

# 后疫情时代下基于公共健康的都市绿色邻里空间研究综述\*

陆峥妍<sup>1</sup> 梁婉莹<sup>2</sup> 陈梦婷<sup>3</sup> 胡宇<sup>4</sup> 杨航<sup>5</sup>

1. 合肥工业大学 建筑与艺术学院, 安徽省合肥市 230009
2. 香港大学 建筑学院, 广东省肇庆市 526000
3. 闽南师范大学 生物科学与技术学院, 福建省漳州市 363005
4. 江西农业大学 园林与艺术学院, 江西省南昌市 330045
5. 河南农业大学 风景园林与艺术学院, 河南省郑州市 450000

## A Review of Public Health-Based Urban Green Neighborhood Spaces in the Post-Epidemic Era

LU Zheng-yan<sup>1</sup>, LIANG Wan-ying<sup>2</sup>, CHEN Meng-ting<sup>3</sup>, HU Yu<sup>4</sup>, YANG Hang<sup>5</sup>

1. Department of Urban and Rural Planning, College of Architecture and Art, Hefei University of Technology, Hefei, 230009, Anhui, China.
2. Department of Architecture and Landscape Architecture, The University of Hong Kong, Zhaoqing 526000, Guangdong, China.
3. Minnan Normal University, Department of Landscape Architecture, College of Biological Sciences and Technology, Zhangzhou 363005, Fujian, China.
4. Jiangxi Agricultural University, College of Landscape Architecture and Art, Nanchang 330045, Jiangxi, China.
5. Henan Agricultural University, College of Landscape Architecture and Art, Zhengzhou 450000, Henan, China.

[摘要] 21 世纪以来爆发了多起公共健康事件, 以 2020 年的新型冠状病毒 (COVID-19) 为代表, 加上城市建设进入了存量发展时代, 疫情使人们开始思考如何提高小微绿地以及绿色邻里空间的使用率, 以缓解公共卫生事件带来的绿量需求压力。本文从健康的定义出发, 概述绿色邻里空间对于城市健康的重要作用, 分析疫情期间绿色邻里空间发挥的重要作用, 并结合传染性疾病的特点, 从疫情中、疫情后两个方面提出设计绿色邻里空间的策略, 建议未来绿地规划中应多重视小微、邻里尺度的绿地空间, 将健康景观策略落实到个体层面。

[关键词] 公共健康; 绿色邻里空间; 疫情; 策略

**ABSTRACT:** With the outbreak of several public health events since this century, represented by the 2019 new crown pneumonia (COVID-19), and the urban construction entering the era of stock development, the epidemic has led people to think about how to improve the usage of small and micro green spaces as well as green neighborhood spaces to alleviate the pressure of green volume demand caused by public health events. Starting from the definition of health, this paper outlines the important role of green neighborhood space for urban health, analyzes the important role played by green neighborhood space during the epidemic, and proposes strategies for designing green neighborhood space from two aspects: during and after the epidemic, taking into account the characteristics of infectious diseases, suggesting that more attention should be paid to small micro and neighborhood scale green space in future green space planning, and implementing healthy landscape strategies to the individual level.

**KEY WORDS:** Public health; Green neighborhood space; Epidemic; Strategy

城市自然为维持城市人口的福祉提供了弹性<sup>[1]</sup>, 自然与人类健康有着密不可分的联系。世界卫生组织对健康做出了全面的定义: “健康不仅是消除疾病或羸弱,

