

# 城市开放街区步行环境质量评价初探\*

## ——以南京河西CBD和日本品川国际城为例

Quality Evaluation of Pedestrian Environment in Urban Open Blocks: A Case Study of Nanjing Hexi CBD and Shinagawa Inter-city

金俊 张静宇 范旭艳

文章编号1673-8985 (2017) 01-0050-06 中图分类号TU981 文献标识码A

**摘要** 当前我国城市中以商务商业为主要功能的混合街区数量不断增加,其开放性的街区内部步行环境质量是衡量城市宜居性的重要指标之一。选取南京河西CBD一期南部街区和日本品川国际城进行调查和研究,从效率和舒适两个维度,构建开放街区步行环境质量评价指标。指标对比分析及现场调查结果显示,品川国际城步行效率明显较高,两者舒适度相当。研究得出影响开放街区步行环境质量的4个主要空间形态因素:商业空间形态、步行系统结构、外部景观形态和建筑界面形式。此外,街区规模及开发强度对步行环境质量也存在一定影响,城市空间的紧凑策略是提升步行环境质量的重要途径之一。

**Abstract** The number of commercial-business mixed blocks in cities of our country is increasing. The pedestrian environment quality in open blocks is one of the important indicators to measure urban livability. This paper chooses southern blocks of first-stage of Nanjing Hexi CBD and Shinagawa Inter-city as examples to investigate and study. Appraisal target system of open blocks pedestrian environment quality is built from two dimensions of efficiency and comfort. Index contrast analysis and investigation results show that pedestrian efficiency of Shinagawa Inter-city is higher and they are basically equal in comfort. We conclude that four major space-form factors are affecting the quality of pedestrian environment in open blocks, which contains form of commercial space, structure of walking system, form of external landscape, and interface form of the buildings. In addition, the block size and development intensity also have certain influence on pedestrian environment quality, and compact strategy of urban space is one of the important ways to promote pedestrian environment quality.

**关键词** 商务商业混合街区 | 开放街区 | 步行环境质量 | 南京河西CBD一期南部街区 | 日本品川国际城

**Keywords** Commercial-business mixed blocks | Open blocks | Walking environment quality | Southern blocks of first-stage of Nanjing Hexi CBD | Shinagawa Inter-city

### 作者简介

金俊

东南大学建筑研究所  
副教授

张静宇

东南大学建筑研究所  
硕士研究生

范旭艳

东南大学建筑研究所  
硕士研究生

随着城市功能的不断丰富和完善,以商务商业为主要功能并辅以一定的居住等其他功能的开放式混合街区在我国城市中越来越普遍。据统计,南京市旧城区2005—2015年10年间该类型街区数量从13个上升为40个,并呈现出功能类型不断完善、商务功能比重逐步增加、空间紧凑度显著提高的趋势。由于此类街区人员密集且流动性大,其步行环境质量对城市整体的功能效率与环境品质有显著的影响,所以该项内容也是衡量城市整体宜居性的重要指标之一。特别是在我国新型城镇化要求城市街区逐步开放的大趋势下,

定量地分析与评价城市开放街区步行环境质量,同时建构相应的评价指标,对城市开放街区空间形态优化以及步行环境设计具有一定的参考应用价值。

### 1 相关研究综述

国内外关于城市步行环境质量研究,主要集中在3个方面。一是大数据背景下宏观层面影响城市步行的相关要素研究。运用大数据下的相关性原则,将公共步行生活作为研究对象进行持续性的量化监控,得出区域、经济、气候、空气质量等因素对于城市步行活动变化相关性的

\*基金项目:国家自然科学基金“基于中微观尺度评价的城市空间形态紧凑度定量研究”(项目编号:51378100),国家自然科学基金“宜居环境的整体建筑学研究”(项目编号:51278108)资助。

表1 技术经济指标对比

技术经济指标	南京河西CBD南区	日本品川国际城
用地面积 (hm <sup>2</sup> )	17.95	11.54
总建筑面积 (万m <sup>2</sup> )	101.17	100.48
建筑面积 (万m <sup>2</sup> , 不含地下车库及 备用房)	39.15	60.57
商业面积 (万m <sup>2</sup> )	24.51	11.36
商务办公面积 (万m <sup>2</sup> )	16.80	12.41
公寓面积 (万m <sup>2</sup> )	12.31	3.80
酒店面积 (万m <sup>2</sup> )	4.35	7.86
容积率	35.0	38.6
建筑密度 (%)	20.4	19.1
绿化率 (%)	3:1	12:1
塔楼与裙房面积比		

