

人因视角下的街道景观品质评价研究综述

聂玮¹, 孙进¹, 伍圆圆², 贾江旭¹

(1. 安徽建筑大学 建筑与规划学院, 安徽 合肥 230601; 2. 安徽建筑大学 公共管理学院, 安徽 合肥 230601)

摘 要: 随着城市规划从增量到提质的转变, 人们对于城市景观品质的需求也在增加。而街道作为城市廊道空间的一个重要部分, 是连接着城市各功能区和景观斑块的纽带, 其空间环境品质对城市居民身心健康发挥着重要的作用。文章基于人因工程学视角下梳理了国内外街道景观品质评价方法的研究进展, 分析其存在的问题及发展趋势。并在传统主观问卷调查评价方法的基础上, 提出客观的生理指标评价方法, 再将新技术引入到实验研究中来。主客观的结合和新技术的应用实现了对街道景观品质精细且深入的刻画, 也为城市街道品质提升和优化提供了客观和量化的依据。

关键词: 人因视角; 街道景观; 品质评价; 主客观结合; 新技术

中图分类号: P901

文献标识码: A

文章编号: 2095-8382 (2021) 03-010-07

A Review on The Evaluation of Street Landscape Quality from The Perspective of Human Factors

NIE Wei¹, SUN Jin¹, WU Yuanyuan², JIA Jiangxu¹

(1. School of Architecture and Planning, Anhui Jianzhu University, Hefei 230601, China;

2. School of Public Administration, Anhui Jianzhu University, Hefei 230601, China)

Abstract: With the change of urban planning from quantity to quality, people's demand for urban landscape quality is also increasing. As an important part of urban corridor space, street is the link connecting various functional areas and landscape patches in the city, and its spatial environment quality plays an important role in the physical and mental health of urban residents. Based on the perspective of human factors engineering, the article summarizes the research progress of street landscape quality evaluation methods to discuss their existing problems and development trends. Based on the traditional subjective questionnaire, the objective physiological index evaluation method is proposed, and then the new technology is introduced into the experimental research. The combination of subjectivity and objectivity and the application of new technology have achieved a fine and in-depth characterization of street landscape quality, and also provided an objective and quantitative basis for the improvement and optimization of urban street quality.

Key words: people view; street landscape; quality evaluation; combination of subjective and objective; new technology

2020 年疫情的来临, 人们对于城市的生态健康愈加重重视。世界卫生组织在 1948 年提出, 健康是在生理、心理和社会三方面的完美状态, 而不仅

仅是没有疾病或虚弱^[1]。1990 年, 健康的定义从三维概念到四维概念进行了转变, 将社会参与和思想健康推入到公众的视野, 健康的维度从个体关注

收稿日期: 2020-12-03

基金项目: 安徽省自然科学基金项目 (1908085QE209); 安徽省高校自然科学研究重点项目 (KJ2018A0505)

作者简介: 聂玮 (1986-), 男, 博士, 副教授, 主要研究方向: 基于 VR 技术的城市空间定量分析。

孙进 (1997-), 男, 硕士研究生, 主要研究方向: 基于眼动生理指标测量的景观视觉评价。

拓展到社会组织网络。

在20世纪80年代,WHO为面对城市化问题给人类健康带来的挑战,将健康城市作为一项全球性行动战略,健康人群、健康环境和健康社会是健康城市的核心。作为城市空间网络中的“毛细血管”,街道环境对健康效益起着重要的支持作用。以健康生态为导向的街道景观设计应该是街道发展的新范式,它以促进公共健康为目标,从行为、生理、心理、社会多维度认识和拓展街景的内涵,从而构建街景-健康模型(图1)。

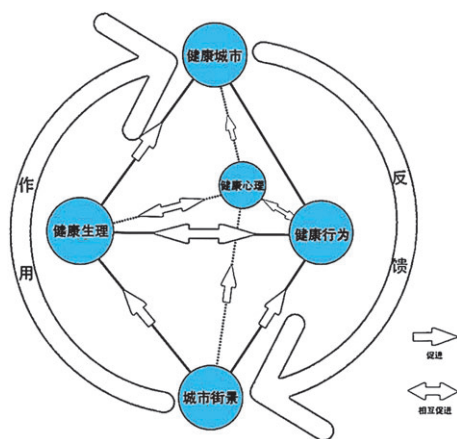


图1 街景-健康模型(作者自绘)

