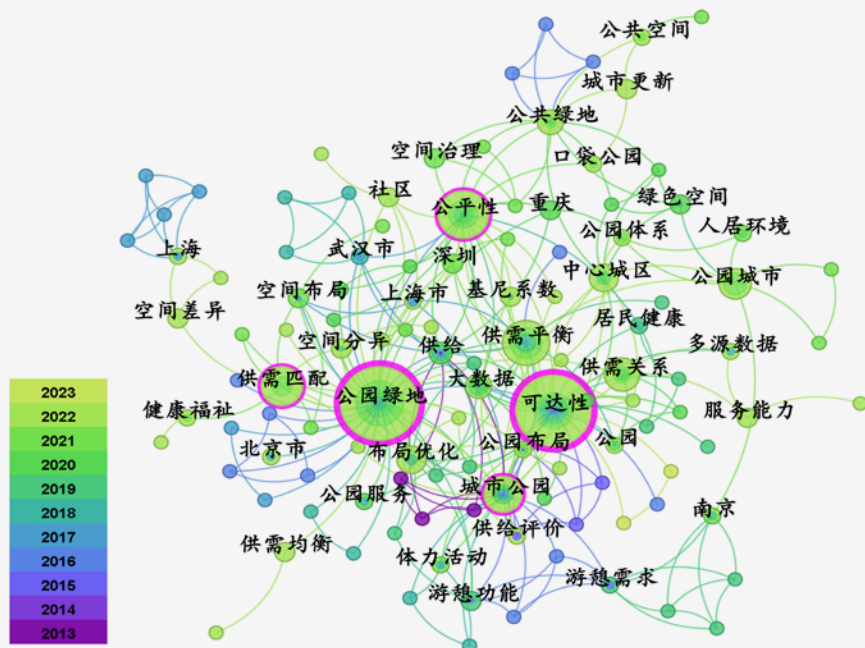


图4 国内关键词共现图谱
Fig. 4 Graph of domestic keywords co-occurrence network

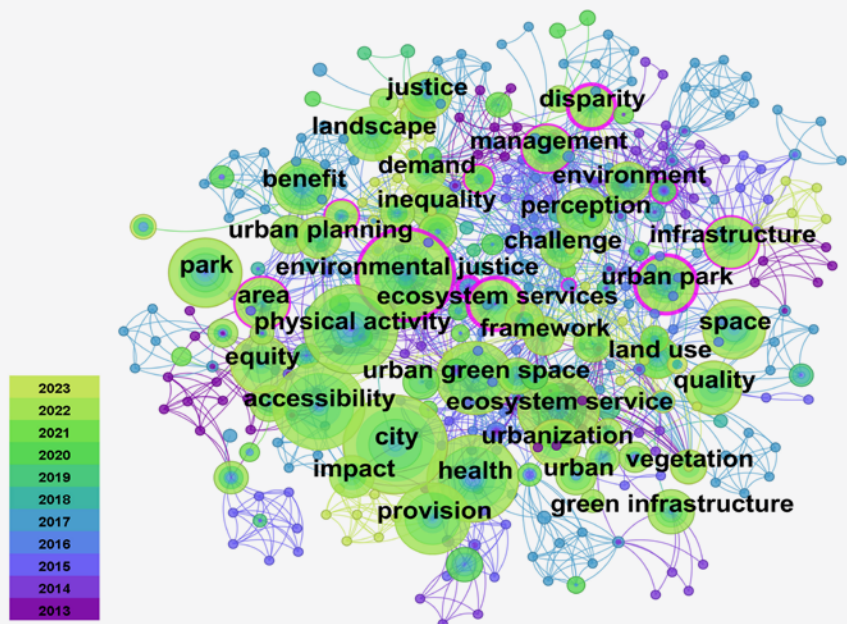


图5 国外关键词共现图谱
Fig. 5 Graph of foreign keywords co-occurrence network

表1 重要聚类及关键词对照表
Tab. 1 Important clustering and keywords comparison table

类别 Type	研究维度 Dimension	典型聚类 Typical cluster	主要关键词 Keywords
国内	效应评估维度	可达性	公园布局、供给评价、活动需求、供需关系、多源数据、服务能力
		公平性	空间格局、社会结构、便捷性、人类福祉、耦合协调
	空间布局维度	高密度	社会分异、集约化、用地效率、供需均衡、服务水平、更新
		社区公园	空间差异、满意度、问卷调查、休闲游憩、小型公共空间
	功能价值维度	影响因素	人本规划、市民需求、测度方法、社会服务、品质提升、 绿地特色、运动健康
国外	效应评估维度	accessibility analysis	network analysis (网络分析)、distance decay (距离衰减指数)、physical activity (体力活动)、 green exposure (绿色暴露)、big data (大数据)
		environmental equity	socioeconomic status (社会经济地位)、gini coefficient (基尼系数)、multiple travel modes (多 出行模式)、geographic information systems (地理信息系统)
	空间布局维度	compact city	governance (治理)、public space (开放空间)、contingent valuation (或有价值)、environmental justice (环境正义)、sustainable urban development (城市可持续发展)
		scale effects	urban community (城市社区)、crowd activities (人群活动)、proximity (接近度)、2sfca (两步 移动搜索法)、decision support tool (决策支持工具)
	功能价值维度	general health	influencing mechanism (影响机制)、public participation (公众参与)、self-rated health (自评健 康)、mental stress (精神压力)、green space quality (绿地质量)、walking (步行)