资料来源:作者自制。

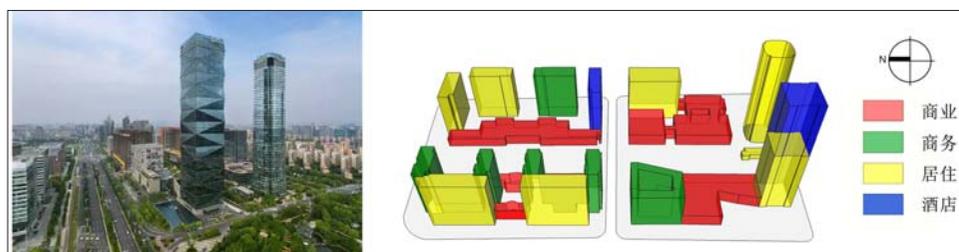


图1 河西CBD南区空间形态及功能构成

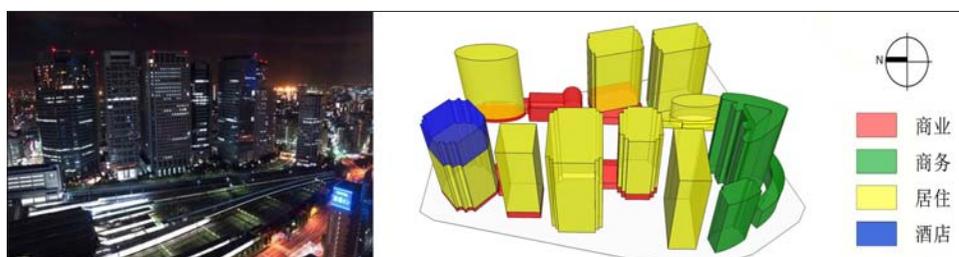
资料来源: [http://digi.163.com/11/1104/05/71083JEH001624J3\\_all.html](http://digi.163.com/11/1104/05/71083JEH001624J3_all.html), 作者自绘。

图2 品川国际城空间形态及功能构成

资料来源: [http://digi.163.com/11/1104/05/71083JEH001624J3\\_all.html](http://digi.163.com/11/1104/05/71083JEH001624J3_all.html), 作者自绘。

结论,通过步行指数初步评价城市整体的步行环境质量<sup>[1]</sup>。二是街区空间模式与步行交通相关性的研究。国外学者提出了融合型街道网络设想,研究结果显示,步行与小汽车驾驶模式相关的网络密度即步行与驾驶出行的连接度越高,人们步行出行的意愿也越高,同时也能降低驾车出行的数量,说明步行环境质量与机动车交通布局存在较大关联<sup>[2]</sup>。三是微观层面城市空间形态定量分析与城市景观主观感受的关联性研究,如城市形态与城市外部空间微气候之间的关联性研究<sup>[3]</sup>,城市微空间环境质量的定量评价<sup>[4]</sup>,城市CBD区域步行环境质量比较研究<sup>[5]</sup>,以及城市步行空间情感感受的研究<sup>[6]</sup>。在

上述研究的基础上,本文尝试在宏观外部条件趋同的前提下,选取对比研究样本,在城市街区空间尺度层面,从高效性和舒适性两个本源维度建立衡量城市步行环境质量的形态指标,并通过定量比较分析评价的方法,揭示开放街区步行环境质量与其空间形态内在的关联性。

## 2 研究方法

本文选取典型开放街区案例,考虑行人的活动特点,结合城市步行系统分析,构建能够表征城市开放街区步行环境质量的形态指标,以获得初步的定量数据。根据现场调查获得对开放街区步行环境质量的直观评价,与拟定

的指标体系分析结果进行综合判断,得出影响开放街区步行环境质量的形态要素。

### 2.1 案例选择

选取“南京河西CBD一期南部街区”(下文简称“河西CBD南区”)和“日本品川国际城”(下文简称“品川国际城”)为研究对象的原因,主要是基于两者均为城市区域级CBD、外部条件相似、均采取了“绿轴”的空间布置方式,故而步行环境感受的差异受微观层面的空间形态影响较大。

