城市邻里绿地与心理健康研究进展*

李 曦 金荷仙 曾程程

浙江农林大学风景园林与建筑学院 杭州 311300

摘要：文章从邻里尺度出发，检索 3 个数据库（Web of Science、Pubmed、Scopus）10 年来邻里绿地与心理健康的研究性文献，对达到筛选要求的 51 篇文献的研究方法、研究结果进行统计分析，在梳理城市邻里空间范围、邻里绿地特征、社会背景与心理健康相关性关系的基础上，进一步总结出以居民心理健康为导向的邻里绿地空间规划启示为：对于邻里绿地空间规划，需要综合邻里 100~500 m、500~800 m、800~1 600 m 范围内绿地特征，关注绿道等线性绿地、大型休闲绿地的建设，关注劣势群体聚集区域的绿地规划；对于存量提升的绿地规划，需要优化邻里整体空间的植物结构、丰富植被种类，关注绿地内部品质，尤其重视口袋公园、街道空间的质量提升。未来需要增加纵向研究、绿地量化特征比较研究，以及绿地解释机制关系研究。

关键词：邻里绿地；心理健康；绿地规划；关系研究

DOI：10.12169/zgcsly.2023.04.22.0001

Research Progress in Urban Neighborhood Green Space and Mental Health

Li Xi Jin Hexian Zeng Chengcheng

(College of Landscape Architecture, Zhejiang Agriculture & Forestry University, Hangzhou 311300, China)

Abstract: In consideration of the scale of neighborhood, the paper retrieves the literature relevant to the research on neighborhood green space and mental health in the recent 10 years from 3 databases, including Web of Science, Pubmed and Scopus, and analyzes the methodologies and results of research based on the 51 papers that meet the criteria of selection. With the analysis, the different relationships between coverage of neighborhood space, characteristics of neighborhood green space and mental health are concluded to provide implications for the planning of neighborhood green space which is oriented to residents' mental health. For the planning, considerations should be given to the overall characteristics of green spaces in the neighborhood within 100-500 m, 500-800 m, and 800-1 600 m, and attention should be paid to the construction of linear green spaces such as greenways and large recreational green spaces as well as to green space planning in areas where disadvantaged groups gather. For the planning of green spaces aiming at the stock enhancement, it is necessary to optimize the plant structure and enrich the vegetation species in neighborhood space, and the focus should be placed on the internal quality of green spaces, especially on the quality enhancement of pocket parks and street spaces. At the end, this paper points out that the future research needs to be focused on longitudinal research, comparative research on quantitative characteristics of green spaces and relationship research on green space explanatory mechanisms.

Keywords: neighborhood green space; mental health; green space planning; relationship research

收稿日期：2023-04-22

* 基金项目：国家自然科学基金项目（51978626）；国家自然科学基金项目（52278084）

第一作者：李曦（1996-），女，硕士生，研究方向为园林植物规划与设计。E-mail：lucy@stu.zafu.edu.cn

通信作者：金荷仙（1964-），女，教授，博士生导师，研究方向为植物景观规划设计、风景园林历史理论与遗产保护、康复花园。E-mail：lotusjhx@zafu.edu.cn

随着城市化进程加速、人们生活节奏加快、新冠疫情的爆发，全球居民心理健康问题更加严峻[1-2]。研究表明，绿地可能存在心理促进作用[3-5]。许多关注短期接触绿地的研究发现，绿地对焦虑、悲伤情绪具有缓解效果[6-9]。

城市绿地空间存在个人尺度、邻里尺度、地区尺度 3 类不同空间尺度的研究[10-11]。个人尺度关注个体在住区周边活动轨迹，适合开展因果、作用机制的研究，然而普遍适用性不强，难以指导具体的地理规划。地区尺度的范围又过于广泛，包含居民在城市中习惯使用的所有空间，即便数据较容易获取，对小范围内绿地规划指导也有限。邻里尺度是居住区及其周边合理步行范围内，能满足居民基本生存、日常活动、社会互动、娱乐需求的小地理区域空间[12]，是多数居民在住区中花费大量时间的区域[13-14]，在心理疾病的确诊、治疗中发挥重要作用[15]。

本文以系统性综述的方法探究邻里尺度下绿地与心理健康的关系，通过制定标准筛选目标文章（表 1），对其研究设计、方法、结果进行整合，为邻里绿地规划及未来研究方向提供参考。检索在 Web of Science、Scopus、Pubmed 3 个数据库完成，通过表 2 中的关键词进行组合检索[16-17]。研究纳入了自 2012 年 1 月的所有开放式获取、英文类研究性论文共 1 503 篇，通过标题浏览、摘要阅读、全文审查的程序，最终有 51 篇文章符合筛选条件，纳入本综述。

