

从城市压力到神经都市化 ——跨学科视野下健康街道研究述评与框架构建

From Urban Stress to Neuro-Urbanization: Review and Framing of Healthy Street Research from an Interdisciplinary Perspective

杨婷婷 彭慧蕴 谭少华 曾明颖
Yang Tingting, Peng Huiyun, Tan Shaohua, Zeng Mingying

摘要：在城市压力环境和全球健康城市战略的背景下，城市环境与心理健康的相关研究已成为多学科合作的核心议题。神经科学、公共卫生和城市规划等领域之间的合作形成了神经都市主义的研究范式，专注于了解城市生活和环境对大脑认知功能与神经系统的影响，揭示了城市压力环境对人类生物系统的作用机制。基于此，健康街道的研究维度得到拓展，本文进而提出神经都市化街道的研究视角，借鉴神经都市主义的基础理论与技术方法，并结合跨领域合作的理论与实践经验，构建神经都市化街道研究的内容与框架。最后，本文立足于中国语境提出神经都市化街道的运行机制，拓展了当前健康街道研究的理论方法、技术与领域，以期对未来健康城市的研究与营造奠定理论和技术基础。

Abstract: Under the background of urban stress environment and global healthy city strategy, the research on urban environment and mental health has become the core topic of multidisciplinary cooperation. The cooperation among neuroscience, public health and urban planning has formed a research paradigm of neurourbanism, focusing on understanding the influence of urban life and environment on brain cognitive function and nervous system, and revealing the mechanism of urban stress environment on human biological system. Based on this, the research dimension of healthy streets has been expanded, and then this paper puts forward the research perspective of neuro-urbanized streets, draws on the basic theory and technical methods of neurourbanism, and combines the theory and practical experience of cross-field cooperation to construct the content and framework of neuro-urbanized streets research. Finally, based on the Chinese context, the operation mechanism of neuro-urbanized streets is proposed, which expands the theoretical methods, technologies and fields of current research on healthy streets, with a view to laying a theoretical and technical foundation for future research and construction of healthy cities.

关键词：城市压力；健康街道；神经都市主义；神经科学；公共卫生；研究框架
Keywords: Urban Stress; Healthy Street; Neurourbanism; Neuroscience; Public Health; Research Framework

国家自然科学基金 (51808463、51478057)，四川省科技计划 (2023NSFSC1051)

作者：杨婷婷，西南科技大学土木工程与建筑学院，硕士研究生
彭慧蕴（通信作者），博士，西南科技大学土木工程与建筑学院，讲师，硕士生导师。penghuiyunxccc@163.com
谭少华，博士，重庆大学建筑城规学院，教授，博士生导师
曾明颖，硕士，西南科技大学土木工程与建筑学院，教授，硕士生导师，副院长

1 研究背景

1.1 城市压力背景下跨学科研究方法的建立

据联合国人居署预测，未来10年城市人口占全球人口的比例将从2020年的56.2%升至2030年的60.4%^[1]，全球城市化进程将持续发展。城市化为人群的发展和生存带来了巨大的益处，但城市生活的弊端也越来越被人重视，如远离自然，噪声、光线和空气的污染，环境拥挤，交通拥堵，人与人关系的疏离，以及由此导致的无处不在的压力^[2,3]，长期处于精神压力与紧张状态将引发抑郁症等多种精神类疾病^[4]。研究表明，城市居民患精神疾病的风险比农村居民高出38%^[5]，与生活在城市环境之间存在“剂量—反应”关系^[6]。

如何避免城市压力环境带来的心理健康问题，遏制精神类疾病盛行，并在城市高密度发展条件下给城市人群提供避免遭受健康威胁的空间环境，成为以城市规划为主导的人居环境学科高度关注的重要科学问题之一。尽管大量研究表明城市环境与精神疾病之间存在相关性，但没有确切的研究表明城市环境是如何“深入到皮肤之下的”^[7]，压力源的刺激如何连接以及透过何种途径影响人群的心理健康，尚未有深入的研究和明确的结论。

近年来，神经科学、医学和心理学等对城市压力的关注，促进了对健康环境的理解，一个跨学科的神经都市主义（Neurourbanism）研究论坛由此成立，涵盖了神经科学、城市规划、公共卫生、流行病学和其他相关领域^[2]，呼吁采用更多跨学科的方法解释什么是健康的城市环境^[8]；使研究者认识到大脑对环境如何反应，从而阐释人的行为，并预测人对环

境的需求^[9]。神经都市主义作为一种新的研究范式(图1),有助于应对环境对健康影响日益严重的挑战,神经都市化的研究视角也在健康城市研究和实践过程中逐渐推广开来。

1.2 神经都市化街道：健康街道研究新视角

城市街道占据城市面积的10%~20%，是城市中最重要公共空间^[10]，是人们感知和认识城市环境的直接载体^[11]。城市压力背景下街道的心理健康问题日益突出，研究表明，街道的压力源(包括噪声、拥挤、光线、空气质量、建筑类型、邻里隔离等)特征会引发居民不健康的心理情绪；而具有某些积极特征的街道则有助于缓解压力与孤独感，增加社会支持或更多的积极情绪等^[11-12]。当前研究集中在街道宏观环境的健康效应及积极体验上，以及借助环境唤醒健康情绪等方面，对于街道环境与心理健康相互依赖的关系机制，以及街道环境与人健康复合维度的“全健康”整体认知，还未充分理解，缺少系统整合研究和框架性指导，城市规划领域仍停留在物质环境改良的传统规划范式^[13]，与国际健康街道规划研究经验和大伦敦城市的健康街道项目实践成果相比尚有一定的差距。而且，国内的研究多为引介—应用，直接立足于中国发展阶段、文化社会背景和形态特征的话语体系和方法框架并不清晰^[14]。

神经都市化街道旨在运用新兴的神经都市主义研究方法，以神经科学为基础打开探索人群心理健康背后大脑机制的大门，为解释人群感知街道环境的生理基础提供丰富的内容，构建科学的、实证性的认知结构。神经都市主义研究方法涵盖基础科学、流行病学、公共卫生和压力实验以及预防研究，可为健康街道的研究在环境供给、心理服务与政策上提供理论和技术指导。

2 神经都市主义对健康街道研究的意义

2.1 健康街道的内涵

城市压力背景下，现代健康的含义已不仅是没有疾病和

虚弱，而是一种躯体、心理、社会适应的完好状态。《“健康中国2030”规划纲要》指出健康中国建设“以普及健康生活、优化健康服务、完善健康保障、建设健康环境、发展健康产业为重点”，“把健康城市和健康村镇建设作为推进健康中国建设的重要抓手”^[15]，可见健康城市是实现健康中国的重要途径。健康城市建设涉及城市环境、经济、社会的各个方面，而街道作为健康城市建设的重要空间载体，对健康城市建设具有重大现实意义。基于中外文献的梳理和健康中国建设的要求，健康街道的内涵主要涉及身体健康、心理健康和社会健康三个层面，实现健康街道可以从改善物理环境、促进体力活动、降低环境认知负荷、增加安全感和归属感、促进社会交往和社会公平等路径出发，发挥多项街道构成要素的健康支持作用(图2,表1)。