河西CBD南区的两个街区由城市支路分隔,有一定的连续性,用地面积约18 hm<sup>2</sup>。街区内部由一条南北向的景观绿轴贯穿。北部街区裙房为商业,高层商务办公楼和公寓楼旅馆楼混合布置。南部街区在4角布置2栋超高层商务办公及旅馆楼、1栋高层公寓楼和1栋商务办公楼,商业裙房集中布置在中部地带(图1)。

品川国际城位于日本东京都港区,紧邻东京主要铁路转运站之一的品川站,街区用地面积约12 hm<sup>2</sup>。品川国际城主要以商务办公和商业功能为主,只有部分集中的居住功能。街区内塔楼数量较多且布局较密。街区中央有一条带状下沉式中心花园,商业功能除一栋集中式商业楼外,其余布置在建筑一层及负一层下沉花园两侧和二层交通走廊沿线(图2)。

从两个案例的技术经济指标对比来看,品川国际城开发强度和商务办公面积显著高于河西CBD南区,其塔楼和裙房面积比为河西CBD南区的4倍,而其商业面积远低于河西CBD南区(表1)。

### 2.2 构建步行环境指标体系

城市开放街区内部行人类型复杂、人流量大,步行方式和目的比较多样,所以需要兼顾步行的高效率与舒适性。通过对现有指标计算方法的研究和进一步探索,得出测度城市开放街区步行环境质量的10项指标,这10项指标中高效性指标包括步行空间本身的形态指标和与步行行为最具关联性的功能高效性指标;舒适

表2 步行环境指标计算方法

一级指标	二级指标	具体指标	单位	计算公式	注解
高效性	步行高效性	步行路网密度	km/ km <sup>2</sup>	街区内步行道路长度 ÷ 街区面积	衡量街区内步行路网分布的密集程度
		路径多样化指数	—	$\gamma = \frac{L}{N}$ Y: 路径多样化指数 L: 道路连接数 N: 道路节点数	衡量路径选择多样化程度, 节点数相同的情况下, 道路连接数越多, 路径多样性越高 <sup>[7]</sup>
	功能高效性	功能复合平均距离指数	1/km	$D = \frac{1}{d}$ D: 功能复合平均距离指数 d: 功能两两间平均距离	衡量水平方向混合功能间联系紧密程度, 取不同功能距离两两间平均值
		商业服务高效性	1/km	临步道的商业配套面长度 ÷ 街区面积	衡量步行与商业结合紧密程度 (包括负一层和二层步道)
舒适性	物理舒适性	夏季外部空间遮阴率	%	$R = \frac{S_2}{S - S_1}$ R: 夏季外部空间遮阴率 S: 街区面积 S <sub>1</sub> : 建筑基底面积 S <sub>2</sub> : 夏至日14点日照分析计算外部空间阴影区面积, 忽略与乔木投影重合面积	衡量夏季外部空间遮阴率对步行活动舒适度的影响 <sup>[8]</sup>
		冬季外部空间日照率	%	$L = \frac{S_0}{S - S_1}$ L: 冬季外部空间日照率 S: 街区面积 S <sub>1</sub> : 建筑基底面积 S <sub>0</sub> : 冬至日9:00—16:00日照1h以上区域面积	衡量冬季外部空间日照率对步行活动舒适度的影响 <sup>[8]</sup>
	风环境指数	%	$W = \frac{(S - S_1 - A_1) + (S - S_1 - A_2)}{2(S - S_1)}$ A <sub>1</sub> : 夏季静风区面积 A <sub>2</sub> : 冬季强风区面积 S: 街区面积 S <sub>1</sub> : 建筑基底面积 W: 风环境指数	衡量街区内风环境对步行活动舒适度的影响 <sup>[9]</sup>	
	绿地率	%	绿地面积 ÷ 街区面积	衡量自然景观覆盖占比, 绿地、水体等自然覆盖符合人与自然亲和的心理	
	心理舒适性	公共活动空间覆盖率	%	公共活动空间辐射范围 ÷ 总用地面积	以100 m半径 (步行2 min) 为辐射范围, 开敞空间以边界为基准向外辐射, 非开敞空间以入口为基准向外辐射, 重叠部分不累计
	尺度宜人性指数	—	$N = \frac{d_0}{a} > 2 \text{ 且 } \frac{h_0}{a} > 2$ $G = \frac{d_0}{a} < \frac{1}{2} \text{ 且 } \frac{h_0}{a} < \frac{1}{2}$ $P = \frac{n}{N+G}$ N: 狭隘空间 d: 建筑间距离 d <sub>0</sub> : 建筑相对面长度 G: 巨人尺度空间 h <sub>0</sub> : 相对两建筑中较高建筑的高度 n: 建筑栋数 P: 尺度宜人性	衡量街区内空间尺度宜人程度, 防止狭隘空间和巨人尺度空间的出现 <sup>[10]</sup>	

