

城市公共开放空间可达性综合评价的研究框架

杨晓春 周晓露 万超

【摘要】公共开放空间是人与自然、人与人之间进行互动的重要场所。随着城市的快速发展，公共开放空间也由最初的平面衍化出地上、地下等多种形式。然而，公共开放空间的变化是否会影响其可达性，可达性的评价要素和评价方法是否需要发生相应的变化，诸如此类问题在国内还鲜少引起关注。目前，我国仅偏重于物质空间可达性的评价方法已无法真实反映城市公共开放空间的实际可达水平，因此本文试图建立一个城市公共开放空间可达性综合评价的研究框架，在基于2SFCA（两步移动搜寻法）进行空间可达性分析的基础上，应用非空间可达性因素作为调校以获得综合评价结果，并以深圳的公共开放空间为例，将研究提出的理论模型和评价方法在实际的运用中进行对照验证。期望通过对城市公共开放空间的可达性做出的综合客观评价，能引导城市空间规划、建设和管理的可持续推进，并为建立适应中国国情的城市公共开放空间规划研究方法提供支撑。

【关键词】公共开放空间可达性，2SFCA，非空间因素，综合研究

城市公共开放空间承载着一个城市的历史及文脉，市民的生活和大众的文化需求。随着社会经济的不断发展和人们素质的不断提高，人们对公共开放空间也日趋重视。在近年来提出的可持续性城市、低碳生态城市以及绿色城市理念中，公共开放空间都是至关重要的衡量指标之一。如深圳的低碳生态城市指标体系中就明确规定：为了提高城市的宜居性，建议到2015年城市人均公共开放空间面积大于等于 $7.4\text{ m}^2/\text{人}$ ，到2020年人均公共开放空间面积大于等于 $10\text{ m}^2/\text{人}$ 。公共开放空间的重要性越发突显，而其评价体系和评价标准却不尽完善，已有的公共开放空间评价指标，诸如人均公共开放空间面积、步行可达范围覆盖率等，在宏观尺度上可以反映出个城市或城市地区的整体公共开放空间的配置和均衡状态，但在中、微观尺度仍难以反映城市内部居民对公共开放空间的实际拥有及使用水平，而建立于不同空间尺度和多种维度的公共开放空间可达性的研究则可弥补相关不足。

可达性是评价城市公共资源的重要核心指标，广泛应用于如学校、医院、消防站、避难场所和公园绿地等公共开放空间的评价。目前在可达性的研究中，国内学者更多的是从“物理距离和时间”可达（即空间可达）的角度出发，对城市广场、绿地、公园等单个对象进行研究（俞孔坚，1999；周廷刚等，2004；胡志斌，2005；马林兵，2006；李博，2008；尹海

伟, 2006/2008)。很少涉及到整个公共开放空间系统, 且对非空间因素对可达性的影响关注较少, 事实上, 非空间可达所涵盖的因子(如管理限制等)很大程度上影响了公共开放空间的实际可达水平。与此同时, 当前学术界的研究主要集中于公共开放空间在理想状态下的平面上的可达性, 对于伴随时代和技术发展而在城市公共开放空间出现的立体化、商业化、私有化等发展趋势所带来的影响也鲜少留意。

结合当代公共开放空间的发展趋势, 本文试图建立一个研究框架以探讨基于空间可达性评价并综合非空间因素的可达性量化评估方法, 从而对城市公共开放空间可达性做出综合的客观评价, 以便引导城市空间规划、建设和管理的可持续推进, 并为建立适应中国国情的城市公共开放空间规划研究方法提供支撑。

1. 公共开放空间的相关理论研究

1.1 公共开放空间的定义

从目前学术界的研究来看, 公共开放空间尚未形成一个清晰的概念。在城市规划与环境设计等相关理论中, 与城市公共开放空间相近的“空间”概念有城市空间、外部空间、开放空间、开敞空间、公共空间等。