在城市建成环境中,街道是分布最广、与人接触最为密切的公共空间。它作为城市的“筋脉”,不仅承载着交通疏导载体的功能,更是人们日常生产生活的公共空间。正如简·雅各布斯(Jane Jacobs)在《美国大城市的死与生》中所述:“当我们想到一个城市时,首先出现在脑海里的就是街道。街道有生气,城市也就有生气;街道沉闷,城市也就沉闷^[2-3]。”街道对于城市而言意义非凡,在健康中国的引导和城市公共健康问题的挑战下,通过改善城市街道景观,从而促进城市健康成为城市更新的一个重要方向。

1 街道景观品质的提升是建设健康城市的必然需求

1.1 街道景观品质评价的客观、量化的研究有待提升与优化

综合对街道景观研究的分析,自上个世纪80年代以来,我国对于街景的研究趋势在逐年增加(图2)。在北京土建学会和北京劳动人民文化宫联合举办了《北京建筑绘画展览》中,对北京地区园林街景市容进行了描绘^[4];陈宇在《城市景观的视觉评价》一书中通过历史回顾,讨论了评价结构模型中的主观要素——“观”和客观要素——“景”的描述和分析方法,并且对美学取向、功能取向、人文取向和生态取向进行剖析,在此基础上提出真、善、美统一的城市视觉景观的综合评价取向^[5]。杜白操提出了城市街景设计要从城市的合理构成来规定街景的个性,并提出了“五不同”的处理手法^[6]。在之后的街景研究中,研究者大多关注街道的空间构成、街道的设计手法以及如何改善街道的景观品质,如王洪成、陈跃中、戴冬晖等从多个角度对街道景观进行了主观和定性的研究^[7-9]。

通过对以街景为主体的研究,绘制街景关键词覆盖可视化图(图3),可知在早期对于街景的研究主要是基于小尺度的街道景观布局层面。随着研究的深入,街景研究的尺度在逐渐增大。直到近十年,在科技的支撑下街景的研究在逐步的从定性研究范畴到量化研究,这为城市街道品质提升和优化提供了科学化的依据。

然而,在对街景数据进行收集与处理时,外部干扰因素过多,很难达到高度的准确性,这主要归结于两个方面的原因:一方面,街道景观数据的获取比较困难,研究者很难通过实地考察获取微观的景观数据。由于其他变量的干扰性很难排除,获取

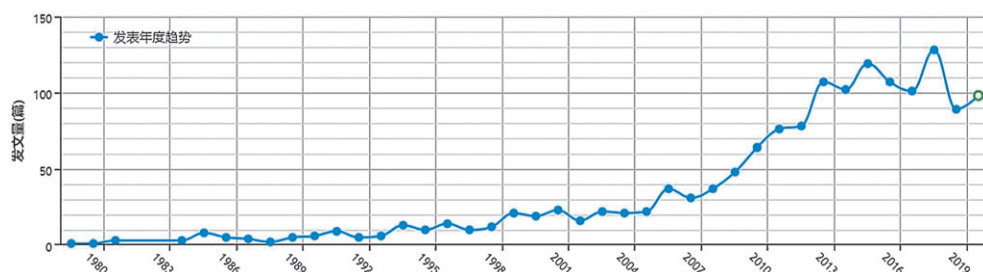


图2 街景的研究趋势图(数据来源于中国知网)

的数据存在一定的不准确性;另一方面,街道景观评价的主观性过强,在基于人本视角下对街道景观评价,过度强调人的主观感受,导致调查的数据存在一定的偏差性。这两者均在一定程度上对街景研究的结果存在干扰性,导致研究结果存在片面性,从而影响街道景观品质提升设计。

1.2 景观品质评价研究新技术的发展

随着大数据时代城市街景图像的海量增长,越来越多的新技术应用于景观视觉评价,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。

