

国内外城市绿地健康效益研究领域动态和趋势

The Dynamics and Trends of Research on Health Benefits of Urban Green Space at Home and Abroad

刘雨红 赵兵 蔡衍坤
LIU Yu-hong, ZHAO Bing, CAI Yan-kun

摘要: 城市高密度发展不断压缩城市绿地面积, 严重威胁了居民身心健康, 人们开始重视城市绿地带来的健康效益, 因此学者们开始探讨城市绿地对居民健康的影响。首先利用科学知识图谱可视化软件 Citespace, 对中国知网 (CNKI) 数据库和 Web of Science (WOS) 数据库中 2000—2020 年关于城市绿地与居民健康的研究文献进行分析, 梳理国内外城市绿地健康效益研究领域动态和研究趋势。其次对城市绿地影响居民健康的因素、作用途径和健康结果进行分析综述, 总结国内外现有研究重点。最后基于对已有研究的梳理评述, 构建城市绿地健康效益的概念框架。

关键词: 城市绿地; 居民健康; 可视化分析; 领域动态; 概念框架
中图分类号: TU986

文献标志码: A

文章编号: 1671-2641 (2021) 04-0035-06

收稿日期: 2021-01-07

修回日期: 2021-02-20

Abstract: The high-density development of cities continues to shrink urban green space, which seriously threatens the physical and mental health of residents. Therefore, people began to pay attention to the health benefits of urban green space, scholars began to explore the impact of urban green space on the health of residents. Firstly, Citespace is used to analyze the research literature on urban green space and public health published in 2000–2020 in China National Knowledge Infrastructure (CNKI) database and Web of Science (WOS) database, so as to sort out the dynamics and research trends of urban green space health benefits at home and abroad. Secondly, this paper analyzes and summarizes the reasons, pathways and health results of urban green space affecting public health, and summarizes the existing research focus at home and abroad. Finally, based on the review of existing studies, a conceptual framework of urban green space health benefits is constructed.

Key words: Urban green space; Public health; Visual analysis; Field trends; Conceptual framework

工业化、城市化不断扩张所带来的环境和社会问题严重威胁着居民的身心健康。2016年, 我国颁布了《“健康中国2030”规划纲要》, “健康中国”上升为国家发展战略。但《中国家庭健康大数据报告(2018)》显示, 我国国民整体健康状况不容乐观, 慢性病产生的就医行为占比29.5%。在《健康中国行动(2019—2030年)》大数据调查中, 慢性病、心理疾病、亚健康状态仍是制约健康生活的重要因素^[1]。

大量的理论和实践证明, 城市绿地作为建成环境重要组成部分, 为居民提供亲近自然、日常休闲和社会交往活动空间, 对居民的生理、心理及社会健康有积极作用。鉴于此, 本文通过综述国内外城市绿地健康效益的相关研究, 构建城市绿地与居民健康

的理论框架, 为今后学者们的研究提出建议和方向。

1 文献特征分析

1.1 文献选取

本文外文文献选取自 Web of Science (WOS) 核心数据库, 其涵盖了全球范围内最具影响力的高质量科研成果。检索城市绿地及扩展词汇“greenspaces”“green space”“greenness”“green area”, 再和“health”“well-being”“wellbeing”的检索结果作交集, 时间跨度为2000—2020年, 利用 CiteSpace 软件除重后得到5 586篇有效文献。中文文献选自中国知网数据库 (CNKI), 利用专业检索模式拟定主题词“绿地”“建成环境”“公园”和“园林”, 与“健康”主题词作交集, 文献检

索日期为2000—2020年, 剔除无关文献和除重后, 最终得到有效文献1 150篇。

1.2 国内外研究演进

根据发文量统计, 国外 (图1) 和国内 (图2) 的文章从整体上均呈现持续增长态势。其中2000—2005年属于发展起步阶段, 国外文献有141篇, 学者们开始探索绿色环境与居民健康的关系; 国内文献有63篇, 学者们开始将健康话题引入风景园林研究内容。2006—2013年处于稳步发展阶段, 国外文献有1 044篇, 城市绿地的生理和生态系统健康效益成为研究重点; 国内文献有388篇, 研究内容集中在康复景观、园艺疗法等方面。2014年至今处于快速发展阶段, 截至2020年, 国外文献共计4 401篇, 学者们探讨了绿地对生理、心理健康