表 1 文献纳入标准

项目	纳入标准	排除标准
研究方案	观察性研究	实验室研究
被试人员	城市中任何年龄性别的受试者	非人类（动物、生物等）
研究对象	考虑日常活动范围的住区周边一定时间或距离的缓冲区域，且纳入基于地理测算的住宅客观指标（如 NDVI、绿地比例、到绿地的距离等数量或质量指标）	全文未涉及客观绿地特征指标；非住宅周边空间，如学校、医疗机构等，或纳入研究的单位绿地不能代表住区周边日常活动区域
结果	研究分析了绿地客观指标与心理健康结果之间的关联	讨论部分未提及绿地客观指标与心理健康结果之间的关联
文章类型	实证研究，观察性研究	文献回顾类期刊，会议摘要、会议论文，评论性、观点性、散文类等文章

表 2 检索关键词列表

心理健康	“psychological stress”“mental health”“psychological health”“mental disorder”“psychological disorder”“psychological well * being”“mental well * being”“wellbeing”
绿地空间	“greenspace * ”“greenery”“green space * ”“greener * ”“green * facilit * ”“green area * ”“park”“natural environment”
邻里范围	“neighbo * r * ”“residential”“community”

1 城市邻里绿地与心理健康测量工具

1.1 邻里绿地测量指标

对邻里绿地的量化研究主要关注绿地的不同特征（表 3），最普遍使用的测量指标有归一化植被指数（NDVI）、绿地覆盖度、街景绿视率、植物覆盖指数。

1.2 心理健康测量工具

对邻里绿地与心理健康的关系更多考虑负面心理情绪的缓解，包括焦虑、抑郁、沮丧等情绪的缓解[26]、精神类疾病发生及辅助治疗[18,43-44]（表 4）。

表 3 邻里绿地特征维度及测量指标

关注对象		捕捉特征	衡量维度	衡量指标
整体绿度	纳入邻里空间研究范围的绿色程度，包括整体空间中的草、灌木、乔木等植物	植物组成	绿色程度	植被归一化指数[18-20]
				植物绿视率[21]
				植物覆盖指数[22]
			植被层次结构	植被多样性[23]
				植物覆盖指数[24-27]
				植被绿视率[28]
				植物归一化指数

表 3(续)

关注对象		捕捉特征	衡量维度	衡量指标
局部空间	纳入邻里空间范围内,具一定规模、开放的绿地空间	布局结构	可获得性	场地占比[29]
				数量[30-31]
				面积[27,32]
			可达性	欧几里得距离[33-34]
				网格缓冲距离[24,35]
		空间品质	可使用性	可用性指数[23]
				使用功能类型[36]
			吸引性	公园空间要素评估[28]
				公共开放数据库的卫星图审查[36-37]
				偏好特征[18,38-40]
		功能类型	自然绿地	植物覆盖指数[41]
			休闲绿地	欧几里得距离[41]
			森林用地	土地利用数据[41-42]
			防护绿地	
			农业用地	

表 4　心理健康维度及测量工具

量化维度		测量方案	测量工具
积极心理	个人价值、生活满意度、积极情绪	经过检验的筛查工具	Warwick-Edinburgh 心理健康量表[36]
			WHO-5[20-21,23,28,45-46]
			生活满意度量表(SWLS)[44]
			生活质量短期评估(MANSA)[37]
			罗森伯格自尊量表[47]
		自设量表	生活满意度[32]
			自我价值量表
			积极情绪及相关表现
			幸福感[47]
消极心理	抑郁、焦虑、倦怠及外化的相关外化行为	经过检验的筛查工具	优势和困难问卷[34,48]
			Shirom-Melamed 倦怠问卷量表(SMBQ)[22]
			GHQ-12 量表及简短量表[21,26,27,49-52]
			36 项健康调查量表及简短版本(SF-36)[19,33,53-54]
			雷诺兹青少年抑郁量表简表(RADS-SF)[23]
			Kessler 心理困扰量表[35,54]
			心理症状检查表 90 项(SCL-90-R)[55-56]
			患者健康问卷(PHQ-9)[52,57]
			广泛性焦虑症(GAD-7)量表[57]
			抑郁焦虑压力量表(DASS)[37]
			简明国际神经精神障碍访谈检查(MINI)[30]
			六项抑郁量表(SCL-CD6)[22]
			老年抑郁量表(GDS-15)[58]
			MHI-5 心理困扰量表[32-33,42,59-60]
			流行病学研究中心抑郁量表(CES-D-10)[44]
			Beck 抑郁量表(BDI)[18]
心理障碍	焦虑症、抑郁症等特定疾病数据	客观数据	精神病学数据库中有关精神疾病的诊断、入院治疗及门诊信息、药物售卖数据[18,24,43,61]
		主观报告	药物使用、相关精神疾病的严重程度情况[44]