1.2.1 可穿戴式眼动仪

视觉是最发达且最重要的感觉,对外部世界的感知主要是通过眼睛来实现的。视线位置和视线的转移方式都与注意息息相关,可以揭示出人的行

为甚至是想法。基于此,可穿戴式眼动仪(图4)现已应用于景观视觉评价当中,它是一种可与屏幕或与眼镜结合的用来捕捉人们视线位置和观察方式的精密设备。通过软件可以对这些信息进行交互式的分析、可视化和诠释^[10]。

1.2.2 生理传感器

生理传感器(图5)旨在为科学研究提供高精度、多维度数据同步采集。心电传感器结合心率变异性分析技术,可以较好地拟合人的交感副交感神经兴奋程度。传感器采用无线技术,可同步采集在实验过程中的生理数据、生物力学数据及环境数据,能满足实验室、现场研究和虚拟仿真等环境下的多样需求,此技术为人为评价体系提供了更加客观、科学的方法。

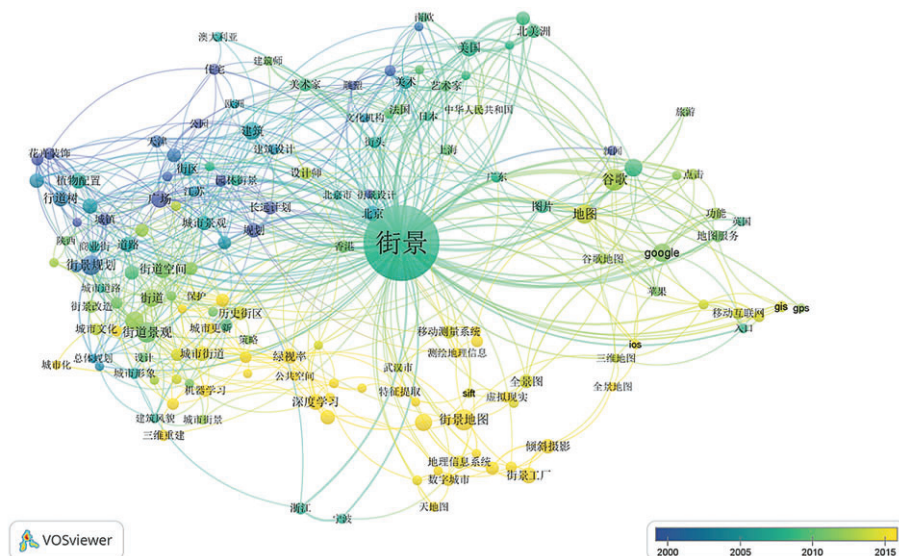


图3 街景关键词覆盖可视化图(数据来源于中国知网)



图4 眼动生理实验(图片来源于作者实验)

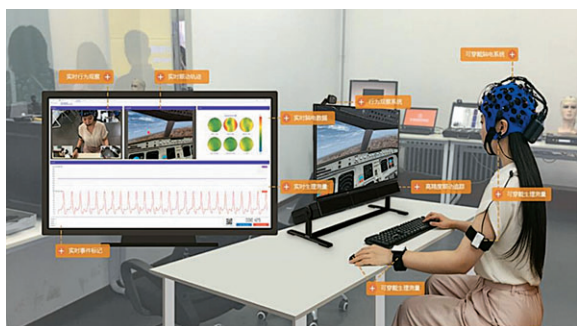


图5 生理传感器(图片来源于 ergolab 官方网站)

1.2.3 VR 技术

虚拟现实技术受到了越来越多人的认可,用户可以在虚拟现实世界体验到最真实的感受,其模拟环境具有很强的真实性。同时,虚拟现实具有一切人类所拥有的感知功能,比如听觉、视觉、触觉、味觉、嗅觉等感知系统。最后,它具有超强的仿真系统,真正实现了人机交互,使人在操作过程中,可以随意操作并且得到环境最真实的反馈。虚拟现实技术的存在性、多感知性、交互性等特征极大的提升了街景空间品质的改善和优化设计可能性。

2 人因视角下的街道景观品质

人因工程学也可称为工效学,该学科涉及领域广泛,如心理学、人体行为学、生理学等学科都是人因工程学的基础学科^[11]。人因工程学的研究是人为研究主体,处理人—机—环境之间的关系。它从全系统出发,通过三者之间的联系,形成一个三者相关联的系统,具有高效、经济的效果。