表1 国外高频关键词

序号	频次	中心性	年份	关键词
1	1365	0.25	2003	health
2	1043	0.04	2006	green space
3	944	0.04	2006	physical activity
4	690	0.11	2002	environment
5	495	0.07	2003	city
6	429	0.07	2007	exposure
7	412	0.02	2009	mental health
8	405	0.02	2009	benefit
9	400	0.03	2010	ecosystem service
10	398	0.14	2006	space

注：“年份”代表该关键词在分析数据中集中首次出现的年份，表2同。

表2 国内高频关键词

序号	频次	中心性	年份	关键词
1	99	0.27	2006	景观设计
2	67	0.14	2014	建成环境
3	49	0.22	2007	风景园林
4	47	0.19	2002	健康
5	46	0.24	2012	老年人
6	42	0.32	2011	城市公园
7	38	0.1	2010	康复景观
8	37	0.12	2011	园艺疗法
9	35	0.11	2007	城市绿地
10	34	0.08	2016	健康城市

2.1.2 主观感知绿地

客观绿地数据影响了居民主观感知绿地，在横断面调查研究中，居民对绿地的感知是促进健康的重要因素，其中感知公园邻近度、感知绿量和感知公园质量是主要调查的指标。例如感知公园邻近度与社会犯罪率有相关性^[15]，感知绿量与心理健康之间有积极的关联性^[16]，感知公园质量主要涉及到公园使用后评价、满意度评价等方面。

2.1.3 调节变量

影响居民健康的因素众多，在研究城市绿地的影响因素时，需将调节变量考虑在内。调节因素主要分为人口学特征、社会经济特征、外部环境特征等^[13]。人口学特征主要包括年龄、性别、收入、户籍状况、婚姻状况、教育水平、就业情况、功能限制等，也包括居民生活习惯，例如抽烟、喝酒、是否养宠物、饮食习惯等。社会经济特征包括个人经济水平和地区经济发展水平。外部环境特征不仅包括土地利用、交通因素、建筑密度等，也包含天气、温度和降雨量^[17]。

2.2 作用途径

绿地影响健康的作用机制一直是学者们探讨的对象。例如李志明^[18]等人认为绿地影响健康的机制总结为缓解精神压力、鼓励体力活动、促进社会交往3个方面；李树华^[7]等人总结机制为人类基本属性、改善人居条件、刺激五感、提供活动支持和激发联想5个方面；

Dzhambov^[19]等人认为绿地能够通过建设适应能力和恢复现有能力去促进心理健康；Markevych^[20]等人将绿地促进健康的作用机制总结为减少危害、恢复能力和建设能力。

综合现有研究，可以将城市绿地促进居民健康的作用途径分为客观使用行为和主观感知行为，前者主要是鼓励体力活动和生态系统服务，后者主要是缓解精神压力和促进社会交往。

2.2.1 客观使用行为

从上文国内外关键词分析中可以看出，体力活动和生态系统服务都是重要的作用途径。城市绿地主要通过促进交通性体力活动和休闲性体力活动来促进健康^[21]。绿地能够鼓励居民进行步行、慢跑和骑自行车等体育锻炼，进而带来心理健康。已有科学证据表明，同样进行体力活动，在绿地中可能比在其他环境中产生更多的健康效益^[22]。学者们发现，使用者户外活动时间与绿地的绿化水平相关，人们更偏向于在绿化面积更多的地方活动^[23]。

国外学者在绿地提供生态系统服务方面的关注度较高^[24-26]，即生态系统调节服务和生态系统支持服务。生态系统调节服务主要是指城市绿地能够减少环境压力，如净化空气和水体，减少噪音污染，缓解热岛效应等，从而减少肠道疾病、热病、呼吸系统疾病等疾病的发生^[25]。生态系统支持服务指城市绿地中的微生物组团能够增强人体免疫系统和耐受机制，减少过敏风险^[26]。