		climate regulation	climate change (气候变化)、ecosystem service (生态系统服务)、urban temperatureregulation (城市温度调节)、air purification (空气净化)、physical and mental health (身心健康)
		user preferences	demand (需求)、heterogeneity (异质性) visitor (到访者)、socially vulnerable group (弱势群 体)、older adult (老年人)、children (儿童)、citizen satisfaction (市民满意度)

分析，从而得出城市绿地的供需水平。虽一定程度上改变了以往城市绿地可达性分析“重供给、轻需求”的研究状况，但其所采用的人口数量及绿地面积等指标相对粗略，无法反映出当前城市绿地真实的供需矛盾问题。

2.1.2 公平性

公平性早期经历了数量均等、布局均衡等阶段，普遍采用基尼系数和洛伦兹曲线进行各区域绿地的纵向比较和同一地区不同时间段的横向比较^[14,27]，以区域内常住人口为测度指标忽视了使用内部的群体异质性。随后转入的探寻城市绿地需求差异的社会公平阶段，大致可分为两个方向：其一，从人口结构细化需求侧相应指标，此类研究利用区位熵^[29]等方法分别测算不同年龄层次和收入水平群体所对应的绿地需求，着重关注老

年人、外来人口等弱势群体能享有的绿地服务及供需匹配程度。其二，针对以往研究仅侧重评价城市绿地某一方面供需合理性的问题，现主流研究常独立选取绿地公园供给能力和居民需求能力目标层，其下分设人口密度、土地利用、交通组织等多指标层评价因子，建立AHR、耦合协调等多源数据评价模型^[16,29]，以求反映城市绿地复杂综合的真实服务情况。

2.2 空间布局维度：尺度效益与空间分异

空间布局是城市绿地社会供需匹配研究的落脚点。供给侧视角下的城市绿地布局，一般以人口指标衡量居民需求分析规划的合理性，多从城市/区域尺度开展研究。而城市绿地需求研究以“城市居民”为主体，一般在公园和社区尺度，分析居民

对绿地的使用偏好和特征^[23]。这种由于研究尺度不一而导致的城市绿地空间分异不断加剧及其产生的社会效应引起了学者的关注，城市绿地的空间匹配成为近年来研究热点之一。于2016年开始生成典型聚类，2021年COVID-19影响使用者出行范围大幅受限，以社区公园为主要研究对象又形成了一批新的研究热点(图6)。

2.2.1 广域尺度

遥感技术的兴起促进了大尺度区域的城市绿地供需研究，分别以人口密度与绿地数量、布局为供需测度指标，通过InVEST、ARIES等模型，分析获得城市绿地供需关系^[24]。城市居民日益增长的绿色空间需求和空间分异影响，促使部分学者从多尺度角度对城市区域绿地系统内不同类型绿地进行供需平衡

探究，以求获得更加精准的优化建议。结果均表明各尺度城市绿地差异显著，且街道和社区等小尺度层面的绿地存在较大供需缺口^[30-31]。这种以多规模分类提供绿地评价的研究方法，放大了使用者的日常生活环境，直接展示了绿地细节的缺失，为下一步精细范围内实现城市绿地供需平衡提供理论基础。