表 1: 相近的空间概念

空间名称	释义
城市空间	城市空间是开敞的、用于室外活动的、人们可以感知的空间, 它具有几何特征和美学质量, 包括公共的、半公共的和供内部使用的空间 (Rob•Krier)
外部空间	由人创造的有目的的外部环境, 是比自然更有意义的空间 (芦原义信)
开敞空间	一般在论及城市边缘或城郊时常用开敞空间, 意指自然化程度较高人工化程度较低的空间
开放空间	一般在论及城市内部时多用开放空间, 意指人工化程度较高而自然化程度较低的空间
公共空间	一些学者认为其基本等同于开放空间或室外空间, 另一些学者则认为公共空间与以自然环境为主的城市开敞空间的区别在于其作为人工创造物的属性。

资料来源: 李光超. 城市公共空间环境可达性设计研究——以武汉城市公共空间为例, 2007.

通过表 1 可以发现, 目前国内外学者对城市空间相关概念的界定都较为模糊或存在相互交叉的现象, 因此建立有一定共识性的、适应我国城市化发展背景的公共开放空间的定义是本研究的重点和难点之一。

相关研究指出，城市公共开放空间应具有以下三个特性：1、公共性——面向不特定人群；2、开放性——是建筑实体之间的室外场地空间（包括绿化、广场、运动空间等）；3、社会性——具有一定的人工设施、是城市居民进行日常运动休憩、社会交往的重要空间载体。

笔者曾经在前期的研究中界定公共开放空间为“城市中室外的，对所有市民全天免费开放的，经过人工开发并提供一定活动设施的场所”。但是，深入调查显示，有的空间可能因为条件所限会限制使用时间、使用对象、设置门禁或者收取一定费用等，但只要在大部分人可接受的范围内人们还是会经常使用这些空间，而这些空间也能在一定程度上满足人们的休憩及交往需求，起到公共开放空间的作用。如果将公共开放空间限制为“对所有市民全天免费开放”，则会将这部分空间排除在外。因此，如何限定这个“大部分可接受的范围”可能是公共开放空间概念界定的关键所在，并将关涉到社会学和经济学领域的探讨。

1.2 公共开放空间的评价研究

现有对公共开放空间的评价，有定量分析如人均公共开放空间面积、步行可达范围覆盖率等，也有定性研究如安全性、满意度、喜爱度等，整体来说相关评价不成系统且各有一定局限。如人均公共开放空间面积和步行可达范围覆盖率两个评价指标虽在宏观层面可反映不同城市（或区域）之间公共开放空间的拥有水平，但是人均公共开放空间面积无法准确反映公共开放空间的分布特征，步行可达范围覆盖率则忽略了人口密度，即两个指标均不能在地区（或街区）尺度真正反映城市公共开放空间对居民服务的有效性，因而也无法在详细规划层面对城市公共开放空间的开发与建设进行有效的指导与控制。而诸如满意度、喜爱度等定性评价也只是在微观层面考量了公共开放空间的品质等问题，缺少宏观层面对其分布均衡性的把握。

同时公共开放空间作为一种典型的公共物品，其核心内涵是公共性，陈竹（陈竹，2009）认为城市空间的“可达性”在广义上涵盖了公共空间在社会和政治理论范畴——即公共性的意义。同时卡尔莫纳(Carmona, 2003)等也指出公共领域 / 公共空间的关键在于其可达性。

鉴于可达性之于公共开放空间的重要意义以及其它评价指标存在的片面性问题，笔者试图建立一个城市公共开放空间可达性的综合评价方法，该方法将以空间可达性判断为基础，同时综合主要的非空间可达因素作为影响因子。

1.3 公共开放空间的发展趋势及其影响

有关学者研究显示，世界大城市的公共开放空间在九十年代末期呈现出主体私有化、管制严格化和设计戏剧化的趋势（Roman Cybriwsky, 1999）；而我国由于近年来城市发展模式由生产驱动向消费驱动的转型，城市公共开放空间也相应呈现出私有化、商品化等特征。与此同时在亚洲大都市地区以及我国的许多重要城市，由于人多地少，土地资源稀缺，城市发展不断向高空和地下要空间，城市公共开放空间也出现了立体化发展的趋势。