2.2.2 主观感知行为

城市绿地能够缓解居民的精神压力，促进社会交往。Ulrich^[27]的压力缓解理论（SRT）和Kaplan夫妇^[28]的注意力恢复理论（ART）强调了绿地在缓解压力和恢复注意力方面的作用。例如Thompson^[29]利用唾液皮质醇作为反应指标，发现暴露在城市绿地中能够减少人的压力。近些年，学者们通过实验和调查发现，城市绿地能够改善使用者的睡眠质量^[30]。

经验表明，居住在关系和谐团结的小区能获得更高的心理健康水平^[31]，而邻里之间频繁接触是先决条件^[12]。城市绿地提供了社会交往活动平台，促进社会群体接触，提高社区凝聚力，进而促进居民健康^[13]。例如Fan^[32]等人对美国芝加哥77个社区进行调查研究，发现公园能够促进社会支持，进而间接减轻压力，社区绿地则能够直接减轻居民精神压力。Liu H^[33]等人对中国上海15个社区的研究发现，文化设施的可达性和老年人的心理健康及幸福感正相关。

2.3 健康结果

2.3.1 城市绿地改善居民生理健康

已有研究表明，城市绿地能够对人体健康产生积极影响，从而延长寿命，降低死亡率。2012年，加拿大学者的调查显示，居住区绿地与居民死亡率负相关^[34]，这一结果与Magdalena^[35]等团队调研结果相似。与之不同

的是, 2019年 John S^[36]等人研究发现绿地能够延长人的寿命, 但没有发现与死亡率之间的关联。

城市绿地能够缓解居民慢性病, 通常包括心脑血管疾病、癌症、糖尿病、肥胖、慢性乙肝和慢性呼吸系统疾病等^[7]。Paquet^[37]等团队印证了城市绿地能够降低心脑血管疾病的患病率; 谭冰清^[38]等人研究认为绿色空间能够降低肝癌、慢性乙肝和心脏病的患病几率; Manandhar^[39]等人认为到绿地的距离是影响儿童肥胖的重要因素; 陈春^[40]等人发现公园绿地能够改善居民的呼吸健康。

2.3.2 城市绿地促进居民心理健康

关于城市绿地促进居民心理健康的讨论, 主要围绕压力缓解理论^[27]和注意力恢复理论^[28]展开。学者们认为城市绿地能够缓解精神压力^[41], 舒缓疲劳^[42], 调节感知^[43], 进而改善居民心理健康状况。国外学者较早开始对特定精神疾病的探讨, 例如焦虑症、多动症、抑郁症和精神分裂症等^[21]。例如 Gascon^[44]等人调研发现住宅的绿色空间能够缓解居民焦虑和抑郁的情绪, 并且也开始对儿童认知和学习功能, 记忆力和想象力, 提升情绪积极性等方面进行了分析。也有学者研究发现绿地能缓解学生压力^[45], 防止老年人抑郁^[46]。

2.3.3 城市绿地与居民社会健康

社会交往与居民健康之间是正相关关系, 而城市绿地是提供社会交往的重要场所。社会健康的含义非常丰富: 在个体层面上, 城市绿地能够带来个体幸福, 提升生活满意度, 增强居民归属感、支持感和参与感^[47], 增加场所依恋性^[48]; 在社会层面上, 城市绿地能够促进社会交往, 改善社会关系, 增加社会凝聚力^[49]。

2.4 现存争议

部分学者从不同角度去探究两者关系时, 发现城市绿地也会对居民健康产生不利影响。关于两者关系的探究仍旧存在争议, 主要包括: 1) 绿地空间和健康结果的相关性分析有差异, 少部分学者认为绿地和健康结果不存在相关性^[50]; 2) 绿地中的要素产生的不良影响, 例如植物的花粉传播可能会导致过敏性疾病^[51], 植被和水体可能成为致病性微生物的温床, 进而通过蚊子传播给人类^[52]; 3) 绿地空间设计的负面影响, 如植被丰富的郁闭空间可能会增加城市犯罪率^[53]; 4) 因绿地维护而造成的人员损伤^[54]。