2.2.2 社区尺度

在前者研究成果影响下，城市绿地建设开始趋向精细化发展，“社区园艺运动”“志愿者绿地治理”等实践探索推动了社区层级的绿地供需研究。效能验证时期，肖希等^[32]使用Fragstat软件选择绿斑密度（GPD）等空间绿量评价指标探讨了城市绿地空间尺度与使用效率之间的关系，结果表明面积小、形态灵活的小微绿地更能满足居民日常使用绿地的心理需求。小尺度绿地的供需关系评估，其主要变化体现在需求侧数据的获取，除人口密度等客观指标外，加入问卷调查、专家矩阵以及基于单位服务功能的价格法处理得到的数据，更能体现居民实地访问绿地时的主观偏好^[33]。国内在2017年以前针对该方面研究多以借鉴欧美国家成功案例为主，2017年后以上海、武汉为代表的城市，开始进行中国本土的实践性研究，社区生活圈^[34]视角下的绿地研究应运而生（图7）。按照“5-10-15 min”步行时间层级细化的基本研究单元，为日后小尺度城市绿地供需平衡发展提供了研究平台。

2.3 功能价值维度：多元需求与异质群体

上述城市绿地社会供需研究多是基于休闲游憩这一基本服务功能，其他为城市居民带来的潜在惠益（国外称为或有价值）以及

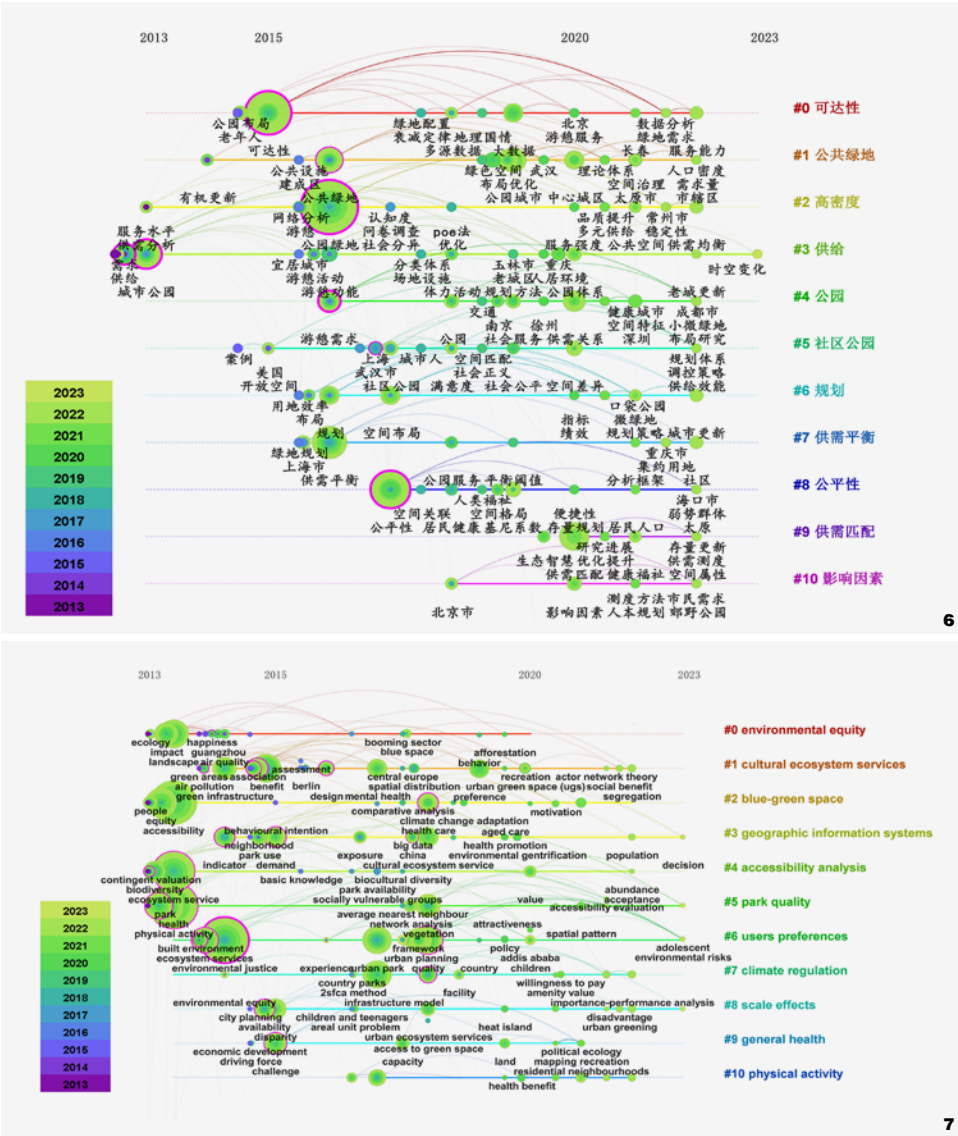


图6 国外关键词聚类时间线图
Fig. 6 Timeline of foreign keywords clustering

图7 国内关键词聚类时间线图
Fig. 7 Timeline of domestic keywords clustering

不同群体的异质性需求尚未考虑其中^[11]。在此背景下，交叉学科研究以健康福祉、当地气候等为需求指标，重新审视绿地价值及前沿创新下的绿地供需匹配演化特征^[23]。如国外聚类分析显示，综合健康主题研究于2017年初步形成，近几年热度持续攀升，已经成为城市绿地供需研究的前沿话题。群体异质