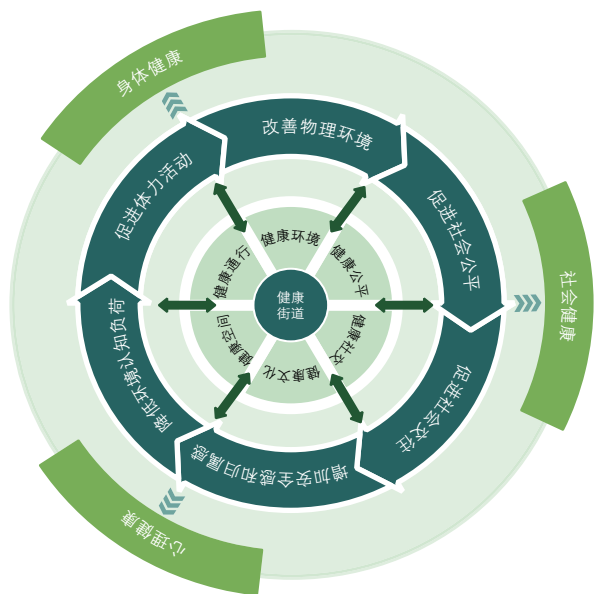


图2 健康街道系统模型

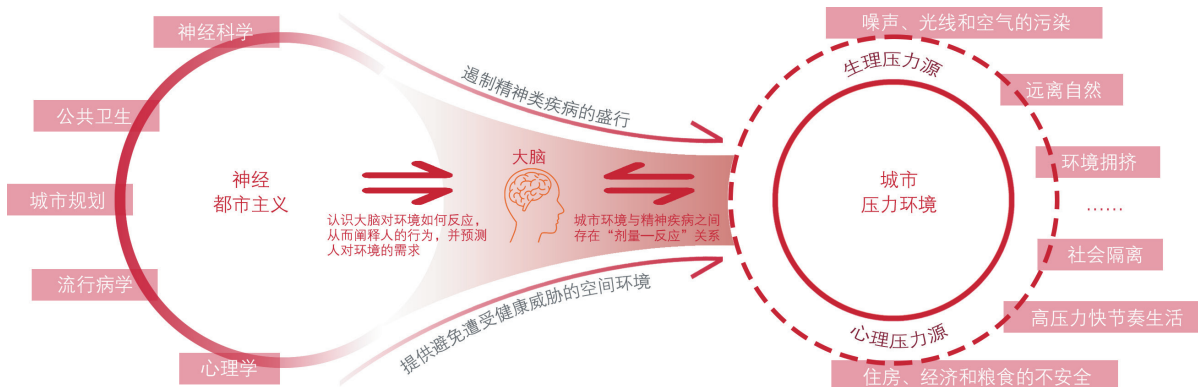


图1 神经都市主义：城市压力背景下一种新的研究范式

2.2 提出健康街道的跨学科研究视角

2.2.1 健康街道研究的多元视角

1998年“健康城市国际会议”拉开了全球性健康城市运动的序幕，认为健康人群、健康环境和健康社会是健康城市的核心。街道作为城市空间网络中的“毛细血管”，对健康效益起着重要的支持作用^[21]，以促进公共健康为导向的街

道环境研究也随之深入发展。众多学者从不同研究视角出发，使健康街道的研究内容和方法得到迅速发展（表2）。

上述研究以不同学科领域为背景，从不同视角出发，用不同研究手段，探讨了街道与人群健康的关系。正是多学科、多视角的共存，才使健康街道的研究呈现出体系化良性发展态势，多视角的互相借鉴与融合为神经都市化视角的提出提供了基础。

表1 健康街道内涵

健康街道相关概念	健康街道构成要素	文献来源
健康街道能够为人们提供生理上的安全舒适以及心理上的愉悦快乐；运用系统的政策和策略建立步行友好和公交系统完善的街道网络	乐于步骑、感觉友好、感觉放松、感觉安全、易于过街、空气清洁、噪声可受、休憩场所、观光赏景、遮阴挡雨	伦敦交通局（Transport for London） ^[16]
健康街道是优质街道设计与公共卫生手段的结合体，通过微观、中观和宏观的设计手法使健康成为日常生活的一部分	适宜的住房密度；优先考虑步行、骑行、非正式的游戏空间和社交空间；成片的树木和绿色植物	德雷和卡米歇尔（Drane & Carmichael） ^[17]
健康街道是以公共健康为导向，在体力活动、物理环境、街道安全和社会交往方面，促进安全、舒适、共享的城市街道	良好的街道交通、界面、空间、绿化、设施	余洋等 ^[18]
健康街道是全面而完整的、具有健康促进作用的街道网络系统，对健康优质状态的激发及持续保有	良好的街道功能、环境、面貌、交通	徐磊青和胡滢之 ^[19]
健康街道应能支持健康的环境和生活方式，促进交通系统的完善，整合基础设施，改善城市环境，保证人们的身心健康	良好的功能环境、交通环境、自然环境、服务环境、公共空间环境；社会公平、公众参与、社会文化	陈多多和谭少华 ^[20]
狭义的健康街道是指促进市民的身心健康和心理健康的街道，而广义的健康街道是指促进市民和街区共同健康发展的街道	健康的环境、通行、社交、空间、服务、产业、文化、公平	葛岩等 ^[10]

资料来源：作者根据参考文献[10,16-20]绘制

表2 健康街道研究的多元视角

多元视角	主要关注维度	视角内涵阐释	相关研究
美学视角	心理上的愉悦和满足	不同的街道物质环境特征会产生不同的心理反应，美丽的景观总会带给人们心理上的愉悦和满足。从美学视角出发，可以通过人们对环境的心理反应，来评价街道物质环境的美，探索带给人们积极心理感受的街道环境 ^[22]	谭少华等运用心理评价法和认知地图法调研街道美景的物质环境特征，从形式美、情景美和内涵美三个层次分析街道环境特征对人群心理需求的影响 ^[23] ；邵钰涵和刘滨谊使用体验性景观标注法配合照片导向，确定和评估代表当地街道视觉美学的要素，并为每个要素在整体视觉表征方面提供等级序列 ^[24]
疗愈环境视角	身心健康的恢复与治愈	疗愈环境相关领域包含恢复性环境、亲自然设计、治愈景观等理论研究，意指对身心健康产生恢复效应或治愈作用的环境，研究证明经过精心设计的街道具有疗愈的作用 ^[25]	林达尔和哈蒂格（Lindal & Hartig）使用数字成像技术对街景图像中的自然元素进行处理，让人们根据恢复性量表对图像进行评分 ^[26] ；福马加利等（Fumagalli et al.）创建了在不同绿道场景中骑行的虚拟视频，结合恢复性量表验证绿道植被及其组合方式对骑行者感知恢复能力的影响 ^[27] ；徐磊青等通过VR实验表明绿视率和街道界面对街道疗愈性有显著影响 ^[28]
人因视角	人一机一环境的互动	从人的生理、心理等特征出发，以“机”为媒介，将人与环境进行联系，结合人机环境同步定量分析技术、虚拟现实技术和计算机仿真技术等对街道景观进行定量分析与评价 ^[29] ，运用便携式生物传感器探索建成环境与个体行为交互，为街景的微观数据量化及景观评价提供了科学的技术手段 ^[21]	殷雨婷等使用移动式眼动仪捕捉人在街道行走过程中的注视点和运动轨迹，发掘街道环境中的疗愈元素 ^[25] ；阿斯皮纳尔等（Aspinall et al.） ^[30] 和蒂利等（Tilley et al.） ^[31] 使用便携式脑电仪记录人们穿越不同类型街道时的情绪变化，将兴奋和沮丧的波动绘制成情绪地图；陈箴和刘颂运用脑电、心电、肌电、皮电等更多种生理监测传感器记录实时环境行走中的人的情绪体验 ^[32]
公共卫生视角	疾病预防与政策保障	遵从流行病学研究范式，通过人群健康大数据建立街道环境因子与人口健康之间的统计学关系，最终通过数据评价、政策发展和保障措施来预防疾病，促进人的身心健康 ^[33]	李煜等分析近20年公共卫生和建筑学交叉学科研究成果，初步编制出具有自明性的健康街道设计调研清单及评价体系 ^[34] ；魏建在借鉴国内外街道空间治理经验的基础上，构建了融合理念、制度、规划、设计、建设、管理、监督和评价层面的城市街道空间治理闭环并提出了相应的治理策略 ^[35] ；丹嫩贝格等（Dannenberg et al.）通过整合美国交通和公共卫生的研究路线图，表明交通工具对健康和公平性的影响，从而提出有利于健康的交通工具政策 ^[36] ；格莱兹纳等（Glazener et al.）整体评估交通决策对公共卫生的影响，为未来探索交通—健康的关系奠定基础 ^[37]

