

韩贵锋, 卢雨蓉. 城市公园的视觉可达性评估方法研究 [J]. 风景园林, 2021, 28 (1) : 93-98.

# 城市公园的视觉可达性评估方法研究

## A Method of Evaluating Visual Accessibility to Urban Parks

韩贵锋 卢雨蓉

HAN Guifeng, LU Yurong

开放科学 (资源服务)  
标识码 (OSID)



中图分类号: TU986

文献标识码: A

文章编号: 1673-1530(2021)01-0093-06

DOI: 10.14085/j.fjyl.2021.01.0093.06

收稿日期: 2020-04-30

修回日期: 2020-11-20

韩贵锋 / 男 / 博士 / 重庆大学建筑城规学院教授、博士生导师 / 研究方向为国土空间规划 GIS 技术、城市风热环境效应与生态规划、城市防灾减灾规划与大数据应用

HAN Guifeng, Ph.D., is a professor and doctoral supervisor in the School of Architecture and Urban Planning, Chongqing University. His research focuses on GIS technology in territorial spatial planning, ecological planning and impact of urbanization on urban wind and heat environments, and application of big data in urban disaster prevention and mitigation planning.

卢雨蓉 / 女 / 傣族 / 重庆大学建筑城规学院在读硕士研究生 / 研究方向为数字景观与 GIS 在国土空间中的应用

LU Yurong (Lisu) is a master student in the School of Architecture and Urban Planning, Chongqing University. Her research focuses on digital landscape and GIS application in territorial spatial planning.

**摘要:** 城市公园作为一种重要的公共空间,除了基于交通(距离、时间、成本)的可达性外,视觉可达性是度量居民对公园心理感知的重要内容。针对公园周边地区复杂的建筑布局和高低错落关系,考虑地面高程、建筑高度、建筑朝向、距离远近和视野开阔性等信息,构建了视觉可达性模型。以视线是否可达、视觉的清晰度和公园的暴露度等指标为基础,开发了二维平面视觉可达性( $V_{2D}$ )和三维空间视觉可达性( $V_{3D}$ )评估方法和实现过程。以重庆市沙坪公园为例,对距离公园边界 1 000 m 的区域进行了实证研究,通过实地对比,发现视觉可达性与现实的视觉感受一致,说明该方法是可行的。相比  $V_{2D}$ ,  $V_{3D}$  考虑了建筑布局、高度和朝向,评价结果能更客观、精确地测度视觉可达性的空间分布。评估视觉可达性为研究城市公园的综合可达性提供新的思路,为提升城市公园布局的合理性及公平性提供科学依据。

**关键词:** 风景园林; 城市公园; 视觉可达性; 评估方法; 清晰度; 公园暴露度

**基金项目:** 国家自然科学基金(编号 51978091, 51778077)

**Abstract:** Urban parks are essential open spaces for citizens. The accessibility is an important index to measure their perception of urban parks. However, most of the current studies are based on traffic accessibility (distance, time or cost) rather than the visual one. For this reason, visual accessibility is established in the areas around the urban parks, considering the ground elevation, building height, building orientation, distance to the parks, and views of the park. The concept of visual accessibility is put forward and the method is also developed to evaluate the visual accessibility including two-dimension visual accessibility ( $V_{2D}$ ) and three-dimension visual accessibility ( $V_{3D}$ ) in the areas around urban parks based on whether the sight line can reach the urban parks, the visual clarity and the exposure of the urban parks. Taking the Shaping Park in Chongqing as an example, this research calculates the visual accessibility within 1,000 meters around the park with the ArcGIS. The field survey shows that the calculation results with this method are consistent with the reality, suggesting that this method is feasible. Compared with  $V_{2D}$ ,  $V_{3D}$  is more objective and accurate as it takes into account the building layout, height and orientation. Evaluating visual accessibility is a new idea in the study of comprehensive accessibility of urban parks, which is conducive to assessing the service efficiency of urban parks and provides a scientific basis for improving the rationality and fairness of urban parks.

**Keywords:** landscape architecture; urban park; visual accessibility; evaluation method; visual clarity; park exposure

**Fund Items:** The National Natural Science Fund of China (No.51978091, 51778077)

## 0 引言

公园是城市中重要的景观资源,为城市居民提供游憩休闲、锻炼身体、舒缓心情、社会交往的场所,对居民的身心健康起着重要的促进作用。针对城市公园的空间分布、便捷可达、

公平使用等问题,近年来有许多学者进行了多种量化研究<sup>[1-2]</sup>。其中,基于步行或车行道路网计算城市公园的距离可达性、时间可达性及可达成成本等方面的研究较多<sup>[2-3]</sup>。事实上,除了必须进入公园享受其服务外,无到达条件或不愿

进入公园时,居民在公园外通过视觉也能享受到公园的景观资源,获得视觉上的美感和心理上的舒适与满足。相对于交通可达性,城市公园可为更多居民提供非接触式的视觉和心理服务,服务覆盖范围和人群更加广泛,可以弥补基于交通可达性的不足。视觉可达是指在一一定的视线距离内,观察者的视线是否可以到达目标物。视觉可达性既与观察者的位置 and 高度、视线的角度、视线上的阻碍物有关,也与目标物的位置、高度和大小等要素有关。当观察者移动时,视觉可达性也发生变化。城市公园作为目标物,其位置、形状和大小是固定的,受周边的城市化程度影响,人眼视线是否可达公园、视域开阔性与地形起伏和建筑物布局、朝向、高度和密度有关。