性及用户偏好等话题自产生也一直保持着相对均衡的发展速度，是城市绿地供需较稳定的研究主题。

2.3.1 群体分异

城市绿地社会供需研究初期多采用公共空间环境评价（EAPRS）和邻里绿色空间测量

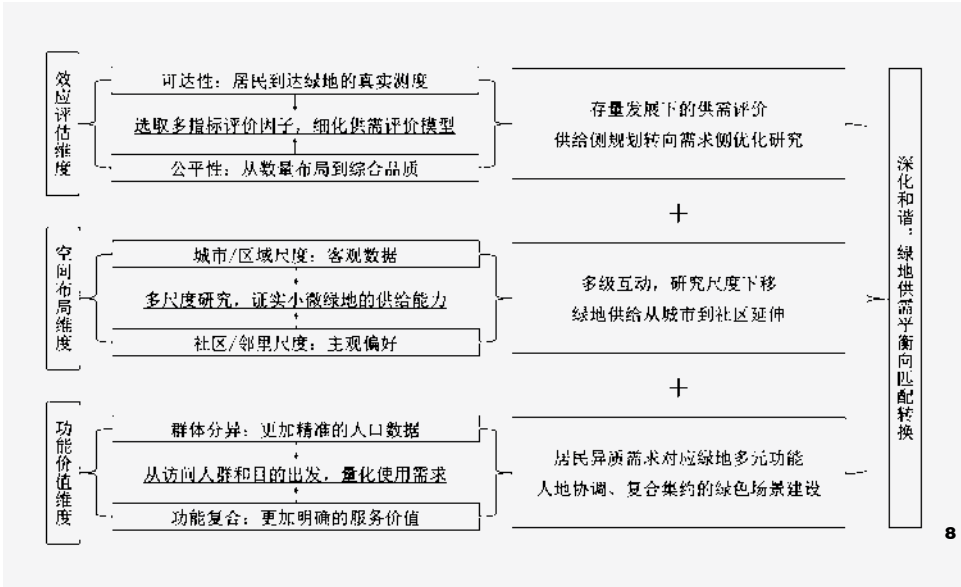


图8 热点主题与未来研究趋势
Fig. 8 Hot topics and future research trends

工具 (NGST) 等方法获取服务范围内居民整体使用情况^[35]。研究对象呈均质性, 忽视了不同类型人群的需求差异, 且通用方法主观臆断性较强, 缺少科学依据。群体分异研究最早由国外提出, 着重关注社会经济隔离、贫富差距逐渐拉大下不同收入群体和族裔的绿地供需情况^[36-37], 以及儿童、老年人等弱势群体绿地可获可达及需求匹配等研究。国内则因国情不同仅引入了弱势群体、社会经济发展等研究理念, 其中又以适老性研究为主要方向, 近几年开始由学者对儿童视角下的城市绿地供需情况展开研究^[19,38]。在此期间衍生出 PANAS 量表、视觉模拟评估 (Visual Analogue Scale) 等方法, 有效测量了绿地使用者的情绪变化^[39], 一定程度上解决了前期研究科学性不足的问题。

2.3.2 功能复合

城市绿地需求涉及精神认知等多种非物质层面服务, 主观意愿较强, 存在明显的景

观异质性和供需的时空异位性, 难以量化分析。相较于供给侧, 需求层面的量化研究仍处于探索发展阶段, 还没有形成普遍认同的指标架构体系。在此背景下, 开始有学者从社会热点需求出发审视绿地供需的匹配程度, 以求确定更具参考价值的评价指标。例如在健康方面, 肖华斌、李智轩等^[20,40]运用问卷调查方法和结构方程模型验证了城市绿地供给与公众健康的关键性指标, 从人均绿地面积等较为简单的量化值转向运动设施数量类型、绿色视觉暴露等精确测度。

城市绿地社会供需与气候正义间的跨学科研究则以国外研究为主导, 大多希望通过模型研究, 构建生态系统文化服务与生态服务匹配的桥梁, 从生态因子方面为城市绿地社会服务供需建设提供更加全面的科学性指导。例如 Baro^[41]提出利用环境质量标准 (EQS), 选取空气净化、温度调节和气候调节因素, 识别城市绿地与人民福祉匹配。国内在这方面的研究略显不足, 目前停留在