街道景观既包括街道本身,还包括与街道相接的对街道活力有直接影响的建筑底层商铺、植物、天空、开敞空间、服务设施等视线所及范围内的一个整体景观。景观品质反应的则是人们对于城市空间需求的评价概念,其空间品质的好与差取决于人们的主客观感受^[12]。因此,人本视角下街道景观品质主要由客观的街道景观质量与个体感受两个方面因素所决定,前者可通过街道空间的主要构成要素来反应街道景观质量,后者则强调使用者的景观感受,以人的主客观感受来反应街道景观的品质。

在对街道景观品质进行评价时,引入人因工程学的概念,以“机”作为媒介,将“人”与“环境”进

行联系,结合大量文献研究的基础上,建立人因视角下的街道景观品质评价模型(图6)。再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人—机—环境数据定量同步分析与评价,获取的街道景观信息与被试的客观生理信息进行相关性分析,形成客观的定量分析方法,最后通过人的主观定性分析进行验证,建立起主客观结合的景观评价方法,确保了评价体系的科学性。

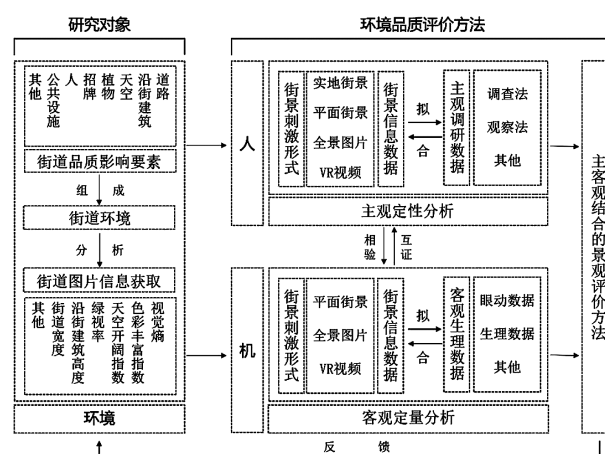


图6 人因视角下的街道景观品质评价模型(作者自绘)

因此,本文拟围绕街景微观数据获取及处理,结合最新的科学技术与国内外权威期刊文献,分析整合出街道景观数据的获取及处理方法;再结合人因视角下的街道景观评价方式,在主观问卷调查的基础之上提出客观生理实验的评价方式。最后对既有研究进行述评并提出展望,为更加科学的街道景观品质的改善与提升研究提供了初步的研究基础。

3 街道景观空间构成要素的量化方法

街道是一个复杂的视觉综合体,街道范围内包含了密集的景观元素,相互穿插、错综复杂。韩君伟在对步行街道景观视觉评价研究中将街景的构成要素分为路面、沿街建筑、天际线、店面及橱窗、广告、街道家具和行人等,并对这些构成要素进行分析整合,提出将街道风格统一性指数、视觉熵、色彩指数、天际线变化指数、天空开阔度、街道宽度和沿街建筑高度作为视觉评价的衡量指标^[13]。然而,

对于街道景观的空间构成要素的量化方法各有不同,下面进行展开。

3.1 基于实地景观数据调查的测度

实地调查法是调查者在实地通过观察获得直接的、生动的感性认识和真实可靠的第一手资料。陈箴等在同济校园内设计了 15 min 步行实验^[14],通过实地实景的方法对校园空间品质进行感知。研究结果初步显示,通过实时生理指标的环境体验情绪测量有较好的实际发展前景^[15]。之后通过实地考察的方法进行了多项建成环境的环境体验实验,与下文基于人因视角下的客观评价相结合形成了实景实时感受支持的城市街道景观视觉评价体系^[16-17]。通过实地实时的景观数据调查能够直观的感受街道景观,具有很强的真实性。但因该法所观察到的往往是事物的表面现象或外部联系,且干扰因素较多,带有一定的偶然性,且受调查者主观因素影响较大。