资料来源：作者根据参考文献[21-37]绘制

2.2.2 神经都市化视角

从城市压力背景到神经都市化视角的提出，是为了更好地应对日益严重的人群健康问题，响应健康中国国家战略，积极参与全球健康治理。神经都市化视角运用神经都市主义的基础理论与技术方法，主要关注的维度是“运用神经机制诠释人的心智与空间关系，从而改进规划、预防工作和政策”。在神经都市化视角下，健康城市是神经科学、公共卫生和城市规划等领域之间的合作产物^[3]。公共卫生学科强调对影响人群健康的上游要素（如社会经济状况、教育水平、空间环境等）进行干预，从而降低人群的患病风险^[38]；城市规划作为一种调控空间资源的重要公共政策，将公共卫生学科的理念和方法系统性地融合，有助于迎接当前城市健康面临的挑战^[39]；在进行干预之前，理解城市环境对人体健康影响的神经生物学过程是很有必要的，神经科学在认识大脑的基础上，进一步探究环境因素对情绪发展的影响，阐明城市环境对人类生物系统的作用机制^[40]。神经都市化视角加强跨学科合作，借鉴与融合相关学科的研究，从而改善日益多样化的健康问题和促进健康公平^[41]，成为践行“融健康于万策”的重要一环^[39]。在此背景下，健康街道的研究引入神经都市化视角，基于神经都市主义的范式创新，拓展了健康街道研究的理论方法、技术与领域。

2.3 阐明街道健康作用机制

现有健康街道研究对隐藏于空间环境背后的“城市压力—空间环境”的交互关系关注不足。神经都市化街道面向更加复杂和内隐的现象，使研究问题从“发生了什么”转换为“为什么发生”，探讨大脑的认知功能以及神经系统的运作机制。

2.3.1 神经都市主义理论体系

神经都市主义体现了不同学科、不同理论的交叉融合，以神经科学相关理论为核心，结合健康环境研究的重要理论共同构成神经都市化街道研究的理论体系（图3）。神经科学包括神经生物学和认知科学，前者探讨神经系统的构造与运作机制；后者探讨大脑的认知功能，与传统心理学有所重叠^[42]，在大脑神经元的运作层面观察人们感知环境的具体神经生理机制。健康环境研究的重要理论探讨环境中的有益元素能够帮助人群缓解精神压力、消除不良情绪并促进身心健康。理解所处环境、身体、大脑、心理和行为之间的因果路径是神经都市化街道研究的基石。

2.3.2 健康作用机制解析

神经都市主义理论强调大脑嵌于身体、身体嵌于环境，提出“大脑—身体—环境”的互动机制。人的身体对城市环境的认知过程是健康效应发挥的基本途径，即人体通过身体来进行情感认知、行为实践和空间感知来接受环境信息。人的身体作为中介提供了健康街道构成要素起作用的原因和作用机制，即城市环境通过什么路径（机制）产生健康效应。神经科学的理论方法解释了城市压力环境对人类生物系统的作用机制^[43]（图4）。

第一种路径是研究应激反应，这是连接人体内部生物环境和外部环境的关键途径之一，关注的是生物系统如何适应城市压力源。下丘脑—垂体—肾上腺轴（HPA轴）反应是一系列帮助身体适应压力源的应激反应。现代城市人群经历的大多数压力源都是慢性的，慢性压力是一种持续的负担，导致应激反应持续地参与其中。HPA轴的持续激活会导致其失调，对人体系统造成一连串损害，引发多种健康疾病，



图3 神经都市主义理论体系

如免疫功能下降、糖尿病、肥胖、抑郁、焦虑和创伤后应激障碍等。

第二种路径是研究脆弱性，由于城市压力源空间分布并不均匀，城市某些人群面临着更高水平的城市压力源接触，造成生物系统的脆弱性，导致更高的患病风险。城市压力源包括污染物（如空气、光、噪声和热污染等）作用于血液、肺和大脑，从而改变生物功能，导致肌肉和肺组织的长期退化，以及胰岛素和代谢功能发生变化；社会心理压力源（如住房、经济和粮食的不安全性，社会隔离，缺乏医疗保障，家庭虐待等）使人群免疫和代谢系统受损，存在HPA轴失调，当这部分风险人群继续接触压力源，其生物功能会承担更大的负担，从而增加对抗疾病时的脆弱性，导致更高的患病风险。

2.4 提供健康街道研究技术

生命科学之间的跨学科研究成了神经都市主义最新的贡献，特别是神经科学技术为健康街道的研究注入了新的科学依据与研究方法。心理生理测量是目前最重要的神经科学研究技术之一，基于中枢和外周神经系统发出的信号，解释各种心理和行为方面问题^[44]，更好地解析外部刺激如何影响生物功能，以及物理环境如何塑造人类大脑的发育和健康。神经成像技术用于显示大脑功能发生的位置^[43]；心率、血压、

皮肤电活动、瞳孔反应等生理指标的测量是研究自主神经和躯体神经系统的重要方法^[44]。

数字工具的出现丰富了神经都市主义的技术方法，众包（crowd sourcing）通过智能手机从社交和地理社交媒体（如微博）收集数据；可穿戴设备与GPS技术的结合，能够在建筑环境中实时测量激发情感和感官的反应^[44]。环境行为研究技术主要依赖于实地观测与行为笔记^[45]、自我报告测量等。生物感知技术的进步为情感反应的可视化提供了数据，创造了新的映射技术，能够记录、可视化和共享我们的身体状态^[44]。当生物感知技术的传感数据不能解析个体的背景与经历时，就需要通过与定性访谈等技术结合使用。综合健康街道现有的分析技术手段，共同构成了神经都市化街道研究的技术支撑（图5）。

3 神经都市主义与健康街道研究领域的交叉融合

3.1 神经都市化街道的跨学科研究

神经都市主义为健康街道的研究提供了新的视角和方法，作为跨学科领域的融合，神经都市化街道的构成体系也具有跨领域互动与合作的特点。基于此，需要整合当前相关学科领域的研究成果，从公共卫生、城市规划与设计 and 神经科学三个学科领域梳理关于街道环境和心理健康的现有知识，探讨神经都市化街道的干预体系（表3）。