绿地对城市气候影响的效应研究阶段, 尚未形成气候因素与社会供需研究结合的主流意识。气候环境主题自2014年生成, 尽管近年来热度有所下降, 但受日本核废水排污及大量极端气候事件影响, 未来有关这一主题的探讨势必会成为城市绿地供需研究的新势头。

3 未来发展趋势

2018年以前供需平衡视角下的城市绿地研究以国外研究为主导, 2018年后国内该领域研究增多并形成了本土化特色。效益评估方面, 早期国内研究借鉴国外网络分析、两步移动搜索等主流方法开展实地评价, 近些年分化出引进经济领域耦合协调、份额指数的模型研究; 国外则在早期研究基础上运用条件估值法综合测度绿地的使用价值, 并开发出了 InVEST、SoVES 等一系列可进行生态、文化功能交互的模型。空间布局方面, 国内外受城镇化影响在不同时期均经历了街区/街道等小尺度层面的绿地供需探索, 如国外的宅旁花园 (garden)、蓝绿空间 (blue-green space), 国内的社区公园、滨水绿地等, 但现有研究无法涵盖大多数绿地类型, 因此无法生成较为完善的分类研究, 是未来供需研究值得探讨的方向。功能价值方面, 国内外从异质群体的偏好和多元诉求出发测算使用者真实需求, 国内延续国外早期研究更加关注居民健康福祉, 国外则对气候环境有更多研究, 并走向生态系统文化服务的能力评估阶段 (表2); 关于群体分异的研究, 国内着重考虑了老年人、儿童等弱势群体使用城市绿地的情况; 国外除年龄因素外, 还从不同收入群体、族裔和残障人士视角展开了相关研究。基于上述研究基础, 国内未来的城市绿地供需平衡研究应从以下4个方面展开 (图8)。

表2 关键词突现表
Tab. 2 List of keywords emergencies

[illegible]

3.1 存量发展：供给侧规划转向需求侧优化研究

当前城市化进程下,大部分城市基础规划已经完成,鲜少再有完整空白的城市绿地系统性筹备建设。而已有城市则在发展过程中存在不同的阶段性问题,如何依据特征需求与问题导向,调适绿地空间布局,成为目前城市绿地建设亟待解决的问题之一^[42]。加之近年来国土空间规划实行“多规合一”,明确专项规划可结合实际选择编制类型和精度“缺什么,补什么”^[43],绿地建设正面从过去注重数量、规模到现在关注质量和内涵的转型。

然而, 早期城市绿地供需研究因需求

侧主观性较强等原因,尚未形成业界统一认可的评价体系。虽然受全球性突发公共卫生事件及环境污染危机影响,当前社会供需视角下的城市绿地研究掀起了居民健康、气候变化、防灾防疫等城市绿地需求方面的研究热潮,但内容多以影响机理等证明性研究为主。总体而言,需求测度的指标确定仍处于探索阶段。未来城市绿地供需研究应加强与城市绿地管理层面的协同参与,参考供给侧评价体系,结合现有研究方法,如选择实验法(Choice Experiment)、条件估值法(CVM)等^[44-45],提供一套多数学者认可的绿地需求量化标准。鼓励已经过科学检验的非传统评价准则参与到评价体系构建中,可采

取专项规划等方式，加强城市绿地建设的灵活性与适地性，提升绿地规划研判性，不断增强城市绿地抵御冲击、保障居民需求的能力。

3.2 多级互动：绿地供给从城市到社区延伸

针对由大刀阔斧建设到精准型优化的发展趋势,城市绿地供给应秉持“绣花”精神,宏观着眼与微观着手,基于分级响应原则,多层次完善城市绿地布局,构建市一区一社区三级绿地规划有效传导体系。在特定尺度和范围内,有针对性地做出应对策略。

一方面着力推动宏观的城市绿色格局优化研究,按照绿地规模或功能等特性构建“子系统”,形成更加稳固、组织性更强的复合结构,支持城市绿地系统这一复杂的“大系统”的高效运转^[46]。另一方面发挥小尺度绿地对供需匹配的积极效益,从微观着手细化城市绿色肌理^[47]。按照降低竞争效应原则,远离大体量公园设置小微绿地。除此外,因其作为居民绿色诉求最直接的服务对象,应以高于其他层级绿地的测算精度衡量实际需求,为市民日常生活提供可就近服务的高质量绿地。并与绿地可达结合,打通绿地“毛细”系统,避免绿地供给破碎化,以各处小微绿地联通实现综合公园服务分散代偿^[48]。同时践行基层机制有效评估绿地供给能力,实现双向互馈,从多尺度视角出发,满足各层级绿地耦合需求。