1.3.1 私有化及商业化

一方面随着当代全球化资本运行对消费环节依赖程度的加深，消费对公共开放空间的侵占逐渐加剧，同时公共开放空间自身不断上涨的建设和维护费用也要求政府不得不借助私人力量，依赖商业消费来维持。另一方面大量“呆板”、“破败”、“滋生犯罪”的消极公共开放空间，使得部分公众对公共开放空间丧失了信心和参与的热情，转而寻求“私有领地的庇护”。而这些都为公共开放空间的私有化、商业化提供了条件。

在当代西方城市，研究者们注意到因为咖啡和啤酒文化的盛行而产生了一种所谓“咖啡店蔓延”的现象，即城市街道和广场大量地被两旁的咖啡店、小餐馆“圈占”（使用可移动的桌椅、围绳、横幅、标志等），从而变成室外的消费场所。被“圈占”的街道事实上是仅向“消费者”开放的私人领地，它们要么直截了当地拒绝公众使用其中的设施，要么潜在地传递一种强烈的信息：非消费者请勿入内。



图1 咖啡店蔓延现象

资料来源：杨震. 消费时代城市公共空间的特点及其理论批判，2011.



图2 座椅被围起来不准公众使用

资料来源：新浪博客

这些暗示性的设计或管理方式，或多或少的会使人产生一种排斥心理，特别是一些社会边缘群体大多会选择“自动退避”，从而使得原本应向所有人开放的公共开放空间降低了可

达性，同时也丧失其公平性。

1.3.2 立体化

随着城市的发展，土地资源也越发紧缺，而在此基础上又得保证一定量公共开放空间的开发以提高生活品质，因而就出现了公共开放空间立体化发展的趋势。其中以新加坡“达士岭”组屋的公共开放空间最为典型。

“达士岭”组屋位于新加坡中心区的西南边缘，是由新加坡住房发展局投资兴建的容积率超过 9、层数超过 50 的目前新加坡最高的公共住宅。设计师在住宅塔楼的 26 层和 50 层设置了两个折线形的空中花园，将 7 幢高层公寓连接在一起。空中花园内有户外座椅、儿童游戏道具、跑步散步道路、运动健身器械等设施，提供了多种公共活动的选择。值得注意的是，达士岭 26 层的空中花园只对住户开放，且可以 24 小时使用，50 层的空中花园从早九点到晚十点对公众开放，但公众需支付 5 美元入门费，而住户则可从早六点到晚十点免费使用。

“达士岭”50 层的空中花园是一个典型异化的公共开放空间。首先它呈现出立体（高层）化的特征。其次，它限制了使用时间并对非住户收取了一定的费用。而这些转变也一定程度上影响了公共开放空间的可达性。一方面，与平面化的公共开放空间相比，立体化的公共开放空间增加了垂直距离，消耗了公众更多的抵达时间，同时也从心理上给人较远难于接近的暗示，另一方面规定使用时间及收取一定费用限制了人们最大自由的使用该空间，使人产生一定排斥心理。也就是说，立体化或管制严格化的公共开放空间或者从空间距离或者从心理上降低了公众对它的可达程度。



图 3 新加坡达士岭组屋

图 4 空中花园景观视野点分布图

图 5 空中花园局部空间

资料来源: <http://www.pinnacleduxton.com.sg/skybridge.php>

2. 公共开放空间可达性的相关研究

2.1 可达性的定义

1959年 Hansen 首次提出了可达性的概念，将其定义为交通网络中各节点相互作用的机会的大小。此后，可达性研究在城市规划、交通地理以及区域和空间等研究领域得到了长期关注。

可达性的概念有狭义和广义之分，狭义的可达性主要是指交通到达的方便程度，指居民出行最短平均时间或最短平均距离(杨涛、过秀成，1995)等。广义的定义是指人们为了维持和满足基本生活条件需要的自由和能力(Lau, Chi u, 2003)；指空间交互影响的潜力(TSAR, 1997)；指个人参与活动的自由度 (Wei bull I, 1976)等。概括说来狭义的可达性多从客观角度出发(交通运输可达性)，即各点之间交通的便捷程度，也就是区位评价。广义的可达性还包含了主观因素，即按人的意愿产生的对某一空间点或区域的主观选择优先级(陈浩，2007)。