有些学者基于 GIS 技术,使用景观暴露度、可视距离等指标,结合主观的吸引力、敏感性调查判断,对风景名胜区、旅游景点(区)、景观资源等的视觉效果进行了研究<sup>[3-9]</sup>,重点评估视线目标点的特征和吸引力,对于观察者的视线高度、角度和方位等差异并未进行过多的分析。近年来,绿视率逐渐引起了广泛的关注<sup>[10-11]</sup>,有学者提出楼层绿视率<sup>[12-13]</sup>,研究城市建筑中不同楼层高度可获取的绿量。除了针对垂直空间的研究,谭立等将累积视域、视觉幅度、视觉开阔程度等多种评价参数引入线性空间规划中<sup>[14]</sup>。尽管以上研究考虑了观察者的多样性,但是目标对象并不固定。视觉可达性是将视线目标点(景物)视为固定目标,考虑地形起伏和建构物高差对视线的遮挡,重点研究观察者所在的用地和建筑楼层的视线是否可以到达目标点,视野效果以及视线可达的比例。有学者开展了优质景观(海景、湖景、山景)对周边住宅溢价的影响,即将景观视为固定目标,研究不同区位的住宅受到景观的作用而产生的价格变化<sup>[15-18]</sup>,也有学者预估重大建设项目对景区视觉环境造成的破坏性影响<sup>[19]</sup>。Sepideh 等还通过分析建筑位置、高度对城市景观能见度的影响,模拟并比较了 2 种不同城市发展场景的视觉效果<sup>[20]</sup>。在“以人为本”的规划指引下,随着城市精细化治理与规划的深入,国外学者从人们的感知(包括视觉、听觉)出

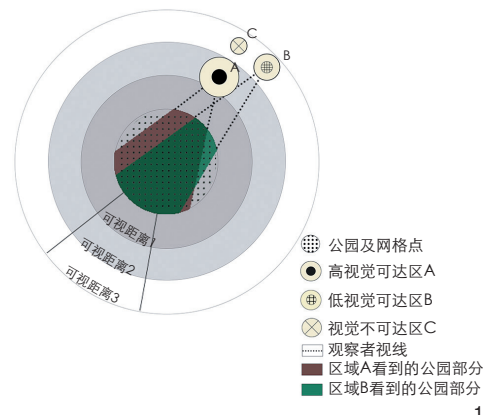
发,使用心理量表对景观特征做出评价,以推导出最佳恢复性景观环境<sup>[21-22]</sup>。因此,目前有必要对公园、广场等公共空间的交通可达性、视觉可达性和心理可达性进行全面的评估,并且针对未来的城市规划情景进行可达性绩效对比。

城市公园作为一类重要的公共空间,除了评估基于交通的可达性外,视觉可达性是衡量居民对公园的心理感知的重要内容。在视觉可达性方面,应该能最大化地为周边居民提供视觉可达和心理舒适,评估公园的视觉可达性是提高公园的综合服务绩效的一项重要工作,对促进城市公园规划的公平性与科学合理性有重要意义,而构建适宜的评估方法是进行视觉可达性评估工作的前提。本研究基于地形高程和建筑物布局、朝向和高度,通过测度周边居民对公园的视线是否可达、视觉清晰度和暴露度,构建了公园周边地区的视觉可达性评估方法,并以重庆市沙坪公园为例进行了实证分析。视觉可达性评估是对基于距离或时间的可达性评估的有力补充,可以成为城市设计、景观设计和规划管理的定量工具,并在城市公园的规划、评估和实施项目中为决策者提供支持。

## 1 公园的视觉可达性评估方法

### 1.1 视觉可达性

城市公园的视觉可达性是指公园周边居民对于公园的视觉感受程度。由于观察点与公园的位置关系不同,又受到地形、建筑物的影响,不同观察点有着不同的视觉可达性<sup>[14, 23]</sup>。例如,观察点离公园的远近不同,视觉清晰度有区别,一般情况下,离公园越近清晰度越高,视觉效果越好。以均匀分布在公园内部的网格替代公园平面,不同的观察点所能看见的公园面积也有差异,用视线所覆盖的公园网格数(暴露度)来表示(图 1),网格数越多(面积越大),视觉感受越好。在城市立体空间中,视线还受到地面高程、建筑高度、建筑朝向和视野开阔性等因素的影响,为了度量较真实的视线效果,视觉可达性评估除了考虑视线是否可达、视觉的清晰度(视点距公园的直线距离)和公园的暴露度(可见的公



1 城市公园的视觉可达性示意  
The schematic diagram of visual accessibility to urban park

园暴露面积),还加入可见楼层面积比、可见朝向边长比<sup>[18, 20]</sup>作为折损系数,基于 GIS 的视域分析原理<sup>[24]</sup>,构建视觉可达性评估模型。

### 1.2 视觉可达性评估模型

清晰度、暴露度、层高、朝向对视觉可达性的效果产生显著的影响,为了准确测度每个因子对视觉可达性的影响,将其转换为 0~1,然后相乘得到视觉可达性的最终结果。另外,在有、无建筑 2 种情况下影响因素有所区别,将评估分为二维平面、三维空间 2 类,分别构建二维平面视觉可达性( $V_{2D}$ )评估模型和三维空间视觉可达性( $V_{3D}$ )评估模型。