3 城市绿地健康效益概念框架

概念框架的建构有助于本研究方向体系的完善。在现有研究基础之上, 综合各个学科领域, 构建城市绿地与居民健康之间的概念框架。

卢因^[55]采用社会生态学模型探讨人与环境间的关系, 强调人与环境的相互作用。健康生态学模型^[56]强调的影响个人健康的因素包括社会环境、国家政策和文化等。近

些年, 学者们不断完善模型, 例如 Lachowycz^[17]总结了绿地暴露和健康结果之间的因果路径; Bratman^[56]等人将绿地的生态系统服务纳入绿地促进心理健康的概念模型中。综合上述考虑, 构建绿地的健康影响机制(图5)。

关于城市绿地影响居民健康的作用途径是近些年学者们讨论的重点^[57], 结合上文对绿地促进居民健康的因素、作用途径和结果的综述, 构建绿地影响健康机制的概念框架(图6)。

4 结论与讨论

绿地与健康研究是热门领域, 在新型冠状病毒肺炎疫情大背景下, 我国公共卫生发展进入新阶段, 并且社区生活圈是城市发展的趋势, 因此社区居民的健康是需要关注的重点。国外对城市绿地影响居民健康的研究开始较早, 并且近5年的研究发文量剧增, 为今后的研究奠定了坚实的基础。国内关于此方向的研究相对较晚, 但近两年也开始在前人的基础之上, 继续深化研究。本文利用 Citespace 对国内外文献进行可视化分析, 并且对城市绿地影响居民健康的因素、作用途径和健康结果进行梳理, 构建理论框架。综合上述内容, 今后研究可以围绕以下几个方面开展。

1) 城市绿地影响健康的因素需要继续研究。近两年的研究侧重于绿地面积、绿化覆盖率、NDVI等方面, 部分学者开始对绿地质量和绿视率等对健康的影响进行研究。对影响因子的探究可以指导基于健康导向的城市绿地规划设计。

2) 关于绿地影响健康的作用途径仍需探索。普遍得到认同的作用途径主要是鼓励体力活动、缓解精神压力、促进社会交往和提供生态系统服务。我国关于体力活动的研究较多, 其他途径仍需大量证据。

3) 关于城市绿地健康效益的研究内容不够全面。近些年, 我国关于城市绿地生理健康效益研究重点逐渐转向呼吸系统健康、死亡率和肥胖方面, 关于“神经—内分泌—免疫系统”网络、出生体重、妊娠结果等研究较少; 在心理健康方面的研究成果主要为缓解压力和抑郁, 缺少对特殊精神疾病以及认知学习和想象力等方面的研究; 社会健康方面较多关注生活满意度、社区凝聚力, 缺少对个体认同感、犯罪率等研究。此外, 研究群体主要为社区居民、学生群体和老年人群体, 缺少对孕妇和出生婴儿群体的调查研究。

4) 研究方法需要更新。研究者们普遍采用调查问卷和采访的形式, 让居民自评健康, 属于横断面研究, 缺少纵向研究。国外学者较多在实验中使用生理仪器, 例如唾液皮质醇、应激激素、免疫系统参数^[9]等。后续研究可结合新兴技术, 例如利用“大数据爬取”获取居民情绪健康值, 从手机移动端应用程序获取居民绿地暴露