3.3 人地协调：多属性需求衔接绿地集约化供给

全方位识别、挖掘社群差异及行为差异需求,针对年龄结构断层等极化问题,重点关注弱势群体诉求,同时兼顾其他使用者的个性化需求,通过群体利益协商实现绿地全

龄探索与人人均好^[49]，满足居民彰显个性与寻找价值认同的深层需求。

在科学测算使用者真实需求基础上，持续推进使用者与绿地互联互通，加大城市绿地复合集约的建设力度，采取多目标利用方式推进灰色空间到城市绿地的有机更新^[6]。推广商业文娱附属绿地公共化，借鉴纽约“学校操场变娱乐场地”计划及“绿地快闪”行动，促进学校绿地错时共享，开放非正式绿地建设^[50]。在绿地规划编制中加入时间维度，分析群体的使用规律，叠加功能，高效利用绿地空间，引导城市绿地向绿色生活场景转化。对绿地功能在不同时段进行规划分配，实现绿地供给效率最大化，暂时缓解城市绿地供需矛盾，增强绿地动态变化，渐进式实现绿地均衡分布^[51]。

3.4 深化和谐：供需平衡向匹配转换

城市绿地供需平衡和匹配虽然有相似之处，但在实际应用中存在一定差别。宏观看平衡，微观讲匹配，供需平衡是供需匹配的基础，反映了整体层面城市绿地供给与人居需求的耦合关联程度。供需匹配则更加强调供给和需求之间的适应性和协调性，这也意味着小尺度层面的供需错配将会极大程度影响城市绿地供需的相对平衡。因此未来供需研究不仅要求双方在数量和空间关联上达到平衡，更要在品质、时间及不同使用者等多个方面实现高水平动态匹配，把舵城市绿地建设。

前期筹划阶段可采用多情景规划方法，精准识别不同利益相关者群体之间存在的需求的多样化和差异性，通过情景构建模拟不同建设方案的城市绿地供需匹配结果，主动、创造性地预测和迎接现阶段使用者多样化的需求变化，并提出弹性优化策略^[52]。后

期管理阶段则可从供给侧入手，利用大数据平台对城市绿地数据进行全面采集和存储，并通过数据处理和分析技术，实时监测城市绿地供给水平变化，及时发现城市绿地发展过程中产生的问题，并给出灵活调整方案，有效提高城市绿地管理效率和服务水平，实现城市绿地的可持续发展及整体效益的最大化。

4 结语

本文梳理了国内外近十年供需平衡视角下城市绿地的相关研究，从发展趋势、研究区域及机构等方面厘清了研究脉络。总结提炼出可达性与公平性评价、尺度效益与空间分异、多元需求与异质群体等当前的热点主题。提出未来可以从供给侧规划转向需求侧优化、绿地单元从城市到社区延伸、关注绿地人性化与场景化建设、整体平衡向精准匹配转换等方面深化研究。城市化发展到一定阶段后重心必将由量转变为质，城市绿地的供需平衡作为一个重要的发展阶段也必将得到更多的关注。

注：文中图表均由作者绘制。

参考文献

- [1] 宋洋, 贺灿飞, 徐阳, 等. 中国城市公园绿地供需时空格局演化及驱动机制[J]. 自然资源学报, 2023, 38(05): 1194-1209.
- [2] 辛儒鸿, 曾坚, 梁晨. 城市绿地休闲服务供需失衡关键区识别与规划干预优先级划分[J]. 地理学报, 2023, 78(03): 762-774.
- [3] 木皓可, 高宇, 王子尧, 等. 供需平衡视角下城市公园绿地服务水平与公平性评价研究——基于大数据的实证分析[J]. 城市发展研究, 2019, 26(11): 10-15.
- [4] 新华社. 中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要[M]. 北京: 人民出版社, 2021.
- [5] 郭朝琼, 徐昔保, 舒强. 生态系统服务供需评估方法