#### 1.2.1 二维平面视觉可达性

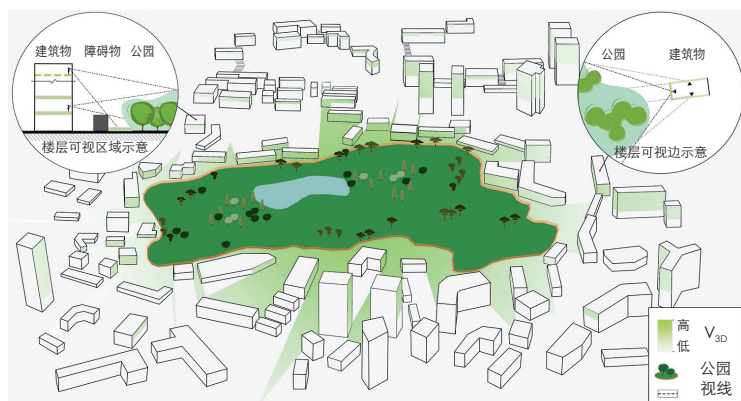
在不考虑建筑高度时, $V_{2D}$ 用清晰度与暴露度<sup>[14, 23]</sup>来度量。

$$V_{2D} = SL \times SP, \quad (1)$$

式中, $V_{2D}$ 为二维平面视觉可达性; $SL$ 为清晰度,即可视距离,为了统一量纲,使用极差标准化将距离转换为 0~1,距离越近,清晰度越高,其值越大; $SP$ 为暴露度,即可见的公园暴露面积,用视点看到的公园内的网格点数量来表示,同样将其转换为 0~1,看到的公园网格点越多,即看到的公园面积越大,暴露度越高,其值越大。 $V_{2D}$ 介于 0~1 之间,其值越大,视觉可达性越高;其值越小,视觉可达性越小;当  $V_{2D}=0$  时,表示不可见。

#### 1.2.2 三维空间视觉可达性

在二维平面上原本能看见的公园,在三



2

2 城市公园三维视觉可达性的空间分布示意

The schematic diagram of  $V_{3D}$  visual accessibility to urban park

维空间里因建筑的阻挡, 则有可能无法看见。相反, 在二维平面上原本看不见或所看见的公园网格点较少的公园区域, 在三维空间里因建筑高度抬升, 使得部分楼层变得可以看见公园或看得更多。然而, 一个视觉可达性不为 0 的建筑, 并非所有立面都能看到公园, 与其朝向有关。当然,  $V_{3D}$  也受到公园暴露面积与可视距离的影响 (图 2)。故在考虑建筑高度时, 三维空间的视觉可达性, 除了使用清晰度和暴露度之外, 还需使用可见楼层面积比和可见朝向边长比<sup>[18, 20]</sup>。

$$V_{3D} = SF \times SR \times SL \times SP, \quad (2)$$

式中,  $V_{3D}$  为三维空间视觉可达性;  $SF$  是可见楼层面积比, 即某栋建筑的可见楼层的建筑面积与该栋建筑的总建筑面积之比, 建筑越高, 可见楼层面积比越大;  $SR$  是可见朝向边长比 (朝向折算系数), 即可见边的边长占建筑平面周长的比值;  $SL$  为清晰度, 即可视距离, 为了统一量纲, 使用极差标准化将距离转换为 0~1, 距离越近其值越大;  $SP$  为暴露度, 即可见的公园暴露面积, 用视点看到的公园内的网格点数量来表示, 同样将其转换为 0~1, 可见到的公园网格点越多, 暴露度越高, 其值越大。 $V_{3D}$  介于 0~1 之间, 其值越大, 视觉可达性越高; 其值越小, 视觉可达性越小; 当  $V_{3D}=0$  时, 表示不可见。

### 1.3 视觉可达性评估路线

#### 1.3.1 数据准备

数据包括地形图、地籍图、谷歌影像图。

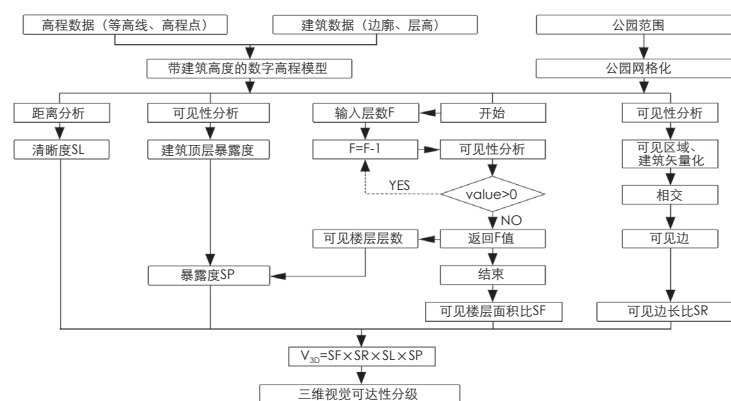
首先, 使用地形图上显示的建筑物层数, 换算出每栋建筑物的高度; 或者使用点云数据计算建筑物高度。其次, 由地形图等高线或标高点直接生成地形高程栅格表面, 再叠加建筑高度, 得到包含建筑高度的数字高程模型 (digital elevation model, DEM)。最后, 由影像图绘制或用地形图提取公园范围, 并将其划分为一定数量的网格, 网格间隔根据实验要求的精度确定。