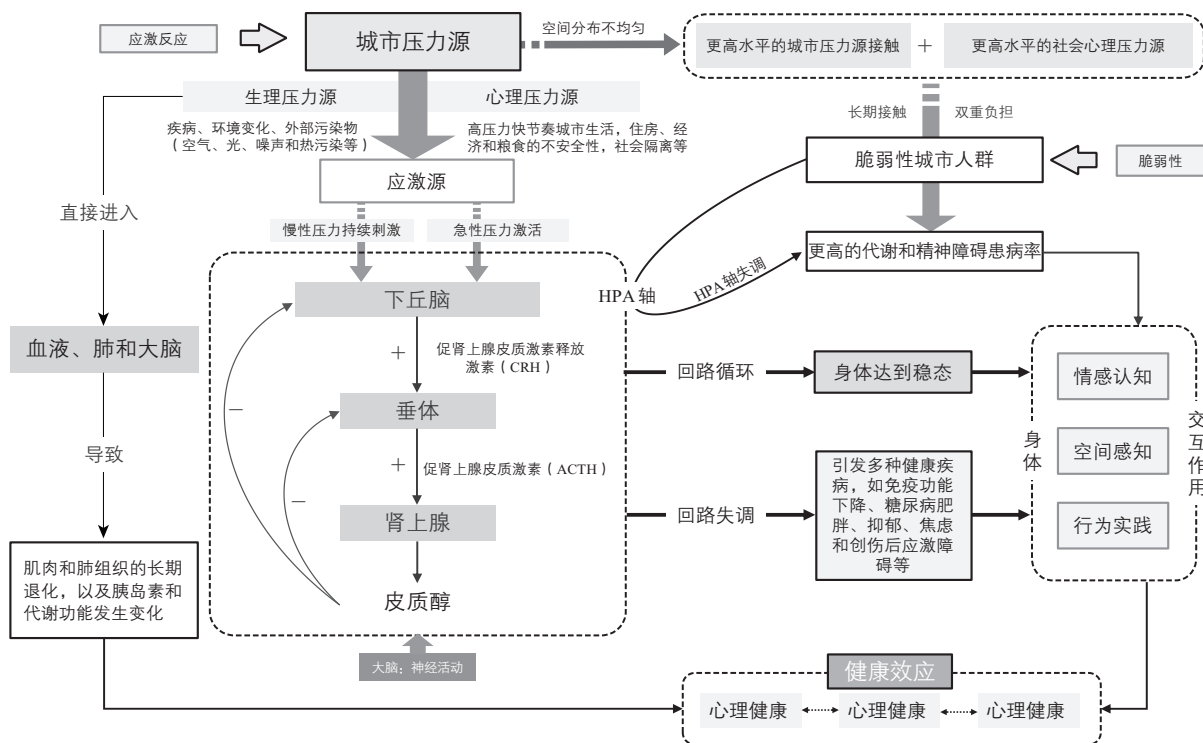


图4 城市压力环境下的健康作用机制

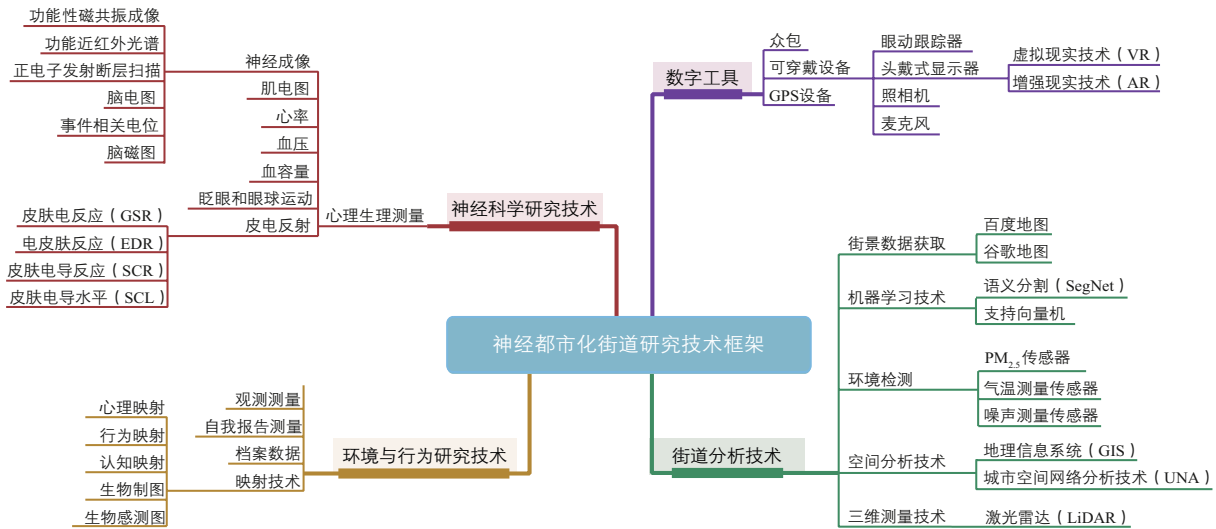


图 5 神经都市化街道研究技术框架

表 3 跨学科街道健康环境研究的干预体系

学科	干预途径	影响要素和干预方法
公共卫生	促进体力活动	积极推进“城市空间体育化”计划,培养“体育生活化”的理念和习惯 ^[35,46] ;通过道路物理限制和停车控制等措施释放街道空间 ^[47]
	增加归属感	提供文化、审美及生态教育的机会 ^[12] ;加强保护历史文化景观和地方文化遗产 ^[46,48]
	促进社会交往	制定社会凝聚力计划 ^[41] ;开展街道集体性活动 ^[18]
	改善物理环境	减少环境污染的政策 ^[41,49] ;保持街道环境整洁的策略 ^[50,51]
	促进社会公平	多部门协作与公众参与 ^[35,36,41,49,51] ;主动交通项目推广 ^[36,41,47,49] ;对高危地区的居民通过手机、网络干预进行心理健康疏导 ^[41] ;改善社会所有成员的社会环境 ^[52] ;将公平性纳入绩效衡量 ^[36]
	促进全面健康	建立和完善健康街道多元评价体系 ^[34,35] ;将绩效衡量与健康共同利益相结合 ^[36] ;政策中的健康影响评估 ^[41] ;出台鼓励街道的食品供应类店铺经营,保障新鲜的蔬菜、水果、肉类等各类日常食物供应等相关政策 ^[10] ;加强公众心理健康教育 ^[41,51] ;成立街道健康咨询小组 ^[41]
城市规划与设计	改善物理环境	合理规划设计街道朝向、高宽比、连续性、绿化等空间要素,提升街道的热舒适和风舒适 ^[18] ;对噪声、粉尘与污水的隔离和过滤 ^[12,52,53] ;降低城市无序扩展和对机动性的依赖 ^[54] ;采用环保、渗透的铺装材质 ^[54] ,避免机动车刹车造成路面和轮胎磨损产生的石油、汽油、重金属、颗粒物、铅和多环芳烃等污染物危害神经系统 ^[37]
	促进体力活动	拓展街道空间的健身功能 ^[12,35,41] ;街道连通性 ^[55] 、街道网络密度 ^[49] 、交叉口密度 ^[56] 、人行道的存在与宽度 ^[57] 、土地混合利用率、店铺密度、绿视率 ^[49] 与体力活动呈正向关联规律 ^[18] ;完善道路路网系统、增进步行设施舒适性、增强步行环境服务设施和品质 ^[12,54,58,60]
	降低环境认知负荷	自然声音(如水声、鸟声)和气息(如泥土味、花香) ^[51,57] 以及音乐声、食物的香味 ^[50,51] 都能给人带来愉悦的感官体验;高混合用途的空间 ^[57] ;界面功能和色彩丰富、具有特色和记忆点、设施充足 ^[11] ;植物比例较高 ^[50] 、种类多样 ^[48] 、精心配置 ^[55,61] ;更多样化和更少碎片化的街道场景 ^[57,62] ;整合优化流线、增加环境有序度 ^[63] ;清晰的交通标志 ^[48,51]
	增加安全感	增加树木覆盖率 ^[11,57] ;在宽敞的建筑临街后退区域中外摆商业 ^[64] 、适宜街道高宽比 ^[57] 、铺地完整性好 ^[18] ;有窗户的街道、零售街、优质照明 ^[11,12,52,57] ;街道界面渗透性好 ^[57] ;街道界面连续 ^[55] ;适当的街道监控 ^[51]
	增加归属感	加强保护历史文化景观和地方文化遗产 ^[46,48] ;展示和传承包容多样的地域文化 ^[46,52,65] ;临街商业机构提供的好客装置 ^[50] ;提升节点质量、增加座椅数量和增加立面通透性 ^[23] ;增加高质量的公共开放空间 ^[51]
	促进社会交往	无障碍设施 ^[66] 、休憩座椅 ^[12,66] 、商业摊贩和管理维护程度 ^[18,50] 等可以增加社会包容性从而促进交往;通过城市功能区的混合布局 ^[18,34,49] ,降低人们的通勤时间 ^[51,54] ;鼓励沿街的多业态,为街区提供就业岗位 ^[10] ;第三场所的吸引力和密度、可刺激正式与非正式社交活动的公共空间 ^[11,12] ;增加街头开放场所 ^[66] ;街道的侧界面适当退界 ^[65] ;街道渗透性好 ^[50,54,57] 、建筑连续 ^[11]
神经科学	促进社会公平	增加高危地区的街道绿化 ^[47] ;战略规划中加入卫生公平目标 ^[41]
	降低环境认知负荷	在人类情绪和他们的神经系统之间建立更直接的关系 ^[62] ;生理(躯体)反应的生物传感测量捕捉人们对环境刺激的潜意识反应 ^[67,68] ;运用生态瞬时评估在真实情境中并行测量个体经历的环境及生理心理状态,识别激发负面体验的环境因素 ^[69]