本研究所指的可达性是广义可达，包含了影响公众使用公共开放空间的各种要素。为了研究的方便，本文将公共开放空间的可达性分为两类，即空间可达和非空间可达。其中空间可达是指基于物理距离和时间的可达；非空间可达则涵盖了除空间可达外其它一切影响可达性的要素，包括使用者个人因素(如年龄、性别、职业、收入、文化素质、心理状态等)、评价对象环境因素(空间规模及尺度、空间环境、地域特色等)、管理限制因素(收费、门禁、限时)等等。

2.2 可达性的评价方法

2.2.1 空间可达性评价方法

目前空间可达性评价已广泛应用于城市公园、绿地及公共服务设施空间布局的分析。国内外最主要的空间可达性评价方法有：比例法(Guagliardo M. F., 2004)、最小邻近距离法(Guagliardo M. F., 2004; 吴建军, 2008)、基于机会累积的方法(Luo W., Wang F., 2003; 吴建军, 2008)和基于空间相互作用的方法(Luo W., Wang F., 2003)。集中基于机会累积思想的方法又包括等值线法、移动搜寻法、两步移动搜寻法等。

四种方法各有利弊，具体如表 2:

表 2 公共服务设施空间可达性主要度量方法

方法分类	定义	应用领域	优、缺点
比例法	研究单元内公用服务资源总量与服务人口总量的比值	较大研究单元； 各类设施	操作简便、易于理解；但不能反映研究单元内部可达性变化，同时没有考虑供需双方的空间阻隔因素
最近距离法	服务人群到达最邻近设施的距离（包括直线距离、基于路网的道路或时间距离）	较小研究单元； 紧急型设施	操作简便、直观易懂；但忽略了服务的数量和质量
基于机会累积的方法	在设定的出行极限时间或距离内，从某点出发能够获取公共服务资源的数量	较小研究单元； 非紧急型设施	综合考虑了设施、需求者、供需双方的空间阻隔等因素；但忽略了距离衰减作用，同时出行极限时间或距离不易确定
基于空间相互作用的方法	从空间相互作用的角度评价获取特定服务资源的难易程度	较小研究单元； 非紧急型设施	综合考虑了设施、需求者、供需双方之间的空间阻隔、距离衰减作用等因素；但出行摩擦系数不易确定，同时模型较难理解

资料来源：宋正娜. 公共服务设施空间可达性及其度量方法，2010

空间句法理论作为一种新的描述现代城市空间模式的计算机语言，其关注空间的通达性和关联性，近年来日益受到国内外研究者的重视。但该理论也存在一定问题，首先从模型建立的角度来看，空间句法假定人的空间行为和空间形态之间存在必然的联系，而现实社会的情况并非完全如此。其次空间句法在实际应用中反映出其与现实的差异。比如对于道路网络结构的表征，空间句法只能近似模拟，却不能反映出立交桥等实际情况。用二维的平面特征来表征三维世界，显然是不够准确的。

由于公共开放空间为非紧急型资源，同时为了更好地了解城市内部小范围之间公共开放空间的可达性，以便在中、微观层面指导公共开放空间的开发与建设，所以对于公共开放空间的可达性的评价更适宜采用基于机会累积的方法或基于空间相互作用的方法。

2.2.2 非空间可达性评价方法

非空间可达性涵盖了多个影响要素，其中包括使用者个人因素、评价对象环境因素、管理限制因素等一级要素，各一级要素又由多个二级要素组成，如环境因素包括了空间规模及尺度、空间环境、地域特色等。因此对公共开放空间非空间可达性的评价属于多级综合评价。

目前国内外对多级综合评价多采用模糊综合评价模型（顾湘、任宏、曹跃进，2000）。具体步骤如下：

(1) 确定评价对象的因素与评价集

评价对象为影响公共开放空间非空间可达性的要素，包括使用者个人因素、评价对象环境因素、管理限制因素等指标。评价集 $v = \{ \text{很满意、满意、一般、不满意} \}$ 。