#### 1.3.2 实现过程

1) 按照生活圈的步行范围, 沿公园边界向外划定研究区<sup>[25]</sup>, 分为 1 km (15 min 生活圈距离)、2 km (30 min 生活圈距离)、3 km (45 min 生活圈距离) 3 个等级, 根据公园规模大小和实际情况选择合适的等级, 沿公园边界往外设置缓冲区作为视觉可达性的研究区域。

2) 以公园网格中心点为视点, 在 ArcGIS 中对研究区进行视域分析, 结果属性表中的 value 值表示研究区内各观察点所看到的网格点数目 (暴露度)。由于建筑各楼层的视觉可达性不同, 需依次对每栋建筑的每个楼层进行视域分析, 利用 Python 编程实现迭代计算, 从而得到建筑的可见楼层层数和可见楼层面积比  $SF$ 。除了高度因素, 建筑朝向导致的朝向折算系数 (可见边长比  $SR$ ), 可通过将建筑边线要素与视域图层相交, 分别统计每栋建筑的相交部分即各建筑的可见边长度。

3) 可视距离、暴露度计算。首先, 利用



3

3  $V_{3D}$  评估方法的技术路线图Technical flow chart of the  $V_{3D}$  methodological approach

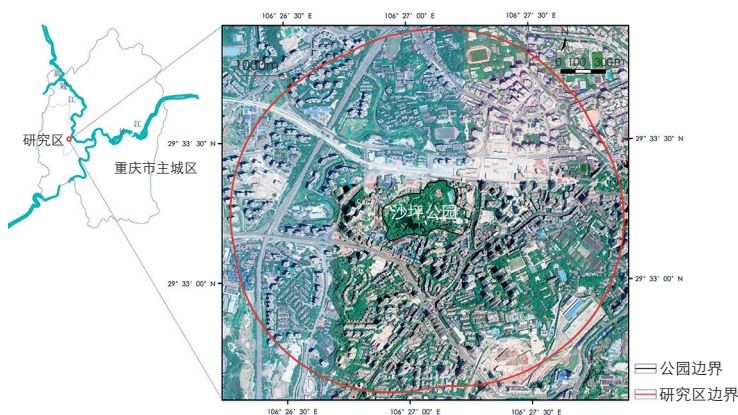
距离分析工具, 计算周边各位置点到公园的最近直线距离, 其中, 建筑到公园的距离通过建筑平面中心点与最近的公园边界距离计算, 得到清晰度  $SL$ 。然后, 通过视域分析得出建筑顶层的暴露度, 将其与该建筑的可见楼层层数相乘得建筑所有楼层的暴露度  $SP$ 。最后, 利用栅格计算器将以上影响因子的栅格图像叠加, 得到视觉可达性综合结果 (图 3)。

4) 视觉可达性分级。参照俞孔坚以 1、1/2、1/4... 作为上下限来等比划分相对距离、出现时长等因素的方式<sup>[29]</sup>, 将视觉可达综合结果划分为 3 级: 视觉可达性值介于 (0.5-1], 为良好, 介于 (0.25-0.5], 为一般,  $\leq 0.25$  为差。

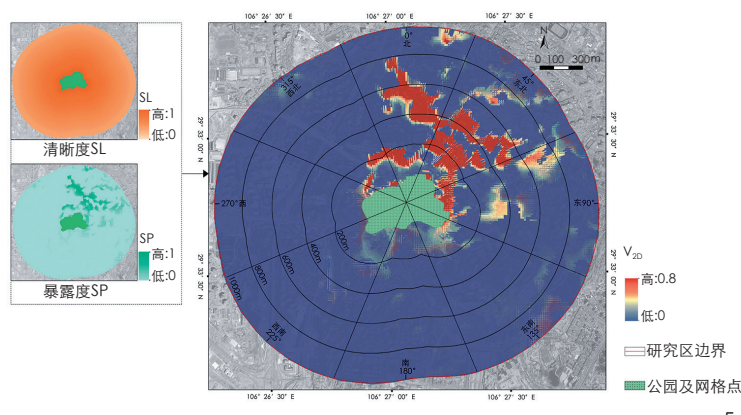
## 2 公园视觉可达性评估实证

### 2.1 沙坪公园概况

考虑到地形高差以及所包含的城市建筑三维空间的丰富层次性, 以重庆市沙坪坝区的一处综合公园——沙坪公园为例进行视觉可达性评估。公园占地约 0.17  $km^2$ , 绿地率约为 76%, 是重庆市一级达标的市级公园, 将公园平面划分为 1 508 个 10 m  $\times$  10 m 的网格。公园地处重庆老城区, 周边居住区较多, 建筑密度高, 建筑空间形态复杂, 人口密集。通过实地调研, 发现大多数居民步行来园的时间在 15 min 内, 且综合考虑沙坪公园的规模、等级, 故笔者选择沿公园边界向外 1 km 缓冲区作为研究区域 (不包含公园), 约 4.92  $km^2$ , 涉及 1 217 栋建筑物 (图 4), 该区域的地形中