也是体格、精神与社会的完全健康。” 广义的健康还可以用福祉来表达。根据《新千年生态系统评估》的定义, 福祉除了包括身心健康以外, 还包括满足基本物质

需求,安全、良好的社会关系,以及个人选择和行动的自由<sup>[2]</sup>。因此,健康应该不仅包含身心健康的平衡,也包含个人及社会的平等与和谐<sup>[3]</sup>。伴随21世纪爆发的以新型冠状病毒疫情为代表的公共健康事件,城市发展中绿地规划存在的问题初见端倪,以及城市更新中存量式发展如何求得绿地与发展平衡等问题,都暴露出人与自然相处的矛盾。与此同时,伴随疫情的逐渐平息,人们开始冷静思考城市绿地规划暴露出来的问题。例如,宏观层面,由于大面积的灰色空间区块以及绿地布局形式的不合理造成城市通风不佳;由于绿地系统布局位置不合理,在高温以及其他极端气候事件发生时,绿地并没有及时起到作用。卫莹<sup>[4]</sup>运用实地调研法,从城市绿色空间构成要素、空间布局 and 品质三个角度分析商洛城市绿色空间建设,研究绿色空间各要素与气候的耦合协调关系,构建“绿心—绿廊”的复合型城市绿色空间框架,提出导控绿色空间规模、优化通风廊道和构建绿色空间网络的规划策略。张巍等从绿地廊道设计出发,分析绿地廊道对城市通风的促进作用,利用计算机风洞模拟实验,验证了几种绿地廊道的通风效果,提出有利于城市通风的绿地廊道模式的基本条件,对绿地廊道提出了有利于城市通风的优化设计方法<sup>[5-6]</sup>。翁一峰、任夏婧<sup>[9]</sup>提出“非均衡的空间分布”和“不平衡的需求供给关系”是转型期城市公共绿地的两大主要问题特征,并给出“居民需求导向的近期规划策略”。中微观层面,Yang Zhang等<sup>[10]</sup>对荷兰一中型城市的两个社区绿地可达性进行分析,研究结果表明,社区绿地可达性与可利用率越高,居民对社区的满意度与幸福指数越高。Puay<sup>[11]</sup>等评估了新加坡不同尺度公园的供应与公平性问题,研究结果表明在更微观尺度上规划公园绿地可提高附近居民对公园需求的公平性与可达性,需要在邻里尺度上进行公园绿地的规划,因为这些位置更易于居民到访。Billie、王沂凡等<sup>[12-13]</sup>提出目的地的可达性、公共交通设施的距离以及场地自身的多样性、吸引力与设计等因素都是提升公共健康水平的城市设计策略。Madeleine<sup>[14]</sup>等在蒙特利尔和多伦多征集了1403名成年人,让他们对社区中5%的道路进行微观尺度的环境评价,以探究街道的空间尺度与步行友好型的相关性,研究结果表明,微观尺度的步行道设计相较宏观尺度的步行街道空间更易激发居民进行自发性的步行活动。Zhou Xiaolu<sup>[15]</sup>等利用GIS与遥感技术研究伊利诺伊州六个城市不同种族人对树冠与公园可及性差异,研究结果表明种族与族裔在社区树冠可及性上差异较大,但在公园可达性上未呈现较大差异。由此可见,随着生活便利度的提高,越来越多的研究者开始关注微小邻里尺度绿地与人居环境的关系以及不同空间尺度的绿地带来的健康效应。因此,在未来规划设计中,关注微小尺度、邻里空

间、更易可达的绿地效益对今后人居环境优化更新起到不可小觑的作用。而这些优势与特点,绿色邻里空间都具备,

由于疫情带来的特殊办公生活方式以及社交距离的保持,改变了人们对于场所以及城市空间的使用需求与方式,人们对于更易到达的绿色邻里空间需求度更高。以上暴露出的不同尺度下绿地设计的问题,因为疫情的到来让人们更加重视,相关研究表明,将绿地规划的尺度放到街区、社区以及更小的微观个体层面在应对公共卫生事件发生有一定程度的作用。Yin、姚尧等<sup>[7-8]</sup>在基于绿地和步行条件预测中建立了模拟模型,得出绿地接触水平的提高可以提升人的步行能力,进而对人的健康有积极作用的结论。相关研究也表明,后疫情时代的城市发展应该基于一个以邻里为导向的发展模式,可以使城市对未来可能发生的更大流行病有更强的抵抗力<sup>[16]</sup>。然而,绿色邻里空间,作为人们日常生活接触率较高的绿地,其重视程度并没有其他绿色空间高。英国的小型门阶绿地也往往被忽视,并且这些绿地被认为对一些群体特别重要,如老年人、流动性差的成年人和幼儿,毕竟他们在附近地区的活动可能更有限<sup>[17]</sup>。