资料来源: 作者自制。

指标则包含物理舒适与心理舒适两个方面。具体指标的计算方式见表2。

### 3 调查研究结果

经计算得出步行环境的各项指标数值, 并将指标数据进行无量纲标准化处理。以河西CBD南区的步行环境指标为基准值1, 用品川国际城的指标与河西CBD南区指标的比值作为品川国际城的指标值。这两个数值既可以反映两

个街区步行环境的优劣, 也可以将这种优劣差值准确地用数据表示出来, 便于直观对比。指标计算结果见表3。

将指标数据标准化处理后, 可得出两个研究对象的直观对比结果, 将对对比结果用图表的形式表达出来 (图3)。从图示结果看出, 品川国际城的效率指标全部高于河西CBD南区; 在舒适指标方面, 品川国际城除在尺度宜人性指数方面明显低于河西CBD南区, 绿地率与冬季外

部空间日照率略低于河西CBD南区外, 其余指标基本持平。

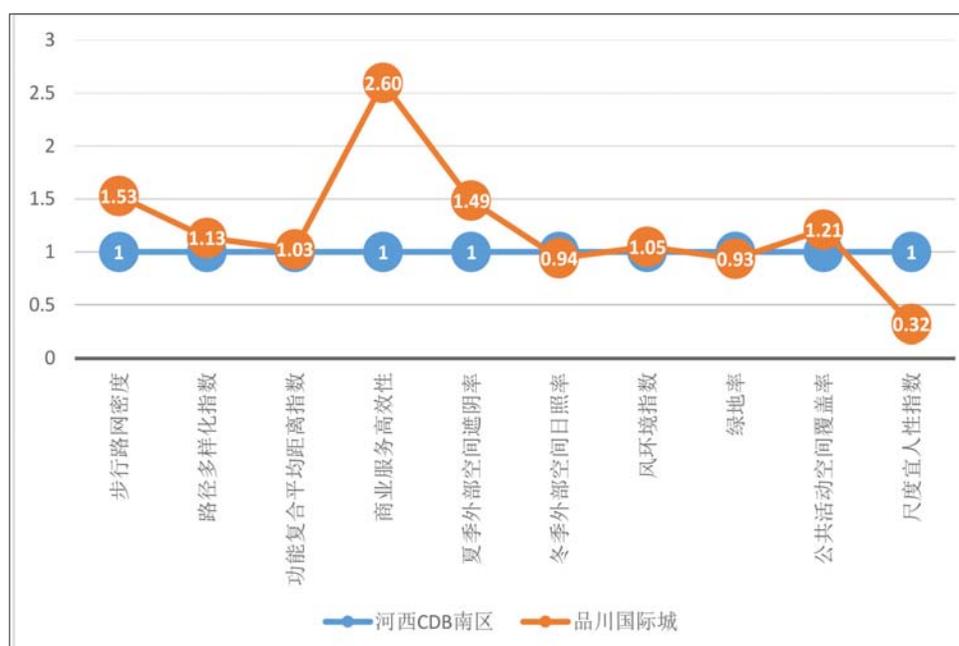
### 4 主要影响因素

从指标数值对比结果来看, 品川国际城在商业服务高效性、步行路网密度、路径多样化指数、夏季外部空间遮阴率、公共活动空间覆盖率5个指标方面明显占优。结合实地空间形态调研的结果, 可以判断影响街区步行环境质量的空