4 重庆沙坪公园  
Shaping Park in Chongqing City



5 二维平面视觉可达性  
Two-dimensional visual accessibility ( $V_{2D}$ )

部略有起伏，东、西部地势相对较高。

## 2.2 视觉可达性评估结果

### 2.2.1 二维平面视觉可达性

$V_{2D} > 0$  的区域占研究区的 24.38%，约 3/4 的区域视觉可达性为 0，即视线不能到达公园。沙坪公园的  $V_{2D}$  平均值为 0.36，二维平面上的视觉可达性一般，最高值为 0.79，其中 82.68% 的  $V_{2D} < 0.2$ 。高于公园平均高程的区域，例如公园的东北区域，视线可以越过障碍物瞭望到公园，视线呈俯视型。位于公园平均高程之下的区域，例如公园的西侧区域地势低洼，视线大部分被阻挡，仅有少量视线穿过间隙到达公园，视线呈仰视型。

二维平面的清晰度沿公园边界向外递减，越接近公园的视点，其清晰度趋近 1；暴露度在各方方向差异明显，较大值出现在北和东北方向，2 种因素共同作用得到  $V_{2D}$  (图 5)。沿着公园边界，以间隔 200 m 由近至远设定 5 个缓冲区，0~600 m 缓冲区的可视面积比例仅有微弱的降低；距离超过 600 m 则加速下降。从整体来看，距离公园越远，视觉可达性越低。然而，在不同的方位上，视觉可达性有明显的差异，在公园北和东北方向，视觉可达性远远高于其他方位。以公园为原点，参照坡向划分方法，依照顺时针平均划分为 8 个方向，统计每个扇形区域的平均视觉可达性发现，视觉可达性平均值最高的是东北方向，北向次之，其他区域均低于 0.05，这与研究区域东北地势较高的实际情况相符。

### 2.2.2 三维空间视觉可达性

#### 2.2.2.1 空间分布对三维空间视觉可达性的影响

在三维空间中，视觉可达性主要受到人工建构物的影响，相比于二维平面视觉可达性，三维空间视觉可达的区域分布更零散。 $V_{3D} > 0$  的面积占研究区的 11.78%，相比  $V_{2D}$  减少了近 1/2。受到建筑的遮挡，原来无建筑覆盖的可达区域变成不可达区域，这部分的面积比下降 16.14%，主要集中在东北地区。相反，原来无建筑但是视觉不可达的地块，由于建筑高度抬升，这些地块变成视觉可达区域，这部分的面积比例上升了 3.54%，主要集中在公园南侧区域。总体上看，沙坪公园的  $V_{3D}$  平均值为 0.01，视觉可达性差，公园的东北方向依然是视觉可达最多的区域，而东南侧的视觉可达区域明显减少 (图 6)。通过实地调研， $V_{3D}$  的计算结果与实地的视觉感受是吻合的。

研究区内大部分为视觉不可达区域 ( $V_{3D}=0$ )，缓冲区内的视觉可达性平均值也较低，在 400 m 以外的区域内， $V_{3D}$  的平均值降至 0.05 (图 7)。但是，与  $V_{2D}$  相比，受益于建筑高度和有利的建筑朝向，部分有建筑物的区域的视觉可达性明显增加了 (如图 6 所示的  $V_{2D}=0$  且  $V_{3D}>0$  的区域)。在不同的方位上， $V_{3D}$  同样有明显的差异，视觉可达性较高的区域分布在北向、东北方向以及南向有建筑的区域。在 0~200 m 的区域，北向顺时针至南向的区域的  $V_{3D}$  的平均值较高，到 400 m 范围时，东向至南向的  $V_{3D}$  的平均值直降至

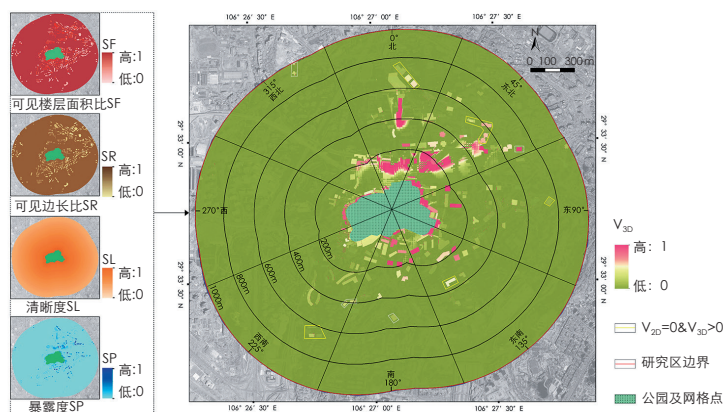
0.05 以下 (图 8)。这是因为建筑的疏密程度对视觉可达性影响较大，公园北向为学校用地，东北方向为商业广场用地，建筑密度小且容积率高，视线畅通，可见楼层、可见边、暴露度均增加，视觉可达性增加；而南侧多为居住区，住宅建筑排列紧密，且不同住宅区的建筑布局属无序型排列，建筑彼此的视线干扰较大，视线通廊逐渐封闭。