对于公共开放空间非空间可达性的影响要素笔者会在后续的研究中进一步扩充校正。

(2) 确定评判矩阵

根据问卷调查得到居民对每一指标在评价集下的百分比，汇总所有指标得到评判矩阵 R 。

(3) 运用层次分析法确定各评价指标权重

主要采用社会调查、公众参与的办法来确定各评价指标在所有指标中所占的权重 W 。

(4) 运用评判模型进行综合评价

评价模型为 $A = W * R$ ，对得到的数据进行归一化处理就得到公共开放空间非空间可达性的百分比，百分比越高可达性越好，反之越差。

3. 基于 2SFCA 的城市公共开放空间可达性的综合评价研究

本研究将在关注公共开放空间发展趋势的基础上，首先对公共开放空间的概念及内涵进行界定，分析可达性影响要素随公共开放空间的发展产生的变化，然后分析筛选适用的可达性评价方法，最终建立一套综合空间可达和非空间可达的可达性量化评估方法。

对于空间可达性的评价本研究将采用基于机会累积方法中的两步移动搜索法(two-step floating catchment area method, 简称 2SFCA)，并根据研究的需要，用高斯函数对该方法进行优化。对于非空间可达性的评价本研究则继续沿用上文提到的模糊综合评价法，以非空间可达性的影响要素设定权重因子进行分析。

所谓的 2SFCA 即二次估量来确定可达性：首先以任一公共开放空间为中心，以出行极限时间为半径建立搜寻域，计算出公共开放空间和搜寻域内总人口数的比值。然后以任一研究单元的人口重心为中心，以出行极限时间为半径建立搜寻域，找出搜寻域内所有的公共开放空间，将所有公共开放空间各自规模和各自搜寻域内总人口数的比值相加求和，得到的结果即表示该研究单元公共开放空间的空间可达性。但是 2SFCA 获得的是出行极限区域内平均的可达性，未考虑可达性在出行距离（时间）上的折减。国外已有学者(Dajun D., 2011; Luo W., Qi Y., 2009)结合高斯函数与 2SFCA 按距离划分区域内不同的可达性, 即计算出摩擦系数

来折算可达性在距离（时间）上的衰减，并通过试验证明了两种方法结合可得到较为准确的可达性指标。因此，本研究将采用结合高斯函数的 2SFCA 来评价公共开放空间的空间可达性，具体步骤如下：

第一步，以研究单元内任意公共开放空间位置点 j 为中心，周围出行极限时间（ d_0 ，例如 30min）范围内各个居民点为 k （ $k_1, k_2, k_3, \dots, k_n$ ）。用高斯函数折算出行极限时间范围内各个时间段的居民点 k 的人数，折算后的人数总和就是到公共开放空间 j 的潜在服务对象。公共开放空间面积与服务人口的比例公式如下：

$$R_j = \frac{S_j}{\sum_{k \in \{d_{kj} \leq d_0\}} G(d_{kj}, d_0) P_k} \quad (1)$$

其中， P_k 是居民点 k 的人口数量； d_{kj} 是人们从居民点 k 到公共开放空间 j 的出行时间（出行时间应在出行极限时间范围内，即 $d_{kj} \leq d_0$ ）； S_j 是公共开放空间 j 的容量（即面积）； G 是根据距离（时间）的摩擦系数，如下所示：

$$G(d_{kj}, d_0) = \begin{cases} \frac{e^{-(1/2) \times (d_{kj}/d_0)^2} - e^{-(1/2)}}{1 - e^{-(1/2)}}, & \text{if } d_{kj} \leq d_0 \\ 0, & \text{if } d_{kj} \geq d_0 \end{cases} \quad (2)$$

第二步，以研究单元内任意居民点 i 为中心，周围出行极限时间（ d_0 ）范围内各个公共开放空间为 l （ $l_1, l_2, l_3, \dots, l_n$ ），将公式（1）得到的数值用高斯函数折算，折算后的数值的总和即为研究单元总体的公共开放空间可达性指标，公式如下：

$$A_i = \sum_{l \in \{d_{il} \leq d_0\}} G(d_{il}, d_0) R_l \quad (3)$$

其中 R_l 表示根据公式（1）得到的各个公共开放空间 l 的可达性，其余的符号与公式（1）的一致。得出的可达性数值（ A_i ）表达的是研究单元内每 1000 居民享有的公共开放空间面积。