## 1 绿色邻里空间的健康效应

### 1.1 恢复性环境

恢复性环境由Kaplan<sup>[47]</sup>在1989年首次提出,他指出“在这种环境中,精神能量的恢复和有效性得到加强”。相关研究表明,社区附近布置一定比例的绿色邻里空间或者“门前绿色”可以在一定程度上缓解紧张压力感、提高注意力与睡眠质量同时给身心带来恢复性,不论这个绿色邻里空间有无设施或者景观活力如何。Yi Gong<sup>[18]</sup>等研究人员利用CAPS研究法与landmap航拍图收集英国威尔士Caerphilly县区邻里绿地与植被变化情况,并调查该郡县101名65岁以上有下肢活动困难的老年人,试图研究绿色邻里空间对下肢活动困难的老年人是否有恢复性作用。研究结果表明,生活在邻里绿地较多空间的下肢困难受试者进行锻炼活动的频率较高于邻里绿地空间分布一般的受试者,由此验证一定面积的绿色邻里空间布置可以给行为活动不便的老年人带来身体活动恢复性,这对促进与鼓励使用家庭附近绿色空间的规划政策有很重要的作用。Eirini<sup>[19]</sup>等研究了英国城市中,绿色邻里空间对幼儿早期到中期(3~7岁)情绪和行为适应及复原力的影响。研究结果表明,相较于邻里绿色分布较少的贫困社区的儿童,受试儿童在3~5岁阶段出现的情绪问题较少,Wells和Evans<sup>[20]</sup>测量了儿童认为的生活压力,其中包括是否在学校打架与被欺

负, 该项研究与 Eirini 等的研究均表明户外绿色可及性对儿童成长的重要性, 并且经常使用家庭附近花园与操场的儿童与同伴之间发生打架行为的概率要小很多。与此同时 Eirini<sup>[21]</sup> 等研究者还进行了另一项研究, 他们抽取了居住在英格兰的 4758 名 11 岁儿童, 探究邻里绿地覆盖率与儿童空间工作记忆之间的相关性, 该项研究分别在贫困与非贫困社区中进行, 研究正如预期所示, 生活邻里绿地覆盖率较高的城市社区的儿童拥有更好的空间工作记忆水平 (空间工作记忆指幼童视觉与空间意识、记忆方位与信息处理的能力与水平, 与儿童学习成绩密切相关<sup>[22]</sup>)。Sanders<sup>[23]</sup> 依据时间维度, 在 2004—2012 年通过记日记与问卷调查, 每两年对澳大利亚 4~5 岁 5000 名受试儿童进行身体活动检查与观察屏幕时间测量, 验证邻里绿色可减少儿童久坐与看屏幕时间的猜想。研究结果表明, 居住在邻里绿地数量多于 10% 的社区的男童选择体育活动的概率增加 7%, 周末看电视的时间减少 2.3min, 在工作日和周末进行体育活动的概率分别增加 7% 和 9%, 同时表明男孩的体育活动和屏幕时间受到他们周围邻里绿地数量的影响较大。整体而言, 绿色邻里空间对居民健康生活的作用时间长, 可达性可及性高, 对健康状况不良的人来说有一定的恢复力效应。

## 2.2 提升生理健康

当下对邻里绿地促进身体健康的作用机制性研究较少<sup>[24]</sup>, 可能的原因有: ①绿色邻里空间本身尺度较小, 数量多, 它的学术概念与范围限定一直尚未有权威的定; ②因其尺度较小, 研究更将聚焦到个体层面, 且个体层面的实验研究与测量仪器其不可分。但英国也有学者研究, 在当下流行性传染病频发的时代, 这种健康与绿地的关系在人口密集的区域最为密切<sup>[25-26]</sup>。有学者研究究竟是邻里绿地中的绿地水平与健康有关还是绿地中的体育活动设施与健康有关<sup>[27]</sup>, 其研究结果显示, 邻里绿地的可用性与身体活动或在绿地内的活动虽没有关系, 却带来另一种解释与假设: 身体活动可能不是解释苏格兰绿地和健康之间关系的主要机制, 但感受自然环境却对生理和心理健康的直接影响可能提供了另一种解释。较多研究证明绿色邻里空间对睡眠、压力、肥胖、高血压以及慢性疾病的影响, 且实验研究进行的时间较长, 多与各种体制量表相结合。Lin Yang<sup>[28]</sup> 等学者调查了香港 20~99 岁的 608 名受试者人的睡眠质量与压力感知的情况, 并运用归一化植被指数测量住区范围内 500m 的邻里绿地的分布情况, 试图验证绿色邻里空间是否对感知压力和睡眠质量有影响的猜想, 实验结果显示, 生活在邻里绿地覆盖率较高的社区空间内的居民, 其对压力的感知力较低, 同时拥有更高的睡眠质量, 高