表3 指标计算结果

一级指标	二级指标	具体指标	单位	原始数据		标准化数据	
				河西CBD南区	品川国际城	河西CBD南区	品川国际城
高效性	步行高效性	步行路网密度	km/km <sup>2</sup>	29.25	44.71	1	1.53
		路径多样化指数	—	1.42	1.61	1	1.13
	功能高效性	功能复合平均距离指数	1/km	4.74	4.86	1	1.03
		商业服务高效性	1/km	5.07	13.17	1	2.60
舒适性	物理舒适性	夏季外部空间遮阴率	%	38.22	56.78	1	1.49
		冬季外部空间日照率	%	86.80	81.64	1	0.94
		风环境指数	%	52.63	55.18	1	1.05
	心理舒适性	绿地率	%	20.39	19.06	1	0.93
		公共活动空间覆盖率	%	82.67	100.00	1	1.21
		尺度宜人性指数	—	34.00	2.80	1	0.32

资料来源:作者自制。

图3 指标对比结果  
资料来源:作者自绘。

间形态要素主要集中在以下4个方面。

#### 4.1 商业空间形态

由于商业是混合街区中商务与居住共享的功能,其空间形态结构对街区步行环境质量具有重要影响。商业功能的吸引力一方面取决于业态布局以及使用人群的限定;另一方面其数量以及空间形态的合理性特别是与步行行为结合的紧密程度是发挥商业功能吸引力的重要因素。品川国际城体现出来的商业活力和空间人气得益于3个方面。一是本区域有大量集中的商

务人士和居住者,由技术经济指标对比表,品川国际城商务办公面积占总建筑面积的60%,而河西CBD南区只有40%,可见商务人士和居住者作为固定消费群体维持了商业功能的基本运转;二是通过二层步行通廊系统和品川站交通平台的无缝对接,形成了大量过境人流对商业提供支持;三是商业空间与步行空间的深度整合,包括下沉式花园两侧负一层商业主要作为街区内部午餐休闲的消费空间;两侧的二层步行通廊在提供快速步行交通的同时,将集中式商业楼、各种休闲娱乐功能入口,与通廊平行的

内部商业街串接起来,由指标计算结果可见,品川国际城的商业服务高效性为河西CBD南区的2.6倍。由于为步行者提供了多样的选择,既增加了步行的乐趣,又提升了商业的吸引力。

河西CBD南区虽然也采用了中央绿轴的空间形式,但是未能将步行与商业有机结合起来,导致街区内部空间商业活力不足。一是商业功能布置在大进深的裙楼内,且层数较高,面积大而使用率低;二是沿绿轴两侧商业连续性不强,没有连通的遮风避雨的骑楼或连廊;三是绿轴步行空间与地铁及公交站点联系不够,直接导致空间吸引力下降;四是商务功能占比过低,进一步影响了区域内维持商业功能运转的消费人群数量。

#### 4.2 步行系统结构

步行系统的结构对步行的高效性、可达性有很大影响,因为步行系统结构不仅仅影响到步行路网密度,也会影响到路径选择多样性。由河西CBD南区与品川国际城两个案例可以看出,在街区规模接近的情况下,仅仅停留在地面层的步行系统和立体的步行系统在步行路网密度和路径选择多样性方面都会产生很大差别,由指标计算结果,品川国际城的路径多样化指数为河西CBD南区的1.13倍。这种差别不仅仅体现在步行行为方面,还体现在步行感受方面。立体的步行系统使步行活动更加便利,提供了