3.2 基于实景平面图片的信息数据的测度

利用采集街景照片的方式来获取街景信息数据是当下比较热门的一种方式,因其街景照片易于获取,且将平面的街景图片进行定量研究相对简便且数据信息量大,越来越多的研究者通过采取街景图片进行定量化的研究。江文津等通过对两个美国城市街景图片进行定量化研究的实验来探索城市安全感知与文化差异^[18];邵钰涵等通过对街景图片打分的方式对城市街道的景观美学进行分析与评估^[19];李诗卉等基于多时相街景图片对街道空间品质测度^[20];徐磊青等通过采取上海城市街景图片对公共安全进行研究^[21];韩君伟、董靓在心理物理方法的指导下提出了 6 个衡量街道景观客观属性的量化指标与人的主观评价相拟合对街道景观品质进行研究^[22-24],为街道景观品质的提升提供了参考。

综上所述,相对于实地调研,通过采集实景平面图片来获取街景数据具有很大的便捷性且信息量更具科学性,但因平面街景图片所采集的是人单一视角下的街景,人感知街景只能通过单一的视觉视角,具有一定的片面性。此外,单一利用街景图片来进行感知忽略了人的触觉以及嗅觉等方面的景观感知,所获取的图片数据虽然准确,却不能代表整个街景元素的信息。

3.3 基于实景全景图片的信息数据的测度

全景图片是基于平面图片的一个升华,它所采取的是人 360° 视角下的视觉空间,通过对 360° 下街景空间全景图片的选取,可以很好的解决单一平面图片存在的信息量不全等问题。李小江等通过对全景图片的获取,再通过卷积神经网络进行深度学习对图片进行定量化识别城市特征^[25],为世界范围内的城市景观研究提供全新的视角。全景图能够很好的模仿真实环境下的街道景观,实验过程可在室内进行,避免了外部空间诸多因素的干扰,能够提升实验研究的科学性与准确性。此外,可通过对街景空间声环境、嗅觉环境的模拟,为实验研究获取更多的可能性。

3.4 基于虚拟现实下的信息数据的测度

随着虚拟现实技术的发展,VR 技术所创建和体验的虚拟世界能够将多源信息融合,实现交互式三维动态实景并容纳体验者实体运动。研究表明,除却真实的实验场景,相比于录像和照片,虚拟现实技术构建的实验场景在沉浸感、真实感、立体感、景深乃至舒适度上,都有更好的表现。徐磊青、孟若希等通过 VR 技术对街道的疗愈作用进行探索并对街道设计进行思考^[26]。此外还借助 VR 沉浸式体验探索了建筑界面与绿视率对街道体验的影响^[27]。现如今,虚拟现实技术运用于景观设计在逐渐增多,其对于景观空间的控制性较强且具有很好的沉浸式体验,在现有对街道景观品质提升策略研究的基础上,通过虚拟现实技术进行循环论证,能够使得研究结论更具科学性,能够更好的指引街道景观空间的设计。

4 人因视角下的街道景观品质评价方法

4.1 基于调查的主观评价

问卷调查、访谈等考察人的主观感受的调查评价方法已经广泛应用于科研工作中,被访者通过直接或者间接的方式对街道景观品质进行评价打分^[28]。韩君伟、陈箴等在对街道景观评价时通过此方法能够很好的表达被访者主观的景观感知,使得街道景观提升朝着更加人性化的方向发展。但基于主观感受的评价方法会随着被访者的心理状态而发生改变,很难达到最佳的实验效果。此外,

人为的给定权重使得调查结果的精准度不高,对实验的结果也会产生一定的偏差。

4.2 基于实验的客观评价

随着社会科技的迅速发展,越来越多的新技术运用到景观评价体系当中。陈箐等利用便携式生物反馈仪,记录实景环境下人们的生理反应,选用脑电、心电、表情肌电、肌电传导率、皮温和呼吸6个生理指标来描述情绪,并通过情感计算方法描述人的心理感受。结果表明,结合时空轨迹的生理情绪数据较好地反映了受试者受空间影响的情绪反应^[29]。根据受试者的感知记录绘制情感分布地图,反映出环境压力源和积极或消极环境刺激^[30]。Bin Jiang等学者邀请受验者参加特里尔社会应激测试(Trier Social Stress Test),通过测试受验者的唾液皮质醇与皮肤电传导变化来反映街道树木覆盖率(Ensities of Tree Cover)对缓解人体心理压力的作用^[31]。