覆盖率组的压力对睡眠质量的不利影响远比低覆盖率组小得多。研究人员还发现, 绿色邻里空间与幼儿智力发育与情绪控制方面存在一定程度的相关性。Witten<sup>[29]</sup> 等学者考察了新西兰居民区通往公园和海滩的旅行时间、BMI 和身体活动之间的关系。证据表明, 邻里开放空间可提供更容易和更直接的锻炼机会来增加体力活动。除此之外, 还有学者研究邻里绿地覆盖水平与儿童哮喘之间的关联, Sandra<sup>[30]</sup> 等学者对立陶宛考纳斯 1486 名 4~6 岁哮喘患儿进行研究, 其目的是为调查社区附近邻里绿地水平与儿童哮喘之间的关联, 并探讨这种关联可能因居住地与城市公园的距离而发生变化, 邻里绿化覆盖程度是以每个儿童家庭住址 100m、300m 和 500m 的缓冲区内的卫星归一化植被指数 (NDVI) 的平均值来衡量, 研究结果在距离每个儿童住所 100m 的缓冲区内, 覆盖率与 4~6 岁儿童的哮喘患病率之间存在正相关, 这与以前关于绿地暴露对哮喘影响的流行病学研究结果是不一致的, 可能的原因是由于粗糙的暴露评估没有充分代表个人暴露、亚群易感性的差异或健康行为。

## 2.3 促进心理健康

绿色空间被广泛认为是促进健康的特征, 并与精神健康的好处相联系, 关于绿色邻里空间心理健康效应的研究涵盖了不同年龄段的人群, 有幼儿、青少年、年轻人以及中老年人, 此类研究的主题有注意力、认知能力、记忆力的提升; 青少年堕落; 压力对睡眠的影响以及生活幸福度的提升。Kirsten<sup>[31]</sup> 等使用威斯康星州健康调查数据库来研究绿色邻里空间和心理健康之间的关系, 在考虑复杂变量与其他因素后, 较高的邻里绿地水平与明显较低的抑郁、焦虑和压力症状水平有关。结果表明, 在美国, 邻里绿化可能是一种潜在的人口心理健康改善策略。此外, 邻里绿地在减少青少年犯罪等反社会行为方面有积极作用。为了验证“较多接触附近绿地能够减少青少年的攻击性行为的猜想”, Martin<sup>[32]</sup> 等对生活在城市社区的 1287 名青少年 (年龄范围为 9~18 岁) 进行研究, 结果显示, 在居住地 1000m 范围内的绿地与短期 (1~6 个月) 和长期 (1~3 年) 的青少年攻击性行为的减少明显相关, 因此医护人员建议, 尽管该实验中绿地的影响相对较小, 但如果应用于全部人口, 它们可能是实质性的。从公共卫生的角度来看, 邻里绿地对减少城市环境中攻击性行为的发生确有一定的功效。总而言之, 关于绿色邻里空间促进心理健康虽已存在大量研究, 但因心理层面的研究缺乏对精密实验仪器的使用, 例如脑电波和肌电仪, 目前以使用各类心理测评量表居多, 故而缺乏量化层面的研究与有效且有力的实据。



## 2.4 提升社会公平正义

在进行绿色邻里空间研究时,也有取地贫困社区与不同种族人群的研究实例。Christopher<sup>[27]</sup>等学者对英国北萨福郡一个贫困城市的小型邻里公园进行为期12个月的研究,将当地的绿地分为五类,分别为:邻里绿地、大于2公顷绿地、不受限制的公众访问绿地、进行娱乐活动的绿地以及研究区300m范围绿地,对当地居民采用观察与访谈交流的形式,研究居民使用绿地的基本情况。研究结果表明:在贫困社区中,邻里绿地通常与社会行为、滥用和质量不佳的看法有关。这些障碍意味着邻里绿地既是机会,也是挑战;它确实是促进健康和社区福祉的潜在资源,可能只有在充分了解当地的挑战和问题才能实现。对比来自成年人和青少年的数据,他们对邻里绿地有着截然不同的看法,因此了解该地区现实和感知的需求问题至关重要。通过这项研究可以发现,即使是在贫困社区,人们也希望更加便捷的获得绿地。也有相当一部分研究表明,绿色可以缓解健康问题在种族之间的差异性。Lu<sup>[33]</sup>等收集了全美135个高城镇化率城市的黑人与白人新冠病毒(SARS-CoV-2)感染率,研究发现,县级绿地的比例越高与感染率的种族差异越低有显著关系,同时该研究证明城市的绿色邻里空间作为绿色基础设施构成的基础单元,被认为是减少具有类似于当前大流行特征的传染病种族差异的相关干预措施,并且作者对未来研究做出猜想,如果该项研究在将来得到证实,可对城市规划者建议在城市大流行恢复策略中纳入为城市地区提供充足的访问且设计合理的绿色空间,例如城市的绿色邻里空间。除此之外,还有研究绿地与犯罪率关联性。Gibran<sup>[34]</sup>等进行了一项绿地健康与邻里暴力的研究综述,该研究提供了一个与绿色空间、社区暴力、安全感和这些社区的暴力犯罪有关的研究总结,为未来探索社会因素与缺乏绿地空间之间的关系提供参考。