在此方法中，设定合理的出行极限时间（ d_0 ）非常重要，因为它决定了公共开放空间的可达范围。经过调查和计算显示 10 分钟范围内的居民可达性变化较小，呈现出无障碍可达的情况；同时，大于 30 分钟距离的区域的可达性趋于一致（约为 0）。因此，国外一些学

者通常设置 30 分钟作为极限时间，并按每 5 分钟一个等级，共设置 5 个等级进行调查。

在完成对公共开放空间的空间可达性评价的基础上，采用模糊综合评价模型对公共开放空间的非空间可达性进行评价，并尝试将两者结合量化为综合可达性评价结果，以反映公共开放空间的真实可达性。

同时本研究将以深圳中心城区为例进行实证分析，采用以上方法对研究范围内现有公共开放空间的可达性做出评价，并尝试将评价结果与 2006 年《深圳经济特区公共开放空间系统规划》的可达性评价结果进行比对，在综合分析最近 7 年深圳城市空间形态变化的基础上，对公共开放空间的可达性变化趋势和影响因素做出深入剖析，为城市公共开放空间的改善与优化提供技术依据。

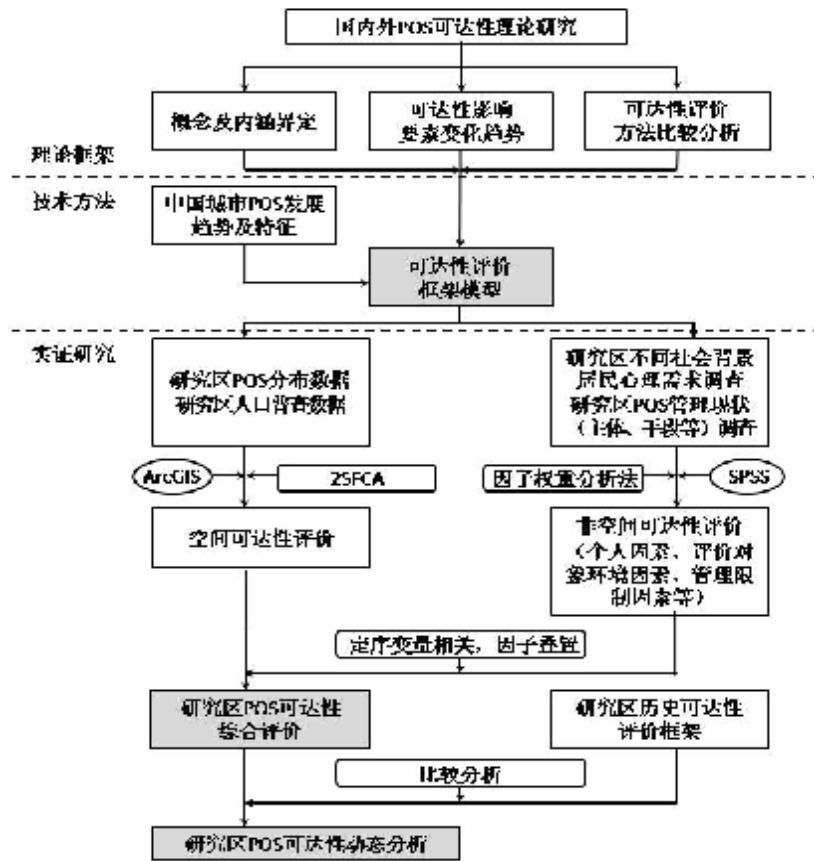


图 6 研究框架

4. 结语

公共开放空间是当今城市规划与建设中重要的空间类型，公共开放空间规划与布局合理与否，关系到城市环境质量和居民生活质量的改善，关系到生态、宜居、可持续城市建设的

成败。然而由于我国公共开放空间研究起步晚，系统性尚待加强，特别是对公共开放空间的评价体系研究较少。本研究强调公共开放空间布局和社会服务功能的合理性，其研究成果可为公共开放空间的合理规划与建设提供科学的、有价值的参考与依据，也能为政府部门制定公共开放空间保护与管理的相关政策提供实证参考。