2　城市邻里绿地与心理健康的关系

2.1　邻里空间范围与心理健康

邻里空间范围研究使用不同的空间距离单位(50~3 000 m)，覆盖日常步行（40 min）的区域。其中最常使用的距离尺度有 300、500、800、1 000、1 600 m。文献分析结果显示，不同缓冲区与心理健康的相关性呈现出较大差异。

大部分研究表明，邻里绿地与心理健康最强的关联空间距离为 400～1 600 m[27]。一般来说，随着空间距离增加，绿地空间与心理健康的关联性降低[25,33,54]，如使用小空间尺度单位（100～500 m）衡量的绿地比大尺度单位（大于 1 000 m）相关性更强[18]；然而也有研究表明，远距离范围的缓冲区单位（1000～3000 m）与心理健康的关联性更强[37,42]。结论的差异可能是因为邻里绿地与心理健康的相关性可能与绿地中的质量而非数量更有关。

2.2 邻里绿地特征与心理健康

1）植物指标。大部分研究结果肯定了邻里空间中以二维指标（植被归一化指数、土地覆盖指标等）和三维指标（绿视率等）进行绿地特征量化的合理性[22,46,51,62]，且植被归一化指数与心理健康关联相对稳定，竖向指标绿视率与心理健康表现出更强的关联。

2）结构指标。邻里空间中的线性、块状绿地均和心理健康存在较强关联，且线性绿地比块状绿地具更好的关联作用[41]。此外，也有研究发现，对于邻里空间中的块状绿地，其面积特征与心理健康之间的关联性最强[30]，随着面积的增加，对心理健康的影响作用增加[36]；其次是数量与距离[34,36]，这是因为数量与距离更多起到限制作用[48]，当周围的绿地空间获取不受限制时，并不提升人们对绿地的使用积极性[27,32,59,63-64]。

3）功能指标。研究发现，绿地的功能类型不局限于休闲性绿地，所有能够进入、具有良好质量的森林用地、农业用地、防护用地与心理健康均具有一定关联[37,42,65]。此外，Wood 等[36]在澳大利亚对公共绿地与居民积极心理关系的调查研究中发现，尽管更大的公园面积与居民心理健康更为相关，口袋公园（<0.5 hm^2）的影响仍不可忽视。

4）品质指标。绿地内部的道路通达性很重要[55]，Wood 等[36]发现绿地内提供的娱乐、自然、体育功能与更积极的心理健康有关。De Jong 等[38]、Van den Bosch 等[39]、Yakınlar 和 Akpinar[40]发现，绿地“庇护”“文化”“宁静”“多样性”“自然”“物种丰富”与心理健康存在关联。此外，Zhang 等[26]研究显示，绿地的无障碍、遮荫、清洁度、设施、便利性、安全性和维护也是居民对绿地质量的关注要点，通过提高这些方面可以增加居民对邻里绿地的使用机会，有利于心理健康。

2.3 社会背景与心理健康

根据分层分析结果，邻里绿地与不同社会背景人群的心理健康相关性存在差异。将性别作为分组的研究结果显示，邻里绿地与女性之间更相关[18,31-32,42,63,65-67]。如 Gascon 等[65]在分层模型中发现，女性亚组中邻里绿地的可达性、邻里绿色程度与抑郁病史之间达到统计学意义的相关。尽管少数文献研究表示没有观察到性别在其中的显著差异[42,52]，但绿色空间与女性心理健康之间的关联倾向稍强一些[31,52]。

对年龄段进行分组发现，邻里绿地与青年群体、老年群体之间的关联性更强[18,26,56,63]。如 Gonzales-Inca 等[18]发现，对于 30 岁以下的个体，邻里绿地降低了患抑郁症的风险；在最年轻（18～24 岁）群体和最年长（≥65 岁）群体女性中观察到最大的效应量。

对社会经济地位进行分组发现，相较高经济地位，中低经济地位群体从绿地中获得的心理健康效益最大[18,30,32,63,35,44,49,51,56,67]。

3 以心理健康为导向的邻里绿地空间规划启示

《城市居住区规划设计标准》中以“生活圈”概念取代过去“居住区、居住小区、居住组团”的分级，按照居民在合理的步行距离内满足基本生活需求的原则提出构建十五分钟、十分钟、五分钟生活圈。相应地，位于生活圈内的公共绿地也需要结合生活圈范围进一步规划评估。我国绿地规划进入增量变存量的时代，对邻里绿地的质量评估能够更有效地指导生活圈的绿地规划，创造出更加宜居的住区环境。因此，在对文献进行汇总分析后，提炼出对于邻里绿地空间规划的启示。