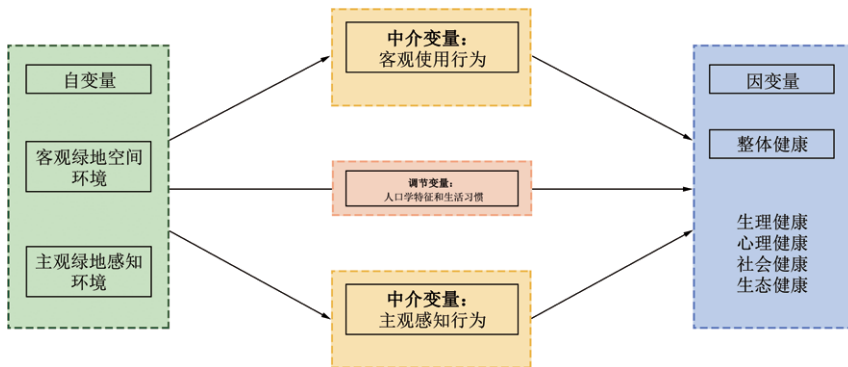


图5 绿地影响健康机制的理论模型

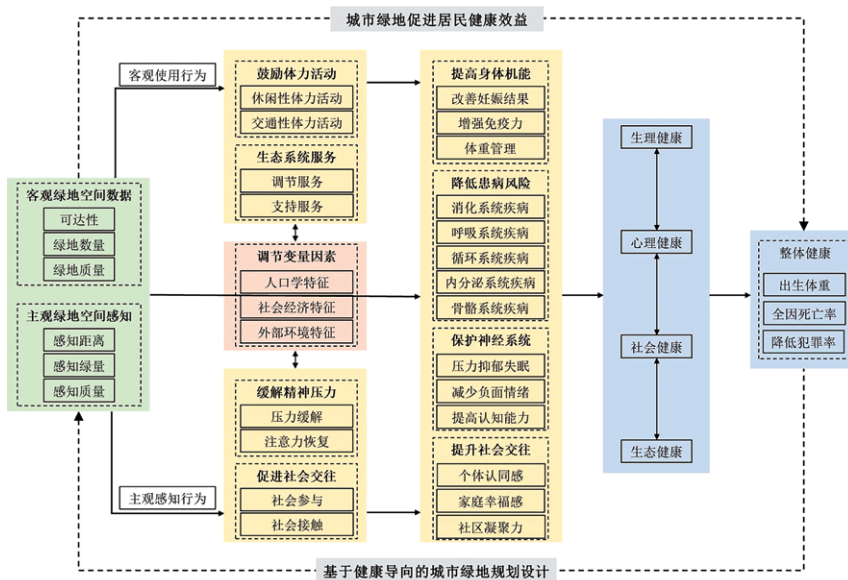


图6 绿地影响健康概念框架

程度,运用虚拟现实(VR)技术于自然交互操作等。

5) 基于健康导向的城市绿地规划设计。城市绿地在规划设计中,要充分考虑社区居民的生理、心理和社会健康方面的需求,并进行合理的空间规划。将理论研究结果应用到实践中,能够充分发挥城市绿地的健康效益,对提高国民健康素质,推动城市健康生态发展,最终实现“健康中国”的战略目标都有重要意义。

注:图片均为作者自绘。

参考文献:

[1] 邱雯雯,陈宏胜,李志刚.基于邻里效应视角的城市居民心理健康影响因素研究——以广州市为例[J].地理科学进展,2019,38(2):283-295.
[2] 蔡衍坤,刘雨红,赵兵.基于CiteSpace的中

国近二十年康复性景观研究进展可视化分析[J].园林,2020(9):74-80.

[3] NIEUWENHUIJSEN M J, GASCON M, MARTINEZ D, et al. Air Pollution, Noise, Blue Space, and Green Space and Premature Mortality in Barcelona: A Mega Cohort[J]. International Journal of Environmental Research and Public Health, 2018, 15(11):2405.

[4] DADVAND P, POURSAFA P, HESHMAT R, et al. Use of Green Spaces and Blood Glucose in Children: a Population-based CASPIAN-V Study[J]. Environmental Pollution, 2018, 243(Pt B):1134-1140.

[5] GRAŽULIČIENĖ R, ANDRUŠAITYTĖ S, DĖDELĖ A, et al. Environmental Quality Perceptions and Health: A Cross-Sectional Study of Citizens of Kaunas, Lithuania[J]. International Journal of Environmental Research and Public Health, 2020, 17(12):4420.