#### 2.2.2.2 建筑高度对视觉可达性的影响

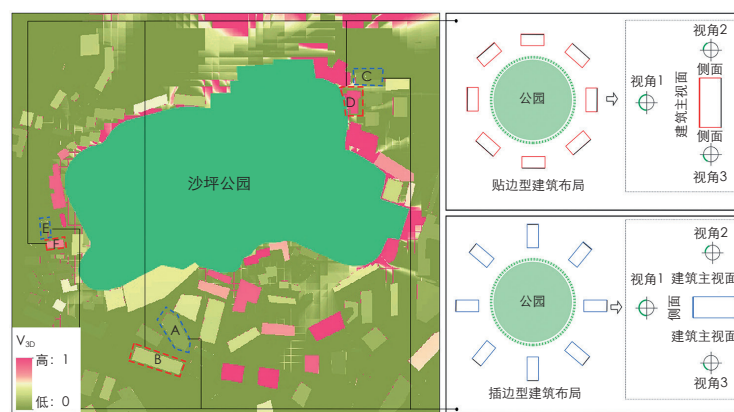
统计各建筑的层高、可见楼层面积比、暴露度和  $V_{3D}$  值，进行相关分析发现，建筑层高与暴露度呈显著的中度相关，Pearson 相关系数  $r=0.56$  ( $p<0.01$ )，然而建筑层高、可见楼层面积比与  $V_{3D}$  没有显著的相关性，表明层高不同的建筑的暴露度存在差异。一般情况下，当清晰度和朝向不变，楼层越高，瞭望公园的视点越高，则暴露度越大 (图 9)。在三维空间中，52.73% 的视觉可达区域存在高层建筑<sup>[29]</sup>，无论距离远近，在较高楼层观察公园都有助于减少视线阻碍。进一步统计发现， $V_{3D}>0.1$  的建筑的层高均超过 13 层， $SP>0.5$  的建筑的层高均超过 14 层，说明 13 层及以上的楼层拥有观赏公园的良好视角。

#### 2.2.2.3 建筑朝向对视觉可达性的影响

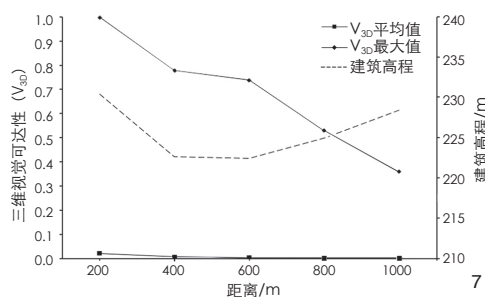
建筑朝向对视觉可达性的影响主要在于建筑主视面与公园的围合关系。把公园周边建筑布局分为贴边型和插边型 2 种类型 (图 10)，规定建筑平面上较长的边所在的面为建筑的主视面，主视面与公园边沿平行的建筑为贴边



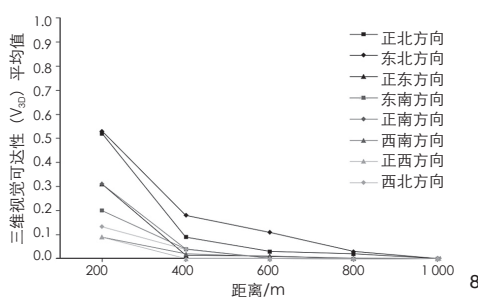
6



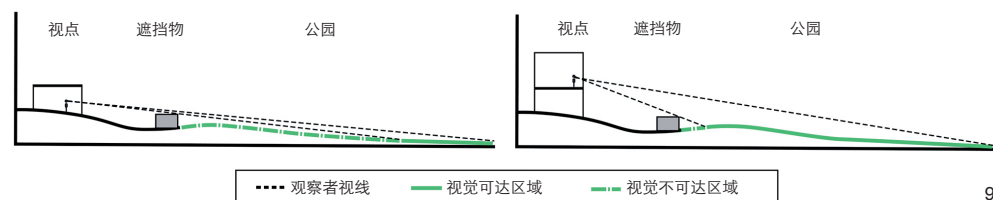
10



7



8



9

6 三维空间视觉可达性

Three-dimensional visual accessibility ( $V_{3D}$ )

7 三维空间视觉可达性平均值与高程的变化 (1 000 m 范围内)

The  $V_{3D}$  and changes with elevation (within 1,000 m)

8 不同方位的三维空间视觉可达性平均值 (1 000 m 范围内)

The average of  $V_{3D}$  with different orientations (within 1,000 m)

9 建筑高度对暴露度的影响

The impact of building height on exposure

10 建筑的围合关系对三维视觉可达性的影响

The impact of building enclosure on the  $V_{3D}$

型建筑，主视面与公园边沿垂直的建筑为插边型建筑。尽管插边型建筑相比贴边型建筑有更大的可见朝向边长比，但是插边型建筑的主视面与公园边界的角度较大，给观察者带来不便；对于暴露度而言，贴边型建筑主视面的视点视角为  $0\sim 180^\circ$ ，侧面的视点视角为  $0\sim 90^\circ$ ，主视面的暴露度明显大于侧面，而插边型建筑的主视面的暴露度小于侧面，主视面暴露度高的建筑总体上的视觉可达性较高。如图 10，分布在不同方位的 3 组建筑 A 和 B、C 和 D、E 和 F，各组内的 2 栋建筑都同高度、同形态，但因与公园的围合关系有所区别，因此 A 建筑的视觉可达性低于 B 建筑，C 建筑低于 D 建筑，E 建筑低于 F 建筑。