3.1 邻里绿地的有效区域范围

邻里绿地的缓冲区域大小的选择没有黄金标准，在 0～1 600 m 范围内，邻里绿地对心理健康具有正面的影响，且由机制介导。其中，小尺度

空间单位（小于 500 m 缓冲距离）代表一个人的居住环境，绿地的存在与物质环境的改善及视觉感知更相关[25]；中等尺度单位（500～800 m）的绿地是日常步行频繁光顾的空间，一般能容纳许多的社交、个体活动；远距离尺度单位（800～1 600 m）是居民普遍可以克服一定阻力的活动区域，更可能存在面积大、质量足够好的绿地空间，提供更多的生态和文化服务[54]；而大于 3 000 m 的绿地由于居民前往的相对不方便而与心理健康没有显示出足够的相关性。

因此，在邻里绿地规划时，可以分别捕捉小尺度单位（100～500 m）、中等尺度单位（500～800 m）、远尺度单位（800～1 600 m）的邻里绿地特征，规划时结合 3 个尺度范围内的绿地情况进行优化调整。当小尺度单位内的邻里绿地指标不足时，考虑通过增加中、远距离尺度范围的绿地建设进行调节。

3.2　邻里绿地优化提升策略

以提升居民心理健康为目的的绿地规划需要重点关注绿道等线性绿地、大型休闲绿地的建设。绿道相对其他绿地对居民心理健康具有的突出作用，一方面是因为绿道具有较为完备的休闲、健身的设施；另一方面，线性空间更好的连通性，使得居民在上班或上学时有更多接触机会[23,36]。在有条件的情况下可优先考虑绿道的建设。此外，大规模面积的公园绿地因其拥有更多自然环境和多样化的景观和服务设施，可以提供更多的活动机会和社交互动[27,30,32]，更能鼓励居民使用[35]，从而也需要优先考虑建设。

在无法扩大绿地建设，仅能通过优化存量的绿地更新方面，可以通过以下两方面提升绿地质量：1）优化邻里空间的植物结构，丰富植物种类，重视乔-灌-草竖向层次组成，研究表明心理健康与更多的高大树木相关，与草地之间的相关性稍弱[24,27-28,57]，更加丰富的植被有益于居民的心理恢复[21,23]。2）关注绿地内部品质，尤其重视口袋公园、街道空间的质量提升。研究表明，不同类型、不同面积绿地均与心理健康有相关性，因此不用局限于功能类型划分，应关注绿地的可访问性和吸引性，重视绿地内部结构布局如道路通达性、运动空间、自然空间的打造；重视绿地内部“庇护”“文化”“宁静”“多样性”“自然”“物种丰富”偏好场景的打造。此外，对于街道空间，应考虑通过增加绿视率、植被结构、停留空间设施，以提供更多的活动机会和社交互动场所[27,30,32]，增加更多自然环境和多样化的景观和服务设施，鼓励居民使用[35]，从而更利于心理健康。

3.3　重点关注区域

劣势群体聚集区域需要通过合理的绿地措施缩小健康差距[44,68]。从现有研究来说，邻里绿地可能对年轻群体、老年群体、女性群体、中低层社会经济群体心理健康影响效果更好，影响大小可能由不同人群对绿地的感知、需求、使用的差异决定。一般来说，年轻的人群户外活动量大；老人群体空闲时间多[18]；女性比男性更敏感，更能捕捉到周边丰富绿地特征，花在社区环境里的时间也就比男性更多[63]；经济弱势人群更容易受到精神压力和环境危害（例如噪音污染）的影响，他们也会更多地前往附近的公共绿地消遣[61]。因此，如果邻里空间存在质量优越的绿地，将会对这些人群的心理保护作用更为显著。

4　以心理健康为导向的邻里绿地研究展望

4.1　研究设计

纳入综述的 51 篇文献中，纵向研究 11 篇，横断面研究 39 篇。许多作者在讨论部分表明：横截面的研究不能排除邻里绿地与心理健康的反向因果关系；仅少量文献从时间累积的视角探索邻里绿地与心理健康的关系[18,20,61]；更少文献进行了绿地提升前后干预效果的对照研究[54]。因此，呼吁未来进行更多的干预性、累计绿地暴露等纵向研究，以提供更加强有力的证据。

4.2　指标量化

许多研究仅关注单一的邻里绿地特征指标与心理健康的关联，以植被数量量化指标、归一化指标 NDVI 最多[54,63,69]，少数研究对两个及以上的绿地特征相关性进行比较。此外，英国公共卫生学院等权威机构对积极心理提出综合的定义，涵盖个人价值认知、生活经历、积极情绪、社会行为等各方面。随着疫情的蔓延，一些建议和调查强调增强心理弹性和其他与幸福相关因素的重