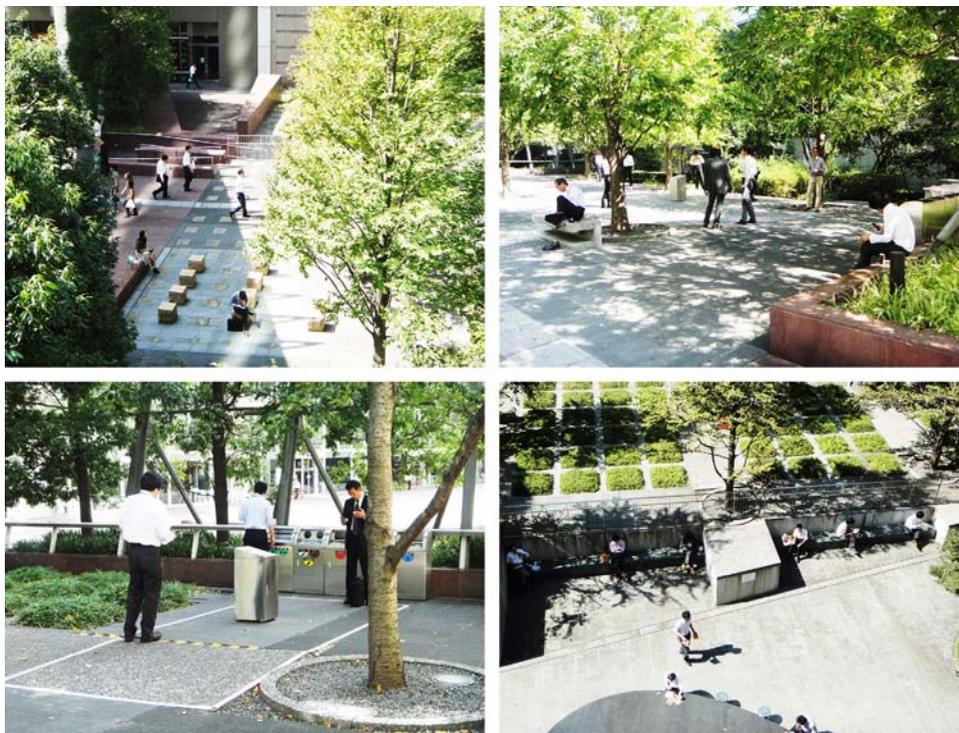


图4 品川国际城景观设计  
资料来源:作者自摄。



图5 河西CBD南区景观设计  
资料来源:作者自摄。

更多的动静结合的步行路线选择,多样化的交通联系还加强了街区内各空间的连续性,使得步行空间与负一层、一层、二层的空间紧密联系,可供多种选择的顺畅的步行流线盘活了整

个街区的氛围。河西CBD南区的两个街区被市政道路分隔,影响了绿轴步行空间的连续性;同时,仅限于地面层的步行空间形成了单调的步行感受,明显降低了步行环境的质量。

### 4.3 景观绿化结构

外部景观形态的立体化和多样性是提升步行环境质量的有效手段,丰富的景观体验可以缓解大都市高层林立的建筑空间带来的局促与压抑感。从理论数据分析来看,品川国际城的尺度宜人指数明显低于河西CBD南区,但是由于其注重微环境的景观品质和功能用途,使得实际心理感受并没有数据显示那样悬殊(图4)。实地调查显示,虽然河西CBD南区绿地率较高,但基本停留在地面层上,且偏重于观赏:一是大面积的草坪或者灌木设计虽然视线开阔,但草坪内部并未设置汀步和步道,整个草坪甚至用低矮的白色栏杆圈起来,阻隔了人的步行流线和停留可能性,降低了外部空间的使用效率,导致绿轴仅成为观赏型风景,失去活力(图5);品川国际城的绿轴属于多层次立体化设计,且尺度更小,体验感更强,绿轴景观设计充分考虑各种人群的使用需求,保证通道的连续性,避免大面积的观赏绿地,采用大乔木与硬质铺地相结合的方式提供吸烟处、户外就餐区、游憩花园等实用功能空间。立体的空间设计增加了不同层次的体验感受,真正实现了街区的功能复合,提升了街区环境品质及空间活力。

### 4.4 建筑界面形式

建筑内外空间的过渡与引导也是提升开放街区步行环境质量的重要举措。建筑界面形式的“灰空间”处理是日本建筑文化的传统,将建筑入口及内部步行系统向城市开放,与城市街道广场联通,可以提升城市外部空间品质和步行空间之间的相互渗透能力(图6)。建筑与城市空间结合的复合空间,强调了建筑在城市环境中的作用,延续了城市活动,模糊了建筑内部空间与外部空间的逻辑界限,为城市建筑功能与空间的紧凑布局的可能性提供了新思路。