## 3 绿色邻里空间应对传染性疾病理论机制

越来越多的证据表明,SARS-CoV-2病毒传播的主要途径是通过气溶胶颗粒<sup>[35-36]</sup>,也就是说主要的传播途径是通过空气。而绿色空间由于其天然属性,吸引人们到户外进行相关活动。曾经在芝加哥进行的一项研究表明,使用紧邻公寓楼外的空间的人比使用相对贫瘠的空间的人更有可能是在相对绿色的空间<sup>[37]</sup>,而在后续研究中发现,居民不喜欢并害怕没有植被的城市邻里空间,但简单地增加树木和草地就足以使户外公共空间从他们不喜欢的空间转变为一个他们非常喜欢的空间<sup>[38]</sup>。居民进入到户外进行社交活动,相较于室内进行的活动空气接触较少,在室外将易于获得流通性更强的空气,

因此人们有可能获得更加干净的空气<sup>[39]</sup>,与此同时,相关研究表明,在户外更容易保持安全的社交距离<sup>[40]</sup>,且SARS-CoV-2集群的例子与各种主要的室内环境有关。最后,基于绿地本身的生态学特点,更多的绿地可以通过改善空气质量和减少接触空气污染物(如PM<sub>2.5</sub>)来降低SARS-CoV-2的感染风险,因为这些污染物可能会导致更高的SARS-CoV-2感染率<sup>[41]</sup>,因此绿色邻里空间对传染病抑制有一定的作用,在后疫情时代也有一定的疗愈康复作用。

## 4 绿色邻里空间应对传染性疾病的设计策略

在既往对绿色邻里空间进行生态识别时发现,当前绿色邻里空间的分布多依托于社区,或者是分布在社区附近的绿地,连通性不高,破碎化严重,且因其质量安全与管理修缮不当的缘故,人们对此类绿地当前的态度与“破窗理论”一致<sup>[42]</sup>,也因维护不善故而对绿色邻里空间的误用增加进一步误解和被视为社会行为的可能性<sup>[27]</sup>。因此,结合以上研究,作者提出“连接——激活——再生”三个阶段的设计目标(图1)。“激活”指通过干预性设计措施使场地重新焕发活力,提高场地安全性与通用性设计;“连接”指通过绿色邻里空间的设计,修复将场地中人与人、人与场地的关系;“再生”指依托绿色邻里空间重新恢复场地秩序,建立公平的社会等级制度以及营造公众自发维护的绿地空间。图2为结合SARS-CoV-2,笔者提出的可能的设计策略。

## 5 结语

“一个小的、设计良好的、维护良好的公园对社区来说可能比一个大的、被忽视的空间更有价值”<sup>[43]</sup>。本文从公共健康视角出发,重点论述绿色邻里空间的健康效应、应对传染性疾病理论机制以及绿色邻里空间应对传染性疾病的设计策略构建与设计策略展示,旨在向公众传递绿色邻里空间是对健康有影响且与生活紧密相关的空间,呼吁未来规划设计者在制定设计框架与策略时此类绿色空间不容忽视,与此同时,改善小微绿色的质量对于实现潜在的健康和社会效益可能是至关重要的,尤其对于贫困社区来说,小微绿色本就是宝贵的活动空间。本文还发现,当下对于微小绿色空间的研究确有不少,但量化层面多结合各类评价量表,缺乏与实验仪器相结合的实验研究,可能的原因是:尚未有统一的、标准的、权威的“绿色邻里空间的”的定义以及范围面积,且现有的度量指标类别不同,已有的两类指标分别为“城市邻里绿化指数(UNGI)”<sup>[44]</sup>与“邻里绿色空间