要性[70-72]。现有的积极心理健康大多仅关注生活经历、积极情绪单一维度的影响，未来可细化更多维度的研究。

4.3 关系研究

现有的作用机制框架不完善，大多数研究关注与健康相关的直观效益（图 1），关注个体感知、使用转化逻辑的研究少（图 2）。对绿地空间的品质特征仅考虑了视觉影响，忽略了其他感官路径，如嗅觉等[73]。此外，绿地空间中不同活动行为，如自然接触、静态观赏、绿色锻炼、社交互动与心理健康关联性可能存在差异，未来应加强解释机制，从绿地效益转化逻辑讨论完善绿地空间作用于心理健康之间的途径。此外，研究发现，邻里绿地对心理健康的积极和消极影响方面存在着差异[23,32,37,44,47]，邻里绿地对缓解负面的心理情绪如压力、抑郁、焦虑等比带来幸福、快乐体验、对自我价值的认知提升等更有效[23,32,47]，且可能通过不同的作用机制得以实现[32]。因此，关注绿地对积极心理与消极心理的差异性比较及机制研究，可以完善对不同心理健康程度人群状态改善提供具体可实施的方案。

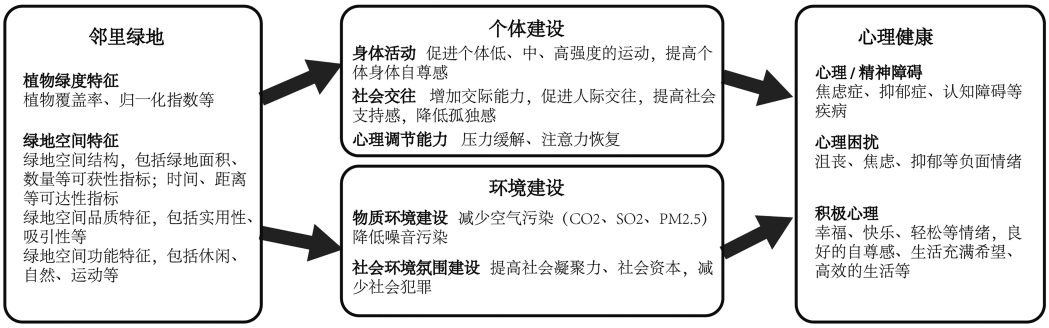


图 1 群体角度出发的影响机制

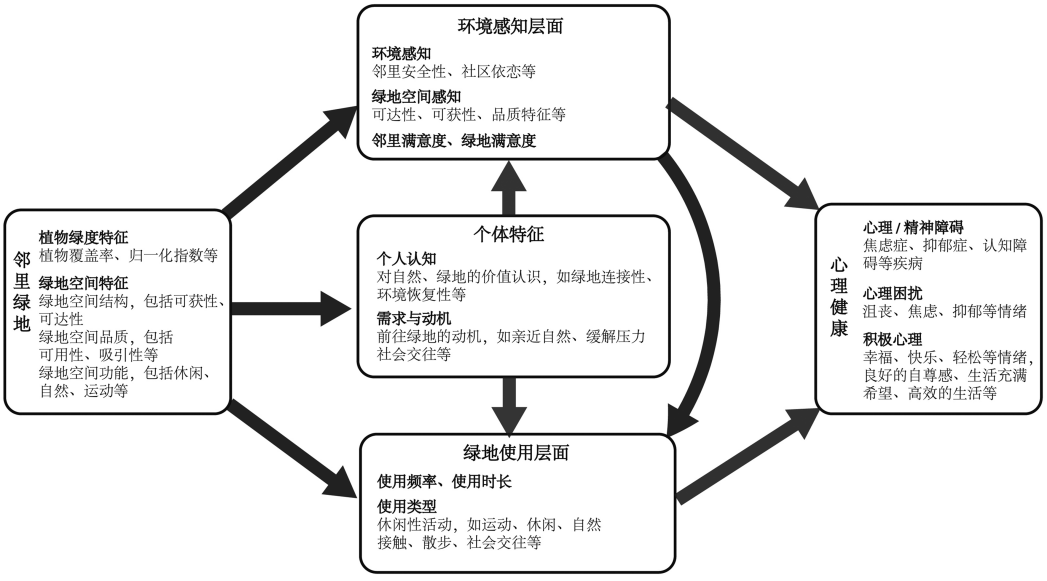


图 2 个体角度出发的解释机制

参考文献

[1]WU S Y,YAO M N,DENG C X,et al.Social isolation and anxiety disorder during the COVID-19 pandemic and lockdown in China[J].Journal of Affective Disorders,2021,294:10-16.

[2]朱旭,胡英哲,王婷婷,等.新冠肺炎流行期大众心理症状调查[J].中国心理卫生杂志,2020,34(8):703-709.

[3]李树华,姚亚男,刘畅,等.绿地之于人体健康的功效与机理:绿色医学的提案[J].中国园林,2019,35(6):5-11.

[4]康宁,李树华,李法红.园林景观对人体心理影响的研究[J].中国园林,2008,24(7):69-72.