## 5 结语

从整体空间形态来看,河西CBD南区与品川国际城都体现出高层高密度的大城市中心区的形态特征,但是从其步行环境质量的分析来看,河西CBD南区与品川国际城相比仍存在较



图6 品川国际城建筑界面灰空间  
资料来源:作者自摄。

大差距,其根本原因在于城市中心区开放街区的不同开发理念。我国城市中心区的开发通常采用商业大裙房及“插蜡烛”式的高层布置模式,使得商务功能不足而商业空间过剩,商业设施缺乏就近消费的固定人群;同时由于追求大广场大绿地大水面等视线上的超尺度景观,导致开发强度低下,不仅降低了土地利用效率,还影响了城市功能效率的发挥,对提高步行环境质量提升城市宜居性并无裨益。因此,在一定的开发强度和人口密度前提下基于经济性、高效性、舒适性3个本源维度的城市空间整体紧凑度的提升,才是营造城市高密度活力空间的关键。此外,在当今街区开放趋势下,结合步行行为模式的合适的街区规模以及空间形态也是需要研究的内容。开放街区并非越小越好,简单化的正方形网格的土地划分模式也并不总是拯救城市的“灵丹妙药”。在开放街区的规划设计中,结合街区外部条件,营造高效的步行网络、完善的景观结构、紧凑的外部空间形态,可以为城市开放街区打造高质量的步行环境,向步行者展示城市生活的特色与魅力,形成街区内的兴趣点和活力增长点,使步行模式更具吸引力,真正实现“宜居城市”的可持续发展目标。■

## 参考文献 References

- [1] 孙子文,刘灿,孔维婧.步行指数(WalkScore)的相关研究及应用启示——基于国外的研究进展[C]//新常态:传承与变革——2015中国城市规划年会论文集.中国城市规划学会,贵阳市人民政府,2015:12.  
SUN Ziwen, LIU Can, KONG Weijing. The related research and application of WalkScore: based on the research progress in foreign countries[C]// New normalcy: Inheritance and change: the paper collection of 2015 annual conference of Chinese urban planning. Urban Planning Society of China, Guiyang Municipal People's Government, 2015: 12.
- [2] Grammenos, Fanis. Remaking the city street grid: a design for urban and suburban spaces[M]. McFarland & Company, 1988.
- [3] 丁沃沃,胡友培,窦平平.城市形态与城市微气候的关联性研究[J].建筑学报,2012(7):16-21.  
DING Wowo, HU Youpei, DOU Pingping. Study on the relationship between urban morphology and urban micro climate[J]. Architectural Journal, 2012(7):16-21.
- [4] 金俊,齐康,白鹭飞,等.基于宜居目标的旧城区微空间适老性调查与分析——以南京市新街口街道为例[J].中国园林,2015(3):91-95.  
JIN Jun, QI Kang, BAI Lufei, et al. The investigation and analysis of the fitness to the aged of micro-space in old town based on the livable target: with the example of Nanjing Xinjiekou subdistrict[J]. Chinese Landscape Architecture, 2015(3):91-95.
- [5] 金俊,齐康,张曼,等.城市CBD步行环境质量量

- 化评价——以广州珠江新城和深圳福田中心区为例[J].中国园林,2016(8):46-51.  
JIN Jun, QI Kang, ZHANG Man, et al. Quantitative evaluation of walking accessibility in CBD: a case study of Zhujiang new town in Guangzhou and Futian center in Shenzhen[J]. Chinese Landscape Architecture, 2016(8):46-51.
- [6] 文霞蔚.城市步行空间的情境营造研究[D].长沙:中南大学硕士学位论文,2013.  
WEN Xiawei. Contextual research of urban pedestrian space[D]. Changsha: The Dissertation for Master Degree of Central South University, 2013.
  - [7] 李恒鑫.基于紧凑城市理念步行原则的街区尺度与道路模式研究[D].南京:南京大学硕士学位论文,2014.  
LI Hengxin. The research on the block scale and road mode based on the walking principle of compact city theory[D]. Nanjing: The Dissertation for Master Degree of Nanjing University, 2014.
  - [8] 杨俊宴,孙欣,石邢.城市中心热环境与空间形态耦合机理及优化设计[M].南京:东南大学出版社,2016.  
YANG Junyan, SUN Xin, SHI Xing. Coupling mechanism between thermal environment and space form and optimization design in city center[M]. Nanjing: Southeast University Press, 2016.
  - [9] 杨俊宴,张涛,傅秀章.城市中心风环境与空间形态耦合机理及优化设计[M].南京:东南大学出版社,2016.  
YANG Junyan, ZHANG Tao, FU Xiuzhang. Coupling mechanism between wind environment and space form and optimization design in city center[M]. Nanjing: Southeast University Press, 2016.
  - [10] 周钰.街道界面形态的量化研究[D].天津:天津大学博士学位论文,2012.  
ZHOU Yu. Quantitative research on the form of street interface[D]. Tianjin: The Dissertation for Doctor Degree of Tianjin University, 2012.