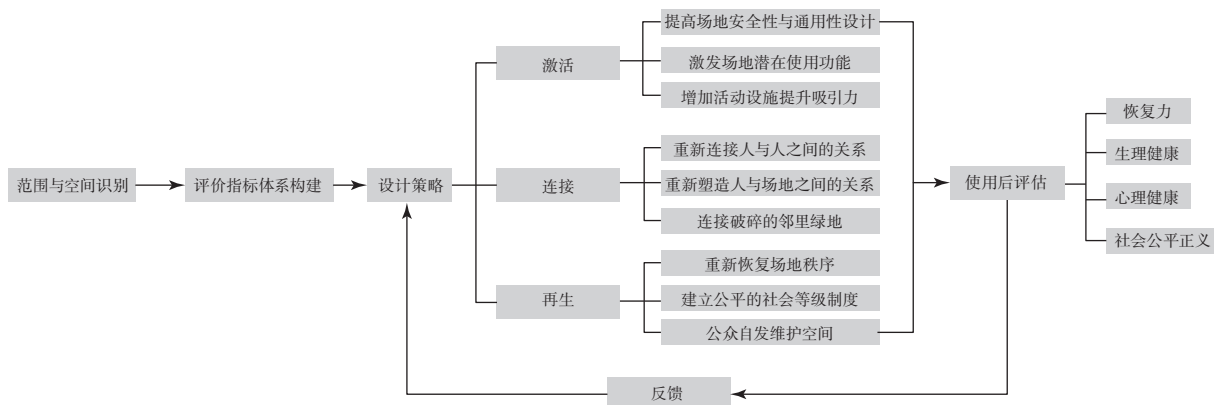


图1 绿色邻里空间设计策略建构

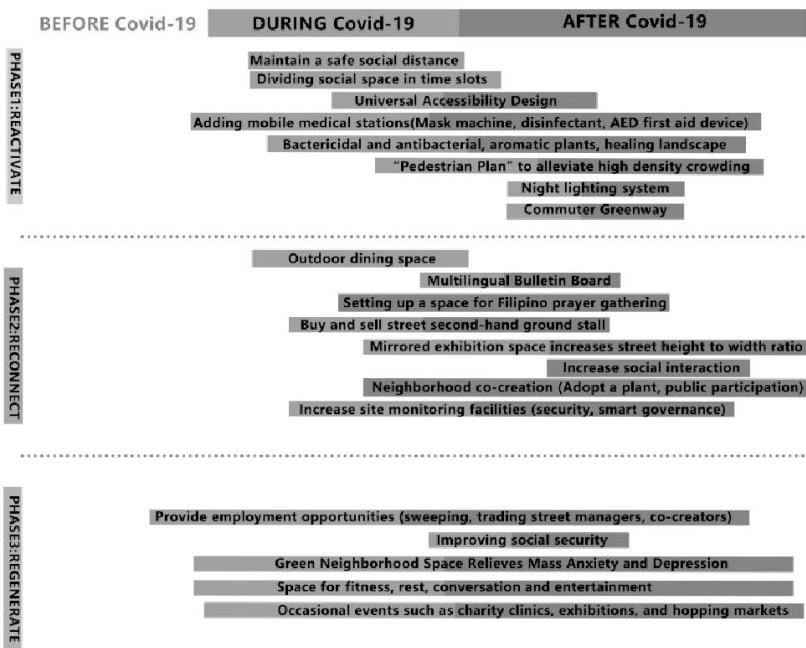


图2 绿色邻里空间设计策略

工具 (NGST)"<sup>[45]</sup>，且两者考虑的影响因素略有不同，但两者都提供一种可行的绿色邻里空间识别的方法，在未来设计中，可以结合实验仪器以及基于不同居民行为感知，尤其是对老年人与儿童，来制定科学合理的绿色邻里空间设计方案。

## 参考文献

- [1] SAMUELSSON KARL, BARTHEL STEPHAN, COLDING JOHAN, et al. Urban nature as a source of resilience during social distancing amidst the coronavirus pandemic[J]. OSF Preprints 3wx5a, Center for Open Science, 2020.
- [2] 黄甘霖, 姜亚琼, 刘志锋, 等. 人类福祉研究进展——基于可持续科学视角[J]. 生态学报, 2016, 36(23): 7519-7527.
- [3] 姜斌, 张恬, 威廉·C·苏利文. 健康城市: 论城市绿色景观对大众健康的影响机制及重要研究问题[J]. 景观设计学,

2015(1): 12.