		基于可穿戴传感器的生理体验测量技术可以帮助更准确地描述那些体验者自己都无法准确付诸言语的环境感受,能够较好地捕捉语言能力较弱群体(如幼儿、失智老人、残疾人等)的环境感受和环境需求 ^[32]

资料来源:作者根据参考文献[10-12,18,23,32,34-37,41,46-69]绘制

3.2 神经都市主义的国际实践

神经都市主义是一个年轻的跨学科领域，迄今为止大多研究尚在探寻城市化与心理健康之间的关系，以期城市规划和健康学科提供必要的知识和工具来应对挑战。近年来，相关学者和组织进行了多项研究和实践。布塔佐尼等（Buttazzoni et al.）探讨了新兴的神经都市主义领域（城市环境对心理健康和大脑活动影响的多学科研究），综合公共卫生和城市规划文献中关于城市场所和心理健康的现有知识，开发了两个新颖的、全面的、跨学科的框架，来研究和探讨青少年心理健康与城市环境的关系^[41]，以指导城市环境与年轻人心理健康之间关系的未来实践和研究。皮克特等（Pykett et al.）在英国伯明翰和奥地利萨尔茨堡进行了不同国家背景下城市健康与福祉比较项目^[7]，连续记录参与者在 workplaces 和通勤过程中的生物传感数据与叙事访谈数据，通过结合 GIS、生物传感和访谈数据的分析，对城市压力产生了新颖理解，提出应用神经都市主义解决长期以来城市化与压力、焦虑和精神障碍的相关问题，促进更幸福和更健康的城市。神经都市主义论坛自成立以来，开展了基础和实践研究，并提出了相关的政策建议（表 4）；通过展览、讲座、互动实验等方式扩大宣传，致力于更好地了解城市生活空间对情绪、行为和心理健康的影响，并使其可测量，开发和验证用城市环境因素描述心理健康的模型。

神经都市主义的实践目的是将个人及其主观情绪、心理健康和情感体验的研究证据转化为新的数据，对于寻找城市生活与心理健康之间的因果关系，以及健康城市的设计和干预措施都有重要意义。情感追踪应用程序、嵌入式传感器和生物识别技术已经在健康城市的研究中得到运用，展露出可期待的未来愿景。神经都市主义在更新城市的物质和社会结构并改善个人的心理健康和幸福度方面，被认为是健康城市

研究与实践的一条有希望的途径^[71]。其实践经验对于健康街道的研究有着良好的参考价值。

4 神经都市化街道研究的内容框架与运行机制

通过综合神经科学、公共卫生和城市规划中关于健康街道的研究基础，以及神经都市主义的实践经验，从神经都市主义的理论基础与技术方法出发，构建基于神经都市化视角的健康街道研究内容与框架，并结合我国的街道治理理念与规划实施程序，提出我国神经都市化街道运行机制的经验启示。

4.1 研究内容

神经都市化街道研究遵循“大脑—身体—环境”的健康作用机制，综合健康街道研究的影响要素，从流行病学、街道环境基础研究、街道压力实验研究、街道防治研究、开发



图 6 参观者在地图上进行幸福和压力点的标记
资料来源：<https://neurourbanistik.de>

表 4 神经都市主义论坛的实践项目

项目名称	时间	地点	内容
我们如何共同生活	2021-05-22	威尼斯双年展	展览建立在神经都市主义、心理学和神经科学城市研究的基础上，展望和想象城市未来的样子。通过大型沉浸式视频和音频投影，展示了人类和人工智能互动的 12 个未来城市场景
柏林知识之城	2021-06-26	柏林红色市政厅	通过讨论、讲座、音乐和戏剧表演、科学实验等多样化露天节目的方式进行城市生活科普教育，并提出了神经都市主义宪章的提纲，为城市政治家和所有塑造城市公共生活的人提供了跨学科讨论的建议
情感城市	2021-09-05	柏林“未来之家”	向参观者展示神经都市主义宪章，解释压力如何影响身体，以及心理学和神经科学是如何在城市研究中运作的。参观者可以在柏林的城市地图上标记感觉良好或有压力的地方（图 6），通过情感城市项目，追踪城市中有压力和幸福感的地方，讨论如何让未来的城市更宜居
城市避难空间与社会压力研究	2021-10	柏林	对 11 名来自柏林市不同初始接待中心的女性难民进行定性访谈，由一个跨文化、跨学科的团队对访谈内容进行编码和分析，研究柏林不同初始接待中心的空间感知与社会压力之间的关系 ^[70]
令人放松的林荫大道	2021-03-1—2024-02-28	法兰克福莱茵—美因大都会区	对莱茵—美因大都市林荫大道的交通、绿化、建筑密度、建筑细节等进行规划设计，将宏观和微观层面的空间分析与收集的心理生理学数据相结合，旨在利用实验方法开发第一个通过城市设计因素描述心理健康的模型，并在对欧洲城市群实证研究的基础上进行验证