- 研究进展[J]. 生态学杂志, 2020, 39(06): 2086-2096.
- [6] 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(05): 28-33.
 - [7] WOLCH J R, BYRNE J A, NEWELL J P Urban Green Space, Public Health, and Environmental Justice: The Challenge of Making Cities 'just green enough'[J]. Landscape and Urban Planning, 2014, 125: 234-244.
 - [8] 史春云, 陶玉国. 城市绿地空间环境公平研究进展[J]. 世界地理研究, 2020, 29(03): 621-630.
 - [9] 孙雯, 贾玲利. 我国公园绿地适老化研究进展[J]. 中国城市林业, 2022, 20(01): 136-140.
 - [10] 孙新旺, 刘山琳. 基于文献计量的近十年国内外景观适老性研究进展[J]. 园林, 2022, 39(08): 37-44.
 - [11] 胡一可, 丁梦月. 城市社区绿地空间研究进展[J]. 风景园林, 2021, 28(04): 21-26.
 - [12] 戴菲, 杨超, 陈明. 国内近十年城市绿地研究进展——基于CiteSpace的知识图谱分析[J]. 中国城市林业, 2019, 17(06): 87-92.
 - [13] 安淇, 肖华斌, 张培元, 等. 国外城市绿地生态系统文化服务研究进展[J]. 山东建筑大学学报, 2020, 35(01): 76-82.
 - [14] 唐子来, 顾姝. 上海市中心城区公共绿地分布的社会绩效评价: 从地域公平到社会公平[J]. 城市规划学刊, 2015(02): 9.
 - [15] WUSTEMANN H, KALISCH D, KOLBE J. Access to Urban Green Space and Environmental Inequalities in Germany[J]. Landscape and Urban Planning, 2017, 164: 124-131.
 - [16] 邢忠, 朱嘉伊. 基于耦合协调发展理论的绿地公平绩效评估[J]. 城市规划, 2017, 41(11): 89-96.
 - [17] CHEN J, JIANG B, BAI Y, et al. Quantifying Ecosystem Services Supply and Demand Shortfalls and Mismatches for Management Optimization[J]. Science of the Total Environment, 2019, 650: 1426-1439.
 - [18] VAN C J, CERIN E, TIMPERIO A, et al. Park Proximity, Quality and Recreational Physical Activity Among Mid-older Aged Adults: Moderating Effects of Individual Factors and Area of Residence[J]. International Journal of Behavioral Nutrition & Physical Activity, 2015, 12(01): 46.
 - [19] 王璇, 吕攀, 王雪琪, 等. 儿童友好型社区户外游戏空间营造研究[J]. 中国园林, 2021, 37(S1): 62-67.
 - [20] 肖华斌, 安淇, 况范霖, 等. 健康福祉视角下城市绿地文化服务供需测度与空间表征——基于地块尺度的济南市旧城分区实证研究[J]. 西安建筑科技大学学报(自然科学版), 2022, 54(03): 376-385.
 - [21] 汤素素, 吴晓华, 陶一舟, 等. 基于Kano模型的居住型口袋公园环境教育需求研究[J]. 中国园林, 2022,