本文是基于 2SFCA 的城市公共开放空间可达性综合评价研究的一个基本框架，笔者将在后续的研究中对相关内容继续扩充校正，最终完成对城市公共开放空间可达性的综合评价研究并指导实践。

注释：

[1]杨晓春在《城市公共开放空间系统规划的几个切入点——以深圳为例》一文中指出“关于研究对象，尽管从理论上，笔者比较认同周进教授提出的概念，但是，在操作层面上，仍然有必要就深圳的实际情况，进一步界定公共开放空间的内涵和规划研究的内容。本规划研究的公共开放空间指‘城市中室外的，面向所有市民的，全天免费开放的，经过人工开发并提供活动设施的场所’。规划定义排除了室内公共空间和半室内的灰空间、仅供特定人群使用的半私密空间、非免费的营业性空间以及人工因素不占主导地位生态开敞空间等，确切的研究对象是公共开放空间。在空间形式上可分为绿色空间、广场空间和运动空间三种。”

参考文献:

- [1]周进,城市公共空间建设的规划控制与引导[M].北京:中国建筑工业出版社,2005:第62—63页.
- [2]陈竹、叶珉,什么是真正的公共空间?——西方城市公共空间理论与空间公共性的判定.国际城市规划,2009.24(3):第44-49,53页.
- [3]杨晓春,司马晓与洪涛,城市公共开放空间系统规划方法初探——以深圳为例,规划师,24(6),第24-27页,2008
- [4]王鲁民与马路阳,现代城市公共空间的公共性研究.华中建筑,2002(3):第49-51页.
- [5]李云与杨晓春,对公共开放空间量化评价体系的实证探索——基于深圳特区公共开放空间系统的建立.现代城市研究,2007.22(2):第15-22页.
- [6]李晴与钟立群,超高密度与宜居 新加坡“达士岭”组屋.时代建筑,2011(4):第70-75页.
- [7]杨震与徐苗,消费时代城市公共空间的特点及其理论批判.城市规划学刊,2011(3):第87-95页.
- [8]李光超,城市公共空间环境可达性设计研究——以武汉城市公共空间为例,2007,华中科技大学.
- [9]陈洁,陆锋,程昌秀.可达性度量方法及应用研究进展评述.地理科学进展,2007,26(5):100-110.
- [10]宋正娜,陈雯,张桂香,张蕾.公共服务设施空间可达性及其度量方法.地理科学进展,第29卷第10期:1217-1224.
- [11]尹海伟,孔繁花,宗跃光.城市绿地可达性与公平性评价.生态学报,第28卷第7期,3375-3383.
- [12]刘丽丽,城市公共空间居民满意度评价指标及分析.城市问题,2012(07):第65-68+72页.
- [13]Muge Akkar. The changing 'publicness' of contemporary public spaces: a case study of the Grey's Monument Area. Newcastle upon Tyne. URBAN DESIGN International p95—113. 2005.
- [14]Mcgrail M R, Humphreys J S. Measuring spatial accessibility to primary care in rural areas: Improving the effectiveness of the two-step floating catchment area method. Applied Geography,2009,29(4):533-541.
- [15]Antonio Pérez, Darren M. Scott, Catherine Morency. Measuring accessibility: positive and normative implementations of various accessibility indicators. Journal of Transport Geography 25 (2012), 141 - 153.
- [16]Ozbay, K., Ozmen-Ertekin, D., Berechman, J., 2003. Empirical analysis of relationship between accessibility and economic development. Journal of Urban Planning and Development-Asce 129, 97 - 119.

作者简介: 杨晓春 (1987—), 女, 硕士, 清华大学城市规划与设计, 深圳大学建筑与城市规划学院, 副教授, 高级工程师。

周晓露 (1988—), 女, 硕士在读, 深圳大学建筑与城市规划学院, 中国城市规划学会会员。

万超 (1988—), 男, 硕士在读, 深圳大学建筑与城市规划学院, 中国城市规划学会会员。