和咨询五个方面构成神经都市化街道研究内容体系（图7）。调查评估城市压力环境与心理健康状况在城市街区的分布；分析与评价街道环境要素对行为、情绪、认知和大脑功能的影响；通过压力实验印证街道环境对人群心理生理健康的影响作用；将人群对街道环境的生物反应转化为街道设计的解决方案，提出预防和治疗城市典型精神疾病的循证方法；加强学科合作，成立健康街道发展项目，提供相关专业人士咨询、进修和培训的机会。

4.2 研究框架

在城市压力背景下，神经都市主义为城市空间环境研究提供了新的认识论和方法论。着眼于中国的经济、社会、文化背景，从理论体系、健康机制、研究内容和技术方法等方面进行梳理，厘清系统自身的运行逻辑，构建神经都市化街道的研究框架（图8）。

4.3 运行机制

神经都市主义的相关理论与实践多在西方国家展开，我国与其他国家在意识形态、政体结构和规划管理等方面存在差异，亟须立足于中国语境，提出本土化的补充和创新。当前国内的街道更新实践中逐步探索出“全周期管理、标准化要求、多部门联席会议”等街道更新监管制度^[72]。2020年3月，习近平总书记在考察武汉疫情防控工作时强调要树立“全周期管理”意识，努力探索超大城市现代化治理新路子^[73]，将神经都市化街道的实施与全周期管理理念有机结合，将有效地保障神经都市主义理念落地，推进健康街道的建设。基于此，本文提出我国神经都市化街道运行机制的经验启示（图9）。神经都市化街道研究内容贯穿于街道全周期管理机制的每个环节，通过压力感知机制、实施完善机制、保障治理机制和快速反馈机制形成神经都市化街道建设新模式。

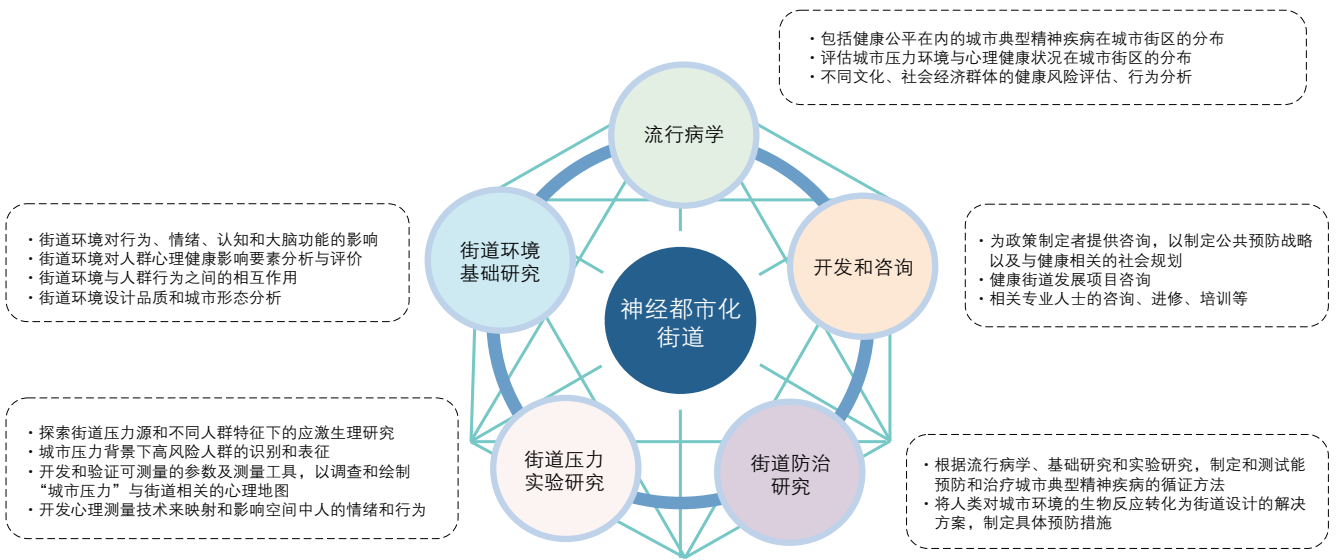


图7 神经都市化街道研究的内容体系

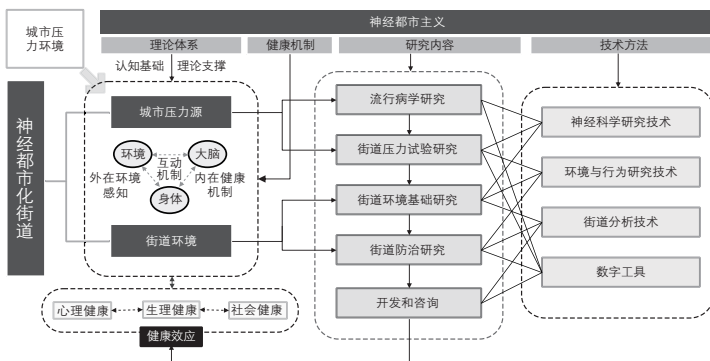


图8 神经都市化街道的研究框架

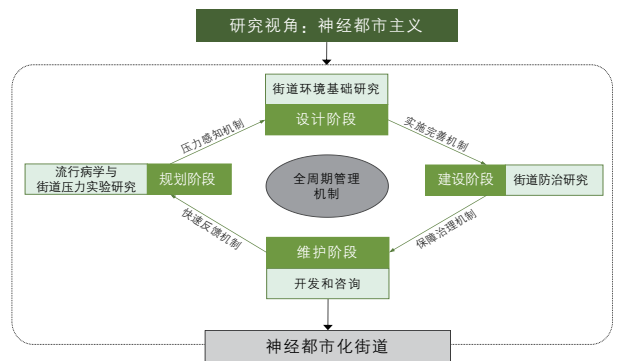


图9 神经都市化街道的运行机制

5 结语：面向神经都市化的健康街道未来

城市化增加了城市居民精神疾病的患病风险，健康城市建设也面临着在压力背景下如何更科学地编制规划的挑战。本文聚焦于街道对人群健康的影响，基于神经都市主义的范式创新，从理论体系、健康机制和技术方法等方面进行梳理，整合公共卫生、城市规划与设计与神经科学三个领域中关于街道与健康的现有知识，借鉴神经都市主义的国际实践经验，在理论与实践研究的基础上，探索性地提出了神经都市化街道的研究内容与框架，并结合我国的街道治理理念与规划实施程序，提出神经都市化街道运行机制，对我国健康街道研究提供经验和启示。

神经都市化街道面向人体内隐的心理结构和生理结构，通过加强神经科学、公共卫生和城市规划等领域之间的合作，能够丰富和补充健康街道的研究，为城市规划学科提供更加全面、科学的知识和工具来应对全球健康危机。针对中国不同地域地理变化而导致的街道压力源的差异，积极开展不同文化、社会经济群体的健康风险评估，深入解析环境对人群行为、情绪、认知和大脑功能的影响，以促进循证设计和规划决策，能更好地将学科发展与国家公共卫生服务结合起来。当前神经都市主义的研究还处于起步阶段，在理论建构上还缺少足够的具有深度的实证支撑，神经科学本身知识体系较为复杂，如何与健康街道实证研究更好地结合需要更多学者的进一步探索。UPI