- [4] 卫莹. 基于气候适应性的商洛城市绿色空间规划策略研究[D]. 西安: 长安大学, 2019.
- [5] 张巍, 唐春. 利于城市通风的绿地廊道设计探索[J]. 城乡规划研究, 2013(4): 35-41.
- [6] 张睿, 李红艳. 基于风环境要素的城市通风廊道建设研究综述[J]. 华中建筑, 2018, 36(06): 44-48.
- [7] YIN L. Assessing walkability in the city of Buffalo: application of agent-based simulation[J]. Journal of urban planning development, 2013, 139(3): 166-175.
- [8] 姚尧, 殷炜达, 任亦询, 等. 空间分析视角下城市绿地与人体健康关系研究综述[J]. 风景园林, 2021, 28(4): 92-98.
- [9] 翁一峰, 任夏婧. 转型期城市公共绿地空间布局规划研究——以无锡市中心城区为例[C]//中国城市规划学会. 生态文明视角下的城乡规划——2008中国城市规划年会论文集. 中国城市规划学会: 中国城市规划学会, 2008: 12.

[10] YANG ZHANG, AGNES E VAN DEN BERG, TERRY VAN DIJK, et al. Quality over Quantity: Contribution of Urban Green Space to Neighborhood Satisfaction[J]. *International Journal of Environment Research and Public Health*, 2017, 14: 535.

[11] PUAY YOK TAN, ROSITA SAMSUDIN. Effects of spatial scale on assessment of spatial equity of urban park provision[J]. *Landscape and Urban Planning*, 2017(158): 139-154.

[12] GILES-CORTI B, VERNEZ-MOUDON A, REIS R, et al. Series Urban design, transport, and health 1 City planning and population health: a global challenge[J]. *The Lancet*, 2016, 6736(16): 1-13.

[13] 王沂凡. 公众健康视角下城市公园供给水平与优化策略研究[D]. 南京: 南京林业大学, 2020.

[14] MADELEINE STEINMETZ-WOOD, AHMED EL-GENEIDY, NANCY A ROSS. Moving to policy-amenable options for built environment research: The role of micro-scale neighborhood environment in promoting walking[J]. *Health & Place*, 2020, 66(4): 102462.

[15] ZHOU XIAOLU, JINKI KIM. Social disparities in tree canopy and park accessibility: A case study of six cities in Illinois using GIS and remote sensing[J]. *Urban Forestry & Urban Greening*, 2013(12): 88-97.

[16] AMIR R K-G, AYYOUB S, NABI M. Are high-density districts more vulnerable to the COVID-19 pandemic[J]. *Sustainable Cities and Society*, 2021, 70: 102911.

[17] VAN H A, 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.

[18] YI GONG, JOHN GALLACHER, STEPHEN PALMER, et al. Neighbourhood green space, physical function and participation in physical activities among elderly men: the Caerphilly Prospective study[J]. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 2014(40): 1-11.

[19] EIRINI F, EMILY M, HEATHER J. The role of urban neighbourhood green space in children's emotional and behavioural resilience[J]. *Journal of Environmental Psychology*, 2014 (40): 179-186.

[20] WELLS N M, EVANS G W. Nearby nature: A buffer of life stress among rural children [J]. *Environment and Behavior*, 2003 (35): 311-330.

[21] EIRINI F, EFSTATHIOS P, EMILY M. The role of neighbourhood greenspace in children's spatial working memory[J]. *British Journal of Educational Psychology*, 2018: 1-15.

[22] ST CLAIR-THOMPSON H L, GATHERCOLE S E. Executive functions and achievements in school: Shifting, updating, inhibition, and working memory[J]. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 2006, 59(4): 745-759.

[23] SANDERS T, FENG XIAOQI, LONSDALE C, et al. The influence of neighbourhood green space on children's physical activity and screen time: Findings from the longitudinal study of Australian children[J]. *International Journal of Behavioral Nutrition*, 2015, 126, (12): 1-9.

[24] BOWLER D, et al., A systematic review of evidence for the added benefits to health of exposure to natural environments[J].

*BMC Public Health*, 2010, 10 (1): 456.

[25] MAAS J, et al. Green space, urbanity, and health: how strong is the relation[J]. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 2006, 60 (7): 587-592.

[26] MITCHELL R, POPHAM F. Greenspace, urbanity and health: relationships in England[J]. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 2007, 61 (8): 681-683.