[6] 谭少华,李进.城市公共绿地的压力释放与精力恢复功能[J].中国园林,2009,25(6):79-82.

[7] 李树华,姚亚男,刘畅,等.绿地之于人体健

康的能效与机理——绿色医学的提案[J].中国园林,2019,35(6):5-11.

[8] 赵晓龙,王敏聪,赵巍,等.公共健康和福祉视角下英国城市公园发展研究[J].国际城市规划,2021,36(1):47-57.

[9] 谭少华,杨春,李立峰,等.公园环境的健康恢复影响研究进展[J].中国园林,2020,36(2):53-58.

[10] VAN DEN BOSCH M, SANG A O. Urban Natural Environments as Nature-based Solutions for Improved Public Health - A Systematic Review of Reviews[J]. Environmental Research, 2017, 158:373-384.

[11] MAAS J, VERHEIJ R A, GROENEWEGEN P P, et al. Green Space, Urbanity, and Health: How Strong is the Relation?[J]. Journal of Epidemiology and Community Health, 2006, 60(7):587-592.

[12] LIU Y, WANG R, GREKOUSIS G, et al. Neighbourhood Greenness and Mental Wellbeing in Guangzhou, China: What are the pathways?[J]. Landscape and Urban Planning, 2019, 190:103602.

[13] 董玉萍,刘合林,齐君.城市绿地与居民健康关系研究进展[J].国际城市规划,2020,35(5):70-79.

[14] HEGETSCHWEILER K T, DE VRIES S, ARNBERGER A, et al. Linking Demand and Supply Factors in Identifying Cultural Ecosystem Services of Urban Green Infrastructures: A Review of European Studies[J]. Urban Forestry & Urban Greening, 2017, 21:48-59.

[15] MORAN M R, RODRÍGUEZ D A, COTINEZ-ORYAN A, et al. Park use, Perceived Park Proximity, and Neighborhood Characteristics: Evidence from 11 Cities in Latin America[J]. Cities, 2020, 105:102817.

[16] LODER A K F, GSPURING J, PAIER C, et al. Objective and Perceived Neighborhood Greenness of Students Differ in Their Agreement in Home and Study Environments[J]. International Journal of Environmental Research and Public Health, 2020, 17(10):3427.

[17] LACHOWYCZ K, JONES A P. Towards a Better Understanding of the Relationship between Greenspace and Health: Development of a Theoretical Framework[J]. Landscape and Urban Planning, 2013, 118:62-69.

[18] 李志明,樊荣甜.国外开放空间研究演进与前沿热点的可视化分析[J].国际城市规划,2017,32(6):34-41+53.

[19] DZHAMBOV A M, HARTIG T, TILOV B, et al. Residential Greenspace is Associated with Mental Health Via Intertwined Capacity-building and Capacity-restoring Pathways[J]. Environmental Research, 2019, 178:108708.

[20] MARKEVYCH I, SCHOIERER J, HARTIG T, et al. Exploring Pathways Linking Greenspace to Health: Theoretical and Methodological Guidance[J]. Environmental Research, 2017, 158:301-317.