注：文中未注明资料来源的图表均为作者绘制。

真诚感谢匿名评审专家在论文评审中所付出的时间和精力，其提出的修改意见使本文获益匪浅。

参考文献

- [1] 2020 年世界城市报告关键信息 [J]. 人类居住, 2020(4): 58-61.
- [2] BUTTAZZONI A, PARKER A, MINAKER L. Investigating the mental health implications of urban environments with neuroscientific methods and mobile technologies: a systematic literature review[J]. Health and place, 2021, 70(3). DOI: 10.1016/j.healthplace.2021.102597.
- [3] 马兹达·阿德里. 城市与压力 [M]. 田汝丽, 译. 北京: 中信出版集团, 2020.
- [4] 彭慧蕴, 谭少华. 城市公园环境的恢复性效应影响机制研究——以重庆为例 [J]. 中国园林, 2018, 34(9): 5-9.
- [5] PEEN J, SCHOEVEERS R A, BEEKMAN A T, et al. The current status of urban-rural differences in psychiatric disorders[J]. Acta psychiatrica scandinavica, 2010, 121(2): 84-93.
- [6] SILVA J, STEFFEN R E. Urban environment and psychiatric disorders: a review of the neuroscience and biology[J]. Metabolism: clinical and experimental, 2019, 100S(5864): 153940.
- [7] PYKETT J, OSBORNE T, RESCH B. From urban stress to neurourbanism: how should we research city well-being?[J]. Annals of the American Association of Geographers, 2020, 110(6): 1936-1951.
- [8] ADLI M, BERGER M, BRAKEMEIER E, et al. Neurourbanism: towards a new discipline[J]. Lancet psychiatry, 2017, 4(3): 183-185.
- [9] 彭慧蕴, 杨婷婷, 谭少华. 神经都市主义视角下城市健康支持性环境研究: 范式创新与研究框架 [J]. 中国园林, 2022, 38(4): 62-67.
- [10] 葛岩, 沈璇, 蔡纯婷. 健康街道设计的理论、方法与实践 [J]. 上海城市规划, 2020(2): 49-56.
- [11] 董禹, 李珍, 董慰. 生活性街道环境感知特征对居民心理健康的影响: 哈尔滨市老城区的实证研究 [J]. 中国园林, 2021, 37(11): 45-50.
- [12] 姜斌, 李良, 张恬. 论城市空间要素与大众健康的关系: 以城市意象理论为研究框架 [J]. 上海城市规划, 2017(3): 63-68.
- [13] 杨春, 谭少华, 李梅梅, 等. 健康城市主动式规划干预途径研究 [J]. 城市规划, 2022: 1-16.
- [14] 龙斌, 唐婧娴. 城市街道空间品质大规模量化测度研究进展 [J]. 城市规划, 2019, 43(6): 107-114.
- [15] 中共中央 国务院印发《“健康中国 2030”规划纲要》[J]. 中华人民共和国国务院公报, 2016(32): 5-20.
- [16] Transport for London. Healthy streets for London: prioritising walking, cycling and public transport to create a healthy city[R]. London: Mayor of London, Transport for London, 2017.
- [17] DRANE M, CARMICHAEL L. Typologies of knowledge for healthy streets: the need for an interdisciplinary paradigm for public health and design practice[C]. City Street 3, Beirut, Lebanon, 2018.
- [18] 余洋, 蒋雨芊, 张琦瑀. 城市街道健康影响路径和空间要素研究 [J]. 风景园林, 2021, 28(2): 55-61.
- [19] 徐磊青, 胡滢之. 疗愈街道 一种健康街道的新模型 [J]. 时代建筑, 2020(5): 33-41.
- [20] 陈多多, 谭少华. 健康城市导向下的小城市街道更新研究——以瓮安县文峰大道更新为例 [C]. 中国城市规划学会, 重庆市人民政府. 活力城乡 美好人居——2019 中国城市规划年会论文集. 中国城市规划学会, 2019: 1248-1258.
- [21] 聂玮, 孙进, 伍圆圆, 等. 人因视角下的街道景观品质评价研究综述 [J]. 安徽建筑大学学报, 2021, 29(3): 10-16.
- [22] 韩玲. 基于人群心理满足的城市美丽街道环境特征研究 [D]. 重庆: 重庆大学, 2015.
- [23] 谭少华, 胡亚飞, 韩玲. 基于人群心理满足的城市美丽街道环境特征研究 [J]. 新建筑, 2016(1): 64-70.
- [24] 邵钰涵, 刘滨谊. 城市街道景观视觉美学评价研究 [J]. 中国园林, 2017, 33(9): 17-22.
- [25] 殷雨婷, 邵钰涵, 薛贞颖, 等. 疗愈性街景元素识别与评价研究 [J]. 景观设计学, 2020, 8(4): 76-89.
- [26] LINDAL P J, HARTIG T. Effects of urban street vegetation on judgments of restoration likelihood[J]. Urban forestry & urban greening, 2015, 14(2): 200-209.
- [27] FUMAGALLI N, MACCARINI M, ROVELLI R, et al. An exploratory study of users' preference for different planting combinations along rural greenways[J]. Sustainability, 2020, 12(5): 2120.
- [28] 徐磊青, 孟若希, 黄舒晴, 等. 疗愈导向的街道设计: 基于 VR 实验的探索 [J]. 国际城市规划, 2019, 34(1): 38-45. DOI: 10.22217/upi.2018.496.
- [29] 郭黎明, 郎智惠, 刘辉, 等. 人因工程学研究进展及热点领域知识图谱 [J]. 中国公共安全 (学术版), 2019(4): 39-43.
- [30] ASPINALL P, MAVROS P, COYNE R, et al. The urban brain: analysing outdoor physical activity with mobile EEG[J]. British journal of sports medicine, 2015, 49(4): 272-276.
- [31] TILLEY S, NEALE C, PATUANO A, et al. Older people's experiences of mobility and mood in an urban environment: a mixed methods approach using electroencephalography (eeg) and interviews[J]. International journal of environmental research and public health, 2017, 14(2): 151-171.
- [32] 陈箐, 刘頔. 基于可穿戴传感器的实时环境情绪感受评价 [J]. 中国园林, 2018, 34(3): 12-17.
- [33] 李孟琦, 徐磊青. 公共卫生视野下的疗愈环境研究与实践 [J]. 西部人居环境学刊, 2020, 35(5): 39-47.