- 38(05): 104-109.
- [22] 陈阳, 荆欣, 马仁锋, 等. 城市绿色空间公平研究: 缘起、进展与启示[J]. 应用生态学报, 2023, 34(07): 2006-2016.
- [23] 陈樟昊, 黄甘霖. 城市绿地供需的差异与联系研究进展[J]. 应用生态学报, 2020, 31(11): 3925-3934.
- [24] 闫水玉, 唐俊. 城市绿色空间生态系统服务供需匹配评估方法: 研究进展与启示[J]. 城市规划学刊, 2022, 268(02): 62-68.
- [25] 陈姝, 蒋文伟, 王媛. 应用哈夫模型的慈溪市观海卫镇绿地布局分析[J]. 浙江农林大学学报, 2013, 30(06): 887-895.
- [26] LEE G, HONG I. Measuring Spatial Accessibility in the Context of Spatial Disparity Between Demand and Supply of Urban Park Service[J]. Landscape and Urban Planning, 2013, 119: 85-90.
- [27] HENRY W, KALISCH D, KOLBE J. Access to Urban Green Space and Environmental Inequalities in Germany[J]. Landscape and Urban Planning, 2017, 164: 124-131.
- [28] 王敏, 朱安娜, 汪洁琼, 等. 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[J]. 生态学报, 2019, 39(19): 7035-7046.
- [29] PHILLIPS A, CCANTERS F, KHAN A Z. Analyzing Spatial Inequalities in Use and Experience of Urban Green Spaces[J]. Urban Forestry & Urban Greening, 2022, 74: 127674.
- [30] LARONDELLE N, LAUF S. Balancing Demand and Supply of Multiple Urban Ecosystem Services on Different Spatial Scales[J]. Ecosystem Services, 2016, 22: 18-31.
- [31] ZWIERZCHOWSKA I, HOF A, IOJA I C, et al. Multi-scale Assessment of Cultural Ecosystem Services of Parks in Central European Cities[J]. Urban Forestry & Urban Greening, 2018, 30: 84-97.
- [32] 肖希, 李敏. 绿斑密度: 高密度城市绿地规划布局适用指标研究——以澳门半岛为例[J]. 中国园林, 2017, 33(07): 97-102.
- [33] HAN B, COHEN D A, DEROSE K P, et al. How Much Neighborhood Parks Contribute to Local Residents' Physical Activity in the City of Los Angeles: A Meta-analysis[J]. Preventive Medicine, 2014, 69: S106-S110.
- [34] 肖华斌, 盛硕, 安洪, 等. 供给—需求匹配视角下城市绿色基础设施空间分异识别及优化策略研究——以济南西部新城为例[J]. 中国园林, 2019, 35(11): 65-69.
- [35] MADUREIRA H, NUNES F, OLIVEIRA J V, et al. Urban Residents' Beliefs Concerning Green Space Benefits in Four Cities in France and Portugal[J]. Urban Forestry & Urban Greening, 2015, 14(01): 56-64.
- [36] MEARS M, BRINDLEY P, MAHESWARAN R, et al. Understanding the Socioeconomic Equity of Publicly Accessible Greenspace Distribution: The Example of Sheffield, UK[J]. Geoforum, 2019, 103: 126-137.
- [37] CSOMOS G, FARKAS Z J, KOLCSAR R A, et al. Measuring Socio-economic Disparities in Green Space Availability in Post-socialist Cities[J]. Habitat International, 2021, 117: 102434.
- [38] 莫纪灿, 陈欣, 王晴晴, 等. 基于城市不同养老人群的老年友好绿地选址研究——以南京市为例[J]. 现代城市研究, 2021(03): 98-103.
- [39] 翟宇佳, 黎东莹, 王德. 社区公园对老年使用者体力活动参与和情绪改善的促进作用——以上海市15座社区公园为例[J]. 中国园林, 2021, 37(05): 74-79.
- [40] 李智轩, 何仲禹, 张一鸣, 等. 绿色环境暴露对居民心理健康的影响研究——以南京为例[J]. 地理科学进展, 2020, 39(05): 779-791.
- [41] BARÓ F, HAASE D, GÓMEZ-BAGGETHUN E, et al. Mismatches Between Ecosystem Services Supply and Demand in Urban Areas: A Quantitative Assessment in Five European Cities[J]. Ecological Indicators, 2015, 55: 146-158.
- [42] 刘彦彤, 彭腾, 张云路. 公园城市目标下城市绿地系统建设的国际经验: 基于英国伦敦实践研究[J]. 中国园林, 2021, 37(08): 34-38.
- [43] 朱德妮, 程昊, 孟祥彬, 等. 国土空间规划体系下城市绿地系统专项规划转型策略[J]. 规划师, 2020, 36(22): 32-39.
- [44] 雷硕, 李想, 任婕, 等. 北京市民对城市绿地的需求偏好及支付意愿分析[J]. 干旱区资源与环境, 2019, 33(03): 32-38.
- [45] GELO D, TURPIE J. Bayesian Analysis of Demand for Urban Green Space: A Contingent Valuation of Developing a New Urban Park[J]. Land Use Policy, 2021, 109(04): 105623.
- [46] 金云峰, 刘硕, 李瑞冬, 等. 城市绿地系统规划编制——“子系统”规划方法研究[J]. 中国园林, 2013, 29(12): 56-59.
- [47] 杨贵庆, 何江夏. 传统社区有机更新的文献研究及价值研判[J]. 上海城市规划, 2017(05): 12-16.
- [48] 周聰惠. 城市微绿地的基本属性与规划关键问题[J]. 国际城市规划, 2022, 37(03): 105-113.
- [49] 金云峰, 王淳淳, 徐森. 城市更新下公共绿地的社会效益[J]. 中国城市林业, 2023, 21(01): 1-7.
- [50] SIKORSKA D, ŁASZKIEWICZ E, KRAUZE K, et al. The Role of Informal Green Spaces in Reducing Inequalities in Urbangreen Space Availability to Children and Seniors[J]. Environmental Science & Policy, 2020, 108: 144-154.
- [51] 刘颂, 张翀. 基于空间耦合的小城镇绿地系统优化策略[J]. 上海城市规划, 2014(04): 83-87.
- [52] 王忙忙, 王云才. 平衡还是匹配? 生态智慧引导下的公园绿地供需关系多情景分析与优化[J]. 中国园林, 2021, 37(07): 37-42.