[27] CHRISTOPHER J G, NAOMI J E. Neighbourhood green space in deprived urban communities: issues and barriers to use [J]. *Local Environment*, 2011(16): 989-1002.

[28] LIN YANG, JANICE Y S HO, FRANCES K Y WONG, et al, Neighbourhood green space, perceived stress and sleep quality in an urban population[J]. *Urban Forestry & Urban Greening*, 2020(54): 126763.

[29] WITTEN K, HISCOCK R, PEARCE J, et al, Neighbourhood access to open spaces and the physical activity of residents: a national study [J]. *Journal of Preventive Medicine*, 2008(47): 299-303.

[30] SANDRA A, REGINA G, JOLANTA K, et al, Associations between neighbourhood greenness and asthma in preschool children in Kaunas, Lithuania: a case-control study [J]. *Epidemiology Research*, 2016, 6: e010341.

[31] KIRSTEN M M B, ANDREA K, ANIKO S, 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), 3453-3472.

[32] MARTIN T, STEIN M D, YOUNAN D, et al. Can Neighborhood Greenspace Modulate Urban Youth Aggression[J]. *Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics*, 2016.

[33] LU Y, CHEN L, LIU X M. et al. Green spaces mitigate racial disparity of health: A higher ratio of green spaces indicates a lower racial disparity in SARS-CoV-2 infection rates in the USA[J]. *Environment International*, 2021 (152): 106465.

[34] GIBRAN C. Integrative Review of the Intersection of Green Space and Neighborhood Violence[J]. *Journal of nursing Scholarship*, 2018(50): 117-125.

[35] KLOMPAS M, BAKER M A, RHEE C. Airborne Transmission of SARS-CoV-2: Theoretical Considerations and Available Evidence[J]. *JAMA*, 2020, 324 (5): 441-442.

[36] ZHANG R, LI Y, ZHANG A L, et al, Identifying airborne transmission as the dominant route for the spread of COVID-19[J]. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 2020, 117 (26): 14857-14863.

[37] COLEY R L, SULLIVAN W C, KUO F E. Where Does Community Grow: The Social Context Created by Nature in Urban Public Housing[J]. *Environment and Behavior*, 1997, 29 (4): 468-494.

[38] KUO F E, BACAICOA M, SULLIVAN W C. Transforming Inner-City Landscapes: Trees, Sense of Safety, and Preference [J]. *Environment and Behavior*, 1998, 30 (1): 28-59.

[39] BRAUBACH M, EGOROV A, MUDU P, et al. Effects of Urban Green Space on Environmental Health, Equity and Resilience [J]. *Nature-Based Solutions to Climate Change Adaptation in Urban Areas*, 2017: 187-205.

[40] LECLERC Q, FULLER N, KNIGHT L, et al, What settings have been linked to SARS-CoV-2 transmission clusters[J]. Wellcome Open Res, 2020.

[41] ZHU Y, XIE J, HUANG F, et al, Association between short-term exposure to air pollution and COVID-19 infection: Evidence from China [J]. The Science of the total environment, 2020.

[42] WILSON J Q, KELLING G L. Broken windows: the police and neighborhood safety [J]. Atlantic Monthly, 1982(03): 29-38.

[43] CABE. Urban green nation: building the evidence base[M]. London: CABE, 2010.

[44] GUPTA K, KUMAR P, PATHAN S K, et al. Urban Neighborhood Green Index – A measure of green spaces in urban areas [J]. Landscape and Urban Planning, 2012 (105): 325–335.

[45] CHRISTOPHER J G, NAOMI J E, SAM BOSTOCK. Development of the Neighbourhood Green Space Tool (NGST) [J]. Landscape and Urban Planning, 2012 (106): 347–358.

[46] ROSELLA T, GIUSEPPE G, EUGENIA T. The Experience of Nature: A Psychological Perspective[M]. New York:

Cambridge University Press, 1989.

## 作者简介

陆峥妍/1997年生/女/江苏常州/硕士在读/风景园林理论与方法, 合肥工业大学建筑与艺术学院城乡规划系 (230009) / 116592206@qq.com

## 通讯作者

李峻峰/1972年生/男/安徽合肥/博士/副教授/风景园林理论与方法, 合肥工业大学建筑与艺术学院城乡规划系 (230009) / 380072556@qq.com

姜斌/ 香港大学/园境建筑学部/助理教授, 城市与人类健康实验室主任 (UEHH) 香港大学 (999077) /jiangbin@hku.hk