[5]李树华,张文秀.园艺疗法科学研究进展[J].中国园林,2009,25(8):19-23.

[6]TYRVÄINEN L,OJALA A,KORPELA K,et al.The influence of urban green environments on stress relief measures: a field

experiment[J].Journal of Environmental Psychology,2014,38:1-9.

[7]ZHU H Z,YANG F,BAO Z Y,et al.A study on the impact of Visible Green Index and vegetation structures on brain wave change in residential landscape[J].Urban Forestry & Urban Greening,2021,64:127299.

[8]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.

[9]修美玲,李树华.园艺操作活动对老年人身心健康影响的初步研究[J].中国园林,2006,22(6):46-49.

[10]SAMPSON R J,MORENOFF J D,GANNON-ROWLEY T.Assessing "neighborhood effects":social processes and new directions in research[J].Annual Review of Sociology,2002,28:443-478.

[11]LABIB S M,LINDLEY S,HUCK JJ.Spatial dimensions of the influence of urban green-blue spaces on human health:a systematic review[J].Environmental Research,2020,180:108869.

[12]GALSTER G.On the nature of neighbourhood[J].Urban Studies,2001,38(12):2111-2124.

[13]HELBICH M.Toward dynamic urban environmental exposure assessments in mental health research[J].Environmental Research,2018,161:129-135.

[14]CHAIX B,MÉLINE J,DUNCAN S,et al.GPS tracking in neighborhood and health studies:a step forward for environmental exposure assessment,a step backward for causal inference?[J].Health & Place,2013,21:46-51.

[15]SAXENA S,FUNK M,CHISHOLM D.WHO's Mental Health Action Plan 2013-2020:what can psychiatrists do to facilitate its implementation?[J].World Psychiatry,2014,13(2):107-109.

[16]HOULDEN V,WEICH S,PORTO DE ALBUQUERQUE J,et al.The relationship between greenspace and the mental wellbeing of adults:a systematic review[J].PLoS One,2018,13(9):e0203000.

[17]JIA P,CAO X X,YANG H X,et al.Green space access in the neighbourhood and childhood obesity[J].Obesity Reviews:an Official Journal of the International Association for the Study of Obesity,2021,22(S1):e13100.

[18]GONZALES-INCA C,PENTTI J,STENHOLM S,et al.Residential greenness and risks of depression:longitudinal associations with different greenness indicators and spatial scales in a Finnish population cohort[J].Health & Place,2022,74:102760.

[19]PREUß M,NIEUWENHUIJSEN M,MARQUEZ S,et al.Low childhood nature exposure is associated with worse mental health in adulthood[J].International Journal of Environmental Research and Public Health,2019,16(10):1809.

[20]ZHANG X,ZHOU S H,LIN R P,et al.Relationship between long-term residential green exposure and individuals' mental health:moderated by income differences and residential location in urban China[J].International Journal of Environmental Research and Public Health,2020,17(23):8955.

[21]LIU Y Q,WANG R Y,LU Y,et al.Natural outdoor environment,neighbourhood social cohesion and mental health:using multilevel structural equation modelling,streetscape and remote-sensing metrics[J].Urban Forestry & Urban Greening,2020,48:126576.

[22]KLEIN Y,LINDFORS P,OSIKA W,et al.Residential greenspace is associated with lower levels of depressive and burnout symptoms,and higher levels of life satisfaction:a nationwide population-based study in Sweden[J].International Journal of Environmental Research and Public Health,2022,19(9):5668.

[23]MAVOA S,LUCASSEN M,DENNY S,et al.Natural neighbourhood environments and the emotional health of urban New Zealand adolescents[J].Landscape and Urban Planning,2019,191:103638.

[24]ASTELL-BURT T,FENG X Q.Association of urban green space with mental health and general health among adults in Australia[J].JAMA Network Open,2019,2(7):e198209.

[25]VOS S,BIJNENS E M,RENAERS E,et al.Residential green space is associated with a buffering effect on stress responses during the COVID-19 pandemic in mothers of young children,a prospective study[J].Environmental Research,2022,208:112603.

[26]ZHANG L Q,TAN P Y,RICHARDS D.Relative importance of quantitative and qualitative aspects of urban green spaces in promoting health[J].Landscape and Urban Planning,2021,213:104131.

[27]ZHANG L Q,TAN P Y.Associations between urban green spaces and health are dependent on the analytical scale and how urban green spaces are measured[J].International Journal of Environmental Research and Public Health,2019,16(4):578.

[28]WANG R Y,YANG B Y,YAO Y,et al.Residential greenness,air pollution and psychological well-being among urban residents in Guangzhou,China[J].Science of the Total Environment,2020,711:134843.

[29]LODER A K F,GSPURNING 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.

[30]MUKHERJEE D,SAFRAJ S,TAYYAB M,et al.Park availability and major depression in individuals with chronic conditions:is there an association in urban India?[J].Health & Place,2017,47:54-62.