### 3 公园视觉可达性评估的应用价值

#### 3.1 提升城市空间品质

通过频繁的视觉接触，居民对公园的感

知变强<sup>[27-29]</sup>，户外活动和社交机会也相应增多，契合了居民对高品质生活的需求，也提升了城市的空间品质。因此，在城市微更新、社区治理的实际工作中，视觉可达性的评估结果有重要的应用价值。一方面，利用视觉可达性评估方法对公园周边现状进行评估，识别视觉可达性较差的区域并提出针对性的改善措施。例如，沙坪公园南侧地块多为封闭居住单元，老旧小区私搭乱建情况突出，公共开放空间稀缺，视觉可达性评估可作为城市更新时的一项参考指标，以创造和设计更多通往公园的视线通廊，改善通往公园的视线，使得居民能在自家窗户欣赏公园景观，激发公众进行更多的外出活动和社会交往活动，拓展公园的视觉服务范围，增强公园视觉服务的公平性。另一方面，新建项目对视线干扰较大，评估不同情景下的新建项目对相邻建筑和周边区域视觉可达性的影响，为

规划建设方案的比选提供依据。例如，沙坪公园东北侧地块的现状评估结果为良好，但该区域的在建项目建成之后必然会影响原先视觉可达性好的区域，当然新项目也会产生新的可见区域，导致东北侧整体的视觉可达性会有所变化，而程度大小取决于新建项目的平面形态、层高、朝向等因素，因此视觉可达性评估是细化项目控制指标的必要步骤，有利于城市规划，能更有效地把控城市的空间品质。

此外，对于新区规划，视觉可达性的预测结果同样有一定的参考价值。在山地城市便可有效利用起伏的地形条件，结合周边建筑的布局，达到视觉可达性最大化。可以采用 2 种途径：利用地形，将公园规划在地势较低区域，让周边产生更多俯视可达视线；另外还可以利用山体和山脊，将公园规划在地势较高区域，让周边产生更多的仰视可达视线。而在平原城市，地势平坦，难以利用地形本

身的高差增加视觉可达性,要更多地依赖周边建筑的布局方式,调整朝向和间距,与公园形成“近低远高”的空间关系,提升视觉可达性总体水平。

### 3.2 促进土地溢价规律探究

已有研究发现城市公园对房价有显著的溢价作用<sup>[30]</sup>,不同类型、规模、建设进度的公园对房价影响不同,但靠近公园的住房以更高的价格出售的规律不变。近年来,“推窗即景”“推窗见绿”等居住条件越来越受到居民的重视,对于视觉可达性及其结果的深入探讨,也促进了土地溢价规律探究。英国国家统计局(Office for National Statistics, ONS)已通过研究证实<sup>[31]</sup>,人们对于房屋的“视野景观”关注度较高,在靠近公园的基础上,如果房屋还能拥有绝佳的视野,那房屋价格会更高。视觉可达性评估方法作为量化房屋景观效果的工具之一,在房屋溢价研究中有重要的应用价值。从对实证的结果分析可看出,沙坪公园周边层高超过13层且朝向公园一面的房屋拥有更高的视觉可达性,即更好的观景效果。在后续的研究工作中,还可以深入调查周边居住建筑的户型结构,考虑客厅、卧室与可见立面的关系,以及开窗率等因素,充分发挥视觉可达空间的价值,并结合房屋价格进一步探究景观对房价的溢价作用。与以往的溢价研究相比,视觉可达的评估更为直接地反映人的直观视觉感受,有利于更全面地衡量房屋价值。

## 4 结论

视觉可达性弥补了以距离、时间或成本评价可达性分析的不足,采用量化的方式测度当人们未进入公园时的视觉效果及其产生的心理感受,有效挖掘了城市公园的潜在服务功能和价值。基于视线是否可以到达公园,考虑地形高程和建筑物布局、朝向和高度,计算视线的清晰度和暴露度,提出二维平面和三维空间视觉可达性评估方法,并利用GIS视域分析快速量化评估公园周边区域的视线可达性及视觉效果,通过对沙坪公园周边地区的计算与实地验证,该方法客观有效。评估城市公园的视觉可达性的目的,一方面是

为了客观评估市民对公园的获得感;另一方面是为了评估公园综合可达性和服务效能。后续研究可以考虑公园周边的用地类型、人口等数据,增加居民的实际心理感受因素,多维度评估公园的综合可达性。

### 参考文献 (References):

[1] 俞孔坚,段铁武,李迪华,等.景观可达性作为衡量城市绿地系统功能指标的评价方法与案例[J].城市规划,1999,23(8):8-11,43.

[2] 刘常富,李小马,韩东.城市公园可达性研究:方法与关键问题[J].生态学报,2010,30(19):5381-5390.

[3] 刘滨谊.风景景观工程系统化[M].北京:中国建筑工业出版社,1990:20-35.

[4] OH K. Visual Threshold Carrying Capacity (VTCC) in Urban Landscape Management: A case Study of Seoul, Korea[J]. Landscape and Urban Planning, 1998, 39(4): 283-294.

[5] ARRIAZA M, CANAS-ORTEGA J F, CANAS-MADUENO J A, et al. Assessing the Visual Quality of Rural Landscapes[J]. Landscape and Urban Planning, 2001, 69: 115-125.