- [21] 张金光, 余兆武, 赵兵. 城市绿地促进人群健康的作用途径: 理论框架与实践启示[J]. 景观设计学, 2020, 8(4): 104-113.
- [22] HARTIG T, MITCHELL R, VIRIS S D, et al. Nature and Health[J]. Annual Review of Public Health, 2014, 35: 207-228.
- [23] FONG K C, HART J E, JAMES P. A Review of Epidemiologic Studies on Greenness and Health: Updated Literature Through 2017[J]. Current Environmental Health Reports, 2018, 5(1): 77-87.
- [24] JACHSON L E, DANIEL J, MCCORKLE B, et al. Linking Ecosystem Services and Human Health: the Eco-Health Relationship Browser[J]. International Journal of Public Health, 2013, 58(5): 747-755.
- [25] DE JESUS CRESPO R, FULFORS R. Eco-Health Linkages: Assessing the Role of Ecosystem Goods and Services on Human Health Using Causal Criteria Analysis[J]. International Journal of Public Health, 2018, 63(1): 81-92.
- [26] LASSE R, NANNA F, TARI H. The Rich and the Poor: Environmental Biodiversity Protecting from Allergy[J]. Current Opinion in Allergy and Clinical Immunology, 2016, 16(5): 421-426.
- [27] ULRICH R S, SIMONS R F, LOSITO B D, et al. Stress Recovery during Exposure to Natural and Urban Environments[J]. Journal of Environmental Psychology, 1991, 11(3): 201-230.
- [28] KAPLAN S. The Restorative Benefits of Nature: Toward an Integrative Framework[J]. Journal of Environmental Psychology, 1995, 15(3): 169-182.
- [29] THOMPSON C W, ROE J, ASPINALL P, et al. More Green Space is Linked to Less Stress in Deprived Communities: Evidence from salivary Cortisol Patterns[J]. Landscape and Urban Planning, 2012, 105(3): 221-229.
- [30] GRIGSBY-TOUSSAINT D S, TURI K N, KRUPA M, et al. Sleep insufficiency and the natural environment: Results from the US Behavioral Risk Factor Surveillance System Survey[J]. Preventive medicine, 2015, 78: 78-84.
- [31] LIU Y, ZHANG F, WU F, et al. The Subjective Wellbeing of Migrants in Guangzhou, China: The Impacts of the Social and Physical Environment[J]. Cities, 2017, 60: 333-342.
- [32] FAN Y, DAS K V, CHEN Q. Neighborhood Green, Social Support, Physical Activity, and Stress: Assessing the Cumulative Impact[J]. Health and Place, 2011, 17(6): 1202-1211.
- [33] LIU H, LI F, LI J, et al. The Relationships between Urban Parks, Residents' Physical Activity, and Mental Health Benefits: A Case Study from Beijing, China[J]. Journal of environmental management, 2017, 190: 223-230.
- [34] VILLENUVE P J, JERRETT M, SU J G. A Cohort Study Relating Urban Green Space with Mortality in Ontario, Canada[J]. Environmental Research, 2012, 115: 51-58.
- [35] VAN DEN BERG M, MENDEL-VOS W, VAN POPPEL M, et al. Health Benefits of Green Spaces in the Living Environment: A Systematic Review of Epidemiological Studies[J]. Urban Forestry & Urban Greening, 2015, 14(4): 806-816.
- [36] JI J S, ZHU A, BAI C, et al. Residential Greenness and Mortality in Oldest-old Women and Men in China: a Longitudinal Cohort Study[J]. The Lancet Planetary Health, 2019, 3(1): E17-E25.
- [37] PAQUET C, ORSCHULOK T P, COFFEE N T, et al. Are Accessibility and Characteristics of Public Open Spaces Associated with a Better Cardiometabolic Health? [J]. Landscape and Urban Planning, 2013, 118: 70-78.
- [38] 谭冰清, 武书帆, 苏世亮. 城市公共绿地供给与居民健康的空间关联[J]. 城市建筑, 2018(24): 57-61.
- [39] MANANDHAR S, SUKSARAJ T, RATTANAPAN C. The Association between Green Space and the Prevalence of Overweight/Obesity among Primary School Children[J]. The International Journal of Occupational and Environmental Medicine, 2019, 10(1): 1-10.
- [40] 陈春, 湛曦, 罗支荣. 社区建成环境对呼吸健康的影响研究[J]. 规划师, 2020, 36(9): 71-76.