- [34] 李煜, 陶锦耀, 潘奕. 流行病视角下的健康街道设计评价体系初探——以北京城区为例[J]. 建筑技艺, 2019(12): 63-69.
- [35] 魏建. 以公共健康为导向的城市街道空间治理策略研究[J]. 中州学刊, 2021(9): 75-80.
- [36] DANNENBERG A L, RODRIGUEZ D A, SANDT L S. Advancing research in transportation and public health: a selection of twenty project ideas from a U.S. research road map[J]. Journal of transport & health, 2021, 21: 101021.
- [37] GLAZENER A, SANCHEZ K, RAMANI T, et al. Fourteen pathways between urban transportation and health: a conceptual model and literature review[J]. Journal of transport & health, 2021, 21: 101070.
- [38] 王兰, 廖舒文, 赵晓菁. 健康城市规划路径与要素辨析[J]. 国际城市规划, 2016, 31(4): 49.
- [39] 尹杰, 郭乔妮, 王兰. 融合公共卫生的城乡规划跨学科复合型研究生培养——美国双学位的启示[J]. 国际城市规划, 2023, 38(1): 124-132. DOI: 10.19830/j.upi.2022.300.
- [40] 徐家华, 周莹, 罗文波, 等. 人类情绪发展认知神经科学: 面向未来心理健康与教育[J]. 中国科学: 生命科学, 2021, 51(6): 663-678.
- [41] BUTTAZZONI A, DOHERTY S, MINAKER L. How do urban environments affect young people's mental health? a novel conceptual framework to bridge public health, planning, and neurourbanism[J]. Public health reports, 2022, 137(1): 48-61.
- [42] 刘博新, 李树华. 基于神经科学研究的康复景观设计探析[J]. 中国园林, 2012, 28(11): 47-51.
- [43] CAMARGO A, HOSSAIN E, ALIKO S, et al. Neuroscience, urban regeneration and urban health[J]. Journal of urban regeneration and renewal, 2020, 13(3): 280-289. DOI: 10.3763/ehaz.2010.SI07.
- [44] KARAKAS T, YILDIZ D. Exploring the influence of the built environment on human experience through a neuroscience approach: a systematic review[J]. Frontiers of architectural research, 2020, 9(1): 236-247.
- [45] 叶宇, 周锡铨, 王楨栋. 高层建筑低区公共空间社会效用的定量测度与导控[J]. 时代建筑, 2019(6): 152-159.
- [46] BORNIOLI A, PARKHURST G, MORGAN P L. The psychological wellbeing benefits of place engagement during walking in urban environments: a qualitative photo-elicitation study[J]. Health & place, 2018, 53: 228-236.
- [47] KHREIS H, MAY A D, NIEUWENHUIJSEN M J. Health impacts of urban transport policy measures: a guidance note for practice[J]. Journal of transport & health, 2017, 6: 209-227.
- [48] ZHAO J, WU J, WANG H. Characteristics of urban streets in relation to perceived restorativeness[J]. Journal of exposure science & environmental epidemiology, 2020, 30(2): 309-319.
- [49] NIEUWENHUIJSEN M J. Urban and transport planning, environmental exposures and health-new concepts, methods and tools to improve health in cities[J]. Environmental health, 2016, 15(supplement 1): 38.
- [50] BARROS P, MEHTA V, BRINDLEY P, et al. The restorative potential of commercial streets[J]. Landscape research, 2021, 46(7): 1017-1037.
- [51] OKKELS N, KRISTIANSEN C B, MUNK-JRGENSEN P, et al. Mental health and illness in the city[M]. Berlin: Springer, 2017.
- [52] MCINTOSH J, MARQUES B, SMITH M, et al. Healthy streets: adopting international benchmarks in medium density cities[J]. Urban policy and research, 2021, 39(4): 351-376.
- [53] MARLYANA A M, NUR M G, OLIVER L H L, et al. The influence of urban physical environment on mental health: a theoretical framework[C]. The Korea Institute of Ecological, Architecture and Environment (KIEAE), 2020.
- [54] 谭少华, 郭剑锋, 江毅. 人居环境对健康的主动式干预: 城市规划学科新趋势[J]. 城市规划学刊, 2010(4): 66-70.
- [55] MA X, MA C, WU C, et al. Measuring human perceptions of streetscapes to better inform urban renewal: a perspective of scene semantic parsing[J]. Cities, 2021(110): 103086. DOI: 10.1016/j.cities.2020.103086.
- [56] NGUYEN Q C, KERALIS J M. Leveraging 31 million google street view images to characterize built environments and examine county health outcomes[J]. Public health reports (1974), 2020, 136(1): 003335492096879. DOI: 10.1177/0033354920968799.
- [57] ZUMELZU A, HERRMANN-LUNECKE M G. Mental well-being and the influence of place: conceptual approaches for the built environment for planning healthy and walkable cities[J]. Sustainability, 2021, 13(11): 1-21. DOI: 10.3390/su13116395.
- [58] 马明, 周靖, 蔡镇钰. 健康为导向的建成环境与体力活动研究综述及启示[J]. 西部人居环境学刊, 2019, 34(4): 27-34.
- [59] 胡思聪, 罗东方, 张岩, 等. 社区建成环境对居民心理健康的影响研究[C]//中国城市规划学会, 重庆市人民政府. 活力城乡 美好人居——2019中国城市规划年会论文集. 中国城市规划学会, 2019: 660-669.
- [60] 谭少华, 高银宝, 李立峰, 等. 社区步行环境的主动式健康干预——体力活动视角[J]. 城市规划, 2020, 44(12): 35-46.
- [61] ADKINS A, DILL J, LUHR G, et al. Unpacking walkability: testing the influence of urban design features on perceptions of walking environment attractiveness[J]. Journal of urban design, 2012, 17(4): 499-510.
- [62] ZHANG Z, ZHUO K, WEI W, et al. Emotional responses to the visual patterns of urban streets: evidence from physiological and subjective indicators[J]. International journal of environmental research and public health, 2021, 18(18): 9677. DOI: 10.3390/ijerph18189677.
- [63] 陈箐. 高密高异质性城市街区景观对心理健康影响评价及循证优化设计[J]. 风景园林, 2018, 25(1): 106-111.
- [64] 黄丹, 戴冬晖. 生活性街道构成要素对活力的影响——以深圳典型街道为例[J]. 中国园林, 2019, 35(9): 89-94.
- [65] 董丽, 冯苗苗, 张宇. 健康疗愈导向的国内外街道设计导则对比研究[J]. 住区, 2021(4): 43-47.
- [66] 余洋, 蒋雨芊, 李磊. 城市公共空间的健康途径: 健康街道的内涵、要素与框架[J]. 中国园林, 2021, 37(3): 20-25.
- [67] OSBORNE T, JONES P I. Biosensing and geography: a mixed methods approach[J]. Applied geography, 2017, 87: 160-169. DOI: 10.1016/j.apgeog.2017.08.006.
- [68] 陈箐, 杨云, 邱明, 等. 面向城市空间的实景视觉体验评价技术[J]. 风景园林, 2017(4): 28-33.
- [69] 郭庭鸿, 董颀, 刘畅, 等. 生态瞬时评估在恢复性环境研究中的应用前景[J]. 中国园林, 2021, 37(3): 62-66.
- [70] NASSIM M, JINAN A J, FELICIA L, et al. Spatiality of social stress experienced by refugee women in initial reception centers[J]. Journal of international migration and integration, 2021. DOI: 10.1007/s12134-021-00890-6.
- [71] PYKETT J. Why is emotional data failing to produce more humane cities? urban governance and the (interdisciplinary) problem of wellbeing[J/OL]. Urban geography, 2022[2022-09-01]. <https://doi.org/10.1080/02723638.2021.2003589>.
- [72] 王辉, 孙芮, 李海军, 等. 全周期管理视角下的街道更新实践后评估——以武汉市沿江大道卓越段为例[C]//中国城市规划学会, 成都市人民政府. 面向高质量发展的空间治理——2021中国城市规划年会论文集. 中国城市规划学会, 2021: 77-88.
- [73] 孟静贤, 张春阳. 全周期管理理念下的健康社区治理模式初探[J]. 住区, 2022, 109(3): 17-23.

(本文编辑: 许政)



本文更多增强内容扫码进入