[6] AYAD Y M. Remote Sensing and GIS in Modeling Visual Landscape Change: A Case Study of the Northwestern Arid Coast of Egypt[J]. Landscape and Urban Planning, 2005, 73(4): 307-325.

[7] BONACHEA J, BRUSCHI V M, REMONDO J, et al. An Approach for Quantifying Geomorphological Impacts for EIA of Transportation Infrastructures: A Case Study in Northern Spain[J]. Geomorphology, 2005, 66(1): 95-117.

[8] 张林波,王维,吴春旭,等.基于GIS的视觉景观影响定量评价方法理论与实践[J].生态学报,2008,28(6):2784-2791.

[9] 于书懿.基于视觉景观资源评价的漳州开发区山地规划策略研究[D].哈尔滨:哈尔滨工业大学,2014:1-102.

[10] 肖希,韦怡凯,李敏.日本城市绿视率计量方法与评价应用[J].国际城市规划,2018(2):98-103.

[11] 陈明,戴菲,李文佩,等.基于绿视率的城市绿化评估:以武汉江汉区为例[J].中国城市林业,2019(17):1-6.

[12] 周成斌,王晓慧.高层高密度住区三维指标拓展研究[J].室内设计,2015(1):118-124.

[13] YU S Y, YU B L, SONG W, et al. View-Based Greenery: A Three-Dimensional Assessment of City Buildings' Green Visibility Using Floor Green View Index[J]. Landscape and Urban Planning, 2016, 152: 13-26.

[14] 谭立,黄楚梨,李慧,等.复杂地形环境下路径视觉关系评价研究[J].风景园林,2020,27(3):75-79.

[15] BENSON E D, HANSEN J L, SCHWARTZJR A L, et al. Pricing Residential Amenities: The Value of a View[J]. The Journal of Real Estate Finance and Economics, 1998, 16(1): 55-73.

[16] LAKE I R, LOVETT A A, BATEMAN I J, et al. Using GIS and Large-scale Digital Data to Implement Hedonic Pricing Studies[J]. International Journal of Geographical Information Science, 2000, 14(6): 521-541.

[17] SEILER M J, BOND M T, SEILER V L. The Impact of World Class Great Lakes Water Views on Residential

Property Values[J]. Appraisal Journal, 2001, 69(3): 287-295.

[18] YU S M, HAN S S, CHAI C H. Modeling the Value of View in High-Rise Apartments: A 3D GIS Approach[J]. Environment and Planning B: Planning and Design, 2007, 34(1): 139-153.

[19] 刘勋,董文,闫丽莎,等.风景区重大建设项目视觉景观环境影响评价研究:以武汉东湖风景区四季花城项目为例[J].安全与环境工程,2020(27):152-158.

[20] SEPIDEH S, MIRKARIMI S H, MOHAMMADZADEH M, et al. Assessing the Visual Impacts of New Urban Features: Coupling Visibility Analysis with 3D City Modelling[J]. Geocarto International, 2019(34): 1315-1331.

[21] DENG L, LIX, LUO H, et al. Empirical Study of Landscape Types, Landscape Elements and Landscape Components of the Urban Park Promoting Physiological and Psychological Restoration[J]. Urban Forestry and Urban Greening, 2020(48): 1-12.

[22] DENG L, LUO H, MA J, et al. Effects of Integration Between Visual Stimuli and Auditory Stimuli on Restorative Potential and aesthetic Preference in Urban Green Spaces[J]. Urban Forestry and Urban Greening, 2020(53): 1-13.

[23] 俞孔坚.景观敏感度与阈值评价研究[J].生态学报,2008(6):2784-2791.

[24] 韩贵锋,孙忠伟.城乡规划GIS空间分析方法[M].北京:科学出版社,2018:127-128.

[25] 李萌.基于居民行为需求特征的“15分钟社区生活圈”规划对策研究[J].城市规划学刊,2017(1):111-118.

[26] 住房和城乡建设部.住宅设计规范:GB 50096-2011[S].北京:中国建筑工业出版社,2011:1.

[27] NADKARNI N M, HASBACH P H, THYS T, et al. Impacts of Nature Imagery on People in Severely Nature-Deprived Environments[J]. Frontiers in Ecology and the Environment, 2017, 15(7): 395-403.

[28] VELARDE M D, FRY G, TVEIT M. Health Effects of Viewing Landscapes: Landscape Types in Environmental Psychology[J]. Urban Forestry and Urban Greening, 2007(4): 199-212.

[29] 黄国平.视觉景观保护中的景观正义研究[J].中国园林,2019(5):18-22.

[30] KIM H S, LEE G E, LEE J S, et al. Understanding the Local Impact of Urban Park Plans and Park Typology on Housing Price: A Case Study of the Busan Metropolitan Region, Korea[J]. Landscape and Urban Planning, 2019, 184: 1-11.

[31] LORENZI L, NAFILYAN V. Valuing Green Spaces in Urban Areas: A hedonic Price Approach Using Machine learning Techniques[EB/OL]. (2019-10-14)[2020-03-27]. <https://www.ons.gov.uk/economy/environmentalaccounts/articles/valuinggreenspacesinurbanareas/ahedonicpriceapproachusingmachinelearningtechniques>.

### 图片来源 (Sources of Figures):

图4~6基于谷歌影像图绘制,其余图片由作者拍摄、绘制。

(编辑/王亚莺)