- [41] BEYER K M M, KALTENBACH A, SZABO A, et al. Exposure to Neighborhood Green Space and Mental Health: Evidence from the Survey of the Health of Wisconsin[J]. International Journal of Environmental Research and Public Health, 2014, 11(3): 3453-3472.
- [42] OHLY H, WHITE M P, WHEELER B W, et al. Attention Restoration Theory: A Systematic Review of the Attention Restoration Potential of Exposure to Natural Environments[J]. Journal of Toxicology and Environmental Health. Part B, 2016, 19(7): 305-343.
- [43] PESCHARDT K K, STIGSDOTTER U K. Associations between Park Characteristics and Perceived Restorativeness of Small Public Urban Green Spaces[J]. Landscape and Urban Planning, 2013, 112: 26-39.
- [44] GASCON M, SANCHEZ-BENAVIDES G, DAVAND P, et al. Long-term Exposure to Residential Green and Blue Spaces and Anxiety and Depression in Adults: A cross-sectional study[J]. Environmental Research, 2018, 162: 231-239.
- [45] YANG T, BARNETT R, FAN Y, et al. The Effect of Urban Green Space on Uncertainty Stress and Life Stress: A Nationwide Study of University Students in China[J]. Health & Place, 2019, 59: 102199.
- [46] HELBICH M, YAO Y, LIU Y, et al. Using Deep Learning to Examine Street View Green and Blue Spaces and Their Associations with Geriatric Depression in Beijing, China[J]. Environment international, 2019, 126: 107-117.
- [47] HERZELE A V, DE VRIES S. Linking Green Space to Health: a Comparative Study of Two Urban Neighbourhoods in Ghent, Belgium[J]. Population and Environment, 2012, 34(2): 171-193.
- [48] ORBAN E, SUTCLIFFE R, DRAGANO N, et al. Residential Surrounding Greenness, Self-Rated Health and Interrelations with Aspects of Neighborhood Environment and Social Relations[J]. Journal of Urban Health; Bulletin of the New York Academy of Medicine, 2017, 94(2): 158-169.
- [49] JENNINGS V, BAMKOLE O. The Relationship between Social Cohesion and Urban Green Space: An Avenue for Health Promotion[J]. International Journal of Environmental Research and Public Health, 2019, 16(3): 452.
- [50] RICHARDSON E, PEARCE J, MITCHELL R, et al. The Association between Green Space and Cause-specific Mortality in Urban New Zealand: an Ecological Analysis of Green Space Utility[J]. BMC Public Health, 2010, 10: 240.
- [51] CARINANOS P, CASARES-PORCEL M. Urban Green Zones and Related Pollen Allergy: A Review. Some Guidelines for Designing Spaces with Low Allergy Impact[J]. Landscape and Urban Planning, 2011, 101(3): 205-214.
- [52] FERNANDES L N, PAULA M B D, ARAUJO A B, et al. Detection of Culexflavivirus and Aedesflavivirus Nucleotide Sequences in Mosquitoes from Parks in the City of Sao Paulo, Brazil[J]. Acta Tropica, 2016, 157: 73-83.
- [53] KONDO M C, SOUTH E C, BRANAS C C. Nature-Based Strategies for Improving Urban Health and Safety[J]. Urban Health, 2015, 92(5): 800-814.
- [54] BORTOLINI L, CIVIDINO, S R S, GUBIANI R, et al. Urban Green Spaces Activities: A Preparatory Groundwork for a Safety Management System[J]. Journal of Safety Research, 2016, 56: 75-82.
- [55] 鲁斐栋, 谭少华. 建成环境对体力活动的影响研究: 进展与思考[J]. 国际城市规划, 2015, 30(2): 62-70.
- [56] BRATMAN G N, ANDERSON C B, BERMAN M G, et al. Nature and Mental Health: An Ecosystem Service Perspective[J]. Science advances, 2019, 5(7): eaax0903.
- [57] ZHANG J, YU Z, ZHAO B, et al. Links between Green Space and Public Health: a Bibliometric Review of Global Research Trends and Future Prospects from 1901 to 2019[J]. Environmental Research Letters, 2020, 15(6): 063001.

作者简介:

刘雨红/1995年生/女/安徽宿州人/硕士/南京林业大学(南京 210000)/专业方向为风景园林规划与理论

赵兵/1968年生/男/浙江杭州人/博士/南京林业大学(南京 210000)/教授/专业方向为风景园林规划设计、生态规划设计

蔡衍坤/1995年生/男/山东淄博人/硕士/南京林业大学(南京 210000)/专业方向为风景园林