[31]TRIGUERO-MAS M,DADVAND P,CIRACH M,et al.Natural outdoor environments and mental and physical health:

relationships and mechanisms[J]. Environment International, 2015,77:35-41.

[32] LIU H X, REN H, REMME R P, et al. The effect of urban nature exposure on mental health—a case study of Guangzhou[J]. Journal of Cleaner Production, 2021, 304: 127100.

[33] STURM R, COHEN D. Proximity to urban parks and mental health[J]. The Journal of Mental Health Policy and Economics, 2014, 17(1): 19-24.

[34] BALSEVICIENE B, SINKARIOVA L, GRAZULEVICIENE R, et al. Impact of residential greenness on preschool children's emotional and behavioral problems[J]. International Journal of Environmental Research and Public Health, 2014, 11(7): 6757-6770.

[35] SUGIYAMA T, VILLANUEVA K, KNUIMAN M, et al. Can neighborhood green space mitigate health inequalities? A study of socio-economic status and mental health[J]. Health & Place, 2016, 38: 16-21.

[36] WOOD L, HOOPER P, FOSTER S, et al. Public green spaces and positive mental health-investigating the relationship between access, quantity and types of parks and mental wellbeing[J]. Health & Place, 2017, 48: 63-71.

[37] BOS E H, VAN DER MEULEN L, WICHERS M, et al. A primrose path? moderating effects of age and gender in the association between green space and mental health[J]. International Journal of Environmental Research and Public Health, 2016, 13(5): 492.

[38] DE JONG K, ALBIN M, SKÄRBÄCK E, et al. Perceived green qualities were associated with neighborhood satisfaction, physical activity, and general health: results from a cross-sectional study in suburban and rural Scania, southern Sweden[J]. Health & Place, 2012, 18(6): 1374-1380.

[39] VAN DEN BOSCH M A, ÖSTERGREN P O, GRAHN P, et al. Moving to serene nature may prevent poor mental health: results from a Swedish longitudinal cohort study[J]. International Journal of Environmental Research and Public Health, 2015, 12(7): 7974-7989.

[40] YAKINLAR N, AKPINAR A. How perceived sensory dimensions of urban green spaces are associated with adults' perceived restoration, stress, and mental health?[J]. Urban Forestry & Urban Greening, 2022, 72: 127572.

[41] ZAYAS-COSTA M, COLE H V S, ANGUELOVSKI I, et al. Mental health outcomes in Barcelona: the interplay between gentrification and greenspace[J]. International Journal of Environmental Research and Public Health, 2021, 18(17): 9314.

[42] BLOEMSMA L D, WIJGA A H, KLOMPMAKER J O, et al. Green space, air pollution, traffic noise and mental wellbeing throughout adolescence: findings from the PIAMA study[J]. Environment International, 2022, 163: 107197.

[43] ENGEMANN K, PEDERSEN C B, AGERBO E, et al. Association between childhood green space, genetic liability, and the incidence of schizophrenia[J]. Schizophrenia Bulletin, 2020, 46(6): 1629-1637.

[44] COTTAGIRI S A, VILLENEUVE P J, RAINA P, et al. Increased urban greenness associated with improved mental health among middle-aged and older adults of the Canadian Longitudinal Study on Aging (CLSA)[J]. Environmental Research, 2022, 206: 112587.

[45] WANG R Y, HELBICH M, YAO Y, et al. Urban greenery and mental wellbeing in adults: cross-sectional mediation analyses on multiple pathways across different greenery measures[J]. Environmental Research, 2019, 176: 108535.

[46] WANG R Y, FENG Z Q, PEARCE J, et al. Are greenspace quantity and quality associated with mental health through different mechanisms in Guangzhou, China: a comparison study using street view data[J]. Environmental Pollution, 2021, 290: 117976.

[47] MUELLER M A E, FLOURI E. Urban adolescence: the role ofneighbourhood greenspace in mental well-being[J]. Frontiers in Psychology, 2021, 12: 712065.

[48] MCEACHAN R R C, YANG T C, ROBERTS H, et al. Availability, use of, and satisfaction with green space, and children's mental wellbeing at age 4 years in a multicultural, deprived, urban area: results from the Born in Bradford cohort study[J]. The Lancet Planetary Health, 2018, 2(6): e244-e254.

[49] MCEACHAN R R C, PRADY S L, SMITH G, et al. The association between green space and depressive symptoms in pregnant women: moderating roles of socioeconomic status and physical activity[J]. Journal of Epidemiology and Community Health, 2016, 70(3): 253-259.

[50] DZHAMBOV A M, MARKEVYCH I, HARTIG T, et al. Multiple pathways link urban green-and bluespace to mental health in young adults[J]. Environmental Research, 2018, 166: 223-233.