综合多项实验分析,通过生理仪器可检测人在感知景观环境时细微的生理变化,将这些生理数据进行分析整理能够很好的反应在同一时域下被试

者的景观感受。客观的生理检测使得评价体系更加精准化,很好的解决了以往的主观调查存在的弊端,为景观评价体系提供了一个科学的方向。

5 结论与展望

5.1 结论

综合上述已有研究绘制街道景观空间构成要素的量化方法与人因视角下的街道景观品质评价方法的研究内容表格(表1)。研究表明:(1)新技术及新数据的应用对街道景观空间构成要素的量化方法产生了重大的推进,街道景观数据获取难的问题得到了初步的解决方案,却依然伴随多种因素干扰所导致的数据准确性不强的问题。随着科技的发展,这种误差正在逐渐减小,街景的研究也在朝着更加科学化的方向发展。(2)从表中可以直观地发现现有的主观评价体系比较完善,但在客观仪器检测方面缺乏,基于仪器检测的客观评价研究有待提升,未来的研究需要我们更多的关注“主观+客观”的评价方法,让科研成果更加精准的引领街道景观品质的提升。

表 1 街道景观空间构成要素的量化方法与人因视角下的街道景观品质评价方法的研究内容

街景要素量化方法 研究内容 景观品质评价方法	主观感受评价	客观仪器检测
基于实地景观数据调查的测度	无	1 陈箐、刘颂等在基于可穿戴传感器的情况下对实时环境进行情绪感受评价; 2 陈箐、塞巴斯蒂安·舒尔兹等在生理检测的基础上对建成环境体验评价与设计辅助; 3 陈箐、何晓帆等采用实验手段为进一步通过神经生物反馈测量人们的环境感受提出修改建议。
基于实景平面图片的信息数据的测度	1 江文津等通过对两个美国城市街景图片进行量化研究的实验来探索城市安全感知与文化差异; 2 邵钰涵等通过对主观对街景图片打分的方式对城市街道的景观美学进行分析与评估; 3 李诗卉等基于多时相街景图片对街道空间品质测度; 4 韩君伟、董靓在心理物理方法的指导下提出了6个衡量街道景观客观属性的量化指标与人的主观评价相拟合对街道景观品质进行研究。	无
基于实景全景图片的信息数据的测度	1 李小江等通过对全景图片的获取,再通过卷积神经网络进行深度学习对图片进行量化识别城市特征	无
基于虚拟现实下的信息数据的测度	1 陈箐在增强现实/虚拟现实技术的依托下,利用神经生物测量等一系列先进技术量化环境体验,提出基于健康影响评价的循证设计方法; 2 徐磊青、孟若希等通过VR技术对街道的疗愈作用进行探索并对街道设计进行思考; 3 徐磊青、孟若希等借助VR沉浸式体验探索了建筑界面与绿视率对街道体验的影响	无

5.2 展望

街道空间品质的建设目标是创造出功能完备、适宜居住的街道,并且对使用者而言既舒适又安全。新技术的不断发展对使用者与环境交互产生了重大影响,而在未来,这种影响将会愈加深远。(1)结合人因工效学,将新技术作为连接人与环境的纽带,对我们更加精准而科学的探索环境优化策略提供了手段。眼动技术、生理检测技术以及虚拟现实技术的发展等正在改变着我们探索人与环境关系的方式,人工智能与人机交互等更多的新技术也会应用于街道景观评价体系当中,科学智能的构建高品质的街道景观空间。(2)文章基于人因视角下的现有景观评价体系,构建“主观+客观”的评价体系可使研究更加科学化,通过在客观实验评价的基础之上,提出结合人的主观评价进行循环论证,能够更好的反应人因视角下的街道景观品质需求,让未来的街道景观空间品质的研究者可以更精准的优化和提升街道景观空间品质。

参考文献:

- [1] 国际卫生会议. 世界卫生组织组织法 [M]. 1946: 100.
- [2] 简·雅各布斯. 美国大城市的死与生 [M]. 金衡山, 译. 南京: 译林出版社, 2020.
- [3] 芦原义信. 街道的美学 [M]. 尹培桐, 译. 天津: 百花文艺出版社, 2003: 361.
- [4] 北京举办建筑绘画展览 [J]. 建筑学报, 1980 (6): 70.
- [5] 陈宇. 城市景观的视觉评价 [M]. 南京: 东南大学出版社, 2006.
- [6] 杜白操. 城市街景设计 [J]. 世界建筑, 1981 (6): 38-41.
- [7] 王洪成. 城市园林街景的空间性格 [J]. 中国园林, 2000, 16 (2): 58.
- [8] 陈跃中. 街景重构: 打造品质活力的公共空间 [J]. 中国园林, 2018, 34 (11): 69-74.
- [9] 戴冬晖, 许霖峰, 王耀武. 基于“全过程”管控的街道景观建设实践——伦敦街道景观指南的经验与启示 [J]. 中国园林, 2019, 35 (4): 86-91.
- [10] 张昭希, 龙瀛. 穿戴式相机在研究个体行为与建成环境关系中的应用 [J]. 景观设计学, 2019, 7 (2): 22-37.
- [11] 郭伏, 钱省三. 人因工效学 (第二版) [M]. 北京: 机械工业出版社, 2018.
- [12] 龙瀛, 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.
- [13] 韩君伟. 步行街道景观视觉评价研究 [D]. 成都: 西南交通大学, 2018.
- [14] 陈箴, 徐蜀辰, 刘雨菡. 从认知行为学到环境神经学: 实景环境体验增强循证设计 [J]. 城市建筑, 2017 (28): 41-45.
- [15] CHEN Z, SCHULZ S, NING X, et al. China: Bio-sensory real-time affective mapping [J]. Access by Design, 2016, 146: 30-31.
- [16] 陈箴, 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.
- [17] 陈箴, 何晓帆, 杨汶, 等. 实景实时感受支持的城市街道景观视觉评价及设计 [J]. 中国城市林业, 2017, 15 (4): 35-40.
- [18] 江文津, 徐磊青, 陈箴. 城市安全感知与文化差异——以两个美国城市街景图片的实验为例 [J]. 住区, 2018 (6): 23-30.
- [19] 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.
- [20] 李诗卉, 杨卓, 梁潇, 等. 东西历史街区: 基于多时相街景图片的街道空间品质测度 [J]. 北京规划建设, 2016 (6): 39-48.
- [21] 徐磊青, 江文津, 陈箴. 公共空间安全感研究: 以上海城市街景感知为例 [J]. 风景园林, 2018, 25 (7): 23-29.
- [22] 韩君伟, 董靛. 基于心理物理方法的街道景观视觉评价研究 [J]. 中国园林, 2015, 31 (5): 116-119.
- [23] 韩君伟, 董靛. 街道景观视觉评价量化指标及其有效性分析 [J]. 西南交通大学学报, 2015, 50 (4): 764-769.
- [24] 韩君伟, 董靛. 商业步行街道景观视觉熵及其相关性研究 [J]. 建筑科学, 2013, 29 (4): 90-94.
- [25] 李小江, 蔡洋, 卡洛·拉蒂. 基于街道图像与深度学习的城市景观研究 [J]. 景观设计学, 2018, 6 (2): 20-29.
- [26] 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.
- [27] 徐磊青, 孟若希, 陈箴. 迷人的街道: 建筑界面与绿视率的影响 [J]. 风景园林, 2017 (10): 27-33.
- [28] GEHL J, SVARRE B. How to study public life: methods in urban design [M]. Washington D C: Island Press, 2013.
- [29] 陈箴, 塞巴斯蒂安·舒尔兹, 刘雨菡, 等. 基于生理反馈的建成环境体验评价与设计辅助 [J]. 时代建筑, 2017 (5): 24-28.
- [30] 陈箴, 何晓帆, 杨汶, 等. 实景实时感受支持的城市街道景观视觉评价及设计 [J]. 中国城市林业, 2017, 15 (4): 35-40.
- [31] Jiang B, Chang C Y, Sullivan W C. A dose of nature: Tree cover, stress reduction, and gender differences [J]. Landscape and Urban Planning, 2014, 132: 26-36.