[51] BARRETO P A, LOPES C S, DA SILVEIRA I H, et al. Is living near green areas beneficial to mental health? Results of the Pró-Saúde Study[J]. Revista De Saúde Pública, 2019, 53: 75.

[52] ROBERTS H, HELBICH M. Multiple environmental exposures along daily mobility paths and depressive symptoms: a smartphone-based tracking study[J]. Environment International, 2021, 156: 106635.

[53] VILLENEUVE P J, YSSELDYK R L, ROOT A, et al. Comparing the normalized difference vegetation index with the google street view measure of vegetation to assess associations between greenness, walkability, recreational physical activity, and health in Ottawa, Canada[J]. International Journal of Environmental Research and Public Health, 2018, 15(8): 1719.

[54] XIE B, LU Y, ZHENG Y L. Casual evaluation of the effects of a large-scale greenway intervention on physical and mental health: A natural experimental study in China[J]. Urban Forestry and Urban Greening, 2022, 67: 127419.

[55] PELGRIMS I, DEVLEESSCHAUWER B, GUYOT M, et al. Association between urban environment and mental health in Brussels, Belgium[J]. BMC Public Health, 2021, 21(1): 635.

[56] TODA M T, RIOL A A, CIRACH M, et al. Residential surrounding greenspace and mental health in three Spanish areas[J]. International Journal of Environmental Research and Public Health, 2020, 17(16): 5670.

[57] HELBICH M, POPPE R, OBERSKI D, et al. Can't see the wood for the trees? An assessment of street view- and satellite-derived greenness measures in relation to mental health[J]. Landscape and Urban Planning, 2021, 214: 104181.

[58] 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.

[59] NOORDZIJ J M, BEENACKERS M A, OUDE GROENIGER J, et al. Effect of changes in green spaces on mental health in older adults: a fixed effects analysis[J]. Journal of Epidemiology and Community Health, 2020, 74(1): 48-56.

[60] LIU H X, NONG H F, REN H, et al. The effect of nature exposure, nature connectedness on mental well-being and ill-being in a general Chinese population[J]. Landscape and Urban Planning, 2022, 222: 104397.

[61] ENGEMANN K, PEDERSEN C B, ARGE L, et al. Residential green space in childhood is associated with lower risk of psychiatric disorders from adolescence into adulthood[J]. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 2019, 116(11): 5188-5193.

[62] ALLEN W L III. Environmental reviews and case studies: advancing green infrastructure at all scales: from landscape to site[J]. Environmental Practice, 2012, 14(1): 17-25.

[63] SARKAR C, WEBSTER C, GALLACHER J. Residential greenness and prevalence of major depressive disorders: a cross-sectional, observational, associational study of 94 879 adult UK Biobank participants[J]. Lancet Planetary Health, 2018, 2(4): e162-e173.

[64] SCHIPPERIJN J, EKHOLM O, STIGSDOTTER U K, et al. Factors influencing the use of green space: results from a Danish national representative survey[J]. Landscape and Urban Planning, 2010, 95(3): 130-137.

[65] GASCON M, SÁNCHEZ-BENAVIDES G, DADVAND 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.

[66] ANNERSTEDT M, OSTERGREN P O, BJÖRK J, et al. Green qualities in the neighbourhood and mental health-results from a longitudinal cohort study in Southern Sweden[J]. BMC Public Health, 2012, 12: 337.

[67] ZHOU Y Q, YUAN Y, CHEN Y J, et al. Association pathways between neighborhood greenspaces and the physical and mental health of older adults-a cross-sectional study in Guangzhou, China[J]. Frontiers in Public Health, 2020, 8: 551453.

[68] DE LA BARRERA F, REYES-PAECKE S, BANZHAF E. Indicators for green spaces in contrasting urban settings[J]. Ecological Indicators, 2016, 62: 212-219.

[69] 郑希黎,陈晓键,冯嘉.我国城市蓝绿空间对心理健康影响的系统综述与荟萃分析[J].中国城市林业,2023,21(5):179-185.

[70] LI D Y, NEWMAN G, ZHANG TT, et al. Coping with post-hurricane mental distress: the role of neighborhood green space[J]. Social Science & Medicine (1982), 2021, 281: 114084.

[71] WU T C, JIA X Q, SHI H F, et al. Prevalence of mental health problems during the COVID-19 pandemic: a systematic review and meta-analysis[J]. Journal of Affective Disorders, 2021, 281: 91-98.

[72] RASHEED N, FATIMA I, TARIQ O. University students' mental well-being during COVID-19 pandemic: the mediating role of resilience between meaning in life and mental well-being[J]. Acta Psychologica, 2022, 227: 103618.

[73] 贾梅,金荷仙,王声菲.园林植物挥发物及其在康复景观中对人体健康影响的研究进展[J].中国园林,2016,32(12):26-31.